

研究資料 (Research Material)

酸性雨等の森林生態系への影響モニタリング —木曽御岳山の亜高山帯針葉樹林における降水の調査—

酒井 寿夫^{1)*}・仙石 鐵也²⁾・原 光好²⁾・森澤 猛³⁾・
埴田 宏⁴⁾・岩本 宏二郎⁵⁾・荒井 國幸²⁾・小澤 孝弘²⁾

Monitoring of Acidic Precipitation's Effects on Forest Ecosystems -Rainwater Chemistry in a Subalpine Coniferous Forest at Mt. Ontake, Nagano Prefecture, Central Japan-

SAKAI Hisao^{1)*}, SENGOKU Tetsuya²⁾, HARA Mitsuyoshi²⁾, MORISAWA Takeshi³⁾,
TAODA Hiroshi⁴⁾, IWAMOTO Kojiro⁵⁾, ARAI Kuniyuki²⁾ and OZAWA Takahiro²⁾

Abstract

Forest growth and the chemical properties (pH, EC and ionic concentrations) of rainwater, throughfall and stemflow (of *Abies veitchii*, *Tsuga diversifolia*, *Picea jezoensis* var. *hondoensis* and *Betula ermanii*) were investigated in an undisturbed subalpine coniferous forest 2,120 m above sea level on Mt. Ontake in Nagano Prefecture, central Japan. The trees in this coniferous forest grew very little from 1990 to 1994. From June 1993 to March 2000, the average yearly pH and EC of rainwater fell within the ranges of 4.94 - 5.10 and 5.0 - 9.2 $\mu\text{S cm}^{-1}$ respectively, but tendencies such as increases or decreases in pH or EC were not evident during this seven-year period. The ranges (weighted averages) in pH in stemflow were, in descending order: 4.48-5.72 (4.91) for *Betula ermanii*; 4.35-5.50 (4.91) for *Abies veitchii*; 3.95-4.96 (4.42) for *Picea jezoensis* var. *hondoensis*; and 4.05-7.09 (4.39) for *Tsuga diversifolia*. The ranges (weighted average) for EC ($\mu\text{S cm}^{-1}$) in stemflow were, in descending order: 6.4-114.4 (24.2) of *Tsuga diversifolia*; 7.1-87.6 (22.0) of *Picea jezoensis* var. *hondoensis*; 3.4-73.3 (9.6) of *Abies veitchii*; and 3.3-26.9 (8.2) of *Betula ermanii*.

Key words : subalpine coniferous forest, rainwater, throughfall, stemflow, ionic concentrations

要旨

長野県木曽郡王滝村の亜高山帯針葉樹林(海拔 2,120 m)において、森林の成長量および林外雨、林内雨、樹幹流(シラベ、コメツガ、トウヒ、ダケカンバの4樹種)のpH、EC、溶存イオン濃度について調査した。調査対象林分の1990年から1994年における成長量は小さかった。1993年6月から2000年3月の間の林外雨のpH、ECの年平均値はそれぞれ4.94～5.10、5.0～9.2 $\mu\text{S cm}^{-1}$ の範囲で推移しており、7年の間に増加や減少などの傾向はみられなかった。樹幹流のpHの範囲(加重平均値)はシラベで4.35 - 5.50 (4.91)、コメツガで4.05 - 7.09 (4.39)、ダケカンバで4.48 - 5.72 (4.91)、トウヒで3.95 - 4.96 (4.42)でダケカンバ＝シラベ > トウヒ > コメツガの順に低くなっていた。樹幹流のEC ($\mu\text{S cm}^{-1}$)の範囲(加重平均)についてはシラベで3.4 - 73.3 (9.6)、コメツガで6.4 - 114.4 (24.2)、ダケカンバで3.3 - 26.9 (8.2)、トウヒで7.1 - 87.6 (22.0)でダケカンバ < シラベ < トウヒ < コメツガの順に高くなった。

キーワード：亜高山帯針葉樹林、林外雨、林内雨、樹幹流、溶存イオン濃度

1. はじめに

ヨーロッパや北米の生態系に大きな影響をもたらしてきたといわれる酸性雨は、わが国の森林においてもその影響が懸念されている。酸性雨の原因とされている大気

汚染物質は都市近郊で多く排出されており、これが降水の成分にどれほど影響し、森林生態系にどのような影響を与えるのかを評価するには広域的で長期的な監視体制が必要である。森林総合研究所では特定研究「酸性雨モニタリングセンターステーション構築」を1990年か

原稿受付：平成15年9月11日 Received Sep. 11, 2003 原稿受理：平成15年11月7日 Accepted Nov. 7, 2003

* 森林総合研究所北海道支所 〒062-8516 札幌市豊平区羊ヶ丘7番地

Hokkaido Research Center, Forestry and Forest Products Research Institute (FFPRI), 7 Hitsujigaoka, Toyohira, Sapporo, Hokkaido 062-8516, Japan; e-mail: sakai03@ffpri.affrc.go.jp

1) 森林総合研究所北海道支所 Hokkaido Research Center, Forestry and Forest Products Research Institute (FFPRI)

2) 元森林総合研究所木曽試験地 Former staff of Kiso Experiment Station, Forestry and Forest Products Research Institute (FFPRI)

3) 森林総合研究所東北支所 Tohoku Research Center, Forestry and Forest Products Research Institute (FFPRI)

4) 森林総合研究所 Forestry and Forest Products Research Institute (FFPRI)

5) 森林総合研究所木曽試験地 Kiso Experiment Station, Forestry and Forest Products Research Institute (FFPRI)

ら開始し、木曽試験地では、1990年6月から（化学分析については1993年6月から）御岳山の亜高山帯に位置する森林において林外雨と林内雨・樹幹流を継続的に採取するための調査地を設定し、観測と分析を行ってきた。この調査地の特徴は、工業地帯や車の排気ガスなど、大量に大気汚染物質を排出している地域から非常に遠く離れていることであり、ここで得られる観測結果は、都市近郊や下部の森林地帯の状況と対比する上でのベースラインになると考えられ、非常に重要である。ここでは御岳山の亜高山帯林に設定した酸性雨モニタリング調査地における林分の現状と1993年から1999年に観測した林外雨、林内雨そして樹幹流のデータについて報告する。なお、この報告は特別研究第1期「酸性雨モニタリングセンターステーション構築」（1990～1994年度）、第2期「酸性雨等の森林生態系への影響モニタリング」（1995～1999年度）の結果をまとめたものである。

2. 調査地の概要

調査地は御岳山（3,063 m）から南東へ約3.3 kmの三笠山（2,256 m）周辺に位置する。降雨期における観測は、三笠山の南東斜面（長野県木曽郡王滝村、御岳国有林、王滝事業区445林班内、海拔高2,120 m、傾斜28度、北緯35°52.0'、東経137°30.6'）の森林内で行った（Fig. 1）。この付近に分布する天然林は樹齢30～310年、平均樹齢220年の樹木から成り立っていると推定されている。調査地は周囲の森林と比較して、やや若齢で枯損の見られない密度の高い林分である。本数による混合割合（1990年調査）はシラベ57%、コメツガ11%、トウヒ9%、ダケカンバ6%、その他の広葉樹が17%であった。降雪の採取は標高2190 m、田の原湿原の端に位置する開空地（北緯35°52.2'、東経137°30.3'）で行った（Fig. 1）。田の原の植生はシラベ低木、ハイマツを主体とした林である。

3. 調査方法

1) 林分調査

林分の現況調査として、成長量、リターフォール量、種子豊凶の調査を行った。成長量については面積0.1 haの円型プロットを設定し、毎木調査（樹種、樹高、胸高直径）を1990年と1994年に行った。リターフォール量、種子豊凶については1 m²のリタートラップを林内に設置し、1990年6月～1995年5月にかけて、6月～10月については一月ごとに、11月～翌年5月については5月末もしくは6月の第一週にまとめて採取した。リターフォールについては針葉、広葉、樹皮・球果に分類した。落下種子数はシラベ、トウヒ、コメツガ、ダケカンバの4樹種について落下種子数を数えた。

2) 林外雨、林内雨、樹幹流調査

例年、11月～翌年4月は降雪期として開空地で降雪調査を行い、5月～10月は降雨期として林外雨、林内雨、樹幹流について調査を行った。採取間隔は不定期であるが、天気予報などの情報からある程度まとまった降水、降雪があった直後に採取を行うようにした。樹幹流採取は御岳山における亜高山帯林の主要構成種であるシラベ、コメツガ、ダケカンバ、トウヒの4樹種を対象とし、各1個体ずつ行った。降雪の調査は底面555×375 mmのポリプロピレン製の箱を開空地に設置し、降雪量を測定した。また降雪期のサンプリングは積雪の層位ごと（体積密度の低いものを新雪とし、それ以外は旧雪として区分）に行った。林外雨、林内雨については直径30 cmのポリエチレン製のローと瓶を用いて採取し、これらの量を測定した。樹幹流については対象樹の幹にウレタンラバーを巻きつけ、これを受け皿としてホースにより30 Lのポリ瓶に流入させて、その量を測定した。また、これらサンプルの一部を持ち帰り、pHはガラス電極法により、ECは電気伝導度計により測

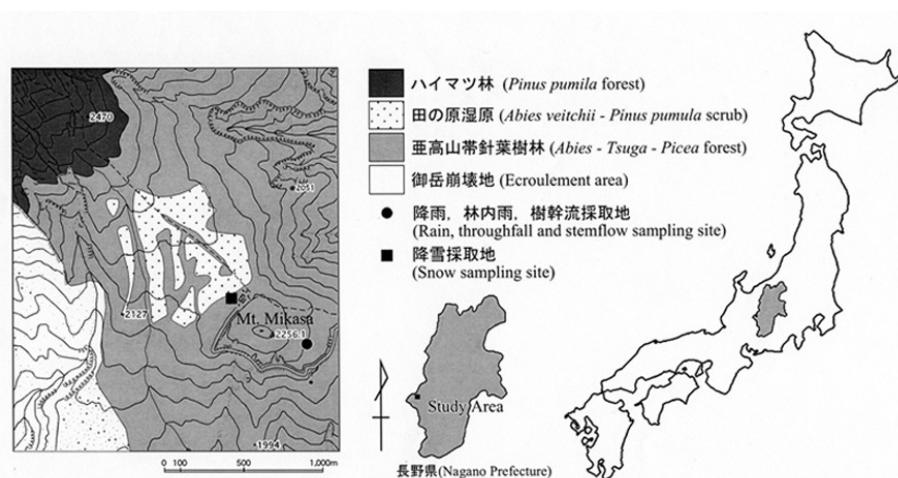


Fig. 1 調査地
Location of acid rain monitoring sites

定した。化学性の分析は林業科学技術振興所に依頼し、 Na^+ 、 K^+ 、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} については原子吸光法で、 NH_4^+ 、 Cl^- 、 NO_2^- 、 NO_3^- 、 PO_4^{3-} 、 SO_4^{2-} についてはイオンクロマトグラフ法で分析した。

4. 林外雨の分析値の精度管理

一般的に天然水は、電気的中性（陽イオン量＝陰イオン量 $\mu\text{eq L}^{-1}$ ）が保たれているとされ（半谷、1985）、本研究で採取した林外雨のサンプルについてはこの電気的中性が保たれている必要がある。しかし林外雨の分析値については異物（虫、鳥糞、落葉）の混入や分析機器の測定誤差等のさまざまな要因により、分析結果の陽イオンと陰イオンの量は完全には一致しない。林外雨の分析値については陽イオンと陰イオンの比率が著しく異なった場合、何らかの要因により分析値に影響があった可能性がある。東アジア酸性沈着物モニタリングネットワーク（EANET）では、1) イオンバランス（R1）、2) 電気伝導率バランス（R2）について、以下に示した基準を満たすことを提案している（野口、2000）。

- 1) イオンバランス（C：陽イオン量、A：陰イオン量 単位： $\mu\text{eq L}^{-1}$ ）
 $R1 = (C - A) / (C + A)$
 C + A（イオンの総和）が $50 \mu\text{eq}$ 以下の場合
 $R1 \leq \pm 30\%$
 C + A が $50 \mu\text{eq}$ 以上 $100 \mu\text{eq}$ 以下の場合
 $R1 \leq \pm 15\%$
 C + A が $100 \mu\text{eq}$ 以上の場合 $R1 \leq \pm 8\%$
- 2) 電気伝導率バランス（ECcal：当量電気伝導率と成分濃度から計算した計算値、EC：実測値）

$$R2 = (EC_{\text{cal}} - EC) / (EC_{\text{cal}} + EC)$$

EC（実測値）が $5 \mu\text{S / cm}$ 以下の場合
 $R2 \leq \pm 20\%$
 EC が $5 \mu\text{S / cm}$ 以上 $30 \mu\text{S / cm}$ 以下の場合
 $R2 \leq \pm 13\%$
 EC が $30 \mu\text{S / cm}$ 以上の場合 $R2 \leq \pm 9\%$

本報告の Appendix 1～6 に示した降雨分析値の表では、R1、R2 が基準外の場合「*」印を記した。本曾試験地では山岳地におけるサンプルということもあり溶存成分濃度が非常に薄いということも影響して、イオンバランスがとれていないケースが多かった。しかも第2期の終了までは残念ながらイオンバランスがとれていないサンプルの再分析を行ってこなかった。この研究の第1期では観測体制の構築と整備が行われ、第2期（1995～1999年度）では分析精度およびその基準についても議論がなされ、観測精度向上のための検討がなされてきた過渡期でもある。こうした経緯を考慮し、本報告における分析値の平均値の計算、最大値、最小値の表示に関しては EANET の基準を若干ゆるめて、イオンバランスについては、イオン総量の大小にかかわらず $R1 \leq \pm 30\%$ の基準を用いた。なお、電気伝導率バランスについては上記の EANET の基準をそのまま用いた。

5. 結果

1) 林分の現況

Table 1 に樹種ごとの生残木の本数、平均直径、平均樹高、胸高断面積、およびこれらの増加量について示した。1990年から1994年の4年間で生残木の総本数は減少し、81本から75本になった。上層木はシラベが1

Table 1. 1990年から1994年にかけての調査林分の成長について
Changes in tree number and mean tree size in the research plot from 1990 to 1994

		シラベ	コメツガ	トウヒ	ダケカンバ	その他	計
		<i>A. veichii</i>	<i>T. diversifolia</i>	<i>P. jezoensis</i>	<i>B. ermanii</i>	Others	Total
Aug, 1990	本数 (Number)	52	11	11	5	2	81
	平均直径 (Mean DBH ¹⁾)	cm 19.3	31.9	43.2	31.2	4.6	24.7
	範囲 (Range of DBH)	cm 2.0-36.0	15.5-47.1	8.8-73.2	6.4-61.5	4.6	2.0-73.2
	平均樹高 (Mean height)	m 11.9	12.6	17.3	16.5	3.8	12.8
	範囲 (Range of height)	m 1.5-18.6	7.8-17.0	5.4-26.8	9.3-22.9	3.7-3.9	1.5-26.8
	上層木 (Number of canopy trees)	本 17	2	8	3	—	30
	断面積合計 (Basal area)	m ² 1.8327	0.9701	1.8961	0.5862	0.0034	5.2885
Sep, 1994	本数 (Number)	48	11	10	5	1	75
	平均直径 (Mean DBH)	cm 20.3	32.1	47.1	31.5	4.8	26.1
	範囲 (Range of DBH)	cm 3.3-36.5	15.5-47.1	27.0-73.6	6.5-61.7	4.8	3.3-73.6
	平均樹高 (Mean height)	m 12.7	12.4	19	16.9	3.7	13.7
	範囲 (Range of height)	m 1.9-9.6	7.9-16.0	14.6-26.8	9.3-23.3	3.7	1.9-26.8
	上層木 (Number of canopy trees)	本 18	1	8	3	—	30
	断面積合計 (Basal area)	m ² 1.8325	0.9765	1.9190	0.5926	0.0018	5.3224
difference	本数 (Number)	-4	0	-1	0	-1	-6
	平均直径 (Mean DBH)	cm 1.0	0.2	3.9	0.3	0.2	1.4
	平均樹高 (Mean height)	m 0.8	-0.2	1.7	0.4	-0.1	0.9
	断面積合計 (Basal area)	m ² -0.0002	0.0064	0.0229	0.0064	-0.0016	0.0339

¹⁾DBH : Diameter at breast height

本増加し、コメツガが1本減少したため、上層木の本数自体に変化はなかった。胸高断面積はコメツガ、トウヒ、ダケカンバが増加し、枯死により総本数が4本減少していたシラベの胸高断面積合計は減少していた。総本数は6本減少していたものの、胸高断面積の合計は若干増加していた。

5年間のリターフォール量の合計は、2.5～3.5 Mg ha⁻¹の範囲で推移したが、大きく変動したのは針葉によるリターフォール量の増減であった。広葉樹（主にダケカンバ）の落葉量は比較的安定しており、0.5 Mg ha⁻¹前後であった（Table 2）。

Table 2. 調査林分におけるリターフォール量
Litterfall mass in the research plot (Mg/ha)

年 (year)	針葉 (needles)	広葉 (leaves)	その他 樹皮・球果など (bark, cone, etc.)	計 (total)
1990	1.88	0.56	0.49	2.93
1991	2.17	0.53	0.80	3.49
1992	1.82	0.45	0.50	2.77
1993	1.36	0.40	0.87	2.62
1994	1.61	0.47	1.24	3.31

落下種子数は1991年と1993年は豊作で、1992年と1994年は凶作であった。ダケカンバの落下種子数が最も多く、次いでシラベ、トウヒ、コメツガの順であった（Table 3）。

Table 3. 調査プロットにおける落下種子数
Seedfall in the research plot (seeds / m²)

年 (year)	シラベ <i>A. veichii</i>	コメツガ <i>T. diversifolia</i>	トウヒ <i>P. jezoensis</i>	ダケカンバ <i>B. ermanii</i>
1990	462	19	27	756
1991	325	10	62	2900
1992	0	0	0	8
1993	1132	198	207	3311
1994	9	9	4	281

2) 林外雨（降雨、降雪）

林外雨の測定サンプル数は1993～1999年の7年間で205サンプルであった。このうち降雨期は89サンプルで、降雪期は116サンプルであったが、このうちEANETの基準を満たしていたサンプル数は降雨期で42サンプル、降雪期で39サンプルであった（Appendix 1a～1g）。本報告に用いたサンプル数は降雨期で52サンプル、降雪期で70サンプルであった（Table 4、5）。

7年間における降雨期のpHは4.45～6.07の範囲で推移しており、加重平均は5.04であった（Table 4）。降雪期のpHは4.26～6.14の範囲で推移し、加重平均は5.01であった（Table 5）。降雪期の方が降雨期に比べてpHの変動範囲が大きく、平均値が若干低かった。1993

年から1999年のpHの年平均値は4.94～5.10の範囲で推移してきており、7年の間に増加や減少などの一定の傾向はみられなかった（Table 6）。

7年間における降雨期のECは1.9～19.7 $\mu\text{S cm}^{-1}$ の範囲にあり、加重平均は6.1 $\mu\text{S cm}^{-1}$ であった。また降雪期のECは2.1～54.6 $\mu\text{S cm}^{-1}$ の範囲にあり、加重平均は7.6 $\mu\text{S cm}^{-1}$ であった（Table 5）。降雪期の方が降雨期に比べてECの平均値が高かった。1993年から1999年のECの年平均値は5.0～9.2 $\mu\text{S cm}^{-1}$ の範囲で推移し、pHと同様に経年変化には増加や減少などの一定の方向性をもった傾向はみられなかった。

7年間における降雨期の溶存成分濃度（ $\mu\text{eq L}^{-1}$ ）の範囲（加重平均値）はNa⁺: 0.4 - 25.2 (3.9)、NH₄⁺: 0.0 - 59.9 (9.4)、K⁺: 0.3 - 44.8 (1.8)、Ca²⁺: 0.0 - 13.0 (3.4)、Mg²⁺: 0.0 - 9.1 (1.3)、Cl⁻: 0.0 - 59.8 (7.5)、NO₃⁻: 0.0 - 20.6 (5.0)、SO₄²⁻: 3.1 - 54.1 (13.8)であった。降雪期における溶存成分濃度（ $\mu\text{eq L}^{-1}$ ）の範囲（加重平均値）はNa⁺: 0.4 - 114.8 (11.1)、NH₄⁺: 0.0 - 64.3 (11.2)、K⁺: 0.0 - 22.8 (2.4)、Ca²⁺: 0.0 - 188.6 (6.3)、Mg²⁺: 0.0 - 40.3 (2.4)、Cl⁻: 0.8 - 86.6 (10.4)、NO₃⁻: 1.0 - 92.1 (8.0)、SO₄²⁻: 1.7 - 208.8 (16.6)であった（Table 5）。どの成分についても、その濃度の平均値は降雨期に比べて降雪期の方が高かった。

林外雨の各成分の年間の加重平均濃度（ $\mu\text{eq L}^{-1}$ ）と年降水量（日本気象協会長野気象センター『御嶽山』）から各成分について年間の湿性降下物量を推定した（Table 7）。1993年から1999年における各年の湿性降下物量は経年変動が大きく、増加や減少などの一定の方向性をもった傾向はみられなかった。

3) 林内雨および樹幹流のpH、ECおよび溶存成分濃度

ここでの林内雨はトウヒとシラベの樹冠を通過したものを1地点で採取し、1993年～1999年の降雨期に89回採取した。pHは4.69～5.92の範囲で推移し、加重平均は5.25であった。ECは4.0～34.8 $\mu\text{S cm}^{-1}$ の範囲で推移し、加重平均は7.6であった。同期間に採取された林外雨と比べて、林内雨のpH、ECともにやや高かった（Table 4）。主要な溶存成分であるNa⁺、NH₄⁺、K⁺、Ca²⁺、Mg²⁺、Cl⁻、NO₃⁻、SO₄²⁻のうちNO₃⁻以外は林内雨の平均濃度の方が高かった。とくに林内雨のK⁺、Ca²⁺濃度は林外雨よりも明らかに高かった。

樹幹流のpHの範囲（加重平均）はシラベで4.35 - 5.50 (4.91)、コメツガで4.05 - 7.09 (4.39)、ダケカンバで4.48 - 5.72 (4.91)、トウヒで3.95 - 4.96 (4.42)で、加重平均値ではダケカンバ＝シラベ＞トウヒ＞コメツガの順に低くなった。EC（ $\mu\text{S cm}^{-1}$ ）の範囲（加重平均）についてはシラベで3.4 - 73.3 (9.6)、コメツガで6.4 - 114.4 (24.2)、ダケカンバで3.3 - 26.9 (8.2)、トウヒで7.1 - 87.6 (22.0)で、ダケカンバ＜シラベ＜トウヒ＜コメツガの順に高くなった（Table 4）。

Table 4. 1993～1999の降雨期(6～11月)における林外雨、林内雨、樹幹流成分の濃度比較
Calculated data of rainwater, throughfall and stemflow in rainy period (Jun. to Nov.) from 1993 to 1999

		Amount mm	pH	EC μ S/cm	H ⁺ μ eq/L	Na ⁺ μ eq/L	NH ₄ ⁺ μ eq/L	K ⁺ μ eq/L	Ca ²⁺ μ eq/L	Mg ²⁺ μ eq/L	Cl ⁻ μ eq/L	NO ₃ ⁻ μ eq/L	SO ₄ ²⁻ μ eq/L	Cation μ eq/L	Anion μ eq/L	balance C/A
シラベ樹幹流 (Stemflow of <i>Abies veitchii</i>)	total	135														
	avg.	(86)	4.87	13.3	15.2	6.8	8.2	25.5	21.8	8.3	16.1	0.9	19.9	85.9	37.0	2.3
	s. d.		0.23	10.3	8.3	4.6	12.7	24.4	26.9	11.3	24.9	1.9	25.9	—	—	—
	max.		5.50	73.3	44.3	26.5	90.4	156.5	188.1	82.3	160.5	10.3	211.1	—	—	—
	min.		4.35	3.4	3.1	0.4	0.0	4.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.6	—	—	—
	w. avg.		4.91	9.6	12.1	5.7	6.4	18.6	13.2	4.5	10.3	1.0	13.6	60.6	24.9	2.4
コメツガ樹幹流 (Stemflow of <i>Tsuga diversifolia</i>)	total	36														
	avg.	(85)	4.39	31.6	46.6	10.9	20.6	39.2	76.8	14.8	20.2	3.6	38.7	209.3	62.5	3.3
	s. d.		0.35	15.2	17.6	6.2	26.6	24.0	76.9	12.5	19.6	5.8	30.3	—	—	—
	max.		7.09	114.4	88.4	52.6	227.9	195.9	648.7	88.9	109.5	30.3	139.3	—	—	—
	min.		4.05	6.4	0.1	3.9	0.0	14.6	3.0	0.8	0.0	0.0	0.0	—	—	—
	w. avg.		4.39	24.2	40.1	8.3	14.7	28.5	45.3	8.6	13.3	4.1	29.4	145.6	49.1	3.0
ダケカンバ樹幹流 (Stemflow of <i>Betula ermanii</i>)	total	70														
	avg.	(86)	4.92	9.1	13.3	4.9	19.4	11.3	8.8	2.1	10.1	1.4	13.3	59.6	24.8	2.4
	s. d.		0.22	3.8	6.3	2.9	112.9	7.5	8.8	1.7	7.6	4.1	9.9	—	—	—
	max.		5.72	26.9	32.6	17.0	1053.4	33.5	56.9	9.9	49.1	36.1	54.1	—	—	—
	min.		4.48	3.3	1.9	0.9	0.0	1.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	—	—	—
	w. avg.		4.91	8.2	12.2	4.8	11.7	9.3	7.6	1.9	9.0	1.9	12.4	47.6	23.7	2.0
トウヒ樹幹流 (Stemflow of <i>Picea jezoensis</i> var. <i>hondoensis</i>)	total	102														
	avg.	(81)	4.38	29.1	45.9	10.9	13.5	48.4	35.0	10.3	21.8	2.6	33.1	164.1	57.6	2.9
	s. d.		0.20	14.5	19.9	4.7	10.0	24.8	26.9	9.0	26.1	5.3	31.1	—	—	—
	max.		4.96	87.6	111.3	27.8	41.0	135.1	162.7	51.0	186.2	27.1	175.1	—	—	—
	min.		3.95	7.1	10.9	3.0	0.0	13.0	1.5	0.8	0.0	0.0	0.0	—	—	—
	w. avg.		4.42	22.0	37.8	8.9	11.5	36.0	22.2	6.3	13.8	3.5	22.6	122.6	40.7	3.0
林内雨 (Throughfall)	total	17125														
	avg.	(89)	5.27	9.6	6.0	8.9	12.8	25.2	12.2	4.4	15.7	3.2	18.5	69.4	37.4	1.9
	s. d.		0.22	5.5	3.3	6.6	12.4	22.9	8.2	3.8	15.1	5.4	14.3	—	—	—
	max.		5.92	34.8	20.3	49.2	79.8	150.2	45.4	19.7	93.1	40.2	72.0	—	—	—
	min.		4.69	4.0	1.2	1.3	0.0	1.8	0.0	0.0	0.8	0.0	1.0	—	—	—
	w. avg.		5.25	7.6	5.6	7.1	10.9	18.3	9.5	3.3	11.8	2.7	15.0	54.7	30.1	1.8
降雨 (Rain)	total	9063														
	avg.	(52)	5.09	6.8	9.9	4.7	11.4	3.2	3.5	1.5	8.3	5.5	15.8	34.2	29.6	1.2
	s. d.		0.28	3.9	6.6	4.2	10.6	6.2	3.5	1.8	9.0	4.7	10.9	—	—	—
	max.		6.07	19.7	35.2	25.2	59.9	44.8	13.0	9.1	59.8	20.6	54.1	—	—	—
	min.		4.45	1.9	0.8	0.4	0.0	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	3.1	—	—	—
	w. avg.		5.04	6.1	9.1	3.9	9.4	1.8	3.4	1.3	7.5	5.0	13.8	28.9	26.2	1.1

- 括弧内はサンプル数
Number of samplings is shown in parentheses.
- 樹幹流量 (mm) = 採取量 (L) / 樹冠投影面積 (m²), シラベ : 46.2m², コメツガ : 52.1m², ダケカンバ : 28.1m², トウヒ : 24.6m²
Stemflow (mm) = sampled stemflow (L) / foliage area in horizontal section crown (m²).
Abies veitchii : 46.2m², *Tsuga diversifolia* : 52.1m², *Betula ermanii* : 28.1m², *Picea jezoensis* var. *hondoensis* : 24.6m²
- avg. : 単純平均, s. d. : 標準偏差, w. avg. : 加重平均
avg. : average, s. d. : standard deviation, w. avg. : weighted average

Table 5. 1993～1999の降雪期における降雪成分の濃度
Calculated data of snow in snowy period (Dec. to Mar.) from 1993 to 1999

		Amount mm	pH	EC μ S/cm	H ⁺ μ eq/L	Na ⁺ μ eq/L	NH ₄ ⁺ μ eq/L	K ⁺ μ eq/L	Ca ²⁺ μ eq/L	Mg ²⁺ μ eq/L	Cl ⁻ μ eq/L	NO ₃ ⁻ μ eq/L	SO ₄ ²⁻ μ eq/L	Cation μ eq/L	Anion μ eq/L	balance C/A
降雪 (Snow)	total	4106														
	avg.	(70)	5.02	10.7	13.5	13.7	15.9	2.8	11.6	3.8	14.1	11.7	25.1	61.2	50.9	1.2
	s. d.		0.39	8.8	11.3	16.6	12.1	3.1	23.9	5.4	14.3	14.0	29.0	—	—	—
	max.		6.14	54.6	54.4	114.8	64.3	22.8	188.6	40.3	86.6	92.1	208.8	—	—	—
	min.		4.26	2.1	0.7	0.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.8	1.0	1.7	—	—	—
	w. avg.		5.01	7.6	9.8	11.1	11.2	2.4	6.3	2.4	10.4	8.0	16.6	43.1	35.1	1.2

- 括弧内はサンプル数
Number of samplings is shown in parentheses.
- avg. : 単純平均, s. d. : 標準偏差, w. avg. : 加重平均
avg. : average, s. d. : standard deviation, w. avg. : weighted average

Table 6. 1993～1999における降水成分濃度の降雨期・降雪期・年間の平均値
Periodic and annual average of ionic concentration in rainwater from 1993 to 1999

	year	Precipitation ¹⁾ mm	pH	EC $\mu\text{S/cm}$	H ⁺ $\mu\text{eq/L}$	Na ⁺ $\mu\text{eq/L}$	NH ₄ ⁺ $\mu\text{eq/L}$	K ⁺ $\mu\text{eq/L}$	Ca ²⁺ $\mu\text{eq/L}$	Mg ²⁺ $\mu\text{eq/L}$	Cl ⁻ $\mu\text{eq/L}$	NO ₃ ⁻ $\mu\text{eq/L}$	SO ₄ ²⁻ $\mu\text{eq/L}$	Cation $\mu\text{eq/L}$	Anion $\mu\text{eq/L}$
降雨期 ²⁾ Rainy period	1993	3784	4.93	6.1	11.7	2.1	4.8	0.7	3.4	0.9	4.1	4.1	17.4	23.6	25.6
	1994	1583	5.02	8.0	9.4	4.9	20.3	3.4	2.8	2.3	9.6	5.6	18.6	43.2	33.8
	1995	2731	4.94	6.4	11.5	2.1	7.7	2.9	1.4	0.4	5.2	4.0	14.4	26.0	23.6
	1996	2179	5.13	4.8	7.3	1.3	8.6	1.5	6.1	2.4	4.6	3.7	11.8	27.4	20.0
	1997	3044	5.10	6.7	7.8	5.5	8.8	2.9	4.8	1.6	7.2	6.2	12.6	31.5	26.0
	1998	4781	5.03	6.5	9.3	5.7	9.6	1.8	1.6	0.6	12.1	5.1	11.1	28.6	28.3
	1999	3449	5.11	5.0	7.8	4.4	8.4	0.9	3.0	1.2	7.7	6.2	12.4	25.6	26.3
降雪期 ²⁾ Snowy period	1993	367	5.18	5.7	6.6	9.3	3.6	2.3	6.4	2.0	6.8	6.0	15.5	30.1	28.3
	1994	327	4.71	15.3	19.5	23.0	18.6	3.7	29.4	6.3	21.2	18.2	38.6	100.4	78.0
	1995	608	4.98	8.6	10.3	9.1	11.3	2.3	6.2	2.5	11.4	7.1	17.1	41.7	35.5
	1996	389	4.88	9.6	13.1	12.8	19.7	2.5	7.4	4.1	12.7	9.3	19.4	59.7	41.5
	1997	587	5.08	5.7	8.3	8.8	9.5	1.9	1.8	1.0	7.7	6.0	10.0	31.2	23.7
	1998	339	4.87	22.5	13.4	45.5	46.4	8.2	24.2	10.1	47.8	38.7	71.8	147.9	158.3
	1999	314	5.07	5.0	8.4	3.2	7.9	0.7	0.7	0.3	6.5	4.9	7.3	21.1	18.8
年間 ³⁾ Annual	1993	4352	4.94	6.1	11.3	2.7	4.7	0.8	3.7	1.0	4.3	4.3	17.2	24.2	25.9
	1994	2060	4.95	9.2	11.1	8.0	20.0	3.5	7.4	3.0	11.6	7.8	22.0	53.0	41.4
	1995	3480	4.94	6.8	11.3	3.4	8.4	2.8	2.2	0.8	6.3	4.5	14.9	28.9	25.7
	1996	2879	5.08	5.5	8.2	3.1	10.3	1.6	6.3	2.7	5.8	4.5	12.9	32.3	23.3
	1997	4257	5.10	6.6	7.9	6.0	8.9	2.7	4.3	1.5	7.3	6.2	12.2	31.4	25.6
	1998	5193	5.02	7.5	9.6	8.3	12.1	2.2	3.1	1.3	14.5	7.3	15.1	36.5	36.9
	1999	4023	5.10	5.0	7.8	4.3	8.4	0.9	2.8	1.1	7.6	6.1	12.0	25.3	25.7

1) 降水量のデータは気象月報による(日本気象協会長野センター, 1993～2000)

Precipitation data is from monthly weather report (Japan weather association, Nagano Branch, 1993-2000).

2) 降雨期: 6月～10月, 降雪期: 12月～翌年3月

Rainy period: Jun. to Oct., Snowy period: Dec. to Mar. of the next year.

3) 年間の平均値(pH, EC, 成分濃度)は, 降雨期と降雪期の各平均値と各期間の降水量から加重平均値を求め, それを示した。

Annual average (pH, EC and ionic concentration) shows weighted average calculated from periodic average and precipitation.

Table 7. 1993～1999における年湿性降下物量¹⁾
Yearly wet deposition from 1993 to 1999

year	H ⁺ meq/m ²	Na ⁺ meq/m ²	NH ₄ ⁺ meq/m ²	K ⁺ meq/m ²	Ca ²⁺ meq/m ²	Mg ²⁺ meq/m ²	Cl ⁻ meq/m ²	NO ₃ ⁻ meq/m ²	SO ₄ ²⁻ meq/m ²	Cation meq/m ²	Anion meq/m ²
1993	49.0	11.9	20.6	3.6	16.1	4.2	18.9	18.6	75.0	105.3	112.5
1994	23.0	16.5	41.3	7.1	15.2	6.1	23.9	16.0	45.3	109.2	85.3
1995	39.2	11.8	29.1	9.8	7.8	2.7	21.9	15.7	51.9	100.5	89.6
1996	23.6	8.9	29.6	4.7	18.2	7.8	16.8	13.0	37.2	92.9	67.0
1997	33.6	25.6	38.1	11.7	18.5	6.4	30.9	26.2	51.9	133.8	109.1
1998	49.6	43.1	62.6	11.4	16.3	6.6	75.2	37.8	78.5	189.6	191.5
1999	31.5	17.2	33.6	3.7	11.2	4.4	30.7	24.3	48.1	101.6	103.2

1) 年湿性降下物量は年平均溶存成分濃度と年降水量の積で求めた。

Wet deposition is ionic concentration $\times$ annual precipitation.

各樹幹流成分について林外雨成分と比較すると、Na⁺、K⁺、Cl⁻についてはトウヒ樹幹流が最も濃度が高くトウヒ>コメツガ>シラベ>ダケカンバ>林外雨の順であった。Ca²⁺、Mg²⁺、SO₄²⁻についてはコメツガで濃度が最も高く、Ca²⁺、Mg²⁺についてはコメツガ>トウヒ>シラベ>ダケカンバ>林外雨の順、SO₄²⁻についてはコメツガ>トウヒ>林外雨>シラベ>ダケカンバの順であった。一方、NH₄⁺とNO₃⁻については他の溶存成分とは全く異なる傾向がみられた。NH₄⁺の平均濃度についてはコメツガ>ダケカンバ>トウヒ>林外雨>シラベの順であった。またNO₃⁻の平均濃度については林外雨>コメツガ>トウヒ>ダケカンバ>シラベの順で、NH₄⁺については一部の樹種で、NO₃⁻についてはすべての樹種で林外雨よりも樹幹流中の濃度が低かった。

樹幹流中におけるNH₄⁺とNO₃⁻濃度が林外雨の濃

度よりも明らかに低くなるという現象は他の溶存成分には見られない現象で、林外雨が樹木の葉枝幹を通過する過程、現地のポリタンクに樹幹流が貯蔵されてから分析に至るまでの保存過程で生物的作用(蘚苔類や微生物などによる吸収)を受けた可能性が大きいと考えられる。もし後者の保存過程でNH₄⁺およびNO₃⁻濃度が変化しているのであれば樹幹流成分の評価そのものにも影響があるので、この点については今後検討していく必要があると考えられた。

引用文献

- 半谷高久・小倉紀雄(1985)水質調査法, 丸善, 東京, 378pp.
野口 泉(2000)“酸性雨研究と環境試料分析”佐竹研一編, 愛智出版, p.28-48.

Appendix 1a. 1993 年林外雨：観測値および分析値
Observed and calculated data on rainwater in 1993

Date	Remark ¹⁾	RF ¹⁾ mm	pH	EC μ S/cm	H ⁺ mg/L	Na ⁺ mg/L	NH ₄ ⁺ mg/L	K ⁺ mg/L	Ca ²⁺ mg/L	Mg ²⁺ mg/L	Cl ⁻ mg/L	NO ₂ ⁻ mg/L	NO ₃ ⁻ mg/L	PO ₄ ³⁻ mg/L	SO ₄ ²⁻ mg/L	nss-Ca ²⁺ mg/L	nss-SO ₄ ²⁻ mg/L	Cation meq/L	Anion meq/L	balance C/A	ECcal ²⁾ μ S/cm	ECratio	QC ³⁾
1-Jul-93		234.8	5.36	2.8	0.004	0.02	0.05	0.02	0.11	0.02	0.00	0.00	0.07	0.00	0.14	0.11	0.14	0.016	0.004	3.9	2.2	1.3	*
6-Jul-93		209.4	5.30	2.2	0.005	0.02	0.00	0.02	0.05	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02	0.05	0.02	0.009	0.000	21.3	2.0	1.1	*
15-Jul-93		299.9	4.89	7.5	0.013	0.03	0.08	0.02	0.05	0.00	0.01	0.00	0.28	0.00	0.62	0.05	0.61	0.022	0.018	1.2	5.4	1.4	
27-Jul-93		141.5	5.35	3.1	0.004	0.04	0.00	0.04	0.00	0.00	0.12	0.00	0.00	0.00	0.54	0.00	0.53	0.007	0.015	0.5	2.0	1.5	*
5-Aug-93		212.2	5.33	3.6	0.005	0.03	0.06	0.02	0.01	0.00	0.09	0.00	0.00	0.00	0.55	0.01	0.54	0.010	0.014	0.7	2.2	1.7	
18-Aug-93		481.0	5.07	4.2	0.009	0.03	0.13	0.02	0.06	0.02	0.17	0.00	0.22	0.00	0.90	0.06	0.89	0.022	0.027	0.8	4.6	0.9	
26-Aug-93		164.1	4.92	6.3	0.012	0.06	0.18	0.04	0.10	0.03	0.18	0.00	0.38	0.00	1.00	0.10	0.99	0.033	0.032	1.0	6.7	0.9	
6-Sep-93		147.1	4.57	12.1	0.027	0.19	0.00	0.06	0.11	0.01	0.22	0.00	0.46	0.00	1.03	0.10	0.98	0.043	0.035	1.2	11.6	1.0	
10-Sep-93		212.2	5.29	2.4	0.005	0.02	0.00	0.03	0.09	0.00	0.00	0.00	0.04	0.00	0.34	0.09	0.34	0.011	0.008	1.5	2.2	1.1	
17-Sep-93		141.5	5.22	4.3	0.006	0.03	0.00	0.03	0.27	0.06	0.00	0.00	0.12	0.00	0.51	0.27	0.50	0.026	0.013	2.1	3.4	1.3	*
22-Sep-93		82.1	4.45	17.5	0.035	0.06	0.13	0.02	0.15	0.01	0.81	0.00	0.96	0.00	2.60	0.15	2.59	0.054	0.092	0.6	20.0	0.9	*
4-Oct-93		192.4	5.42	3.3	0.004	0.09	0.05	0.08	0.15	0.01	0.86	0.00	0.00	0.00	1.72	0.15	1.70	0.021	0.060	0.3	4.2	0.8	*
12-Oct-93		50.9	5.81	2.5	0.002	0.06	0.09	0.16	0.15	0.02	0.62	0.00	0.00	0.00	1.36	0.15	1.35	0.022	0.046	0.5	3.2	0.8	*
2-Nov-93		130.2	5.37	5.0	0.004	0.10	0.04	0.65	0.10	0.02	0.72	0.00	0.00	0.00	1.49	0.10	1.47	0.034	0.051	0.7	5.0	1.0	*
16-Dec-93	ice	194.0	5.54	4.1	0.003	0.40	0.00	0.15	0.14	0.02	0.35	0.00	0.27	0.00	0.69	0.12	0.59	0.033	0.029	1.1	3.8	1.1	
16-Dec-93	o.s.	61.0	5.15	3.9	0.007	0.06	0.00	0.02	0.07	0.02	0.04	0.00	0.25	0.00	0.57	0.07	0.56	0.015	0.017	0.9	3.3	1.2	
16-Dec-93	o.s.	51.0	4.91	6.5	0.012	0.05	0.04	0.02	0.08	0.02	0.05	0.00	0.30	0.00	0.76	0.08	0.75	0.023	0.022	1.0	5.5	1.2	
16-Dec-93	n.s.	14.0	4.82	6.7	0.015	0.13	0.00	0.02	0.07	0.02	0.11	0.00	0.32	0.00	0.85	0.07	0.82	0.026	0.026	1.0	6.6	1.0	
24-Dec-93	o.s.	72.0	4.77	9.4	0.017	0.23	0.14	0.18	0.14	0.02	0.20	0.00	0.59	0.00	1.04	0.13	0.98	0.048	0.037	1.3	9.4	1.0	
24-Dec-93	n.s.	62.0	5.12	7.7	0.008	0.65	0.06	0.11	0.14	0.02	0.89	0.00	0.26	0.00	0.69	0.12	0.53	0.051	0.044	1.2	7.3	1.1	

1) RF: precipitation

2) ECcal: Electric conductivity calculated from molar conductivity.

3) QC: Quality control. Samples with an asterisk satisfy neither of these two conditions:

a) Ion balance: $R1 = (C-A)/(C+A)$ (C: cation, A: anion meq/L),if $C+A < 0.05$ then R1 must be $\leq \pm 30\%$, if $0.05 < C+A < 0.1$ then R1 must be $\leq \pm 15\%$, if $C+A > 0.1$ then R1 must be $\leq \pm 8\%$ b) EC balance: $R2 = (ECcal - EC)/(ECcal + EC)$,if $EC < 5.0 \mu$ S/cm then R2 must be $\leq \pm 20\%$, if $5.0 < EC < 30.0$ then R2 must be $\leq \pm 13\%$, if $EC > 30.0$ then R2 must be $\leq \pm 9\%$

4) State of snow at sampling: new snow (n.s.), old snow (o.s.), ice (ice), ice & water (ice&w).

Appendix 1b. 1994 年林外雨：観測値および分析値
Observed and calculated data on rainwater in 1994

Date	Remark ¹⁾	RF ¹⁾ mm	pH	EC μ S/cm	H ⁺ mg/L	Na ⁺ mg/L	NH ₄ ⁺ mg/L	K ⁺ mg/L	Ca ²⁺ mg/L	Mg ²⁺ mg/L	Cl ⁻ mg/L	NO ₂ ⁻ mg/L	NO ₃ ⁻ mg/L	PO ₄ ³⁻ mg/L	SO ₄ ²⁻ mg/L	nss-Ca ²⁺ mg/L	nss-SO ₄ ²⁻ mg/L	Cation meq/L	Anion meq/L	balance C/A	ECcal ²⁾ μ S/cm	ECratio	QC ³⁾	
6-Jan-94	o.s.	220.0	5.26	5.4	0.006	0.13	0.10	0.10	0.07	0.02	0.10	0.00	0.29	0.00	0.73	0.07	0.70	0.024	0.023	1.1	3.7	1.4		
24-Jan-94	ice	80.0	5.27	3.4	0.005	0.06	0.00	0.02	0.07	0.02	0.03	0.00	0.26	0.00	0.47	0.07	0.46	0.014	0.015	0.9	2.6	1.3		
24-Jan-94	n.s.	41.0	4.94	5.7	0.011	0.14	0.07	0.08	0.07	0.02	0.12	0.05	0.49	0.00	0.58	0.06	0.54	0.029	0.023	1.2	5.8	1.0		
3-Feb-94	n.s.	111.0	5.25	4.3	0.006	0.01	0.09	0.05	0.18	0.04	0.84	0.00	1.12	0.00	1.66	0.18	1.66	0.025	0.076	0.3	8.5	0.5	*	
16-Feb-94	n.s.	105.0	5.26	3.5	0.006	0.01	0.00	0.02	0.25	0.04	0.86	0.00	1.11	0.00	1.73	0.25	1.73	0.022	0.078	0.3	8.4	0.4	*	
24-Feb-94	n.s.	47.0	5.14	5.6	0.007	0.21	0.18	0.08	0.18	0.05	0.98	0.00	1.18	0.00	1.91	0.17	1.86	0.041	0.086	0.5	11.0	0.5	*	
22-Mar-94	ice	77.0	5.49	4.5	0.003	0.40	0.25	0.16	0.25	0.04	1.10	0.00	1.10	0.00	1.68	0.23	1.58	0.054	0.084	0.6	10.2	0.4	*	
22-Mar-94	o.s.	1.0	5.47	9.7	0.003	0.33	0.36	0.08	0.71	0.11	1.07	0.00	1.70	0.00	2.51	0.70	2.43	0.084	0.110	0.8	16.6	0.6	*	
4-Apr-94	ice&w	42.0	4.85	17.6	0.014	0.46	0.44	0.11	0.93	0.15	1.20	0.00	2.28	0.00	3.26	0.91	3.14	0.120	0.139	0.9	28.2	0.6		
14-Apr-94	ice&w	55.0	5.22	6.3	0.006	0.14	0.28	0.08	0.37	0.06	0.93	0.00	1.34	0.00	2.08	0.36	2.04	0.053	0.091	0.6	12.4	0.5	*	
14-Apr-94	impurity	2.0	6.06	14.2	0.001	0.61	0.57	0.19	1.10	0.16	1.29	0.00	1.78	0.00	2.86	1.08	2.71	0.132	0.125	1.1	20.8	0.7		
26-Apr-94	ice&w	80.0	5.43	3.8	0.004	0.09	0.23	0.02	0.33	0.04	0.87	0.00	1.22	0.00	1.78	0.33	1.76	0.041	0.081	0.5	9.7	0.4	*	
13-May-94	ice&w	102.0	5.55	3.3	0.003	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	*
1-Jun-94		86.3	5.06	8.5	0.009	0.14	0.61	0.14	0.24	0.08	0.40	0.00	0.48	0.00	1.08	0.23	1.04	0.071	0.042	1.7	9.0	1.0	*	
16-Jun-94		76.4	5.52	4.5	0.003	0.04	0.68	0.19	0.05	0.01	0.33	0.00	0.38	0.00	0.53	0.05	0.52	0.051	0.026	1.9	5.6	0.8	*	
27-Jun-94		236.3	4.92	9.3	0.012	0.09	0.41	0.08	0.13	0.04	0.34	0.00	0.57	0.00	0.79	0.13	0.77	0.050	0.035	1.4	8.3	1.1	*	
8-Jul-94		50.9	5.18	9.8	0.007	0.17	0.68	0.29	0.09	0.01	0.33	0.00	0.84	0.00	1.61	0.08	1.57	0.064	0.056	1.1	9.6	1.0		
4-Aug-94		70.7	4.86	10.6	0.014	0.11	0.33	0.24	0.00	0.02	0.26	0.00	0.64	0.00	1.17	0.00	1.14	0.045	0.042	1.1	8.9	1.2		
20-Aug-94		31.1	5.16	6.7	0.007	0.18	0.23	0.25	0.00	0.00	0.34	0.00	0.20	0.00	0.75	0.00	0.70	0.034	0.028	1.2	5.2	1.3		
14-Sep-94		60.8	6.07	11.7	0.001	0.20	1.08	0.29	0.00	0.01	0.38	0.00	0.57	0.00	1.88	0.00	1.83	0.078	0.059	1.3	8.6	1.4	*	
22-Sep-94		125.9	5.42	3.1	0.004	0.07	0.10	0.02	0.00	0.02	0.18	0.00	0.00	0.00	0.42	0.00	0.40	0.015	0.014	1.1	2.4	1.3		
28-Sep-94		120.3	4.75	11.1	0.018	0.10	0.11	0.05	0.00	0.05	0.22	0.00	0.31	0.00	0.99	0.00	0.96	0.033	0.032	1.1	8.2	1.4		
30-Sep-94		116.0	5.69	3.0	0.002	0.11	0.05	0.13	0.00	0.00	0.45	0.00	2.47	0.00	0.27	0.00	0.24	0.013	0.058	0.2	3.6	0.8	*	
19-Oct-94		70.7	5.01	7.1	0.010	0.18	0.41	0.18	0.00	0.00	0.57	0.00	0.00	0.00	1.10	0.00	1.05	0.045	0.039	1.2	7.0	1.0		
31-Oct-94		82.1	5.18	4.5	0.007	0.08	0.24	0.17	0.00	0.00	0.50	0.00	0.00	0.00	0.38	0.00	0.36	0.028	0.022	1.3	4.8	0.9		
7-Nov-94		46.7	5.20	3.2	0.006	0.07	0.11	0.17	0.00	0.00	0.46	0.00	0.00	0.00	0.27	0.00	0.25	0.020	0.019	1.1	4.1	0.8		
8-Dec-94	ice	115.0	5.49	2.8	0.003	0.13	0.07	0.04	0.00	0.04	0.24	0.00	0.08	0.00	0.00	0.00	-0.08	0.017	0.008	2.1	2.5	1.1	*	
8-Dec-94	n.s.	18.0	4.43	21.5	0.037	0.75	0.42	0.14	0.23	0.11	1.45	0.00	0.92	0.00	2.03	0.20	1.84	0.117	0.098	1.2	24.4	0.9	*	
20-Dec-94	ice	32.0	4.82	8.9	0.015	0.37	0.21	0.08	0.16	0.05	0.59	0.00	0.35	0.00	1.00	0.15	0.91	0.057	0.043	1.3	9.7	0.9	*	
20-Dec-94	o.s.	22.0	4.88	6.3	0.013	0.20	0.15	0.03	0.08	0.05	0.33	0.00	0.30	0.00	0.49	0.07	0.44	0.039	0.024	1.6	7.1	0.9	*	
20-Dec-94	n.s.	23.0	4.76	9.6	0.017	0.30	0.19	0.00	0.16	0.05	0.55	0.00	0.37	0.00	0.85	0.15	0.77	0.053	0.039	1.4	9.9	1.0		
28-Dec-94	n.s.	21.0	4.91	3.6	0.012	0.10	0.07	0.01	0.00	0.02	0.20	0.00	0.19	0.00	0.15	0.00	0.13	0.022	0.012	1.9	5.4	0.7	*	

Appendix 1c. 1995 年林外雨：観測値および分析値 Observed and calculated data on rainwater in 1995

Date	Remark ⁴⁾	RF ¹⁾ mm	pH	EC μ S/cm	H ⁺ mg/L	Na ⁺ mg/L	NH ₄ ⁺ mg/L	K ⁺ mg/L	Ca ²⁺ mg/L	Mg ²⁺ mg/L	Cl ⁻ mg/L	NO ₂ ⁻ mg/L	NO ₃ ⁻ mg/L	PO ₄ ³⁻ mg/L	SO ₄ ²⁻ mg/L	nss-Ca ²⁺ mg/L	nss-SO ₄ ²⁻ mg/L	Cation meq/L	Anion meq/L	balance C/A	ECcal ²⁾ μ S/cm	ECratio	QC ³⁾
17-Jan-95	o.s.	123.0	4.98	3.1	0.010	0.08	0.07	0.01	0.08	0.02	0.14	0.00	0.00	0.00	0.15	0.08	0.13	0.024	0.007	3.3	4.7	0.6	*
17-Jan-95	n.s.	128.0	4.69	7.7	0.020	0.10	0.23	0.05	0.08	0.02	0.42	0.00	0.36	0.00	0.47	0.08	0.44	0.044	0.027	1.6	9.9	0.8	*
2-Feb-95	o.s.	55.0	5.44	3.1	0.004	0.18	0.07	0.04	0.08	0.02	0.27	0.00	0.08	0.00	0.06	0.07	0.01	0.022	0.010	2.2	2.9	1.1	*
2-Feb-95	o.s.	63.0	4.83	7.4	0.015	0.31	0.26	0.08	0.03	0.05	0.48	0.00	0.43	0.00	0.46	0.02	0.38	0.050	0.030	1.7	8.7	0.8	*
2-Feb-95	n.s.	28.0	4.78	7.2	0.017	0.59	0.29	0.12	0.16	0.05	0.96	0.00	0.23	0.00	0.46	0.14	0.31	0.073	0.040	1.8	11.4	0.6	*
15-Feb-95	o.s.	30.0	4.57	9.0	0.027	0.27	0.21	0.09	0.27	0.00	0.44	0.00	0.45	0.00	0.68	0.26	0.61	0.066	0.034	1.9	13.3	0.7	*
15-Feb-95	n.s.	45.0	5.08	4.4	0.008	0.16	0.10	0.12	0.35	0.00	0.29	0.00	0.15	0.00	0.32	0.34	0.28	0.041	0.017	2.4	5.6	0.8	*
28-Feb-95	o.s.	35.0	4.40	21.8	0.040	0.38	0.39	0.11	0.34	0.02	0.61	0.00	1.76	0.00	1.81	0.33	1.71	0.099	0.083	1.2	25.0	0.9	*
8-Mar-95	n.s.	73.0	4.65	9.7	0.022	0.22	0.11	0.08	0.22	0.03	0.31	0.00	0.91	0.00	0.82	0.21	0.76	0.053	0.041	1.3	11.7	0.8	*
15-Mar-95	o.s.	75.0	4.71	6.9	0.020	0.16	0.21	0.05	0.22	0.00	0.29	0.00	0.47	0.00	0.56	0.21	0.52	0.050	0.027	1.8	9.9	0.7	*
15-Mar-95	n.s.	14.0	4.59	12.7	0.026	0.17	0.27	0.08	0.19	0.00	0.36	0.00	0.99	0.00	0.94	0.18	0.90	0.059	0.046	1.3	13.7	0.9	*
22-Mar-95	ice	18.5	4.75	4.9	0.018	0.24	0.25	0.11	0.37	0.00	0.33	0.00	0.25	0.00	0.41	0.36	0.35	0.063	0.022	2.9	9.9	0.5	*
22-Mar-95		18.5	4.58	54.6	0.026	2.64	1.03	0.89	3.78	0.49	3.07	0.00	5.71	0.00	10.03	3.68	9.37	0.450	0.388	1.2	150.7	0.4	
28-Mar-95	n.s.	32.0	5.22	10.7	0.006	0.46	0.39	0.13	0.93	0.03	0.45	0.00	0.84	0.00	1.39	0.91	1.27	0.100	0.055	1.8	11.0	1.0	*
5-Apr-95	ice	120.0	4.78	7.4	0.017	0.47	0.38	0.13	0.28	0.03	0.61	0.00	0.63	0.00	0.60	0.26	0.48	0.078	0.040	2.0	11.6	0.6	*
17-Apr-95	ice&w	96.0	4.72	9.2	0.019	0.19	0.28	0.08	1.22	0.06	0.24	0.00	0.46	0.12	1.47	1.21	1.42	0.111	0.045	2.5	14.0	0.7	*
17-Apr-95	o.s.	31.0	5.27	3.7	0.005	0.10	0.15	0.03	0.12	0.02	0.22	0.00	0.13	0.00	0.42	0.12	0.39	0.026	0.017	1.5	3.8	1.0	
27-Apr-95	ice	272.0	4.93	2.8	0.012	0.07	0.10	0.02	0.12	0.02	0.19	0.00	0.00	0.00	0.00	0.12	0.00	0.028	0.005	5.3	5.5	0.5	*
13-May-95	ice&w	233.0	4.56	10.5	0.028	0.45	0.13	0.26	2.31	0.11	0.71	0.00	0.77	0.00	1.06	2.29	0.95	0.185	0.055	3.4	22.0	0.5	*
4-Jun-95		359.0	4.87	3.4	0.013	0.04	0.18	0.04	0.34	0.06	0.12	0.00	0.16	0.00	0.35	0.34	0.34	0.048	0.013	3.6	7.2	0.5	*
16-Jun-95		70.7	4.71	5.9	0.020	0.05	0.19	0.12	0.12	0.05	0.15	0.00	0.42	0.00	0.49	0.12	0.48	0.045	0.021	2.1	9.2	0.6	*
21-Jun-95		36.1	4.74	8.7	0.018	0.07	0.66	0.27	0.12	0.03	0.17	0.00	0.62	0.00	1.15	0.12	1.13	0.073	0.039	1.9	11.9	0.7	*
6-Jul-95	OF ⁵⁾	445.6	5.47	3.7	0.003	0.04	0.21	0.08	0.88	0.04	0.12	0.00	0.21	0.00	0.26	0.88	0.25	0.066	0.012	5.4	5.4	0.7	*
12-Jul-95		171.7	4.63	7.1	0.023	0.05	0.14	0.05	0.00	0.00	0.14	0.00	0.44	0.00	0.72	0.00	0.71	0.034	0.026	1.3	9.8	0.7	*
26-Jul-95		282.9	4.92	8.5	0.012	0.03	0.24	0.07	0.00	0.00	0.12	0.00	0.44	0.00	0.89	0.00	0.88	0.028	0.029	1.0	6.4	1.3	
31-Aug-95		222.3	4.52	8.3	0.030	0.14	0.60	0.15	0.10	0.00	0.22	0.00	0.38	0.00	1.29	0.09	1.25	0.078	0.039	2.0	15.2	0.5	*
6-Sep-95		21.2	4.38	8.8	0.042	0.14	0.08	0.12	0.10	0.01	0.27	0.00	0.06	0.00	1.08	0.09	1.04	0.061	0.031	2.0	16.4	0.5	*
18-Sep-95		158.4	4.86	4.4	0.014	0.05	0.00	0.06	0.00	0.00	0.16	0.00	0.10	0.00	0.54	0.00	0.53	0.017	0.017	1.0	5.5	0.8	
29-Sep-95		82.1	4.80	4.4	0.016	0.09	0.00	0.08	0.10	0.00	0.24	0.00	0.00	0.00	0.40	0.10	0.38	0.027	0.015	1.8	6.7	0.7	*
10-Oct-95		65.1	5.00	4.2	0.010	0.08	0.17	0.27	0.00	0.00	0.29	0.00	0.00	0.00	0.45	0.00	0.43	0.030	0.018	1.7	5.5	0.8	
27-Oct-95		65.1	5.23	4.2	0.006	0.10	0.01	0.28	0.24	0.04	0.41	0.00	0.00	0.00	0.45	0.24	0.42	0.033	0.021	1.6	4.6	0.9	*
7-Dec-95	o.s.	155.0	5.36	7.9	0.004	0.23	0.12	0.07	6.27	0.09	0.42	0.00	0.44	0.00	0.52	6.26	0.46	0.343	0.030	11.5	23.0	0.3	*
7-Dec-95	n.s.	1.0	4.56	13.3	0.028	0.37	0.19	0.10	0.24	0.06	0.57	0.00	0.70	0.00	1.19	0.23	1.10	0.073	0.052	1.4	15.1	0.9	*

1) RF: precipitation

2) ECcal: Electric conductivity calculated from molar conductivity.

3) QC: Quality control. Samples with an asterisk satisfy neither of these two conditions:

a) Ion balance: $R1 = (C-A)/(C+A)$ (C: cation, A: anion meq/L),if $C+A < 0.05$ then $R1$ must be $\leq \pm 30\%$, if $0.05 < C+A < 0.1$ then $R1$ must be $\leq \pm 15\%$, if $C+A > 0.1$ then $R1$ must be $\leq \pm 8\%$ b) EC balance: $R2 = (ECcal - EC)/(ECcal + EC)$,if $EC < 5.0 \mu$ S/cm then $R2$ must be $\leq \pm 20\%$, if $5.0 < EC < 30.0$ then $R2$ must be $\leq \pm 13\%$, if $EC > 30.0$ then $R2$ must be $\leq \pm 9\%$

4) State of snow at sampling: new snow (n.s.), old snow (o.s.), ice (ice), ice & water (ice&w).

5) OF: overflow. AMeDAS data were used for the precipitation in this case.

Appendix 1d. 1996 年林外雨：観測値および分析値 Observed and calculated data on rainwater in 1996

Date	Remark ⁴⁾	RF ¹⁾ mm	pH	EC μ S/cm	H ⁺ mg/L	Na ⁺ mg/L	NH ₄ ⁺ mg/L	K ⁺ mg/L	Ca ²⁺ mg/L	Mg ²⁺ mg/L	Cl ⁻ mg/L	NO ₂ ⁻ mg/L	NO ₃ ⁻ mg/L	PO ₄ ³⁻ mg/L	SO ₄ ²⁻ mg/L	nss-Ca ²⁺ mg/L	nss-SO ₄ ²⁻ mg/L	Cation meq/L	Anion meq/L	balance C/A	ECcal ²⁾ μ S/cm	ECratio	QC ³⁾
5-Jan-96	o.s.	27.9	5.63	24.1	0.002	0.59	0.48	0.27	0.24	0.08	0.84	0.00	1.54	0.00	2.65	0.22	2.50	0.080	0.104	0.8	15.3	1.6	*
5-Jan-96	n.s.	69.2	5.02	11.5	0.009	0.57	0.14	0.11	0.24	0.06	0.87	0.00	0.39	0.00	0.75	0.22	0.61	0.062	0.046	1.3	8.7	1.3	*
5-Jan-96	o.s.	100.4	4.37	28.1	0.042	0.55	0.44	0.18	0.12	0.05	0.90	0.00	1.62	0.00	2.38	0.10	2.24	0.105	0.101	1.0	27.9	1.0	
12-Jan-96	o.s.	65.8	5.26	18.5	0.005	0.54	0.39	0.18	0.38	0.10	0.97	0.00	1.23	0.00	1.99	0.36	1.85	0.082	0.089	0.9	13.4	1.4	*
12-Jan-96	n.s.	69.1	4.71	13.4	0.019	0.29	0.28	0.24	0.19	0.05	0.57	0.00	0.38	0.00	1.65	0.18	1.58	0.067	0.057	1.2	12.1	1.1	*
19-Jan-96	ice	86.0	6.14	2.5	0.001	0.04	0.12	0.04	0.11	0.02	0.18	0.00	0.11	0.00	0.26	0.11	0.25	0.017	0.012	1.4	1.8	1.4	
19-Jan-96	n.s.	7.7	5.22	4.2	0.006	0.05	0.15	0.04	0.18	0.03	0.22	0.00	0.32	0.00	0.37	0.18	0.36	0.029	0.019	1.5	4.2	1.0	
30-Jan-96	n.s.	35.6	5.27	7.9	0.005	0.35	0.25	0.11	0.33	0.06	0.58	0.00	0.58	0.00	0.96	0.32	0.87	0.059	0.046	1.3	7.4	1.1	*
12-Feb-96	o.s.	37.0	4.92	13.4	0.012	0.35	0.38	0.13	0.31	0.05	0.57	0.00	0.84	0.19	1.66	0.30	1.57	0.071	0.064	1.1	11.8	1.1	
12-Feb-96	n.s.	21.1	4.68	13.4	0.021	0.21	0.18	0.11	0.19	0.04	0.39	0.00	0.67	0.00	1.45	0.18	1.40	0.056	0.052	1.1	12.1	1.1	
29-Feb-96	ice	4.1	4.48	36.4	0.033	0.97	1.69	0.67	1.22	0.16	1.39	0.00	2.01	0.00	8.37	1.18	8.13	0.260	0.246	1.1	61.4	0.6	*
29-Feb-96	n.s.	32.2	5.92	4.7	0.001	0.16	0.12	0.04	0.28	0.04	0.34	0.00	0.47	0.00	0.68	0.27	0.64	0.033	0.031	1.1	3.7	1.3	
26-Mar-96	n.s.	295.0	5.87	2.1	0.001	0.03	0.15	0.04	0.04	0.01	0.14	0.00	0.12	0.00	0.24	0.04	0.23	0.015	0.011	1.4	1.7	1.2	
27-Jun-96		319.7	5.24	3.7	0.006	0.03	0.09	0.05	0.13	0.03	0.15	0.00	0.23	0.00	0.45	0.13	0.44	0.022	0.017	1.3	3.5	1.1	
11-Jul-96		212.1	5.28	5.0	0.005	0.03	0.24	0.06	0.12	0.03	0.16	0.00	0.31	0.00	0.62	0.12	0.61	0.030	0.022	1.3	4.2	1.2	
20-Aug-96		212.2	5.37	4.8	0.004	0.05	0.26	0.08	0.13	0.03	0.21	0.00	0.29	0.00	0.60	0.13	0.59	0.032	0.023	1.4	4.1	1.2	*
30-Aug-96		314.8	5.13	3.9	0.007	0.01	0.08	0.03	0.12	0.03	0.12	0.00	0.12	0.00	0.49	0.12	0.49	0.021	0.016	1.4	3.8	1.0	
10-Sep-96		113.2	4.57	11.6	0.027	0.06	0.13	0.04	0.15	0.04	0.24	0.00	0.58	0.00	1.08	0.15	1.07	0.048	0.039	1.3	12.4	0.9	
19-Sep-96		81.3	5.58	2.0	0.003	0.02	0.10	0.02	0.11	0.03	0.13	0.00	0.00	0.00	0.25	0.11	0.25	0.017	0.009	2.0	2.1	0.9	*
2-Oct-96		162.7	5.40	3.3	0.004	0.03	0.20	0.11	0.09	0.02	0.16	0.00	0.00	0.00	0.46	0.09	0.45	0.025	0.014	1.8	3.2	1.0	
12-Oct-96		92.0	5.44	3.5	0.004	0.05	0.37	0.06	0.06	0.03	0.21	0.00	0.00	0.00	0.49	0.06	0.48	0.033	0.016	2.1	3.8	0.9	*
5-Nov-96		173.3	5.52	2.9	0.003	0.06	0.30	0.09	0.07	0.03	0.17	0.00	0.00	0.00	0.32	0.07	0.31	0.031	0.011	2.7	3.3	0.9	*
20-Dec-96	o.s.	59.5	5.37	3.8	0.004	0.16	0.28	0.06	0.04	0.04	0.28	0.00	0.26	0.00	0.35	0.03	0.31	0.034	0.019	1.7	4.2	0.9	*
20-Dec-96	n.s.	4.9	5.23	4.2	0.006	0.07	0.27	0.04	0.01	0.01	0.19	0.00	0.17	0.00	0.38	0.01	0.36	0.026	0.016	1.6	4.0	1.0	

Appendix 1e. 1997 年林外雨：観測値および分析値
Observed and calculated data on rainwater in 1997

Date	Remark ⁴⁾	RF ¹⁾ mm	pH	EC μ S/cm	H ⁺ mg/L	Na ⁺ mg/L	NH ₄ ⁺ mg/L	K ⁺ mg/L	Ca ²⁺ mg/L	Mg ²⁺ mg/L	Cl ⁻ mg/L	NO ₂ ⁻ mg/L	NO ₃ ⁻ mg/L	PO ₄ ³⁻ mg/L	SO ₄ ²⁻ mg/L	nss-Ca ²⁺ mg/L	nss-SO ₄ ²⁻ mg/L	Cation meq/L	Anion meq/L	balance C/A	ECcal ²⁾ μ S/cm	ECratio	QC ³⁾
7-Jan-97	o.s.	86.4	4.26	23.9	0.055	0.79	0.70	0.19	0.31	0.12	1.14	0.00	1.23	0.00	2.64	0.28	2.44	0.158	0.107	1.5	34.1	0.7	*
7-Jan-97	n.s.	27.9	5.01	3.1	0.010	0.05	0.28	0.03	0.07	0.04	0.17	0.00	0.13	0.00	0.29	0.07	0.28	0.035	0.013	2.7	5.6	0.6	*
24-Jan-97	n.s.	67.2	4.82	12.8	0.015	0.69	0.35	0.07	0.14	0.10	1.08	0.00	0.66	0.00	0.90	0.11	0.73	0.081	0.060	1.4	12.6	1.0	*
1-Feb-97	n.s.	53.8	4.83	9.4	0.015	0.19	0.39	0.07	0.10	0.04	0.35	0.00	0.56	0.00	0.94	0.09	0.89	0.055	0.038	1.4	9.6	1.0	*
7-Feb-97	o.s.	26.4	4.66	9.5	0.022	0.12	0.40	0.06	0.12	0.03	0.23	0.00	0.35	0.00	1.29	0.12	1.26	0.059	0.039	1.5	11.4	0.8	*
7-Feb-97	n.s.	15.3	4.39	19.3	0.040	0.18	0.52	0.10	0.12	0.04	0.71	0.00	1.03	0.00	1.85	0.11	1.80	0.089	0.075	1.2	22.4	0.9	*
13-Feb-97	n.s.	38.0	4.70	10.0	0.020	0.49	0.70	0.33	0.16	0.06	0.58	0.00	0.86	0.00	1.15	0.14	1.03	0.101	0.054	1.9	15.3	0.7	*
20-Feb-97	o.s.	25.9	5.46	3.3	0.003	0.06	0.26	0.04	0.13	0.03	0.14	0.00	0.21	0.19	0.45	0.13	0.44	0.030	0.017	1.8	3.5	0.9	
20-Feb-97	n.s.	8.2	4.95	7.3	0.011	0.19	0.41	0.10	0.13	0.06	0.27	0.00	0.34	0.00	0.92	0.12	0.87	0.056	0.032	1.7	8.0	0.9	*
24-Feb-97	n.s.	37.0	4.76	14.6	0.017	0.56	0.40	0.13	0.29	0.08	0.78	0.00	1.03	0.00	1.18	0.27	1.04	0.088	0.063	1.4	14.3	1.0	*
6-Mar-97	ice	2.4	4.60	14.2	0.025	0.22	0.33	0.09	0.19	0.05	0.30	0.00	0.54	0.00	1.55	0.18	1.49	0.069	0.049	1.4	13.8	1.0	*
6-Mar-97	n.s.	18.7	4.88	9.7	0.013	0.24	0.32	0.07	0.23	0.06	0.33	0.00	0.50	0.00	1.06	0.22	1.00	0.059	0.039	1.5	9.2	1.1	*
12-Mar-97	o.s.	5.7	4.33	35.7	0.046	0.75	0.86	0.25	0.64	0.14	0.95	0.00	1.65	0.00	4.55	0.61	4.36	0.176	0.148	1.2	40.7	0.9	*
12-Mar-97	o.s.	26.9	5.46	12.7	0.004	0.74	0.54	0.31	0.63	0.09	0.76	0.00	0.63	0.00	2.05	0.60	1.86	0.112	0.074	1.5	12.0	1.1	*
12-Mar-97	n.s.	30.7	5.04	7.1	0.009	0.15	0.36	0.08	0.09	0.04	0.21	0.00	0.33	0.00	0.93	0.08	0.89	0.045	0.031	1.5	6.6	1.1	*
19-Mar-97	n.s.	43.0	5.43	4.5	0.004	0.38	0.24	0.17	0.17	0.04	0.46	0.00	0.21	0.00	0.29	0.16	0.19	0.050	0.022	2.2	5.2	0.9	*
27-Mar-97	o.s.	38.0	4.88	9.1	0.013	0.17	0.41	0.08	0.13	0.04	0.26	0.00	0.78	0.00	0.81	0.12	0.77	0.055	0.037	1.5	9.1	1.0	*
27-Mar-97	n.s.	7.7	4.74	10.5	0.018	0.35	0.31	0.12	0.13	0.04	0.43	0.00	0.93	0.00	0.65	0.12	0.56	0.063	0.041	1.6	11.3	0.9	*
8-Apr-97	n.s.	85.0	5.22	2.9	0.006	0.04	0.17	0.04	0.04	0.01	0.13	0.00	0.18	0.00	0.26	0.04	0.25	0.021	0.012	1.8	3.5	0.8	
24-Apr-97	n.s.	34.0	5.23	5.3	0.006	0.30	0.40	0.16	0.06	0.02	0.40	0.00	0.35	0.00	0.51	0.05	0.43	0.050	0.028	1.8	6.1	0.9	*
9-May-97	n.s.	130.0	5.38	2.6	0.004	0.02	0.29	0.03	0.08	0.03	0.12	0.00	0.15	0.00	0.26	0.08	0.26	0.028	0.011	2.5	3.4	0.8	*
5-Jun-97	water	60.0	4.66	14.1	0.022	0.31	0.42	0.14	0.15	0.04	0.43	0.00	0.93	0.00	1.31	0.14	1.23	0.073	0.054	1.3	14.1	1.0	*
10-Jun-97	o.s.	19.5	4.87	9.4	0.014	0.13	0.45	0.25	0.17	0.05	0.20	0.00	0.47	0.00	1.10	0.17	1.07	0.063	0.036	1.7	9.4	1.0	*
21-Jun-97		89.1	4.85	12.8	0.014	0.16	0.45	0.21	0.25	0.06	0.30	0.00	1.07	0.00	1.41	0.24	1.37	0.069	0.055	1.3	12.1	1.1	*
29-Jun-97		128.7	5.32	5.7	0.005	0.07	0.09	0.11	0.12	0.01	0.18	0.00	0.22	0.00	0.38	0.12	0.36	0.022	0.017	1.4	3.3	1.7	*
7-Jul-97		141.5	5.30	5.2	0.005	0.06	0.07	0.03	0.11	0.01	0.18	0.00	0.19	0.00	0.34	0.11	0.33	0.019	0.015	1.2	3.1	1.7	*
15-Jul-97	OF ⁵⁾	520.0	5.43	4.3	0.004	0.04	0.07	0.02	0.11	0.01	0.14	0.00	0.20	0.00	0.31	0.11	0.30	0.016	0.014	1.2	2.5	1.7	
18-Jul-97		101.9	4.72	13.4	0.019	0.04	0.16	0.03	0.09	0.01	0.15	0.00	0.67	0.00	0.84	0.09	0.83	0.036	0.033	1.1	9.1	1.5	*
31-Jul-97		118.9	4.90	10.0	0.013	0.07	0.31	0.09	0.10	0.02	0.21	0.00	0.55	0.00	0.94	0.10	0.92	0.042	0.034	1.2	7.8	1.3	
8-Aug-97		185.6	4.98	6.3	0.011	0.09	0.13	0.04	0.05	0.01	0.19	0.00	0.40	0.00	0.54	0.05	0.52	0.026	0.023	1.1	5.5	1.1	
21-Aug-97		141.5	5.09	9.0	0.008	0.40	0.27	0.06	0.07	0.03	0.58	0.00	0.53	0.00	0.76	0.05	0.66	0.048	0.041	1.2	7.3	1.2	
10-Sep-97		212.2	5.14	4.8	0.007	0.12	0.10	0.07	0.04	0.01	0.22	0.00	0.22	0.00	0.41	0.04	0.38	0.023	0.018	1.2	4.1	1.2	
21-Sep-97		178.3	5.50	3.5	0.003	0.07	0.11	0.07	0.40	0.01	0.20	0.00	0.26	0.00	0.33	0.40	0.31	0.035	0.017	2.1	3.7	1.0	*
27-Sep-97		59.4	5.04	6.3	0.009	0.10	0.16	0.18	0.04	0.01	0.24	0.00	0.51	0.00	0.55	0.04	0.53	0.030	0.026	1.1	5.6	1.1	
2-Nov-97		42.4	4.66	19.7	0.022	0.58	0.28	1.75	0.26	0.11	1.06	0.00	0.81	0.00	2.47	0.24	2.32	0.129	0.094	1.4	20.7	1.0	*
28-Nov-97		350.0	5.49	4.9	0.003	0.41	0.18	0.21	0.02	0.00	0.49	0.00	0.11	0.00	0.19	0.00	0.09	0.037	0.020	1.9	4.3	1.1	*
22-Dec-97	ice	322.0	5.46	3.2	0.003	0.06	0.15	0.03	0.01	0.00	0.15	0.00	0.15	0.00	0.20	0.01	0.19	0.016	0.011	1.4	2.4	1.3	
22-Dec-97	n.s.	25.9	5.00	7.7	0.010	0.15	0.18	0.04	0.02	0.01	0.26	0.00	0.52	0.00	0.47	0.01	0.43	0.029	0.026	1.1	5.7	1.3	

1) RF: precipitation

2) ECcal: Electric conductivity calculated from molar conductivity.

3) QC: Quality control. Samples with an asterisk satisfy neither of these two conditions:

a) Ion balance: $R1 = (C-A)/(C+A)$ (C: cation, A: anion meq/L),

if $C+A < 0.05$ then R1 must be $\leq \pm 30\%$, if $0.05 < C+A < 0.1$ then R1 must be $\leq \pm 15\%$, if $C+A > 0.1$ then R1 must be $\leq \pm 8\%$

b) EC balance: $R2 = (ECcal - EC)/(ECcal + EC)$,

if $EC < 5.0 \mu$ S/cm then R2 must be $\leq \pm 20\%$, if $5.0 < EC < 30.0$ then R2 must be $\leq \pm 13\%$, if $EC > 30.0$ then R2 must be $\leq \pm 9\%$

4) State of snow at sampling: new snow (n.s.), old snow (o.s.), ice (ice), ice & water (ice&w).

5) OF: overflow. AMeDAS data were used for the precipitation in this case.

Appendix 1f. 1998 年林外雨：観測値および分析値
Observed and calculated data on rainwater in 1998

Date	Remark ⁴⁾	RF ¹⁾ mm	pH	EC $\mu\text{S/cm}$	H ⁺ mg/L	Na ⁺ mg/L	NH ₄ ⁺ mg/L	K ⁺ mg/L	Ca ²⁺ mg/L	Mg ²⁺ mg/L	Cl ⁻ mg/L	NO ₂ ⁻ mg/L	NO ₃ ⁻ mg/L	PO ₄ ³⁻ mg/L	SO ₄ ²⁻ mg/L	nss-Ca ²⁺ mg/L	nss-SO ₄ ²⁻ mg/L	Cation meq/L	Anion meq/L	balance C/A	ECcal ²⁾ $\mu\text{S/cm}$	ECratio	QC ³⁾
7-Jan-98	n.s.	9.6	4.93	8.1	0.012	0.18	0.24	0.05	0.05	0.02	0.34	0.00	0.33	0.00	0.70	0.04	0.65	0.038	0.029	1.3	7.0	1.2	
14-Jan-98	o.s.	4.6	5.40	7.4	0.004	0.54	0.28	0.40	0.17	0.04	0.93	0.00	0.12	0.00	0.21	0.15	0.07	0.065	0.033	2.0	7.2	1.0	*
14-Jan-98	n.s.	3.3	5.39	5.9	0.004	0.42	0.29	0.35	0.04	0.01	0.59	0.00	0.23	0.00	0.20	0.02	0.09	0.050	0.025	2.0	5.7	1.0	*
22-Jan-98	o.s.	66.4	5.67	2.8	0.002	0.16	0.13	0.10	0.01	0.00	0.29	0.00	0.06	0.00	0.08	0.00	0.04	0.019	0.011	1.8	2.5	1.1	
22-Jan-98	n.s.	11.6	5.38	4.1	0.004	0.07	0.12	0.02	0.04	0.01	0.19	0.00	0.22	0.00	0.24	0.04	0.22	0.017	0.014	1.2	2.8	1.5	
25-Jan-98	n.s.	27.0	5.04	8.4	0.009	0.30	0.16	0.08	0.03	0.02	0.50	0.00	0.25	0.00	0.54	0.02	0.46	0.036	0.029	1.2	6.2	1.4	
17-Feb-98	o.s.	112.5	4.94	14.0	0.011	0.69	0.24	0.10	0.13	0.07	1.03	0.00	0.48	0.00	1.05	0.10	0.88	0.070	0.059	1.2	10.5	1.3	*
17-Feb-98	o.s.	41.2	4.75	13.5	0.018	0.21	0.35	0.12	0.08	0.02	0.37	0.00	0.56	0.00	1.34	0.07	1.29	0.055	0.047	1.2	10.8	1.3	
17-Feb-98	n.s.	24.1	5.25	4.2	0.006	0.04	0.16	0.03	0.06	0.01	0.14	0.00	0.19	0.00	0.38	0.06	0.37	0.021	0.015	1.4	3.4	1.2	
23-Feb-98	n.s.	9.6	5.26	4.9	0.005	0.16	0.20	0.11	0.09	0.02	0.24	0.00	0.21	0.00	0.54	0.08	0.50	0.032	0.021	1.5	4.4	1.1	*
27-Feb-98	n.s.	32.0	5.21	3.9	0.006	0.09	0.17	0.05	0.02	0.00	0.15	0.00	0.22	0.00	0.25	0.02	0.23	0.022	0.013	1.7	3.6	1.1	
2-Mar-98	n.s.	19.1	4.26	29.5	0.055	0.15	0.67	0.11	0.10	0.02	0.27	0.00	2.85	0.00	2.16	0.09	2.12	0.108	0.099	1.1	35.1	0.8	
16-Mar-98	o.s.	40.4	5.12	6.8	0.008	0.30	0.25	0.16	0.08	0.02	0.34	0.00	0.53	0.00	0.63	0.07	0.55	0.044	0.031	1.4	6.3	1.1	*
16-Mar-98	n.s.	9.0	5.01	7.4	0.010	0.11	0.32	0.07	0.04	0.01	0.23	0.00	0.43	0.00	0.75	0.04	0.72	0.037	0.029	1.3	6.3	1.2	
31-Mar-98	n.s.	160.0	5.70	6.4	0.002	0.36	0.40	0.20	0.10	0.02	0.46	0.00	0.37	0.00	0.25	0.09	0.16	0.052	0.024	2.1	5.0	1.3	*
9-May-98	o.s.	920.0	5.05	4.8	0.009	0.20	0.15	0.08	0.03	0.01	0.22	0.00	0.41	0.00	0.46	0.02	0.41	0.030	0.022	1.3	5.2	0.9	
22-May-98		353.7	5.49	3.5	0.003	0.21	0.15	0.07	0.05	0.01	0.21	0.00	0.14	0.00	0.27	0.04	0.22	0.026	0.014	1.9	3.1	1.2	*
28-May-98		127.3	5.51	2.9	0.003	0.04	0.47	0.08	0.06	0.01	0.11	0.00	0.26	0.00	0.24	0.06	0.23	0.037	0.012	3.0	3.8	0.8	*
8-Jun-98		155.6	5.14	6.1	0.007	0.07	0.25	0.06	0.09	0.01	0.14	0.00	0.43	0.00	0.68	0.09	0.66	0.031	0.025	1.2	5.0	1.2	
14-Jun-98		113.2	5.27	3.4	0.005	0.04	0.15	0.04	0.08	0.02	0.09	0.00	0.22	0.00	0.37	0.08	0.36	0.022	0.014	1.6	3.3	1.0	
21-Jun-98		198.1	5.31	3.5	0.005	0.04	0.06	0.05	0.10	0.04	0.08	0.00	0.12	0.00	0.24	0.10	0.23	0.020	0.009	2.1	2.8	1.2	*
23-Jun-98		134.4	5.58	1.9	0.003	0.02	0.09	0.02	0.01	0.01	0.09	0.00	0.09	0.00	0.15	0.01	0.15	0.010	0.007	1.5	1.7	1.2	
30-Jun-98		155.6	5.29	4.9	0.005	0.08	0.20	0.06	0.01	0.01	0.16	0.00	0.28	0.00	0.42	0.01	0.40	0.022	0.018	1.3	3.5	1.4	
22-Jul-98		113.2	5.05	5.4	0.009	0.07	0.19	0.08	0.02	0.01	0.10	0.00	0.37	0.00	0.47	0.02	0.45	0.026	0.019	1.4	4.8	1.1	
6-Aug-98		205.1	4.89	6.9	0.013	0.09	0.18	0.07	0.05	0.01	0.14	0.00	0.38	0.00	0.63	0.05	0.61	0.032	0.023	1.4	6.5	1.1	*
21-Aug-98		261.7	4.64	15.4	0.023	0.21	0.34	0.09	0.03	0.01	2.12	0.00	0.75	0.00	1.19	0.02	1.14	0.055	0.097	0.6	16.3	0.9	*
1-Sep-98		155.6	5.01	6.8	0.010	0.17	0.09	0.28	0.04	0.01	0.20	0.00	0.33	0.00	0.52	0.03	0.48	0.032	0.022	1.5	5.5	1.2	*
17-Sep-98		120.3	5.45	3.2	0.004	0.17	0.09	0.02	0.02	0.00	0.17	0.00	0.02	0.00	0.19	0.01	0.15	0.017	0.009	1.9	2.4	1.3	*
25-Sep-98		382.0	5.48	2.8	0.003	0.17	0.10	0.02	0.04	0.01	0.13	0.00	0.05	0.00	0.18	0.03	0.14	0.020	0.008	2.4	2.4	1.2	*
28-Sep-98		127.3	5.23	3.7	0.006	0.17	0.09	0.01	0.02	0.00	0.14	0.00	0.03	0.00	0.30	0.01	0.26	0.019	0.011	1.8	3.2	1.2	
13-Oct-98		198.1	5.40	3.2	0.004	0.17	0.09	0.02	0.01	0.00	0.12	0.00	0.00	0.00	0.20	0.00	0.16	0.017	0.008	2.3	2.4	1.3	*
17-Oct-98		332.5	5.28	4.6	0.005	0.20	0.11	0.02	0.01	0.00	0.18	0.00	0.11	0.00	0.29	0.00	0.24	0.021	0.013	1.6	3.2	1.4	
19-Oct-98		120.3	5.67	3.4	0.002	0.19	0.08	0.04	0.03	0.01	0.18	0.00	0.02	0.00	0.16	0.02	0.11	0.018	0.009	2.1	2.1	1.6	*
3-Nov-98		56.6	5.11	4.9	0.008	0.16	0.10	0.02	0.02	0.00	0.10	0.00	0.22	0.00	0.39	0.01	0.35	0.022	0.014	1.5	3.9	1.2	
2-Dec-98	n.s.	69.2	4.80	14.2	0.016	0.35	1.00	0.12	0.36	0.06	0.84	0.00	1.80	1.00	2.48	0.35	2.39	0.112	0.104	1.1	22.3	0.6	*
28-Dec-98	o.s.	37.0	4.74	32.8	0.018	1.69	1.16	0.51	0.71	0.20	2.48	0.00	3.60	0.00	4.76	0.65	4.34	0.221	0.227	1.0	57.0	0.6	
28-Dec-98	n.s.	4.0	5.14	13.3	0.007	0.75	0.44	0.14	0.79	0.10	1.32	0.00	1.32	0.00	2.40	0.76	2.21	0.115	0.109	1.1	17.9	0.7	*

1) RF: precipitation

2) ECcal: Electric conductivity calculated from molar conductivity.

3) QC: Quality control. Samples with an asterisk satisfy neither of these two conditions:

a) Ion balance: $R1 = (C-A)/(C+A)$ (C: cation, A: anion meq/L),

if $C+A < 0.05$ then R1 must be $\leq \pm 30\%$, if $0.05 < C+A < 0.1$ then R1 must be $\leq \pm 15\%$, if $C+A > 0.1$ then R1 must be $\leq \pm 8\%$

b) EC balance: $R2 = (ECcal - EC)/(ECcal + EC)$,

if $EC < 5.0 \mu\text{S/cm}$ then R2 must be $\leq \pm 20\%$, if $5.0 < EC < 30.0$ then R2 must be $\leq \pm 13\%$, if $EC > 30.0$ then R2 must be $\leq \pm 9\%$

4) State of snow at sampling: new snow (n.s.), old snow (o.s.), ice (ice), ice & water (ice&w).

Appendix 1g. 1999 年林外雨：観測値および分析値
Observed and calculated data on rainwater in 1999

Date	Remark ⁴⁾	RF ¹⁾ mm	pH	EC $\mu\text{S/cm}$	H ⁺ mg/L	Na ⁺ mg/L	NH ₄ ⁺ mg/L	K ⁺ mg/L	Ca ²⁺ mg/L	Mg ²⁺ mg/L	Cl ⁻ mg/L	NO ₂ ⁻ mg/L	NO ₃ ⁻ mg/L	PO ₄ ³⁻ mg/L	SO ₄ ²⁻ mg/L	nss-Ca ²⁺ mg/L	nss-SO ₄ ²⁻ mg/L	Cation meq/L	Anion meq/L	balance C/A	ECcal ²⁾ $\mu\text{S/cm}$	ECratio	QC ³⁾
22-Jan-99	n.s.	16.0	5.05	9.3	0.009	0.34	0.48	0.18	0.11	0.03	0.80	0.00	0.96	0.00	1.80	0.10	1.71	0.063	0.076	0.8	11.6	0.8	*
1-Feb-99	o.s.	21.1	5.16	11.9	0.007	0.42	0.52	0.14	0.31	0.05	0.92	0.00	1.20	0.00	2.20	0.29	2.09	0.077	0.091	0.8	13.9	0.9	*
1-Feb-99	n.s.	7.0	5.10	11.2	0.008	0.34	0.44	0.11	0.25	0.04	0.76	0.00	1.28	0.00	2.00	0.24	1.91	0.066	0.084	0.8	12.9	0.9	*
16-Feb-99	n.s.	7.0	4.87	11.2	0.014	0.24	0.48	0.09	0.06	0.02	0.80	0.00	0.80	0.00	1.72	0.05	1.66	0.057	0.071	0.8	12.0	0.9	*
8-Mar-99	o.s.	52.9	5.43	10.8	0.004	0.33	0.96	0.20	0.66	0.07	0.76	0.00	1.56	0.00	2.32	0.65	2.24	0.115	0.095	1.2	17.2	0.6	*
8-Mar-99	n.s.	9.6	5.07	8.8	0.009	0.11	0.60	0.09	0.11	0.02	0.48	0.00	0.52	0.00	2.12	0.11	2.09	0.056	0.066	0.8	9.4	0.9	*
26-Mar-99	n.s.	110.0	6.17	5.0	0.001	0.24	0.36	0.12	0.40	0.05	0.64	0.00	0.52	0.00	1.20	0.39	1.14	0.058	0.051	1.1	6.4	0.8	*
1-Jun-99		226.4	5.55	2.2	0.003	0.06	0.40	0.03	0.00	0.00	0.52	0.00	0.52	0.00	1.00	0.00	0.99	0.028	0.044	0.6	4.9	0.4	*
21-Jun-99		240.5	4.85	10.9	0.014	0.13	0.52	0.09	0.04	0.01	0.60	0.00	1.28	0.00	1.72	0.04	1.69	0.054	0.073	0.7	13.2	0.8	*
1-Jul-99	OF ⁵⁾	715.0	5.23	2.9	0.006	0.04	0.20	0.02	0.01	0.01	0.56	0.00	0.56	0.84	1.08	0.01	1.07	0.020	0.047	0.4	5.4	0.5	*
6-Jul-99		134.4	5.13	3.9	0.007	0.06	0.20	0.03	0.00	0.00	0.52	0.00	0.56	0.00	1.20	0.00	1.19	0.022	0.049	0.5	6.0	0.6	*
14-Jul-99		92.0	5.12	4.4	0.008	0.07	0.20	0.03	0.19	0.04	0.23	0.00	0.33	0.34	0.58	0.19	0.56	0.035	0.024	1.5	5.3	0.8	*
12-Aug-99		240.5	5.02	4.8	0.010	0.10	0.13	0.04	0.11	0.02	0.22	0.00	0.34	0.00	0.49	0.11	0.46	0.029	0.022	1.3	5.3	0.9	
25-Aug-99		254.6	5.07	4.6	0.008	0.07	0.08	0.02	0.15	0.05	0.13	0.00	0.28	0.00	0.43	0.15	0.41	0.028	0.017	1.6	4.6	1.0	
15-Sep-99	OF	503.0	5.77	4.7	0.002	0.09	0.44	0.07	0.16	0.04	0.18	0.00	0.27	0.00	0.65	0.16	0.63	0.043	0.023	1.9	4.1	1.2	*
25-Sep-99	OF	470.0	5.33	3.3	0.005	0.11	0.05	0.02	0.02	0.00	0.26	0.00	0.10	0.00	0.29	0.02	0.26	0.014	0.015	0.9	2.8	1.2	
22-Oct-99		162.7	4.72	7.1	0.019	0.09	0.16	0.03	0.00	0.00	0.20	0.00	0.42	0.00	0.76	0.00	0.74	0.032	0.028	1.1	8.5	0.8	*
1-Nov-99		191.0	5.33	2.6	0.005	0.08	0.06	0.03	0.00	0.00	0.16	0.00	0.13	0.00	0.28	0.00	0.26	0.012	0.012	1.0	2.5	1.0	
18-Jan-00	n.s.	2.0	5.38	3.8	0.004	0.08	0.11	0.02	0.07	0.00	0.19	0.00	0.37	0.00	0.36	0.07	0.34	0.018	0.019	0.9	3.0	1.3	
18-Jan-00	o.s.	29.0	5.31	3.0	0.005	0.03	0.12	0.03	0.00	0.00	0.19	0.00	0.16	0.00	0.24	0.00	0.23	0.014	0.013	1.1	2.8	1.1	
28-Jan-00	n.s.	2.0	5.21	3.6	0.006	0.01	0.10	0.03	0.04	0.00	0.15	0.00	0.20	0.00	0.39	0.04	0.39	0.015	0.016	1.0	3.2	1.1	
28-Jan-00	o.s.	8.0	4.64	12.9	0.023	0.24	0.24	0.02	0.04	0.02	0.41	0.00	0.85	0.00	0.75	0.03	0.69	0.050	0.041	1.2	11.7	1.1	

1) RF: precipitation

2) ECcal: Electric conductivity calculated from molar conductivity.

3) QC: Quality control. Samples with an asterisk satisfy neither of these two conditions:

a) Ion balance: $R1 = (C-A)/(C+A)$ (C: cation, A: anion meq/L),

if $C+A < 0.05$ then $R1$ must be $\leq \pm 30\%$, if $0.05 < C+A < 0.1$ then $R1$ must be $\leq \pm 15\%$, if $C+A > 0.1$ then $R1$ must be $\leq \pm 8\%$

b) EC balance: $R2 = (ECcal - EC)/(ECcal + EC)$,

if $EC < 5.0 \mu\text{S/cm}$ then $R2$ must be $\leq \pm 20\%$, if $5.0 < EC < 30.0$ then $R2$ must be $\leq \pm 13\%$, if $EC > 30.0$ then $R2$ must be $\leq \pm 9\%$

4) State of snow at sampling: new snow (n.s.), old snow (o.s.), ice (ice), ice & water (ice&w).

5) OF: overflow. AMEDAS data were used for the precipitation in this case.

Appendix 2a. 1993 年林内雨：観測値および分析値

Observed and calculated data on throughfall in 1993

Date	Remark	TF ¹⁾ mm	pH	EC μ S/cm	H mg/L	Na mg/L	NH ₄ mg/L	K mg/L	Ca mg/L	Mg mg/L	Cl mg/L	NO ₂ mg/L	NO ₃ mg/L	PO ₄ mg/L	SO ₄ mg/L	Cation me/L	Anion me/L	balance C/A	ECcal μ S/cm	ECratio
1-Jul-93		227	5.40	5.9	0.004	0.07	0.12	0.60	0.00	0.01	0.19	0.00	0.00	0.00	0.16	0.030	0.009	3.4	3.6	1.6
6-Jul-93		210	5.34	5.4	0.005	0.06	0.09	0.47	0.05	0.02	0.11	0.00	0.00	0.00	0.05	0.028	0.004	6.8	3.4	1.6
15-Jul-93		314	5.07	-	0.009	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
27-Jul-93		136	5.25	7.8	0.006	0.11	0.11	0.07	0.14	0.02	0.35	0.00	0.00	0.00	0.60	0.027	0.022	1.2	4.0	1.9
5-Aug-93		229	5.32	6.1	0.005	0.11	0.05	0.49	0.12	0.03	0.25	0.00	0.00	0.00	0.63	0.033	0.020	1.7	4.1	1.5
18-Aug-93		481	5.27	5.4	0.005	0.07	0.11	0.52	0.11	0.02	0.19	0.00	0.15	0.00	0.96	0.035	0.028	1.3	4.5	1.2
26-Aug-93		164	5.31	6.3	0.005	0.08	0.19	0.45	0.14	0.04	0.21	0.00	0.24	0.00	1.08	0.041	0.032	1.3	5.0	1.3
6-Sep-93		170	5.02	11.4	0.010	0.22	0.02	0.91	0.32	0.05	0.55	0.00	0.17	0.00	1.17	0.064	0.043	1.5	8.3	1.4
10-Sep-93		238	5.45	4.1	0.004	0.07	0.00	0.35	0.18	0.10	0.03	0.00	0.00	0.00	0.32	0.033	0.008	4.4	3.1	1.3
17-Sep-93		159	5.39	5.3	0.004	0.05	0.00	0.44	0.23	0.01	0.08	0.00	0.00	0.00	0.57	0.030	0.014	2.1	3.2	1.6
22-Sep-93		93	4.81	13.9	0.015	0.09	0.00	0.94	0.30	0.06	0.98	0.00	1.17	0.00	2.92	0.063	0.107	0.6	17.2	0.8
4-Oct-93		215	5.44	6.5	0.004	0.16	0.07	0.87	0.35	0.04	1.13	0.00	0.00	0.00	1.40	0.057	0.061	0.9	7.2	0.9
12-Oct-93		43	5.60	5.9	0.003	0.15	0.11	0.96	0.15	0.03	0.80	0.00	0.00	0.00	1.33	0.050	0.050	1.0	5.8	1.0
2-Nov-93		161	5.51	10.5	0.003	0.37	0.00	2.00	0.33	0.06	1.33	0.00	0.00	0.00	1.61	0.092	0.071	1.3	9.7	1.1

1) TF: throughfall (mm)

Appendix 2b. 1994 年林内雨：観測値および分析値

Observed and calculated data on throughfall in 1994

Date	Remark	TF ¹⁾ mm	pH	EC μ S/cm	H mg/L	Na mg/L	NH ₄ mg/L	K mg/L	Ca mg/L	Mg mg/L	Cl mg/L	NO ₂ mg/L	NO ₃ mg/L	PO ₄ mg/L	SO ₄ mg/L	Cation me/L	Anion me/L	balance C/A	ECcal μ S/cm	ECratio
1-Jun-94		180	4.91	11.6	0.012	0.29	0.47	0.71	0.48	0.10	0.64	0.00	0.40	0.00	1.33	0.101	0.052	1.9	12.4	0.9
16-Jun-94		71	4.98	15.3	0.010	0.21	0.93	1.35	0.53	0.10	1.05	0.00	0.60	0.00	0.94	0.140	0.059	2.4	15.8	1.0
27-Jun-94		354	5.17	8.6	0.007	0.22	0.45	1.00	0.18	0.04	0.55	0.00	0.00	0.00	0.86	0.079	0.033	2.4	8.4	1.0
8-Jul-94		40	5.11	18.1	0.008	0.33	0.24	2.28	0.50	0.14	0.74	0.00	0.11	0.00	2.54	0.130	0.076	1.7	12.9	1.4
4-Aug-94		61	5.32	20.7	0.005	0.32	0.62	2.97	0.58	0.16	0.84	0.00	0.35	0.00	2.56	0.171	0.083	2.1	16.4	1.3
20-Aug-94		16	5.17	26.0	0.007	0.51	0.13	4.22	0.91	0.23	2.31	0.00	0.41	0.00	1.91	0.208	0.112	1.9	22.1	1.2
14-Sep-94		40	5.16	26.9	0.007	0.37	0.21	3.88	0.64	0.24	1.64	0.00	0.00	0.00	3.26	0.186	0.114	1.6	17.8	1.5
22-Sep-94		114	5.11	9.7	0.008	0.18	0.15	0.99	0.14	0.05	0.43	0.00	0.00	0.00	0.70	0.060	0.027	2.3	7.1	1.4
28-Sep-94		119	4.91	15.0	0.012	0.25	0.16	1.19	0.40	0.10	0.64	0.00	0.17	0.00	1.37	0.091	0.049	1.8	11.2	1.3
30-Sep-94		174	5.37	4.8	0.004	0.17	0.06	0.43	0.00	0.00	0.43	0.00	0.00	0.00	0.20	0.026	0.016	1.6	3.8	1.2
19-Oct-94		69	5.29	21.5	0.005	0.49	1.44	2.46	0.15	0.02	2.30	0.00	2.49	0.00	1.56	0.178	0.138	1.3	26.3	0.8
31-Oct-94		110	5.35	12.9	0.004	0.32	0.79	1.25	0.00	0.00	1.08	0.00	0.00	0.00	0.44	0.094	0.040	2.4	10.1	1.3
7-Nov-94		45	5.13	14.2	0.007	0.52	0.05	1.40	0.44	0.08	1.73	0.00	0.00	0.00	0.27	0.097	0.054	1.8	11.9	1.2

1) TF: throughfall (mm)

Appendix 2c. 1995 年林内雨：観測値および分析値

Observed and calculated data on throughfall in 1995

Date	Remark	TF ¹⁾ mm	pH	EC μ S/cm	H mg/L	Na mg/L	NH ₄ mg/L	K mg/L	Ca mg/L	Mg mg/L	Cl mg/L	NO ₂ mg/L	NO ₃ mg/L	PO ₄ mg/L	SO ₄ mg/L	Cation me/L	Anion me/L	balance C/A	ECcal μ S/cm	ECratio
4-Jun-95		-	5.05	5.7	0.009	0.10	0.20	0.32	0.23	0.06	0.18	0.00	0.11	0.00	0.57	0.049	0.019	2.6	6.2	0.9
16-Jun-95		86	5.20	7.5	0.006	0.12	0.33	0.65	0.34	0.06	0.18	0.00	0.23	0.00	0.50	0.068	0.019	3.6	6.9	1.1
21-Jun-95		31	5.05	12.5	0.009	0.24	0.51	1.10	0.34	0.10	0.35	0.00	0.37	0.00	1.36	0.101	0.044	2.3	10.9	1.1
6-Jul-95		439	4.98	6.6	0.010	0.15	0.28	0.67	0.23	0.06	0.25	0.00	0.00	0.00	0.27	0.066	0.013	5.2	7.8	0.8
12-Jul-95		162	5.04	7.6	0.009	0.12	0.07	0.62	0.00	0.00	0.22	0.00	0.12	0.00	0.72	0.034	0.023	1.5	5.5	1.4
26-Jul-95		263	5.32	8.4	0.005	0.10	0.28	0.66	0.10	0.00	0.18	0.00	0.21	0.00	0.93	0.047	0.028	1.7	5.3	1.6
31-Aug-95		162	4.99	13.4	0.010	0.22	0.61	1.24	0.20	0.04	0.55	0.00	0.37	0.00	1.53	0.099	0.053	1.8	11.9	1.1
6-Sep-95		17	4.79	19.0	0.016	0.32	0.36	1.54	0.70	0.15	0.78	0.00	1.09	0.00	1.98	0.137	0.081	1.7	19.2	1.0
18-Sep-95		152	5.09	8.7	0.008	0.16	0.21	0.14	0.40	0.04	0.37	0.00	0.13	0.00	0.77	0.054	0.029	1.9	6.6	1.3
29-Sep-95		101	5.28	9.4	0.005	0.30	0.00	1.31	0.23	0.04	0.68	0.00	0.00	0.00	0.68	0.067	0.033	2.0	7.3	1.3
10-Oct-95		52	5.14	16.6	0.007	0.49	0.35	2.47	0.18	0.05	1.33	0.00	0.04	0.00	1.26	0.124	0.064	1.9	13.4	1.2
27-Oct-95		71	5.42	13.9	0.004	0.38	0.02	2.22	0.36	0.08	1.47	0.00	0.07	0.00	0.96	0.103	0.063	1.6	11.1	1.3

1) TF: throughfall (mm)

Appendix 2d. 1996 年林内雨：観測値および分析値

Observed and calculated data on throughfall in 1996

Date	Remark	TF ¹⁾ mm	pH	EC μ S/cm	H mg/L	Na mg/L	NH ₄ mg/L	K mg/L	Ca mg/L	Mg mg/L	Cl mg/L	NO ₂ mg/L	NO ₃ mg/L	PO ₄ mg/L	SO ₄ mg/L	Cation me/L	Anion me/L	balance C/A	ECcal μ S/cm	ECratio
27-Jun-96		294	5.11	5.2	0.01	0.05	0.12	0.30	0.24	0.05	0.18	0.00	0.11	0.00	0.53	0.040	0.018	2.3	5.3	1.0
11-Jul-96		173	5.25	7.1	0.01	0.06	0.29	0.58	0.26	0.06	0.23	0.00	0.19	0.00	0.70	0.057	0.024	2.4	6.2	1.2
20-Aug-96		347	5.36	8.6	0.00	0.10	0.32	0.77	0.27	0.08	0.39	0.00	0.19	0.00	0.67	0.066	0.028	2.4	6.7	1.3
30-Aug-96		343	5.14	6.0	0.01	0.03	0.13	0.42	0.20	0.04	0.22	0.00	0.17	0.00	0.47	0.040	0.019	2.1	5.3	1.1
10-Sep-96		92	4.87	12.6	0.01	0.13	0.30	0.82	0.51	0.11	0.45	0.00	0.48	0.00	1.74	0.091	0.057	1.6	12.3	1.0
19-Sep-96		60	5.76	7.7	0.00	0.06	0.64	0.52	0.30	0.06	0.33	0.00	0.32	0.00	0.54	0.073	0.026	2.8	6.5	1.2
2-Oct-96		97	5.30	8.2	0.01	0.15	0.33	0.94	0.21	0.05	0.57	0.00	0.12	0.00	0.59	0.068	0.030	2.3	7.4	1.1
12-Oct-96		87	5.02	11.0	0.01	0.21	0.36	1.19	0.31	0.09	0.69	0.00	0.05	0.19	1.10	0.092	0.043	2.1	10.4	1.1
5-Nov-96		184	5.25	7.7	0.01	0.14	0.32	0.87	0.25	0.07	0.58	0.00	0.00	0.00	0.50	0.070	0.027	2.6	7.5	1.0

1) TF: throughfall (mm)

Appendix 2e. 1997 年林内雨：観測値および分析値
Observed and calculated data on throughfall in 1997

Date	Remark	TF ¹⁾ mm	pH	EC μ S/cm	H mg/L	Na mg/L	NH ₄ mg/L	K mg/L	Ca mg/L	Mg mg/L	Cl mg/L	NO ₂ mg/L	NO ₃ mg/L	PO ₄ mg/L	SO ₄ mg/L	Cation me/L	Anion me/L	balance C/A	ECcal μ S/cm	ECratio
21-Jun-97		89	4.69	18.1	0.020	0.24	0.29	0.87	0.55	0.11	0.44	0.00	0.74	0.00	1.62	0.106	0.058	1.8	15.8	1.1
29-Jun-97		158	5.20	9.4	0.006	0.15	0.11	0.67	0.11	0.01	0.34	0.00	0.06	0.00	0.41	0.042	0.019	2.2	5.4	1.7
7-Jul-97		174	5.29	7.1	0.005	0.12	0.10	0.59	0.17	0.02	0.25	0.00	0.05	0.00	0.37	0.041	0.016	2.6	4.7	1.5
15-Jul-97	OF ²⁾	545	5.44	5.7	0.004	0.08	0.13	0.30	0.11	0.01	0.16	0.00	0.08	0.00	0.35	0.028	0.013	2.2	3.3	1.7
18-Jul-97		112	5.03	9.9	0.009	0.10	0.12	0.58	0.24	0.04	0.24	0.00	0.33	0.00	0.88	0.050	0.030	1.7	7.0	1.4
31-Jul-97		197	5.03	13.4	0.009	0.36	0.13	0.80	0.38	0.07	0.52	0.00	0.32	0.00	1.27	0.077	0.046	1.7	9.4	1.4
8-Aug-97		212	5.15	8.3	0.007	0.15	0.11	0.56	0.11	0.02	0.32	0.00	0.20	0.00	0.58	0.041	0.024	1.7	5.6	1.5
21-Aug-97		182	5.46	9.4	0.003	0.40	0.31	0.62	0.17	0.04	0.62	0.00	0.20	0.00	0.76	0.066	0.037	1.8	6.8	1.4
10-Sep-97		226	5.54	10.0	0.003	0.26	0.16	1.28	0.15	0.03	0.62	0.00	0.13	0.00	0.59	0.066	0.032	2.1	6.7	1.5
21-Sep-97		212	5.52	6.6	0.003	0.15	0.14	0.76	0.27	0.03	0.36	0.00	0.18	0.00	0.34	0.053	0.020	2.6	5.2	1.3
27-Sep-97		65	5.26	11.9	0.006	0.35	0.09	1.51	0.35	0.06	0.72	0.00	0.34	0.00	0.72	0.087	0.041	2.1	9.2	1.3
2-Nov-97		34	5.92	34.8	0.001	1.13	0.46	5.87	0.28	0.16	3.30	0.00	0.04	0.00	3.46	0.253	0.166	1.5	24.7	1.4

1) TF: throughfall (mm)

2) OF : overflow. Throughfall was calculated from a relational expression of precipitation and throughfall.

Appendix 2f. 1998 年林内雨：観測値および分析値
Observed and calculated data on throughfall in 1998

Date	Remark	TF ¹⁾ mm	pH	EC μ S/cm	H mg/L	Na mg/L	NH ₄ mg/L	K mg/L	Ca mg/L	Mg mg/L	Cl mg/L	NO ₂ mg/L	NO ₃ mg/L	PO ₄ mg/L	SO ₄ mg/L	Cation me/L	Anion me/L	balance C/A	ECcal μ S/cm	ECratio
22-May-98		495	5.40	4.2	0.004	0.08	0.11	0.22	0.07	0.01	0.17	0.00	0.06	0.00	0.31	0.023	0.012	1.9	3.1	1.4
28-May-98		212	5.34	4.7	0.005	0.06	0.13	0.38	0.15	0.02	0.17	0.00	0.16	0.00	0.27	0.033	0.013	2.6	4.0	1.2
8-Jun-98		184	5.13	7.8	0.007	0.12	0.15	0.69	0.22	0.04	0.21	0.00	0.19	0.00	0.62	0.053	0.022	2.4	6.2	1.2
14-Jun-98		127	5.17	7.0	0.007	0.12	0.16	0.66	0.18	0.04	0.17	0.00	0.05	0.00	0.43	0.050	0.015	3.4	5.6	1.3
21-Jun-98		184	5.13	5.0	0.007	0.09	0.10	0.29	0.08	0.01	0.14	0.00	0.00	0.00	0.26	0.029	0.009	3.1	4.3	1.2
23-Jun-98		156	5.42	4.0	0.004	0.05	0.07	0.24	0.19	0.02	0.09	0.00	0.00	0.00	0.16	0.027	0.006	4.6	3.0	1.3
30-Jun-98		170	5.36	6.4	0.004	0.15	0.14	0.58	0.15	0.04	0.15	0.00	0.11	0.00	0.16	0.044	0.009	4.7	4.5	1.4
22-Jul-98		99	5.82	11.5	0.002	0.25	0.66	1.37	0.36	0.08	0.35	0.00	0.26	0.14	0.64	0.109	0.027	4.0	8.8	1.3
6-Aug-98		184	5.25	9.2	0.006	0.17	0.27	0.94	0.39	0.10	0.26	0.00	0.18	0.00	0.65	0.080	0.024	3.4	7.6	1.2
21-Aug-98		233	5.10	10.8	0.008	0.25	0.23	0.91	0.38	0.07	0.35	0.00	0.29	0.00	1.31	0.079	0.042	1.9	8.8	1.2
1-Sep-98		170	5.17	9.1	0.007	0.24	0.17	0.83	0.28	0.06	0.30	0.01	0.12	0.00	0.72	0.067	0.025	2.6	7.1	1.3
17-Sep-98		120	5.39	8.0	0.004	0.23	0.16	1.25	0.23	0.05	0.45	0.00	0.00	0.00	0.40	0.070	0.021	3.4	6.8	1.2
25-Sep-98		410	5.37	5.9	0.004	0.28	0.18	0.66	0.11	0.02	0.35	0.00	0.00	0.00	0.21	0.050	0.014	3.5	5.2	1.1
28-Sep-98		170	5.60	4.9	0.003	0.24	0.09	0.52	0.14	0.03	0.20	0.00	0.00	0.08	0.36	0.041	0.013	3.1	3.7	1.3
13-Oct-98		241	5.42	6.5	0.004	0.30	0.11	0.90	0.19	0.03	0.38	0.00	0.00	0.00	0.26	0.058	0.016	3.6	5.6	1.1
17-Oct-98		410	5.40	5.6	0.004	0.25	0.17	0.49	0.11	0.02	0.32	0.00	0.00	0.00	0.38	0.044	0.017	2.6	4.6	1.2
19-Oct-98		198	5.62	4.9	0.002	0.24	0.08	0.40	0.06	0.01	0.28	0.00	0.00	0.00	0.22	0.031	0.012	2.5	3.3	1.5
3-Nov-98		85	5.39	6.8	0.004	0.28	0.13	0.64	0.19	0.03	0.43	0.00	0.04	0.00	0.46	0.052	0.022	2.3	5.4	1.3

1) TF: throughfall (mm)

Appendix 2g. 1999 年林内雨：観測値および分析値
Observed and calculated data on throughfall in 1999

Date	Remark	TF ¹⁾ mm	pH	EC μ S/cm	H mg/L	Na mg/L	NH ₄ mg/L	K mg/L	Ca mg/L	Mg mg/L	Cl mg/L	NO ₂ mg/L	NO ₃ mg/L	PO ₄ mg/L	SO ₄ mg/L	Cation me/L	Anion me/L	balance C/A	ECcal μ S/cm	ECratio
1-Jun-99		283	5.33	4.6	0.005	0.11	0.40	0.25	0.09	0.02	0.56	0.00	0.28	0.00	1.04	0.044	0.042	1.1	6.1	0.8
21-Jun-99		283	5.29	12.4	0.005	0.22	0.44	0.72	0.28	0.06	0.80	0.00	0.84	0.84	1.76	0.076	0.073	1.1	11.1	1.1
1-Jul-99	OF ²⁾	748	5.25	4.5	0.006	0.07	0.24	0.28	0.02	0.01	0.60	0.00	0.48	0.00	1.12	0.031	0.048	0.6	6.0	0.8
6-Jul-99		170	5.53	4.2	0.003	0.07	0.20	0.36	0.09	0.02	0.44	0.12	0.28	0.00	1.16	0.032	0.041	0.8	4.6	0.9
14-Jul-99		106	5.34	7.6	0.005	0.10	0.20	0.71	0.24	0.04	0.27	0.00	0.11	0.00	0.47	0.053	0.019	2.8	5.5	1.4
12-Aug-99		269	5.51	10.9	0.003	0.26	0.40	1.48	0.44	0.10	1.00	0.00	0.56	0.00	1.32	0.105	0.065	1.6	11.4	1.0
25-Aug-99		340	5.43	6.1	0.004	0.12	0.12	0.72	0.21	0.04	0.25	0.00	0.11	0.00	0.53	0.048	0.020	2.4	4.9	1.3
15-Sep-99	OF ²⁾	526	5.53	5.9	0.003	0.11	0.08	0.73	0.18	0.04	0.23	0.00	0.12	0.00	0.64	0.043	0.022	2.0	4.3	1.4
25-Sep-99	OF ²⁾	492	5.44	4.6	0.004	0.12	0.04	0.50	0.11	0.02	0.29	0.00	0.00	0.00	0.31	0.031	0.015	2.1	3.7	1.3
22-Oct-99		198	5.60	9.4	0.003	0.25	0.17	1.21	0.09	0.03	0.72	0.00	0.07	0.00	0.91	0.061	0.040	1.5	6.5	1.5
1-Nov-99		212	5.32	5.3	0.005	0.17	0.13	0.66	0.10	0.01	0.44	0.00	0.10	0.09	0.48	0.042	0.024	1.8	5.2	1.0

1) TF: throughfall (mm)

2) OF : overflow. Throughfall was calculated from a relational expression of precipitation and throughfall.

Appendix 3a. 1993 年シラベ樹幹流：観測値および分析値

Observed and calculated data on stemflow of *Abies veitchii* in 1993

Date	Remark	SF ¹⁾ mm	pH	EC μ S/cm	H ⁺ mg/L	Na ⁺ mg/L	NH ₄ ⁺ mg/L	K ⁺ mg/L	Ca ²⁺ mg/L	Mg ²⁺ mg/L	Cl ⁻ mg/L	NO ₂ ⁻ mg/L	NO ₃ ⁻ mg/L	PO ₄ ³⁻ mg/L	SO ₄ ²⁻ mg/L	Cation me/L	Anion me/L	balance C/A	ECcal μ S/cm	ECratio
1-Jul-93		2.21	5.02	8.8	0.010	0.06	0.08	1.02	0.16	0.03	0.21	0.00	0.00	0.00	0.13	0.053	0.009	6.1	6.7	1.3
6-Jul-93		2.21	5.16	6.2	0.007	0.04	0.00	0.75	0.11	0.01	0.04	0.00	0.00	0.00	0.03	0.034	0.002	19.5	4.4	1.4
15-Jul-93		2.94	5.01	7.9	0.010	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
27-Jul-93		1.45	4.77	11.4	0.017	0.06	0.00	1.08	0.19	0.03	0.16	0.00	0.00	0.00	0.55	0.059	0.016	3.7	9.1	1.3
5-Aug-93		2.02	4.91	8.8	0.012	0.06	0.00	0.64	0.11	0.02	0.18	0.00	0.00	0.00	0.75	0.038	0.021	1.9	6.4	1.4
18-Aug-93		2.94	4.98	6.8	0.010	0.07	0.11	0.49	0.06	0.02	0.16	0.00	0.00	0.00	0.89	0.037	0.023	1.6	5.8	1.2
26-Aug-93		1.84	4.87	8.1	0.013	0.06	0.10	0.51	0.18	0.03	0.14	0.00	0.26	0.00	0.95	0.046	0.028	1.6	7.6	1.1
6-Sep-93		2.01	4.81	11.7	0.015	0.10	0.00	0.98	0.32	0.00	0.35	0.00	0.00	0.00	0.84	0.061	0.027	2.2	9.1	1.3
10-Sep-93		2.94	5.09	5.7	0.008	0.09	0.00	0.42	0.20	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.31	0.034	0.006	5.3	4.5	1.3
17-Sep-93		1.48	5.03	7.1	0.009	0.08	0.00	0.49	0.23	0.07	0.00	0.00	0.00	0.00	0.43	0.043	0.009	4.7	5.3	1.3
22-Sep-93		1.04	4.73	14.8	0.019	0.09	0.00	0.98	0.30	0.07	0.90	0.00	0.00	0.00	2.87	0.068	0.085	0.8	11.6	1.3
4-Oct-93		2.21	5.01	9.2	0.010	0.11	0.00	0.82	0.30	0.05	1.02	0.00	0.00	0.00	1.45	0.055	0.059	0.9	8.5	1.1
12-Oct-93		0.54	4.96	9.1	0.011	0.10	0.00	0.85	0.26	0.05	0.69	0.00	0.00	0.00	1.40	0.054	0.049	1.1	8.1	1.1
2-Nov-93		2.19	4.94	13.1	0.011	0.16	0.00	2.58	0.30	0.05	1.69	0.00	0.00	0.00	1.54	0.103	0.080	1.3	13.9	0.9

1) SF: stemflow (mm) = sampled stemflow (L) / foliage area in horizontal section of crown(m²). *Abies veitchii*: 46.2m²

Appendix 3b. 1994 年シラベ樹幹流：観測値および分析値

Observed and calculated data on stemflow of *Abies veitchii* in 1994

Date	Remark	SF ¹⁾ mm	pH	EC μ S/cm	H ⁺ mg/L	Na ⁺ mg/L	NH ₄ ⁺ mg/L	K ⁺ mg/L	Ca ²⁺ mg/L	Mg ²⁺ mg/L	Cl ⁻ mg/L	NO ₂ ⁻ mg/L	NO ₃ ⁻ mg/L	PO ₄ ³⁻ mg/L	SO ₄ ²⁻ mg/L	Cation me/L	Anion me/L	balance C/A	ECcal μ S/cm	ECratio
16-Jun-94		0.25	4.72	14.7	0.019	0.16	0.38	0.94	0.73	0.17	0.74	0.00	0.00	0.00	0.96	0.121	0.041	3.0	14.8	1.0
27-Jun-94		2.94	4.94	9.8	0.011	0.12	0.35	0.53	0.31	0.08	0.45	0.00	0.00	0.00	0.72	0.072	0.028	2.6	8.9	1.1
8-Jul-94		0.26	4.61	23.8	0.025	0.32	0.00	1.65	0.89	0.21	0.85	0.00	0.14	0.00	1.67	0.142	0.061	2.3	18.2	1.3
4-Aug-94		0.18	4.36	47.3	0.044	0.40	0.03	3.32	2.36	0.58	2.02	0.00	0.11	0.00	4.36	0.313	0.150	2.1	37.2	1.3
20-Aug-94		0.02	4.37	58.3	0.043	0.61	1.20	5.86	1.69	0.46	5.27	0.00	0.16	0.00	3.56	0.407	0.225	1.8	51.5	1.1
14-Sep-94		0.06	4.35	73.3	0.045	0.55	0.47	6.12	3.77	1.00	5.69	0.00	0.00	0.00	10.14	0.521	0.372	1.4	57.9	1.3
22-Sep-94		0.80	4.73	19.3	0.019	0.18	0.07	1.56	0.53	0.15	0.54	0.00	0.00	0.00	1.07	0.109	0.038	2.9	13.5	1.4
28-Sep-94		0.74	4.75	17.1	0.018	0.15	0.08	1.28	0.53	0.13	0.45	0.00	0.00	0.00	1.17	0.098	0.037	2.7	12.3	1.4
30-Sep-94		2.48	5.21	4.8	0.006	0.10	0.06	0.45	0.15	0.00	0.31	0.00	0.00	0.00	1.18	0.033	0.013	2.6	4.6	1.1
19-Oct-94		0.67	4.70	19.3	0.020	0.20	0.20	1.40	0.58	0.12	1.02	0.00	0.00	0.00	0.47	0.114	0.059	1.9	15.3	1.3
31-Oct-94		0.95	4.86	14.2	0.014	0.21	0.24	0.96	0.38	0.07	0.94	0.00	0.00	0.00	1.01	0.085	0.048	1.8	11.5	1.2
7-Nov-94		0.39	4.63	23.3	0.023	0.30	0.10	1.73	0.71	0.18	1.69	0.00	0.00	0.00	1.51	0.136	0.079	1.7	19.0	1.2

1) SF: stemflow (mm) = sampled stemflow (L) / foliage area in horizontal section of crown(m²). *Abies veitchii*: 46.2m²

Appendix 3c. 1995 年シラベ樹幹流：観測値および分析値

Observed and calculated data on stemflow of *Abies veitchii* in 1995

Date	Remark	SF ¹⁾ mm	pH	EC μ S/cm	H ⁺ mg/L	Na ⁺ mg/L	NH ₄ ⁺ mg/L	K ⁺ mg/L	Ca ²⁺ mg/L	Mg ²⁺ mg/L	Cl ⁻ mg/L	NO ₂ ⁻ mg/L	NO ₃ ⁻ mg/L	PO ₄ ³⁻ mg/L	SO ₄ ²⁻ mg/L	Cation me/L	Anion me/L	balance C/A	ECcal μ S/cm	ECratio
4-Jun-95		2.64	4.89	6.5	0.013	0.07	0.18	0.41	0.12	0.06	0.16	0.00	0.00	0.00	0.35	0.047	0.012	4.0	7.1	0.9
16-Jun-95		1.11	4.72	10.9	0.019	0.10	0.14	0.65	0.34	0.11	0.18	0.00	0.00	0.00	0.41	0.074	0.014	5.4	10.5	1.0
21-Jun-95		0.15	4.49	20.1	0.032	0.14	0.15	0.97	0.88	0.23	0.20	0.00	0.00	0.00	0.92	0.134	0.025	5.4	18.0	1.1
6-Jul-95		2.86	4.91	8.5	0.012	0.07	0.19	0.99	0.12	0.06	0.16	0.00	0.00	0.00	0.22	0.062	0.009	6.8	8.0	1.1
12-Jul-95		1.27	4.86	10.0	0.014	0.10	0.06	0.98	0.10	0.01	0.15	0.00	0.06	0.00	0.67	0.052	0.019	2.7	7.8	1.3
26-Jul-95		2.20	4.75	10.8	0.018	0.09	0.01	0.82	0.20	0.00	0.12	0.00	0.04	0.00	0.79	0.053	0.020	2.6	8.9	1.2
31-Aug-95		0.49	4.62	15.9	0.024	0.01	0.11	1.56	0.30	0.07	0.47	0.00	0.00	0.00	1.23	0.091	0.039	2.3	13.9	1.1
6-Sep-95		0.13	4.46	21.7	0.035	0.16	0.53	1.02	0.00	0.23	0.53	0.00	0.02	0.00	0.41	0.116	0.024	4.9	18.6	1.2
18-Sep-95		2.19	4.71	13.2	0.020	0.12	0.14	0.88	0.35	0.09	0.32	0.00	0.00	0.00	0.67	0.080	0.023	3.5	11.4	1.2
29-Sep-95		1.05	4.87	10.5	0.013	0.17	0.15	0.88	0.22	0.02	0.45	0.00	0.03	0.00	0.42	0.064	0.022	2.9	9.1	1.2
10-Oct-95		0.54	4.65	17.9	0.022	0.19	0.00	1.67	0.61	0.12	0.68	0.00	0.00	0.00	0.92	0.114	0.038	3.0	15.1	1.2
27-Oct-95		0.65	4.65	25.0	0.022	0.22	0.00	2.73	1.83	0.22	2.66	0.00	0.00	0.00	1.18	0.211	0.100	2.1	25.5	1.0

1) SF: stemflow (mm) = sampled stemflow (L) / foliage area in horizontal section of crown(m²). *Abies veitchii*: 46.2m²

Appendix 3d. 1996 年シラベ樹幹流：観測値および分析値

Observed and calculated data on stemflow of *Abies veitchii* in 1996

Date	Remark	SF ¹⁾ mm	pH	EC μ S/cm	H ⁺ mg/L	Na ⁺ mg/L	NH ₄ ⁺ mg/L	K ⁺ mg/L	Ca ²⁺ mg/L	Mg ²⁺ mg/L	Cl ⁻ mg/L	NO ₂ ⁻ mg/L	NO ₃ ⁻ mg/L	PO ₄ ³⁻ mg/L	SO ₄ ²⁻ mg/L	Cation me/L	Anion me/L	balance C/A	ECcal μ S/cm	ECratio
27-Jun-96		1.30	4.82	8.2	0.015	0.07	0.13	0.44	0.24	0.06	0.18	0.00	0.21	0.00	0.40	0.053	0.017	3.2	8.3	1.0
11-Jul-96		1.22	4.72	10.6	0.019	0.06	0.14	0.33	0.49	0.12	0.21	0.00	0.08	0.00	0.47	0.072	0.017	4.2	10.4	1.0
20-Aug-96		2.27	4.85	8.5	0.014	0.07	0.08	0.46	0.26	0.07	0.23	0.00	0.00	0.00	0.40	0.052	0.015	3.5	7.8	1.1
30-Aug-96		2.49	4.97	6.1	0.011	0.03	0.08	0.35	0.12	0.04	0.14	0.00	0.00	0.00	0.42	0.035	0.013	2.7	5.6	1.1
10-Sep-96		0.87	4.57	14.7	0.027	0.10	0.09	0.65	0.59	0.16	0.36	0.00	0.15	0.00	1.12	0.095	0.036	2.7	14.7	1.0
19-Sep-96		0.50	4.66	11.6	0.022	0.05	0.00	0.43	0.38	0.10	0.31	0.00	0.00	0.00	0.50	0.062	0.019	3.2	10.7	1.1
2-Oct-96		0.37	4.59	19.7	0.026	0.09	0.11	1.11	0.84	0.22	0.80	0.00	0.03	0.00	1.69	0.124	0.058	2.1	16.9	1.2
12-Oct-96		0.77	4.76	14.8	0.017	0.12	0.26	1.16	0.51	0.16	0.39	0.00	0.00	0.00	1.23	0.105	0.037	2.9	12.6	1.2
5-Nov-96		2.27	4.98	8.1	0.010	0.08	0.27	0.83	0.20	0.06	0.28	0.00	0.00	0.00	0.53	0.065	0.019	3.4	7.9	1.0

1) SF: stemflow (mm) = sampled stemflow (L) / foliage area in horizontal section of crown(m²). *Abies veitchii*: 46.2m²

Appendix 3e. 1997 年シラベ樹幹流：観測値および分析値

Observed and calculated data on stemflow of *Abies veitchii* in 1997

Date	Remark	SF ¹⁾ mm	pH	EC μ S/cm	H ⁺ mg/L	Na ⁺ mg/L	NH ₄ ⁺ mg/L	K ⁺ mg/L	Ca ²⁺ mg/L	Mg ²⁺ mg/L	Cl ⁻ mg/L	NO ₂ ⁻ mg/L	NO ₃ ⁻ mg/L	PO ₄ ³⁻ mg/L	SO ₄ ²⁻ mg/L	Cation me/L	Anion me/L	balance C/A	ECcal μ S/cm	ECratio
21-Jun-97		0.8	4.58	17.7	0.026	0.18	0.17	0.53	0.73	0.18	0.46	0.00	0.11	0.00	2.07	0.108	0.058	1.9	15.6	1.1
29-Jun-97		1.7	4.93	10.1	0.012	0.08	0.08	0.50	0.20	0.04	0.21	0.00	0.03	0.00	0.23	0.046	0.011	4.1	6.8	1.5
7-Jul-97		0.9	4.74	14.3	0.018	0.13	0.24	1.04	0.36	0.08	0.18	0.00	0.14	0.00	1.58	0.088	0.040	2.2	11.8	1.2
15-Jul-97	OF ²⁾	3.0	5.11	7.4	0.008	0.07	0.07	0.31	0.08	0.00	0.17	0.00	0.00	0.00	0.18	0.027	0.009	3.1	4.3	1.7
18-Jul-97		0.2	4.81	11.4	0.015	0.09	0.06	0.63	0.27	0.05	0.17	0.00	0.00	0.00	0.72	0.056	0.020	2.8	8.4	1.4
31-Jul-97		1.6	4.79	12.8	0.016	0.20	0.04	0.74	0.34	0.07	0.21	0.00	0.05	0.00	0.89	0.069	0.025	2.7	9.5	1.4
8-Aug-97	OF ²⁾	2.3	4.70	12.3	0.020	0.14	0.06	0.18	0.21	0.05	0.27	0.00	0.05	0.00	0.66	0.048	0.022	2.2	9.3	1.3
21-Aug-97		1.7	4.89	10.8	0.013	0.34	0.05	0.68	0.29	0.05	0.36	0.00	0.00	0.00	0.58	0.066	0.022	3.0	8.5	1.3
10-Sep-97	OF ²⁾	2.3	4.90	10.6	0.013	0.25	0.07	0.94	0.19	0.04	0.25	0.00	0.00	0.00	0.24	0.064	0.012	5.3	8.2	1.3
21-Sep-97	OF ²⁾	2.3	5.13	6.8	0.007	0.11	0.04	0.61	0.30	0.03	0.18	0.00	0.07	0.00	0.21	0.047	0.011	4.5	5.6	1.2
27-Sep-97		0.6	4.68	18.0	0.021	0.25	0.04	1.61	0.58	0.12	0.66	0.00	0.00	0.00	0.58	0.114	0.031	3.7	14.7	1.2
2-Nov-97		0.2	4.67	22.4	0.021	0.28	0.20	2.14	0.41	0.14	0.81	0.00	0.07	0.00	2.64	0.131	0.079	1.7	16.8	1.3

1) SF: stemflow (mm) = sampled stemflow (L) / foliage area in horizontal section of crown(m²). *Abies veitchii*: 46.2m²

2) OF: overflow. Stemflow was calculated from a relational expression of precipitation and stemflow.

Appendix 3f. 1998 年シラベ樹幹流：観測値および分析値

Observed and calculated data on stemflow of *Abies veitchii* in 1998

Date	Remark	SF ¹⁾ mm	pH	EC μ S/cm	H ⁺ mg/L	Na ⁺ mg/L	NH ₄ ⁺ mg/L	K ⁺ mg/L	Ca ²⁺ mg/L	Mg ²⁺ mg/L	Cl ⁻ mg/L	NO ₂ ⁻ mg/L	NO ₃ ⁻ mg/L	PO ₄ ³⁻ mg/L	SO ₄ ²⁻ mg/L	Cation me/L	Anion me/L	balance C/A	ECcal μ S/cm	ECratio
28-May-98		1.95	4.98	7.0	0.010	0.20	0.19	0.46	0.24	0.05	0.18	0.00	0.05	0.00	0.27	0.057	0.012	5.0	7.1	1.0
8-Jun-98		1.36	4.86	10.4	0.014	0.12	0.06	0.63	0.44	0.10	0.21	0.00	0.05	0.00	0.42	0.069	0.015	4.4	8.7	1.2
14-Jun-98		1.19	4.88	10.7	0.013	0.12	0.12	0.70	0.38	0.09	0.18	0.00	0.00	0.00	0.53	0.069	0.016	4.3	8.6	1.3
21-Jun-98	OF ²⁾	2.31	5.21	5.2	0.006	0.05	0.47	0.22	0.11	0.02	0.11	0.00	0.16	0.00	0.27	0.047	0.011	4.2	5.3	1.0
23-Jun-98		1.62	5.08	6.1	0.008	0.05	0.07	0.24	0.11	0.03	0.10	0.00	0.00	0.00	0.18	0.028	0.007	4.3	4.4	1.4
30-Jun-98		2.01	4.93	9.0	0.012	0.12	0.05	0.42	0.35	0.08	0.10	0.00	0.00	0.00	0.34	0.055	0.010	5.5	7.0	1.3
22-Jul-98		0.41	5.38	20.3	0.004	0.38	1.63	1.13	1.50	0.36	0.55	0.00	0.19	0.00	0.74	0.244	0.034	7.2	18.5	1.1
6-Aug-98		1.34	4.74	12.4	0.018	0.18	0.04	0.68	0.49	0.11	0.12	0.00	0.00	0.00	0.46	0.079	0.013	6.1	10.3	1.2
21-Aug-98		1.80	4.68	17.2	0.021	0.25	0.05	0.82	0.78	0.15	0.29	0.00	0.00	0.00	1.92	0.107	0.048	2.2	13.2	1.3
1-Sep-98		1.52	4.83	10.8	0.015	0.21	0.05	0.71	0.40	0.08	0.25	0.00	0.00	0.00	0.43	0.071	0.016	4.5	9.2	1.2
17-Sep-98		1.62	5.04	8.2	0.009	0.19	0.08	0.78	0.23	0.04	0.26	0.00	0.02	0.00	0.25	0.057	0.013	4.4	6.8	1.2
25-Sep-98	OF ²⁾	3.57	5.07	8.1	0.008	0.21	0.08	0.95	0.20	0.04	0.20	0.00	0.00	0.00	0.31	0.060	0.012	4.9	6.7	1.2
28-Sep-98		1.67	5.07	7.7	0.009	0.23	0.14	0.84	0.16	0.03	0.14	0.00	0.06	0.08	0.35	0.058	0.012	4.8	6.6	1.2
13-Oct-98		2.10	5.14	8.3	0.007	0.22	0.06	0.98	0.20	0.04	0.34	0.00	0.00	0.00	0.34	0.058	0.017	3.5	6.6	1.3
17-Oct-98	OF ²⁾	2.74	5.50	3.4	0.003	0.17	0.09	0.21	0.00	0.00	0.10	0.00	0.00	0.00	0.14	0.021	0.006	3.6	2.4	1.4
19-Oct-98	OF ²⁾	2.38	5.33	6.1	0.005	0.22	0.08	0.47	0.06	0.01	0.26	0.00	0.00	0.00	0.30	0.034	0.014	2.5	4.1	1.5
3-Nov-98		0.93	4.99	11.5	0.010	0.34	0.10	0.95	0.39	0.07	0.77	0.00	0.00	0.00	0.51	0.080	0.032	2.5	9.6	1.2

1) SF: stemflow (mm) = sampled stemflow (L) / foliage area in horizontal section of crown(m²). *Abies veitchii*: 46.2m²

2) OF: overflow. Stemflow was calculated from a relational expression of precipitation and stemflow.

Appendix 3g. 1999 年シラベ樹幹流：観測値および分析値

Observed and calculated data on stemflow of *Abies veitchii* in 1999

Date	Remark	SF ¹⁾ mm	pH	EC μ S/cm	H ⁺ mg/L	Na ⁺ mg/L	NH ₄ ⁺ mg/L	K ⁺ mg/L	Ca ²⁺ mg/L	Mg ²⁺ mg/L	Cl ⁻ mg/L	NO ₂ ⁻ mg/L	NO ₃ ⁻ mg/L	PO ₄ ³⁻ mg/L	SO ₄ ²⁻ mg/L	Cation me/L	Anion me/L	balance C/A	ECcal μ S/cm	ECratio
1-Jun-99		2.77	5.27	4.5	0.005	0.07	0.32	0.21	0.03	0.01	0.64	0.00	0.64	0.00	1.04	0.034	0.050	0.7	6.5	0.7
21-Jun-99		2.06	4.88	12.4	0.013	0.18	0.32	0.97	0.35	0.09	0.56	0.00	0.32	0.00	1.40	0.088	0.050	1.8	11.6	1.1
1-Jul-99	OF ²⁾	3.37	5.00	7.3	0.010	0.07	0.16	0.35	0.15	0.04	0.44	0.00	0.40	0.00	1.12	0.042	0.042	1.0	7.4	1.0
6-Jul-99		1.19	5.13	5.8	0.007	0.06	0.24	0.23	0.14	0.03	0.44	0.00	0.28	0.00	1.04	0.039	0.039	1.0	6.2	0.9
14-Jul-99		0.39	4.67	15.4	0.021	0.13	0.05	0.69	0.88	0.21	0.35	0.00	0.00	0.00	0.42	0.108	0.019	5.8	13.5	1.1
12-Aug-99		1.30	4.82	13.8	0.015	0.18	0.24	0.89	0.93	0.16	0.72	0.00	0.44	0.00	1.04	0.118	0.049	2.4	14.2	1.0
25-Aug-99		1.73	4.96	9.9	0.011	0.12	0.24	0.73	0.53	0.10	0.52	0.12	0.44	0.00	1.04	0.083	0.043	1.9	10.4	0.9
15-Sep-99	OF ²⁾	2.93	5.35	3.8	0.004	0.08	0.09	0.26	0.00	0.00	0.15	0.00	0.00	0.00	0.39	0.020	0.012	1.6	2.9	1.3
25-Sep-99	OF ²⁾	2.87	5.10	7.8	0.008	0.18	0.04	0.51	0.06	0.00	0.65	0.00	0.08	0.00	0.40	0.034	0.028	1.2	5.9	1.3
22-Oct-99		1.19	4.97	14.2	0.011	0.30	0.07	1.58	0.31	0.07	1.06	0.00	0.00	0.00	0.71	0.089	0.045	2.0	11.2	1.3
1-Nov-99	OF ²⁾	2.29	5.04	12.5	0.009	0.23	0.12	1.41	0.20	0.04	1.02	0.00	0.00	0.00	0.46	0.075	0.038	2.0	9.8	1.3

1) SF: stemflow (mm) = sampled stemflow (L) / foliage area in horizontal section of crown(m²). *Abies veitchii*: 46.2m²

2) OF: overflow. Stemflow was calculated from a relational expression of precipitation and stemflow.

Appendix 4a. 1993 年コメツガ樹幹流：観測値および分析値

Observed and calculated data on stemflow of *Tsuga diversifolia* in 1993

Date	Remark	SF ¹⁾ mm	pH	EC μ S/cm	H ⁺ mg/L	Na ⁺ mg/L	NH ₄ ⁺ mg/L	K ⁺ mg/L	Ca ²⁺ mg/L	Mg ²⁺ mg/L	Cl ⁻ mg/L	NO ₂ ⁻ mg/L	NO ₃ ⁻ mg/L	PO ₄ ³⁻ mg/L	SO ₄ ²⁻ mg/L	Cation me/L	Anion me/L	balance C/A	ECcal μ S/cm	ECratio
1-Jul-93		0.47	4.30	30.3	0.050	0.21	0.32	1.14	1.41	0.13	0.19	0.06	1.70	0.00	1.25	0.187	0.059	3.2	30.5	1.0
6-Jul-93		0.77	4.51	17.6	0.031	0.11	0.31	0.66	0.50	0.05	0.16	0.09	1.88	0.00	1.17	0.099	0.059	1.7	19.7	0.9
15-Jul-93		0.89	4.28	-	0.052	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
27-Jul-93		0.31	4.24	34.0	0.058	0.15	0.05	1.29	1.58	0.16	0.08	0.00	0.00	0.00	0.95	0.191	0.022	8.7	30.1	1.1
5-Aug-93		0.58	4.37	24.8	0.043	0.11	0.00	0.87	0.83	0.09	0.08	0.00	0.00	0.00	0.78	0.118	0.019	6.4	21.0	1.2
18-Aug-93		1.31	4.38	24.5	0.042	0.10	0.10	0.97	0.88	0.09	0.19	0.00	0.00	0.00	1.27	0.127	0.032	4.0	22.4	1.1
26-Aug-93		0.58	4.43	21.3	0.037	0.10	0.11	0.83	0.65	0.07	0.12	0.00	0.26	0.00	1.05	0.107	0.029	3.6	19.7	1.1
6-Sep-93		0.75	4.44	22.9	0.036	0.15	0.29	1.10	0.80	0.08	0.38	0.00	0.00	0.00	1.56	0.133	0.043	3.1	22.3	1.0
10-Sep-93		0.65	4.49	18.7	0.032	0.11	0.28	0.90	0.60	0.06	0.02	0.00	0.00	0.00	0.86	0.110	0.018	6.0	17.8	1.1
17-Sep-93		0.48	4.49	19.0	0.032	0.11	0.27	0.87	0.75	0.10	0.04	0.05	0.00	0.00	1.10	0.120	0.024	5.0	18.8	1.0
22-Sep-93		0.23	4.31	31.2	0.049	0.14	0.00	1.40	1.28	0.12	0.65	0.17	0.00	0.00	4.66	0.164	0.115	1.4	33.4	0.9
4-Oct-93		0.51	4.47	21.9	0.034	0.14	0.00	1.13	0.71	0.08	0.54	0.00	0.37	0.00	2.22	0.111	0.067	1.6	21.9	1.0
12-Oct-93		0.03	4.40	28.2	0.040	0.16	0.00	1.58	1.42	0.16	0.56	0.05	0.00	0.00	2.32	0.171	0.064	2.7	27.1	1.0
2-Nov-93		0.45	4.35	30.9	0.045	0.29	0.00	1.91	1.18	0.13	1.00	0.11	0.69	0.00	2.71	0.175	0.096	1.8	31.3	1.0

1) SF: stemflow (mm) = sampled stemflow (L) / foliage area in horizontal section of crown(m²). *Tsuga diversifolia*: 52.1m²

Appendix 4b. 1994 年コメツガ樹幹流：観測値および分析値

Observed and calculated data on stemflow of *Tsuga diversifolia* in 1994

Date	Remark	SF ¹⁾ mm	pH	EC μ S/cm	H ⁺ mg/L	Na ⁺ mg/L	NH ₄ ⁺ mg/L	K ⁺ mg/L	Ca ²⁺ mg/L	Mg ²⁺ mg/L	Cl ⁻ mg/L	NO ₂ ⁻ mg/L	NO ₃ ⁻ mg/L	PO ₄ ³⁻ mg/L	SO ₄ ²⁻ mg/L	Cation me/L	Anion me/L	balance C/A	ECcal μ S/cm	ECratio
16-Jun-94		0.10	4.05	6.4	0.089	0.49	0.59	2.98	4.28	0.51	1.30	0.00	0.00	0.00	2.99	0.474	0.099	4.8	57.7	0.1
27-Jun-94		0.28	4.30	33.3	0.050	0.27	0.64	1.58	1.51	0.18	0.28	0.00	0.00	0.00	0.86	0.228	0.026	8.8	29.4	1.1
8-Jul-94		0.02	4.27	45.1	0.054	0.38	0.00	2.79	2.61	0.37	1.10	0.00	0.10	0.00	1.97	0.302	0.074	4.1	36.8	1.2
4-Aug-94		0.03	4.12	69.8	0.076	0.46	0.03	3.62	4.93	0.64	1.90	0.00	0.05	0.00	4.78	0.488	0.154	3.2	56.2	1.2
20-Aug-94		0.01	4.57	-	0.027	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
14-Sep-94		0.01	7.09	114.4	0.000	1.21	4.11	7.66	13.00	1.08	2.99	0.00	0.14	0.40	4.53	1.214	0.181	6.7	84.8	1.4
22-Sep-94		0.31	4.15	59.2	0.071	0.37	0.26	3.13	3.32	0.42	2.08	0.00	0.00	0.00	4.63	0.381	0.155	2.5	48.5	1.2
28-Sep-94		0.18	4.12	60.6	0.076	0.35	0.24	2.82	2.78	0.44	1.64	0.00	0.04	0.00	4.66	0.351	0.144	2.4	47.4	1.3
30-Sep-94		0.16	4.43	25.9	0.037	0.22	0.03	1.33	1.34	0.12	0.61	0.00	0.00	0.00	1.27	0.159	0.044	3.6	21.8	1.2
19-Oct-94		0.10	4.20	46.3	0.063	0.34	0.50	2.46	2.39	0.28	2.24	0.00	0.01	0.00	4.63	0.310	0.160	1.9	42.5	1.1
31-Oct-94		0.14	4.31	34.8	0.049	0.31	0.42	1.73	1.35	0.17	1.80	0.00	0.01	0.00	3.42	0.211	0.122	1.7	31.3	1.1
7-Nov-94		0.02	4.26	50.3	0.055	0.46	0.23	2.27	3.02	0.42	3.88	0.00	0.00	0.00	5.02	0.331	0.214	1.5	44.4	1.1

1) SF: stemflow (mm) = sampled stemflow (L) / foliage area in horizontal section of crown(m²). *Tsuga diversifolia*: 52.1m²

Appendix 4c. 1995 年コメツガ樹幹流：観測値および分析値

Observed and calculated data on stemflow of *Tsuga diversifolia* in 1995

Date	Remark	SF ¹⁾ mm	pH	EC μ S/cm	H ⁺ mg/L	Na ⁺ mg/L	NH ₄ ⁺ mg/L	K ⁺ mg/L	Ca ²⁺ mg/L	Mg ²⁺ mg/L	Cl ⁻ mg/L	NO ₂ ⁻ mg/L	NO ₃ ⁻ mg/L	PO ₄ ³⁻ mg/L	SO ₄ ²⁻ mg/L	Cation me/L	Anion me/L	balance C/A	ECcal μ S/cm	ECratio
4-Jun-95		0.94	4.36	23.8	0.044	0.23	0.17	1.11	0.77	0.12	0.31	0.00	0.00	0.00	0.93	0.139	0.028	5.0	21.9	1.1
16-Jun-95		0.15	4.11	47.6	0.078	0.33	1.04	1.96	2.30	0.31	0.76	0.00	0.00	0.00	2.34	0.339	0.070	4.8	45.4	1.0
21-Jun-95		0.01	4.19	38.8	0.065	0.25	0.88	1.57	2.09	0.29	0.26	0.00	0.30	0.00	0.40	0.292	0.021	14.2	37.8	1.0
6-Jul-95		1.25	4.39	23.4	0.041	0.16	0.75	1.13	0.77	0.11	0.22	0.00	0.00	0.00	0.00	0.165	0.006	26.6	22.9	1.0
12-Jul-95		0.38	4.29	29.0	0.051	0.20	0.32	1.13	1.21	0.11	0.09	0.00	0.00	0.00	0.66	0.176	0.016	10.8	25.9	1.1
26-Jul-95		0.68	4.30	30.2	0.050	0.13	0.12	1.05	1.12	0.11	0.09	0.00	0.29	0.00	1.36	0.154	0.036	4.3	24.9	1.2
31-Aug-95		0.45	4.24	43.7	0.058	0.25	0.32	2.13	2.13	0.24	0.71	0.00	0.24	0.00	2.51	0.266	0.076	3.5	35.9	1.2
6-Sep-95		0.01	4.24	36.5	0.058	0.29	0.31	1.68	2.07	0.22	0.62	0.00	0.07	0.00	1.77	0.251	0.055	4.5	33.7	1.1
18-Sep-95		0.29	4.21	38.7	0.062	0.20	0.36	1.84	1.97	0.20	0.37	0.00	0.00	0.00	0.38	0.252	0.018	13.7	34.3	1.1
29-Sep-95		0.36	4.40	24.4	0.040	0.18	0.50	1.15	0.61	0.06	0.84	0.00	0.09	0.00	0.52	0.140	0.036	3.9	22.4	1.1
10-Oct-95		0.07	4.17	44.1	0.068	0.31	0.65	2.37	2.03	0.24	1.39	0.00	0.00	0.00	1.81	0.298	0.077	3.9	41.3	1.1
27-Oct-95		0.15	4.12	50.7	0.076	0.33	0.00	2.58	2.68	0.35	0.00	0.00	0.07	0.00	2.92	0.318	0.062	5.1	41.8	1.2

1) SF: stemflow (mm) = sampled stemflow (L) / foliage area in horizontal section of crown(m²). *Tsuga diversifolia*: 52.1m²

Appendix 4d. 1996 年コメツガ樹幹流：観測値および分析値

Observed and calculated data on stemflow of *Tsuga diversifolia* in 1996

Date	Remark	SF ¹⁾ mm	pH	EC μ S/cm	H ⁺ mg/L	Na ⁺ mg/L	NH ₄ ⁺ mg/L	K ⁺ mg/L	Ca ²⁺ mg/L	Mg ²⁺ mg/L	Cl ⁻ mg/L	NO ₂ ⁻ mg/L	NO ₃ ⁻ mg/L	PO ₄ ³⁻ mg/L	SO ₄ ²⁻ mg/L	Cation me/L	Anion me/L	balance C/A	ECcal μ S/cm	ECratio
27-Jun-96		0.38	4.34	24.8	0.045	0.14	0.66	0.98	0.91	0.10	0.41	0.00	0.05	0.00	4.15	0.166	0.099	1.7	25.0	1.0
11-Jul-96		0.53	4.24	32.5	0.058	0.16	0.41	1.05	1.34	0.16	0.43	0.00	0.09	0.00	0.22	0.194	0.018	10.7	29.7	1.1
20-Aug-96		0.40	4.21	36.3	0.062	0.21	0.65	1.25	1.59	0.20	0.73	0.00	0.02	0.00	6.69	0.234	0.160	1.5	34.4	1.1
30-Aug-96		0.17	4.34	24.2	0.046	0.11	0.41	0.87	0.92	0.12	0.40	0.00	0.10	0.20	4.63	0.151	0.109	1.4	24.4	1.0
10-Sep-96		0.17	4.16	41.2	0.069	0.17	0.38	1.01	1.90	0.23	0.66	0.00	0.07	0.00	5.86	0.236	0.142	1.7	36.6	1.1
19-Sep-96		0.10	4.15	35.1	0.070	0.13	0.23	0.73	1.56	0.18	0.34	0.00	0.00	0.00	0.97	0.199	0.030	6.7	33.1	1.1
2-Oct-96		0.06	4.20	43.3	0.063	0.20	0.26	1.41	2.12	0.27	0.90	0.00	0.00	0.00	1.47	0.250	0.056	4.5	35.5	1.2
12-Oct-96		0.11	4.18	45.6	0.067	0.23	0.42	1.74	2.50	0.33	1.01	0.00	0.19	0.00	0.00	0.296	0.032	9.4	39.7	1.1
5-Nov-96		0.27	4.21	37.9	0.062	0.22	0.88	1.67	1.82	0.24	1.17	0.00	0.26	0.00	0.03	0.273	0.038	7.2	37.6	1.0

1) SF: stemflow (mm) = sampled stemflow (L) / foliage area in horizontal section of crown(m²). *Tsuga diversifolia*: 52.1m²

Appendix 4e. 1997 年コメツガ樹幹流：観測値および分析値

Observed and calculated data on stemflow of *Tsuga diversifolia* in 1997

Date	Remark	SF ¹⁾ mm	pH	EC μ S/cm	H ⁺ mg/L	Na ⁺ mg/L	NH ₄ ⁺ mg/L	K ⁺ mg/L	Ca ²⁺ mg/L	Mg ²⁺ mg/L	Cl ⁻ mg/L	NO ₂ ⁻ mg/L	NO ₃ ⁻ mg/L	PO ₄ ³⁻ mg/L	SO ₄ ²⁻ mg/L	Cation me/L	Anion me/L	balance C/A	ECcal μ S/cm	ECratio
21-Jun-97		0.14	4.06	52.0	0.086	0.40	0.28	1.63	2.56	0.29	0.88	0.00	0.14	0.00	3.78	0.312	0.106	2.9	46.8	1.1
29-Jun-97		0.98	4.48	20.4	0.033	0.15	0.20	0.63	0.52	0.06	0.15	0.00	0.11	0.00	1.69	0.097	0.041	2.4	16.3	1.3
7-Jul-97		0.22	4.22	35.1	0.060	0.26	0.34	1.07	1.55	0.16	0.21	0.00	0.20	0.00	1.96	0.208	0.050	4.2	31.3	1.1
15-Jul-97	OF ²⁾	1.43	4.50	19.6	0.032	0.14	0.09	0.58	0.53	0.05	0.07	0.00	0.18	0.00	1.28	0.088	0.032	2.8	15.3	1.3
18-Jul-97		0.69	4.29	30.9	0.051	0.17	0.41	0.82	1.19	0.12	0.17	0.00	1.03	0.00	2.49	0.171	0.073	2.3	30.8	1.0
31-Jul-97		0.31	4.27	34.1	0.054	0.34	0.34	1.03	1.27	0.14	0.36	0.00	0.20	0.00	2.99	0.188	0.076	2.5	29.0	1.2
8-Aug-97		0.35	4.15	31.7	0.072	0.22	0.13	0.98	1.23	0.13	0.19	0.00	0.06	0.00	1.93	0.185	0.047	4.0	32.6	1.0
21-Aug-97		0.49	4.30	25.7	0.050	0.24	0.14	0.90	0.92	0.09	0.29	0.00	0.23	0.00	2.25	0.144	0.059	2.5	24.8	1.0
10-Sep-97		0.50	4.26	34.6	0.055	0.30	0.25	1.63	1.60	0.16	0.67	0.00	0.08	0.00	2.60	0.216	0.074	2.9	31.0	1.1
21-Sep-97		0.71	4.55	17.9	0.029	0.19	0.16	0.85	0.70	0.06	0.22	0.00	0.06	0.00	1.45	0.107	0.037	2.9	15.5	1.2
27-Sep-97		0.04	4.23	42.7	0.059	0.39	0.22	2.00	2.07	0.26	1.14	0.00	0.91	0.00	2.53	0.264	0.100	2.7	40.3	1.1
2-Nov-97		0.03	4.28	41.3	0.053	0.42	0.12	2.35	2.50	0.28	1.18	0.00	0.03	0.00	2.53	0.285	0.086	3.3	35.4	1.2

1) SF: stemflow (mm) = sampled stemflow (L) / foliage area in horizontal section of crown(m²). *Tsuga diversifolia*: 52.1m²

2) OF: overflow. Stemflow was calculated from a relational expression of precipitation and stemflow.

Appendix 4f. 1998 年コメツガ樹幹流：観測値および分析値

Observed and calculated data on stemflow of *Tsuga diversifolia* in 1998

Date	Remark	SF ¹⁾ mm	pH	EC μ S/cm	H ⁺ mg/L	Na ⁺ mg/L	NH ₄ ⁺ mg/L	K ⁺ mg/L	Ca ²⁺ mg/L	Mg ²⁺ mg/L	Cl ⁻ mg/L	NO ₂ ⁻ mg/L	NO ₃ ⁻ mg/L	PO ₄ ³⁻ mg/L	SO ₄ ²⁻ mg/L	Cation me/L	Anion me/L	balance C/A	ECcal μ S/cm	ECratio
28-May-98		0.56	4.62	13.6	0.024	0.20	0.32	0.64	0.64	0.08	0.48	0.00	0.00	0.00	0.72	0.105	0.029	3.7	14.6	0.9
8-Jun-98		0.15	4.37	25.2	0.043	0.24	0.60	1.40	1.40	0.16	0.44	0.00	0.92	0.00	0.72	0.205	0.042	4.9	27.5	0.9
14-Jun-98		0.15	4.29	30.0	0.051	0.32	0.32	1.52	1.56	0.20	0.44	0.00	0.20	0.00	0.88	0.216	0.034	6.3	29.4	1.0
21-Jun-98		0.83	4.54	16.6	0.029	0.14	0.09	0.74	0.47	0.05	0.14	0.00	0.04	0.00	0.34	0.086	0.012	7.4	14.0	1.2
23-Jun-98		0.30	4.53	16.5	0.030	0.16	0.32	0.64	0.56	0.08	0.16	0.00	0.16	0.00	0.48	0.105	0.017	6.1	15.7	1.1
30-Jun-98		0.28	4.35	27.9	0.045	0.20	0.44	1.36	1.80	0.16	0.28	0.00	0.00	0.00	0.80	0.215	0.025	8.8	26.9	1.0
22-Jul-98		0.03	5.07	22.5	0.008	0.32	1.44	1.92	1.64	0.20	0.64	0.00	0.28	0.00	1.20	0.250	0.048	5.2	20.9	1.1
6-Aug-98		0.22	4.21	39.2	0.061	0.28	0.60	2.08	2.28	0.24	0.32	0.00	0.00	0.00	1.28	0.293	0.036	8.2	36.7	1.1
21-Aug-98		0.23	4.24	39.9	0.058	0.38	0.44	1.98	1.13	0.22	1.56	0.00	0.24	0.00	2.32	0.223	0.096	2.3	35.1	1.1
1-Sep-98		0.19	4.24	34.8	0.058	0.28	0.52	1.90	0.89	0.17	0.44	0.01	0.36	0.00	1.40	0.206	0.047	4.3	31.7	1.1
17-Sep-98		0.34	4.30	33.3	0.050	0.26	0.44	2.08	0.73	0.14	1.12	0.00	0.12	0.00	1.44	0.186	0.064	2.9	29.1	1.1
25-Sep-98	OF ²⁾	1.00	4.69	12.9	0.021	0.25	0.16	1.02	0.18	0.03	0.24	0.00	0.00	0.00	0.28	0.078	0.013	6.2	11.4	1.1
28-Sep-98		0.18	4.49	21.1	0.032	0.26	0.40	1.43	0.36	0.07	0.40	0.00	0.36	0.00	0.64	0.126	0.030	4.1	18.8	1.1
13-Oct-98		0.58	4.51	20.1	0.031	0.25	0.32	1.44	0.32	0.06	0.48	0.00	0.08	0.00	0.64	0.117	0.028	4.2	17.6	1.1
17-Oct-98	OF ²⁾	1.10	4.72	12.8	0.019	0.21	0.08	0.86	0.14	0.03	0.22	0.00	0.00	0.00	0.33	0.064	0.013	4.9	10.1	1.3
19-Oct-98	OF ²⁾	0.56	4.88	8.7	0.013	0.21	0.12	0.58	0.06	0.01	0.20	0.00	0.00	0.00	0.32	0.047	0.012	3.9	7.2	1.2
3-Nov-98		0.01	4.61	23.5	0.024	0.35	0.44	1.84	0.75	0.15	1.36	0.00	0.00	0.00	1.08	0.161	0.061	2.6	20.3	1.2

1) SF: stemflow (mm) = sampled stemflow (L) / foliage area in horizontal section of crown(m²). *Tsuga diversifolia*: 52.1m²

2) OF: overflow. Stemflow was calculated from a relational expression of precipitation and stemflow.

Appendix 4g. 1999 年コメツガ樹幹流：観測値および分析値

Observed and calculated data on stemflow of *Tsuga diversifolia* in 1999

Date	Remark	SF ¹⁾ mm	pH	EC μ S/cm	H ⁺ mg/L	Na ⁺ mg/L	NH ₄ ⁺ mg/L	K ⁺ mg/L	Ca ²⁺ mg/L	Mg ²⁺ mg/L	Cl ⁻ mg/L	NO ₂ ⁻ mg/L	NO ₃ ⁻ mg/L	PO ₄ ³⁻ mg/L	SO ₄ ²⁻ mg/L	Cation me/L	Anion me/L	balance C/A	ECcal μ S/cm	ECratio
1-Jun-99		0.25	4.30	33.2	0.050	0.39	0.68	1.67	1.33	0.16	1.00	0.00	0.72	0.00	1.84	0.227	0.078	2.9	33.5	1.0
21-Jun-99		0.42	4.29	36.8	0.051	0.38	0.36	1.97	1.75	0.19	1.12	0.00	0.96	0.00	2.28	0.241	0.095	2.5	36.4	1.0
1-Jul-99	OF ²⁾	2.02	4.74	10.5	0.018	0.09	0.16	0.57	0.20	0.02	0.48	0.00	0.36	0.88	1.04	0.057	0.041	1.4	10.7	1.0
6-Jul-99		0.41	4.63	15.0	0.023	0.13	0.28	0.84	0.48	0.05	0.64	0.00	0.52	0.00	1.12	0.094	0.050	1.9	15.2	1.0
14-Jul-99		0.09	4.31	28.8	0.049	0.25	0.36	1.48	1.75	0.20	0.68	0.00	0.48	0.00	1.24	0.222	0.053	4.2	30.6	0.9
12-Aug-99		0.33	4.41	28.0	0.039	0.27	0.32	1.46	1.63	0.16	0.68	0.00	0.48	0.00	1.12	0.200	0.050	4.0	26.1	1.1
25-Aug-99		0.21	4.45	24.8	0.036	0.21	0.24	1.33	1.25	0.14	0.64	0.00	0.44	0.00	1.08	0.166	0.048	3.5	23.0	1.1
15-Sep-99	OF ²⁾	1.37	4.79	11.4	0.016	0.10	0.16	0.68	0.23	0.02	0.56	0.00	0.56	0.00	1.20	0.060	0.050	1.2	11.1	1.0
25-Sep-99	OF ²⁾	1.29	4.62	14.6	0.024	0.16	0.16	0.85	0.29	0.02	1.00	0.00	0.36	0.40	0.88	0.077	0.052	1.5	14.6	1.0
22-Oct-99		0.21	4.40	33.6	0.040	0.34	0.24	2.13	1.41	0.18	1.68	0.00	0.00	0.00	1.76	0.207	0.084	2.5	28.2	1.2
1-Nov-99	OF ²⁾	0.43	4.29	41.4	0.052	0.37	0.44	2.11	1.47	0.20	2.48	0.00	1.12	0.00	1.72	0.236	0.124	1.9	38.8	1.1

1) SF: stemflow (mm) = sampled stemflow (L) / foliage area in horizontal section of crown(m²). *Tsuga diversifolia*: 52.1m²

2) OF: overflow. Stemflow was calculated from a relational expression of precipitation and stemflow.

Appendix 5a. 1993 年ダケカンバ樹幹流：観測値および分析値

Observed and calculated data on stemflow of *Betula ermanii* in 1993

Date	Remark	SF ¹⁾ mm	pH	EC μ S/cm	H ⁺ mg/L	Na ⁺ mg/L	NH ₄ ⁺ mg/L	K ⁺ mg/L	Ca ²⁺ mg/L	Mg ²⁺ mg/L	Cl ⁻ mg/L	NO ₂ ⁻ mg/L	NO ₃ ⁻ mg/L	PO ₄ ³⁻ mg/L	SO ₄ ²⁻ mg/L	Cation me/L	Anion me/L	balance C/A	ECcal μ S/cm	ECratio
1-Jul-93		0.68	5.06	6.1	0.009	0.04	0.00	0.19	0.05	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.10	0.018	0.002	8.5	3.6	1.7
6-Jul-93		1.08	5.09	5.1	0.008	0.04	0.11	0.11	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.019	0.000	66.3	3.6	1.4
15-Jul-93		1.21	4.78		0.017	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
27-Jul-93		0.50	5.02	6.3	0.010	0.04	0.00	0.14	0.11	0.02	0.10	0.00	0.00	0.00	0.52	0.022	0.014	1.6	4.3	1.5
5-Aug-93		0.98	5.06	5.2	0.009	0.04	0.05	0.14	0.06	0.02	0.12	0.00	0.00	0.00	0.54	0.021	0.015	1.5	4.1	1.3
18-Aug-93		2.28	4.94	6.4	0.011	0.05	0.15	0.18	0.03	0.02	0.15	0.00	0.00	0.00	0.89	0.030	0.023	1.3	5.5	1.1
26-Aug-93		0.63	4.90	7.2	0.013	0.06	0.11	0.18	0.13	0.03	0.18	0.00	0.21	0.00	0.96	0.035	0.028	1.2	6.6	1.1
6-Sep-93		0.68	4.67	12.5	0.021	0.12	0.00	0.38	0.27	0.04	0.32	0.00	0.10	0.00	0.86	0.053	0.029	1.9	10.2	1.2
10-Sep-93		1.03	5.13	4.5	0.007	0.04	0.00	0.14	0.13	0.06	0.11	0.00	0.00	0.16	0.31	0.024	0.010	2.5	3.8	1.2
17-Sep-93		0.73	5.02	6.3	0.010	0.04	0.00	0.19	0.13	0.00	0.07	0.00	0.00	0.00	0.47	0.023	0.012	1.9	4.3	1.5
22-Sep-93		0.36	4.56	16.1	0.028	0.08	0.05	0.53	0.25	0.04	1.01	0.00	0.00	0.00	2.60	0.063	0.083	0.8	14.0	1.1
4-Oct-93		0.76	4.96	6.7	0.011	0.08	0.00	0.32	0.20	0.03	0.77	0.00	0.00	0.00	1.54	0.035	0.054	0.7	7.0	1.0
12-Oct-93		0.18	5.14	5.5	0.007	0.06	0.04	0.27	0.14	0.00	0.67	0.00	0.00	0.00	1.45	0.026	0.049	0.5	5.2	1.1
2-Nov-93		0.53	4.87	8.1	0.013	0.13	0.00	0.68	1.14	0.02	0.86	0.00	0.00	0.00	1.58	0.095	0.057	1.7	11.6	0.7

1) SF: stemflow (mm) = sampled stemflow (L) / foliage area in horizontal section of crown(m²). *Betula ermanii*: 28.1m²

Appendix 5b. 1994 年ダケカンバ樹幹流：観測値および分析値

Observed and calculated data on stemflow of *Betula ermanii* in 1994

Date	Remark	SF ¹⁾ mm	pH	EC μ S/cm	H ⁺ mg/L	Na ⁺ mg/L	NH ₄ ⁺ mg/L	K ⁺ mg/L	Ca ²⁺ mg/L	Mg ²⁺ mg/L	Cl ⁻ mg/L	NO ₂ ⁻ mg/L	NO ₃ ⁻ mg/L	PO ₄ ³⁻ mg/L	SO ₄ ²⁻ mg/L	Cation me/L	Anion me/L	balance C/A	ECcal μ S/cm	ECratio
16-Jun-94		0.32	4.64	14.0	0.023	0.10	0.58	0.51	0.18	0.03	0.44	0.00	0.00	0.00	0.41	0.084	0.021	4.0	13.1	1.1
27-Jun-94		0.88	4.90	8.0	0.013	0.11	0.42	0.44	0.06	0.02	0.35	0.00	0.00	0.00	0.51	0.056	0.021	2.8	8.2	1.0
8-Jul-94		0.13	4.62	15.7	0.024	0.19	0.08	1.00	0.27	0.05	0.32	0.00	0.00	0.00	1.34	0.080	0.037	2.2	12.7	1.2
4-Aug-94		0.19	4.73	13.3	0.019	0.17	0.13	1.01	0.09	0.05	0.33	0.00	0.00	0.00	1.18	0.068	0.034	2.0	10.5	1.3
20-Aug-94		0.06	4.80	12.9	0.016	0.18	0.12	1.27	0.09	0.03	0.50	0.00	0.00	0.00	0.65	0.070	0.028	2.5	10.2	1.3
14-Sep-94		0.14	4.66	17.7	0.022	0.16	0.10	1.26	0.00	0.09	0.67	0.00	0.00	0.00	1.68	0.074	0.054	1.4	12.6	1.4
22-Sep-94		0.45	5.02	6.6	0.010	0.10	0.16	0.49	0.27	0.05	0.32	0.00	0.00	0.00	0.33	0.053	0.016	3.3	6.8	1.0
28-Sep-94		0.43	4.77	12.0	0.017	0.10	0.11	0.78	0.14	0.05	0.43	0.00	0.00	0.00	0.91	0.058	0.031	1.9	9.6	1.2
30-Sep-94		0.62	5.17	5.4	0.007	0.07	0.06	0.41	0.00	0.00	0.39	0.00	0.00	0.00	0.18	0.024	0.015	1.6	4.4	1.2
19-Oct-94		0.20	4.61	16.5	0.025	0.17	0.21	1.10	0.00	0.01	1.11	0.00	0.00	0.00	0.39	0.072	0.039	1.8	14.2	1.2
31-Oct-94		0.27	4.93	8.0	0.012	0.13	0.26	0.49	0.06	0.00	0.68	0.00	0.00	0.00	0.25	0.047	0.024	1.9	8.0	1.0
7-Nov-94		0.15	4.92	8.3	0.012	0.10	0.09	0.33	0.00	0.00	0.62	0.00	0.00	0.00	0.21	0.030	0.022	1.4	6.7	1.2

1) SF: stemflow (mm) = sampled stemflow (L) / foliage area in horizontal section of crown(m²). *Betula ermanii*: 28.1m²

Appendix 5c. 1995 年ダケカンバ樹幹流：観測値および分析値

Observed and calculated data on stemflow of *Betula ermanii* in 1995

Date	Remark	SF ¹⁾ mm	pH	EC μ S/cm	H ⁺ mg/L	Na ⁺ mg/L	NH ₄ ⁺ mg/L	K ⁺ mg/L	Ca ²⁺ mg/L	Mg ²⁺ mg/L	Cl ⁻ mg/L	NO ₂ ⁻ mg/L	NO ₃ ⁻ mg/L	PO ₄ ³⁻ mg/L	SO ₄ ²⁻ mg/L	Cation me/L	Anion me/L	balance C/A	ECcal μ S/cm	ECratio
4-Jun-95		0.00	4.93	5.8	0.012	0.04	0.20	0.23	0.12	0.03	0.11	0.00	0.00	0.00	0.27	0.039	0.009	4.5	6.1	0.9
16-Jun-95		0.28	4.61	12.0	0.025	0.09	19.00	0.53	0.12	0.04	0.15	0.00	0.00	0.00	0.43	1.104	0.013	83.8	88.0	0.1
21-Jun-95		0.10	4.64	14.0	0.023	0.10	0.15	0.74	0.34	0.06	0.16	0.00	0.00	0.00	0.87	0.076	0.023	3.4	11.8	1.2
6-Jul-95		1.96	4.98	6.8	0.010	0.11	0.29	0.48	0.23	0.02	0.17	0.00	0.05	0.00	0.24	0.057	0.011	5.3	7.1	1.0
12-Jul-95		0.71	4.87	8.5	0.013	0.12	0.08	0.49	0.00	0.00	0.15	0.00	0.09	0.00	0.67	0.036	0.020	1.8	6.6	1.3
26-Jul-95		1.17	4.84	8.7	0.014	0.08	0.03	0.39	0.00	0.00	0.11	0.00	0.06	0.00	0.82	0.029	0.021	1.4	6.4	1.4
31-Aug-95		0.71	4.71	11.1	0.020	0.09	0.06	0.87	0.10	0.00	0.27	0.00	0.08	0.00	1.17	0.054	0.033	1.6	9.9	1.1
6-Sep-95		0.05	4.72	10.8	0.019	0.14	0.15	0.76	0.10	0.00	0.33	0.00	0.00	0.00	0.84	0.058	0.027	2.2	10.0	1.1
18-Sep-95		0.50	4.86	10.6	0.014	0.11	0.25	1.10	0.27	0.01	0.41	0.00	0.00	0.00	0.67	0.075	0.026	2.9	9.8	1.1
29-Sep-95		0.31	4.94	8.9	0.011	0.15	0.34	0.78	0.00	0.00	0.61	0.00	0.04	0.00	0.39	0.057	0.026	2.2	8.5	1.0
10-Oct-95		0.21	4.78	11.3	0.017	0.15	0.18	1.06	0.13	0.00	0.66	0.00	0.00	0.00	0.46	0.067	0.028	2.4	10.6	1.1
27-Oct-95		0.27	4.94	9.7	0.011	0.10	0.02	0.91	0.61	0.04	0.53	0.00	0.00	0.00	0.52	0.074	0.026	2.9	9.1	1.1

1) SF: stemflow (mm) = sampled stemflow (L) / foliage area in horizontal section of crown(m²). *Betula ermanii*: 28.1m²

Appendix 5d. 1996 年ダケカンバ樹幹流：観測値および分析値

Observed and calculated data on stemflow of *Betula ermanii* in 1996

Date	Remark	SF ¹⁾ mm	pH	EC μ S/cm	H ⁺ mg/L	Na ⁺ mg/L	NH ₄ ⁺ mg/L	K ⁺ mg/L	Ca ²⁺ mg/L	Mg ²⁺ mg/L	Cl ⁻ mg/L	NO ₂ ⁻ mg/L	NO ₃ ⁻ mg/L	PO ₄ ³⁻ mg/L	SO ₄ ²⁻ mg/L	Cation me/L	Anion me/L	balance C/A	ECcal μ S/cm	ECratio
27-Jun-96		1.25	4.96	6.5	0.011	0.03	0.11	0.23	0.11	0.03	0.12	0.00	0.14	0.00	0.41	0.032	0.014	2.3	5.6	1.2
11-Jul-96		0.96	4.83	7.5	0.015	0.04	0.05	0.31	0.15	0.04	0.18	0.00	0.12	0.00	0.52	0.038	0.018	2.1	7.1	1.1
20-Aug-96		1.32	5.00	7.3	0.010	0.06	0.10	0.34	0.16	0.03	0.22	0.00	0.10	0.00	0.45	0.037	0.017	2.2	5.8	1.3
30-Aug-96		1.40	5.06	5.3	0.009	0.04	0.12	0.20	0.09	0.02	0.16	0.00	0.21	0.00	0.48	0.028	0.018	1.6	4.9	1.1
10-Sep-96		0.38	4.69	11.7	0.021	0.06	0.15	0.34	0.24	0.05	0.31	0.00	0.37	0.00	1.07	0.056	0.037	1.5	10.9	1.1
19-Sep-96		0.30	5.01	4.6	0.010	0.02	0.14	0.13	0.13	0.03	0.58	0.00	0.13	0.00	0.51	0.031	0.029	1.1	6.2	0.7
2-Oct-96		0.33	4.76	10.5	0.017	0.05	0.13	0.42	0.25	0.05	0.50	0.00	0.09	0.00	0.50	0.054	0.026	2.1	9.6	1.1
12-Oct-96		0.41	4.90	8.4	0.013	0.04	0.29	0.45	0.12	0.03	0.33	0.00	0.00	0.00	0.52	0.050	0.020	2.5	7.7	1.1
5-Nov-96		0.71	4.90	7.9	0.013	0.06	0.28	0.48	0.15	0.06	0.38	0.00	0.00	0.00	0.37	0.055	0.018	3.0	8.1	1.0

1) SF: stemflow (mm) = sampled stemflow (L) / foliage area in horizontal section of crown(m²). *Betula ermanii*: 28.1m²

Appendix 5e. 1997 年ダケカンバ樹幹流：観測値および分析値

Observed and calculated data on stemflow of *Betula ermanii* in 1997

Date	Remark	SF ¹⁾ mm	pH	EC μ S/cm	H ⁺ mg/L	Na ⁺ mg/L	NH ₄ ⁺ mg/L	K ⁺ mg/L	Ca ²⁺ mg/L	Mg ²⁺ mg/L	Cl ⁻ mg/L	NO ₂ ⁻ mg/L	NO ₃ ⁻ mg/L	PO ₄ ³⁻ mg/L	SO ₄ ²⁻ mg/L	Cation me/L	Anion me/L	balance C/A	ECcal μ S/cm	ECratio
21-Jun-97		0.36	4.50	17.5	0.032	0.15	0.14	0.36	0.31	0.06	0.28	0.00	0.23	0.00	0.95	0.075	0.031	2.4	14.7	1.2
29-Jun-97		0.57	4.91	9.3	0.012	0.08	0.05	0.21	0.11	0.01	0.18	0.00	0.05	0.00	0.26	0.030	0.011	2.7	5.8	1.6
7-Jul-97		0.50	4.87	8.8	0.013	0.08	0.09	0.20	0.09	0.01	0.18	0.00	0.05	0.00	0.29	0.032	0.012	2.7	6.3	1.4
15-Jul-97	OF ²⁾	2.31	5.14	6.2	0.007	0.05	0.17	0.10	0.08	0.00	0.15	0.00	0.15	0.00	0.21	0.025	0.011	2.3	4.1	1.5
18-Jul-97		0.40	4.77	11.5	0.017	0.07	0.11	0.19	0.13	0.01	0.18	0.00	0.16	0.00	0.76	0.038	0.023	1.6	7.9	1.4
31-Jul-97		0.75	4.67	14.2	0.021	0.11	0.11	0.31	0.21	0.03	0.26	0.00	0.12	0.00	0.80	0.053	0.026	2.0	10.2	1.4
8-Aug-97		0.77	4.70	10.6	0.020	0.09	0.12	0.26	0.12	0.02	0.25	0.00	0.10	0.00	0.53	0.045	0.020	2.3	9.2	1.1
21-Aug-97		0.82	4.67	12.8	0.021	0.31	0.07	0.35	0.15	0.03	0.56	0.00	0.09	0.00	0.68	0.058	0.031	1.8	11.0	1.2
10-Sep-97		1.03	4.89	7.9	0.013	0.16	0.12	0.28	0.12	0.01	0.30	0.00	0.00	0.00	0.35	0.040	0.016	2.6	6.9	1.1
21-Sep-97		0.93	5.13	6.4	0.007	0.09	0.11	0.20	0.15	0.01	0.30	0.00	0.00	0.00	0.26	0.031	0.014	2.2	4.7	1.4
27-Sep-97		0.20	4.81	11.3	0.015	0.14	0.28	0.38	0.20	0.02	0.64	0.00	0.21	0.00	0.48	0.058	0.031	1.9	9.8	1.2
2-Nov-97		1.14	4.48	26.9	0.033	0.39	0.12	1.31	0.64	0.12	1.74	0.00	0.03	0.00	2.26	0.131	0.097	1.4	21.5	1.3

1) SF: stemflow (mm) = sampled stemflow (L) / foliage area in horizontal section of crown(m²). *Betula ermanii*: 28.1m²

2) OF: overflow. Stemflow was calculated from a relational expression of precipitation and stemflow.

Appendix 5f. 1998 年ダケカンバ樹幹流：観測値および分析値

Observed and calculated data on stemflow of *Betula ermanii* in 1998

Date	Remark	SF ¹⁾ mm	pH	EC μ S/cm	H ⁺ mg/L	Na ⁺ mg/L	NH ₄ ⁺ mg/L	K ⁺ mg/L	Ca ²⁺ mg/L	Mg ²⁺ mg/L	Cl ⁻ mg/L	NO ₂ ⁻ mg/L	NO ₃ ⁻ mg/L	PO ₄ ³⁻ mg/L	SO ₄ ²⁻ mg/L	Cation me/L	Anion me/L	balance C/A	ECcal μ S/cm	ECratio
28-May-98		1.78	4.98	6.1	0.010	0.25	0.23	0.23	0.12	0.01	0.27	0.00	0.00	0.00	0.23	0.047	0.012	3.8	6.5	0.9
8-Jun-98		0.48	5.04	7.8	0.009	0.09	0.06	0.23	0.35	0.03	0.14	0.00	0.06	0.00	0.40	0.042	0.013	3.2	5.6	1.4
14-Jun-98		0.39	5.23	6.2	0.006	0.08	0.12	0.18	0.30	0.02	0.11	0.00	0.00	0.00	0.39	0.037	0.011	3.3	4.3	1.5
21-Jun-98		0.85	5.17	6.1	0.007	0.06	0.06	0.15	0.15	0.01	0.10	0.00	0.00	0.00	0.22	0.025	0.007	3.3	3.7	1.7
23-Jun-98		0.43	5.46	3.3	0.003	0.04	0.11	0.06	0.06	0.01	0.08	0.00	0.00	0.00	0.13	0.017	0.005	3.4	2.3	1.5
30-Jun-98		1.04	4.88	9.9	0.013	0.12	0.09	0.33	0.30	0.03	0.13	0.00	0.00	0.00	0.36	0.049	0.011	4.4	7.1	1.4
22-Jul-98		0.39	5.15	7.2	0.007	0.10	0.22	0.32	0.39	0.03	0.17	0.00	0.11	0.00	0.45	0.054	0.016	3.4	5.9	1.2
6-Aug-98		0.82	5.11	6.7	0.008	0.08	0.06	0.31	0.27	0.02	0.13	0.00	0.03	0.00	0.49	0.037	0.014	2.6	4.9	1.4
21-Aug-98		1.39	4.62	16.5	0.024	0.24	0.10	0.75	0.26	0.05	0.37	0.00	0.13	0.00	1.41	0.076	0.042	1.8	12.8	1.3
1-Sep-98		1.18	4.82	10.5	0.015	0.20	0.08	0.52	0.13	0.03	0.35	0.00	0.06	0.00	0.41	0.050	0.019	2.6	8.3	1.3
17-Sep-98		0.64	4.77	10.4	0.017	0.20	0.13	0.61	0.10	0.02	0.57	0.00	0.00	0.00	0.22	0.055	0.021	2.7	9.6	1.1
25-Sep-98	OF ²⁾	1.65	4.98	7.5	0.010	0.20	0.13	0.53	0.07	0.01	0.36	0.00	0.00	0.00	0.23	0.044	0.015	3.0	6.6	1.1
28-Sep-98		0.79	5.06	6.9	0.009	0.20	0.15	0.37	0.05	0.01	0.26	0.00	0.06	0.00	0.28	0.038	0.014	2.7	5.5	1.3
13-Oct-98		0.89	5.03	8.3	0.009	0.20	0.06	0.50	0.15	0.03	0.36	0.00	0.00	0.00	0.21	0.044	0.015	3.0	6.2	1.3
17-Oct-98	OF ²⁾	1.79	5.22	4.9	0.006	0.18	0.10	0.18	0.00	0.00	0.15	0.00	0.02	0.00	0.29	0.024	0.011	2.3	3.6	1.4
19-Oct-98		0.95	5.16	5.7	0.007	0.19	0.10	0.21	0.08	0.02	0.24	0.00	0.00	0.00	0.23	0.032	0.012	2.7	4.5	1.3
3-Nov-98		0.36	4.89	8.5	0.013	0.23	0.11	0.41	0.09	0.02	0.42	0.00	0.04	0.00	0.39	0.045	0.021	2.2	7.4	1.1

1) SF: stemflow (mm) = sampled stemflow (L) / foliage area in horizontal section of crown(m²). *Betula ermanii*: 28.1m²

2) OF: overflow. Stemflow was calculated from a relational expression of precipitation and stemflow.

Appendix 5g. 1999 年ダケカンバ樹幹流：観測値および分析値

Observed and calculated data on stemflow of *Betula ermanii* in 1999

Date	Remark	SF ¹⁾ mm	pH	EC μ S/cm	H ⁺ mg/L	Na ⁺ mg/L	NH ₄ ⁺ mg/L	K ⁺ mg/L	Ca ²⁺ mg/L	Mg ²⁺ mg/L	Cl ⁻ mg/L	NO ₂ ⁻ mg/L	NO ₃ ⁻ mg/L	PO ₄ ³⁻ mg/L	SO ₄ ²⁻ mg/L	Cation me/L	Anion me/L	balance C/A	ECcal μ S/cm	ECratio
1-Jun-99		1.14	5.13	5.8	0.008	0.08	0.36	0.15	0.16	0.02	0.56	0.00	2.24	0.00	1.08	0.044	0.074	0.6	10.9	0.5
21-Jun-99		1.21	4.67	14.6	0.021	0.18	0.36	0.51	0.26	0.04	0.76	0.00	0.52	0.00	1.56	0.078	0.062	1.3	14.3	1.0
1-Jul-99	OF ²⁾	3.25	5.03	6.7	0.009	0.06	0.24	0.15	0.06	0.01	0.44	0.12	0.36	0.00	1.04	0.033	0.040	0.8	6.5	1.0
6-Jul-99		0.71	5.19	5.6	0.006	0.07	0.24	0.15	0.11	0.01	0.48	0.00	0.32	0.00	1.12	0.033	0.042	0.8	5.7	1.0
14-Jul-99		0.05	5.72	8.8	0.002	0.13	0.14	0.32	0.73	0.03	0.31	0.02	0.13	0.00	1.11	0.062	0.034	1.8	5.4	1.6
12-Aug-99		0.53	5.21	7.9	0.006	0.12	0.09	0.45	0.58	0.05	0.28	0.00	0.00	0.00	0.56	0.061	0.020	3.1	6.2	1.3
25-Aug-99		1.32	5.36	5.9	0.004	0.09	0.06	0.45	0.38	0.03	0.18	0.00	0.00	0.00	0.47	0.045	0.015	3.0	4.4	1.3
15-Sep-99	OF ²⁾	2.23	5.09	5.8	0.008	0.08	0.13	0.38	0.14	0.02	0.29	0.00	0.19	0.27	0.55	0.037	0.023	1.6	5.6	1.0
25-Sep-99	OF ²⁾	2.07	5.03	6.9	0.009	0.11	0.02	0.45	0.11	0.03	0.41	0.00	0.07	0.00	0.28	0.035	0.019	1.9	5.8	1.2
22-Oct-99		0.71	4.97	8.8	0.011	0.14	0.06	0.54	0.14	0.02	0.45	0.00	0.00	0.00	0.67	0.043	0.027	1.6	6.8	1.3
1-Nov-99	OF ²⁾	0.73	4.90	8.8	0.013	0.14	0.10	0.51	0.05	0.02	0.54	0.00	0.12	0.00	0.31	0.041	0.024	1.8	7.5	1.2

1) SF: stemflow (mm) = sampled stemflow (L) / foliage area in horizontal section of crown(m²). *Betula ermanii*: 28.1m²

2) OF: overflow. Stemflow was calculated from a relational expression of precipitation and stemflow.

Appendix 6a. 1993 年トウヒ樹幹流：観測値および分析値

Observed and calculated data on stemflow of *Picea jezoensis* var. *hondoensis* in 1993

Date	Remark	SF ⁽¹⁾ mm	pH	EC μ S/cm	H ⁺ mg/L	Na ⁺ mg/L	NH ₄ ⁺ mg/L	K ⁺ mg/L	Ca ²⁺ mg/L	Mg ²⁺ mg/L	Cl ⁻ mg/L	NO ₂ ⁻ mg/L	NO ₃ ⁻ mg/L	PO ₄ ³⁻ mg/L	SO ₄ ²⁻ mg/L	Cation me/L	Anion me/L	balance C/A	ECcal μ S/cm	ECratio
1-Jul-93		2.53	4.37	24.3	0.043	0.23	0.33	1.39	0.34	0.07	0.11	0.06	1.68	0.00	0.77	0.129	0.046	2.8	23.3	1.0
6-Jul-93		2.73	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
15-Jul-93		2.76	4.41	-	0.039	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
27-Jul-93		1.01	4.24	32.7	0.058	0.20	0.00	2.00	0.78	0.12	0.17	0.00	0.00	0.00	0.71	0.166	0.020	8.5	27.4	1.2
5-Aug-93		1.80	4.42	21.4	0.038	0.12	0.00	1.27	0.39	0.07	0.09	0.00	0.00	0.00	0.54	0.101	0.014	7.3	17.5	1.2
18-Aug-93		2.76	4.50	17.0	0.032	0.10	0.13	0.97	0.32	0.06	0.16	0.00	0.00	0.00	0.89	0.089	0.023	3.8	15.1	1.1
26-Aug-93		1.62	4.47	18.4	0.034	0.10	0.05	0.97	0.34	0.05	0.13	0.00	0.00	0.00	0.90	0.087	0.022	3.9	15.5	1.2
6-Sep-93		1.74	4.46	21.2	0.035	0.11	0.00	1.07	0.37	0.06	0.43	0.00	0.00	0.00	0.72	0.090	0.027	3.3	16.6	1.3
10-Sep-93		1.18	4.61	13.2	0.025	0.07	0.00	0.72	0.27	0.06	0.08	0.00	0.00	0.00	0.33	0.064	0.009	7.0	11.3	1.2
17-Sep-93		1.58	4.52	16.3	0.030	0.08	0.00	0.87	0.37	0.04	0.00	0.00	0.00	0.13	0.46	0.077	0.010	8.1	13.6	1.2
22-Sep-93		0.74	4.38	24.2	0.042	0.11	0.05	1.25	0.50	0.08	0.43	0.15	0.00	0.00	4.11	0.112	0.098	1.2	20.0	1.2
4-Oct-93		1.07	4.49	18.9	0.032	0.22	0.00	1.09	0.40	0.06	1.14	0.00	0.00	0.00	1.68	0.094	0.067	1.4	17.7	1.1
12-Oct-93		0.21	4.28	30.5	0.052	0.17	0.00	1.76	0.84	0.13	0.62	0.06	0.00	0.00	2.19	0.157	0.063	2.5	26.3	1.2
2-Nov-93		1.28	4.38	25.3	0.042	0.18	0.00	1.48	0.55	0.10	1.57	0.00	0.00	0.00	1.88	0.123	0.083	1.5	23.1	1.1

1) SF: stemflow (mm) = sampled stemflow (L) / foliage area in horizontal section of crown(m²). *Picea jezoensis* var. *hondoensis*: 24.6m²

Appendix 6b. 1994 年トウヒ樹幹流：観測値および分析値

Observed and calculated data on stemflow of *Picea jezoensis* var. *hondoensis* in 1994

Date	Remark	SF ⁽¹⁾ mm	pH	EC μ S/cm	H ⁺ mg/L	Na ⁺ mg/L	NH ₄ ⁺ mg/L	K ⁺ mg/L	Ca ²⁺ mg/L	Mg ²⁺ mg/L	Cl ⁻ mg/L	NO ₂ ⁻ mg/L	NO ₃ ⁻ mg/L	PO ₄ ³⁻ mg/L	SO ₄ ²⁻ mg/L	Cation me/L	Anion me/L	balance C/A	ECcal μ S/cm	ECratio
16-Jun-94		0.24	4.06	52.8	0.087	0.47	0.74	3.38	1.98	0.34	1.47	0.00	0.03	0.00	1.60	0.361	0.075	4.8	51.2	1.0
27-Jun-94		0.62	4.20	39.0	0.063	0.38	0.74	2.45	1.12	0.20	0.63	0.00	0.04	0.00	1.18	0.255	0.043	5.9	36.0	1.1
8-Jul-94		0.01	4.35	40.0	0.045	0.47	0.63	2.74	1.38	0.24	1.45	0.00	0.10	0.00	8.41	0.258	0.218	1.2	34.1	1.2
4-Aug-94		0.00	4.17	-	0.068	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
20-Aug-94		0.00	4.41	-	0.039	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
14-Sep-94		0.01	4.34	42.7	0.046	0.34	0.15	3.29	1.04	0.26	1.65	0.00	0.00	0.00	4.85	0.226	0.148	1.5	31.2	1.4
22-Sep-94		0.36	4.03	71.0	0.093	0.48	0.30	4.78	1.98	0.51	3.17	0.00	0.00	0.00	4.18	0.393	0.176	2.2	58.6	1.2
28-Sep-94		0.43	4.02	69.4	0.096	0.45	0.24	4.80	1.95	0.44	2.34	0.00	0.06	0.00	3.82	0.384	0.147	2.6	57.3	1.2
30-Sep-94		0.46	4.49	20.4	0.032	0.18	0.11	1.31	0.32	0.06	0.59	0.00	0.00	0.00	0.56	0.100	0.028	3.5	17.0	1.2
19-Oct-94		0.09	4.31	32.0	0.049	0.29	0.41	2.08	0.84	0.12	1.71	0.00	0.02	0.00	2.89	0.189	0.109	1.7	30.0	1.1
31-Oct-94		0.41	4.20	41.8	0.063	0.36	0.49	2.65	0.97	0.17	2.54	0.00	0.00	0.00	3.98	0.236	0.155	1.5	38.8	1.1
7-Nov-94		0.05	3.95	87.6	0.112	0.64	0.24	5.28	3.26	0.62	6.60	0.00	0.00	0.00	7.70	0.501	0.347	1.4	77.8	1.1

1) SF: stemflow (mm) = sampled stemflow (L) / foliage area in horizontal section of crown(m²). *Picea jezoensis* var. *hondoensis*: 24.6m²

Appendix 6c. 1995 年トウヒ樹幹流：観測値および分析値

Observed and calculated data on stemflow of *Picea jezoensis* var. *hondoensis* in 1995

Date	Remark	SF ⁽¹⁾ mm	pH	EC μ S/cm	H ⁺ mg/L	Na ⁺ mg/L	NH ₄ ⁺ mg/L	K ⁺ mg/L	Ca ²⁺ mg/L	Mg ²⁺ mg/L	Cl ⁻ mg/L	NO ₂ ⁻ mg/L	NO ₃ ⁻ mg/L	PO ₄ ³⁻ mg/L	SO ₄ ²⁻ mg/L	Cation me/L	Anion me/L	balance C/A	ECcal μ S/cm	ECratio
4-Jun-95		2.46	4.41	19.3	0.039	0.23	0.15	1.35	0.34	0.06	0.35	0.00	0.00	0.00	0.85	0.113	0.028	4.1	19.2	1.0
16-Jun-95		1.67	4.38	21.8	0.042	0.23	0.22	1.49	0.34	0.09	0.32	0.00	0.00	0.00	0.45	0.126	0.018	6.9	20.8	1.1
21-Jun-95		0.01	4.44	22.7	0.036	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6-Jul-95		2.68	4.49	18.7	0.032	0.22	0.24	1.37	0.34	0.08	0.23	0.00	0.00	0.00	0.30	0.114	0.013	8.9	17.1	1.1
12-Jul-95		1.34	4.36	24.6	0.044	0.19	0.49	1.61	0.30	0.05	0.09	0.00	0.00	0.00	0.72	0.139	0.018	7.9	21.9	1.1
26-Jul-95		1.95	4.36	26.5	0.044	0.17	0.12	1.72	0.50	0.05	0.14	0.00	0.01	0.00	0.67	0.130	0.018	7.2	21.3	1.2
31-Aug-95		0.70	4.18	41.9	0.066	0.25	0.67	2.87	0.99	0.16	1.19	0.00	0.38	0.00	2.46	0.250	0.091	2.7	39.6	1.1
6-Sep-95		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
18-Sep-95		2.25	4.47	19.6	0.034	0.13	0.00	1.34	0.71	0.05	0.30	0.00	0.00	0.00	0.57	0.113	0.020	5.6	17.5	1.1
29-Sep-95		0.25	4.35	29.8	0.045	0.20	0.53	2.23	0.54	0.09	1.22	0.00	0.00	0.00	1.09	0.174	0.057	3.0	26.9	1.1
10-Oct-95		0.13	4.14	45.3	0.072	0.30	0.43	3.45	1.24	0.21	1.68	0.00	0.00	0.00	2.11	0.276	0.091	3.0	42.3	1.1
27-Oct-95		0.38	4.03	59.7	0.093	0.35	0.00	3.71	1.66	0.34	0.00	0.00	0.00	0.00	2.93	0.314	0.061	5.1	46.5	1.3

1) SF: stemflow (mm) = sampled stemflow (L) / foliage area in horizontal section of crown(m²). *Picea jezoensis* var. *hondoensis*: 24.6m²

Appendix 6d. 1996 年トウヒ樹幹流：観測値および分析値

Observed and calculated data on stemflow of *Picea jezoensis* var. *hondoensis* in 1996

Date	Remark	SF ⁽¹⁾ mm	pH	EC μ S/cm	H ⁺ mg/L	Na ⁺ mg/L	NH ₄ ⁺ mg/L	K ⁺ mg/L	Ca ²⁺ mg/L	Mg ²⁺ mg/L	Cl ⁻ mg/L	NO ₂ ⁻ mg/L	NO ₃ ⁻ mg/L	PO ₄ ³⁻ mg/L	SO ₄ ²⁻ mg/L	Cation me/L	Anion me/L	balance C/A	ECcal μ S/cm	ECratio
27-Jun-96		0.20	4.41	22.2	0.039	0.22	0.34	1.51	0.48	0.09	0.30	0.00	0.08	0.00	2.16	0.137	0.055	2.5	20.9	1.1
11-Jul-96		0.89	4.31	29.4	0.049	0.21	0.31	1.82	0.54	0.11	0.42	0.00	0.06	0.00	3.20	0.158	0.079	2.0	25.6	1.1
20-Aug-96		0.54	4.26	35.9	0.055	0.25	0.28	1.88	0.89	0.16	1.22	0.07	0.07	0.00	2.89	0.187	0.096	2.0	30.8	1.2
30-Aug-96		1.80	4.31	28.6	0.049	0.18	0.33	1.54	0.56	0.11	0.73	0.00	0.60	0.00	3.63	0.151	0.106	1.4	29.6	1.0
10-Sep-96		0.03	4.15	43.3	0.070	0.27	0.13	2.26	1.25	0.23	0.95	0.00	0.00	0.00	1.82	0.228	0.065	3.5	36.5	1.2
19-Sep-96		0.41	4.21	34.5	0.062	0.20	0.19	2.22	0.75	0.15	0.50	0.00	0.02	0.00	0.74	0.188	0.030	6.3	31.0	1.1
2-Oct-96		0.32	4.28	35.1	0.053	0.18	0.21	1.80	0.73	0.15	0.78	0.00	0.00	0.00	1.21	0.167	0.047	3.5	27.5	1.3
12-Oct-96		0.41	4.14	47.8	0.072	0.29	0.35	3.47	1.33	0.28	1.20	0.09	1.12	0.00	0.00	0.281	0.052	5.4	41.3	1.2
5-Nov-96		1.42	4.25	33.7	0.056	0.21	0.29	2.69	0.84	0.18	0.90	0.00	0.00	0.00	0.00	0.206	0.025	8.1	31.3	1.1

1) SF: stemflow (mm) = sampled stemflow (L) / foliage area in horizontal section of crown(m²). *Picea jezoensis* var. *hondoensis*: 24.6m²

Appendix 6e. 1997 年トウヒ樹幹流：観測値および分析値

Observed and calculated data on stemflow of *Picea jezoensis* var. *hondoensis* in 1997

Date	Remark	SF ¹⁾ mm	pH	EC μ S/cm	H ⁺ mg/L	Na ⁺ mg/L	NH ₄ ⁺ mg/L	K ⁺ mg/L	Ca ²⁺ mg/L	Mg ²⁺ mg/L	Cl ⁻ mg/L	NO ₂ ⁻ mg/L	NO ₃ ⁻ mg/L	PO ₄ ³⁻ mg/L	SO ₄ ²⁻ mg/L	Cation me/L	Anion me/L	balance C/A	ECcal μ S/cm	ECratio
21-Jun-97		0.9	4.22	31.9	0.060	0.32	0.24	1.77	0.62	0.11	0.35	0.00	1.18	0.00	2.52	0.172	0.081	2.1	34.7	0.9
29-Jun-97		2.3	4.44	20.1	0.036	0.19	0.19	1.16	0.31	0.05	0.19	0.00	0.33	0.00	1.62	0.104	0.044	2.3	18.6	1.1
7-Jul-97		0.6	4.32	27.7	0.048	0.28	0.29	1.69	0.57	0.09	0.19	0.00	0.56	0.00	1.63	0.155	0.048	3.2	25.7	1.1
15-Jul-97	OF ²⁾	2.9	4.65	14.1	0.022	0.12	0.13	0.74	0.18	0.02	0.08	0.00	0.05	0.00	1.32	0.064	0.031	2.1	10.8	1.3
18-Jul-97		0.6	4.31	29.6	0.049	0.22	0.13	1.54	0.58	0.09	0.08	0.00	0.12	0.00	1.89	0.142	0.044	3.3	23.8	1.2
31-Jul-97		1.0	4.31	31.0	0.049	0.25	0.25	1.67	0.66	0.11	0.31	0.00	0.06	0.00	2.14	0.158	0.054	2.9	25.2	1.2
8-Aug-97		1.1	4.22	29.5	0.060	0.25	0.18	1.83	0.54	0.10	0.19	0.00	0.00	0.00	1.93	0.162	0.046	3.6	28.0	1.1
21-Aug-97		1.9	4.60	20.2	0.025	0.25	0.22	1.55	0.81	0.07	0.17	0.00	0.02	0.00	1.90	0.134	0.045	3.0	16.3	1.2
10-Sep-97		1.0	4.28	28.5	0.052	0.27	0.20	1.95	0.64	0.10	0.69	0.00	0.03	0.00	1.78	0.165	0.057	2.9	27.1	1.1
21-Sep-97		1.8	4.64	15.3	0.023	0.14	0.26	1.07	0.33	0.04	0.13	0.00	0.51	0.00	1.53	0.091	0.044	2.1	14.4	1.1
27-Sep-97		0.0	4.26	38.9	0.055	0.36	0.26	2.55	1.10	0.17	1.06	0.00	0.00	0.00	2.62	0.219	0.084	2.6	32.1	1.2
2-Nov-97		0.1	4.42	35.3	0.038	0.38	0.15	2.93	1.41	0.18	1.10	0.00	0.04	0.00	2.45	0.223	0.083	2.7	27.7	1.3

1) SF: stemflow (mm) = sampled stemflow (L) / foliage area in horizontal section of crown(m²). *Picea jezoensis* var. *hondoensis*: 24.6m²

2) OF: overflow. Stemflow was calculated from a relational expression of precipitation and stemflow.

Appendix 6f. 1998 年トウヒ樹幹流：観測値および分析値

Observed and calculated data on stemflow of *Picea jezoensis* var. *hondoensis* in 1998

Date	Remark	SF ¹⁾ mm	pH	EC μ S/cm	H ⁺ mg/L	Na ⁺ mg/L	NH ₄ ⁺ mg/L	K ⁺ mg/L	Ca ²⁺ mg/L	Mg ²⁺ mg/L	Cl ⁻ mg/L	NO ₂ ⁻ mg/L	NO ₃ ⁻ mg/L	PO ₄ ³⁻ mg/L	SO ₄ ²⁻ mg/L	Cation me/L	Anion me/L	balance C/A	ECcal μ S/cm	ECratio
28-May-98		2.03	4.60	13.9	0.025	0.20	0.14	1.04	0.27	0.04	0.22	0.00	0.00	0.00	0.33	0.085	0.013	6.5	13.2	1.1
8-Jun-98		0.77	4.34	25.8	0.046	0.28	0.60	1.92	0.72	0.12	0.36	0.00	0.32	0.00	0.68	0.186	0.029	6.3	26.3	1.0
14-Jun-98		0.57	4.23	35.2	0.059	0.40	0.40	2.68	1.04	0.20	0.44	0.00	0.00	0.00	0.80	0.235	0.029	8.1	33.1	1.1
21-Jun-98		2.11	4.65	13.7	0.022	0.14	0.12	0.99	0.15	0.03	0.12	0.00	0.00	0.00	0.32	0.070	0.010	7.0	11.3	1.2
23-Jun-98		1.10	4.60	15.4	0.025	0.16	0.06	1.07	0.22	0.04	0.11	0.00	0.00	0.00	0.19	0.077	0.007	10.9	12.5	1.2
30-Jun-98		1.42	4.43	22.9	0.037	0.24	0.56	1.72	0.60	0.08	0.24	0.00	0.00	0.00	0.68	0.159	0.021	7.6	21.5	1.1
22-Jul-98		0.01	4.67	22.7	0.021	0.42	0.22	2.46	0.66	0.05	1.63	0.00	0.00	0.00	0.77	0.152	0.062	2.4	19.6	1.2
6-Aug-98		0.61	4.21	38.1	0.062	0.32	0.52	3.04	1.20	0.20	0.40	0.00	0.00	0.00	1.00	0.259	0.032	8.1	35.5	1.1
21-Aug-98		0.73	4.11	46.5	0.077	0.39	0.32	3.02	1.12	0.22	0.92	0.12	0.03	0.00	1.80	0.262	0.064	4.1	41.0	1.1
1-Sep-98		0.65	4.20	38.3	0.064	0.35	0.36	2.70	0.86	0.17	0.56	0.00	0.16	0.00	1.12	0.224	0.042	5.4	34.3	1.1
17-Sep-98		1.08	4.42	23.5	0.038	0.25	0.06	1.75	0.37	0.07	0.93	0.00	0.00	0.00	0.53	0.121	0.037	3.2	20.6	1.1
25-Sep-98	OF ²⁾	2.51	4.96	7.1	0.011	0.22	0.28	0.67	0.07	0.01	0.33	0.00	0.00	0.00	0.24	0.057	0.014	4.0	7.6	0.9
28-Sep-98		1.67	4.49	19.2	0.032	0.23	0.11	1.44	0.22	0.04	0.12	0.00	0.03	0.00	0.32	0.099	0.011	9.4	15.9	1.2
13-Oct-98		1.83	4.48	20.7	0.033	0.25	0.07	1.62	0.30	0.06	0.34	0.00	0.01	0.00	0.36	0.109	0.017	6.3	17.2	1.2
17-Oct-98	OF ²⁾	2.59	4.74	11.3	0.018	0.20	0.12	0.84	0.15	0.03	0.17	0.00	0.00	0.07	0.36	0.065	0.012	5.3	9.8	1.2
19-Oct-98	OF ²⁾	2.15	4.94	7.4	0.011	0.19	0.09	0.51	0.03	0.01	0.13	0.00	0.00	0.08	0.24	0.040	0.009	4.6	6.1	1.2
3-Nov-98		0.30	4.52	18.5	0.030	0.25	0.12	1.35	0.29	0.06	0.93	0.00	0.00	0.00	0.44	0.102	0.035	2.9	17.2	1.1

1) SF: stemflow (mm) = sampled stemflow (L) / foliage area in horizontal section of crown(m²). *Picea jezoensis* var. *hondoensis*: 24.6m²

2) OF: overflow. Stemflow was calculated from a relational expression of precipitation and stemflow.

Appendix 6g. 1999 年トウヒ樹幹流：観測値および分析値

Observed and calculated data on stemflow of *Picea jezoensis* var. *hondoensis* in 1999

Date	Remark	SF ¹⁾ mm	pH	EC μ S/cm	H ⁺ mg/L	Na ⁺ mg/L	NH ₄ ⁺ mg/L	K ⁺ mg/L	Ca ²⁺ mg/L	Mg ²⁺ mg/L	Cl ⁻ mg/L	NO ₂ ⁻ mg/L	NO ₃ ⁻ mg/L	PO ₄ ³⁻ mg/L	SO ₄ ²⁻ mg/L	Cation me/L	Anion me/L	balance C/A	ECcal μ S/cm	ECratio
1-Jun-99	OF ²⁾	2.13	4.66	13.8	0.022	0.20	0.44	0.97	0.20	0.03	0.64	0.00	1.48	0.00	1.08	0.092	0.064	1.4	16.9	0.8
21-Jun-99		2.24	4.30	29.4	0.050	0.37	0.28	1.89	0.57	0.10	0.68	0.00	0.48	0.00	1.64	0.167	0.061	2.7	28.1	1.0
1-Jul-99	OF ²⁾	3.34	4.72	10.5	0.019	0.11	0.20	0.64	0.08	0.02	0.48	0.00	0.28	0.00	1.00	0.057	0.039	1.5	10.7	1.0
6-Jul-99		1.59	4.59	15.4	0.026	0.16	0.44	0.99	0.18	0.03	0.48	0.00	0.48	0.84	1.12	0.094	0.045	2.1	15.7	1.0
14-Jul-99		0.20	4.19	37.5	0.065	0.36	0.44	2.17	1.21	0.21	0.92	0.00	0.56	0.00	1.12	0.238	0.058	4.1	36.9	1.0
12-Aug-99		0.65	4.15	40.8	0.071	0.41	0.24	2.42	1.47	0.26	0.60	0.00	0.00	0.00	1.08	0.259	0.039	6.6	38.0	1.1
25-Aug-99		1.46	4.40	25.5	0.040	0.25	0.24	1.64	0.76	0.12	0.60	0.00	0.44	0.00	1.08	0.154	0.047	3.3	23.5	1.1
15-Sep-99	OF ²⁾	2.81	4.74	10.7	0.018	0.11	0.24	0.60	0.13	0.04	0.92	0.00	0.48	0.00	0.92	0.061	0.053	1.2	12.0	0.9
25-Sep-99	OF ²⁾	2.74	4.61	13.7	0.025	0.14	0.16	0.78	0.08	0.01	0.92	0.00	0.36	0.00	0.88	0.064	0.050	1.3	13.9	1.0
22-Oct-99		0.67	4.20	40.9	0.064	0.35	0.24	2.25	0.90	0.17	2.16	0.00	0.40	0.00	1.84	0.208	0.106	2.0	37.6	1.1
1-Nov-99	OF ²⁾	2.05	4.26	35.5	0.056	0.29	0.28	1.75	0.60	0.13	2.24	0.00	0.60	0.08	1.28	0.169	0.100	1.7	33.0	1.1

1) SF: stemflow (mm) = sampled stemflow (L) / foliage area in horizontal section of crown(m²). *Picea jezoensis* var. *hondoensis*: 24.6m²

2) OF: overflow. Stemflow was calculated from a relational expression of precipitation and stemflow.