

# 由利本荘市の酸性雨の特徴

秋田県立由利工業高等学校科学部 渡邊和輝、小田和樹、佐々木渚、木内歩幸

## 1 はじめに

私たちの学校は、自然豊かな場所にあるため、クラスメイトに以前アンケートを行ったところ、酸性雨については知っているものの、私たちが住む由利本荘市には酸性雨は降っていないと考える人が多かった。また、酸性雨によるものと考えられる環境の変化は、私たちの住む地域では見たことがない。しかし、様々な地域において酸性雨は降っており<sup>1)</sup>、大気によって世界とつながっている私たちにとっては、酸性雨は最も身近な環境問題の一つと言える。そこで私たちは、校地内にも酸性雨が降っているかどうかについて調べ、その影響や要因について調べたいと考えた。私たち由利工業高校科学部では、2006年から校地内に降る雨のpH等の測定を行っており、これまでの酸性雨の調査研究の成果をもとに由利本荘市の酸性雨の特徴について発表する。

## 2 研究方法

本校(N 39° 24'15.1" E 140° 01'34.4")の校舎屋上に、ポリエチレン製のビーカー(直径12cm)を設置し、常時開放型によって雨の採取を行った(メンブレンフィルター非装着、非ろ過式)。\*2006年から2011年までは、降水イベント毎に試料を採取し、2012年以降は、週に1度、基本的に月曜日を試料の採取日とした。また、2014年9月からは感雨型自動採雨器を設置し、降雨のみを採取した。但し、\*採取やpH測定における失敗などにより、検証できなかった期間もある。雨のpH測定は、試料採取後に行い、一部の試料については、アジア大気汚染研究センター(新潟市)にてイオンクロマトグラフ分析を行った。また、私たちは以前に本校の修学旅行先である韓国ソウル市の交流先から雨の試料を頂き、イオンクロマトグラフ分析を行っている。その結果との比較から、由利本荘市の酸性雨の特徴を考えた。

## 3 結果

### 3-1 雨のpH

年々pHの値が高くなっているように感じられるものの、著しい経年変化は認められなかった(表1,図1※)。これまでの最小値はpH3.68であり、木々等への急性影響が懸念されるpH3.0以下の雨は<sup>2)</sup>、観測されていない。私たち科学部員の日常生活や地域の方からの情報などにおいても、アサガオの変色などの動植物への影響や建造物への影響などは見られなかった。

表1 本校で採取した雨のpH ※採取法に変更あり

年	観測回数	加重平均	最大pH	観測日	最小pH	観測日
2006	56回	4.62	6.57	10/24	3.70	4/30
2007	61回	4.50	6.05	3/12	3.70	2/5
2008	53回	4.52	6.77	6/1	3.94	6/19
2009	82回	4.76	6.89	6/1	3.87	5/25
2010	43回	4.81	7.49	4/23	4.15	4/7
2011	22回	4.59	6.21	5/13	3.82	9/5
2012	15回	4.60	5.96	6/11	3.68	5/28
2013	16回	4.71	6.67	7/10	4.01	11/5
2014	18回	4.91	7.35	8/25	4.01	1/21

1) 石弘之, 酸性雨, 岩波新書, 1992.  
2) 伊豆田 猛, 酸性雨モニタリングデータの植物影響研究への活用と行政施策への反映, 環境技術, 11, vol.33, pp.820-824 (2004).

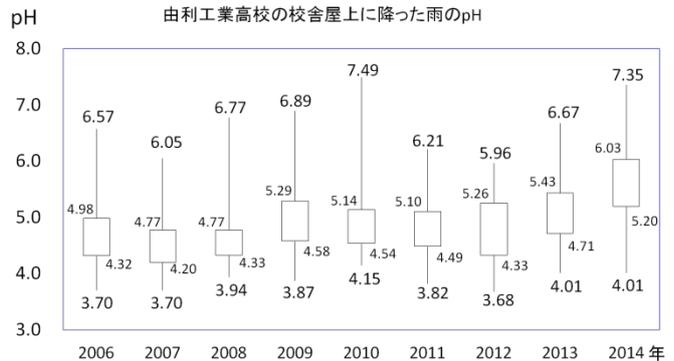


図1 由利工業高校の校舎屋上に降った雨のpH

※採取法に変更あり。  
①原則2006-2011年は降水イベント毎に採取回収。2012-2014年は週1度回収。  
②2014年9月より感雨自動採雨器に採取方法を変更(wet only sampler)

### 3-2 イオンクロマトグラフ分析

本校で採取した雨は、ソウル市の雨に比べてCl<sup>-</sup>を多く含んでいた(表2)。本校は、日本海側に位置するため、海水に由来する成分が雨に含まれていると考えられる。ソウル市は、本校で採取した雨に比べて、雨のpHの値が高かった(表2)。ソウル市の雨にはCa<sup>2+</sup>が多く含まれており、それは黄砂の主成分であるCaCO<sub>3</sub>に由来し、CaCO<sub>3</sub>によって酸が中和され、雨のpHの値が高くなったと考えられる。本校で採取した雨のpHを月毎にまとめると、5月にpHの値が高い傾向がみられた(図2)。これは、黄砂が最も飛来する時期に重なっており、由利本荘市においても黄砂によって雨のpHの値は高くなっていると考えられる。

表2 イオンクロマトグラフ分析の結果 主なイオン種

降雨日	pH	EC μS/cm	Ca <sup>2+</sup> mg/l	Cl <sup>-</sup> mg/l	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> mg/l	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> mg/l
KR:ソウル						
KR2009/11/2	6.36	30.5	3.17	2.33	0.00	6.01
2009/11/4	5.55	2.3	1.06	45.81	1.05	6.62
KR2010/4/21	5.80	28.2	2.00	0.79	7.07	2.95
2010/4/24	4.82	55.4	0.72	6.97	2.75	3.23
KR2010/9/2	6.59	15.4	1.09	0.44	0.96	0.91
2010/9/3	4.70	72.7	0.95	14.94	2.33	3.18
2014/9/10-16	4.95	19.7	0.22	1.90	1.29	1.87
2014/9/17-23	5.39	90.9	0.35	19.87	0.85	2.19
2014/11/29-12/10	4.77	103.8	0.63	23.16	0.99	5.17

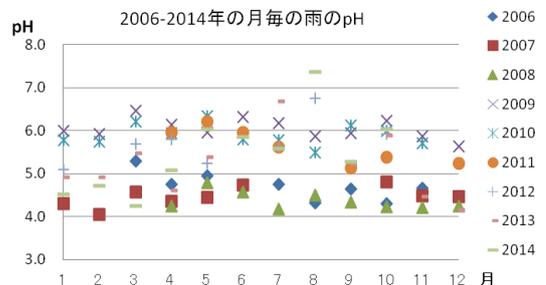


図2 2006年から2014年の月毎の雨のpH ※採取法に変更あり。

## 4 おわりに

由利本荘市には、酸性雨の定義とされるpH5.6以下の雨が降っているものの、その値は、海水や黄砂の影響を受けたものであることが分かった。今後は、大気の流れを含めて他の地域との比較検証を行い、さらに由利本荘市の酸性雨の特徴をとらえ、合わせて地域の環境変化にも注目して酸性雨の調査研究を行っていきたい。