

立山における酸性雨・懸濁粒子観測結果（2013）

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	38
ページ	105-120
発行年	2014-06-20
URL	http://repo.tsm.toyama.toyama.jp/?action=repository_uri&item_id=1006

立山における酸性雨・懸濁粒子観測結果(2013)*

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

Observation report of acid rain and suspended particles of rain water collected on Mt. Tateyama (2013)

Hideharu Honoki¹⁾ and Koichi Watanabe²⁾

¹⁾ Toyama Science Museum, ²⁾ Toyama Prefectural University

Acid rain observations were done at ten differences altitudes on west slope of Mt. Tateyama and top roof of Toyama Science Museum. Altitude effect of rain amount was observed only in October. However, altitude effect of concentrations of sodium ion and nitrate ion were observed in September and October. Concentrations of non-sea salt calcium ion had large peak at 1280m a.s.l. and small peaks at 1600m a.s.l., 2110m a.s.l. and 2450m a.s.l.. Concentrations of suspended black particles in precipitations had large peak at 1280m and 1930m in September. Concentrations of suspended ignition residue particles in precipitations had large peak at 1430m in October. Number concentrations of suspended particles in rain water were higher in small size (1.5 μ m to 2.0 μ m of diameter) particles than large size particles.

Key words : acid rain, sodium ion, sulfate ion, nitrate ion, ammonium ion, suspended particles

キーワード : 酸性雨, 陽イオン, 陰イオン, 硫酸イオン, 硝酸イオン, アンモニウムイオン, 粒子状物質

1. はじめに

立山における酸性雨観測は2003年から開始し, 2013年で11年目を迎えた. 観測は主に夏から秋の期間に行っている. 当初の観測点は美女平, 弥陀ヶ原, 室堂平の3カ所であったが, 2005年から7カ所での観測とし, その後, 観測点を増やし, 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; 朴木, 渡辺, 2013). また, 2012年から懸濁粒子に関する調査も行っている. ここでは, 2013年の観測結果について報告する.

2. 調査地点および観測方法

調査地点は, 観測点標高が高い順に, 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口径226 cm³のバルクサンプラーを使用した. 試料の回収時には試料が採取された容量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. バルクサンプラーの受け器はイオン交換水で洗浄後, バルクサンプラーとして再セットした.

実験室に持ち帰った試料は, 採取重量測定後, イオ

* 富山市科学博物館研究業績第465号

ンクロマトグラフで陽イオン、陰イオン成分を分析した(表1)(朴木, 渡辺, 2013)。

イオン成分分析後、シリコンヘラで容器底部や側面に付着した粒子状物質を十分に懸濁させ、液中微粒子計(HIAC 9703+D)で試料中の粒子状物質の粒径別個数濃度を測定した。計測粒径範囲は $1.5\sim 2\mu\text{m}$ 、 $2\sim 3\mu\text{m}$ 、 $3\sim 4\mu\text{m}$ 、 $4\sim 5\mu\text{m}$ 、 $5\sim 6\mu\text{m}$ 、 $6\sim 7\mu\text{m}$ 、 $7\sim 8\mu\text{m}$ 、 $8\sim 9\mu\text{m}$ 、 $9\sim 10\mu\text{m}$ 、 $10\sim 11\mu\text{m}$ 、 $11\sim 12\mu\text{m}$ 、 $12\sim 14\mu\text{m}$ 、 $14\sim 16\mu\text{m}$ 、 $16\sim 18\mu\text{m}$ 、 $18\sim 20\mu\text{m}$ 、 $20\sim 150\mu\text{m}$ とした。

降水試料中の懸濁物沈着量の計測のため、石英繊維フィルター(Whatman QM-A)で、濾過量を計測しながら、ろ過した。石英繊維フィルターはイオン交換水300mlで洗浄し、 110°C 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°C で1時間乾燥した後秤量し、ろ過前後のフィルターの増量を全懸濁物重量とした。

強熱残渣重量を計測するため、ろ過に使用した石英繊維フィルターを電気炉に入れ、 350°C まで20分かけて昇温し、 350°C で30分保持後、30分かけて 550°C に昇温し、1時間保持後冷却して秤量した。ブランクとして、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。

石英繊維フィルター上の懸濁物の内、 550°C 加熱で消失する粒子を黒色粒子とした。

降水中の強熱残渣の粒径別個数濃度を計測するため、孔径 $0.45\mu\text{m}$ のメンブランフィルターを使用して、濾過量を計測しながらろ過した。乾燥後、直径6mmのパンチで3穴～6穴打ち抜き、これを磁性るつぽに入れ、 550°C で1時間加熱後、粒子を除去したイオン交換水で200mlにメスアップし、液中微粒子計で強熱残渣の粒径別個数濃度を計測した。未ろ過試料について計測した粒子濃度から、各粒径範囲毎に、この粒子濃度を差し引いた値を黒色粒子の個数濃度とした。分析操作にはまだ問題点が残されている(表2)。

なお、以下の解析に関して、9月分は9月3日～10月3日、10月分は10月11日～29日、11月分は10月29日～11月12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. 結果および考察

3.1 観測点標高に対する降水量の変化

図1は観測点標高に対する降水量の変化を示したものである。9月は多少のこぼれがあるが、富山市内から室堂平まで、降水量の変化が比較的少なかった。これに対して、10月は富山市内で降水量が少なく、立山で多く

なり、しかも、観測点標高が高くなるにつれて降水量が増加した。11月は、富山市内から美女平まで、降水量の変化は少なかった。

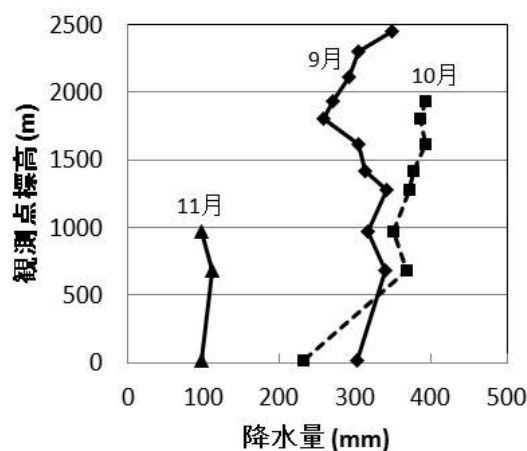


図1 観測点標高に対する降水量の変化

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は観測点標高に対する降水中のナトリウムイオン濃度の変化を示したものである。富山市内から室堂平まで降水量の変化が少なかった9月は富山市市街地で立山の観測点と比べて濃度が高く、立山の観測点では標高が高くなるにつれて濃度が徐々に低下した。これに対して10月は、富山市市街地から弥陀ヶ原まで、標高が高くなるにつれて直線的に濃度が低下した。

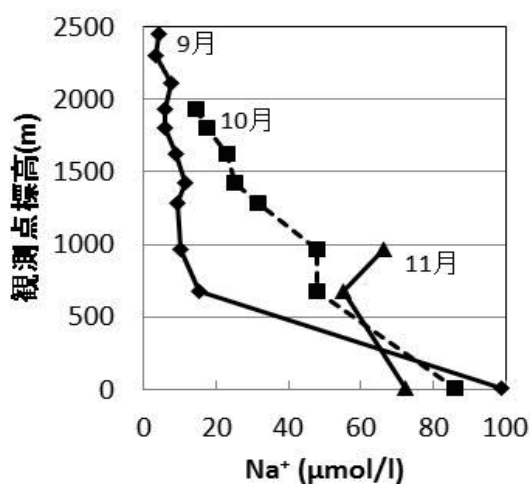


図2 観測点標高に対する降水中のナトリウムイオン濃度の変化

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

図3は観測点標高に対する降水中の非海塩性硫酸イオン濃度の変化を示したものである。観測点標高に対する降水量の変化は9月と10月とでは異なっていたが(図1)、観測点標高に対する非海塩性硫酸イオンの濃度変化はほとんど同じで、しかも、観測点標高が高くなっても濃度

がほとんど低下しなかった点も同様であった。これに対して、11月は美女平までの観測であるが、観測点標高が高くなるほど非海塩性硫酸イオン濃度が高まる現象が見られた。

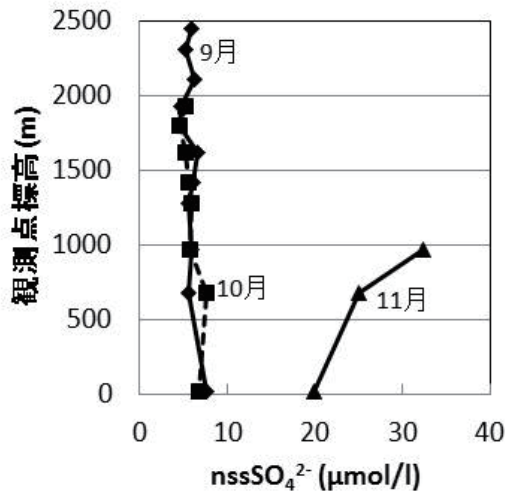


図3 観測点標高に対する非海塩性硫酸イオン濃度の変化

3.4 観測点標高に対する降水中の硝酸イオン濃度

図4は観測点標高に対する硝酸イオン濃度の変化を示したものである。9月、10月とも観測点標高が高くなるほど濃度が低下する高度効果が見られた。また、9月と比べて10月の方が全般に濃度が低くなり、非海塩性硫酸イオンの場合と異なっていた(図3)。また、11月は、非海塩性硫酸イオンの場合と同様、観測点標高が高くなるにつれて濃度が高くなった。

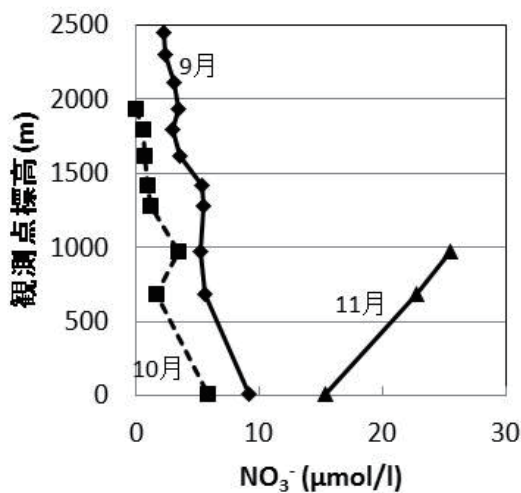


図4 観測点標高に対する降水中の硝酸イオン濃度の変化

3.5 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5は観測点標高に対する降水中のアンモニウムイオン濃度の変化を示したものである。9月、10月とも弘法平で濃度が高まる現象が見られた。これ以外の観測点で

は、観測点によって濃度のでこばこがあり、顕著な高度効果は見られなかった。また、11月は非海塩性硫酸イオンや硝酸イオンの場合と同様、観測点標高が高くなるにつれて濃度が高くなった。

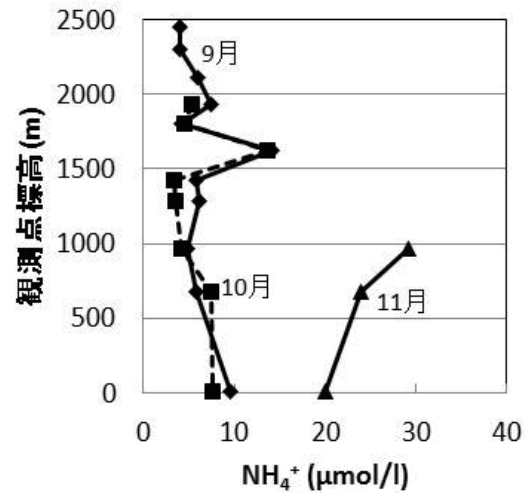


図5 観測点標高に対する降水中のアンモニウムイオン濃度の変化

3.6 観測点標高に対する降水中の非海塩性カルシウムイオン濃度

図6は観測点標高に対する非海塩性カルシウムイオン濃度の変化を示したものである。9月は桂台、滝見台、弘法平、天狗鼻で、前後の観測点と比べて濃度が高まる現象が見られたが、10月は桂台で最も濃度が高く、市街地よりも濃度が高くなり、桂台よりも標高が高い場所では、標高が高くなるにつれて濃度が低下した。11月も桂台での濃度が最も高かった。

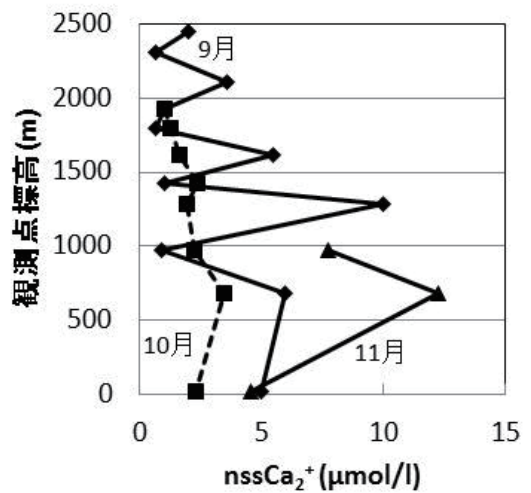


図6 観測点標高に対する降水中のカルシウムイオン濃度の変化

3.7 観測点標高に対する降水のpH

図7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。どの観測点もpH5.6以下の値を示していた。9月は市街地から滝見台まではpH4.9~5.0程度の

値で、滝見台から弥陀ヶ原にかけてpHが高くなり、弥陀ヶ原ではpH5.3となり、さらに標高の高い場所では、pHの値は低下し、室堂平ではpH4.6であった。10月は観測点によるpHの違いは少なく、pH5.1～5.3程度であった。11月は標高が高くなるほどpHの値は低下した。これは酸性雨の原因成分の非海塩性硫酸イオンや硝酸イオンの濃度が高まったためと考えられた(図3、図4)。

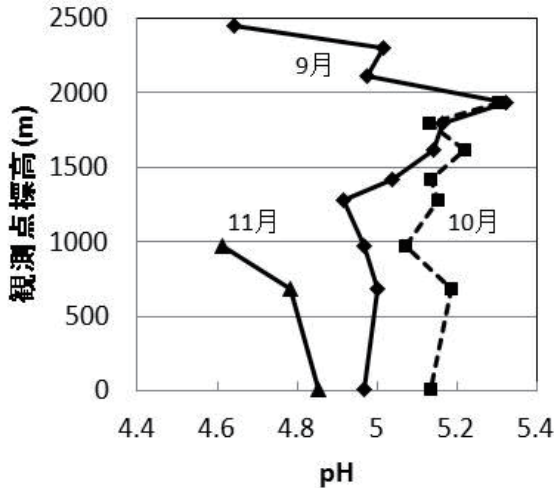


図7 観測点標高に対する降水のpHの変化

3.8 観測点標高に対する降水中の黒色粒子の懸濁濃度

図8は観測点標高に対する降水に懸濁する黒色粒子の濃度変化を示したものである。黒色粒子は主に燃焼起源の煤等の粒子と考えられる。降水中の黒色粒子の濃度は、9月の場合、滝見台、弥陀ヶ原、天狗平で濃度が高く、特に、滝見台では市街地よりも濃度は高かった。これに対して、10月は桂台、上ノ小平で濃度が高かった。富山市市街地、美女平、弥陀ヶ原は同程度の濃度であった。

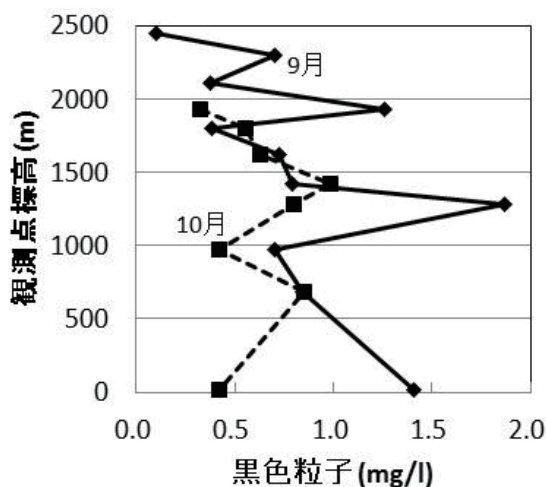


図8 観測点標高に対する降水中の黒色粒子濃度の変化

3.9 観測点標高に対する降水中の強熱残渣粒子の懸濁濃度

図9は観測点標高に対する降水中に懸濁する強熱残渣粒子の濃度変化を示したものである。

9月は黒色粒子と同様、滝見台、弥陀ヶ原、天狗平で濃度が高くなった。この他、室堂平では天狗平よりも濃度が高くなった。これに対して、10月は富山市市街地と上ノ小平で濃度のピークが見られた。

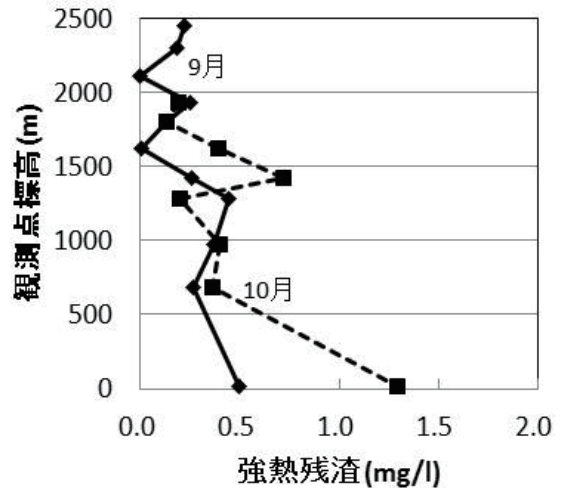


図9 観測点標高に対する降水中の強熱残渣粒子の濃度

3.10 観測点標高に対する降水中の黒色粒子に対する強熱残渣粒子の比の値

図10は強熱残渣濃度／黒色粒子濃度の値を観測点標高に対してプロットしたものである。

9月の場合、この比の値は室堂平を除いて0～0.5程度となり、室堂平のみ2.2となった。これに対して、10月は富山市市街地のみこの比の値が3.1となり、立山の観測点ではこの比の値が0.2～0.4程度を示す観測点と0.6～0.9程度を示す観測点があった。

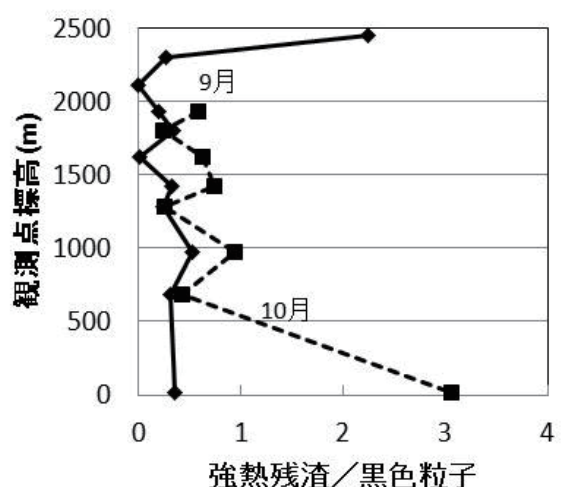


図10 観測点標高に対する降水中の(強熱残渣／黒色粒子)の比の値の変化

謝辞

この研究は文科省科学研究費補助金(基盤研究C(課題番号 24501301)),「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(課題番号22301022)),「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・富山県自然保護センター, 立山有料道路管理事務所・桂台料金所, 美女平駅, 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.
 朴木英治・渡辺幸一, 2013. 立山における酸性雨および懸濁粒子観測結果(2012). 富山市科学博物館研究報告, 37: 89-102.

表1 立山における標高別酸性雨観測結果

第1回目調査 2013年08月20日～09月03日

試料名	降水量 mm	電気伝 導度 μs/cm	pH	黒色粒 子濃度 mg/l	強熱残 渣濃度 mg/l	固形物 濃度 mg/l	Na ⁺ μmol/l	NH ₄ ⁺ μmol/l	K ⁺ μmol/l	Mg ²⁺ μmol/l	Ca ²⁺ μmol/l	F ⁻ μmol/l	Cl ⁻ μmol/l	NO ₃ ⁻ μmol/l	SO ₄ ²⁻ μmol/l	nssCa ²⁺ μmol/l	nssSO ₄ ²⁻ μmol/l
第1回目																	
室堂平*	465.4	7.13	5.12	0.51	0.23	0.73	2.84	4.77	1.13	0.00	1.71	2.21	4.17	4.95	7.99	1.65	7.82
天狗平*	470.3	6.57	4.87	0.29	0.18	0.47	5.19	5.49	2.78	0.00	1.48	1.24	5.44	4.78	7.53	1.37	7.22
天狗鼻*	464.8	6.07	4.88	0.66	0.22	0.88	2.12	5.22	1.66	0.00	1.65	0.00	2.15	4.35	7.44	1.60	7.32
弥陀ヶ原*	466.1	6.21	4.89	0.41	0.14	0.55	1.97	5.31	0.89	0.00	1.03	0.00	2.53	5.13	6.16	0.99	6.04
弘法平	448.8	5.82	4.86	0.34	0.17	0.51	8.20	6.25	4.22	0.00	2.64	1.41	7.89	4.84	6.53	2.45	6.04
上ノ小平	421.5	5.92	4.85	0.66	0.42	1.09	1.56	3.84	0.55	0.00	0.82	0.00	1.99	5.62	5.66	0.79	5.56
滝見台	404.6	6.85	4.79	0.46	0.45	0.91	3.38	4.89	1.15	0.26	1.12	0.00	4.03	5.99	7.84	1.04	7.64
美女平	403.7	7.98	4.73	0.46	0.40	0.86	2.11	4.88	0.57	0.60	3.08	0.00	2.60	8.59	9.64	3.03	9.51
桂台	441.5	6.91	4.85	0.62	0.00	0.62	6.48	7.87	0.90	0.00	3.64	0.00	2.92	5.29	9.77	3.50	9.38
科博	245.5	11.49	4.65	1.01	1.03	2.05	6.95	9.73	1.12	1.21	5.59	0.00	11.32	10.90	13.81	5.44	13.39

*オーバーフローした試料

第2回目調査 2013年09月03日～10日

試料名	降水量 mm	電気伝 導度 μs/cm	pH	黒色粒 子濃度 mg/l	強熱残 渣濃度 mg/l	固形物 濃度 mg/l	Na ⁺ μmol/l	NH ₄ ⁺ μmol/l	K ⁺ μmol/l	Mg ²⁺ μmol/l	Ca ²⁺ μmol/l	F ⁻ μmol/l	Cl ⁻ μmol/l	NO ₃ ⁻ μmol/l	SO ₄ ²⁻ μmol/l	nssCa ²⁺ μmol/l	nssSO ₄ ²⁻ μmol/l
第2回目																	
室堂平	163.4	5.72	4.9			#####	4.98	3.50	1.80	5.57	1.77		8.83	2.40	4.78	1.66	4.49
天狗平	135.3	3.06	5.21	0.61	0.32	0.93	1.29	3.55	0.64	0.00	0.44	0.00	1.33	2.04	4.03	0.41	3.95
天狗鼻	116.6	3.78	4.86	0.00	0.00	0.00	1.65	2.80	0.88	0.28	4.19	0.00	1.75	3.08	4.16	4.15	4.06
弥陀ヶ原	126.3	3.69	5.8	1.70	0.53	2.23	1.68	11.07	1.81	0.56	1.04	0.00	1.73	2.92	3.24	1.00	3.14
追分	110.5	3.24	5.2	0.28	0.30	0.58	1.14	2.81	0.55	0.37	0.40	0.00	1.51	2.78	3.58	0.37	3.51
弘法平	116.7	3.48	5.27				0.81	2.39	0.38	0.17	0.63	0.00	1.13	2.85	3.46	0.62	3.41
上ノ小平	113.0	3.81	5.17				1.94	3.32	0.61	0.15	0.91	0.00	1.52	3.51	3.66	0.87	3.55
滝見台	116.8	3.78	5.14	1.53	0.66	2.19	1.53	3.02	0.74	0.26	1.02	0.00	1.60	3.67	3.50	0.98	3.41
美女平	114.4	4.35	5.07				1.74	3.28	0.60	0.27	0.52	0.00	1.88	4.28	3.91	0.49	3.81
桂台	112.7	4.64	4.99	0.42	0.06	0.48	1.62	3.39	0.65	0.26	0.73	0.00	2.02	4.78	3.93	0.69	3.84
科博	156.6	7.67	5.06	0.36	0.45	0.81	18.11	9.46	1.00	2.40	2.63	0.00	22.75	6.46	7.01	2.22	5.93
追分代理	136.4	3.39	5.27	0.90	0.25	1.14	2.81	1.76	0.92	0.43	6.98	0.00	2.63	3.74	4.72	6.92	4.55

第3回目調査 2013年09月10日~21日

試料名	降水量 mm	電気伝 導度 μs/cm	pH	黒色粒 子濃度 mg/l	強熱残 渣濃度 mg/l	固形物 濃度 mg/l	Na ⁺ μmol/l	NH ₄ ⁺ μmol/l	K ⁺ μmol/l	Mg ²⁺ μmol/l	Ca ²⁺ μmol/l	F ⁻ μmol/l	Cl ⁻ μmol/l	NO ₃ ⁻ μmol/l	SO ₄ ²⁻ μmol/l	nssCa ²⁺ μmol/l	nssSO ₄ ²⁻ μmol/l
第3回目																	
室堂平	173.4	6.09	4.81	0.00	0.00	0.00	2.66	3.60	0.43	0.60	2.21	0.00	4.99	1.71	6.53	2.15	6.37
天狗平	157.6	4.91	4.94	0.69	0.09	0.78	3.57	3.97	0.71	0.41	0.53	0.00	4.14	2.04	6.06	0.45	5.85
天狗鼻	163.3	5.53	5.07	0.58	0.00	0.58	9.49	7.46	2.36	7.22	3.02	0.84	10.47	2.26	7.50	2.81	6.93
弥陀ヶ原	126.7	5.3	5.14	0.34	0.00	0.34		3.99	0.72	1.26	0.92	0.00	10.25	2.63	5.69	0.73	5.19
追分	127.8	5	5.13	0.53	0.00	0.53	8.45	4.88	0.88	1.33	0.76	0.00	10.26	1.80	5.13	0.57	4.62
弘法平	145.5	6.74	4.97	0.42	0.00	0.42	11.71	3.67	0.59	2.65	7.94	0.00	14.35	1.75	4.49	7.68	3.78
上ノ小平	167.8	7	4.98	0.82	0.48	1.30	13.79	6.04	0.79	1.51	0.08	0.00	16.83	4.09	7.43	-0.23	6.60
滝見台	191.9	8.88	4.83	1.64	0.38	2.03	10.60	6.68	1.06	15.40	16.47	0.00	12.95	3.56	6.24	16.23	5.60
美女平	169.0	5.7	5.08	0.40	0.00	0.40	10.60	3.63	0.52	1.36	0.53	0.00	13.04	2.30	5.55	0.29	4.91
桂台	201.2	8.48	4.99	0.56	0.14	0.70	20.78	5.79	2.27	8.68	9.31	1.52	25.21	2.79	6.45	8.85	5.20
科博	109.4	37.3	4.85	2.42	0.54	2.96	186.63	6.66	4.88	21.72	9.38	0.97	8.88	5.85	19.07	5.21	7.86
追分代理	172.6	5.28	5.24	0.67	0.00	0.67	9.37	3.74	0.98	1.42	10.99	0.00	10.15	2.59	5.90	10.78	5.33

第4回目調査 2013年09月21日~10月03日

試料名	降水量 mm	電気伝 導度 μs/cm	pH	黒色粒 子濃度 mg/l	強熱残 渣濃度 mg/l	固形物 濃度 mg/l	Na ⁺ μmol/l	NH ₄ ⁺ μmol/l	K ⁺ μmol/l	Mg ²⁺ μmol/l	Ca ²⁺ μmol/l	F ⁻ μmol/l	Cl ⁻ μmol/l	NO ₃ ⁻ μmol/l	SO ₄ ²⁻ μmol/l	nssCa ²⁺ μmol/l	nssSO ₄ ²⁻ μmol/l
第4回目																	
室堂平	11.8	124.3	3.57	2.92	6.53	9.44	16.88	18.14	3.28	2.45	3.60	0.00	325.83	7.62	20.49	3.22	19.48
天狗平	10.5	25	4.56	2.00	0.00	2.00	18.00	9.42	2.22	2.57	6.09	0.00	35.98	10.08	15.04	5.69	13.95
天狗鼻	12.3	14.34	5.13	1.25	0.00	1.25	32.57	16.93	6.92	3.83	8.56	0.00	37.76	12.31	17.92	7.83	15.96
弥陀ヶ原	18.1	9.59	5.03	4.53	0.00	4.53	13.47	7.28	2.40	2.12	3.70	0.00	11.44	11.84	11.95	3.39	11.14
追分	19.2	7.77	5.18	0.00	0.00	0.00	13.11	6.76	1.86	1.89	2.80	0.00	11.74	11.25	9.79	2.50	9.00
弘法平	42.0	34.8	6.37	3.82	0.04	3.85	20.62	82.85	29.11	10.30	11.54	0.00	20.20	11.46	26.24	11.07	25.00
上ノ小平	32.9	10.99	4.98	3.36	0.00	3.36	32.10	12.63	10.68	3.75	8.66	4.78	28.27	17.76	13.58	7.94	11.65
滝見台	32.2	14	4.84	4.44	0.00	4.44	28.90	14.80	6.11	2.59	6.06	2.05	27.90	22.51	15.16	5.41	13.42
美女平	32.4	31.2	4.5	4.81	3.63	8.44	36.02	15.97	3.89	4.39	5.98	0.00	36.56	23.38	20.80	5.18	18.63
桂台	25.3	16.05	5.14	4.97	2.19	7.16	30.43	16.91	5.04	3.94	6.83	0.00	32.74	30.52	18.71	6.15	16.88
科博	36.4	39.5	5.03	2.83	0.55	3.39	182.51	19.07	6.09	21.94	19.97	0.00	225.33	30.44	24.76	15.89	13.79
追分代理	24.0	19.7	4.76	0.00	0.00	0.00	78.69	13.08	6.39	9.24	8.18	0.00	73.70	26.81	35.60	6.42	30.87
弥陀ヶ原霧							208.68	51.63	45.87	62.47	62.47	0.00	162.38	289.67	101.89	54.16	79.58

第5回目調査 2013年10月03日～11日

試料名	降水量	電気伝導度	pH	黒色粒子濃度	強熱残渣濃度	固形物濃度	Na ⁺	NH ₄ ⁺	K ⁺	Mg ²⁺	Ca ²⁺	F ⁻	Cl ⁻	NO ₃ ⁻	SO ₄ ²⁻	nssCa ²⁺	nssSO ₄ ²⁻
第5回目	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
弥陀ヶ原	15.2	3.64	5.55	—	—	—	4.63	1.83	1.88	0.66	2.41	0.00	4.51	2.80	6.54	2.31	6.26
追分	台風で容器転倒			—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
弘法平	17.8	鳥糞入り、廃棄		—	—	—	12.51	117.35	62.12	6.85	16.81	0.00	31.93	2.92	3.18	16.53	2.43
上ノ小平	13.1	8.33	5.42	—	—	—	9.46	3.99	12.10	6.80	13.35	0.00	34.32	0.00	5.19	13.14	4.63
滝見台	11.7	11.31	5.74	—	—	—	26.34	2.96	33.11	8.31	9.70	0.00	28.96	3.36	8.52	9.11	6.93
美女平	11.0	9.06	5.85	—	—	—	36.65	1.69	3.41	5.38	13.93	0.00	39.04	3.00	6.46	13.11	4.26
桂台	13.8	12.84	5.79	—	—	—	17.32	2.57	50.03	1.77	14.41	0.00	25.05	0.00	10.87	14.03	9.83
科博	台風で容器転倒			—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
追分代理	台風で容器転倒			—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
弥陀ヶ原霧	—			—	—	—	330.75	105.81	37.86	45.97	91.56	0.00	78.52	251.42	141.99	84.16	122.12

第6回目調査 2013年10月11日～24日

試料名	降水量	電気伝導度	pH	黒色粒子濃度	強熱残渣濃度	固形物濃度	Na ⁺	NH ₄ ⁺	K ⁺	Mg ²⁺	Ca ²⁺	F ⁻	Cl ⁻	NO ₃ ⁻	SO ₄ ²⁻	nssCa ²⁺	nssSO ₄ ²⁻
第6回目	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
弥陀ヶ原	284.9	5.76	5.49	0.45	0.26	0.70	16.51	6.70	1.47	1.90	1.55	0.00	17.69	0.00	5.61	1.19	4.62
追分	275.9	7.5	5.12	0.43	0.00	0.43	19.80	3.60	1.20	2.80	1.88	0.00	22.63	0.00	5.46	1.44	4.27
弘法平	275.8	8.12	5.34	0.67	0.46	1.12	26.44	17.27	2.05	3.55	2.42	0.00	30.13	0.00	6.61	1.83	5.02
上ノ小平	260.2	8.53	5.18	1.17	1.04	2.21	28.78	3.65	1.06	4.20	3.43	0.00	33.30	0.00	7.10	2.79	5.37
滝見台	256.4	10.31	5.19	1.00	0.29	1.29	37.36	3.56	1.32	5.68	3.15	0.00	44.47	0.00	8.49	2.32	6.25
美女平	235.0	14.8	5.1	0.58	0.59	1.18	59.18	4.44	1.31	7.00	4.09	0.00	70.30	3.21	9.41	2.77	5.86
桂台	247.6	14.48	5.34	0.98	0.44	1.42	58.10	9.55	5.91	7.64	5.75	0.00	69.33	0.00	11.94	4.45	8.45
科博	116.9	24.4	5.25	0.84	1.40	2.23	121.92	9.36	3.05	14.59	5.97	0.00	143.69	7.70	14.01	3.24	6.68
追分代理	351.2	7.3	5.25	0.83	0.00	0.83	18.60	2.06	1.08	3.06	4.52	0.00	21.95	1.98	7.40	4.10	6.28
弥陀ヶ原霧	—			—	—	—	554.31	92.71	20.70	69.51	64.76	0.00	527.12	213.51	101.62	52.36	68.32

第7回目調査 2013年10月24日～29日

試料名	降水量 mm	電気伝 導度 μs/cm	pH	黒色粒 子濃度 mg/l	強熱残 渣濃度 mg/l	固形物 濃度 mg/l	Na ⁺ μmol/l	NH ₄ ⁺ μmol/l	K ⁺ μmol/l	Mg ²⁺ μmol/l	Ca ²⁺ μmol/l	F ⁻ μmol/l	Cl ⁻ μmol/l	NO ₃ ⁻ μmol/l	SO ₄ ²⁻ μmol/l	nssCa ²⁺ μmol/l	nssSO ₄ ²⁻ μmol/l
第7回目																	
弥陀ヶ原	107.4	6.55	5.05	0.00	0.00	0.00	9.23	1.88	0.73	1.18	0.64	0.00	11.22	0.00	7.65	0.44	7.10
追分	110.4	6.11	5.16	0.87	0.45	1.32	12.02	6.68	0.95	1.65	1.12	0.00	14.04	2.03	6.06	0.85	5.33
弘法平	116.8	6.78	5.07	0.53	0.25	0.78	14.30	4.91	0.90	2.07	1.49	0.00	16.62	2.19	6.65	1.17	5.79
上ノ小平	115.8	7.73	5.05	0.57	0.00	0.57	16.39	2.82	0.79	2.29	1.82	0.00	19.28	2.94	6.81	1.45	5.83
滝見台	115.4	7.67	5.08	0.36	0.00	0.36	18.61	3.40	0.99	2.60	1.41	0.00	21.49	3.57	6.17	1.00	5.06
美女平	115.2	9	5.02	0.09	0.00	0.09	24.21	3.67	1.04	3.25	1.61	0.00	28.42	3.92	7.13	1.07	5.67
桂台	120.1	10.13	4.98	0.58	0.20	0.78	26.42	3.00	1.18	3.41	2.01	0.00	30.57	5.07	7.50	1.42	5.92
科博	114.5	13.43	5.04	0.00	1.18	0.56	49.43	5.98	1.35	6.46	2.46	0.00	58.70	3.91	9.75	1.36	6.79
追分代理	121.9	13.43	5.08	0.66	0.40	1.06	14.90	2.74	0.69	2.08	1.40	0.00	17.50	3.35	7.05	1.07	6.15
弥陀ヶ原霧							157.74	19.81	7.56	22.47	25.02	0.00	68.63	104.60	54.99	21.49	45.52

第8回目調査 2013年10月29日～11月05日

試料名	降水量 mm	電気伝 導度 μs/cm	pH	黒色粒 子濃度 mg/l	強熱残 渣濃度 mg/l	固形物 濃度 mg/l	Na ⁺ μmol/l	NH ₄ ⁺ μmol/l	K ⁺ μmol/l	Mg ²⁺ μmol/l	Ca ²⁺ μmol/l	F ⁻ μmol/l	Cl ⁻ μmol/l	NO ₃ ⁻ μmol/l	SO ₄ ²⁻ μmol/l	nssCa ²⁺ μmol/l	nssSO ₄ ²⁻ μmol/l
第8回目																	
上ノ小平	68.5	20	4.56	0.97	0.00	0.97	12.94	17.69	2.04	2.39	6.50	0.00	13.86	16.40	26.21	6.21	25.43
滝見台	65.0	22.8	4.45	1.32	0.00	1.32	12.87	17.29	1.78	2.25	4.73	0.00	13.40	23.75	26.74	4.44	25.97
美女平	52.4	21.8	4.53	3.37	0.81	4.18	13.43	28.85	2.70	2.16	3.58	0.00	13.24	17.25	34.94	3.28	34.13
桂台	58.4	20.3	4.66	2.09	0.39	2.48	15.80	17.42	12.22	4.14	15.12	0.00	22.40	19.11	27.75	14.76	26.80
科博	66.1	23.8	4.94	1.37	0.82	2.20	95.85	14.72	3.20	11.62	6.36	0.00	111.30	10.62	20.54	4.21	14.79

第9回目調査 2013年11月05日～12日

試料名	降水量 mm	電気伝 導度 μs/cm	pH	黒色粒 子濃度 mg/l	強熱残 渣濃度 mg/l	固形物 濃度 mg/l	Na ⁺ μmol/l	NH ₄ ⁺ μmol/l	K ⁺ μmol/l	Mg ²⁺ μmol/l	Ca ²⁺ μmol/l	F ⁻ μmol/l	Cl ⁻ μmol/l	NO ₃ ⁻ μmol/l	SO ₄ ²⁻ μmol/l	nssCa ²⁺ μmol/l	nssSO ₄ ²⁻ μmol/l
第9回目																	
美女平	43.5	39.5	4.74	-	-	-	130.46	29.61	7.15	16.93	16.00	0.00	149.63	35.45	38.23	13.08	30.40
桂台	51.7	29.8	4.98	-	-	-	99.77	31.20	5.08	12.91	11.60	0.00	115.10	26.85	29.04	9.37	23.04
科博	30.3	24.7	4.71	-	-	-	21.32	31.49	2.13	3.68	5.82	0.00	20.36	25.50	32.15	5.34	30.87

9月平均値 (2013年09月03日～10月03日)

試料名	降水量 mm	電気伝 導度 μs/cm	pH	黒色粒 子濃度 mg/l	強熱残 渣濃度 mg/l	固形物 濃度 mg/l	Na ⁺ μmol/l	NH ₄ ⁺ μmol/l	K ⁺ μmol/l	Mg ²⁺ μmol/l	Ca ²⁺ μmol/l	F ⁻ μmol/l	Cl ⁻ μmol/l	NO ₃ ⁻ μmol/l	SO ₄ ²⁻ μmol/l	nssCa ²⁺ μmol/l	nssSO ₄ ²⁻ μmol/l
室堂平	348.7	9.9212	4.64	0.10	0.22	0.32	4.23	4.05	1.17	2.99	2.05	0.62	17.66	2.23	6.18	1.96	5.93
天狗平	303.4	4.7825	5.01	0.70	0.19	0.89	3.05	3.97	0.73	0.30	0.68	0.00	3.99	2.32	5.47	0.61	5.28
天狗鼻	292.2	5.2023	4.98	0.38	0.00	0.38	7.33	6.00	1.96	4.31	3.72	0.47	8.14	3.01	6.61	3.56	6.17
弥陀ヶ原	271.1	4.8367	5.32	1.26	0.25	1.50	5.61	7.51	1.34	0.99	1.16	0.00	6.36	3.38	4.97	1.04	4.63
追分	257.5	4.4508	5.16	0.38	0.13	0.51	5.66	4.13	0.81	0.96	0.75	0.00	6.61	2.92	4.81	0.63	4.47
弘法平	304.3	9.3661	5.14	0.73	0.01	0.73	8.76	14.12	4.45	2.75	5.63	0.00	10.09	3.51	7.10	5.44	6.57
上ノ小平	313.8	6.2687	5.04	0.79	0.26	1.05	11.44	5.75	1.76	1.25	1.28	0.50	12.51	5.31	6.72	1.02	6.03
滝見台	340.9	7.616	4.91	1.87	0.44	2.31	9.22	6.19	1.43	9.00	10.19	0.19	10.47	5.38	6.14	9.98	5.59
美女平	315.8	7.8264	4.97	0.71	0.37	1.08	9.99	4.77	0.89	1.28	1.09	0.00	11.41	5.18	6.52	0.86	5.92
桂台	339.2	7.7684	5	0.85	0.26	1.11	15.13	5.82	1.94	5.53	6.27	0.90	18.07	5.52	6.53	5.94	5.62
科博	302.4	22.223	4.97	1.41	0.49	1.90	98.88	9.61	3.02	11.74	7.16	0.35	42.11	9.13	13.51	4.95	7.57
追分代理	333.1	5.5437	5.19	0.72	0.10	0.82	11.67	3.60	1.34	1.58	9.15	0.00	11.65	4.80	7.55	8.89	6.85

10/03-11 試料は転倒等で一部地点のデータが無いため除外する

10月平均値 (2013年10月11日～29日)

試料名	降水量 mm	電気伝 導度 μs/cm	pH	黒色粒 子濃度 mg/l	強熱残 渣濃度 mg/l	固形物 濃度 mg/l	Na ⁺ μmol/l	NH ₄ ⁺ μmol/l	K ⁺ μmol/l	Mg ²⁺ μmol/l	Ca ²⁺ μmol/l	F ⁻ μmol/l	Cl ⁻ μmol/l	NO ₃ ⁻ μmol/l	SO ₄ ²⁻ μmol/l	nssCa ²⁺ μmol/l	nssSO ₄ ²⁻ μmol/l
弥陀ヶ原	392.3	6.117	5.3	0.32	0.19	0.51	14.52	5.38	1.27	1.71	1.31	0.00	15.92	0.00	6.17	0.98	5.30
追分	386.3	7.1026	5.13	0.55	0.13	0.68	17.58	4.48	1.13	2.47	1.66	0.00	20.18	0.58	5.63	1.27	4.57
弘法平	392.6	7.7214	5.22	0.63	0.39	1.02	22.83	13.60	1.71	3.11	2.14	0.00	26.11	0.65	6.62	1.63	5.25
上ノ小平	376.0	8.2836	5.14	0.98	0.72	1.71	24.96	3.39	0.98	3.61	2.93	0.00	28.98	0.91	7.01	2.38	5.51
滝見台	371.7	9.4906	5.15	0.80	0.20	1.00	31.54	3.51	1.22	4.73	2.61	0.00	37.34	1.11	7.77	1.91	5.88
美女平	350.2	12.891	5.07	0.42	0.40	0.82	47.68	4.19	1.22	5.77	3.27	0.00	56.52	3.44	8.66	2.21	5.80
桂台	367.7	13.059	5.19	0.85	0.36	1.21	47.75	7.41	4.36	6.25	4.53	0.00	56.67	1.66	10.49	3.46	7.62
科博	231.3	18.972	5.13	0.42	1.29	1.40	86.05	7.69	2.21	10.57	4.23	0.00	101.64	5.82	11.90	2.31	6.73
追分代理	473.1	8.879	5.2	0.78	0.10	0.89	17.65	2.24	0.98	2.80	3.71	0.00	20.80	2.33	7.31	3.32	6.25

11月平均値 (2013年10月29日～11月12日)

試料名	降水量 mm	電気伝 導度 μs/cm	pH	黒色粒 子濃度 mg/l	強熱残 渣濃度 mg/l	固形物 濃度 mg/l	Na ⁺ μmol/l	NH ₄ ⁺ μmol/l	K ⁺ μmol/l	Mg ²⁺ μmol/l	Ca ²⁺ μmol/l	F ⁻ μmol/l	Cl ⁻ μmol/l	NO ₃ ⁻ μmol/l	SO ₄ ²⁻ μmol/l	nssCa ²⁺ μmol/l	nssSO ₄ ²⁻ μmol/l
美女平	95.9	29.82	4.61	-	-	-	66.46	29.20	4.72	8.85	9.21	0.00	75.04	25.50	36.43	7.72	32.44
桂台	110.1	24.761	4.78	-	-	-	55.23	23.89	8.87	8.26	13.47	0.00	65.93	22.74	28.36	12.23	25.04
科博	96.4	24.083	4.85	-	-	-	72.40	19.99	2.87	9.12	6.19	0.00	82.69	15.30	24.20	4.57	19.85

表2 各観測点の降水中の黒色粒子、強熱残渣の粒径範囲別個数濃度(単位:個/ml)

調査期間 2013 年 08 月 20 日～09 月 03 日

黒色粒子	1.5~2	2~3	3~4	4~5	5~6	6~7	7~8	8~9	9~10	10~11	11~12	12~14	14~16	16~18	18~20	20~150
	(μm)	(μm)	(μm)	(μm)	(μm)	(μm)	(μm)	(μm)	(μm)	(μm)	(μm)	(μm)	(μm)	(μm)	(μm)	(μm)
室堂平	3108	932	678	420	204	112	76	56	42	30	23	27	15	8	2	10
天狗平	1577	453	371	256	122	65	42	34	23	20	13	19	13	6	2	9
天狗鼻	4277	1970	1016	510	233	136	94	73	54	48	33	45	29	13	6	15
弥陀ヶ原	3262	930	621	347	171	82	54	35	27	22	13	20	11	6	3	7
弘法平	2386	685	467	287	121	68	44	34	21	19	14	20	15	5	4	12
上の小平	1761	496	336	200	84	37	28	18	11	9	10	13	11	3	2	12
滝見台	2186	458	262	141	89	46	38	30	22	20	20	21	13	8	4	8
美女平	1983	463	332	250	157	99	68	55	46	40	35	50	31	16	6	17
桂台	2227	544	338	218	112	70	44	43	39	36	23	31	19	13	8	38
科学博物館	673	140	229	304	188	106	83	59	57	52	41	63	39	21	14	58

強熱残渣	1.5~2	2~3	3~4	4~5	5~6	6~7	7~8	8~9	9~10	10~11	11~12	12~14	14~16	16~18	18~20	20~150
	(μm)	(μm)	(μm)	(μm)	(μm)	(μm)	(μm)	(μm)	(μm)	(μm)	(μm)	(μm)	(μm)	(μm)	(μm)	(μm)
室堂平	826	339	245	131	52	27	15	10	6	5	5	6	4	1	1	3
天狗平	1304	565	404	198	67	29	16	9	6	3	2	2	0	0	0	1
天狗鼻	175	82	70	45	20	9	6	4	3	2	2	2	2	1	0	2
弥陀ヶ原	731	353	275	161	66	36	23	18	12	9	8	10	6	2	1	4
弘法平	864	356	255	130	51	22	13	7	5	4	2	3	1	0	0	1
上の小平	1363	633	505	298	123	66	38	28	19	14	8	12	5	2	1	1
滝見台	1568	710	542	322	118	65	37	22	19	11	8	12	6	2	1	5
美女平	2067	995	785	432	165	78	46	29	17	12	8	7	3	1	0	0
桂台	1583	781	683	433	185	99	61	40	30	20	17	24	15	6	4	8
科学博物館	5241	1957	1359	678	269	130	77	52	35	25	18	24	16	6	2	9

調査期間 2013年09月03日～10日

黒色粒子	1.5～2	2～3	3～4	4～5	5～6	6～7	7～8	8～9	9～10	10～11	11～12	12～14	14～16	16～18	18～20	20～150
	(μm)	(μm)	(μm)	(μm)	(μm)	(μm)	(μm)	(μm)	(μm)	(μm)	(μm)	(μm)	(μm)	(μm)	(μm)	(μm)
天狗平	879	173	107	80	21	10	4	5	(0)	2	3	1	0	3	1	0
天狗鼻	788	237	188	125	55	34	15	11	5	1	4	8	4	3	2	0
弥陀ヶ原	4839	1884	1256	705	324	156	95	61	40	35	24	29	18	10	1	(3)
追分	716	146	111	58	27	13	6	1	3	(2)	(0)	5	3	2	(1)	(2)
弘法平	1251	382	252	134	54	31	20	12	7	6	7	7	8	3	1	0
滝見台	1028	121	65	58	26	34	17	16	9	10	5	13	13	9	3	18
桂台	0	(20)	10	65	69	61	42	26	17	16	13	29	24	12	4	11
科博	2396	698	474	284	106	57	28	16	10	5	4	7	6	3	2	2
追分代理	4012	1401	1024	600	261	142	87	50	39	28	16	22	8	8	2	(9)

強熱残渣	1.5～2	2～3	3～4	4～5	5～6	6～7	7～8	8～9	9～10	10～11	11～12	12～14	14～16	16～18	18～20	20～150
	(μm)	(μm)	(μm)	(μm)	(μm)	(μm)	(μm)	(μm)	(μm)	(μm)	(μm)	(μm)	(μm)	(μm)	(μm)	(μm)
天狗平	769	283	201	96	43	21	15	7	9	6	4	11	8	4	3	15
天狗鼻	659	253	169	79	30	13	12	8	7	9	6	8	6	2	1	7
弥陀ヶ原	781	303	239	142	58	41	24	17	13	9	8	11	8	1	5	23
追分	728	318	226	120	51	26	17	14	8	7	8	5	4	2	2	6
弘法平	436	158	112	65	26	12	7	7	4	4	3	5	2	2	1	5
滝見台	2444	995	729	424	180	88	60	37	32	19	19	23	9	2	1	8
桂台	1172	447	318	169	66	33	19	18	15	9	8	9	3	(0)	1	0
科博	586	250	217	130	60	33	27	21	19	15	11	16	8	3	2	6
追分代理	403	159	124	75	40	25	19	20	12	11	11	16	13	3	3	21

調査期間 2013年09月10日～21日

黒色粒子	1.5～2	2～3	3～4	4～5	5～6	6～7	7～8	8～9	9～10	10～11	11～12	12～14	14～16	16～18	18～20	20～150
(μm)	(μm)	(μm)	(μm)	(μm)	(μm)	(μm)	(μm)	(μm)	(μm)	(μm)	(μm)	(μm)	(μm)	(μm)	(μm)	(μm)
室堂平	688	160	109	65	25	15	4	0	(2)	(2)	(4)	(8)	(7)	(0)	(1)	1
天狗平	1237	338	249	159	76	39	23	17	11	7	9	11	5	3	1	(2)
天狗鼻	4008	792	383	236	106	60	32	23	18	14	8	6	9	3	1	(1)
弥陀ヶ原	1739	803	508	218	93	51	25	19	9	10	7	8	6	4	0	1
追分	1561	468	341	244	118	67	34	24	13	10	6	8	2	3	(0)	(1)
弘法平	786	231	154	85	45	33	13	15	5	6	7	15	8	6	3	9
上ノ小平	1469	406	362	289	148	66	24	16	7	5	4	12	9	7	3	9
滝見台	3307	1671	835	380	174	84	59	29	24	17	10	9	8	9	4	29
美女平	1113	370	323	229	119	67	48	32	25	14	11	14	11	6	2	6
桂台*	(40)	(138)	(105)	(24)	5	15	15	11	16	9	10	16	17	9	4	34
科博	14721	4126	2742	1414	571	309	181	126	75	60	49	46	19	9	(2)	6
追分代理	1784	554	400	256	118	67	37	27	17	15	6	7	(0)	2	1	3
強熱残渣	(μm)	(μm)	(μm)	(μm)	(μm)	(μm)	(μm)	(μm)	(μm)	(μm)	(μm)	(μm)	(μm)	(μm)	(μm)	(μm)
室堂平	483	184	136	77	37	19	14	10	10	7	9	15	12	3	2	3
天狗平	134	65	53	29	17	9	6	5	4	3	4	4	4	1	1	7
天狗鼻	272	109	73	37	17	8	9	5	6	3	5	9	3	3	2	9
弥陀ヶ原	84	44	35	21	12	5	8	4	4	2	3	4	3	1	1	5
追分	200	77	55	32	15	8	8	7	4	5	4	7	6	1	2	7
弘法平	715	295	235	159	63	31	21	13	13	7	7	5	2	0	0	2
上ノ小平	1363	570	475	295	131	74	52	37	28	18	13	14	6	0	1	4
滝見台	1150	507	416	292	129	81	57	44	34	27	22	33	19	4	3	4
美女平	163	79	66	42	21	15	10	7	5	6	7	8	5	2	2	6
桂台*	1405	545	391	201	79	37	22	15	9	8	5	8	3	0	0	3
科博	338	155	137	121	61	39	30	19	19	14	15	25	17	5	3	21
追分代理	395	175	148	94	48	24	18	14	11	7	8	12	11	2	1	6

* 参考値 () は - の値を示す。

調査期間 2013年09月21日～10月03日

黒色粒子	1.5～2	2～3	3～4	4～5	5～6	6～7	7～8	8～9	9～10	10～11	11～12	12～14	14～16	16～18	18～20	20～150
	(μm)	(μm)	(μm)	(μm)	(μm)	(μm)	(μm)	(μm)	(μm)	(μm)	(μm)	(μm)	(μm)	(μm)	(μm)	(μm)
室堂平	4027	1019	754	690	391	131	50	55	46	29	28	66	30	24	11	23
天狗平	5404	1897	1340	887	443	185	28	80	61	4	66	131	58	46	(2)	28
天狗鼻*	1626	222	(75)	(7)	14	79	3	31	(10)	(13)	22	79	34	28	11	92
弥陀ヶ原	3595	931	661	340	220	80	26	8	(13)	3	5	36	38	16	9	11
追分	3527	724	535	299	86	71	6	(14)	(3)	(3)	19	42	35	21	9	12
弘法平	2334	355	247	332	174	109	43	13	10	9	15	26	12	11	1	(6)
上ノ小平*	(2134)	(1344)	(971)	(351)	(72)	(61)	(11)	(28)	4	0	9	24	25	8	5	35
滝見台	2462	721	658	559	248	115	76	39	44	21	32	48	29	17	3	33
美女平	3374	202	(188)	(410)	(273)	(173)	(174)	(111)	(72)	(54)	(41)	23	(17)	3	(1)	49
桂台	4673	1477	1162	817	350	217	141	134	87	77	20	8	16	29	17	18
科博	6624	1182	508	173	4	(30)	23	(18)	29	22	6	9	(12)	13	13	18

強熱残渣	1.5～2	2～3	3～4	4～5	5～6	6～7	7～8	8～9	9～10	10～11	11～12	12～14	14～16	16～18	18～20	20～150
	(μm)	(μm)	(μm)	(μm)	(μm)	(μm)	(μm)	(μm)	(μm)	(μm)	(μm)	(μm)	(μm)	(μm)	(μm)	(μm)
室堂平	2959	1230	902	415	151	143	125	75	53	49	38	34	34	4	4	38
天狗平	736	264	352	252	94	82	138	44	38	82	13	(6)	25	(6)	19	63
天狗鼻	4383	1927	1493	865	425	196	185	100	103	85	39	28	44	5	5	(41)
弥陀ヶ原	2423	1068	789	590	240	158	129	84	82	51	43	39	14	6	4	18
追分	1350	679	554	396	216	92	85	71	51	44	17	26	15	0	2	21
弘法平	3784	1554	1204	688	312	143	101	70	51	40	24	38	29	5	4	41
上ノ小平*	10246	3901	2889	1556	622	341	181	137	76	58	41	49	23	10	6	18
滝見台	5437	2228	1740	1055	461	252	160	118	68	58	27	32	14	4	6	17
美女平	7359	3359	2988	2167	1033	598	408	282	194	165	123	116	94	38	20	63
桂台	5513	2420	2088	1288	669	344	251	167	135	111	96	110	68	19	11	49
科博	6449	3170	2828	2012	1003	591	382	284	181	166	110	158	92	25	12	58
弥陀ヶ原霧	11898	5824	5731	4030	2241	1301	1039	650	633	540	430	557	354	128	75	325
追分代理	368	217	186	163	79	56	28	22	17	16	21	19	17	9	5	41

* 参考値 ()は－の値を示す。

調査期間 2013年10月11日～24日

黒色粒子	1.5～2	2～3	3～4	4～5	5～6	6～7	7～8	8～9	9～10	10～11	11～12	12～14	14～16	16～18	18～20	20～150
	(μm)	(μm)	(μm)	(μm)	(μm)	(μm)	(μm)	(μm)	(μm)	(μm)	(μm)	(μm)	(μm)	(μm)	(μm)	(μm)
弥陀ヶ原	2972	1010	579	276	114	51	27	28	11	8	13	21	16	10	4	17
追分	1674	479	311	191	103	71	41	34	26	24	23	34	25	11	4	15
弘法平	1792	544	274	83	3	5	(6)	8	9	19	15	22	13	7	4	19
上ノ小平*	54	(137)	(163)	(85)	(15)	1	(1)	6	19	21	14	30	22	8	5	29
滝見台*	771	(76)	(227)	(245)	(146)	(81)	(53)	(26)	(13)	(5)	7	17	15	7	4	27
美女平	1016	204	27	15	5	12	11	17	17	13	15	22	20	11	5	35
桂台*	(1275)	(708)	(616)	(440)	(195)	(99)	(68)	(55)	(45)	(25)	(26)	(19)	(4)	0	1	51
科博*	(2840)	(1345)	(1153)	(689)	(316)	(139)	(84)	(60)	(43)	(24)	(13)	2	6	9	4	72
追分代理	3485	1392	1081	639	311	175	124	86	69	55	42	48	30	11	4	23

強熱残渣	1.5～2	2～3	3～4	4～5	5～6	6～7	7～8	8～9	9～10	10～11	11～12	12～14	14～16	16～18	18～20	20～150
	(μm)	(μm)	(μm)	(μm)	(μm)	(μm)	(μm)	(μm)	(μm)	(μm)	(μm)	(μm)	(μm)	(μm)	(μm)	(μm)
弥陀ヶ原	1151	601	524	351	171	101	68	46	42	30	20	27	16	5	3	6
追分	1653	766	610	368	158	82	52	38	32	25	20	26	12	5	3	6
弘法平	2054	978	827	516	251	135	87	55	42	27	17	21	11	2	0	2
上ノ小平*	3124	1421	1153	668	286	139	86	55	26	16	12	12	4	3	1	4
滝見台*	2592	1272	1120	762	364	197	127	74	48	33	19	18	8	2	1	3
美女平	2683	1221	1021	611	270	135	83	47	33	23	16	19	8	1	1	3
桂台*	2850	1265	1050	692	316	173	117	89	72	51	47	54	30	10	5	10
科博*	4417	1944	1599	968	451	216	139	99	74	51	38	46	27	8	4	7
追分代理	207	91	75	51	27	15	9	9	5	7	3	10	5	2	1	5

* 参考値 () は - の値を示す。

調査期間 2013年10月24日～29日

黒色粒子	1.5～2	2～3	3～4	4～5	5～6	6～7	7～8	8～9	9～10	10～11	11～12	12～14	14～16	16～18	18～20	20～150
(μm)	(μm)	(μm)	(μm)	(μm)	(μm)	(μm)	(μm)	(μm)	(μm)	(μm)	(μm)	(μm)	(μm)	(μm)	(μm)	(μm)
弥陀ヶ原	666	191	132	77	41	21	15	17	15	9	10	23	15	7	0	7
追分	197	49	43	63	50	28	17	15	12	11	12	34	26	10	2	24
弘法平	2591	627	264	119	22	1	(9)	(8)	(7)	(4)	(4)	(1)	2	2	0	7
上ノ小平	1884	456	209	109	49	20	13	9	5	6	9	15	15	5	2	13
滝見台	1344	414	229	83	52	25	8	15	12	12	15	24	19	8	6	24
美女平*	272	(26)	(81)	(45)	(9)	14	15	10	17	15	12	29	26	11	5	31
桂台	933	299	209	110	48	37	27	29	31	26	25	37	21	8	3	26
科博	5419	1650	902	411	128	60	21	18	7	2	6	8	5	1	1	2
追分代理	1672	372	175	84	22	7	(1)	4	(2)	1	2	3	4	(1)	(1)	4

強熱残渣	1.5～2	2～3	3～4	4～5	5～6	6～7	7～8	8～9	9～10	10～11	11～12	12～14	14～16	16～18	18～20	20～150
(μm)	(μm)	(μm)	(μm)	(μm)	(μm)	(μm)	(μm)	(μm)	(μm)	(μm)	(μm)	(μm)	(μm)	(μm)	(μm)	(μm)
弥陀ヶ原	80	40	28	22	12	7	5	3	2	4	4	5	2	0	1	9
追分	477	197	156	86	36	24	17	12	9	8	6	6	5	2	2	7
弘法平	760	353	316	192	102	53	40	26	18	15	10	11	4	0	0	1
上ノ小平	826	307	236	131	59	40	27	22	19	16	12	15	6	3	2	4
滝見台	576	234	186	108	44	23	20	10	6	7	5	4	4	1	1	8
美女平*	1152	503	388	225	105	46	30	23	14	10	9	5	2	1	1	2
桂台	1097	488	384	242	118	60	44	24	15	12	7	5	3	1	1	3
科博	1315	498	359	156	67	28	23	14	13	12	7	10	7	2	2	5
追分代理	637	303	253	155	77	45	29	19	16	13	8	13	8	4	3	5

* 参考値 ()はーの値を示す.