

平成26年度

私たちの科学研究

熊本県科学研究物展示会（第74回科学展）入賞作品集

熊本県立教育センター

は じ め に

平成 26 年度熊本県科学研究所展示会（以下、科学展）を、熊本県・熊本県教育委員会・熊本日日新聞社・熊本県発明協会の主催及び熊本市立熊本博物館・公益財団法人日本教育公務員弘済会熊本支部の共催で、平成 26 年 11 月 14 日から 11 月 19 日まで崇城大学ギャラリーにおいて開催いたしました。

熊本県における科学展は、昭和 12 年 2 月に「第 1 回児童生徒創案品表彰展覧会」として初めて開催されました。その後、戦時中の中断などによる開催の危機を乗り越えて、科学展の歴史は脈々と引き継がれ、本県における科学教育の振興と発展に関わって参りました。歴史ある科学展は、本年度で 74 回を迎えることとなりました。

本年度の取組人数をみると、昨年度よりも約 6,400 人増え、県下全域で約 6 万 5,000 人の児童生徒が科学研究に取り組みました。また、県内の取組率は、小学校で 4 割を超え、中学校では 5 割近くであり、科学展に対する関心の高まりがうかがえます。本科学展では、地方審査を経た小学校 1 年～4 年の部 23 作品、小学校 5 年・6 年の部 35 作品、中学校の部 24 作品に加え、高等学校の部 28 作品、教職員の部 4 作品の展示を行いました。

出品された研究物については、身近な疑問から出発し、観察・実験を通して疑問を解決しているものが多く、科学展への取り組みが、児童生徒の満足感や達成感につながっていると感じました。そして、長期間にわたり集めたデータをもとに研究が進められているもの、図やグラフを使い効果的に表現されているもの、学術的な追究が深くなされ今後の展望について大きく期待されるものがあり、見応えのある展示会となりました。

さて、平成 26 年は、青色 LED を発明、開発した赤崎勇名城大学教授、天野浩名古屋大学教授、中村修二カリフォルニア大学サンタバーバラ校教授の 3 人がノーベル物理学賞を受賞されました。人類のために大きく貢献している素晴らしい業績に対し、日本人としての誇りを感じます。3 人の研究に対する姿勢として、明確な目的や目標を持って臨んだこと、基礎的な研究と技術を積み重ねたこと、あきらめずに続けたことなどの共通点が挙げられます。改めて児童生徒の研究物を見てみると、研究の動機や目的が明記され、条件を整えた繰り返しの実験、継続的な観察などから研究に手間をかけ苦労した様子が見え、豊富なデータの分析により結論の信頼性も高められていました。これらのことは、ノーベル物理学賞を受賞された 3 人の研究者の共通点とも重なり、早い段階から科学研究の基礎・基盤を備えていることに頼もしさを感じます。児童生徒には、今後も自分の研究に自信と誇りを持ち、果敢に取り組んで欲しいと願っています。

科学展では、科学に関する興味・関心を喚起し児童生徒の「科学する心」を育み、科学的なものの見方、考え方、問題のとらえ方、処理の方法等について具体的に啓発する機会としています。この取組を通して児童生徒が科学と進んで関わり、理解を深めながら大きく成長し、これからの科学技術立国の担い手として社会に貢献することを期待しています。

今回、御多用の中に審査に当たっていただきました皆様方、県内各地域の審査・展示会に御尽力いただきました本教育センターの研究協力校をはじめ会場校並びに関係者の皆様方には大変お世話になりました。併せまして、研究の過程で児童生徒を御指導されました先生方にも厚くお礼申し上げます。

ここに本年度の成果を「平成 26 年度私たちの科学研究」としてまとめ、発行いたします。特別賞及び優賞の作品のみを掲載し、巻末に良賞の作品名等を掲載しております。

最後に、本冊子を科学教育の推進のために御活用いただき、今後とも本県科学教育の一層の発展に御尽力を賜りますようお願いいたしまして、発行の挨拶といたします。

平成 27 年 3 月

熊本県立教育センター所長 太田 恭司

目 次

賞	作品名	学校名	学年	研究者名	ページ
【小学校1年～4年の部】					
県	プラナリアのひみつをさぐる	錦町立一武小学校	4年	岡村 和桜	10
委	うずの研究 ～水と空気の流れをさぐる～	山鹿市立稲田小学校	4年	4年生全員	12
セ	食パンのカビの生え方 パート3	玉名市立梅林小学校	4年	山下 妃菜	14
博	先まがりのほうき君！ピシッとときをつけ！	熊本市立託麻東小学校	2年	上野 まさと	16
ジ	ぶうめらんをなげたよ！	合志市立西合志東小学校	1年	なかはら ゆうしん	18
ジ	マルメロがよく育つ場所はどこ？	宇土市立走潟小学校	3年	3年1組全員	20
ジ	生活排水の植物への影響調べ	熊本市立健軍小学校	4年	田中 ひかる	22
ジ	くるくる回る風車のヒミツ	熊本市立西原小学校	4年	平井 里人	24
ジ	グリーンウォーターだけでメダカは育つか	熊本市立桜木小学校	4年	長田 幸征	26
ジ	クモのすのひみつ	山鹿市立米野岳小学校	4年	4年生全員	28
ジ	気持ちよく回せるビュンビュンゴマを見つけよう	相良村立相良北小学校	4・3年	平野 幸生 ほか6名	30
優	マンションのむし大しゅうごう！	熊本市立帯山西小学校	1年	もぎ たまき	32
優	ぼくのうちにくるせみ	阿蘇市立宮地小学校	1年	ながお ゆうき	33
優	だんごむしのひみつをさぐれ パート1	八代市立太田郷小学校	1年	すぎもと いっしん	34
優	いきもの大ずかん！	南小国町立中原小学校	2・1年	中原小学校1・2年生	35
優	すごいぞ！ゴムの力	錦町立一武小学校	2年	黒木 昭誠	36
優	わたしのビオトープ ～生き物がしあわせにくらす場所のかんさつ～	津奈木町立津奈木小学校	3年	林田 真帆	37
優	水のろ過実験	熊本市立出水小学校	4年	平田 達哉	38
優	ひょうたんの観察（2）	玉東町立木葉小学校	4年	吉野 綾	39
優	汚れを落とす実験	合志市立西合志中央小学校	4年	濱田 花音	40
優	電気を通すどう線はどこまで長くできるのか？	西原村立山西小学校	4年	藤本 和夏菜	41
優	日なた？日かげ？どっちが育つツルレイシ	益城町立広安小学校	4年	作本 脩真	42
優	電池と塩でアルミをとかす	益城町立益城中央小学校	4年	柴里 遥	43
【小学校5年・6年の部】					
県	フン虫ウォッチ春夏秋冬 ～うんと考えた研究2～	高森町立高森中央小学校	5年	岡本 慧根	46
委	飛べ！紙飛行機 ～堀越二郎への挑戦～	合志市立西合志中央小学校	6年	科学クラブ	48
セ	すっぱいもののひみつをさぐろう パート2	人吉市立東間小学校	5年	坂口 晏理, 坂本 莉乃 西田 早希	50
博	ウロコのガザガザと泳ぐスピード	苓北町立都呂々小学校	6年	宮内 秀和, 飛永 陸斗	52
ジ	光の明るさと熱の研究 ～お天道様にはかなわない～	熊本市立山ノ内小学校	5年	河瀬 舞佑	54
ジ	うどんの「こし」のひみつ ～ふんで、ゆでて…おいしいうどんの作り方～	八代市立植柳小学校	5年	吉村 あかり	56
ジ	きれいな海岸に潜むゴミの正体	八代市立松高小学校	5年	有田 陽菜	58
ジ	くるくる回って長く飛べ！パート2	上天草市立上小学校	5年	園田 響己	60
ジ	新聞紙は力持ち Part 3	宇土市立宇土小学校	6年	野崎 稜真	62

目 次

賞	作品名	学校名	学年	研究者名	ページ
ジ	ビニールの再利用方法を探る ～4年間の研究～	宇土市立宇土小学校	6年	平田 希咲	64
ジ	身近な海岸で見られる地層と化石	宇土市立走潟小学校	6年	芥川 慧, 下田 由奈 中川 まり, 淵上 萌恵	66
ジ	やじろべえ大実験	荒尾市立中央小学校	6年	古屋 駿太	68
ジ	六郷校区のバッタと自然植物を探ろう! ②	山鹿市立六郷小学校	6年	6年生(29人)	70
ジ	夢のエコ炭電池自動車を走らせよう!	人吉市立東間小学校	6年	尾方 翔太郎, 尾方 健太朗	72
優	植物のデンプン調べ ～自分でデンプンは取り出せるのか～	熊本市立白山小学校	5年	後藤 賢世	74
優	身近な植物の液で、飲み物の性質を調べよう	熊本市立西里小学校	5年	面村 沙耶	75
優	バナナがあまくなるのはなぜか	合志市立西合志中央小学校	5年	岩原 朱里	76
優	紫外線の強さと対処方法	御船町立七滝中央小学校	5年	宮寄 仁礼	77
優	表面張力の不思議 ～なぜずらして重ねた2枚のガラスは水だけで位置がピタリと重なるのか～	八代市立宮地小学校	5年	岩永 修奈	78
優	DNAをとり出す研究	天草市立瀬戸小学校	5年	那須 茉生	79
優	今年もツバメがやってきた ～観察パート2～	熊本市立白川小学校	6年	福永 智之	80
優	わが家の生活排水で植物は育つだろうか	熊本市立大江小学校	6年	川下 葵	81
優	紙の工夫	熊本市立川尻小学校	6年	金芳 由奈	82
優	知れば楽しい音の世界 ～音の正体を探れ～	熊本市立託麻原小学校	6年	窪田 絢水	83
優	びっくり!? こんなものにもものれちゃうぞ	熊本市立出水南小学校	6年	畔柳 蓮	84
優	葉っぱがひらひら落ちるわけ	熊本市立川上小学校	6・3年	田尻 優佳子, 田尻 茉優子	85
優	車を速くまで進ませよう2	玉名市立玉名町小学校	6年	市田 幸太郎	86
優	砂が流されるのを防ぐ形の秘密	和水町立菊水南小学校	6年	平野 稜佳 ほかに4名	87
優	植物の好きな色は・・・	合志市立西合志中央小学校	6年	幸恵 大輝	88
優	「逃げ水」のなぞを解け!	西原村立河原小学校	6年	新川 響	89
優	水耕栽培に空気って必要?	御船町立木倉小学校	6年	坂本 実優	90
優	そうだったのか! 土	益城町立広安西小学校	6年	松永 辰樹	91
優	蒸散のなぞを解き明かす!!	水俣市立久木野小学校	6・5年	黒木 歩夢, 山下 航 大川 誠, 下鶴 起揮	92
優	石の研究	水俣市立水俣第一小学校	6年	出水 寛	93
優	化石からのメッセージを考える ～天草の土地を～	上天草市立登立小学校	6年	山下 美桜子	94
【中学校の部】					
県	サクラ樹皮のねじれ構造発生プロセスと意義	熊本県立八代中学校	2年	科学部生物研究班	96
委	人と自然の共生を土壌動物で探る Part 2	山鹿市立鹿本中学校	3年	中原 紀香, 古奥 理子 前田 莉沙	98
セ	サイクロンを応用した吸着装置の研究	八代市立第二中学校	1年	窪田 公映	100
博	津波で津波の力を弱める研究2	菊陽町立菊陽中学校	2年	藤田 優里	102
ジ	ゾウムシの擬死行動について	熊本市立下益城城南中学校	1年	水谷 怜理亜	104
ジ	テレビの電波を捕まえろII!	玉名市立玉名中学校	1年	毛利 瑠偉	106
ジ	長く回るこまを作ろう ～PART2～	菊池市立七城中学校	1年	田島 知弥	108

目 次

賞	作品名	学校名	学年	研究者名	ページ
ジ	生活排水の浄化実験をしよう！ ～台所排水用の浄水袋と竹炭製水切りカゴの製作～	津奈木町立津奈木中学校	1 年	林田 美里, 福島 志織	110
ジ	ヒメウラナミジャノメの過剰紋について ～発生時期と斑紋異常の関連性～	熊本大学教育学部附属中学校	2 年	竹内 満寿美	112
ジ	上江津湖の野鳥の季節変化と環境	熊本マリスト学園中学校	2・1 年	サイエンス部	114
ジ	宇土半島の地質と古環境・その 5	宇土市立鶴城中学校	3 年	濱崎 しずく, 齊藤 凜渡辺 萌生	116
優	水溶液に浸した金属の不思議	熊本市立竜南中学校	1 年	藤川 浩希, 坂本 桂晟	118
優	走れ！風で進む風力カー	合志市立西合志南中学校	1 年	西村 綾乃	119
優	岩をも砕く氷のチカラ	益城町立木山中学校	1 年	齋藤 佳南	120
優	塩害から植物を守る	八代市立千丁中学校	1 年	光永 周平	121
優	くもりをなくして記録更新！？	人吉市立第一中学校	1 年	永田 明	122
優	外来種ナガミヒナゲシは阿蘇に侵入するのか	熊本市立湖東中学校	2 年	鵜田 梨衣奈	123
優	菊池川河口域の貝類に関する新知見	玉名市立有明中学校	2 年	松井 尚子	124
優	炎色反応を利用した混色の研究 2	天草市立河浦中学校	2 年	大田 漢世新, 大西 雅人丸山 巧	125
優	甘いトマトの栽培法	宇土市立鶴城中学校	3 年	齊藤 凜, 濱崎 しずく渡辺 萌生	126
優	一ッ目水源復元後の生態系の変化	山鹿市立山鹿中学校	3 年	川本 龍昇	127
優	ダンゴムシの歩行能力の秘密をさぐる	阿蘇市立阿蘇中学校	3 年	小野 修杜	128
優	浮かぶ洗たくのりの研究	天草市立本渡中学校	3 年	平田 颯太, 谷口 慎稀原田 岬, 荒木 友俊	129
優	納豆の粘々を調べる	天草市立天草中学校	3 年	石松 千紗, 富永 希望平井 愛華	130
【高等学校の部】					
県	数式化に成功！副実像は未来の新センサー？ ～凸レンズがつくる実像を探るⅣ～	熊本県立宇土高等学校	2 年	科学部物理班	132
委	チョコレートのような合金を目指して	熊本県立宇土高等学校	2 年	関 良朝	134
セ	飛翔前に体温調節をする甲虫しない甲虫	熊本県立東稜高等学校		生物部	136
博	特定外来種スパルティナ属の効果的駆除方法	熊本県立第二高等学校	3・2・1 年	生物部	138
ジ	ばね電話の残響の仕組みについて< 3 >	熊本県立第二高等学校	1 年	物理部	140
ジ	水中蛍 ～ルミノール反応～	熊本県立済々黉高等学校	2・1 年	青柳 侑沙, 西村 侑花	142
ジ	水前寺公園におけるササゴイの撒き餌漁	熊本マリスト学園高等学校		サイエンス部	144
ジ	カヤノミカニモリの個体変異分類と環境要因	熊本県立苓洋高等学校		科学部	146
ジ	ヒトスジシマカの雌雄比と成長法則	熊本県立八代高等学校	2・1 年	生物研究部	148
ジ	植物・珪藻化石から星原部層の古環境を探る	熊本県立菊池高等学校	2 年	竹森 博崇	150
優	摩擦力の研究	熊本県立八代高等学校	2 年	山口 先, 岡田 卓也池田 唯人	152
優	塩化ナトリウムの塩分濃度を減らす研究	熊本県立八代工業高等学校	2 年	理科研究班 澤田 航哉ほか 5 名	153
優	テルミットから新たな発見？！	熊本県立熊本工業高等学校	2 年	小河 礼尚 ほか 7 名	154
優	木の含水量を調べる ～未知なる値を求めて～	熊本県立熊本工業高等学校	2 年	百合 凌馬 ほか 8 名	155
優	中和熱の研究 第 2 報 ～潜む希釈熱～	熊本県立第二高等学校	2 年	化学部 2 年 原 風馬加納 健至, 村上 由和ほか 2 名	156
優	ビタミン C の定量	熊本県立大津高等学校	2 年	坂口 咲妃, 三重野 沙耶山口 明莉, 山下 栞菜	157

目 次

賞	作品名	学校名	学年	研究者名	ページ
優	酵素の働きの研究	熊本県立大津高等学校	2 年	化学部 平木 秀和 杉本 和聡	158
優	バイオエタノールの作成のために ～セルロースの効率 の良い分解条件の検索～	熊本県立玉名高等学校	2 ・ 1 年	澤村 淳, 上田 響 今村 俊太	159
優	球磨川河川緑地の植生について ～ヤナギ群落の形成～	熊本県立八代清流高等学校	1 年	科学部	160
優	根粒菌の培養とその応用	熊本県立八代清流高等学校	2 年	村添 永, 緒方 裕政 安田 寛太郎	161
優	カヤノミカニモリの生息調査と季節移動	熊本県立苓洋高等学校		科学部	162
優	プラナリアの飼育と再生	熊本県立大津高等学校	2 年	奥村 浩道, 上松 翔 堀川 武嗣, 本田 英三弥	163
優	竹林の土壤動物相	熊本県立宇土高等学校	1 年	吉川 輝	164
優	荒尾市のカスミサンショウウオ ～生き残り戦略～	熊本県立荒尾高等学校		理科部 木村 南海 ほか 3 名	165
優	ハクセンシオマネキの巣穴と推定個体数	熊本県立荒尾高等学校	1 年	理数科 A 班	166
優	ハクセンシオマネキは巨大鉄で潮を招く	熊本県立荒尾高等学校	1 年	理数科 B 班	167
優	阿蘇カルデラ内の湧水等の実態を探る 3 ～南郷谷の湧 水と温泉～	熊本県立第一高等学校		地学部	168
優	棚底の文化的景観と地質や地形の関わり	熊本県立第一高等学校		地学部	169
【教職員の部】					
県	地震シミュレーション	八代市立鏡中学校	教職員	宮崎 尚生, 西本 仁史	172
委	ふりこ実験おまかせ測定器	熊本市立東町小学校	教職員	森川 潤	174
セ	菌類・細菌類の教材化への提案について	西原村立西原中学校	教職員	上田 起徳	176
熊	流水実験器	熊本市立田迎西小学校	教職員	栗原 陽生	178
良賞入賞者					180
平成 2 6 年度 熊本県科学研究物展示会（第 7 4 回科学展）学校賞受賞校					183
平成 2 6 年度 熊本県科学研究物展示会（第 7 4 回科学展）取組人数					184
平成 2 6 年度 第 7 4 回科学展ポスター原画コンクール					186

（注）

県：熊本県知事賞

ジ：熊日ジュニア科学賞

委：熊本県教育委員会賞

熊：熊日賞

セ：熊本県立教育センター賞

優：優賞

博：熊本博物館賞



審 査 講 評

熊本県立大学名誉教授 篠 原 亮 太

第 74 回熊本県科学展の作品評価審査が終了しました。今年も県内の小学校、中学校から選抜されてきました作品数はそれぞれ 58 件と 24 件です。また高校からは 28 の作品と教職員からは 4 件の作品発表がありました。

科学の発展には、研究と開発が重要な役割を担っています。生徒さん達が提出された作品の形態には、興味ある現象を追求しまとめた調査研究、新しい発想で作製した道具を使って実験した開発研究に分けることができます。どれもレベルが高く、審査員の方々を悩ませました。しかし、テーマの選び方、実験や調査のし方、まとめ方などによって、審査結果が変わります。また、新しい発見や考え方を表現する方法などによって、評価が変わります。自分の研究や調査を他の人に伝えることは、人間社会においても大変大切なことです。この科学展への出品を通じて、科学研究のおもしろさとともに自分の考えを広く知ってもらふことの大切さなどを学ぶことができたと思います。

審査をしながら思ったことが一つあります。これらの研究や調査を進められた生徒の皆さんに、研究を始めたきっかけや結果について、作品を見ながら解説していただけたらもっと理解できたかなと思いました。この方法で審査するには、大変な時間と労力が必要ですので、実現できるかどうか検討しなければなりません。

みなさんご存じのとおり、今年は日本から 3 人のノーベル物理学賞受賞者が出るという大変嬉しい出来事がありました。我が国においては、自然科学分野でノーベル賞受賞者は、湯川秀樹博士が 1949 年に受賞されて以来、今年度受賞の赤崎勇博士、天野浩博士、中村修二博士の合計 19 人が受賞されたことになります。国別でみると、日本は、アメリカ、イギリス、ドイツ、フランスに次いで 5 番目です。アジアでは台湾（二人）を除いて日本だけが受賞しています。

今回ノーベル賞の対象になった青色 LED は、全世界で研究開発が進められていましたが、誰も作れなかったものでした。青色 LED は 1000℃ 近くの高温で焼いて作るのが常識とされていましたが、炉の故障で 500℃ にしかありませんでした。しかし、失敗と思われていた条件で青色 LED ができていたのです。これは、一見偶然にみえますが、実はここまでするには、何千回も失敗してきたそうです。皆さんの出展されたもの、出展されなかった作品の中にも失敗だと思われるものが有るかも知れません。しかし、青色 LED の例のように失敗の中に新しい発見があるかも知れません。

明日の日本をさらに素晴らしい国にするのは、科学に親しみ、科学に興味を持ち、失敗を恐れず、目の前にある疑問を気長く解明するチャレンジ精神を持っている生徒の皆さんであることは言うまでもありません。

平成26年度 熊本県科学研物展示会（第74回科学展）審査委員

小学校の部

審査委員長	熊本大学教育学部准教授	渡邊 重義
	山鹿市立稲田小学校長 (熊本県小学校教育研究会理科部会常任理事)	五十嵐 龍也
	熊本市立熊本博物館学芸員	清水 稔
	熊本日日新聞社事業局事業部長	池下 敬一郎
	熊本県教育庁教育指導局義務教育課指導主事	新川 晃英
	熊本県立教育センター指導主事	島 章人

中・高等学校の部

審査委員長	熊本県立大学名誉教授	篠原 亮太
	熊本県立球磨商業高等学校長 (熊本県高等学校理科教育研究協議会会長)	福永 勝則
	上天草市立阿村中学校長 (熊本県中学校教育研究会理科部会副会長)	三浦 克洋
	熊本県立教育センター理科研修室長	村本 雄一郎
	熊本県立教育センター指導主事	緒方 稔
	熊本県立教育センター指導主事	赤峯 達雄
	熊本県立教育センター指導主事	松尾 和子

教職員の部

審査員全員

※ 審査日時 平成26年11月12日（水） 午後1時から午後4時まで
審査場所 崇城大学ギャラリー



〔審査会風景〕

小学校

1 年～4 年の部

プラナリアのひみつをさぐる

錦町立一武小学校 4年 岡村 和桜

1 研究の目的

- (1) プラナリアの体のつくりや大きさを調べる。
- (2) プラナリアの好きな食べ物を調べる。
- (3) プラナリアの好きな場所を調べる。
- (4) プラナリアのふえ方を調べる。
- (5) プラナリアの体のへん形やへん化について調べる。



写真1 プラナリアを捕まえる様子



写真2 溝で見つけたプラナリア

2 研究の方法

- (1) プラナリアの体のつくりや大きさを調べる方法

ア 自分の目で体の形やつくりをかんさつし、スケッチを行う。

その後、けんぴきょうでもくわしくかくにんする。

イ 体の大きさについては、ガラスの容器のかべにくっついているときに、定ぎで何回かはかり、へいきんの長さを求める。



写真3 けんぴきょうでのかんさつ

- (2) プラナリアの好きな食べ物を調べる

ア 丸い容器に水を入れ、プラナリアを20ぴき放して、身近にあった野菜や魚、肉などを入れて、肉食か草食かを調べる。

イ アで肉食か草食かがはっきりしたら、さらにその野菜や魚、肉などの中から、一番好きな食べ物を調べる。



写真4 けんぴきょうで見た

プラナリア

- (3) プラナリアの好きな場所を調べる方法

ア 丸い容器に水を入れ、プラナリアを20ぴき放して、その中に5cm角のアルミホイルを入れる。プラナリアが、アルミホイルの上下や周囲のどこに移動するかをかんさつする。

イ 丸い容器に水を入れ、プラナリアを20ぴき放して、その中に氷を一粒を入れる。プラナリアが、その氷に対してどう動くかをかんさつする。

ウ 丸い容器に水を入れ、プラナリアを20ぴき放して、その中に一本の水草(オオカナダモ)を入れる。プラナリアが、そのオオカナダモに対してどう動くかをかんさつする。



写真5 冷凍庫でのしく

- (4) プラナリアのふえ方を調べる方法

ア プラナリア3ぴきをプラスチックのコップの水の中に入れ、1ヶ月間えさを与えながら、ふえるかどうかをかんさつする。

イ プラナリアの体を2つに分けたときどうなるかを、実さいに体を2つに切って、しばらくかんさつをする。

- (5) プラナリアの体のへん形やへん化について調べる方法

ア プラナリアが、どのように体をへん形させながら動いているかを水そうのかべを歩く様子をくわしくかんさつしながらかくにんする。

イ プラナリアの体の一部がきずついた後、そのきずがどのようにへん化するかを、けんぴきょうをつかいながら、しばらくかんさつする。

3 研究の結果

(1) プラナリアの体のつくりや大きさについて

ア 捕まえたプラナリアの体の長さは1.2~1.6cm、体のはばは1~2mmであった。

イ プラナリアの体の特ちょうは、大きな目とおなかの真ん中にある口であった。

(2) プラナリアの好きな食べ物について

ア 「チーズ、にんじん、きゅうり、竹輪、ぶた肉」の中では、ぶた肉に5ひき集まった。

イ アで肉食だと分かったので「牛肉、ぶた肉、とり肉、生イカ」で調べると、とり肉に12ひき集まった。

ウ イでとり肉が好きだと分かったので、とり肉の「皮、心ぞう、すなずり、むね、レバー」で調べると、レバーにほとんどのプラナリアが集まった。



写真6 とり肉のレバーに集まるプラナリア

(3) プラナリアの好きな場所について

ア アルミホイル (5cm角) の下に集まった。

イ 氷の近くによっていったが、氷から少しはなれた場所で動き止まる様子が見られた。

ウ オオカナダモの上や近くに集まった。



写真7 氷に近づくプラナリア

(4) プラナリアのふえ方について

ア 1ヶ月で3ひきから、10ひきほどにふえた。

イ 体を2つに切り分けると、2週間で右の写真8のように2ひきのプラナリアになった。

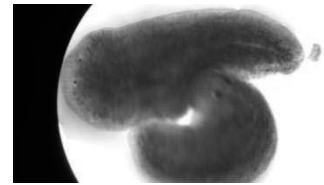


写真8 2ひきに分かれたプラナリア

(5) プラナリアの体のへん形やへん化について

ア ガラスの水そうのかべにも、しっかりはりつき、体をのびちぢみさせて進んだ。

イ 頭にきずをつけて2つに分けると、1週間ほどで右の写真9のように頭が2つのプラナリアになった。



写真9 頭が2つのプラナリア

4 研究の考察・まとめ

(1) 体の長さは、2cmくらいまで様々だった。体の横はばは、2mmくらいまで様々だった。

(2) 体の特徴としては、頭の方に大きな目があり、おなかの方に大きな口があった。

(3) 水草を食べる草食と思ったが、調べて見ると豚肉や竹輪に集まり、肉食であった。

(4) (3) から、さらにくわしく調べると、肉の中では、とり肉に集まる様子が見られた。ただ、生イカも好きそうであり、いろんな肉についてまだまだ調べてみたいと思った。

(5) (4) から、とり肉についてくわしく調べると、レバーに多く集まり、好きだと考えられる。

(6) アルミホイルの下に集まったことから、暗い場所が好きだと考えた。

(7) 氷から少しはなれた場所で動きを止めたので、好きな水温があると考えた。調べてみたい。

(8) 肉食なのでオオカナダモに集まるのは、食べるためでなく、かくれるためと考えた。

(9) 3ひきから、1ヶ月で10ひきにふえたことから、オスとメスがいると思った。

(10) 体を2つに切ると、2ひきになった。さらに切り分けても、ふえるのか調べてみたい。

(11) 体をのびちぢみさせ、つるつるしたガラスにもしっかりくっついて、前に進んでいた。

(12) 頭をきずつけると、頭が2つになったので、きずをつけると、きずついた部分に近い体のつくりができるのだと考えた。体の他の部分がきずつくと、その後どうなるかも調べたい。

うずの研究 ～水と空気の流れをさぐる～

山鹿市立稲田小学校 4年生全員

1 研究の目的

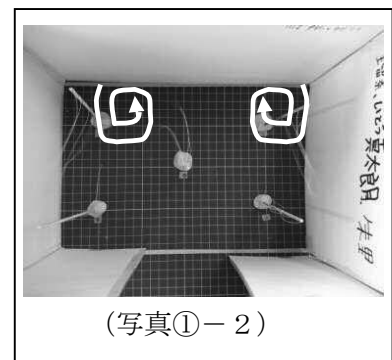
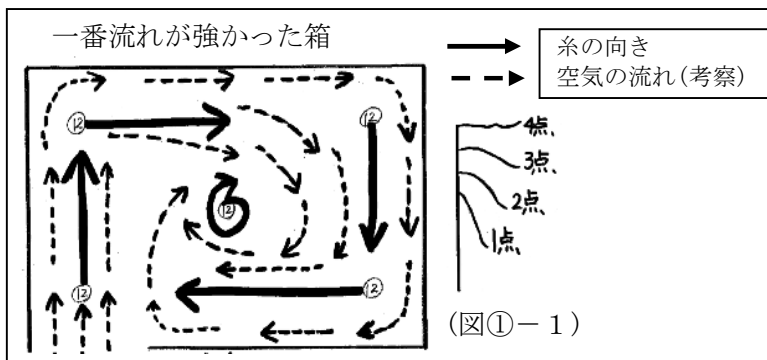
学校のベランダで、ほこりが円をかくように、コロコロ回っていた。ベランダのドアを閉めると、動かなくなった。ほこりが動くのは、風が吹いたからだと思い、調べることにした。

2 研究の方法

- (1) 縦 20 cm、横 30 cm、高さ 15 cm の部屋を作り、風の入り口の大きさと位置を変えると空気の流れがどのように変わるか調べる。入り口から 50 cm 離れたところから風を送風機で当て、糸がなびいた方向で向きを、糸のなびき方で強さを点数にする。(実験①)
- (2) (1)の部屋に出口を作り位置の違いで、部屋の中の空気の流れが変わるか調べる。(実験②)
- (3) 体育館を 96 人で走ったり、教室を 27 人で歩いたりして、空気の流れをつくり、吹き流しで空気の流れの方向と強さを調べる。(実験③)
- (4) 形の違う容器に水を入れ、棒でかき交ぜて渦を作り、水の流れを調べる。(実験④)

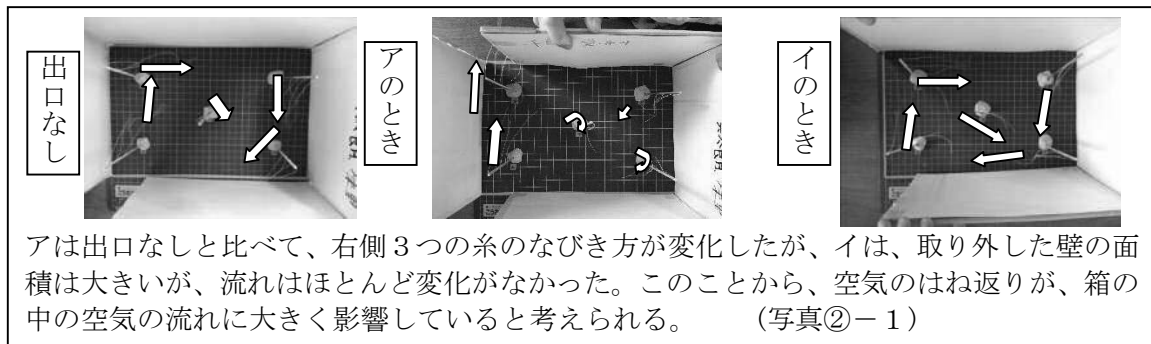
3 研究の結果と考察

- (1) 実験① 5 cm、10 cm、15 cm、20 cm と入り口の大きさと場所を変えて空気の流れを比較する。
 - ア 入口を 10 cm で壁の端にしたときに、部屋の中の空気の流れが一番強かった(図①-1)。
 - イ 入口を壁の端にしたら、壁に沿って空気が流れ、箱の真ん中に空気の渦ができた。
 - ウ 入口を壁の中心近くにすると、はね返った空気の流れと進んできた空気の流れで部屋の隅に渦ができた(写真①-2)。



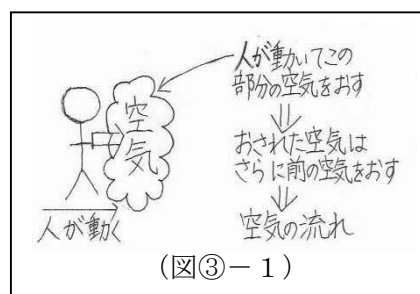
- (2) 実験② 出口の位置と空気の流れの関係を調べる。入り口は端に 5 cm にする。(写真②-1)。

- ア 空気の流れに垂直に面している壁に出口を作ると、部屋の中の空気の流れが変わった。
- イ 空気のはね返りに関係ない壁を取り外しても、部屋の中の空気の流れは変化しなかった。



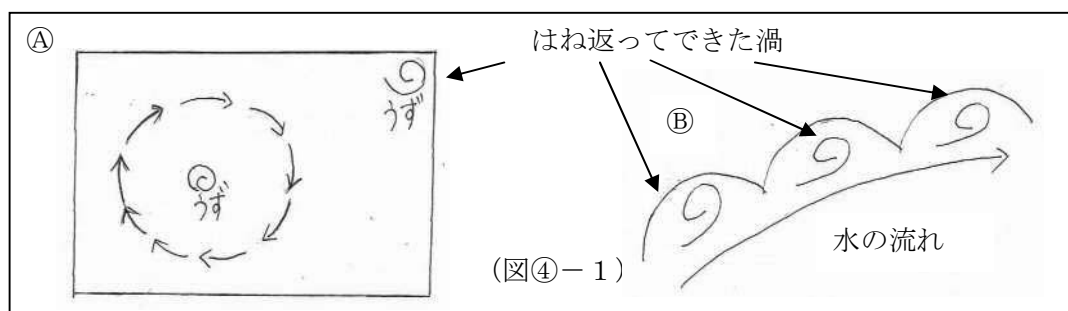
(3) 実験③体育館や教室を人が走ったり歩いたりして、空気の流れを調べる。

- ア 直線よりカーブの方が流れは強かった。
- イ 流れの内側より、外側の方が強かった。
- ウ 体育館や教室の中心の空気は動いていなかった。
- エ 人が動いたことで、空気の流れができたと考えられる(図③-1)。



(4) 実験④水の流れを調べる。

- ア プールを 27 人で走って渦を作ったときは、水も空気と同じで壁にはね返り、プールの角でうずができた。
- イ 渦の中心には、へこんだ渦ができた。
- ウ 水も空気と同じで、人や棒が水をおして水の流れができたと考えられる。
- エ 四角い水槽④や花びらの形をした入れ物⑤は、壁にはね返った水の流れで周りに渦ができたが丸い水槽で渦をつくった場合は、中心にしかできなかった。これは、プールや四角い水槽のように水が壁に当たったり、はね返ったりすることがなかったためだと考えられる。また、花びらの形の入れ物は、水の流れが花びらの部分の壁に当たってはね返ったためにたくさんの渦ができたと考えられる(図④-1)。



4 研究のまとめと感想

- (1) 実験①で空気が壁に沿って動いていたので、教室でも同じなのかを、大型扇風機を使って調べてみた。すると同じ結果になった。いつもは気にしていなかったが、扇風機が向いていなくても部屋全体に空気が流れていることに驚いた。
- (2) ベランダのほこりが円をかくようにコロコロ回っていたのは、実験①の結果から、窓から入った風が壁にぶつかりはね返ったことで、空気の渦ができ、ほこりを動かしていたと分かった。
- (3) 空気は送風機のスイッチを切ると、流れがすぐに止まったのに、水は混ぜるのをやめても、しばらくは流れ続けた。だから、プールで人が走って渦をつくる「人間洗濯機」をしたときに、動くのをやめても水に流されるのだと思った。
- (4) 空気も水も動くことで、移動した部分の空気や水をおして、どんどん動きが伝わっていくことが分かった。

食パンのカビの生え方 パート 3

玉名市立梅林小学校 4年 山下 妃菜

1 研究の理由

パート2の実験で、わかったカビが生える条件①温度②酸素(空気)③湿度(水分)をふまえパート3を考えた。パート1は、タッパーを使用し台所ではカビの色がハッキリとでたが、パート2は、フリーザーバッグを使用した、思うような結果がでなかった。それは、水分を与えすぎたからだ。そこで今回の一つはイースト菌などを使っていない無添加の天然酵母食パンを使つての実験。もう一つは、カビが嫌いなものを使って防ぐことができるのだろうかと考えた。

2 研究の準備と方法

- ・食パンを4等分にし、カビの胞子をつけるため30分放置しておく。

実験1 天然酵母食パン①台所②お風呂場③外(日かげ)④外(日なた)
タッパーに入れ、①②③④の場所に置く。

実験2 天然酵母食パン①台所②お風呂場③外(日かげ)④外(日なた)
フリーザーバッグに入れ、①②③④の場所に置く。

実験3 食パン①わさび②自家製梅干し③緑茶(使用したお茶葉)④酢 ※台所
フードバックに入れ①②③はガーゼに包み④は湿らせ食パンの横に置く。

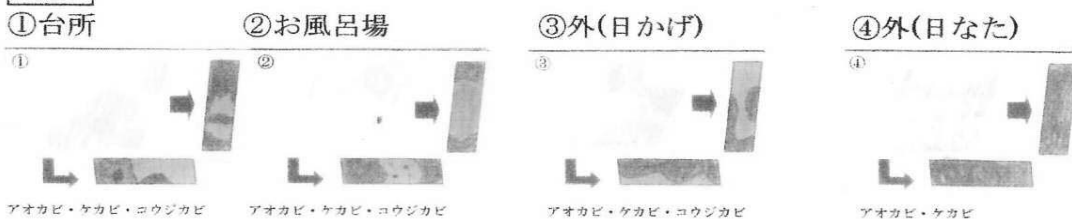
実験4 食パン①わさび(水と混合)②自家製梅干しの汁③緑茶④酢 ※台所
フードバックに入れ①②③④を水分として霧吹きで食パン表に吹きかける。

※毎日16時頃を記録時間とし、カビの変化・温度・湿度を12日間記録する。

※水分は乾燥している場合のみ与える。

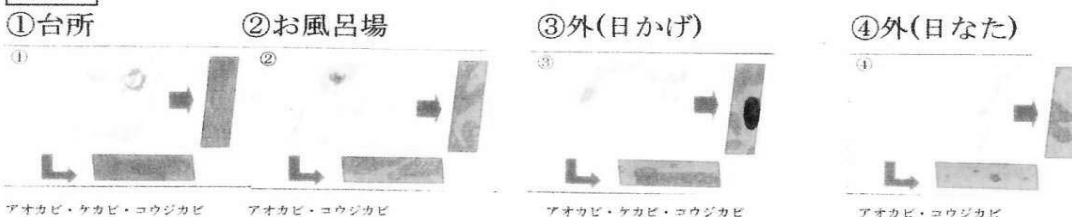
3 研究の結果

実験1



①②③④とも3日目で生えてくる。湿度85%前後で特に高い日だった。アオカビとケカビが目立つ。ケカビは綿のように集中して生えていた。

実験2



①②③④とも3~4日目で生えてくる。広範囲には広がらず点々とした薄いアオカビが生え①②③④全てにコウジカビが生える。

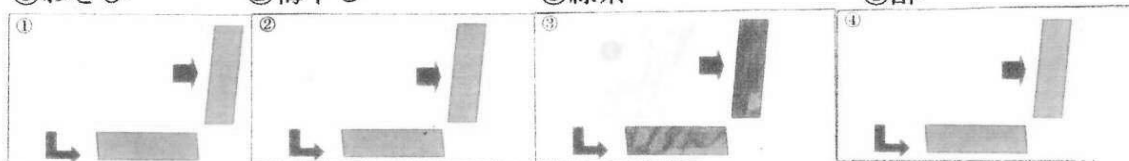
実験3

①わさび

②梅干し

③緑茶

④酢



変化なし

アオカビ

アオカビ

変化なし

アオカビが目立ったのは③だけで青々として濃かった。①④は、生えなかった。

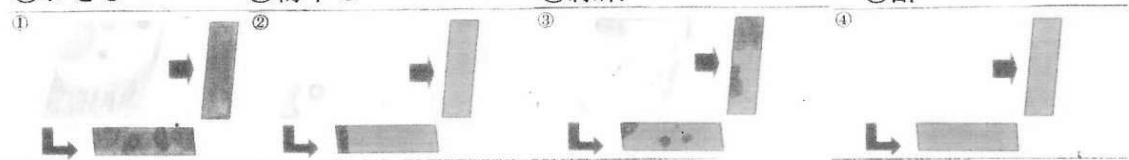
実験4

①わさび

②梅干し

③緑茶

④酢



アオカビ・ケカビ・コウジカビ

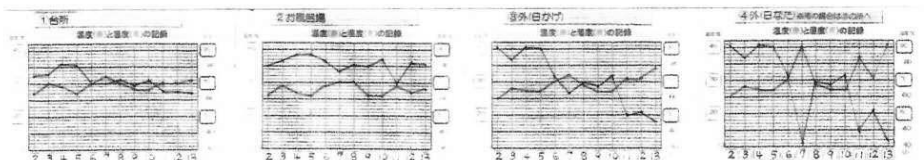
アオカビ

アオカビ・ケカビ・コウジカビ

変化なし

①②は、アオカビが目立つ。生えだすと広がり方が早い。③はケカビに覆われているように生える。④は、生えなかった。

◎温度と湿度



4 研究の考察とまとめ

実験1の結果から(パート1と比較)

	パート1 (市販食パン)	パート3 (天然酵母食パン)
タッパー・台所	9日目で生える	3日目で生える

実験2の結果から(パート2と比較)

	パート2 (市販食パン)	パート3 (天然酵母食パン)
フリーザーバッグ・お風呂場	6日目で生える	3日目で生える
フリーザーバッグ・外(日かげ)	4日目で生える	3日目で生える

実験をした12日間は、雨や曇りの日が続き蒸し暑く、湿度が高かった。晴れて気温があがると湿度がさがるということがわかった。保存料などが入っていない天然酵母食パンは、やはりカビの生え方が早かった。カビの種類は同じだったが色か濃かった。そしてケカビの量が多かった。ケカビは湿度が高いと生育が非常に速いということもわかった。

実験3・実験4からの結果

	実験3	実験4
わさび	生えなかった	3日目で生える
梅干し	7日目で生える	7日目で生える
緑茶	3日目で生える	4日目で生える
酢	生えなかった	生えなかった

カビが嫌いなものは

1位…酢 2位…わさび 3位…梅干し 4位…緑茶

霧吹きで吹きかけるよりガーゼに湿らせて横においておいたほうがカビを防ぐことができるということがわかった。

先まがりのほうき君！ピシッとときをつけ！

熊本市立託麻東小学校 2年 上野 まさと

1 調べた理由

ひいおばあちゃんの家に行った時に、「ほうきの先の曲がつてつかいにくかねえ」と話していました。「でも水につけると先はのびるとたいね」とひいおばあさんが話すのを聞いてびっくりしました。学校の先の曲がつたほうきを使って本当に先はまっすぐにもどるのか調べました。

2 調べた方法

◎実験① ふつうの水にほうきをつけてみる。

●予想① むかしから水につける方法は効果があると聞いたよ。

◎実験② ぬるま湯（お風呂のお湯くらい40度）にほうきをつけてみる。

●予想② 温度は関係ないと思う。

◎実験③ 塩水につけてみる

●予想③ だって、おばあちゃんが塩水につけるとのびると言っていたよ。

◎実験④ ぬるい塩水にほうきをつけてみる。

●予想④ だって、この中の実験では一番先はのびにくいと思う。

◎実験⑤ ほうきの干し方に注目する。柄を上にして、柄を下にして、全体ごと横にして（合わせてほうきの先をほぐす場合とほぐさない場合を比べて実験をする。

●予想⑤ だって、柄を下にしてさかさまにして干すと、ほうきの先が乾きやすくピシッとときをつけになると思う。また先はほぐす方がより先はのびやすいと思う。

◎実験⑥ 追加実験で熱いお湯（60度）にほうきをつけてみる。

●予想⑥ だって、ほうきの先が熱いお湯でピシッとときをつけになると思う。

◎実験⑦ 追加実験で氷水にほうきをつけてみる。

●予想⑦ だって、氷水はほうきの先はのびにくいと思う。

3 調べて分かった事 ピシッとチャンピオンが分かったよ。（1つの実験にほうきは3本ずつ）

◎108本のほうきを使って調べてみて（実験①～実験⑦をたしかめたよ）

ほうきにつける物	干し方	僕の判定	ほうきの先の変化	実験をしての気づき
水（先をほぐして）	柄を上	◎	かなりまっすぐのびた	やっぱりほぐす方が良い
水（先はほぐさない）	柄は上	○	ほぐさなくてものびた	ただ水につけても大丈夫
水（先をほぐして）	柄を下	◎	まっすぐのびた	この干し方は効果あるかも
水（先はほぐさない）	柄を下	△	ややのびにくい	のびると思ったけれど
水（先をほぐして）	ねせて	◎	きれいにのびた	まっすぐピシッとくのびた
水（先はほぐさない）	ねせて	○	曲がつている物もある	3本共まっすぐにならない
ぬるま湯（ほぐして）	柄を上	◎	まっすぐのびた	効果が大きいね
ぬるま湯（そのまま）	柄を上	○	かなりのびた	ぬるま湯は効果があるかも
ぬるま湯（ほぐして）	柄を下	◎	すぐくのびた	やっぱりぬるま湯は良い

ぬるま湯（そのまま）	柄を下に	○	のびやすい	先はほぐさないでも大丈夫
ぬるま湯（ほぐして）	ねかせて	◎	かなりまっすぐのびた	干し方よりぬるま湯大事
ぬるま湯（そのまま）	ねかせて	◎	まっすぐになった	ぬるま湯はどれでも大丈夫
塩水（先はほぐして）	柄を上	◎	まっすぐになりやすい	塩水ほぐすは効果がある
塩水（先はそのまま）	柄を上	○	まっすぐのびやすい	予想より効果があるかも
塩水（先はほぐして）	柄を下に	○	のびやすい	塩水でほぐすと
塩水（先はそのまま）	柄を下に	△	元にもどりにくい	先はまがったままだった
塩水（先はほぐして）	ねかせて	○	まっすぐのびやすい	水より効果があるかも
塩水（先はそのまま）	ねかせて	△	ややのびにくい	のびにくい物もありました
40度塩水（ほぐして）	柄を上	○	先はのびやすい	ぬるい塩水は効果あるかも
40度塩水（そのまま）	柄を上	○	先はのびた	ほぐさなくても
40度塩水（ほぐして）	柄を下に	◎	まっすぐにのびた	予想以上に
40度塩水（そのまま）	柄を下に	△	のびにくかった	ほぐさないとのびにくい
40度塩水（ほぐして）	ねかせて	○	のびやすかった	ほぐすとよりのびやすい
40度塩水（そのまま）	ねかせて	○	先はのびやすい	ねかせても大丈夫
60度お湯（ほぐして）	柄を上	◎	まっすぐのびる	熱いお湯は効果がすごい
60度お湯（そのまま）	柄を上	◎	元にもどる	どのやり方でも効果がある
60度お湯（ほぐして）	柄を下に	◎	まっすぐになりやすい	つけたらすぐのびてきた
60度お湯（そのまま）	柄を下に	◎	まっすぐにのびた	お湯は効果絶大かも
60度お湯（ほぐして）	ねかせて	◎	元にもどりやすい	お湯はどれでも大丈夫
60度お湯（そのまま）	ねかせて	◎	まっすぐにのびた	時間が短くまっすぐになる
氷水（先はほぐして）	柄を上	◎	元にもどりやすい	氷水にも効果があるかも
氷水（先はそのまま）	柄を上	◎	まっすぐにのびた	氷水ものびやすいね
氷水（先はほぐして）	柄を下に	◎	先はのびやすい	予想以上に効果がある
氷水（先はそのまま）	柄を下に	◎	すぐまっすぐ	どのやり方でもまっすぐ
氷水（先はほぐして）	ねかせて	○	元にもどる	やや氷水の中ではあと一歩
氷水（先はそのまま）	ねかせて	◎	のびやすかった	あっという間にまっすぐ

4 まとめ

水やぬるま湯、塩水、ぬるい塩水のどれにほうきをつけてもほうきの先はのびやすかった。またほうきの干し方には大きな違いは見られなかった。ただし、ほうきの先はほぐした方がよりピシャツときをつけのほうきになり、のびやすい事も分かった。ぬるま湯がややほうきの先がのびやすいけれど、ほかとの差は小さいね。インタビューをしたみなさんはほとんど昔の人からの見よう見まねでやっていたけれど、効果はどれにもあってすごいよ。また追加実験がどうしてもしたくなり、熱いお湯と氷水で最後の実験をした。インタビューではこの方法で効果があると言っていた人はいなかった。しかし、熱いお湯や氷水はほうきの先がかなりピシャツとまっすぐにのびた。一番効果があったかもしれない。調べることの大切さが分かった取り組みだった。

ぶうめらんをなげたよ！

合志市立西合志東小学校 1年 なかはら ゆうしん

1 しらべようとおもったわけ

ぶうめらんがもどってくるのがすごいなとおもいました。ぼくもなげたいなとおもいました。

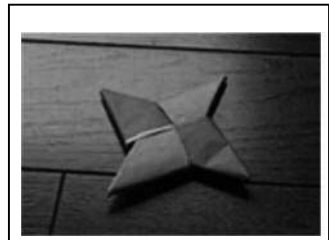
2 しらべるやりかたと、しらべたけっか

(1) おりがみでしゅりけんをつくってなげる。

①うえからなげる



②ひだりからなげる



おりがみしゅりけん

③みぎからなげる



④したからなげる



こうこくし

○どのなげかたでも、もどってこなかった。

？かんがえたこと しゅりけんをおおきくしてみるともどってくるかもしれない。

(2) こうこくしでつくってなげる。

○どのなげかたでも、もどってこなかった。

？もっとしゅりけんをおおきくしてみるともどってくるかもしれない。

(3) こうこくしでもっとおおきくつくってなげる。

○どのなげかたでも、もどってこなかった。

？おもいかみだともどってくるかもしれない。

(4) がようしでつくったしゅりけんをなげてみる。

○どのなげかたでももどってこなかった。

？しゅりけんのかたちではもどってこないとおもう。

(5) いろいろなかみざらをなげてみる。

○どのかみざらで、どのなげかたでやってももどってこなかった。

？かみざらももどってこないとおもう。

(6) ほんでしらべたほうほうで、ぶうめらんをつくる。

○まっすぐとんでもどってこようにしたけどおちた。

？ひろいそとでとばすともどってきそう。



おおきいしゅりけん



がようししゅりけん

(7) ぶうめらんをそとでとばす。

○3かいぐらいもどってきたけど、ぐにゃぐにゃになってとばなくなった。

？かみを2まいかさねてつくとじょうぶになる。

(8) 2まいがさねでつくってとばす。

○じょうぶになった。

？かぜがふいたからもどってきたんだとおもう。かぜがないところでとばすと、もどってこないとおもう。

(9) たいいくかんでとばす。

① かみざら

○ぶうめらんとおなじように、うえからたてになげると、おおきなかみざらはそんなにとばなかった。ちいさなかみざらはよくとんだ。でも、もどってこなかった。

② はね2まいのぶうめらん

○とんだけどもどってこなかった。

③ はね3まいのぶうめらん

○うえからたてになげると、もどってきた。

？2まいはもどってこないで、3まいはもどってきたので、はねがおおいほうがよくもどってくるとおもう。

④ はね4まいのぶうめらん

○3まいのぶうめらんよりよくもどってきた。

⑤ はね5まいのぶうめらん

○よくとぶけど、もどってこなかった。

？はね5まいはおもくなりすぎてもどってこなかったとおもう。

3 まとめ

(1) しゅりけんやかみざらではもどってこなかった。ぶうめらんのかたちをつくるともどってきた。ぶうめらんのかたちにひみつがあるとおもう。

(2) ぶうめらんは、かみ2まいがさねで、はね4まいがよくもどった。はねがおおいほうがよくもどるけど、おもくなりすぎるともどれなくなるんだとおもう。

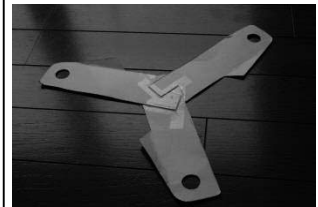
(3) なげかたはたてになげたほうがよくもどった。

(4) かみざらやしゅりけんはもどってこないのに、ぶうめらんのかたちをつくるともどってくるのがふしぎだった。

もっとしらべてみたい。



かみざら



いちまいぶうめらん



2まいがさね



はね2まい



はね4まい



はね5まい

マルメロがよく育つ場所はどこ？

宇土市立走潟小学校 3年1組全いん

1 研究の目的

走潟小学校には昨年度の卒業生が植えた「マルメロ」という木があります。マルメロは走潟にゆかりのある植物で、その実から作られたカセイタというお菓子が江戸時代に幕府などに献上されたといわれています。そこで、校内に3か所、合計7本あるマルメロを観察し、どこに植えたマルメロが一番育つか調べることにしました。

2 研究の方法

3年生（19人）が7つのグループに分かれ、次のことがらについて月に2～3回のペースで観察し、場所のちがいとマルメロの成長のちがいをまとめます。・・・①マルメロが植えてある場所の気温、天気、風力、風向 ②マルメロの茎の高さ（長さ）や特徴、葉の大きさ。③葉やくきなどの手ざわりや、マルメロに集まる虫など ④マルメロが植えてある場所の土 ⑤観察をはじめた日と、ひとまず観察を終了した日の葉の数。※マルメロに集まる害虫については地域の人たちでちで作る「マルメロの会」の資料も活用します。

3 研究の結果

(1) マルメロが植わっている場所の環境

Aゾーンは春から夏にかけては南西から、秋には北東からの強い風が当たります。Bゾーンはあまり風が当たりません。Cゾーンは風をさえぎる物がなく、どこからでも強い風が当たります。Bゾーンは太陽があまり当たりません。

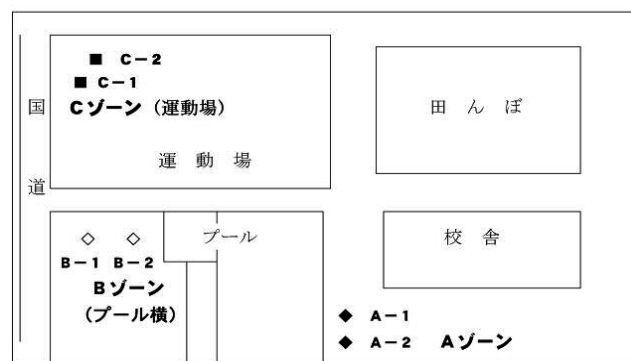


図1 マルメロを植えている場所

(2) マルメロの成長について

ア 茎の高さ（全体の長さ）

観察を始めた5月13日から順調に成長したのはAゾーンだけで、Bゾーンは7月終わってから、Cゾーンは夏休みが終わるところからやっと成長が見られました。しかし9月になると学校に植えられた7本のマルメロ全てが2mを超えていました。

マルメロの茎は3本に分かれていますが、幹が細く風でゆれやすいので支えの棒が取り付けられています。しかしなめらかな茎なので、突然の風でおれることはありませんでした。

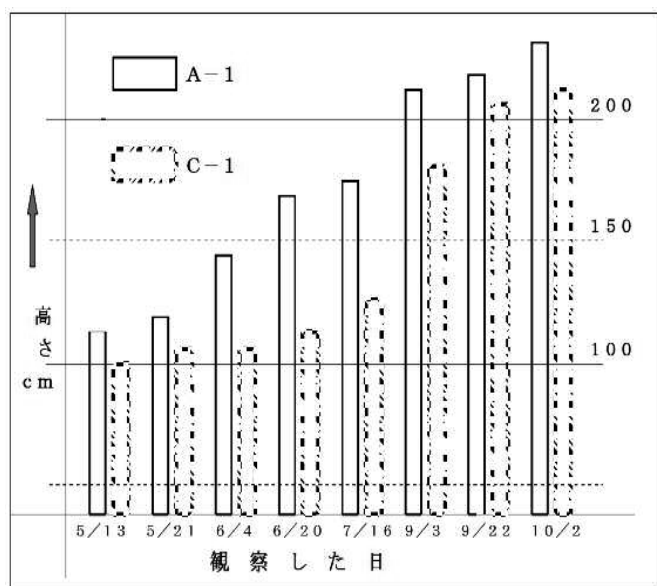
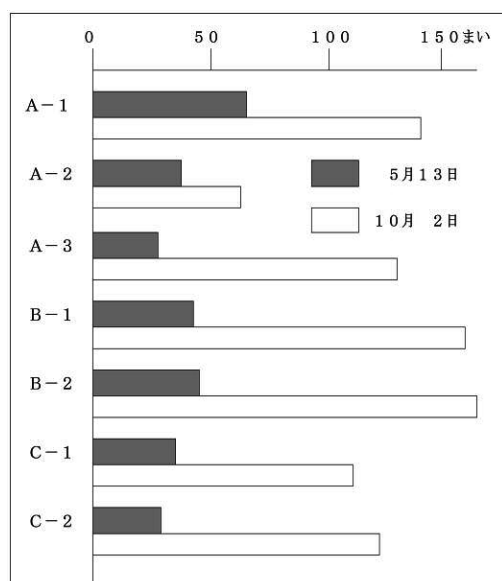


図2 植えた場所ごとの全体の長さの変化

イ 葉の数や大きさ、手ざわりなど

観察を始めた日と、最後に観察した日の葉の数を比べてみました。いずれも2～4倍ぐらい



に増えています。どの場所も途中虫に食われていますが、Cゾーンは風が強く、すぐに落ちたようです。反対にかぜが弱いBゾーンは、かれてもしっかりついていました。葉の大きさについては、大きい物から5つ選び縦と横の長さをはかってきました。どの葉も茎の成長とは違い10cmぐらいの大きさ(たて、横とも)で成長が止まっています。虫に食われた葉は、はしっこがまるく縮んで大きくなっていませんでした。できたばかりの葉は、枝の先の方にあり、緑色で柔らかく表面のてざわりはふわふわしていました。しかし日がたつてだんだん成長すると緑色が強くなりかたくなりました。

図3 (左) 植えた場所ごとの葉の数の変化

ウ よってくる害虫など

つゆのころから、クモや茶色の小さな虫がついていました。また白いものがつくこともありました。あたたかくなると毛虫のようなものが160匹以上もついていることがあり、葉が食われて緑色が茶色に変わることもありました。

「マルメロの会」の方は右の表のような虫や病気を発見し、消毒をしていただきました。

場 所	発生した病気や害虫とくすりをまいた日
走潟小学校舎 (Aゾーン)	アブラムシ(5/17) 赤星病、葉まき虫(6/7) 葉まき虫(6/29) 葉まき虫(7/19) 毛虫類、みの虫、ガの卵(8/26)
走潟小学校門 (Bゾーン)	アブラムシ(5/17) 赤星病(6/7) 葉まき虫(6/29) 葉まき虫、みの虫(7/19) シンクイ虫、ガの卵(8/26)
走潟小運動場 (Cゾーン)	赤星病(4/19と6/7) アブラムシ(5/3と5/17) 毛虫類、シンクイ虫、ガの卵(8/26)

(3) 土について

Bゾーンの土は少し白く、ほかの場所に比べるとかわいていました。Cゾーンはしばふをはがしたところに植えられているので、しばふの根が入ってきています。どの土にも白いつぶがありました。「マルメロの会」の方がまかれた肥料が入っていました。また、土はやわらかく空気や水のとおりがよくなっていました。

4 まとめ

観察してから5か月間で、マルメロに花が咲いたり実ができたりしませんでした。ずいぶん大きくなりました。短い期間でしたがこれまでの観察で次のことがわかりました。・・・①マルメロが植えられている3か所は、風の当たり方や太陽が当たる長さ、土の種類や湿り気に違いがあり、成長にも違いがあった。②校舎に一番近いAゾーンは日当たりがよく成長も早い。風が強くあたり葉もおちることもあるが、支えの木にしばられ大きくなっている。③プールに近いBゾーンの成長が一番おそい。ここは日当たりが悪く、その上害虫がよく集まっている。④運動場で道路に近いCゾーンの2本のマルメロの葉が少なかった。ここは風も強く当たる場所でしかも害虫によって葉がかれている。かれた葉が風によってとんでいったと思われる。

今度の研究で少しずつ記録の取り方がていねいになりました。今年は、地方審査のある10月までの記録をもとにまとめましたが、その後も観察を続けています。来年は花も咲くし実もできると思いますので、大きな実がたくさんなる方法を工夫したいと思います。

生活排水の植物への影響調べ

熊本市立健軍小学校 4年 田中 ひかる

1 研究の目的

水俣病に関する本を読み、自然環境を大切にしなければならないと強く感じた。私たちが毎日出している生活排水にも自然環境に悪い影響を与えるものが含まれているのではないかと思い、生活排水の植物に与える影響を調べてみることにした。

2 研究の方法

- (1) 実験1：ティッシュペーパーをしいたプラスチック容器5個に、水とそれぞれ1%の石けん水、合成洗剤水溶液、オリーブオイル、しょう油水溶液を入れ、カイワレダイコンの種子を10粒ずつまき、発芽と発芽後の成長の様子を観察する。

(予想)：水が一番よく育つと思う。しょう油やオリーブオイルは油ぼさがあるのであまり育たないと思う。石けん水は合成洗剤より育つと思う。

- (2) 実験2：実験①の成長の違いは、水溶液の性質に原因があるのか調べる

- ①リトマス紙で、水、石けん水、合成洗剤水溶液、オリーブオイル、しょう油の水溶液の酸性アルカリ性を調べる。

- ②酸性やアルカリ性がカイワレダイコンの成長にどのような影響を与えるか調べる。原液の酢(酸性)、1%の食酢(弱酸性)、水(中性)、1%の重そう水溶液(弱アルカリ性)、重そうの飽和水溶液(アルカリ性)の溶液を作り、5つのプラスチックコップにカイワレダイコンの種子をそれぞれ10粒ずつまき、発芽と発芽後の成長の様子を観察する。

(予想)：中性の水が一番成長すると思う。酸性やアルカリ性が強いほど成長しないと思う。

- (3) 実験3：アルカリ性の石けん水、弱アルカリ性の合成洗剤水溶液、そしてオリーブオイル水溶液、しょう油水溶液を中性にして、カイワレダイコンの発芽や発芽後の様子を調べる。

- ①4つの水溶液(石けん水、合成洗剤水溶液、オリーブオイル、しょう油水溶液)にスポイトを使い、食酢を少しずつ加え中性にする。

- ②4個のプラスチックコップにティッシュペーパーをしき、①で作った中性の水溶液をそれぞれ加え、カイワレダイコンの種を10粒ずつまき、発芽や発芽後の様子を調べる。

(予想)：実験2から水溶液が中性のときカイワレダイコンがよく成長したので、4つのどの水溶液も実験①より育つと思う。

- (4) 実験4：石けん水、合成洗剤水溶液、オリーブオイル水溶液、しょう油水溶液をろ過し、カイワレダイコンの発芽や成長の様子にちがいが出るのかを調べる。

- ①実験1で作った石けん水、合成洗剤水溶液、オリーブオイル水溶液、しょう油水溶液をキッチンペーパーをしいたペットボトルの中に入れてろ過し、ろ液をとる。カイワレダイコンの種子を10粒ずつまき、4つのろ液について、カイワレダイコンの発芽や発芽後の様子を調べる。

(予想) : 実験 1 で作った石けん水は石けんの残りがすが浮いていて、これがカイワレダイコンの成長をさまたげていたと思う。ろ過により、石けんカスを取り除くことができれば、実験 1 より成長すると思う。

3 研究の結果

(1) 実験 1 水が一番成長し、発芽率 100% だった。次がしょう油だった。

(表 1) カイワレダイコンの全長の平均 (単位: mm)

	1 日後	4 日後	7 日後	発芽率%	成長のようす
水	5	45	85	100	根が出てとても元気
石けん水	3	2	2	30	発芽しても成長がとまる
合成洗剤	0	0	0	0	発芽しない
オリーブオイル	9	7	10	80	成長がおそい
しょう油	1	24	64	90	水と比べ成長がおそい

(2) 実験 2

①の結果 水 (中性)、石けん水 (アルカリ性)、合成洗剤水溶液 (弱アルカリ性)
オリーブオイル (弱アルカリ性)、しょう油 (弱アルカリ性)

②の結果 中性の水が一番成長し、発芽率は 100% だった。酢と重そうは発芽しなかった。

(3) 実験 3

②の結果 しょう油が一番成長した。合成洗剤水溶液は発芽しなかった。

(4) 実験 4 ろ過すると石けん水の発芽率が大幅に上がり、オリーブ油では全長が大幅に伸びた。合成洗剤はどの液でも全く発芽も成長もしなかった。

	1% 液	中性の液	ろ過したもの
石けん水	発芽率 30%	発芽率 40%	発芽率 100%
合成洗剤	発芽・成長しない	発芽・成長しない	発芽・成長しない
オリーブ油	平均全長 10mm	平均全長 19mm	平均全長 83mm
しょう油	成長も発芽率も良い	成長も発芽率も良い	成長も発芽率も良い

4 研究の考察

(1) 純すいな水で育てた方が、カイワレダイコンの成長にとって一番良いことが分かった。

(2) 水に他の物質が 1% でも混ざるとカイワレダイコンの発芽や成長に悪い影響が出る。特に合成洗剤水溶液では、ろ過しても発芽することがなかったので、植物に悪い影響を与えることが予想できる。

(3) 石けん、合成洗剤、オリーブオイル、しょう油が混ざった水溶液を中性にしても、カイワレダイコンの成長はそれほど変わらなかった。

(4) 石けんをろ過すると、1% の石けん水で育てたときより 7.5 倍成長した。

(5) オリーブオイル水溶液をろ過すると 1% のオリーブオイル水溶液で育てたときより 8.3 倍成長した。

(6) 石けん水は、予想よりカイワレダイコンの成長に悪い結果が出たので、驚いた。

(7) 植物にとって純すいな水が一番よいので、食事の後、食器についた調味料などをきちんとふき取ってから洗うなど、環境のことを考えて毎日の生活を送りたいと思う。

くるくる回る風車のヒミツ

熊本市立西原小学校 4年 平井 里人

1 研究の目的

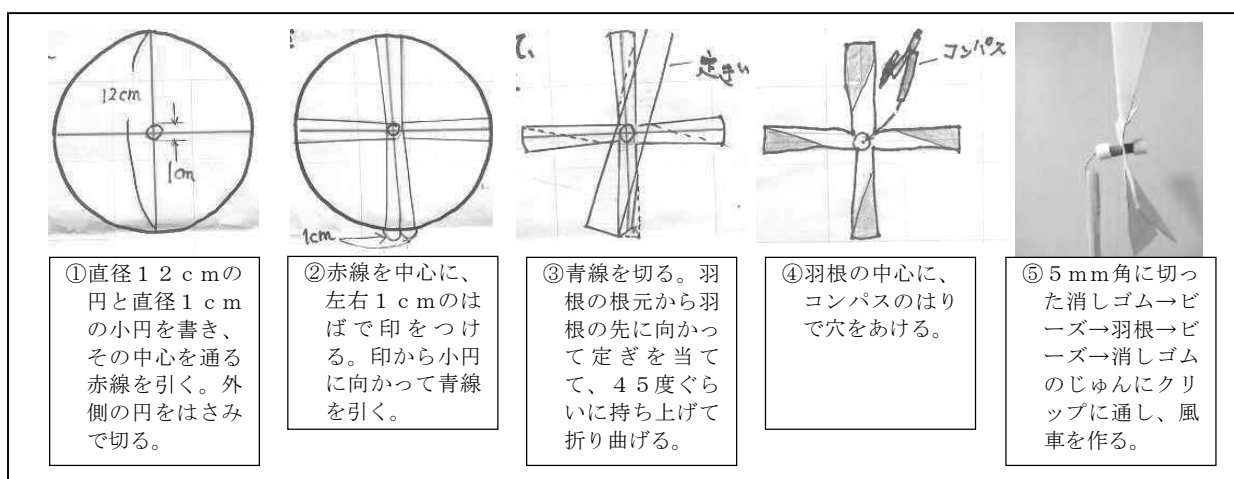
去年は、風の力で走るヨットの台車を作り、せん風機で風を起こして車の進み方を調べた。今年は、風車を作り、羽根の枚数や大きさ、形によって、回り方がどのようにちがうのかを調べてみたいと思った。また、風の力で本当に発電するのかを確かめたいと思った。

2 研究の方法

三きやくに固定した風車にせん風機の風を当てながら、少しずつ三きやくをはなしていく。羽根の回転が弱くなってきたら、羽根の回転を一度止め、その位置で回り始めるかどうかを調べる。羽根が回転しなくなったら、その位置に印をつけ、巻じやくを使ってせん風機からのきよりを測る。5回測定し、その平均を出すようにした。



(図1 きよりの測定の仕方)



(図2 4枚羽根の風車の作り方)

(1) 羽根の枚数を変えて調べる。

直径12cmの2枚、4枚、8枚羽根の3種類の風車を作る。「弱風」で設定したせん風きから風車を遠ざけていき、風車が回らなくなるきよりを調べる。

(2) 羽根の直径を変えて調べる。

直径6cm、12cm、18cmの8枚羽根の3種類の風車を作り、(1)と同じように風車が回らなくなるきよりを調べる。



(図3 羽根のじょう件：枚数)



(図4 羽根のじょう件：直径)

(3) 羽根の形を変えて調べる。

直径12cmの4枚羽根で、はば細、はば広、オランダ形、流線形の4種類の風車を作り、(1)と同じように風車が回らなくなるきよりを調べる。

(4) 風力から電気を取り出せるかをモーターとLEDを使って調べる。

風車をモーターのじくにつなぐ。消しゴムで羽根をはさみ、じくを固定する。モーターの銅線をLEDにつなぐ。せん風機から20cmのところまで羽根に風を当て、回転でLEDが点灯するかどうかを確認する。羽根の直径を変えて、せん風機の風力が「弱」と「強」の時で点灯の様子を比べる。



(図5 羽根のじょうけん：形)

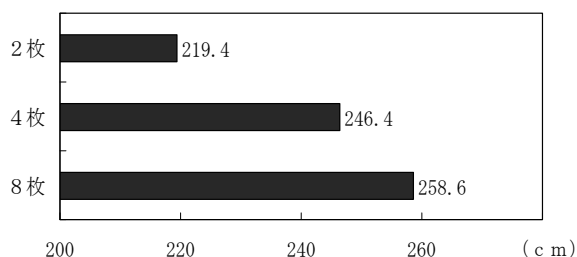


(図6 使用したモーターとLED)

3 研究の結果

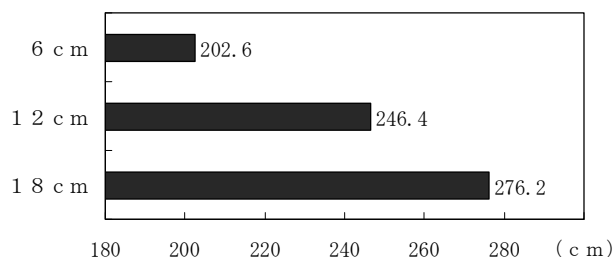
(1) 羽根の枚数

(表1 羽根の枚数と回るきよりの関係)



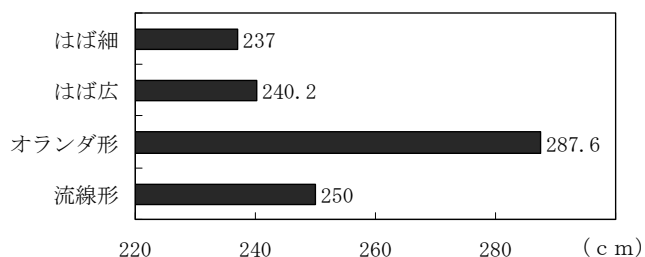
(2) 羽根の直径

(表2 羽根の直径と回るきよりの関係)



(3) 羽根の形

(表3 羽根の形と回るきよりの関係)



(4) 風力とLEDの点灯

(表4 LEDの点灯)

風力	6 cm	12 cm	18 cm
弱	○	×	×
強	◎	○	×

×点灯する ○点灯する ◎明るく点灯する

4 研究の考察

- (1) 8枚羽根が最も回るきよりが長かったことから、羽根の枚数が多いほど、弱い風でも回る。
- (2) 直径18cmの羽根が最も回るきよりが長かったことから、羽根の回転する直径が大きいほど、弱い風でも回る。直径は大きいものが回りやすかったため、風が当たる面積を広い形にすれば、もっと回りやすくなると思われる。
- (3) はば細とはば広のきよりはほとんど変わらず、羽根の面積がせまいオランダ形、流線形の方が回りやすかった。これは、羽根の面積や形により、羽根の後ろに風を受け流せずに羽根自体を後ろに押し力になってしまうのではないかと考えられた。
- (4) LEDが点灯したことから、風の力で発電することが分かった。同じ風力で大きさのちがう羽根が回る時、直径が小さい方が回る速さが大きいので、電気エネルギーが発生しやすいと考えられる。

グリーンウォーターだけでメダカは育つか

熊本市立桜木小学校 4年 長田 幸征

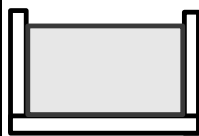
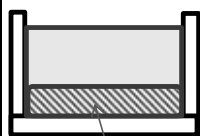
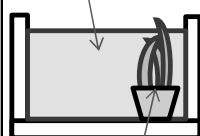
1 研究の目的

3年生の夏休みの研究で、メダカを外で飼い、ほどよく日光が当たるとグリーンウォーターができることを調べた。そして、グリーンウォーターはメダカの害にならないことや、その中に餌になるプランクトンがいることを知った。今年はその続きでグリーンウォーターの正体をつきとめ、本当にメダカの成長に役に立つのかを調べることにした。

2 研究の方法

(1) グリーンウォーターと普通の水の中でメダカのち魚を育てる。

① 次のようなセットを作ってメダカを飼育する。(ち魚を25匹ずつ入れる)

A	B	C	D	E	F
グリーンウォーターと山砂	グリーンウォーターだけ	グリーンウォーターとかぬま土	グリーンウォーターだけ	グリーンウォーターと花壇の土	くみ置きの水と水草
発砲スチロール					くみ置きの水
					
底に山砂		かぬま土		花壇の土	水草

6種類のセット (図1)

② セットを置く場所

日なただと水温が上がりすぎてメダカが弱るし、日光が当たらないとグリーンウォーターはできないので半日陰の木の下に置いた。



セットを置いた場所 (写真1)



晴れの日 (写真2)



雨の日 (写真3)

③ 気温と水温を測り、メダカの育ちぐあいとグリーンウォーター変化を観察する。

④ A～Eまでは、グリーンウォーターだけで飼育し、Fだけに餌を1日に2回与える事にした。

⑤ メダカの数はいずれも25匹とし、生まれてから2・3日目のち魚とする。

⑥ 1か月後にA～Fまでのメダカの数と大きさを記録する。

⑦ グリーンウォーターをけんび鏡で観察する。

3 研究の結果

(1) 観察記録から

7月22日 各容器に生まれて二・三日目のち魚(大きさ約2mm)を25匹ずつ入れた。

7月26日 どのセットのメダカも元気で少し大きくなってきた。BとDのグリーンウォーターの色が一番こくなってきた。

7月31日 BとDのメダカが目立って大きくなってきた。

8月 6日 けんぴ鏡でグリーンウォーターを見始める。

8月11日 各容器で一番大きくなったメダカの長さを測る。

A : 1 cm, B : 1 cm 2 mm, C : 7 mm, D : 1 cm 2 mm, E : 9 mm, F : 8 mm

(2) 1か月後(8月25日)のメダカの大きさとグリーンウォーターの変化

① 生き残ったメダカの数と大きさ

<育ち具合のまとめの表>

容器記号	生きていた数	1番大きいもの	1番小さいもの	平均の大きさ	大きさの合計
A	25 (ひき)	1.3 (cm)	7 (mm)	1 (cm)	25.7 (cm)
B	25	1.7	9	1.3	31.9
C	25	1.3	6	0.9	22
D	25	1.7	9	1.2	31
E	24	1.4	7	0.9	21.8
F	25	1.3	8	1	26.1

<育ち方の違いのグラフ(25匹の合計)>

容器記号	容器のなかみ	0	20	25	30	35
A	グリーンウォーターと山砂					
B	グリーンウォーターだけ					
C	グリーンウォーターとかぬま土					
D	グリーンウォーターだけ					
E	グリーンウォーターと花壇の土					
F	くみ置きの水と水草(餌を与える)					

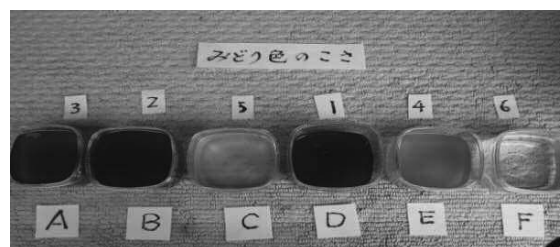
② グリーンウォーターの変化

B・Dが一番こい緑色をしている。

A・Eは緑色がややこい。

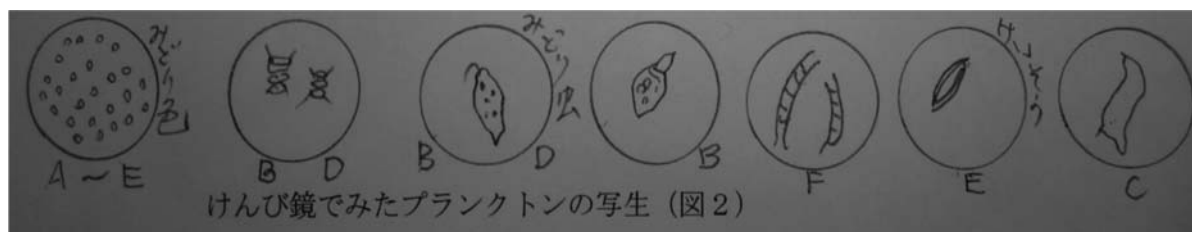
Cは緑色がうすい。

Fは緑色はほとんどなくとうめい。



8月25日のグリーンウォーターの色(写真4)

(3) グリーンウォーターの中のプランクトンをけんぴ鏡でみる。



形が決まっているものや動くプランクトンが見えたので、メダカの餌になっていることを実感した。名前をネットで調べたが分からないものが多かった。

4 研究の考察(わかったこと)

(1) グリーンウォーターだけでもメダカのち魚はよく育つ。

(2) グリーンウォーターの正体はプランクトンで緑色に見えるのもそのためである。

(3) プランクトンには、形、色、大きさ、動くもの、動かないものなどいろんな種類がある。

クモのすのひみつ

山鹿市立米野岳小学校 4年生全員

1 研究の目的

どこにでもいるクモ。たくさんの種類があり、そのすの形もさまざま。よく見ると、すのはっている場所は、同じではなかった。すをはる時期、場所、大きさ、高さ、形にもそれぞれわけがありそうだ。私たちは、そんなクモを見て、クモのすに、何か法則はないか。4年生15名全員で6月から11月までの学校のクモとクモのす、あみのかけ方を調べてみることにした。

2 研究の方法

- (1) 学校のクモのすとクモの種類を調べる
- (2) すの形と大きさと角度
- (3) クモのすのはり方を調べる
- (4) えさとすの高さ
- (5) クモのすの法則性

3 研究の結果

- (1) 学校のクモの種類と数の変化

	6月	7月	8月	9月	10月	
ジョロウグモ	20	20	30	30	30	秋になってふえた。
オオシロカネグモ	7	8	8	6	1	9月になって消えた。
ナガコガネグモ	2	2	2	2	1	場所を移った。
チュウガタコガネグモ	2	2	2	2	0	9月すぎに消えた。
アシナガグモ	10	15	15	8	5	人の手でこわされる。
ヒメグモ	3	3	3	3	3	場所を移動
ゴミグモ	10	10	10	10	10	すみにいる。
クサグモ	20	20	20	20	20	生けがきにいる。
ヒラタグモ	40	40	40	40	40	かべ
ウズグモ	2	2	2	2	1	学校の森

- (2) クモの種類によってすの形はちがうだろうか。

	すの種類	あみの直径	たて糸の数	横糸の数		
ジョロウグモ	円もう	30～50	110	60	木と木の間	
オオシロカネグモ	円もう	20～25	24～26	20	ななめ水平型	
ナガコガネグモ	円もう	30～40	24～26	24	草と草の間（溝）	◎
チュウガタコガネグモ	円もう	20～25	26～32	30	かべたてがた	◎
アシナガグモ	円もう	25～30	9	25	溝、池の上水平	
ヒメグモ	不きそく	20～40	なし	不	不きそく	
ゴミグモ	円もう	20～30	48	40	かべとかべの間	
クサグモ	テント大	20～30	なし	不		
ヒラタグモ	テント小	1～2	なし	不		
ウズグモ	うず円	4～6	なし	16	うず	◎

(3) クモの種類によってすのはり方はちがうだろうか。

	時計回り	ふりこ	リニューアル	たて型	横型	ミックス
ジョロウグモ	◎	◎	◎	◎		
オオシロカネグモ	◎		○	◎	○	
ナガコガネグモ	◎	◎	○	◎		○
チュウガタコガネグモ	◎	○	○	◎		○
アシナガグモ	◎		○		○	
ヒメグモ			○			○
ゴミグモ			△	◎	×	○
クサグモ			△	○	○	◎
ヒラタグモ			△			
ウズグモ			△		○	

(4) クモのすの高さとえさとの関係

	6月	7月	8月	9月	10月	場所	えさ
ジョロウグモ	1 m	1m60cm	2 m	3 m	4 m	木と木の間	チョウトンホハチ
オオシロカネグモ	1 m	1m50cm	1m50cm	2 m	2 m	木と木の間	チョウセミコハエ
ナガコガネグモ	45cm	45cm	45cm	45cm	45cm	草と溝	ミツバチアブ
チュウガタコガネグモ	1 m	1 m	1 m	1 m	1 m	かべ	ハエ、カ、カ
アシナガグモ	40cm	0 c m	0 c m	0 c m	0 c m	かべ	ハエアブ、カ
ヒメグモ	50cm	50cm	50cm	50cm	50cm	かべとかべ	アリハチカナブン
ゴミグモ	80cm	80cm	80cm	80cm	80cm	かべ	アリハチコハエ羽虫
クサグモ	1 m	1 m	1 m	1 m	1 m	低木	アリハチコハエ羽虫
ヒラタグモ	1 m	1 m	1 m	1 m	1 m	まどとかべ	アリハチコハエ羽虫
ウズグモ	20～30	20～30	20～30	20～30	20～30	箱や倒木	アリハチコハエ羽虫

(5) クモのすには法則性があるだろうか。

- ① クモはおしりから糸を出し風に流す。どのクモも同じ。
- ② どのクモにも足場となる糸とわく糸と横糸、たて糸がある。
- ③ 円もうを作るクモは、左回り状に作りながら、右回りにもどって糸をはっていく。
- ④ クモのすの角度（たて、ななめ、水平）と大きさは、えさや生活と関係が繋がっている。
- ⑤ クモのすの場所と高さの関係はえさの種類や特徴と深くかかわっている。

4 わかったこと

- ① クモの種類は、10種類に決めて、数の変化を調べた。
- ② クモの種類によって、すの形はちがった。
- ③ クモの種類によってすのはり方もちがっていた。円もう、テント型、たな型またシート型、不きそくなあみに分けることができた。
- ④ クモのすとえさとの関係は、高くて大きいすにおおきなえさがかかることが分かった。
- ⑤ クモのすには、いくつかの法則性があることが分かった。

5 研究のまとめ

- ① クモの研究をすすめていくうちに円もうにいくつかの法則が見られた。6月から10月の終わりまで観察を続けた。
- ② クモの種類によって、すの角度もちがいがいい、たて糸、横糸の数もほぼ決まっていた。
- ③ クモはすを正確につくりあげるだけでなく、長い間はり、種類によって大きさもかける場所も高さもちがった。全員で役割分担し仕上げることができた。科学する喜びを全員で見つけることができた。

気持ちよく回せるビュンビュンゴマを見つけよう

相良村立相良北小学校 4年・3年 平野 幸生 ほか6名

1 研究の目的

ビュンビュンゴマを回したとき、友だちは回せたのに自分は回せず、おもしろくなかった。そこで、だれにでもじょうずに回せるビュンビュンゴマを見つけたいと思って、クラスの友だちに協力してもらい、研究を始めた。

2 研究の方法

(1) コマの回しやすさは、どんなじょうけんで決まるのか、牛乳のふたをコマにして調べる。

(2) 牛乳のふた以外の材料でもコマとして回せるかを調べる。

ア：コピー紙 イ：工作紙 ウ：ダンボール エ：プラスチック（ボタン）

(3) 工作紙でいろいろな形のコマを作り、回り方を調べる。

ア：正方形 イ：正三角形 ウ：長方形 エ：平行四辺形 オ：四角形 カ：三角形

(4) コマの面積や重さが変わると、コマの回り方にちがいがでるのかを調べる。

コマの面積：大、中、小 コマの重さ：軽い（工作紙）重い（ダンボール）

(5) たこ糸以外の糸でもコマが回せるかを調べる。

ア：ミシン糸 イ：つり糸 ウ：毛糸（細い）エ：毛糸（太い）



3 研究の結果

(1) 穴をあける場所を中心からの長さ2mm、4.5mm、12mmにし、糸の往復の長さを40cm、60cm、80cm、100cm、120cmにしたとき、どの組み合わせがよく回るか調べた。

わかったこと：よく回る牛乳のふたは、中心から糸を通す穴までの長さが2mmのコマが回しやすい。糸の長さは、往復80cmぐらいが回しやすい。長いのは3年生には難しい。これからの実験は、牛乳のふたの実験でよく回った、中心から糸を通す穴までの長さを2mm、糸の往復の長さを80cmで行っていく。

(2) コマの材料をコピー紙、工作紙、ダンボール、ボタンにし、どれがよく回るかを調べた。

☆回せたら4点、おしい2点、回せなかったら0点（指のけがにより実験回数を減らす）

1人1つの実験が4点満点でクラスの合計（最高28点満点）で比較する。

わかったこと：軽いコピー紙は回らない。工作紙やダンボールは回る。ボタンのように重いものも回る。ボタンの大、中、小どれも回しやすい。

(3) ダンボールや工作紙でいろいろな形のコマを作り、回り方を比べた。

ア コマの形を正方形、正三角形、長方形、平行四辺形、四角形、三角形にしたとき、どの形が回るかを調べた。

わかったこと：中心の両側に糸を通す穴をあけたものは回る。中心からずれる三角形や四角形は回らない。

イ 中心からずれたところに糸を通す穴を開けたものは回らないのではないかを調べた。

わかったこと：牛乳のふた中心を2mm、4.5mm外したところに穴をあけたコマを作り回したら、回すことはできなかった。中心の両側に穴をあけないと回らない。

- (4) コマの形を円、正方形、正三角形、長方形にし、コマの面積や重さを変えたりしたとき、どのコマがよく回るか調べた。

わかったこと：コピー紙のようにコマが軽すぎると糸がよじれず、回らない。コマが広すぎたり重すぎたりすると、1回転するのに時間がかかり、回しにくい。

ダンボールで1番回ったのは円の中ぐらいの大きさ（半径5 cmの円）

工作紙でよく回ったのは長方形の中ぐらいの大きさ（6 cm×4 cm）

- (5) ミシン糸、つり糸、毛糸（細い・太い）でも、コマが回せるか調べる。

わかったこと：つり糸はよじれず回らなかった。ミシン糸は回ったが糸が細いために切れやすい。細い毛糸も回ったが、伸びて切れやすくなった。太い毛糸は、反転する力が強く、指にもやさしく回しやすい。

4 研究のまとめ

- (1) よく回る牛乳のふた

牛乳のふたで作ったコマは、中心から糸を通す穴までの長さが2 mmのコマが回しやすい。糸の往復の長さは80 cmが回しやすい。糸の往復の長さが80 cmより長くなると3年生には回すのが難しくなった。また、穴の間を2 mm以下にすると穴の間がさけ、回らなくなった。

- (2) コマになる材料

コマの材料として、軽いコピー紙は回らない。工作紙やダンボールはよく回った。ボタンは、大、中、小どの大きさもよく回った。

- (3) 円のほかにコマとして使える形

中心の両側に穴をあけた正方形、正三角形、長方形、平行四辺形は回すことができた。中心でない所の両側に穴をあけた四角形や三角形は回らなかった。そこで、中心でないところの両側に穴をあけたものは回らないことを確かめるために、牛乳のふたで中心をずらしたコマでやってみたら回らなかった。中心の両側に糸を通す穴をあけないと回らないことがわかった。

- (4) コマの面積と回り方

面積の小さいコマは工作紙では軽すぎてよく回らなかったが、小さくても重いダンボールのコマはよく回った。中ぐらいの面積のコマは工作紙もダンボールもよく回った。面積の大きいコマは、広すぎて1回転するのに時間がかかり回転が上がらない。面積の大きいダンボールのコマは広くて重いので回転がさらに上がらない。回っても「ビュン、ビュン」といわず、「ブーン、ブーン」うなるだけだった。

- (5) たこ糸以外の糸でも回るか調べる

つり糸はよじれずコマを回せない。ミシン糸は回せるが糸が細すぎて切れやすい。細い毛糸は回せるが、回している間に糸が伸びて切れやすくなる。しかし、太い毛糸は反転する力が強くて回しやすい。糸が太いため、他の糸より痛みにくく、指にもやさしい。

最終的に気持ちよく回るビュンビュンゴマを3つ見つけることができた。

- ① 工作紙・・・長方形（6 cm×4 cm）
- ② ダンボール・・・円（半径2.5 cm）
- ③ 大きいボタンに太い毛糸を使ったもの



マンションのむし大しゅうごう！

熊本市立帯山西小学校 1年 もぎ たまき

1 けんきゅうのもくてき

ちかくにこうえんも森もないマンションには、どんなむしがやってくるのかな？

わたしのよそう ①コガネムシとセミがおおい。 ②上のかい（6かい）がおおい。

2 けんきゅうのほうほう

まいあさマンションの1かいから6かいのろうかで、むしをさがす（10日かん）。

むしは、つかまえるか、しゃしんにとる。いきているむしは、さいごににがす。

3 ちょうさのけっかとぶんせき

ちょうさ 日	① 7/24	② 7/25	③ 7/26	④ 7/27	⑤ 7/29	⑥ 7/30	⑦ 7/31	⑧ 8/1	⑨ 8/3	⑩ 8/5	ごう けい
てんき	☀	☀	☀	☀	☀	☀	☁→☔	☁/☔	☁/☔	☁	
1かい	12	14	5	4	6	4	1	2	5	4	57
2かい	1	1	2	1	0	2	3	2	0	0	12
3かい	1	1	2	2	1	1	0	1	3	0	12
4かい	2	5	2	1	4	0	2	3	3	3	25
5かい	1	1	4	4	0	4	1	2	5	2	24
6かい	3	3	4	3	6	9	6	3	5	4	46
ごうけい	20	25	19	15	17	20	13	13	21	13	176

(1) むしのかずとてんき： てんきがいい日は、むしのかずがおおい。

(2) むしのかずとたかさ： 1かいと6かいがおおい。2かいと3かいはすくない。

(3) むしのしゅるいとたかさ：

- ・いちばんおおいのは、コウチュウのなかまだった。
- ・はねがないむしは、2かいいかにいる。タンゴムシは、2かいにのぼれない。
- ・はねがあるむしは、4かいいじょうにおおい。セミは5かいいじょうにいる。

4 ぶんせきのまとめ

わたしのよそう① コガネムシとセミがおおい。 → ちよつとあたり！

- ・コガネムシなどのコウチュウのなかまがいちばんおおかった。でも、カメムシ目のむしは、セミよりカメムシがおおかった。

わたしのよそう② 上のかい（6かい）がおおい。 → ちよつとあたり！

- ・1かいと6かいがおおかった。
- ・1かいはダンゴムシがおおかったけど、6かいはむしのしゅるいがおおかった。

ぼくのうちにくるせみ

阿蘇市立宮地小学校 1年 なおお ゆうき

1 けんきゅうのきっかけ

ぼくのいえには、木がたくさんあり、せみがまいとたくさんくる。でも、せみのことをよくしらないので、せみのことをくわしくしらべてみることにした。

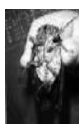
2 けんきゅうのほうほう

- (1) せみをつかまえ、かんさつする。 (2) せみのちがいをしらべる。
- (3) よくくる木やばしょ。 (4) よう虫がでてくるあなやぬけがらがみつかるばしょ。
- (5) よう虫のようすやうかのようす。 (6) なくところやせみのことをしらべる。

3 けんきゅうのけっか

(1) せみのかんさつ

- ①あぶらぜみ ②ひぐらし ③つくつくぼうし ④にいにいぜみ



(2) せみのちがいを

なまえ	はね	もようからだ	おおきさ	なきごえ	みたり、きいたじき
あぶらぜみ	ちやいろでしろくてんてん	くろい	はねもはあついろい	ジージリジリ	ひるからなく7がつ9がつ
ひぐらし	すきとおる、てんてん	みどり、くろしろ	はねもあついろい	カナカナ	ゆうがたなく7がつ8がつ
つくつくぼうし	すきとおる、てんてん	はねもろのかからだ	ひぐらしより小さい	ジーイツクツクボー	8がつによくないた
にいにいぜみ	うすちやととうめい	たいやたいのもよう	いちばんちいさい	チー	めすを7がつ

(3) せみのよくくるばしょ

①いえの木によくきて、たかいところではなく、大きなみきやえだにとまっていた。

(4) よう虫のでるあな、ぬけがらについて

①よう虫のでてくるあなは、木の下くさばなの下がおおかった。

②あなからぬけがらまではかると、てをひろげたきよりから、せのたかさの2ばいくらい。

(5) よう虫のようすやうかのようす

①あぶらぜみのよう虫は土からでてきてはじめはしろいが、うかすると、ちやいろくなる。

(6) せみのなくところやせみのこと

①せみのなくところは、おなかの「ふくべん」で、おすはなくのおなかやからだが大きく、めすはたまごがおなかにあり、なかない。

③めすはかれ木にたまごをうみつけて、ふかしたよう虫は土のなかにもぐる。

4 けんきゅうのまとめ

(1) せみは、木や土がないといけないことがわかり、ぼくのうちには木がたくさんあるからよくきて、またたまごもうんで、うちの木のなかや土のなかでそだっていることがわかった。

(2) せみもいろいろなしゅるいがあり、なきかたもちがうことやおなかでないでいること、おすだけでなくことがわかった。

(3) これからもうちにくる (いる) せみのことをつづけてしらべていこうとおもう。

だんごむしのひみつをさがれ パート 1

八代市立太田郷小学校 1年 すぎもと いっしん

1 研究の目的

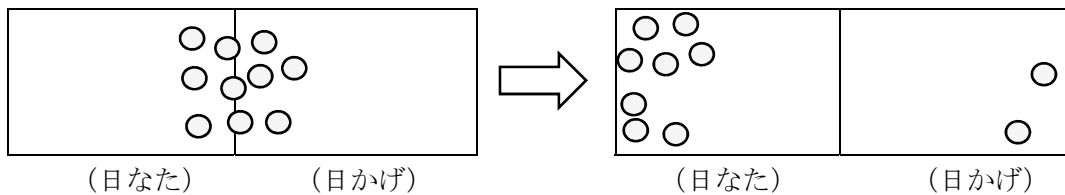
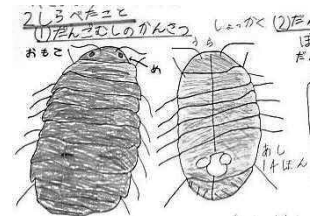
学校で育てたあさがおのはちの下に、だんごむしがたくさんいた。ぼくはだんごむしがすきなので、だんごむしのことを調べようと思った。

2 研究の方法

- (1) だんごむしを観察しスケッチした。また、だんごむしのすきな食べ物やすんでいる場所を調べた。
- (2) だんごむしは日なたと日かげどっちがすきか調べた。
- (3) 丸まっただんごむしが、広がるまでの時間を調べた。(10匹)
- (4) だんごむし10匹を、いっぺんに放した時と、1匹ずつ放した時どっちに進むか調べた。

3 研究の結果

- (1) だんごむしの足14本。色は黒。さわると丸まる。
つかまえた場所の土、枯れ葉、キャベツ、にぼし、チーズがすき。
コンクリート、石をなめる。
- (2) 日かげと日なたどっちがすき？



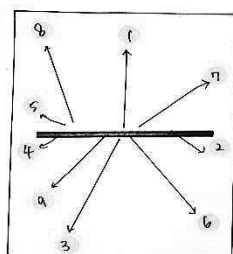
- (3) 丸まって広がるまでの選手権

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
2秒	0秒	1秒	2秒	75秒	32秒	1秒	2秒	1秒	0秒

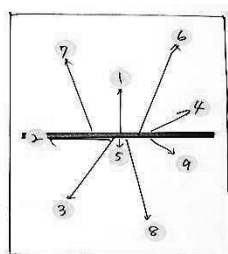
- (4) だんごむしどっちに進むか選手権

< 1匹ずつ放した時 >

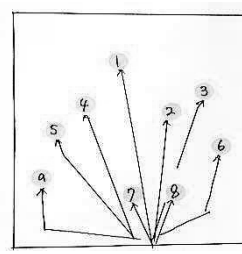
< 10匹いっぺんに放した時 >



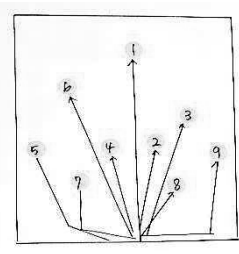
1回目



2回目



1回目



2回目

4 研究のまとめ

- (1) だんごむしは、丸まったりとても速く歩いたり、かわいかった。
- (2) だんごむしは日かげがすきだと思ったが、日なた日かげに関係なくかくれられる場所をめざして進んだ。
- (3) だんごむしを、1匹ずつ放すといろんな方向にすすんだが、いっぺんに放すと、1匹目が進んだ方向に、進んでいった。

いきもの大ずかん！

南小国町立中原小学校 1・2年生

1 しらべようと思ったわけ

生かつのじゅぎょうでいきものを見つけると、たくさんのいきものが見つかった。そこで、いきものがどこにすんでいるのか、どんなとくちょうがあるのかしらべてみようと思った。また、生きものずかんをつかって、来年の1・2年生のやくに立つように図書室におきたいと考えた。

2 しらべる方ほう

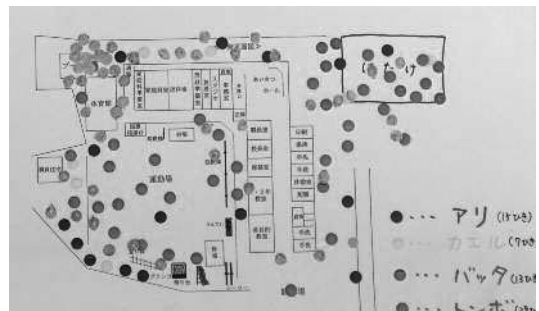
(1) 学校のちかくでいきものを見つけて、見つけたばしょにシールをはる。時間をかえて、いきものがどこにいるのかしらべる。(しらべる時間は、午前9時、午後0時、午後2時)

また、どんなところに、いきものがいるのかしらべたり、考えたりする。

(2) アリ、バッタ、トンボ、クモ、カエルのしゅるいをつかまえてかんさつをする。かんさつは、色や形、すんでいるばしょ、気づいたことをかく。名前は、図書館のずかんやインターネットでしらべる。

3 しらべたけっか

(1) トンボは、あつまっていなくて、いろいろなところにいる。トンボは、さむいところにはいない。クモは、すずしいところにいる、あつぱしょにはいない。バッタは、草がたくさんあるところにいる、草がないところにはいない。カエルは、はしのほう



にいる。カエルは、夏にくらべるとすくない。アリは、しゅうだんでくらすアリと、しゅうだんでくらさないアリがいる。アリは、すをつくれる土があるばしょにおおくいる。

(2) 体のまん中がほそいのは、クロオオアリ、口が赤いのは、トビイロケアリ、はが、ちゃ色なのはクロヤマアリ、おしりの色が、ちゃ色と黒がまざった色のアリは、アミメアリだった。ジョロウグモは、色があかるい色で、おしりが黄色や赤い色をしている。ジグモは、ふくろの中にすんでいて、こげちゃ色をしている。ザトウムシは体が丸くて、足がほそく長い。コモリグモは、足がしまもようになっている。ショウリョウバッタの体は、とがっているところが多い。イナゴの足には、きゅうばんがある。アオマツムシは、体に黄色い線があった。ニホンアマガエルは、目のまわりに黒い線があつて、シュレーゲルアオガエルには、黒い線がない。アキアカネはよくとんでいて、しっぽは赤色、羽の先に黒い点があつた。よくにているナツアカネは、口が赤色をしている。ウスバキトンボは、しっぽの上が金色で、下が水色だった。

4 まとめ

学校のまわりには、たくさんのいきものがいた。いつもは、よく見ていないいきものをくわしく見ると色や形にちがいがあつた。クモにはたくさんのしゅるいがあるのでクモはかせになりたいと思った。

生きものは、エサやかくれるばしょを見つけている。生きものをさがす時は、エサやかくれるばしょを考えてさがすと、すぐ見つかる。見つけるのがたいへんだった生きものは、めずらしいので、大切にしていくと、こんどしらべる時は、数がふえているとおもった。

すごいぞ！ゴムの力

錦町立一武小学校 2年 黒木 昭誠

1 研究のきっかけ

ぼくはおもちゃ作りが大好きだ。保育園のとき、ゴムを使って進む車を作ったことがあった。ゴムは引っ張れば引っ張るほど遠くまで走った。

そこで、ゴムにはどれだけの力があるのか、車だけでなく、船や飛行機などのおもちゃでも力を発揮するのか調べようと思った。



陸実験のようす

2 研究の方法

- (1) ゴムの力で動くおもちゃを作る。
- (2) ゴムを引っ張って進む実験とゴムをねじって進む実験を、陸・水・空で実験する。

3 研究の結果

(1) ゴム引っ張り実験

距離 長さ cm	陸 				水 				空 			
	1回	2回	3回	平均	1回	2回	3回	平均	1回	2回	3回	平均
20	613	620	684	639	85	80	95	86.7	545	565	569	559.7
25	799	848	825	824	95	100	105	100.0	669	658	730	685.7
順位				1位				3位				2位

(2) ゴムねじり実験

距離 長さ cm	陸 				水 				空 			
	1回	2回	3回	平均	1回	2回	3回	平均	1回	2回	3回	平均
90	273	275	282	276.7	900	910	900	903.3	1305	1140	1050	1165.0
100	410	453	381	414.7	1080	1090	1080	1083.3	1350	1080	1000	1143.3
順位				3位				2位				1位

4 まとめ

- (1) ゴム引っ張り実験では、長く引っ張れば引っ張るほど、遠くへ進んだ。これは、長く引っ張ればゴムがもどろうとする力が強くなり、いきおいがついて遠くまで進んだと考えられた。
- (2) ゴムねじり実験では、ゴムをたくさん巻けば巻くほど遠くに進んだ。ゴムをまく回数が多くなればなるほど、元にもどろうとする力が強くなり、プロペラが速く回ることによって、より遠くに進んだり、飛んだりしたと考えられた。
- (3) 二つの実験で、陸・水・空の条件が変わればゴムの力の伝わり方が変わることが分かった。

わたしのビオトープ

～生き物がしあわせにくらす場所のかんさつ～

津奈木町立津奈木小学校 3年 林田 真帆

1 調べたわけ

わたしは生き物がすきで、いろいろな生き物をかっています。上手にせわをしないとすぐ死んでしまうのもいれば、外の金魚のようにあまりせわをしなくても長生きするのもいてふしぎに思っています。どんなかんきょうを作れば生き物が元気に生きていけるのか調べてみました。

2 調べ方

- (1) エサをやらなくても長生きしている金魚のかんきょうを毎日かんさつする。
- (2) 町の川のかんさつ(まわりの自然のかんさつ・生き物、ドロ、しょく物の採集)
- (3) 採集した生き物のかんきょうをかえてかんさつする。
- (4) 生き物にどんなかんきょうがよいかまとめる。

3 調べた結果

- (1) 金魚ばちの水は雨がふると入れかわり、金魚の食べているコケにはアメーバやミジンコなどプランクトンがたくさんいる。
- (2) 町の川には「ガマ」や「うき草」の他、帰化植物の「ホテイアオイ」があった。採集した「クロメダカ」「ヌマエビ」「カワニナ」は、エサをやりすぎると死ぬ・他の生き物の死がいを食べる・少しきたくない水にすむ生き物と書いてあり、人がせわしなくても生きられることがわかった。
- (3) かんきょうをかえてわかったこと
 - ④発ぼうスチロールの池（日なた・生き物あり・しょく物なし）
 - ⑤発ぼうスチロールの池（日かげ・生き物なし・しょく物ありうき草のみ）
 - ⑥石の池（日なた・生き物あり・しょく物ありホテイアオイとうき草）

	目立ったこと	水	生き物	温度	池に来た生き物
④の池	水のへんか	5日もたつと黄色くにごり、25日たつと見えない	ぼうふらはわかなかった メダカは水面に出て息をする	朝夕、⑥より冷たい	カエル すみはじめた しばらくたつと2ひきになった
⑤の池	うき草のせい長 25日で水面をおおいつくす程ふえた	黄色いがとう明で、にごらなかつた	ぼうふらがうようよわいた	朝夕、④⑥より冷たい	何もこなかつた
⑥の池	ホテイアオイのせい長 うき草はまけてしまふえない	黄色いがとう明で、にごらなかつた	ぼうふらはわかなかった メダカは元気でさつとかくれる	発ぼうスチロールの池 ④⑥よりあたたかい いつも30℃	シオカラトンボ 何度もやってくるようになった

4 まとめ

ビオトープとは地いきの自ぜんがお手本だと知りました。太陽→温度、雨→水、植物→プランクトン→エサになる。いろんなことがつながって生き物は生きていとわかりました。へやの中で生き物が育たない理由だと思いました。わたしの池にはトンボやカエルが来てくれてとてもうれしかったです。生き物にはまわりに自ぜんがあるのが大切なのだと思いました。地球は大きなビオトープだから自ぜんを大切にしたいです。

水のろ過実験

熊本市立出水小学校 4年 平田 達哉

1 研究の目的

どのようにしたら水をきれいにすることができるろ過器を作ることができるか、自分で作って試してみようと思った。



図1 ろ過器

2 研究の方法

(1) ろ過材はどのようなものがあるか、それぞれろ過した後の水のきれいさと、ろ過時間の速さを調べる。

ろ過材 ・砂 ・コーヒーフィルター ・カット綿 ・スポンジ ・炭 ・砂利 ・小石
ろ過器 ・500mLのペットボトル

(2) きれいなろ過水にする方法を考える。

- ① ろ過材を組み合わせ、きれいさを調べる。
- ② ろ過材の量を増やして調べる。
- ③ 炭の効果を調べる。

(3) (2)の結果をもとに、よりよいろ過材の組み合わせを考える。どろ水は100mL

(4) ろ過器の一体型とタワー型でどちらが大量の水をろ過できるか調べる。

3 研究の結果

表1 ろ過材のちがいによるきれいさとろ過時間

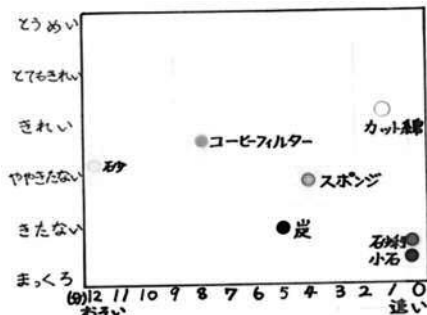


表2 ろ過水の回収量

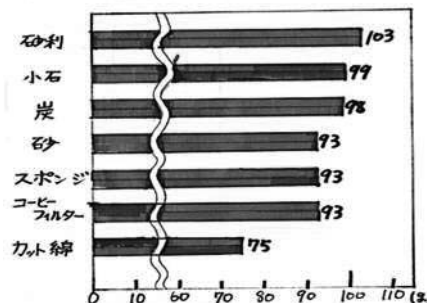


図2 タワー型

ろ過材の組み合わせ方によるきれいさのちがい

○カット綿 5枚 → コーヒーフィルター 2枚が
きれいになった。

炭の効果

○茶色が消えて、きれいになった。

3種類以上のろ過材を組み合わせたタワー型ろ過器、一体型ろ過器

○タワー型の方が中心にゆっくり水が流れていたため、きれいになった。

4 研究の考察

水を一番きれいにすることができるろ過器は、下のようにして作るとよい。

○ 0.5Lのペットボトル4本を半分に切り、それぞれにろ過材 (1)カット綿 (2)炭(底の方に炭)
(3)カット綿 (4)コーヒーフィルターを入れる。上から(1)(2)(3)(4)の順に組み合わせ、ろ過材の種類ごとにすき間を作るようにして、タワー型に組み立てる。このようにすると、どろ水が真ん中に集まり、水をきれいにするができる。

ひょうたんの観察（２）

玉東町立木葉小学校 ４年 吉野 綾

１ 調べようと思ったわけ

昨年、ひょうたんの観察をしたが、たくさん実らせるためにはどうしたらよいか？わからなかったのので、今年も育てる方法をかえてちょうせんした。（種は昨年しゅうかくした種をつかった）

２ 調べること

◎育て方によって草たけや実の数はどうなるのか。

育て方① そのまま育てる。

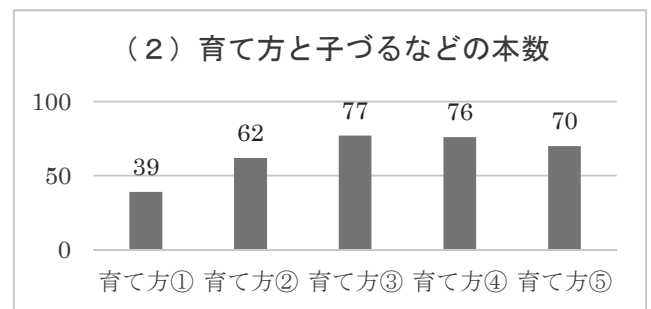
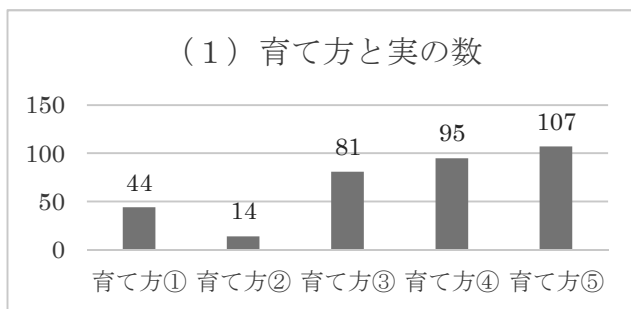
育て方② 親づるの本葉を先たんから１０枚残して育てる。

育て方③ 親づるの本葉を先たんから２０枚残して育てる。

育て方④ 親づるの本葉を先たんから２０枚残し、親づる、子づるなどのまきひげは、全部切りとって育てる。

育て方⑤ 親づるを１ｍ先から切り取って、子づるなどを育てる。

３ 観察した結果



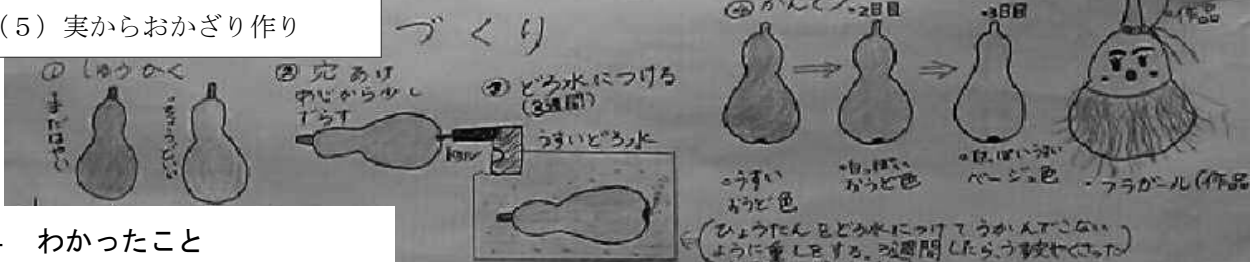
(３) 変な葉を発見



(４) 実のつき方



(５) 実からおかざり作り



４ わかったこと

- ・子づるなどを切り取ったものは、そのままのものより２倍くらい大きくのびた。
- ・親づるの葉を残したものの草丈は、あまり変わらなかったが、親づるの葉を早く切り取ってしまうと実の数にえいきょうすることがわかった。
- ・実が若いときは、さわったり風であおられたりすると、実が大きくならなかったり、きずつきくさってしまうことがわかった。
- ・まきひげを全部切りとっても、実の数にはえいきょうがないことがわかった。
- ・実をたくさんらせるためには、子づる・孫づるを「上手に育てる」ことが大切だと思った。

汚れを落とす実験

合志市立西合志中央小学校 4年 濱田 花音

1 研究の目的

母が洗濯をする時には、いろいろな洗剤・石けんそして水や湯を使い分けている。それで、どの洗剤がよく落ちるのか？水の温度はどうかを調べてみることにした。

2 研究の方法

- (1) どの洗剤（固形石けん・合成洗剤・粉石けん・水）がよく汚れを落とすか調べる。
- (2) 水の温度で汚れ落ちが変わるのか40℃位のお湯で調べる。

3 準備する物

- ・汚した布（しょうゆ・ケチャップ・どろ・ファンデーション） ・わりばし
- ・プラスチックコップ ・粉石けん ・固形石けん ・合成洗剤

4 研究の予想

実験1 しょうゆ（色はこいが、よく落ちるイメージ） 実験2 どろ（お湯なので落ちるイメージ）

5 研究の結果

実験1 どの洗剤が一番汚れが落ちるか調べる実験

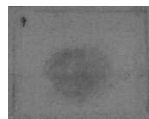
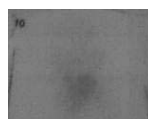
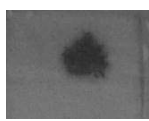
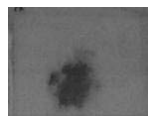
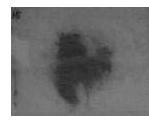
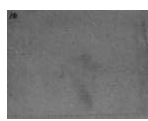
方法1 (1) コップに400ccの水で洗たく液を作り、汚れた布を入れ1分間かきまぜる。

(2) 400ccのきれいな

水で1分間すすぐ。

(3) かわかす。

考察1 全体的に固形石けんが一番落ちた。洗剤の種類できれいになるものがちがう。

	水のみ	合成洗剤	粉石けん	固形石けん
どろ				
ファンデーション				

実験2・方法2・考察2・・・省略

6 研究のまとめ

しょうゆが一番落ちていたと思う。しょうゆが一番落ちるのは、液体だからだと思った。一番落ちにくかったのは、ファンデーションだった。落ちない理由はけしょう品などには油がふくまれているから落ちにくかったんだと思う。どろやケチャップなどのどろどろしたものはさらしの布の中に入り込んでうきあがらずに汚れが落ちにくくなっているんだと思った。しょうゆなどの液体は粉石けんと合成洗剤が一番落ちる。ケチャップ、どろなどのどろどろしたものは、固形石けんでもみあらいをしたら落ちることが分かった。この実験を生活に活かしていきたい。

電気を通すどう線はどこまで長くできるのか？

西原村立山西小学校 4年 藤本 和夏菜

1 研究の目的

西原村の俵山には、大きな鉄塔があり電線がかかっている、とても長い距離を電線でつないで電気を運んでいる。どう線は電気をよく通すことができるが、どれだけ長くしても電気を通すことができるのか、興味を持ったので、どう線を長くしても電気の通し方は変わらないのか研究しようと思った。

2 研究の方法

- (1) 〈研究Ⅰ〉乾電池と豆電球の間のどう線を2m単位でのばしていき、豆電球の光の変化と電流と電圧の変化を調べる。
- (2) 〈研究Ⅱ〉乾電池の大きさを単1、単3、単4と変えて、乾電池の大きさによる違いを調べる。

3 研究の結果

ア 単1乾電池の場合

どう線の本数	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
どう線の長さ(m)	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30
豆電球の明るさ	◎	◎	◎	◎	◎	◎	○	○	○	△	△	△	△	△	×
電池の電圧 (V)	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
電流 (A)	0.24	0.24	0.23	0.23	0.23	0.22	0.22	0.21	0.21	0.20	0.20	0.20	0.20	0.19	0.20

※ 乾電池の明るさの目安 ◎：とても明るく輝いている ○：明るくはないがついている

△：フィラメントの部分だけ明るくなっている ×：ついていることを確認できない

※ 15本どう線をつないだ時、豆電球にかかっていた電圧は0.4V、導線にかかっていた電圧は1.1Vだった。

イ 単3乾電池の場合

どう線10mまでは◎、12～14mでは○、16m～20mは△、22mでつかなくなった。

ウ 単4乾電池の場合

どう線6mまでは◎、8～10mでは○、12m～18mは△、20mでつかなくなった。

4 考察

- ・ どう線を長くすればするほど、豆電球の明かりは暗くなった。
- ・ 単1乾電池では30m、単3乾電池は22m、単4乾電池は20mで、豆電球はつかなくなった。
- ・ 同じ1.5Vの乾電池であっても、電池が小さくなると豆電球がつくどう線の長さは短くなった。
- ・ 電池の大きさに関係なく、どう線が長くなっても電圧はあまり変化しないが、電流の大きさは小さくなった。

5 まとめ

この実験を通して、どう線の長さが長くなると豆電球の明るさが暗くなり、最後にはつかなくなることが分かった。また、乾電池の大きさでも電気を流すことができるどう線の長さが変わることが分かった。発電所から各家庭に電気を送るのに長い電線使っているが、各家庭に送る電線をできるだけ短くすることで省エネにつながるということが分かった。

日なた？日かげ？どっちが育つツルレイシ

益城町立広安小学校 4年 作本 脩真

1 研究の目的

学校の授業でツルレイシの種をまき、日なたと日かげの成長について学習した。そこで、実際にツルレイシを育ててみて、日なたと日かげでの成長の違いを比べてみようと思った。

2 研究の方法

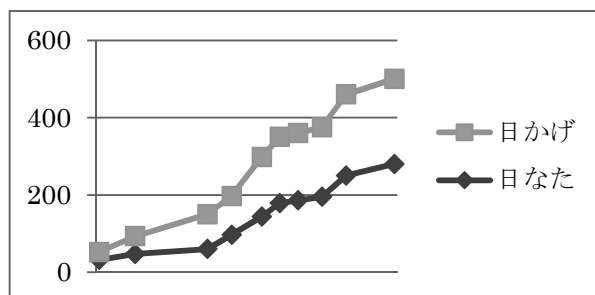
- (1) 2個のプランターを準備する。それぞれに苗を植える。1個のプランターは日なた、もう1個のプランターは日かげにおく。
- (2) ツルレイシのつるの伸び方、葉っぱ、花、ツルレイシの実、種を比べる。

3 研究の結果（詳細は割愛）

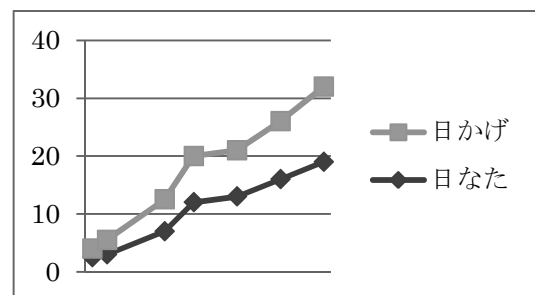
- (1) 6月30日ツルレイシの苗をプランターに植え、日なたと日かげに置いた。
- (2) 観察記録（3日分を抜粋）

	7月25日	8月13日	9月23日
日 な た	長さ 97 cm、葉の数 38 枚 だいぶんつるが長くなってき た。下の葉は黄色くなりかけて いる。日かげよりぐんと伸びた。	長さ 197 cm、葉の数 87 枚 ツルレイシの下についていた 花が落ちていた。この前よりひ とまわり大きくなっている。	ツルレイシの実がまたなっ ている。日なたはまだ成長 している。
日 か げ	長さ 62 cm、葉の数 23 枚 僕のこしの高さくらい。日なた とは 30 cmほど高さが違う。	長さ 189 cm 花がやっと咲いた。9 日からの 4 日間でつるが 19.2 cmも伸び ている。	日なたは葉っぱがおいしげ っているが、日かげはまば らである。枯れるのも早い。

①つるの成長比較



②ツルレイシの実の成長記録



③実・種の比較

日なた	ツルレイシの実の大きさ	27 cm	種の数	22 個
日かげ	ツルレイシの実の大きさ	11 cm	種の数	12 個

4 まとめ

- 日なたと日かげでは、日なたの方の成長が早い。また、日かげは花がつくのが遅く、雌花の数が少ない。日なた、日かげとも雌花と雄花では雄花の方が大きい。
- 日なたではツルレイシの実がたくさんあったが、日かげでは3個しかならなかった。また、実の大きさも日なたでは30 cm近くになったが、日かげの実は小さかった。

電池と塩でアルミをとかす

益城町立益城中央小学校 4年 柴里 遙

1 調べようと思ったわけ

電気を通すものと通さないものを、豆電球を使って調べる研究をしていたら、牛肉を調べたときに電気が流れて、電極のアルミホイルに変化があった。そこで、なぜそうなったのかを詳しく調べてみたいと思った。

2 実験（図略）

(1) 牛肉を使って電流が流れるかどうか調べた（表1）

牛肉をアルミホイル(8.5cm×15cm)ではさんで豆電球と電池（2個直列）をつないだ。最初豆電球は光らなかったが、10秒後位から光り始め、チリチリと音がした。やがて、アルミホイルに穴があいた。

表1 アルミホイル変化

時間	変化の様子
直後	弱く光り、チリチリ音
1時間後	＋極に黒い点々
4時間後	－極に小さな穴
12時間後	両極アルミがボロボロ

分かったこと

○牛肉は電気を通す。 ○電気を流すとアルミホイルに穴があき、チリチリ音がする。

(2) スポーツ清涼飲料水は電気を流すか

牛肉の代わりに、体液に近いとCMしているスポーツ清涼飲料水をキッチンペーパーにしみこませ、アルミホイルではさみ電流を流してみた。すると、5秒後豆電球が光り始め、15分間は光っていたが、だんだん光が弱くなり、チリチリ音もしなくなった。

(3) スポーツ清涼飲料水の何が電気を流したのか（表2）

スポーツ清涼飲料水では、電気が流れたので何が電気を流したのかを調べた。スポーツ清涼飲料水の成分を家にある材料（砂糖水・食塩水）を使って実験した。

表2 砂糖水と食塩水の場合

時間	砂糖水	食塩水
直後	変化なし	＋極に黒い点々
1時間後	変化なし	黒い点々がふえる
2時間後	実験なし	光が弱くなる。 黒い点々に穴
3時間後	実験なし	両極のアルミがうすくなって破れた

分かったこと

○スポーツ清涼飲料水の成分の食塩が電気を流す。
○電気を流すと、アルミホイルに穴があく。
○電気を流した方の＋極のアルミホイルには、黒い点々ができ、－極の方には黒い点々はできなかった。

3 まとめ

はじめは電気を通すものと通さないものを調べるのが目的であったが、牛肉に電気を流したら、アルミホイルがとけることに気がついて、とてもおどろいた。今度は、アルミホイルがとける原因を調べてみたいと思った。また、食塩水でぬらしたキッチンペーパーに電気を流すとアワが出ることも分かったが、そのアワがなんなのかというところまでは分からなかったなので、調べてみたいと思った。

4 感想・反省

比べる実験では、条件を同じにそろえることやこまかく観察をすることなどが大事だということ、実験を重ねていくうちに分かっていった。そこを正確に見のがさずに実験ができるとよかったと思った。



[一般公開会場外観]

小学校

5 年 ・ 6 年の部

フン虫ウォッチ春夏秋冬 ～うんと考えた研究2～

高森町立高森中央小学校 5年 岡本 慧根

1 研究の目的

昨年、「消えたフンのなぞ」について調査した。その結果、フンが消えるためには、フン虫の働きが大きいことがわかった。そこで、庭に置いたフンに、どんな種類のフン虫がどのくらい集まるのか？フン虫にはどんな特徴があるのか？季節や天候とフン虫の関係などについて調べるために、11ヶ月間の観察、調査を行った。

2 材料と方法

- (1) イヌのフンを一定の場所に置き続け（フン山）、出現するフン虫の種類や数、フン虫の行動を調べた（2013年10月～2014年8月）。フン虫の体の持ちようを調べるため、実体けんびきょうを使ってスケッチした。
- (2) 気象条件として、一日の最高気温と最低気温、調査時の天気を調べた。気象の分析をする時に、気象庁のアメダスデータ（降水量）を使用した。
- (3) フンの水分量のちがいによるフン虫調査：フンを二等分して、「そのままフン」と水を加えた「ベチャベチャフン」をフン山に置き、出現するフン虫を調べた。
- (4) 夜間、まどの光に集まるフン虫の種類と数を調べた（2014年5月30日～8月24日）。(1)から(4)の調査結果をもとにして、かいせきし、「フン虫」について考えた。

3 結果



図1. 出現したフン虫のスケッチ

- (1) フンに出現したフン虫の種類(図1、表1)。
- (2) 月ごとに出現したフン虫の種類と種数(図2)。
- (3) フン虫の出現と気温の関係：フン虫によって好みの気温、気温のはばが有ることを見出しグループ分けした。
- (4) フン虫の出現と降水量の関係：フン虫によって好みの天気（晴れ・雨）が有ることを見出しグループ分けした。
- (5) フンの水分量のちがいによるフン虫調査：フン

表1. 出現したフン虫の種類と分類

科名	属名	種名
コガネムシ	ダイコクコガネ	ダイコクコガネ
		ゴホンダイコクコガネ
	エンマコガネ	カドマルエンマコガネ
		クロマルエンマコガネ
		コマルエンマコガネ
		リヤエンマコガネ
	コエンマコガネ	チセコエンマコガネ
	マメダルマコガネ	マメダルマコガネ
	マダノコガネ	マダノコガネ
		セマダラマダノコガネ
センチコガネ	オオセンチコガネ	オオセンチコガネ
		センチコガネ
コブスジコガネ	コブスジコガネ	コブスジコガネ
ムネアカセンチコガネ	ムネアカセンチコガネ	ムネアカセンチコガネ
アケマダセンチコガネ	アケマダセンチコガネ	アケマダセンチコガネ
コガネムシ	エンマコガネ	フトコエンマコガネ
	ツノコガネ	ツノコガネ

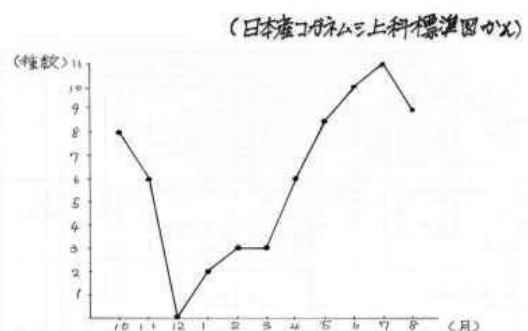


図2. フン虫の出現種数の季節の移り変わり

虫によって好みのフンの状態が有ることを実験で確認した。

- (6) フン虫のフン山の住み分け：フン虫のフン山での住み分け状況のジオラマを作製した。
- (7) フン虫の行動：フンの利用方法などでフン虫をグループ分けした。
- (8) フン虫の出現時間（主な活動時間）：フン虫の活動時間帯を朝型、昼型、夜型に分類した。
- (9) まどの光に集まるフン虫（走光性）：フン虫の種類によってはフンに集まるだけでなく、光に集まる性質が有ることを確認した。
- (10) フン山のフン虫調査：フンの分解過程について調べた。

4 まとめ

- (1) 庭のフン山を春夏秋冬 11 ヶ月間（152 日間）観察した結果、1 つのフン山に 14 種類 1077 頭のフン虫が出たり入ったりして活動していることがわかった。
- (2) 「フン」と言う「食べ物」を目指してフン山に出現する 14 種類のフン虫は、種ごとにそれぞれの持ちょうを持つ事がわかった。
- (3) 1 つのフン山の中でも活動する場所（フンの中、フンの下、土の中）を住み分けることで、ちがう種類のフン虫が同時に活動することができる。また、活動する時間帯のちがい、好みの気温や降水量（天気）やフンのじょう態が有り、ちがう種類のフン虫が 1 つのフン山で活動することができることがわかった。
- (4) フン虫には、それぞれにいたりちがったりする持ちょうが有るから、多くの種類が同じように活動することができ、それぞれの持ちょうは、それぞれが生きるために重要な仕組みだとわかった。今回の観察や調査の結果をまとめて、「フン虫ウォッチ」を作製した(図 3)。

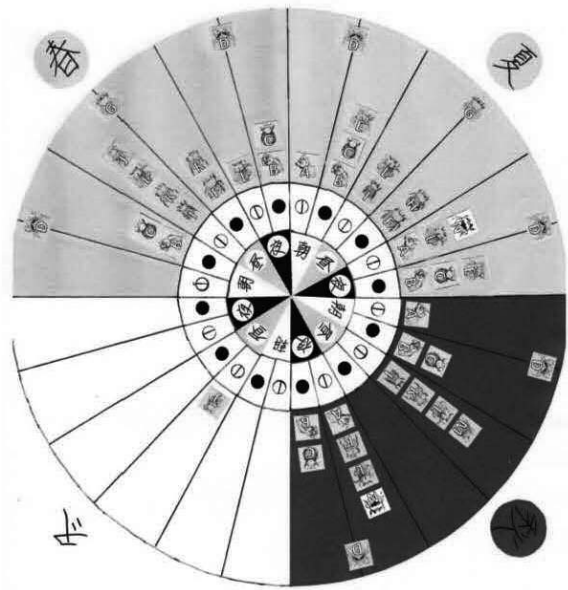


図3. フン虫ウォッチ春夏秋冬

5 感想と考えたこと

- (1) フン虫は、フンを食べる虫だからフン虫と言われている。フンを食べるのが同じでも、種類によって色々なくらし方や仕組みがあることが分かった。色々な役割を分たんして活動する「フン虫とフン山」は、学校にいる私たちみたいだと思った。
- (2) フン虫は、フンの有る所で、それぞれの役割をはたしながら、ずっと生きてきたことが分かった。これからも、フン虫は季節や気温や気候にあわせて生きてゆくのだらうと思った。温暖化で地球が暑くなってきたら、フン虫の種類は変わるのか？寒さに強いフン虫は、好みの気温のはばが大きかったから、気温が上がっても生きていけるのか？まだまだ考えてみたいと思った。
- (3) フン虫の走光性について、光の無い放牧地と光の有る放牧地ではフン虫の種類や数がちがうのか？など、ぎもんや知りたいことがたくさん出てきた。
- (4) ダイコクコガネは、環境しょうレッドリストで絶めつきぐ種Ⅱ類に指定されている。熊本県でも 2013 年 1 月 18 日から指定希少野生動植物に指定された。そんなに希少なダイコクコガネが、今回庭のフン山には 14 頭（♂10、♀4）出現しておどろいた。絶めつしそうな種も、好みの環境がそろった所では、ちゃんと生きてゆけることがわかった。いつまでも絶めつしないようにフン虫好みの阿蘇の環境を守ってゆきたいと思った。

飛べ！紙飛行機 ～堀越二郎への挑戦～

合志市立西合志中央小学校 6年 科学クラブ

1 研究の動機

去年、公開された映画に「風立ちぬ」というのがありました。映画の中で主人公が紙飛行機を作って飛ばすシーンがありました。そこで、本当にそんな紙飛行機が飛ぶのか？主人公が作った紙飛行機よりよく飛ぶ紙飛行機ができないかたくわしく調べることにしました。

2 研究の方法

- (1) 色々な種類の紙で紙飛行機を作り飛び方の違いを調べる。
- (2) 紙飛行機を作る時の接着剤の種類と強さ（じょうぶさ）を調べる。
- (3) 主翼の補強の種類と強さ（じょうぶさ）重さの変化を調べる。
- (4) 主翼の位置を前にずらしたり、後ろにずらしたりして飛び方を調べる。
- (5) 主翼の角度を色々変化させて紙飛行機の飛び方に違いがないかを調べる。
- (6) 尾翼の角度を色々変化させて紙飛行機の飛び方に違いがないかを調べる。
- (7) 尾翼を右・左に動かし変化させて紙飛行機の飛び方に違いがないかを調べる。
- (8) 自分たちが考えたじょうぶでよく飛ぶ紙飛行機が屋根を越えるか確かめる。

3 準備する物

・いろいろな紙 ・いろいろな接着剤 ・ばねばかり ・分銅 ・クリップ ・エマル線 ・巻き尺

4 実験の結果

- (1) 実験 1 いろいろな種類の紙で紙飛行機を作り飛び方を調べる。

方法 1 ケント紙A・B, スケッチブック, 紙飛行機集の紙で作る。飛び方・重さを量る。

結果 1

紙の種類	紙飛行機	重さ／距離	飛び方
1 ケント紙A K 1 5 7		3.7g 3.8m	速く飛びすぐ落ちる。
2 スケッチブック S 1 2 0		2.9g 5.5m	ふわふわと飛んでいく。

考察 1 一番軽くできるのはスケッチブックの紙だった。ケント紙Bは、重いが速く飛びじょうぶだった。よく飛びじょうぶそうなのは紙飛行機集の紙だった。

- (2) 実験 2 (省略)

- (3) 実験 3 主翼の補強の種類と強さ（じょうぶさ）重さの変化を調べる。

方法 3 ①主翼に色々な形の補強をセメダインCではりつけよく乾かす。

②主翼の両端を 2cm, 4cm, 6cm 引き上げその時の強さ（重さ）を見る。

結果 3	補強の種類	補強なし			前縁+中心			主翼全部		
										
	上げた長さ	2cm	4cm	6cm	2cm	4cm	6cm	2cm	4cm	6cm
	強さ (重さ)	4g	5g	5g	3g	7g	8g	9g	11g	13g
	飛行機の重さ	4.4g			5.3g			6.3g		

考察 3 主翼をもう一枚張り合わせたものが一番強いが重さも 6.3g で重くなった。次に強かったのは前縁+中心だった。

(4) 実験 4 主翼の位置を前後にずらして飛び方に違いがないか調べる。

方法 4 主翼の位置を機首から 0cm, 2cm, 4cm, 6cm, 8cm にして調べる。

結果 4	主翼の位置	0cm			4cm			8cm		
										
	飛行距離	4.5m	4.7m	3.6m	8.0m	5.6m	8.0m	4.2m	4.2m	4.0m

考察 4 主翼が前になると機首が上を向き主翼を尾翼に近づけるとつっこむようになった。

(5) 実験 5 (省略)

(6) 実験 6 尾翼の角度を色々変化させて、飛び方に違いがないかを調べる。

方法 6 尾翼の角度 60° 90° 120° 150° 180° 210° 240° 主翼の角度 120°

結果 6	尾翼の角度	90°			180°			240°		
										
	飛行距離	6.0m	7.0m	9.0m	4.5m	5.0m	3.0m	7.6m	8.0m	10m

考察 6 尾翼の角度が大きくなるにつれて安定して飛び 120° でよく飛んだ。さらに大きくし 180° にすると不安定になるがさらに反対側に下げるとなんと 240° で安定して飛び、びっくりした。

(7) 実験 7, 8 (省略)

5 研究のまとめ

- (1) 実験 1, 2 から紙は紙飛行機集の紙・セメダイン C で貼り合わせるとよい。
- (2) 実験 3 から主翼に前縁 3 分の 1 と中心の形を貼り合わせると丈夫な紙飛行機になる。
- (3) 実験 4 から主翼の位置と飛び方はとても関係しており前過ぎると上向きに、後ろ過ぎると前のめりに落ちるのが分かった。
- (4) 実験 5, 6 から主翼と尾翼はそれぞれ飛び方にとっても関係し主翼の角度が 120° の時、尾翼が 120° か 240° の時が最も安定することが分かった。
- (5) 実験 7 の結果から尾翼の動きと飛び方はとても関係することが分かった。
- (6) 実験 8 の結果からじょうぶな紙飛行機はできたが、飛ぶ性能は同じくらいか多少下かかもしれないことが分かった。

すっぱいもののひみつをさぐろう パート2

人吉市立東間小学校 5年 坂口 晏理 坂本 莉乃
面田 早希

1 研究の目的

昨年すっぱいものに興味を持ち、すっぱいものを加えたもののカビの生え方などを研究した。その後、すっぱい成分の一つがクエン酸であることを知り、梅干やレモンなどの柑橘類にクエン酸が多く含まれていることも知った。また、スーパーで売られているレタスにレモンの輪切りが添えてあるものを見たりして、すっぱいものについてさらに調べてみたいと思った。

2 研究の方法

すっぱいものには何かはたらきがあるのではないかと考え、効果や効用を考えて、自分たちで実験を考えやってみる。

- (1) 野菜（レタス、もやし、山いも）の変色実験
- (2) 紅茶の変色実験
- (3) ムラサキキャベツの変色実験
- (4) 洗濯実験
- (5) 缶詰ミカンを作る。（右写真）
- (6) 発砲スチロール（PS）を溶かす。
- (7) カビや細菌の増え方を見る。



【自分がすっぱいと感じているもの11種】
酢・梅干・ピクルス・レモン・グレープフルーツ・ラムネ（砂糖不使用の炭酸水）・木酢液・みかん・オレンジ・かぼす・クエン酸（食品用）

酢：酢、梅：梅干、ピ：ピクルス、レ：レモン、
グ：グレープフルーツ、ラ：ラムネ、木：木酢液、
み：みかん、オ：オレンジ、か：かぼす、ク：クエン酸

3 研究の結果

- (1) 野菜（レタス、もやし、山いも）の変色実験

		酢	梅	ピ	レ	グ	ラ	木	み	オ	か	ク	その他
レタス	2日後	△	◎	◎	◎	○	○	×	◎	◎	◎	◎	○
	5日後	5	1	2	1	2	2	5	3	2	2	1	2
もやし	2日後	×	◎	△	◎	◎	◎	△	△	◎	×	×	◎
	5日後	4	1	3	1	2	1	4	5	5	5	5	2
山いも	2日後	◎	○	○	○	○	◎	△	○	◎	○	○	△
	5日後	1	2	4	4	4	2	2	4	4	4	2	3

（2日後・・◎：ほとんど変色していない状態 →○ →△ →×：茶色く変色した状態）

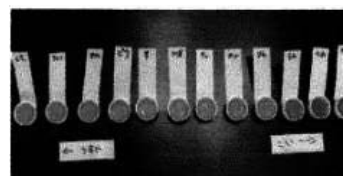
（5日後・・数字は変色した度合い 1：ほとんど変色していない → 5：茶色や赤色に変色した）

- (2) 紅茶の変色実験

	酢	梅	ピ	レ	グ	ラ	木	み	オ	か	ク	水
コーヒーフィルター	○	△	○	◎	○	△	◎	○	○	○	◎	△
赤色リトマス紙	△	赤	△	赤	赤	△	△	△	△	赤	△	△
青色リトマス紙	△	赤	△	△	赤	△	△	△	△	赤	△	△

○ ラムネ以外は全部の液体で、青色のリトマス試験紙が赤色になった。

(コーヒーフィルター・・◎：色が薄くなった、○：色が少し薄くなった、
△：あまり色が変わらなかった)
(リトマス試験紙・・変化した色を記入、△：あまり色が変わらなかった)



(3) ムラサキキャベツの変色実験 (酸かアルカリ性かをみる。)

	酢	梅	ピ	レ	グ	ラ	木	み	オ	か	ク	水
赤が濃い順	6	4	10	2	7	11	5	9	8	3	1	12

(4) 洗濯実験 (ガーゼ、木綿布、プラスチック板の汚れがどのくらい落ちるかをみる。)

		酢	梅	ピ	レ	液	グ	液	ラ	木	み	液	オ	液	か	液	ク	水
ガーゼ	しょうゆ	◎	◎	◎	◎		◎		◎	◎	◎		◎		◎		◎	◎
	ケチャップ	◎	◎	◎	◎		◎		◎	◎	◎		◎		◎		◎	◎
木綿布	カレー	◎	◎	○	○		◎		◎	○	○		○		◎		◎	○
	筆ペン	△	△	△	△		△		△	△	△		△		△		△	×
プラスチッ	紺マジャ	×	×	×	×	◎	×	◎	×	×	×	◎	×	◎	×	◎	×	×
	紺マジャ	×	×	×	×	○	△	○	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	○	○	◎

(◎：よく落ちた、○：ある程度落ちた、△：少し落ちた、×：落ちなかった)

(5) 缶詰ミカンを作る。(みかんの薄皮をすっぱいものの汁で煮て溶かす。)

	酢	梅	ピ	レ	グ	ラ	木	み	オ	か	ク	水
ハウスミカン	◎	○	△	◎	○	×	△	△	○	○	◎	×

(◎：よくむけた、○：むけた、△：少し溶けた、×：変化なし)

(6) 発泡スチロール (PS) を溶かす。

	酢	梅	ピ	レ	液	グ	液	ラ	木	み	液	オ	液	か	液	ク	水
PS	×	×	×	×	◎	×	○	×	×	×	◎	×	◎	×	◎	×	×

(7) カビや細菌の増え方を見る。(寒天とゼラチンでカビや菌の増え方が違うかを見る。)

	酢	梅	ピ	レ	グ	ラ	木	み	オ	か	ク	
2階	◎	◎	◎	△	◎	△	◎	△	◎	△	◎	◎
4階	◎	◎	○	×	○	△	○	×	△	×	○	×

(左：寒天、右：ゼラチン) (◎：カビなし、○：少しカビ、△：カビが増えた、ドロドロ、×：カビだらけ)

4 研究のまとめ

- (1) すっぱいものが全ての野菜の変色を抑える訳ではなかったが、効果が見られた組合せがあった。レタスの赤色の変色はチョコレートなどに見るポリフェノールという色素が関係していた。
- (2) ムラサキキャベツの実験から、赤色が強いものとクエン酸には何か関係がありそうだ。
- (3) 洗濯実験で、水にすっぱいものを合わせただけで、布の油分が浮き出るように取れていった。
- (4) 柑橘類の皮が発砲スチロールを溶かしたので、皮と果実の成分は違うことがわかった。調べてみると、皮に含まれているリモネンという成分のはたらきのようなのだ。
- (5) 缶詰みかんを家で簡単に作ることができた。酢や梅干で作った缶詰みかんはすっぱすぎた。

ウロコのカザカザと泳ぐスピード

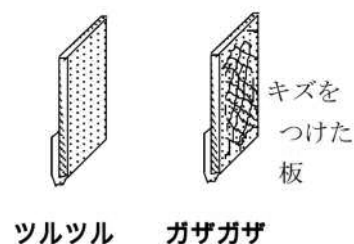
苓北町立都呂々小学校 6年 宮内 秀和 飛永 陸斗

1 研究の動機

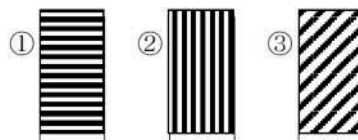
夏休みに近所のスーパーに行くと、いろいろな魚が売ってありました。その魚をよく見てみると魚によってウロコの大きさや形にちがいがあることに気づき、それらを少し調べてみました。すると、どの魚のウロコも表面がガザガザしていることに気づきました。ウロコはツルツルしている方が速く泳げそうなのに不思議だなと思いました。そこで、ガザガザと泳ぐスピードに関係があるか調べようと思いました。

2 研究の方法

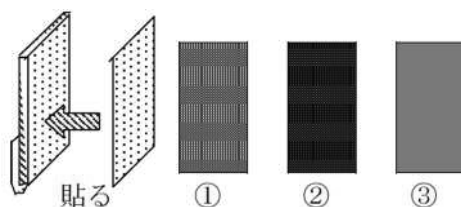
(1) アルミ板（厚さ 0.5mm）を 1 c m × 4 c m の長方形に切り、10 枚用意する。その内の 5 枚のアルミ板の表面に両刃やすりでキズを入れてガザガザにする。高さ 54 c m の降水量測定器に水を満たし、ガザガザしたものと何もしていないツルツルのものの水中を落下する時間を計る。



(2) (1) で使ったアルミ板と同じものに、①横にキズを入れたもの、②縦にキズを入れたもの、③斜めにキズを入れたものをそれぞれ 5 枚用意する。(1) と同じように水中を落下する時間を計って比べる。



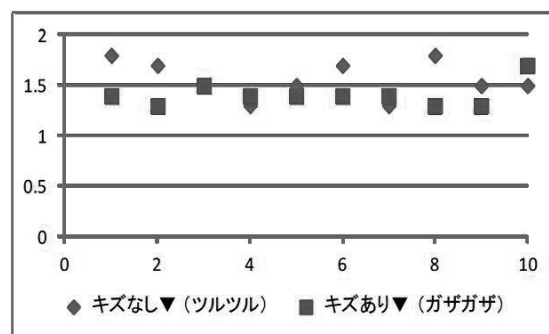
(3) (1) で使ったアルミ板の平らな面に紙やすりの目が①大きく粗いもの、②まあまあ粗いもの、③細かいものの 3 種類を貼る。それぞれ 5 枚ずつ用意する。(1) ・ (2) と同じように水中の落下時間を計り、比べる。



3 実験の結果

(1) 水面から底まで（54 c m）落ちる時間

	水中を落ちた時間（秒）					平 均
ツル	1.8	1.7	1.5	1.3	1.5	1 秒56
ツル	1.7	1.3	1.8	1.5	1.5	
ガザ	1.4	1.3	1.5	1.4	1.4	1 秒41
ガザ	1.4	1.4	1.3	1.3	1.7	



☆わかったこと

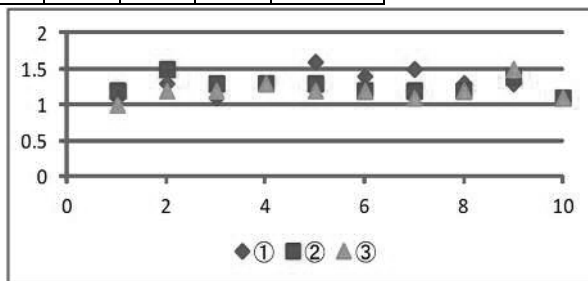
平均を見ても散らばり具合を見ても、キズを入れた方が速く落ちている。

(2) 水面から底まで（54cm）落ちる時間

	水中を落ちた時間（秒）										平均
①	1.1	1.3	1.1	1.3	1.6	1.4	1.5	1.3	1.3	1.1	1秒30
②	1.2	1.5	1.3	1.3	1.3	1.2	1.2	1.2	1.4	1.1	1秒27
③	1.0	1.2	1.2	1.3	1.2	1.2	1.1	1.2	1.5	1.1	1秒2

☆わかったこと

平均でも散らばり具合でも、斜めにキズを入れた③が少しだけど1番速く落ちている。キズを横に入れた①と縦に入れた②はあまり変わらない。

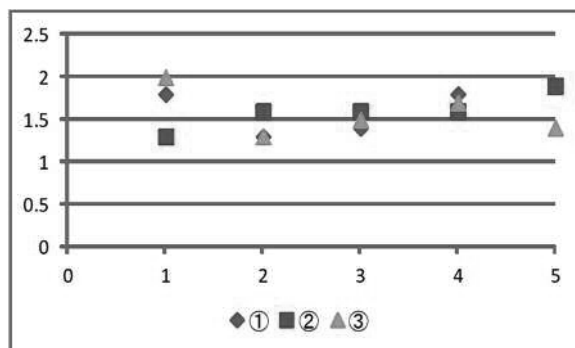


(3) 水面から底まで（54cm）落ちる時間

	水中を落ちた時間（秒）					平均
①	1.8	1.3	1.4	1.8	1.9	1秒64
②	1.3	1.6	1.6	1.6	1.9	1秒60
③	2.0	1.3	1.5	1.7	1.4	1秒58

☆わかったこと

平均を見ると少しの差だけど、大→中→小の順で速く落ちている。散らばり具合をグラフで見ると小と中のちがいはわかりにくい、△の大きさが下の方にかたよっている。



4 研究のまとめ

- (1) 最初の考えでは、ツルツルの方が水中を落ちる速度が速いと思っていたが、実験の結果からは、キズをつけた方が早く落ちることがわかった。また、キズを縦・横・斜めにつけてみると、斜めにキズをつけたアルミ板が他の板より速く落ちた。このことから、表面がガザガザしている方が水中で速く進むことができると考えた。そして、魚のウロコがガザガザしているのも、実はその方が速く泳ぐことができるからかもしれない。
- (2) 紙やすりの目のあらさを、大・中・小と3種類用意して実験したら、少しの差だけど大きい方から順に速く落ちたので、魚のウロコのガザガザも、手で触ったときに大きく感じる魚が速く泳ぐと思う。

5 今後の研究として

- (1) 今回の研究では、キズの方向による進む速さの差がはっきりしなかったなので、もっと長い筒を使ったり、落とすアルミ板の大きさを変えたりしてキズの方向によるちがいをはっきりさせたい。
- (2) 実際の魚のウロコの形、表面の手ざわり、大きさと泳ぐスピードに関係があるか調べたい。

光の明るさと熱の研究 ～お天道様にはかなわない～

熊本市立山ノ内小学校 5年 河瀬 舞佑

1 研究の目的

部屋で本を読んでいると、場所によって明るさにちがいがあことに気付く。また白熱電球に手をちかづけると、やけどしそうなほどの熱さを感じるが、LED電球に手を近づけてもそれほど熱くない。このようなちがいは決まりがあるのだろうか。この答えを探すために、光の明るさや熱との関係について調べてみることにした。

2 研究の方法

光の種類や条件を変えて、光の明るさ（照度）や温度を測定する。

【測定機器】明るさ：デジタル照度計（LX1010BS） 温度：デジタル温度計（TD-813）

【光の種類】太陽光・電灯・シリカ電球（40、60、100型）LED電球（40W型）赤外線

【条件】光からの距離の影響・障害物の影響

3 研究の結果と考察

実験① 部屋の明るさを調べて見よう。

【結果と考察①】（図1、表1）

予想通り、同じ部屋でも場所によってずいぶん明るさに違いがある。光からの直線距離が大きいほど照度が小さい。

→実験④へ

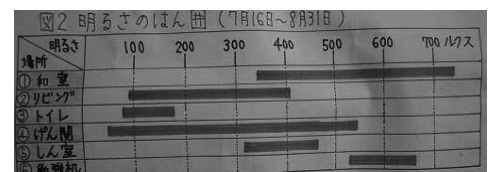


場所	14cm上	A	B	C	D	E
① 入口	0cm	35	8	0	33	36
② ダンスの上	132cm	140	59	10	122	129
③ まどぎわ	0cm	525	287	176	330	377
④ 室内灯の下	0cm	128	50	5	212	261
⑤ 部屋のすみ	0cm	53	21	2	125	157
⑥ おし入れ	85cm	26	9	0	85	94
⑦ 机の上	76cm	41	27	6	221	284

実験② 場所による明るさのちがいを調べよう。

【結果と考察②】（図2）

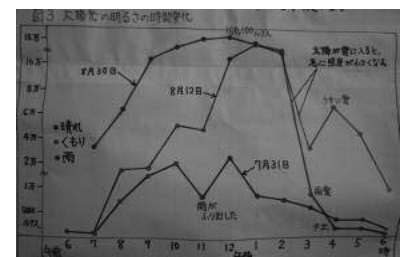
部屋の場所（方角）広さ、まどのつくりなどによって、明るさに違いがでるようだ。



実験③ 太陽光の明るさの時間変化を調べて見よう。

【結果と考察③】（図3）

太陽光の照度は部屋の電気と比べられないほど大きく、雨の時点でさえ数1000ルクスもあった。晴れた日には最大16万ルクス以上の照度を示した。



実験④ 光からのきょりと明るさ、温度との関係を調べてみよう。

【結果と考察④】（表2・3、図5・6）

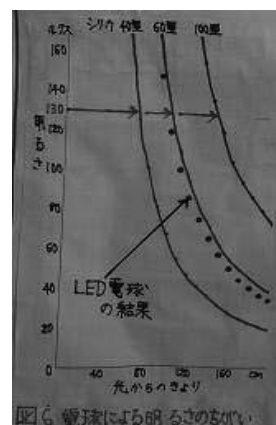
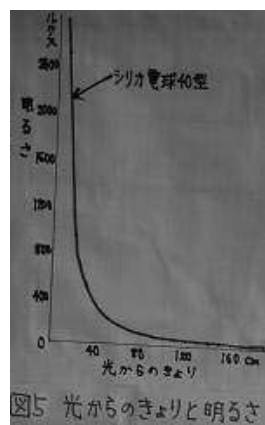
- ・光の種類に関係なく、光からの距離が大きくなるほど照度が小さくなる（表2）。
- ・シリカ電球は10～30cmの範囲内で温度が上がった。LED電球では、温度は上がらなかった（表3）。
- ・LED電球はシリカ電球より効果的に明るさを発している（表2→図5・6）。
- ・130ルクスの明るさは、シリカ電球の型番が大きくなるにつれ遠くまで届く（図6）。

表2 きょりによる明るさ(ルクス) 表3 きょりによる温度(℃)

光からのきょり (cm)	シリカ40型	シリカ60型	シリカ100型	LED40
50	55.2	55.0	28.00	131.80
10	25.00	51.90	43.00	31.80
20	9.48	19.64	33.80	19.75
30	5.07	10.73	19.79	10.23
40	3.21	6.35	11.24	6.29
50	2.55	4.40	7.97	4.28
60	1.63	3.26	6.03	3.18
70	1.27	2.56	4.60	2.43
80	1.02	1.99	3.67	1.87
90	0.9	1.59	2.93	1.44
100	0.8	1.30	2.43	1.21
110	0.7	1.0	2.05	1.01
120	0.6	0.95	1.78	0.89
130	0.5	0.8	1.57	0.77
140	0.4	0.7	1.38	0.68
150	0.3	0.6	1.22	0.60
160	0.29	0.58	1.07	0.53
170	0.26	0.52	0.97	0.47
180	0.24	0.48	0.90	0.43
190	0.22	0.44	0.83	0.39
200	0.20	0.41	0.76	0.36

大 ↑ ↓ 小

約2倍 約3.6倍



実験⑤ 光を障害物さえぎるとどうなるか調べてみよう。

【結果と考察⑤】 (表4～表8)

- ・光の上に障害物をかぶせることで照度が小さくなる。
- ・障害物をすりぬけて届く光は、どの光の場合もプラスチック96～98%、サランラップ82～87%、アルミホイル3～9%だった。
- ・実験④・⑤で、光の距離が近いときは、照度計のデータが安定しなかった。

表4 シリカ電球40型の場合 表5 シリカ電球60型の場合 表6 シリカ電球100型の場合 表7 LED電球の場合

光からのきょり (cm)	シリカ40型	シリカ60型	シリカ100型	LED40
50	55.2	55.0	28.00	131.80
10	25.00	51.90	43.00	31.80
20	9.48	19.64	33.80	19.75
30	5.07	10.73	19.79	10.23
40	3.21	6.35	11.24	6.29
50	2.55	4.40	7.97	4.28
60	1.63	3.26	6.03	3.18
70	1.27	2.56	4.60	2.43
80	1.02	1.99	3.67	1.87
90	0.9	1.59	2.93	1.44
100	0.8	1.30	2.43	1.21
110	0.7	1.0	2.05	1.01
120	0.6	0.95	1.78	0.89
130	0.5	0.8	1.57	0.77
140	0.4	0.7	1.38	0.68
150	0.3	0.6	1.22	0.60
160	0.29	0.58	1.07	0.53
170	0.26	0.52	0.97	0.47
180	0.24	0.48	0.90	0.43
190	0.22	0.44	0.83	0.39
200	0.20	0.41	0.76	0.36

実験⑥ 赤外線に対する障害物の影響を調べてみよう。

【結果と考察⑥】

- ・サランラップを一枚だけかぶせた時は、すべてスイッチが入ったが、ぐるぐるに巻くと横180度の時だけスイッチは入らなかった。アルミホイルはすべての条件でスイッチが入らなかった。(表9)

表9 赤外線の実験結果

条件	テレビに対する角度				
	0°	横45°	横90°	横180°	上90°
なし	○	○	○	○	○
サランラップ	○	○	○	×	○
アルミホイル	×	×	×	×	×

○スイッチが入った。×スイッチが入らなかった

表8 障害物がない場合を100としたときの照度の比

電球	シリカ40型	シリカ60型	シリカ100型	LED40
シリカ40型	97	86	8	
シリカ60型	96	87	8	
シリカ100型	97	87	9	
LED	98	82	3	

4 研究のまとめ(感想)

- ①今日は照度計を使った実験だったため、慣れるのに苦労した。
- ②光から遠くなる程暗くなるということは、普段の生活の中でも感じていたが、照度を測定し、グラフで表すことで、数字としてはっきりと理解することができた。
- ③LED電球は、余分な熱を発生することなく効果的に光を届けることができることを、実験結果で証明できた。
- ④赤外線をふくめて、光はいろいろな障害物をすりぬけていくことができることがわかり驚いた
- ⑤これらの実験を通して感じたことは、やはり太陽光の力はすごいということである。自然のめぐみに感謝したい。

うどんの「こし」のひみつ

～ふんで、ゆでて…おいしいうどんの作り方～

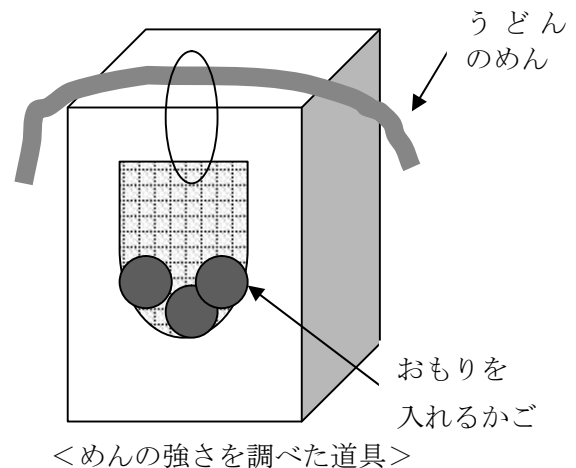
八代市立植柳小学校 5年 吉村 あかり

1 研究の目的

おつかいでうどんを買いに行った。たくさんのうどんの袋に「こしがあっておいしい。」と書いてあった。うどんの作り方を調べると、「足でふんでこしを出す。」と書いてあった。そこで、こしのあるおいしいうどんをどうしたら作ることができるか調べたいと思い、研究に取り組んだ。

2 研究の方法

- (1) 実験1：踏む回数を変えてうどんを作り、
めんの強さを調べる。
- ・踏む回数を100回から1000回までは100回ずつ増やしていき、1000回から3000回までは500回ずつ増やした。ゆで時間は10分間とした。
- (2) 実験2：ゆでる時間を変えてうどんを作り、
めんの強さを調べる。
- ・ゆでる時間は1分から25分まで1分毎に調べた。踏む回数は全て10000回とした。



- *めんの強さの調べ方は、細長くしためんにかごをつるして、10秒毎に1個ずつおもりを増やし、めんが切れるまで調べる。(おもり1個の重さはおよそ2.2gである。)

3 研究の結果

- (1) 踏む回数を増やす毎に、つるすおもりの数は増えていった。

踏んだ回数	100	200	300	400	500	600	700	800	900	1000	1500	2000	2500	3000
つ	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
おる	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
もし	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
りた	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
の					●	●		●	●	●	●	●	●	●
数					●	●		●	●	●	●	●	●	●
(個)										●	●	●	●	●

(2) ゆで時間 1 分でも、3 個のおもりをつるすことができた。一番こしが強かったのは 10 分から 13 分間ゆでた時だった。14 分を過ぎると、つるせるおもりの数が減っていった。

ゆで時間	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
つ	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
おる	●		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
もし	●		●	●		●	●	●	●	●	●	●	●	●
りた							●	●		●	●	●	●	●
の数														
(個)														
ゆで時間	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25			
つ	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●			
おる	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●				
もし	●	●	●	●			●							
りた	●	●		●										
の数														
(個)														

4 研究のまとめ

- (1) うどんのめんはこねればこねるほど、こしが強くなることが分かった。400回踏んだ位からめんを引き伸ばしてもすぐに縮むようになり、急にうどんが強くなったような気がした。このことについてもっと調べてみたいと思った。
- (2) 1 分間のゆで時間でも 3 個のおもりをつるせたのは、10000 回踏んで、こしが強くなっていたからと思った。10 分から 13 分の間のゆで時間が一番こしが強いことが分かったが、ゆですぎると逆にこしが弱くなることも分かった。
- (3) 今回は種類のうどんの粉で実験をしたが、うどんの粉を変えてみたり、そばでも同じような結果になったりするのかも調べてみたいを思った。
- (4) 実験でゆでたうどんはだご汁やカレーうどんなどに調理しておいしく頂いた。

きれいな海岸に潜むゴミの正体

八代市立松高小学校 5年 有田 陽菜

1 研究をはじめた理由

今年の夏、家族で初めて沖縄に旅行に行きました。海はとても青く、海の中にはサンゴもあってとてもきれいでした（写真1）。しかし、水族館にいくと沖縄の海の生物の展示コーナーがありショックを受けました。それは、ウミガメやイルカが人がすてたゴミをエサと間違えて食べて死んでいたからです（写真2）。何一つ問題のない海だと思っていたのに、ビーチやシュノーケルをした時は一つもゴミがなかったのに、こんなにゴミが捨てられていると思いませんでした。沖縄にもゴミがあり海の生きものを苦しめているのなら、熊本の海岸はどんな状態なのかと思い今回の研究を行うことにしました。特に、目に見えるゴミだけでなく、目に見えないような、私たちが気がつかないような小さな人工のゴミについて調べて見ることにしました。



写真1: きれいな沖縄の海



写真2: ゴミを食べて死んだイルカの胃

2 研究方法

熊本の海岸でもきれいといわれる海水浴場（天草市有明町四郎ヶ浜）での砂浜の砂をとり、ゴミがどのような状態で含まれているのかを調べるために、次のような方法を行うことにしました。

方法1：目につくような大きなゴミについての特徴をまとめる。

方法2：採ってきたゴミ混じりの砂浜の砂をふるいにかけ、大きさごとに占める割合を重さで調べる。 ※重さを測定して、大きさのちがいによる割合を調べる。

方法3：砂浜の砂は、大きさごとに人工のものがどのくらい含まれているのかを調べる。

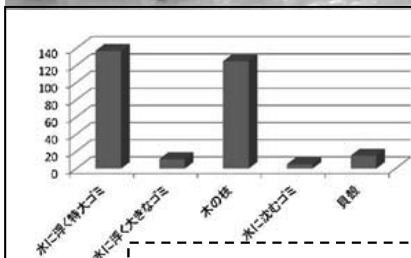
①大きさごとに、ゴミの入った砂の中のゴミの特徴をまとめる。

②大きさごとに、ゴミの占める割合を調べる。

3 研究結果と気づき、考えたこと

研究1の結果と気づき～目につくような大きなゴミについての特徴～

＜採取したごみたち＞



グラフ：とても大きなゴミの種類別重さ全体

（気づき）・木の枝など植物によるゴミが目立つ。
 ・水に浮くようなゴミがとて目立ち、軽いながらも重さが一番多い。
 ・植物の一部分、茎？が多い。・水に沈むようなゴミはとても少ない。
 ・セミの抜け殻の手の部分やアサリなどの貝の一部など、中には死んだ生物の一部がみられた。・プラスチックが多い。・発泡スチロールが割れて角がとれている。
 ・トレイ、ビニール袋の切れ端やペットボトルのフタの部分が見られた。
 ・中には空洞のものがある。

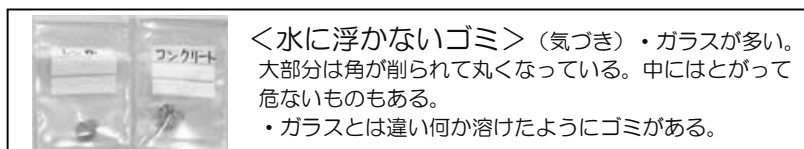
研究1の①：水に対しての浮き方について

＜水に浮くゴミ＞

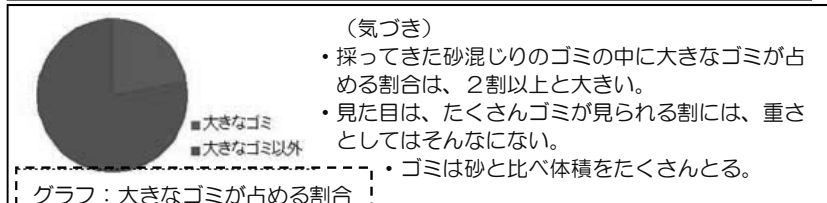


（気づき）・プラスチックのゴミがたくさんあった。大きさはさまざまだった。割れた破片のようなものがあった。

・ペットボトルのふたが多く見られた。中にはかなりおおきなふたも見られた。
 ・発泡スチロールも多くあり、角が削れて丸くなっていた。
 ・ビニール袋の切れはしやプラスチックのトレイのかげらなど多くの種類が見られた。
 ・バーベキューをした後か、炭も浮かびやすい。・中が空洞のゴミもいくつか見られた。



＜水に浮かないゴミ＞（気づき）・ガラスが多い。大部分は角が削られて丸くなっている。中にはとがって危ないものもある。
・ガラスとは違い何か溶けたようにゴミがある。

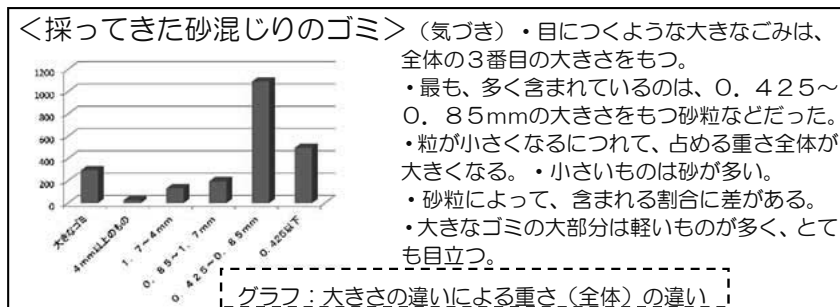


（考えたこと） ゴミは人間によるゴミだけでなく生物の死んだもの（植物や貝など）が混ざっていることがわかった。特に、ゴミは大部分が調べたように、プラスチックなどの軽いゴミが多かった。つまり、体積は大きいけど重さは軽いということがわかる。だから、風にも飛ばされやすいし、海の中でも浮かんで移動してしまう。その結果、ウミガメなどがクラゲなどのえさと間違えて食べてしまうということが起きるのだと思う。

研究1の②：大きなゴミが全体に占める割合について

方法2の結果と気づき ～採ってきたゴミ混じりの砂浜の砂

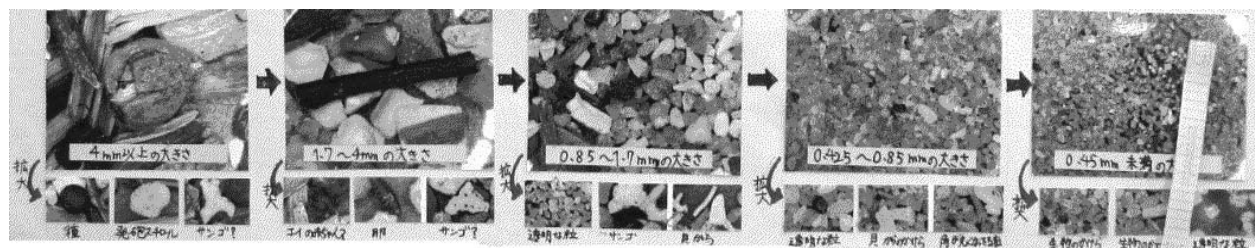
の大きさ毎に占める割合について～



（考えたこと） 目につくようなゴミは一見目立つため、全体に占める割合も大きいようだけでも、実際はそうではなかった。粒の大きさが0.5mm前後のものが最も多く、人間の目ではなかなか砂のつぶなのか、人工のゴミなのか区別がつかない大きさであることもわかった。粒の大きさが小さいからといって、全体の重さの占める割合が少ないというわけではない。

方法3の結果と気づき ～砂浜の砂は大きさごとに人工のものがどのくらい含まれているのか～

粒の大きさの違いによる砂粒の中のゴミの特徴「大きさごとの画像※青い線が1mm」



（気づき）・大きさが大きいほどゴミが目立つ結果となった。特に4mm以上については、様々なゴミが観察された。植物のかけらなど茎の一部と思われるもの、種と思われるもの、発泡スチロールが削れて丸くなったもの等数多く観察できた。
・1.7～4mmの大きさでも、ゴミが観察されたが、人工のゴミはとても少なかった。植物の一部や貝がらのかけら、サンゴ？と思えるものも観察できた。大部分は、4mm以上で観察できたものが多かった。
・0.85～1.7mmの大きさになると、ゴミと思われるものはほとんど観察できなくなった。生物の一部と思われる貝殻やサンゴ？のかけらや植物の小さな細長いものが見られた。その他は透明な砂粒が多く観察できた。
・0.425～0.85mmの大きさになると、植物の一部と思われるものは観察できなくなった。貝殻のかけらは観察できた。やはり、透明な粒が数多く目立つようになった。
・0.425mm以下の大きさは、0.425～0.85mmで観察したものと大きな差は見られなかったように思う。

（考えたこと） 大きさが小さくなるにつれて、人工のゴミや植物や生物の一部と思われるようなゴミは少なくなっていった。逆に、透明なきれいな砂粒が大部分を占めるようになってきた。もっとも小さな0.425mm未満にも生物の一部（貝殻）と思われるものが観察できたけれども、これはもともと海に住んでいる生物のもので、海の生物には悪い影響を与えないと思う。プラスチックや発泡スチロールなどが観察できたのは、1.7mmより大きなものなので、逆に海岸の砂浜をきれいにするには、この大きさに注目して調べればよいことが分かった。1.7mm程度の大きさは目に見える程度のものなので、人間の努力次第で取り除くことができるのではないかと考えた。

4 感想

私はまず海岸でたくさんのゴミを見つけてショックを受けました。人が勝手に捨てたゴミのせいで海に住む生物にえいきょうを与えているのは止めるべきで今回の結果からも人の気持ちと努力でできると思いました。海に住む生物が安心してくらせる環境をつくる努力をみんなですていかなければならないと思いました。私はまず自分の家のゴミの分別からきちんとしていきたいと思います。



海水浴場から見た美しい夕焼け

くるくる回って長く飛べ！パート 2

上天草市立上小学校 5年 園田 響己

1 研究のきっかけ

昨年は、紙とクリップを使って、くるくる回りながら落下する紙とんぼを研究した。今年にはさらに長く飛ぶ紙とんぼを研究しようと思った。そこで、くるくる回る種子を調べその種子のつくりを参考にするとよく回って長く飛ぶ紙とんぼができるのではないかと考えて研究をすることにした。

2 研究の方法・内容

- (1) 方法1 羽の形と飛行時間について調べる。
- (2) 方法2 羽の長さと飛行時間について調べる。
- (3) 方法3 羽の枚数と飛行時間について調べる。
- (4) 方法4 羽のそりと飛行時間について調べる。
- (5) 方法5 羽のずれと飛行時間について調べる。

3 研究の結果と結果と分かったこと

(1) 方法1の結果と分かったこと

羽の形を変えて、羽の長さ、枚数、そり、ずれは変えないで紙とんぼを飛ばし床に落下する時間を計る。風のない室内で2.4mの高さから手をはなす。

〈方法1からわかったこと〉

	形①	形②	形③	形④	形⑤
1回目	0.95	1.32	1.33	1.20	1.35
2回目	1.20	1.20	1.37	1.32	1.32
3回目	1.20	1.32	1.20	1.34	1.31
4回目	1.08	1.33	1.09	1.28	1.32
5回目	1.09	1.44	1.24	1.30	1.33
平均	1.10	1.32	1.25	1.29	1.33

- ・①の形は空中では回らないが床についてからはコマのようによく回った。
- ・②の形は、回らないけど風の抵抗を受けてか、ゆっくり落ちたので、落下するまでの時間は長かった。
- ・③の形は、予想と違ってくるくる回って落ちた。
- ・④の形は、途中からくるくるきれいに回転しながら回った。
- ・⑤の形は、回らずゆらゆらとゆっくり落ちた。

(2) 方法2の結果と分かったこと

羽の形は方法1の④の形で、羽の長さ（7.5cm、8.5cm、9.5cm、10.5cm、11.5cm）を変えて実験をした。

〈方法2からわかったこと〉

	7.5	8.5	9.5	10.5	11.5
1回目	1.40	1.20	1.22	1.44	1.32
2回目	1.20	1.32	1.34	1.31	1.21
3回目	1.27	1.34	1.35	1.20	1.20
4回目	1.33	1.28	1.40	1.32	1.32
5回目	1.21	1.30	1.23	1.43	1.31
平均	1.28	1.29	1.31	1.34	1.27

- ・羽の長さが、7.5、8.5の時は、くるくるきれいに回りながら落ちた。
- ・羽の長さが、9.5の時は、回転数が7.5、8.5の時と比べて少なかったが、ゆっくり落ちたので床に着くまでの時間は少し長かった。
- ・羽の長さが、10.5、11.5の時は、回転のスピードがさらにゆっくりでくるくるときれいには回らなかった。

(3) 方法3の結果と分かったこと

羽の枚数を変えて（1枚～4枚）、羽の長さ（8.5cm）羽の形、そりを変えずに実験した。

〈方法3からわかったこと〉

	1枚	2枚	3枚	4枚
1回目	1.08	1.20	1.23	1.32
2回目	0.96	1.32	1.35	1.44
3回目	1.05	1.34	1.37	1.46
4回目	0.98	1.29	1.28	1.28
5回目	1.06	1.30	1.34	1.30
平均	1.03	1.29	1.31	1.36

- ・羽が1枚の時は、手から話すと一度も回らずにそのまま落下した。
- ・羽が2枚から4枚の時はくるくるときれいに回転しながら落ちた。
- ・羽の枚数が増えるほど、回転数が増え、ゆっくり落下して飛行時間は長くなった。

(4) 方法4の結果と分かったこと

羽のそり方を変えて、羽の長さ（8.5cm）、羽の形、羽の数（2枚）は変えずに実験した。

〈方法4からわかったこと〉

	①そりなし	②上の方だけそる	③羽の中心から上だけをそる	④羽の中心部分を付けてそる	⑤羽を根元からそる
1回目	0.96	1.08	1.20	0.96	1.08
2回目	1.08	0.98	1.32	1.33	0.96
3回目	0.93	1.06	1.34	1.08	1.10
4回目	1.02	0.97	1.29	1.18	1.06
5回目	1.03	1.04	1.30	1.29	0.97
平均	1.00	1.03	1.29	1.17	1.03

- ・羽のそりなし（①）のときは、全く回らずに、すんと落ちた。
- ・羽の上の方だけそる（②）と、回る時と回らない時があって不安定だった。
- ・羽の中心から上の方をそる（③）ときれいに回転しながら落ちた。
- ・フタバガキの種を参考に羽の中心部分をテープで付けてその上をそって（④）実験してみたがほとんど回転せずに落下した。
- ・羽の根元からそる（⑤）と回らずふらふらしながら落ちた。

(5) 方法5の結果と分かったこと

羽の付け方を少しずつずらして、羽の長さ（8.5cm）、羽の形、そり（方法4の③）は変えずに実験した。

〈方法5からわかったこと〉

	①対象	②30度	③45度	④90度	⑤120度
1回目	1.20	1.42	1.33	1.32	1.20
2回目	1.32	1.45	1.34	1.30	1.17
3回目	1.32	1.45	1.34	1.30	1.17
4回目	1.29	1.32	1.32	1.20	1.07
5回目	1.30	1.40	1.20	1.14	1.13
平均	1.29	1.37	1.32	1.26	1.17

- ・羽を左右対称につける（①）時に比べて羽の付け方を30度（②）45度（③）にずらしたときの方がよく回転して飛行時間が長かった。
- ・・・省略

4 結果からの考察

5つの実験から、羽の形、長さ8.5cm、数2枚、羽の中心から上をそり、2枚の羽を30度ずらしてつけるとき、くるくるきれいに回りながら長く飛ぶことが分かった。

以下省略

新聞紙は力持ち Part 3

宇土市立宇土小学校 6年 野崎 稜真

1 研究の目的

以前、新聞紙で作った剣での遊びの中で、同じように作ったのに強さが違うのはなぜか疑問に思った。そこで、「新聞紙の強さ」について研究してみたいと思った。1年目は新聞紙の耐える力を調べ、2年目は段ボールの良さを新聞紙に生かせないかと考え実験を行った。今年度は、さらに実験の方法を工夫しながら、軽量化を図るとともに、ジャバラの幅、新聞の枚数などに変化を与えて、詳しく調べたいと考えた。

2 今年度の研究内容

新聞紙で作ったフルートに穴をあけたり、切れ込みを入れたりして強度を調べる。

- (1) 過去の研究で最高強度を示したものをフルートにし、その強度を調べる。
- (2) 新聞紙の枚数やジャバラの幅を変えた時の強度はどう変化するかを調べる。
- (3) その他、新聞紙の縦横の強さ、丸める方向による強さなどを調べる。

3 研究の結果及び考察

- (1) フルートを作って、○穴、切れ込みの数を変えて強度を調べた。

考察：この実験では、丸い穴をあけたときは、穴の数多少にかかわらずなく、強度の変化はあまりないことが分かった。このことは、何かを作ろうとしたときに、上手に

種 類	予想 (g)	3回の平均 強度 (g)	種 類	予想 (g)	3回の平均 強度 (g)
ジャバラのみ	670	565	10 穴	430	537
2 穴	450	456	縦3切れ込み	500	389
4 穴	430	517	斜め9切れ込み	600	399
5 穴	360	504	縦1 斜め4	750	352
8 穴	380	420	×印に切る12	210	209

やれば軽いもので重いものを支えることができることを意味している。切れ込みについては、数が増えるほど強度は落ちてきた。このことから、どんな場合でも、かんたんに切ったり傷をつけたりするのはよくないということが分かった。

- (2) オリジナルで作成したフルートを橋のようにして、強度実験を行った。

考察：ジャバラ折りにして、穴を開けたりしないものが1番強い結果となった。しかし、開ける穴の数が増えるからといって、必ずしも強度が落ちていくとは限らなかった。切れ込みを入れることに関しては、穴を開けた場合より強度は低く、また、穴の数が増えるにしたがって強度は下がっていった。穴を開けた場合と切れ込みの場合では、ちがう結果となった。

オリジナル橋での実験結果

(単位はg)

	フルートの構造	予想	結果
ア	幅3cmで6段重ね	0.5	1.8
イ	幅3cmで6枚重ね 穴無数	1.0	1.3
ウ	幅1cmで6枚重ね 穴無数	1.5	1.8
エ	昨年と今年の最強をタッグ	4.0	11.3

(3) 追加実験として、使用する新聞紙の枚数のちがい、作るジャバラの幅のちがいによる強度の変化について調べてみることにした。

ア 3 cmのジャバラで、使用する新聞紙の枚数を変えて実験した。

(単位は g)

考察：予想通り、枚数が増えるにしたがって強度も増していった。特に、2枚から3枚に増やした時に2倍位の強度になった。新聞紙の特性としての何かがあるようにも感じられた。

枚数	予想	1回目	2回目	3回目	平均
1枚	100	69	62	59	63
2枚	200	75	111	91	92
3枚	300	178	207	198	194
4枚	350	224	198	305	242
5枚	400	360	311	363	345

イ 使用枚数は変えずに、ジャバラの幅を変えて同様の実験を行った。

(単位は g)

考察：右の表を見ると分かるように、ジャバラの幅が広がれば広がるほど強度は落ちる結果となった。1 cm広がるごとに、約3割～4割も強度が落ち込んでいる。家でも、柱の間隔が狭いところが強いと聞いたことがあるが、それと同じかもしれないと思った。

枚数	予想	1回目	2回目	3回目	平均
1 cm	250	238	239	245	241
2 cm	148	142	145	139	142
3 cm	100	58	60	63	60
4 cm	70	57	53	45	52
5 cm	30	23	25	28	25

ウ その他の強度実験

- ・断面の形を変えた筒を使つての実験では、断面が円、星、四角の順で強かった。
- ・新聞紙を丸め、引っ張りに耐える力による強度では、斜め方向に丸めた時が最も強く、続いて縦、横という順だった。
- ・液体をぬった実験では、油をぬった時が一番耐える力が強く、続いて大根汁、レモン汁、お酒、卵・マヨネーズの順だった。

考察：断面の形による筒の強度の変化では、角などがある星や四角の方が強そうであるが、円形が一番強く予想外だった。新聞紙を丸める方向による強度では斜め方向が強かったが、新聞を読んでいる時破けやすい方向があるので、何となくわかった。液体に濡らす実験では、普通水にぬれると弱そうであるが、油については強くなったので驚いた。

4 研究のまとめと感想

4年生の時から、新聞紙の強度についての実験を行ってきた。そこらへんに散らかっていそうな紙だけど、くわしく調べるといろいろな秘密があることが分かった。また、工夫して上手に使えば、とても役に立つものに変身するのではないかということも感じることもできた。紙について調べてよかったと感じることができた。

来年については、同じ研究を続けるかどうかはわからないが、科学の研究に取り組んでみたいと思った。

ビニールの再利用方法を探る

～ 4 年間の研究～

宇土市立宇土小学校 6 年 平田 希咲

1 研究の目的

これまで、使用済みのビニールを利用して、夏によく伸びる草の成長をおさえる研究を 3 年前から行ってきました。今年度は、環境にやさしいと言われる「米ぬか」が、これまで行ってきた研究に利用したらどのような効果があるのか調査を行いました。

2 今年の研究の方法

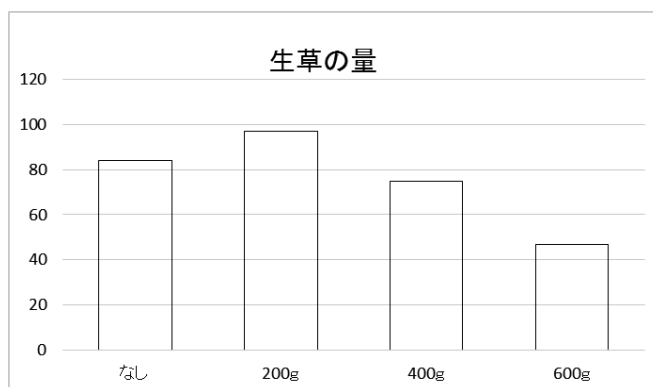
- (1) 米ぬかとビニールによる雑草を抑制する調査: 米ぬかの散布量を変えて 1 m^2 の面積で雑草対策の比較調査。
- (2) 米ぬかを混合した雑草の生育調査: 5 号鉢に米ぬかの割合を変えて、雑草の発芽率及び生育の調査。透明ビニール使用。
- (3) 米ぬかを利用した生ごみの分解促進調査: ペットボトルを半分に切断した物に、土とブドウ皮を入れ、米ぬかの割合を変えて腐敗促進効果を調査。黒ビニールを使用。
- (4) 米ぬかを利用した雑草の堆肥化調査: ペットボトルを半分に切断した物に土、雑草、米ぬかの順番でサンドイッチの状態を作り上げ、黒ビニールを被覆後 1 週間ごとに、雑草の観察と空気を入れるためにひっくり返して混合し、地中温度や米ぬかとしての堆肥化効果を考えました。

3 研究の結果および考察

- (1) 米ぬかの散布量の違いで雑草対策につながるのかな？

昨年までの実験では、とうもろこしビニールはどんどんビニール内の温度は上がり最高 70°C までなり短い時間で完全に枯らすことができましたが、今年度は雨の日が多く、ビニール内の最高温度は 56°C 止まりで完全に枯らすまでには至りませんでした。

米ぬかの散布量で比較してみると、散布した直後はビニール内の温度は上昇しにくいことが分かりました。

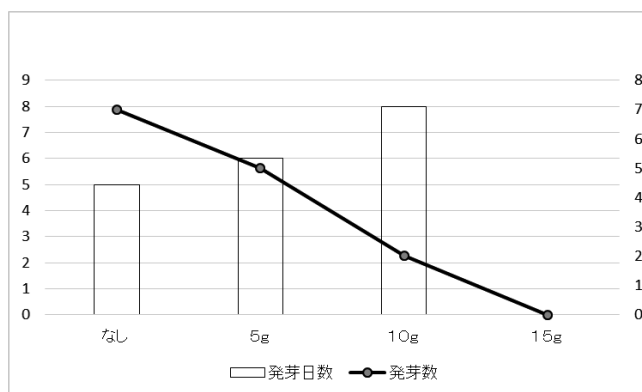


調査から 3 日後以降、ビニール内温度は散布量が多いほど上昇し始め、草が枯れていくことを確認することができました。これは、米ぬかが熱を発散していることが考えられ、そのため米ぬか散布量の違いにより、ビニール内の温度に差が出たと思いました。

ビニール内の温度が上昇した米ぬか 600 g で、枯草割合が高く米ぬかの効果があったのではないかと思います。ビニールを取り除いた後は、米ぬかの量が多い方から雑草が発生しにくいことを確認することができました。

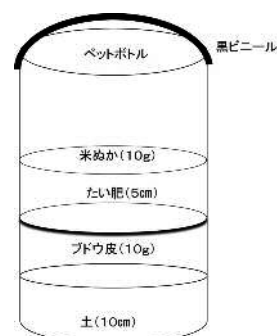
(2) 米ぬかを混合することで雑草の発芽を抑えることができるかな？

米ぬかの割合を変えた雑草発芽率調査では、米ぬか 15 g 混合区で、実験期間中に雑草の発芽は見られず、雑草の発芽を抑えたことが考えられました。米ぬか割合が減少につれ雑草量は増え、少ない割合だと効果が半減することが分かりました。



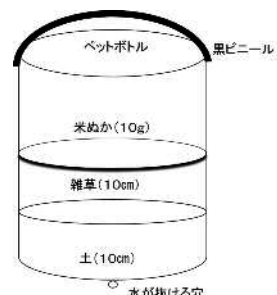
(3) 米ぬかを混合することで生ごみの分解が促進されるかな？

地中温度はすべての実験区で同じくらいの温度でした。生ごみ分解促進調査からは、米ぬか 10 g 以上でブドウの皮が分解され効果を感じることができ、匂いも軽減されたことを確認できました。



(4) 米ぬかを利用することで雑草の堆肥化への効果はあるかな？

地中温度は、すべての実験区で大きな差はありませんでした。米ぬかを入れることでカビの発生割合は高く、雑草の腐敗が進みました。米ぬかは、雑草を堆肥へ促進され有効であることが分かりました。



4 予備調査で分かった米ぬかの性格

- (1) 米ぬかの PH は 5.5 であり、酸性であること。
- (2) ビタミンやミネラルも豊富なため、堆肥作りに働く生き物の栄養として使用することが良いこと。
- (3) 米ぬかは精米する際にとれる外皮の胚芽の部分である、1割が生産されること。

5 研究のまとめ・感想

- (1) 米ぬか散布直後による、ビニール内の温度は上昇しにくいことが分かりました。
- (2) 米ぬか散布量が多いほど、ビニール内の温度は上昇し雑草対策に有効でした。
- (3) ビニール除去後、米ぬか散布量が多いほど雑草の発芽が見られませんでした。
- (4) 透明ビニールと米ぬかを混合することで雑草の発芽を抑える効果がありました。
- (5) 生ごみには米ぬかを入れることにより、匂いを軽減する効果がありました。
- (6) 生ゴミをたい肥にするためには、米ぬかを混合することで早まることが分かりました。
- (7) 米ぬかの量が多いと、カビの発生割合が高く腐敗が進みました。
- (8) どの実験区も地中温度に大きな差は見られませんでした。
- (9) 酸度測定の使用方法や、米ぬか PH の値が酸性であることが分かりました。
- (10) 4年間の研究で色々な種類のビニール特徴と、土関係の仲間の特徴が分かりました。

身近な海岸で見られる地層と化石

宇土市立走潟小学校 6年 芥川 慧 下田 由奈
中川 まり 洲上 萌恵

1 研究の目的

本校では今年度「走り走愛！走潟小全校博物館構想」のもと、校内に化石や火山噴出物などが展示された。私達4人は特に地層や化石について興味を持ち、次の主目的で身近な宇土半島の海岸を中心にフィールドワークし、調査した。【主目的1】地層の積もり方や、地層を作っている物が何であるかを調べる。また地層に入っている化石を調べ地層が積もった頃の環境を探る。

【主目的2】調査地域全体で地層のつながりを推測し、予測どおりに同じ地層が現れるかを確かめるとともに、地層の変形も含め、現在のように地層が見られる原因を推測する。

2 研究の方法

【主目的1に関して】・・・第1段階として地層が海岸に現れている4か所（宇土市おこしき海岸、宇城市小田良、同戸馳島南西部、上天草市維和島蔵々港付近）で、地層を垂直及び水平の二つの方向から観察し構成物や色、厚さ、地層に含まれる化石及び地層の変形等を細かく調査する。

【主目的2に関して】・・・主目的1の結果をもとに4か所の中で同じ地層を見出し、そのつながりを推測した上で、第2段階として別の3か所で同じ地層が出ているかを確かめる。この結果から土地の変化について、広い範囲で考えるとともにそれぞれの海岸で見られた地層の変形（曲がりやずれ）の成因を考える。

3 研究の結果

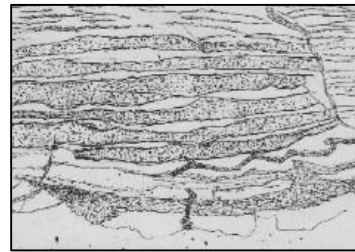
(1) 調査した地点の地層と含まれていた物

ア 大矢野町維和島蔵々港北側海岸

干潮時に約7.5mにわたってほぼ水平に重なった地層が海岸に現れる。茶色味を帯びた数cm程の砂岩と黒っぽい泥岩の層が交互に堆積しており（互層）きれいなしま模様が観察できた。泥岩層は波により浸食され、比較的内側に入り込んでいた。



イノセラムス

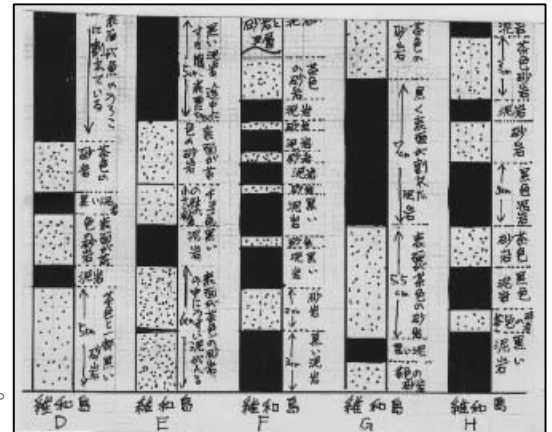


地層の様子（維和島）

一つであるサンドパイプが多数見つかった。また砂岩のタマネギ状風化も見られた。

イ 三角町戸馳島井島

地層の構成物は維和島と同じであるが、地層の傾きが推定で70度ほどあり、水平方向からの観察はできなかった、サンドパイプが過去にできていた地層を切るように垂直方向に伸びている様子が観察された。また、地層が10cmほどずれている断層が数本確認できた。

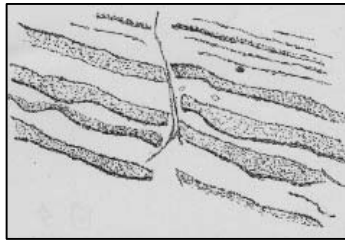


地層の柱状図の一部抜粋（維和島）

一方水平方向からの観察では、イノセラムス、グリキメリスなどの二枚貝化石やウニの化石の他、水生動物の動いた後や巣穴に新たな砂が入り込んでできた生痕化石の

ウ 宇土市おこしき海岸

宇土半島の北側にある海岸で東から西にかけて約300mを調査した。東の方は維和島や戸馳島と同じように砂岩と泥岩の互層で傾斜も10度程度だったが、西に100m移動したあたりから45度程度に変化した。また更に西側では互層の上部をれき岩の層が厚くおおっていた。またれき岩の層がまるで布団を折り重ねたようになっている場所もあった。地層が海底に堆積する際、地滑りのような現象が起こったものと推測した。ここではアンモナイトや二枚貝の化石、生痕化石も見つかった。



ずれた地層の様子（戸馳島） サンドパイプ（おこしき海岸） 観察風景（おこしき海岸）

エ 三角町小田良

これまでの3地区とは違い地層独特のしま模様は見られない。ほぼ水平に堆積した層の上面に浸食で残った砂岩が点在したり、幅15cm程度の砂岩層が不規則の地層を貫いていた。ここでは化石は発見はできなかった。

(2) 地層のつながりについて

以上の結果、維和島、戸馳島、おこしき海岸の地層は同じ物であると思われる。また、維和島で採取したイノセラムスが学校に展示している御所浦町前島産の化石と全く同じ物であることから、おそらく私たち調べた地層は御所浦から北東方向に向かって宇土半島にのびている（ただし宇土半島での西の境は小田良付近）と予想される。

(3) 予想を確かめるために

これまでの研究をもとに、アンモナイトやイノセラムスが含まれる砂岩と泥岩の互層からなる地層が出ていると予想される、戸馳島北東部海岸2か所と、三角町金桁南方の海岸を訪れたが、宇土半島西部に多く分布するれきが固まった地層が見られるだけだった。

(4) 地層の変形について

これまでの観察で、水平にたまった地層が押されたり引っ張られたりして曲がったり（傾いたり）ずれたりすることを知った私達は、砂岩と泥岩の互層からなる地層は戸馳島の途中でいったん曲げられ海底に沈んだ後れき岩層が上からおおったのではないかと推測した。

4 まとめ

宇土半島北側おこしき海岸と三角町の戸馳島の南西部の海岸及び大矢野町維和島の蔵々港北側の海岸の地層はいずれも、数センチ単位で砂岩と泥岩が交互に堆積しきれいなしま模様をつくっている。またアンモナイトやイノセラムス、サンドパイプ、ウニの化石などが共通して見つかり、いずれの地層とも海底で積もったことがわかる。この地層は、天草上島の東海岸付近を南西から北東方向に直線的に続いていると推測した。しかしその延長線上にある、戸馳島北東部や宇土半島南西部の海岸には路頭はなかった。この付近では、地層はいったん曲がって地下に沈んでいると推測した。今回の研究では、いったん水平にたまった地層は狭い範囲でも広い範囲でも海底の地滑りや地層にかかる大きな力で変形していることがわかってきた。

やじろべえ大実験

荒尾市立中央小学校 6年 古屋 駿太

1 研究の目的

ふらふらゆらゆらしながらも、バランスを保ち立つことができる「やじろべえ」は、なぜバランスを保って立つことができるのか？ふらふらと揺れるふれ回数にいろいろなやじろべえで違いがあるのか？これらのことが知りたいと思い、この研究をはじめることにした。

2 研究の方法

(1) 実験①足の長さの実験

ア うでの角度、おもりの重さを同じ条件にして、足の長さを変えてバランスを調べる。

(2) 実験②うでの角度の実験

イ 足の長さ、うでの長さは同じ条件にして、うでの角度を変えてバランスを調べる。

(3) 実験③60秒間のやじろべえのふり回数を調べる。

ウ うでの長さ、おもりの重さ、うでの角度を変えたやじろべえで60秒間のふり回数を調べる。

3 研究の結果と考察

(1) 結果

ア 実験①足の長さの実験

A…バランスがよく安定している

B…倒れながらもギリギリバランスを保つ

C…転倒し、立つことができない

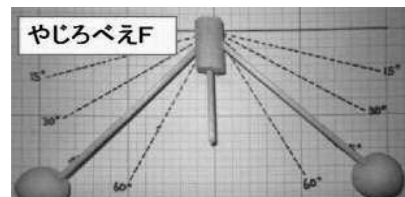
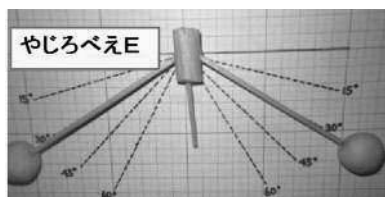
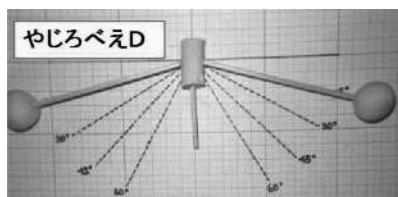
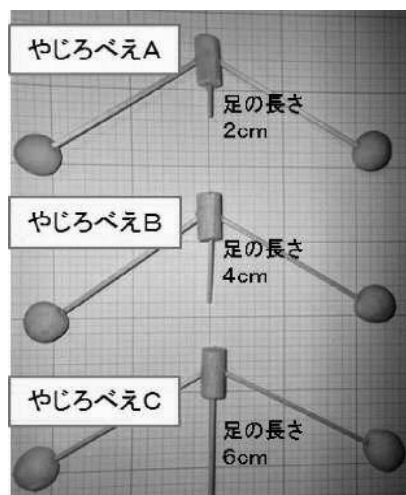
イ 実験②うでの角度の実験

D…転倒し、立つことができない

E…倒れながらもギリギリバランスを保つ

F…安定している

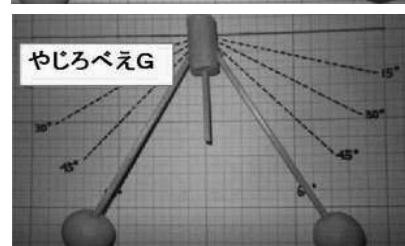
G…すごく安定している



ウ 実験③60秒間のやじろべえのふり回数を調べる。

(ア) 実験3-1 うでの長さが短いものが、ふり回数は多かった。

(イ) 実験3-2 おもりの重さが重いものが、少しふり回数は多かった。



実験3-1)			
	うでの長さ		
	10cm	20cm	30cm
1回目	24	19	20
2回目	25	20	20
3回目	24	20	21
平均	24.3	19.7	20.3

実験3-2)				
	おもりの重さ			
	15グラム	30グラム	45グラム	60グラム
1回目	19	20	22	21
2回目	20	20	22	22
3回目	20	20	23	22
平均	19.7	20.0	22.3	21.7

実験3-3)			
	うでの角度		
	30度	45度	60度
1回目	24	24	42
2回目	25	24	40
3回目	24	24	42
平均	24.3	24.0	41.3

(ウ) 実験3-3 うでの角度が30度と45度では差が無く、60度がダントツでふり回数は多かった。

(2) 考察

ア 実験1、2より

(ア) バランスよく立つことができたのは、A・F・Gだった。これらは共通して、支点の位置より重心がかなり下にあった。この重心の位置により安定しているのだろうと思った。

(イ) 倒れながらもギリギリバランスを保ったのは、BとEだった。これらは支点の位置より重心の位置がわずかに下であった。

(ウ) 転倒して立つことができなかったのは、CとDだった。これらは、支点の位置より重心の位置がかなり上にあった。この重心の位置では、立つことができないのだろうと思った。

イ 実験3より

(ア) やじろべえのふり回数は、おもりの移動距離が短いものが多くなり、長いものは少なくなることがわかった。おもりの移動距離は、うでの長さや角度で変化することがわかった。

(イ) やじろべえのふり回数は、おもりの重さが重いものほど勢いがつくことで多くなり、おもりの重さが軽いものでは、逆に少なくなることがわかった。

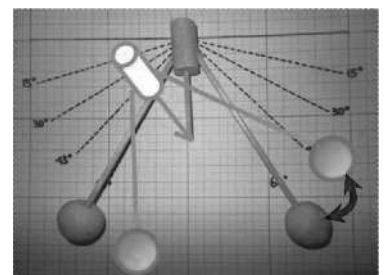
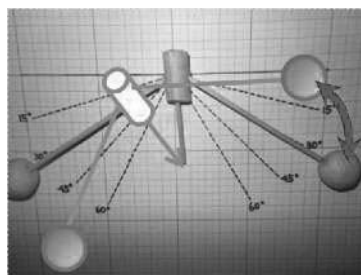
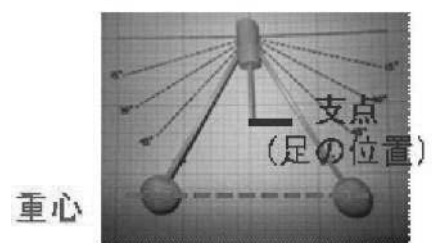
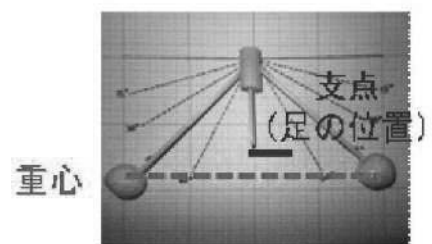
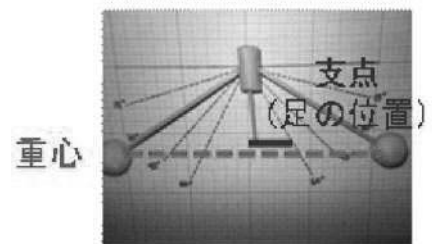
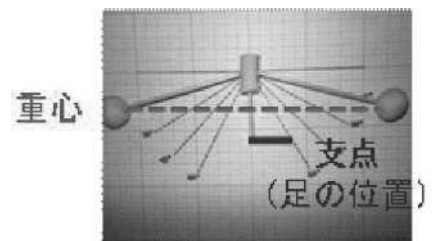
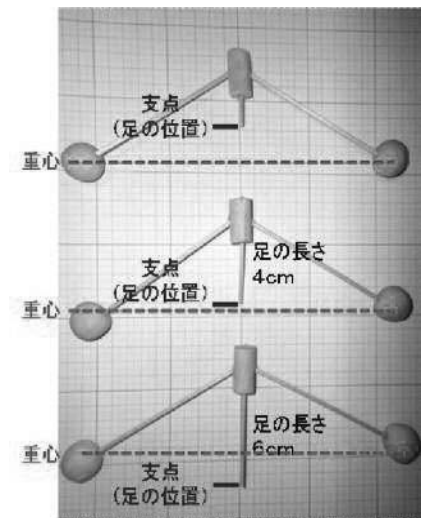
4 研究のまとめ・感想

(1) 実験1では、予想に反して足の長さがとても重要だったのは意外だった。

(2) 実験2では、角度の一番小さなものだけ立つことができなかったが、あとはバランスをとることができ、ほぼ予想どおりだった。

(3) 実験3-1では、予想に反してうでが長い方がふり回数は少なかった。実験3-2では、重さが重い方がふり回数が多いのは意外だった。実験3-3では、予想に反して角度の大きい方がふり回数は多かった。

(4) やじろべえが揺れても立ち上がってバランスをとる様子は、見ていると何か楽しくなってくる。たくさんのやじろべえを作るのはとても大変だったけど、やじろべえのことがよくわかる、よい実験ができたと思う。



六郷校区のバッタと自然植物を探ろう！②

山鹿市立六郷小学校 6年生（29人）

1 研究の動機（きっかけ）

昨年度、校区内のバッタと自然植物を調査し、12種類のバッタの仲間とたくさんの自然植物を発見できた。それをもとにバッタ環境マップにまとめ、校区の自然環境を考察し、バッタ環境レベルを定め、各地区の比較ができた。環境を3段階で見ることで、そのちがいが分かってきた。そこで、今年度は調査の継続をし、自然植物をバッタのえさとなる植物に限定して、より詳しく環境調査をしたいと思い取り組んだ。

2 研究の方法（やり方）

- (1) 校区のバッタを探し、その種類と数を調べる。（15カ所5回、バッタはのべ数※捕獲せず逃がす。）
- (2) バッタのえさとなる植物を調べ、その植物がどれだけあるか調べる。（えさとなる植物は図鑑、インターネットで調べる。）
- (3) 指標バッタを決め、そのバッタとえさとなる植物から校区の環境レベルを設定し考察する。

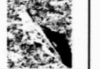
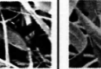
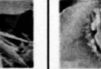
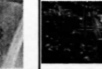
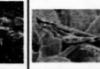
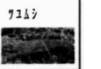
3 研究の予想（自分たちの考え）

- (1) 今年もトノサマバッタ、ショウリョウバッタが多そうだ。昨年の指標とするバッタをもとに調査できる。
- (2) えさとなる植物が多い場所にバッタがたくさんいる。植物の種類が多いとバッタも多い。
- (3) 指標バッタとえさとなる植物からその場所の環境を判断できる。（バッタ環境レベルとして比較できる。）

4 研究の結果（調べて分かったこと）

- (1) 指標バッタとえさとなる植物

※植物は、学研の図鑑「昆虫」、偕成社「近所の虫の飼い方」、パソコン「ウィキペディア」より

①ショウリョウ	②トノサマ	③イボバッタ	④ツチイナゴ	⑤コオロギ	⑥オンブバッタ	⑦ヒシバッタ	⑧キリギリス	⑨ヒナバッタ	⑩ササキリ	⑪クサキリ	その他
											
イネ科植物	イネ科植物	いろいろ	イネ科植物	イネ科植物	オオバコ イノコズチ	イネ科植物	イネ科植物 ツククサ	イネ科植物	イネ科植物	エノコログサ チカラシバ	ヨモギ など

- (2) 校区内の指標バッタの数（調査した日：9月6・7・8日、9月14・15・16日、9月20・21日、9月27・28日、10月4・5日）

※場所：①-1五郎丸 ①-2東小跡 ①-3つばみ保育園駐車場 ②-1たばこ工場 ②-2山道（山の井） ②-3山の井公民館 ③-1川西神社 ③-2川西川岸 ③-3ほうきょう印塔 ④-1みどり団地竹やぶ ④-2みどり団地坂道 ⑤-1学校 ⑤-2あんずの丘 ⑥-1島田団地 ⑥-2島田公園

種類・場所※	①-1	①-2	①-3	②-1	②-2	②-3	③-1	③-2	③-3	④-1	④-2	⑤-1	⑤-2	⑥-1	⑥-2	合計	2年間の累計・判定
①ショウリョウ	23	20	3	8	12	10	9	26	10	5	16	35	55	12	7	253	330 A
②トノサマバッタ	18	0	12	0	3	1	0	41	13	0	20	20	2	0	3	133	284 B
③イボバッタ	1	2	1	1	1	3	0	0	0	0	0	16	3	2	0	30	66 D
④ツチイナゴ	20	0	0	2	26	0	2	5	0	8	8	3	2	2	3	81	116 C
⑤コオロギ	48	22	18	8	21	5	62	17	39	5	8	23	9	7	31	323	379 A
⑥オンブバッタ	6	2	5	2	9	11	16	17	40	3	7	9	1	29	10	173	237 B
⑦ヒシバッタ	12	2	4	6	5	8	0	0	0	1	1	4	1	1	0	45	70 D
⑧キリギリス	7	0	0	0	2	0	0	2	0	2	1	0	0	0	0	14	18 E
⑨ヒナバッタ	10	14	20	0	0	8	0	3	0	0	22	61	38	3	8	191	219 B
⑩ササキリ	18	18	1	2	14	2	0	2	9	23	24	7	2	5	2	129	108 C
⑪クサキリ	2	2	1	1	1	0	0	1	2	0	3	1	1	2	0	17	18 E

その他	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	E
合計	166	82	65	30	94	48	89	114	113	47	110	179	114	66	73	1390	1919	—
バッタ数・判定	A	B	B	C	B	C	B	A	A	C	A	A	A	B	B	<数値・判定>A:100以上 B:50以上 C:100以下 D:50以下 E:0以下 <バッタ数・判定>A:100以上 B:50以上		
場所代表 バッタ	コオロギ	コオロギ	ヒメ	コオロギ	ヒメ	コオロギ	コオロギ	トノサマ	コオロギ	コオロギ	コオロギ	コオロギ	ヒメ	コオロギ	コオロギ			

(3) 校区内の自然植物の様子（◎が多く見られる、○見られる）※バッタのえさとなるもの

植物・場所※	①-1	①-2	①-3	②-1	②-2	②-3	③-1	③-2	③-3	④-1	④-2	④-3	⑤-1	⑤-2	⑤-3	えさとなる植物（例）		
①ススキ	◎							○			○						ススキ	
②オオバコ							◎					○	◎	◎				
③イノコズチ	○		○			○	◎			○						○	オオバコ	
④ツクサ	◎	◎	◎		○	◎	◎	◎	◎	◎		○	○			◎		
⑤オヒシバ	○	○		○	○	○	○	○				○	◎	○			チカラシバ	
⑥メヒシバ	○	○	○	◎	○	○	○	◎	○	◎		◎		○	○			
⑦エノコログサ	◎		○	◎	○	◎	○	◎	○	◎	◎	○	○	○	○	○	ツクサ	
⑧チカラシバ												○						
⑨カヤツリグサ				○		○					○	○	○	○	◎			
⑩チガヤ	○	○	○	○	○	○	○	◎	○	◎	○	○	○	○	○	○		
その他	ヒメ シロガタ	ヒメ	ヒメ ヒメ	ヒメ ヒメ	ヒメ ヒメ	シロガタ ヒメ	ヒメ ヒメ	ヒメ ヒメ	ヒメ シロガタ	ヒメ シロガタ	ヒメ シロガタ	ヒメ ヒメ	シロガタ ヒメ	シロガタ ヒメ	シロガタ			
植物判定	A	C	B	B	B	B	A	B	C	B	C	A	B	B	B			

(4) 校区内のバッタ環境マップ ※紙面の都合上割愛

(5) バッタ環境レベルの設定・判断

場所	バッタ判定	植物判定	バッタ環境レベル	場所	バッタ判定	植物判定	バッタ環境レベル	<設定方法について> ○バッタ判定 A：100以上 B：50～100 C：50以下 ○植物判定 A：7種類以上 B：5、6種類 C：4種類
①-1	A	A	レベルⅢ	④-1	C	B	レベルⅠ	
①-2	B	C	レベルⅡ	④-2	A	C	レベルⅡ	
①-3	B	B	レベルⅡ	⑤-1	A	A	レベルⅢ	
②-1	C	B	レベルⅠ	⑤-2	A	B	レベルⅡ	
②-2	B	B	レベルⅡ	⑥-1	B	B	レベルⅡ	
②-3	C	B	レベルⅠ	⑥-2	B	B	レベルⅡ	
③-1	B	A	レベルⅡ	○バッタ環境レベル バッタ判定、植物判定から、A3点、B2点、C1点とし、合計6点をレベルⅢ、4、5点をレベルⅡ、3点以下をレベルⅠとした。				
③-2	A	B	レベルⅡ					
③-3	A	C	レベルⅡ					

5 研究の考察（考えたことと感想）

- (1) 今年度一番多く発見できたのはコオロギ（323匹）だった。（去年はトノサマバッタ。）
- (2) えさとなる植物が多かったのは、五郎丸、川西神社、学校で、7種類あった。
- (3) 学校、五郎丸が「バッタ環境レベルⅢ」で、バッタにとって一番良い環境と言える。
- (4) 植物が少なくてもバッタが多いところもあったが、少ないとバッタが少ない傾向と言える。
- (5) 2年間の研究をして、調査が大変だったが、協力してやりとげることができて良かった。

夢のエコ炭電池自動車を走らせよう！

人吉市立東間小学校 6年 尾方 翔太郎 尾方 健太郎

1 研究の目的

5年生の時、社会科の授業で「夢の自動車を作ろう」と考えた。その時、ぼく達が考えたエコな自動車とは、CO₂を排出しない自動車である。インターネットで調べてみると、今は電気自動車に燃料電池自動車、ソーラーカーなどが開発されていることがわかった。その中で、炭と食塩水で電池ができるということがわかり、家の中にあるもので電池を作り、エコな自家製自動車を走らせることはできないかと考えてみた。炭電池を作る時、どんな炭でも電池になるのか、できるだけパワーのある炭電池にするにはどんなつなぎ方がいいのか、炭の大きさが関係するのか、どんな水溶液でもよいのかなどいろいろと調べてみたい。

2 研究の方法

- (1) 実験1：食塩水は電気を通すのか、単3電池を使って調べる。
- (2) 実験2：木炭電池で自動車を動かすことができるのかを調べる。（食塩水の濃度：水 200cc に塩分1%、10%、20%、35%、炭電池の数：1個、2個、3個と直列つなぎ）
- (3) 実験3：竹炭電池で自動車を動かすことができるのかを調べる。
- (4) 実験4：水溶液の種類を変えて自動車が動くのかを調べる。（りんご・みかん・ぶどう 100% ジュース、牛乳、食酢、水道水、砂糖水、スポーツドリンク）

3 研究の結果

- (1) 実験1：水 500cc 塩 120g で、電圧は 0.9V。考察1：食塩水は、電気を通す。
- (2) 実験2：仮実験1：水 500cc 塩 120g、バーベキューの木炭で調べる。
 （電圧 0.1V プロペラ×）→改善点①食塩水濃度を濃くする。②木炭を備長炭に変える。③アルミホイルを固く巻く
 仮実験2：水 200cc 塩 50g、濃度 20%、備長炭で調べる。
 （モーターを手で回し蓄電する。→改善点①電圧計を外すと動き始める。②アルミホイルがボロボロになるので、1回ずつアルミホイルを変えていく。50cmを車が何秒で動くのかを計測する。）

濃度 1 %	電 圧	電 球	プロペラ	モーター
備長炭 1 個	0. 6 V	×	×	×
備長炭 2 個	1. 4 V	×	×	×
備長炭 3 個	1. 4 V	×	×	×

濃度 2 0 %	電 圧	電 球	プロペラ	モーター
備長炭 1 個	0. 9 V	△	○	○ 3 秒
備長炭 2 個	1. 8 V	○	○	○1.5秒
備長炭 3 個	2. 6 V	◎	◎	◎1.2秒

濃度 3 5 %	電 圧	電 球	プロペラ	モーター
備長炭大 1	1. 0 V	△	○	○ 3 秒
大 1 + 小 3	3. 3 V	◎	◎	◎1.1秒

濃度 1 0 %	電 圧	電 球	プロペラ	モーター
備長炭 1 個	0. 7 V	×	×	×
備長炭 2 個	1. 4 V	×	×	×
備長炭 3 個	2. 0 V	×	×	×

濃度 3 5 %	電 圧	電 球	プロペラ	モーター
備長炭 1 個	0. 8 V	△	○	○2.7秒
備長炭 2 個	1. 6 V	○	◎	○1.5秒
備長炭 3 個	2. 3 V	○	◎	◎1.3秒

考察2：どの濃度も備長炭が増えると、電圧が高くなっている。しかし、濃度が1%10%では、電球などがつかなかった。20%以上では、電球などがついていていた。

(3) 実験 3：竹炭は固いので、水溶液がしみ込みにくいようだ。

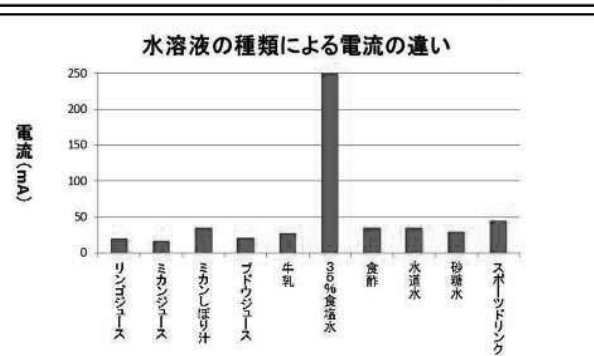
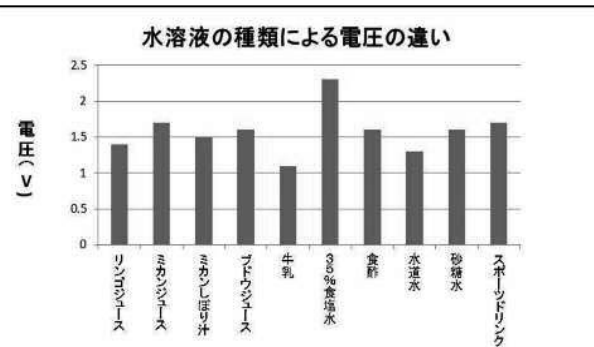
濃度35%	電 圧	電 球	プロペラ	モーター
竹炭 1 個	0. 2 V	×	×	×
竹炭 2 個	0. 3 V	×	×	×
竹炭 3 個	0. 3 V	×	×	×

考察 3：竹炭電池は、1 個から 2 個 3 個と直列つなぎにしても、電圧が低くてあまり変わらず動かなかった。

(4) 実験 4：水溶液の pH を調べる。

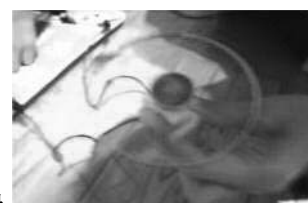
	pH 調べ	電圧・電流	電球	プロペラ	モーター
りんご J	3 酸性	1.4V 20mA	×	×	×
みかん J	1.5 酸性	1.7V 17mA	×	×	×
ぶどう J	1.5 酸性	1.6V 21mA	×	×	×
牛乳	7 中性	1.1V 28mA	×	×	×
食塩水	7 中性	2.3V 250mA	○	◎	◎
みかん汁	3 酸性	1.5V 35mA	×	○	×
食酢	1 酸性	1.6V 35mA	×	×	×
水道水	7 中性	1.3V 17mA	×	×	×
砂糖水	7 中性	1.6V 30mA	×	×	×
スポーツ	3 酸性	1.7V 45mA	×	×	×

考察 4：食塩水は 250mA と 2.3V で炭電池に適していた。電流が関係していると思い、検流計で測定してみた。



4 研究のまとめ

- (1) 食塩水にミノムシクリップを浸して電圧を測ると、0.9V で電気を通すことがわかった。
- (2) ・バーベキュー用の木炭は柔らかく、ボロボロなので電圧が 0.1V と弱く動かなかった。
 ・備長炭は小さい穴がたくさんあいているので、水溶液がしみ込み易いことがわかった。
 ・回路はできるだけ単純にして電圧計を外したら、モーターなどがよく動きうれしかった。
 ・食塩水の濃度は、20% や 35% (飽和水溶液) と濃い方が車が動いた。
 ・乾電池も備長炭も直列つなぎにすると、電圧が比例してよく動いていた。
 ・アルミホイルを使っているとボロボロになるので、電池に使われていることがわかった。
 新しくすると動き始めた。大きい備長炭の方が、電圧が高かった。
 ・プロペラが一番動きやすく、車のモーターが二番目だった。豆電球はつきにくかった。
 ・車を動かすときはお盆に乗せた。車に電池を乗せて動かすことは大変なことだと思った。
- (3) 竹炭は固いので水溶液がしみ込みにくく、電池には向いていない。
- (4) ・果物電池では、みかんや食酢など酸性が強い水溶液は電池になりやすいと本で読んだが、モーターなどが動かなかった。
 ・みかんのしぼり汁の方が酸性が強いかと思ったが、ジュースは濃縮されているので酸性が強かった。果汁 100% でも香料や他の成分が入っているので流れにくいと思った。
 ・他の水溶液も電圧が単 3 電池と同じ 1.5V 以上あったが、モーターが動かず、実験は失敗だと思った。しかし、電圧が高くて 50mA に満たない物は、電池にならないことがわかった。



<実験の様子>

植物のデンプン調べ

～自分でデンプンは取り出せるのか～

熊本市立白山小学校 5年 後藤 賢世

1 研究の目的

自分がよく食べる野菜や、よく見る植物にも、デンプンがあるのか、ヨウ素デンプン反応で調べたり、デンプンを取り出して、何か違いがあるのかを比べてみることにした。

2 研究の方法

- (1) 調べるもの（44種類の野菜など）にヨウ素液を直接つける。
- (2) しぼり出した汁にヨウ素液をつける。
- (3) しぼり出した汁から取り出したものを、乾燥させ、ヨウ素液をつける。
- (4) ろ紙にたたき出したものに、ヨウ素液をつける。

3 研究の予想や結果（結果は、反応があった場合だけを表にしている。）

調べたものの名前	予想	実験1 (反応の有無と色)	実験2 (有無)	実験3(汁・しずんだ物の有無・デンプン反応・取り出したデンプンの様子) 実験4(反応の有無・様子)	結果
ジャガイモ	○	有・真っ黒	有	底が見えない白・しずんだ物有・反応有・つぶが細かくざらざら	○
サツマイモ	○	有・真っ黒	有	濃いうすだいたいしずんだ物有・反応有・つぶが細かくつるつる	○
ショウガ	○	有・むらさき	有	底が見えないうすだいたいしずんだ物有・反応有・つぶが細かくざらざら	○
大葉	X	?・色が濃くて分からない		(実験4)一部に有・特に葉脈に反応があった。葉のところに反応があった。	○
ニンジン	X	有・うすむらさき		底が見えないゆゆ色・しずんだ物無	○
長イモ	○	有・うすむらさき	有	濃い白・しずんだ物有・反応有・つぶが少し大きくざらざら	○
ソバの実	○	有・むらさき			○
カボチャ	○	有・むらさき	有	濃い黄色・しずんだ物有・反応有・つぶが細かくざらざら	○
小豆	○	有・黒	有	うすい赤・しずんだ物有・反応有・つぶが細かくざらざら	○
インゲン	○	まわり有・むらさき、中心黒・茶	無	とうめい・しずんだ物無	△
バナナ	○	有・まだらのむらさき	有	白から茶・しずんだ物有だが、ぬめぬめしたものといっしょで分けられなく、取り出せなかった。	○

調べたものの名前	予想	実験1 (反応の有無と色)	実験2 (有無)	実験3(汁・しずんだ物の有無・デンプン反応・取り出したデンプンの様子) 実験4(反応の有無・様子)	結果
麦	○	有・真っ黒	有	真っ白・しずんだ物有・反応有・つぶが細かくつるつる	○
米	○	有・真っ黒	有	真っ白・しずんだ物有・反応有・つぶが細かくつるつる	○
オシロイバナ (葉)	○	有・全体がむらさき		(実験4) 有・全体に反応があった。	○
オシロイバナ (果)	○	有・むらさき			○
トウモロコシ	○	有・黒	有	濃いクリーム色・しずんだ物有 (下に白い粉、上にクリーム色のふわふわしたものがあった) ・反応有	○
キュウリ (葉)	○	有・点々と青むらさきが見える	無		○
グリーンピース (葉)	○	有・むらさき	無		○
ツユクサ	○	有・むらさき		(実験4) 有・全体	○
アサガオ (葉)	X	?・色が濃くて分からない	有	(実験4) 有・全体	○

4 研究の考察

(1)について

ヨウ素デンプン反応で、全体が真っ黒になったものは、ジャガイモ、サツマイモ、小豆、麦、米、トウモロコシであった。全体が紫になったものは、ショウガ、オシロイバナ・キュウリ・グリーンピースの種、カボチャ、長イモ、ニンジン、ソバの実、部分的に反応があったものは、インゲン（さや）等であった。

(2)について

(1)で反応したもののほとんどが(2)でも反応したが、インゲン、キュウリ、グリーンピースなどは、(1)では、反応があったが、(2)では反応がなかった。

(3)について

取り出すことができたものは、ジャガイモ、小豆、サツマイモ、麦、トウモロコシ、米、カボチャであった。色は白色で、全て、反応があった。バナナは、底に沈んだが、それを分けることができなかった。取り出したデンプンは、粒の大きさやなめらかさが、植物ごとにそれぞれ違っていた。

(4)について

オシロイバナの葉とツユクサ、アサガオの葉は、全体で反応があった。大葉は、葉脈や葉のところどころで反応があった。

身近な植物の液で、飲み物の性質を調べよう

熊本市立西里小学校 5年 面村 沙耶

1 研究の目的

私は、料理をすることが好きで、テレビの料理番組をよく見ます。ある番組で、野菜を煮ている水の色がだんだんその野菜の色になっていき、調味料を入れると、その色が別の色に変わっていくのを見ました。なぜ色が変わったのか不思議に思い、どのようなものだったら色が変わるか、その色になるための条件があるかを調べました。また、冷凍したら色がよくでるという話も聞いたので、比べてみました。最後にその色水を使って身の回りの様々な飲み物の性質を調べました。

2 研究の方法

(1) どのようにしたら液を取り出せるのか？

① 紫キャベツ・紫玉ねぎ・ぶどう・赤ピーマン・コスモスの花びら・なすびを半日冷凍させておく。

② 試料を細かくきざみ、水を入れ、すりこぎでつぶす。

③ 色の付いたところを切り、水とミキサーにかける。

ア なすびは皮をはぎ、きざむ。なべに入れて水を少し入れて火にかける。

イ 紫いもの粉は、大さじ一ぱいを水 100 c c にとかし、ミキサーにかける。



(2) 液の色が変わるには、どうすればよいか？

① 酢…酢大さじ 1 ぱいと水大さじ 9 はいで 1/10 の液を作る。1/10 の液を大さじ 1 ぱいと水大さじ 9 はいで 1/100 の液を作る。それを繰り返して 1/10000 の液を作った。

② 漂白剤…①の酢と同じように 1/1000000 まで作った。

③ ①②で作ったものに植物の液をスポイトで 15 滴ずつ入れていく。※冷凍も同様

(3) 飲み物の種類によって、色は変わるのか？

① いろいろな飲み物を種類別に分け植物の液をスポイトで 15 滴ずつ入れていく。

3 研究の結果と考察

(1) コスモスのように細かくきざみ、つぶすだけで色がとれるものや、紫キャベツなどのようにきざんでミキサーにかけると色が取れるものがあつた。なすびは紫キャベツ等と同じ方法で取ってみたが、全く色が取れなかつた。そこで、お湯の中に入れてみると、お湯の色が変化していた。植物の種類により、色水の取り方が異なることを知りおどろいた。また、冷凍した試料から取つた色水が濃くなるものが多かつた。冷凍することで、野菜や花の中にある細ぼうが、こわれて色が取り出しやすかつたからだと思ふ。

(2) 野菜や花の中にあるアントシアニンという色素が化学変化を起こしてしまうからであることを本で調べた。この実験では、1 3 種類の試料を使って調べてみたが、同じ色の変化をしたものは一つもないということがわかつた。

(3) いろいろな飲み物の性質を試料から取り出した 3 つの液を使って調べていると、水や調味料、アルコールは中性で、栄養ドリンク、1 0 0 % ジュース、炭酸水、スポーツ飲料、お茶は酸性という結果になつた。

バナナがあまくなるのはなぜか

合志市立西合志中央小学校 5年 岩原 朱里

1 研究の目的

固くて緑がかったバナナも、日がたつにつれてだんだんやわらかくなる。それはなぜなのかを知りたくて研究を始めた。

2 研究の方法

- (1) バナナを1本とり、皮の色や様子などを観察する。
- (2) バナナを輪切りにして食べる。あまさや、やわらかさを確かめる。
- (3) バナナを一切れ小皿にとって水で薄めたヨウ素液をたらす。
- (4) (1)～(3)の方法でどのくらいのあまさなのか糖度計で調べる。

3 準備する物

・緑が多いバナナ（数本） ・糖度計 ・ヨウ素液 ・デジカメ ・包丁とまな板

4 研究の予想 ……省略

5 研究の結果

実験1 バナナの皮の色・様子・あまさ・やわらかさ・ヨウ素デンプン反応をする実験

結果1	1日目	2日目	3日目	4日目	5日目	6日目
バナナ ヨウ素デ ンプン反 応の様 子						
皮の様子	緑が多い。	黄色が多いが、緑が残る。	昨日とあまり変わらない。	シュガースポットが出始めた。	皮がやわらかい。	皮がしわしわ
甘さ	少しあまい	少しあまい	あまい	あまい	とてもあまい	とてもあまい
やわらかさ	少しやわらかい	やわらかい	やわらかい	やわらかい	とてもやわらかい	とてもやわらかい
ヨウ素	たくさん出る	昨日より少ない	うすい	うすい	うすい	出ない

考察1 シュガースポットが増えるにつれてあまくなり、ヨウ素デンプン反応はあまり反応しなくなっていく。このことからデンプンが糖になってあまくなると考えた。

実験2・方法2・考察2 ……省略

6 研究のまとめ

シュガースポットがふえるにつれて、甘くなりヨウ素デンプン反応はあまり反応しなくなったので、デンプンが糖に変わって甘くなっていくと考えた。糖度を測ると最初は23.5だったが最後には13と低くなり、意外だった。デンプンは植物により使われ方が違う。インゲンマメは発芽、バナナは糖に変化する。

紫外線の強さと対処方法

御船町立七滝中央小学校 5年 宮寄 仁礼

1 研究の目的

僕は、天気の良い日に屋外で体を動かす事が好きだが、数十年前に比べて環境の変化が進み、外で過ごす事にも注意が必要なようだ。今回、「紫外線」を研究のテーマにするにあたり、紫外線の事を資料で調べてみると「紫外線」は、体の中でビタミンD（カルシウムを作り体を丈夫にする）を作るという良い面もある一方、皮膚の老化、ガンの原因になったり、目に良くなかったりする一面もある。それで、研究の中で紫外線が強くなる状況や時間帯、またどうしたら紫外線を受ける量を少しでも減らせるか自分で調べようと思った。

2 研究の方法

- (1) 紫外線チェッカーを用いて、様々な天気の場合の紫外線の強弱を調査する。
- (2) 紫外線による日焼けの影響を調べるため、皮が黒くなっていないバナナを用いて、晴天の昼間、できるだけ陰のない場所で、午前10時から午後5時までの約7時間、バナナの皮の日焼けの変化を確認する。
- (3) 紫外線の強い影響を避けるための方法を考え、調査する。

3 研究の考察

- (1) 紫外線チェッカーでの数日間の観測

9日間の観測で「雨がちの日」は、ほぼ弱だったが、「晴天の日」または「曇りがちの日」は、昼間の長い時間、紫外線が強いということが分かった。「雨がちの日」以外の日は、北側でも午後2時以降は紫外線チェッカーの色が濃い色を示していた。

- (2) 紫外線による日焼けの影響の調査

バナナのテストは、天気のいい日にバナナが青から黄色くなるというイメージでテストしたが、思ったようにはいかなかった。日焼け止めを塗るという比べ方をしたが、かえって黒くなってしまった。また、黒い布を巻いたものも設定した時間の後に見てみると、何もしていない部分との変化は大差なかった。

- (3) その他の方法で行った紫外線対策による変化

屋根の日陰が濃い場所で過ごすこと、外で日傘をさすことのどちらも紫外線の影響を少しでも避けられると実験の結果から分かった。

4 研究の感想

天気が良く日差しが強い日だけ紫外線に気を付ければ良いと思ったが、それは違って天気が良いように思えない時でも意外に紫外線が強くて注意しなければいけないと感じた。

また、日陰に入る、傘をさすという実験から、日差しが厳しい日は紫外線を避けることが必要だと感じた。

残念だったのは、バナナの実験が予想とは結果が随分違っていったことだった。機会を見つけて紫外線での日焼けの影響の調べ方の良い方法を探し、気を付ける方法をもっと見付けたいと思った。

表面張力の不思議

～なぜずらして重ねた2枚のガラスは水だけで位置がピッタリと重なるのか～

八代市立宮地小学校 5年 岩永 修奈

1 研究の目的

2枚のうすいガラス板をずらして重ね、その上から上下のガラスのすき間に水をたらす。すると、そのずれたガラスは自然に動き出し2枚のガラスはピッタリと重なる。この現象は表面張力が関係していると思われるが詳しいメカニズムが分からない。今回、この現象がどのようにして起きるのかを調べた。

2 研究の方法 (実験に使用した物)

水：普通の水と食器用洗剤入りの水

ガラス：普通のガラスとはっ水加工ガラス

(1) 水滴の形の観察

ガラス上に水を1滴たらしたときの水滴の形状をマイクロスコープで確認した。水滴の形状から、その接触角を $\theta/2$ 法という方法で求めた。(図2)

(2) 2枚のガラスのすき間への水のしみこみやすさの観察

2枚のガラスを重ね、その一辺を水にひたした。そして、ガラスのすき間に水がしみこむかを確認した。(図3)

(3) ずらした2枚のガラスを水の力だけで重ね合わせる実験

2枚のガラスをずらして重ね、水をガラスのすき間にたらした。そして、2枚のガラスがピッタリと重なるかを確認した。(図4)

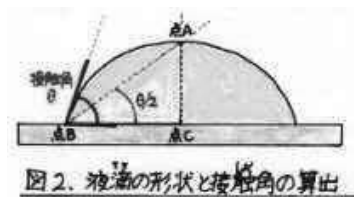


図2. 水滴の形状と接触角の算出

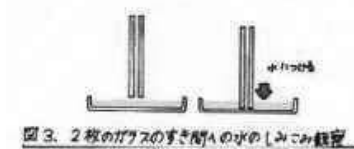


図3. 2枚のガラスのすき間への水のしみこみ観察



図4. 2枚のガラスを水で重ね合わせる実験

3 研究の結果

表1. 水滴の形状と接触角の結果

		ガラスの種類	
		普通のガラス	はっ水加工ガラス
水の種類	普通の水		
		接触角 20度	接触角 80度
水の種類	食器用洗剤入りの水		
		接触角 6度	接触角 30度

表2. 2枚のガラスのすき間への水のしみこみ観察

		ガラスの種類	
		普通のガラス2枚重ね	はっ水加工ガラス2枚重ね
水の種類	普通の水	○ しみこむ	× しみこまない
水の種類	食器用洗剤入りの水	◎ よくしみて	○ しみこむ

表3. 2枚のガラスを水で重ね合わせる実験の結果

		ガラスの種類	
		普通のガラス2枚重ね	はっ水加工ガラス2枚重ね
水の種類	普通の水		
		○ 重なる	× 重ならない
水の種類	食器用洗剤入りの水		
		○ 重なる	○ 重なる

4 研究のまとめ

今回、2枚のうすいガラスをずらして重ねた状態から、水の力だけで重なる現象（メカニズム）を調べた。その結果、ガラスと水の間には「ガラス表面のぬれやすさ」「水の表面張力」「ガラス表面と水のくっつきやすさ」の3つの力が働いていることが分かった。ずれた2枚のガラスが重なる理由は、水の表面張力が空気につれる水の表面の面積をできるだけ小さくしようとして、この面積が小さくなる安定した状態まで、水をガラスごと重なる位置まで動かす力が働いていることがわかった。

DNA をとり出す研究

天草市立瀬戸小学校 5年 那須 茉生

1 研究の目的

いろいろな生物には、遺伝子が入っていることをテレビで見た。その中で、遺伝子の本体はDNA(デオキシリボ核酸)であり、動物だけでなく植物にも入っていると言っていた。そこで、植物のDNAを取り出してみたいと思った。身の回りの25種類の植物を使って、DNAは取り出せるか。その形や大きさなどに違いがあるか調べてみたいと考えこの研究をはじめた。

2 研究の方法

- (1) 25種類の野菜を、皮をむいて小さく刻み冷凍する。(図1)
 - (2) 凍らせた植物をすりばちで小さくすりつぶす。(図2)
 - (3) すりつぶした物の中に中性台所洗剤を1mL入れる。(図3)
 - (4) その中に食塩水(10~15%)を5mL入れよくかき混ぜる。(図4)
 - (5) ガーゼで濾した液をA液とする。(図5)
 - (6) 低温にしておいた無水エタノールを、別のコップに20mL入れ(図6)、A液に注ぎ(図7)、そのまましばらくおいて、コップの中の様子を見る。(図8)
 - (7) コップに残った物の重さをはかるために、ろ過をする(図9)。ろ過後、ろ紙を乾かし重さをはかり、どれくらい重さが変わったかを調べる。(図10)



3 研究の実際

洗剤の量(1 mL か 2 mL)や食塩の濃さ(10%~15%)により、取り出せる DNA の量に違いがあるかを調べ表にまとめてみた。

全世帯のこども		全世帯のこども		全世帯のこども		全世帯のこども		全世帯のこども	
割合	割合	割合	割合	割合	割合	割合	割合	割合	割合
0.8%	1.1%	1.2%	1.3%	1.4%	1.5%	1.6%	1.7%	1.8%	1.9%
0.9%	1.0%	1.1%	1.2%	1.3%	1.4%	1.5%	1.6%	1.7%	1.8%
1.0%	1.1%	1.2%	1.3%	1.4%	1.5%	1.6%	1.7%	1.8%	1.9%
1.1%	1.2%	1.3%	1.4%	1.5%	1.6%	1.7%	1.8%	1.9%	2.0%
1.2%	1.3%	1.4%	1.5%	1.6%	1.7%	1.8%	1.9%	2.0%	2.1%
1.3%	1.4%	1.5%	1.6%	1.7%	1.8%	1.9%	2.0%	2.1%	2.2%
1.4%	1.5%	1.6%	1.7%	1.8%	1.9%	2.0%	2.1%	2.2%	2.3%
1.5%	1.6%	1.7%	1.8%	1.9%	2.0%	2.1%	2.2%	2.3%	2.4%
1.6%	1.7%	1.8%	1.9%	2.0%	2.1%	2.2%	2.3%	2.4%	2.5%
1.7%	1.8%	1.9%	2.0%	2.1%	2.2%	2.3%	2.4%	2.5%	2.6%
1.8%	1.9%	2.0%	2.1%	2.2%	2.3%	2.4%	2.5%	2.6%	2.7%
1.9%	2.0%	2.1%	2.2%	2.3%	2.4%	2.5%	2.6%	2.7%	2.8%
2.0%	2.1%	2.2%	2.3%	2.4%	2.5%	2.6%	2.7%	2.8%	2.9%
2.1%	2.2%	2.3%	2.4%	2.5%	2.6%	2.7%	2.8%	2.9%	3.0%
2.2%	2.3%	2.4%	2.5%	2.6%	2.7%	2.8%	2.9%	3.0%	3.1%
2.3%	2.4%	2.5%	2.6%	2.7%	2.8%	2.9%	3.0%	3.1%	3.2%
2.4%	2.5%	2.6%	2.7%	2.8%	2.9%	3.0%	3.1%	3.2%	3.3%
2.5%	2.6%	2.7%	2.8%	2.9%	3.0%	3.1%	3.2%	3.3%	3.4%
2.6%	2.7%	2.8%	2.9%	3.0%	3.1%	3.2%	3.3%	3.4%	3.5%
2.7%	2.8%	2.9%	3.0%	3.1%	3.2%	3.3%	3.4%	3.5%	3.6%
2.8%	2.9%	3.0%	3.1%	3.2%	3.3%	3.4%	3.5%	3.6%	3.7%
2.9%	3.0%	3.1%	3.2%	3.3%	3.4%	3.5%	3.6%	3.7%	3.8%
3.0%	3.1%	3.2%	3.3%	3.4%	3.5%	3.6%	3.7%	3.8%	3.9%
3.1%	3.2%	3.3%	3.4%	3.5%	3.6%	3.7%	3.8%	3.9%	4.0%
3.2%	3.3%	3.4%	3.5%	3.6%	3.7%	3.8%	3.9%	4.0%	4.1%
3.3%	3.4%	3.5%	3.6%	3.7%	3.8%	3.9%	4.0%	4.1%	4.2%
3.4%	3.5%	3.6%	3.7%	3.8%	3.9%	4.0%	4.1%	4.2%	4.3%
3.5%	3.6%	3.7%	3.8%	3.9%	4.0%	4.1%	4.2%	4.3%	4.4%
3.6%	3.7%	3.8%	3.9%	4.0%	4.1%	4.2%	4.3%	4.4%	4.5%
3.7%	3.8%	3.9%	4.0%	4.1%	4.2%	4.3%	4.4%	4.5%	4.6%
3.8%	3.9%	4.0%	4.1%	4.2%	4.3%	4.4%	4.5%	4.6%	4.7%
3.9%	4.0%	4.1%	4.2%	4.3%	4.4%	4.5%	4.6%	4.7%	4.8%
4.0%	4.1%	4.2%	4.3%	4.4%	4.5%	4.6%	4.7%	4.8%	4.9%
4.1%	4.2%	4.3%	4.4%	4.5%	4.6%	4.7%	4.8%	4.9%	5.0%
4.2%	4.3%	4.4%	4.5%	4.6%	4.7%	4.8%	4.9%	5.0%	5.1%
4.3%	4.4%	4.5%	4.6%	4.7%	4.8%	4.9%	5.0%	5.1%	5.2%
4.4%	4.5%	4.6%	4.7%	4.8%	4.9%	5.0%	5.1%	5.2%	5.3%
4.5%	4.6%	4.7%	4.8%	4.9%	5.0%	5.1%	5.2%	5.3%	5.4%
4.6%	4.7%	4.8%	4.9%	5.0%	5.1%	5.2%	5.3%	5.4%	5.5%
4.7%	4.8%	4.9%	5.0%	5.1%	5.2%	5.3%	5.4%	5.5%	5.6%
4.8%	4.9%	5.0%	5.1%	5.2%	5.3%	5.4%	5.5%	5.6%	5.7%
4.9%	5.0%	5.1%	5.2%	5.3%	5.4%	5.5%	5.6%	5.7%	5.8%
5.0%	5.1%	5.2%	5.3%	5.4%	5.5%	5.6%	5.7%	5.8%	5.9%
5.1%	5.2%	5.3%	5.4%	5.5%	5.6%	5.7%	5.8%	5.9%	6.0%
5.2%	5.3%	5.4%	5.5%	5.6%	5.7%	5.8%	5.9%	6.0%	6.1%
5.3%	5.4%	5.5%	5.6%	5.7%	5.8%	5.9%	6.0%	6.1%	6.2%
5.4%	5.5%	5.6%	5.7%	5.8%	5.9%	6.0%	6.1%	6.2%	6.3%
5.5%	5.6%	5.7%	5.8%	5.9%	6.0%	6.1%	6.2%	6.3%	6.4%
5.6%	5.7%	5.8%	5.9%	6.0%	6.1%	6.2%	6.3%	6.4%	6.5%
5.7%	5.8%	5.9%	6.0%	6.1%	6.2%	6.3%	6.4%	6.5%	6.6%
5.8%	5.9%	6.0%	6.1%	6.2%	6.3%	6.4%	6.5%	6.6%	6.7%
5.9%	6.0%	6.1%	6.2%	6.3%	6.4%	6.5%	6.6%	6.7%	6.8%
6.0%	6.1%	6.2%	6.3%	6.4%	6.5%	6.6%	6.7%	6.8%	6.9%
6.1%	6.2%	6.3%	6.4%	6.5%	6.6%	6.7%	6.8%	6.9%	7.0%
6.2%	6.3%	6.4%	6.5%	6.6%	6.7%	6.8%	6.9%	7.0%	7.1%
6.3%	6.4%	6.5%	6.6%	6.7%	6.8%	6.9%	7.0%	7.1%	7.2%
6.4%	6.5%	6.6%	6.7%	6.8%	6.9%	7.0%	7.1%	7.2%	7.3%
6.5%	6.6%	6.7%	6.8%	6.9%	7.0%	7.1%	7.2%	7.3%	7.4%
6.6%	6.7%	6.8%	6.9%	7.0%	7.1%	7.2%	7.3%	7.4%	7.5%
6.7%	6.8%	6.9%	7.0%	7.1%	7.2%	7.3%	7.4%	7.5%	7.6%
6.8%	6.9%	7.0%	7.1%	7.2%	7.3%	7.4%	7.5%	7.6%	7.7%
6.9%	7.0%	7.1%	7.2%	7.3%	7.4%	7.5%	7.6%	7.7%	7.8%
7.0%	7.1%	7.2%	7.3%	7.4%	7.5%	7.6%	7.7%	7.8%	7.9%
7.1%	7.2%	7.3%	7.4%	7.5%	7.6%	7.7%	7.8%	7.9%	8.0%
7.2%	7.3%	7.4%	7.5%	7.6%	7.7%	7.8%	7.9%	8.0%	8.1%
7.3%	7.4%	7.5%	7.6%	7.7%	7.8%	7.9%	8.0%	8.1%	8.2%
7.4%	7.5%	7.6%	7.7%	7.8%	7.9%	8.0%	8.1%	8.2%	8.3%
7.5%	7.6%	7.7%	7.8%	7.9%	8.0%	8.1%	8.2%	8.3%	8.4%
7.6%	7.7%	7.8%	7.9%	8.0%	8.1%	8.2%	8.3%	8.4%	8.5%
7.7%	7.8%	7.9%	8.0%	8.1%	8.2%	8.3%	8.4%	8.5%	8.6%
7.8%	7.9%	8.0%	8.1%	8.2%	8.3%	8.4%	8.5%	8.6%	8.7%
7.9%	8.0%	8.1%	8.2%	8.3%	8.4%	8.5%	8.6%	8.7%	8.8%
8.0%	8.1%	8.2%	8.3%	8.4%	8.5%	8.6%	8.7%	8.8%	8.9%
8.1%	8.2%	8.3%	8.4%	8.5%	8.6%	8.7%	8.8%	8.9%	9.0%
8.2%	8.3%	8.4%	8.5%	8.6%	8.7%	8.8%	8.9%	9.0%	9.1%
8.3%	8.4%	8.5%	8.6%	8.7%	8.8%	8.9%	9.0%	9.1%	9.2%
8.4%	8.5%	8.6%	8.7%	8.8%	8.9%	9.0%	9.1%	9.2%	9.3%
8.5%	8.6%	8.7%	8.8%	8.9%	9.0%	9.1%	9.2%	9.3%	9.4%
8.6%	8.7%	8.8%	8.9%	9.0%	9.1%	9.2%	9.3%	9.4%	9.5%
8.7%	8.8%	8.9%	9.0%	9.1%	9.2%	9.3%	9.4%	9.5%	9.6%
8.8%	8.9%	9.0%	9.1%	9.2%	9.3%	9.4%	9.5%	9.6%	9.7%
8.9%	9.0%	9.1%	9.2%	9.3%	9.4%	9.5%	9.6%	9.7%	9.8%
9.0%	9.1%	9.2%	9.3%	9.4%	9.5%	9.6%	9.7%	9.8%	9.9%
9.1%	9.2%	9.3%	9.4%	9.5%	9.6%	9.7%	9.8%	9.9%	10.0%
9.2%	9.3%	9.4%	9.5%	9.6%	9.7%	9.8%	9.9%	10.0%	10.1%
9.3%	9.4%	9.5%	9.6%	9.7%	9.8%	9.9%	10.0%	10.1%	10.2%
9.4%	9.5%	9.6%	9.7%	9.8%	9.9%	10.0%	10.1%	10.2%	10.3%
9.5%	9.6%	9.7%	9.8%	9.9%	10.0%	10.1%	10.2%	10.3%	10.4%
9.6%	9.7%	9.8%	9.9%	10.0%	10.1%	10.2%	10.3%	10.4%	10.5%
9.7%	9.8%	9.9%	10.0%	10.1%	10.2%	10.3%	10.4%	10.5%	10.6%
9.8%	9.9%	10.0%	10.1%	10.2%	10.3%	10.4%	10.5%	10.6%	10.7%
9.9%	10.0%	10.1%	10.2%	10.3%	10.4%	10.5%	10.6%	10.7%	10.8%
10.0%	10.1%	10.2%	10.3%	10.4%	10.5%	10.6%	10.7%	10.8%	10.9%
10.1%	10.2%	10.3%	10.4%	10.5%	10.6%	10.7%	10.8%	10.9%	11.0%
10.2%	10.3%	10.4%	10.5%	10.6%	10.7%	10.8%	10.9%	11.0%	11.1%
10.3%	10.4%	10.5%	10.6%	10.7%	10.8%	10.9%	11.0%	11.1%	11.2%
10.4%	10.5%	10.6%	10.7%	10.8%	10.9%	11.0%	11.1%	11.2%	11.3%
10.5%	10.6%	10.7%	10.8%	10.9%	11.0%	11.1%	11.2%	11.3%	11.4%
10.6%	10.7%	10.8%	10.9%	11.0%	11.1%	11.2%	11.3%	11.4%	11.5%
10.7%	10.8%	10.9%	11.0%	11.1%	11.2%	11.3%	11.4%	11.5%	11.6%
10.8%	10.9%	11.0%	11.1%	11.2%	11.3%	11.4%	11.5%	11.6%	11.7%
10.9%	11.0%	11.1%	11.2%	11.3%	11.4%	11.5%	11.6%	11.7%	11.8%
11.0%	11.1%	11.2%	11.3%	11.4%	11.5%	11.6%	11.7%	11.8%	11.9%
11.1%	11.2%	11.3%	11.4%	11.5%	11.6%	11.7%	11.8%	11.9%	12.0%
11.2%	11.3%	11.4%	11.5%	11.6%	11.7%	11.8%	11.9%	12.0%	12.1%
11.3%	11.4%	11.5%	11.6%	11.7%	11.8%	11.9%	12.0%	12.1%	12.2%
11.4%	11.5%	11.6%	11.7%	11.8%	11.9%	12.0%	12.1%	12.2%	12.3%
11.5%	11.6%	11.7%	11.8%	11.9%	12.0%	12.1%	12.2%	12.3%	12.4%
11.6%	11.7%	11.8%	11.9%	12.0%	12.1%	12.2%	12.3%	12.4%	12.5%
11.7%	11.8%	11.9%	12.0%	12.1%	12.2%	12.3%	12.4%	12.5%	12.6%
11.8%	11.9%	12.0%	12.1%	12.2%	12.3%	12.4%	12.5%	12.6%	12.7%
11.9%	12.0%	12.1%	12.2%	12.3%	12.4%	12.5%	12.6%	12.7%	12.8%
12.0%	12.1%	12.2%	12.3%	12.4%	12.5%	12.6%	12.7%	12.8%	12.9%
12.1%	12.2%	12.3%	12.4%	12.5%	12.6%	12.7%	12.8%	12.9%	13.0%
12.2%	12.3%	12.4%	12.5%	12.6%	12.7%	12.8%	12.9%	13.0%	13.1%
12.3%	12.4%	12.5%	12.6%	12.7%	12.8%	12.9%	13.0%	13.1%	13.2%
12.4%	12.5%	12.6%	12.7%	12.8%	12.9%	13.0%	13.1%	13.2%	13.3%
12.5%	12.6%	12.7%	12.8%	12.9%	13.0%	13.1%	13.2%	13.3%	13.4%
12.6%	12.7%	12.8%	12.9%	13.0%	13.1%	13.2%	13.3%	13.4%	13.5%
12.7%	12.8%	12.9%	13.0%	13.1%	13.2%	13.3%	13.4%	13.5%	13.6%
12.8%	12.9%	13.0%	13.1%	13.2%	13.3%	13.4%	13.5%	13.6%	13.7%
12.9%	13.0%	13.1%	13.2%	13.3%	13.4%	13.5%	13.6%	13.7%	13.8%
13.0%	13.1%	13.2%	13.3%	13.4%	13.5%	13.6%	13.7%	13.8%	13.9%
13.1%	13.2%	13.3%	13.4%	13.5%	13.6%	13.7%	13.8%	13.9%	14.0%
13.2%	13.3%	13.4%	13.5%	13.6%	13.7%	13.8%	13.9%	14.0%	14.1%
13.3%	13.4%	13.5%	13.6%	13.7%	13.8%	13.9%	14.0%	14.1%	14.2%
13.4%	13.5%	13.6%	13.7%	13.8%	13.9%	14.0%	14.1%	14.2%	14.3%
13.5%	13.6%	13.7%	13.8%	13.9%	14.0%	14.1%	14.2%	14.3%	14.4%
13.6%	13.7%	13.8%	13.9%	14.0%	14.1%	14.2%	14.3%	14.4%	14.5%
13.7%	13.8%	13.9%	14.0%	14.1%	14.2%	14.3%	14.4%	14.5%	14.6%
13.8%	13.9%	14.0%	14.1%	14.2%	14.3%	14.4%	14.5%	14.6%	14.7%
13.9%	14.0%	14.1%	14.2%	14.3%	14.4%	14.5%	14.6%	14.7%	14.8%
14.0%	14.1%	14.2%	14.3%	14.4%	14.5%	14.6%	14.7%	14.8%	14.9%
14.1%	14.2%	14.3%	14.4%	14.5%	14.6%	14.7%	14.8%	14.9%	15.0%
14.2%	14.3%	14.4%	14.5%	14.6%	14.7%	14.8%	14.9%	15.0%	15.1%
14.3%	14.4%	14.5%	14.6%	14.7%	14.8%	14.9%	15.0%	15.1%	15.2%
14.4%	14.5%	14.6%	14.7%	14.8%	14.9%	15.0%	15.1%	15.2%	15.3%
14.5%	14.6%	14.7%	14.8%	14.9%	15.0%	15.1%	15.2%	15.3%	15.4%
14.6%	14.7%	14.8%	14.9%	15.0%	15.1%	15.2%	15.3%	15.4%	15.5%
14.7%	14.8%	14.9%	15.0%	15.1%	15.2				

(洗剤の量 1 mL の場合)

[illegible]

(洗剤の量 2 mL の場合)

※上記で出てきた DNA は、植物の種類によって、繊維構造の大きさや形に違いがある。

4 研究の結果、まとめ

洗剤の量を1 mL、食塩水の濃さ10%~15%のときは、食塩水の濃さによって、DNAを取り出せる量には違いがあり、食塩水の濃さが15%のときが、一番多く取り出せる。DNAが見やすい植物は、重さも大きくなっている。

洗剤の量を2 mL、食塩水の濃さ10%~15%のときは、洗剤の量が1 mLと同様に、食塩水の濃さによって取り出せるDNA量には違いがあり、食塩水の濃さが15%のときが、一番多く取り出せる。DNAが見やすい植物は重さが大きくなっている。

この研究から、植物のすべて（25 種類）で DNA を取り出すことができるが、DNA を含む繊維構造の形や大きさには違いがあること。洗剤の量に関係なく、食塩水の濃さが 15% のときが、一番 DNA を取り出しやすいことがわかった。

今年もツバメがやってきた

～観察パート2～

熊本市立白川小学校 6年 福永 智之

1 研究の目的

昨年の研究に引き続き、ツバメの子育ての様子と巣作り、エサの様子を詳しく観察する。

2 研究の方法

- (1) カメラやビデオカメラで撮影、録画して調べる。巣の中は、カメラに長い棒をつけて観察する。
- (2) エサについては、ツバメの糞を集めて調べる。
 - ア 糞を集めてザルに取り、水洗いして2日間水につけた後、虫メガネで見ながら分解する。
 - イ 昆虫のかけらを集め、昆虫図鑑と比べて種類や名前を調べる。
- (3) 巣立った後の巣に残った物を調べる。

3 研究の結果（写真割愛）

(1) 成長と子育ての様子

- ア 4月3日、3月末に飛来したツバメが巣作りを始めた。20日に卵5個と抱卵を確認。
- イ 5月6日、5羽のふ化を確認し、その後親鳥がエサやりをしている姿も見ることができた。
- ウ 5月12日、ヒナが3羽に減っていた。午後見ると、巣が壊され、ヒナがいなくなっていた。その前日のエサやりでは、いつもならすぐいなくなる親ツバメが、もう1羽の親が帰ってくるまで巣にとまっている姿が見られた。
- エ 5月15日、親ツバメが巣を再建し始め、3日後に完成。21日に2回目の産卵を確認したが、1個目の卵が割られていたため、カラスよけを設置した。
- オ 5月22日～25日、1個ずつ計4個産卵。6月8日に2羽がふ化し、28日巣立つ。

(2) 巣の様子

- ア 巣は、主に土と枯れ草でできていた。土と枯れ草を口の中で混ぜている様子も確認できた。今年は、昨年の古い巣を修復して使っていた。
- イ 壊された後の2回目も古い巣に新しい土を付けて修復していった。
- ウ 巣立った後、残った巣の中には枯れ草の他、羽毛も敷き詰められていた。また、ふ化しなかった卵も残されていた。

(3) 糞の中から見つかった昆虫

多くの種類の昆虫の羽などが見つかったが、種類が分からないものも多かった。
特定できた昆虫：テントウムシ、ハエ、アシタバチ、クワミキリ、ハムシ、ナフシ、クオナブシ、コガタムシ

4 考察（詳細は割愛）

- (1) 今年は、早い時期に飛来し2回子育てをした。1回目のヒナはカラスに襲われたと考えられる。ヒナがいなくなる前日、親ツバメが巣に残っていたのは、天敵から子どもを守っていたのだろう。自然界の厳しさと親の愛情を知ることができた。
- (2) 巣を土と枯れ草で作る、古い巣がある場合は再利用することが分かった。中に羽毛や枯れ草が敷き詰められていた。ヒナを温めたりクッションの役割をしたりしているのだろう。
- (3) ツバメは、さまざまな昆虫をエサにしているが、飛びながらこれだけの獲物を捕らえる素晴らしい能力があることも分かった。また、ツバメ自身も天敵につかまって食べられてしまうことがあり、自然の中で生きている動物は食物連鎖の中にいることが分かった。

わが家の生活排水で植物は育つだろうか

熊本市立大江小学校 6年 川下 葵

1 研究の目的

6年生になって、生き物が使う水は限られていて、地球上の水のわずか1%と学習した。そこで、毎日多く水を使っている私たちの生活を振り返ると、限られた水を有こうに使えないだろうか考えた。そこで、わが家の生活排水を植物に使えるかどうか、母に協力してもらって調べることにした。2学期になって、「水よう液の性質」の単元で、水よう液には酸性・中性・アルカリ性があることを学習したので、わが家の生活排水の性質も調べることにした。

2 研究の方法

- (1) 家にある物で排水にふくまれると思う酢・食用ソーダ・洗たく用合成洗剤・入浴用石けんを使って、うすい液体を作り、つまみ葉大根が育つか調べる。(9種類の液体を用意する。)
- (2) 実際に出すわが家の排水を集め、(1)と同様の実験をする。(13種類)
- (3) 使った液が酸性・中性・アルカリ性かを調べるために、ムラサキキャベツの葉の汁をコーヒー用のペーパーフィルターにしみこませ試験紙を作り色の変化で判断する。また、ムラサキキャベツの汁を直接排水に入れて液の色を見る。

3 研究の結果

- (1) 8月12日実験開始(13日～20日間観察・・・省略)
- (2) 10月8日実験開始

わが家から流している生活排水の種類	つまみ葉大根の根の変化の観察					ムラサキキャベツの根の変化	発芽し、成長しているか
	10月9日	10月10日	10月11日	10月12日	10月13日		
① 水道水	皮が少し割れて、根の先端が少し膨らんでいる。	根が少し伸び、皮が割れている。	根が少し伸び、皮が割れている。	根が少し伸び、皮が割れている。	根が少し伸び、皮が割れている。	根が少し伸び、皮が割れている。	○ 成長する。
② ジャンプの入った液	根が少し伸び、皮が割れている。	根が少し伸び、皮が割れている。	根が少し伸び、皮が割れている。	根が少し伸び、皮が割れている。	根が少し伸び、皮が割れている。	根が少し伸び、皮が割れている。	○ 成長する。
③ リンスの入った液	根が少し伸び、皮が割れている。	根が少し伸び、皮が割れている。	根が少し伸び、皮が割れている。	根が少し伸び、皮が割れている。	根が少し伸び、皮が割れている。	根が少し伸び、皮が割れている。	○ 成長する。
④ お風呂の残り湯	根が少し伸び、皮が割れている。	根が少し伸び、皮が割れている。	根が少し伸び、皮が割れている。	根が少し伸び、皮が割れている。	根が少し伸び、皮が割れている。	根が少し伸び、皮が割れている。	○ 成長する。
⑤ はみがき粉の入った液	根が少し伸び、皮が割れている。	根が少し伸び、皮が割れている。	根が少し伸び、皮が割れている。	根が少し伸び、皮が割れている。	根が少し伸び、皮が割れている。	根が少し伸び、皮が割れている。	○ 成長する。
⑥ 洗剤を入った液	根が少し伸び、皮が割れている。	根が少し伸び、皮が割れている。	根が少し伸び、皮が割れている。	根が少し伸び、皮が割れている。	根が少し伸び、皮が割れている。	根が少し伸び、皮が割れている。	○ 成長する。
⑦ 洗濯用石けんの入った液	根が少し伸び、皮が割れている。	根が少し伸び、皮が割れている。	根が少し伸び、皮が割れている。	根が少し伸び、皮が割れている。	根が少し伸び、皮が割れている。	根が少し伸び、皮が割れている。	○ 成長する。
⑧ 手洗い石けんの入った液	根が少し伸び、皮が割れている。	根が少し伸び、皮が割れている。	根が少し伸び、皮が割れている。	根が少し伸び、皮が割れている。	根が少し伸び、皮が割れている。	根が少し伸び、皮が割れている。	○ 成長する。
⑨ 合成洗剤の入った液	根が少し伸び、皮が割れている。	根が少し伸び、皮が割れている。	根が少し伸び、皮が割れている。	根が少し伸び、皮が割れている。	根が少し伸び、皮が割れている。	根が少し伸び、皮が割れている。	○ 成長する。
⑩ 台所洗剤の入った液	根が少し伸び、皮が割れている。	根が少し伸び、皮が割れている。	根が少し伸び、皮が割れている。	根が少し伸び、皮が割れている。	根が少し伸び、皮が割れている。	根が少し伸び、皮が割れている。	○ 成長する。
⑪ 米のとぎ汁	根が少し伸び、皮が割れている。	根が少し伸び、皮が割れている。	根が少し伸び、皮が割れている。	根が少し伸び、皮が割れている。	根が少し伸び、皮が割れている。	根が少し伸び、皮が割れている。	○ 成長する。
⑫ 牛乳の入った液	根が少し伸び、皮が割れている。	根が少し伸び、皮が割れている。	根が少し伸び、皮が割れている。	根が少し伸び、皮が割れている。	根が少し伸び、皮が割れている。	根が少し伸び、皮が割れている。	○ 成長する。
⑬ 油の入った液	根が少し伸び、皮が割れている。	根が少し伸び、皮が割れている。	根が少し伸び、皮が割れている。	根が少し伸び、皮が割れている。	根が少し伸び、皮が割れている。	根が少し伸び、皮が割れている。	○ 成長する。
⑭ トイレ洗剤の入った液	根が少し伸び、皮が割れている。	根が少し伸び、皮が割れている。	根が少し伸び、皮が割れている。	根が少し伸び、皮が割れている。	根が少し伸び、皮が割れている。	根が少し伸び、皮が割れている。	○ 成長する。

4 研究の考察(わかったこと)

- (1) ①～⑭の排水にムラサキキャベツの汁を加えると液の色から、酸性②③④⑤⑥、中性①⑦⑧⑨⑩⑪⑫⑬⑭、アルカリ性②③④⑤⑥を示すことが分かった。植物に与えていい生活排水は、④ふろの残り湯と①コメのとぎ汁だった。
- (2) 中性でもはみがき粉や台所洗剤のはい液では育たなかった。酸性でも穀物からできた生活排水では育ち、化学的に作られた物から出る生活排水では酸性や中性でも育たないのではないかと考えた。私の実験では、アルカリ性の液では全て育たなかった。でも、米のとぎ汁は植物に与えればよく育つので、植物に与えて有効に活用したい。

紙の工夫

熊本市立川尻小学校 6年 金芳 由奈

1 研究の目的

松葉ボタンの花がとてもきれいだったので、たたき染めをして遊んだ。同じようにたたいたのによく染まる紙とあまり染まらない紙があった。あれっ同じ白い紙でもちがう！そこで紙のことをいろいろ調べてみようと思った。

2 研究の方法

(1) 〈研究Ⅰ〉 それぞれの紙のしみ方を調べる

ア それぞれの紙に細いストローで1滴たらし、しみ方を調べる。(墨汁と油)

イ それぞれの紙を長さ10cmに切り赤インクに20秒間つけてしみ方を調べる。

(2) 〈研究Ⅱ〉 それぞれの紙を2cm²に切り水につけたらどうなるかを調べる。

(3) 〈研究Ⅲ〉 (2)で水につけた紙を半分にやぶいて顕微鏡で見る。(300倍)

(4) 〈研究Ⅳ〉 野菜・果物・草木からせんいを取り出し紙つくりをする。

3 研究の結果及び考察 (詳細は割愛)

(1) ア 紙によってしみ方にちがいがあ。たらししてすぐの墨汁と油のしみ方は似ていたが、油は一晩置いたらクッキングペーパーと牛乳パックを除いて皆全体に広がった。

イ しみやすい紙は柔らかい紙で、しみにくい紙は表面がつるつるした紙や固くて厚い紙である。牛乳パックには全然しみなかった。

(2) 水につけてすぐ沈んだ紙はトイレットペーパーとクッキングペーパー、1分後に沈んだのがティッシュと白表紙で他の紙は皆浮いた。1日後には牛乳パックを除いて皆沈んだ。牛乳パックは2週間たっても沈まず浮いていたが、表面からビニールが見えてきた。コーティングしてあった。沈んだ紙をかき混ぜてばらばらになったのはトイレットペーパーだけだった。

(3) 紙のせんいはどれも似ていると思った。しみにくい紙はせんいがいっぱい固まっている。

(4) せんいが取れば紙はできる。また、取り出したせんいはやわらかい手ざわりのものやがさがした荒い手ざわりのものがあった。材料10gでせんいの量が多かったのは草、木でその中でも一番多かったのはかやとヨシである。

4 研究のまとめ

わたしの周りにはいろいろな紙がある。同じ紙なのにトイレットペーパーは水でばらばらにならないと困るダンボールは水でやわらかくなったら困る。飲み物の紙パックは丈夫で中身が出てはいけ。和紙、洋紙、生活の中で使う紙はそれぞれ紙の長所と短所(水に弱い、燃えやすい等)を考え多くの工夫がされている。毎日使っている紙にどのような工夫がされているのかこれからしっかり見ていきたいと思った。

知れば楽しい音の世界

～音の正体を探れ～

熊本市立託麻原小学校 6年 窪田 絢水

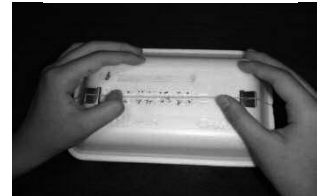
1 研究の目的

コーラス部の練習中、顧問の先生から声の響きについてアドバイスを受け、響く音とはどんな音が疑問に思った。そのためには、音の正体を知ることから始めようと思い、この研究を行った。

2 研究の方法

- (1) 音の出る仕組みについて調べるため、声を含めた音の正体について情報収集を行う。
- (2) 物質による音の変化を、糸電話の糸をエナメル線、毛糸、釣り糸に変えて調べる。また、紙コップやプラスチック製コップにコイルをテープで張り付け、電子機器につなぐと音が鳴るか、コイルの部分をエナメル線、毛糸、釣り糸に変えて調べる。
- (3) 音の大小や高低の変化を、紙コップギターを作成し、輪ゴムを押さえる位置を変えて輪ゴムをはじき調べる。また、音質の変化を、トレー琴を作成し、輪ゴムの個数を変え、輪ゴムをはじき調べる。
- (4) 音の広がり方を、ラップをしたボウルの上に七味唐辛子、シナモンなどの粉末や乾燥したユズの皮（約1cm）をのせ、音を鳴らした音叉を近づけ調べる。また、音叉を水に近づけたときの水の変化で調べる。そして音の共鳴を、音の高さの違う二つの音叉のU字形の部分近づけ、片方の音叉を鳴らし、音の変化で調べる。
- (5) PCにソフト「オシロスコープ」をダウンロードし、自分の声の「ド」の音の波形を調べる。

(トレー琴)



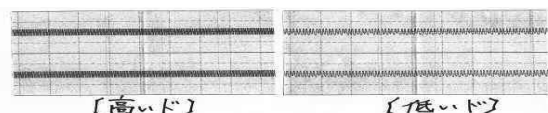
(音叉を水に近づける)



3 研究の結果と考察（詳細は割愛）

- (1) 音とは、周りにある空気を振動させ伝わってくる目に見えない「波」で、物が音を出す際には必ず空気が振動している事が分かった。
- (2) 糸電話の糸の部分では、聞こえ方は毛糸、響き方、震え具合はエナメル線がよかった。また、エナメル線のような金属だけ電子機器の音が鳴った。
- (3) 輪ゴムを紙コップに近い方で押さえたなら音が高く、遠ざけたら低い音が出た。つまり、紙コップギターで出せる音の大小は輪ゴムの「振幅」、高低は輪ゴムの「振動数」で決まることが分かった。また、トレー琴ではトレーや輪ゴムの個数が変わると音色や響き、音量が変わった。
- (4) 七味唐辛子が、一番音の伝わり方がよかった。つまり、音叉から出た音が空気を振動させ、粉末に振動が伝わり、飛び散ったり細かく震えたりしたと考えられる。また、音叉を水に近づけると、水が大きくゆれて、飛び散った。つまり、音叉から出た音が振動エネルギーとして水の中に広がったと考えられる。そして、音の共鳴では、一つの音になった。つまり、二つの音叉の振動数が違っている場合、外部の近い振動刺激を受けると振幅が増大して、共に一つの音を響かせたと考えられる。
- (5) オシロスコープを使った声の波形は、高音になるほど振動数が多くなることが分かった。

(自分の発声「ド」のオシロスコープ波形)



びっくり！？ こんなものにもものれちゃうぞ

熊本市立出水南小学校 6年 畔柳 蓮

1 研究の目的

昨年、鶏卵の殻の強さについて研究し、卵4個で、自分自身が上に乗ることができるどころか、59.5kgの重さに耐えられるとの結論を出せた。そこで今年は、他にも普通ではのれないような物に乗れないかと考え、紙コップや工作用紙、ピンポン玉、角砂糖、電球を使って、支える数と太さによって、どのくらいの重さまで耐えられるのか、自分が物にのって調べることにした。また、工作用紙で作った直方体は、大きさを変えて、試してみることにした。

2 研究の方法

- (1) プラスチック製おぼんの下に、調べる物の数を変えて等間かくに置き、その上に自分が立つことができるか実験する。力が一部に加わらないように父に自分（服を合わせた重さ 38.6kg）をそっとのせてもらう。1個でもつぶれたらやめ、同じ実験を3回くり返し、平均して比べる。
- (2) 工作用紙で作る直方体は、紙コップと同じ9cmの高さにそろえ、底面を正方形にし、6cm四方～1cm四方と小さくしていき、底面積が変わると耐えられる重さが違うのか調べる。

3 研究の結果

表1：実験に使った物とその個数の結果 (○…成功、×…つぶれた)

下に置いた物		置いた個数								
		9	8	7	6	5	4	3	2	1
紙コップ	(直径6cm×高さ9cm)伏せて実験	○	○	○	○	○	○	×		
	(直径7cm×高さ9cm)	○	○	○	○	○	○	×		
角砂糖5段重ね(1.8×1.8×1.8×5段=9cm)		○	○	○	○	○	○	○	×	
電球(直径5cm×高さ11cm)発砲スチロールで固定		—	—	—	—	—	×			
ピンポン玉(直径4cm)両面テープで固定		○	○	○	○	×				
紙の直方体	6 一辺6cm(×高さ9cm)	○	○	○	○	○	○	×		
	5 一辺5cm(×高さ9cm)	○	○	○	○	○	×			
	4 一辺4cm(×高さ9cm)	○	○	○	○	△	×			
	3 一辺3cm(×高さ9cm)	○	○	○	○	×				
	2 一辺2cm(×高さ9cm)	○	○	○	×					
	1 一辺1cm(×高さ9cm)	×								(10個以上も試したが、乗れなかった。)

4 研究の考察

- ・紙コップは上下どちらの向きでも耐えられる重さに違いはなかった。角砂糖が一番安定してのることができた。中が空洞ではないからだろう。ピンポン玉は、直径と同じ直方体の4cmサイズと比べると、同じ強さであった。電球はアーチ型であるが、ガラスは弱かった。
- ・直方体では、表1のように階段状の結果になったので、耐える力と重さに接する部分の面積に関係があると考え、様々な計算をしてみたが、関係を見つめることができなかった。ビルや橋を作る時、支えとなる柱の数や太さ・固さは、多くて太くて固い方がよいことは言えるが、その関係や学校で行われている耐震工事の建築規準とは、どうやって決めてあるのか知りたい。

葉っぱがひらひら落ちるわけ

熊本市立川上小学校 6年 田尻 優佳子

3年 田尻 茉優子

1 研究の目的

柿の木を見て「葉っぱは、ひらひら落ちるのに実はまっすぐにポトンと落ちる。どうして同じじゃないのだろう?」「葉は実よりも平たいから風を受けてひらひらとゆれながら落ちるのだろうか?」と思った。そこで、落ちるものの形を変えて落ち方を調べてみたいと思った。

2 研究の方法 (どの実験も3回行って様子を記録し、時間は3回の平均をとる。(下図))

- (1) 同じ折り紙を 3.6mの高さからそのまま落として、丸めて落として、落ちるときの様子や時間を調べる。(実験1)
- (2) いろいろな形に折って落とし、落ちるときの様子や時間を調べる。(実験2)
- (3) いろいろな形のかざり切りをして落ちるときの様子や時間を調べる。(実験3)

3 研究の結果 (31種類の折り紙を3回ずつ調べた結果)

- (1) 同じ重さの紙でも落ち方は違っていた。落ち方の違いは重さではない。(実験1; 右図)

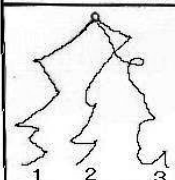
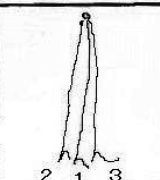
- (2) 折りまげた後、開いて落とした折り紙は、何回も折りまげた方(折り目が多い方)が落ちるのに時間がかかる場合が多かった。しかし、くしゃくしゃにして開いた折り紙は速く落ちた。ひこうき、つる、ふうせんなどしっかり形のできたものは速くまっすぐに落ちた。(実験2)

- (3) 折り紙の中心までたくさん切った方が真っすぐに落ちた。実

験2は、形によって落ちる時間にバラつきがあったが、実験3の折り紙は、形が変わっても落ちる時間は大きく変わらなかった。(実験3)

- (4) 実験1・2・3の結果から次のことも分かった。

- ・平行に落としたときに落ちる時間が一番短かったもの→ひこうき (0.69秒)
- ・垂直に落としたときに落ちる時間が一番短かったもの→丸めた折り紙 (0.85秒)
- ・3回の時間の差が一番大きかったもの→平行; 三角形に折り交互に切る (1.56秒)
- 垂直; 4等分に折り開く (1.57秒)

①そのままの折り紙		②丸めた折り紙	
			
1回目	5.10秒	1回目	0.91秒
2 "	4.50	2 "	0.78
3 "	4.53	3 "	0.69
平均	4.71	平均	0.79

4 研究の考察

葉っぱも折り紙も高い所から低い所へ落ちる。図書館で調べたら地球上のものは落ちていく時に落ちる力と落ちるものにブレーキをかける力(空気抵抗)がはたらくことがわかった。

- (1) 葉っぱのように平べったいものは、空気にふれる面が多いため、空気抵抗を受けながら、ひらひらとゆっくり落ち、実のように形のしっかりしたものは、空気抵抗を受けにくいため速いスピードでまっすぐに落ちた。
- (2) たくさん切れ目が入った折り紙は、空気にふれる面は多いが空気をにがすところも多いため、空気の流れが安定し、まっすぐに落ちていったのだと考えられる。同じ折り紙でも落とし方で空気抵抗の受け方が変わった。
- (3) 空気抵抗を受けやすい形は落ち方が予測できず、落ちる時間もバラつきがあった。

車を遠くまで進ませよう 2

玉名市立玉名町小学校 6年 市田 幸太郎

1 研究の目的

前回の研究で、どうしたら車（ミニカー）を遠くまで進ませることができるか、車の種類（100種類）・スタート台の高さ（3段階）・スタート台の角度（4段階）を変えて実験した。今回は、自分なりに仮説を立てて、それを検証するための実験をし、車を遠くまで進ませる秘密を見つけたいと思った。

2 研究の仮説と方法

仮説1：スタート台の坂を下るスピードが速いと車を遠くまで進ませることができるだろう。

仮説2：車の重さが重いと車を遠くまで進ませることができるだろう。

仮説3：車の重心は、バランスのいい真ん中にあるときに車を遠くまで進ませることができるだろう。

スタート台の角度は15度から5度ずつ変えた6段階、車の重さは+0gから5gずつ重くした5段階、重心の位置は前方・中央・後方の3位置とし、800回走らせた。

3 実験の結果と考察（詳細は割愛）

(1) 仮説1を検証する実験より

スタート台の角度が大きいほど、スタート台を下るスピードが速くなって走る距離は長くなった。しかし、角度が大きくなると床の着地点で横転することが多くなった。

(2) 仮説2を検証する実験より

車の重さが重いほどスタート台を下るスピードが少し速くなって走る距離は長くなったが、あまり重くすると走る距離の伸びはあまり見られなくなった。しかし、平らな床を走るときは、軽い車の方がゆるやかに減速するのに比べて、重い車の方が早く減速していった。さらに、車をどんどん重くしていくと、乗せる粘土の高さが高くなり、車が不安定になったので、あまりに重すぎると逆に進まなくなると考えた。初めの実験では、おもりがないとき（ミニカーのまま）の方が走る距離が一番長かったので、追加実験をし、確認した。すると、おもりを乗せる位置がよくなかった（車の重心に乗せていなかった）ことが分かった。

(3) 仮説3を検証する実験より

車の重心が、真ん中にあるとき、車を遠くまで走らせることができると分かった。実験の順番を考える必要性があった。

以上の実験から、スタート台の角度は35度、重心は真ん中、車の重さは+25gのときに一番車を遠くまで進ませることができることが分かった。

4 研究のまとめ

800回以上走らせたのでとても大変だった。実験をしてみると矛盾する結果が出たり、気になることが出てきたりしたので追加実験をした。もっと初めから実験の方法や内容、順番をよく考える必要性があった。今回の実験の結果を生かし、次は、スタート台の板の表面の素材を変えたりしてもっと遠くまで進ませてみたい。

砂が流されるのを防ぐ形の秘密

和水町立菊水南小学校 6年 平野 綾佳 ほか4名

1 研究の目的

雨がたくさん降って砂や土が流された所がたくさんあった。流れをさえぎる物があると、砂や土も流されずにすむようだ。流れをさえぎる物の条件をいろいろ変えて砂の流され方にどのような違いが出るのか調べてみた。

2 研究の方法

○砂はつぶの大きさを3mmの網目でそろえ、500gを秤で量り、2cmぐらいの厚さに広げる。水は川全体を流れるように水道水をバケツに入れ、2lの量を穴を開けたペットボトルから出るようにする。流され方、残った砂の量を調べる。

○実験1 さえぎる物の場所を変えて調べる。(縦11cm 横6cm 厚さ3cmの発砲スチロール)

○実験2 さえぎる物の形を変えて調べる。(厚さ3cmの発砲スチロール)

○実験3 さえぎる物の数や並べ方を変えて調べる。(実験1と同じ長方形3個)

3 研究の結果と気づき

○実験1 (残った砂の量は2回実験の平均)

○実験2



①190 g



②350 g



③285 g



④120 g



⑤190 g



⑥130 g



⑦165 g

○実験3



⑧210 g



⑨150 g



⑩190 g



⑪180 g



⑫395 g



⑬375 g



⑭500 g

4 考えられること・まとめ

○実験1から、長方形の形を壁につけて置いた方が砂が流れにくいことが分かる。真ん中に置くと砂が両方から流れ、壁につけると壁にそって砂が残るからだと考えられる。

○実験2から、長方形の横が多く残ることから、砂の当たる面が広いほど残りやすいと考えられる。このことは、ひし形の結果からも分かる。また、実験2の三角形のとがっている方は頂点の両方から流れてしまう形のため、砂が残らなかったと考えられる。このことは、ひし形の⑨が⑧よりも多く流れていることから、その角度が砂を流してしまうことになると考えられる。

○実験2のひし形の向きによって砂の残る形が逆のカーブの形をしていることから、形に沿って砂が残ることも分かる。これは、ひし形の砂の残り方からも分かる。

○実験1の①と実験2の④から横においた形が砂が流れにくいことが分かる。

○実験3から、長方形の横の形を3つ交互に置いた並べ方が砂が流れにくいことが分かった。上の発砲スチロールに多くたまり、真ん中下の間も砂がたまることも分かった。交互にすると発砲スチロールの形に沿って砂がたまるのに適切な形になっていると考えられる。

○実験を通して、砂が流れるのを防ぐ形は、1個であれば横の幅があり直線の形がよいこと、何個か並べるなら、交互に並べると流れにくいことが分かった。

○今後個数を変えて、さらに防ぐ方法を考えたい。

植物の好きな色は…

合志市立西合志中央小学校 6年 幸恵 大輝

1 研究の動機

家で植物を育てると、植物のくきは、いつも光が差す方へ曲がってしまう。それで、植物のくきは光の差す方へ曲がるのか、光の色で曲がり方が違うのか調べた。

2 実験の準備

- (1) カイワレダイコンを発芽させる。(一晩水につけた種子20個程度)
- (2) 実験装置を作る。(段ボール箱の内側に黒い紙を貼り無色・赤・青・緑のセロハンを貼る)

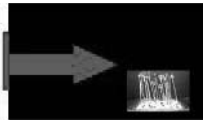
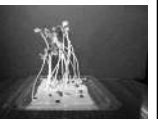
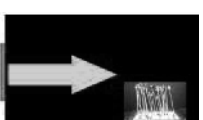
3 実験の方法

- (1) 実験装置に無色・赤・青・緑のセロハンを貼り、光の方向に曲がるか調べる。
- (2) 実験装置に赤・緑のセロハンを貼り、どちらの光の方向に曲がるか調べる。

4 実験の結果

実験1・3 省略

実験2 実験装置に無色・赤・青・緑のセロハンを貼り、光の方向に曲がるか調べる実験

	光の進み方	箱の中	始めの様子	1時間後	2時間後	気 づ き
赤						1時間後変化なし 2時間後少し曲がる。
青						1時間後から変化 2時間後に大きく曲がった。
緑						1時間後に少し曲がる。2時間後さらに曲がる。

考察2 赤・青・緑のセロハンで実験観察したとき青色が一番カイワレダイコンのくきが曲がったことから、カイワレダイコンは青色の光が好きなことが分かる。

5 研究のまとめ

実験1の結果からカイワレダイコンのくきは光に向かって曲がることがわかった。実験2,3の結果から、光の色は青色が一番関係していて、緑色や赤色は、あまり関係していないことが分かった。カイワレダイコンを育てての実験は大変だった。また、天気の良い日も少なかったので困った。しかし、ただ光の方へ向いていると思っていた植物が光の色によって違った反応を示すことが分かっておもしろいと思った。青色が植物の成長に一番影響を与えることが分かった。だから、植物を育てるのに青色LEDを使っているんだなと感心した。

「逃げ水」のなぞを解け！

西原村立河原小学校 6年 新川 響

1 研究の目的

夏の暑い日に車に乗っていると、道路に水たまりがあるように見えた。調べてみると、これは「逃げ水」といって、その仕組みは、蜃気楼が見えることと同じだった。そこで、自分で蜃気楼を作って、どのような条件で見えるのか調べてみたいと思った。

2 研究の方法

蜃気楼は、空気の温度差（密度差）によってできる現象である。空気の温度の高いところと低いところの層の境目で光が屈折し、遠くの景色が伸びたり、逆さまになったりして見える。

実験では、空気の代わりに、水槽に水と砂糖水を入れ、その密度差で2つの層を作り、以下の2つのことについて、蜃気楼の見え方が変わるのか調べた。

3 研究の結果

(1) 砂糖水の濃さを変えて調べる。

水	800ml	600ml	600ml	600ml
砂糖水	0ml	200ml	200ml	200ml
濃さ		12.5g/100ml	25g/100ml	50g/100ml
像の見え方	 境目がないので、像は映らない。	 境目に像が映った。	 境目がいくつかでき、そこに像が映った。	 水槽の向こう側のものは、ぼやけて見えるが、境目の像ははっきり見えた。

(2) 砂糖水の層の深さを調べて調べる。

水	600ml	500ml	400ml
砂糖水 (25g/100ml)	200ml	300ml	400ml
境目の高さ	5cm	7cm	9cm
像の見え方	 境目がいくつかできてそこに像が映った。	 いくつか境目があるが1番上の境目には見えなかった。	 境目に像は見えなかった。

4 わかったこと

(1) 砂糖水の濃さを濃くすると、像が見えやすくなった。実際には、空気の温度差が大きいと、蜃気楼が見えやすくなるということになる。

(2) 砂糖水の層の深さを深くすると、像が見えなくなった。実際には、同じ温度の層が厚いと、蜃気楼が見えなくなるということになる。

5 まとめ

この実験では、空気中に見える蜃気楼を水の中で作ってみた。水と砂糖水の濃さの違いで2つの層を作ると、その境目に像が映った。実験の途中で、水と砂糖水の境目にレーザーポインタの光を当てて光の進み方を見ると、光が曲がっているように見えた（右上写真）。「逃げ水」の仕組みも、この実験を逆さにすると理解でき、なぞが解ける。「逃げ水」は、そこに水があるわけではなく、遠くの景色が温度の違う2つの空気の層の境目に映っているということが分かった。



水耕栽培に空気って必要？

御船町立木倉小学校 6年 坂本 実優

1 研究の理由

理科の教科書の中で、水耕栽培は、人工的な屋内環境のもとで、光や温度を調節するとともに、植物の成長に必要な肥料を含んだ水よう液（培養液）のこさや量をコンピューターなどで管理しながら、培養液を根から吸わせて野菜を育てていると書かれていた。しかし、根に送る空気のこととは書かれていなかった。2年前の自由研究では「雑草の再生研究」を行ったが、水耕栽培に近い方法で雑草を育てたために、根に空気が行き届かず、根ぐさを起こしてしまった。そのため、水耕栽培には根に空気を送ることが必要なのかどうか調べようと考えた。

2 研究の方法

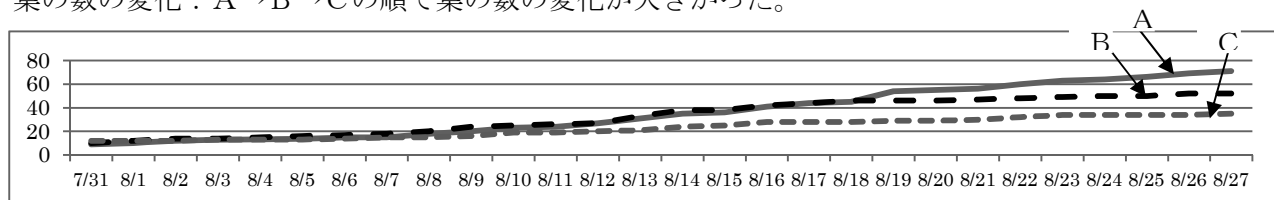
- (1) 店からメロンの苗を3つ購入し、その苗を、根を傷つけないようにして土を洗い流す。
- (2) 3つのトレイの中に綿をしきつめ、苗を植えて、水をたっぷり入れ、液体肥料を与える。
- (3) Aには1分間に3000mL、Bには1500mLの空気を送る。Cには空気を送らない。
- (4) 成長の様子を葉の数と、草たけの変化から調べ、記録する。

3 研究の予想

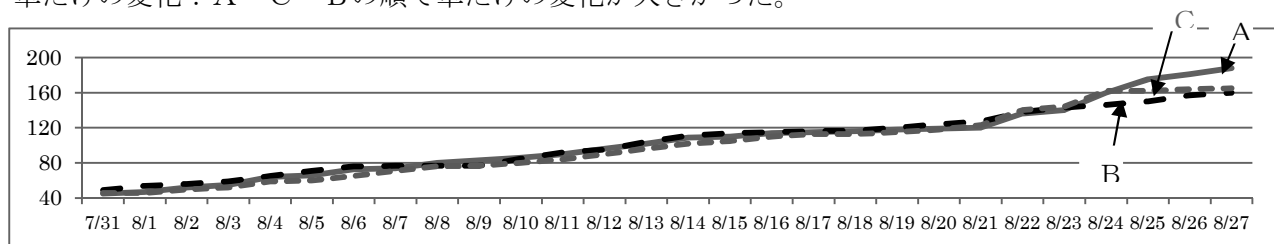
A、B、Cの順番で大きくなると思う。それは、2年前の実験で、根に空気が行かず、雑草が枯れてしまったからである。だから、根に空気が多く行き渡った方が、成長すると思う。

4 研究の結果

- (1) 葉の数の変化：A→B→Cの順で葉の数の変化が大きかった。



- (2) 草たけの変化：A→C→Bの順で草たけの変化が大きかった。



- (3) 変化の様子

<葉の様子> A：緑のままだった BとC：だんだん黄色っぽくなっていった
 <くきの様子> AとB：くきが分かれた C：くきが分かれなかった
 <根の様子> A：ぎっしりと伸びた B：Aの半分くらい伸びた C：少し伸びただけ
 <その他の様子> A：毎日花が咲き続けた BとC：花は咲いたが次第に枯れていった

5 研究の考察

空気を一番多く与えたAが一番よく育ったことから、水耕栽培では、根に多く空気を与えることが必要だということが分かった。次は、適度な空気量がどれくらいか調べてみたい。

そうだったのか！ 土

益城町立広安西小学校 6年 松永 辰樹

1 研究の目的

土には、植物が成長したり虫の巣になったりする場所によって、色や大きさが違うなどの特徴があるのでそれぞれの土の違いを調べた。

2 観察の方法

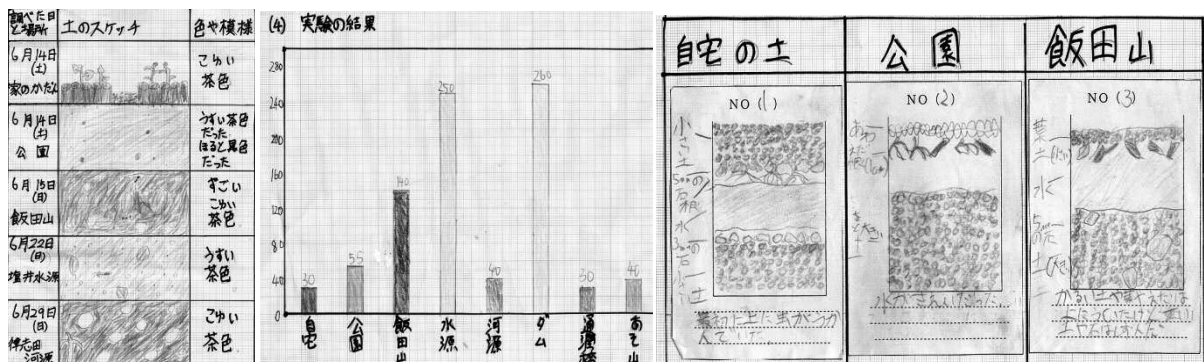
- (1) 山、海、住宅街、川の上流から下流まで（自宅周辺、公園、飯田山、塩井水源、緑川ダム、通潤橋周辺、阿蘇山頂、緑川河口、宇土市海辺）の土の色や粒の大きさの違いを観察する。
- (2) 土の酸性度を調べる。
- (3) 土の力（養分による成長の違い）を、はつか大根の種をまいて調べる。
- (4) 自作の実験器具を使って、土の保水力を調べる。
- (5) 解剖顕微鏡を使って、土の中に含まれているものを観察する。
- (6) 解剖顕微鏡を使って、土の成分を調べる。

3 研究の結果

〈観察 1 色や粒〉

〈実験 4 保水力〉

〈観察 6 土に含まれているもの〉



4 考察・まとめ

- ・土は、色や大きさ、触った感じ、含まれているものが場所によって違う。
- ・土は、ほとんどが弱酸性か中性だった。阿蘇山頂だけがアルカリ性だった。
- ・阿蘇山頂と通潤橋周辺の土は、はつか大根が 20 cm以上成長した。緑川河口、海辺はあまり成長しなかった。
- ・緑川ダム周辺や海辺の土は保水力が低く水をよく通した。自宅、通潤橋、緑川河口周辺の土は保水力が高い。
- ・土には、虫の卵やくだけた貝のかけらがたくさん含まれていた。塩井水源や緑川ダム周辺の土は、石のように固まった土の粒がたくさん見られた。
- ・はつか大根は、pHがアルカリ性や中性で保水力が高く大きな石が少ない、通潤橋や阿蘇周辺の土がよく育った。
- ・草がいっぱい生えている場所では、土の中にすき間が少なく、保水力が高かった。

蒸散のなぞを解き明かす！！

水俣市立久木野小学校 6・5年 黒木 歩夢 山下 航
大川 誠 下鶴 起揮

1 研究の目的

植物は、根から取り入れた水を葉から水蒸気として外に出すということを理科で学んだ。そこで時間や場所、葉の種類によって蒸散量が変わるのか疑問に思い、調べてみることにした。

2 研究の方法

- (1) 葉に袋をかぶせたハウセンカとアサガオを「日なた」・「日陰」・「室内」・「暗闇」に置き、一定時間内での蒸散量の違いを調べる。
- (2) 同じ場所に置いた2つの植物の、2時間ごと（8:00～16:00の間）の蒸散量の違いを調べる。
- (3) 学校周辺にある6種類の葉に袋をかぶせ、一定時間内での蒸散量の違いを調べる。その後、それぞれの葉 100 cm²あたりの蒸散量を計算で出し、結果を考察する。

3 研究の結果

〈実験1〉場所と蒸散する量の関係

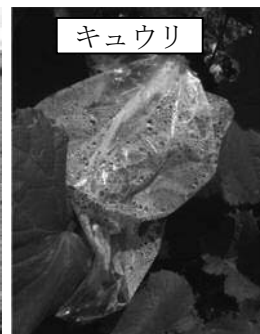
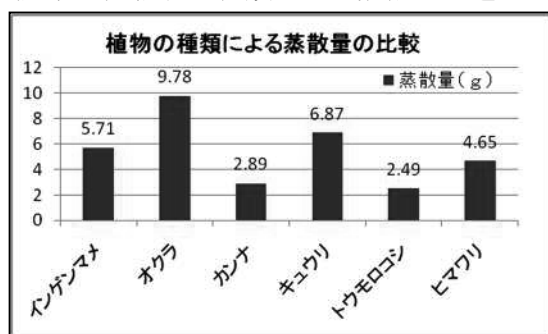
植 物	日なた	日かげ	教室内	暗闇
ハウセンカ	2 g	1 g	0.5 g	0 g
アサガオ	2 g	0.5 g	0.5 g	0 g



〈実験2〉時間と蒸散する量の関係：ハウセンカは省略

	8時～10時	10時～12時	12時～14時	14時～16時
気温	30～31℃	31～35℃	35～34℃	34～34℃
湿度	63～60%	60～52%	52～54%	54～55%
アサガオの蒸散量	1 g	1.8 g	1.5 g	1 g

〈実験3〉植物の種類による蒸散量の違い



4 研究のまとめ・考察・感想

- 〈実験1〉日なたに置いた植物が一番蒸散した。やはり太陽が当たる場所の方が蒸散しやすい。
- 〈実験2〉10:00～12:00が若干蒸散量が多かった。しかし気温や時間、湿度による蒸散量の違いは、よく分からなかった。
- 〈実験3〉植物によって蒸散量に違いがあった。蒸散量の多い植物の葉は、形が丸っこく、ザラザラしており、双子葉植物というグループに入る。
- 〈感想〉条件によって、蒸散量にこんなにも違いが出てびっくりした。次は植物の葉の種類を増やしたり、置く場所を増やしたりして実験してみたい。

石の研究

水俣市立水俣第一小学校 6年 出水 寛

1 研究の目的

石の図鑑を見ている時に、色々な所にはどのような石があるのか知りたくなったから。

2 研究の方法

(1) 色々な地点で石を採集する。

地点①…球磨川河口 地点②…不知火海海岸 地点③…太田尾海岸 地点④…長洲町海岸
 地点⑤…荒尾干潟 地点⑥…三池港海岸 地点⑦…吹上浜海岸 地点⑧…日置・神之川河口
 地点⑨…袋・境川河口 地点⑩…海浦海岸 地点⑪…鶴木山海岸 地点⑫…阿蘇・草千里

(2) 石の特徴を調べる。

①肉眼で観察する。 ②ルーペや拡大鏡で観察し写真を撮る。 ③手でさわる。
 ④ハンマーでたたく。 ⑤石の図鑑の写真とくらべる。

3 研究の結果

(1) 石の特徴

地点 視点	球磨川	不知火海	太田尾	長洲	荒尾	三池	吹上浜	日置	袋	海浦	鶴木山	阿蘇
主な色	白色	白・緑色	灰色	赤・茶色	黒色	黒色	白色	灰色	灰色	白・緑色	白色	茶色
手ざわり	ごつごつ	すべすべ	ざらざら	つるつる	ざらざら	ごつごつ	ざらざら	ざらざら	すべすべ	ごつごつ	つるつる	ごつごつ
硬さ	かたい	かたい	かたい	かたい	かたい	かたい	かたい	かたい	かたい	かたい	かたい	かたい
粒の様子	小石の固まりがたくさんついている。	つぶつぶが見えない	大きな白いつぶと小さな黒い粒がある。	つぶが見えない。	小さな黒と白のつぶがある。	小さな石のかたまりがついている。	つぶがない。	つぶがない。	白いつぶと黒いつぶが見える。	つぶが見えない。	つぶが見えない。	つぶが見えない。
気づき		酢をかけると泡が出た。		酢をかけると泡が出た。	小さな穴があいている。	くずれやすい。小さな石が磁石についた。磁鉄鉱があった。	水に浮いた。小さな穴がたくさんある。石英が見えた。	水に浮いた。穴がたくさんある。石英が見えた。	穴があいている。	酢をかけても泡は出なかった。	酢をかけると泡が出た。	水に浮かなかった。穴がある。
石の名前	れき岩	石灰岩	火山岩	石灰岩	火山岩	火山岩	白色軽石火山岩	白色軽石火山岩	火山岩	?	石灰岩	スコリア火山岩
石の 種類	火成岩		○		○	○	○	○	○	?		○
	堆積岩	○	○	○						?	○	
	変成岩									?		

(2) 阿蘇山のそばの草千里には、火山岩がたくさんあったが、火山から遠い所からも火山岩が見つかった。九州には雲仙岳や霧島山、桜島などのたくさんの火山があり、そこからの噴火で遠くまで岩がとばされたのかなと思った。

(3) 海の近くからは堆積岩が多く見つかった。流れる水のはたらきで河口まで運ばれた砂や海で生活した貝の死がいなどがふり積もってできたためかなと思った。

4 研究のまとめ

色々な地点の石を調べると、その手ざわりは様々であることがわかった。すべすべ、つるつるした石は硬く、つぶが見えなかった。ざらざらした石には穴がたくさんあいていた。これは石のでき方がちがうことが関係しているのかなと思った。

化石からのメッセージを考える ～天草の土地を～

上天草市立登立小学校 6年 山下 美桜子

1 研究の動機

6年生の教科書に「化石のひとりごと」がのっていた。化石からいろいろなことを考えることができるのだと思った。また、私の住んでいる天草は、化石がたくさんとれるところがたくさんあると知り、化石から天草の土地について考えようと思いこのテーマにした。

2 研究の方法・内容

- (1) 方法1 天草のどこでどのような化石がとれるのかを調べる。
- (2) 方法2 とれた化石から大昔の環境について考える。

3 研究の結果と結果からわかったことと考えたこと

- (1) 方法1の結果 ※写真省略

とった場所 上天草龍ヶ岳町

とれた化石 イノセラムス 二枚貝の仲間 他

気づき 海岸の転石をよく見ながらさがした。黒い石がたくさんあるけどその中に少し鉄がさびたような色がある石に化石が見つかることが多かった。

※ 他に 姫戸町 松島町 内容省略

- (2) 方法2の結果 ※写真省略

河浦町のサンドパイプと龍ヶ岳町のサンドパイプを比較しながら、メッセージを考える。

河浦町 地層の重なりに対して、垂直にサンドパイプがあった。縦に穴を掘って生活する生きものの化石だと考えた。

龍ヶ岳町 地層の重なりに対して平行にサンドパイプがあった。地面をはって生活する生きものの化石だと考えた。

天草でとれる化石からメッセージを考えた。※写真地図等省略

地図で化石が見つかった場所と見つかった化石について調べた。姫戸町、龍ヶ岳町、天草町の化石が同じ時代だということがわかった。また、松島町、河浦町、牛深町の化石が同じ時代だということがわかった。

4 結果からの考察

化石を発見してみて思ったことは、同じような岩の中に化石が見つかるということである。化石そのものではなくどんな岩に化石があるのかをしらべてもそこにメッセージがあると思った。

天草の化石を調べてみるとだいたい2つの時代に分かれていた。その化石が見つかる場所を線でつないでみて大昔のことを考えることができた。

以下省略

中学校の部

サクラ樹皮のねじれ構造発生プロセスと意義

熊本県立八代中学校 2年 科学部生物研究班

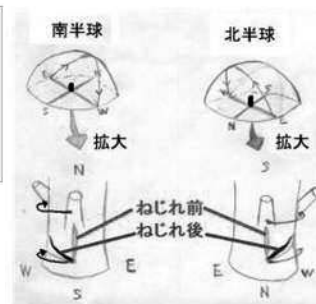
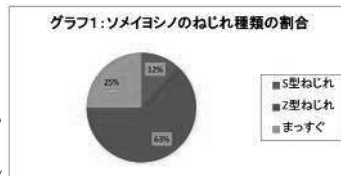
1 研究の目的

3年間以上の研究では、樹皮のねじれ方向の特異性に注目しその特徴に迫る研究を行った。その結果、枝の位置との関係性やねじれの方向にも異質なものをあることを発見。それを「ねじれ返し」と命名し、特徴から原因を追求してきた。今回は、特に樹木表面の皮目に注目しねじれの発生プロセスへの研究を進めた。また、これまで仮説の域を脱せなかった疑問に対し、生きた状態のサクラを研究対象にして、樹皮と内部構造の関係性についても迫ることができた。

2 研究の方法、結果及び考察

研究1：ねじれの割合（Z型、S型）は種類によって傾向が異なるのか調べる。

サクラの樹皮上にみられるねじれは、種類に関係なくZ型ねじれが多く、サクラという一定のグループ間で見られる特徴といえる。南半球での種（写真1）では、S型ねじれが多い。これらの特徴は、日照方向による枝回転による要因である。



研究2：ねじれの形状や特徴から、タイプ別へ分類し、成長過程を調べる。

ねじれ傷は4タイプに大別でき、A、Bは幹や根の成長、D



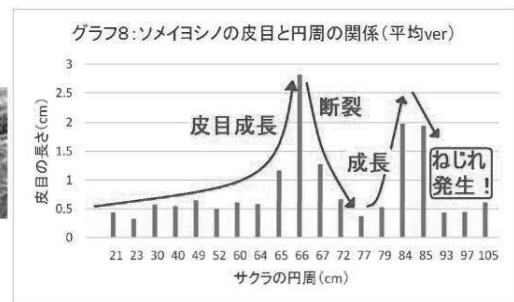
は皮目からの発生原因だと分かった。Cに関しては、両者に属する共通のタイプである。

研究3：皮目の長さやサクラの種類との関係について調べる。及び

研究4：皮目の形状（長さや分布）は何に影響するのか調べる。

サクラ種によって皮目の長さが異なる。樹木の成長と樹皮の成長が合わなくなると、樹皮上の皮目はその差を埋めるが如く長くなり、最終的には伸びてちぎれていく。皮目の伸び、ちぎれが樹皮の損傷を防ぐが、限界を超えるとねじれ傷となる。

皮目のちぎれ



研究5：ねじれの横幅の変化について調べる。

東や南の傷の横幅成長の変化が大きい。これはねじれが太陽の動きに関係しているからだと考えられる。ねじれる際は南に負担がかかり、南の傷が大きく変化する。また、東の傷にも変化が大きいのは太陽の動き（東→南→西）に合わせて反時計回りにねじれ、傷が大きくなっていったといえる。



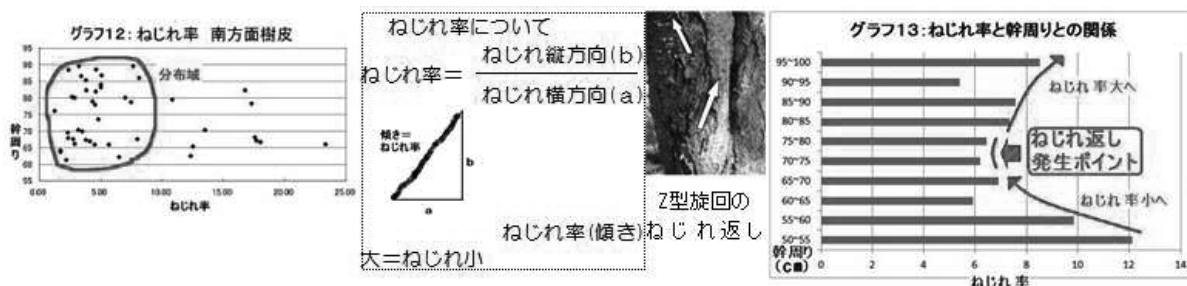
4方位成長度合い(平均)



研究6：方位によるねじれの変化率（ねじれ率）の違いを調べる。及び

研究8：ねじれ率を用いてねじれ返し発生条件を調べる。

ねじれ率を考案したことで、南方面に面する樹皮のねじれが北方面のねじれよりねじれ具合が大きいことを数値的に示す結果を得られた。これは、枝がねじれて効率的に太陽光を得ようとしたことを支持している。幹周り（cm）とねじれ率の関係性から、「ねじれ返し発生ポイント」となる箇所を発見できた。それは、幹周り70cm周辺に存在する。



研究7：ねじれの形状と内部の道管の位置関係に整合性はみられるのか。

生きた状態のサクラ断面調査を元に染色液の追跡ができた。幹の断面が高くなるにつれ、その染色位置が移動しており、道管が内部でねじれていることが分かった。これで、樹皮のねじれと内部の道管のねじれは一致することが明確となった。



研究9：内部構造のねじれによる樹木の強靱性はどの程度か。※モデル実験で数値化

二つの素材を用いたモデル実験で、ねじれ有りの方が3～15%増しの強度を誇る事がわかった。サクラの内部構造がねじれることは、この耐久性に起因するといえる。また、サクラの道管は散孔しており、束状とな



グラフ:ねじれとまっすぐの強靱性結果（平均）

てより強靱な耐久性を保つため、内部に無数のねじれを発生していることが予想される。

3 まとめ

本研究も4年目を迎え、益々サクラのねじれ現象の奥深さを感じることができた。特に、皮目とねじれ傷の特徴を見直すことで次の2つの発生プロセスを導き出すことができた。

【サクラの樹皮のねじれ構造の発生プロセス】

幹の成長→皮目の成長→皮目の限界点→皮目の断裂→タイプA, B, C又は→タイプD

【ねじれ返し発生プロセス】 ねじれ傷の成長→①ねじれ率大→②ねじれ率小→③ねじれ率大（枝の回転）※ねじれ返しポイント

ねじれ傷は、皮目の長さ・形などの特徴及び幹周り（円周）から、ねじれの発生状態や傷のタイプが導き出せる。また、ねじれ返しの発生条件もねじれ率のグラフから新たに導き出すことが可能となった。サクラねじれは、内部構造の変化によるもので、内部構造のねじれは、表面のねじれ（傷）となってあらわれる。内部の道管配置もねじれることで、より複雑な内部構造となる。ねじれの螺旋構造は、貴重な太陽光の受光をうながすだけでなく、幹の破損に対する積極的な術ともいえる。

人と自然の共生を土壌動物で探る Part2

山鹿市立鹿本中学校 3年 中原 紀香 古奥 理子 前田 莉沙

1 研究の動機

昨年の研究では、鹿本町周辺の土壌中に生息している土壌動物から、神社は、公園や休耕地などの人の手が加わった状態より、より自然に近い状態であると判断でき、人は神社を通して自然と共存してきたと結論付けた。昨年作った、「自然に近い状態」という判断基準をもとに、より正確な自然環境の判断基準が作成できないかと考え、今年は山鹿市周辺の土の中に生息する土壌動物について調べてみることにした。

2 研究の構想

研究1 山鹿市周辺の土壌分析

三相分布調査(液相・固相・気相) pH測定 電気通過 保水率調査 動物個体数調査

研究2 自然環境と土壌動物の関係 No.1

場所ごとのササラダニ・トビムシ・ヤドリダニの占有率の関係

研究3 自然環境と土壌動物の関係 No.2

環境ごとのササラダニ・トビムシ・ヤドリダニの占有率の関係

環境ごとのササラダニ指数とダニ・トビムシ比率と捕食者・被食者比率

研究4 土壌動物で探る人と自然の共生

鹿本町周辺の神社の環境を土壌動物で診断

3 研究の方法

土壌動物個体数調査

- (1) 各場所の土を同じ量にするために、同じ容器で土を採集し、ビニール袋に入れて持ち帰る。
- (2) (1)の土にいる大きな動物は、ピンセットでとり、エタノールを入れたシャーレに入れる。
- (3) ツルグレン装置の下にカップを置いてから、土を入れる。
- (4) 70%エタノールを入れたシャーレを下に置き、電球を一日照射する。
- (5) (4)のシャーレの中にいる動物を双眼実体顕微鏡で観察し、種類を同定し、個体数を調べる。

研究1 不動岩、矢谷溪谷広葉樹、矢谷溪谷針葉樹、岳間溪谷、日輪寺、一つ目神社、大宮神社、山鹿市内街路樹、鹿本高校前街路樹の土を採集し、三相分布調査、pH測定、電気通過、保水率、動物個体数調査を行った。

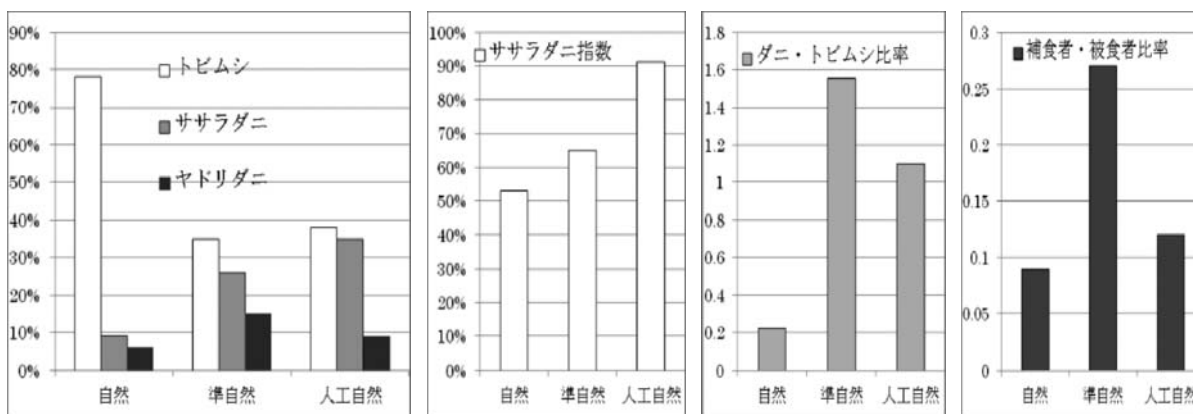
研究2 自然(不動岩・岳間溪谷・矢谷溪谷)、準自然(日輪寺・一つ目神社・大宮神社)、人工自然(山鹿街路樹・鹿本高校前街路樹・山鹿バスセンター)の土を2か所ずつ採集して、研究1と同様に動物の種類と個体数を調べる。

研究3 研究1・2の各場所を環境ごとに動物個体数を集計し、トビムシ・ササラダニ・ヤドリダニの占有率の関係、ササラダニ指数(全ダニに占めるササラダニの割合)、ダニ・トビムシ比率(ダニ÷トビムシ)、捕食者・被食者比率(ヤドリダニ・ハシリダニ÷トビムシ・ササラダニ)を算出する。

研究4 研究3で作成した判断基準をもとに、昨年の「鹿本町周辺に住む土壌動物」の研究データを使って、神社の環境を診断する。

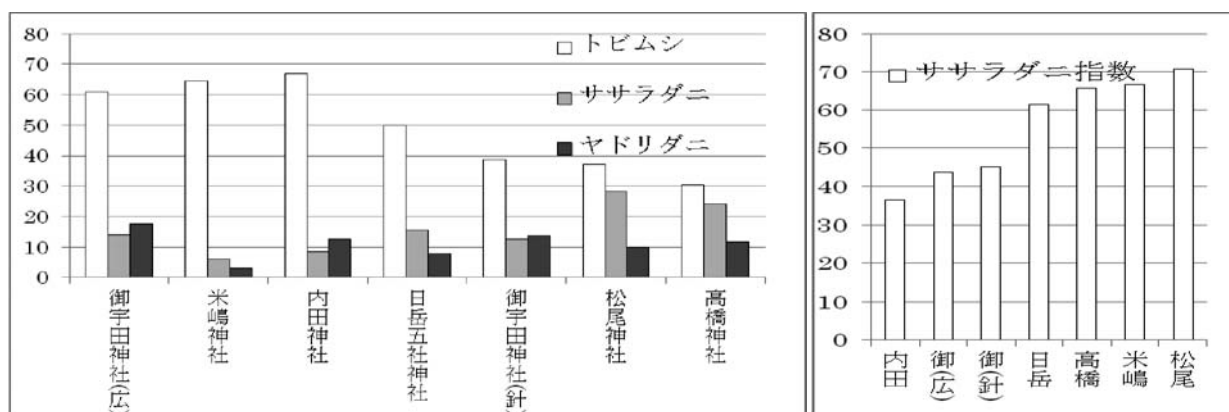
4 研究の結果

研究3 診断基準



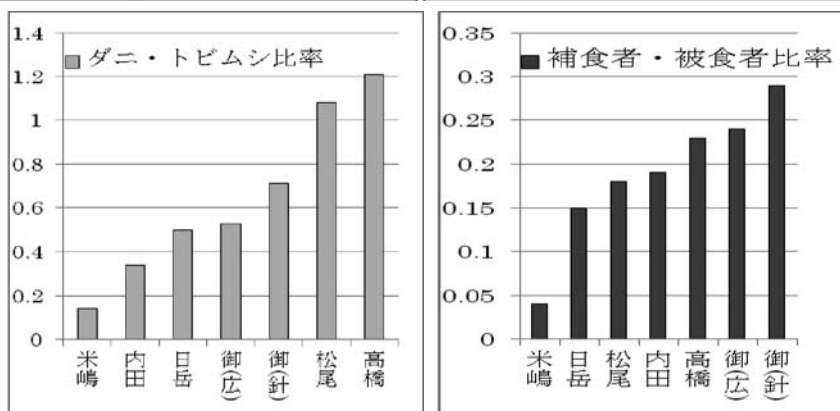
トビムシ・ササラダニ・ヤドリダニの占有率の関係では、トビムシの割合が高いと「自然」、トビムシとササラダニの割合があまり変わらないと「人工自然」になることにした。ササラダニ指数では、55%以下を「自然」とすることにした。ダニ・トビムシ比率では、0.8以下を「自然」とすることにした。補食者・被食者比率では、0.2以下を「自然」とすることにした。

研究4 鹿本町周辺の神社の環境診断



5 研究の考察

(1) トビムシ・ササラダニ・ヤドリダニの占有率の関係より、御宇田神社(針)までは自然、それ以降は準自然と判断した。ササラダニ指数より、御宇田神社(針)までを自然、それ以降は準自然と判断



した。ダニ・トビムシ比率より、御宇田神社(針)までを自然、それ以降は数値から人工自然と判断した。補食者・被食者比率より、内田神社までを自然、それ以降は準自然と判断した。

(2) 自然3点、準自然2点、人工自然1点として、総合的に判断すると、内田神社12点、御宇田神社(広)(針)、米嶋神社、日岳五社神社は11点となり自然に近く、高橋神社と松尾神社は8点で準自然という診断になった。昨年は全て自然に近いと診断したが、今年は2つの神社で準自然と診断された。さらに人は神社を通して自然と共生してきたことを確かめることができた。

サイクロンを応用した吸着装置の研究

八代市立第二中学校 1年 窪田 公映

1 研究のきっかけ

昨年研究した空気を吹き出して物を吸い付ける装置（空気吹出装置）を改良し、もっと吸着力を強くするためにはどうすれば良いだろうと思い、研究を始めました。改良には、一昨年研究したサイクロン装置を応用し、色々な形の空気吹出装置を作ってみることにしました。

2 研究の方法

数種類の空気吹出装置を作り、それに空気ポンプから空気を送り、何グラムの重りを吸い付ける力があるのかを各々実験しました。各実験は、10回行い、平均を出しました。空気吹出装置は、コップ（プラスチック、又は紙製）、ストロー、工作用紙を使って作りました。重りは、ダンボールを使いました。

- (1) 研究1【実験】空気吹出装置内に発生させる空気の渦（サイクロン）の方向は、右回り、左回りのどちらが良いか、又、カップの底面積は上面積より、狭い方、広い方のどちらが良いかを調べました。【予想】残り湯の入った風呂の栓を抜くと、右回りの渦が出来ます。だから、吹込口は右回りの渦が出来るような取付方が良いのではないかと予想しました。又、空気の流れる速さは、広い所から狭い所に流れると速くなるので、カップの底面積は上面より狭い方が良いのではないかと予想しました。
- (2) 研究2【実験】空気吹出装置に吹き込む空気の方向（吹込口の方向）は、上向き、水平、下向きのどれが良いかを調べました。【予想】空気の流れる速さは、速いほど吸着する力は強くなります。又、吹込口から吹出口に達する距離は短いほど空気の流れる速度は速くなると思ったので、吹込口の方向は下向きが良いのではないかと予想しました。
- (3) 研究3【実験】空気吹出装置に吹き込む吹込口の位置は、カップの上面近く、中央、底面近くのどれが良いかを調べました。【予想】研究2と同様に、吹込口から吹出口に達する距離は短いほど空気の流れる速度は速くなると思ったので、吹込口の位置は底面近くが良いのではないかと予想しました。
- (4) 研究4【実験】空気吹出装置の容量は、大きい方が良いか小さい方が良いかを調べました。【予想】研究2と同様に、吹込口から吹出口に達する距離は短いほど空気の流れる速度は速くなると思ったので、吹込口の容量は小さい方が良いのではないかと予想しました。
- (5) 研究5【実験】空気吹出装置から吹出す吹出口の大きさは、吹込口と比較して、大きい方が良いか小さい方が良いかを調べました。【予想】口から息を出す時、口を広げるより狭める方が勢いが強いです。だから、吹出口の大きさは、小さい方が良いのではないかと予想しました。
- (6) 研究6【実験】空気吹出装置に吹き込む吹込口の先の形は、縦長の楕円形、横長の楕円形、円形のどれが良いかを調べました。【予想】空気の流れは、カップの側面に沿うとなめらかになると思ったので、吹込口の先の形は縦長の楕円形が良いのではないかと予想しました。
- (7) 研究7【実験】空気吹出装置の吹出口底面の厚みは、薄い方が良いか厚い方が良いかを調べました。【予想】曲がり易い薄い紙ほど、ダンボールの重りに密着すると思ったので、吹出口底面の厚みは薄い方が良いのではないかと予想しました。

(8) 研究 8 【実験】 空気吹出装置の高さは、吹込口ぎりぎりまで低くして良いのか（カップ上面から吹込口までの空間は必要なのか）容量を小さくするためにカップ上部を変形させた方が良いのか（上面が平らで無い方が良いのか）を調べました。【予想】 研究 2 と同様に吹込口から吹出口に達する距離が一番重要なので、単純に高さを低くしたカップが良いのではないかと予想しました。

3 研究の結果

- (1) 研究 1 空気の渦（サイクロン）の方向は右回りで、カップの底面積は上面積より広いと吸着力が強くなることが分かりました。
- (2) 研究 2 空気の方向（吹込口の方向）は、下向きだと吸着力が強くなることが分かりました。
- (3) 研究 3 吹込口の位置は、カップの底面近くだと吸着力が強くなることが分かりました。
- (4) 研究 4 容量は、小さいと吸着力が強くなることが分かりました。これは、カップの底面積とも関連しているので、底面積が小さいと吸着力が強くなるとも言えると思います。
- (5) 研究 5 吹出口の大きさは吹込口と同じ大きさだと吸着力が強くなることが分かりました。
- (6) 研究 6 吹込口の先の形は、円形だと吸着力が強くなることが分かりました。
- (7) 研究 7 吹出口底面の厚みは、厚いと吸着力が強くなることが分かりました。但し、厚くなりすぎて弾力性が無くなると、吸着力も弱くなることも分かりました。
- (8) 研究 8 空気吹出装置の高さは、低いと吸着力が強くなることが分かりました。

4 研究のまとめ

空気吹出装置は、下記の条件が良いと分かりました。

吹込口	向き	下向き
	位置	カップの底面近く
	形状	丸
	空気の渦	右回り
吹出口	底面	直径 6 センチ
	穴	直径 1 センチ
	厚さ	0.4 ミリ
カップ	高さ	2.5 センチ
	上下の比	底面>上面



最後に吹出口底面のどの部分で吸着するのかを調べるために実験装置を作り、吸着力を測定しました。その結果、吹出口穴の直ぐ外側に大きな吸着力があり、そこからさらに外側に向かうとだんだん吸着力が小さくなっていくことが分かりました。又、吹出口の穴の中心は、吸着力も吸引力も無い無風地帯であることも分かりました。これらを例えると、台風の仕組みに良く似ていると思いました。

上記の結果から、台風の仕組みを研究すると、さらに吸着力の強い空気吹出装置を作ることが出来るかもしれません。

津波で津波の力を弱める研究 2

菊陽町立菊陽中学校 2年 藤田 優里

1 研究の目的

昨年の研究で、津波分解装置（右図）は津波の力で装置が破壊されることなく津波の力を弱めることができることがわかった。

そこで今年はその津波分解装置を使用して河川に沿って上流にさかのぼる津波による被害を少なくすることができないかを研究することにした。

2 実験の方法

(1) 実験装置

実験は、水色に着色した水を入れた水槽（全体の長さ 182.5 cm、幅 15.3 cm、深さ 13.5 cm）で行い、水槽内には津波分解装置、または防波堤を設置する。津波の発生は、津波発生器で起こし、実験は 5 回繰り返しその平均値を求める。

(2) 方法

【実験 1】防波堤と津波分解装置を設置したときのそれぞれの減災効果と何も設置しない場合で比較する。

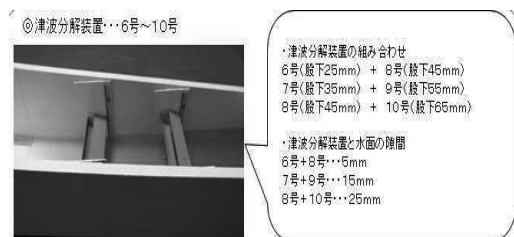
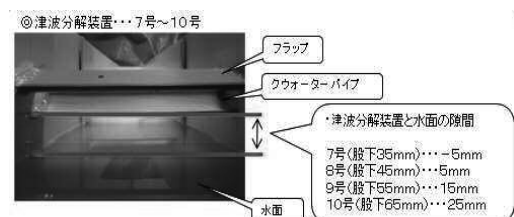
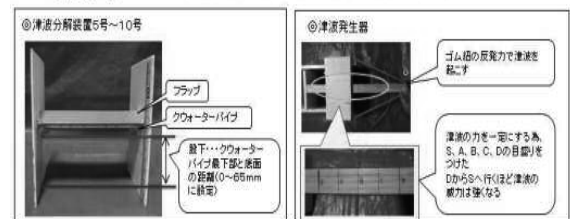
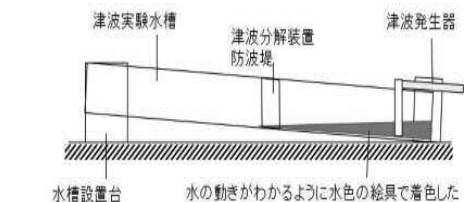
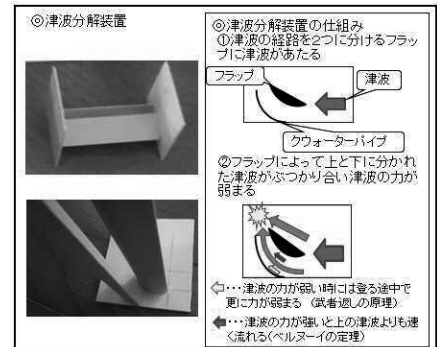
水槽に防波堤（4 号）を水陸境界線に設置し、津波発生器の S～D の目盛を目盛合わせ位置に合わせ、5 回繰り返し津波を起こし、それぞれの津波の高さと津波の到達地点を測定する。次に津波分解装置 5 号の設置、防波堤と津波分解装置の設置無しの実験をそれぞれ 5 回通り繰り返す。

【実験 2】河川の中を想定し、津波分解装置が河川で対応できるか確認する。

水槽に津波分解装置 7 号を水深 40 mm の位置に設置し、津波発生器の S～D の目盛を目盛合わせ位置に合わせ、津波を起こし、それぞれの津波の到達地点を測定する。津波分解装置 7 号～10 号でそれぞれ実験を 5 回通り繰り返す。

【実験 3】実験 2 の結果を踏まえ津波分解装置を 2 基設置することでさらなる減災効果があるか確認する。

水槽に津波分解装置 6 号を水深 20 mm の位置に、津波分解装置 8 号を水深 40 mm の位置に設置し、津波発生器の S～D の目盛を目盛合わせ位置に合わせ、津波を起こし、津波の到達地点を測定する。津波分解装置 7 号と 9 号、8 号と 10 号の組み合わせで実験を 5 回通り繰り返す。



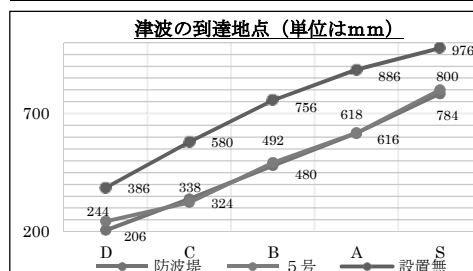
3 実験の結果

【実験 1】

- 防波堤は津波を受け止める為、水かさが増し津波分解装置よりも防波堤の方が津波の高さがやや高くなるが、限界範囲を超えると津波の逃げ場がなくなり水があふれてしまう。しかし、津波分解装置は津波を受け止めずに逃がしてしまうので水位は防波堤よりやや低くなる。
- グラフから津波の力と津波の到達地点は比例していると言える。また、防波堤と津波分解装置では津波の到達地点はほぼ同程度であると言える。
- フラップの下を通った津波が上に向きをかえて上昇し水の壁となり、フラップ上を通る津波の邪魔をする為、津波の力が弱くなるのがわかった。

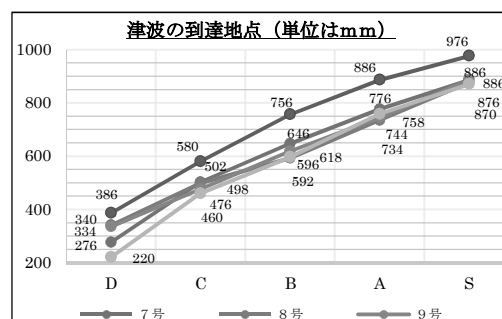
・津波の高さ（単位はmm）

	D	C	B	A	S
防波堤	26	30	35	40	50
5号	24	30	33	39	40



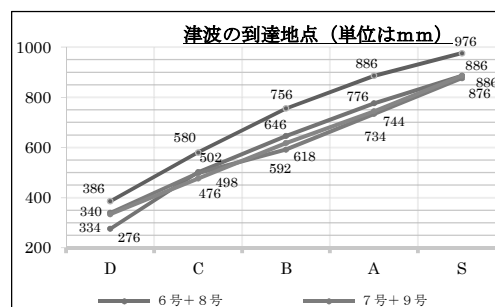
【実験 2】

- 7号は、津波が強くなると8～10号の到達地点よりも長くなった。川が流れていることを考えると、常時川の流れをさえぎることになる7号は川の中では不向きと言える。
- 8号は、D、Cまでは到達地点が長いが、B、A、Sでは他よりも短い傾向にある。
- 川の流れを想定し股下の空間を設定した津波分解装置は、設置なしと比べると津波到達地点が短くなり効果があった。
- 津波分解装置のフラップにより2つに別れた津波が互いに衝突するだけでなく、水面上に落下することで津波分解装置の下を素通りした津波の力を弱めることがわかった。



【実験 3】

- 津波の到達地点を最も短くすることができた6号+8号の組み合わせでは設置無しと比べて、最も強い津波を発生させたSにおいて、約23%程度津波の到達地点が短くなっていた。
- 津波分解装置と水面の隙間が8号と6号+8号では5mm。9号と7号+9号では15mm。10号と8号+10号では25mmとなり、それぞれにおいて津波分解装置を2基設置した方が津波の到達地点が短くなっており、津波分解装置を2基設置すると1基設置した時よりもより良い効果が出ると言える。
- 1基目の津波分解装置を通過すると津波が弱まる為、2基目を通過する津波の高さが1基目より低くなり、設置無しと比べると全体的に津波到達地点が短くなった。



4 研究のまとめ

今回の実験で津波分解装置は、同じ高さの防波堤と同等の減災効果があり、津波分解装置を河川に設置しても効果があることがわかった。また、津波分解装置を1基より2基設置した方が効果が高くなるため、複数の津波分解装置を設置するようになれば、河川に沿って上流にさかのぼる津波の到達距離をさらに短くでき、津波による被害を減少できるようになると考えられる。

ゾウムシの擬死行動について

熊本市立下益城城南中学 1年 水谷 怜理亜

1 研究の目的

昆虫の中には、外敵から身を守るため、擬死（死んだふり）するものがあり、ゾウムシの仲間もその一つである。オリーブアナアキゾウムシ（Olive Weevil: OW）はモクセイ科の植物につくゾウムシで、オリーブの害虫である。OWは昼間オリーブの枝に止まり、人が接近したり、触れたりすると、地面に落下して擬死する。そこで、OWの擬死の様子を研究した。

2 研究の方法

自宅のオリーブ園に生息するOWについて以下の実験を行った。

- (1) 7月27日から8月25日にかけて、OWを捕獲し、その時の天気などを記録した。
- (2) オリーブの樹に止まっているOWを手で触り、6種類の色の異なるバケツに落下させ擬死の様子を調べた。
- (3) 実験(2)のバケツのうち、オレンジ、青、緑のバケツについて、(2)と同じ実験を行った。
- (4) OWを連続的にバケツに落下させたり、手で触れたりして、擬死の様子を調べた。
- (5) 緑のバケツに畑の土をいれ、その中にOWを落下させ、擬死の様子を調べた。それぞれの実験は複数回行い、平均値を求め、擬死に影響があったか評価した。

3 研究の結果

- (1) 7月27日から8月25日までのオリーブアナアキゾウムシ（OW）を捕獲した結果を図1に示す。

17日間の実験で合計66頭のOWを捕獲した。捕獲数は7月下旬から8月上旬にかけて多く、台風の接近後は少なくなった。7月下旬から8月上旬は天候や気温の影響を受けるように思えた（表1）。*マークのある日は*マークのない日の半分の捕獲数だった。

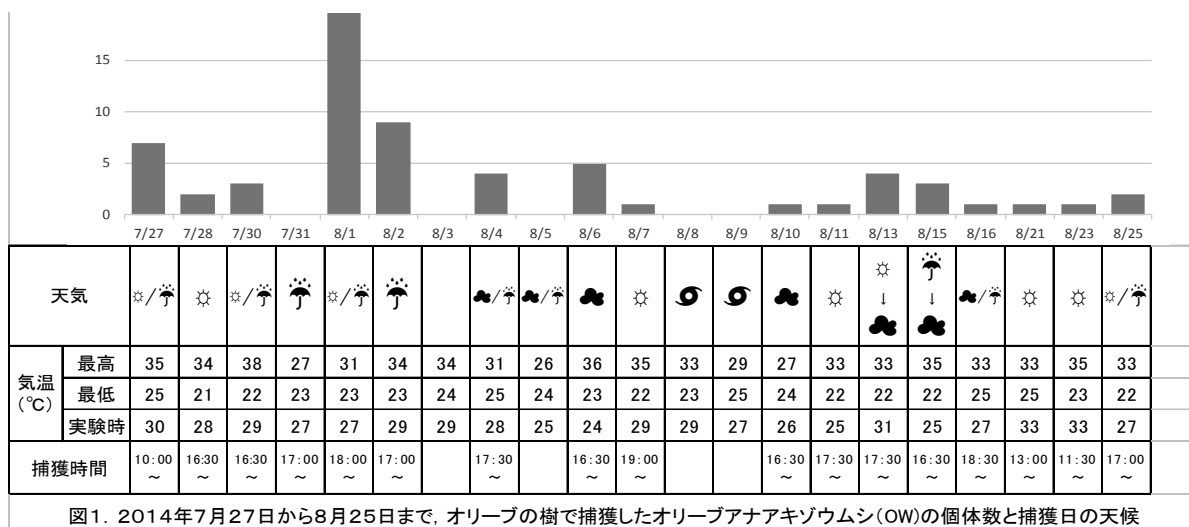


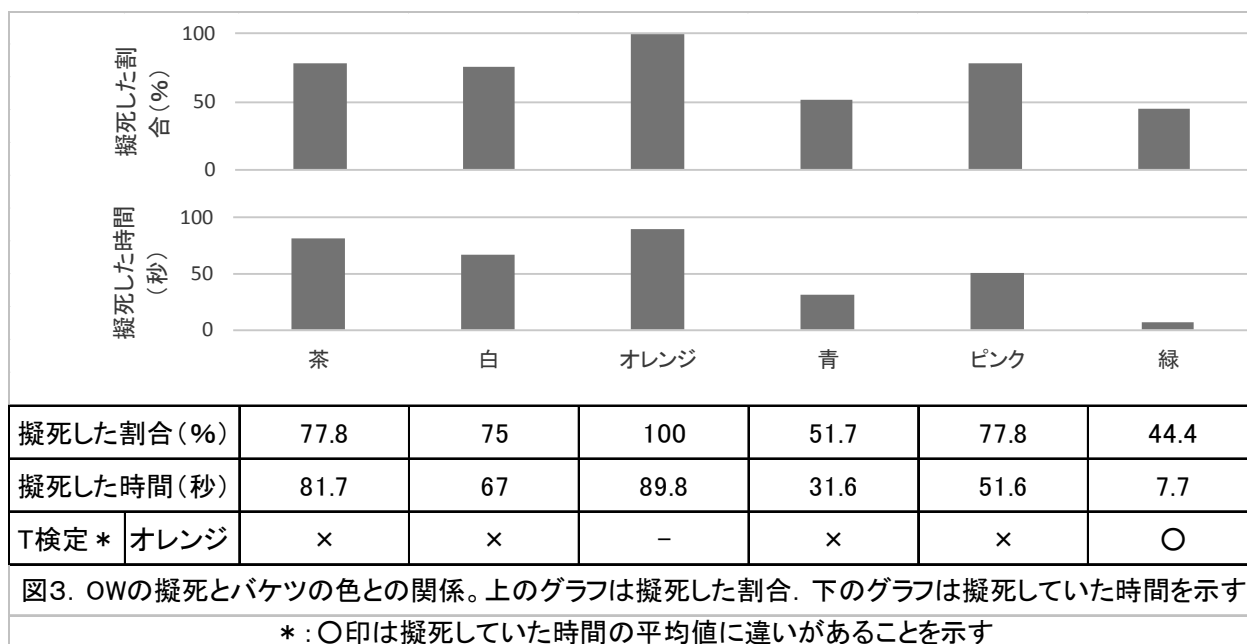
図1. 2014年7月27日から8月25日まで、オリーブの樹で捕獲したオリーブアナアキゾウムシ(OW)の個体数と捕獲日の天候

しかし、表計算ソフト「エクセル」(T検定)で調べると平均値に違いはなかった。気温について、実験日の最高気温の平均値を境で分けて比べても、違いはなかった。

表1. 7月27日から8月6日までの天気とOWの捕獲数							表2. 7月27日から8月6日までの最高気温とOWの捕獲数						
天気	1	2	3	4	平均	T検定の結果*	最高気温	1	2	3	4	平均	T検定の結果*
☼マークのある日	7	2	3		4.0	×	34℃以上	7	3	5		5.0	×
☼マークのみの日	20	9	4	5	9.5		34℃未満	20	2	4	9	8.8	

* ×印はT検定の結果、2つの平均値の違いはなかったことを示す

(2) オリーブの樹に止まる OW を手で触り、6 色のバケツに落とし擬死した結果を図 2 に示す。擬死した全体の平均は 77.1%と高かった。そのうちオレンジのバケツで 100%と最も高く、緑のバケツで 44.4%と低かった。6 色のバケツで擬死していた時間の平均を比べても、オレンジのバケツが最も長く、緑のバケツで最も短かった。T 検定の結果、両者の平均で明らかな違いがあった。



(3) バケツの色とその反射する光の波長、昆虫が見分けることのできる光の波長を比較した。オレンジの反射する波長域は 600nm 付近、青の波長域は 450nm 付近、緑の波長域は 530nm 付近であり、昆虫が見ることのできる波長域は 300～550nm で、昆虫に見えるバケツの色での擬死の割合が低くその時間も短かった。特に、緑とオレンジのバケツでの擬死の時間の平均値には T 検定の結果、明らかな違いがあった。

(4) 捕獲した OW を連続的に 3 色のバケツに落とすと、OW は全く擬死しなかった。

(5) 緑のバケツに畑の土を入れて、OW を落とすと 80%の割合で擬死し、その時間も 96.4 秒と土を入れない緑のバケツに落とした場合（実験③）より長くなった。

4 研究のまとめ

オリーブアナアキゾウムシ (OW) は高い割合で擬死することがわかった。擬死する割合やその時間は、バケツの色に影響されることもわかった。特に、OW が認識できるバケツの色 (青と緑) で、擬死する割合が低く、時間も短くなることがわかった。擬死は危険から身を守るためにとる行動で、OW は視覚によって、その判断をしている可能性が高いと思われた。また、土の上に落ちると緑色のバケツでも高い割合で擬死することもわかった。擬死は身を隠すのに視覚などを用いて最適な環境で行うと思われた。

テレビの電波を捕まえろⅡ！

玉名市立玉名中学校 1年 毛利 瑠偉

1 研究の目的

小学6年の時、テレビアンテナを作り、実際にテレビにつないで高さ、方向、場所をかえてみたが映らないチャンネルがあった。今年は、全チャンネルが映るアンテナを作ることを目標にする。また、全チャンネルが映るアンテナには何が必要かを考える。

2 研究の方法

- (1) 昨年より高性能なアンテナを作るにはどうすればよいか。
 - ① 昨年作ったアンテナと家で使っているアンテナの外観を比べる。
 - ② ネット検索でテレビアンテナについて調べる。
- (2) 調べたことを基に、条件の違ったアンテナを複数作る。
- (3) 作ったアンテナをテレビにつないで、条件を変えてアンテナレベルと映り方を調べる。

3 研究の結果

- (1) 高性能なアンテナにするには？
 - ① アンテナの素子の数を多くする。
 - ② テレビのチャンネル（周波数）に合わせる。
 - ③ テレビの送信所の方向に障害物が無く、正しく向ける。

(2) アンテナの設計と作成

- ① テレビチャンネルの周波数を調べる。

放送局の名前	NHK-E	NHK-G	RKK	TKU	KKT	KAB
チャンネル(リモコン)	24(2)	28(1)	41(3)	42(8)	47(4)	49(5)
周波数(MHz)	539	563	641	647	677	689

- ② 作るアンテナの周波数から波長(λ)を計算する。 $\lambda = 300 \div \text{周波数(MHz)}$
- ③ 波長(λ)から各素子の長さと各素子の長さを計算する。

* 作ったアンテナは3本、周波数614MHz、665MHz、700MHz

(3) アンテナレベルと映り方を調べる。

3本のアンテナについて、高さ、方向は変えずに、素子の数とアンテナを水平及び垂直にしてアンテナレベルと映り方を調べ、表とグラフにまとめた。

注) グラフについては、代表として614MHz 水平のみを記入

映り方凡例：○良好、×不良、*モザイク

(表1) 614MHz 水平(アンテナレベルと映り方)

チャンネル	24	28	41	42	47	49
	NHK-E	NHK-G	RKK	TKU	KKT	KAB
3素子	11 ×	33 ×	32 ×	23 ×	24 ×	23 ×
4素子	33 ×	36 ○	14 ×	18 ×	7 ×	3 ×
5素子	12 ×	40 ○	24 ×	23 ×	22 ×	20 ×
6素子	37 ○	39 ○	26 ×	25 ×	20 ×	12 ×
7素子	33 *	41 ○	24 ×	17 ×	3 ×	3 ×
8素子	41 ○	42 ○	17 ×	21 ×	13 ×	7 ×
9素子	30 ×	42 ○	21 ×	10 ×	11 ×	6 ×
10素子	38 ○	45 ○	12 ×	9 ×	14 ×	9 ×
11素子	43 ○	47 ○	28 ×	17 ×	27 ×	18 ×

(表2) 614MHz 垂直(アンテナレベルと映り方)

チャンネル	24	28	41	42	47	49
	NHK-E	NHK-G	RKK	TKU	KKT	KAB
3素子	17 ×	13 ×	22 ×	14 ×	20 ×	15 ×
4素子	25 ×	10 ×	17 ×	18 ×	7 ×	11 ×
5素子	15 ×	11 ×	5 ×	10 ×	18 ×	13 ×
6素子	23 ×	11 ×	12 ×	12 ×	14 ×	13 ×
7素子	18 ×	13 ×	4 ×	4 ×	7 ×	5 ×
8素子	16 ×	9 ×	18 ×	10 ×	7 ×	11 ×
9素子	27 ×	23 ×	14 ×	13 ×	7 ×	4 ×
10素子	20 ×	19 ×	29 ×	18 ×	14 ×	10 ×
11素子	25 ×	14 ×	23 ×	20 ×	4 ×	3 ×

(表 3) 665MHz 水平 (アンテナレベルと映り方)

チャンネル	24 NHK-E	28 NHK-G	41 RKK	42 TKU	47 KKT	49 KAB
3素子	11 ×	34 ×	46 ○	44 ○	12 ×	11 ×
4素子	23 ×	33 ×	53 ○	53 ○	23 ×	7 ×
5素子	35 *	37 ○	54 ○	54 ○	46 ○	8 ×
6素子	36 ○	32 ×	54 ○	54 ○	51 ○	15 ×
7素子	36 ○	37 ○	55 ○	53 ○	50 ○	22 ×
8素子	36 ○	34 *	57 ○	53 ○	53 ○	17 ×
9素子	39 ○	33 *	55 ○	54 ○	52 ○	16 ×
10素子	39 ○	34 *	56 ○	54 ○	48 ○	20 ×
11素子	39 ○	40 ○	55 ○	53 ○	52 ○	22 ×

(表 4) 665MHz 垂直 (アンテナレベルと映り方)

チャンネル	24 NHK-E	28 NHK-G	41 RKK	42 TKU	47 KKT	49 KAB
3素子	20 ×	7 ×	29 ×	14 ×	21 ×	14 ×
4素子	23 ×	8 ×	22 ×	21 ×	17 ×	17 ×
5素子	25 ×	9 ×	25 ×	31 ×	17 ×	14 ×
6素子	18 ×	9 ×	24 ×	23 ×	25 ×	17 ×
7素子	12 ×	9 ×	21 ×	25 ×	30 ×	18 ×
8素子	12 ×	22 ×	28 ×	26 ×	23 ×	25 ×
9素子	8 ×	20 ×	26 ×	22 ×	18 ×	16 ×
10素子	13 ×	20 ×	28 ×	23 ×	17 ×	24 ×
11素子	7 ×	23 ×	33 ×	34 ×	26 ×	20 ×

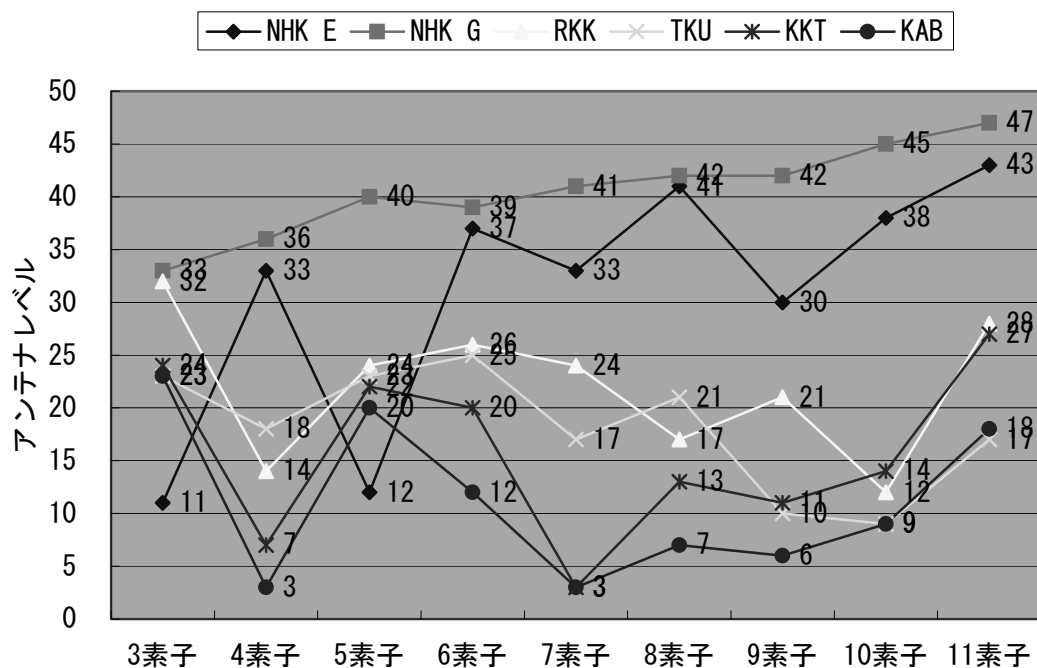
(表 5) 700MHz 水平 (アンテナレベルと映り方)

チャンネル	24 NHK-E	28 NHK-G	41 RKK	42 TKU	47 KKT	49 KAB
3素子	38 ○	23 ×	21 ×	19 ×	48 ○	51 ○
4素子	37 ○	8 ×	25 ×	27 ×	55 ○	56 ○
5素子	34 *	16 ×	30 ×	31 ×	54 ○	53 ○
6素子	12 ×	34 ×	27 ×	11 ×	52 ○	53 ○
7素子	18 ×	29 ×	20 ×	13 ×	51 ○	47 ○
8素子	29 ×	19 ×	32 ×	31 ×	54 ○	52 ○
9素子	26 ×	35 *	33 *	28 ×	51 ○	53 ○
10素子	20 ×	20 ×	33 *	15 ×	54 ○	53 ○
11素子	36 ○	36 ○	35 ○	35 ○	56 ○	57 ○

(表 6) 700MHz 垂直 (アンテナレベルと映り方)

チャンネル	24 NHK-E	28 NHK-G	41 RKK	42 TKU	47 KKT	49 KAB
3素子	10 ×	10 ×	20 ×	21 ×	20 ×	20 ×
4素子	7 ×	12 ×	16 ×	20 ×	35 *	26 ×
5素子	9 ×	16 ×	18 ×	14 ×	42 ○	38 ○
6素子	19 ×	20 ×	25 ×	18 ×	42 ○	35 *
7素子	22 ×	27 ×	43 ○	38 ○	19 ×	24 ×
8素子	9 ×	28 ×	30 ×	31 ×	35 *	20 ×
9素子	9 ×	16 ×	11 ×	19 ×	30 ×	24 ×
10素子	15 ×	10 ×	19 ×	21 ×	28 ×	24 ×
11素子	21 ×	27 ×	28 ×	26 ×	29 ×	23 ×

グラフ 1 614MHz 水平



4 研究の考察

- (1) アンテナの素子数が多いほど、レベルが高い。
- (2) アンテナを垂直にすると素子数に関係なく、レベルが低く映りが悪い。(レベルが36以上になると映るようだ。)(テレビの取扱説明書には推奨レベルは43以上と書いてあった。)
- (3) 設計周波数と近いチャンネルでは、レベルが高く映りも良いが離れたチャンネルでは、レベルが低く映りも悪い。
- (4) 1本のアンテナで全チャンネルを映すには、広い周波数で利用できる高性能なアンテナが必要だろう。今回はアンテナを取り替えることで全チャンネルを映すことができ、目標が達成でき喜んでいる。

長く回るこまを作ろう ～PART 2～

菊池市立七城中学校 1年 田島 知弥

1 研究の目的

6年生の夏休みにこまの実験をした。その結果から「こまの軸の太さ」や「円の外側と内側のどちらを重くするか」、「こまの円の部分の材質を変えたらどうなるか」などについての疑問が残った。さらに、6年の記録17秒5をこえるこまを作りたいと思った。だから、これらの疑問を解決するためと新記録達成のために、この研究に取り組んだ。

2 研究の方法

材質は厚紙、こまの芯の直径は3mmの竹ひご、円の直径は12cm、しんの長さは7cm、床からこまの円の部分までの高さは1.5cmを基本とする。どの実験も5回測定し、最大値と最小値を除く3回のデータの平均値をとる。

実験1 多角形のこまと回る時間の関係を調べる。

実験2 こまの芯をさす場所と回る時間の関係を調べる。

実験3 芯の太さと回る時間の関係を調べる。

実験4 こまの円の部分の材質や芯の太さと回る時間の関係を調べる。

実験5 こまの円の部分に切れ目を入れて折り曲げたものと回る時間の関係を調べる。

実験6 こまの部分におもりをつけたものと回る時間の関係を調べる。

スペシャル実験 CD盤の上に金属ナットを貼りつけ、ナットの数と回る時間の関係を調べる。

3 研究の結果

実験1 多角形のこまと回る時間の関係

形	正三角	正方角	正五角	正六角	正七角	正八角	正十角	円
平均値	2.98 秒	4.27	10.00	14.53	5.00	6.87	11.33	10.17
気づき	角がすぐ床にあたった	正三角形より安定	円に近いので静か	ぐらぐらしでも床につかない	回る時間が短くなった	重くなっている感じがする	芯がぶれずに回る	面積が広く重い感じ

◎正六角形が一番長く回った。形は円が一番よく回っていたが、材質が厚紙なので重くなり、こまの芯の太さと重さが釣り合っていないようだ。芯を6mmにしたらどうか。＜実験3でやる＞

実験2 こまの芯をさす場所と回る時間の関係

ずれ	中心	+5mm	+10mm	+15mm	+20mm	+25mm
平均値	11.3 秒	4.07	0.93	0.88	0.58	不能
気づき	実験1と同じ	ちょっとずれただけで床につく	3回ぐらい回り止まる	2回しか回らない	ほとんど回らない	

◎予想通り、芯は中心でなければ回らない。5mm ずれただけで回る時間が1/3になった。

芯は、こまの形の中心にあることが大切。

実験3 芯の太さと回る時間の関係

太さ	3 mm	6 mm	6mm 削る
平均値	11.33 秒	17.37	9.93
気づき	実験1と同じ	動きまわが長く回る	止まって回る

◎芯の太さが6mmのときに、実験1～3の結果から一番よく回った。厚紙の重さと芯の太さが釣り合うことも長く回る条件だ。

実験4 こまの円の部分の材質や芯の太さと回る時間の関係

材質	ダンボール			工作用紙			発泡スチロール		
太さ	3 mm	6 mm	6mm 先削る	3 mm	6 mm	6mm 先削る	3 mm	6 mm	6mm 先削る
平均	8.71	7.66	10.74 秒	12.47	12.93	8.87 秒	5.22	4.26	6.03 秒

◎工作用紙が一番よく回った。芯の太さは6 mm だった。円の重さと芯の太さのつり合いがよいと長く回る。

実験5 こまの円の部分に切れ目を入れて折り曲げたものと回る時間の関係

角度	切れ目の角度 1 0°		切れ目の角度 2 0°		切れ目の角度 3 0°	
折り	上に折る	下に折る	上に折る	下に折る	上に折る	下に折る
平均値	5.68 秒	3.37	3.81	5.32	3.15	1.61

◎切れ目を入れたら回らないと予想したが、ここまで回らないとは思わなかった。空気抵抗でこまのバランスが悪いようだ。

実験6 こまの部分におもりをつけたものと回る時間の関係

おもり	内 1cm 上	内 1cm 下	内 2cm 上	内 2cm 下	周 1cm 上	周 1cm 下	周 2cm 上	周 2cm 下
平均値	21.6 秒	7.54	15.56	16.43	5.33	7.68	40.43	13.95

◎円の外側に幅 2 cm のおもりをつけた時が一番よく回った。40 秒 43 はすごい。

<スペシャル実験> CD 盤の上に金属ナットを貼りつけ、ナットの数と回る時間の関係

◎ナットの数に 2、4、6、8 個を増やしていくと、次第に良く回るようになった。回るときの音も力強い。円を描くように回った。

4 研究の考察（まとめ）

- (1) こまの形は、正六角形が一番長く回った。芯の太さと厚紙のつり合いがとれていたからだと思う。そこで、厚紙のままで芯の太さを 3 mm から 6 mm に変えたら、円は記録が約 6 秒伸びた。厚紙には 6 mm の芯がよい。
- (2) 芯をさす場所を変えてみたが、予想通り円の中心がよく回った。中心からずれる程よく回らなかった。
- (3) 材質と芯の太さの組み合わせで一番よく回ったのは、工作用紙で 6 mm の芯の時だった。
- (4) 円に切れ目を入れ、上や下に折り曲げて回してみたが、うまく回らなかった。空気抵抗を受けたためだと思う。実験後に、左右 2 カ所に切れ込みを入れた場合は、結果が違って来るかも知れないと思った。これについては、来年やってみたい。
- (5) おもりをつけたら回る時間がとても長くなってびっくりした。この実験の最高記録 40 秒 43 は、直径 12 cm の厚紙、3 mm の芯で、円の周りに幅 2 cm の円（おもり）を上につけたものだった。すばらしい記録に満足した。
- (6) インターネットの情報を参考にして、CD でこまを作ってみた。最初は CD が回るか半信半疑だったが、マジックを芯にして回すと力強く、円を描くように回ったので感動した。おもりの数が 8 個のとき、一番よく回った。
- (7) 6 年生の実験では、白表紙 4 枚を重ね、直径 3 mm の芯を使ったこまが 17 秒 3 という記録だった。今回はその記録を約 3 倍に伸ばすことができた。

生活排水の浄化実験をしよう！ ～台所排水用の浄水袋と竹炭製水切りカゴの製作～

津奈木町立津奈木中学校 1年 林田 美里 福島 志織

1 研究の目的

津奈木町は、農業の町でもある。だから必要なのは、安全な環境である。その第一にどうしたら水をきれいにできるのかと考え、この研究に取り組むことにした。

津奈木町の水道水は、霧島山系の山々に自然にろ過されたおいしい水といわれている。でも、そのきれいな水も、今、汚染されつつある。そこで、生活排水をきれいにする方法を考えようと思った。

2 研究の方法

(1) 私たちが出す生活排水の汚染の種類や性質、その酸・アルカリ性を調べる。

ア ブルーベリー試薬を作る。(アントシアニン→酸性は赤、アルカリ性は青を示す)

(ア) 実をすりつぶす (イ) 精製水と混ぜる (ウ) ガーゼでこす

イ 試薬と万能試験紙で、pHを調べる。

ウ アの試薬の性能を万能試験紙で、調べる。

(2) 生活排水を作る。

ア 一人暮らしの人・半日相当の排水量とその成分などを調べる。

イ アで調べた成分を混ぜ、生活排水を作る。(混ぜると危険なものは混ぜない)

(3) 生活排水で、浄化実験をする。

ア 自然ろ過を参考に、浄化によさそうなじやり、砂などを集める。(地元の素材も生かす)

イ ろ過実験をする。(川のじやり、シラス、竹炭、微生物、ガーゼ、毛糸)

(ア) 大きなゴミをとる。 (イ) 上澄みをガーゼでこす。 (ウ) ろ過する。

(エ) 微生物を入れ観察 (オ) 時間経過での変化を観察(微生物は田んぼの水を使用)

(4) 浄化されたか調べる。

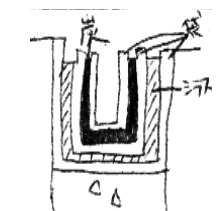
ア 色、においを比べる。

イ パックテストをする。

ウ (1)で使った試験紙で、pHの値を調べる。

(5) (3)、(4)で効果があったものを利用し、生活の中で浄化する。

ア 具体的に、排水を身近なところで浄化していく工夫を考える。

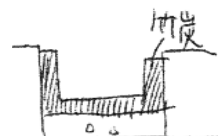


(5)-(7) 浄水袋

イ (3)、(4)で効果があった素材を使い、排水処理のしくみを工夫し、それを作る。

(ア) 浄水袋(1枚目にシラス、2枚目に炭を入れたサラシ布3重の袋)

(イ) 竹炭製浄水カゴ(竹を節で切り、穴を開けて、炭にしたもの)



3 研究の結果

(1) 私たちが出す生活排水の汚染の種類や性質、その酸・アルカリ性を調べる。

(5)-(イ) 竹炭製浄水カゴ

ア 洗剤、歯磨き粉、アンモニア水、日焼け止め、洗顔剤、他 → アルカリ性

イ 調味料、シャンプー、ジュース、ごま油、油、入浴剤、他 → 酸性

ウ 味噌汁、ウーロン茶、他 → 中性

(2) 生活排水を作る。

ア 生活排水の特徴

家庭の生活排水のうち、最も汚れのひどいのは、台所・風呂・洗濯からである。

(ア) 茶色くにごっている。泡立っている。

(イ) しばらくするとゴマなどが沈んできた。

(ウ) とてもくさいにおいがする。

(3) 生活排水で、浄化実験をする。

ア ろ過した場合

シラス、竹炭、活性炭は、においが少しとれた。色もうすくなった。

イ 浸水した場合

シラス、竹炭、微生物は、においがしなくなり、色がうすくなった。毛糸（ウール）は、色がうすくなった。

(4) 浄化されたか調べる。

ア パックテストによる浄化実験の評価

液体が濃いので、判りづらいが、シラスと竹炭、微生物は、COD（化学的酸素要求量）が、少なくなった。

(5) (3)、(4)で効果があったものを利用し、生活の中で浄化する。

ア 浄水袋や竹炭製浄水カゴを台所の流しにつけるネットに付ける

シラスや竹炭の効果があつたが、排水の量が多くなると、ろ過する時間が長くなったり、効果が少なくなったりした。

4 考察

- ・シラスや炭、田んぼのどろ水が、浄化に有効だった。シラスと炭は、性質が似ていて多孔性、吸着力があるため、消臭・浄化に効果があがったと思う。また、羊毛も色を吸う性質があることがわかった。
- ・羊毛やガーゼなどは、色を吸着して、排水の色をきれいにしていると思う。また、田んぼのどろ水を入れると色がうすく、においが少なくなったのは、どろ水に含まれる微生物による分解だと思われる。
- ・ろ過するよりもしばらく時間がたつと効果があがったのは、微生物が活動し続け、分解が進んだからだと思われる。
- ・シラスや田んぼのどろ水は、手に入りやすいので、地元での環境浄化によいと思う。
- ・津奈木町でも竹が増えすぎるとい害があるので、竹炭を利用できたら、害を少なくすることができ、環境をよりよくすることもできると思う。

5 感想

蒸留の実験まで取り組みたかったけれど、できなくて残念だった。でも、水をきれいにするいろいろな方法やどのように工夫すればよいのかを知ることができてよかった。いままで、家出いろいろなものを勝手に下水に流していたので、今度からは、なるべく流さずに済むようにしていきたい。特に微生物が分解できないのは、ずっと自然に残ったままになるので、そもそも流さないことが大切だと思った。このことを今後の生活に生かそうと思う。水が汚いと農産物もおいしくなくなるので、これからも水を汚さないように、環境をこわさないように努力したいと思う。

ヒメウラナミジャノメの過剰紋について ～発生時期と斑紋異常の関連性～

熊本大学教育学部附属中学校 2年 竹内 満寿美

1 研究の目的

以前から斑紋異常型のヒメウラナミジャノメが採集されるポイントがあったが、今年いっぱい
でその場所が開発され、チョウが住めなくなることを知った。その場所は千葉城町の公的施設の
一部であるが、そこでは過去に斑紋異常のヒメウラナミジャノメを数頭捕獲していた。

ヒメウラナミジャノメはモンシロチョウと同じくらいの高い頻度で見られるチョウだが、時折
斑紋異常の個体を見かけることがある。斑紋異常が遺伝伝達で起きるのであれば、その個体群が
全滅してしまい、何のデータとしても残らないのは残念だと思い今回の調査を計画した。

2 研究の方法

- (1) 千葉城町にある公的施設の一部に発生しているヒメウラナミジャノメを可能な限り観察する。
- (2) その日に見かけたヒメウラナミジャノメを全頭採集して、斑紋異常の有無を確認する。
- (3) 期間は4月1日～可能な限り（本研究にはそのうちの4月～8月をまとめる）長期間行う。

3 結果

① 観察数と斑紋異常【表1】

	ノーマル	斑紋異常	計	斑紋異常率
4月	34頭	28頭	62頭	45%
5月	20頭	13頭	33頭	39%
6月	14頭	5頭	19頭	26%
7月	35頭	6頭	41頭	15%
8月	48頭	14頭	62頭	23%
計	151頭	66頭	217頭	30%

② オス個体の斑紋異常【表2】

	全個体	ノーマル	前翅	後翅	過少紋	異常数計	異常率
4月	45頭	30頭	2頭	12頭	1頭	15頭	33%
5月	18頭	12頭	2頭	5頭	0頭	7頭	39%
6月	15頭	12頭	1頭	4頭	0頭	5頭	33%
7月	20頭	20頭	0頭	0頭	0頭	0頭	0%
8月	28頭	22頭	1頭	5頭	0頭	6頭	21%
計	129頭	96頭	6頭	26頭	1頭	33頭	26%

③ メス個体の斑紋異常【表3】

	全個体	ノーマル	前翅	後翅	過少紋	異常数計	異常率
4月	17頭	4頭	3頭	9頭	1頭	13頭	76%
5月	14頭	8頭	0頭	6頭	0頭	6頭	43%
6月	2頭	2頭	0頭	0頭	0頭	0頭	0%
7月	21頭	15頭	1頭	5頭	0頭	6頭	29%
8月	34頭	26頭	0頭	8頭	0頭	8頭	24%
計	88頭	55頭	4頭	28頭	1頭	33頭	38%

④ 発生時期による差異（オス）【表 4】

	全個体	ノーマル	前翅	後翅	過少紋	異常数計	異常率
第 1 化	63 頭	42 頭	4 頭	17 頭	1 頭	22 頭	35%
第 2 化	35 頭	32 頭	1 頭	4 頭	0 頭	5 頭	14%
第 3 化	28 頭	22 頭	1 頭	5 頭	0 頭	6 頭	21%
計	129 頭	96 頭	6 頭	26 頭	0 頭	33 頭	26%

⑤ 発生時期による差異（メス）【表 5】

	全個体	ノーマル	前翅	後翅	過少紋	異常数計	異常率
第 1 化	31 頭	12 頭	3 頭	15 頭	1 頭	20 頭	65%
第 2 化	23 頭	17 頭	1 頭	5 頭	0 頭	6 頭	26%
第 3 化	34 頭	26 頭	0 頭	8 頭	0 頭	8 頭	24%
計	88 頭	55 頭	4 頭	28 頭	1 頭	33 頭	38%

4 まとめ・考察

観察地点に選んだ場所は、以前から斑紋異常の個体を確認していた地点だった。今回、工事によりこの発生地がなくなってしまうことが分かったので、全頭チェックを行ってみた。

このチョウは、日本全国で多数みられるチョウであるが、斑紋異常についての研究はあまりなされていない。チョウの学会誌などでは斑紋異常は遺伝異常によるものだという仮説もあるが、私は外的要因も含まれると考える。

まず【表 1】を見ると、発生初期ほど異常率が高い傾向にあることが分かる。【表 2】では 7 月に【表 3】では 6 月に異常率が 0%になっていることも興味深い。6 月・7 月は 1 化個体がいなくなり、ほぼ 2 化個体になるあたりである。第 2 化の個体群は春に生まれた卵から成長し、寒冷刺激を受けずに成虫になる。斑紋異常型が遺伝系だとすると、染色体の劣性遺伝だと想定できる。メンデルの法則での劣性遺伝形の出現率は 25%なので、2 化と 3 化の斑紋異常は遺伝によるものだと考えることに違和感はない。

私が外的要因を考える理由として、【表 4】【表 5】より、第 1 化の異常率が非常に高い事である。オスの異常率 35%・メスの異常率 65%は遺伝型だけでは説明ができないほどの高い数値である。第 1 化のチョウたちは幼虫で越冬し春に蛹化し羽化する。この冬の越冬期間に日照時間・低温等のストレスを受けた結果、斑紋異常個体が大幅に増加したと考えられる。

異常個体の写真や標本を見比べてみると、数種類の斑紋異常（片翅は過少紋で片翅は過剰紋など）を併せ持った個体も確認できる。斑紋異常の出現位置は遺伝子によって左右されるものではなく、個体の置かれた環境によっても変化するのではないだろうか。

斑紋異常が完全に遺伝のみで起こるのだとすると、第 1 化個体の子である第 2 化の斑紋異常率はもっと高くなるはずである。そのことから遺伝以外の外的要因が強く働いた結果、斑紋異常が起こるのだと考えられる。一番考えられるのは低温刺激だが、「劣性遺伝子を持った個体が低温に強いのではないか」という仮説も成り立つ。今後、劣性遺伝子だと仮定したメスを飼育して次世代の斑紋異常率も調べていきたい。

今回は継続観察を行った地点は 1 か所だけだったために、他の個体群との比較ができていない。他の個体群も同じような比率で斑紋異常が出現するのか、また、この熊本県では第 4 化も見込まれる。それらの観察も続け、この研究は来年まで継続して注意深く見ていきたいと思う。

上江津湖の野鳥の季節変化と環境

熊本マリスト学園中学校 2年・1年 サイエンス部

1 研究の目的

(1) はじめに

私たちの学校の近くにある江津湖では、熊本に来る野鳥の約半数の種類が見られると聞いた。季節による野鳥の種類の違いはあるのだろうか。江津湖は広いので、上江津湖に絞って観察を行うことにした。さらに、野鳥を通して江津湖の環境についても知りたいと思い、調査を始めた。

(2) 目的

上江津湖に来る野鳥を調べ、野鳥を通して上江津湖の環境を考える。

ア カモ類の種類ごとの観察される時期や数の違いを調べる。

イ カモ類以外の野鳥の季節変化を調べる。

ウ それぞれの野鳥の住む環境について調べる。

2 研究の方法

調査は、2013年11月～2014年10月まで月1回、午前9:00～12:00の間に上江津湖の決まったルートを歩き、双眼鏡と望遠鏡で約2～3時間の観察を行った。確認された野鳥の種類と数、その鳥のいた環境を記録した。また、観察した野鳥は光学40～60倍のコンパクトデジタルカメラで撮影した。

3 結果

下の表に各月に観察した野鳥の種類と数を示した。

江津湖の鳥調査														環境	分類
No.		11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月		
1	オカヨシガモ	25	0	6	43	23	20	0	0	0	0	0	0	水面・飛行	カモ科マガモ属
2	ヨシガモ	0	0	0	0	1	2	0	0	0	0	0	3	水面・飛行	カモ科マガモ属
3	ヒドリガモ	199	406	468	407	420	87	1	1	0	0	1	212	水面・飛行	カモ科マガモ属
4	アメリカヒドリ	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	水面・飛行	カモ科マガモ属
5	マガモ	3	6	11	8	18	1	0	0	0	0	0	4	水面・飛行	カモ科マガモ属
6	カルガモ	0	0	3	0	0	0	2	10	6	0	3	0	水面・飛行	カモ科マガモ属
7	ハンビロガモ	10	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	水面・飛行	カモ科マガモ属
8	キンクロハジロ	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	水面・飛行	カモ科スズガモ属
9	シマアジ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	水面・飛行	カモ科マガモ属
10	カイツブリ	22	17	30	8	1	31	17	14	9	7	2	0	水面・飛行	カイツブリ科カイツブリ属
11	ドバト	4	37	85	92	2	42	23	9	11	3	7	8	地上・飛行・樹上	ハト科カワラハト属
12	キジバト	2	3	3	0	2	3	6	0	0	5	0	0	地上・飛行・樹上	ハト科キジバト属
13	カワウ	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	飛行	ウ科ウ属
14	ササゴイ	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	水辺	サギ科ササゴイ属
15	アオサギ	4	6	4	6	1	3	6	1	3	3	3	3	水辺・飛行	サギ科アオサギ属
16	ダイサギ	2	0	1	0	0	0	0	0	1	2	1	0	水辺・飛行	サギ科アオサギ属
17	チュウサギ	0	0	0	1	1	0	3	2	1	7	3	0	水辺・飛行	サギ科コサギ属
18	アマサギ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	水面・飛行	サギ科アマサギ属
19	バン	15	5	7	5	1	2	7	2	1	3	2	5	水う辺・飛行・水面	クイナ科バン属
20	オオバン	0	0	0	0	0	34	0	0	0	0	1	0	水面・飛行	クイナ科バン属
21	クロツラヘラサギ	0	3	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	水面	トキ科ヘラサギ属
23	コチドリ	0	0	6	3	0	6	0	0	0	0	0	0	地上・飛行・干潟	チドリ科コチドリ属
24	タシギ	0	4	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	水面	シギ科タシギ属
25	チュウシャクシギ	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	水面	シギ科ダイシャクシギ属
26	クサシギ	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	水面	シギ科クサシギ属
27	イソシギ	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	水面	シギ科イソシギ属
28	ユリカモメ	0	0	3	4	0	0	0	0	0	0	0	0	飛行	カモ科カモメ属
29	モズ	1	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	飛行・樹上	モズ科モズ属
30	ハシボソガラス	12	18	13	16	4	25	8	7	2	27	1	4	地上・飛行・樹上	カラス科ハシボソガラス属
31	ハシブトガラス	1	4	0	1	4	2	3	2	0	2	0	5	地上・飛行・樹上	カラス科ハシブトガラス属
32	ハクセキレイ	9	12	2	12	1	2	0	0	0	0	0	1	地上・飛行・干潟	セキレイ科ハクセキレイ属
33	セグロセキレイ	5	8	17	10	1	2	1	0	0	0	0	3	地上・飛行・干潟	セキレイ科ハクセキレイ属
34	ヒヨドリ	1	2	4	3	1	0	0	0	0	0	3	0	飛行・樹上	ヒヨドリ科ヒヨドリ属
35	ムクドリ	0	88	23	59	3	14	69	21	6	3	1	0	地上・飛行・樹上	ムクドリ科ムクドリ属
36	ジョウビタキ	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	飛行・樹上	ツグミ科ジョウビタキ属
37	スズメ	0	37	0	7	9	13	0	96	10	6	3	5	地上・飛行・樹上	スズメ科スズメ属
38	カワセミ	0	1	4	1	0	0	0	0	0	0	1	1	飛行・水辺	カワセミ科カワセミ属
39	ツバメ	0	0	6	5	0	2	3	7	3	4	2	0	飛行	ツバメ科ツバメ属
40	オオタカ	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	飛行	タカ科ハイタカ属
41	ウグイス	0	2	0	0	2	2	0	0	0	0	0	0	樹上	ウグイス科ウグイス属
	一ヶ月の集計	315	675	728	723	509	314	150	173	55	74	35	256		

水鳥としては、カモ科 9 種類、サギ科 4 種類、シギ科 4 種類、セキレイ 2 種類などがみられた。水鳥以外では、ヒヨドリ、ムクドリ、ジョウビタキ、ウグイスなどが見られ、タカ科のオオタカも確認された。1 年間を通して観察された種は 41 種だった。上江津湖を多くの鳥が利用していることが分かった。

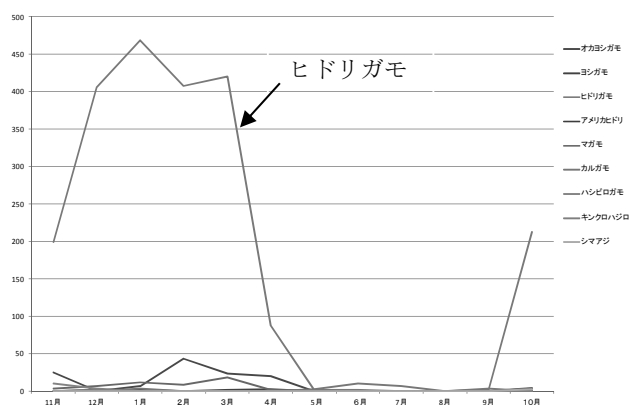
(1) カモ類について

これまでの 1 年間の観察で 9 種類のカモが確認された。カルガモ以外は冬鳥であり、種類ごとの観察された期間をまとめると以下ようになる。

オカヨシガモ 11 月～4 月 ヨシガモ 10 月～4 月 ヒドリガモ 10 月～4 月
アメリカヒドリ 12 月～1 月 マガモ 10 月～4 月 ハシビロガモ 11 月～12 月
キンクロハジロ 12 月 シマアジ 10 月

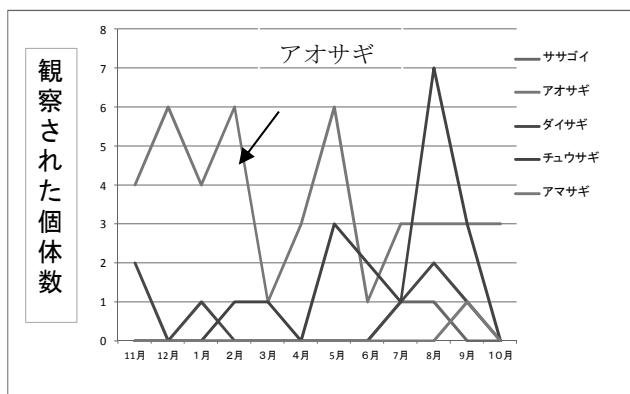
このことから、それぞれのカモが上江津湖にいる時期には違いがあることがわかる。カルガモは図鑑によると留鳥になっており、私たちの調査でも夏、冬の両方でみられた。

最も多く観察されたのはヒドリガモで、468 羽だった。以下の表より、その月（1 月）の野鳥の合計飛来数は 698 羽であるから、全体の約 67%をしめる結果である。



(2) カモ類以外について

水鳥では、サギ科が 5 種観察され、上江津湖で 1 番よく確認されたのはアオサギだった。シギ・チドリの仲間 5 種は 11 月～5 月にみられ、上江津湖では冬鳥のようであった。セキレイ科 2 種は 10 月～5 月に確認され、冬によく確認された。



(3) 環境について

私たちの調査で世界中に 2000 羽程しかいない絶滅危惧種クロツラヘラサギを観察した。クロツラヘラサギは上江津湖では 12 月～2 月でみられ、冬鳥と思われる。またこのことから、江津湖は稀少な鳥が来るほど、餌が豊富で恵まれた環境だということが分かった。しかし、数年前に釣り糸・釣り針で傷つき、保護されたクロツラヘラサギもいたと聞いた。私たちの調査でも、9 月と 10 月で片足を失ったアオサギを確認した。このアオサギも同じように傷ついたと考えられる。江津湖は豊かな自然に恵まれているが、その反面、野鳥たちにとっては安心して暮らせる環境とは言えない。

4 考察

1 年間の調査で 41 種類を観察することが出来、種類によってみられる時期に違いがあることが分かった。また、釣り人が残した釣り針などが野鳥を傷つけていることも分かったので、環境に配慮した行動が大切である。



宇土半島の地質と古環境・その5

宇土市立鶴城中学校 3年 濱崎しずく 齊藤 凜 渡辺萌生

1 研究の目的

私たちが住んでいる宇土半島周辺の地質はどのようになり、いつの時代に、どのようにして形成されたのか、またそのメカニズムや古環境についても調査する。調査地域の露頭を調査し、すべての露頭で柱状図をつくる。さらに柱状図をもとに地質図をつくる。断層や褶曲や柱状節理など特徴ある地形が見られたら、どのようにして形成されたかを実験してみる。土砂崩れがあったら、その地形や岩石について調べる。

2 研究の方法

海岸・崖・山の沢など露頭がある場所を観察する。観察地点の位置を地図で確かめ、現れている露頭をスケッチ、または写真を撮る。地層の走向と傾斜が調べられるところでは、クリノメーターで測定する。1つの地層の中で粒の大きさや色の違いはないか、上下の地層との境が平らかどうかを調べる。化石が見つかったらていねいに掘り出し、化石の種の判別ができるものは判別をする。すべての露頭で柱状図をつくり、さらに柱状図をもとに地質図をつくる。また全域で観察した内容をまとめる。断層や褶曲など特徴ある地形が見られたら、どのようにして形成されたかを実験してみる。また、化石や岩石等から古環境を推定する。

3 研究の結果

- (1) 宇土半島周辺では姫浦層群と赤崎層と白岳砂岩層と教良木層が見られ、赤崎層は姫浦層群を不整合に覆っている。赤崎層と白岳砂岩層と教良木層は整合関係である。その他に凝灰角礫岩と安山岩の溶岩ドームと阿蘇熔結凝灰岩（Aso4）が分布している。
- (2) 姫浦層群と白岳砂岩層ではアンモナイト、イノセラムス、サンゴ、二枚貝、巻貝、巢穴、木片の化石が産出する。
- (3) 地質構造としてスランプ褶曲や褶曲（向傾構造）や断層が見られる。また、三角岳や高杣島の溶岩ドームには柱状節理や板状節理が見られる。

4 研究の考察

- (1) 地質図および、断面図から、宇土半島周辺は次のようにして形成されたと考えられる。
 - ア 宇土半島は中生代の時代には海底にあった。海底に姫浦層群のもとなる砂や泥が堆積した。何度も乱泥流を繰り返すことにより砂岩層と泥岩層をリズムカルに繰り返し、砂岩泥岩互層が形成された。地殻変動や地震や海底地滑りなどによりスランプ褶曲ができた。
 - イ 海底に堆積した地層が陸上に隆起する。陸上に現れた部分は流水のはたらきによって侵食され、不整合面ができあがる。
 - ウ 再び、大地は沈降し、海底に沈む。その後、礫や砂や泥が堆積する。白岳砂岩層のもとに

なる砂が堆積した当時の環境は、淡水が混じった海水（汽水）域から潮の満ち引きがあるような浅い海だったことが考えられる。白岳砂岩層の中に含まれる礫は円磨された石英や長石が観察されるため、当時、花崗岩が風化・侵食され、宇土半島まで運搬されてきたと考えられる。大地が両サイドから押されて、褶曲が形成された。

エ 再び、これらの地層が地殻変動により、傾きながら隆起し、陸上に現れた。

オ 火山活動により、溶岩ドームが形成され、火砕流や土石流により、凝灰角礫岩が堆積した。

カ 9万年前の阿蘇火砕流（Aso4）により、宇土半島の一部（住吉の馬門地区周辺）に熔結凝灰岩が堆積し、現在の宇土半島や上天草が形成された。

(2) 化石の調査結果より次のことがわかった。

ア 中生代に堆積した姫浦層群に見られるアンモナイトやイノセラムスは新生代に堆積した赤崎層や白岳砂岩層にはまったく見られない。赤崎層や白岳砂岩層に見られる巻貝や二枚貝の化石は姫浦層群には見られないことから中生代から新生代に時代が変わる際に生息する生物が大きく変化することから大規模な環境の変化があったと考えられる。

イ 姫浦層群からサンゴの化石が出ることから、姫浦層群が堆積した当時は暖かく浅い海だったことが考えられる。白岳砂岩層から *Corbicula*（シジミ貝のなかま）の化石が見つかったことから、白岳砂岩層が堆積した当時の環境は淡水が混じった海水（汽水）域から潮の満ち引きがあるような浅い海（砂浜）だったことが考えられる。

(3) 検証実験から次のことがわかった。

ア 板状節理や柱状節理はマグマが地表付近で急激に冷やされるときに形成されるため、深成岩には形成されないと考えられる。

イ 砂岩泥岩互層は乱泥流によって堆積した乱泥流堆積物であることが考えられる。

ウ スランプ褶曲は地層が柔らかい状態の時に、海底地滑りや地震により、形成されたと考えられる。

エ 断層は地殻が押されたり、引いたりして形成されたと考えられる。

オ 褶曲は両サイドから押されたときに形成されたと考えられる。

カ リップルマークは波によって海底の表面につけられた模様であることが考えられ、リップルマークの模様によって陸地の方向が推定できる。

(4) さらに土砂崩れで解明できたことは、

ア 風化に弱い岩石から順に泥岩・礫岩・砂岩、風化に強い岩石は凝灰岩・安山岩・花崗岩・閃緑岩・蛇紋岩・結晶質石灰岩・片麻岩であると考えられる。

イ 風化に弱い地層から順に姫浦層群・教良木層・赤崎層、風化に強い地層は白岳砂岩層・阿蘇熔結凝灰岩・宮原花崗閃緑岩・肥後変成岩であると考えられる。

ウ 宮原花崗閃緑岩（花崗岩と閃緑岩）以外の岩石は侵食されやすいと考えられる。

エ 谷の傾斜角が20°を超えると侵食が激しくなると考えられる。

水溶液に浸した金属の不思議

熊本市立竜南中学校 1年 藤川 浩希 坂本 桂晟

1 研究の目的

1 学期に物質の性質の学習で金属について学んだ。金属は光沢があり美しく、強く、加工しやすい。しかし、風雨にさらされると、さびが発生し、もろくなり、見る影もなくなる。そこで金属は、水溶液にふれるとどう変化するのか、金属の種類や水溶液の種類を変えたり、金属を組み合わせてたりして調べてみたいと考えた。

2 研究の方法

- (1) 鉄・銅・アルミニウム・亜鉛・鉛・ニッケル・ステンレス（鉄・クロム・ニッケル合金）・黄銅（銅・亜鉛合金）の8種類の金属に、蒸留水・水道水・食塩水（海水濃度）・濃い食塩水（海水濃度の2倍）・砂糖水（海水と同じ濃度）・食酢の6種類の水溶液に半分浸し、時間ごとの変化を観察する。
- (2) 鉄・銅・アルミニウム・亜鉛・鉛を2種類ずつ組み合わせ、蒸留水・食塩水（海水濃度）・食酢の3種類の水溶液に完全に浸し時間ごとの変化を観察する。

3 研究の結果

- (1) 水溶液に浸した金属と水溶液の変化 （略）
- (2) 水溶液に浸した2種類の金属と水溶液の変化 （略）

4 研究の考察

(1) 金属と水溶液の関係

- ア 鉄は蒸留水を含むすべての水溶液で赤さびが発生し、水溶液も赤っぽく濁らせた。食酢では鉄が溶けだし、赤黒い液体になった。鉄は水溶液に対して大変弱い金属である。
- イ アルミニウムとステンレスは食酢を含む水溶液に対し、全くといってよいほど変化が見られない水溶液に強い金属である。
- ウ ニッケルも食酢に浸したとき少し溶け出し、食酢を薄い緑色にした程度で、ほとんど変化が見られない水溶液に比較的強い金属である。
- エ 亜鉛は食塩水に対し、白色の粉状の物質を発生させた。食塩の成分と亜鉛が結びついたのではないかと考えられる。
- オ 金属が食酢に溶けると、空気との境目付近が最もよく溶ける。空気も関係していると考えられる。

(2) 組み合わせた2種類の金属と水溶液の関係

- ア 鉄は単独の場合すべての水溶液を赤く濁らせたが、亜鉛やアルミニウムを組み合わせ食塩水に浸した場合、白色の濁りを生じ赤くならなかった。このことから、2種類を組み合わせたときは、どちらか一方だけが溶け出すのではないかと考えられる。
- イ 銅は単独の場合、食酢や食塩水を緑色にしたが、他の金属と組み合わせた場合緑色にならず、赤っぽい色や白色の濁りになった。このことから、銅は他の金属と組み合わせると、溶け出しにくいと考えられる。
- ウ 食酢は銅・アルミニウム・鉛に単独で変化を及ぼしたが、これらを2つずつ組み合わせると全くと言っていいほど変化が見られない。

走れ！風で進む風力カー

合志市立西合志南中学校 1年 西村 綾乃

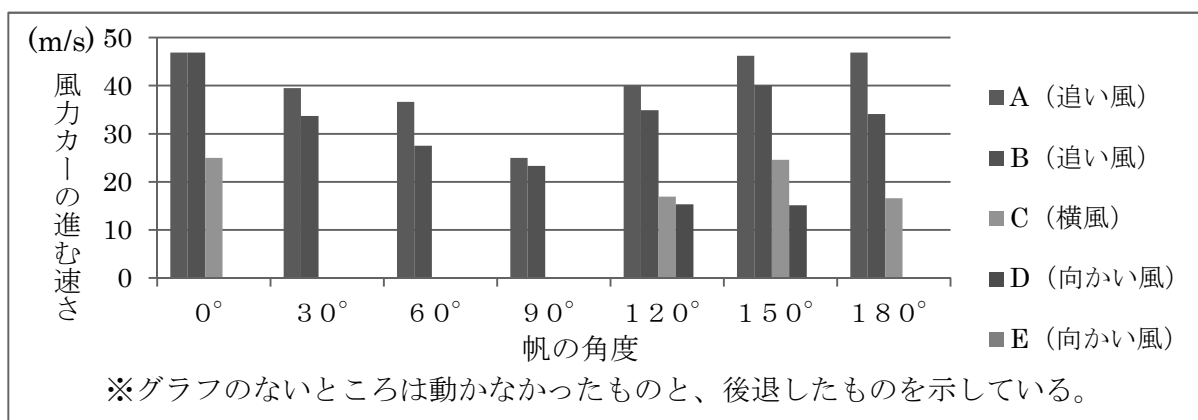
1 研究の動機

石油などの限りあるエネルギーへの懸念が注目される中、風や太陽光、波などの再生可能エネルギーの活用が広がりつつある。風力を利用するヨットが向かい風でも前へ進む原理を利用すれば、風で進む自動車をつくることができるのではないかと思い、研究することにした。

2 研究の方法

- (1) 作成した風力カーを水平なテーブルの上で30cm走らせる。風は、マストから30cm離れた場所に置いた扇風機で発生させる（扇風機の風の強さは「強」で設定）。
- (2) 風力カーの帆の角度を0°～180°の間で調節し、風力カーの進む向きと平均の速さを調べる。
- (3) 扇風機の位置を風力カーの進行方向に対して0°～180°の5地点（A, B, C, D, E）に変えて、それぞれ風力カーの進む向きと平均の速さを調べる。
- (4) 上記(2)、(3)の実験で使う帆の大きさ（大・小）や材質（ビニル、布、厚紙）を変え、同様に実験を行う。

3 研究の結果、考察およびまとめ



- (1) 風の方が追い風の時には、帆と風がつくる角度が直角に近いほど風力カーは速く進むことがわかった。
- (2) 風の方が横風の時には、帆がふくらんだ方向に進むことがわかった。動かないときには、帆が前後にバタバタと激しく動くだけである。
- (3) 風の方が向かい風の時には、進行方向の正面から風が吹く場合（E：180°）では、後退するばかりで、前進することはなかった。しかし、斜め前から風が吹く場合（D：135°）には、速さはかなり遅かったが、前進することが出来た。
- (4) 適している帆の材料は、「風の抜け目がないこと」「ふくらむこと」のできる材料であることがわかった。
- (5) 今回の実験から、風力カーが進むためには追い風が最も適していることがわかった。また、帆の角度は「帆に当たる風の量を多くする」角度にするとよいことがわかった。

岩をも砕く氷のチカラ

益城町立木山中学校 1年 齋藤 佳南

1 研究の目的

ペットボトルのお茶を冷凍庫で凍らせると、容器がパンパンに膨らむ。これまで不思議に思ったことはなかったが、この体積の膨張を利用してコンクリートのかたまりを砕くことができるということを聞き、少量の水から生み出す力の大きさに驚いた。そこで、本当に少量の水で硬いものを砕くことができるのか、水から氷に変わるときどれくらい膨張するのかを調べてみたいと思った。

2 研究の方法

- (1) 紙コップ（深さ 3 cm）に水を入れて凍らせた後、溝を掘って水を流し込み再び凍らせる。
 - ア 溝の幅を 5 mm、8 mm、10 mm、15 mm と変えて実験する。（溝の深さは 2 cm）
 - イ 溝の数を 1 本、2 本と変えて実験する。（溝の深さは 2 cm、幅は 8 mm）
 - ウ 溝の深さを 2 cm、3 cm、4 cm、5 cm と変えて実験する。（紙コップの深さ 6 cm）
- (2) 凍らせる前の水の体積と、凍った後の氷の体積の関係を調べる。水は、50 cm³、100 cm³、150 cm³、200 cm³ の場合で測定する。

3 研究の結果と考察

- (1) ひびの入りを調べる。

- ア 幅 5 mm では氷にひびが入らなかった。幅 8 mm 以上では真ん中の溝に沿ってひびが入った。さらに力を加えると、幅 10 mm、15 mm の氷は軽い力で割ることができた。
- イ 1 本の場合は真ん中にひびが入り、2 本の場合は片方の溝のみ斜めに大きなひびが入り割れていた。
- ウ 深さ 5 cm の溝を掘ったときのみ大きなひびが入り、力を加えると割ることができた。

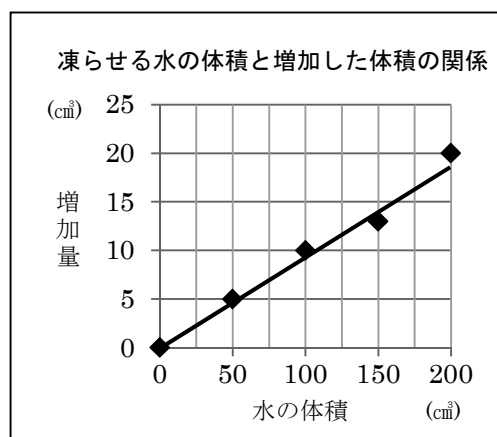
これらの結果より、氷のように硬いものでも、ある体積以上の水を中心に入れ凍らせることによって、簡単にひびを入れることができるということが分かった。また、溝の本数や幅だけでなく、深さも必要であることが分かった。

- (2) 凍らせた後の体積の増加量を調べる。

水の体積を変えて実験した結果、どの場合も凍らせる水の体積の約 9～10% 増加していた。また、ひびを入れるにはどれくらいの溝の大きさが必要かを調べた。今回の実験では、紙コップの深さ 3 cm（体積 70 cm³）の氷に対し 6.4 cm³ 以上の溝が必要であり、紙コップの深さ 6 cm（体積 170 cm³）に対し 16 cm³ 以上の水が必要だった。

4 研究のまとめと感想

今回の実験を通して、水の凍結膨張が周りの物体に大きな物体に影響を与えるということが分かった。身の回りでは地面の石が凍ったり、建設現場での壁や柱などが凍ったりすることもある。氷以外の石やコンクリートなどでも同じようにひびができるのか実験して確かめてみたい。また、ひびが入る物体の体積と溝の大きさの関係について研究を深めたい。



塩害から植物を守る

八代市立千丁中学校 1年 光永 周平

1 研究の目的

3年前に起きた東日本大震災の津波で、被災地は米や野菜が育たなくなって農家の人が苦勞しているニュースを見た。それを見て僕は海の塩水が植物の成長にどのような影響を与えているのか、その塩水が混ざっている土から、どのようにしたら塩が取り出せるのか調べたいと思い、この実験をした。

2 研究の方法、結果及び考察

(1) (実験1) 塩の量と植物の成長の関係を調べる

食塩1.5gより食塩なしの方が成長すると思っていたが、食塩1.5gの方が成長していた。食塩は、植物が成長するときの肥料になったのではないかと考える。

(2) (実験2) 食塩水の濃さと植物の成長の関係を調べる。

食塩3%と2%の植木鉢の周りが白くなっていることがあった。それは、土の中の塩分が再結晶して白くなったのではないかと考える。また、食塩2%は成長していたが、葉がしわしわしていた。それは塩が植物の葉の水分を吸収してそのようになったのではないかと考える。

(3) (実験3) 食塩の混ざった土と水を混ぜ、ろ過させ食塩が出てくるか調べる。

ろ液を蒸発させたら食塩が出てきた。食塩水を与えた(実験3)の食塩水も日光の光で少しずつ水が蒸発しているのではないか。

(4) (実験4) 食塩の混ざった土に水をかけろ過させる。

(実験1)で食塩が植木鉢の下から流れ出ていったのではないかと考えていたが、予想通り食塩の入った土に水を与えたら食塩が出てきた。

3 研究のまとめ

(1) (実験2)で植木鉢の周りが白くなっていることがあった。それは、植木鉢が(実験3)でやったろ紙と同じような役割をしているのではないかと考える。素焼き鉢は、鉢の周囲から水を蒸発するのでその際に食塩が植木鉢の表面に付着したのではないかと考える。(※1)それは、土壌の塩害は畑に白い塩の結晶が吹き出すことがあるので、その働きと同じではないかと考える。(※2)

(2) (実験1)で食塩が土に混ざっていたら食塩が流れて塩が水分を吸収する働きがなくなり植物が育った。(実験2)で毎日食塩水を与えると、土壌中の塩分濃度が上昇し、浸透圧が増加して植物の根の吸収機能が低下や植物体外への水分流出が起こり、水分不足(生育障害)となって植物が枯死したのではないかと考える。(※3) (実験2)でまさしく塩害の中での植物の育ち方が分かった。

(3) (実験3)で最初に食塩3gを土の中に入れたのに、ろ過させてガスバーナーで蒸発させたら3.2gの四角い粒が出てきた。それは土の中にあった物質が混じっていると考え。

4 研究の感想

この実験で、塩害の中での植物の育ち方が分かった。塩の混ざった土から塩を取り出す方法を知ることができた。実際に被災地では、大規模な除塩作業が行われている。塩害の土でも時間はかかるが、もとの土地にもどってもらいたいと思う。

くもりをなくして記録更新！？

人吉市立第一中学校 1年 永田 明

1 研究の目的

中学に入り水泳部に入った。ゴーグルをつけると目に対する水の抵抗がなくなり目を開けやすくとても便利だが、泳いでいるうちにたびたびくもり、視界が悪くなることがあった。ゴーグルが新しい時はいいが、使い込んでくるとくもりがひどくなって思いっきり泳げない。そこで、なぜゴーグルがくもるのかを調べてみることにした。また、目にも優しく、くもらない方法はないか実験してみることにした。

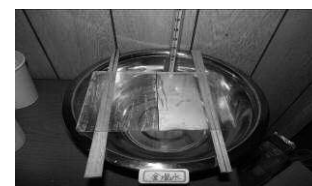
2 研究の方法

- (1) ゴーグルの原因を探る。(ルーペでくもったゴーグルを観察)
- (2) ゴーグルのくもりと温度の関係を調べる。
- (3) ゴーグル自体の温度との関係を調べる。(温めたり、冷やしたりして観察する。)
- (4) いろいろな素材の物で拭き取ることでくもりにくくなるか様子を調べる。
- (5) 表面に塗った液体でくもる様子を観察する。
- (6) 表面に塗った物に水滴を落としそれぞれの水滴の形に違いがあるか調べる。
- (7) 洗剤の濃度でくもり止めの効果が違うか確かめる。
- (8) 実験の結果から、実際にゴーグルで試してみる。



3 実験の結果と考察

- 実験1よりくもりの原因は、ゴーグルの内側についていた小さな水滴だった。また、人の皮脂による汚れや水垢、レンズについた小さなキズ、古くなったくもり止め加工の一部がはがれたことにもよる。
- 水滴が内側につくのは、顔に密着しているため中の空気が逃げられず体温によって温められるからと考えられる。
- ゴーグル自体の温度が低いとくもりやすくなし、温めるとくもらない。しかし、ゴーグルの素材は、高温になると変形や性能劣化の原因となるのでこの方法はくもり止めの効果はあるが、現実的でないと考えられる。
- レンズを拭くことで皮脂の汚れなどある程度は取り除けるが、小さなキズがでやすく、効果も小さいようである。
- 石けん水や液体洗剤には界面活性剤が含まれ、これが水の表面張力を小さくし水滴ができにくくしている。
- 界面活性剤がどれくらいの濃度までくもり止めの効果を発揮するのか調べたら、原液はもちろんのこと、10倍に薄めた物や100倍に薄めた物はしばらく置いておくもくもらなかったし、水滴も広がって形をとどめなかった。
- 今回の実験で、①皮脂を取り除くこと、②水分を取り除くときにはこすらずにとること、③干すときには高温にならないよう日陰に干すこと、④直すときには傷が付かないようにするとよいと考える。泳ぐ前に10倍から100倍に薄めた中性洗剤をぬり、軽くすすいでおく。そして、ゴーグル自体が冷えないように気をつける。



外来種ナガミヒナゲシは阿蘇に侵入するのか

熊本市立湖東中学校 2年 鍛田 梨衣奈

1 研究の目的

5月の初め頃、道路にオレンジ色の花がたくさん咲いている。その花は、「ナガミヒナゲシ」という外来種で、もとはヨーロッパに生育する植物だった。ナガミヒナゲシは、根や葉から周りの植物の生育をじゃまする物質を出しており、もし、阿蘇に侵入すると、もともと生育している植物が絶滅してしまうかもしれない。そこで、ナガミヒナゲシが生えている場所の特徴などから、阿蘇に侵入する危険性があるかどうかを調べた。



2 研究の方法と結果（詳細は割愛）

(1) 現在の分布状況を調査する。

国道57号線は、国道3号線との交差点から大津町まで中央分離帯に生育していた。大津町から先には見られなかった。第2空港線は、健軍からテクノリサーチパーク入口まで中央分離帯と歩道横の花壇に生育していた。俵山線は、確認できなかった。

(2) 種子による拡散の程度を調査する。

種子の大きさは、0.6~0.7 mmだった。また、1つの花にできる種子の数は、多いもので約2,500個だった。果実は、上を向いていて茎についており、種子は風で拡散されやすい。さらに、種子には網目模様があり、タイヤなどに引っ掛かりやすく拡散しやすいつくりになっていた。

(3) 生育環境の特徴を比較する。

他の植物がまばらな場所や隙間に生育していた。他の植物が密集している場所には生育していなかった。また、ササが生えている場所やイネ科の植物が密生している場所には生育していなかった。アスファルトの隙間や砂利の駐車場にも生育していた。

(4) 土の性質を調査する。

生育している場所の3か所とも異なるpHを示した。また、深さによって、pHが異なる場所があった。生育していない草原の3か所でも異なるpHを示した。月まわり公園と草千里付近の草原の土は酸性だった。

3 研究の考察

ナガミヒナゲシは、現在、熊本市内から大津市内まで広く分布していること、種子は小さく、その数はとても多いうえに、非常に拡散しやすいつくりになっていること、さらに、阿蘇の土と現在生育している場所の土のpHに、大きな違いはないことから、分布範囲は、数年後には阿蘇周辺まで広がっていると考えられる。ただし、阿蘇の草原は、イネ科の植物が密集していて、ナガミヒナゲシが生育していない環境と同じであり、また、芽が出て花が咲く前に、野焼きが行われるため、阿蘇の草原の中では、ナガミヒナゲシは生育しにくいと考えられる。以上から、阿蘇でも、植物の密集が少ない市街地や道路沿いへの侵入の可能性は、高いと考えられる。

菊池川河口域の貝類に関する新知見

玉名市立有明中学校 2年 松井 尚子

1 はじめに

現在、菊池川河口域では、津波対策として堤防のかさ上げ補強工事が行われている。ここの塩生湿地には、特有の多様な生物が見られる。特に、貝類の多様性が非常に高い。この工事により塩生湿地特有の希少な生物相が壊滅、ひいては絶滅してしまう可能性が極めて高い。そこで、絶滅してしまう前に菊池川河口の塩生湿地に生息する生物相、特に貝類に着目し、生息状況を明らかにしようと調査を行うこととした。

2 研究の方法

去年は、1ポイントのみの調査であったが、今年は、更に10ポイントの調査地点を追加設置した。各ポイントにおいて、生息・生育する生物相（貝類層及び塩生植物相）を見つけ取りにより採取、調査した。貝類は、洗浄し軟体部を取り除き標本にした。可能な限り自分で同定したが、同定が難しい種に関しては、潮崎環境生物研究所の潮崎正浩氏に同定をお願いした。

3 研究の結果

今回調査した11地点の内、7地点で絶滅危惧種の貝類や塩生植物が確認された。内訳は、調査地点⑤で6種、調査地点⑥で12種、調査地点⑦で8種、調査地点⑧で6種、調査地点⑨で12種、調査地点⑩で11種、調査地点⑪で3種となった。特に、調査地点⑨の塩生湿地では、貝類だけで10種（内、生貝9種）、植物2種が絶滅危惧種にランクされていた。

4 研究のまとめ

調査地点⑨の環境が、貝類や塩生植物にとって、他では例を見ない非常に貴重な生息・生育環境であることを意味する。特筆すべきは、オカミミガイ科の4種の生育が確認されたことである。また、オカミミガイ類の本来の生息地は、アシ原の根元であるが、調査地点⑨では、フクド(キク科)の根元や石垣の付け根付近であり、しかも他に類を見ないほど多産していることがわかった。このことは、学術的にも極めて貴重は発見であり、新知見となったものである。

5 研究の今後

本研究の結果から、調査地点⑨の環境は、塩生湿地を生息環境にしている、特に貝類にとっては、聖域というのにふさわしく、今後において保護していかなければいけない貴重な場所であることが明らかになった。また、この場所は簡単にエントリーでき、塩生湿地の生物を観察することにも好適地である。ここを保護し、観察会を開催することにより、塩生湿地の生物の多様性や重要性を広く啓発することに大いに貢献できるものである。

炎色反応を利用した混色の研究 2

天草市立河浦中学校 2年 大田 漢世新 大西 雅人 丸山 巧

1 研究の目的

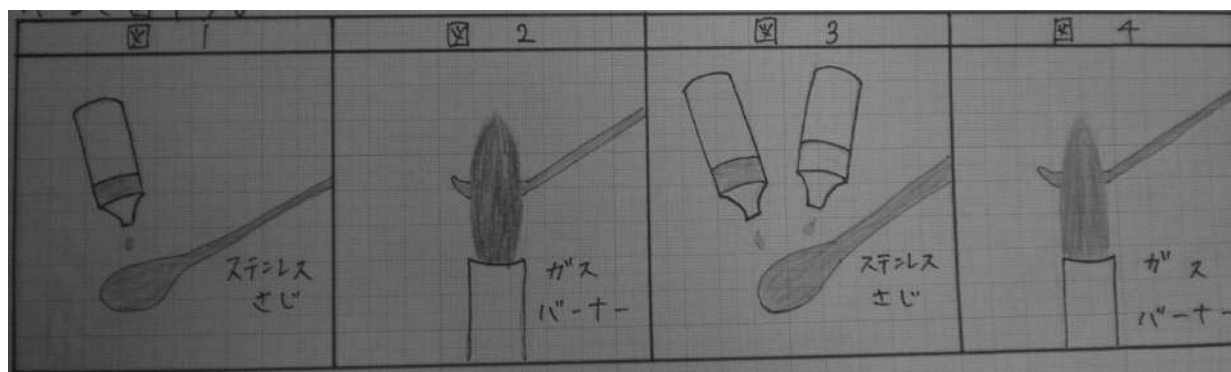
昨年度炎色反応により、赤と紫と黄と緑の4色を発生させることができた。また、炎色反応でピンク、オレンジ、黄緑や青などの色を混色で発生させることができた。

しかし、昨年度は3種類以上の水溶液を混ぜて炎色反応を行う時は、すべて同量で行った。そのため、水溶液を混ぜる割合を変えて、より詳しく調べたかったから。

2 研究の方法

(1) 炎色反応実験セットの6種類の水溶液（塩化カリウム（K）、塩化ストロンチウム（Sr）、塩化ナトリウム（Na）、塩化バリウム（Ba）、塩化リチウム（Li）、硫酸銅（Cu））をステンレスさじに1～2滴のせ（図1）、ガスバーナーで加熱する（図2）。

(2) 2～6種類の水溶液を1～3滴混ぜ（図3）、ガスバーナーで加熱し炎の色を調べる（図4）。



(例) KとSrを混ぜる時 K 1滴 + Sr 1滴、K 2滴 + Sr 1滴、K 3滴 + Sr 1滴
K 1滴 + Sr 2滴、K 1 + Sr 3

このようにして、2種類混ぜると15通り（混ぜ方は5パターン）、3種類混ぜると20通り（混ぜ方は7パターン）、4種類混ぜると15通り（混ぜ方は15パターン）、5種類混ぜると6通り（混ぜ方は31パターン）すべて調べた。

3 研究のまとめ

今回の実験結果から、以下の5つのことが分かった。

- (1) 炎色反応により、1種類の水溶液からは赤、紫、黄、緑の4色を発生できることが分かった。
- (2) 2種類の水溶液を混ぜる時、3 : 1の割合で混ぜるとき、3滴混ぜると、3滴混ぜた水溶液の色がほぼ現れることが分かった。
- (3) 3種類以上の水溶液を混ぜる時、Naが2滴入っていると黄色かオレンジ色になった。このことから、Naの黄色はとても濃く混ざりにくいことが分かった。
- (4) 4種類の水溶液を混ぜる時、KとSrとBaとCuの組み合わせが、たくさん色が出やすいことが分かった。
- (5) 5種類の水溶液を混ぜても、出てくる色の種類は多くならないことが分かった。また、白に近くて明るい色になることが分かった。

甘いトマトの栽培法

宇土市立鶴城中学校 3年 齊藤 凜 濱崎 しずく 渡辺 萌生

1 研究の目的

トマト（学名：Solanum Lycopersicum）は南アメリカのアンデス山脈高原地帯（ペルー・エクアドル）原産のナス科トマト属の植物である。多年生植物で緑黄色野菜の一種である。また、トマトは一年中スーパーで購入できる。甘いトマトはどのように栽培すればよいか研究する。

2 研究の方法

トマトをビニールハウスの中でA・B・Cの三種類に条件を変えてトマトの苗13本ずつ植える。

Aの条件 マルチがあり、1日に水を1本の苗に1.5 L与える。

Bの条件 マルチがなく、1日に水を1本の苗に1.0 L与える。

Cの条件 マルチがあり、1日に水を1本の苗に1.0 L与える。

気温と土の中の温度を毎日、午前・午後6時に測定する。

トマトが収穫できたらトマトの個数・トマトの実の大きさ・重さ・糖度（糖度計を使用）を測定する。

3 研究の結果及び考察

(1) 気温と土の中の温度（マルチありとマルチなし）を比較すると、午前6時では気温が土の中の温度より低い。土の中の温度はマルチありとマルチなしではほとんど変化がない。マルチありとマルチなしの違いは土の中の乾燥度が違うだけである。マルチがない方の土の方が乾燥している。

(2) A・B・Cの条件の違いで、トマトの大きさに違いがなかった。トマトに与える水の量とマルチありとマルチなしではトマトの大きさに差がない。

(3) A・B・Cの条件の違いで、トマトの重さの差はAとCにはなかった。BはAとCより平均17 g軽かった。マルチありとマルチなしではマルチありの方がトマトは重くなった。AとCのトマトの重さに差がなかったことより、トマトに与える水の量のちがいでトマトの重さに差がない。

(4) A・B・Cの条件の違いで、トマトの糖度の差がほとんどなかった。マルチあり、マルチなし、トマトに与える水の量の違いではトマトの糖度に差がない。

(5) 天候とトマトの大きさを比較すると、雨が二日以上続いた日は収穫したトマトの重さが重くなる。

(6) 天候とトマトの糖度には関係がない。

(7) Aの条件ではトマトが91個、Bの条件では77個、Cの条件では114個の収穫があった。マルチがない場合は収穫量が少ない。収穫量を増やすにはマルチがあり、トマトに与える水の量が少ない方がよいと考えられる。

一ツ目水源復元後の生態系の変化

山鹿市立山鹿中学校 3年 川本 龍昇

1 研究の目的

身近にある一ツ目水源では昆虫や魚、植物など様々な生物が生息していることを遊びの中で感じていた。その身近な一ツ目水源の環境と生態系の変化を3年間調査することで環境が生態系に及ぼす影響を探ろうと考えた。

2 研究の方法・結果及び考察

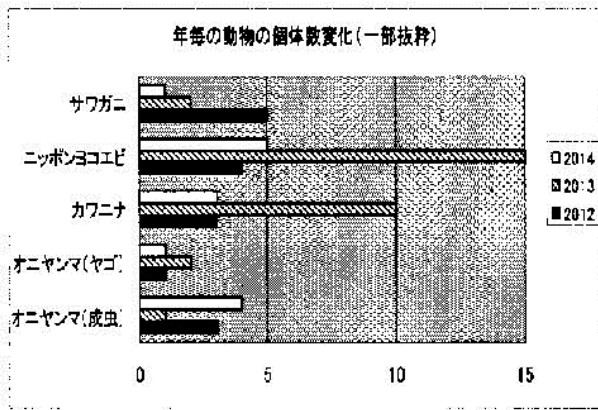
[方法] ① 年毎に水源の環境と生物および植物の生息域（A～D域の4域に分類）並びに個体数の調査を行う。

② 生息する水生昆虫から水質環境を調べる。

③ 3年間の調査結果をもとに水源で起きた現象を考察する。

[結果] 水源で見かけた生物と見かけた場所・確認個体数・増減数（一部抜粋）

No	生物名	見つけた場所 2012	数	見つけた場所 2013	数	増減	見つけた場所 2014	数	増減
1	オニヤンマ(ヤゴ)	B～D域間の流れ脇のくぼみ泥底	1	B域の流れb2の泥底くぼみ、流れcの小石間くぼみ	2	+	B域の流れc下流の泥底	1	-
2	カワナ	A・B・D域のゆるやかな流れ	3	A・B・D域の流れ全般	10	+	A域の流れa1～a2、B域の流れc、D域の流れd	3	-
3	ニッポンヨコエビ	A域流れa1内の落ち葉だまり	10	A域の流れa1とB域の流れb2、c、dのよどみ	4	-	A域の流れa1、B域の流れc	15	+
29	オイカワ	未確認	0	未確認	0	-	b1とcの合流点より下流の水が流れ落ちる辺りため池との境	4	+



水源に起こった現象と変化(一部抜粋)

調査項目	2012年	2013年
手前の流れの水量と川底のようす	小石が混じった砂底。きれいな水で水量が豊富。	汚い。砂泥でどろろい。水量は少ない。
奥の流れの水量と川底のようす	きれいな水で水量も多い。川底は砂底。	水量が減少し、川底は泥底。
中央の流れの水量と川底のようす	きれいな水で水量も多い。川底は砂底。	水がにごり、川底は泥底。
中央陸地部分のようす	やややわらかめの陸地。陸むと足型がつく。	ぬかんでいる陸地
水汲み場からの流れのようす	川底は泥底で水量も多い。きれいな水。	2012年と変化なし。
ため池・田んぼ周辺のようす	流れによって底が引き出されるためかにごって底が見えない。	2012年とはちが底が見えた。

2014年の大きな変化・・・コバントビケラは、本来川の落ち葉だまりや流

[考察] ① 主に29種類の昆虫を中心とした動物が生息している。

② 2012年～2014年の3年間で29種類の動物の多くが数量の増減を繰り返しており、その原因として川底の状態や植物（クレソン）の分布状況、生息する動物種の変化や数量の変化に伴う食物連鎖の変化が関係していると考えられる。

③ ②の原因として、各年の天候の違い（雨量や気温など）による一ツ目水源の自然環境の変化（川の水量や川底のようすなど）が引き金となっていると考えられる。

④ 各年の指標生物の個体数や種類より一ツ目水源の水質階級は、2012年で階級Ⅰ（きれいな水）、2013年で階級Ⅱ（ややきれいな水）、2014年で階級Ⅰ（きれいな水）と変化している。

ダンゴムシの歩行能力の秘密をさぐる

阿蘇市立阿蘇中学校 3年 小野 修杜

1 研究の目的

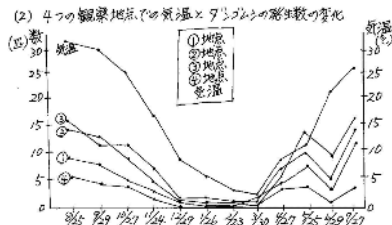
ダンゴムシを研究して7年目になる。昨年は①迷路の条件を変え、ダンゴムシの交替制轉向反応の起こり方②甲らの色はどんな場合に变化し歩行と関係があるかを研究した。今年は1年間のダンゴムシと温度の関係と歩き方を研究してみようと考えた。

2 研究の方法

- (1) ア 迷路上にエサを置いて交替制轉向反応は変わらずに見られるかを調べた。
イ 迷路上の一部分をトンネルにして交替制轉向反応は変わらずに見られるかを調べた。
ウ 左→左に進む迷路・直線ルート・十字路迷路を作り交替制轉向反応の起こり方を調べた。
エ 壁がでこぼこしている迷路を歩かせ、交替制轉向反応は見られるかを調べた。
- (2) 庭に4つの観察地点（①庭の東の木の周り②庭の西の木の周り③北側のプランター周り日かげ④南側の木の周り）を決め、観察日・気温・ダンゴムシの数を調べた。
- (3) ダンゴムシを入れたビンを冷蔵庫に入れ、様子を1日（1時間おき）に調べた。
- (4) ビール・赤ワイン・白ワイン・清酒・焼酎・何もの入ったダンゴムシを1分後・5分後・10分後・30分後・1時間後・8時間後に基準迷路を歩かせて調べた。

3 研究の結果と考察

- (1) ダンゴムシは、エサや暗い所に集まりやすく交替制轉向反応を示すことが分かった。また、直線ルートでは角がないため反応を示さなかった。でこぼこの迷路では、ダンゴムシの触角が右左と次々に触れるため、反応を示すことが分かった。
- (2) 4つの観察地点を午前9時に1年間調べた結果、気温が上がるとダンゴムシの数も増えることが分かった。また、庭の東側よりも西側の木の周りの方がダンゴムシの数が多く、庭の南側よりも北側の日かげの方が生息数が多いことも分かった。
- (3) 雨の日や気温の低い日は、ダンゴムシの活動が減ることが分かった。また、ダンゴムシは寒くなると土の中にもぐってしまい、身を丸くして動かなくなることも分かった。
- (4) アルコールにつかったダンゴムシは、1分後・5分後・10分後とも動きが遅く、ふらつきがあり、基準迷路の成功率も低かった。また、休ませて歩かせたら、時間がたつにつれ普通に歩くことができた。この実験でダンゴムシも「酒に酔う」ということが分かった。



(4) お酒の種類と回復時間

時間	ビール	赤ワイン	白ワイン	清酒	焼酎	何もの
1分	0匹	0匹	0匹	0匹	0匹	0匹
5分	0匹	0匹	0匹	0匹	0匹	0匹
10分	0匹	0匹	0匹	0匹	0匹	0匹
30分	0匹	0匹	0匹	0匹	0匹	0匹
1時間	0匹	0匹	0匹	0匹	0匹	0匹
8時間	0匹	0匹	0匹	0匹	0匹	0匹

10匹のダンゴムシで調べた

4 研究のまとめと感想

これまでの7年間の研究を振り返って、ダンゴムシは体をじょうぶにして生きていくために人間と同じで栄養・運動・日光も生活にあう適度な量が必要だということが分かった。また、「めまい」や「酒に酔う」ということも人間と同じであった。

これから生きていく上で、人も昆虫も命あるものすべてストレスをかかえないで、十分に栄養・運動・睡眠をとり、休息を入れながら生活していくことが大切であると思った。

浮かぶ洗たくのりの研究

天草市立本渡中学校 3年 平田 颯太 谷口 慎稀 原田 岬 荒木 友俊

1 研究の動機

洗濯のりを使った他の実験はないのかと思い調べてみると、洗濯のりに文字を書き水面に浮かべるといふ実験があった。これをやってみたところ、本当に文字が水面に浮いたが、短い時間でくずれてしまった。そこで、どうすれば長い時間水面に浮かせることができるのか疑問に思ったので調べてみることにした。

2 研究の方法

- (1) 洗濯のりと水をビーカーに入れ、混ぜ合わせる。
- (2) ペトリ皿に(1)で作った、水溶液を広げ、自然乾燥させる。
- (3) (2)で作った膜に油性ペンで図形をかき、300mlの水を入れた容器に浮かべる。
- (4) 壊れはじめまでの時間をストップウォッチで計り、記録する。
- (1)～(4)の方法で以下のように条件を変えて実験を行った。

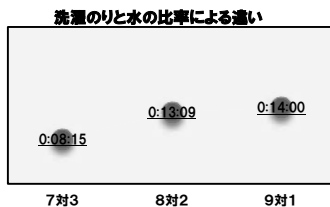
実験1 洗濯のりと水の割合を7:3、8:2、9:1で作った6mlの水溶液で実験をする。

実験2 実験1で平均して最も長く浮かんでいた割合で、ペトリ皿にいれる水溶液の量を、6ml, 7ml, 8ml, 9ml, 10mlに変えて実験する。

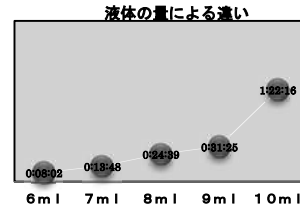
実験3 実験2で平均して最も長く浮かんでいた水溶液の量で、塗る形を四角、三角、丸(約9cm²)と変えて実験する。

実験4 実験3で平均して最も長く浮かんでいた形で、塗る色を赤、青、緑、紫、黄に変えて実験する。

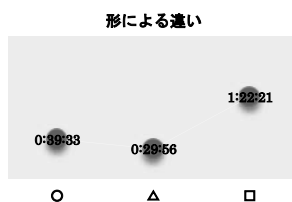
3 研究の結果



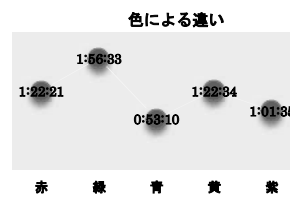
実験1 洗濯のりと水の割合が9:1の場合が最も長く浮いていた。



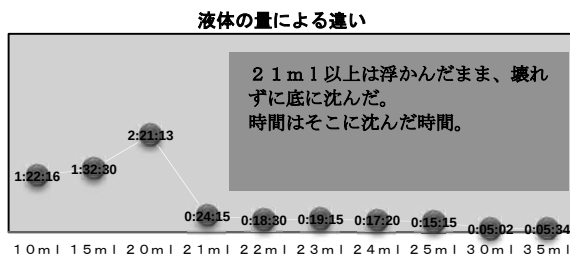
実験2 液体の量が多いほど浮かぶ時間が長くなる。



実験3 四角形でやったものが一番長く浮いていた。



実験4 緑が一番長く浮いていた。



4 研究のまとめ

実験の結果から9:1の割合で作った20mlの液体で膜を作る。そして、緑色のペンで正方形9cm²をぬり、浮かべた。すると、最も長く浮かんだ。

納豆の粘々を調べる

天草市立天草中学校 3年 石松 千紗 富永 希望 平井 愛華

1 研究の動機（詳細は割愛）

私達は納豆が好きでよく食べる。そこで、納豆の粘々はどうすれば強くなるのかを調べてみたいと思った。かき混ぜる回数を変えたり、いろいろなもの（A メープルシロップ B コーヒーシロップ C 砂糖 D タレ E なし F 蜂蜜 G コチュジャン H 食塩 I オリーブオイル J 酢 K 水 L マヨネーズ M からし N レモン汁 O 小麦粉）を入れてみたり、温度の違いや、冷蔵庫から出した後の時間差の違いで納豆の糸の伸びと粘りけの強さがどう変わるのかを調べた。

2 研究の方法、結果及び考察（詳細は割愛）

(1) 市販の納豆を10粒ずつビーカーに入れ、5回ずつ混ぜ、糸の伸びを測定した。何も入れない納豆といろいろなものを混ぜた納豆について対照実験を行った。

- ・納豆の糸は、糖分を含むものを入れると粘性がプラスされよく伸びる傾向が見られた。水分や油が多すぎたり、食塩や小麦粉を入れると伸びが小さくなった。混ぜるほど気泡で白くなり、ちぎれやすかった。

(2) 市販の納豆を20粒ずつビーカーに入れ納豆にガラスの板を軽く押しつけ鉛直上向きに引っ張って何Nの力でガラスが外れるのかを測定した。

- ・粘りけの強さと糸の伸びには関係がないと思われる。水分が多いほど粘りけが小さくなった。粘りけが大きくなると糸が太くなり伸びが小さくなる傾向が見られた。

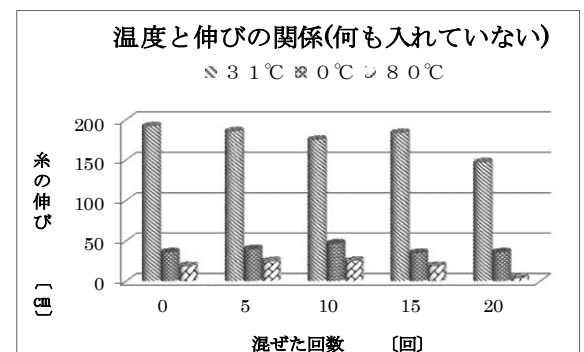
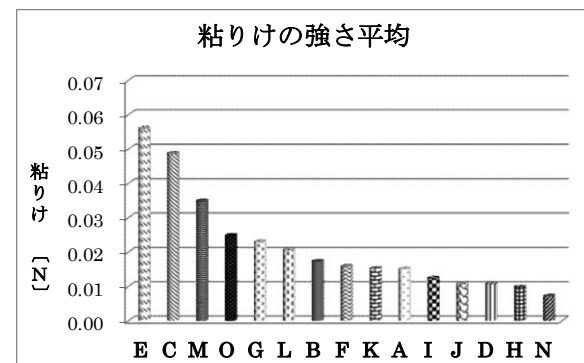
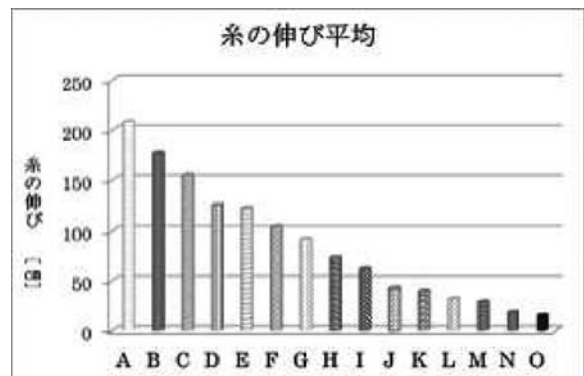
(3) 何も入れていない納豆を10粒ずつ入れ室温（31℃）と0℃、80℃にしたもので糸の伸びを比較した。

- ・0℃、80℃にしたものはあまり伸びず、31℃ではよく伸びた。

(4) 伸びる糸と伸びない糸を顕微鏡で観察して、その違いを調べたが、違いは分からなかった。

3 研究のまとめ（詳細は割愛）

納豆の糸の伸びや粘りけの強さは、水分量や混ぜた回数、温度、加える調味料によって変化することがわかった。次回は味の変化についても調べてみたい。また、倍率の高い顕微鏡で納豆菌の様子を見てみたい。



高等学校の部

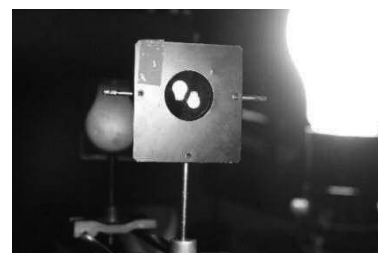
数式化に成功！副実像は未来の新センサー？

～ 凸レンズがつくる実像を探るⅣ ～

熊本県立宇土高等学校 2年 科学部物理班

1 研究の目的

4年前、先輩が一般的に知られている実像とは異なる二つの像を凸レンズの前後に発見し、それらの像を“副実像”と名づけ研究をしてきた。私たちはその研究を引き継ぎ、発生のメカニズムや性質について研究している。昨年までの研究により、ゴーストの一部は強い光源の副実像によるものであること、凸レンズの内部反射による魚眼現象で、光源が光軸から外れていても副実像が出現すること、副実像が映り込むことで心靈写真のようなことができることが分かった。また、副実像は手作りの水レンズでも出現することなどが確認できた。今回は、これまでの3年間の研究内容を整理し、疑問点を解決する。さらに、副実像の出現位置の数式化と、その検証を行う。



「倒立の副実像と実像が出現」
レンズ奥のスクリーンに映っているのが本来の実像で、レンズ付近の倒立像が前方の副実像。正立像は虚像で、後方の副実像はスクリーン側から観察しないと見えない。

2 研究の方法

- (1) 凸レンズや平凸レンズに出現する魚眼現象のしくみを調べ、GeoGebra を用い検証する。
- (2) 副実像の出現位置の数式化への挑戦

など

3 研究の内容

- (1) 昨年、レンズの内部反射によって魚眼現象が生じていることを突き止めている。そこで、魚眼現象とはそもそもどのようなしくみなのかを調べ、レンズによって出現する魚眼現象のしくみを解明する。
- (2) 光線追跡を行い、副実像の出現位置の数式化を目指す。

4 研究の成果

- (1) 水中の魚は、水的全反射の性質を利用して水面上の視界を超広角で捉えられることを確認した。これにより、水中の魚は、水面上の 180° の視野を、円形（超広角の視野を出現範囲 97° ）に圧縮して水面上の気配を感じ取れることがわかった。また、レンズがつくる複雑な魚眼現象（超広角の視野の出現範囲）は、フリーソフト GeoGebra を用いて確認できた。

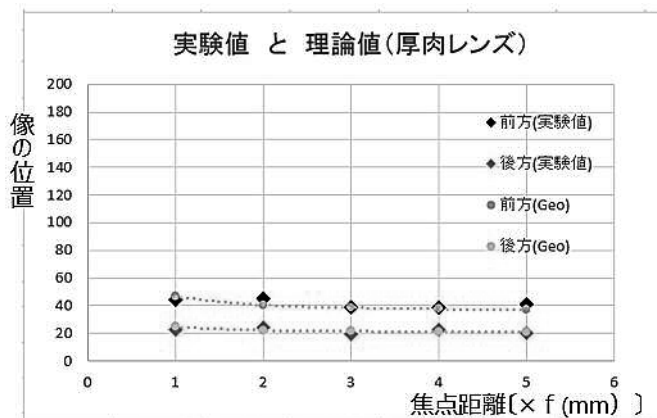
- (2) レンズの中心の厚さ S 、屈折率 n 、曲率半径 R の凸レンズ主実像の焦点距離 f は、

$\frac{1}{f} = \frac{2(n-1)}{R} - \frac{(n-1)^2 S}{nR^2}$ で表される^{[1],[2]}ことを、行列計算で確認した。その後、副実像の出現位置の数式化に挑んだ。

その結果、薄肉レンズの場合、前方： $\frac{1}{f} \cong \frac{2n}{R}$ 、後方： $\frac{1}{f} \cong \frac{4n}{R}$ となり、写像公式 $\frac{1}{a} + \frac{1}{b} = \frac{1}{f}$

より、 $a = \infty$ のとき、2つの副実像は、 $b \cong -\frac{R}{2n} = -50\text{mm}$ 、 $b \cong \frac{R}{4n} = 25\text{mm}$ に出現することを示した。これは、実験値に近く、平行光線が入射したときの副実像の位置（近似）は、それぞれ焦点距離 f の $\frac{1}{3}$ 、 $\frac{1}{6}$ 倍であることをつきとめた。

GeoGebra で作成した副実像のアプリケーションを使い、理論値と実験値を比較すると、値がほぼ完全に一致した。また導出した数式を「エクセル」に入力しても一致した。よって、手計算によって算出した数式は正しいと考えられる。



〔図18〕副実像の位置 (f=150mm)

5 最後に…

先輩方が残してくれたデータから疑問点を洗い出し、謎を解決することで、副実像の全容を解明することができた。特に、副実像の位置を数式化できたことにより、物理の教科書や入試問題などで副実像についての記述を考慮する必要性があることを高めることができたと感じている。

＜今後の展望と課題＞私たちは現在、昆虫が副実像を捉えている可能性を考えている。例えば、バッタの眼の構造は、焦点距離は約 600 ミクロンに対し、網膜の位置はレンズから約 110 ミクロンである^[3]。もし、バッタの眼に副実像が出現するとすれば、およそ 75 ミクロン以上の位置になることから、副実像は網膜の位置に出現すると考えることもできる。その他の昆虫も、網膜の位置と焦点の位置がかなり離れていることがわかっているため、もし、昆虫の眼に副実像が写っているのかどうか調べることができればおもしろいと感じている。

他に、宇宙にはドメイン・ウォール (domain wall) も存在することが予想されていることから、もし、レンズ状に近い曲面のドメイン・ウォールがあるとすれば、副実像のような現象も起こる可能性も出てくると考えられる。

＜感想＞光は自然界の重要な構成要素の一つであり、ガラスやレンズというものは身近な日常から地球上の自然界、そして宇宙の観測や現象にも関わってくるものなので、副実像のような現象を理解することは大変重要であると感じている。また、大学でしか習わない行列計算のしくみを学ぶことができ、研究のおもしろさをより感じることもできた。

＜謝辞＞本研究を、直接ご指導を頂いている科学部顧問の梶尾滝宏先生に感謝致します。また、本研究を進めるにあたりアドバイスをいただいた福岡教育大学大後研究室の大後忠志教授、各分野の視点での知識や示唆を頂いた東京大学先端科学技術研究センター神崎・高橋研究室の加沢知毅先生、カブリ数物連携宇宙研究機構の難波亮先生に感謝致します。特注レンズ製作への協力並びに知識を頂いたシグマ光機株式会社様に感謝申し上げます。

＜参考文献＞

- [1] 「光学」 東京大学 黒田和男 [2] 「ヘクト光学 I -基礎と幾何光学-」 Eugene Hecht 著 尾崎義治・朝倉利光 訳 [3] 「昆虫の視覚受容器」 蟻川謙太郎 (総合研究大学院大学)

チョコレートのような合金を目指して

熊本県立宇土高等学校 2年 関 良朝

1 目的

安全で融点の低い合金を作成し、3Dプリンターへの応用を目指すこと。また合金の組成と融点の規則性について調べる。

2 実験計画

今回は安価で安全性が高くウッド合金の材料で合金にしたときに融点が低くなると期待されること、比較的単体の融点の低い典型元素であるという理由からスズ、鉛、ビスマスの3種類の金属を使用した。また目的とする50℃以下の合金は3つの金属の合金だと仮定して計画した。

3 実験方法

前回私たちは空気中で合金を合成し、冷却曲線の分析によって融点を求めたが、多くの酸化物が生じたためデータの信頼性が低下し、融点の判定自体も難しいものとなっていた。そこで今回酸化物の影響を抑えて実験する方法を試した。

(1) 紙やすりで研磨して酸化膜を落とした金属を、あらかじめ決定した質量比となるように量り取った。このとき3種類の金属の質量の合計が10gとなるようにした。

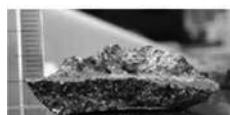
(2) 金属を100mlの三角フラスコに入れ、右の写真のような二酸化炭素置換装置を用いて塩酸と炭酸カルシウムの反応から二酸化炭素を取り出し、二酸化炭素を三角フラスコ内に置換した。



二酸化炭素置換(左)と真空ポンプ(右)

(3) 反応の終了後、栓付きガラス管のついたゴム栓でフラスコを密封し、右の写真の真空ポンプを用いて10分間減圧を行った。

(4) 減圧が終わったら栓付きガラス管の栓を閉じ、三角フラスコ内の金属が互いに触れ合わないようにして、ガスバーナーで加熱した。



前回合成した合金(左)と融点測定に用いた実験装置(右)

(5) 金属が溶けた後、フラスコを手で振り混ぜ、静置して冷却し合金を得た。

○融点測定法

ア 酸化膜を落とした合金を試験管に入れ、二酸化炭素を置換した後、右の写真の装置で試験管を密封し真空ポンプを用いて10分間減圧する。

イ 400℃付近までガスバーナーで加熱し、Data studioを用いて冷却曲線を作成する。(0.1秒毎)

4 結果

3種類の金属を用いた合金について融点を測定し、右のような結果を得た。

※「差」は前回測定された融点から今回測定された融点を引いた値である。

最も融点が低かったのは

Bi45%, Sn30%, Pb25%のときの91.3℃であった。

	今回				
	1回目	2回目	3回目	平均	差
3つの金属の合金					
ビスマス5% スズ5% 鉛90%	275	276.5	272.5	274.7	17.5
ビスマス5% スズ10% 鉛85%	258.5	260	260	259.5	-2.5
ビスマス5% スズ80% 鉛15%	171.5	171	174.5	172.3	-9.7
ビスマス5% スズ90% 鉛5%	204.5	208	204	205.5	-13.2
ビスマス10% スズ55% 鉛35%	159.5	161	160.5	160.3	-16.3
ビスマス20% スズ70% 鉛10%	159.5	144.5	164.5	154.5	6.8
ビスマス26.7% スズ3.3% 鉛70%	197.5	198.5	197.5	197.8	20.8
ビスマス26.7% スズ30% 鉛43.3%	131	130.5	132	131.2	-5.8
ビスマス30% スズ45% 鉛25%	95.5	94.5	94	94.7	-5.0
ビスマス45% スズ22.5% 鉛32.5%	99	99.5	99.5	99.3	-10.0
ビスマス45% スズ30% 鉛25%	90.5	93	90.5	91.3	9.3
ビスマス50% スズ10% 鉛40%	93	96	95	94.7	9.0
ビスマス50% スズ40% 鉛10%	104.5	103.5	101.5	103.2	12.7
ビスマス55% スズ35% 鉛10%	98	103	102.5	101.2	-6.2
ビスマス80% スズ15% 鉛5%	168.5	151.5	147.5	155.8	25.5
鉛100%	318.5	311.5	311	313.7	-9.0
錫100%	217.5	220.5	220	219.3	9.5
ビスマス100%	244	243	240.5	242.5	18.3

5 考察

今回新しい方法を導入したことにより前回と比べ再現性の高いデータを得られた。酸化物と思われる層がかなり薄くなり、冷却曲線も比較的滑らかになっていることから不純物を減らすことに成功した可能性が高い。融点判定も容易になった。

さらに今回、減圧を行うとフラスコの壁面に金属



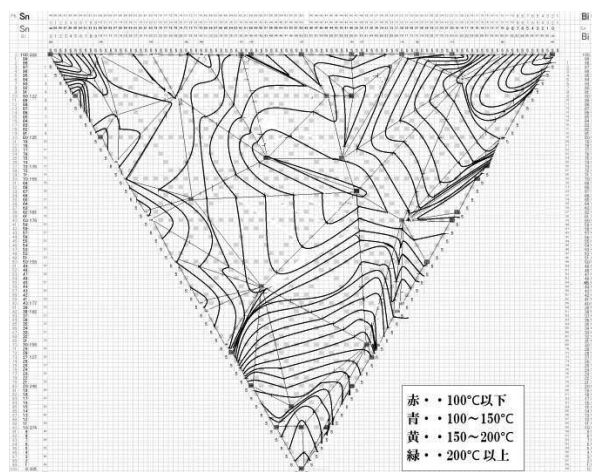
減圧時と常圧時の金属の状態(左が減圧時)

がほとんど付着しなくなる現象が確認された。減圧をしてから合金を作れば金属はフラスコに付着しないが、減圧をしないとフラスコの底面の広い範囲に金属が広がってしまう。つまりこの方法を用いれば金属がフラスコの壁面につかなくなるため、合金の組成が合成の前後で変わらず、データの信頼性が向上し、後片付けも容易になる。この現象は表面張力によるものと考えている。

また二酸化炭素の置換により黒色の酸化物が減少し、より質の高い合金を作ることができた。前回検出された融点と今回の融点に大きな違いが見られなかったのは前回の融点測定時、温度計の先端が不純物の層よりも深いところにあったために温度測定への影響が小さく抑えられたといふことが考えられる。

今回のデータと前回のデータに基づき、スズ、鉛、ビスマスのそれぞれを横軸にとった散布図に近似曲線を引いたところ、近似曲線は放物線に近い形となり、その頂点すなわちそれぞれの金属を含む合金の最低融点において、スズは30%付近、鉛は25~35%付近、ビスマスは50%付近で融点が最も低くなっている。ちなみに近似曲線の形は今回と前回では異なっているが、その頂点はあまり変化していない。

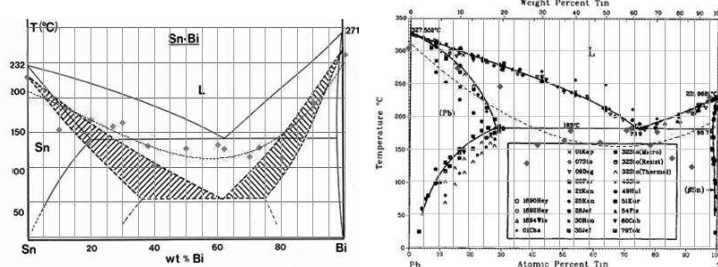
前回得られたデータを等高線を引く要領で右図のように整理したところ、図に示すような模様が現れた。この図によれば、スズ、鉛、ビスマスを使用した合金において最も融点の低くなると考えられる組成はBi35%, Sn35%, Pb30%付近であると考えられ、融点の低い合金を作ろうと思えばこの付近の組成を念入りに調べる必要がある。右図の作成には2種類の金属を用いた合金と3種類の金属を用いた合金の両方のデータが揃っているという理由から前回のデータを用いたが、今回得られたデータでも作成したい。



6 先行研究との比較

先行研究の調査から得た2種類の金属による合金の状態図と実験1で得たデータを重ね合わせたところ、今回私たちが融点とした温度において合金は固体と液体が混合した状態にある可能性が最も高いことがわかった。融点の判定法に改善が必要な可能性がある。

合金の融点の等高線(上) 先行研究との比較(下)



7 まとめと今後の展望

今回、二酸化炭素置換と減圧をし

てから合金を作ることにより、より不純物が少ない質の高い合金を作ることができると分かり融点と合金の融点の規則性がおおよそ見えてきた。しかし合成方法に改善の余地があり、現時点では、私たちが作成した合金が金属間化合物なのか単なる混合物なのかかわからずにいる。これについては大学等との連携やさらなる文献調査によって結晶構造を観察し、より質が高く安定した合金の作成方法を模索していきたいと考えている。

私たちがこの合金の応用として考えているのが3Dプリンターだ。現在主流となっている金属用3Dプリンターは100万~1億円と装置が大変高価で多くのエネルギーを成形の段階で使用する上、やり直しも効かない。しかし私たちが目指している合金を応用できれば、一度成形した物体を再利用して別の形にすることができ、エネルギーをあまり使わない安価な金属用3Dプリンターを作ることが出来るだろう。現在は近年普及しだした樹脂用3Dプリンターのように融解した金属を積み上げていくタイプを構想している。

次なる目標に向けさらなる努力を重ねていきたい。

8 謝辞

融点測定装置の製作にあたっては熊本県立熊本工業高校 迫田正昭先生にご協力いただきました。深く感謝申し上げます。

〔参考文献〕

- ・物理(東京書籍) ・理化学辞典(岩波書店)
- ・金属辞典 ・化学総合資料(第一学習社) ・合金状態図読本(オーム社)
- ・A Thermodynamic Study of phase Equilibrium in the Sn-Bi-Pb system (Seung Wook and Hyuck Mo Lee)
- ・The structure and melting character of sub-micron In-Sn and Bi-Sn particles (G.L.Allen and W.A.Jesser)
- ・The Bi-Pb (Bismuth-Lead) system ・Bi-Pb-Sn system ・The Pb-Sn (Lead-Tin) System (I. Karakaya and W. T Thompson)

飛翔前に体温調節をする甲虫しない甲虫

熊本県立東稜高等学校 生物部

1 はじめに

私たちは昨年、固定された状態でも容易に飛翔行動をとるシロテンハナムグリ (*Protaetia orientalis submarmorea*) を用いて、飛翔前に体温を約 37℃ に調節して飛翔すること、腹部をヒクヒクさせる 2 種類の動きで体温調節をしていることを報告した (図 1)。今回、飛翔前体温調節行動が、他の甲虫でも一般化できる現象であるのか確認したいと考えた。さらに、昨年は甲虫を固定して実験を行ったので、より自然な状態で飛翔前の体温変化を調べたいと考えた。

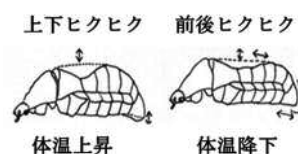


図 1 体温調節行動

2 研究の目的

- (1) 飛翔前の体温調節が、自然状態でも行われている行動であることを確認する。
- (2) 複数種の甲虫で飛翔前の体温変化を比較し、体温調節行動が一般的現象か確認する。
- (3) (2) に違いがあった時、その要因を明らかにする。

3 研究方法

- (1) 研究期間：2014 年 6 月～10 月
- (2) 実験場所：熊本県 熊本市・大津町
- (3) 実験に用いた甲虫 (表 1)
- (4) 採集場所：熊本県熊本市・大津町
- (5) 甲虫に飛翔行動をとらせる装置と実験方法

表 1 実験に用いた甲虫

種類	平均体重(g)
ニレハムシ <i>Pyrrhalta maculicollis</i>	0.01
ナミテントウ <i>Harmonia axyridis</i>	0.01
ナナホシテントウ <i>Coccinella septempunctata</i>	0.01
コアオハナムグリ <i>Gametis jucunda</i>	0.34
アオドウガネ <i>Anomala albopilpsa</i>	0.70
シロテンハナムグリ <i>Protaetia orientalis submarmorea</i>	1.00
カナブン <i>Pseudotorynorrhina japonica</i>	1.08
アオカナブン <i>Rhomborhina unicolor</i>	1.19
ノコギリクワガタ <i>Prosopocoilus inclinatus</i>	2.10

A：「固定(定位置)飛翔装置」(図 2 左)：

胸部背面を垂直な棒の下端に両面テープで固定し、足を浮かせて飛翔行動をとらせる。10 秒間隔で測定。

B：「固定(回転)飛翔装置」(図 2 中央)：水平に円運動する装置の端に胸部背面を両面テープで固定。飛翔中の体温を、回転を止めて測定。

C：「自然飛翔装置」(図 2 右)：カップに虫を入れ、垂直の枝を登ぼり、頂端で飛翔する装置を

新たに製作。飛ぶまで 10 秒間隔で測定。従来の装置では飛びにくい甲虫もよく飛んだ。

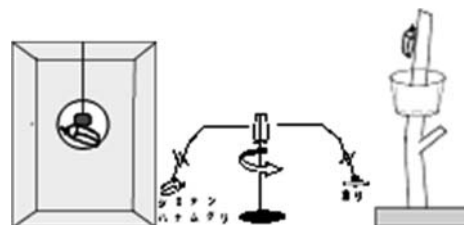


図 2 飛翔装置(左:固定(定位置)・中央:固定(回転)・右:自然)

- (6) 体温測定には赤外線熱画像装置 (Thermo Shot F20/日本アビオニクス/0.1℃まで測定可) を用いた。コガネムシ科では最高体温となる胸部腹面中央を測定した。テントウムシ科・ハムシ科ではどの方向から撮影しても中心温度にほとんど差は無かったので、方向に関係なく測定した。
- (7) ハムシ科には餌としてケヤキの葉、テントウムシ科にはアブラムシ、その他には市販の昆虫ゼリーを与え、ケースに腐葉土を入れて飼育した。実験者の体温の影響を避けるため、虫の取り扱いにはスプーンやピンセットを用いた。

4 結果

- (1) 固定飛翔装置と自然飛翔装置とで飛び始めの体温に差がないかを比較した。シロテンハナムグリを用い、気温 27±1℃ 条件で実験を行った。固定飛翔装置 35.7±3.5℃ (±sd)、自然飛翔装置

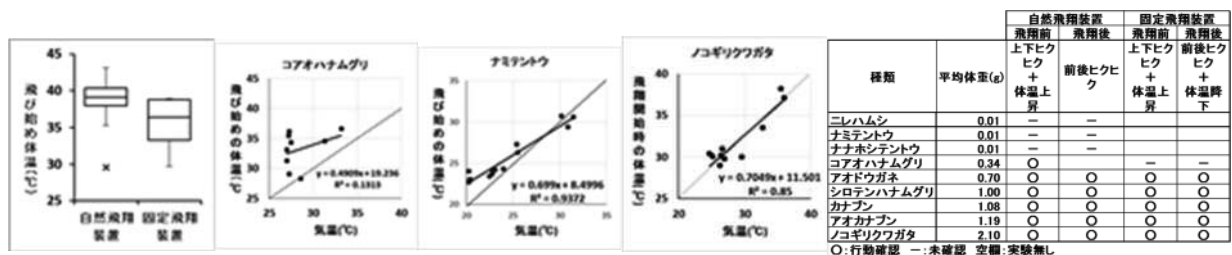


図3 装置による飛び始めの体温比較 図4 飛び始め体温と気温の関係 表2 種ごとに確認した体温調節行動

- 38.5±3.6℃で、マンホイットニーのU検定で有意な差が認められた ($p=0.0301<0.05$) ($n=22$) (図3)。自然飛翔装置のほうが飛び始め体温のばらつきが小さく、より高い体温で飛翔していた。
- (2) 自然飛翔装置を使用し、気温と飛び始めの体温の関係を種ごとに比較した。シロテンハナムグリ ($R^2=0.0872$)、コアオハナムグリ ($R^2=0.1313$) (図4a)、アオドウガネ ($R^2=0.1754$) は気温と飛び始め体温に相関はなかった。これら3種は体温を上昇させて飛翔を開始した。ナナホシテントウ ($R^2=0.8398$)、ナミテントウ ($R^2=0.9372$) (図4b)、ニレハムシ ($R^2=0.9361$) では気温が高いほど飛び始めの体温が高い相関が見られ、飛翔前の体温上昇は確認されなかった。ノコギリクワガタ (図4c) では気温が高いほど飛翔開始体温が高い相関が見られた ($R^2=0.85$)。しかし、飛翔前に体温調節行動を行い、体温を上昇させていた。
- (3) コガネムシ類で、上下ヒクヒクと前後ヒクヒクを観察した (表2)。気温が40℃ほどの高温時、固定飛翔装置で体温を下げる前後ヒクヒクを観察したが、自然飛翔装置では観察しなかった。

5 考察・まとめ

- (1) 固定飛翔装置は脚が浮いているためストレスがかかり、体温上昇途中に飛び始めてしまうため、飛び始め体温が低く、データのばらつきも大きくなったと考えられる。自然飛翔装置では甲虫に負荷を与えず、飛翔前の甲虫の正確な体温を測定できた。昨年、シロテンハナムグリは37℃で飛翔すると報告したが、39℃前後で飛翔するとしたほうがよいようだ。昨年報告した飛翔前の前後ヒクヒクは、自然飛翔装置では確認できなかった。固定飛翔装置の脚が浮いているというストレスにより誘発された行動で、自然な行動ではない可能性が高い。
- (2) 体重0.34g以上の体が大きい甲虫は体温を上昇させ、それより軽い甲虫はほとんど体温上昇せずに飛翔した。体重が重い、つまり体が大きい方が体重あたりの表面積が小さい。熱の放散が小さくなり、体温を維持しやすくなることから、体温調節に必須の条件だと考えられる。
- (3) 体重の重いノコギリクワガタは飛翔前の体温上昇を行っていたが、上昇体温は最大でも3.7度と小さく、気温の影響も受けていた。体が扁平で、表面積/体積が大きいことが熱の放散を大きくし、体温調節を行いにくくしている可能性がある。体温調節は体型にも影響されるようだが、甲虫の体型と体温調節の関係は今後の課題である。

6 参考文献

2013, 東稜高校生物部, シロテンハナムグリは37℃で飛翔する / 2000, バード・ハインリッヒ, 熱血昆虫記 / 2000, 松香光夫, 大野正男, 北野日出男, 後閑暢夫, 松本忠夫, 昆虫の生物学 [第二版] / 2014, 尾園暁, ハムシハンドブック, 文一総合出版 / 2012, 松原史典ら, 日本産コガネムシ上科標準図鑑

7 謝辞

東海大学農学部の村田浩平准教授に昆虫についてのアドバイスをいただきました。ありがとうございました。

特定外来種スパルティナ属の効果的駆除方法

熊本県立第二高等学校 生物部

1 研究の動機と目的

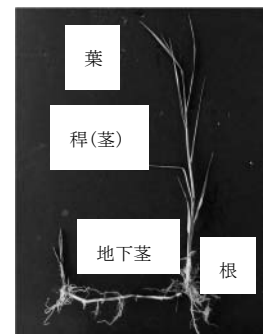
第二高校生物部は熊本県に侵入したスパルティナ・アルテルニフロラが干潟の生態系を脅かしていることを知り、干潟を守ることを目的として3年前からその効果的な駆除法の研究に取り組んでいる。これまで、効果的な刈取りの時期と回数・刈取り後の踏みつけの効果について検証した。今年度は、駆除の際にスパルティナの断片が流出することで拡大する危険性を考え、各器官を用いた再生実験を行った。また、再生実験をもとにこれまでの研究について考察した。

スパルティナとは…

学名 *Spartina alterniflora* 和名 ヒガタアシ (干潟悪し)

- ・原産地は南北アメリカ大陸で陸地拡大のために植えられた。
- ・温帯の干潟、河口域などの汽水域に生育している
- ・花は9月～10月、根茎は栄養生殖を行う
- ・日本では熊本県と愛知県のみで確認されている

スパルティナが繁殖すると干潟が草原化し、生息動物への影響や水質浄化能力の低下などの悪影響がある。



スパルティナの形態

2 調査及び実験方法

駆除の際に発生する切れた植物体から再生する危険性を考え、再生実験を行った。

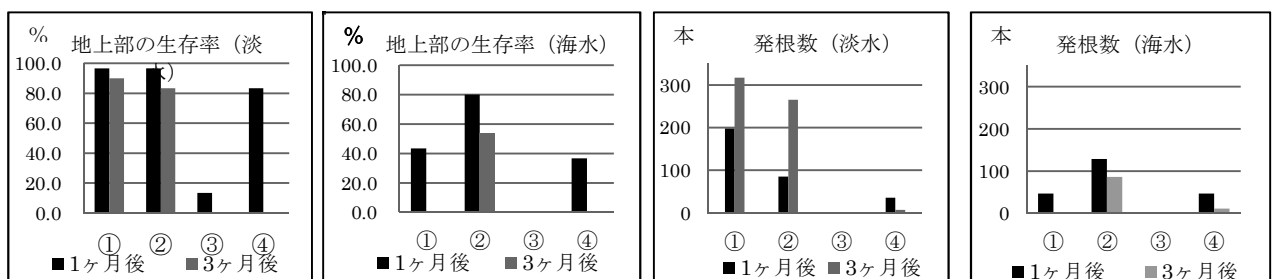
- (1) 実験1. 以下の①～④の条件を設定し、海水と淡水各30個体を栽培し、新たな発根数、根の長さを3ヶ月間調査した。

- ①葉＋茎＋根＋地下茎（完全体） ③葉＋茎＋地下茎（根を除去）
②葉＋茎＋根（地下茎を除去） ④茎＋根＋地下茎（茎を15cm残し、その上部を除去）

- (2) 実験2. 次の⑤～⑨の部分を5～10cmの長さで切断し、淡水、海水、干潟の土のそれぞれについて、各30個体調べた。

- ⑤葉のみ ⑥茎のみ（稈の間に2節入れる） ⑦葉＋茎 ⑧地下茎のみ ⑨根＋地下茎

3 結果



地上部の生存率（淡水）

地上部の生存率（海水）

発根数（淡水）

発根数（海水）

- (1) 実験1 ①②について、淡水の方が生存率は高かった。淡水では3ヶ月後約90%、海水では約50%だった。淡水の発根数は一株当たり10～11本だった。さらに、節の部分から新たに発芽し新個体の生長がみられた。③について3ヶ月後では全て枯死した④について1ヶ月後の発根数は1株あたり約5本であった。3ヶ月後の生存率は低かったが、枯死しなかった。

(2) 実験 2 について、淡水と海水と干潟の土の⑤～⑨全て発根しなかった。

3 考察

(1) これまでの研究、効果的な刈取りの時期と回数・刈取り後の踏みつけの効果について

年に 2 回以上の刈取りで、群落高、密度、草量を抑制出来る。しかし、面積は 1 回の刈取りでは逆に拡大してしまう。すなわち効果的な刈取り方法は、年に 2 回以上、時期は桿の生長が著しい 5 月と出穂の時期である 8 月が適当であり、繰り返すことで生長を抑制できることが分かった。刈取り後に踏みつけを行えば地下部に損傷を与えることができ、駆除効果を高められることが分かった。しかし、踏みつけた場所の根は全て枯れているとは限らず、生き残った根から地下茎が伸び新しい個体が生じる場合がある。

(2) 今年度の研究、再生実験について

実験 1 ①～③の結果から、地上部（葉・茎）に根が付いていれば、節の部分からの発根や発芽・新個体の形成をすることがわかった。④の結果では 3 ヶ月後の生存率は低かったが、枯死することはなかった。このことから上部を切断しても茎が付いていれば、再生の危険性があることが分かった。実験 2 の結果からそれぞれの組織の断片からの再生する確率は低いことがわかった。

(3) 再生実験の結果からの刈取りと踏みつけの効果について

3 回刈取りを行った群落でも根絶できなかった要因の一つは、再生実験において生じた節の部分にみられる多くの発根と発芽の状況から分かるスパルティナ属の繁殖力の強さであると考えられる。刈取りをしても茎が少しでも残った状態では再生するため、株の生長を抑制することは出来ても根絶させることは困難であるといえる。刈取り後の踏みつけの効果では、地下部への損傷と地上部を埋没させ、空気を遮断する点から駆除効果は大きい。しかし、実際には完全に踏みつけて埋没させることは不可能である。よって防草シートで覆うなどの方法が効果的であると考えられる。また、人力による駆除は干潟の足場の悪さや作業時間が干潮時に限定されることなどにより非常に困難である。

4 結論

人力による駆除だけでは根絶は困難であることから、群落が発見された際には、刈取りや踏みつけで繁殖を抑制しておき、その後船や重機による浚渫を行うとよい。補助的に抜き取りや防草シートで覆うことも効果的である。その際、地上部と根が付いた植物体を流出させないようにすることが重要である。本研究により、スパルティナの根絶のためには浚渫など重機を用いた駆除を行わざるを得ないことが分かった。今後、熊本県が早急に取り組んでくれることを期待する。また他の地域でスパルティナが発見された際、本研究が駆除計画を立てる上での貴重な資料になると思われる。

これまで、生物部では熊本の干潟をスパルティナから守るために、手探りで研究を進めてきた。この活動の途中で全国野生生物保護実績発表会や環境省主催のスパルティナ対策会議に出席し、スパルティナの驚異的な繁殖力について訴えた。また坪井川周辺の住民の方への聞き取り調査などを行ったことが啓発にも繋がった。平成 26 年 6 月 12 日スパルティナ属は特定外来種に指定されたため、自由な研究は出来なくなったが、指定後も環境省の正式な許可を得て実験を続けてきた。今後は、侵入経路についての考察や生息動物の調査などの研究を続けていきたい。先に駆除が成功している愛知県とも連携をし、熊本のスパルティナが根絶され、日本の豊かな干潟の環境が守られることを願っている。

ばね電話の残響の仕組みについて〈3〉

熊本県立第二高等学校 物理部

1 研究の目的

爆鳴器の音をばね電話で聞いてみると、残響がエコーのように聞こえた。音の強弱の周期は、毎秒7～8回のうなりと似て、約0.14秒だった。これは、ビデオで調べた横波や縦波の変形が往復する周期（約0.4秒）と大きく異なっていた。そこで、音の振動が伝わる仕組みを知りたいと思い、音の動きとばねの長さや質量、弾性力との関係を調べた。

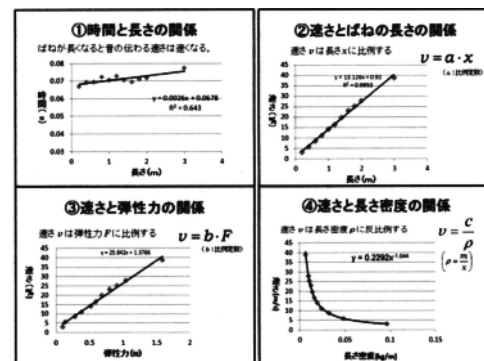
2 実験Ⅰの方法

- (1) ばね電話の伝える音をマイクロフォンで広げ、パソコンソフトを利用して可視化しその波形や振動数、伝わる時間を測定し、構造（長さや質量）と残響の関わりを調べた。
- (2) ばねの長さを、20cm から 20cm ずつ増やしながら 2 m まで変化させ、ばねの弾性力とパルス波がばねの端から端まで伝わる時間を測定した。
- (3) パルス波の伝わる速さとばねの張力、単位長さ当たりの質量（「長さ密度」とする）の関係をグラフ化し、ばねを伝わるパルス波の速さを決める物理量を求めた。

3 実験Ⅰの結果

	長さ(m)	時間(s)	速さ(m/s)	弾性力(N)	長さ密度(kg/m)
1	0.2	0.069899	2.990907	0.09635752	0.096175
2	0.4	0.069411	5.762737	0.13882494	0.048068
3	0.6	0.069467	8.63722	0.28045052	0.032058
4	0.8	0.072339	11.05905	0.37876084	0.024044
5	1.0	0.070651	14.15389	0.51896884	0.019235
6	1.2	0.072833	16.47607	0.59111444	0.016029
7	1.4	0.070682	19.80694	0.68061392	0.013739
8	1.6	0.069497	23.02273	0.80119704	0.012022
9	1.8	0.071194	25.28318	0.90906504	0.010888
10	2.0	0.071785	27.89091	1.04554832	0.009618
11	3.0	0.077247	38.8367	1.59126912	0.006412

誤差：長さの有効数字4桁、時間の有効数字3桁、質量の有効数字5桁



4 実験Ⅰの考察

- ①時間と長さ、②速さと長さ、③速さと弾性力、④速さと長さと密度の関係をグラフに現した。
①よりばねが長さを変えてもパルス波が他端に達する時間は変化しない。②よりばねの長さに比例してパルス波の速さ v が早くなる。③より速さ v が弾性力 F に比例する。④より速さ v がばねの長さ密度 $\rho \left(= \frac{m}{x} \right)$ に反比例する。比例定数を b として③の関係を式で表すと $v = b \cdot F = b \cdot k \cdot x$ 、比例定数を c とすると④の関係は $v = \frac{cx}{m}$ となる。二つの式を辺々かけ、 v で整理すると次の式

になる。〔 d : ばね電話の定数, k : ばね定数, m : ばねの質量, x : ばねの長さ〕 $\Rightarrow$

$$v = d \sqrt{\frac{k}{m}} x$$

5 実験Ⅱの方法

一つのばねを $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{4}$ と切断し、それぞれの長さにおいて測定を行い、実験Ⅰで考察した d (ばね電話の定数) が同じ素材や形状のばねでどのように変化するかを調べた。結果を元に①弾性力と長さ②ばねの自然の長さと定数 b ③ばねの自然の長さと定数 c の関係をグラフに表した。

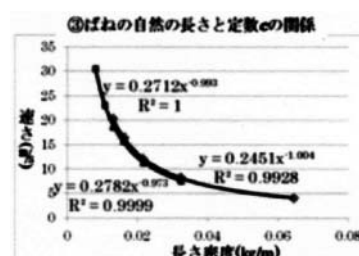
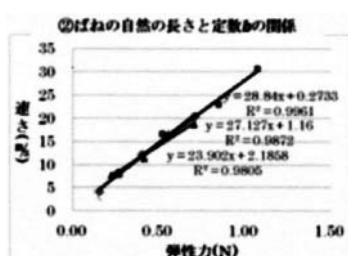
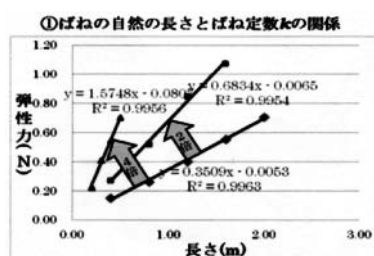
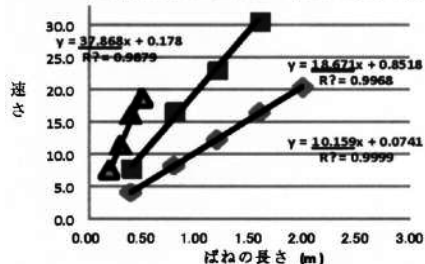
◎のグラフより、ばねを $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{4}$ に切断すると波の速さとばねの長さの比例定数 a は、それぞれ 2

倍3倍になる。

6 実験Ⅱの結果

	長さ(m)	時間(s)	速さ(m/s)	弾性力(N)	長さ密度(kg/m)
元(1)	0.40	0.097024	4.122671	0.151432	0.064464
元(2)	0.80	0.097199	8.230497	0.263044	0.032232
元(3)	1.20	0.098333	12.20339	0.402539	0.021488
元(4)	1.60	0.097421	16.42350	0.554331	0.016116
元(5)	2.00	0.098309	20.34410	0.707658	0.012893
⅓(1)	0.40	0.050705	7.888736	0.269861	0.032051
⅓(2)	0.80	0.048265	16.57512	0.519427	0.016025
⅓(3)	1.20	0.052223	22.97819	0.846314	0.010684
⅓(4)	1.60	0.005220	30.64889	1.072063	0.008013
⅓(1)	0.20	0.026170	7.642399	0.222627	0.032390
⅓(2)	0.30	0.026523	11.31075	0.411296	0.021593
⅓(3)	0.40	0.024831	16.10907	0.545407	0.016195
⅓(4)	0.50	0.026787	18.66579	0.702956	0.012956

◎波の伝わる速さとばねの長さの関係
(比例定数 a はばねの長さに反比例)



7 実験Ⅱの考察

①よりばねの自然の長さとばね定数は反比例する。元のばね定数を k_1 、 $\frac{1}{2}$ 切断のばね定数を

k_2 、とすると、 $k_2 = 2k_1$ 、質量を m_1 、 m_2 とすると $m_2 = \frac{1}{2}m_1$ 、よって $a = d\sqrt{\frac{k}{m}}$ より、

$a_2 = 2a_1$ となり、 a はもとの値の2倍となる。 $\frac{1}{4}$ 切断のばねの場合も同様で、 a は元の値の4

倍となる。同じ素材、形状のばねでは、比例定数 a は、質量 m とばね定数 k のみで決まる。

②よりばねの自然の長さが変化しても b は一定であることが分かった。③よりばねの自然の長さが変化しても c は一定であることが分かった。定数 b と c が同じ素材、形状のばねで一定であることから $d = \sqrt{bc}$ の式からも定数 d は同じ素材、形状のばねで固有の値となることが分かった。

8 実験Ⅲの方法

(1) 素材や形状の異なるばねを使用したばね電話において v 、 x 、 k 、 m の値を測定し d の値を求めた。

(2) それぞれのばねと線・弦巻直径との関係を調べた。なお、実験には、実験Ⅱで使用したばね(ばね1)、重く詰まったばね(ばね2)、軽く開いたばね(ばね3)は3つのばねを使用した。また、線・弦巻直径とは右図の通りである。

9 実験Ⅲの結果(右表)

10 実験Ⅲの考察

測定結果をもとに①ばね1～3における d の値②線・弦巻直径と d の関係を表に表した。①よりばね1～3で d の値は異なることが分かった。②より d が増加すると線直径は大きくなり、弦巻直径は大きくなり、弦巻直径は小さくなることが分かった。

11 今後の展望

同じ素材で異なる線直径、弦巻直径のばねで対照実験を行い、定数 d の値との関係性を調べる。

①ばね1～3における d の値

	v	x	k	m	d
ばね1	23.0227	1.60	0.5409	0.019235	2.6777
ばね2	10.026	1.92	1.57	0.139	1.55376
ばね3	11.99868	0.473	0.3219	0.0054	3.285555

②線・弦巻直径と定数 d の関係

	ばね電話定数の d	ばねの線直径	ばねの弦巻直径
ばね2	1.55376	0.705	15.312
ばね1	2.6777	0.5234	17.794
ばね3	3.285555	0.4138	20.148



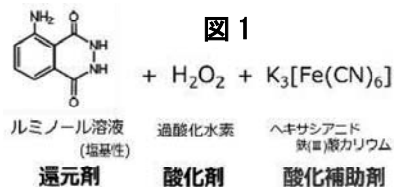
水中蛍

～ルミノール反応～

熊本県立済々黌高等学校 2年 青柳 侑沙 1年 西村 侑花

1 動機

9月に行われた文化祭でルミノール反応の実験を演示したが、私たちが思い描いていたよりも発光が弱く、時間も短かった。そこで、より強く長く発光する試薬の組み合わせや反応条件は無いかと考え、本研究に取り組むことにした。



注)ルミノール反応における金属化合物は、通常触媒としての働きをすることが一般的に知られているが、本研究で用いた金属化合物の中には酸化剤の役割を果たすものも含まれるため、酸化補助剤という用語を用いる。

ルミノール反応は、図1のような組み合わせで行われることが多い。

本研究ではより強く長い発光をする条件を調べるために、次の(I)～(III)の組み合わせを変えて実験を行った。

(I)溶液を塩基性にするために用いる塩基 (II)酸化補助剤 (III)酸化補助剤として錯イオンを用いる場合の配位子

2 実験・結果

(1) 酸化補助剤となる金属イオンの比較

【仮説】Fe³⁺以外の酸化補助剤を用いると発光の明るさと長さが変化する。

【実験】ルミノール H₂O₂ Na₂CO₃ を含む水溶液を(A)とする。(A)にFeCl₃ CuSO₄ CoCl₂ NiSO₄ 水溶液(いずれも0.1mol/L)を1滴ずつ滴下して発光の様子を観察する。

【結果】実験結果を表1に示す。

表1

	気体・不溶性物質の生成	発光の様子
FeCl ₃	はじめ、気体の発生は少ないが徐々に量が増える。茶葉のような赤褐色の物質生成。	水色の弱い光をぼんやりと発する。光はすぐに消えてしまう。
CuSO ₄	はじめ、気体の発生は少ないが徐々に量が増える。こげ茶色の物質生成。	滴下した瞬間は部分的に明るい、すぐにぼんやりとした光になり、消えてしまう。
CoCl ₂	気体発生。細かいこげ茶色の物質が水面に浮く。	滴下した瞬間は青白い光を放つ。光を弱めながら拡散。
NiSO ₄	気体なし。白～青白色の物質が生成し、綿のように広がる。	FeCl ₃ よりも弱く光る。目視が難しい。

(2) 金属イオン、配位子、塩基の組み合わせの違いによる比較

酸化補助剤として一般的に用いられるK₃[Fe(CN)₆]は錯イオンである。

【仮説】

(1)で使用した4種類の金属イオンも、錯イオンにすることで発光の様子を変化させられる。

表2

CuSO ₄ 1.0mol/L	0.5mol/L	0.1mol/L	0.01mol/L
NH ₃	NH ₃	NH ₃	NH ₃
EDTA	EDTA	EDTA	EDTA
トリエタノールアミン	トリエタノールアミン	トリエタノールアミン	トリエタノールアミン
Na ₂ CO ₃ ○ ① × ○	Na ₂ CO ₃ ○ × △	Na ₂ CO ₃ ○ × ○	Na ₂ CO ₃ ○ △ ○
NH ₃ ○ △ ○	NH ₃ ○ ○ ○	NH ₃ ○ ○ ○	NH ₃ ○ × △
NaOH ○ × △	NaOH ○ × ○	NaOH ○ × ○	NaOH ○ × △

図2(表2中①)

図3(表2中②)

気体が激しく発生。水面に黒い物質がたまる。物質の下で発光し、局所的な発光が強く拡散。

気体、物質の生成なし。非常に明るい。発光は長持ちするが水面にたまる。

表3

CoCl ₂ 1.0mol/L	0.5mol/L	0.1mol/L	0.01mol/L
NH ₃	NH ₃	NH ₃	NH ₃
EDTA	EDTA	EDTA	EDTA
トリエタノールアミン	トリエタノールアミン	トリエタノールアミン	トリエタノールアミン
Na ₂ CO ₃ △ ○ ○	Na ₂ CO ₃ × △ ○	Na ₂ CO ₃ × ○ ○	Na ₂ CO ₃ × ○ ○
NH ₃ △ △ ○	NH ₃ × ① △ ○	NH ₃ △ △ ○	NH ₃ × ○ △
NaOH △ △ ○	NaOH × × ○ ②	NaOH × △ ○ ③	NaOH ○ △ ○

図4(表3中①②)

図5(表3中③)

激しく気体が発生。水面に黒色の物質がたまり、その下で局所的に発光して徐々に弱くなる。

気体、物質の生成はないが、濃度が大きい②と同程度の強い発光

【実験】

ルミノール H_2O_2 アンモニア を含む水溶液…(B)

ルミノール H_2O_2 NaOH を含む水溶液 …(C) とする。

FeCl_3 CuSO_4 CoCl_2 NiSO_4 水溶液を 1.0mol/L, 0.5mol/L, 0.1mol/L, 0.01mol/L の 4 種類の濃度で準備し、それぞれ NH_3 , EDTA, トリエタノールアミンで錯イオンにし、(A) (B) (C) に 1 滴ずつ滴下する。組み合わせとして (I) 塩基 3 種類 (II) 金属化合物 4 種類 (III) 配位子 の 3 種類を考えた。

(II) (III) の組み合わせで、用いる酸化補助剤の錯イオンが形成される。

【結果】

結果は次の①～③の観点で評価し点数化した。

①不溶性の物質、気体どちらも生成しない。②発光が強い。③発光が長い。(各 1 点)

合計点 3 点…◎ 2 点…○ 1 点…△ 0 点…×

※不溶性の物質が生成するとき酸化補助剤は酸化補助剤としての役割を果たしていないと考えた。また、気体が発生するとき H_2O_2 は酸化剤としてではなく還元剤として働いているとした。このことから評価の要素として①の項目を設定した。

表 2 に CuSO_4 表 3 に CoCl_2 の結果を示す。表 2, 3 の左上の濃度は金属イオンのモル濃度であり、表中の縦列は (I) 塩基、横列は (III) 配位子を表している。

FeCl_3 NiSO_4 については、全体を通して評価が低かったため、示していない。

【考察】

CuやCoは低濃度が好条件である。各金属の配位子に相性がある。

(3) 陽イオン交換樹脂の利用

【仮説】

(1) (2) より、発光が弱くなる原因として添加した溶液の拡散とともに発光が弱くなってしまう点が挙げられる。したがって、添加した溶液の拡散を防ぐことができれば、強い発光を保つことができるのではないかと考えた。そこで陽イオン交換樹脂を用いた。陽イオン交換樹脂に金属イオンを吸着させることで添加した溶液の拡散を防ぎ、強い発光を維持できると考えたためである。

【実験】

① FeCl_3 , CuSO_4 , CoCl_2 , NiSO_4 (いずれも 0.1mol/L) を陽イオン交換樹脂に吸着させる。

② ①で作った樹脂に、それぞれ NH_3 , EDTA, トリエタノールアミンを滴下し、樹脂の表面で錯イオンを作る。

③ ①②で作った樹脂を、(1) (2) でも使用した (A) (B) (C) 3種類のルミノール溶液に加える。

【結果】

発光は、樹脂が発光している様子を目視で確認できるもの、樹脂は光らず溶液全体が発光するものとわかれた。

特に観察しやすかったものを挙げると、

・ CuSO_4 + トリエタノールアミン 塩基: Na_2CO_3 (図6)

・ CuCl_2 + EDTA 塩基: Na_2CO_3 (図7)

であった。 FeCl_3 , NiSO_4 は、発光しない、または目視が難しい発光が多く、そのなかで樹脂が発光したものもわずかだった。

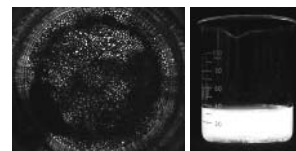


図6



図7

【考察】

図8で示すように金属イオンが樹脂に吸着されたままの状態、金属イオンに配位子が結合しているとき、樹脂表面のみで発光する。

図9で示すように樹脂に吸着された金属イオンが配位子と結合しようとしたとき、樹脂表面から金属イオンが外れて溶液中に拡散してしまったと考えられる。

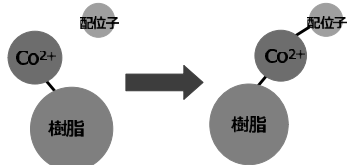


図8

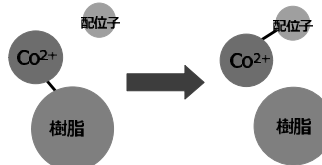


図9

※図8および9は Co^{2+} を例にしたモデル図である。

実際には金属イオンと配位子の比率は種類により異なる。

3 まとめ

- ・ 酸化補助剤は錯イオンにした方が発光が長い。
- ・ (I) 塩基, (II) 金属イオン, (III) 配位子の組み合わせには相性がある。
- ・ Cu^{2+} や Co^{2+} は低濃度が好条件である。(気体、物質の生成を防ぐことができる)
- ・ 金属イオンの濃度の違いによる発光の強さには大差がない。
- ・ 金属イオンが樹脂に吸着した状態で発光を起こすことができた。
- ・ 発光の拡散を防ぐために、陽イオン交換樹脂を用いることができる。
- ・ 金属イオンの樹脂への吸着具合によって、陽イオン交換樹脂が光るものと溶液全体が光るものとわかれた。

水前寺公園におけるササゴイの撒き餌漁

熊本マリスト学園高等学校 サイエンス部

1 はじめに

熊本の水前寺公園周辺では、ササゴイというサギ科の鳥が「撒き餌漁」と呼ばれる知的な漁をすることで知られている。撒き餌漁とは水面に魚のエサとなるものを落とし、よってきた魚を捕らえる採食方法である。ササゴイの撒き餌漁が見られる地域は世界でも限られているが、特に水前寺公園で見られる撒き餌漁は、他の地域と比べてその技術が非常に高い（黒沢・樋口 1997）。しかし近年詳しい研究はなされていない。そこで、現在の撒き餌漁がどのように行われているか調べるために研究をはじめた。

2 目的

水前寺公園におけるササゴイの撒き餌漁の実態を明らかにする。2014 年度は 3 点を中心に調べる。

(1) 幼鳥・若鳥・成鳥の撒き餌漁の違い (2) 個体ごとの撒き餌漁の違い (3) 個体間の採食エリア

3 方法

調査期間：2013 年 7 月～8 月、2014 年 5 月～10 月 今年、週に 2～3 回、計 40 日間調査を行った。

調査地：水前寺公園

調査方法：双眼鏡・望遠鏡による目視、光学 40 倍～60 倍のデジカメ撮影、ビデオスコープによる動画撮影。

4 結果と考察

(1) 幼鳥・若鳥・成鳥の撒き餌漁の違い

2013 年、私たちは幼鳥と成鳥の撒き餌漁には技術的な差があることを報告した（熊本マリスト学園高等学校 2014）。2014 年度は、幼鳥と成鳥の中間と見られる「若鳥」を観察できた（写真 1 中央）ため、幼鳥・若鳥・成鳥の技術について分析した。その結果、若鳥は成鳥と同様に動物性のえさを多く用いていたが、成功率は、若鳥が 2 回、成鳥が 12 回と成鳥のほうが高かった（図 1）。これらのことから、撒き餌漁の技術は成長するにしたがい、少しずつ向上していくと考えられる。

※左から幼鳥、若鳥、成鳥

（網掛けは撒き餌漁の成功）

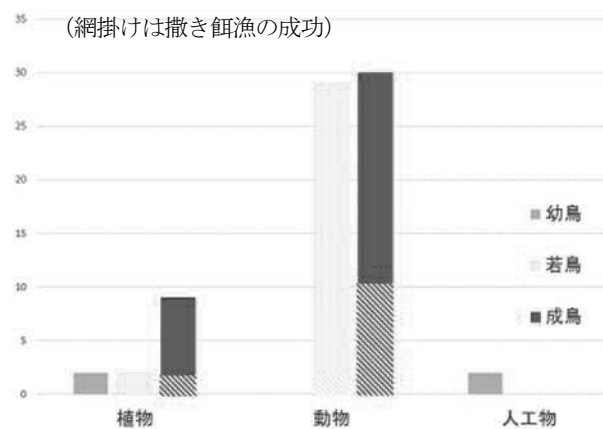
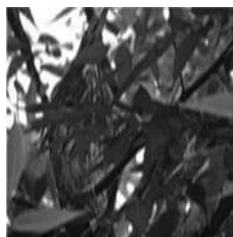


図1 幼鳥と若鳥と成鳥の撒き餌漁に用いる餌の違い

写真 1



幼鳥



若鳥



成鳥

(2) 個体ごとの撒き餌漁の違い

2014 年、記録された映像や画像などから個体識別に成功し、主に特定の 3 個体が水前寺公園に出入りしていることが分かった（写真 2）。この 3 個体の中では、匠が主に撒き餌漁、黄足は主に直取りで漁を行い、オレンジはほとんど水前寺公園では採餌しなかった（表 1）。撒き餌漁をある程度行った匠と黄足を比較すると、匠は黄足に比べて動物性の餌を多く使用し、撒き餌漁の成功率が高いことが分かった（図 2）。さらに、フィッシャーの正確確率検定を行ったところ、匠と黄足の間には撒き餌漁の成功・不成功に有意な差が見られた（表 1）。

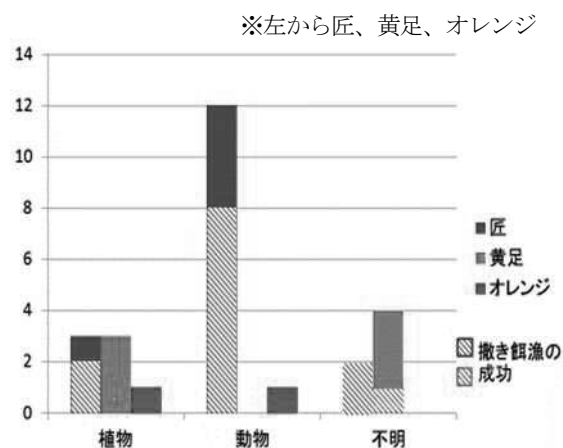
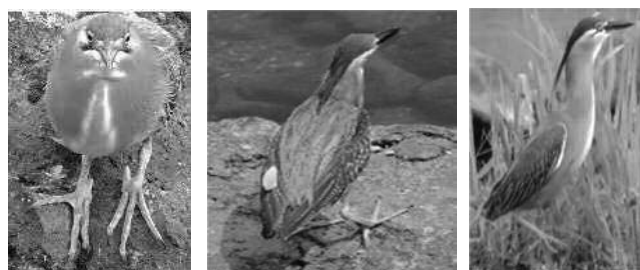


図 2 餌の種類と成功回数

写真 2 水前寺公園を利用する主要 3 個体



匠
(撒き餌漁が上手)

黄足
(足が黄色で、背中に羽が飛び出している)

オレンジ
(足が朱色)

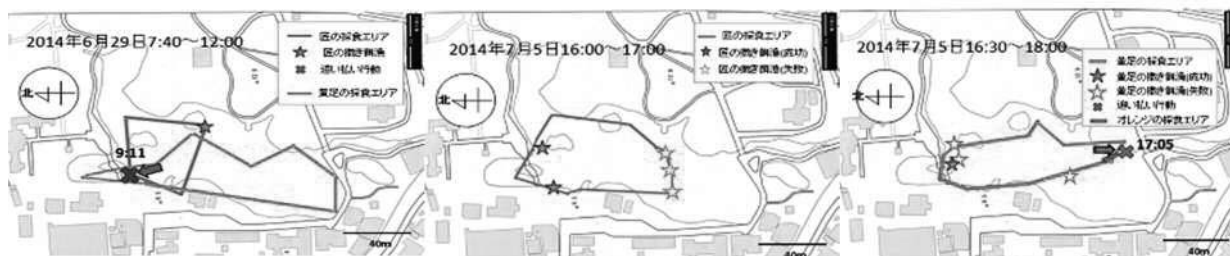
表 1 主要 3 個体の撒き餌漁・直取りの回数と成功率

	撒き餌漁		直取り	
	回数	成功回数 (成功率)	回数	成功回数 (成功率)
匠	17回	*12回 (71%)	13回	9回 (69%)
黄足	7回	*1回 (14%)	16回	14回 (86%)
オレンジ	2回	0回	—	—

* 匠と黄足の間では、撒き餌漁の成功率に有意な差が見られた。
($p < 0.05$, Fisher's exact test)

(3) 個体間の採食エリア

下の地図は三個体が採食の為に行動した範囲を枠で囲んだものである。6 月 29 日に匠が黄足を 7 月 5 日には黄足がオレンジを追い出す行動が観られたことから、匠 > 黄足 > オレンジという順位があると考えられる。また、匠が利用することが多かった北側は撒き餌に適した場所であった。さらに匠が去った後、黄足はその場所にわざわざ移動して漁をした。このことから、匠は良い漁場を占有するため他個体より経験を積みやすく、撒き餌漁の成功率が高くなると考えられる。



5 謝辞

この研究を行うにあたり、次の方々にお世話になりました。水前寺成趣園・熊本テルサの皆様、東京大学名誉教授樋口広芳様、熊本大学教授逸見泰久様、日本野鳥の会熊本県支部坂口里美様。ありがとうございました。

※本研究は、2013-2014 年度 J S T 「中高生の科学部活動振興プログラム」の支援を受けて行いました。

カヤノミカニモリの個体変異分類と環境要因

熊本県立苓洋高等学校 科学部

1 目的

- (1) カヤノミカニモリの個体変異について、殻高、殻径、角度を計測しタイプ別の分類を試みる。
- (2) 生息環境を比較し個体変異の要因を探る。

2 調査地

①江理海岸 ②苓北火電横 ③曲崎 ④通詞島

3 調査方法

- (1) 各調査地で 100 個体採取し、ノギスで殻高・殻径を測定する。【図 2】を参照
- (2) 角度測定用分度器でカヤノミカニモリの螺塔の角度を測定する。

【図 2】を参照

4 結果

平成 25 年 11 月から平成 26 年 2 月にかけて角度測定器を作成した。

完成するまでに改良を重ね 7 号機までに至った。角度測定器を用いて平成 26 年 3 月 1 日、調査地①江理海岸に群生している A・B の 2 ヶ所で計測を行った。その後、生息調査で生息個体数の多かった調査地②③④で計測を行った。下記の図 3 は、各調査地の基本統計量（信頼区間 95%）と結果を項目毎に箱ひげ図で表したものである。箱の内側は 50%、ひげの長さは標本数の 90% までとした。赤丸は最大値、緑の丸は最小値、黄色の丸は平均値、箱の中の線は中央値を表している。

殻高全 500 個体の平均値は 17.67mm、中央値は 18.00mm であった。基本統計量と箱ひげから、平均値は江理海岸 A が 18.26mm、B が 18.84mm、通詞島が 18.89mm で全体の平均値よりも大きい結果となった。苓北火電横は 17.21mm で平均値に近かった。一方、曲崎では平均値が 15.17mm で小さい個体が多かった。個体間のばらつきが小さかったのは苓北火電横で、大きかったのは通詞島であった。

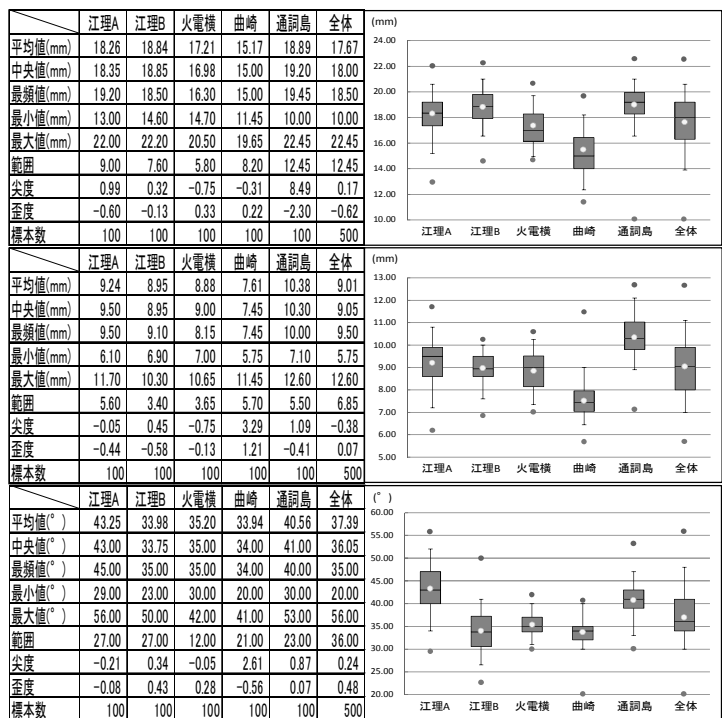
殻径全 500 個体の平均値は 9.01mm、中央値は 9.05mm であった。これらの値と比較すると、平均値は通詞島が 10.38mm で全体の平均値よりも大きな個体が多かった。江理海岸 A が 9.24mm、江理海岸 B が 8.95mm、



【図 1】個体変異の多い
カヤノミカニモリ



【図 2】



【図 3】基本統計量と箱ひげ図(上:殻高、中:殻

荅北火電横が 8.88mm で平均値に近かった。一方、曲崎が 7.61mm で小さい個体が多かった。個体間のばらつきが大きかったのは、江理海岸 A、曲崎、通詞島で、江理海岸 B と荅北火電横は小さかった。

角度の 500 個体の平均値は 37.39°、中央値は 36.05° であった。これらの値と比較すると、平均値は江理海岸 A が 43.25°、通詞島が 41.00° で全体の平均値よりも大きな個体が多かった。一方、江理海岸 B は 33.75°、荅北火電横が 35.20°、曲崎が 33.94° で小さい個体が多かった。

5 まとめ・考察

箱ひげ図における個体間のばらつきを考えると、多くの個体変異があることが分かる。そこで、個体変異のタイプを分類するために分類表を作成した【表 1】。

全 500 個体を表 1 の個体分類表に従って分類を試みた。その際、標準範囲を求めるために次の式を用いた。

【式】 $\text{平均値} \pm 2 \times \text{標準偏差}$ (箱ひげの内の 95%) これは、医学における正常値を求める式である。平均値と標準偏差は箱ひげ図の箱の中(標本数の 50%)の基本統計量の値を用いた。得られた数値を基にして、表 1 の分類表に従って分類すると表 2 のようになる。

その結果、表 2 のように全体で 23 通りの組み合わせができた。江理海岸は、A・B 合わせると 19 タイプに分類されるので、個体変異が多いことが分かった。火電横では 12 タイプ、曲崎では 9 タイプ、通詞島では 12 タイプに分類された。どの調査地でも複数の個体変異は認められたが、特徴的なのは火電横と曲崎で、角度が (W) に該当する個体が 1 個体と 0 個体だった。また、通詞島では角度が (N) に該当する個体が 1 個体だけであった。江理海岸と火電横では SSS タイプ、曲崎は LTS タイプが多かった。通詞島は SBS と SSS タイプがほぼ同数だった。

全体では SSS タイプが多く 119 個体で約 20% であった。2 番目に多かったのは LTS タイプの 60 個体で 12% であった。3 番目に多かったのは、SSW タイプの 45 個体で 9% であった。また、LTS・SSS・HBS の 3 つのタイプは、殻高と殻径の散布図を作成した折に正の相関性があり成長過程上に当たると考えられる。したがって、3 タイプを合計すると 199 個体となり約 40% であった。残りの 60% は 20 タイプに分類されていることになる。このことから、カヤノミカニモリは殻の形状に変異が多いことが証明された。文献の「個体変異が多い」という表記は納得できるものであった。

今回の研究で、個体変異の要因が生息環境にあるかどうかは分からなかった。環境的な要因なのかを調べるためには、特徴的だった②③④の調査地で、今後定期的な調査を行うことで解明できるかも知れない。しかし、環境的要因だけではなく遺伝的な要因も考えられるため、今後協力していただける研究機関があれば、協力をお願いして遺伝子の解析等を含め更に研究を深めたい。

表 1. 個体分類表

殻高	殻径	角度
高い High H	太い Big B	広い Wide W
標準 Standard S	標準 Standard S	標準 Standard S
低い Low L	細い Thin T	狭い Narrow N

表 2. 5 地点における個体分類

分類	江理A	江理B	火電横	曲崎	通詞島	全体
SSW	36	2	1	0	6	45
SSS	18	34	37	11	19	119
HBW	12	1	0	0	13	26
SBW	6	0	0	0	14	20
STW	5	0	0	0	0	5
STS	4	1	6	7	3	21
LTS	4	2	10	44	0	60
HBS	3	2	2	1	12	20
SBS	2	0	6	0	20	28
LSS	2	0	23	7	3	35
HSW	2	1	0	0	4	7
HSS	2	14	3	0	3	22
STN	1	5	0	5	0	11
LTW	1	0	0	0	0	1
LTN	1	1	3	22	0	27
LSW	1	0	0	0	0	1
SSN	0	26	7	2	0	35
SBN	0	0	1	0	1	2
LSN	0	0	0	1	0	1
HTN	0	1	0	0	0	1
HSN	0	10	0	0	0	10
HBN	0	0	1	0	0	1
LBW	0	0	0	0	2	2
合計	100	100	100	100	100	500
類計	16	13	12	9	12	23

ヒトスジシマカの雌雄比と成長法則

熊本県立八代高等学校 2年・1年 生物研究部

1 研究の動機

昨年の研究で持った疑問をもとに、ヒトスジシマカの雌雄比について調査を行った。また、幼虫の体長を測定して、幼虫から蛹になる条件について調査を行った。

2 研究の方法

- (1) 採集:校内の4地点で、幼虫、蛹を採集し、水温を記録した。
- (2) 飼育:採集した幼虫、蛹を飼育ケースに入れ、成虫になるまで飼育した。個体ごとに、採集日、蛹になった日(蛹化日)、成虫になった日(羽化日)を記録した。

3 事前研究

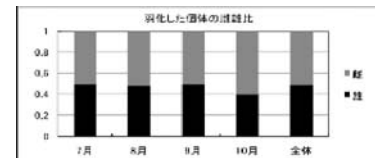
- (1) 採集した幼虫及び蛹のうち羽化した個体の割合

採集数:1363匹(幼虫:1256匹 蛹:107匹) 羽化数:777匹(雄:383 雌:394匹)

羽化数/採集数=0.57 採集した幼虫及び蛹のうち羽化した個体は約60%であった。

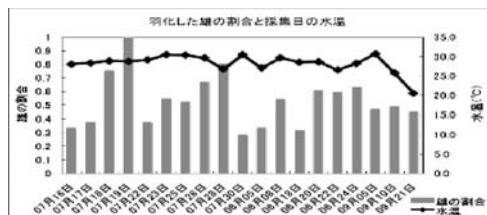
- (2) 羽化した個体の雌雄比

雄と雌の割合は、全体的にはほぼ1対1だった(右グラフ)。



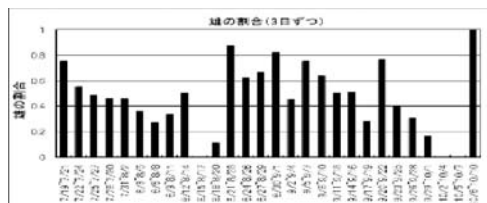
4 研究の結果・考察

- (1) 羽化した個体の雌雄比と採集日の水温



水温が約30℃で安定している7～8月は、雄の割合が上下している。水温が20℃まで低下している9月に入からは、雄の割合が約50%で安定している。水温が安定すると雌雄比が増減し、水温が変動すると、雌雄比は等しくなることがわかる。

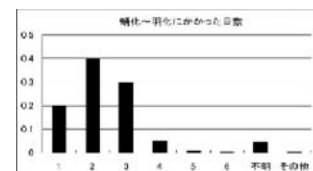
- (2) 羽化した個体の雌雄比の周期



羽化した雄の割合は、一定の周期で最大約80%、最小約20%で増減を繰り返していることから、雌雄で交互に増減を繰り返していることが分かる。事前調査(2)を考慮し、全体的にみた雌雄比は1対1だが、時期を区切ると周期性があると言える。

- (3) 蛹～成虫の日数と羽化日の気温

羽化した個体のうち40%が蛹になってから2日で、30%が3日で羽化していた。羽化した個体のうち95%が、蛹になってから1～4日で羽化している。

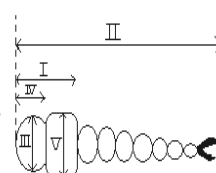


蛹化後1～2日で羽化する割合は、9/7までは多くの日で50%を超えているが、気温が25℃以下になる9/8以降は50%を下回る日が多くなっている。3～4日で羽化する割合は、7～8月は30%以下だが9月下旬からは40%近い。気温が20℃になる10月に入ってから、ほとんどすべての個体が3～4日で羽化している。気温が下がるにつれ1～2日で羽化する個体の割合が低下し、逆に3～4日で羽化する個体の割合が上昇した。以上から、ほとんどの個体が、蛹化後1～4日で羽化し、その日数は気温に影響されていることが示された。気温が低くなると、蛹化から羽化までに要する時間が長くなると言える。温度が高いほど生理活動が活発になり、蛹が早く発育するのだと考えられる。

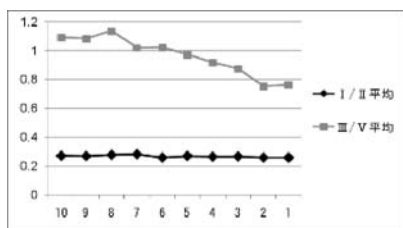
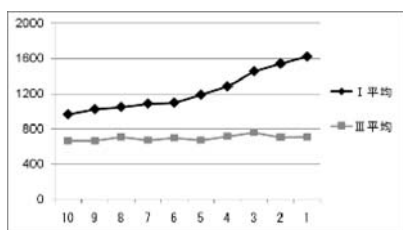
(4) 幼虫の体長測定

幼虫6匹（個体番号8、9、10、23、27、29）の体長を、図のように5つの部位に分けて測定した。それぞれの部位は、便宜的に次のように呼称する。

I：頭部+胸部 II：全長 III：頭部の幅 IV：頭部の長さ V：胸部の幅



ア 幼虫の成長法則と蛹化日前の状態

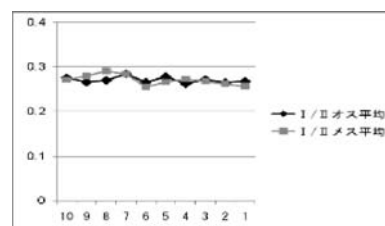
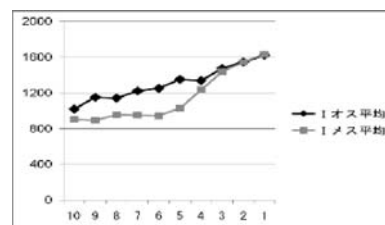


I、II、Vは蛹化日に近づくにつれて成長していた。

I、IIは蛹化日前日にすべての個体が一定値に近く、Iは約1600 μm、IIは約6000 μmだった。このことから、蛹化日前日には幼虫が一定の大きさになることが言える。III、IVはあまり成長せず、IIIは約700 μm、IVは約600 μmだった。幼虫の頭部は、大きさの変化が少ないと言える。I / IIの値は約0.275で一定だった。III / Vの値は蛹化日に近づくにつれ減少する。はじめはIIIの方が大きいですが、蛹化日前日にはVの方が大きくなっていました。それぞれの部位は互いに密接にかかわりながら成長していることが示された。

イ 幼虫の体長における雌雄での成長の違い

I～Vすべての部位において、雌雄差には似た傾向が見られた。蛹化10日前は雌雄差はない。9～4日前では雄が成長するのに対して、雌はあまり成長しない。そして、蛹化日3日前からは雌雄差が見られなくなる。幼虫は、はじめ体長における雌雄差がないが、雄は早い時期から少しずつ成長し、雌は蛹化日に近い短い期間で急速に成長すると言える。最終的には、雌雄関係なく一定の値になっていた。I / IIやIII / Vの値には、雌雄差は見られなかった。成長する比率は雌雄で違いがないことが言える。



5 まとめ・展望

蚊の雌雄比は交互に増減を繰り返していることが分かった。増減の周期を特定し、その原因となる要素を調べたい。幼虫は法則性をもって成長しており、部位同士の大きさが影響し合いながら成長していた。幼虫の成長法則に関連して、蛹化する条件について調査したい。幼虫における成長の仕方には、雌雄で違いがあった。幼虫の体長を継続的に測定し、羽化前の雌雄の予想を可能にしたい。

6 参考文献

『蚊の観察と生態調査』（津田良夫 北隆館 2013）『蚊の不思議～多様性生物学～』（宮城一郎 東海大学出版会 2002）気象庁サイト(www.jma.go.jp/)

植物・珪藻化石から星原部層の古環境を探る

熊本県立菊池高等学校 2年 竹森 博崇

1 研究の動機

身近な場所に、植物化石が産出する星原（ほしわら）部層という約 400 万年前の地層が分布していることを知った。そこで、岩相や層序、植物や珪藻の化石から当時の古環境の推測を試みた。

2 星原部層について

分布：山鹿市鹿北町星原（標高：約 400m） 岩相：主に泥岩、層厚は約 40m

時代：410～310 万年前（渡邊ほか、1987） 化石：温帯落葉広葉樹からなる“星原植物化石群”

3 研究内容

(1) 植物化石

観察 植物化石の観察

＜目的＞“星原植物化石群”の構成種を明らかにし、古気候を推測する。

＜結果＞13科18属28種を産出。うち8種は新発見。

＜本研究における産出化石の観察結果および生息域の気候帯＞											
今回	産出化石	地層（個体数 ◎：5以上、●：2～4、○：1）								気候帯	
		A	B	C	D	E	F	G	H	分布帯	植物群
1	クルミ科サワグルミ属サワグルミ	◎								温帯	夏緑樹林
2	カバノキ科クマシデ属イヌシデ	○								暖帯・温帯	
3	カバノキ属タケカンバ	●								中部地方以北	夏緑樹林
4	ウダイカンバ	●								温帯	夏緑樹林
5	オノオレカンバ	●								温帯	夏緑樹林
6	ハンノキ属ミヤマハンノキ	●								大山及び白山以北	夏緑樹林
○	ハンノキ	●								温帯～亜熱帯	
8	ブナ科クリ属クリ	○								暖帯・温帯	
9	コナラ属コナラ	●								暖帯・温帯	
○	クヌギ				○					暖帯・温帯	
11	アラカシ	○								暖帯	照葉樹林
12	ウラジロガシ	○								暖帯	照葉樹林
13	シラカシ	●								暖帯	照葉樹林
○	ミズナラ	○									夏緑樹林
15	ブナ属ブナノキ	◎								北海道以南	夏緑樹林
16	イヌブナ	●								温帯	夏緑樹林
○	バラ科サクラ属ミヤマザクラ	●								温帯	夏緑樹林
18	カエデ科カエデ属イタヤカエデ	●		○						温帯	夏緑樹林
○	カキノキ科カキノキ属カキノキ	○								中国原産	
20	マンサク科マンサク属マンサク	○								暖帯・温帯	
○	オトギソウ科オトギソウ属ビロウヤナギ	○								中国原産	
22	モクレン科モクレン属コブシ	○								北海道・本州・九州	
23	モクレン	●									
○	ツツジ科スノキ属ウスノキ	○		○						北海道～九州	
25	ニレ科ニレ属ハルニレ	○								温帯	夏緑樹林
26	ケヤキ属ケヤキ	●								暖帯・温帯	
常緑広葉樹											
27	クスノキ科クロモジ属クロモジ	●					○			暖帯・温帯	
○	アワブキ科アワブキ属ヤマビロ	●		○			○			暖帯	

議論 植物群系および気候

“星原植物化石群”の植物群系等より現在との気候の違いについて推測した。

①多くが落葉広葉樹である。（全 65 種中 59 種）

②ブナやイタヤカエデの化石が多産する。

③冷温帯に分布する夏緑樹林の植物が多い。

④昔と現在では植物種が異なり、昔（約 400 万年前）は寒かった。

①～④の理由により、星原植物化石群は冷温帯に分布する夏緑樹林から構成される。約 400 万年前は、現在の東北地方～北海道西部のような冷温帯の寒い気候であったと考えられる。

(2) 珪藻化石

観察・実験 1 珪藻化石の種類とその変化

＜目的＞地層が数m単位で変わると、含まれる珪藻は変化するのか。

＜方法＞星原部層下部の地層 A～H のプレパラートを作成し、生物顕微鏡を用いて珪藻化石の個体数が合計 200 個体になるまで種を鑑定する。

＜結果＞星原部層下部の地層 A～H から 21 種の珪藻化石が産出した。

＜考察＞地層 A～G は産出種やその割合などが類似し、地層 H は他とは異なった。地層 A～G と地層 H との間で、古環境が変化したのではないかな？

- ・泥岩や珪藻などの細粒な堆積物からなる。 → 流速が遅かった。
- ・植物化石や淡水生の珪藻化石が産出する。 → 陸でできた地層。

以上の点から形成当時は、「湖」であったと考えられる。

文献調査 珪藻の生息環境

＜目的＞淡水生の珪藻の分類や生息環境を調べる。

＜方法＞「改訂版 ケイソウのしらべかた」を参考に淡水生の珪藻 67 種について調べた。

＜結果＞珪藻は形状で大きく 2 つに分けられ、円心類より羽状類の種が多い。

＜考察＞

- ・円心類は浮遊性のため、水深に関係なく水面付近に生息する。
- ・羽状類は、付着性と底生性であるため、湖底付近に生息。光合成をして生活するため、光の届く浅い場所でないと生きられない。
- ・水面付近は風の影響で流れがあるため、水深が増すと流速が弱まる。
- ・珪藻が死ぬと湖底に沈積するが、堆積場の水深により珪藻の割合が異なる。

よって、珪藻の種類で生息環境に違いがあることを利用し、珪藻の割合から大まかな水深を推測できると考えた（右図）。

観察・実験 2 湖の水深の変化について

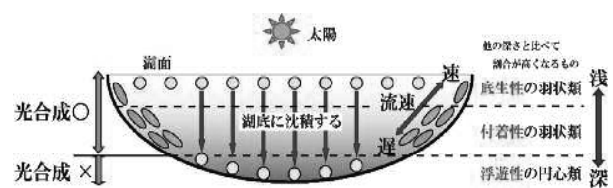
＜目的＞湖の水深の変化を調べる。

＜方法＞10 個体以上産出した珪藻の種だけを抜き出し、その割合を比較する。

＜結果＞（右表、右図参照）

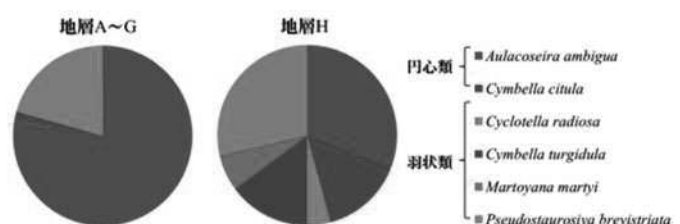
＜考察＞地層 A～G は、円心類が多いため、水深

は深く、地層 H は羽状類が多いため、水深が浅いと考えられる。層準としては、地層 H は地層 A～G の上位。よって、堆積場は、水深が深い場所から浅い場所へと変化したと考えられる。



	生態	水流	珪藻が堆積した場所の水深
羽状類	底生性	様々	浅い(水面付近)
	付着性	好止水	浅い(水面より深い)
円心類	浮遊性	止水	深い

形態	学名	地層 A～G	地層 H	生息環境		
円心類	<i>Aulacoseira ambigua</i>	140	52	浮遊	好止	不定
円心類	<i>Cyclotella radiosa</i>	36	7	浮遊	好止	好ア
羽状類	<i>Pseudostaurosira brevistriata</i>	1	48	付着	不定	好ア
羽状類	<i>Cymbella turgidula</i>	0	25	付着	不定	好酸
羽状類	<i>Cymbella citula</i>	2	25	付着	真止	好ア
羽状類	<i>Martoyana martyi</i>	0	11	付着	好止	真ア
合計		179	168			



4 まとめ

- ・星原部層には 27 科 40 属 65 種からなる夏緑樹林が分布し、約 400 万年前は現在より寒い冷温帯の気候であった。
- ・岩相、植物化石や 21 種もの淡水生の珪藻化石が産出されるため、湖であった。
- ・湖のある地点（堆積場）は、水深が深いところから浅いところへと変化した。

5 主な参考・引用文献

- ・熊本の自然をたずねて（熊本県高等学校教育研究会地学部会、2009）
- ・改訂版 ケイソウのしらべかた（地学団体研究会）・菊鹿町史（菊鹿町史編集委員会、1996）
- ・熊本県鹿本郡菊鹿町相良植物化石の産状（池田和則・長谷義隆・古家修、1997）

摩擦力の研究

熊本県立八代高等学校 2年 山口 先 岡田 卓也 池田 唯人

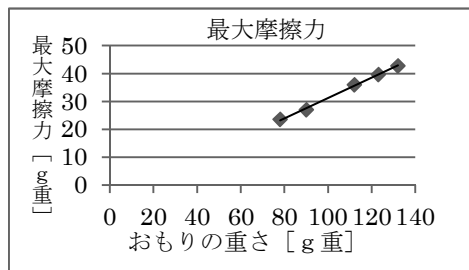
1 研究の動機

世の中で「摩擦」という言葉はよく聞くものであるのにも関わらず、教科書の中では2ページ程度しか扱われておらず公式も簡単なものであったので、本当にそのような単純な式であらわされるのかを確認したいと考えた。

2 実験（詳細は割愛）

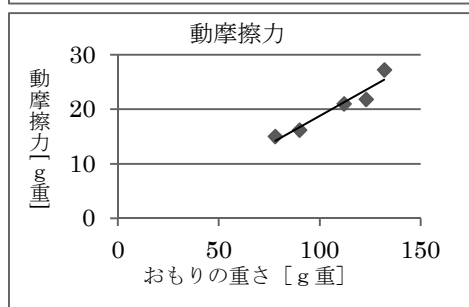
(1) 実験Ⅰ「最大摩擦力と垂直抗力の関係」

皿の上におもりを乗せてばねはかりで皿をゆっくりと水平方向に引き、動き始める直前のばねはかりの値 F_0 を読み取ったところ、おもりの重さ（垂直抗力）と最大摩擦力（ばねはかりの示す値）の関係は右のようなグラフになり、比例関係を見いだせた。



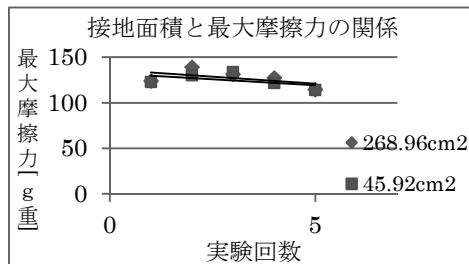
(2) 実験Ⅱ「動摩擦力と垂直抗力の関係」

実験Ⅰと同様に装置をセットし、皿が等速運動をした時の値を読み取ったところ、おもりの重さ（垂直抗力）と動摩擦力（ばねはかりの示す値）の関係は右のようなグラフになり、比例関係を見いだせた。



(3) 実験Ⅲ「物体の接地面積と最大摩擦力の関係」

木片にフックを取り付け、ばねはかりで引くことが出来るようにした後、木片の接地面積を変えて木片を引く実験を行い、それぞれの最大摩擦力の大きさを比較したところ、右のようなグラフになり最大摩擦力が変化しない（接地面積に依存しない）ことが確認できた。



(4) 実験Ⅳ「自作電動糸巻き器の入力電流に対する巻き取り力の大きさ測定」および「実験Ⅱより正確な動摩擦力の測定」

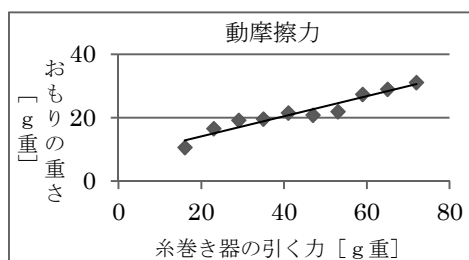
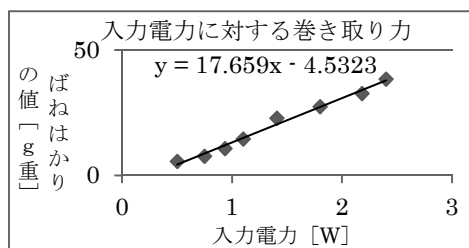
まず、電動糸巻き器を自作し、糸巻き器に流した電流・電圧・電力の大きさとばねはかりの値を測った。

(実験Ⅳ－①)

この実験結果を右のようなグラフに表し、得られた近似直線の方程式が

$$y=17.659x - 4.5323 \quad \text{となった。}$$

次に電動糸巻き器を使っておもりを引く実験、Ⅳ－②をし、実験Ⅳ－①で得られた近似式のXにおもりの質量を代入し、動摩擦力を求めた結果、右下のグラフとなった。ばねはかりと垂直抗力には完全な比例関係は見られない。電動糸巻き器でばねはかりを引いた場合と、実際におもりを引いた場合で加えた電力が少し異なるため、モーターの発熱等により電力を力に変える効率が変わったからだと考えた。



3 まとめ

- (1) 垂直抗力と最大摩擦力の間には比例関係が見られる。
- (2) 垂直抗力と動摩擦力の間には比例関係が見られる。
- (3) 接地面積の変化は最大摩擦力に影響しない。
- (4) 自作の糸巻き器での測定では動摩擦力と垂直抗力の間に完全な比例関係は見られない。

塩化ナトリウムの塩分濃度を減らす研究

熊本県立八代工業高等学校 2年 理科研究班 澤田 航哉 ほか 5名

1 研究の目的

私たちは塩化ナトリウムの結晶作りの実験中、ガラス面の近くは濃度が低く、中央は濃度が高いという現象を見つけた。この現象を解明し、塩分濃度を減らす研究に取り組んだ。

2 ガラス容器の壁から逃げる塩化ナトリウム

(1) 塩化ナトリウムは陰イオンと反発する？

陰イオンは陽イオンよりイオン半径が大きいため、 NaCl は正に引きよせられると考えた。

【実験】塩ビパイプを負に帯電させ、塩化ナトリウム水溶液を入れたビーカーに近づける。

【結果】正負の帯電とも中央の濃度が高かったので、帯電の影響はわからない。

(2) 溶液の温度と濃度差の関係

塩化ナトリウム溶液の濃度差には溶液の濃度と温度が関係しているのではと考えた。

【実験】ビーカー内を右図の様に上部・中部・下部に分け、各部のA～Eの15箇所の濃度分布を、溶液の温度別に調べてみる。



【結果】上部では中心部Aと外側(B～Eの平均)の濃度差は大きくなったが、中部、下部では濃度差が小さい。また温度が高くなると中央と外側の濃度差も大きくなった。

(3) 容器の大きさと濃度差の関係

容器の大きさ(直径)も濃度差に関係しているのではないかと考えた。

【実験】50～500mLの5種類のビーカーで中心部Aと外側の濃度差の比較をおこなう。

【結果】300mLまでは濃度差も大きくなるが、500mLになると濃度差が小さくなった。

(4) 濃度分離に挑戦

濃度差が発生する理由は分からないが、塩化ナトリウム水溶液の濃度分離に取り組んだ。

【実験】容器と接する溶液と中央の溶液それぞれを、駒込ピペットを使って取り出す。

【結果】実験直後は濃度差があるが、しばらくすると差がなくなっていた。プリズム式塩分濃度計で測定すると濃度差は現れなかった。

3 イオン交換膜に挑戦

身近な素材のサランラップ(ポリ塩化ビニリデン)でイオン交換膜が作れないか考えた。

【実験】プラスチックコップの底に穴をあけ、加熱したサランラップで底から包み、塩化ナトリウム水溶液を入れ、精製水を入れたビーカーに浸るように置く。

①電気を流してみる。②ビーカー内の精製水のイオンの確認をする。

【結果】サランラップは沸騰水の中でマイクロ波が当たると電気もイオンも通すようだ。自作の三槽式電解槽の間にこのサランラップを使い、塩分濃度を減らす研究をおこなった。しかし中央槽濃度が少し減っただけで上手くいかなかった。

4 この研究で学んだ事

この研究は塩化ナトリウムがガラス面から逃げるという現象を利用して、塩分濃度を減らそうと考えたが、この現象は瞬間的な現象で、その瞬間を継続させることができなかった。今後はサランラップのイオン透過について調べていきたいと思う。

テルミットから新たな発見？！

熊本県立熊本工業高等学校 2年 小河 礼尚 ほか7名

1 研究の動機

使い捨てカイロをどうせ捨てるのなら、使用済みカイロの中の酸化鉄をテルミットの実験に利用しよう、という発想から研究を行うことにした。

2 研究の目的

手間をかけずに簡単に、使用済みカイロの中の酸化鉄を利用してテルミットの実験ができるのか、三酸化二鉄以外の酸化鉄でもテルミットの実験に利用できるのか。また、磁石に付かない鉄が得られる条件とは何か。

3 研究方法

(1) 使用済みカイロの中の酸化鉄を利用してテルミットの実験ができるか。

ア 使用済みカイロの中身から酸化鉄を分離する。

- ・磁石を近づけて、未反応の鉄を取り除く。水に入れて、濁った上澄みを捨てる作業を繰り返し、活性炭を取り除く。エアープンプの上に乗せて振動を与え続け、比重の差で層にして分ける。以上の方法をそれぞれ試した。

イ 使用済みカイロの中身を、そのままテルミットの実験に利用する。

- ・使用済みカイロ 10 g と Al 粉末を 2.0 g の割合で混ぜてテルミット剤を作成。

(2) Fe_3O_4 や FeO でも、テルミットの実験は可能か。

ア 酸化鉄と Al 粉末の割合を変えながら、テルミット剤を作成して実験を行う。

イ カイロに含まれている活性炭が、テルミットの実験に及ぼす影響を調べる。

- ・ Fe_3O_4 : Al = 6 (3.0g) : 4 (2.0g) に、活性炭を 1.0~0.10 g の量で 0.10g 刻みに加えたテルミット剤をそれぞれ作成し、反応の様子を観察する。

(3) テルミットの実験で得られた鉄の磁性について。

ア Fe_2O_3 でも、Al の割合を多くすると磁石に付かない鉄が得られるか。

- ・ Fe_2O_3 : Al を 7 : 3 ~ 5 : 5 の割合で変化をさせてテルミット剤を作成して実験し、得られた鉄を磁石に近付ける。

イ 活性炭を加える量と、得られる鉄の磁性に関係があるか。

- ・ Fe_3O_4 : Al = 3.0g : 2.0g (6 : 4) と Fe_3O_4 : Al = 3.0g : 3.0g (5 : 5) のテルミット剤に活性炭をそれぞれ 0.10g~0.50g 加える。得られた鉄を磁石に近付ける。

4 結果・考察

使用済みカイロの中身から、酸化鉄を簡単に取り出すことはできない。 Fe_3O_4 や FeO でも、テルミットの実験は可能であるが、テルミット剤の Al の割合が 5 割程度になると、磁石に付かない鉄が得られる。磁石に付かない鉄が得られる酸化鉄と Al の割合でも、活性炭を加えると、その量に応じて磁石に付くようになる。活性炭が、多く入りすぎている Al を吸着して程良い割合のテルミット剤となることや、反応熱により活性炭が還元作用を持つ可能性があることが推測された。

木の含水量を調べる

～未知なる値を求めて～

熊本県立熊本工業高等学校 2年 百合 凌馬 ほか8名

1 研究の目的

実験を始めるにあたって、まず炭の作成法と、その過程を調べていくことにした。文献によると、木材を炭へと焼いていくと、まず木材の温度が約 180℃で自由水と呼ばれる木材中に含まれる水分が蒸発し、約 200～400℃でセルロース成分の熱分解が起こり、炭が残るということがわかった。そこで、炭化する過程での木材の重量変化をはかっていくことで木材中の水分量を求めることができるのではないかと思い、研究を始めた。

2 仮説

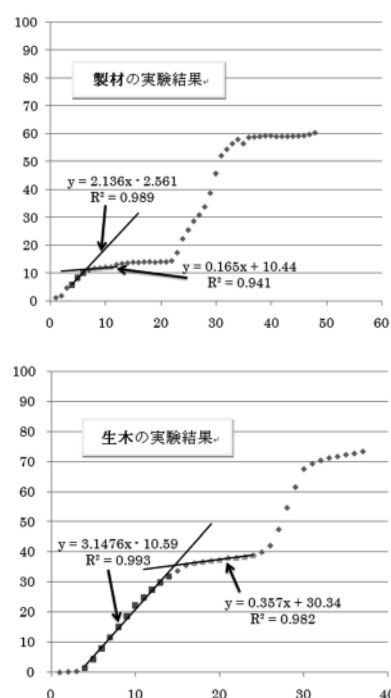
私達は文献にあった情報より、試料の重量は、試料の温度が上がっていくと、まず試料中の水が蒸発を始めることで一定の速さで減少していくと考えた。さらに、水の蒸発が終わると、次のセルロースの熱分解が始まる温度になるまで、試料の重量が一定になり、その後、セルロースの熱分解が始まると再び試料の重量が減少していくと考えた。そして、加熱を始めてから最初に試料の重量減少が止まるときの点(全乾点と呼ぶ)のときの重量減少率が含水率となるのではないかと考えた。

3 研究の方法

試料を均一に炭化し、かつ実験中の重量変化がはかれる方法として、アルミ箔でつつんだ試料をるつぽに入れ、さらにマッフルを使用してガスバーナーで加熱することにした。この実験方法では、試料が均一に加熱され、また試料に異物がつくことがなく、さらに試料が加熱中に变形、欠損してもアルミ箔によって重量が減ってしまうことを防ぐことができた。

4 結果と考察

製材と生木の試料について、炭化していく過程の試料重量変化のデータが得られた。このデータを横軸に加熱時間、縦軸に試料の重量減少率をとり、グラフ化した。全乾点は試料中の水が蒸発したことによる重量変化を線形近似により求めた直線(試料中の水が一定の速度で試料中から均一に蒸発したときの直線：蒸発線)と試料の温度が上昇する間の重量変化を線形近似により求めた直線(試料中のセルロースが一定の速さでわずかつ分解したときの直線：温度上昇線)の交点と考えた(グラフ中の直線の交点)。結果、生木の場合、含水率は 35.6%、また製材された木材の場合、含水率は 10.5%となった。JIS 法(乾燥減量法)により製材と生木の含水率調べてみたところ、それぞれ 9.55%、34.85%であり、炭焼きによって求めた値との差は 1%以下となった。このことから、炭焼き法は簡易的な方法であるにもかかわらず、十分な信頼性をもった方法であることがわかった。



グラフ 製材と生木の実験結果

中和熱の研究 第2報

～潜む希釈熱～

熊本県立第二高等学校 化学部 2年 原 風馬 加納 健至 村上 由和 ほか2名

1 動機・目的 薬品を溶かす際の反応熱に興味を持ったことから、先輩がその中の中和熱についての研究を始めた。昨年度は中和熱の実験値が理論値を常に上回り、中和熱の中には希釈熱が含まれると結論づけた。本研究では、次の3つを目的とした。①希釈熱を詳しく調べる②弱酸や弱塩基の組み合わせで中和熱はどうなるのか検証する。また弱酸の希釈熱について調べる。③②から中和熱と希釈熱はどのような関係性があるのか、酸解離定数を用いて考察する。

2 研究の実際

中和熱とは、酸と塩基の水溶液が反応して水1molを生成するときの反応熱である

希釈熱とは、ある濃度の溶液を溶媒で薄めたときに発生または吸収する熱量のことである

温度管理の仕方 使用する溶液は水槽の中に24時間沈めたものを実験に使用

温度測定の方法 溶液は攪拌機で混ぜながら温度をセンサーにより5分間測定する。温度変化は5分間の最高温度から最低温度をひいたものとし、いずれも3回分のデータの平均をとる。

仮説① 希釈による温度変化は溶液の濃度が大きくなれば大きくなるのか。

実験① 希釈による温度変化の測定 100mLの水に濃度 $6 \cdot 1 \cdot 0.5 \cdot 0.25 \text{ mol/L}$ の水酸化ナトリウム水溶液と塩酸をそれぞれ入れ希釈して温度変化を測定する。

結果・考察① 温度変化は濃度 $6 \cdot 1 \cdot 0.5 \cdot 0.25 \text{ mol/L}$ の順に塩酸が 2.27、0.12、0.18、0.12(°C)、水酸化ナトリウムが 2.84、0.71、0.35、0.19(°C)と濃度が高くなり、物質が増えると温度変化も大きくなり、希釈熱が影響することが分かった。

仮説② 弱酸と強塩基の組み合わせでは中和熱はどうなるのだろうか。

実験② 弱酸(酢酸、ギ酸、シュウ酸、クエン酸)と強塩基(水酸化ナトリウム溶液)の中和1価の弱酸である酢酸とギ酸は水酸化ナトリウム水溶液を完全に中和反応させるため、溶液を少し過剰の60mL加え、シュウ酸とクエン酸については価数の違いから2段階、3段階と段階に応じて水酸化ナトリウム水溶液の量を2倍、3倍と変えて中和実験を行った。

中和熱計算の仕方 $Q=mc\Delta T$ $Q(\text{J})$:熱量 $m(\text{g})$:総質量 c :水の比熱【 $4.2 \text{ J/(g} \cdot ^\circ\text{C)}$ 】

$\Delta T(^{\circ}\text{C})$:温度変化 $\text{kJ/mol} = Q/1000 \div \text{mol/L} \div L$ mol/L : NaOHaqの濃度 L : NaOHaqの体積

結果・考察② 中和熱の理論値 56.5 kJ/mol との比較・酸解離定数(pK_a)との比較

	温度変化 $^{\circ}\text{C}$	pK_a	中和熱 kJ/mol
ギ酸	3.19	3.55	59.3
シュウ酸①	3.60	1.04	61.4

シュウ酸の1段目とギ酸のみが理論値 56.5 kJ/mol を上回った。
※スペースの都合上他のデータは省略

仮説③ 理論値を上回った弱酸は、希釈による温度変化が影響しているのではないか

実験③ 弱酸の希釈熱の測定 水100mLに4種類の弱酸をそれぞれ50mLずつ入れての温度測定

結果・考察③ 希釈による温度変化はギ酸 0.05°C ・シュウ酸 0.24°C となり、これを引くと実験値が高かった順に理論値に近づくため、やはり希釈熱は関係していると考えられる。

3 まとめと今後の課題

- 希釈熱についてはモル濃度が大きくなるほど大きくなり、中和熱にも影響している。
- 弱酸と強塩基の中和熱について pK_a が大きくなると、中和熱は小さくなる
- 反応熱の大小には希釈熱だけではなく、もっと多くの要素が含まれていると考えられるため、その検証を行う
- 強酸と弱塩基、弱酸と弱塩基の組み合わせについても中和熱測定実験を行う

参考文献 ・化学基礎 数研出版 ・サイエンス・化学総合資料(実教出版)
・化学便覧 四版 日本化学会 ・理化学辞典 第五版 岩波書店

ビタミンCの定量

熊本県立大津高等学校 2年 坂口 咲妃 三重野 沙耶
山口 明莉 山下 葉菜

1 研究の動機

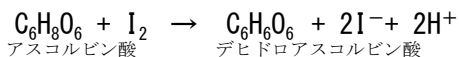
「ビタミンCを摂取すると風邪をひかない、丈夫な体をつくる。」ということをよく耳にしたけどどの食べ物に多く含まれており、どのような保存状態で、より多く摂取できるのか知りたいと思った。さらに、授業で学習した酸化還元反応を利用したいと思い、この研究を行うことにした。

2 目的

さまざまな食べ物に含まれるビタミンC（L-アスコルビン酸）の含有量を調べ、温度を変化させた時および空気との接触時間を変化させた時のビタミンCの検出量を調べる。

3 研究の概要

ビタミンCの還元作用を利用して酸化還元滴定によりビタミンCの定量を行う。次の式より、



濃度既知のヨウ素溶液を用いて酸化還元滴定を行い定量する。

4 研究の方法および結果

実験（1） 様々な食品中のビタミンCの定量

それぞれの果物の果汁をはかり取り滴定を行う。

数回繰り返し、平均値をとりビタミンCを定量する。

<それぞれの食品 100g 中に含まれていたビタミンC量の一覧>※ 一番下は文献値（単位は mg）

実験1	レモン	赤トマト	緑トマト	赤ピーマン	アセロラ ジュース	パイナップル
実験値	42	23	20	152	47	72
※ 文献値	50	15	15	170	60	27

実験（2）果汁を50℃、70℃、85℃に加熱し、実験（1）と同じ手順で調べる。

実験（3）果汁を小型自動攪拌機で攪拌し、実験（1）と同じ手順で調べる。

実験2	50℃	70℃	85℃	実験3	5分	10分	30分	45分
試料 100mg 中のビタミンC量換算値(mg)	50.1	46.6	34.9	試料 100mg 中のビタミンC量換算値(mg)	44.2	41.9	33.4	27.2

5 考察およびまとめ

ビタミンC含有量は、同じ果物でも熟し具合や、成長過程により大きく異なることや、ビタミンCの分解は、熱や空気との接触による影響が大きいことが分かった。また、50℃での加熱より、5分攪拌し空気と接触させる方が分解に大きく影響することも分かった。今後は、ビタミンCの検出を行う際は、極力、空気と接触させず、攪拌回数を厳密にする必要がある。研究を行っていく中で気づいたのだが、果物の「成長過程」や「産地」がビタミンCの検出量に大きく影響すると思われる。今後はこのことについても調べたい。

酵素の働きの研究

熊本県立大津高等学校 2年 化学部 平木 秀和 杉本 和聡

1 研究の動機

最近、「酵素を含む食品を摂ると体にいい」など、「酵素」という言葉をよく聞く。「酵素」は化学反応における触媒の役割を担うタンパク質の一種である。そこで、野菜に含まれる酵素について調べることにした。私たちは、野菜に含まれる酵素の1つであるカタラーゼに注目し、カタラーゼの働きを化学反応の速度を目安に調べた。

2 研究の方法

- (1) 室温 (20℃) において、すりおろしたニンジンフィルムケースのふたにのせ、30%過酸化水素水 1.0 mL 加えすぐにフィルムケースをかぶせる。フィルムケース内で酸素が発生し、フィルムケースが外れて飛ぶまでの時間を測定する。ニンジン質量 (g) を変えて時間を測定する (実験 1)。
- (2) すりおろしたニンジン電子レンジで 60℃ になるまで加熱し (加熱時間 30 秒)、実験 1 と同じ操作で測定する (実験 2)。
- (3) すりおろしたニンジン冷蔵庫に入れて保存し (3 時間と 24 時間)、冷蔵庫から出して室温に戻し実験 1 と同じ操作で測定する (実験 3)。

3 研究の結果・考察

- (1) (実験 1) ニンジン質量 (g) を増やすとフィルムケースが飛ぶまでの時間が短くなった。
このことから、野菜に含まれる酵素の量が増えることで過酸化水素の分解速度が大きくなったと考えられ、質量 (g) と時間 (秒) は反比例の関係があると考えられる。

実験1 すりつぶしてすぐの実験(平均値)

質量(g)	0.5	1.0	1.5	2.0	2.5	3.0
時間(秒)	*	100	33	30	17	15

- (2) (実験 2) フィルムケースはニンジン質量 (g) に関わらず、時間が経っても飛ばなかった。このことから高温で酵素が破壊され減少し、分解速度が遅くなったと考えられる。
- (3) (実験 3) すりおろしたニンジンを放置する時間が長いとフィルムケースが飛ぶまでの時間が長くなった。このことから時間が経つと酵素の量が減少し、過酸化水素の分解速度が小さくなり遅く飛んだと考えられる。

実験3 放置3時間後の実験(平均値)

質量(g)	0.5	1.0	1.5	2.0	2.5	3.0
時間(秒)	*	175	46	35	26	23

実験3 放置24時間後の実験(平均値)

質量(g)	0.5	1.0	1.5	2.0	2.5	3.0
時間(秒)	*	*	176	153	60	45

4 研究のまとめ

ニンジン質量 (g) が増えると酵素の量が増えるので、過酸化水素の分解速度が大きくなり飛ぶまでの時間が早かったが、逆に、放置する時間が長かったり高温だったりすると飛びにくくなることから、酵素が高温や空気に触れることで破壊され減少していると考えられる。この研究で野菜の中の酵素の効果を調べることができた。今後は、野菜の種類等の条件を変えて調べていきたいと考えている。

バイオエタノールの作成のために ～セルロースの効率の良い分解条件の検索～

熊本県立玉名高等学校 2年 澤村 淳 1年 上田 響 今村 俊太

1 研究の目的

私たちは学校で多量に生じる紙類をもとにバイオエタノールをつくることができないかと考え研究を行っている。今回、市販のセルラーゼ(糸状菌由来)を用いてセルロースの分解に焦点を当て、次の①セルラーゼと基質であるセルロースを含む材料を用いて、効率の良い分解条件の調査。②各種材料を用いて糖類生成とアルコール発酵の測定の2点に注目して研究を行った。

2 研究の方法

(1) 効率の良い分解条件の調査

セルロース(粉末、 $38\mu\text{m}$)、ザラ紙(理想科学工業 RG 環境用紙理想の友Ⅱ)を用いて、必要に応じてシュレッターで破砕し、 121°C 、20 時間のオートクレーブ(加熱処理)を行った。糖化处理には、セルラーゼ(MP Biomedicals 社)を $50\text{mg}/10\text{mL}$ 添加し、一定時間恒温器に静置した。

(2) セルロース分解溶液でのアルコール産生

セルロース、ザラ紙、サクラ、イチョウの落葉を加熱処理し、セルラーゼで 24 時間処理後、パン酵母(日清スーパーカメリア)を添加し、60 時間恒温器で静置培養を行った。エタノール濃度は食品分析試薬 F-キット エタノール(ロッシュダ イクノチクス社)を用いて波長 350nm の吸光度から求めた。

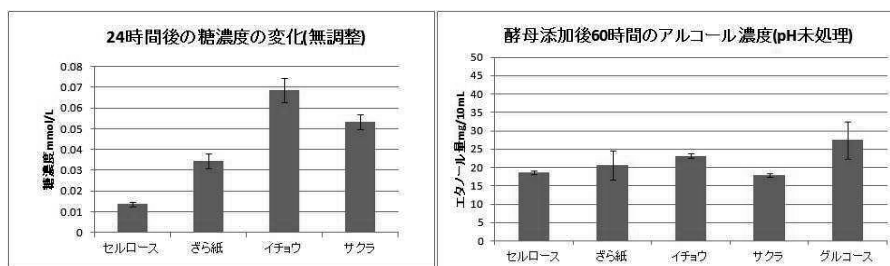
3 結果

(1) 効率の良い分解条件の調査

加熱処理はコンタミを防ぎ、糖化处理を高める上においても有効であった。温度は 40°C がよく、24 時間で糖生成量は一定となった。基質濃度を $1.0\text{g}/10\text{mL}$ が最も生成量が多く、「基質濃度 $1.0\text{g}/10\text{mL}$ 、加熱処理、pH 無調整、 40°C 24 時間糖化处理」が最も効率が高かった。

(2) セルロース分解溶液でのアルコール産生

糖化处理後の糖濃度はイチョウ>サクラ>ザラ紙>セルロースの順であり、最大約 $40\text{mmol}/\text{L}$ 相当のグルコースの存在が認められた。



アルコール発酵後のアルコール濃度は大きな差が見られず、約 $20\text{mg}/10\text{mL}$ であった。

4 考察・今後に向けて

今回の調査した試料では質量の最大 7% 程度が分解し、残り 93% はまだセルロースなどの形で存在している。身近な材料からバイオエタノールを作成するためにも、より良い反応条件の検討とセルラーゼ産生菌を用いた糖化について今後も研究していきたい。

球磨川河川緑地の植生について ～ヤナギ群落の形成～

熊本県立八代清流高等学校 1年 科学部

1 研究の目的

本校より球磨川を望むと、河畔に多くの植物が手付かずの状態に繁茂していることに気づいた。中には川の中から生えている樹木も見られる。そこで、どのような植物が生育しているのか、またその植物はなぜ氾濫など環境の変化の大きい河川敷に適応しているのか。の2点について研究することにした。

2 研究の方法

(1) 球磨川河川緑地の植生調査

図1のエリアについて、木本を中心に樹種・本数・分布を調査する。

(2) ヤナギとセンダンの生育域の土壌調査

ヤナギとセンダンの生育域の土壌について、土壌の顕微鏡観察と水分量の測定を行う。

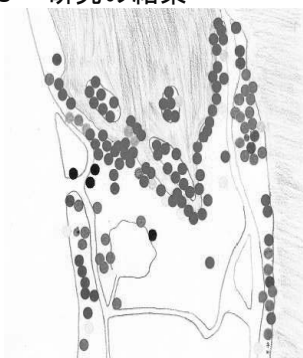
(3) ヤナギ類とセンダンの水耕栽培実験

ヤナギとセンダンの枝を10cmに切断し、試験管で水耕栽培し葉や根の成長を観察する。



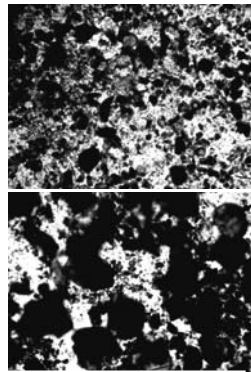
図1

3 研究の結果



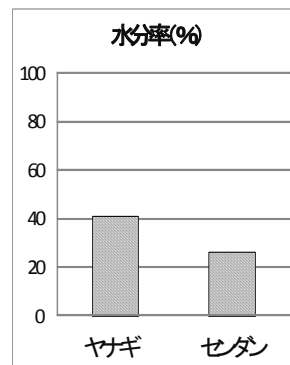
赤ーヤナギ

緑ーセンダン

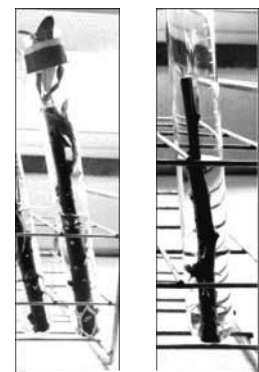


上ーヤナギ土壌

下ーセンダン土壌



水分率



2週間後、

葉や芽が出る

4 研究の考察

球磨川の河畔林には様々な樹木が生育していたが、特に内湾の沿岸部はヤナギ類が優占しており、主流側沿岸および内陸部はセンダンやハゼが多かった。ヤナギの土壌は泥質または砂質である。一方、センダンの土壌は泥、砂の他に腐植が見られる。水分量はヤナギ土壌が多い。ヤナギ類は水耕栽培で速やかに発根、発芽が起こるが、センダンでは変化が見られなかった。調査地は、次第に土砂や流木等が堆積する場所に形成された内湾である。流れが見られず、水深も浅い。ここにヤナギ類が優占しているのは、洪水などで上流から流れてきたヤナギの枝が内湾沿岸に堆積し、その場で発根・発芽したためではないだろうか。悪天候などによって折れた枝もその場に落ち、発根・発芽して現在のようなヤナギ林を形成したと考えられる。一方、センダンはヤナギのように枝から発根・発芽し新個体となるとは考えにくい。またヤナギはセンダンと比べて水分を好むが土壌の有機養分をあまり必要としないと考えられる。そのような点からもヤナギ類が河川環境に適応しやすい植物であるといえる。

根粒菌の培養とその応用

熊本県立八代清流高等学校 2年 村添 永 緒方 裕政 安田 寛太郎

1 研究の目的

マメ科植物の根には根粒菌によって形成された根粒が見られる。根粒内には無数の根粒菌が生息しており窒素固定を行っている。この根粒菌の培養を試み、また培養した根粒菌が植物の成長にどのような効果があるか明らかにすることを目的とした。

2 研究の方法

(1) 根粒菌の培養

シロツメクサの根粒の破碎液を普通寒天培地に塗布・培養し、生じたコロニーを掻き取り、蒸留水に溶解させたものを根粒菌液とした。

(2) マメ科植物および非マメ科植物の成長における根粒菌の効果

蒸留水を含ませ脱脂綿を詰めたビーカー4個にエンドウの種子を3つずつまき、根粒菌液を0mL（対照）、5mL、10mL、15mLそれぞれ加えた後、明所に静置し成長を観察する。カイワレダイコンでも同様に行う。

(3) マメ科植物の成長の差と pH

根粒菌液を0mL（対照）、5mL、10mL、15mL 与えて育てたマメ科植物のビーカーの液体のpHをpHメーターで測定する。

3 研究の結果

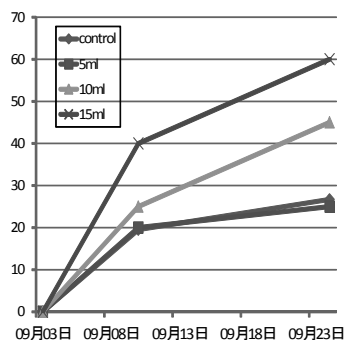


図1 エンドウの莖長

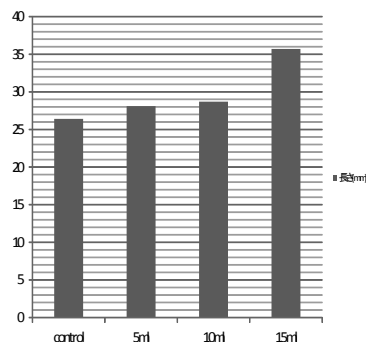


図2 カイワレダイコンの莖成長

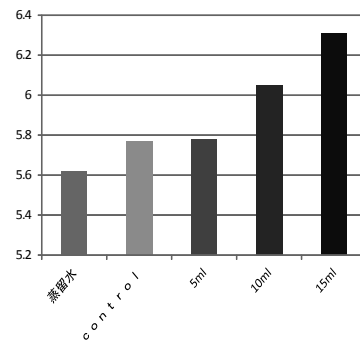


図3 根粒菌量と pH

4 研究の考察

エンドウでは根粒菌液の量に比例して茎の成長速度が大きくなる。また高濃度では主根の発達が見られる。同様にカイワレダイコンでもマメ科植物と同様である。pHは根粒菌液量が増えるに従い、大きくなる。根粒菌にすみかを提供しているマメ科植物だけでなく、根粒をつくらせない非マメ科植物でも根粒菌が成長を促しているといえる。培養液中に遊離している根粒菌自体は窒素固定を行っており、その結果生じた窒素化合物をカイワレダイコンが根から吸収し成長に利用しているのではないだろうか。根粒菌液が多くなるにつれてpHが上がっているのは、窒素固定によって生じたアンモニアが水に溶けることで水酸化物イオンが液中につくられたからだと考えられる。また今回の実験で根粒菌液が多いほど成長が促進されたのは同時に生じるアンモニウムイオンを植物が吸収し、窒素同化した結果であると考えられる。以上のことから、植物に培養した根粒菌を与えることで成長を促進できると考えられる。

カヤノミカニモリの生息調査と季節移動

熊本県立苓洋高等学校 科学部

1 目的

- (1) 天草郡苓北町全域と五和町通詞島における生息調査を行う。
- (2) 暑さ回避のための季節移動について調べる。

2 調査方法

(1) 生息調査

苓北町の海岸全域と五和町通詞島で生息状況・特徴・様子を調べる。

(2) 季節移動

油性ペンキで、5色各100個体に色を付け、季節移動について調べる。



【図1】生息調査結果

3 結果

(1) 生息調査

苓北町全域と五和町通詞島の海岸で生息調査を行った。図1、表1は、その結果をまとめたものである。江理海岸には、1000個体を超える際立って多くの生息が確認された。

【表1】苓北町周辺と五和町通詞島における生息調査結果

場所	調査日	生息の有無	生息状況	個体の特徴	海岸の様子
1 苓北町富岡白岩崎	4月14日(月)	×	生息なし		外洋 岩礁、乾石、藻類・フジツボの付着なし 小石、砂利 波が荒い
2 苓北町富岡江理海岸	4月15日(火)	◎	多数生息 (1000個体以上)	大小混在 太い・細い 個体差大	外洋 岩礁、乾石、藻類・フジツボの付着あり 小石、砂利 波が荒い
3 苓北町富岡拓洋寮裏	4月15日(火)	○	少数 (岩礁に2個体)	幅が広く、先がとがっている	外洋 小石、乾石、砂利、岩礁 波が荒い
4 苓北町坂瀬川おっぱい岩付近	4月25日(金)	○	少数 (100個体未満)	大小混在	内湾 広い岩礁 アオサが付着 波は穏やか
5 苓北町坂瀬川物産館付近	4月25日(金)	×	生息なし		内湾 岩礁 アオサ・フジツボが付着 波が荒い
6 通詞島	4月25日(金)	◎	多数 (100個体以上)	丸みを帯びた大きい個体が多い 殻の色が白と黒の2色のものが目立った	内湾 岩礁 藻類・フジツボの付着あり 潮流が強い
7 苓北町富岡曲崎内湾	5月2日(金)	◎	多数 (100個体以上)	大小混在	内湾 砂利、乾石、人工の石段 波は穏やか
8 苓北町富岡曲崎外湾	5月2日(金)	×	生息なし		内湾 岩石、乾石、藻類・フジツボの付着なし 砂利 波は穏やか
9 苓北町年輪苓北火電横	5月3日(土)	◎	多数 (100個体以上)	全体的に丸い	外洋 堤防の内側 藻類の付着あり 岩石、乾石 波は穏やか
10 苓北町船島々	5月3日(土)	×	生息なし		外洋 岩礁 藻類の付着なし 大きな岩石 波が荒い
11 苓北町四季崎岬	7月17日(木)	◎	多数 (100個体以上)	太い	外洋 岩礁、岩石 藻類・フジツボの付着あり 潮流が強い

(2) 季節移動

江理海岸の5か所で、螺塔から2/3程度に油性ペンキでマーキングを施し、夏の季節移動について調査を行った。表2は、マーキングした個体の確認を行った結果である。6月中旬～9月上旬にかけて確認できた個体数は着実に減少したが、9月下旬には再び多くの個体を確認することができた。

【表2】マーキングした個体の確認

地点	色	5/28	6/3	6/12	7/1	7/15	7/24	8/11	9/9	9/26
A	赤	100	68	27	23	18	9	3	1	12
B	黄	100	52	19	38	14	4	2	1	10
C	白	100	60	16	23	8	2	5	1	12
D	青	100	55	28	28	24	4	13	10	25
E	緑	100	64	28	44	23	7	10	12	43

また、堤防壁に目印を付け、各地点と移動距離について計測を行った。表3は、その結果をまとめたものである。徐々に潮間帯の上部から中部のほうに移動しているといえる。

【表3】マーキング個体群の生息地点

地点	色	5/28	6/3	6/12	7/1	7/15	7/24	8/11	9/9	9/26
A 赤	32.6	33.6	33.3	37.1						
B 黄	32.5	25.9	25.0	26.0						
C 白	32.5	34.6	33.0	37.8						
D 青	31.5	33.0	31.4	34.2						
E 緑	30.0	30.0	34.7	36.9						

16m～26m地点に群生

4 まとめ・考察

苓北町では江理海岸の他に苓北火電横、曲崎内湾、四季崎岬、五和町通詞島の限られた一部にそれぞれ100～1000個体を超える個体数の生息を確認することができた。また、今回の調査で人口の石段で生息が確認された。岩礁海岸以外での生息が確認されたのは有意義な発見だった。

季節移動については、暑さ回避のために季節移動したと考えられる。マーキングを施して個体数確認を行った結果と生息地点の計測結果から、カヤノミカニモリが夏場の暑さを回避するための行動として季節移動を行うことが証明された。鹿児島大学リポトリ論文では、夏場陸側に生息し冬場海側に移動すると記されていたが、江理海岸では冬場陸側に生息し夏場海側に移動していることが分かった。

プラナリアの飼育と再生

熊本県立大津高等学校 2年 奥村 浩道 上松 翔 堀川 武嗣 本田 美三弥

1 はじめに

中学生の頃、プラナリアという生物を、体を切断するとその断片から再生が起こり、死なずに増えていくというのを教科書で見て、実際に飼育し再生したいと思い研究を始めた。

2 目的

観点Ⅰ、切断後、どのようにして再生が起きてくるのか。

観点Ⅱ、どれだけ細かく切ると再生できなくなるのか。

観点Ⅲ、切断後、どれくらいの時間で再生ができるのか。

3 材料と方法

・プラナリア ・シャーレ ・きれいな水 ・剃刀 ・冷蔵庫 ・発泡スチロール etc.

方法1：野外からプラナリアを採取し、飼育する。

方法2：数を増やした後に再生実験を行う。

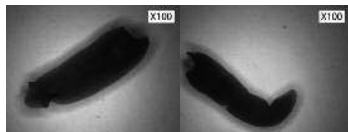
方法3：再生実験を行う際にはプラナリアを図（実験Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ）のように切断した。



4 結果

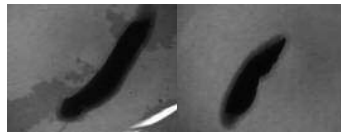
プラナリアを採集して飼育したが、水温が高く死滅したので冷蔵庫内で飼育した。

実験Ⅰ 7月28日



プラナリアを横に切る。

8月28日



再生が始まった。

9月25日



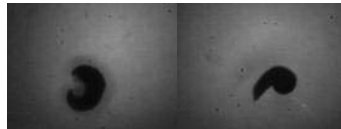
完全に再生した。

実験Ⅱ 8月21日



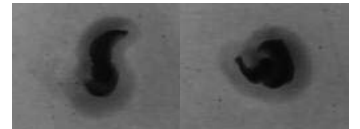
プラナリアを縦に切る。

9月16日



再生が起こり始めた。

10月14日



完全に再生した。

実験Ⅲ 9月2日



プラナリアを細かく切る。

9月3日

死んでいた。

5 考察

- ・1mm角程度に細かく切ると、寒さに耐えきれないのか死んでしまう。
- ・プラナリアの再生には、水温10℃で約2ヶ月かかる。
- ・横に（横断面）切断した場合は活発に動いた。
- ・縦に（縦断面）切断した場合は切断面を隠すようにずっと丸くなり動かなかった。
- ・再生速度は縦断も横断も変わらない。

6 参考文献

- ・日本動物図鑑

竹林の土壤動物相

熊本県立宇土高等学校 1年 吉川 輝

1 目的

竹は成長の速さや成長後の高さなどにおいて他の植物を上回っているため、雑木林などに分布を拡大させ農業などへの影響が懸念されている。しかし、竹林の拡大に関する調査や研究報告、竹林の動物相に関する報告は少ない。本調査では、まず竹林に分布している土壤動物相を明らかにすることを目的とした。さらに、土壤動物は移動性が低いものが多く環境の変化に敏感な性質をもつので、環境の指標として利用できることが知られている。これにより本調査では土壤動物を生物指標として竹林の環境を評価した。

2 方法

(1) 調査地・土壌の採取

熊本県宇土市石橋町白山の竹林 (N32° 40' 33.06" E130° 38' 14.86" 標高 64m) で行った。調査地の竹林には広葉樹林が接している。2014 年 7 月 24 日に調査地から土壌を採取した。約 1.5m×1.5m の範囲を、地表から約 5 cm 掘り、網目が 5 mm×5 mm のふるいにかけて落葉や枝、石を取り除いた。落葉は 0.5kg、土は 1.85kg を採取し、それぞれをビニール袋に入れ持ち帰った。

(2) 土壤動物の抽出

落葉はソーティングを行い、土はツルグレン装置にかけた。ソーティングでは、バットに広げた落葉を一枚ずつシャーレに取り出し、双眼実体顕微鏡を用いて落葉に付着している土壤動物をピンセットで採集した。採集した土壤動物は 80%エタノール液浸標本とした。

土は 38w 白熱電球を使用したツルグレン装置で 1 回につき約 48 時間、6 回に分けてかけ、土壤動物を抽出した。ツルグレン装置の下には、80%エタノールを入れたビンを設置し土壤動物を固定した。

(3) 土壤環境の評価

『土壤生物を用いた「自然の豊かさ」評価 (青木 1995)』の評価方法にしたがって、本調査地の自然度を調べた。この方法では、土壤動物は環境の悪化に敏感な A グループから適応性の高い C グループまでの 3 グループに分けられ、A グループに含まれる動物には環境指数 5 点、B グループには 3 点、C グループは 1 点が与えられている。本研究では、この点数を環境指数と呼ぶ。環境指数の総計によって算出される値は、自然度として土壤環境を評価する指数として扱われる。1 つの調査地から対象となる全ての動物群が採集された場合、その自然度は 100 点となり、100 点に近いほど土壤環境は良好だということが知られている。なお、環境指数と自然度は、本調査での呼称である。さらに、食物連鎖の観点から出現した土壤動物を食性ごとに分類し、動物群および個体数の組成を明らかにした。

3 結果

本調査では、23 群の土壤生物を合計 734 個体採集した。また、本調査地の自然度は、100 点中 62 点であった。本調査で最も多く採集されたのはヤスデであり、その多くは幼体であった。本調査で採集した土壤動物の食性ごとの動物群組成は肉食 36%、雑食 23%、腐植食および植物食 41%であった。同様に個体数組成は 17%、33%、50%であった。また、環境指数ごとの出現種類数は、A グループが 27%、B グループが 37%、C グループが 36%であった。

4 考察と今後の展望

本調査地の自然度は 62 点であったが、本調査地は比較的良好な土壤環境だといえた。また、A グループが全体の約 3 分の 1 を占めていることから、竹林の土壤環境は良好であるといえる。さらに、本調査地の土壤動物は生態系的にバランスが良いと考えられる。また、動物食性のムカデ類やカニムシ目の一種が採集された。これは、捕食の対象となる小型の土壤動物も多く生息していることを示すと考えられる。竹林の土壤動物に着目した本調査で採集された動物の種類数や個体数を、広葉樹林やスギの植林地から採集できる土壤動物のそれと比較し、竹林の土壤環境が他の森林に比べて良好であるかどうか、また竹林の土壤動物相に特徴があるか、さらに、竹林の拡大が土壤動物に影響を与えるかどうかを明らかにしたい。

荒尾市のカスミサンショウウオ

～生き残り戦略～

熊本県立荒尾高等学校 理科部 木村 南海 ほか3名

1 研究の動機

昨年度からカスミサンショウウオについて継続し研究を行っている。絶滅危惧種Ⅱ類と知り、飼育をしながらこの希少種を保全することを目的として研究することにした。

2 研究方法

- (1) 幼生の体長を週に一回程度測定し、成長の様子を記録する。
- (2) 外鰓が無くなり、上陸する時の体長を調べる。
- (3) マイクロスコープで撮影し前後左右の足の指の数を調べる。
- (4) 餌を食べる量について調べる。

3 結果

- (1) 同じ卵のうから成長した幼生でも個体によっては、20mm 以上と 2 倍程の大きさの違いがあった。
- (2) 5 月～7 月にかけて気温が徐々に高くなるにつれ、外鰓が無くなった個体が増加。外鰓が無くなった個体の体長は、平均は 35mm だった。
- (3) 指の数は前足 4 本、後ろ足は 5 本だった。
- (4) 体重に対しての食事量の割合は成体が 2.5%と最も少なく、昨年産まれが 6.1%と最も大きい値となった。

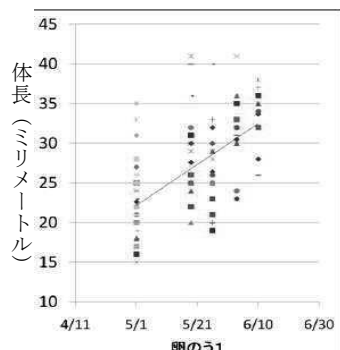


図1 卵のう別の幼生の体長変化

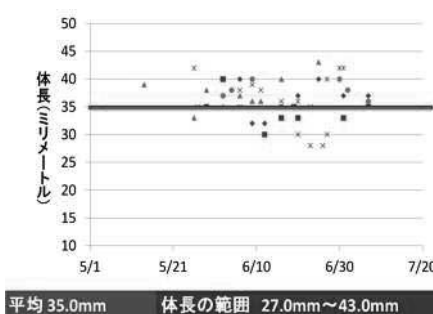


図2 外鰓が無くなった時の体長

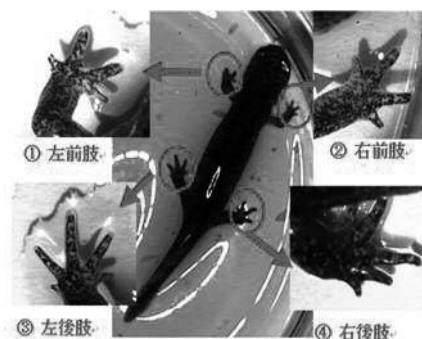


図3 四肢の指の数

4 考察とまとめ

- (1) 個体差は生き残るために生じていると考える。
- (2) 外鰓が無くなるタイミングは、ある程度の大きさが必要だと考えられる。陸に上がる時期が 2 ヶ月かかるのは、幼生の個体差も関係し、生き残るために時期のずれが生じていると考えられる。
- (3) 前足が 4 本、後ろ足が 5 本なので、このカスミサンショウウオは低地型と考えられる。高地型は後ろ足が 4 本との報告がある。5 本と 4 本の違いは大きな違いなので、低地型と高地型の種は別種の可能性があると考えられる。
- (4) 食事量の割合は成体が最も少なく、昨年産まれが大きい値となった。今後、肥満度についても、調べていきたい。

カスミサンショウウオについて、知識を深め、絶滅危惧種Ⅱ類と貴重な生物なので、保全に役立てたいと考えている。研究を通して、地域に広く知ってもらうことで身近な地域の生物多様性を守っていく取り組みをしていきたいと思う。

ハクセンシオマネキの巣穴と推定個体数

熊本県立荒尾高等学校 1年 理数科A班

1 はじめに

天草ジオパーク内の永浦干潟に生息するハクセンシオマネキの雄の巣穴に注目し、雄の甲幅と巣穴の大きさを調べたいと考え、樹脂を流し込んで巣穴の形取りをして測定をした。また、永浦干潟のハクセンシオマネキの総個体数を知りたいと考え、コドラート法で面積あたりの個体数を数えて調べ、推定することにした。

2 巣穴の調査の方法

- (1) ハクセンシオマネキ雄の成体を捕まえる。
- (2) 捕獲個体の甲幅を計測する。
- (3) 捕獲個体の巣に樹脂を流し込む。
- (4) 翌日、固まった樹脂を掘り出し入口、最大部の計測をする。
- (5) 質量を計測し既知の密度より体積を算出する。



ハクセンシオマネキ雄の成体とその巣穴

3 巣穴調査の結果

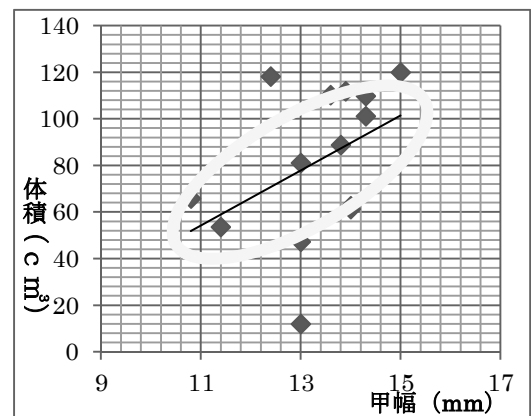
巣穴の入口の直径と甲幅との比較：相関計数 0.68

巣穴の直径の最大部と甲幅との比較：相関計数 0.28

甲幅と巣の体積との比較（右グラフ）：相関計数 0.42

4 個体数調査の方法

- (1) 50cm 四方のコドラート内のハクセンシオマネキを捕獲し、個体数を確認した。
- (2) ハクセンシオマネキの生息域面積を調べるためにハクセンシオマネキがいると思われる場所を歩測によって距離を調べ計算によって面積を求めた。



5 個体数調査の結果

ハクセンシオマネキ生息域面積を歩測と Google 写真の切り貼りより、 6138.72 m^2 と計算で求めた。50 cm 四方のコドラートの面積 (0.25 m^2) とハクセンシオマネキが生息していたと思われる面積 (6138.72 m^2) の比が 1:24555 であり、コドラート内にいた成体のハクセンシオマネキの個体数が、雄 11 匹、雌 14 匹、計 25 匹であったので、永浦干潟に生息していたハクセンシオマネキの総個体数は、雄は約 270000 個体、雌は約 340000 個体、計 610000 個体 であると推定した。

6 考察・まとめ

樹脂を注入する前に捕獲した雄の甲幅とその個体の巣穴の樹脂型を測定した結果より、甲幅の長さとしり口の大きさの関係は、その個体の大きさに応じた入り口の大きさであると言えることができる結果だった。しかし、巣穴の太くなっている部分の最大直径と甲幅の長さとは、ほとんど関係性がなく、これは雄個体の大きさに関わらず抱卵雌が過ごす場所として一定の広さが確保されていると考察した。また、巣穴の総体積と甲幅とはやや相関があるという結果だったので、巣穴を掘る雄の体力と関係するのではないかと考察した。

永浦干潟のハクセンシオマネキ生息域面積を約 6100 m^2 と算出し、50 cm 四方のコドラートを深さ 30 cm 掘り起こして、約 61 万個体が生息していると今回推定したが、試行では多くの個体に逃げられているので、もっと熟練して 1 mm 程度の個体まで捕獲する正確な個体数調査が必要だと考察した。

本研究にあたり貴重なアドバイスをいただいた熊本大学の逸見泰久教授に感謝いたします。また、この研究は科学技術振興機構 JST の支援を受けています。

ハクセンシオマネキは巨大鋏で潮を招く

熊本県立荒尾高等学校 1年 理数科B班

1 はじめに

天草ジオパーク内の永浦干潟に生息するハクセンシオマネキの巨大鋏に注目し、左右どちらが大きい鋏になっているか、オリジナル鋏でも再生鋏でも左右差は同様なのかを調べた。そして、求愛行動として巨大鋏を振る回数と採食のために小鋏を動かす回数とを時刻毎に測定することで、最干潮からだんだんと潮が満ちてくるときに、巨大鋏をより多く振っていることを確かめようとした。

2 方法

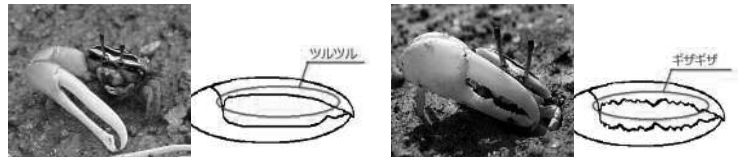
＜実験1＞成体雄のハクセンシオマネキを捕獲し、鋏の長さや甲幅をデジタルノギスで計測した。

各個体が再生鋏かオリジナル鋏かを確認し、分けて記録した。計測後は速やかに干潟に返した。

＜実験2＞雄のハクセンシオマネキが巨大鋏を振る求愛行動の回数と小鋏を動かす採食行動の回数を10分おきに1分間カウンターで数えた。時刻毎と共に記録し、潮汐表と比較した。

3 結果

＜実験1＞ハクセンシオマネキ成体雄の巨大鋏がオリジナル鋏の個体214匹、再生鋏の個体46匹を計測した。



左右差について 無作為に永浦干潟全体からなるべく多くの成体雄を捕獲した結果、17.7% が再生鋏であった。検定ではオリジナル鋏と再生鋏の集団に有意差はなく、オリジナル鋏は左48%、右52%、再生鋏は左46%、右54%となり、いずれも左右差がないことが分かった。

鋏の長さや甲幅の関係について 甲幅と鋏の長さの相関係数は、オリジナル鋏 0.84 と再生鋏 0.87 となり、正の相関があった。これは、いずれも大きい個体ほど大きい鋏を持つことを示している。

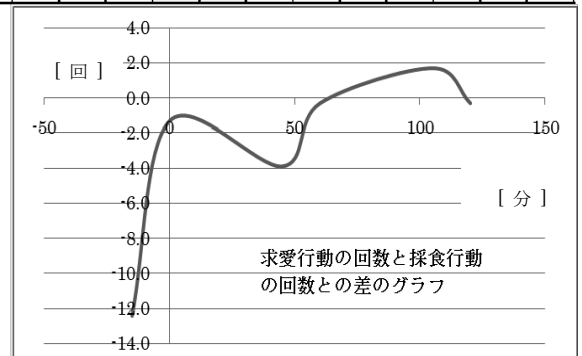
＜実験2＞

7月26日													最干潮											
	12:30	12:40	12:50	1:00	1:10	1:20	1:30	1:40	1:50	2:00	2:10	2:20	2:30	2:40	2:50	3:00	3:10	3:20	3:30	3:40	3:50			
求愛	17	23	8	20	17	21	5	7	21	25	22	26	26	24	18	15	16	18	18	21	19			
採食	7	23	40	45	14	34	35	29	19	20	15	13	28	17	19	17	11	18	13	19	24			

7月25日と

7月26日の求

愛行動の回数と採食行動の回数との差をグラフに表した。最干潮の前には求愛行動より採食行動を選択し、潮が満ちはじめると雄は求愛行動を選択することが増えていることを示すことができた。横軸は、最干潮からの時間差を分単位で示している。



4 考察

再生鋏が17.7%なのは予想より多かった。これは、雄同士の争いなど巨大鋏が折れる機会が多く、再生鋏が大型の個体に多いのは、大きい個体ほど多く争いをするのではないかと考察した。

最干潮あとは求愛行動と採食行動の回数がほぼ同数であったが、最干潮前の採食行動の回数は、明らかに多かった。潮が満ちてくるとき、巨大鋏をより多く振っていることを確認できた。しかし、求愛行動と採食行動では、鋏を動かすエネルギーの違いがあると考えられるので、鋏を動かす回数以外の指標で、求愛行動の割合を確かめたいと考えた。

阿蘇カルデラ内の湧水等の実態を探る 3

～南郷谷の湧水と温泉～

熊本県立第一高等学校 地学部

1 はじめに

昨年度の阿蘇カルデラ北部の地下水調査に引き続き、今年度は南部の南郷谷の湧水や温泉の調査を行った。さらに水質と地形や地質の関係について考察した。

2 調査方法

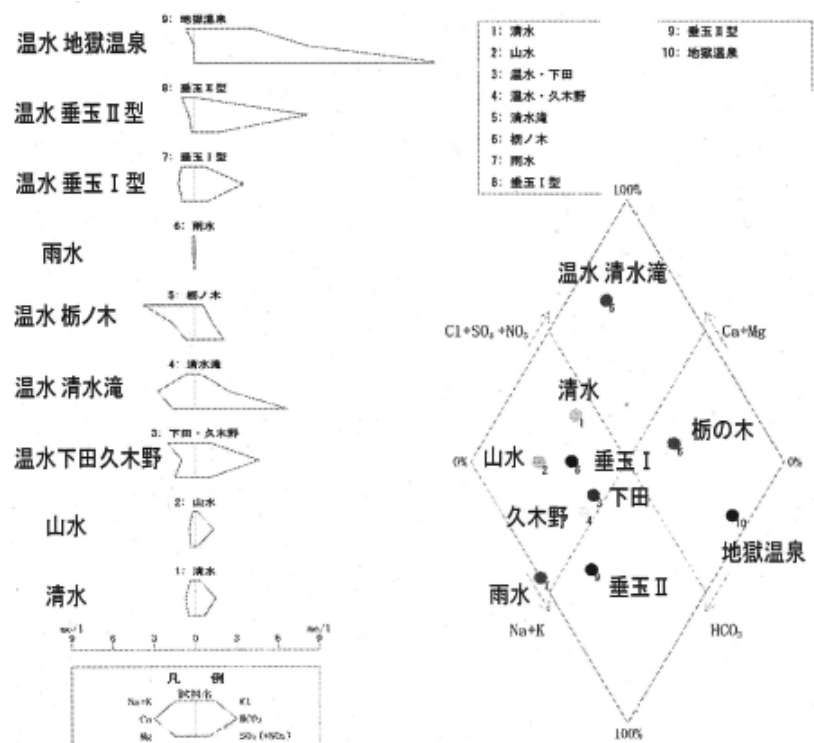
地下水について気温や水質 15 項目（水温、電気伝導度、陽イオン濃度 ($\text{Fe}^{2+} + \text{Fe}^{3+}$ 、 Fe^{2+} 、 Na^+ 、 Ca^{2+} 、 K^+ 、 Mg^{2+})、陰イオン濃度 (SO_4^{2-} 、 Cl^- 、 SiO_3^{2-} 、 HCO_3^- 、 NO_3^-)）と地形等について現地調査した。さらに、水質と地形や地質の関係について地形図などを用いて考察した。

3 結果と考察

南郷谷で 48 カ所の湧水地や温泉泉源について、のべ 85 回の調査を行った。南郷谷では阿蘇谷と同じくカルデラ内壁下部に見られる「山水」、中央火口丘山麓に見られる「清水」が見られた。山水と清水は標高が低くなるにつれ電気伝導度が高くなり、地下水に含まれるイオンが多くなる。

南郷谷では阿蘇谷に見られなかった 5 種類の「温水」を発見した。温水には HCO_3^- や Na^+ 、 K^+ 、 Mg^{2+} のイオンを多く含む「下田・久木野型」、強い酸性で $\text{Fe}^{2+} + \text{Fe}^{3+}$ 、 Cl^- 、 HCO_3^- 、 SO_4^{2-} は多いが Na^+ 、 K^+ 、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} が少ない「地獄温泉」、 Na^+ 、 K^+ 、 SO_4^{2-} は多いが Mg^{2+} 、 Cl^- 、 HCO_3^- が少ない「栃ノ木温泉」、水温は低いが酸性で Ca^{2+} 、 SO_4^{2-} が多い「清水滝」、 HCO_3^- は多く、 Cl^- 、 Mg^{2+} 、 Ca^{2+} が少ないⅡ型と Ca^{2+} 、 HCO_3^- が多いⅠ型に分かれる「垂玉温泉」がある。温水下田型は久木野型よりもイオンを多く含むことから、地下水は下田から久木野に流れている。

南郷谷には阿蘇谷西方に多く見られた「赤水」は見られなかった。赤水と温水は、水温が高く、イオンを多く含むという共通の特徴をもつ。しかし、各イオンの含有量を見ると、温水より SO_4^{2-} 、 $\text{Fe}^{2+} + \text{Fe}^{3+}$ を多く含み赤水と温水の水質は異なる。南郷谷西方では白川による浸食が進み、河岸段丘が発達しており阿蘇谷西方より標高が低い。このことから阿蘇谷に見られた褐鉄鉱は南郷谷では浸食されて非常に少なくなり、赤水は見られない。



棚底の文化的景観と地質や地形の関わり

熊本県立第一高等学校 地学部

1 研究の目的

天草市倉岳町棚底地区には防風石垣群があり、「文化的景観」として注目されている。この石垣は天草の中でも棚底地区にしか見られず、全国的に見ても極めて特異な風景を創り出している。我々は地学的な観点から、棚底の石垣と地質や地形との関わりを探るため調査を行った。

2 研究の方法

- (1) 石垣に詳しい人に文化的側面を聞き取り調査、及び石垣の分布について現地調査。
- (2) 石の性質(種類、大きさ)について現地調査。
- (3) 棚底の地形や地質について調査、それに関する地図を作成して考察。
- (4) 石垣の岩石の種類や性質と地質、地形との関係を岩石の反発度や密度を測定して比較、考察。

3 研究の結果

- (1) 現地での聞き取り調査の結果 ⇒石垣は風対策で作られた。北東の強い風(倉岳おろし)対策である。

- (2) 石垣の石の種類を判別調査 ⇒安山岩が84%で砂岩が4%、泥岩3%である。

疑問1「石垣の石に安山岩が圧倒的に多いのは、理由があるのではないか。」

- (3) 棚底地区や周辺の地質を調査 ⇒砂岩や泥岩の層である教良木層に、安山岩質の貫入岩があることが判った。石垣の殆どを占める安山岩の起源は、教良木層の貫入岩体である。

疑問2「石垣の石に教良木層の砂泥岩より、貫入岩の安山岩が多く使われているのは何故か。」

仮説「扇状地堆積物の石は、硬さで選別され安山岩が多くなったのではないか。」

- (4) 石垣に使われる岩石について、反発度(硬さ)の現地調査と密度の測定実験

ア シュミット・ロックハンマーKS型を用いた岩石の反発度の測定

結果 反発度の大きい岩石は風化しておらず、反発度の小さい岩石は風化している。泥岩は反発度に大幅にばらつきがあり硬さが大きく変化するが、砂岩や安山岩は反発度に変化が少なく、硬さがあまり変わらない。

イ 岩石の密度の測定実験(石の風化のしやすさ)

結果 泥岩を水中に沈めた際に気泡が出てきた ⇒泥岩に節理(ひび割れ)が入っている。風化していない岩石の密度は泥岩、安山岩、砂岩の順で大きく、風化している岩石は安山岩、泥岩、砂岩の順に大きい。風化と未風化の岩石の密度差を求めると、泥岩が最も差が大きい。差は小さいが砂岩、安山岩の順で差が小さい。

4 考察とまとめ

- (1) 未風化の泥岩や砂岩、安山岩の硬さは同じだが、風化の進行度は泥岩と砂岩、安山岩で違う。
- (2) 泥岩の密度変化が大きいのは風化しやすく節理が入りやすいためである。安山岩と砂岩は密度変化が小さく風化しにくい。
- (3) 石垣は土石流により角が取れた安山岩によって構成されている。風化や土石流で流された際に泥岩は崩れ、安山岩が多く残った。しかし、石垣に風化されにくい砂岩が少ない理由は不明である。



[一般公開風景]

教職員の部

地震シミュレーション

八代市立鏡中学校 校長 宮崎 尚生 主幹教諭 西本 仁史

1 開発の目的

理科の授業（大地の変化：中学理科1年 2章 地震）にICTを活用することにより、生徒の理解を深め、意欲の高まりと能動的な授業展開を目指し、教材・教具の開発に取り組んだ。

(1) 開発の動機

火山や地震の学習は、日本の現状から見て、防災教育の面でも非常に重要である。これまでの授業では、特に地震については、ビデオ視聴をもとに、知識・理解中心の授業展開になりがちであった。

そこで、地震の揺れ発生装置をパソコンで制御し、地震計の記録と重ねながら地震の揺れの伝わり方を体感できるようにしたり、P波・S波の伝わり方を分析し、決まりを見つける場面で、生徒がパソコンを操作しながら学習できるような教材・教具を開発することにした。

(2) 開発の目的

ア P波・S波の特徴と地点による地震の揺れの違いをわかりやすく表現できる地震シミュレーション装置に必要な、ハード・ソフトの開発を通して、科学的なものの見方、考え方、処理の方法など教師自らのスキルアップを図る。

イ エクセルVBAの作成を通して、エクセルによる計測・制御についてのノウハウを身につけ、ICTの活用につなぐ。

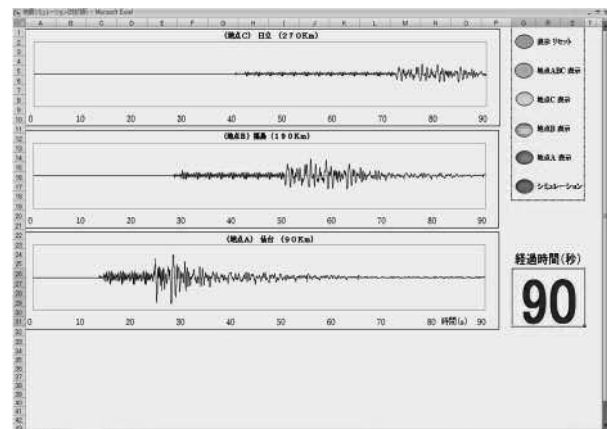
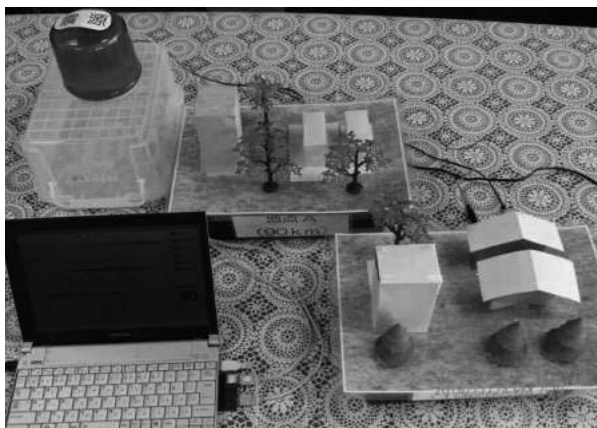
2 開発の方法

(1) 装置の仕組み

〈装置全体〉

本装置は、エクセルVBAを用いて、地震の揺れの伝わり方について、地震の加速度の値を経過時間との相関図としてアニメ的に表示させるとともに、PICマイコンによりモーター等を制御し、地震の揺れの伝わり方を体感的にとらえさせることができる。

グラフ表示、音声出力、LEDライトの点灯、モーター制御、経過時間の表示などをすべてパソコン（エクセルVBA）で行う。また、モーター制御、LEDライトの点灯を、USB接続したPICマイコン（2セット）で行う。PICマイコンの基盤には制御用モータードライバが3個装着されており、様々な機器を簡単に制御できる。



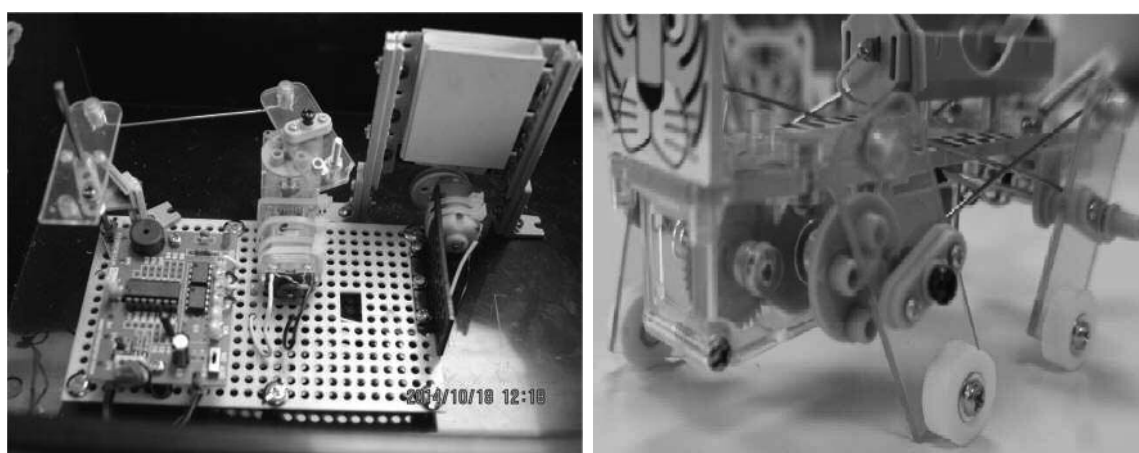
〈装置の特徴〉

- ① 最大で3地点における地震の揺れを表現できる。（今回は2地点）
- ② フリーソフトで作成した説明用の音声を録音し wave ファイルとして保存すれば、地震シミュレーションについての説明を、さらに追加することができる。
- ③ モータードライバには、出力に余裕があり、モーターやLEDライトを直接作動させることができる。また、リレーにつなぐと100V・1000W程度までの制御が可能になる。

〈地震の揺れ発生装置の仕組み〉

P波：モーターを回転させ、モーターの軸に取り付けた楕円運動をするプーリーが四角の板を打ち上げることにより、地面のパネルを小刻みに振動させ、P波の揺れを起こす。

S波：モーターを回転させ市販のギヤーボックスにつなぎ低速回転にした後、円盤とワイヤーの引っ張り合いで円運動の回転が扁平の楕円運動に変わり、S波の揺れを起こす。モーターで動く歩行ロボットの足の動きを見て、このアイデアが浮かんだ。



(2) エクセルVBAプログラム

PICマイコンを制御するためにメーカーが提供しているベースプログラムの部分については、高度の専門的な知識が必要でありそのまま活用した。モーター制御を設定するサンプルプログラムの部分については、使いやすいように加工した。それ以外の部分は、エクセルVBAの自動記録を利用してプログラムを作成した。

3 成果（○）と課題（△）

- モーターの回転を利用し、P波やS波の揺れの違いや伝わり方の特徴を、わかりやすく表現することができた。今回制作したものを授業で活用し、授業展開の工夫や能動型学習へつながるよう実践を深めていきたい。
- 使用したPICマイコン（ミュウロボ）は、技術科（情報）での使用を想定して作られたロボット教材であり、理科の教材開発用として使うには、改善すべき点が幾つかあった。今回、それらの課題をハード・ソフト両面からクリアすることができた。
- △ エクセルVBAを用いた教材・教具の開発は、理科の授業におけるICT活用に有効なものであるが、学校現場に広げるには、分かりやすい教師用エクセルVBA教材が求められる。

4 参考資料

※ロボット工房スタジオミュウ「エクセルで制御」（ホームページ）

※平成26年度 熊本県中学校理科教育研究大会 研究発表「地震振動発生装置について」

ふりこ実験おまかせ測定器

熊本市立東町小学校 教諭 森川 潤

1 作製の動機

ふりこの規則性で、1往復にかかる時間（1周期）を学習する時、子どもたちに10回の往復に要した時間を回数で割って平均を出し、1往復の時間として求めさせている。測定を班ごとにするため、どうしても班ごとに僅かな違い（誤差）が出てしまうことがよくある。人間のすることで、誤差が出てしまうのは当たり前で、そのための平均なのだが、そこから「ふりこの周期に規則性がある。」と、結論づけるのは、子どもたちにとって素直に納得できないところである。そこで、どの班の子どもたちが実験しても、その誤差をなるべく均一に抑える教具が必要だと考えた。どんな子どもが実験をしても、同じ程度の誤差になること。また、準備が簡単で、「ふりこの長さ」「おもりの重さ」「ふれはば」の実験が1台の装置ででき、しかも、ある程度正確な測定ができるものをめざして、この教具の作製に取り組んだ。

2 教具作製の工夫点

- (1) 安価なストップウォッチを使い、触覚スイッチ（導線をむき出しにしたもの）で、誰でも簡単に正確に計測ができること。（触覚スイッチにおもりが当たり、ON-OFFができる。）
 - (2) ふりこの長さは、鉄製スタンドの支柱に取り付けた巻き尺で測ることができ、ゴム管を使って楽に長さの調整ができること。（V字型ふりこで、アームからおもりまでの長さを、容易に測ることができる。）
 - (3) おもりはナットを使い、重さが変えられること。（ナットの個数で重さを変えられる。）
 - (4) ふれはばは、支柱に固定した分度器で測ることができること。（ふれはばを、角度で表すことができる。）
 - (5) 上記の(2)～(4)の測定が、1台の教具で目的に合わせてできること。（準備が簡単である。）
 - (6) 安価な材料で、教師自らが簡単に作製できること。（100円ショップなどの安価な材料で、手軽に作れる。）
- 以上のねらいで教具を工夫した。

3 材料及び作製の手順

(1) 材料

鉄製スタンド・ストップウォッチ（100円ショップで購入）・巻き尺（100円ショップで購入）・ 手作り分度器・鉄製ナット（15g・4個）・ゴム管（内径5mm×5cm程度） つり糸（1m程度）・導線（20cm×2本）
--

(2) 作製の手順

- ①ストップウォッチの裏蓋を外し、スイッチ部に2本の導線を半田づけする。（写真1）
- ②ストップウォッチと反対側の導線の先（ビニルを5cm程度）をむき、中の細い銅線3本を束ね、角材に触覚スイッチとして固定する。（写真2）
- ③巻き尺の先をアーム部に固定し、支柱に沿わせて下部に巻き尺本体を固定する。（写真3）
- ④鉄製スタンドのアーム部に、ゴム管を2個取り付け、つり糸とナット4個（つないだ時に重心を変えないようにナットに両面テープをつけておく）を通して、アーム部につるす。（写真4）
- ⑤コピーした分度器をラミネートし、アーム部に固定する。（写真5）
- ⑥鉄製スタンドの基部に、触覚スイッチの角材の幅に合わせて、ストロー2本をテープで固定する。触覚スイッチと同じ高さの支柱のところに、色テープで印をつける。（その印が指している巻き尺の目盛りが、ふりこの長さになる。）（写真6）
- ⑦鉄製スタンドの基部の左端に、ストップウォッチを両面テープで固定し、角材につけた触覚スイッチを設置すれば出来上がりである。（写真7）

4 使用方法

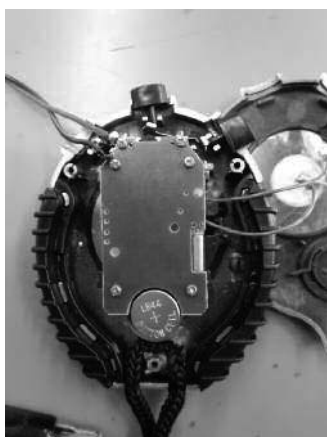
《ふりこの長さや周期の関係を調べる場合》

- (1) ふりこの長さは、アーム部を動かし、支柱の印に巻き尺の目盛りを合わせて長さを決める。
- (2) おもりの個数を決め、おもりの穴の中心が支柱の印にくるように、つり糸を引いたり緩めたりして合わせる。
- (3) ふれはば（分度器の角度）を決め、おもりを振らせる。
- (4) おもりが数回振れた後に、触覚スイッチをスライドさせて、おもりに当てる。（スイッチON）
- (5) 10回振れたら、触覚スイッチをスライドさせて、おもりに当てる。（スイッチOFF）
- (6) ストップウォッチの時間を10で割って、1周期を求める。

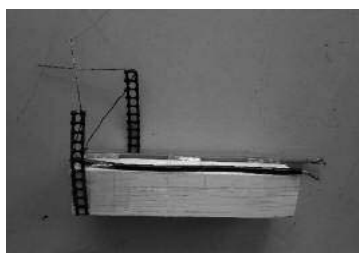
※「おもりの重さ」「ふれはば」の測定も、上記と同様に行う。

5 教具工夫の成果

- 触覚スイッチで、誰が測定しても、ほぼ均一な誤差で測定できたこと。
- おもりを増やしても、重心の位置を変えずに測定できたこと。（ナットの両側に両面テープを付け固定することで、1個の時と同じにした。）
- アーム部に巻き尺を付けたことで、V字型でもふりこの長さが簡単に調整できたこと。また、アーム部にゴム管を付けたことで、つり糸の長さの調整が楽になったこと。
- この測定装置で、準備が簡単で3つの実験（「ふりこの長さ」「おもりの重さ」「ふれはば」の実験）ができたこと。
- 安価な材料で、誰でも容易に装置が作製できること。



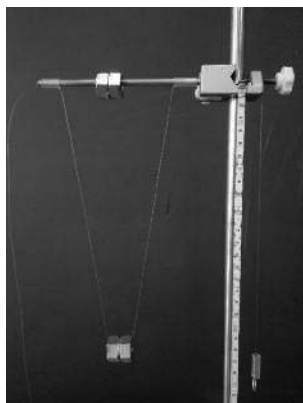
【写真1】ストップウォッチの改造



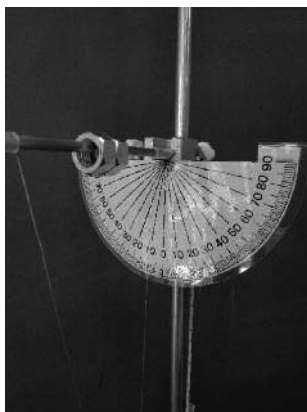
【写真2】触覚スイッチ



【写真3】固定した巻き尺



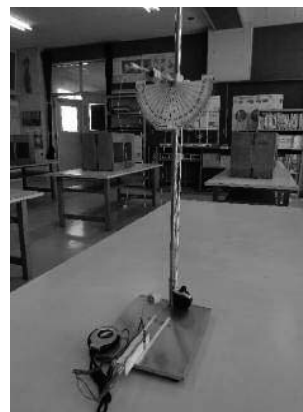
【写真4】V字型ふりことおもり



【写真5】自作分度器



【写真6】
触覚スイッチの
スライド部



【写真7】完成した装置

菌類・細菌類の教材化への提案について

西原村立西原中学校 事務職員 上田 起徳

1 はじめに

人体の表皮には多くの菌類、細菌類が住み着いていると言われている。それを人体が必要としているか否かは別として。それが自然界であることには間違いはないはずである。また今年は日本食が世界に認められた年でもある。その日本食を支えているもの、それは醤油やみそ、そして酒・・・と言っても良い。ではその醤油や味噌をつくるものは、穀物と微生物である。微生物・・・そう菌類、細菌類である。しかしことほど左様に生活と密接に関わっている微生物が学習教材になっていない。しかも、昨今では、机の上に置いた「殺菌スプレー」で一瞬にして除菌することが公然と放映されている。このままいけば、菌類、細菌類は無実の罪を背負わされたまま「悪役」になってしまう・・・。理科学習の原点は、物事の真実を探究すること（ものを知りたいという感情の原点）でもある。知りたいのに分からない「居心地の悪さ」といった不快な感覚が探究の原点であると考え。全ての子どもたちに理科に興味を持って主体的に学んで欲しいと思った。

2 仮説と視点

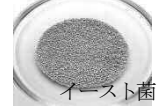
目に見えない物の存在を発見したり、目には見えないけれどもその特性を発見できるといった観察・実験は実験者の思考を活性化させ、理科に対する興味を引き出すことが出来るのではないかと考える。そこで、菌や細菌は「見えないもの」だと考え仮説とした。

— 研究の視点—

- *道具を工夫する・・・身近なものを活用して。
- *意欲を持つ・・・身近にある菌類・細菌類の実験を通して。
- *多面的に考察する・・・菌や細菌の可能性を考える事を通して。

実験に使用した
「菌類」「細菌類」

乳酸菌



3 研究の実際と結果

研究の方針『安全性（危険な薬品等は使用しない）つまり手についても無害であるということ』

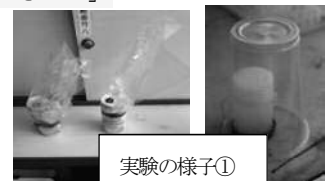
☆「①-1 イースト菌の力を知ろう！その1」「①-2 イースト菌の力を知ろう！その2」

(1) 準備物

- ①-1：水・砂糖・イースト菌（酵母菌）・塩・バブ・お湯・缶
- ①-2：その1同様・小麦粉・カメラケース

(2) 方法

- ・缶およびカメラケースに入れる・イースト菌は発酵に時間がかかるのですぐに判断をしない。



実験の様子①

★【結果】

炭酸ガスの力として、酵母菌（イースト菌）の力には、瞬発力より持続力があることを解明した。

☆「酵母菌でアルコールをつくろう！」

(1) 準備物

ペットボトル・イースト菌・砂糖・米のとぎ汁

(2) 方法（アルコールの作成）

- ・ペットボトルに米のとぎ汁を入れる・イースト菌と砂糖を入れ、よくふり、培養
- ・キャップを閉めすぎない・一週間後に様子を見て、蒸留を行う。

★【結果】

ペットボトルが膨らむ理由を解明した。方法として臭い・蒸留での確認および火を近づけて燃えたのでアルコールが生成されたためだと考えられる。



実験の様子②

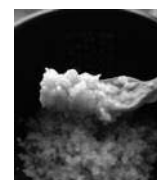
☆麹菌で甘酒（糖）をつくろう！

(1) 準備物

米・発泡スチロール・シャーレ・ガラスシャーレ・蒸し器・種麹（麹菌の元）・コップ・皿

(2) 方法

- ① 麹菌をつくる・米をコップに入れて、水に20分つける・次にそれを皿に移し、米を60分乾燥・45分間蒸し器で蒸す・シャーレに移し冷却・冷めたならば種麹をひとかけられ、混ぜて、固める・発泡スチロールに入れて置く・36時間後手入れ・48時間後真っ白なお米になっている。
- ② 甘酒の作成・麹菌と米を混ぜ、10時間ほど炊飯器にて約50℃で保温・甘酒特有の甘いにおいがする。



完成した甘酒

★【結果】

米麹菌を作るところから始め、実際に甘酒の作成までを行った。菌が生き物である事から温度管理が重要であることがわかった。

☆麹菌で酢をつくろう！

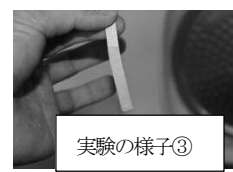
(1) 準備物：甘酒作成と一緒に

(2) 方法

- ① 麹菌をつくる・甘酒作成と同じ
- ② 酢の作成・完成したものを常温で置く・酢の特有の甘いにおいがする・リトマス紙で観察



種麹と米



実験の様子③

★【結果】

甘酒を造る過程で、常温でおいたらどうなるのだろうかという対照実験の結果、「酢」ができた。

☆乳酸菌でヨーグルトをつくろう！

(1) 準備物

米のとぎ汁・牛乳・発泡スチロール・スポイト・シャーレ・ペットボトル

(2) 方法

- ① 乳酸菌をつくる・米のとぎ汁を使用・ペットボトルに入れる際に、空気を極力入れない・冷蔵庫に2日間、常温で2日間おく・乳酸菌の確認（ペットボトルがふくれている・ペットボトルのキャップを開ける瞬間に「プシュッ」と音が出る）
- ② ヨーグルトの作成・シャーレに入れた牛乳に、先ほどつくった乳酸菌を入れる・1～2日間置いておく・この際、余計な菌（腐敗菌）をいれない・一定期間が過ぎたら確認（固まったか、特有の甘酸っぱいにおいがするか）

実験の様子④



★【結果】

米のとぎ汁という身近なものから、いかにして乳酸菌が生まれ、ヨーグルトへ変化するのかをみた。乳酸菌かどうかは、大学の研究機関に依頼をし、証明した。また、乳酸菌をつくる過程での「プシュッ」という音の正体は二酸化炭素（石灰水が白く濁った）だということもわかった。

実験の様子⑤



4 まとめ

①世の中には見えないけれども存在するものがある。微生物は見えない。見えないけれども存在する。この実験ではこのことを検証し、このことを、結果的には様々な方法で証明した。②微生物は無闇に処分するべきではないのではないかという問題提起になる。

さて、中学校学習指導要領解説（理科編）のp90～96の「3年生（7）自然と人間（ア）自然界のつり合いについて」には次のように記載されている。「菌類や細菌類などの微生物が～（中略）～菌類・細菌類についてはこれまで学習していないので、この点も留意して指導する」とある。また、教科書にも菌類・細菌類の学習について述べてある。しかしながら触れてあるだけでそこから先には踏み込んでいない。今回の提案によって、この菌類・細菌類についての理解を発展的な視点で捉え、教材として活用できればと思う。

流水実験器

熊本市立田迎西小学校 教諭 栗原 陽生

1 作製の動機

本校は、昨年度開校し今年が2年目である。5年の「流れる水のはたらき」の単位では、そのはたらきを実際に実験で確かめることになっている。しかし、本校の環境を見渡すと、地面といえば運動場と花壇ぐらいなものである。つまり校舎外で「流れる水のはたらき」の実験は不可能ということになる。そこで、校舎内での実験を余儀なくされ、必然的に「流水実験器」の作成の必要性に迫られた。備品として一つはあるが、一つではどうしてもなく、1クラス7班あるので、最終的に4つの流水実験器を作成することにした。そしてこの流水実験器を使い、「侵食」、「運搬」、「堆積」という流れる水の3つのはたらきに迫っていくことにした。

2 教具作製の工夫点

- (1) 土、砂などを入れて水を流したりするため、実験そのものが安全にできること。
- (2) なるべく、持ち運びが容易にできるよう、なるべく軽い材料で作製すること。
- (3) 土、砂などを入れて水を流し、実験するため、実験器具の強度を高めること。
- (4) 現象がはっきり見えて確認でき、子どもたちの興味・関心を高められるもの。
- (5) 実際に水を流す実験であり、水がもれないようにすること。
- (6) にごり水を排水することになるので周囲を汚さないこと。
- (7) 様々な水の流れ方があるので、基本的には直線の水の流れができるものと、曲線の水の流れができるものをそれぞれ2つずつ、合計4つ作成する。
- (8) 予算も少ないので、材料もなるべく安価なものを使う。

3 作製の材料と手順

(1) 作製のための材料

- 本体の素材として使ったもの～コロ付き収納ボックス（材質：ポリプロピレン）13個
サイズ（幅400×奥行740×高さ310）
- 接続するための材料～ボルトナット、防水テープ、透明ガムテープ、布ガムテープ
- その他の道具～プラスチック専用のこぎり、切り出しナイフ、ごみ出し袋、電動ドリル
合板2枚（畳2枚分）

(2) 作成の手順（A～直線の流水実験器、B～曲線の流水実験器）

基本的には、収納ボックス3個をつなぎ合せて、1個の流水実験器を作る。



A（直線の流水実験器の原型）



B（曲線の流水実験器の原型）

【A～直線の流水実験器作製について】

- ① 1個の収納ボックスの右側面を切り取る。⇒ア もう1個は左側面を切り取る。⇒イ
そして3個目は両側面を切り取る。⇒ウ
- ② 上記の切り取ったア、イ、ウのつなぎ合わせる部分（両側面、底面）を電動ドリルで穴をあけ、ボルトナットでそれぞれの面を数か所締め付けつないでいく。
- ③ つなぎ合わせた部分を防水テープを貼り付け、その上から透明のガムテープで重ねて貼っていく。
- ④ 内側に合板をあてがい、布ガムテープでとめ強度を補強する。

【B～曲線の流水実験器作製について】

- ① ①と同じ。
- ② ウの両側の側面を20 cm程度、底面から切り離し、ガスマッチで熱して適度な角度に折り曲げる。
- ③ イの両側の左側面を底面から切り離し、ガスマッチで熱してウと同じ角度に折り曲げる。
- ④ ア、イ、ウをボルトナットで接続し、つなぎ合わせた部分を防水テープを貼り付け、その上から透明のガムテープで重ねて貼っていく。
- ⑤ 内側に合板をあてがい、布ガムテープでとめ強度を補強する。

4 研究の結果



（ 曲線の流水実験器 ）



（ 直線の流水実験器 ）

曲線の流水実験器においては、計画通りに流れはしたが、本来のカーブの流れを作ることができなかった。カーブの部分では、水の流れの浸食により深く浸食されていき、下流には上流から流されてきた堆積物が濁り水と共にきれいに溜まっていた。その濁り水は、流水実験器の最下流の壁の部分に開けていた数個の穴から流れていき、取り付けていたビニール袋に溜まっていった。

直線の流水実験器では、上流の方から徐々に浸食されていき、下流部分では川幅が広くなり、扇形に広がり堆積物がたまっていく様子も確認された。

また、双方の実験器で流す土などにカラーサンドを混ぜて実験してみると、浸食、運搬、堆積の3つの要素の繋がりがはっきり見て取れた。

5 研究の考察（わかったこと）



カラーサンドの使用は、この実験で有効であることが分かった。曲線の流水実験器ではブロックを使って傾斜を高くするとカーブの外と内での現象がはっきりしないため、ブロックをはずして実験器を床に直接置いた方がスムーズな流れができ、外と内の浸食作用と堆積作用がはっきり見られることが分かった。

今回、実際に使用した結果、この手作りの流水実験器（曲線の流水実験器）（直線の流水実験器）の価値を確認することができた。

良賞入賞者

作品名	学校名	学年	研究者名
【熊本市】			
しゃぼん玉でお手玉はできるの？	熊本市立五福小学校	2年	町がしら ゆう
アマガエルのたべもの	熊本市立黒髪小学校	2年	小高 佑樹
氷について調べてみよう	熊本市立託麻北小学校	3年	中しま あみ
光の色のちがいによる見えるきよりの研究	熊本市立銭塘小学校	5年	吉野 碧由右
玉を転がす斜面の角度と距離との関係	熊本市立砂取小学校	6年	東 祐太郎
目に見えない光の信号の研究	熊本市立田迎小学校	6年	平川 航太郎
植物の光屈性の研究	熊本市立城山小学校	6年	河本 麗奈
紫外線の影響を探る	熊本市立龍田小学校	6年	藤岡 瑞穂
酸とアルカリのパワーを比べる	熊本市立高平台小学校	6年	副島 天晴
よく燃えるろうそく大実験	熊本市立楠小学校	6年	太江田 啓孝
雑草たちの陣取り競争	熊本市立東町小学校	6年	大杉 理瑤
メダカの反応を調べよう	熊本市立奥古閑小学校	6年	小山 和輝
ヨーグルトのふたの裏のひみつ	熊本市立田迎西小学校	6年	吉野 凜
植物の知恵 ～葉のつき方の検証～	熊本市立力合西小学校	6年	柳 遥己
虫歯はなぜできるのか	熊本市立桜山中学校	1年	金子 哲武
扇風機の風力はどんな条件で発揮できるの？	熊本市立力合中学校	1年	前田 希帆, 澤田 和日子
新しい体操服の乾き方	熊本市立白川中学校	2年	亀崎 史
酵母エキスの違いによるパンのでき方の違い	熊本市立三和中学校	2年	工藤 舞華
【宇城】			
アサガオをいっぱいさかせよう	美里町立励徳小学校	1年	林田 冬汰
輪の転がり方の研究 ～輪の内側, 外側のどちらにおもりをつけた方がよく転がるか～	宇土市立宇土小学校	4年	堀内 俊輔
太陽のしずむ位置と時刻は変わるのか？	宇土市立宇土小学校	5年	村田 佳穂
土壌の性質と液状化	宇城市立三角中学校	2年	梅田 夏緒, 河野 優香 前方 愛美
藻の分布で見る砥用の水環境	美里町立砥用中学校	3年	坂口 太一 ほか4名
土砂崩れハザードマップ	宇土市立鶴城中学校	3年	渡辺 萌生, 齊藤 凜 濱崎 しずく
【玉名】			
カニはまえにすすめるか？	和水町立菊水中央小学校	1年	近藤 七海
10円玉のへんしん	玉名市立月瀬小学校	2年	高木 りん
風せんをまっすぐとばすことができるかな	玉名市立築山小学校	3年	藤原 千史
水のふしぎな力	荒尾市立八幡小学校	3年	石川 功大
とべとべバブロケット	和水町立菊水東小学校	3年	井元 あかり, 坂本 かい 福田 こうへい, 松岡 たくま
トマトの糖度をコントロール！	玉名市立小田小学校	6年	仲山 倫平, 仲山 文乃
夏の紫外線 あれこれ調査！	南関町立南関中学校	1年	四ヶ所 遥

作品名	学校名	学年	研究者名
【山鹿市】			
せみのぬけがらしらべ	山鹿市立内田小学校	2 年	2 年生全員
稲穂の研究	山鹿市立稲田小学校	5 年	5 年生全員
空飛ぶ船の秘密を探るパート 2	山鹿市立六郷小学校	6 年	岡山 元, 山口 智輝
植物の再生の不思議を調べよう	山鹿市立菊鹿中学校	2 年	桑机 望, 中田 玲菜 牛崎 亜海
発酵食品の農業利用を探る	山鹿市立鹿本中学校	3 年	三村 朱里
【菊池】			
できるかな? 色いろ糸でんわ	合志市立南ヶ丘小学校	2 年	平田 奈菜
さか立ちゴマって、どうなってるの?	菊池市立隈府小学校	3 年	梅田 さと明
色が変わるコマの実験	菊池市立菊之池小学校	4 年	富岡 志帆
ラジオの電池の研究	菊池市立泗水小学校	5 年	緒方 蘭乃
ペットボトルで楽器をつくろう	合志市立西合志東小学校	5 年	長谷川 結
ブーメランの研究第 2 弾	菊陽町立菊陽西小学校	5 年	小林 春太
どの持ち方が一番軽いか	合志市立西合志南小学校	6 年	緒方 碧
リベンジ! 太陽の光でゆで卵	菊陽町立武蔵ヶ丘北小学校	6 年	川野 眞隆
【阿蘇】			
キリギリスって どんな虫	小国町立小国小学校	2 年	安富 湊
ひよ鳥の子育て	阿蘇市立坂梨小学校	3 年	岩下 夢夏
ビー玉の力の伝わり方	西原村立河原小学校	5 年	福田 真子
恐るべし蚊取り線香	阿蘇市立内牧小学校	5 年	吉岡 大き
夏を快適に過ごそう	阿蘇市立阿蘇小学校	6 年	村上 祐衣
カルメ焼きのひみつ	小国町立小国中学校	2 年	穴見 ひかり, 北里 葉月
【上益城】			
おかしの色ってなあに	御船町立御船小学校	2 年	小林 れいら
しゃぼん玉のけんきゅう	益城町立広安小学校	3 年	学 ひな, 堀田 さくら
カブト虫大発見	益城町立広安西小学校	4 年	松永 大和
アリの好きな食べ物	益城町立益城中央小学校	4 年	澤村 芽生
きれいな結晶を作ろう	御船町立木倉小学校	5 年	甲斐 智蓮
酸素を作る植物と光の関係	益城町立津森小学校	6 年	森川 好羽

作品名	学校名	学年	研究者名
【八代】			
草花や実のしるはどんな素材に良く染まるの だろう	八代市立麦島小学校	6 年	松本 愛
いろいろな植物の葉の葉緑素とでんぷん調べ	八代市立松高小学校	6 年	本田 一誠
さまざまな植物の蒸散の量のちがい	八代市立千丁小学校	6 年	村上 琴音
小さな地球、植物の働き	八代市立文政小学校	6 年	大石 陽乃
風力発電の謎	八代市立第三中学校	1 年	早瀬 慧士
メダカの産卵観察	八代市立第四中学校	1 年	飯田 幸奈
簡単、家庭ごみリサイクル Part 2	八代市立第一中学校	2 年	麦田 友佳
【芦北】			
氷のひみつをはっけんしたよ	芦北町立佐敷小学校	2 年	清永 倫子
ハウセンカのそだち方を調べよう	芦北町立田浦小学校	3 年	松岡 明里
どんなシダがあるの？	水俣市立水俣第一小学校	6 年	村崎 美咲
液状化現象について	芦北町立湯浦中学校	2 年	平野 華英
【球磨】			
どうしたらよく音がするのかな ～ストロー 笛のひみつ～	球磨村立一勝地小学校	2 年	2 年生全員
走れ遠くまで！ヨットカー開発プロジェクト	山江村立万江小学校	3 年	大坪 和夏 ほか 6 名
紙のアーチ型は強いのか？	水上村立岩野小学校	5 年	五家 由祐子
植物の成長と花粉のひみつ	山江村立万江小学校	5 年	赤坂 こころ ほか 4 名
あぶらの不思議	人吉市立東間小学校	6 年	小川 一記, 中村 伊吹 福田 心亜, 宮本 紘志
どっちが楽なの？上と下	錦町立錦中学校	1 年	豊永 勇馬, 尾方 翔吾 立作 梨奈, 林 泉希
【天草】			
野菜のデンプンについて	天草市立亀川小学校	4 年	山口 紗羅
梅の木についてと梅の実の塩づけのかんさつ	天草市立瀬戸小学校	4 年	近藤 公香
不思議 つつの転がり実験	苓北町立富岡小学校	5 年	稲尾 彩菜, 中島 優衣 小林 祐佳
ふきこぼれの原因は？	天草市立稜南中学校	2 年	山口 萌絵
表面張力の研究	天草市立栖本中学校	2 年	森山 楓太 ほか 6 名
ゴムの力や伸びと飛距離の関係	天草市立倉岳中学校	3 年	蓮田 昂, 坂本 一樹
進め！電磁推進船	上天草市立大矢野中学校	3 年	千原 史愛

平成26年度 熊本県科学研究物展示会（第74回科学展）

学 校 賞 受 賞 校

入賞回数	小学校	中学校
55回	天草市立亀川小学校	
50回	水俣市立水俣第一小学校	
40回	芦北町立田浦小学校	
35回		人吉市立第二中学校
30回	高森町立高森中央小学校 御船町立御船小学校	
25回	熊本市立西里小学校 熊本市立奥古閑小学校 御船町立木倉小学校	
20回	八代市立千丁小学校 八代市立文政小学校 芦北町立湯浦小学校	宇城市立三角中学校 高森町立高森東中学校 天草市立稜南中学校
15回	熊本市立龍田小学校 合志市立西合志東小学校 美里町立励徳小学校 上天草市立上小学校	熊本市立桜山中学校
10回	熊本市立桜木小学校 水俣市立久木野小学校 苓北町立富岡小学校	八代市立千丁中学校 天草市立天草中学校
5回	和水町立菊水南小学校 天草市立瀬戸小学校	湯前町立湯前中学校

小学校 20校, 中学校 8校, 高校 0校 合計28校

平成26年度 熊本県科学研究物展示会(第74回科学展)取組人数

1 科学展取組人数(人)

(1) 小学校(国立、私立は除く)

第1学年	第2学年	第3学年	第4学年	第5学年	第6学年	合 計
724	986	5,809	8,759	12,359	13,098	41,735

児童数	97,679	取組率	42.7
-----	--------	-----	------

(2) 中学校(国立、私立は除く)

物理	化学	生物	地学	合 計
5,444	10,274	5,123	2,347	23,188

生徒数	48,967	取組率	47.4
-----	--------	-----	------

2 高等学校出品点数(点)

物 理	3
化 学	8
生 物	14
地 学	3
合 計	28

3 教職員出品点数(点)

合 計	4
-----	---

※児童・生徒数は熊本県教育委員会発表(H26.5.1現在)の数値に基づく

※取組率は児童・生徒に対する取組数の百分率(%)



〔表彰式風景〕

平成26年度第74回科学展ポスター原画コンクール



最優秀賞
県立南関高等学校
1年 荒木 瑠奈
題名「無限空想世界」



第74回科学展ポスター



優秀賞
県立第二高等学校
1年 與儀 沙仁扇
題名「ぎょろぎょろ!
大発見の予感!」



優秀賞
南関町立南関中学校
1年 内野 雅
題名「私の将来は
科学者!!」



優秀賞
津奈木町立津奈木中学校
3年 濱田 星
題名「科学の可能性」

平成26年度

私たちの科学研究

熊本県科学研究物展示会（第74回科学展）入賞作品集

平成27年3月発行

熊本県立教育センター

〒861-0543

熊本県山鹿市小原

TEL 0968-44-6611

FAX 0968-44-6495

<http://www.higo.ed.jp/center/>

