富山市科学博物館
TOYAMA SCIENCE MUSEUM

立山における酸性雨および懸濁粒子観測結果（2012）

著者	朴木 英治, 渡辺 幸一
雑誌名	富山市科学博物館研究報告
号	37
ページ	89-102
発行年	2013-06-25
URL	http://repo.tsm.toyama.toyama.jp/?action=repository_uri&item_id=993

富山市科学博物館研究報告第37号，pp. 89－102；(2013)

立山における酸性雨および懸濁粒子観測結果(2012)＊

朴木　英治
富山市科学博物館
939-8084 富山市西中野町一丁目8-31

渡辺　幸一
富山県立大学
939-0398 富山県射水市黒川5180

Acid rain observation report at Mt. Tateyama (2012)

Hideharu Honoki
Toyama Science Museum
1-8-31 Nishinakano-machi, Toyama-shi, Toyama, 939-8084 Japan

Koichi Watanabe
Toyama Prefectural University
5180 Kurokawa, Imizu-shi, Toyama, 939-0378 Japan

Acid rain observations were done at ten differences altitudes on west slope of Mt. Tateyama and top roof of Toyama Science Museum. Rain amount was increased with increase in the altitude under 1600m to 1930m a.s.l. and decreased with increase in the altitude over these altitude. However, concentrations of sodium ion, non-sea salt sulfate ion and nitrate ion were decreased with increase in the altitude (i.e. altitude effect). Concentrations of non-sea salt calcium ions had large peek at 1930m a.s.l. and small peek at 1420m a.s.l.. Concentrations of suspended particles (black particles and soil particles of yellow sand) in precipitations had large peek at 1420m. Number concentrations of suspended particles in rain water were higher in small size (1.3 μm of diameter) particles than large size particles. Number concentrations of suspended particles in rain water become higher in October to November than September. It was suggested that suspended particles came from the Asian Continent.

Key words：acid rain, sodium ion, sulfate ion, nitrate ion, ammonium ion, suspended particles
キーワード：酸性雨，ナトリウムイオン，硫酸イオン，硝酸イオン，アンモニウムイオン，懸濁粒子

１．はじめに

立山における酸性雨観測は2003年から開始し，2012年で10年目を迎える．当初は美女平，弥陀ヶ原，室堂平の３カ所での観測であったが，2005年には７カ所での観測とした．2012年度は桂台から室堂平まで，立山有料道路沿いの10カ所と科学博物館で同時に観測を行った．観測結果については毎年の研究報告で報告している（朴木・渡辺，2004，朴木・渡辺，2006，朴木・渡辺，2007，朴木・渡辺，2008，朴木ほか，2009，朴木・渡辺，2010，朴木・渡辺，2011，朴木・渡辺，2012a，朴木・渡辺，2012b）．ここでは，2012年の観測結果について，新たに開始した懸濁粒子観測データも含めて報告する．

２．調査地点および観測方法

調査地点は，標高が高い地点から低い地点に向けて，室堂平（自然保護センター敷地），天狗平（駐車場），天狗鼻（第二駐車場），弥陀ヶ原（駐車場），追分（標高1800m駐車場），弘法平（有料トイレ設置駐車場），上ノ小平（駐車スペース），滝見台（駐車場），美女平（駅舎屋上），桂台（料金所敷地），科学博物館（屋上）である．

降水試料の採取には開口部断面積226 ㎠のバルクサンプラーを使用した．試料の回収時には採取試料が保存されている容量10リットルの貯蔵タンクを実験室であらかじめ洗浄したタンクと交換し，試料の全量をそのまま持ち帰った．バルクサンプラー受け器はイオン交換水で洗浄し，バルクサンプラーを再セットした．

＊富山市科学博物館研究業績第449号

実験室に持ち帰った試料は，採取重量測定後，イオンクロマトグラフで陽イオン，陰イオン成分を分析した．イオンクロマトグラフは島津社製高速液体クロマトグラフ装置（ポンプLC-10AD，カラムオーブンCTO-10）に電気伝導度検出器（CDD-6）を設置したもので，陽イオン交換カラムには島津社製IC-C4，陰イオン交換カラムにはIC-A3を使用した．

陰イオン用移動相として，トリス（ヒドロキシル）アミノメタン4.26g，p-ヒドロキシ安息香酸12.15g，ホウ酸34gをイオン交換水1.1ﾘｯﾄﾙに溶解し，これを10倍に希釈後，保持粒径0.2μmのメンブランフィルターでろ過した液を流量1.2ml/min使用した．陽イオン用移動相としてシュウ酸（$2H_2O$），3.152gをイオン交換水1ﾘｯﾄﾙに溶解し，これを10倍に希釈後，保持粒径0.2μmのメンブランフィルターでろ過した液を流量1.0ml/minで使用した．なお，カラム温度は40℃とした．８月７日以降の降水試料については石英繊維フィルター（Watman QM-A）または穴径0.45μmのメンブランフィルターでろ過した．それぞれのフィルターはイオン交換水で洗浄し，110℃で１時間乾燥後，重量をあらかじめ秤量したものである．ろ過後のフィルターは110℃で１時間乾燥後秤量し，ろ過前後のフィルターの増量を懸濁物重量とした．

石英繊維フィルターについては電気炉に入れ，350℃まで20分かけて昇温し，350℃で30分保持後，30分かけて550℃に昇温し，１時間保持後冷却して秤量した．ブランク試料として，洗浄後の石英繊維フィルターについて同様の操作を行い，フィルターの強熱減量を求め，強熱残渣の値を補正した．

さらに，降水試料のイオン分析終了後に，試料タンクの底部に沈殿した懸濁物をシリコンヘラで攪拌して再び懸濁させ，液中微粒子計（HIAC 9703+）で粒径別に個数濃度を計測した．計測粒径は1.3μm，2μm，3μm，4μm，5μm，6μm，7μm，8μm，10μmをベースとし，10μm ～150μmの間の任意の7つの粒径について計測した（表２）．

なお，以下の解析に関して，８月分は７月23日～８月30日まで，９月分は８月30日～９月27日分，10月分は９月27日～10月29日，11月分は10月29日～11月13日のデータを使用し，月毎の降水量，平均濃度（降水量による加重平均）を使用した．

３．結果及び考察

3.1　観測点標高に対する降水量

図１は観測点標高に対する月毎の降水量をプロットしたものである．通常の観測では観測点標高が高くなるにつれて降水量が増加する場合が一般的で，最も標高が高い室堂平の降水量が最大になる場合が多かったが，2012年の観測では標高1600m～1930mよりも標高が高い観測点で，観測点標高が高くなるほど降水量が減少する現象が見られた．

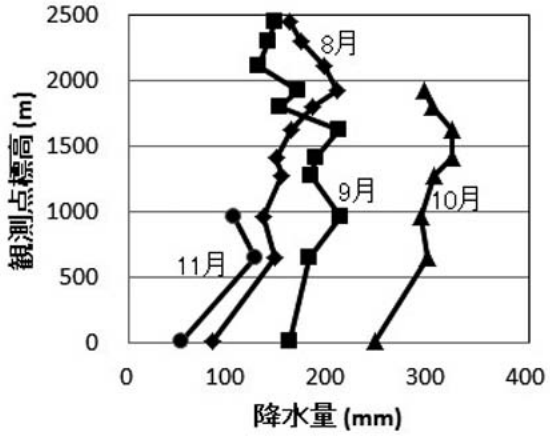


図１　観測点標高に対する降水中の変化

3.2　観測点標高に対する降水中のナトリウムイオン濃度

図２は海塩起源と考えられる降水中のNa^+濃度を観測点標高に対してプロットしたものである．観測点標高に対する降水中のNa^+濃度の変化は，これまでの報告と同様，富山市市街地では濃度が高く，しかも，月による濃度変動が大きいのに対し，立山の観測点では観測点標高が高くなるにつれて濃度が低下した．2012年は標高1600m～1930m以上の地点では標高が高くなるにつれて降水量が減少する逆の高度効果が見られたが，９月を除いて，Na^+濃度は観測点標高が高くなるにつれて低下する傾向が見られた．

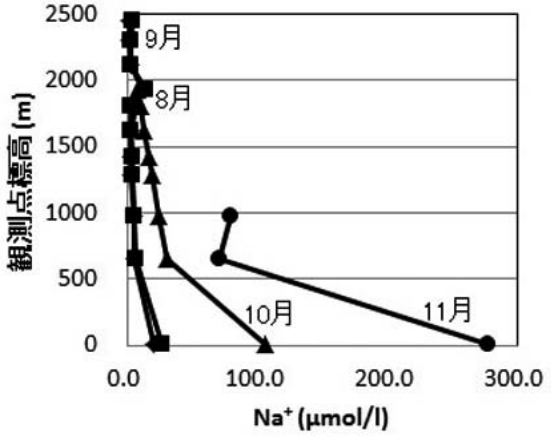


図２　観測点標高に対する降水中のNa^+濃度の変化

3.3　観測点標高に対する降水中の非海塩性硫酸イオン濃度

観測点標高に対する$nssSO_4^{2-}$濃度を図３にプロットした．2012年の観測では11月の観測値を除き，８月か

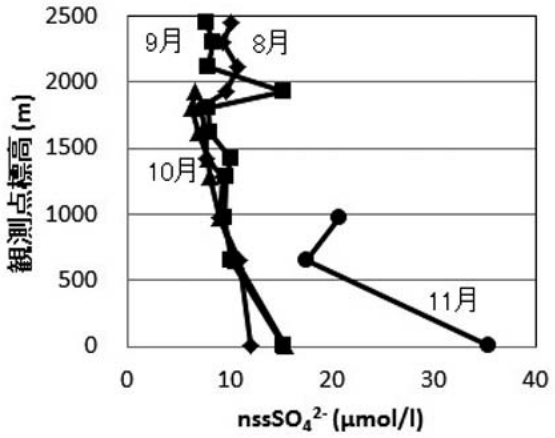


図３　観測点標高に対する降水中の$nssSO_4^{2-}$ 濃度

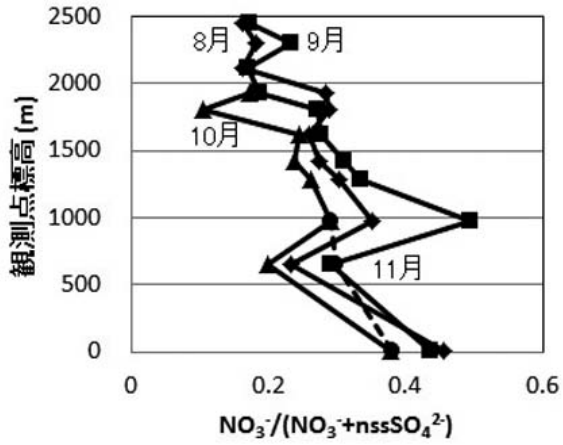


図５　観測点標高に対する硝酸寄与比の値

ら10月の標高1800m以下のプロットがほぼ重なっていた．また，９月の標高1930m地点の濃度が他の地点よりも高くなっていた点が特徴的であった．

3.4　観測点標高に対する硝酸イオン濃度

図４は観測点標高に対する降水中のNO_3^-濃度をプロットしたものである．８月～10月のプロットは互いに似たパターンとなった．どの月も桂台での観測値が標高の高い美女平での観測値よりも低くなった点が特徴的であった．また，富山市市街地でのNO_3^-濃度は$nssSO_4^{2-}$と同程度かそれ以上の濃度となっており，国内起源の酸性雨原因物質の影響が大きかったと考えられた．

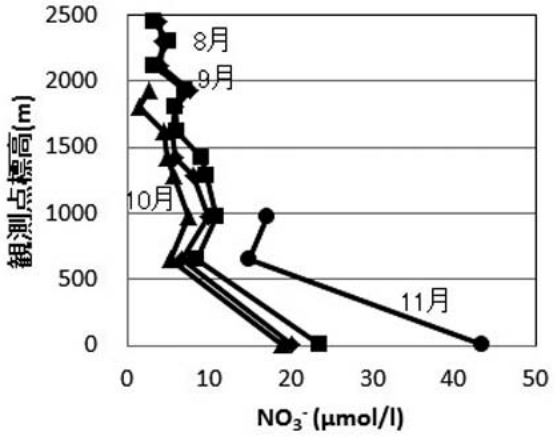


図４　観測点標高に対する硝酸イオン濃度の変化

3.5　観測点標高に対する硝酸寄与比の値

図５は観測点標高に対する硝酸寄与比（Honoki et al.2001）の値（NO_3^-/（NO_3^-/$nssSO_4^{2-}$））をプロットしたものである．硝酸寄与比の値は，これまでの観測結果と同様，観測点標高が高くなるにつれて低下する傾向が見られた．この中で，標高970m地点の９月の値は富山市市街地での値よりも高かった．これに対して標高650m地点の硝酸寄与比の値は標高1800m～1930m地点の値と同程度の低い値となった．この原因については不明である．

3.6　観測点標高に対する降水中のアンモニウムイオン濃度

図６は観測点標高に対する降水中のNH_4^+濃度をプロットしたものである．降水中のNH_4^+濃度は基本的には$nssSO_4^{2-}$やNO_3^-と同様，観測点標高が高くなるにつれて濃度が低下する高度効果を示しているが，観測点によっては高濃度を示す場合があり，虫の死骸などの混入によるコンタミの影響も考えられた．この場合でも，NO_3^-濃度への影響は特に見られなかった（図４）．

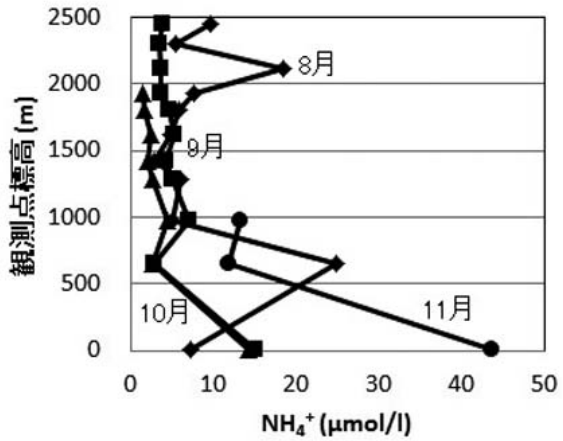


図６　観測点標高に対する降水中のアンモニウムイオン濃度

3.7　観測点標高に対する非海塩性カルシウムイオン濃度

図７は観測点標高に対する降水中の$nssCa^{2+}$濃度をプロットしたものである．立山での降水中の$nssCa^{2+}$濃度はある標高帯で濃度のピークが出る点が特徴で，2012年は標高1930m地点で，８月～10月まで，他の観測点よりも濃

度が高まる現象が見られた．この原因として，上空を通過する黄砂の影響が考えられた．特に９月は同じ標高1930mの地点で$nssSO_4^{2-}$濃度も高まっていた点が特徴であった．標高1930m地点での$nssCa^{2+}$濃度，$nssSO_4^{2-}$濃度は，それぞれ，16.1μmol/l，15.3μmol/lで，$CaSO_4$の組成であった．また，過去の観測でもピークが見られた1420m地点付近でも小さなピークが見られた．

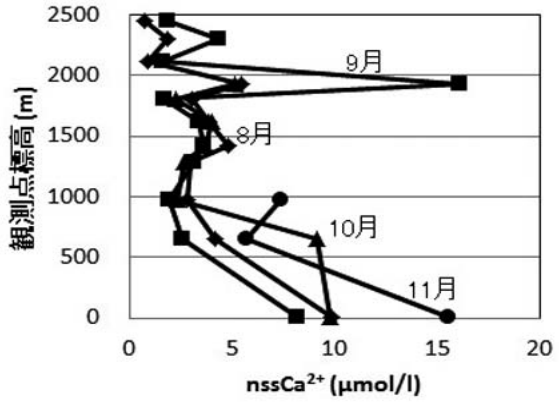


図７　観測点標高に対する非海塩性カルシウムイオン濃度

3.8　観測点標高に対する降水のpH

図８は観測点標高に対する降水のpHの変化を示したものである．降水のpHの値は，多くの場合，酸性雨成分の$nssSO_4^{2-}$とNO_3^-濃度の合計値と酸性雨を中和する作用を持つNH_4^+と$nssCa^{2+}$の合計値とのバランスによって決まる．

８月から10月では，特に富山市市街地から標高1930mまたは2110mまでは，観測点標高が高くなるにつれて降水のpHの値が大きくなり（酸性雨が弱まる），それ以上の観測点では，pHの値が低下し，酸性雨が強まる傾向が見られた．また，標高650m地点では，８月，10月のpHの値が他の観測点での値と比べて高く，８月の場合はNH_4^+の濃度のピークと，10月の場合は，$nssCa^{2+}$の濃度の高さと対応していた．

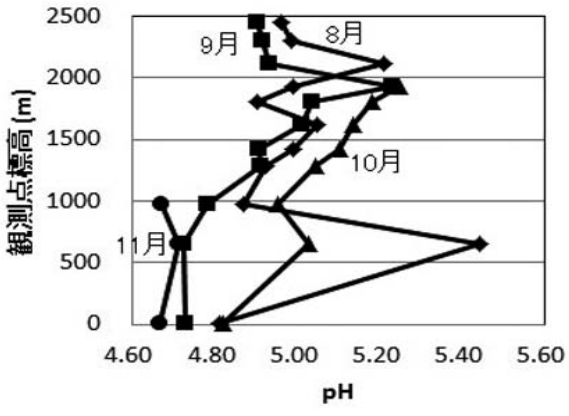


図８　観測点標高に対する降水のpHの変化

3.9　観測点標高に対する降水中の懸濁物の沈着量

図９は観測点標高に対する降水中の懸濁物粒子の濃度変化を示したものである．降水中の懸濁物粒子の起源として，燃焼起源と考えられる黒色粒子と黄砂などの土壌粒子がある．

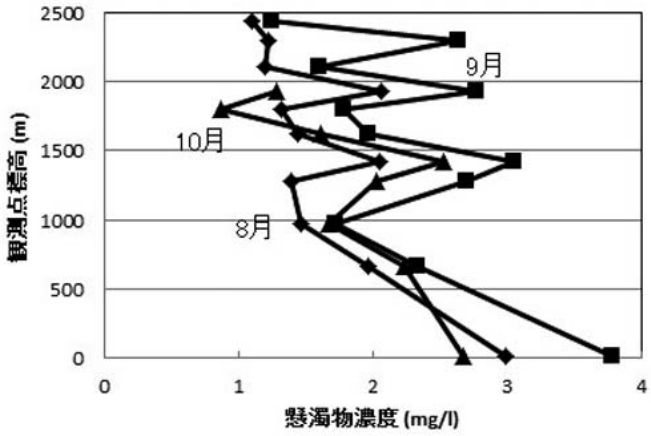


図９　観測点標高に対する降水中の懸濁物粒子の濃度

図９の値は両者の混合物の値を示したものである．2012年の観測では，月毎のグラフの違いは小さかった．しかし，観測点別に見ると，富山市市街地で懸濁物濃度が高く，観測点標高が最も高い室堂平では低くなった．しかし，標高1,420mの上ノ小平や1,930mの弥陀ヶ原，９月のみであるが，標高2,305mの天狗平で，他の場所と比べて懸濁物濃度が高まった．

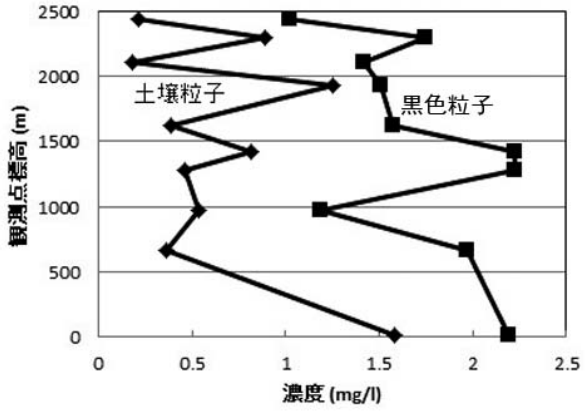


図10　観測点標高に対する降水中の土壌粒子とブラックカーボン粒子の濃度（９月）

図10は９月の観測点標高に対する降水中の土壌粒子と黒色粒子の濃度を比較したもので，黒色粒子の方が土壌粒子と比べて濃度は高くなった．土壌粒子は標高1,410m，1,930m，2,305mの観測点でそれぞれピークが見られたのに対し，黒色粒子は1,280m，1,420m，2,305mでピークが見られた．

3.10 観測点標高に対する降水中の懸濁粒子の粒径別個数濃度

各観測点の降水中の懸濁物の個数濃度に関しては，計測粒径が最も小さい1.3μmの粒子の個数濃度が最も多く，粒径が大きくなるにつれて個数濃度は減少した（表2）．また，多くの場合，富山市市街地の科学博物館で採取した降水中の懸濁物粒子の個数濃度が，立山の観測点での降水中の粒子個数濃度よりも多くなる傾向が見られた．しかし，試料によっては，立山のある特定の観測点で科学博物館よりも粒子個数濃度が高くなる場合が見られた．これは，3.9章の降水中の懸濁物濃度とも関連しているものと考えられる．この他，９月の降水と比べて，大陸起源の汚染物質の流入が頻繁になると考えられる10月後半から11月の降水で，粒子個数濃度がかなり高くなった．

４．まとめ

2012年の観測では，降水量は標高1600m～1930m以上の観測点で標高が高くなるにつれて降水量が減少する傾向が見られ，例年とはやや異なるパターンであった．これに対して，降水中のNa^+，$nssSO_4^{2-}$，NO_3^-の濃度は観測点標高が高くなるにつれて濃度が低下する高度効果が見られた．NO_3^-の濃度は富山市市街地では$nssSO_4^{2-}$の濃度よりも高かったが，立山の観測点では標高が高くなるにつれて濃度が大きく減少し，最も標高が高い室堂平では$nssSO_4^{2-}$の濃度の方がNO_3^-の濃度よりも高くなった．これらの結果は例年観測されている結果と同様であった．

これらに対して，NH_4^+や$nssCa^{2+}$では，大きく見れば，観測点標高が高くなるにつれて濃度が低下する高度効果が見られたが，観測点によって濃度が高くなるピークが見られた．これらのうち，標高1930mの弥陀ヶ原では$nssCa^{2+}$と$nssSO_4^{2-}$の濃度ピークが一致し，両者の濃度比から考えて$CaSO_4$として輸送されてきたことが分かった．

降水のpHは富山市市街地で値が低く（酸性雨が強く），立山では値が高く（酸性雨が弱く）なったが，標高1930m以上の観測点では，再び酸性雨が強まる傾向が見られた．

懸濁物濃度に関しては，標高1420mの上ノ小平，1930mの弥陀ヶ原で他の観測点と比べて濃度が高くなった．また，９月の観測値での解析では，どの観測点でも黒色粒子の濃度の方が土壌粒子の濃度よりも高かった．また，懸濁する粒子の個数濃度は，測定可能な最小粒径の1.3μmの粒子の個数濃度が最も高く，粒径が大きくなるにつれて個数濃度は低下した．また，個数濃度は富山市市街地で最も高くなる場合，立山の観測点で高くなる場合が見られた．さらに，10月後半から11月の降水で個数濃度が高くなり，アジア大陸からの汚染物質などの越境輸送が考えられた．

謝辞

この研究は文科省科学研究費補助金（基盤研究C ，「立山弥陀ヶ原湿原の土壌形成に対する黄砂の寄与とアジアの砂漠化の推移」研究代表者 朴木英治），および，文科省科学研究費補助金（基盤研究B ，「バックグラウンド黄砂の動態と高所における大気液相化学および植生への影響評価」研究代表者 渡辺幸一）を使用して行った．

観測に際し，環境省立山自然保護官事務所，富山森林管理署，富山県（自然保護課，立山土木事務所），富山県道路公社および富山県道路公社立山有料道路管理事務所，立山黒部貫光（株），富山警察署の協力を得ました．さらに，試料の回収の際に，富山県立山センター・富山県立山自然保護センター，富山県警山岳警備隊，立山有料道路管理事務所・桂台料金所，美女平駅およびバス整備工場，弥陀ヶ原ホテルの各皆様の協力を得ました．ここに厚くお礼申し上げます．

文献

Honoki，H.，Tsushima，K．and Hayakawa，K．2001. Inorganic constituents in snow accompanied by winter wind and their origin in the Hokuriku districts，J．Heal．Sci．，47(6)：559-564.

朴木英治・渡辺幸一，2004. 立山における酸性雨観測および降水と雲粒との化学成分濃度の違いに関する調査．富山市科学文化センター研究報告，27：81-85.

朴木英治・渡辺幸一，2006. 立山における標高別の酸性雨と霧水の違いに関する調査結果2004. 富山市科学文化センター研究報告，29：123-131.

朴木英治・渡辺幸一，2007. 立山における標高別の酸性雨観測結果2005. 富山市科学文化センター研究報告，30：89-97.

朴木英治・渡辺幸一，2008. 立山における酸性雨観測結果2006. 富山市科学博物館研究報告，31：105-112.

朴木英治・渡辺幸一・米谷正広，2009. 立山における標高別の酸性雨観測結果2007. 富山市科学博物館研究報告，32：125-131.

朴木英治・渡辺幸一，2010. 立山における酸性雨観測結果(2008)．富山市科学博物館研究報告，33：113-120.

朴木英治・渡辺幸一，2011. 立山における酸性雨観測結果(2009)．富山市科学博物館研究報告，34：151-158.

朴木英治・渡辺幸一，2012a. 立山における酸性雨観測結果(2010)．富山市科学博物館研究報告，35：119-128.

朴木英治・渡辺幸一，2012b. 立山における酸性雨観測結果(2011)．富山市科学博物館研究報告，36：13-26.

表１　2012 年の立山における酸性雨観測結果

試料名	採集期間	降水量	電気伝導度	pH	固形物	土壌粒子	B.P.* 濃度	Na^+	NH_4^+	K^+	Mg^{2+}	Ca^{2+}	F^-	Cl^-	NO_3^-	SO_4^{2-}	$nssCa^{2+}$	$nssSO_4^{2-}$
No1		(mm)	μs/cm		(mg/l)	(mg/l)	(mg/l)	μmol/l	μmol/l	μmol/l	μmol/l	μmol/l	μmol/l	μmol/l	μmol/l	μmol/l	μmol/l	μmol/l
科博	07/20-23	57.4	15.0	4.63	−	−	−	5.1	17.5	1.9	0.8	4.0	0.0	6.6	20.3	16.3	3.9	16.0
桂台	07/20-23	94.6	8.1	4.79	−	−	−	19.0	4.5	9.1	0.3	2.9	7.5	21.6	8.3	8.4	2.4	7.3
美女平	07/20-23	84.1	8.3	4.76	−	−	−	8.7	4.3	4.9	0.4	2.8	2.1	8.5	8.6	6.5	2.6	5.9
滝見台	07/20-23	98.6	6.5	4.86	−	−	−	4.9	4.2	2.5	0.3	1.3	1.3	4.4	6.3	6.8	1.2	6.5
上ノ小平	07/20-23	75.8	7.6	4.85	−	−	−	4.8	5.8	2.2	0.2	1.6	0.0	5.0	8.2	7.1	1.5	6.8
弘法平	07/20-23	82.7	8.0	4.76	−	−	−	3.9	4.7	1.9	0.0	3.1	0.0	5.7	7.8	7.9	3.0	7.6
追分	07/20-23	97.8	6.3	4.89	−	−	−	1.3	2.8	0.9	0.0	0.4	0.0	1.9	5.2	7.1	0.3	7.0
弥陀ヶ原	07/20-23	95.1	6.8	4.56	−	−	−	2.3	4.1	1.2	0.0	1.0	0.0	3.2	5.6	7.0	0.9	6.9

＊ B.P. : Blakc Particles

試料名	採集期間	降水量	電気伝導度	pH	固形物	土壌粒子	B.P. 濃度	Na^+	NH_4^+	K^+	Mg^{2+}	Ca^{2+}	F^-	Cl^-	NO_3^-	SO_4^{2-}	$nssCa^{2+}$	$nssSO_4^{2-}$
No2		(mm)	μs/cm		(mg/l)	(mg/l)	(mg/l)	μmol/l	μmol/l	μmol/l	μmol/l	μmol/l	μmol/l	μmol/l	μmol/l	μmol/l	μmol/l	μmol/l
科博	07/23-08/07	9.3	31.9	4.64	−	−	−	66.2	13.5	6.6	9.4	36.4	2.0	80.0	62.9	29.2	34.9	25.3
桂台	07/23-08/07	49.3	13.6	6.08	−	−	−	7.9	69.3	10.0	1.4	4.1	0.0	6.0	13.0	17.9	3.9	17.4
美女平	07/23-08/07	32.8	11.1	4.61	−	−	−	8.1	8.2	3.3	0.8	5.1	0.8	6.9	17.4	13.7	4.9	13.2
滝見台	07/23-08/07	45.1	12.7	4.65	−	−	−	3.9	12.5	1.8	0.8	4.9	0.0	3.5	15.6	17.8	4.8	17.6
上ノ小平	07/23-08/07	28.6	10.4	4.87	−	−	−	6.1	8.2	3.2	1.1	10.0	0.0	6.0	14.3	16.1	9.8	15.7
弘法平	07/23-08/07	37.5	8.0	5.21	−	−	−	4.5	16.3	6.6	1.2	4.0	0.0	5.2	9.8	13.6	3.9	13.3
追分	07/23-08/07	39.0	14.8	4.56	−	−	−	4.8	6.3	2.8	0.4	2.8	0.0	4.8	10.0	17.2	2.7	17.0
弥陀ヶ原	07/23-08/07	47.1	10.4	4.81	−	−	−	4.4	14.9	3.2	0.8	4.5	0.0	3.7	8.8	16.9	4.4	16.6
天狗鼻	07/23-08/07	41.4	10.8	4.76	−	−	−	2.6	11.5	2.4	0.6	2.2	0.0	4.0	6.2	15.4	2.2	15.2
天狗平	07/23-08/07	28.6	12.3	4.68	−	−	−	2.3	9.7	1.5	0.6	4.2	0.0	4.1	7.8	15.7	4.1	15.6
室堂平	07/23-08/07	17.6	21.3	4.34	−	−	−	3.0	2.3	2.6	0.5	3.7	0.0	14.3	8.6	18.9	3.7	18.7

表１　続き

試料名	採集期間	降水量	電気伝導度	pH	固形物	土壌粒子	B.P.濃度	Na^+	NH_4^+	K^+	Mg^{2+}	Ca^{2+}	F^-	Cl^-	NO_3^-	SO_4^{2-}	$nssCa^{2+}$	$nssSO_4^{2-}$
No3		(mm)	μs/cm		(mg/l)	(mg/l)	(mg/l)	μmol/l	μmol/l	μmol/l	μmol/l	μmol/l	μmol/l	μmol/l	μmol/l	μmol/l	μmol/l	μmol/l
科博	08/07-20	74.8	9.3	4.84	3.36	1.35	2.01	13.7	5.7	1.4	1.9	6.4	0.0	15.7	13.7	10.9	6.1	10.1
桂台	08/07-20	89.7	4.2	5.29	1.82	0.24	1.58	3.7	2.3	4.1	0.8	3.6	0.0	3.1	3.1	7.6	3.5	7.4
美女平	08/07-20	87.6	4.2	5.16	1.11	0.29	0.82	3.3	3.0	1.4	0.0	1.1	0.0	2.6	4.4	5.6	1.0	5.4
滝見台	08/07-20	101.0	6.1	5.14	1.40	0.29	1.11	2.3	3.4	1.0	0.0	1.4	0.0	1.7	4.3	5.7	1.3	5.5
上ノ小平	08/07-20	118.9	4.7	5.02	2.19	0.60	1.59	1.7	1.6	0.8	0.0	2.6	0.0	1.4	3.6	5.8	2.6	5.7
弘法平	08/07-20	125.0	4.9	5.01	1.66	0.40	1.26	1.8	1.4	0.7	0.0	3.1	0.0	1.5	3.7	5.7	3.0	5.6
追分	08/07-20	141.1	5.3	5.08	1.50	0.09	1.41	7.3	5.5	18.4	0.8	4.6	12.3	57.5	4.4	8.5	4.4	8.1
弥陀ヶ原	08/07-20	153.2	5.2	5.05	1.32	0.38	0.95	9.7	4.9	4.3	0.0	1.5	2.8	7.6	3.4	6.7	1.3	6.1
天狗鼻	08/07-20	144.5	5.1	5.67	1.49	0.00	1.49	2.5	20.5	3.9	0.0	0.4	0.0	2.2	3.0	8.9	0.3	8.7
天狗平	08/07-20	142.3	5.6	5.08	0.81	0.21	0.59	1.6	3.3	1.1	0.0	1.0	0.0	1.7	3.1	7.4	1.0	7.3
室堂平	08/07-20	141.5	5.4	5.17	0.87	0.16	0.71	1.6	10.6	2.3	0.0	0.3	0.0	2.4	3.1	8.9	0.2	8.8

試料名	採集期間	降水量	電気伝導度	pH	固形物*	土壌粒子	B.P.濃度	Na^+	NH_4^+	K^+	Mg^{2+}	Ca^{2+}	F^-	Cl^-	NO_3^-	SO_4^{2-}	$nssCa^{2+}$	$nssSO_4^{2-}$
No4		(mm)	μs/cm		(mg/l)	(mg/l)	(mg/l)	μmol/l	μmol/l	μmol/l	μmol/l	μmol/l	μmol/l	μmol/l	μmol/l	μmol/l	μmol/l	μmol/l
科博	08/20-30	0.2	－	6.80	－	－	－	162.5	236.5	33.5	33.1	214.1	4.4	158.1	403.5	127.5	210.5	117.8
桂台	08/20-30	7.2	－	5.43	17.07	2.76	14.31	10.1	3.5	10.3	2.8	14.0	0.0	9.2	6.6	10.6	13.8	10.0
美女平	08/20-30	14.8	17.4	4.56	6.87	1.35	5.51	9.9	10.0	2.3	1.5	9.1	0.0	10.1	24.7	21.5	8.9	20.9
滝見台	08/20-30	6.1	－	4.98	11.51	3.26	8.25	10.7	3.4	2.0	2.2	18.1	0.0	8.9	17.7	11.5	17.8	10.9
上ノ小平	08/20-30	0.9	－	7.00	50.00	22.65	27.35	38.7	3.8	15.0	9.2	140.2	1.9	32.2	51.3	31.6	139.3	29.3
弘法平	08/20-30	0.5	－	7.00	54.55	41.18	13.37	56.8	2.5	18.0	15.8	205.2	0.0	58.3	100.5	105.8	204.0	102.4
追分	08/20-30	3.7	－	4.81	8.33	0.00	8.33	13.7	11.8	7.8	1.6	11.3	1.6	11.6	10.6	16.4	11.0	15.5
弥陀ヶ原	08/20-30	7.4	－	5.62	30.54	2.71	27.83	93.2	18.3	15.5	12.1	100.6	0.0	56.4	90.2	45.5	98.5	39.9
天狗鼻	08/20-30	10.2	15.4	4.76	1.72	1.95	−0.23	5.5	16.6	2.7	0.9	4.0	0.0	7.0	12.5	21.8	3.9	21.5
天狗平	08/20-30	2.2	－	6.01	44.90	9.24	35.65	17.2	95.0	20.7	4.2	26.6	0.0	26.3	23.0	62.9	26.2	61.9
室堂平	08/20-30	2.5	－	6.34	21.05	7.95	13.11	7.0	14.5	8.7	2.5	8.3	0.0	10.3	18.8	21.1	8.2	20.7

表１　続き

試料名	採集期間	降水量	電気伝導度	pH	固形物	土壌粒子	B.P.濃度	Na^+	NH_4^+	K^+	Mg^{2+}	Ca^{2+}	F^-	Cl^-	NO_3^-	SO_4^{2-}	$nssCa^{2+}$	$nssSO_4^{2-}$
No5		(mm)	μs/cm		(mg/l)	(mg/l)	(mg/l)	μmol/l	μmol/l	μmol/l	μmol/l	μmol/l	μmol/l	μmol/l	μmol/l	μmol/l	μmol/l	μmol/l
科博	08/30-09/11	54.9	13.1	4.92	5.46	2.72	2.74	7. 4	13.2	1.5	1.7	11.5	0.0	12.0	25.1	12.8	11.4	12.3
桂台	08/30-09/11	77.9	9.6	4.83	2.26	0.33	1.93	4.6	3.2	2.4	0.4	3.1	0.0	3.8	10.7	8.8	3.0	8.5
美女平	08/30-09/11	112.7	9.1	4.85	1.29	0.23	1.06	2.3	6.9	1.1	0.0	1.4	0.0	2.5	9.7	8.6	1.3	8.5
滝見台	08/30-09/11	86.2	8.0	4.96	3.17	0.32	2.85	2.3	10.0	1.4	0.6	4.0	0.0	2.5	9.4	9.8	4.0	9.6
上ノ小平	08/30-09/11	85.6	8.1	4.95	2.94	0.85	2.09	2.4	5.9	1.4	0.8	4.4	0.0	2.6	8.9	11.0	4.3	10.8
弘法平	08/30-09/11	92.9	6.1	5.01	1.52	0.20	1.31	1.9	5.7	1.3	0.4	3.3	0.0	2.4	5.7	8.7	3.3	8.6
追分	08/30-09/11	73.0	4.7	5.16	–	–	–	1.9	4.1	1.5	0.5	2.0	0.0	1.6	5.3	7.9	1.9	7.8
弥陀ヶ原	08/30-09/11	93.3	10.4	5.53	2.31	1.15	1.17	22.0	3.1	6.3	7.9	23.8	0.0	7.8	8.0	21.2	23.3	19.9
天狗鼻	08/30-09/11	62.5	6.3	5.06	0.99	0.00	0.99	2.1	4.4	1.4	0.0	0.9	0.0	1.9	5.0	7.5	0.9	7.4
天狗平	08/30-09/11	67.1	6.7	4.94	2.89	1.40	1.49	2.8	2.5	0.9	1.9	7.2	0.0	1.8	5.3	8.4	7.2	8.2
室堂平	08/30-09/11	65.1	5.3	4.96	0.54	0.24	0.30	7.4	3.8	1.5	1.5	2.6	0.0	3.2	5.5	9.3	2.4	8.9
追分代理	08/30-09/11	62.2	6.5	5.65	–	–	–	12.7	2.8	1.9	2.1	19.3	0.0	5.7	5.4	9.5	19.1	8.7

試料名	採集期間	降水量	電気伝導度	pH	固形物	土壌粒子	B.P.濃度	Na^+	NH_4^+	K^+	Mg^{2+}	Ca^{2+}	F^-	Cl^-	NO_3^-	SO_4^{2-}	$nssCa^{2+}$	$nssSO_4^{2-}$
No6		(mm)	μs/cm		(mg/l)	(mg/l)	(mg/l)	μmol/l	μmol/l	μmol/l	μmol/l	μmol/l	μmol/l	μmol/l	μmol/l	μmol/l	μmol/l	μmol/l
科博	09/11-18	4.7	–	4.59	21.12	8.79	12.34	14.2	22.7	3.6	2.8	17.5	0.0	26.5	46.5	27.4	17.1	26.6
桂台	09/11-18	36.1	8.2	4.89	3.47	0.88	2.59	2.4	7.4	1.8	0.4	1.7	0.0	2.6	9.7	8.9	1.6	8.8
美女平	09/11-18	24.7	7.2	4.95	5.13	2.43	2.70	2.5	6.0	1.5	1.0	3.6	0.0	2.5	9.0	7.6	3.5	7.4
滝見台	09/11-18	28.3	8.5	4.85	5.09	1.73	3.36	2.8	0.8	14.8	0.6	3.9	0.0	3.0	10.0	11.1	3.8	10.9
上ノ小平	09/11-18	36.2	7.2	4.97	5.32	1.48	3.83	2.3	0.3	1.9	0.7	4.2	0.0	2.5	10.5	10.1	4.1	9.9
弘法平	09/11-18	53.8	6.7	5.01	3.66	0.92	2.74	2.5	6.4	1.8	0.0	5.0	0.0	2.7	7.3	7.3	5.0	7.1
追分	09/11-18	20.1	7.3	4.94	5.45	–	–	2.6	6.1	2.1	3.1	0.0	0.0	2.2	7.4	8.7	0.0	8.6
弥陀ヶ原	09/11-18	20.5	7.9	4.98	8.05	4.25	3.80	4.1	8.8	2.5	5.8	10.4	0.0	4.5	8.7	12.6	10.3	12.3
天狗鼻	09/11-18	18.8	7.9	4.88	4.45	1.24	3.21	3.3	5.7	4.2	0.5	3.5	0.0	5.6	5.9	9.6	3.4	9.4
天狗平	09/11-18	19.5	7.8	4.94	6.61	1.40	5.21	3.8	5. 9	3.5	0.0	2.2	0.0	3.9	5.5	11.0	2.1	10.7
室堂平	09/11-18	19.0	6.7	4.88	5.20	0.86	4.34	2.9	9.6	2.0	0.4	2.0	0.0	3.0	5.8	9.9	2.0	9.7
追分代理	09/11-18	14.6	14.2	5.95	16.40	–	–	49.0	9.3	5.4	2.7	28.6	0.0	16.4	13.9	18.1	27.5	15.2

表１　続き

試料名	採集期間	降水量	電気伝導度	pH	固形物	土壌粒子	B.P.濃度	Na^+	NH_4^+	K^+	Mg^{2+}	Ca^{2+}	F^-	Cl^-	NO_3^-	SO_4^{2-}	$nssCa^{2+}$	$nssSO_4^{2-}$
No7		(mm)	μs/cm		(mg/l)	(mg/l)	(mg/l)	μmol/l	μmol/l	μmol/l	μmol/l	μmol/l	μmol/l	μmol/l	μmol/l	μmol/l	μmol/l	μmol/l
科博	09/18-27	100.5	20.0	4.66	2.05	0.63	1.43	38.7	15.7	2.1	4.7	6.9	0.0	45.4	21.7	18.6	6.0	16.3
桂台	09/18-27	67.1	13.6	4.57	1.80	0.11	1.69	10.6	0.2	1.5	1.7	2.9	0.0	11.1	5.0	13.5	2.6	12.9
美女平	09/18-27	73.6	12.4	4.66	1.24	0.37	0.87	11.9	7.9	1.3	2.0	2.5	0.0	11.9	13.6	12.5	2.2	11.8
滝見台	09/18-27	68.4	9.7	4.88	1.10	0.13	0.97	6.1	0.3	1.0	2.3	1.9	0.0	6.9	10.1	9.8	1.8	9.4
上ノ小平	09/18-27	64.6	8.8	4.83	1.93	0.41	1.52	5.5	4.0	1.1	0.8	2.5	0.0	6.3	8.6	9.7	2.4	9.4
弘法平	09/18-27	64.0	6.6	5.02	1.19	0.21	0.98	5.1	3.8	1.2	0.8	2.3	0.0	4.9	5.9	8.4	2.2	8.1
追分	09/18-27	58.3	6.9	4.95	1.00	–	–	5.0	4.5	1.8	0.7	2.1	0.0	5.6	6.1	8.1	2.0	7.8
弥陀ヶ原	09/18-27	54.8	6.7	5.04	1.54	0.31	1.24	3.7	2.3	2.3	0.7	6.2	0.0	4.9	4.7	8.7	6.1	8.5
天狗鼻	09/18-27	48.3	7.6	4.83	1.28	0.00	1.28	2.3	1.7	1.4	0.9	2.0	0.0	5.7	0.0	8.1	1.9	8.0
天狗平	09/18-27	53.7	7.4	4.88	0.87	0.07	0.80	2.9	3.7	1.4	0.4	1.7	0.0	6.0	4.7	8.1	1.6	7.9
室堂平	09/18-27	61.4	7.5	4.86	0.75	0.00	0.75	2.0	1.9	1.1	0.5	1.3	0.0	10.4	0.0	6.2	1.3	6.0
追分代理	09/18-27	50.7	5.8	5.41	1.78	–	–	7.3	4.9	3.2	1.0	8.1	0.0	8.2	8.1	8.3	8.0	7.9

試料名	採集期間	降水量	電気伝導度	pH	固形物	土壌粒子	B.P.濃度	Na^+	NH_4^+	K^+	Mg^{2+}	Ca^{2+}	F^-	Cl^-	NO_3^-	SO_4^{2-}	$nssCa^{2+}$	$nssSO_4^{2-}$
No8		(mm)	μs/cm		(mg/l)	(mg/l)	(mg/l)	μmol/l	μmol/l	μmol/l	μmol/l	μmol/l	μmol/l	μmol/l	μmol/l	μmol/l	μmol/l	μmol/l
科博	09/27-10/04	59.9	39.2	4.96	4.20	–	–	159.5	13.2	3.8	18.1	13.4	0.0	165.7	16.7	22.7	9.9	13.1
桂台	09/27-10/04	67.3	5.8	5.06	0.93	0.31	0.61	17.2	4.5	10.1	0.7	2.6	5.2	18.3	6.1	7.2	2.2	6.2
美女平	09/27-10/04	80.1	5.9	5.07	0.61	0.20	0.41	14.8	7.3	7.0	2.5	2.2	3.6	12.1	6.9	7.3	1.9	6.4
滝見台	09/27-10/04	68.8	4.2	5.26	0.95	0.28	0.68	5. 2	3.5	16.4	0.4	1.7	1.3	5.2	4.3	5.9	1.6	5.6
上ノ小平	09/27-10/04	68.6	3.9	5.26	1.39	0.53	0.86	2.9	3.2	1.0	0.4	2.3	0.0	2.4	4.2	5.4	2.2	5.2
弘法平	09/27-10/04	68.7	2.9	5.39	0.69	0.24	0.45	2.3	3.1	1.0	0.0	1.3	0.0	1.6	2.7	4.7	1.2	4.6
追分	09/27-10/04	59.4	2.6	5.33	0.61	–	–	3.1	2.6	1.8	0.7	2.3	0.0	2.3	1.7	4.0	2.2	3.8
弥陀ヶ原	09/27-10/04	59.3	3.1	5.53	0.87	0.41	0.46	3.0	2.2	1.8	0.4	11.0	0.0	3.5	1.7	5.3	10.9	5.2
天狗鼻	09/27-10/04	66.6	3.4	5.20	0.04	0.00	0.04	1.8	2.2	0.9	0.3	0.8	0.0	2.5	1.0	4.3	0.7	4.2
天狗平	09/27-10/04	69.6	5.2	5.00	0.37	0.00	0.37	4.2	2.9	2.7	0.2	0.9	0.0	6.1	0.0	5.3	0.8	5.1
室堂平	09/27-10/04	78.5	16.5	4.42	1.23	0.04	1.19	2.6	2.3	1.1	0.2	2.0	0.0	31.1	1.8	7.7	1.9	7.5
追分代理	09/27-10/04	54.5	3.2	5.68	–	–	–	5.8	1.0	3.1	1.3	8.4	0.0	6.7	1.7	4.4	8.3	4.0

表１　続き

試料名	採集期間	降水量	電気伝導度	pH	固形物	土壌粒子	B.P.濃度	Na^+	NH_4^+	K^+	Mg^{2+}	Ca^{2+}	F^-	Cl^-	NO_3^-	SO_4^{2-}	$nssCa^{2+}$	$nssSO_4^{2-}$
No9		(mm)	μs/cm		(mg/l)	(mg/l)	(mg/l)	μmol/l	μmol/l	μmol/l	μmol/l	μmol/l	μmol/l	μmol/l	μmol/l	μmol/l	μmol/l	μmol/l
科博	10/04-16	50.8	33.1	4.65	3.88	−	−	96.2	24.1	3.5	15.4	12.1	0.0	112.1	26.8	30.3	9.9	24.5
桂台	10/04-16	29.9	28.4	4.36	7.47	−	−	25.6	13.8	3.5	3.4	4.8	0.0	27.8	25.4	28.0	4.2	26.4
美女平	10/04-16	35.6	26.4	4.40	5.38	−	−	26.6	18.2	4.5	3.3	4.9	1.2	30.6	24.2	28.0	4.3	26.4
滝見台	10/04-16	32.4	19.5	4.59	9.37	−	−	19.8	15.9	2.2	2.4	5.5	0.0	21.6	19.2	22.5	5.0	21.4
上ノ小平	10/04-16	29.6	18.2	4.68	15.31	−	−	18.4	13.1	2.3	3.5	8.8	0.0	21.2	19.0	24.2	8.3	23.1
弘法平	10/04-16	30.9	20.6	4.53	7.30	−	−	15.7	17.7	2.1	4.1	16.9	0.0	16.2	18.8	23.1	16.6	22.2
追分	10/04-16	22.3	16.8	4.57	7.99	−	−	13.3	12.8	1.7	2.3	9.5	0.0	13.5	15.3	20.9	9.2	20.0
弥陀ヶ原	10/04-16	19.6	14.4	4.80	6.48	−	−	14.3	13.4	2.8	5.2	14.6	0.0	15.9	16.1	21.8	14.3	20.9
追分代理	10/04-16	17.1	16.2	5.20	−	−	−	21.0	24.7	3.5	4.0	17.2	0.0	21.1	22.0	27.9	16.7	26.6

試料名	採集期間	降水量	電気伝導度	pH	固形物	土壌粒子	B.P.濃度	Na^+	NH_4^+	K^+	Mg^{2+}	Ca^{2+}	F^-	Cl^-	NO_3^-	SO_4^{2-}	$nssCa^{2+}$	$nssSO_4^{2-}$
No10		(mm)	μs/cm		(mg/l)	(mg/l)	(mg/l)	μmol/l	μmol/l	μmol/l	μmol/l	μmol/l	μmol/l	μmol/l	μmol/l	μmol/l	μmol/l	μmol/l
科博	10/16-29	135.7	23.2	4.85	2.12	1.00	1.12	85.4	11.0	3.3	10.2	11.6	0.0	98.2	16.8	18.4	9.7	13.2
桂台	10/16-29	201.7	12.3	5.34	1.89	0.65	1.24	36.1	0.2	10.8	5.8	13.0	0.0	44.7	2.0	11.8	12.2	9.7
美女平	10/16-29	175.7	9.1	5.19	1.39	0.50	0.89	28.8	0.3	2.3	3.7	2.8	0.0	32.7	4.2	8.4	2.2	6.6
滝見台	10/16-29	203.8	8.8	5.12	1.22	0.40	0.81	24.5	0.3	1.7	3.4	3.1	0.0	28.4	4.0	8.1	2.6	6.7
上ノ小平	10/16-29	225.6	7.8	5.16	1.20	0.24	0.95	20.1	0.3	2.4	3.6	4.0	0.0	24.7	3.3	7.9	3.5	6.7
弘法平	10/16-29	223.6	6.9	5.28	1.11	0.25	0.85	16.3	0.2	5.5	2.8	3.5	0.0	23.3	3.0	6.4	3.1	5.5
追分	10/16-29	222.4	5.3	5.30	1.03	0.12	0.91	11.7	0.2	2.4	2.0	1.9	0.0	13.3	0.0	6.2	1.6	5.5
弥陀ヶ原	10/16-29	216.3	5.0	5.26	0.92	0.49	0.43	8.0	0.3	1.8	1.3	2.9	0.0	8.6	1.8	6.2	2.7	5.7
追分代理	10/16-29	175.3	4.5	5.32	−	−	−	8.8	0.2	2.0	1.8	4.2	0.0	9.9	2.5	6.3	4.0	5.7

試料名	採集期間	降水量	電気伝導度	pH	固形物	土壌粒子	B.P.濃度	Na^+	NH_4^+	K^+	Mg^{2+}	Ca^{2+}	F^-	Cl^-	NO_3^-	SO_4^{2-}	$nssCa^{2+}$	$nssSO_4^{2-}$
No11		(mm)	μs/cm		(mg/l)	(mg/l)	(mg/l)	μmol/l	μmol/l	μmol/l	μmol/l	μmol/l	μmol/l	μmol/l	μmol/l	μmol/l	μmol/l	μmol/l
科博	10/29-11/06	19.7	82.9	4.87	−	−	−	384.3	54.3	10.9	43.7	19.9	0.0	455.3	40.1	59.3	11.3	36.2
桂台	10/29-11/06	38.6	34.8	4.64	−	−	−	119.3	14.1	5.1	14.3	7.5	0.0	138.1	16.3	27.0	4.9	19.8
美女平	10/29-11/06	34.2	38.6	4.63	−	−	−	136.5	15.4	5.6	15.4	10.6	0.0	156.8	17.9	31.4	7.6	23.2
滝見台	10/29-11/06	49.7	29.3	4.60	−	−	−	84.2	13.2	3.3	10.1	6.2	0.0	98.3	14.1	25.0	4.3	19.9
上ノ小平	10/29-11/06	56.5	26.2	4.71	−	−	−	81.8	11.7	3.8	9.9	9.3	0.0	96.2	12.8	22.2	7.4	17.3

表１　続き

試料名	採集期間	降水量	電気伝導度	pH	固形物	土壌粒子	B.P.濃度	Na^+	NH_4^+	K^+	Mg^{2+}	Ca^{2+}	F^-	Cl^-	NO_3^-	SO_4^{2-}	$nssCa^{2+}$	$nssSO_4^{2-}$
No12		(mm)	μs/cm		(mg/l)	(mg/l)	(mg/l)	μmol/l	μmol/l	μmol/l	μmol/l	μmol/l	μmol/l	μmol/l	μmol/l	μmol/l	μmol/l	μmol/l
科博	11/06-13	33.1	57.5	4.58	−	−	−	213.4	37.4	11.5	25.8	22.8	4.6	246.6	45.4	47.7	18.0	34.8
桂台	11/06-13	87.9	21.2	4.75	−	−	−	49.0	10.9	2.9	6.9	7.2	0.0	56.6	14.4	19.6	6.1	16.6
美女平	11/06-13	71.7	22.9	4.69	−	−	−	52.5	12.2	2.5	7.1	8.5	0.0	59.7	16.6	22.7	7.3	19.6

試料名	採集期間	降水量	電気伝導度	pH	固形物	土壌粒子	B.P.濃度	Na^+	NH_4^+	K^+	Mg^{2+}	Ca^{2+}	F^-	Cl^-	NO_3^-	SO_4^{2-}	$nssCa^{2+}$	$nssSO_4^{2-}$
8月分		(mm)	μs/cm		(mg/l)	(mg/l)	(mg/l)	μmol/l	μmol/l	μmol/l	μmol/l	μmol/l	μmol/l	μmol/l	μmol/l	μmol/l	μmol/l	μmol/l
科博	07/23-08/30	84.3	11.8	4.81	2.98	−	−	19.9	7.1	2.0	2.8	10.3	0.2	23.1	20.1	13.2	9.8	12.0
桂台	07/23-08/30	146.3	7.1	5.44	1.96	−	−	5.4	24.9	6.4	1.1	4.3	0.0	4.4	6.6	11.2	4.2	10.9
美女平	07/23-08/30	135.2	7.3	4.87	1.47	−	−	5.2	5.0	2.0	0.4	3.0	0.2	4.5	9.8	9.3	2.8	9.0
滝見台	07/23-08/30	152.2	7.8	4.93	1.39	−	−	3.1	6.1	1.3	0.3	3.1	0.0	2.5	8.1	9.5	3.0	9.3
上ノ小平	07/23-08/30	148.4	5.8	4.99	2.05	−	−	2.8	2.9	1.3	0.3	4.8	0.0	2.5	5.9	8.0	4.8	7.8
弘法平	07/23-08/30	162.9	5.6	5.05	1.43	−	−	2.6	4.8	2.1	0.3	3.9	0.0	2.5	5.4	7.8	3.8	7.7
追分	07/23-08/30	183.9	7.2	4.90	1.32	−	−	6.9	5.8	14.9	0.7	4.4	9.5	45.4	5.8	10.5	4.2	10.1
弥陀ヶ原	07/23-08/30	207.6	6.2	4.99	2.06	−	−	11.5	7.6	4.4	0.6	5.7	2.1	8.5	7.7	10.4	5.4	9.7
天狗鼻	07/23-08/30	196.1	6.8	5.21	1.19	−	−	2.7	18.4	3.5	0.2	0.9	0.0	2.8	4.1	10.9	0.9	10.7
天狗平	07/23-08/30	173.0	6.6	4.99	1.22	−	−	1.9	5.5	1.4	0.1	1.9	0.0	2.4	4.2	9.4	1.8	9.3
室堂平	07/23-08/30	161.6	7.0	4.96	1.09	−	−	1.9	9.7	2.4	0.1	0.8	0.0	3.8	3.9	10.2	0.7	10.1

試料名	採集期間	降水量	電気伝導度	pH	固形物	土壌粒子	B.P.濃度	Na^+	NH_4^+	K^+	Mg^{2+}	Ca^{2+}	F^-	Cl^-	NO_3^-	SO_4^{2-}	$nssCa^{2+}$	$nssSO_4^{2-}$
9月分		(mm)	μs/cm		(mg/l)	(mg/l)	(mg/l)	μmol/l	μmol/l	μmol/l	μmol/l	μmol/l	μmol/l	μmol/l	μmol/l	μmol/l	μmol/l	μmol/l
科博	08/30-09/27	160.1	17.1	4.73	3.78	1.59	2.20	27.2	15.1	2.0	3.6	8.8	0.0	33.4	23.6	16.9	8.2	15.2
桂台	08/30-09/27	181.1	10.8	4.72	2.33	0.36	1.97	6.4	2. 9	2.0	0.9	2.7	0.0	6.2	8.4	10.6	2.6	10.2
美女平	08/30-09/27	210.9	10.0	4.78	1.72	0.53	1.19	5. 7	7.1	1.2	0.8	2.0	0.0	5.8	11.0	9.9	1.9	9.5
滝見台	08/30-09/27	182.9	8.7	4.91	2.69	0.46	2.23	3.8	5.0	3.3	1.2	3.2	0.0	4.2	9.7	10.0	3.1	9.7
上ノ小平	08/30-09/27	186.4	8.2	4.91	3.05	0.82	2.23	3.5	4.2	1.4	0.8	3.7	0.0	3.9	9.1	10.4	3.6	10.1
弘法平	08/30-09/27	210.6	6.4	5.01	1.96	0.39	1.58	3.0	5.3	1.4	0.4	3.5	0.0	3.2	6.1	8.3	3.4	8.1
追分	08/30-09/27	151.4	5.9	5.04	1.78	−	−	3.2	4.6	1.7	0.9	1.7	0.0	3.2	5.9	8.1	1.7	7.9
弥陀ヶ原	08/30-09/27	168.6	8.9	5.23	2.76	1.25	1.51	13.9	3.6	4.5	5.3	16.4	0.0	6.4	7.0	16.1	16.1	15.3
天狗鼻	08/30-09/27	129.7	7.0	4.93	1.60	0.18	1.42	2.4	3.6	1.8	0.4	1.7	0.0	3.9	3.2	8.0	1.6	7.9

表１　続き

天狗平	08/30-09/27	140.3	7.1	4.92	2.64	0.89	1.74	3.0	3.4	1.4	1.1	4.4	0.0	3.7	5.1	8.6	4.3	8.4
室堂平	08/30-09/27	145.5	6.4	4.90	1.24	0.22	1.02	4.5	3.7	1.4	0.9	2.0	0.0	6.2	3.2	8.1	1.9	7.8
追分代理	08/30-09/27	127.5	7.1	5.56	2.58			14.7	4.4	2.8	1.7	15.9	0.0	8.0	7.4	10.0	15.6	9.1

試料名	採集期間	降水量	電気伝導度	pH	固形物	土壌粒子	B.P.濃度	Na^+	NH_4^+	K^+	Mg^{2+}	Ca^{2+}	F^-	Cl^-	NO_3^-	SO_4^{2-}	$nssCa^{2+}$	$nssSO_4^{2-}$
１０月分		(mm)	μs/cm		(mg/l)	(mg/l)	(mg/l)	μmol/l	μmol/l	μmol/l	μmol/l	μmol/l	μmol/l	μmol/l	μmol/l	μmol/l	μmol/l	μmol/l
科博	09/27-10/29	246.4	29.1	4.82	2.67	−	−	105.7	14.2	3.4	13.2	12.1	0.0	117.5	18.8	21.9	9.8	15.5
桂台	09/27-10/29	298.9	12.4	5.03	2.23	−	−	30.8	2.6	9.9	4.4	9.8	1.2	37.0	5.3	12.4	9.2	10.6
美女平	09/27-10/29	291.4	10.3	4.95	1.67	−	−	24.7	4.4	3.8	3.3	2.9	1.1	26.8	7.4	10.5	2.3	9.0
滝見台	09/27-10/29	304.9	8.9	5.04	2.02	−	−	19.6	2.7	5.1	2.6	3.1	0.3	22.5	5.7	9.2	2.6	8.0
上ノ小平	09/27-10/29	323.8	7.9	5.10	2.53	−	−	16.3	2.1	2.1	2.9	4.0	0.0	19.7	4.9	8.9	3.7	7.9
弘法平	09/27-10/29	323.2	7.3	5.14	1.61	−	−	13.3	2.5	4.2	2.4	4.3	0.0	18.0	4.4	7.7	4.0	6.9
追分	09/27-10/29	304.1	5.6	5.18	0.87	−	−	10.1	1.6	2.2	1.8	2.5	0.0	11.2	1.5	6.9	2.3	6.2
弥陀ヶ原	09/27-10/29	295.2	5.2	5.25	1.28	−	−	7.4	1.5	1.9	1.4	5.3	0.0	8.1	2.7	7.0	5.2	6.6
追分代理	09/27-10/29	246.8	5.0	5.37	0.00	−	−	9.0	2.1	2.4	1.8	6.1	0.0	10.0	3.6	7.4	5.9	6.8

試料名	採集期間	降水量	電気伝導度	pH	固形物	土壌粒子	B.P.濃度	Na^+	NH_4^+	K^+	Mg^{2+}	Ca^{2+}	F^-	Cl^-	NO_3^-	SO_4^{2-}	$nssCa^{2+}$	$nssSO_4^{2-}$
１１月分		(mm)	μs/cm		(mg/l)	(mg/l)	(mg/l)	μmol/l	μmol/l	μmol/l	μmol/l	μmol/l	μmol/l	μmol/l	μmol/l	μmol/l	μmol/l	μmol/l
科博	10/29-11/13	52.9	67.0	4.67	−	−	−	277.2	43.7	11.3	32.5	21.7	2.9	324.5	43.4	52.0	15.5	35.4
桂台	10/29-11/13	126.5	25.3	4.71	−	−	−	70.4	11.9	3.6	9.2	7.3	0.0	81.4	14.9	21.8	5.7	17.6
美女平	10/29-11/13	105.9	28.0	4.67	−	−	−	79.6	13.2	3.5	9.8	9.2	0.0	91.0	17.0	25.5	7.4	20.7

表２　各観測点の降水中に懸濁する粒子の粒子径別の個数濃度（個/ml）

2012 /09/ 27	1.3μm	2μm	3μm	4μm	5μm	6μm	8μm	10μm	15μm	20μm	30μm	50μm	75μm	100μm
: 科博	6059	1008	804	529	261	259	149	226	83	56	25	3	1	0
: 桂台	1404	167	116	79	40	45	26	34	11	5	8	5	2	1
: 美女平	6062	1099	867	577	274	262	137	169	44	23	7	0	0	0
: 滝見台	1248	204	146	85	39	45	31	56	22	15	19	6	1	0
: 上の小平	1584	298	299	218	99	83	38	63	26	24	22	3	1	0
: 弘法平	3630	604	492	300	136	129	67	75	20	8	4	1	0	0
: 追分	4709	705	558	346	161	146	78	93	23	11	2	1	0	0
: 弥陀ヶ原	1210	168	140	107	61	67	44	61	29	20	17	8	2	0
: 天狗鼻	1255	249	177	118	66	66	32	39	13	13	10	4	1	0
: 天狗平	1222	179	134	79	43	44	33	41	11	8	8	5	2	1
: 室堂平	3208	528	495	212	81	76	37	47	19	12	8	2	0	0

2012 /10 /04	1.3μm	2μm	3μm	4μm	5μm	6μm	8μm	10μm	15μm	20μm	30μm	50μm	75μm	100μm
: 科博	20373	4095	3340	2075	934	780	363	341	82	36	16	3	1	0
: 桂台	2118	252	198	128	60	71	40	54	18	8	9	4	1	0
: 美女平	2763	367	302	205	100	111	68	129	42	25	14	2	0	0
: 滝見台	2991	423	359	234	119	119	65	85	26	13	6	2	0	0
: 上の小平	3490	371	257	164	88	86	46	62	27	17	15	5	1	0
: 弘法平	2560	344	229	133	68	66	36	56	24	15	7	1	0	0
: 追分	2350	353	255	160	69	67	34	42	10	4	2	1	0	0
: 弥陀ヶ原	2576	376	271	179	97	96	54	97	36	21	14	3	1	0
: 天狗鼻	3228	799	525	315	187	127	80	57	24	14	9	2	0	0
: 天狗平	5629	629	370	190	76	54	25	27	9	6	4	1	0	0
: 室堂平	6562	715	456	275	91	62	25	30	11	4	2	0	0	0

2012 /10 /16	1.3μm	2μm	3μm	4μm	5μm	6μm	8μm	10μm	15μm	20μm	30μm	50μm	75μm	100μm
: 科博	14573	3006	2578	1712	827	740	399	465	125	60	25	3	0	0
: 桂台	20547	3190	1662	920	439	417	235	278	63	37	25	10	4	1
: 美女平	21438	4470	3606	2332	1108	963	455	481	112	51	15	2	0	0
: 滝見台	25198	4465	3841	2471	1055	878	467	557	69	25	19	4	1	0
:上ノ小平	26178	3433	1543	751	373	437	289	443	139	79	52	12	2	0

表２　続き

: 弘法平	26942	4573	3453	2228	983	800	302	210	29	12	7	2	1	0
: 追分	31232	4244	2897	1530	598	411	157	186	33	15	7	0	0	0
: 弥陀ヶ原	15281	2340	1790	1275	654	682	402	522	174	115	69	12	1	1

2012 /10 /29	1.3μm	2μm	3μm	4μm	5μm	6μm	8μm	10μm	15μm	20μm	30μm	50μm	75μm	100μm
: 科博	13940	2710	2146	1464	670	653	334	379	49	22	5	1	0	0
: 桂台	7142	1288	1085	756	384	414	252	328	80	44	30	4	0	0
: 美女平	7303	1334	945	532	243	241	149	230	36	20	9	2	0	0
: 滝見台	8514	1117	753	447	186	152	73	80	23	12	6	2	1	0
: 上の小平	6789	1242	839	442	203	185	92	99	18	12	7	3	1	0
: 弘法平	6340	1396	917	534	266	261	127	154	37	22	11	3	0	0
: 追分	9771	1418	806	389	147	119	51	59	17	7	6	1	0	0
: 弥陀ヶ原	9526	1401	1010	612	260	214	92	118	30	12	7	1	0	0

2012 /11 /06	1.3μm	2μm	3μm	4μm	5μm	6μm	8μm	10μm	15μm	20μm	30μm	50μm	75μm	100μm
: 科博	27556	6573	6111	4274	2013	1824	913	980	223	99	37	5	0	0
: 桂台	25700	4058	3174	1892	783	599	240	215	40	17	6	1	0	0
: 美女平	6408	1084	871	543	262	292	182	232	59	32	31	15	4	0
: 滝見台	28519	4216	3113	1667	643	472	185	152	32	16	9	2	0	0
: 上の小平	28131	5061	4026	2268	958	772	340	342	76	39	19	5	1	0

2012 /11 /13	1.3μm	2μm	3μm	4μm	5μm	6μm	8μm	10μm	15μm	20μm	30μm	50μm	75μm	100μm
: 科博	55247	9050	9251	7058	3635	3398	1731	1631	276	107	36	5	1	0
: 桂台	27750	4539	3763	2377	1152	1165	666	854	207	77	17	1	0	0
: 美女平	43469	7014	6170	3965	1756	1432	644	511	65	22	5	1	0	0