

雨滴に含まれる物質とその成分

学校法人 滝学園 滝高等学校 藪谷翔輝(3年) 三輪篤(顧問) 長田和雄(名古屋大学大学院環境研究科)

はじめに

冬から春にかけて大量の窒素酸化物や硫化酸化物が工場や家庭から排出され、毎年 PM2.5 などの大気汚染物質についての問題がニュースに取り上げられる。そこで私たちは、大気中にどの程度、どの様な汚染物質が含まれているか、雨を採取し、雨に溶けている汚染物質の成分と量を調べることにした。

研究等の方法

1. レインゴーランドを使って雨を採取する
(レインゴーランドとは HORIBA 製作所が開発した、雨を 5mm ごとに分割採取し、それ以降で降雨量約 30mm まで雨を採取できる装置である)



2. 雨を分析する

- ① 自宅(名古屋市近郊)でレインゴーランドを使用し、5mm ごとに 40mm まで雨を採取する。
- ② 採取した雨の pH と導電率を本校で計る。
- ③ 気象庁のデータ(アメダス・雲の動き)を元に、降雨に含まれる成分の時間変化について仮説を立てる。
- ④ サンプルを名古屋大学に持って行き、イオンクロマト(イオンクロマトグラフ: 島津 LC-10A) で含まれる成分を分析する。
- ⑤ 出てきた結果を参考にして立てた仮説が正しいか判断し、その理由などについて改めて検討する。

結果・考察など

雨が降るにつれて空気の中に含まれている汚染物質はだ

んだん落下していくため雨滴に含まれる物質の量は時間経過とともに少なくなると予想した。

そこで時間差をおいて等しい量の雨滴を集めることにより、含まれる汚染物質の量の変化を調べた(含有量比)。特に、汚染物質の代表例である NO₃、SO₄ といった大気汚染物質の含まれる割合が時間経過とともにどう変化していくかに注目した。

レインゴーランドで採取した雨は、後の方のカップになるほどはっきりと変化がわかりにくくなるため、1 カップ目から 2 カップ目、2 カップ目から 3 カップ目にかけてのみに注目して調べたところ比の変化の仕方によって分類分けすることが出来た。

含有量変化が激しい分類 Na、Mg、Ca、Cl(天然)

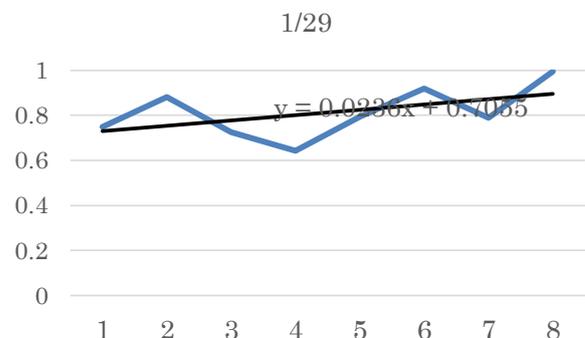
含有量変化が緩やかな分類 SO_x、NO_x、NH₄(汚染物質)

これは Na、Mg などの粒径が大きい物質からたくさん先に落ちるため天然の物質と汚染物質の間に含有量比の違いが出るのだと思われる。

次に汚染物質の割合を調べるために

$(NO_3+SO_4) \text{ 【}\mu\text{g/L】} / (NO_3+SO_4+Na+Mg) \text{ 【}\mu\text{g/L】}$

をグラフにまとめたところ時間が経つにつれて値が高くなる傾向があるところから NO₃、SO₄ の割合が高くなっていることがわかる。ここからも Na、Mg などの天然の物質から先に落ちることが読み取れる。



おわりに

物質ごとに含有量比に違いがあり、含有量比の大きい汚染物質と含有量比の小さい天然の物質とに分類分けすることが出来た。時間経過とともに雨に含まれる成分の割合が成分ごとに異なる変化をすることが分かった。