

熊本地震で地下水がにごったわけ

合志市立西合志東小学校 5年 原 弘明・2年 原 英子

1 研究の動機

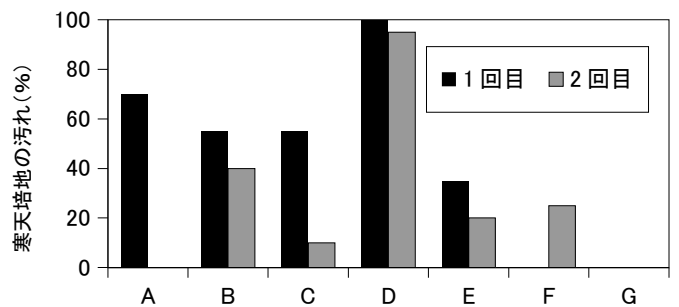
2016年4月14日と16日に熊本地震があった。地震の直後、風呂に水を入れたら、水がひどく濁っており、変な臭いもした。そこで、濁りや臭いのわけを調べようと思った。また、地震の前後に手に入れた他の水の性質も調べたいと思った。

2 材料と方法

- (1) 材料とした水…A：地震前の4月13日の水道水。B：4月14日の地震直後に風呂に溜めた後、4月17日に汲んだ水。C：4月20日と21日に給水車が配った水で、合生という地域の地下水（給水車の方の話）。D：寒天実験前日に水道水と庭の土を振り混ぜた水。E：地震後の4月17日の水道水。F：寒天実験当日（5月19日）の水道水。G：寒天実験当日（5月19日）の水道水を5分間煮沸し室温まで冷ましたもの。水の保管：容器は500mLペットボトルを共通に用いた。A、B、C、Eは入手次第速やかに冷蔵庫の野菜室奥で保管した。
- (2) 磁石…水Bの風呂の底に溜まった沈殿物をキッチンペーパーの上に広げ、下からフライパンで熱して乾かし、磁石を近づけた。
- (3) 寒天培地…水による微生物の違いを調べるために、寒天培地を作った。水600gをよく沸騰させ、砂糖大さじ3杯、固形のコンソメ（味の素株式会社）1個と粉寒天（株式会社朝日）4gを煮沸水で溶かしアルミの器に入れ、アルミホイルで蓋をして室温で固めた。割りばしでタコ糸（ビッグマン工作所、6号）1mを摘んで、紙コップに注いだ水に浸してから、寒天培地の上に置いた。アルミホイルでふたをして衣装ケースに入れ、薄暗く静かな部屋に1週間程置いた。これらの道具は圧力鍋で15分間加熱殺菌してから使った。手や衣装ケース、作業するテーブルは、消毒用エタノールで殺菌に努めた。水1種類あたり寒天2つを用いた。実験は5月8日開始と5月19日開始の2回行い、水FとGは2回目（5月19日開始）のみとした。
- (4) パックテスト…水4種類（A、B、C、F）は、パックテスト（柴田科学株式会社：水のチェック隊シリーズ水道水）で性質を調べた。発色剤が入ったパックで水を吸い、反応した色をカラーチャートの色と比べ、pH、遊離残留塩素、亜硝酸、全硬度を調べた。

3 結果

- (1) 乾いた沈殿物は、0.5～1.0mmの石のようなものと、非常に細かい砂のようなものが見え、全てが磁石に引きつけられた。
- (2) 寒天培地の表面を観察し、カビ等で汚れて見える部分の面積を寒天全体の面積に対するおよその割合（％）でデータとして記録し、2つの寒天データを平均した（図1）。水Dの汚れが最も大きかった。また、水Bの汚れは、水Fや水Gより大きかった。
- (3) 寒天培地の表面を観察してスケッチした（図2）。水Bでは細かく盛り上がり、ざらざら、ぼこぼこしており、他の水とは違っていた。水Dでは綿のようなものがあった。
- (4) パックテスト（表1）では、遊離残留塩は水Fより他の3種類で低く、亜硝酸と鉄は4種類とも同じように低かった。水CのpHと全硬度は、他の3種類より低かった。



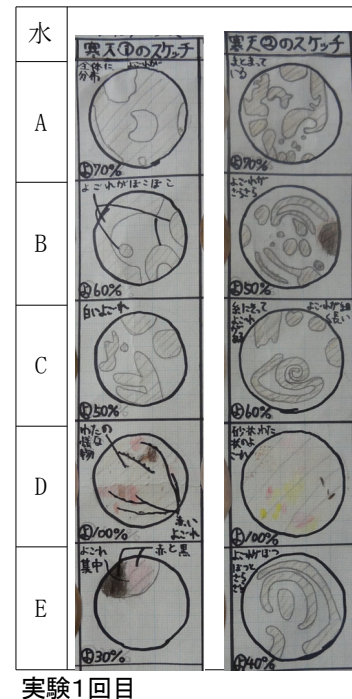
注) 実験 1 回目で A～E の 5 種類、実験 2 回で全 7 種類を調べた。

図 1 7 種類の水による寒天培地の汚れ

表 1 パックテストによる水質調査の結果

水	p H	遊離残塩 (mg/L)	亜硝酸 (mg/L)	鉄 (mg/L)	全硬度 (mg/L)
A	8.5	<0.1	<0.02	<0.3	100
B	8.0	<0.1	<0.02	<0.3	100
C	6.5	<0.1	<0.02	<0.3	50
F	8.5	0.2～0.4	<0.02	<0.3	100

図 2 寒天培地のスケッチ



実験1回目

4 まとめ

- (1) 濁った沈殿は全てが磁石に引き付けられたため、鉄等の金属と推測できた。水の科学館の方に相談してみると、「地震の後に水が濁ったわけは、水道管の内側にこびりついた鉄だと考えている」とのことだった。そのため、水道管の内側の鉄が地震で剥がれて水道水に混ざったので、水道水が濁ったと考えられる。一方、パックテストでの鉄は、水Bは他の水と同じように低かったため、水道水に混ざった鉄は水にほとんど溶けなかったと考えられる。
- (2) 濁った水を風呂に溜めて数日経った水Bは、土の微生物が入った水Dより寒天培地の汚れは小さかったが、他の水に比べると大きかった。また、水Bの寒天には他の水とは違う特徴（細かい盛り上がり）があり、きれいなはずの水Cや水F、水Gとは明らかに違った。下水道局の方に相談してみると、「確認はとても難しいけれど、微生物の可能性はある」とのことだった。そのため、微生物が臭いの原因になっていたと考えられる。
- (3) 風呂に溜めていた水Bはきれいなはずの水Cや水F、水Gに比べて微生物が多いと考えられたため、飲むのには向かなかったと考えられる。一方、水Eは濁ってはいたものの、きれいなはずの水Cや水Fと比べての違いが、この実験の中ではなかった。そのため、濁りのわけと考えられた鉄を除く方法（沈殿やろ過等）があつたら、水Eは飲むのに向いていたのかもしれない。
- (4) 給水車でもらった合生地域で汲まれた地下水である水Cの全硬度は、他の水より低かった。水の科学館の方によると、「外国では全硬度 1000 以上の水がある。地下水路が長い分、土に水が触れる時間が長いため。」とのことであった。水道水と給水車の合生地域の水の間には、地下水路の長さ等、地下水だった時に土からの影響の受けやすさが違っていたと考えられる。

5 感想

この研究では、身近な熊本地震による水道水の濁りを題材として取り上げ、新たに実験方法（パックテスト、寒天実験）を学んで使った。今後も身近な物事から題材を見つけ、実験方法を工夫したり取り入れたりして研究を行いたい。