

秋田市における降水の水質について

秋田高専 学生員 ○工藤靖彦
 秋田高専 正員 羽田守夫
 秋田高専 伊藤幸弘

1 はじめに

近年、水質汚濁との関連から、物質の移動に果たす降水の役割が認識され、各地で測定されている。降水は大気圏から地表に物質を運ぶ運搬者と言え、空から陸に降り注ぐ降水の量は全世界では年間 3.34×10^{14} トンといわれている。これは河川が陸から海に運ぶ水量 3.7×10^{13} トンの10倍近くあって、このことから降水の物質移動に果たす重要性が無視できないことがわかる。河川の水質変動には、年変動や季節変動があるが、これは一つには、年や季節毎の降水量の違いにも関係し、特に人為的汚濁源の少ない河川では、風送塩や大気中の粉じん等が微妙に関係していると思われる。そこで、ここでは、解明の第一歩として、降水の水質濃度とその変動を測定し、どのような因子が変動特性に関係しているかを検討してみた。

2. 降水のサンプリングと分析

サンプリングの場所は本校の屋上ぞ、気流の影響と降水の地上からの跳ね返りを少なくするために、地面から1、6 m程高い位置に採水器を設置した。採水器は直径50 cm、円形のロータ型である。採水時間は、昼に採水器を設置し、一夜明けて朝までとした。分析可能な採水量は1 L以上とし、それ以下の場合は試料とはしなかった。次に雪のサンプリングは、雨水の時と同じ設置場所で、採水器に積った雪を実験室において室温で溶かし試料とした。

試料の分析項目は、亜硝酸性窒素、硝酸性窒素、アンモニウム性窒素、カルシウムイオン(以上四項目は比色分析による)、PH(PHメーターと比色法)、塩素イオン、総硬度(以上二項目はオリオン社製のイオンメーターによる)、紫外吸光度(E220、E250)、TOC、COD、DSの11項目である。分析方法は参考文献(1)によった。次に分析の回数は、10月は2回、11月に5回、12月に2回、1月に5回の計14回である。そのうち雨水の分析が6回、雪の分析が8回であった。

3. 結果と考察

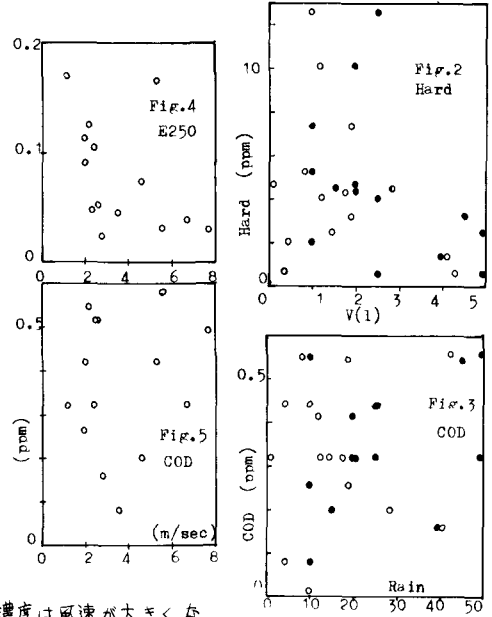
3-1. 濃度変動について 図1に各濃度の変動を採水日毎に示した。また表1には 各濃度の月平均値を示した。これからいえることは、降水の水質は、一降水毎にかなり大きな変動を示すことであり また季節的な変化もあるように認められる。水質には冬が近づくにつれて濃度が上昇するものと、あまり変化しないものがある。前者はT-N、Ca、DS等であり、後者はCOD等である。これは気温や水温にも関係するが、これは主に降雨と降雪の機構の違いによるものと思われる。

3-2. 雨と雪との関係について 表2に雨と雪の濃度の平均値を示した。これによると ほとんどの項目において雪の方が大きな値を示す。雪の方が雨に比べて濃度は1.1~3.4倍程大きい値を示した。特にDS、総硬度は3倍以上の値

である。これは雪の方が雨水と比べて大気中の物質を容易に含む状態にあることを示すと思われる。

	PH	NH4	NO2	NO3	T-N	Ca	Hard	Cl	COD	TOC	E220	E250	DS	
表1	10	4.45	0.122	0.0011	0.101	0.133	0.319	3.07	1.84	0.560	0.640	0.071	0.023	8.0
	11	4.56	0.050	0.0018	0.094	0.146	0.515	1.03	7.33	0.216	0.714	0.157	0.057	16.5
	12	4.35	0.139	0.0041	0.130	0.274	0.630	4.93	4.91	0.288	0.155	0.372	0.131	19.3
	1	4.92	0.136	0.0032	0.761	0.232	0.761	6.84	11.7	0.454	2.334	0.293	0.101	43.7
表2	PH	NH4	NO2	NO3	T-N	Ca	Hard	Cl	COD	TOC	E220	E250	DS	
Rain	4.52	0.034	0.0022	0.082	0.117	0.451	1.94	3.94	0.293	0.890	0.179	0.062	10.8	
Snow	4.75	0.128	0.0031	0.097	0.228	0.667	6.32	10.5	0.396	2.12	0.270	0.092	41.1	

3-3.採水量と濃度の関係について 図2と図3は横軸に採水量と降水量を取り、縦軸に濃度変化を示したグラフである。図2から全体的な傾向として、採水量が少ないと濃度は大きく、多いと濃度は小さくなることが認められる。これは雪も雨水もほぼ一致している。このことは、降水の降り始めにおいては、大気中の物質を高い濃度で含んで地上に落ちてくるが、その降水時間が長くなるにつれて濃度は小さくなっていくためと思われる。二日続けて雨が降った時(10/18~10/20と11/12~11/14)では、T-N、E220、E250、塩素イオン等の値が前日に比べ小さくなっており、このことを示していると思われる。他の項目についても、ほぼ同様な結果であった。しかしCODについては、図3に示すように、明らかな関係を見出すことはできなかった。



3-4.風速と濃度の関係について 図4と図5に風速と濃度のグラフを示した。図4はE250を示してあるが、濃度は風速が大きくなると小さくなるという反比例的傾向を示した。これは風が大気中の物質を移動させ、汚染物質が稀散したり、新しい空気が流入してくることに関係があると思われる。カルシウムイオン、総硬度、紫外吸光度等がかなり風速と強い関係を示し、COD、PH等は明らかな関係を認めることはできなかった。

今回の調査は、約4ヶ月間であり、全体の傾向を把握するまでは至っていない。今後共、検討を続ける予定である。

(1) 角皆静男著「雨水の分析」によった。

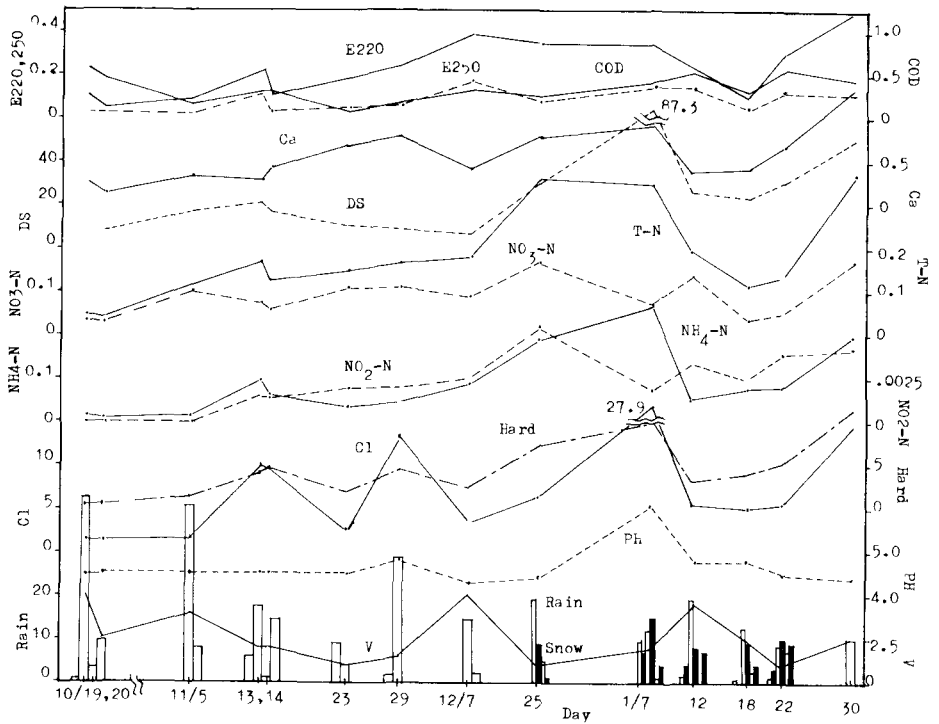


図1