

徳島市の雨水の通年変化

徳島県立城南高等学校 2年 洲口達哉
高岡大輝

【概要】

屋上に設置した雨水分取器（レインゴーランド）に集めた雨水のpH・導電率・各種陰イオンについて一年間を通して調べる。そしてpHと導電率や陰イオンとの関係を調べる。さらに風向きとpHに何か関係があるか調べる。

【はじめに】

僕は、近年進行が心配されている地球温暖化や酸性雨などの環境問題を自分たちなりに研究してみようと思い、まず手始めに自分たちの住んでいる徳島県に降っている雨水が実際に酸性雨なのか、またそのpHには季節によって変化があるのかどうかなどを調べてみようと思った。さらに導電率やイオンについても調べることができる機器があったので、これらを活用し、それらとの関係も調べようと挑戦してみました。

【実験方法】

校舎屋上に雨水分取器（レインゴーランド）を置き、1ミリごとに雨水を採取する。それらをあらかじめ校正しておいた機器を使用してpH・導電率・各陰イオン濃度（mg/l）を調べる。その雨水のうちpHの最も低いデータを選んで、PCに入力し、グラフ化する。

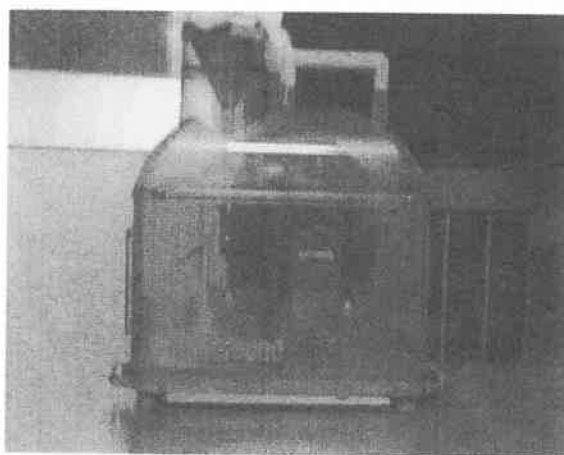


図1 雨水分取計（レインゴーランド）

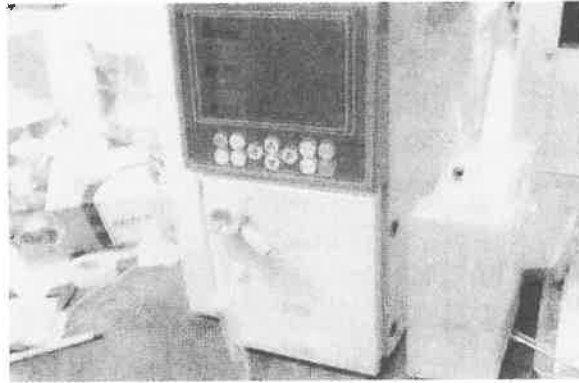


図2 イオン分析計

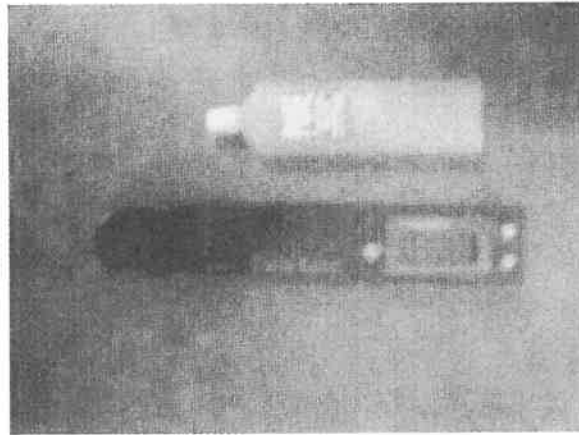


図3 導電率メーター

【結果】

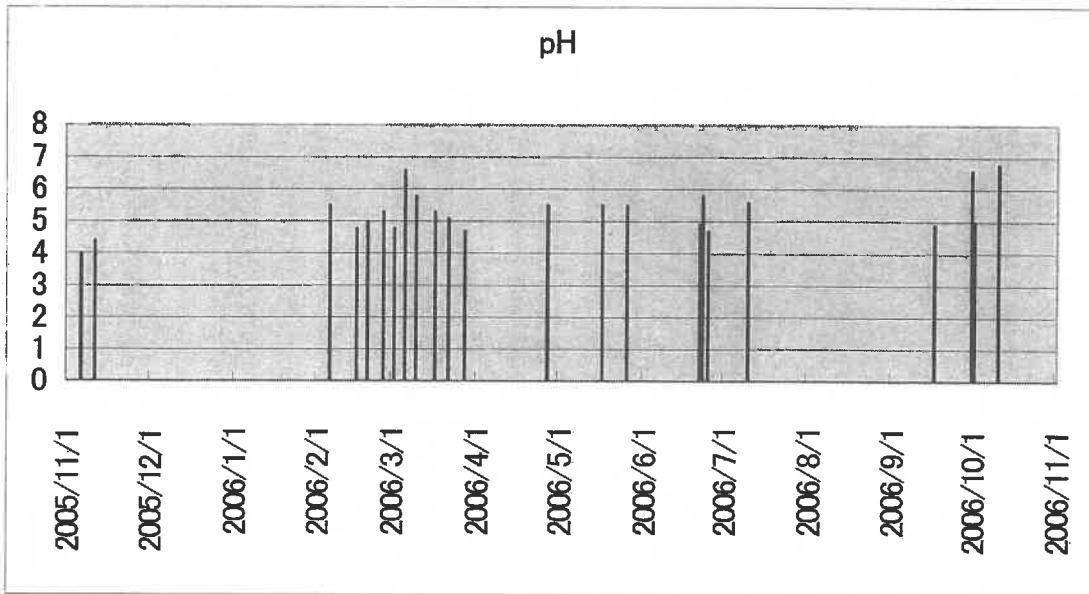


図4 雨水の pH の通年変化

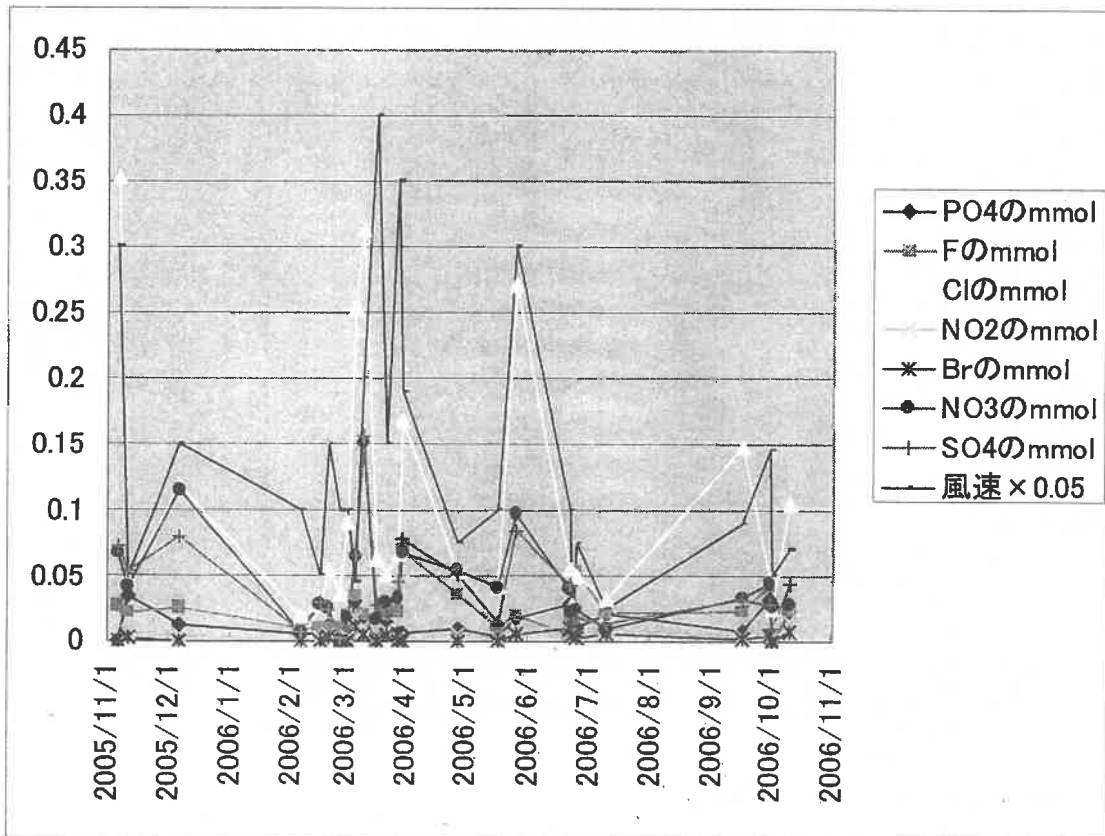


図5 雨水中の陰イオンの通年変化

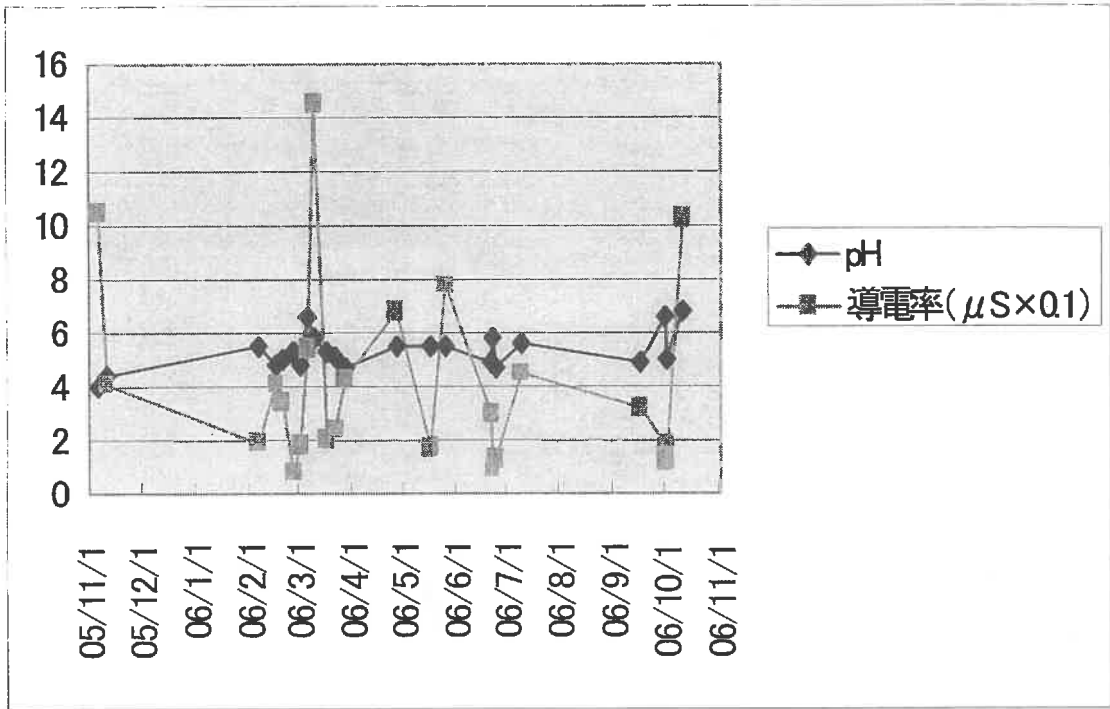


図6 pHと導電率の関係

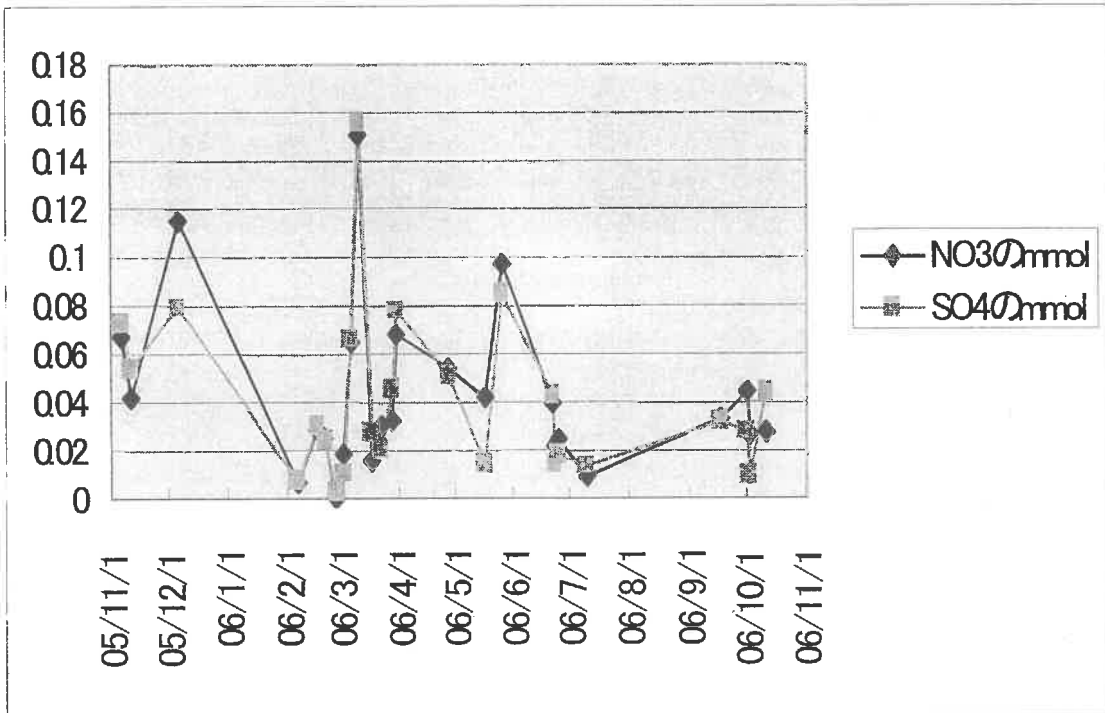


図7 NO₃⁻とSO₄²⁻の関係

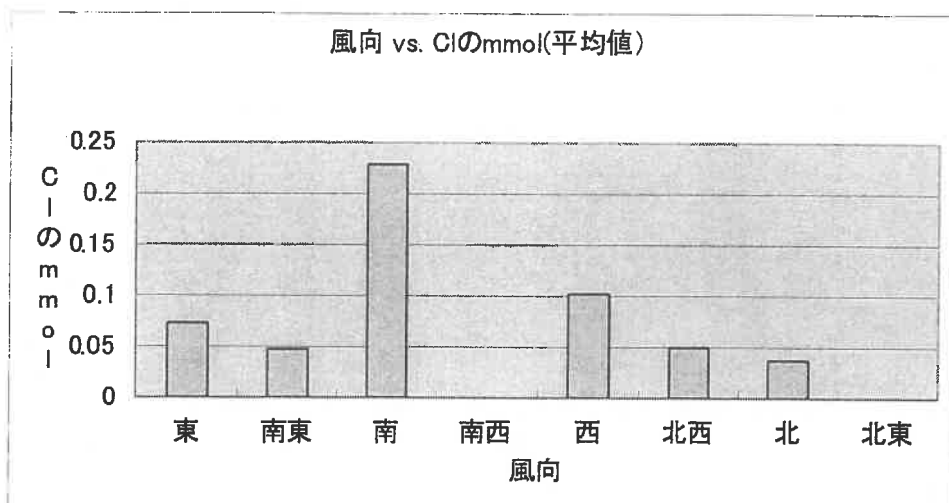


図8 風向きと塩化物イオン (Cl^-) のmmol平均値

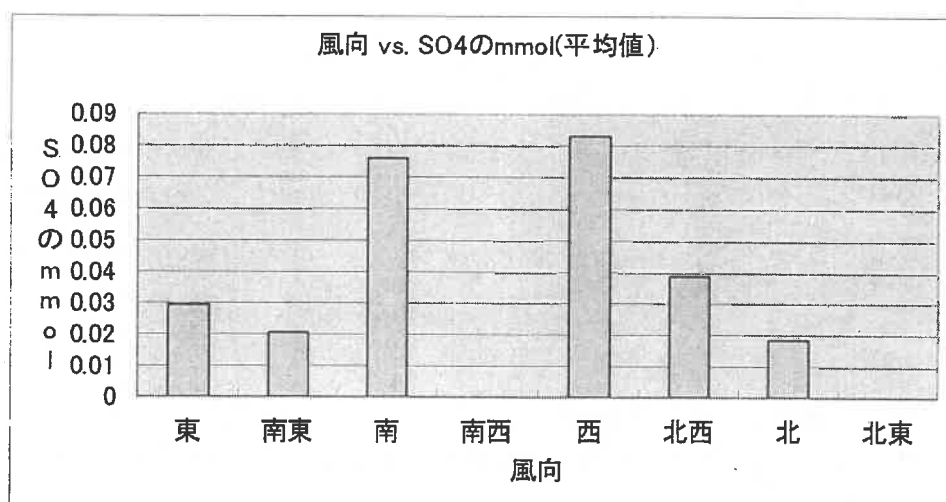


図9 風向きと硫酸イオン (SO_4^{2-}) のmmol平均値

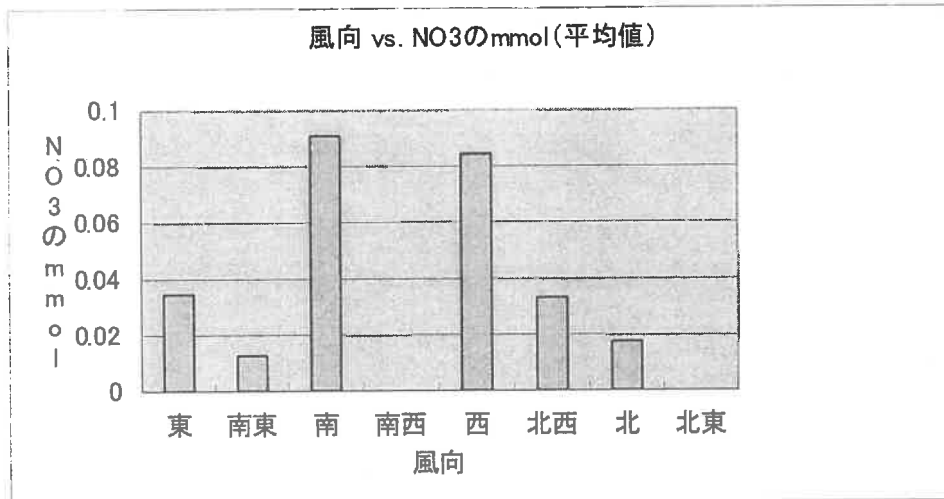


図10 風向きと硝酸イオン (NO₃⁻) の平均値

- ① 年間を通して徳島市では酸性雨 (pH5.6 以下) が降る割合が高い。
(測定データ中 19/24 約 79%が酸性雨であった。測定データの平均値 pH5.3)
- ② 1年間の雨水の pH は pH4 ~ 6.9 ぐらいであり、pH4 という強い酸性雨が降った日 (昨年 11 月) もある。
- ③ 春と秋に比較的 pH が高い。
- ④ その日の最も初期の降雨が必ずしも pH が最も低いとは言えない。
(最初期降雨平均 pH5.8)
- ⑤ pH と導電率は特に関係は無い。
- ⑥ 陰イオンで多く存在したのは (物質質量で言えば) 塩化物イオン、硝酸イオンおよび硫酸イオンであった。
- ⑦ 各降雨時の最低 pH を示した分取したものでは硝酸イオンと硫酸イオンの物質質量 (mol) が極めて似ていた。
- ⑧ 予想に反してフッ化物イオンも比較的存在した。
- ⑨ 南から東方面の風が強く吹いたときに、塩化物イオンの量が多くなっている。
- ⑩ 南の風と西の風の時に硝酸イオン・硫酸イオンが雨水に多く含まれていた。

【考察】

1年間だけの、しかも1年間のうちデータを取れなかった時期があったりして、データの数がやや少ないのが残念であった。結果としては、徳島市内でも酸性雨が多いこと、南～東の風が吹くときには塩化物イオンが多く、これは徳島市が海に近いことから海の影響が考えられることなどは予想通りであった。

しかし、意外な事も多かった。そのなかの一つに最初期降雨の pH が最も低いとは言えないということがある。なぜなら、降り出した直後の雨水には今までに蒸発して雨雲の中

にたくわえられたいろいろな物質が一番多く最初の雨水に混じっていると考えるのが普通である。これは、雨の採取は校舎の屋上で行ったが、グラウンドに近いので砂ぼこりが入ってそのために最初期降雨には多少緩衝作用が起こったのかもしれない。また、春と秋の pH がやや高めだが、理由はよくわからない。春には黄砂の影響があったかもしれない。

また、硝酸イオンと硫酸イオンの物質量がほぼ同じだったことにも驚いた。それに、雨水にフッ化物イオンが多少含まれていることにもである。この理由は不明である。今後これらの原因について検討を深めたい。硝酸イオン・硫酸イオンが南からの風のとくに多いのは、車の排気ガスや海水の影響の他、徳島市の南にある四国電力や王子製紙工場などから出る煙が関係しているのかもしれない。また、学校の西には眉山という山があるので西の風からの際にも硝酸イオンや硫酸イオンが多い原因はよくわからないが、遠く愛媛県の工場地帯の煙が影響しているのかもしれない。とにかくさらなる調査と検討が必要である。

【今後の展望】

さらに調査を進めて一年ごとに結果を残し、今年行った結果と比べてみたい。次に風向きとの関係をもっと調査しどのような関係があるか詳しく調べてみたい。そのほかに砂やほこりなどによって pH がどのように変化するか、なぜ雨水の中にフッ化物イオンが入っているのか、採取した雨水を長時間放置すれば pH はどのように変化するか、などいろいろ調べてみたい。