中学校
73

優賞

キムチ漬けを科学する

美里町立中央中学校１年

泉　優風、安達 希沙
岩崎 琉華、野田 舞華

1　研究の動機

キムチは、色々な種類のものがあり、どの家、てあらキムチにもおいしく食べられる時期、というものが書いてあるのでその時期は、キムチたどのような変化がある上で決まる、ているものなのかきになりました。なのでそのわけ5物理類の食材5使いその時キムチに起きている変化について調べようと思いこの実験を始めました。

2　研究の方法

(1) 予備実験

ジッパロックの中にキムチの素30gとそれぞれ「にんじん」「大根」「キャベツ」「レタス」「白菜」「ナス」「きゅうり」「オクラ」「バナナ」「パイナップル」「りんご」「梨」を一口サイズに切って入れて温度や質量を計測した。

① キムチ漬けにあう野菜や果物探し

○味（0～5）評価（5が美味しい）
パイナップル[1]　バナナ[0]　梨[2]　りんご[4]　ナス[2]　オクラ[5]
キャベツ[4]　きゅうり[5]　にんじん[1]　大根[2]　レタス[5]　白菜[5]
美味しいのは「りんご」「オクラ」「キャベツ」「きゅうり」「レタス」「白菜」だ。ためこれの食材について詳しく調べていきたいと思った。

② 漬物の変化を調べる方法の工夫

おいしい時期を調べるために、温度の変化、質量の変化、塩分濃度の変化、pHの変化、を調べる。毎日測り、それぞれの変化が同時に起こることがあるかもしれない。なので、それがキムチに起こるどのような変化になるのかについても調べるために食べたまとめる。

③ 結果の概要から予想されるキムチ漬けの変化

この予備実験でわかったことは、キムチ漬けは、始めは酸性であるが時間が経つとアルカリ性へと変化して、そ、と時間が経つとアルカリ性へとpHが変化するということ、温度は一度上がって、下がるそして下がる。たときにpHが変化している。塩分濃度の変化は野菜や果物だけ始め塩分計で計れる塩分濃度がなかった。だが、つけてしばらくすると1.5%以上の塩分濃度になっていた。

④ 本実験に向けた研究の構想

予備実験でわかったのは、通常キムチ漬けを作。たときにキムチに現れる変化について調べてまとめたものだ。そこでは何がどのようにつ変化したのか所詳しくもかなりなる。たがキムチのpHの変化と温度の変化があるときに続。はさが食みだ変めりキムチが美味しくなったのだと思う。なので、pHの変化と温度に特に注目し、その変化の法則を見つけようと思う。

(2) 本実験

① コントロールした条件

ア　質量の管理　　質量をもんでもれの食材を塩漬けにしたのとの量で揃えて食材3つの0g、キムチの素1つの9gにする。

イ　温度の管理　　温度をもともとのキムチの作り方に合わせて常温に統一、温度を測定するときはその時の室温とキムチの温度両方を計測する。

ウ　塩分濃度　　塩分濃度は、塩分計で測る塩分計の表示は方法、（%）で大幅に分かれていて「0.4%以下，0.7%，0.8%，1.1%，1.2%，1.4%以上」となっている。

② 測定する情報

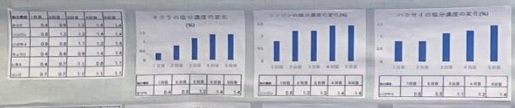
ア　室温と液温の差
イ　塩分濃度の変化
ウ　pHの変化
エ　個体成分の質量の変動
オ　味覚・嗅覚の気づき

3　研究の結果

（1）「ア　室温と液温の差」を測定することでわかったこと
○キムチは、匂いを抑えるために二重の容器に入れているので外気温には影響を受けにくい。温度はデジタル表示で気温タイプのクッキング温度計で測定した。

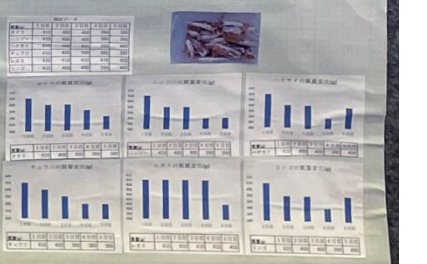
結果①：キムチにつけた野菜類は、2日目から2～4℃の温度上昇が起きる。そして徐々に下がっていく。3日目には外気との差が4～6℃とととても大きな差が生まれた。
結果②：「オクラ」と「リンゴ」は温度変化が小さく「にんじん」「白菜」「きゅうり」は温度変化が大きかった。

（2）「イ　塩分濃度の変化」を測定することでわかったこと
○塩分濃度は、調理用の塩分測定器を用いて薄い～濃いまでもち線層表示する。
○キムチ漬けをする前に全て一定量の塩を各野菜類に入れてビニール袋で塩もみをしてからキムチ液につけているため、最初は全て1.4以上の濃い塩分濃度でスタートしている。
○塩もみ後につけた関係で、キムチ液に含まれる塩分は最高値を示し続けた。液体のその塩分濃度は塩分計で計ることはできなかったが、食材の中の塩分濃度は日が経つにつれて増えている。



結果①：比較的短期間で塩分量が上がったのは、「にんじん」「オクラ」逆に塩分量が上がらなかったのは、「きゅうり」だった。
結果②：4日目で塩分濃度が最高値まで上がったのは、「オクラ」「にんじん」「白菜」「きゅうり」の4種類だった。「りんご」は、途中から塩分濃度が上がらなくなった。

（3）「ウ　pHの変化」pHは4日目までには、何も変化しなかったこと。すると「4」だった。
（4）「エ　固定成分の質量の変動」でわかったこと
○始めの質量は「忘れ」。10g キムチ100g、塩漬けした野菜300g、計410gでスタートした。
結果①：最初に410gで一番重かったのは、「きゅうり」の質量は、1番変化して30gほどの減少で、「白菜」と「レタス」「オクラ」は減らなかった。
結果②：質量が多く減少した野菜類では、容器の中の水分が日を追うごとに増えてきており、容器の質量は、あまり変化せず、野菜から水分が出てきていた。



（5）「オ　見た目・嗅覚の気づき」でわかったことは、3日目の「オクラ」で、翌日4日目には「リンゴ」「レタス」
結果①：形が崩れて見栄えがよくなってきた。「きゅうり」と「白菜」は比較的長持ちした。
さらに「にんじん」も傷んできた。

きゅうり　にんじん　オクラ　レタス　りんご　白菜

4　研究の考察

（1）キムチ漬けなども作るのは、野菜が傷みにくい冬場の作業である。気温が高いと傷みやすくカビなどが生えやすく、腐敗しやすいため、期待していた結果が出にくい。梨野が硬いにんじんやきゅうりは比較的長持ちがでさた。果物野菜は傷みが早かった。予備実験のときも今回も「リンゴ」や「パイナップ」などの果物もキムチ漬けをしてみたが、やはり傷みの早くカビが発生しやすいことから、これらはキムチ漬けには向いていないと思う。
（2）キムチ液はかなり濃いため、野菜類の内部から水分が吸い出されたようで、質量の減少が大きかった。同時に野菜類の中に塩が入っていたようで、この仕組みどんなことになっているのか、新たな研究の目標にはなるかもしれない。
（3）温度変化の結果から、漬物を作るときに化学変化が起こるのではないかという、昨年度の本校の研究「漬物を科学する」の考察にものっているような報告があったが、コムチ漬けでも確かに温度が上がる現象が見られた。漬けたてのキムチ漬けはとても酸っぱかったが、漬けている期間が長くなるほど、味がまろやかに変化してくる。予備実験では、1日目の終わりから3日目にかけて味がよくなり、4日目以降は次第にカビが発生してきてしまい、匂いも強くなる。だから、この実験では、キムチ液に8T日漬け入れていたら、3日目に味色から食色に変化した。その理由はさだまっていないが、キムチ液の酸素が酸度が強くなったり、予備実験では、キムチ液に塩が多くなっていき、味がまろやかになっていくのかもしれない。野菜に細胞壁の結果で、酸化があり、だからまた今回行った研究の作の特質（pH4）がだんだん中性に変わっていき、味がまろやかになっていくのかもしれない。野菜に細胞壁の結果で、酸化があり、だからまた今回行った研究のりも深めていきたいと思った。

5　研究を終えて

今回行った研究で、キムチは冷蔵庫に入れて保存したときよりも常温で保存するほうが、傷みやすくまたカビが発生してしまうので、表現M=は白に近い[illegible]ないと思った。なので、もし家でもキムチ漬けをしたり、長期間の保存をする場合には、冷蔵庫を活用しようと考えよう。[illegible]

今回の結果を踏まえて、[illegible]

今回の研究で、冷蔵庫に入れるよりも常温のままで置いたほうが良い[illegible]