

〈山崎賞〉

12 新エネルギーをさがそう !!

1 研究の動機

太陽発電のように家庭で簡単に電気を起こせて、環境にも人にもやさしい新たなエネルギーを身近なものから作り出すことができないかと思った。「レモン電池」や「海水電池」について知り、汚れた水の中にも電気を起こすようなものが入っているかもしれないと考え、川の水から電気を起こす実験を行うことにした。

2 研究の目的

川の水から電気を起こすことができるか調べる。

3 研究の内容と結果

(1) 実験に用いた川（池）の水について

市役所環境保全課でいただいた市内の川や池の水質調査結果を参考にし、水集めを行った。これらの水のPHをPH測定器で測り、最も酸性の強い海老名池の水（→水A）と最もアルカリ性の強い第一満水橋下の水（→水B）で実験を行うことに決めた。強い酸性やアルカリ性の水であれば、電気を起こせるのではないかと予想したからだ。

※ 酸性の川はなかったため、池（海老名池）の水を用いた。海老名池には、硝酸性チッ素を含む肥料が茶畑から流れ込んでいる。

(2) 使用した物

電極（銅板、アルミニウム板） 絶縁テープ 導線 PH測定器 デジタルテスター 電流計 ソケット 豆電球（1.1v用） ミニブザー（1.5v用） キッチンペーパー 温度計 酢 ビーカー
※ 小さな電気で反応するというミュージックICは手に入らなかった。

(3) 実験の方法と結果

① 実験 I

【方法】 水Aと水Bをそれぞれビーカーの中に50mlずつ入れ、導線をつけた電極を取り付けた。ビーカーの数を直列つなぎで増やしていき、テスターで電圧の変化を調べた。また、豆電球やミニブザーが反応するかも調べた。

【結果】 水Aも水Bもビーカーの数があれば電圧は高くなっていったが、豆電球もミニブザーも全く反応しなかった。



《 水Aと水Bの電圧の変化 》

ビーカーの数	1	2	3	4	5
水A (PH 5.2)	0.473	0.978	1.519	1.945	2.235
水B (PH 9.5)	1.227	2.006	2.836	3.643	4.510 (v)

↓

(Q) 電流はどのくらい流れているのだろうか？

② 実験2

【方法】 ビーカーが1個の時と5個の時に電流計の針の動きにちがいがあるか調べた。

【結果】 ビーカーの数を5個にしても電流計の針は動かなかったが、電圧は十分にあったので、測定できないほどの電流は流れていたかもしれない。抵抗が大きいことが原因ではないか。

↓

【Q】 抵抗を小さくすることができれば、電流計の針を動かせるだろうか？

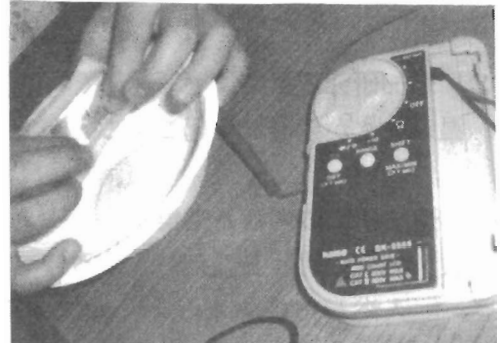
③ 実験3

【方法】 抵抗を少なくするために、水Aと水Bをそれぞれキッチンペーパーにひたし、それらを電極の間にはさんだ。電極とキッチンペーパーを増やしていき、電流と電圧の変化を調べた。

【結果】 電流計の針は動かなかった。電圧もほとんど変化しなかった。乾電池を並列につないだ時と同じようだ。

↓

【Q】 どのような水を使えば電圧を高くできるのだろうか？

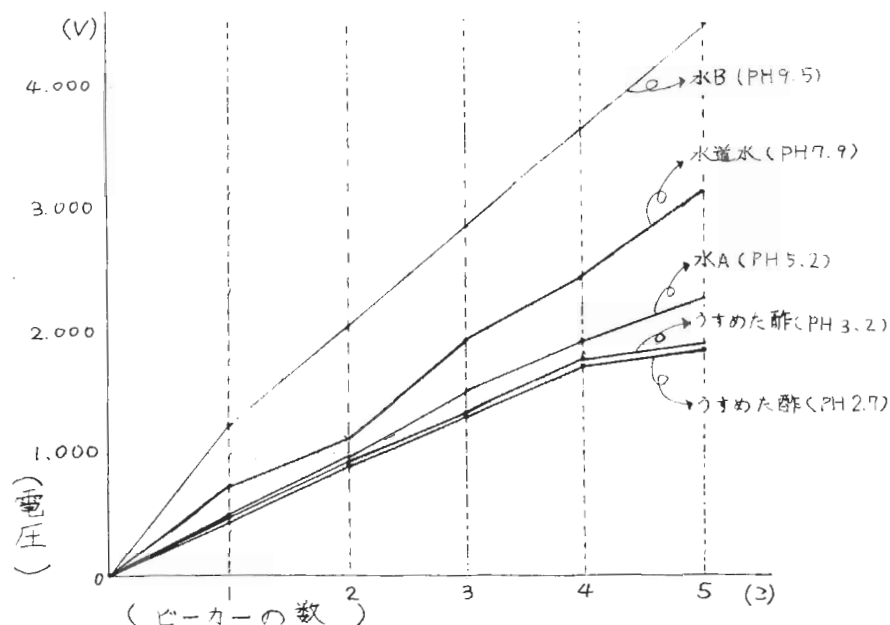


④ 実験4

【方法】 水Aと水B以外のものとして、うすめた酢2種類と水道水でも電圧の変化を調べた。また、豆電球やミニブザーが反応するかも調べた。

【結果】 水Aも水Bもビーカーの数が増えれば電圧は高くなっていったが、豆電球もミニブザーも全く反応しなかった。酸性が強くなるほど電圧は小さくなり、アルカリ性が強くなるほど電圧は大きくなった。

《 5種類の水と電圧の変化 II 》



4 研究のまとめ

酸性が強いほど電圧は低くなり、アルカリ性が高いほど電圧は高くなった。また、それらの水が入ったビーカーを直列つなぎで増やしていくと、電圧をどんどん大きくすることができた。

しかし、電流計の針は全く動かなかった。もし電気が起こせたとすれば、それは測定できないほど小さな電流だと予想される。抵抗が大きいことが原因として考えられる。

「川（池）の水電池」は電圧を上げることはできたが、実際に何かに使える電池にはなりそうもない。

1 追加研究の動機

川や池の水で電気を起こそうとしたら、電圧は上げることはできたが、電流計の針は動かなかった。これでは全く使えないエネルギーだ。

そこで、次は温泉の水で実験し、電流計の針を動かせるようなエネルギーを起こせるか調べることにした。

2 追加研究の目的

温泉の水から電気を起こすことができるか調べる。

3 追加研究の内容と結果

(1) 実験に用いた温泉の水について

入浴した後の水だと汗などが混じっているので、温泉の元湯を分けていただいた。掛川市内の温泉2カ所の元湯を用意した。

(ならここの湯 (掛川市原泉) ・ ・ ・ ・ ・ ナトリウム塩化物泉
倉真温泉 (掛川市倉真) ・ ・ ・ ・ ・ 単純硫黄泉

(2) 実験の方法と結果

【方法】「実験1」「実験2」と同様に調べる。

【結果】電圧は、

うすめた酢 < うすめた酢 < 水 A < ならここの湯 < 水道水 < 倉真温泉 < 水 B
PH2.7 < PH3.2 < PH5.2 < PH7.8 < PH7.9 < PH9.0 < PH9.5

という順になった。

電流計の針は、倉真温泉の水では動かなかったが、ならここの湯では少し動いた。使用した電流計が弱い電流を正確に測れる器具でなかったが、確実に針は動き、0.7~0.8mAぐらいの電流が流れた。(ならここの湯には、ナトリウムイオン、塩素イオン、炭酸水素イオンが多く含まれている。)

4 追加研究のまとめ

温泉の元湯も場所によって成分がちがう。ならここの湯の水には、ナトリウムイオン、塩素イオン、炭酸水素イオンが多く含まれ、電流計の針を動かすような電気を起こせた。このような温泉からは、イオンの性質と温泉のもつ熱の力を合わせることによって、大きなエネルギーを作り出せるかもしれない。

PHの値と電圧の大きさの関係は、追加研究を行うことでデータが増え、更に明らかとなった。

《研究をやり終えて》

研究に使う水を手に入れるのにかなり苦労した。特に、酸性の海老名池を探すのは大変だった。山の中をずっとさまよってとてもこわかった。

弱い電流でも測れる電流計があったら、もっと正確な結果を出せたと思う。ちょっと残念だった。

実験をする度に予想外の結果が出て、次から次へと疑問が生じる研究だった。むずかしかったけれど、どうなるのか楽しみだった。

やっと電流計の針が動いた時、「ヤッター！」と思った。途中であきらめないで良かった。