

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 ー東北地方における降水と森林の調査ー

相澤 州平^{1)*}・池田 重人¹⁾・岡本 透¹⁾・佐々 朋幸²⁾・後藤 和秋³⁾・長谷川 浩一⁴⁾・
森 茂太⁵⁾・鈴木 和次郎⁶⁾・大住 克博⁷⁾・金指 達郎⁵⁾・中村 松三⁸⁾・小野寺 弘道⁹⁾・
大原 偉樹⁵⁾・松岡 廣雄⁴⁾・齋藤 武史⁵⁾・庄司 次男⁴⁾・窪野 高德⁵⁾・佐橋 憲生¹⁰⁾・
楨原 寛¹¹⁾・山家 敏雄⁴⁾・鈴木 祥悟⁵⁾

Monitoring of Acidic Precipitation's Effects on Forest Ecosystems -Monitoring the rain and forest in Tohoku district-

AIZAWA Shuhei^{1)*}, IKEDA Shigeto¹⁾, OKAMOTO Toru¹⁾, SASSA Tomoyuki²⁾,
GOTOO Kazuaki⁴⁾, HASEGAWA Koichi⁴⁾, MORI Shigeta⁵⁾, SUZUKI Wajirou⁶⁾,
OHSUMI Katsuhiko⁷⁾, KANAZASHI Tatsurou⁵⁾, NAKAMURA Shouzou⁸⁾,
ONODERA Hiromichi⁹⁾, MATSUOKA Hiroo⁴⁾, SAITO Takeshi⁵⁾, SHOUJI Tsuguo⁴⁾,
KUBONO Takanori⁵⁾, SAHASHI Norio¹⁰⁾, MAKIHARA Hiroshi¹¹⁾, YANBE Toshio⁴⁾
and SUZUKI Yoshinori⁵⁾

Abstract

We monitored forest conditions from 1990 to 1999 at a *Karamatsu* (*Larix kaempferi*) plantation in the Mt. Himekami Acid Rain Monitoring Center Station located in outside of Morioka city to clarify the influences of acid deposition on forest ecosystems in an inland Tohoku district. The annual precipitation from 1994 to 1999 at the research site was about 1200 to 2000mm. The pH of the rainwater was ranged from 4.5 to 5.5 which was lower than the pH of throughfall but higher than the pH of stemflow. Neither forest decline caused by acid deposition nor acidification of rainwater was observed at the research site. Obvious forest decline caused by acid deposition was not observed from the forest and soil conditions in old-age stands of *Sugi* (*Cryptomeria japonica*), *Buna* (*Fagus crenata*) and *Karamatsu* (*Larix kaempferi*) in other parts of the Tohoku district.

Key words : Karamatsu, *Larix kaempferi*, precipitation, forest ecosystems, monitoring, acid deposition, Tohoku district

原稿受付:平成16年5月11日 Received May 11, 2004 原稿受理:平成16年8月18日 Accepted Aug. 18, 2004

* 森林総合研究所立地環境研究領域 〒305-8687 茨城県つくば市松の里1

Department of Forest Site Environment, Forestry and Forest Products Research Institute (FFPRI), 1 Matsunosato Tsukuba, Ibaraki 305-8687, Japan. e-mail: aizawa@ffpri.affrc.go.jp

1) 森林総合研究所立地環境研究領域 Department of Forest Site Environment, Forestry and Forest Products Research Institute (FFPRI)

2) 林業科学技術振興所 Forest Development Technological Institute

3) 元森林総合研究所東北支所 (物故) ex-Tohoku Research Center, Forestry and Forest Products Research Institute (FFPRI) (the deceased)

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

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

6) 森林総合研究所森林植生研究領域 Department of Forest Vegetation, Forestry and Forest Products Research Institute (FFPRI)

7) 森林総合研究所関西支所 Kansai Research Center, Forestry and Forest Products Research Institute (FFPRI)

8) 国際農林水産業研究センター林業部 Forestry Division, Japan International Research Center for Agricultural Sciences (JIRCAS)

9) 山形大学農学部 Faculty of Agriculture, Yamagata University

10) 森林総合研究所九州支所 Kyushu Research Center, Forestry and Forest Products Research Institute (FFPRI)

11) 森林総合研究所海外研究領域 Department of Global Forest Research, Forestry and Forest Products Research Institute (FFPRI)

要旨

東北地方における酸性雨等の森林生態系への影響を監視するため、1990年に盛岡市近郊の姫神山の南東に位置するカラマツ人工林内に姫神山酸性等モニタリングセンターステーションを設定し、森林、土壌、生物相の調査を行った。1994年に林外雨・林内雨・樹幹流の観測を開始した。試験地における年降水量は約1200～2000mmであり、降水のpHは約4.5～5.5の範囲を示した。林内雨のpHは展葉後の6月頃から林外雨より高い値を示し、落葉期に向かって高くなった。樹幹流のpHは林外雨より低く4前後を示した。試験地において酸性雨等が原因と考えられる森林衰退および降水の酸性化は観察されなかった。一方、東北地方のスギ天然林、ブナ天然林、カラマツ高齢人工林における酸性雨等による森林被害をモニタリングするための調査林分を設定し、森林および土壌の調査を行った。各調査地では酸性雨等によると考えられる森林衰退は観察されなかった。

キーワード：カラマツ・*Larix kaempferi*・降水・森林生態系・モニタリング・酸性雨・東北

はじめに

近年、酸性雨による森林被害が多方面から懸念されている。そこで、東北地方に広く植栽されているカラマツを対象として、酸性雨被害を長期間監視するために酸性雨等モニタリングセンターステーションを設定し、モニタリング研究を開始した。この研究の中では、試験地設定当初の森林環境を多様な角度から把握するために、まず試験地内の林分、植生、土壌、昆虫・菌類・鳥類相等の調査を行うとともに、試験地における降雨水中の成分等のモニタリングを実施した。さらに、酸性雨等による森林被害をモニタリングするための特定樹木群落モニタリング試験地を高齢のスギ天然林、ブナ天然林、カラマツ高齢人工林に設定し、樹木の健全度、土壌等の調査を行った。

調査方法

1) 姫神山酸性等モニタリングセンターステーションにおける調査項目と調査方法

(1) 姫神山酸性等モニタリングセンターステーションの概要

1990年に、姫神山（標高1124m）の南東約2kmの盛岡営林署（現東北森林管理局盛岡森林管理署）姫神岳国有林67林班のカラマツ人工林内に、試験地（姫神山酸性等モニタリングセンターステーション）を設定した（Fig.1）。姫神山は北上山地西縁部に位置し、古生層を貫いた花崗岩からなる。試験地周辺は火山灰を母材とする黒色土および褐色森林土が分布している。試験地の南東約8kmに位置する玉山村藪川（標高680m）における年平均気温は5.8℃、年降水量は約1350mmであり、とくに冬季は厳しい寒さとなる。試験地は藪川と同様に、山地上部の小起伏面に位置することから、冷涼な気象環境にあると推察される。

試験地を設定するにあたり、同じ林班内でもカラマツの成長にはかなり差異がみられたので、比較のために、は1小班およびは2小班の2箇所に調査区を設け、それぞれ第1ステーション、第2ステーションとした。第1ステーションの標高は約780m、第2ステーションの標高は約820mで、第2ステーションでは第1ステーションに

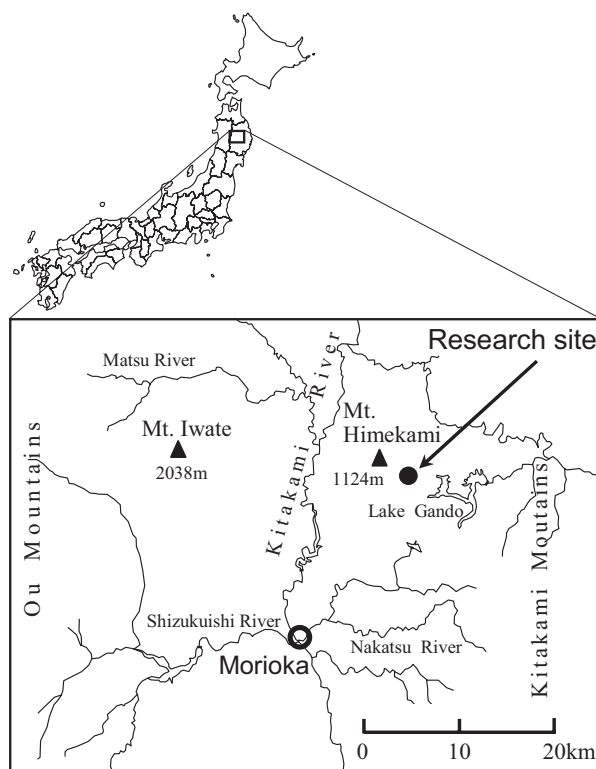


Fig.1 試験地の位置
Location of the research site

ーションにくらべ胸高直径、樹高とも小さく、成長が悪い。両ステーションとも1910年に最初のカラマツが植栽され、1964年に伐採された。第1ステーションは1965年、第2ステーションでは1966年に2回目のカラマツ植栽が行われ、現在に至っている。植栽当年から3年間連続して下刈り、1972年と1980年につる切り、1975年に除伐が行われ、1990年から保育間伐が開始されている。

(2) 森林に関する調査方法

試験地内における樹木の成長・衰退の状況を把握するために、酸性雨等森林被害モニタリング事業実施マニュアル（林野庁，1990）に準じた0.1haの円形プロットを設け、1990年7月17日、1993年6月17日および1998年6月3日の3回、カラマツの直径の毎木調査を行った。1998年8月25日に第1ステーションにおいて樹高の毎木調査を行った。また、1990年には円形プロ

ット内の植生調査を行ったほか、各ステーションのプロット外において4本ずつカラマツ立木を伐倒し、成長の推移を調べた。

カラマツ林におけるリター量の変化をみるために、各ステーションにおいてそれぞれ5箇所にリタートラップを設置し、毎月回収してカラマツ葉・カラマツ枝・その他に分け、それぞれの乾重を測定した。試料の回収は1993年までは各月中旬頃、1994年以降は各月25日前後に行った。

1991年のカラマツ落葉試料については、葉中の養分および重金属濃度を測定した。分析方法は、試料を乾燥したのち、窒素はCNコーダーを用いた乾式燃焼法により、その他の元素は硝酸・過塩素酸で湿式灰化後、リンは比色法により、金属元素は原子吸光法によって定量した。

樹冠の衰退度を把握するために、各ステーションに4箇所ずつの調査定点を設け、定期的に樹冠を写真撮影した。

1990年は食葉性昆虫カラマツツツミノガの大発生による被害を受けたので、その影響を明らかにするために、葉が十分に展開した時と食害を受けた後に葉が再生した時の樹冠の様子を比較した。また、被害が材の形成に与える影響を明らかにするために、1991年10月、第2ステーションのプロット外において上層木を4本伐倒し、樹幹解析を行うとともに材の薄片の顕微鏡観察を行った。

(3) 土壌に関する調査方法

各ステーションにおいて代表土壌断面の調査を行った。同時に土壌試料を採取し、土壌物理性・化学性の分析を行った。

表層土壌の酸性度の変化を調べるために、第1ステーションにおいて16点の定点を設け、1990年および1994年に表層土壌を採取し、pH (H₂O) および pH (KCl) を測定した。

(4) 生物相に関する調査方法

試験地設定当初の生物相を把握するために、昆虫・菌類・鳥類の調査を行った。

昆虫については、1990年および1991年に両ステーションにおいてキクイムシ類の時期別捕捉数の調査を行った。

菌類については、1991年および1992年に各ステーションにおいて緑葉および落葉前の黄色葉を用い、葉面洗浄法により葉面菌類を、表面殺菌法により葉内菌類を分離した。

鳥類については、1990年および1991年に試験地周辺における繁殖鳥類群集を調査した。

(5) 降水に関する調査、分析方法

1994年6月から第1ステーションとその近傍において林外雨・林内雨・樹幹流の採取を開始した。林内雨は試験地中央部の緩い尾根上の近接した3地点で採取し、

その近くの平均的な大きさのカラマツ3本から樹幹流を採取した。林外雨は試験地に隣接する開空地で2点採取した。林外雨採取地点の選定にあたっては、樹木の影響を低減するため、地平線からの高度角45度以上の範囲に樹冠が入らないよう配慮した。その後、周囲の樹木の伸長により設置基準を満たさなくなったため、1998年4月に周囲の樹木10本を伐倒した。このとき、林外雨2の採取地点を林外雨1の南東から南南西に移動した。

林外雨・林内雨は直径30cmのポリエチレンロートを地上約1.5mの高さに設置し、塩化ビニールチューブを介して10L又は5Lのポリエチレン容器に集めた。林外雨・林内雨の採取装置のロートには落下物の濾過のため1mm目程度の化繊の網を敷いたが、実際には落葉や幼虫・虫の糞等が貯留容器中にかなり混入した。1998年度からロートの底にステンレス製の金網を設置し、落葉・虫等の貯留容器内への混入が低減した。

樹幹流は、高さ1.5m付近の樹幹に厚さ3cmのウレタンラバーを巻いて樋状にし、流下する樹幹流の全量を塩化ビニールチューブを介して20Lポリエチレン容器に集めた。ウレタンラバーと樹幹・チューブとの接合部には無酢酸タイプのシリコンコーキング剤を充填して防水した。ウレタンラバーは最初は1994年6月に設置したが、樹幹の肥大成長を考慮して1997年4月および1999年5月に巻き直した。

なお、1997年度から貯留容器に日除けを設置した。林外雨と林内雨は、貯留容器に外側を白く塗装したポリバケツ（後に塗装が剥がれたため1999年6月から灰色ポリバケツに変更）を逆さにしてかぶせた。ロートと容器をつなぐビニールチューブはポリバケツの底面に穴を開けて通した。樹幹流は、灰色の蓋付ポリ容器に貯留容器を格納した。ビニールチューブは蓋付ポリ容器の壁面上部に穴を開けて通した。

林外雨・林内雨・樹幹流の採取は雪解け後試験地への到達が容易になる4月下旬から5月上旬頃開始し、降雪により林内雨・樹幹流の採取が困難になる11月下旬から12月上旬頃まで行った。林外雨・林内雨・樹幹流の採取装置は常に開放状態とし、原則として一降雨ごとに回収した。

降雪期には試験地入り口の開空地で雪を採取した。雪の採取は口径48cmの70Lポリバケツ（1995年4月以前はより小型のプラスチックコンテナを使用）にポリエチレン袋を被せたものを雪面に設置して行った。原則として1降雪ごとにポリエチレン袋ごと回収し、室温で融解した。なお、以下のデータ解析にあたっては特に注記がない限り雪は林外雨に含めた。

採取した試料は実験室において、濾過前の試料の一部について電気伝導度（EC）計を用いてECを測定し、その後ガラス電極pH計を用いてpHを測定した。その後、試料を濾紙（No.5A）で濾過後4℃で保存し、金属イオン（Na⁺、K⁺、Ca²⁺、Mg²⁺）濃度は原子吸光法により、

アニオン (Cl^- 、 NO_3^- 、 PO_4^{3-} 、 SO_4^{2-}) 濃度および NH_4^+ は孔径 $0.45\mu\text{m}$ のメンブランフィルターで濾過後イオンクロマトグラフ法により測定した。なお、 NH_4^+ 濃度は 1995 年 4 月から 1996 年 4 月まではインドフェノール青法による比色法で測定した。また、 NO_2^- 濃度は 1995 年 3 月から 12 月まで測定したが、この間 NO_2^- は全く検出されなかったため以後は測定しなかった。

1 採取ごとの林外雨、林内雨、樹幹流の EC および溶存イオン濃度は、雪以外の林外雨は 2 点、林内雨および樹幹流は 3 点の採取量による加重平均値を用い、pH は各試料の pH から算出した H^+ イオン濃度の加重平均値を用いて計算した。採取量は各試料の平均値を用いた。林外雨の測定値は The Second Interim Scientific Advisory Group of Meeting of Acid Deposition Monitoring Network in East Asia (2000) の Quality Assurance / Quality Control (QA/QC) Program for Wet Deposition に準じてイオンバランスにより信頼性をチェックした。アニオン濃度の合計 (A) とカチオン濃度の合計 (C) を用いて算出した R1 ($\text{R1} = 100 \times (\text{C} - \text{A}) / (\text{C} + \text{A})$) の絶対値が 15 以上の場合は、その試料の測定値は年間の加重平均値および負荷量の計算から除外した。ただし、1998 年以前は測定時に厳密なイオンバランスのチェックを行っていなかったため若干基準を緩和し、 C / A が 1.5 以下ないしは 0.6 以上であれば採用した。また、 $\text{A} + \text{C}$ が 0.05meL^{-1} 以下の場合にはさらに基準を緩和し、 C / A が 2.0 以下ないしは 0.5 以上であれば採用した。1996 年・1997 年を除いては林外雨中に PO_4^{3-} が検出されることは少なく、 PO_4^{3-} が検出された場合はロートに鳥の糞が付着していることが多かった。また、昆虫等の混入により試料が白濁しているなど、著しい汚染が見られる場合にも高濃度の PO_4^{3-} が検出されることが多かった。これらのことから PO_4^{3-} が検出された場合は鳥の糞や昆虫等の混入等の生物的汚染があったと判断し、その試料の測定値は年間の加重平均値および負荷量の計算から除外した。 NH_4^+ は 1997 年 8 月と 1998 年 6 月に非常に高い濃度を示したことがあり、1997 年は林外雨による供給量が大きかった。隣接する牧場施設での尿尿散布の影響が疑われたため、同施設での尿尿散布実績を聞き取り調査したが、尿尿散布と高濃度の NH_4^+ が観測された日は時期的に一致しておらず、原因の特定はできなかった。しかし、林外雨中の NH_4^+ 濃度は通常 1mgL^{-1} を超えることはほとんどなく、高濃度の NH_4^+ が観測される場合は 1mgL^{-1} を大幅に上回ることが多かったことから、 NH_4^+ 濃度が 1mgL^{-1} 以上の場合は何らかのコンタミネーションがあったと判断し、その試料の測定値は年間の加重平均値および負荷量の計算から除外した。林内雨および樹幹流は、カチオン濃度の合計がアニオン濃度の合計を大幅に上回ることが多かった。試料が着色していることから、測定項目以外の有機酸等のアニオンが樹体から溶出していると考えられる。このた

め、測定値の信頼性のチェックはイオンバランスを用いず、 PO_4^{3-} が検出された場合および NH_4^+ 濃度が 1mgL^{-1} 以上の場合は、その試料の測定値は年間の加重平均値および負荷量の計算から除外した。

なお、樹幹流量は 3 本の採取量の平均値に立木密度を乗じた値を単位面積あたりの流入量とした。樹幹流量の単位面積当たり流入量への換算には 1997 年度以前は 1993 年測定の立木密度 (1860 本 ha^{-1}) を用い、1998 年度以降は 1998 年測定の立木密度 (1750 本 ha^{-1}) を用いた。

2) 特定樹木群落モニタリング試験地の設定

(1) 試験地の設定

a) スギ天然林

1996 年に、阿仁営林署 (現東北森林管理局米代東部森林管理署阿仁事務所) 管内打当沢国有林 25 林班ろ小班の通称「佐渡スギ」と呼ばれるスギ天然林を、特定樹木群落モニタリング試験地とした (Fig.2)。この試験地は、1991 年の台風 19 号による風倒被害後に東北支所更新技術研究室 (当時) が設定した固定試験地の区画を使用しており、標高 900m の台地上に位置している。

b) ブナ天然林

1997 年に、湯田営林署 (現東北森林管理局岩手南部森林管理署湯田事務所) 管内湯田事業区 616 林班に位置する黒沢尻ブナ総合試験地に設定した (Fig.3)。この試験地には保残木作業試験区、带状皆伐試験区等、各種の作業形態の試験区が設定されているほか、ブナを主とする落葉広葉樹林の保存区が対照として残されている。616 林班は 1 小班に位置する保存区内に試験地を設定した。

c) カラマツ高齢人工林

1999 年に、東北森林管理局秋田森林管理署大曲事務所管内 182 林班ち小班に位置する大又赤倉カラマツ間伐試験地に特定樹木群落モニタリング試験地を設定した (Fig.4)。当林分は 1917 年、林齢 18 年時に間伐試験地が設定され、1958 年、59 年生時までに 2 ~ 5 回の間伐が行われた。1988 年に全試験区で間伐が行われている。5 ~ 10 年前後の間隔で毎木調査が続けられている。植栽されたカラマツは樹高 30 m を超えるものが多く、閉鎖しているが立木密度は比較的低かった。周囲は約 40 ~ 100 年生のスギ人工林で当小班のみカラマツ人工林となっているが、西側に隣接するスギ人工林は 1999 年度に皆伐された。

(2) 林分調査方法

特定樹木群落モニタリング試験地における樹木健全度調査、表層土壌 pH 調査、隣接地域の代表土壌断面調査等を、酸性雨等森林被害モニタリング事業実施マニュアル (林野庁, 1990) に準拠して行った。スギ天然林の林分調査は 1996 年 9 月 4 日に行い、土壌調査は 9 月 3 日に行った。ただし、毎木調査は更新技術研究室による毎木調査データを利用した。ブナ天然林の林分調査は 1997 年 8 月 25 日、9 月 10 日、9 月 16 日に行い、土壌

調査は10月20日に行った。カラマツ高齢人工林の林分調査は1999年8月26日、9月3日、11月19日に行い、土壌調査は11月18日に行った。

結果

1) 姫神山酸性等モニタリングセンターステーションの森林環境

(1) 森林

第1・第2ステーションとも植栽密度は2250本 ha^{-1} であったが、1990年の毎木調査時には、立木密度は第1ステーションで1950本 ha^{-1} 、第2ステーションで1700本 ha^{-1} となっていた。胸高直径の平均値は第1ステーションが第2ステーションより大きかった。両ステーションにおけるカラマツの成長の推移から、第1ステーションの地位は第2ステーションより高かった(高木ら, 1990)。また、1990年と1993年に行った2回の毎木調査結果をくらべると、平均胸高直径が第1ステーションでは13.1cmから14.1cmに、第2ステーションでは12.9cmから14.2cmに増大していた。しかし、枯死木が第1ステーションでは9本であったのに対して、第2ステーションでは24本であったため、胸高断面積合計の増加は、第1ステーションにくらべて第2ステーションは著しく低い値となった。多くの枯死木が生じた原因は、1990年に発生したカラマツツツミノガによる被害の影響であると考えられた。1998年における立木密度は第1ステーションで1750本 ha^{-1} 、第2ステーションで1290本 ha^{-1} とさらに減少していた。胸高直径分布の推移をFig.5に示した。成長に伴って全体に胸高直径が増すとともに、分布のピークが2つに分かれる傾向がみられ、上層木と下層木の差が次第に明瞭になりつつある。また、両ステーションにおける直径の差は時間経過とともに増大していた。

下層植生については、第1ステーションにくらべて第2ステーションの方が種類が多く被度も大きかった(高木ら, 1990)。これは両ステーションの立木密度の違いを反映したものと考えられる。

第1・第2ステーションにおけるリター量は90年から92年にかけて増加し、その後94年まで減少傾向にあった(Fig.6)。この原因として、90年はカラマツツツミノガによる被害を受けていることから、食葉性昆虫等による被害を受けたことが一因として考えられる。1990年、カラマツの葉が十分に展開した時とカラマツツツミノガの食害を受けた後に葉が再生した時の樹冠の開空度を調べた結果、樹勢という観点からは問題ないと考えられた。一方、カラマツツツミノガによる被害を受けた年前後の肥大成長量・材積成長量を調べた結果、被害当年(1990年)は平年の1/10以下、翌年(1991年)は約1/5に減少していた。晩材形成の様子を解剖学的に見ると、樹幹上部では明確な年輪界が見られれば正常な状態であったが、下部では年輪界の状態に異常

が認められた。なお、94年7月にも針葉の一部が茶褐色に変色したことが観察されているが、この年は昆虫相の調査を行わなかったため、詳しいことは不明である。1996年から1998年まで岩手県ではカラマツハラアカハバチの発生が広域的に見られた。試験地では樹冠が変色する等の顕著な被害はなかったが、毎年いくらかずつは食害を受けていると考えられる。また、91年10月は、台風19号による強風のために落枝量が多かった。Fig.6の「その他」については、夏までは虫の糞が、秋は広葉樹の落葉が主であった。第2ステーションは広葉樹が多く混じっており、最近ではカラマツの本数が減ったため広葉樹落葉が増加しているのではないかと考えられる。

落葉中の養分分析の結果、第1ステーションと第2ステーションの差は小さく、濃度の推移の仕方も同様であった。一方、個々の元素については顕著な差がみられ、N、P、Kは6月の濃度がもっとも高く、11月に向かって低くなっていたのに対して、Ca、Mg、Naは8月以降増加して11月に最高値を示した。重金属元素についてはFeとCuは11月に向かって減少し、Mnは変化がみられず、Cdはほとんど検出されなかった(相澤ら, 1993)。10・11月の落葉量が他の月に比べて非常に大きいため、この2ヶ月の濃度が林地への還元量という点からみると、全体の量を決定しているといえる。

(2) 土壌

第1・第2ステーションとも土壌型は $\text{Bl}_D \sim \text{Bl}_{D(d)}$ であり、第1ステーションの土層がかなり深いのに対し、第2ステーションはいたる所で基岩が露出しており、土層が浅いことが多かった(高木ら, 1990)。第2ステーションのA層はすこぶる堅く締まっていたが、この付近の土壌において表層の容積重が大きいのは、過去の草原時における林内放牧による踏圧の影響によると考えられる(仙石, 1969)。

1990年の表層土壌の調査では、pH(H_2O)の16点の平均が5.5、pH(KCl)の平均が5.1であり、両者間で大きな違いは認められず、交換性アルミニウムは少ないと考えられた。1994年の表層土壌の調査では、pH(H_2O)の平均が5.3、pH(KCl)の平均が4.6で、1990年の調査にくらべて低い値を示した。これが経時的な有意な変化であるかについては、さらに継続した調査が必要である。

(3) 生物相

1991年に試験地で捕捉されたキクイムシ類はあわせて13種であったが、第1ステーションと第2ステーションではハンノキキクイムシ、ハンノスジキクイムシ、タイコンキクイムシの捕捉数に著しい違いがみられた(山家, 1992)。

また、菌類については、葉面からは一般に空中雑菌と呼ばれ病原性の低いEpicoccum sp., Alternaria sp., Cladosporium sp. 等が非常に高い頻度で分離された。さらに、樹木の葉枯性病菌として重要なPhomopsis sp.,

Pestalotiopsis sp. も葉肉から分離された。カラマツ林で多量に発生するとされている *Mycosphaerella leptolepis* や *Guignardia larisina* 等は分離されなかった(窪野ら, 1992)。

繁殖鳥類群集は、種数は 23 で、優占上位 10 種の生息個体数による 1990 年と 1991 年の鳥類群集構造に有意差はなかった。

(4) 降水

i) 降水量および林外雨・林内雨・樹幹流の pH の変動

1995 年以降の林外雨、林内雨、樹幹流の採取ごとのデータをそれぞれ年ごとに Appendix 1～3 に示した。5 年間の林外雨・林内雨・樹幹流の pH を降水量とともに Fig.7 に示した。年ごとの降水量は約 1200～2000mm、林外雨・林内雨・樹幹流採取期間中の降水量は約 750～1600mm と、年による変動が大きかった。林外雨量に対する林内雨量の比率は 77～87%、樹幹流量の比率は 4% 前後で、両者を合わせた林内への流入量は林外雨の 8～9 割であった。全期間の林外雨量の平均値は 1674mm、林内雨・樹幹流採取期間中の林外雨・林内雨・樹幹流の 5 年間の平均採取量はそれぞれ 1210mm、967mm、46mm であった。林外雨の pH は降雨ごとの変動が大きく、おおむね 4.5～5.5 の範囲を示したが、1997 年はそれ以前に比べて夏季の pH が高く、1998・1999 年もやや高めであった。全期間の林外雨の pH の加重平均値は 4.6 であった。林内雨の pH は展葉後の 6 月頃から林外雨より高い値を示し、落葉期に向かって高くなった。樹幹流の pH は林外雨より低く 4 前後を示した。林外雨・林内雨・樹幹流の採取期間中の pH の加重平均はそれぞれ約 4.7、4.8、4.2 であった。なお、第 1 ステーションにおけるカラマツの針葉は 5 月上旬から 5 月下旬に展開し、9 月末から 10 月上旬に梢端から黄葉が始まり、10 月中旬から 10 月下旬にほぼ樹冠全体が黄葉した。落葉は黄葉と平行して 10 月上旬から始まり 10 月中旬から 10 月下旬にピークとなり、11 月上旬から 11 月中旬にほぼ終了した。

観測期間中に降水が酸性化する傾向は認められなかった。また、1997 年以降はそれ以前に比べて降水の pH が高かったが、これが経時的な有意な変化であるかについては、さらに継続した調査が必要である。

ii) 林外雨・林内雨・樹幹流を通じた物質負荷量

林外雨の溶存イオン濃度の年平均値および 5 年間の平均値を Table 1 に示した。林外雨による負荷量を同様に Table 2 に示した。1996 年は試料の汚染が多かったことを反映して NH_4^+ をはじめとする溶存イオン濃度が高かったが、年降水量が少なかったため負荷量は特に突出した値を示さなかった。

年ごとの林内雨および樹幹流による物質負荷量を同期間の林外雨による物質負荷量とともに Table 3 に示した。林外雨による物質負荷量は $\text{Na}^+ \cdot \text{NH}_4^+ \cdot \text{Cl}^- \cdot \text{SO}_4^{2-}$ が多く、林内雨による林内への物質負荷量は $\text{Na}^+ \cdot \text{K}^+ \cdot \text{Ca}^{2+} \cdot$

$\text{Mg}^{2+} \cdot \text{Cl}^- \cdot \text{SO}_4^{2-}$ が多かった。樹幹流による負荷量は林内雨の 1 割程度であった。林冠を通過することにより著しく増加したのは $\text{K}^+ \cdot \text{Ca}^{2+} \cdot \text{Mg}^{2+}$ で、 $\text{H}^+ \cdot \text{NH}_4^+ \cdot \text{NO}_3^-$ は減少した。林内雨および樹幹流による溶存物質の年間負荷量は、年により変動したが、観測期間中とくに増加しないしは減少する傾向は認められなかった。

2) 特定樹木群落モニタリング試験地の状況

(1) スギ天然林

調査結果を Fig.8、9 および Table 4～8 に示した。1991 年の台風 19 号により風倒被害を受けたが、樹高 30m 前後、胸高直径 60～110cm の高齢のスギが優占する林分であるため、胸高断面積合計は $88\text{m}^2\text{ha}^{-1}$ と大きな値を示した。樹木健全度に関しては、当該年度に東北地域で広範囲に見られたものと同様のスギの葉枯れを除いては衰退の兆候は認められなかった。表層土壌の pH は、HA 層の影響で低い値を示し、また、採取地点による変動が大きかった。

(2) ブナ天然林

調査結果を Fig.10、11 および Table 9～13 に示した。樹高 20～34m、胸高直径 25～80cm のブナが優占する天然林で、上層木の立木密度は 250本 ha^{-1} と小さかった。下層植生はオオバクロモジが優占していた。酸性雨等による衰退の兆候は認められなかった。

(3) カラマツ高齢人工林

調査結果を Fig.12、13 および Table 14～20 に示した。カラマツは上層木の平均樹高が 34.6m、平均胸高直径が 41.5cm と大きく、立木密度は 370本 ha^{-1} と小さかった。下層植生は、調査プロット全域をアブラチャンが覆っていた。樹木健全度に関しては、梢端の損傷が一部のカラマツにみられたが、高齢化に伴う成長の減退と考えられ、酸性雨等による衰退の兆候は認められなかった。

まとめ

東北地方に広く植栽されているカラマツを対象として、酸性雨被害を長期間監視するために姫神山酸性雨等モニタリングセンターステーションを設定し、モニタリング研究を開始した。さらに、酸性雨等による森林被害をモニタリングするための特定樹木群落モニタリング試験地を高齢のスギ天然林、ブナ天然林、カラマツ高齢人工林に設定し、樹木の健全度、土壌等の調査を行った。調査結果の概要は以下の通りである。

(1) 酸性雨等モニタリングセンターステーション設定当初の林分、植生、土壌、生物相等の調査の結果、酸性雨等による森林衰退は認められなかった。

(2) 酸性雨等モニタリングセンターステーションにおける年降水量は約 1200～2000mm であり、年による変動が大きかった。降水の pH は約 4.5～5.5 の範囲を示し、林内雨の pH は林外雨より高く、樹幹流の pH は林外雨より低かった。降雨水中の成分等のモニタリングの結果、降水の酸性化傾向は認められなかった。

酸性化等の経年的な変化を把握するためには、今後もモニタリングを継続する必要がある。

- (3) スギ天然林、ブナ天然林、カラマツ高齢人工林に設定した特定樹木群落モニタリング試験地においては、酸性雨等による森林衰退は認められなかった。

引用文献

- 相澤州平・池田重人・佐々朋幸（1993）姫神山試験地におけるカラマツ落葉中の養分濃度の季節変化，日林東北支誌，**45**, 195-196.
- 窪野高德・佐橋憲生・庄司次男（1992）姫神山カラマツ人工林の酸性雨等モニタリング試験地の菌類相（I）ーカラマツ枝葉における菌類相ー，日林東北支誌，**44**, 209-210.
- 林野庁（1990）酸性雨等森林被害モニタリング事業実施マニュアル，林野庁，33p.
- 仙石鉄也（1969）北上山地準平原土壌に関する研究（IV）ー姫神土壌についてー，日林東北支誌，**21**, 9-11.
- 高木勇吉・池田重人・後藤和秋・長谷川浩一・佐々朋幸（1990）姫神山カラマツ人工林の酸性雨等モニタリング試験地について，日林東北支誌，**42**, 264-266.
- The Second Interim Scientific Advisory Group of Meeting of Acid Deposition Monitoring Network in East Asia（2000）Quality Assurance / Quality Control（QA/QC）Program for Wet Deposition Monitoring in East Asia, 29p.
- 山家敏雄（1992）姫神山カラマツ人工林の酸性雨等モニタリング試験地の昆虫相（II）ーキクイムシ類についてー，日林東北支誌，**44**, 197-198.

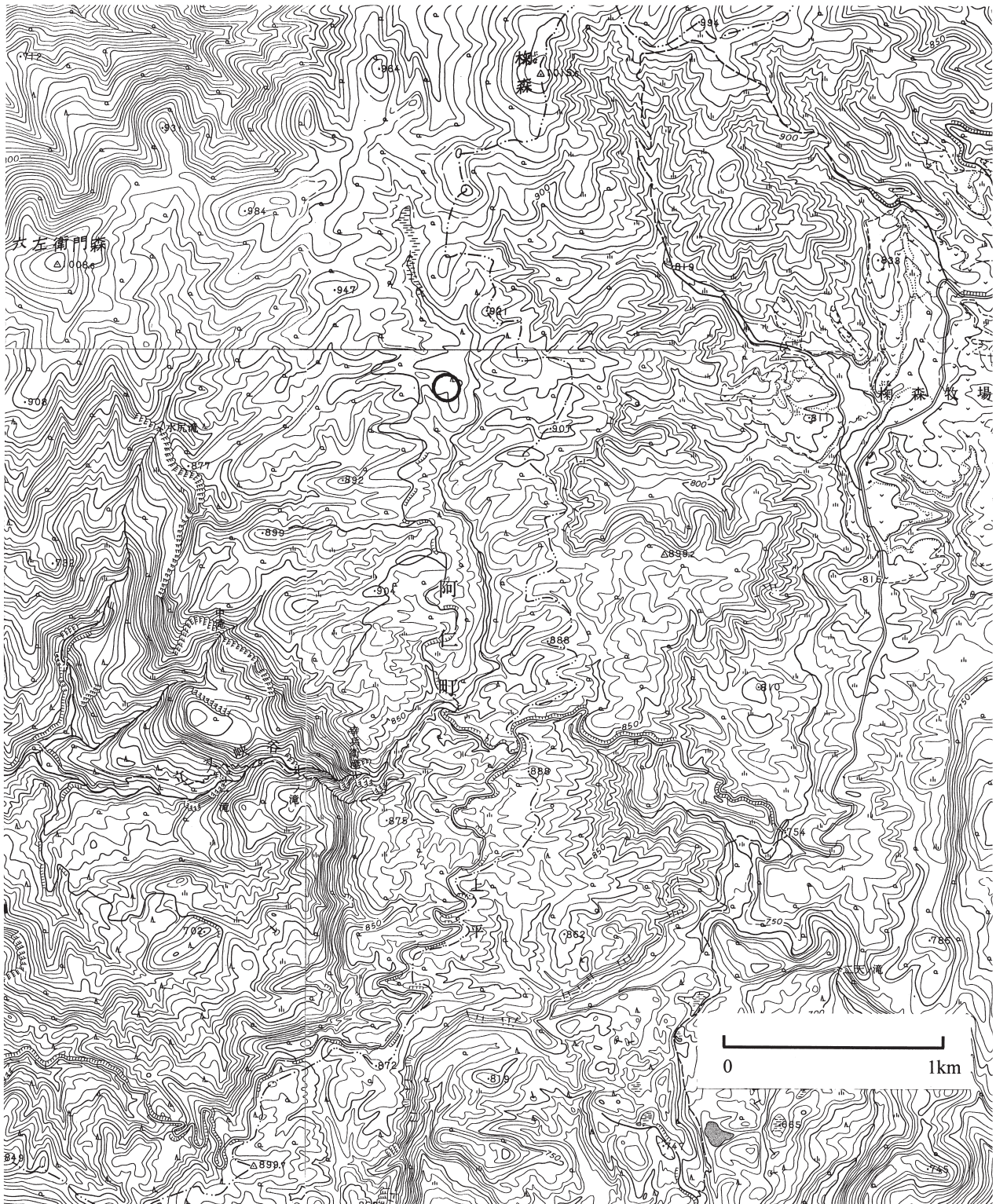


Fig.2 試験地の位置
 (2万5千分の1地形図「森吉山」「玉川温泉」「戸島内」「羽後玉川」を使用)
 Location of the research site
 (by 1:25,000 scale topographic maps "Moriyoshizan", "Tamagawaonsen",
 "Totorinai" and "Ugotamagawa")

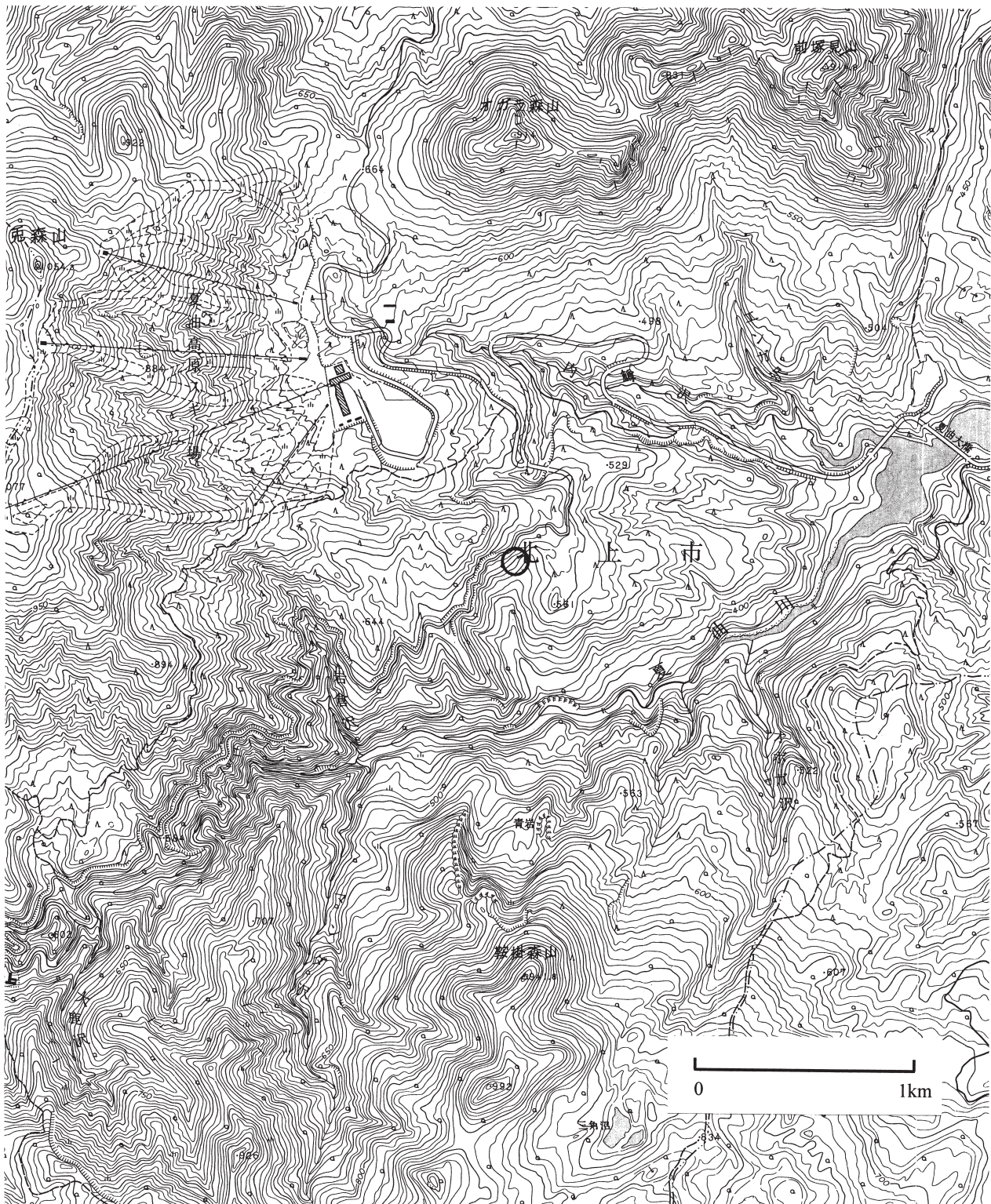


Fig.3 試験地の位置
(2万5千分の1地形図「夏油温泉」を使用)
Location of the research site
(by 1:25,000 scale topographic maps "Getouonsen")

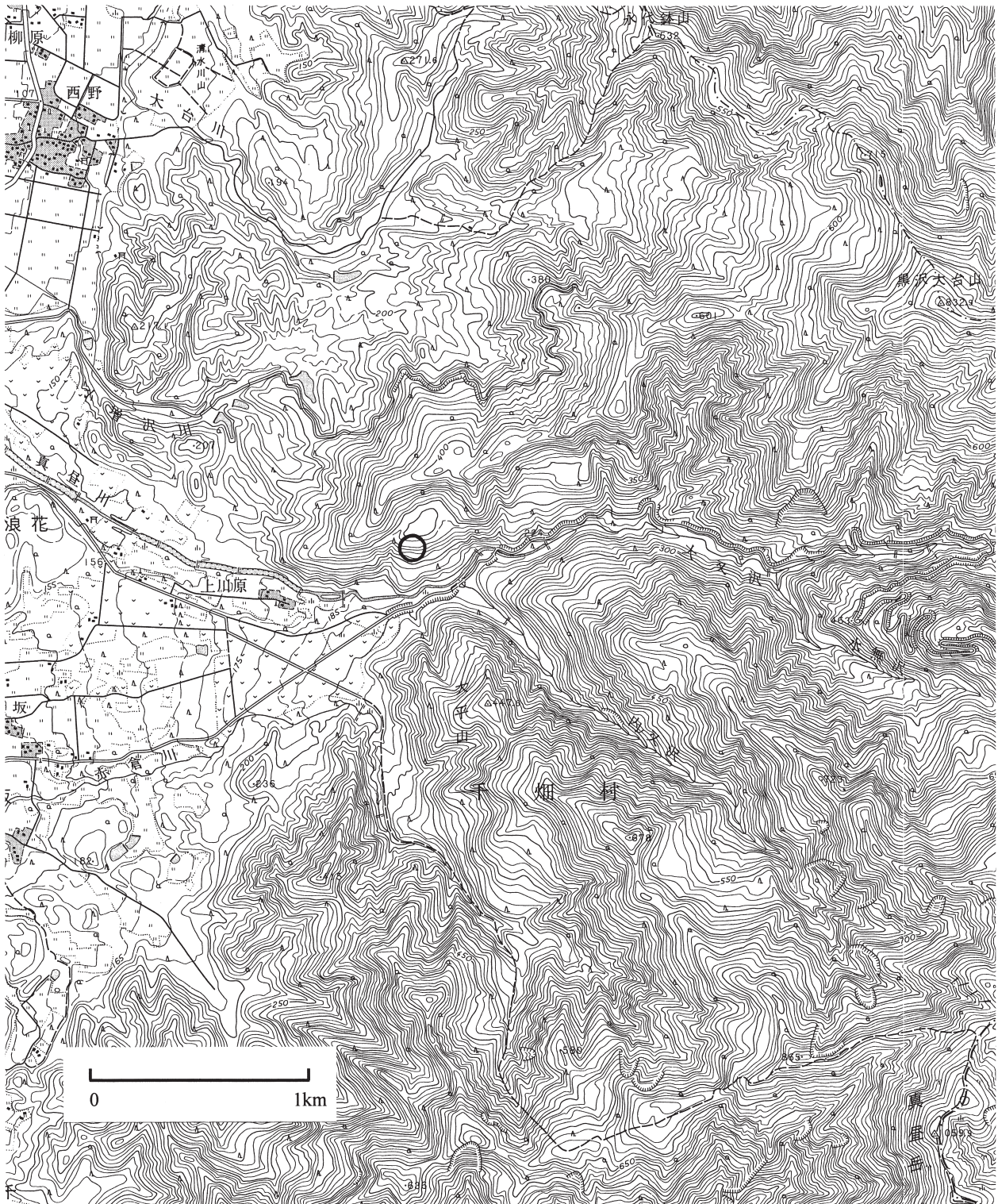


Fig.4 試験地の位置
 (2万5千分の1地形図「真昼岳」を使用)
 Location of the research site
 (by 1:25,000 scale topographic map "Mahirudake")

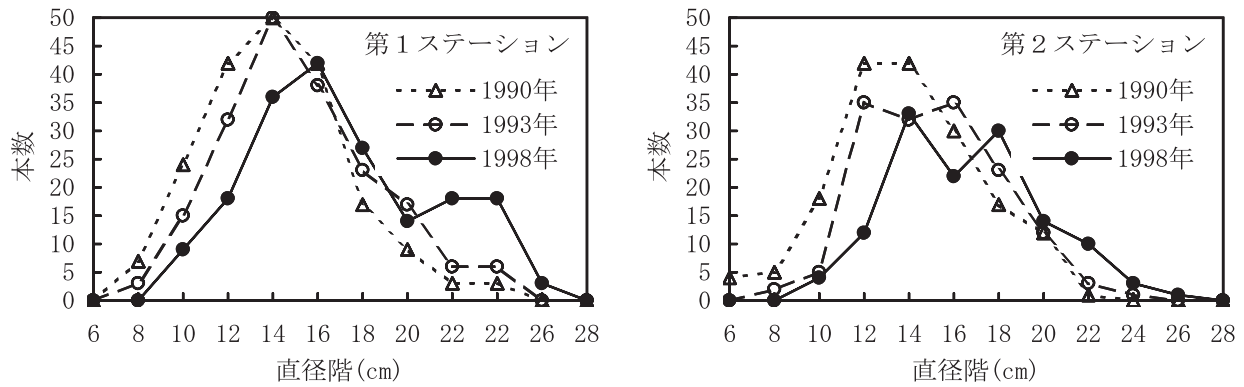


Fig.5 姫神山酸性雨等モニタリングセンターステーションにおける直径分布
Diameter distribution of the trees in Mt. Himekami Acidrain Monitoring Center Stations

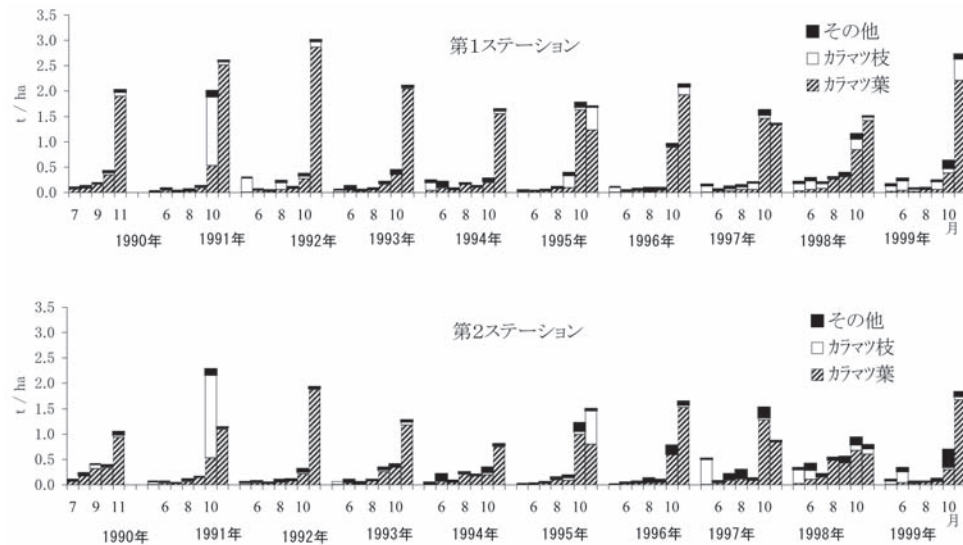


Fig.6 姫神山酸性雨等モニタリング試験地における月毎のリター量
Monthly amounts of litter fall in Mt. Himekami Acidrain Monitoring Center Stations

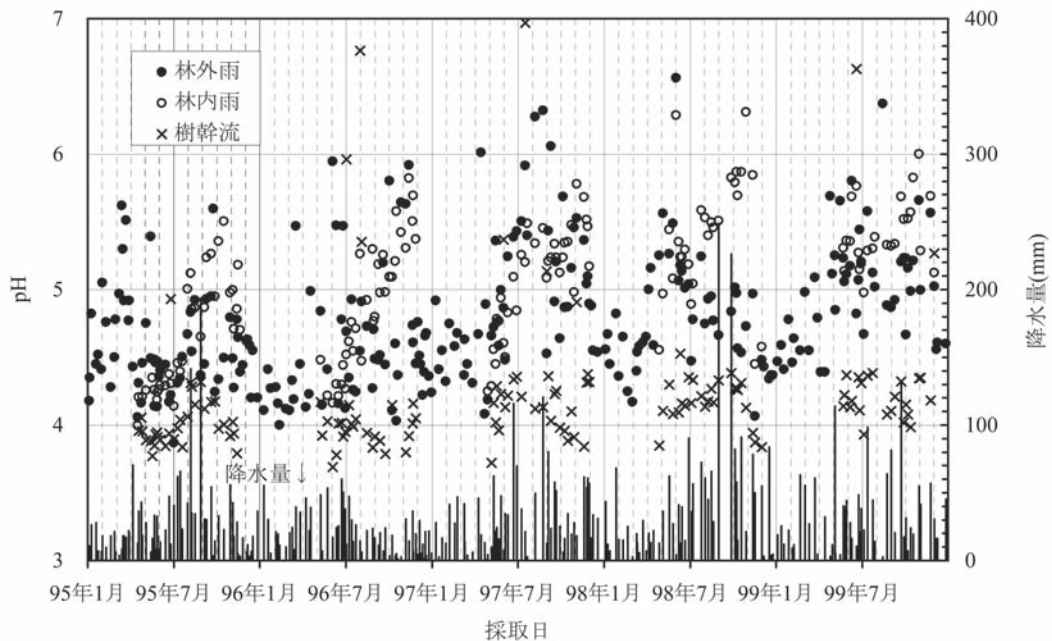


Fig.7 姫神山酸性雨等モニタリング試験地における林外雨・林内雨・樹幹流の pH 加重平均値と降水量
Monthly precipitation and weighted mean monthly pH of precipitation, throughfall and stemflow at Mt. Himekami Acidrain Monitoring Center Station

特定樹木群落モニタリング試験地
「黒沢尻ブナ林」
湯田営林署管内湯田事業区 616 林班ほ 1 小班

中央より試験地の X・Y 軸に沿って各方向に
12m、地上高 1m、焦点距離 28mm
北：F6.8, 1/125 東：F6.8, 1/125
南：F5.6, 1/60 西：F5.6, 1/60

(1997 年 8 月 25 日撮影)

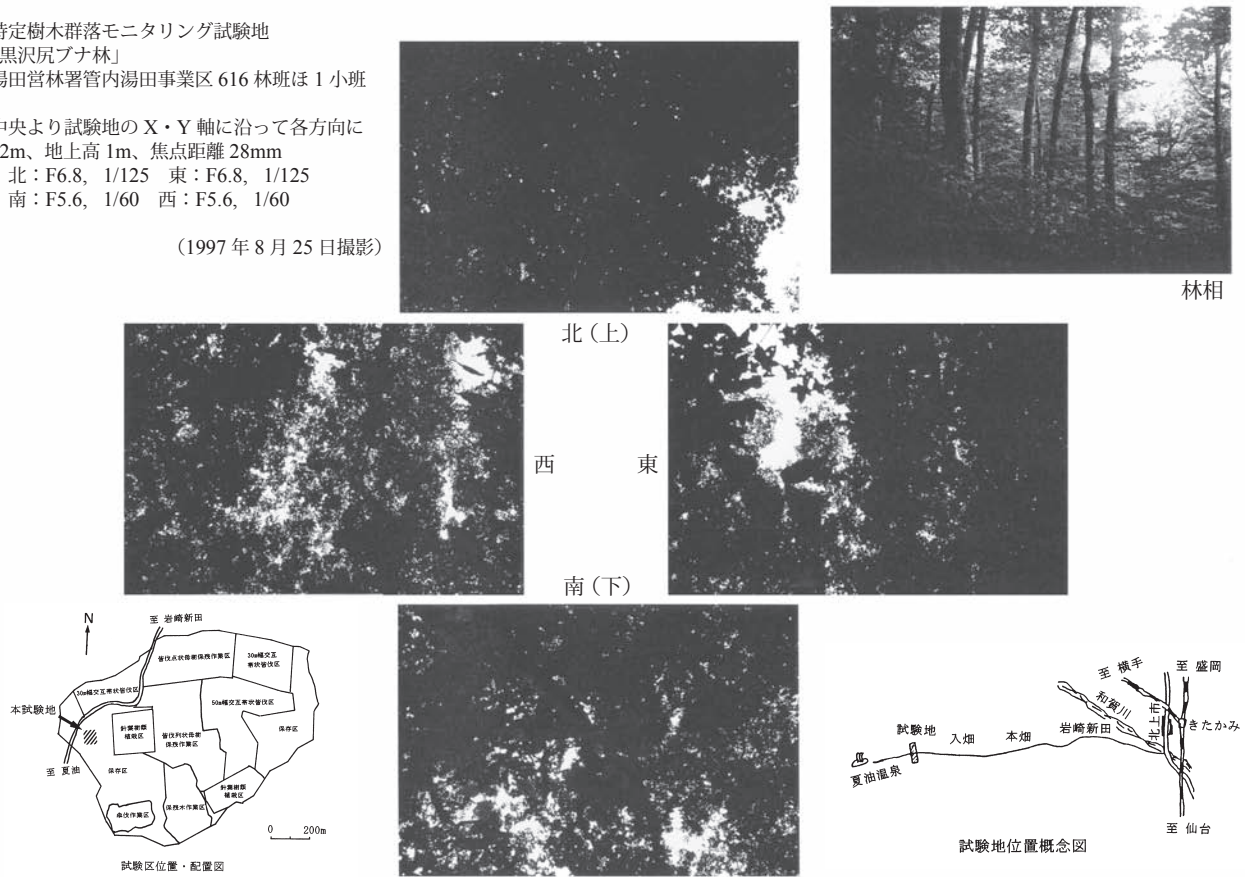


Fig.10 位置概念図および林冠写真(黒沢尻ブナ林)
Route maps and photographs of crown (Kurosawajiri)

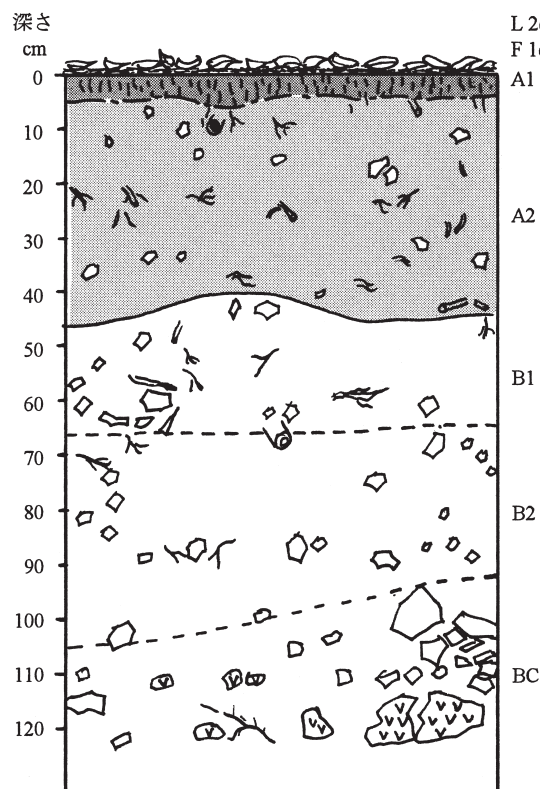


Fig.11 土壌断面図(黒沢尻ブナ林)
Soil profile sketch (Kurosawajiri)

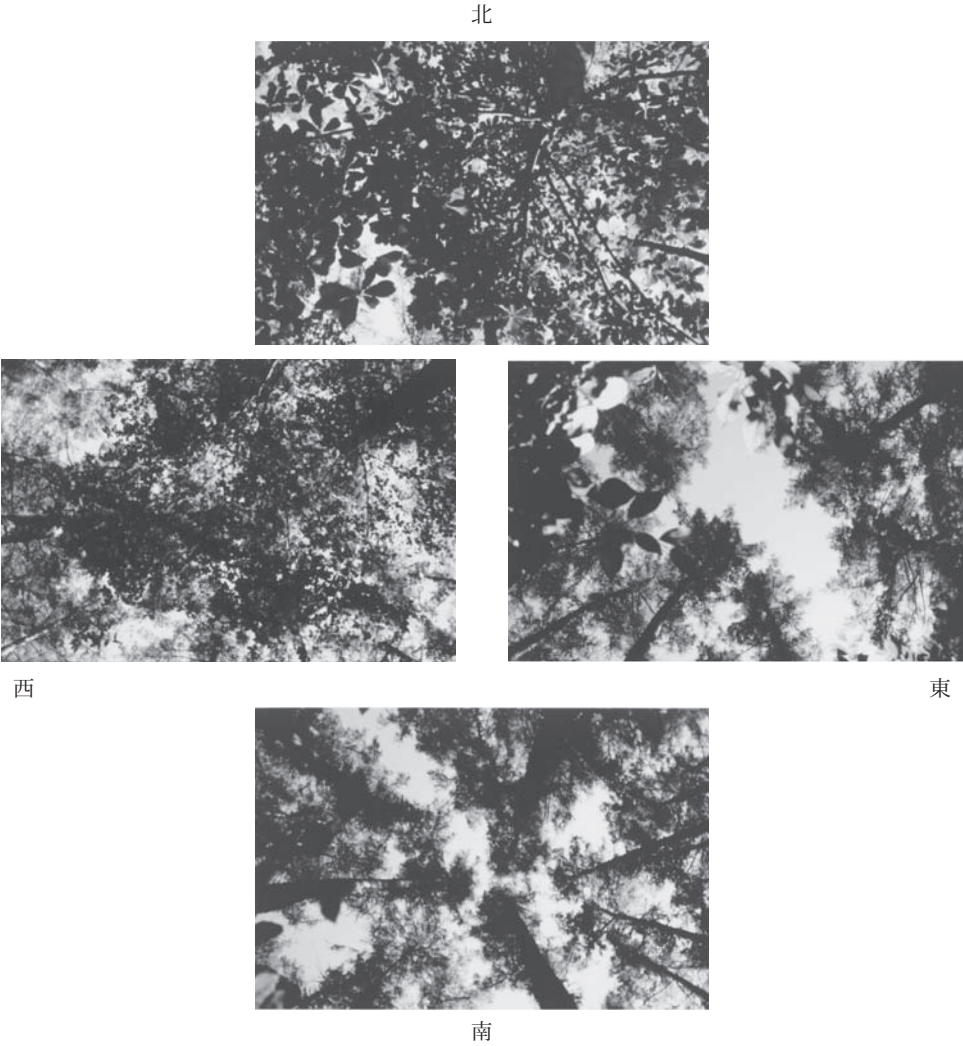


Fig.12 林冠写真 (大又赤倉カラマツ林)
Photographs of crown (Omata-akakura)

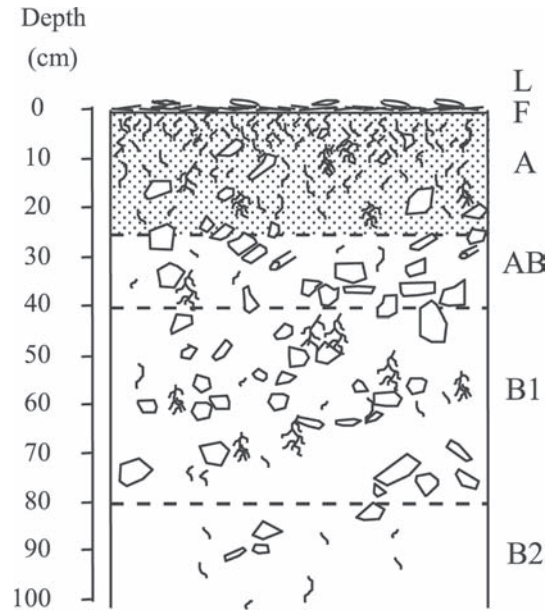


Fig.13 土壌断面図 (大又赤倉カラマツ林)
Soil profile sketch (Omata-akakura)

Table 1 姫神山酸性雨等モニタリング試験地における林外雨の年降水量、pH、EC、溶存イオン濃度の年加重平均値
The result of the annual weighted average of the rainfall at Mt.Himekami Acid Rain Monitoring Center Station

Year	Rainfall mm/year	pH	EC μScm^{-1}	H ⁺ mgL^{-1}	Na ⁺ mgL^{-1}	NH ₄ ⁺ mgL^{-1}	K ⁺ mgL^{-1}	Ca ²⁺ mgL^{-1}	Mg ²⁺ mgL^{-1}	Cl ⁻ mgL^{-1}	NO ₃ ⁻ mgL^{-1}	SO ₄ ²⁻ mgL^{-1}	nss-Ca ²⁺ mgL^{-1}	nss-SO ₄ ²⁻ mgL^{-1}	Cation meL^{-1}	Anion meL^{-1}
1995	1773	4.51	14.8	0.03	0.68	0.13	0.16	0.20	0.07	1.07	0.82	1.29	0.17	1.12	0.05	0.07
1996	1246	4.39	18.0	0.04	0.77	0.35	0.22	0.26	0.09	1.35	1.17	1.60	0.23	1.41	0.12	0.09
1997	1690	4.78	10.9	0.02	0.51	0.27	0.18	0.13	0.05	0.95	0.68	0.67	0.11	0.54	0.07	0.05
1998	2050	4.70	10.9	0.02	0.45	0.18	0.16	0.10	0.09	0.77	0.67	0.96	0.08	0.85	0.07	0.05
1999	1607	4.95	11.3	0.01	0.51	0.24	0.11	0.14	0.10	0.93	0.74	1.05	0.12	0.92	0.06	0.06
Average	1673	4.62	13.2	0.02	0.58	0.23	0.17	0.16	0.08	1.01	0.82	1.11	0.14	0.97	0.07	0.07

Table 2 姫神山酸性雨等モニタリング試験地における林外雨の年降水量および溶存イオンの年間負荷量
The annual flux of the ions of the rainfall at Mt.Himekami Acid Rain Monitoring Center Station

Year	Rainfall mm/year	H ⁺ kg ha^{-1}	Na ⁺ kg ha^{-1}	NH ₄ ⁺ kg ha^{-1}	K ⁺ kg ha^{-1}	Ca ²⁺ kg ha^{-1}	Mg ²⁺ kg ha^{-1}	Cl ⁻ kg ha^{-1}	NO ₃ ⁻ kg ha^{-1}	SO ₄ ²⁻ kg ha^{-1}	nss-Ca ²⁺ kg ha^{-1}	nss-SO ₄ ²⁻ kg ha^{-1}
1995	1773	0.6	12.1	2.2	2.9	3.6	1.3	18.9	14.5	22.9	3.1	19.8
1996	1246	0.5	9.6	4.4	2.7	3.2	1.1	16.9	14.6	19.9	2.8	17.5
1997	1690	0.3	8.6	4.6	3.0	2.2	0.9	16.1	11.5	11.4	1.9	9.2
1998	2050	0.4	9.3	3.7	3.2	2.0	1.8	15.8	13.8	19.7	1.6	17.4
1999	1607	0.2	8.2	3.8	1.8	2.2	1.6	14.9	11.9	16.9	1.9	14.8
Average	1673	0.4	9.6	3.8	2.7	2.6	1.3	16.5	13.3	18.1	2.3	15.7

Table 3 姫神山酸性雨等モニタリングセンターステーションにおける林内雨、樹幹流および同期間の林外雨による溶存イオンの年間負荷量
The annual flux of the ions of the throughfall, stemflow and the rainfall in the same periods as throughfall at Mt.Himekami Acid Rain Monitoring Center Station

Year	Period	Sample	Rainfall mm	Na ⁺ kg ha^{-1}	NH ₄ ⁺ kg ha^{-1}	K ⁺ kg ha^{-1}	Ca ²⁺ kg ha^{-1}	Mg ²⁺ kg ha^{-1}	Cl ⁻ kg ha^{-1}	NO ₃ ⁻ kg ha^{-1}	SO ₄ ²⁻ kg ha^{-1}
1995	4/7 ~ 11/14	Rain	1329	3.8	2.2	1.7	1.3	0.4	5.9	8.1	14.4
		Throughfall	1124	9.0	1.3	17.6	5.1	2.2	17.6	6.7	16.2
		Stemflow	55	1.0	0.1	2.4	0.7	0.3	2.0	0.0	1.3
1996	4/19 ~ 11/28	Rain	752	5.0	0.9	3.2	1.4	0.7	10.0	4.5	8.3
		Throughfall	581	5.8	1.5	15.9	4.4	1.8	16.3	4.5	10.0
		Stemflow	27	0.8	0.1	1.4	0.5	0.2	1.7	0.0	0.9
1997	4/25 ~ 12/1	Rain	1288	4.9	2.5	3.0	1.8	0.7	10.3	7.2	5.6
		Throughfall	994	6.7	1.6	20.9	5.1	2.3	19.8	7.0	6.8
		Stemflow	47	0.8	0.1	1.6	0.5	0.2	1.5	0.0	0.4
1998	4/16 ~ 12/2	Rain	1634	4.6	2.2	2.9	1.1	1.3	8.0	9.2	12.9
		Throughfall	1269	4.9	1.7	26.8	2.8	2.3	15.2	5.1	11.0
		Stemflow	58	0.9	0.1	2.9	0.4	0.4	2.2	0.0	1.0
1999	5/17 ~ 12/3	Rain	1048	2.5	1.4	1.1	0.8	0.3	5.0	4.9	5.9
		Throughfall	853	5.4	1.0	19.1	5.2	2.6	18.4	3.7	7.9
		Stemflow	45	0.8	0.0	2.1	0.6	0.2	1.9	0.0	0.5
Average		Rain	1210	4.2	1.8	2.4	1.3	0.7	7.9	6.8	9.4
		Throughfall	964	6.4	1.4	20.1	4.5	2.2	17.5	5.4	10.4
		Stemflow	46	0.9	0.1	2.1	0.5	0.2	1.9	0.0	0.8

Table 4 調査林分総括表（佐渡スギ林）
Summary of the research site (Sado)

- 1 調査地名 佐渡スギ林
- 2 概況調査（調査年月日 1996 年 9 月 4 日）

位置	北緯 39° 54' 55"	東経 140° 37' 50"
調査事例	太田敬之ほか（1995）秋田佐渡スギ林の 9119 号台風による被害とその後の稚樹の発生状況. 日林論 106、395～396	
標高	900m	施業歴
傾斜方位	N45° W	施業
傾斜角度	3°	施業は行われていないが、過去の盗伐跡と考えられる古い切り株がある。
地質	玉川溶結凝灰岩	1991 年の台風 19 号により風倒木が発生し、翌年搬出が行われた。
地位指数		
林齢	270 年生（一部サンプルの樹齢）	
林型	天然林	
- 3 毎木調査（調査年 1992 年）

最高樹高	31.3m
最大胸高直径	112.5cm
上層木 30 本の平均樹高	19.6m
上層木 30 本の平均胸高直径	50.2cm
胸高断面積計	87.9m ² /ha
ha 当り材積	
ha 当り本数	380 本 /ha
- 4 衰退度調査
 - (1) 地上部衰退度調査（調査年月日 1996 年 9 月 4 日）

衰退度 0	8 本 (40%)	衰退度 3	0 本 (0%)
衰退度 1	12 本 (60%)	衰退度 4	0 本 (0%)
衰退度 2	0 本 (0%)		

Table 5 毎木調査表 (佐渡スギ)
Tree profile (Sado)

調査地名	佐渡スギ林	調査区画	小円 *
個体番号	樹種	直径 cm	樹高 m
644	ブナ	5.8	4.1
673	ブナ	6.0	5.5
674	ブナ	9.3	7.1
675	クロベ	64.1	25.0
676	スギ	89.5	27.4
677	スギ	60.8	28.1
678	スギ	61.0	24.6
750	スギ	46.8	13.5
751	スギ	104.8	27.7
752	ブナ	43.1	22.8

調査地名	佐渡スギ林	調査区画	中円
個体番号	樹種	直径 cm	樹高 m
643	スギ	6.2	4.2
669	スギ	110.5	28.5
670	ブナ	6.5	5.8
671	ブナ	7.2	6.1
672	ハウチワカエデ	5.2	5.5
679	スギ	6.8	4.0
680	ブナ	42.0	21.3
682	ブナ	8.0	5.9
753	スギ	112.5	31.3
757	スギ	6.6	4.4
758	スギ	11.3	6.0

調査地名	佐渡スギ林	調査区画	大円
個体番号	樹種	直径 cm	樹高 m
641	ホオノキ	31.4	20.7
735	スギ	96.0	26.2
736	スギ	81.5	28.0
737	スギ	68.4	28.0
738	スギ	74.1	26.3
754	クロベ	44.6	18.2
755	スギ	110.2	29.4
756	ブナ	34.4	16.9
759	ミズナラ	49.0	16.8
760	ミズナラ	44.8	22.0
772	ミズナラ	52.9	22.4

* 小円の対象木は直径 4cm 以上の樹木。

Table 6 衰退度調査表（佐渡スギ）
Declination investigation of above-ground part (Sado)

調査地名 佐渡スギ林
(地上部)

個 体 番 号	677	378	735	736	680	757	748	746	760	752	753	754	755	756	641	676	675	669	687	650
樹 種	スギ	スギ	スギ	スギ	ブナ	スギ	スギ	スギ	ミズナラ	ブナ	スギ	クロバ	スギ	ブナ	ホオノキ	スギ	クロバ	スギ	ブナ	スギ
樹 勢	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1
樹 形	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1
枝の伸長量	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1
梢端の枯損	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
枝葉の密度	1	1	0	0	1	0	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0
葉 形	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
葉の大きさ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
葉 色	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0	1
葉 の 壊 死	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0	1
萌 芽 期																				
落 葉 状 況																				
紅(黄)葉状況																				
開 花 状 況																				
総 合 評 価	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0	1

Table 7 表層土壌の pH（佐渡スギ）
pH of the surface soil (Sado)

16 箇所のサンプリング定点より採取。
堆積有機物層を取り除き、HA 層（植物の組織が確認できなくなった層位）から採取。

定点番号	風乾細土 pH	
	pH(H ₂ O)	pH(KCl)
1	4.25	3.54
2	4.04	3.21
3	3.68	2.75
4	3.70	3.02
5	4.30	3.54
6	3.47	2.71
7	3.68	2.79
8	3.44	2.71
9	3.81	2.92
10	4.01	3.22
11	3.92	3.01
12	3.79	3.00
13	4.05	3.29
14	4.56	3.74
15	3.91	3.01
16	3.75	2.88

Table 8 土壌断面記載 (佐渡スギ)
Soil profile description (Sado)

断面名：阿仁スギ林

調査日：1996年9月3日

場所：佐渡スギ林試験地付近の平坦地

土壌型：Pw(i) II

* 硬度：山中式硬度計の読みの平均値
L：厚さ 1cm、スギ・広葉樹の葉
F：厚さ 0.5cm
H：厚さ 5cm、層界明瞭・平坦、7.5YR1.7/1、細根富む、中・小根あり
HA：0-5cm、層界明瞭・平坦、7.5YR1.7/1、土性 CL、中度の細～極細の垂角塊状構造、非常に砕けやすい湿潤状態のコンシステンス、硬度 12*、細根富む、中・小根あり
A1：5-8cm、層界明瞭・平坦、10YR1.7/1、土性 SiCL、弱度の細の粒状構造および細～中の垂角塊状構造、砕けやすい湿潤状態のコンシステンス、硬度 17、細根あり、中・小根乏し
A2：8-13cm、層界急変・波状、10YR3/2、土性 SL、弱度の細の粒状構造および弱～中度の細～中の垂角塊状構造、壊れにくい湿潤状態のコンシステンス、硬度 20、細根あり、中根乏し
A3：13-16cm、層界明瞭・波状、10YR5/2、土性 SL、弱～中度の細～中の垂角塊状構造、非常に砕けやすい湿潤状態のコンシステンス、硬度 20、中根乏し
B1：16-28cm、層界明瞭・平坦、10YR5/6、土性 SCL、強度に風化した中垂円礫少なし、弱度の細～中の垂角塊状構造、砕けやすい湿潤状態のコンシステンス、硬度 20、細（一部中）の角の軟の鉄の弱い集積物あり、細根乏し
B2：28-60cm、層界明瞭・平坦、10YR5/4、土性 SC、強度に風化した中垂円礫および風化大垂円礫多し、弱度の細の垂角塊状構造、壊れにくい湿潤状態のコンシステンス、硬度 20（腐植混入部は 14）、小・細根乏し、腐植混入（体積 30%）
BC：60-65cm、層界急変・波状、10YR5/3、土性 SC、風化大および中垂円礫富む、壁状構造、砕けやすい湿潤状態のコンシステンス
C：65cm+（基岩か？）

Table 9 調査林分総括表（黒沢尻ブナ林）
Summary of the research site (Kurosawajiri)

- 1 調査地名（2.5 万地形図図名）：夏油温泉 JIS 区画コード：NJ-54-20-1-2
地籍名（市町村、字名等）：岩手県北上市岩崎新田字入畑山
湯田営林署管内湯田事業区 616 林班ほ₁ 小班
位置 北緯 39 度 13 分 30 秒，東経 140 度 55 分 10 秒
既存調査事例：今回試験地を設定した保存地区は未調査。
- 2 概況調査（1997 年 8 月 25 日調査）
標高：550 m
傾斜方位：S 30° E
傾斜角度：32°
地質：安山岩質緑色凝灰岩
林齢：170 年
林型：天然
- 3 毎木調査（胸高直径は 1997 年 9 月 10 日、樹高は 1998 年 5 月 7 日に調査）

最大樹高	34.4 m（ブナ）	上層木 25 本の平均樹高	27.7 m
最大胸高直径	124.6 cm（トチノキ）	上層木 25 本の平均胸高直径	53.4 cm

（試験地内の上層木は 25 本）
- 4 衰退度調査
 - (1) 地上部衰退度調査（1997 年 8 月 25 日調査）

衰退度 0：29 本（97%）	衰退度 3：0 本（0%）
衰退度 1：1 本（3%）	衰退度 4：0 本（0%）
衰退度 2：0 本（0%）	
 - (2) 地下部衰退度調査：実施せず

Table 10 植生調査票 (黒沢尻ブナ林)
Flora list (Kurozawajiri)

調査地：夏油温泉 (黒沢尻ブナ林)

小円 200 m 2 内

植物名	優占度	植物名	優占度
ウリハダカエデ	+	トチノキ	+
イワガラミ	1	ムラサキシキブ	+
オオカメノキ	2	シノブカグマ	1
オオバクロモジ	3	ホオノキ	+
ウワミズザクラ	2	トチバニンジン	+
ブナ	1	ツルアジサイ	1
ヒメアオキ	+	アオダモ	+
ノリウツギ	+	シナノキ	+
イタヤカエデ	+	ヤマソデツ	+
ハイイヌツゲ	+	テツカエデ	+
エゾアジサイ	+	ヤマウルシ	+
ユキザサ	+	シダ sp.	+
Carex sp. 1	1	ツノハシバミ	+
Carex sp. 2	+	ヤマモミジ	+
シシガシラ	+	タチシオデ	+
コシアブラ	+	ヤマグワ	+
ミズナラ	+	ミヤマタタビ	+
ウスバサイシン	+	ヒメモチ	+
チシマザサ	1	ハイイヌガヤ	4
ツタウルシ	1	タムシバ	+
ハウチワカエデ	1		

(中円で初めて出現した植物名)

コマユミ
ハリギリ
ミヤマイボタ
ミヤマナルコユリ
リョウブ
フキ
トリアシショウマ
オシダ

(大円で初めて出現した植物名)

ゼンマイ
ガマズミ
ツクバネソウ
エゾユズリハ
オクモミジハグマ

Table 11 毎木調査表(黒沢尻ブナ林)
Tree profile (Kurosawajiri)

岩手県 調査: 1997年8月25日, 9月10日, 9月16日

調査地名(1/2.5万地形図図名) 夏油温泉

担当者: 池田重人・相澤州平・岡本透

調査区画	小円	(単位:cm, m)		調査区画	小円	(単位:cm, m)		調査区画	小円	(単位:cm, m)		調査区画	中円	(単位:cm, m)	
個体番号	樹種	直径	樹高	個体番号	樹種	直径	樹高	個体番号	樹種	直径	樹高	個体番号	樹種	直径	樹高
	オオカメノキ	0.6	1.5		オオバクロモジ	0.4	1.4		ホオノキ	0.6	1.4	5	ブナ	62.1	27.5
	オオバクロモジ		1.3		ホオノキ	1.2	2.1		ホオノキ	1.7	2.6	10	ブナ	4.4	3.9
	オオカメノキ	1.2	2.0		ハイイヌガヤ		1.3	23	ブナ	5.5	4.4	14	トチノキ	124.6	29.5
	ウワミズザクラ	0.9	1.8		ウワミズザクラ	0.4	1.5	24	ブナ	59.6	31.5	26	ブナ	5.5	4.6
	オオバクロモジ	0.3	1.5		ハイイヌガヤ	1.1	1.7	25	ブナ	25.0	28.5	27	ブナ	4.4	3.0
	オオバクロモジ	1.3	2.4		ハイイヌガヤ	0.6	1.4		オオバクロモジ	0.8	1.5				
	ウワミズザクラ	1.1	2.0		オオカメノキ	1.0	1.9		オオバクロモジ	0.8	2.0				
	オオバクロモジ	1.0	1.9		オオカメノキ	0.6	1.6		ハウチワカエデ	3.1	2.8				
	オオバクロモジ	1.3	2.2		オオカメノキ	0.3	1.4		オオバクロモジ	0.5	1.5				
	オオバクロモジ	1.3	2.5		オオバクロモジ	0.8	2.0		オオバクロモジ	0.6	1.4				
	ハウチワカエデ	1.0	1.9		オオバクロモジ	0.5	1.6		オオバクロモジ	0.4	1.4				
	オオバクロモジ	1.5	2.0		オオバクロモジ	0.6	1.7		オオバクロモジ	0.5	1.6				
	オオバクロモジ	0.4	1.6		ハイイヌガヤ		1.3		ハウチワカエデ	1.3					
	ウワミズザクラ	0.9	1.8		ウワミズザクラ	1.4	2.6		ホオノキ	0.5	1.4				
	オオバクロモジ	0.2	1.4	16	ブナ	65.9	29.2		ハウチワカエデ	0.3	1.5				
	オオバクロモジ		1.3	17	ブナ	26.6	22.5		ハウチワカエデ	0.3	1.5				
	オオバクロモジ	0.8	1.8	18	ブナ	6.7	4.4	28	ブナ	43.4	30.5				
	オオバクロモジ	0.2	1.4		オオカメノキ	0.5	1.4								
	ウワミズザクラ	0.2	1.4		オオバクロモジ		1.3								
4	ブナ	43.9	32.7		オオカメノキ		1.3								
	イタヤカエデ	1.0	2.1		オオバクロモジ	0.5	1.6								
	ムラサキシシブ	0.2	1.4		オオバクロモジ	1.0	2.0								
	オオバクロモジ	0.2	1.4		ウワミズザクラ	1.6	2.1								
	ウワミズザクラ	1.4	2.3		ウワミズザクラ	1.5	2.3								
	オオカメノキ		1.3		オオバクロモジ	1.1	2.2								
	ウワミズザクラ	0.5	1.7		ハイイヌガヤ		1.3								
9	ブナ	19.3	19.0		ウワミズザクラ	1.1	2.2								
	オオカメノキ	0.2	1.4		オオカメノキ	0.4	1.5								
	オオカメノキ		1.3		オオカメノキ	0.3	1.4								
	オオバクロモジ	0.4	1.6		オオカメノキ	0.7	1.7								
	オオカメノキ	0.6	1.5		ウワミズザクラ	0.8	1.9								
	ウワミズザクラ	0.2	1.4		ウワミズザクラ	1.5	2.3								
	ウワミズザクラ	0.3	1.5		オオバクロモジ	0.4	1.5								
	ウワミズザクラ	0.8	1.8		ウワミズザクラ	1.1	2.3								
	オオバクロモジ	0.2	1.4		イタヤカエデ	1.0	2.1								
	ハイイヌガヤ	0.4	1.4		オオバクロモジ	0.8	2.0								
	シナノキ	0.3	1.4		オオカメノキ	1.1	1.8								
	ハイイヌガヤ	1.2	1.8		オオカメノキ	0.7	1.8								
	ハイイヌガヤ	1.2	1.7		オオカメノキ	1.3	1.9								
	ハイイヌガヤ	1.1	1.7		オオバクロモジ	0.6	1.8								
	オオバクロモジ	0.5	1.7		オオバクロモジ	1.5	2.3								
	オオバクロモジ		1.3		ツリバナ	1.9	2.7								
	オオカメノキ	0.6	1.7		ウワミズザクラ	0.7	1.9								
	オオバクロモジ	0.5	1.7		ウワミズザクラ	1.2	1.9								
	ウワミズザクラ	0.8	1.9		タムシバ	0.7	1.9								
	オオカメノキ	0.4	1.4		オオバクロモジ	0.4	1.6								
	オオバクロモジ	0.5	1.7		オオカメノキ	0.8	1.8								

Table 12 衰退度調査表
Declination investigation of above-ground part (Kurosawajiri)

調査地：夏油温泉（黒沢尻ブナ林）

個体番号	29	30	31	32	3	4	5	6	7	11	14	28	33	34	35	21	20	36	37	22
樹冠突出度	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	+	+	+	+	+	+
樹種	ブナ	ブナ	ブナ	ブナ	ブナ	ブナ	ブナ	ブナ	ブナ	ブナ	トチノキ	ブナ	ブナ	ブナ	ブナ	ブナ	ブナ	ブナ	ブナ	ブナ
樹勢	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0
樹形	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0
枝の伸長量	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0
梢端の枯損	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0
枝葉の密度	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
葉形	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
葉の大きさ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
葉色	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
葉の壊死	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
総合評価	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0

↑
枯損木が寄りかかっている

Table 13 土壌断面記載（黒沢尻ブナ林）
Soil profile description (Kurosawajiri)

断面名：黒沢尻ブナ林

調査日：1997年10月20日

場所：黒沢尻ブナ総合試験地内

土壌型：B_D

層位	次層との層界			土色	土性	石礫				構造			硬度 山中式読み 平均(最小-最大) mm	根		
	深さ cm	明瞭度	起伏			量	形 状	風 化	岩 種	大きさ	程 度	大きさ		種 類	量	大きさ
A1	5	C	S	10YR2/2	L	V	A	S		M,C	MO-ST WE	ME VF	GR SB	5.4(2-8)	M C	VF F
A2	45	S	W	10YR3/3	CL	V	A	S		M,C	ST	VF,FI	SB	12.0(6-15)	F C V	VF F M,C
B1	65	G	S	10YR5/3	CL	F	A	S		M,C	MO-ST	F	SB,AB	15.8(14-18)	V V V	VF F M,C
B2	100	G-D	S	10YR5/4	CL	C	A	S		M,(C)				16.4(14-20)	V V	F M,C
BC				10YR5/4	CL	M	A	S		B,M,(C)					V	F

Table 14 調査林分総括表（大又赤倉カラマツ林）
Summary of the research site (Omata-akakura)

秋田県 大又赤倉カラマツ林

総括責任者（所属：氏名）東北支所：相澤州平

1 調査地名（1/2.5 万地形図図名）：真昼岳 JIS 区画コード：NJ-54-19-8-1

地籍名（市町村，字等）：秋田県仙北郡千畑町大字浪速字大又赤倉

位置 北緯 39 度 28 分 8 秒， 東経 140 度 39 分 7 秒

既存調査事例：森麻須夫，大住克博（1991）秋田地方における高齢級カラマツ林の生長，
森林総研研報 361、1～15

2 概況調査（1999 年 8 月 26 日調査）

標高 280m 施業歴（年及び内容） 1899 年植栽。1917 年試験地設定（B1・B2・C・D の各区。），

傾斜方位 D 区間伐。1922 年全区間伐。1928 年 D 区間伐。

傾斜角度 1931 年 B1・B2 区間伐。1939 年 D 区間伐。1950 年 B1・B2 区間伐。

地質 真昼川層緑色 1953 年 C 区間伐。1958 年 B1・B2・D 区間伐。1967 年標本木伐採。

軽石質凝灰岩 1988 年全区間伐。1999 年 6 月から西側に隣接するスギ人工林皆伐。

地位指数

林齢 101 年生

林型 人工林

3 毎木調査（1999 年 11 月 19 日調査）

最高樹高 39.8 m 上層木 30 本の平均樹高 34.6 m

最大胸高直径 58.1 cm 上層木 30 本の平均胸高直径 41.5 cm

胸高断面積計 46.2 m²/ha

ha 当り材積

ha 当り本数 370 本 /ha

4 衰退度調査

(1) 地上部衰退度調査（1999 年 9 月 3 日調査）

衰退度 0 20 本（100%） 衰退度 3 0 本（0%）

衰退度 1 0 本（0%） 衰退度 4 0 本（0%）

衰退度 2 0 本（0%）

Table 15 植生調査表(大又赤倉カラマツ林)
Flora list (Omata-akakura)

秋田県

調査：1999年8月26日・9月3日

担当者：池田重人・相澤州平

調査地名(1/2.5万地形図図名) 真昼岳

(小円部, 200m²内)

植 物 名	優占度	植 物 名	優占度	植 物 名	優占度
アブラチャン	5	ツルアジサイ	+	ハイイヌツゲ	+
クズ	2	ヒメアオキ	+	ハイイヌガヤ	+
リョウメンシダ	2	キツタ	+	ミヤマイラクサ	+
Carex sp.1	2	クラマゴケ	+	メタカラコウ	+
ノブドウ	1	ヨブスマソウ	+	ガマズミ	+
ヤマノイモ	1	サルナシ	+	コハウチワカエデ	+
ニワトコ	1	アカソ	+	ツルアリドオシ	+
ツタウルシ	1	フタリシズカ	+	カキドオシ	+
タチツボスミレ	1	ホウチャクソウ	+	オオナルコユリ	+
チヂミザサ	1	ミゾソバ	+	ヤマグワ	+
モミジイチゴ	1	ヤブコウジ	+	ツルマメ	+
オニドコロ	1	オシダ	+	アキノキリンソウ	+
ジュウモンジシダ	1	シオデ	+	キジムシロ	+
クマイザサ	+	イノコヅチ	+	ヤマブドウ	+
ウワバミソウ	+	ツタ	+	ウスバサイシン	+
フキ	+	キカラスウリ	+	ユキザサ	+
オカトラノオ	+	ミヤマトウバナ	+	クルマムグラ	+
ミズヒキ	+	カタバミ	+	トリアシショウマ	+
Carex sp.2	+	ボタンヅル	+	キバナイカリソウ	+
ミツバアケビ	+	タラノキ	+	オクトリカブト	+
ミチバツチグリ	+	タニウツギ	+	イネ科 sp.	+

(中円部で初めて出現した植物名)

ツルニガクサ
ダイコンソウ
コマユミ
ヤブデマリ
ワラビ
Cirsium sp.

(大円部で初めて出現した植物名)

ノイバラ ケヤキ
オオバギボウシ イタヤカエデ
マユミ Arisaema sp.
コシアブラ エンレイソウ
ツユクサ キツリフネ
ウワミズザクラ イボタノキ
シシウド

Table 16 毎木調査表(大又赤倉カラマツ林)
Tree profile (Omata-akakura)

秋田県 調査：1999年8月26日, 9月3日, 11月19日
調査地名(1/2.5万地形図図名) 真昼岳
担当者：池田重人・相澤州平・岡本透

調査区画 小円 (単位:cm, m)				調査区画 小円 (単位:cm, m)				調査区画 中円 (単位:cm, m)				調査区画 大円 (単位:cm, m)			
個体番号	樹種	直径	樹高	個体番号	樹種	直径	樹高	個体番号	樹種	直径	樹高	個体番号	樹種	直径	樹高
41	アブラチャン	1.1	1.8	101	アブラチャン	1.1	1.7	81	カラマツ	37.0	34.2	50	カラマツ	41.2	36.5
42	アブラチャン	1.0	1.8	102	アブラチャン	2.6	2.8	82	カラマツ	38.0	34.2	51	ホオノキ	35.1	22.9
43	アブラチャン	1.8	2.1	103	アブラチャン	1.1	2.2	110	カラマツ	32.5	30.3	52	カラマツ	43.8	31.8
44	アブラチャン	0.7	1.8	104	アブラチャン	1.9	3.0	124	カラマツ	26.7	32.0	66	ケヤキ	23.4	16.0
45	アブラチャン	1.3	1.8	105	アブラチャン	1.9	2.3	148	カラマツ	48.5	33.7	76	カラマツ	43.0	35.0
46	アブラチャン	1.4	1.7	106	アブラチャン	3.7	2.9					77	カラマツ	56.9	39.8
47	アブラチャン	1.2	1.9	107	アブラチャン	1.8	1.7					83	カラマツ	37.9	34.1
48	カラマツ	47.3	34.5	108	アブラチャン	3.4	1.7					84	カラマツ	40.1	34.8
49	アブラチャン	1.6	2.0	109	オオバクロモジ	1.3	1.7					85	カラマツ	27.4	29.5
53	アブラチャン	1.4	1.8	113	カラマツ	43.3	34.8					86	カラマツ	21.4	23.0
54	アブラチャン	1.7	1.8	114	アブラチャン	2.3	2.3					87	カラマツ	43.8	37.2
55	アブラチャン	1.0	1.7	115	アブラチャン	1.9	1.9					111	カラマツ	37.3	34.2
56	アブラチャン	0.9	1.7	116	アブラチャン	1.5	1.7					112	カラマツ	31.9	28.2
57	アブラチャン	1.5	2.3	117	アブラチャン	2.4	2.1					125	カラマツ	37.0	33.3
58	アブラチャン	1.1	1.6	118	アブラチャン	1.5	1.6					126	カラマツ	39.2	33.6
59	アブラチャン	0.8	1.6	119	カラマツ	30.9	31.8					127	カラマツ	28.6	34.2
60	アブラチャン	1.2	1.7	120	カラマツ	42.9	36.7					128	カラマツ	38.4	36.8
61	アブラチャン	2.1	2.1	121	アブラチャン	1.1	1.6					136	カラマツ	36.5	32.8
62	アブラチャン	2.5	2.0	122	アブラチャン	0.9	1.7					137	カラマツ	47.5	32.8
63	アブラチャン	1.5	2.1	123	アブラチャン	1.4	1.7					138	カラマツ	34.5	30.8
64	アブラチャン	1.0	1.8	129	アブラチャン	1.6	1.6					139	カラマツ	39.2	36.3
65	アブラチャン	1.5	1.8	130	アブラチャン	1.0	1.6					149	ケヤキ	25.1	13.2
67	ニワトコ	1.1	1.6	131	アブラチャン	1.0	1.7					150	カラマツ	44.6	34.0
68	アブラチャン	1.0	1.9	132	アブラチャン	1.8	1.7					163	カラマツ	45.0	36.0
69	アブラチャン	1.1	2.1	133	アブラチャン	1.0	1.6					164	カラマツ	47.6	33.8
70	アブラチャン	0.9	2.2	134	アブラチャン	1.2	1.8					166	カラマツ	37.1	35.8
71	アブラチャン	1.4	2.2	135	アブラチャン	1.5	2.0								
72	カラマツ	58.1	38.0	140	アブラチャン	2.8	2.6								
73	アブラチャン	1.2	2.0	141	アブラチャン	0.9	1.6								
74	アブラチャン	1.3	2.0	142	アブラチャン	1.6	2.2								
75	アブラチャン	1.2	1.9	143	アブラチャン	1.5	2.0								
78	アブラチャン	0.9	1.5	144	アブラチャン	0.7	1.4								
79	アブラチャン	1.5	1.5	145	アブラチャン	1.2	1.9								
80	アブラチャン	1.4	2.3	146	アブラチャン	1.5	1.9								
88	アブラチャン	0.9	1.9	147	アブラチャン	1.2	1.7								
89	アブラチャン	1.2	2.1	151	カラマツ	53.0	34.7								
90	アブラチャン	1.1	2.0	152	アブラチャン	1.2	1.7								
91	アブラチャン	1.5	1.9	153	アブラチャン	1.7	1.8								
92	アブラチャン	1.4	1.9	154	アブラチャン	1.1	1.7								
93	アブラチャン	2.3	2.2	155	アブラチャン	1.1	1.8								
94	アブラチャン	1.4	1.8	156	アブラチャン	1.2	1.7								
95	アブラチャン	1.3	1.7	157	アブラチャン	1.4	2.0								
96	アブラチャン	1.4	1.8	158	アブラチャン	0.8	1.8								
97	アブラチャン	1.6	1.9	159	アブラチャン	1.0	1.9								
98	アブラチャン	1.0	1.6	160	アブラチャン	1.2	1.9								
99	アブラチャン	1.8	2.0	161	アブラチャン	1.3	1.8								
100	アブラチャン	1.0	1.6	162	アブラチャン	1.3	1.9								

Table 17 衰退度調査表 (大又赤倉カラマツ林)
Declination investigation of above-ground part (Omata-akakura)

調査地名 大又赤倉カラマツ林

(地上部) 調査：1999 年 9 月 3 日 担当者：池田重人・相澤州平

個 体 番 号	51	50	48	52	163	165	83	84	166	82	126	127	110	119	112	148	150	136	137	138
樹冠突出度	-																			
樹 種	ホ オ ノ キ	カ ラ マ ツ	カ ラ マ ツ	カ ラ マ ツ	カ ラ マ ツ	カ ラ マ ツ	カ ラ マ ツ	カ ラ マ ツ	カ ラ マ ツ	カ ラ マ ツ	カ ラ マ ツ	カ ラ マ ツ	カ ラ マ ツ	カ ラ マ ツ	カ ラ マ ツ	カ ラ マ ツ	カ ラ マ ツ	カ ラ マ ツ	カ ラ マ ツ	カ ラ マ ツ
樹 勢	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
樹 形	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
枝の伸長量	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
梢端の枯損	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
枝葉の密度	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
葉 形	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
葉の大きさ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
葉 色	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
葉 の 壊 死	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
総 合 評 価	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

異常の推定原因及び理由

ホオノキはカラマツ林冠下にあるため生育状態は異常ではないが旺盛とは云い難い。

カラマツは高齢のため生育状態は異常ではないが旺盛とは云い難い。

カラマツの葉は一部に食葉性昆虫によると思われるかすかな黄変や落葉が見られる。

110 番のカラマツは上部で主軸が枯れ二又になっている。

Table 18 表層土壌 16 点の生土 pH (生土 : 溶液 = 1:2.5) (大又赤倉カラマツ林)
pH of the surface soil (Omata-akakura)

採取点 No.	pH(H ₂ O)	pH(KCl)	採取点 No.	pH(H ₂ O)	pH(KCl)
1	4.85	3.64	9	4.77	3.72
2	4.50	3.41	10	4.99	3.93
3	4.66	3.65	11	4.64	3.65
4	4.33	3.49	12	4.51	3.48
5	4.45	3.50	13	5.19	3.91
6	4.52	3.60	14	5.06	3.80
7	4.41	3.47	15	5.16	3.91
8	4.61	3.56	16	4.65	3.70

Table 19 土壌調査表 (大又赤倉カラムツ林)
Soil survey sheet (Omata-akakura)

秋田県 大又赤倉カラムツ林
調査：1999年11月18・19日 担当者：池田重人・相澤州平・岡本透
調査地名 (1/2.5万地形図図名) 真昼岳
局所地形 堆積型 崩積または匍行
土壌型 B_D
A層厚さ 20cm B層堅密度 軟
土性 A層 CL B層 CL
A₀層重量 (g / 50cm × 50cm)
1 331 , 4 377 , 13 411 , 16 429 , 平均 431

Table 20 土壌断面記載 (大又赤倉カラムツ林)
Soil profile description (Omata-akakura)

111 断面番号 112 記載精度
113 調査年月日：1999年11月18日 114 調査者氏名：池田重人・相澤州平・岡本透
115 土壌単位 116 調査地点：秋田県仙北郡千畑町大字浪速字大又赤倉
117 標高：280m
118 図幅名・番号： 真昼岳・NJ-54-19-8-1 119 緯度・経度：北緯39度28分8秒・東経140度39分7秒

12 土壌分類
121FAO:
USDA:
林野土壌分類 (1975):B_D
地方名：
13 地形条件
131 大地形：M
132 小地形：MO
133 地形要素：SL
134 相対的位置：MS
14 土地利用と植生
141 土地利用：FP
142 人為影響：NK
15 母材
151 母材：真昼川層緑色軽石質凝灰岩
典拠：
16 地表の特徴
161 岩石の露出：N
162 地表粗大物：V S
163 侵食：N
17 水湿状態
171 排水：W
172 内部排水：W
173 外部排水：M

122 土壌気候
年降水量
年平均気温
観測地点名・典拠
135 傾斜と斜面形
斜面方位
136 微地形
137 Soil-Landscape sequential relationships
143 植生：F (カラムツ・アブラチャン)
152 有効土壌深
164 被覆：N
165 亀裂：N
166 その他：N
174 冠・滞水：N
175 地下水：N
176 水湿状態

Horizon	Boundary	Soil	Texture	Rock fragment	Structure	Consistence	Hardness	Root	Myco									
	Depth	Dst	Tpg	Color	Class	Abd	Shp	Wth	Nat	Siz	Grd	Siz	Typ	Mst	Yamanaka	Abd	Siz	Myce
L : 1cm, Larix and broad leaf spp.																		
F : 2cm, Larix																		
H : few																		
A	25	G	S	10YR2/2	CL	M	A	F	Tu	M,C,S,B	MO	ME	GR	VFR	3,4,7,3,4	F	VF,F	+
						MO	FI	SB	V	M								+
AB	40	G	S	10YR3/3	CL	M	A	F	Tu	M,C,S,B	MO	ME	GR	VFR		V	VF,F,M,C	
											MO	FI	SB					
B1	80	D	S	10YR4/4	CL	M	A	F	Tu	M,C,S,B	WE	FI	GR	VFR		V	VF,F,M	
B2	100+			10YR4/5	CL	M	A	F	Tu	M,C,S,B	WE	FI	GR	VFR		V	VF,F	

Appendix 1 姫神山酸性雨等モニタリング試験地における林外雨の分析結果

Result of chemical analysis of the rainfall at Mt.Himekami Acid Rain Monitoring Center Station

* 信頼性チェック基準を満たさないため年間加重平均値および負荷量の計算からは除外
Rejected for the calculation of the weighted average.

a. 1995 年 (NO₂ および NH₄⁺ は通年データでない。)

Date	Remark	Rainfall mm/case	pH	ECObs μScm ⁻¹	H ⁺ mgL ⁻¹	Na ⁺ mgL ⁻¹	NH ₄ ⁺ mgL ⁻¹	K ⁺ mgL ⁻¹	Ca ²⁺ mgL ⁻¹	Mg ²⁺ mgL ⁻¹	Cl ⁻ mgL ⁻¹	NO ₂ ⁻ mgL ⁻¹	NO ₃ ⁻ mgL ⁻¹	PO ₄ ³⁻ mgL ⁻¹	SO ₄ ²⁻ mgL ⁻¹	nss-Ca ²⁺ mgL ⁻¹	nss-SO ₄ ²⁻ mgL ⁻¹	Cation meL ⁻¹	Anion meL ⁻¹	Balance C/A	ECcal μScm ⁻¹	EC ratio o/c	R1 %	R2 %
5-Jan-95	雪	10.9	4.18	20.9	0.07	0.97		0.22	0.25	0.09	1.43		1.00	0.00	1.92	0.21	1.68		0.10					
6-Jan-95	雪	7.0	4.35	16.6	0.05	0.86		0.17	0.26	0.08	1.34		0.56	0.00	1.49	0.23	1.27		0.08					
9-Jan-95	雪	26.5	4.82	11.6	0.02	0.99		0.13	0.33	0.09	1.58		0.36	0.00	0.83	0.29	0.58		0.07					
19-Jan-95	雪	27.8	4.45	25.5	0.04	2.31		0.22	0.67	0.24	3.74		1.13	0.00	1.50	0.58	0.92		0.16					
24-Jan-95	雪	6.9	4.52	10.2	0.03	0.43		0.12	0.27	0.04	0.61		0.86	0.00	0.76	0.25	0.65		0.05					
30-Jan-95	雪	6.4	4.41	19.2	0.04	1.08		0.18	0.49	0.10	1.65		2.19	0.00	0.96	0.45	0.69		0.10					
2-Feb-95	雪	18.3	5.05	11.5	0.01	1.10		0.16	0.27	0.11	1.76		0.25	0.00	0.73	0.23	0.45		0.07					
10-Feb-95	雪	9.6	4.76	18.0	0.02	1.19		0.35	0.49	0.14	1.84		1.55	0.00	1.54	0.44	1.24		0.11					
20-Feb-95	雪	18.1	4.28	19.1	0.05	0.85		0.24	0.33	0.09	1.25		1.92	0.00	1.39	0.30	1.18		0.10					
27-Feb-95	雪	21.4	4.50	12.0	0.03	0.57		0.15	0.28	0.06	0.81		0.99	0.00	0.92	0.26	0.78		0.06					
2-Mar-95	雪	6.1	4.78	13.8	0.02	0.67		0.35	0.20	0.04	0.87	0.00	1.69	0.00	1.47	0.17	1.30		0.08					
10-Mar-95	雪	4.0	4.97	26.2	0.01	1.99		0.61	0.36	0.13	2.86	0.00	2.02	0.00	2.92	0.28	2.42		0.17					
15-Mar-95	雪	8.4	5.62	6.8	0.00	0.50		0.29	0.04	0.01	0.73	0.00	0.52	0.00	0.32	0.02	0.19		0.04					
17-Mar-95	雪	18.1	5.30	7.2	0.01	0.50		0.18	0.20	0.05	0.66	0.00	0.48	0.00	0.63	0.18	0.51		0.04					
20-Mar-95	雪	18.1	4.92	13.3	0.01	0.83		0.21	0.32	0.09	1.18	0.00	1.05	0.00	1.37	0.29	1.16		0.08					
24-Mar-95	雪	17.2	5.51	26.7	0.00	1.22		0.30	1.60	0.20	1.55	0.00	2.54	0.00	4.64	1.55	4.33		0.18					
29-Mar-95	雪	21.9	4.77	19.4	0.02	0.65		0.25	0.48	0.08	0.93	0.00	2.15	0.00	2.50	0.46	2.34		0.11					
31-Mar-95	雪	21.1	4.92	6.6	0.01	0.32		0.18	0.06	0.01	0.47	0.00	0.52	0.00	0.52	0.05	0.44		0.03					
7-Apr-95	雪	70.5	4.43	29.9	0.04	2.17		0.29	0.47	0.26	3.43	0.00	1.64	0.00	2.52	0.39	1.98		0.18					
17-Apr-95		12.9	4.06	30.3	0.09	1.18	0.72	0.28	0.58	0.15	1.58	0.00	2.11	0.00	3.00	0.54	2.70	0.23	0.14	1.61	49.7	0.54	23.3	24.3
20-Apr-95		36.4	4.31*	10.0*	0.05*	0.17*	0.26*	0.07*	0.10*	0.02*	0.30*	0.00*	0.60*	0.00*	0.94*	0.09*	0.90*	0.08	0.04	2.09	21.9	0.41	35.3	37.2
25-Apr-95		43.2	4.17*	10.0*	0.07*	0.11*	0.26*	0.08*	0.06*	0.01*	0.19*	0.00*	0.81*	0.00*	0.69*	0.05*	0.66*	0.09	0.03	2.84	28.0	0.32	47.9	47.6
28-Apr-95		18.5	4.46*	11.6*	0.04*	0.38*	0.31*	0.14*	0.28*	0.05*	0.59*	0.00*	0.87*	0.00*	1.06*	0.26*	0.97*	0.09	0.05	1.70	19.6	0.53	26.0	25.6
5-May-95		27.8	4.75*	9.1*	0.02*	0.20*	0.43*	0.24*	0.21*	0.04*	0.31*	0.00*	0.86*	0.06*	1.00*	0.20*	0.95*	0.07	0.04	1.60	12.9	0.63	23.1	17.2
15-May-95		6.2	5.39*	29.7*	0.00*	3.00*	1.19*	0.77*	0.91*	0.16*	4.26*	0.00*	1.32*	0.23*	1.80*	0.80*	1.04*	0.28	0.18	1.56	31.3	0.84	21.8	2.7
19-May-95		16.1	4.49*	7.1*	0.03*	0.18*	0.17*	0.06*	0.09*	0.01*	0.42*	0.00*	0.41*	0.00*	0.35*	0.08*	0.31*	0.06	0.03	2.20	14.8	0.42	37.4	35.6
23-May-95		33.4	4.14*	11.8*	0.07*	0.10*	0.27*	0.10*	0.04*	0.01*	0.25*	0.00*	0.63*	0.00*	0.71*	0.04*	0.69*	0.10	0.03	3.02	29.5	0.36	50.2	42.9
25-May-95		8.7	4.46*	16.2*	0.04*	0.73*	0.54*	0.16*	0.20*	0.07*	1.02*	0.00*	0.90*	0.00*	1.31*	0.17*	1.13*	0.12	0.07	1.63	22.5	0.64	24.0	16.4
29-May-95		32.6	4.13	26.5	0.07	0.34	0.79	0.18	0.66	0.09	0.51	0.00	2.12	0.00	3.25	0.64	3.16	0.18	0.12	1.52	41.3	0.57	20.6	21.8
30-May-95		17.8	4.47	7.7	0.03	0.21	0.05	0.07	0.13	0.02	0.16	0.00	0.26	0.00	0.25	0.12	0.19	0.06	0.01	3.98	14.2	0.49	59.8	29.4
2-Jun-95		7.8	4.36	17.1	0.04	0.57	0.58	0.20	0.15	0.05	0.87	0.00	1.02	0.00	1.57	0.13	1.43	0.12	0.07	1.59	25.6	0.59	22.9	20.1
5-Jun-95		13.7	4.40*	10.0*	0.04*	0.12*	0.19*	0.09*	0.09*	0.02*	0.27*	0.00*	0.65*	0.00*	0.88*	0.09*	0.85*	0.06	0.04	1.75	18.2	0.49	27.3	29.0
16-Jun-95		22.4	4.45*	8.9*	0.04*	0.18*	0.23*	0.16*	0.07*	0.02*	0.33*	0.00*	0.71*	0.00*	0.71*	0.06*	0.67*	0.07	0.04	1.84	17.1	0.46	29.6	31.5
23-Jun-95		47.3	4.17*	11.5*	0.07*	0.09*	0.38*	0.09*	0.05*	0.01*	0.26*	0.00*	0.90*	0.00*	0.95*	0.05*	0.92*	0.10	0.04	2.36	28.9	0.35	40.5	43.1
27-Jun-95		12.1	4.22*	15.7*	0.06*	0.34*	0.54*	0.33*	0.13*	0.02*	0.45*	0.00*	1.82*	0.00*	1.43*	0.12*	1.35*	0.12	0.07	1.68	30.6	0.46	25.5	32.2
3-Jul-95		40.7	3.87*	29.1*	0.14*	0.14*	0.56*	0.20*	0.07*	0.01*	0.30*	0.00*	1.66*	0.00*	1.80*	0.06*	1.77*	0.18	0.07	2.50	56.0	0.46	42.8	31.6
11-Jul-95		62.1	4.31*	4.8*	0.05*	0.06*	0.06*	0.05*	0.00*	0.00*	0.11*	0.00*	0.33*	0.00*	0.35*	-0.00*	0.33*	0.06	0.02	3.54	18.8	0.23	56.0	59.1
17-Jul-95		65.9	4.34*	5.7*	0.05*	0.07*	0.14*	0.06*	0.00*	0.00*	0.13*	0.00*	0.42*	0.00*	0.52*	-0.00*	0.51*	0.06	0.02	2.68	18.3	0.28	45.7	52.3
21-Jul-95		23.2	4.51*	6.1*	0.03*	0.08*	0.24*	0.08*	0.03*	0.00*	0.17*	0.00*	0.51*	0.00*	0.47*	0.02*	0.45*	0.05	0.02	2.26	14.0	0.39	38.7	39.0
2-Aug-95		42.3	4.67	9.2	0.02	0.13	0.16	0.13	0.06	0.02	0.24	0.00	0.53	0.00	0.86	0.06	0.83	0.04	0.03	1.31	11.5	0.71	13.3	11.2
8-Aug-95		141.5	4.83	4.3	0.01	0.04	0.00	0.03	0.00	0.00	0.09	0.00	0.24	0.00	0.33	-0.00	0.32	0.02	0.01	1.27	6.3	0.61	11.7	18.3
10-Aug-95		34.9	4.54	10.2	0.03	0.18	0.14	0.08	0.04	0.01	0.26	0.00	0.60	0.00	0.84	0.03	0.80	0.05	0.03	1.41	13.9	0.65	16.9	15.6
17-Aug-95		34.6	4.92	7.6	0.01	0.12	0.32	0.15	0.02	0.01	0.19	0.00	0.47	0.00	0.97	0.02	0.94	0.04	0.03	1.21	8.7	0.78	9.4	6.4
29-Aug-95		193.8	4.37	14.5	0.04	0.14	0.11	0.06	0.03	0.01	0.23	0.00	0.63	0.00	1.28	0.02	1.25	0.06	0.04	1.34	19.3	0.67	14.6	14.3
6-Sep-95		30.5	4.45	12.3	0.04	0.27	0.26	0.12	0.05	0.02	0.38	0.00	0.77	0.00	1.04	0.04	0.97	0.07	0.04	1.54	18.0	0.61	21.4	18.9
11-Sep-95		30.1	4.93	9.1	0.01	0.43	0.26	0.31	0.08	0.04	0.62	0.00	0.29	0.00	0.95	0.06	0.84	0.06	0.04	1.42	10.3	0.78	17.5	6.7
21-Sep-95		54.3	4.95	5.3	0.01	0.27	0.07	0.19	0.06	0.03	0.43	0.00	0.25											

b. 1996 年

Date	Remark	Rainfall mm/case	pH	ECobs μScm ⁻¹	H ⁺ mgL ⁻¹	Na ⁺ mgL ⁻¹	NH ₄ ⁺ mgL ⁻¹	K ⁺ mgL ⁻¹	Ca ²⁺ mgL ⁻¹	Mg ²⁺ mgL ⁻¹	Cl ⁻ mgL ⁻¹	NO ₂ ⁻ mgL ⁻¹	NO ₃ ⁻ mgL ⁻¹	PO ₄ ³⁻ mgL ⁻¹	SO ₄ ²⁻ mgL ⁻¹	nss-Ca ²⁺ mgL ⁻¹	nss-SO ₄ ²⁻ mgL ⁻¹	Cation meL ⁻¹	Anion meL ⁻¹	Balance C/A	ECcal μScm ⁻¹	EC ratio o/c	R1 %	R2 %
10-Jan-96	雪	55.4	4.11	27.8	0.08	1.29	0.46	0.19	0.19	0.14	2.20		1.44	0.00	2.41	0.14	2.09	0.19	0.14	1.37	43.8	0.56	15.5	22.4
19-Jan-96	雪	30.2	4.41	12.0	0.04	0.66	0.16	0.12	0.07	0.06	1.21		0.74	0.00	0.75	0.05	0.58	0.09	0.06	1.41	21.1	0.51	17.1	27.3
25-Jan-96	雪	5.5	4.27	28.3	0.05	1.84	0.45	0.20	0.58	0.22	3.06		2.02	0.00	2.20	0.51	1.74	0.21	0.16	1.28	40.2	0.63	12.2	17.4
5-Feb-96	雪	21.4	4.28	20.1	0.05	1.30	0.21	0.15	0.12	0.14	2.29		0.98	0.00	1.16	0.07	0.84	0.14	0.10	1.36	31.3	0.57	15.2	21.8
9-Feb-96	雪	19.5	4.16*	16.6*	0.07*	0.41*	0.29*	0.13*	0.09*	0.04*	0.87*		1.41*	0.00*	1.04*	0.07*	0.94*	0.11	0.07	1.65	32.2	0.46	24.5	32.0
13-Feb-96	雪	11.3	4.00	39.3	0.10	2.55	0.56	0.29	0.18	0.22	4.27		1.33	0.00	2.88	0.08	2.24	0.28	0.20	1.37	60.4	0.58	15.5	21.1
26-Feb-96	雪	10.0	4.12*	45.2*	0.08*	1.51*	1.28*	0.32*	1.03*	0.21*	2.20*		4.27*	0.00*	4.94*	0.97*	4.56*	0.29	0.23	1.24	57.5	0.70	10.6	12.0
5-Mar-96	雪	20.7	4.11	29.4	0.08	1.11	0.78	0.21	0.40	0.14	1.80		2.23	0.00	2.79	0.36	2.51	0.21	0.14	1.42	46.0	0.57	17.5	22.0
11-Mar-96	雪	24.5	4.33	11.8	0.05	0.31	0.31	0.16	0.11	0.01	0.65		1.00	0.00	1.24	0.10	1.16	0.09	0.06	1.46	23.6	0.44	18.7	33.5
14-Mar-96	雪	8.3	4.19	24.5	0.07	0.87	0.82	0.22	0.32	0.07	1.60		2.10	0.00	2.31	0.29	2.09	0.18	0.13	1.38	39.2	0.56	15.9	23.1
18-Mar-96	雪	39.6	5.47	11.6	0.00	0.48	0.28	0.17	0.84	0.08	0.63		1.17	0.00	1.85	0.82	1.73	0.09	0.08	1.24	12.3	0.84	10.6	3.0
27-Mar-96	雪	35.6	4.45	9.3	0.04	0.30	0.19	0.12	0.11	0.03	0.61		0.66	0.00	0.94	0.10	0.87	0.07	0.05	1.47	18.2	0.46	18.9	32.1
9-Apr-96	雪	46.3	4.13	22.7	0.07	0.80	0.54	0.17	0.26	0.10	1.41		1.61	0.00	1.96	0.23	1.76	0.16	0.11	1.54	39.6	0.51	21.4	27.1
15-Apr-96	雪	22.0	4.23	23.0	0.06	0.46	0.72	0.18	0.35	0.06	0.93		1.85	0.00	2.41	0.33	2.30	0.15	0.11	1.38	34.4	0.60	16.0	19.7
19-Apr-96	雪	39.1	4.99	10.1	0.01	0.47	0.26	0.15	0.44	0.06	0.87		0.71	0.00	1.24	0.42	1.12	0.08	0.06	1.23	12.3	0.73	10.5	9.9
10-May-96		48.6	4.84	3.4	0.01	0.10	0.10	0.12	0.02	0.00	0.29		0.31	0.00	0.30	0.02	0.27	0.03	0.02	1.48	7.4	0.40	19.4	37.6
13-May-96		6.9	4.15*	19.5*	0.07*	0.45*	0.63*	0.31*	0.21*	0.05*	0.92*		1.25*	0.00*	1.69*	0.19*	1.57*	0.15	0.08	1.82	36.0	0.48	29.0	29.8
24-May-96		53.6	4.41*	24.3*	0.04*	0.31*	0.75*	0.30*	0.42*	0.05*	0.57*		2.12*	0.13*	1.93*	0.41*	1.85*	0.13	0.09	1.40	26.2	0.83	16.5	3.8
5-Jun-96		16.9	5.95*	57.2*	0.00*	0.64*	7.95*	2.20*	0.65*	0.14*	1.21*		2.95*	2.33*	9.52*	0.62*	9.36*	0.57	0.28	2.04	62.8	0.81	34.1	4.6
12-Jun-96		24.6	5.47*	11.3*	0.00*	0.26*	1.87*	0.76*	0.01*	0.01*	0.46*		0.58*	0.87*	0.80*	0.00*	0.73*	0.14	0.04	3.57	13.8	0.73	56.2	10.0
17-Jun-96		25.6	4.16*	18.2*	0.07*	0.23*	0.47*	0.54*	0.15*	0.02*	0.93*		1.03*	0.00*	1.31*	0.14*	1.25*	0.13	0.07	1.83	33.6	0.48	29.3	29.8
24-Jun-96		60.0	4.78*	9.0*	0.02*	0.10*	0.67*	0.28*	0.08*	0.01*	0.34*		0.87*	0.24*	1.11*	0.08*	1.09*	0.07	0.05	1.50	13.1	0.61	19.9	18.5
27-Jun-96		50.3	5.47*	8.0*	0.00*	0.08*	0.49*	0.20*	0.11*	0.01*	0.30*		0.75*	0.09*	0.96*	0.11*	0.94*	0.05	0.04	1.12	7.2	0.99	5.6	-5.5
1-Jul-96		37.9	4.13*	11.9*	0.08*	0.10*	0.21*	0.14*	0.03*	0.01*	0.30*		0.95*	0.00*	0.87*	0.03*	0.84*	0.10	0.04	2.30	30.9	0.34	39.4	44.2
4-Jul-96		12.2	4.69*	11.9*	0.02*	0.13*	0.54*	0.29*	0.11*	0.02*	0.37*		1.46*	0.13*	1.39*	0.11*	1.36*	0.07	0.06	1.12	15.4	0.69	5.6	12.9
9-Jul-96		47.2	4.35*	5.7*	0.05*	0.08*	0.13*	0.13*	0.01*	0.00*	0.23*		0.59*	0.00*	0.49*	0.01*	0.48*	0.06	0.03	2.25	18.6	0.27	38.4	53.1
15-Jul-96		29.8	4.93*	5.9*	0.01*	0.09*	0.58*	0.55*	0.00*	0.00*	0.26*		0.53*	0.09*	0.46*	-0.00*	0.44*	0.06	0.03	2.44	9.7	0.54	41.9	24.5
18-Jul-96		13.9	4.26*	11.6*	0.06*	0.09*	0.23*	0.16*	0.05*	0.00*	0.25*		0.73*	0.00*	1.06*	0.04*	1.03*	0.08	0.04	1.91	24.0	0.43	31.4	34.7
24-Jul-96		26.2	4.24*	8.6*	0.06*	0.08*	0.18*	0.16*	0.00*	0.00*	0.23*		0.65*	0.00*	0.71*	-0.00*	0.69*	0.07	0.03	2.35	23.6	0.32	40.3	46.7
2-Aug-96		14.3	4.55*	22.0*	0.03*	0.30*	1.73*	1.15*	0.31*	0.08*	0.68*		2.67*	0.22*	2.32*	0.30*	2.25*	0.19	0.11	1.71	29.5	0.67	26.2	14.5
5-Aug-96		6.2	4.91*	9.9*	0.01*	0.14*	1.26*	0.37*	0.06*	0.02*	0.42*		0.76*	0.17*	0.82*	0.05*	0.79*	0.10	0.04	2.49	13.9	0.63	42.7	16.8
16-Aug-96		22.1	4.73*	6.5*	0.02*	0.17*	0.31*	0.22*	0.03*	0.01*	0.40*		0.33*	0.14*	0.61*	0.02*	0.56*	0.05	0.03	1.76	11.0	0.53	27.5	25.6
28-Aug-96		23.6	4.27*	12.7*	0.05*	0.16*	0.32*	0.27*	0.08*	0.02*	0.37*		0.95*	0.00*	1.18*	0.07*	1.14*	0.09	0.05	1.80	25.0	0.45	28.6	32.7
30-Aug-96		10.5	4.71	7.7	0.02	0.51	0.20	0.18	0.04	0.04	0.95		0.34	0.00	0.60	0.02	0.47	0.06	0.05	1.40	12.9	0.53	16.6	25.1
2-Sep-96		16.8	4.49*	4.6*	0.03*	0.13*	0.22*	0.17*	0.01*	0.00*	0.33*		0.22*	0.00*	0.43*	0.01*	0.39*	0.06	0.02	2.54	14.5	0.28	43.5	52.2
9-Sep-96		11.1	4.48	10.7	0.03	0.19	0.19	0.35	0.19	0.05	0.47		0.71	0.00	1.05	0.18	1.00	0.07	0.05	1.58	17.8	0.54	22.6	24.6
13-Sep-96		20.6	4.52*	6.4*	0.03*	0.10*	0.19*	0.17*	0.09*	0.02*	0.26*		0.33*	0.00*	0.79*	0.09*	0.77*	0.06	0.03	1.91	14.6	0.39	31.2	38.8
20-Sep-96		6.9	5.20*	11.4*	0.01*	0.48*	1.15*	0.49*	0.18*	0.06*	0.92*		0.66*	0.21*	1.29*	0.16*	1.17*	0.12	0.06	1.84	14.5	0.70	29.5	11.9
24-Sep-96		23.9	4.60*	7.1*	0.04*	0.15*	0.19*	0.21*	0.07*	0.01*	0.36*		0.42*	0.00*	0.64*	0.06*	0.60*	0.06	0.03	2.09	16.6	0.38	35.3	40.0
3-Oct-96		3.3	5.80*	22.4*	0.00*	1.17*	2.49*	1.12*	0.65*	0.18*	2.00*		1.51*	0.76*	2.02*	0.60*	1.73*	0.27	0.12	2.16	27.4	0.73	36.8	10.0
9-Oct-96		18.7	4.11*	21.1*	0.08*	0.57*	0.50*	0.37*	0.16*	0.36*	1.10*		1.15*	0.00*	1.99*	0.14*	1.85*	0.18	0.09	1.95	40.2	0.47	32.1	31.1
15-Oct-96		3.4	4.60*	11.1*	0.03*	0.66*	0.16*	0.52*	0.26*	0.11*	1.30*		0.43*	0.00*	0.80*	0.23*	0.63*	0.10	0.06	1.62	17.7	0.56	23.7	22.8
17-Oct-96		4.9	4.03	42.3	0.09	2.07	0.52	1.14	0.66	0.28	3.71		1.12	0.00	4.64	0.59	4.12	0.30	0.22	1.36	61.6	0.61	15.1	18.6
21-Oct-96		1.3	4.37	39.9	0.04	2.50	0.29	3.00	0.86	0.44	5.53		0.72	0.00	3.37	0.77	2.74	0.32	0.24	1.36	50.1	0.71	15.3	11.4
28-Oct-96		2.6	5.64	71.2	0.00	3.97	0.06	9.30	1.79	0.99	12.59		0.52	0.00	3.29	1.63	2.30	0.59	0.43	1.36	70.0	0.91	15.2	-0.9
7-Nov-96		30.6	5.63	21.8	0.00	0.78	0.03	2.62	1.14	0.43	1.99		0.24	0.00	1.26	1.11	1.06	0.20	0.09	2.28	19.5	1.00	39.1	-5.6
13-Nov-96		14.5	5.92	7.6	0.00	0.50	0.11	0.40	0.26	0.13	0.94		0.04	0.00	0.49	0.24	0.36	0.06	0.04	1.67	6.9	0.98	25.2	-4.8
21-Nov-96		36.4	4.74	17.3	0.02	1.14	0.06	0.25	0.24	0.14	1.99		0.70	0.00	1.30	0.20	1.02	0.10	0.09	1.07	18.2	0.84	3.3	2.7
22-Nov-96		6.5	4.61	18.6	0.02	0.93	0.10	0.38	0.30	0.13	1.51		0.59	0.00	2.14	0.27	1.91	0.11	0.10	1.09	20.7	0.80	4.4	5.4
28-Nov-96		19.7	4.46	17.6	0.04	0.55	0.06	0.19	0.17	0.07	0.96		1.04	0.00	1.33	0.15	1.19	0.08	0.07	1.14	20.3	0.77	6.6	7.1
2-Dec-96	雪	4.5	4.76	10.6	0.02	0.43	0.20	0.10	0.09	0.02	0.71	0.00	0.73	0.00	0.92	0.07	0.81	0.06	0.05	1.10	12.3	0.77	4.7	7.1
6-Dec-96	雪	29.5	4.51	16.2	0.03	0.40	0.37	0.07	0.11	0.02	0.62	0.00	1.44	0.00	1.14	0.09	1.04	0.08	0.06	1.20	18.6	0.78	9.2	6.8
8-Dec-96	雪	5.5	4.45	20.9	0.04	1.02	0.19	0.13	0.12	0.06	1.72	0.00	1.05	0.00	1.40	0.08	1.15	0.10	0.09	1.11	23.5	0.79	5.2	6.0
12-Dec-96	雪	12.2	4.22	40.7	0.06	1.19	0.87																	

c. 1997 年

Date	Remark	Rainfall mm/case	pH	ECobs μS/cm ⁻¹	H ⁺ mg/L ⁻¹	Na ⁺ mg/L ⁻¹	NH ₄ ⁺ mg/L ⁻¹	K ⁺ mg/L ⁻¹	Ca ²⁺ mg/L ⁻¹	Mg ²⁺ mg/L ⁻¹	Cl ⁻ mg/L ⁻¹	NO ₂ ⁻ mg/L ⁻¹	NO ₃ ⁻ mg/L ⁻¹	PO ₄ ³⁻ mg/L ⁻¹	SO ₄ ²⁻ mg/L ⁻¹	nss-Ca ²⁺ mg/L ⁻¹	nss-SO ₄ ²⁻ mg/L ⁻¹	Cation meL ⁻¹	Anion meL ⁻¹	Balance C/A	ECcal μS/cm ⁻¹	EC ratio o/c	R1 %	R2 %
9-Jan-97	雪	27.8	4.92	12.3	0.01	0.74	0.60	0.05	0.10	0.04	1.24		0.73	0.00	1.15	0.07	0.97	0.09	0.07	1.23	14.3	0.77	10.3	7.3
16-Jan-97	雪	2.8	4.41*	45.6*	0.04*	3.33*	1.06*	0.27*	0.40*	0.34*	5.51*		31.00*	0.00*	2.75*	0.27*	1.91*	0.30	0.71	0.42	80.5	0.50	-41.1	27.7
23-Jan-97	雪	16.8	4.55	14.8	0.03	0.47	0.48	0.04	0.09	0.02	0.80		1.17	0.00	1.04	0.07	0.92	0.08	0.06	1.31	18.0	0.73	13.3	9.8
30-Jan-97	雪	12.9	4.32	27.4	0.05	1.32	0.47	0.09	0.16	0.11	2.36		1.98	0.00	1.41	0.11	1.08	0.15	0.13	1.18	32.4	0.75	8.1	8.3
7-Feb-97	雪	41.4	4.75	6.3	0.02	0.21	0.16	0.01	0.06	0.00	0.29		0.43	0.00	0.52	0.05	0.47	0.04	0.03	1.51	9.5	0.59	20.2	20.5
18-Feb-97	雪	27.6	4.58	14.5	0.03	0.44	0.45	0.05	0.12	0.02	0.67		1.30	0.00	1.16	0.10	1.05	0.08	0.06	1.24	17.4	0.74	10.7	9.4
24-Feb-97	雪	46.9	4.68	16.6	0.02	1.06	0.47	0.09	0.11	0.06	1.80		0.59	0.00	1.36	0.07	1.10	0.11	0.09	1.19	19.1	0.77	8.8	7.2
10-Mar-97	雪	41.9	4.37*	40.6*	0.04*	1.93*	1.50*	0.39*	0.66*	0.20*	2.91*		3.37*	0.00*	4.51*	0.59*	4.03*	0.27	0.23	1.17	46.5	0.78	7.8	6.8
12-Mar-97	雪	14.0	4.63*	26.9*	0.02*	1.33*	1.05*	0.19*	0.74*	0.16*	2.06*		2.90*	0.00*	3.25*	0.69*	2.91*	0.19	0.17	1.13	31.8	0.75	6.0	8.5
17-Mar-97	雪	3.8	4.45*	22.4*	0.04*	0.56*	1.15*	0.14*	0.24*	0.05*	0.91*		1.71*	0.00*	2.56*	0.22*	2.41*	0.14	0.11	1.35	27.7	0.72	14.7	10.6
28-Mar-97		6.0	4.31*	82.1*	0.05*	6.72*	1.76*	0.63*	1.29*	0.74*	11.42*		4.02*	0.00*	7.25*	1.03*	5.57*	0.58	0.54	1.08	88.5	0.83	3.8	3.8
10-Apr-97	雪	46.1	4.67	15.7	0.02	0.93	0.61	0.12	0.20	0.06	1.50		1.15	0.00	1.39	0.16	1.16	0.11	0.09	1.27	20.0	0.70	11.7	12.0
15-Apr-97	雪	19.0	6.01*	29.6*	0.00*	2.00*	1.18*	0.30*	1.03*	0.25*	2.89*		2.49*	0.00*	3.08*	0.95*	2.58*	0.23	0.19	1.25	28.4	0.92	11.2	-1.9
23-Apr-97		13.0	4.08*	42.0*	0.08*	0.62*	1.35*	0.16*	0.29*	0.07*	0.90*		3.83*	0.00*	3.56*	0.27*	3.41*	0.21	0.16	1.29	49.7	0.75	12.8	8.4
25-Apr-97		0.9	4.89*	34.3*	0.01*	2.03*	2.31*	0.40*	0.33*	0.11*	3.44*		1.64*	0.00*	4.11*	0.25*	3.60*	0.26	0.21	1.27	36.7	0.83	11.7	3.4
30-Apr-97		4.1	4.18*	88.1*	0.07*	1.35*	4.26*	1.21*	2.92*	0.34*	1.99*		7.64*	0.12*	7.52*	2.87*	7.18*	0.56	0.34	1.68	81.2	0.97	25.4	-4.1
7-May-97		10.1	4.66*	28.5*	0.02*	0.49*	1.78*	0.77*	0.55*	0.11*	1.01*		2.08*	0.09*	1.95*	0.53*	1.83*	0.20	0.10	1.93	27.4	0.93	31.8	-2.0
12-May-97		62.5	4.72	9.6	0.02	0.09	0.29	0.14	0.10	0.01	0.25		0.83	0.00	0.52	0.10	0.50	0.05	0.03	1.55	11.0	0.78	21.5	6.9
16-May-97		21.7	5.36*	8.0*	0.00*	0.12*	0.65*	0.37*	0.08*	0.01*	0.36*		0.83*	0.09*	0.41*	0.08*	0.38*	0.06	0.03	1.85	7.8	0.91	29.8	-1.3
19-May-97		24.6	4.76	12.8	0.02	0.05	0.62	0.19	0.13	0.01	0.28		1.09	0.00	0.86	0.12	0.85	0.07	0.04	1.52	12.8	0.89	20.5	-0.0
23-May-97		16.1	4.59	14.1	0.03	0.09	0.37	0.16	0.26	0.03	0.30		1.03	0.00	0.89	0.25	0.87	0.07	0.04	1.60	15.3	0.82	23.2	4.0
28-May-97		47.8	4.99*	3.9*	0.01*	0.03*	0.06*	0.07*	0.02*	0.00*	0.21*		0.30*	0.00*	0.15*	0.02*	0.14*	0.02	0.01	1.25	5.1	0.69	11.1	12.6
2-Jun-97		7.8	4.86*	15.7*	0.01*	0.20*	1.02*	0.55*	0.08*	0.02*	0.60*		1.61*	0.10*	0.92*	0.08*	0.87*	0.10	0.06	1.58	15.4	0.91	22.4	-1.0
6-Jun-97		34.5	4.48	10.6	0.03	0.12	0.40	0.19	0.17	0.01	0.37		1.45	0.00	0.85	0.17	0.82	0.07	0.05	1.44	18.2	0.52	18.0	26.5
11-Jun-97		33.5	5.24*	4.1*	0.01*	0.03*	0.17*	0.25*	0.00*	0.00*	0.24*		0.24*	0.03*	0.19*	0.00*	0.18*	0.02	0.01	1.59	4.3	0.84	22.7	2.7
23-Jun-97		115.9	5.39*	11.4*	0.00*	0.06*	1.29*	0.39*	0.04*	0.01*	0.25*		0.41*	0.12*	0.45*	0.04*	0.43*	0.09	0.02	3.97	9.5	1.07	59.7	-9.2
30-Jun-97		69.7	5.43*	5.0*	0.00*	0.02*	0.34*	0.13*	0.22*	0.00*	0.20*		0.31*	0.02*	0.23*	0.22*	0.22*	0.04	0.02	2.45	4.8	0.92	42.1	-1.8
10-Jul-97		38.1	5.50*	7.8*	0.00*	0.09*	0.70*	0.24*	0.06*	0.01*	0.41*		0.68*	0.06*	0.33*	0.05*	0.31*	0.06	0.03	1.88	7.0	0.99	30.7	-5.5
18-Jul-97		21.4	5.92*	21.3*	0.00*	0.12*	2.37*	1.05*	0.07*	0.02*	0.44*		0.65*	0.21*	0.65*	0.06*	0.62*	0.17	0.04	4.65	15.4	1.24	64.6	-16.3
22-Jul-97		2.6	5.40*	29.2*	0.00*	0.33*	3.38*	1.02*	0.33*	0.13*	1.03*		2.63*	0.37*	1.64*	0.32*	1.56*	0.26	0.11	2.45	27.3	0.95	42.0	-3.4
8-Aug-97		49.6	6.28*	24.4*	0.00*	0.35*	2.69*	0.60*	0.09*	0.05*	0.75*		0.78*	0.27*	0.87*	0.08*	0.79*	0.19	0.05	3.63	17.5	1.24	56.8	-16.6
25-Aug-97		120.6	6.32*	21.3*	0.00*	0.34*	2.66*	0.42*	0.04*	0.00*	0.61*		0.74*	0.25*	0.74*	0.03*	0.65*	0.18	0.04	3.95	16.1	1.18	59.6	-14.1
2-Sep-97		12.7	4.53*	125.6*	0.03*	1.26*	20.97*	2.64*	0.27*	0.15*	2.00*		1.20*	1.49*	3.23*	0.23*	2.92*	1.34	0.14	9.37	116.1	0.96	80.7	-3.9
5-Sep-97		80.3	5.43*	9.8*	0.00*	0.10*	0.93*	0.17*	0.05*	0.01*	0.27*		0.61*	0.06*	0.55*	0.04*	0.52*	0.07	0.03	2.33	8.0	1.09	39.9	-10.2
11-Sep-97		23.7	6.06*	50.2*	0.00*	1.29*	6.07*	0.85*	0.24*	0.07*	1.97*		0.43*	0.53*	1.46*	0.19*	1.14*	0.43	0.09	4.66	37.7	1.19	64.7	-14.3
18-Sep-97		57.8	4.91*	8.8*	0.01*	0.26*	0.20*	0.10*	0.15*	0.03*	3.29*		0.64*	0.00*	0.47*	0.14*	0.40*	0.05	0.11	0.42	15.0	0.52	-41.3	25.9
22-Sep-97		51.5	5.21	3.4	0.01	0.12	0.07	0.04	0.02	0.00	0.32		0.21	0.00	0.11	0.02	0.08	0.02	0.01	1.17	4.0	0.77	7.8	7.2
29-Sep-97		25.3	4.64	16.1	0.02	0.83	0.23	0.14	0.17	0.08	1.68		0.59	0.00	0.72	0.14	0.51	0.09	0.07	1.27	17.4	0.82	11.9	3.8
6-Oct-97		6.2	5.69*	12.3*	0.00*	0.53*	0.81*	0.47*	0.15*	0.06*	1.16*		0.79*	0.03*	0.57*	0.13*	0.44*	0.09	0.06	1.64	11.1	0.99	24.2	-5.2
10-Oct-97		16.3	4.87	10.9	0.01	0.39	0.32	0.31	0.08	0.04	0.83		0.64	0.00	0.55	0.07	0.45	0.06	0.05	1.40	11.3	0.85	16.8	2.1
16-Oct-97		34.7	4.87	19.2	0.01	0.74	0.75	0.76	0.25	0.12	1.46		1.55	0.00	1.03	0.23	0.85	0.13	0.09	1.47	18.7	0.92	18.9	-1.4
24-Oct-97		19.3	5.16*	36.3*	0.01*	1.41*	1.40*	1.66*	1.01*	0.28*	2.65*		2.54*	0.00*	2.87*	0.96*	2.52*	0.26	0.18	1.50	32.0	1.01	19.9	-6.3
30-Oct-97		27.9	5.46*	30.1*	0.00*	1.37*	0.35*	3.38*	1.10*	0.51*	3.23*		0.91*	0.00*	0.93*	1.05*	0.59*	0.27	0.13	2.12	27.0	0.99	35.9	-5.4
4-Nov-97		18.4	5.53*	16.2*	0.00*	0.67*	0.00*	1.52*	0.77*	0.34*	1.72*		0.16*	0.00*	0.69*	0.74*	0.52*	0.14	0.07	2.10	14.2	1.02	35.4	-6.8
20-Nov-97		61.6	5.37	16.6	0.00	1.48	0.00	0.69	0.45	0.26	2.86		0.16	0.00	0.46	0.39	0.09	0.13	0.09	1.40	15.6	0.94	16.7	-3.0
25-Nov-97		53.8	5.04*	2.6*	0.01*	0.11*	0.00*	0.14*	0.03*	0.01*	0.21*		0.05*	0.00*	0.09*	0.03*	0.06*	0.02	0.01	2.38	4.5	0.51	40.8	27.2
28-Nov-97		60.9	5.10	3.6	0.01	0.16																		

d. 1998 年

Date	Remark	Rainfall mm/case	pH	ECobs μS/cm ⁻¹	H ⁺ mgL ⁻¹	Na ⁺ mgL ⁻¹	NH ₄ ⁺ mgL ⁻¹	K ⁺ mgL ⁻¹	Ca ²⁺ mgL ⁻¹	Mg ²⁺ mgL ⁻¹	Cl ⁻ mgL ⁻¹	NO ₂ ⁻ mgL ⁻¹	NO ₃ ⁻ mgL ⁻¹	PO ₄ ³⁻ mgL ⁻¹	SO ₄ ²⁻ mgL ⁻¹	nss-Ca ²⁺ mgL ⁻¹	nss-SO ₄ ²⁻ mgL ⁻¹	Cation meL ⁻¹	Anion meL ⁻¹	Balance C/A	ECcal μS/cm ⁻¹	EC ratio o/c	R1 %	R2 %
5-Jan-98	雪	43.3	4.56	18.0	0.03	0.91	0.37	0.12	0.20	0.29	1.35		1.05	0.00	2.30	0.16	2.07	0.12	0.10	1.21	23.1	0.69	9.4	12.6
9-Jan-98	雪	11.9	4.67	59.9	0.02	7.26	0.31	0.35	1.39	0.25	12.92		0.74	0.00	2.88	1.11	1.06	0.45	0.44	1.04	63.9	0.83	1.9	3.3
13-Jan-98	雪	7.1	4.45	12.9	0.04	0.65	0.17	0.07	0.13	0.16	1.00		1.08	0.00	1.05	0.11	0.88	0.09	0.07	1.40	20.9	0.55	16.8	23.5
27-Jan-98	雪	68.2	4.82	4.3	0.02	0.22	0.06	0.04	0.02	0.02	0.32		0.25	0.00	0.23	0.01	0.18	0.03	0.02	1.74	7.6	0.50	27.0	27.6
2-Feb-98	雪	15.5	4.36	18.9	0.04	0.59	0.34	0.09	0.08	0.06	1.02		1.54	0.00	1.25	0.06	1.10	0.10	0.08	1.25	24.7	0.68	11.0	13.2
10-Feb-98	雪	15.2	4.65	13.3	0.02	0.99	0.19	0.08	0.17	0.08	1.69		0.70	0.00	0.86	0.13	0.62	0.09	0.08	1.22	17.7	0.67	9.8	14.2
20-Feb-98	雪	25.3	4.25	32.2	0.06	1.27	0.87	0.18	0.26	0.32	2.00		2.30	0.00	3.35	0.22	3.03	0.20	0.16	1.25	41.0	0.70	11.0	12.0
2-Mar-98	雪	2.7	4.17	28.0	0.07	0.88	0.38	0.14	0.17	0.27	1.46		2.68	0.00	1.75	0.13	1.53	0.16	0.12	1.33	38.2	0.65	14.0	15.4
11-Mar-98	雪	20.0	4.40	22.9	0.04	1.34	0.43	0.13	0.23	0.13	2.12		1.25	0.00	2.01	0.18	1.67	0.15	0.12	1.21	29.5	0.69	9.7	12.5
13-Mar-98		13.2	4.54*	6.1*	0.03*	0.19*	0.07*	0.05*	0.02*	0.02*	0.26*		0.47*	0.00*	0.26*	0.01*	0.21*	0.04	0.02	2.16	12.5	0.43	36.8	34.7
17-Mar-98	雪	5.9	4.58*	48.9*	0.03*	2.52*	1.97*	0.40*	0.59*	0.65*	4.26*		3.79*	0.00*	5.84*	0.50*	5.21*	0.34	0.30	1.12	51.3	0.85	5.6	2.5
25-Mar-98	雪	29.5	4.61	13.9	0.02	0.49	0.38	0.07	0.08	0.08	0.77		1.43	0.00	1.13	0.06	1.01	0.08	0.07	1.17	17.2	0.72	7.8	10.6
31-Mar-98		7.1	4.65*	27.2*	0.02*	0.74*	1.03*	0.24*	0.28*	0.82*	1.06*		2.64*	0.00*	4.19*	0.25*	4.00*	0.20	0.16	1.25	30.8	0.79	11.0	6.2
6-Apr-98	雪	20.3	5.00	5.3	0.01	0.25	0.05	0.04	0.05	0.10	0.34		0.42	0.00	0.37	0.04	0.31	0.04	0.02	1.48	6.8	0.69	19.3	12.4
10-Apr-98		13.3	5.16	4.4	0.01	0.08	0.06	0.06	0.02	0.04	0.09		0.33	0.00	0.23	0.01	0.21	0.02	0.01	1.49	4.1	0.94	19.8	-3.0
16-Apr-98		22.3	4.59	12.3	0.02	0.36	0.09	0.03	0.07	0.03	0.30		1.23	0.00	0.78	0.02	0.72	0.06	0.04	1.46	14.9	0.76	18.6	7.9
28-Apr-98		13.0	5.25	11.0	0.01	0.17	0.44	0.22	0.07	0.35	0.40		1.63	0.00	1.29	0.06	1.24	0.08	0.06	1.17	11.1	0.88	7.9	0.6
6-May-98		36.4	5.56*	7.6*	0.00*	0.24*	0.48*	0.25*	0.05*	0.12*	0.42*		0.93*	0.07*	0.77*	0.04*	0.71*	0.06	0.04	1.37	7.9	0.86	15.7	1.5
20-May-98		62.5	5.26*	7.7*	0.01*	0.22*	0.66*	0.27*	0.03*	0.04*	0.36*		0.64*	0.10*	0.79*	0.02*	0.73*	0.06	0.04	1.69	8.6	0.80	25.7	5.4
27-May-98		27.1	5.49*	4.4*	0.00*	0.11*	0.39*	0.35*	0.02*	0.02*	0.18*		0.28*	0.13*	0.38*	0.01*	0.35*	0.04	0.02	2.37	5.1	0.76	40.7	7.9
3-Jun-98		4.4	6.56*	40.9*	0.00*	0.93*	6.19*	3.22*	0.36*	0.19*	1.80*		0.75*	3.05*	2.67*	0.32*	2.44*	0.50	0.12	4.22	44.5	0.82	61.7	4.2
9-Jun-98		41.1	5.07*	5.4*	0.01*	0.16*	0.23*	0.19*	0.03*	0.04*	0.27*		0.25*	0.00*	0.43*	0.02*	0.39*	0.04	0.02	1.81	6.5	0.74	28.8	9.4
12-Jun-98		12.7	5.18*	6.5*	0.01*	0.32*	0.23*	0.31*	0.07*	0.05*	0.54*		0.43*	0.17*	0.50*	0.05*	0.41*	0.05	0.03	1.49	7.5	0.78	19.8	6.7
15-Jun-98		39.6	5.14	3.4	0.01	0.07	0.05	0.10	0.00	0.01	0.09		0.26	0.00	0.18	-0.00	0.16	0.02	0.01	1.60	3.9	0.77	23.2	7.3
22-Jun-98		14.7	5.01	5.2	0.01	0.11	0.12	0.17	0.02	0.03	0.19		0.59	0.00	0.37	0.01	0.34	0.03	0.02	1.28	6.4	0.72	12.4	10.4
30-Jun-98		90.4	5.04	4.2	0.01	0.10	0.04	0.08	0.00	0.01	0.12		0.30	0.00	0.30	-0.00	0.27	0.02	0.01	1.28	4.9	0.77	12.2	7.2
6-Jul-98		36.2	4.47	18.7	0.03	0.23	0.73	0.22	0.04	0.06	0.39		1.39	0.00	2.26	0.03	2.21	0.10	0.08	1.20	22.2	0.75	9.2	8.6
9-Jul-98		56.8	4.78	8.5	0.02	0.10	0.30	0.07	0.00	0.02	0.14		0.71	0.00	0.90	-0.00	0.87	0.04	0.03	1.19	10.1	0.76	8.7	8.2
27-Jul-98		72.5	5.24	3.3	0.01	0.08	0.09	0.09	0.00	0.01	0.12		0.31	0.00	0.23	-0.00	0.21	0.02	0.01	1.34	3.8	0.78	14.5	6.5
3-Aug-98		61.0	4.75	6.6	0.02	0.08	0.07	0.07	0.00	0.02	0.16		0.60	0.00	0.48	-0.00	0.46	0.03	0.02	1.18	8.7	0.67	8.1	14.1
10-Aug-98		45.0	4.93	4.4	0.01	0.07	0.09	0.06	0.00	0.02	0.10		0.45	0.00	0.40	-0.00	0.38	0.02	0.02	1.25	6.2	0.62	11.1	17.6
17-Aug-98		65.9	4.95	5.6	0.01	0.11	0.08	0.05	0.00	0.01	0.16		0.32	0.00	0.55	-0.00	0.53	0.02	0.02	1.08	6.3	0.79	4.0	5.7
21-Aug-98		28.7	4.77	7.7	0.02	0.13	0.21	0.17	0.03	0.05	0.20		0.59	0.00	0.81	0.03	0.78	0.04	0.03	1.39	10.2	0.68	16.3	13.7
2-Sep-98		248.8	4.66*	4.2*	0.02*	0.08*	0.05*	0.03*	0.00*	0.01*	0.12*		0.26*	0.00*	0.26*	-0.00*	0.24*	0.03	0.01	2.25	9.1	0.41	38.5	36.6
28-Sep-98		226.4	4.84	4.8	0.01	0.16	0.05	0.09	0.02	0.03	0.24		0.22	0.00	0.33	0.01	0.29	0.03	0.02	1.71	7.3	0.59	26.3	20.2
6-Oct-98		82.3	5.02*	2.6*	0.01*	0.09*	0.03*	0.04*	0.00*	0.01*	0.09*		0.09*	0.00*	0.17*	-0.00*	0.15*	0.02	0.01	2.27	4.4	0.53	38.9	25.1
9-Oct-98		57.6	4.97*	2.7*	0.01*	0.09*	0.12*	0.06*	0.00*	0.01*	0.14*		0.14*	0.00*	0.15*	-0.00*	0.13*	0.02	0.01	2.53	5.3	0.46	43.3	31.7
12-Oct-98		15.1	4.57	14.2	0.03	0.26	0.48	0.17	0.08	0.11	0.43		0.58	0.00	2.02	0.07	1.96	0.08	0.06	1.29	18.0	0.70	12.8	11.9
19-Oct-98		91.2	4.54	10.2	0.03	0.20	0.11	0.08	0.03	0.03	0.36		0.71	0.00	0.69	0.03	0.64	0.05	0.04	1.38	14.2	0.64	16.0	16.3
29-Oct-98		21.2	4.73	25.4	0.02	1.96	0.11	0.95	0.48	0.23	3.80		1.00	0.00	2.01	0.41	1.52	0.18	0.17	1.07	28.2	0.80	3.6	5.1
13-Nov-98		78.3	4.97	19.6	0.01	1.13	0.11	0.96	0.48	0.43	2.20		0.72	0.00	2.16	0.44	1.87	0.15	0.12	1.27	20.9	0.83	11.8	3.3
18-Nov-98		50.1	4.06*	55.5*	0.09*	1.75*	1.10*	0.51*	0.51*	0.54*	3.02*		3.40*	0.00*	6.23*	0.44*	5.79*	0.31	0.27	1.13	64.1	0.77	6.3	7.2
2-Dec-98		55.2	4.48	20.0	0.03	0.73	0.29	0.14	0.21	0.26	1.19		1.63	0.00	1.91	0.18	1.73	0.12	0.10	1.17	24.0	0.74	7.8	9.0
7-Dec-98	雪	3.2	4.43	27.5	0.04	1.36	0.49	0.13	0.28	0.28	2.36		2.43	0.00	2.18	0.23	1.84	0.16	0.15	1.08	31.8	0.77	4.0	7.1
18-Dec-98	雪	83.7	4.34	20.6	0.05	0.94	0.30	0.10	0.17	0.08	1.66		0.89	0.00	1.69	0.13	1.46	0.12	0.10	1.25	27.7	0.66	11.2	14.8
22-Dec-98	雪	3.9	4.37	30.1	0.04	1.80	0.57	0.16	0.36	0.22	3.03		1.40	0.00	3.19	0.29	2.74	0.19	0.17	1.10	37.0	0.73	4.9	10.2
25-Dec-98	雪	4.5	4.37	17.8	0.04	0.57	0.33	0.06	0.10	0.08	1.16		0.97	0.00	1.59	0.08	1.44	0.10	0.08	1.21	24.5	0.65	9.6	15.9
Amount of the rainfall		2050.4																						
Average			4.79	15.6	0.02	0.70	0.46	0.24	0.15	0.14	1.20		1.00	0.07	1.41	0.12	1.24	0.10	0.08	1.48	19.0	0.71	16.7	11.8
Standard deviation			0.43	14.0	0.02	1.14	0.93	0.49	0.24	0.18	2.03		0.86	0.45	1.40	0.20	1.26	0.11	0.09	0.55	15.5	0.11	12.5	8.6
Maximum value		248.8	6.56	59.9	0.09	7.26	6.19	3.22	1.39	0.82	12.92		3.79	3.05	6.23	1.11	5.79	0.50	0.44	4.22	64.1	0.94	61.7	36.6
Minimum value		2.7	4.06	2.6	0.00	0.07	0.03	0.03	0.00	0.01	0.09		0.09	0.00	0.15	-0.00	0.13	0.02	0.01	1.04	3.8	0.41	1.9	-3.0
Number of samples		47	47	47	47	47	47	47	47	47	47		47	47	47	47	47	47	47	47	47	47	47	47
Weighted average			4.70	10.9	0.02	0.45	0.18	0.16	0.10	0.09	0.77		0.67	0.00	0.96	0.08	0.85	0.07	0.05	1.36	13.8	0.70	14.6	12.6

e. 1999 年																								
Date	Remark	Rainfall mm/case	pH	ECobs μScm ⁻¹	H ⁺ mgL ⁻¹	Na ⁺ mgL ⁻¹	NH ₄ ⁺ mgL ⁻¹	K ⁺ mgL ⁻¹	Ca ²⁺ mgL ⁻¹	Mg ²⁺ mgL ⁻¹	Cl ⁻ mgL ⁻¹	NO ₂ ⁻ mgL ⁻¹	NO ₃ ⁻ mgL ⁻¹	PO ₄ ³⁻ mgL ⁻¹	SO ₄ ²⁻ mgL ⁻¹	nss-Ca ²⁺ mgL ⁻¹	nss-SO ₄ ²⁻ mgL ⁻¹	Cation meL ⁻¹	Anion meL ⁻¹	Balance C/A	ECcal μScm ⁻¹	EC ratio o/c	R1 %	R2 %
5-Jan-99	雪	18.9	4.47	15.4	0.03	0.48	0.32	0.06	0.08	0.07	0.87		1.02	0.00	1.37	0.06	1.25	0.08	0.07	1.20	20.2	0.68	9.1	13.3
12-Jan-99	雪	25.4	4.59	10.5	0.03	0.36	0.18	0.04	0.07	0.10	0.63		0.80	0.00	0.92	0.05	0.83	0.06	0.05	1.29	15.0	0.62	12.8	17.6
18-Jan-99	雪	12.1	4.41	24.8	0.04	1.54	0.33	0.10	0.26	0.08	2.71		0.95	0.00	1.82	0.21	1.43	0.15	0.13	1.13	29.6	0.75	6.2	8.8
28-Jan-99	雪	22.4	4.78	23.6	0.02	1.43	0.40	0.13	0.35	0.51	2.35		1.82	0.00	2.67	0.29	2.31	0.16	0.15	1.08	25.6	0.82	3.8	4.1
5-Feb-99	雪	9.2	4.46*	15.8*	0.04*	0.54*	0.34*	0.07*	0.10*	0.12*	1.05*		1.12*	0.00*	1.39*	0.08*	1.25*	0.09	0.08	1.22	21.5	0.66	9.8	15.1
8-Feb-99	雪	11.6	4.64	18.3	0.02	1.21	0.24	0.09	0.25	0.18	2.20		0.97	0.00	1.40	0.20	1.10	0.12	0.11	1.11	21.5	0.76	5.2	8.1
22-Feb-99	雪	63.3	4.55	26.9	0.03	1.27	0.76	0.20	0.31	0.47	2.13		2.09	0.00	3.35	0.27	3.03	0.18	0.16	1.13	31.7	0.76	6.1	8.2
4-Mar-99	雪	55.5	4.98	18.6	0.01	1.04	0.57	0.17	0.25	0.37	1.63		1.76	0.00	2.20	0.21	1.94	0.13	0.12	1.12	20.1	0.82	5.7	4.0
12-Mar-99	雪	27.0	4.55	26.7	0.03	1.36	0.73	0.17	0.36	0.44	2.30		2.10	0.00	3.10	0.31	2.76	0.19	0.16	1.14	31.7	0.75	6.6	8.4
25-Mar-99	雪	61.0	5.09*	4.5*	0.01*	0.38*	0.08*	0.06*	0.05*	0.04*	0.63*		0.13*	0.00*	0.23*	0.04*	0.14*	0.04	0.02	1.49	6.3	0.63	19.6	17.2
30-Mar-99	雪	4.5	4.79	20.2	0.02	0.95	0.74	0.13	0.23	0.35	1.50		1.44	0.00	2.68	0.19	2.44	0.14	0.12	1.18	22.6	0.80	8.1	5.6
6-Apr-99	雪		4.39	16.6	0.04																			
15-Apr-99		32.1	4.39*	16.3*	0.04*	0.76*	0.28*	0.05*	0.16*	0.09*	1.32*		1.03*	0.00*	1.20*	0.13*	1.01*	0.11	0.08	1.34	24.1	0.60	14.5	19.1
26-Apr-99		3.1	5.69	10.8	0.00	0.27	0.34	0.19	0.90	0.07	0.47		1.13	0.00	1.62	0.89	1.55	0.09	0.07	1.34	11.0	0.87	14.7	1.1
30-Apr-99		11.5	5.12	16.0	0.01	0.12	0.98	0.16	0.50	0.07	0.26		1.64	0.00	2.83	0.49	2.80	0.10	0.09	1.10	16.2	0.88	4.6	0.4
6-May-99		114.0	5.25	6.8	0.01	0.10	0.23	0.05	0.16	0.03	0.17		0.59	0.00	0.94	0.15	0.91	0.03	0.03	1.01	6.4	0.95	0.4	-3.1
7-May-99		5.5	4.85	19.3	0.01	0.55	0.76	0.19	0.46	0.09	0.85		1.41	0.00	2.25	0.44	2.11	0.12	0.09	1.23	18.6	0.92	10.4	-1.8
17-May-99		4.4	5.66*	20.4*	0.00*	0.44*	0.87*	0.61*	1.05*	0.17*	0.61*		2.97*	0.08*	3.31*	1.03*	3.20*	0.15	0.13	1.13	20.5	0.89	6.1	0.3
24-May-99		40.1	5.23	14.5	0.01	0.84	0.44	0.14	0.23	0.10	1.50		1.18	0.00	1.34	0.19	1.13	0.09	0.09	1.00	13.8	0.93	-0.0	-2.4
26-May-99		39.3	5.06	5.9	0.01	0.14	0.05	0.05	0.05	0.01	0.26		0.53	0.00	0.36	0.04	0.33	0.02	0.02	0.94	5.6	0.94	-2.9	-2.8
31-May-99		44.4	5.11*	6.1*	0.01*	0.10*	0.23*	0.10*	0.06*	0.01*	0.21*		0.57*	0.04*	0.62*	0.06*	0.60*	0.03	0.03	1.13	6.4	0.84	5.9	3.0
8-Jun-99		28.0	5.17*	10.8*	0.01*	0.09*	0.73*	0.35*	0.08*	0.02*	0.24*		1.12*	0.13*	1.36*	0.08*	1.34*	0.07	0.05	1.25	10.6	0.90	11.0	-0.7
11-Jun-99		16.2	5.80	5.7	0.00	0.13	0.48	0.06	0.04	0.01	0.27		0.45	0.00	0.67	0.03	0.63	0.04	0.03	1.32	5.3	0.96	13.8	-3.7
21-Jun-99		10.5	4.82*	20.6*	0.02*	0.24*	1.16*	0.94*	0.18*	0.04*	0.85*		1.87*	0.26*	2.43*	0.17*	2.37*	0.13	0.10	1.20	21.1	0.87	9.3	1.0
25-Jun-99		48.3	5.07	4.9	0.01	0.07	0.08	0.08	0.03	0.00	0.13		0.39	0.00	0.30	0.03	0.29	0.02	0.02	1.18	4.9	0.89	8.2	0.2
28-Jun-99		20.9	5.44	3.2	0.00	0.05	0.06	0.07	0.02	0.00	0.11		0.25	0.00	0.20	0.02	0.19	0.01	0.01	1.08	2.7	1.08	3.9	-9.8
1-Jul-99		38.4	5.19	3.5	0.01	0.04	0.03	0.02	0.02	0.00	0.10		0.27	0.00	0.14	0.02	0.13	0.01	0.01	1.10	3.3	0.93	5.0	-2.1
7-Jul-99		22.4	4.67	14.7	0.02	0.06	0.41	0.04	0.05	0.01	0.19		1.19	0.00	1.32	0.05	1.31	0.05	0.05	0.98	13.5	0.96	-1.0	-4.0
14-Jul-99		98.3	5.58	1.9	0.00	0.03	0.04	0.05	0.03	0.00	0.09		0.07	0.00	0.05	0.02	0.04	0.01	0.00	1.83	1.7	1.00	29.4	-5.6
25-Jul-99		44.6	5.12*	11.6*	0.01*	0.12*	0.74*	0.54*	0.03*	0.01*	0.34*		0.94*	0.40*	0.86*	0.02*	0.83*	0.07	0.04	1.62	10.2	1.01	23.5	-6.1
30-Jul-99		13.8	5.02*	15.5*	0.01*	0.14*	0.97*	1.20*	0.08*	0.02*	0.45*		1.21*	0.74*	0.85*	0.07*	0.81*	0.11	0.05	2.11	14.0	0.99	35.8	-5.2
16-Aug-99		2.9	6.37*	23.1*	0.00*	1.06*	0.32*	1.63*	0.95*	0.28*	2.39*		1.30*	0.14*	1.99*	0.91*	1.73*	0.18	0.13	1.36	20.8	0.99	15.2	-5.2
25-Aug-99		63.8	4.88	8.5	0.01	0.12	0.19	0.05	0.04	0.01	0.22		0.64	0.00	0.78	0.04	0.75	0.03	0.03	1.00	8.3	0.91	0.2	-1.0
2-Sep-99		81.2	4.87	6.9	0.01	0.04	0.04	0.02	0.03	0.00	0.14		0.48	0.00	0.45	0.03	0.44	0.02	0.02	0.91	6.7	0.92	-4.7	-1.5
10-Sep-99		20.4	4.92	11.7	0.01	0.26	0.38	0.13	0.10	0.03	0.49		1.12	0.00	0.95	0.09	0.88	0.05	0.05	1.05	10.9	0.96	2.6	-3.9
24-Sep-99		130.7	5.21	4.2	0.01	0.03	0.09	0.03	0.03	0.01	0.11		0.33	0.00	0.33	0.03	0.32	0.02	0.02	0.97	3.9	0.96	-1.3	-3.7
29-Sep-99		17.6	5.23	20.9	0.01	2.24	0.19	0.22	0.19	0.22	4.06		0.49	0.00	1.12	0.10	0.56	0.15	0.15	1.01	20.8	0.89	0.3	-0.2
4-Oct-99		31.3	4.67	17.1	0.02	0.53	0.33	0.17	0.18	0.06	0.97		1.01	0.00	1.63	0.16	1.50	0.08	0.08	1.04	17.1	0.89	2.2	0.1
8-Oct-99		6.9	5.16	8.2	0.01	0.38	0.25	0.15	0.11	0.05	0.69		0.58	0.00	0.59	0.09	0.50	0.05	0.04	1.22	8.2	0.89	10.0	0.2
14-Oct-99		23.9	4.99	7.8	0.01	0.15	0.17	0.08	0.07	0.02	0.36		0.46	0.00	0.65	0.06	0.61	0.03	0.03	1.05	7.4	0.94	2.6	-2.5
19-Oct-99		19.5	5.21	10.1	0.01	0.85	0.13	0.20	0.14	0.07	1.70		0.23	0.00	0.79	0.11	0.58	0.07	0.07	1.00	10.9	0.82	0.2	4.0
1-Nov-99		55.1	5.66	7.1	0.00	0.36	0.05	0.54	0.22	0.08	0.87		0.26	0.00	0.57	0.21	0.47	0.05	0.04	1.29	6.9	0.92	12.7	-1.8
4-Nov-99		41.6	4.99	6.0	0.01	0.08	0.08	0.11	0.06	0.01	0.25		0.36	0.00	0.41	0.05	0.39	0.03	0.02	1.17	6.1	0.88	7.9	0.9
25-Nov-99		57.1	5.57*	10.2*	0.00*	0.51*	0.03*	0.51*	0.39*	0.20*	1.09*		0.52*	0.00*	0.80*	0.38*	0.67*	0.08	0.06	1.35	9.5	0.96	15.0	-3.6
3-Dec-99	雪	30.7	5.02	13.4	0.01	0.87	0.17	0.19	0.24	0.10	1.56		0.60	0.00	1.13	0.21	0.91	0.08	0.08	1.06	13.4	0.89	2.9	-0.1
7-Dec-99	雪	16.1	4.56	26.1	0.03	1.25	0.34	0.15	0.38	0.15	2.17		1.32	0.00	2.44	0.33	2.13	0.14	0.13	1.02	26.1	0.89	1.1	0.0
10-Dec-99	雪	16.4	4.61	23.8	0.02	1.44	0.32	0.15	0.13	0.15	2.60		1.04	0.00	1.63	0.08	1.26	0.13	0.12	1.03	23.9	0.89	1.4	0.1
27-Dec-99	雪	45.5	4.60	33.4	0.03	3.04	0.27	0.22	0.2															

Appendix 2 姫神山酸性雨等モニタリング試験地における林内雨の分析結果

Result of chemical analysis of the throughfall at Mt.Himekami Acid Rain Monitoring Center Station

* 信頼性チェック基準を満たさないため年間加重平均値および負荷量の計算からは除外

* Rejected for the calculation of the weighted average.

a. 1995 年		Date	Remark	Rainfall	pH	ECobs	H ⁺	Na ⁺	NH ₄ ⁺	K ⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Cl ⁻	NO ₂ ⁻	NO ₃ ⁻	PO ₄ ³⁻	SO ₄ ²⁻	nss-Ca ²⁺	nss-SO ₄ ²⁻	Cation	Anion	Balance	ECcal	EC ratio	R1	R2
				mm/case		μScm ⁻¹	mgL ⁻¹	mgL ⁻¹	mgL ⁻¹	mgL ⁻¹	mgL ⁻¹	mgL ⁻¹	mgL ⁻¹	mgL ⁻¹	mgL ⁻¹	mgL ⁻¹	mgL ⁻¹	mgL ⁻¹	mgL ⁻¹	meL ⁻¹	meL ⁻¹	C/A	μScm ⁻¹	o/c	%	%
		17-Apr-95		10.2	3.99	50.0	0.10	2.54	0.56	1.05	1.43	0.52	3.61	0.00	2.96	0.00	4.59	1.34	3.96	0.38	0.25	1.57	70.6	0.63	22.1	17.1
		20-Apr-95		33.4	4.21	16.6	0.06	0.82	0.16	0.35	0.36	0.12	0.96	0.00	0.69	0.00	1.26	0.33	1.05	0.14	0.06	2.23	31.4	0.47	38.1	30.8
		25-Apr-95		39.0	4.16	17.4	0.07	0.62	0.15	0.38	0.35	0.12	0.74	0.00	1.05	0.00	0.89	0.33	0.73	0.14	0.06	2.51	32.6	0.48	43.0	30.4
		28-Apr-95		15.9	4.21	22.8	0.06	0.91	0.13	0.47	0.79	0.26	1.70	0.00	0.91	0.00	1.62	0.76	1.39	0.18	0.10	1.88	36.0	0.56	30.7	22.4
		5-May-95		23.5	4.26	23.0	0.06	0.85	0.28	0.69	0.84	0.25	1.35	0.00	1.06	0.00	1.61	0.81	1.40	0.19	0.09	2.12	34.1	0.60	36.0	19.4
		15-May-95		4.2	4.49*	100.8*	0.03*	7.85*	1.33*	3.84*	5.11*	1.61*	15.37*	0.00*	4.67*	0.13*	6.30*	4.81*	4.33*	0.93	0.64	1.46	112.2	0.80	18.6	5.4
		19-May-95		12.3	4.35	17.5	0.05	0.98	0.17	1.02	0.52	0.17	1.25	0.00	0.34	0.00	0.64	0.48	0.39	0.16	0.05	3.01	26.9	0.58	50.1	21.0
		23-May-95		31.0	4.26	15.5	0.06	0.50	0.32	0.98	0.31	0.11	0.63	0.00	0.64	0.00	0.97	0.29	0.84	0.14	0.05	2.98	28.5	0.48	49.8	29.6
		25-May-95		6.7	4.48	20.9	0.03	1.21	0.40	1.19	0.41	0.15	2.08	0.00	0.72	0.00	2.06	0.36	1.76	0.17	0.11	1.51	28.7	0.65	20.2	15.8
		29-May-95		28.8	4.19	34.5	0.07	0.81	0.47	1.14	1.28	0.30	1.06	0.00	2.62	0.00	4.84	1.25	4.64	0.24	0.17	1.42	47.0	0.65	17.2	15.3
		30-May-95		14.7	4.24	19.0	0.06	0.74	0.12	0.83	0.52	0.16	1.17	0.00	0.86	0.00	1.21	0.50	1.02	0.16	0.07	2.18	31.4	0.54	37.1	24.7
		2-Jun-95		5.6	4.26	30.2	0.06	1.21	0.36	1.33	0.81	0.28	2.11	0.00	1.80	0.00	2.33	0.76	2.02	0.22	0.14	1.64	39.8	0.68	24.2	13.7
		5-Jun-95		8.2	4.29	18.7	0.05	0.63	0.14	1.19	0.45	0.15	0.81	0.00	0.79	0.00	1.41	0.43	1.25	0.15	0.06	2.33	29.0	0.57	40.0	21.5
		16-Jun-95		19.2	4.29	23.2	0.05	1.15	0.38	1.73	0.68	0.23	1.63	0.00	1.14	0.00	1.86	0.64	1.57	0.22	0.10	2.13	36.2	0.57	36.1	21.9
		23-Jun-95		39.2	4.37	14.8	0.04	0.36	0.16	1.28	0.25	0.08	0.42	0.00	0.63	0.00	1.21	0.24	1.12	0.12	0.05	2.52	23.3	0.56	43.1	22.5
		27-Jun-95		12.4	4.31	24.3	0.05	0.42	0.42	2.08	0.54	0.17	0.88	0.00	1.82	0.00	2.46	0.52	2.36	0.19	0.11	1.75	34.3	0.63	27.4	17.1
		3-Jul-95		33.9	4.14	25.2	0.07	0.31	0.28	2.16	0.53	0.17	0.55	0.00	1.47	0.00	2.55	0.52	2.47	0.20	0.09	2.14	40.8	0.55	36.2	23.6
		11-Jul-95		57.4	4.46	9.1	0.04	0.16	0.06	1.06	0.14	0.05	0.36	0.00	0.20	0.00	0.51	0.13	0.47	0.08	0.02	3.45	17.2	0.47	55.1	30.8
		17-Jul-95		61.7	4.39	9.3	0.04	0.16	0.08	1.03	0.13	0.05	0.37	0.00	0.22	0.00	0.63	0.13	0.59	0.09	0.03	3.28	19.4	0.43	53.3	35.2
		21-Jul-95		20.7	4.47	10.1	0.03	0.17	0.14	1.51	0.20	0.08	0.39	0.00	0.22	0.00	0.55	0.19	0.51	0.10	0.03	4.02	18.5	0.49	60.2	29.3
		2-Aug-95		37.6	5.00	17.1	0.01	0.34	0.16	2.72	0.49	0.19	1.14	0.00	0.46	0.00	1.19	0.48	1.10	0.14	0.06	2.22	17.2	0.89	37.9	0.3
		8-Aug-95		127.0	5.12	5.6	0.01	0.08	0.02	0.67	0.05	0.02	0.22	0.00	0.04	0.00	0.31	0.05	0.29	0.03	0.01	2.52	5.5	0.91	43.2	-0.9
		10-Aug-95		31.8	4.86	11.3	0.01	0.24	0.16	1.19	0.23	0.07	0.63	0.00	0.41	0.00	0.95	0.22	0.89	0.08	0.04	1.83	12.7	0.79	29.4	5.9
		17-Aug-95		32.1	4.86	14.3	0.01	0.25	0.07	1.75	0.30	0.12	0.63	0.00	0.40	0.00	1.46	0.29	1.39	0.10	0.05	1.80	14.6	0.87	28.6	1.1
		29-Aug-95		174.8	4.65	11.2	0.02	0.15	0.03	0.90	0.18	0.07	0.40	0.00	0.39	0.00	1.23	0.17	1.20	0.07	0.04	1.58	14.2	0.70	22.5	11.8
		6-Sep-95		23.0	4.87	21.9	0.01	0.80	0.05	2.94	0.60	0.25	1.93	0.00	0.65	0.00	1.85	0.57	1.66	0.18	0.10	1.71	23.1	0.85	26.2	2.5
		11-Sep-95		8.6	5.24	25.2	0.01	1.03	0.03	4.27	0.65	0.28	2.62	0.00	0.07	0.00	1.72	0.61	1.46	0.22	0.11	1.96	24.2	0.93	32.3	-2.2
		21-Sep-95		50.7	5.26	10.9	0.01	0.47	0.02	1.72	0.23	0.09	1.08	0.00	0.12	0.00	0.73	0.21	0.61	0.09	0.05	1.89	11.0	0.88	30.7	0.6
		29-Sep-95		11.8	4.95	20.6	0.01	0.61	0.23	2.82	0.56	0.23	1.55	0.00	1.10	0.00	2.11	0.54	1.96	0.17	0.11	1.60	22.3	0.82	23.1	4.0
		6-Oct-95		23.4	5.36	29.7	0.00	1.16	0.06	5.06	0.75	0.36	3.20	0.00	0.48	0.00	2.62	0.71	2.33	0.26	0.15	1.67	29.5	0.90	25.1	-0.4
		18-Oct-95		17.7	5.50	53.5	0.00	2.13	0.03	7.79	2.14	0.75	8.03	0.00	0.79	0.00	3.30	2.06	2.77	0.46	0.31	1.51	53.8	0.88	20.3	0.3
		31-Oct-95		43.4	4.98*	102.8*	0.01*	3.61*	-0.01*	16.50*	3.20*	1.69*	15.12*	0.00*	1.17*	0.04*	6.18*	3.06*	5.28*	0.89	0.57	1.55	103.7	0.88	21.5	0.4
		6-Nov-95		34.5	5.00	35.4	0.01	2.14	0.02	3.90	1.03	0.58	5.26	0.00	0.60	0.00	2.18	0.95	1.64	0.30	0.20	1.49	36.8	0.85	19.7	2.0
		8-Nov-95		12.9	4.71	81.5	0.02	5.34	0.01	6.62	2.79	1.39	13.47	0.00	1.78	0.00	5.19	2.58	3.85	0.68	0.52	1.31	85.0	0.85	13.3	2.1
		14-Nov-95		17.0	4.85	116.6	0.01	15.42	-0.01	2.17	2.09	2.11	22.99	0.00	0.12	0.00	5.33	1.51	1.46	1.02	0.76	1.34	116.5	0.89	14.4	-0.1
		17-Nov-95		2.6	5.18	53.3	0.01	5.76	0.14	1.77	1.38	1.03	10.54	0.00	0.99	0.00	2.60	1.16	1.16	0.46	0.37	1.26	55.5	0.86	11.6	2.0
		21-Nov-95		1.9	4.70	264.0	0.02	24.97	0.37	7.70	10.62	5.93	28.49	0.00	7.78	0.00	12.27	9.67	6.00	2.34	1.18	1.98	225.5	1.04	32.8	-7.9
		27-Nov-95		10.2	4.61	77.1	0.02	6.95	0.23	2.74	2.52	1.28	11.92	0.00	3.08	0.00	4.28	2.25	2.54	0.64	0.48	1.35	79.2	0.87	14.8	1.3
Amount of the throughfall				1139.0																						
Average					4.62	38.3	0.03	2.47	0.20	2.59	1.20	0.56	4.39		1.19	0.00	2.50	1.10	1.88	0.33	0.20	2.02	43.9	0.71	31.2	12.4
Standard deviation					0.40	46.9	0.02	4.78	0.24	2.99	1.88	1.04	6.71		1.46	0.02	2.30	1.72	1.40	0.42	0.25	0.64	41.0	0.17	12.5	12.2
Maximum value				174.8	5.50	264.0	0.10	24.97	1.33	16.50	10.62	5.93	28.49		7.78	0.13	12.27	9.67	6.00	2.34	1.18	4.02	225.5	1.04	60.2	35.2
Minimum value				1.9	3.99	5.6	0.00	0.08	-0.01	0.35	0.05	0.02	0.22		0.04	0.00	0.31	0.05	0.29	0.03	0.01	1.26	5.5	0.43	11.6	-7.9
Number of samples				38	38	38	38	38	38	38	38	38	38		38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38
Weighted average					4.52	19.2	0.03	0.85	0.12	1.58	0.47	0.20	1.63		0.61	0.00	1.46	0.44	1.25	0.15	0.09	2.18	24.9	0.69	34.7	13.7

b. 1996 年																									
Date	Remark	Rainfall mm/case	pH	ECobs μScm ⁻¹	H ⁺ mgL ⁻¹	Na ⁺ mgL ⁻¹	NH ₄ ⁺ mgL ⁻¹	K ⁺ mgL ⁻¹	Ca ²⁺ mgL ⁻¹	Mg ²⁺ mgL ⁻¹	Cl ⁻ mgL ⁻¹	NO ₂ ⁻ mgL ⁻¹	NO ₃ ⁻ mgL ⁻¹	PO ₄ ³⁻ mgL ⁻¹	SO ₄ ²⁻ mgL ⁻¹	nss-Ca ²⁺ mgL ⁻¹	nss-SO ₄ ²⁻ mgL ⁻¹	Cation meL ⁻¹	Anion meL ⁻¹	Balance C/A	ECcal μScm ⁻¹	EC ratio o/c	R1 %	R2 %	
10-May-96		42.5	4.48	9.5	0.03	0.33	0.14	0.34	0.15	0.04	0.56		0.35	0.00	0.38	0.13	0.30	0.07	0.03	2.51	16.4	0.58	43.1	26.5	
13-May-96		5.3	4.15	32.0	0.07	0.98	0.62	0.91	0.81	0.26	1.99		1.85	0.00	2.34	0.77	2.10	0.23	0.13	1.74	45.3	0.71	26.9	17.2	
24-May-96		48.8	4.22	29.9	0.06	0.97	0.59	0.90	1.08	0.28	1.42		2.33	0.00	3.05	1.05	2.80	0.24	0.14	1.67	42.7	0.70	25.0	17.6	
5-Jun-96		13.7	4.16*	92.7*	0.07*	1.42*	3.49*	4.23*	3.34*	0.95*	3.19*		11.20*	0.47*	10.75*	3.29*	10.39*	0.68	0.49	1.37	101.0	0.92	15.6	4.3	
12-Jun-96		20.8	4.30*	23.3*	0.05*	0.62*	0.79*	1.45*	0.73*	0.22*	0.85*		2.38*	0.07*	1.70*	0.71*	1.55*	0.21	0.10	2.17	35.4	0.66	37.0	20.5	
17-Jun-96		23.0	4.21	21.2	0.06	0.37	0.34	1.27	0.43	0.12	0.99		1.37	0.00	1.57	0.41	1.48	0.16	0.08	1.93	34.1	0.62	31.7	23.3	
24-Jun-96		50.9	4.30	15.3	0.05	0.24	0.40	1.06	0.33	0.10	0.50		0.56	0.00	1.24	0.32	1.18	0.14	0.05	2.75	27.0	0.57	46.7	27.7	
27-Jun-96		18.3	4.44	16.9	0.04	0.33	0.23	1.36	0.56	0.16	0.49		0.84	0.00	1.73	0.54	1.64	0.14	0.06	2.18	24.1	0.70	37.1	17.5	
1-Jul-96		32.9	4.27	14.9	0.05	0.25	0.11	1.30	0.27	0.09	0.58		0.77	0.00	1.14	0.26	1.08	0.12	0.05	2.38	27.5	0.54	40.8	29.8	
4-Jul-96		6.6	4.52	31.1	0.03	0.57	0.59	2.86	1.04	0.34	1.49		2.96	0.00	3.04	1.02	2.90	0.24	0.15	1.58	35.9	0.87	22.4	7.2	
9-Jul-96		39.3	4.62	8.5	0.02	0.17	0.08	0.89	0.14	0.05	0.36		0.40	0.00	0.62	0.14	0.57	0.07	0.03	2.36	13.7	0.62	40.5	23.2	
15-Jul-96		22.2	4.76	13.1	0.02	0.30	0.31	1.86	0.21	0.08	0.90		0.25	0.00	0.51	0.20	0.43	0.11	0.04	2.79	15.5	0.84	47.2	8.7	
18-Jul-96		11.3	4.55	16.9	0.03	0.26	0.20	2.14	0.35	0.13	0.87		0.62	0.00	1.32	0.34	1.26	0.13	0.06	2.16	21.7	0.78	36.7	12.5	
24-Jul-96		21.8	4.71	14.9	0.02	0.29	0.25	2.23	0.26	0.09	0.71		0.08	0.00	1.14	0.25	1.07	0.12	0.05	2.74	17.3	0.86	46.6	7.5	
2-Aug-96		11.0	5.26*	68.8*	0.01*	0.94*	1.99*	8.98*	2.70*	1.21*	5.78*		4.61*	0.00*	4.86*	2.67*	4.62*	0.62	0.34	1.83	68.1	1.01	29.4	-0.5	
5-Aug-96		3.3	4.47*	56.3*	0.03*	0.80*	1.83*	7.04*	1.92*	0.82*	3.77*		1.64*	0.00*	3.00*	1.89*	2.80*	0.51	0.20	2.63	58.5	0.96	44.9	1.9	
16-Aug-96		18.8	4.92*	39.0*	0.01*	0.54*	1.56*	5.36*	1.05*	0.49*	2.92*		0.39*	0.00*	1.16*	1.03*	1.02*	0.35	0.11	3.12	35.7	1.09	51.4	-4.4	
28-Aug-96		19.7	5.30	31.0	0.01	0.39	0.58	5.25	1.07	0.48	2.08		1.73	0.00	1.75	1.06	1.66	0.28	0.12	2.29	29.5	1.05	39.2	-2.4	
30-Aug-96		5.8	4.77	29.5	0.02	1.35	0.20	4.44	0.86	0.34	4.71		0.10	0.00	1.08	0.80	0.74	0.27	0.16	1.73	34.2	0.86	26.6	7.3	
2-Sep-96		14.3	4.80	13.9	0.02	0.33	0.15	2.40	0.33	0.13	1.01		0.06	0.00	0.55	0.32	0.46	0.13	0.04	3.13	16.1	0.86	51.6	7.6	
9-Sep-96		6.5	5.19	22.6	0.01	0.45	0.18	4.24	0.63	0.25	1.94		0.25	0.00	1.28	0.61	1.16	0.20	0.09	2.31	21.6	1.05	39.6	-2.5	
13-Sep-96		16.0	4.98	13.8	0.01	0.27	0.14	2.34	0.31	0.12	0.93		0.17	0.00	1.09	0.30	1.02	0.12	0.05	2.22	14.7	0.94	37.9	3.3	
20-Sep-96		3.9	5.25	42.2	0.01	1.51	0.28	6.12	1.51	0.59	5.19		1.18	0.00	2.86	1.45	2.48	0.37	0.23	1.63	42.3	1.00	24.0	0.1	
24-Sep-96		18.6	4.98	19.7	0.01	0.51	0.17	3.48	0.53	0.20	1.86		0.09	0.00	1.00	0.51	0.88	0.17	0.07	2.33	20.3	0.97	39.9	1.3	
3-Oct-96		1.7	5.09	72.7	0.01	2.15	0.46	9.86	2.95	1.29	9.45		3.09	0.00	4.56	2.87	4.02	0.63	0.41	1.54	73.8	0.98	21.2	0.8	
9-Oct-96		12.2	5.09	44.5	0.01	1.13	0.31	7.46	1.27	0.53	5.02		1.96	0.00	3.46	1.23	3.18	0.37	0.25	1.52	45.5	0.98	20.5	1.1	
15-Oct-96		1.3	5.21	74.0	0.01	2.36	0.15	7.85	0.87	0.55	8.65		0.39	0.00	3.09	0.78	2.50	0.41	0.31	1.29	51.9	1.43	12.8	-17.5	
17-Oct-96		1.6	5.58	83.2	0.00	2.76	0.30	13.17	2.42	1.19	12.17		0.60	0.00	8.69	2.32	8.00	0.70	0.53	1.30	86.7	0.96	13.1	2.1	
28-Oct-96		0.8	5.42	231.8	0.00																				
7-Nov-96		25.8	5.30	107.1	0.01	4.17	0.16	15.56	4.00	2.00	17.94		0.47	0.00	4.76	3.84	3.71	0.96	0.61	1.56	108.4	0.99	22.0	0.6	
13-Nov-96		12.4	5.82	47.9	0.00	3.77	0.05	4.74	1.31	0.73	9.56		0.02	0.00	1.39	1.17	0.45	0.41	0.30	1.39	47.9	1.00	16.2	-0.0	
21-Nov-96		28.8	5.50	41.5	0.00	3.69	0.03	2.41	1.10	0.62	7.75		0.36	0.00	2.57	0.96	1.64	0.33	0.28	1.20	41.2	1.01	9.0	-0.4	
22-Nov-96		5.2	5.69	22.5	0.00	1.77	0.02	1.58	0.66	0.34	2.50		0.11	0.00	2.93	0.59	2.49	0.18	0.13	1.36	21.5	1.05	15.3	-2.3	
28-Nov-96		16.1	5.37	35.6	0.00	3.19	0.04	1.85	1.09	0.55	6.20		0.59	0.00	2.85	0.97	2.05	0.29	0.24	1.20	36.5	0.98	9.1	1.3	
Amount of the throughfall		581.1																							
Average			4.87	42.3	0.02	1.19	0.51	4.15	1.10	0.46	3.77		1.33	0.02	2.53	1.05	2.23	0.30	0.18	2.00	39.8	0.88	30.9	7.3	
Standard deviation			0.49	42.0	0.02	1.16	0.72	3.67	0.97	0.45	4.07		2.08	0.08	2.23	0.95	2.12	0.21	0.16	0.57	24.3	0.19	12.9	11.0	
Maximum value	50.9		5.82	231.8	0.07	4.17	3.49	15.56	4.00	2.00	17.94		11.20	0.47	10.75	3.84	10.39	0.96	0.61	3.13	108.4	1.43	51.6	29.8	
Minimum value	0.8		4.15	8.5	0.00	0.17	0.02	0.34	0.14	0.04	0.36		0.02	0.00	0.38	0.13	0.30	0.07	0.03	1.20	13.7	0.54	9.0	-17.5	
Number of samples	34	34	34	34	33	33	33	33	33	33	33		33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	
Weighted average			4.54	26.2	0.03	1.01	0.25	2.74	0.76	0.32	2.80		0.78	0.00	1.73	0.72	1.48	0.22	0.13	2.13	31.8	0.78	34.0	13.5	

c. 1997 年																								
Date	Remark	Rainfall mm/case	pH	ECobs μScm ⁻¹	H ⁺ mgL ⁻¹	Na ⁺ mgL ⁻¹	NH ₄ ⁺ mgL ⁻¹	K ⁺ mgL ⁻¹	Ca ²⁺ mgL ⁻¹	Mg ²⁺ mgL ⁻¹	Cl ⁻ mgL ⁻¹	NO ₂ ⁻ mgL ⁻¹	NO ₃ ⁻ mgL ⁻¹	PO ₄ ³⁻ mgL ⁻¹	SO ₄ ²⁻ mgL ⁻¹	nss-Ca ²⁺ mgL ⁻¹	nss-SO ₄ ²⁻ mgL ⁻¹	Cation meL ⁻¹	Anion meL ⁻¹	Balance C/A	ECcal μScm ⁻¹	EC ratio o/c	R1 %	R2 %
30-Apr-97		2.6	4.25*	158.2*	0.06*	3.94*	4.64*	2.23*	10.51*	1.75*	9.20*		20.79*	0.00*	10.32*	10.36*	9.33*	1.21	0.81	1.49	151.3	0.93	19.8	-2.2
7-May-97		7.0	4.29*	75.1*	0.05*	2.46*	2.12*	2.14*	2.79*	0.78*	4.53*		6.89*	0.00*	3.63*	2.70*	3.01*	0.53	0.31	1.70	71.5	0.93	25.9	-2.4
12-May-97		52.0	4.56	19.2	0.03	0.55	0.36	0.76	0.38	0.10	0.66		1.23	0.00	0.81	0.36	0.67	0.12	0.06	2.15	19.6	0.88	36.5	0.8
16-May-97		18.4	4.45	33.9	0.04	0.96	0.26	2.51	1.10	0.37	2.03		3.54	0.00	0.55	1.06	0.31	0.24	0.13	1.92	34.5	0.87	31.5	1.0
19-May-97		20.0	4.78	15.8	0.02	0.22	0.35	1.14	0.23	0.07	0.51		1.16	0.00	0.91	0.23	0.86	0.09	0.05	1.77	14.8	0.95	27.8	-3.4
23-May-97		12.6	4.77	24.9	0.02	0.63	0.30	2.05	0.99	0.24	1.44		1.19	0.00	1.25	0.96	1.09	0.18	0.09	2.13	23.0	0.97	36.1	-4.1
28-May-97		42.0	4.94	8.4	0.01	0.19	0.10	0.69	0.11	0.04	0.38		0.22	0.00	0.26	0.11	0.21	0.05	0.02	2.63	8.1	0.92	44.9	-1.6
2-Jun-97		5.1	4.61	27.5	0.03	0.42	0.09	3.19	0.63	0.23	1.52		1.02	0.00	1.18	0.61	1.08	0.18	0.08	2.14	25.2	0.97	36.2	-4.4
6-Jun-97		29.5	4.50	20.8	0.03	0.28	0.07	1.48	0.38	0.12	0.60		0.94	0.00	1.07	0.37	1.00	0.11	0.05	2.09	20.5	0.90	35.2	-0.6
11-Jun-97		18.7	4.83	11.4	0.02	0.20	0.03	1.35	0.14	0.05	0.55		0.03	0.00	0.32	0.13	0.28	0.07	0.02	3.09	10.6	0.95	51.1	-3.4
23-Jun-97		101.1	5.09	11.8	0.01	0.17	0.04	1.81	0.12	0.04	0.73		0.05	0.00	0.45	0.12	0.41	0.07	0.03	2.37	9.7	1.09	40.6	-10.0
30-Jun-97		55.7	4.85	10.8	0.01	0.09	0.08	1.37	0.08	0.03	0.50		0.05	0.00	0.20	0.08	0.18	0.06	0.02	3.36	10.0	0.97	54.1	-4.2
10-Jul-97		29.5	5.26	16.3	0.01	0.34	0.29	2.64	0.30	0.13	1.24		0.12	0.00	0.34	0.28	0.26	0.13	0.04	2.94	13.6	1.06	49.3	-8.9
18-Jul-97		15.0	5.20	20.5	0.01	0.29	0.42	3.08	0.42	0.18	1.33		0.61	0.00	0.82	0.41	0.75	0.16	0.06	2.44	17.3	1.05	41.8	-8.3
22-Jul-97		1.0	5.49*	50.2*	0.00*	0.48*	0.60*	5.50*	1.44*	0.68*	3.28*		2.94*	0.03*	1.17*	1.42*	1.05*	0.33	0.16	1.98	34.6	1.29	33.0	-18.4
8-Aug-97		34.1	5.34*	30.6*	0.00*	0.54*	0.87*	4.29*	0.67*	0.35*	2.35*		1.49*	0.04*	1.03*	0.65*	0.89*	0.25	0.11	2.22	26.4	1.03	38.0	-7.5
25-Aug-97		105.4	5.45	17.2	0.00	0.47	0.38	2.20	0.34	0.16	1.31		0.89	0.00	0.69	0.32	0.57	0.13	0.07	1.99	14.6	1.05	33.2	-8.0
2-Sep-97		5.3	5.08*	40.1*	0.01*	0.68*	1.14*	5.39*	0.90*	0.39*	3.01*		1.42*	0.00*	1.87*	0.87*	1.70*	0.32	0.15	2.15	34.8	1.03	36.6	-7.1
5-Sep-97		71.4	5.21	10.2	0.01	0.18	0.13	1.13	0.23	0.09	0.39		0.64	0.00	0.60	0.22	0.56	0.07	0.03	2.03	8.9	1.03	33.9	-7.2
11-Sep-97		17.5	5.24	30.5	0.01	1.61	0.51	3.37	0.64	0.25	3.19		0.51	0.00	1.37	0.58	0.97	0.24	0.13	1.91	26.7	1.02	31.4	-6.6
18-Sep-97		44.3	5.34	14.5	0.00	0.50	0.15	1.80	0.32	0.12	1.32		0.49	0.00	0.65	0.30	0.52	0.11	0.06	1.82	12.7	1.02	29.0	-6.7
22-Sep-97		47.3	5.24	7.7	0.01	0.35	0.03	1.27	0.20	0.07	1.14		0.15	0.00	0.17	0.18	0.09	0.07	0.04	1.86	9.1	0.75	30.1	8.6
29-Sep-97		11.1	5.12	26.9	0.01	1.03	0.13	3.52	0.65	0.26	3.14		0.54	0.00	1.19	0.61	0.93	0.20	0.12	1.67	24.5	0.98	25.0	-4.7
6-Oct-97		2.8	5.24	51.2	0.01	1.73	0.50	6.65	1.25	0.53	6.81		2.70	0.00	1.79	1.18	1.36	0.38	0.27	1.41	47.1	0.97	17.0	-4.1
10-Oct-97		10.5	5.34	31.1	0.00	1.05	0.08	4.66	0.73	0.34	3.72		1.18	0.00	1.14	0.69	0.88	0.24	0.15	1.61	27.9	0.99	23.3	-5.4
16-Oct-97		24.6	5.35	40.3	0.00	1.64	0.07	4.80	1.11	0.58	5.29		1.88	0.00	1.73	1.05	1.32	0.31	0.22	1.42	36.7	0.98	17.2	-4.7
24-Oct-97		14.3	5.48	74.0	0.00	2.49	0.80	6.83	2.89	1.35	8.03		5.42	0.00	3.87	2.80	3.25	0.59	0.39	1.49	67.1	0.98	19.5	-4.8
30-Oct-97		18.3	4.98	97.3	0.01	2.84	0.30	12.59	3.71	1.92	16.32		2.95	0.00	2.18	3.60	1.47	0.82	0.55	1.47	96.3	0.90	19.2	-0.5
4-Nov-97		8.9	5.78	57.5	0.00	2.02	0.00	6.81	2.40	1.30	9.00		0.02	0.00	1.43	2.32	0.92	0.49	0.28	1.72	52.3	0.98	26.6	-4.7
20-Nov-97		35.9	5.68	53.9	0.00	3.22	0.00	4.17	2.03	1.17	9.70		0.78	0.00	1.14	1.90	0.33	0.45	0.31	1.44	50.4	0.95	18.1	-3.4
25-Nov-97		47.8	5.51	8.9	0.00	0.72	0.00	0.61	0.25	0.12	1.15		0.19	0.00	0.21	0.23	0.03	0.07	0.04	1.81	8.1	0.97	28.8	-4.4
28-Nov-97		37.3	5.47	8.5	0.00	0.62	0.00	0.58	0.28	0.12	0.99		0.17	0.00	0.22	0.25	0.06	0.07	0.04	1.96	7.7	0.99	32.4	-5.4
1-Dec-97		46.9	5.17	11.6	0.01	0.91	0.00	0.52	0.32	0.14	1.78		0.23	0.00	0.29	0.29	0.06	0.09	0.06	1.46	11.5	0.90	18.6	-0.5
Amount of the throughfall		994.0																						
Average			5.09	33.8	0.01	1.02	0.45	3.13	1.17	0.43	3.25		1.89	0.00	1.36	1.13	1.10	0.26	0.15	1.99	31.1	0.98	31.6	-4.5
Standard deviation			0.39	31.4	0.01	0.99	0.86	2.54	1.91	0.51	3.63		3.74	0.01	1.83	1.88	1.65	0.25	0.17	0.48	30.1	0.09	9.9	4.3
Maximum value	105.4		5.78	158.2	0.06	3.94	4.64	12.59	10.51	1.92	16.32		20.79	0.04	10.32	10.36	9.33	1.21	0.81	3.36	151.3	1.29	54.1	8.6
Minimum value	1.0		4.25	7.7	0.00	0.09	0.00	0.52	0.08	0.03	0.38		0.02	0.00	0.17	0.08	0.03	0.05	0.02	1.41	7.7	0.75	17.0	-18.4
Number of samples	33		33	33	33	33	33	33	33	33	33		33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33
Weighted average			5.03	19.7	0.01	0.67	0.16	2.10	0.51	0.23	2.00		0.71	0.00	0.69	0.49	0.52	0.15	0.08	2.09	18.2	0.98	33.8	-4.4

d. 1998 年																								
Date	Remark	Rainfall mm/case	pH	ECobs μScm ⁻¹	H ⁺ mgL ⁻¹	Na ⁺ mgL ⁻¹	NH ₄ ⁺ mgL ⁻¹	K ⁺ mgL ⁻¹	Ca ²⁺ mgL ⁻¹	Mg ²⁺ mgL ⁻¹	Cl ⁻ mgL ⁻¹	NO ₂ mgL ⁻¹	NO ₃ mgL ⁻¹	PO ₄ ³⁻ mgL ⁻¹	SO ₄ ²⁻ mgL ⁻¹	nss-Ca ²⁺ mgL ⁻¹	nss-SO ₄ ²⁻ mgL ⁻¹	Cation meL ⁻¹	Anion meL ⁻¹	Balance C/A	ECcal μScm ⁻¹	EC ratio o/c	R1 %	R2 %
28-Apr-98		10.2	4.56	48.8	0.03	1.46	0.85	3.10	1.08	1.66	2.78		5.48	0.00	2.65	1.02	2.28	0.41	0.22	1.84	49.4	0.88	29.5	0.6
6-May-98		27.7	4.97	27.5	0.01	1.42	0.44	2.80	0.49	0.54	2.58		1.96	0.00	1.51	0.44	1.15	0.24	0.14	1.75	28.0	0.87	27.2	1.0
20-May-98		48.5	5.44*	16.8*	0.00*	0.55*	0.47*	2.41*	0.23*	0.20*	1.11*		0.71*	0.02*	0.92*	0.21*	0.78*	0.14	0.06	2.31	15.2	0.99	39.5	-5.2
27-May-98		17.8	5.08	17.1	0.01	0.49	0.27	2.69	0.23	0.21	1.04		1.09	0.00	0.91	0.21	0.78	0.14	0.07	2.16	16.7	0.91	36.7	-1.0
3-Jun-98		1.7	6.29*	58.5*	0.00*	1.58*	3.00*	8.75*	0.80*	0.57*	5.13*		2.00*	0.40*	1.73*	0.74*	1.33*	0.55	0.21	2.56	53.4	0.98	43.9	-4.6
9-Jun-98		35.2	5.35	8.4	0.00	0.50	0.09	1.89	0.15	0.14	1.03		0.45	0.00	0.61	0.13	0.49	0.10	0.05	2.01	11.4	0.66	33.5	15.1
12-Jun-98		8.0	5.24	24.3	0.01	0.98	0.20	3.24	0.40	0.33	3.25		0.43	0.00	1.12	0.37	0.87	0.19	0.12	1.56	23.0	0.94	21.8	-2.6
15-Jun-98		31.2	5.24	6.6	0.01	0.23	0.08	1.00	0.04	0.04	0.34		0.11	0.00	0.25	0.03	0.19	0.05	0.02	3.07	6.3	0.93	50.8	-2.2
22-Jun-98		11.0	5.29	12.6	0.01	0.31	0.12	2.28	0.13	0.13	0.73		0.41	0.00	0.64	0.11	0.56	0.10	0.04	2.47	11.2	1.00	42.3	-5.8
30-Jun-98		59.3	5.18	7.9	0.01	0.21	0.05	1.25	0.04	0.04	0.37		0.17	0.00	0.45	0.03	0.39	0.06	0.02	2.47	7.4	0.95	42.4	-3.4
6-Jul-98		22.4	4.89	22.1	0.01	0.40	0.27	3.15	0.26	0.26	0.91		1.11	0.00	2.70	0.25	2.60	0.16	0.10	1.61	22.1	0.89	23.3	-0.1
9-Jul-98		54.0	5.04	10.1	0.01	0.16	0.09	1.45	0.08	0.08	0.35		0.42	0.00	0.97	0.07	0.93	0.07	0.04	1.84	10.0	0.90	29.6	-0.3
27-Jul-98		55.0	5.59	9.4	0.00	0.13	0.07	1.83	0.07	0.06	0.64		0.07	0.00	0.28	0.06	0.24	0.07	0.03	2.66	7.3	1.15	45.4	-12.8
3-Aug-98		46.3	5.53	12.4	0.00	0.14	0.13	2.48	0.15	0.13	0.75		0.13	0.00	0.49	0.15	0.45	0.10	0.03	2.94	10.1	1.09	49.3	-9.9
10-Aug-98		30.7	5.40	10.5	0.00	0.12	0.06	2.11	0.10	0.10	0.66		0.28	0.00	0.49	0.10	0.46	0.08	0.03	2.41	9.1	1.02	41.4	-6.9
17-Aug-98		52.2	5.50	12.3	0.00	0.15	0.10	2.29	0.16	0.15	0.82		0.14	0.00	0.61	0.15	0.57	0.09	0.04	2.49	10.2	1.07	42.7	-9.1
21-Aug-98		22.4	5.46	13.5	0.00	0.18	0.18	2.52	0.18	0.17	0.80		0.36	0.00	0.87	0.17	0.83	0.11	0.05	2.33	11.9	1.01	39.9	-6.3
2-Sep-98		201.4	5.51	6.2	0.00	0.09	0.09	1.14	0.04	0.04	0.32		0.07	0.00	0.26	0.04	0.23	0.05	0.02	3.03	5.3	1.04	50.4	-7.6
28-Sep-98		183.0	5.82	14.7	0.00	0.19	0.18	2.74	0.21	0.16	1.20		0.04	0.00	0.38	0.20	0.33	0.11	0.04	2.67	11.4	1.15	45.5	-12.6
6-Oct-98		78.7	5.79	8.7	0.00	0.12	0.04	1.95	0.08	0.07	0.75		0.04	0.00	0.16	0.07	0.13	0.07	0.03	2.72	7.1	1.09	46.2	-10.0
9-Oct-98		43.7	5.87	12.8	0.00	0.20	0.08	2.65	0.20	0.14	1.37		0.01	0.00	0.23	0.19	0.18	0.10	0.04	2.38	10.8	1.05	40.8	-8.4
12-Oct-98		8.4	5.69	24.3	0.00	0.35	0.02	4.34	0.46	0.39	3.00		0.03	0.00	2.24	0.45	2.15	0.18	0.13	1.40	23.0	0.94	16.6	-2.8
19-Oct-98		83.7	5.87	16.3	0.00	0.29	0.06	3.23	0.25	0.17	1.80		0.07	0.00	0.87	0.24	0.80	0.13	0.07	1.81	14.3	1.01	28.8	-6.5
29-Oct-98		13.5	6.31*	106.3*	0.00*	3.87*	0.00*	16.01*	2.76*	1.90*	18.75*		0.00*	0.05*	3.61*	2.61*	2.64*	0.87	0.60	1.44	101.6	0.93	18.2	-2.2
13-Nov-98		53.6	5.85*	78.9*	0.00*	3.31*	0.02*	9.85*	2.65*	1.88*	12.10*		0.04*	0.13*	4.25*	2.52*	3.42*	0.69	0.43	1.59	75.6	0.93	22.9	-2.1
18-Nov-98		27.7	4.45	62.3	0.04	3.00	0.43	3.17	1.55	1.24	5.80		3.24	0.00	8.84	1.44	8.09	0.45	0.40	1.13	67.6	0.82	5.9	4.1
2-Dec-98		41.7	4.58	41.0	0.03	2.54	0.25	1.35	1.01	0.74	5.43		2.18	0.00	3.49	0.91	2.86	0.30	0.26	1.14	44.6	0.82	6.3	4.2
Amount of the throughfall		1269.2																						
Average			5.40	25.6	0.01	0.85	0.28	3.39	0.51	0.43	2.73		0.78	0.02	1.54	0.48	1.32	0.21	0.12	2.14	24.6	0.96	34.1	-3.6
Standard deviation			0.47	24.9	0.01	1.09	0.57	3.22	0.73	0.57	4.09		1.25	0.08	1.86	0.69	1.65	0.21	0.15	0.57	24.7	0.11	12.8	5.9
Maximum value		201.4	6.31	106.3	0.04	3.87	3.00	16.01	2.76	1.90	18.75		5.48	0.40	8.84	2.61	8.09	0.87	0.60	3.07	101.6	1.15	50.8	15.1
Minimum value		1.7	4.45	6.2	0.00	0.09	0.00	1.00	0.04	0.04	0.32		0.00	0.00	0.16	0.03	0.13	0.05	0.02	1.13	5.3	0.66	5.9	-12.8
Number of samples		27	27	27	27	27	27	27	27	27	27		27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27
Weighted average			5.26	14.3	0.01	0.39	0.14	2.11	0.22	0.18	1.20		0.40	0.00	0.87	0.20	0.77	0.11	0.06	2.42	13.2	1.01	39.8	-6.2

e. 1999 年																									
Date	Remark	Rainfall mm/case	pH	ECobs μScm ⁻¹	H ⁺ mgL ⁻¹	Na ⁺ mgL ⁻¹	NH ₄ ⁺ mgL ⁻¹	K ⁺ mgL ⁻¹	Ca ²⁺ mgL ⁻¹	Mg ²⁺ mgL ⁻¹	Cl ⁻ mgL ⁻¹	NO ₂ mgL ⁻¹	NO ₃ mgL ⁻¹	PO ₄ ³⁻ mgL ⁻¹	SO ₄ ²⁻ mgL ⁻¹	nss-Ca ²⁺ mgL ⁻¹	nss-SO ₄ ²⁻ mgL ⁻¹	Cation meL ⁻¹	Anion meL ⁻¹	Balance C/A	ECcal μScm ⁻¹	EC ratio o/c	R1 %	R2 %	
24-May-99		29.3	5.31	29.6	0.01	1.44	0.68	2.10	1.00	0.40	2.67		2.20	0.00	1.95	0.95	1.59	0.24	0.15	1.60	27.8	0.95	23.0	-3.0	
26-May-99		40.1	5.14*	13.3*	0.01*	0.57*	0.12*	1.05*	0.39*	0.14*	0.91*		1.13*	0.04*	0.72*	0.37*	0.58*	0.10	0.06	1.63	12.5	0.95	23.9	-3.2	
31-May-99		40.1	5.36	8.4	0.00	0.46	0.24	0.15	0.88	0.16	0.06	0.35		0.49	0.00	0.65	0.15	0.59	0.06	0.03	1.87	7.4	1.00	30.3	-5.8
8-Jun-99		25.1	5.36*	22.6*	0.00*	0.56*	0.37*	2.66*	0.77*	0.35*	1.21*		1.80*	0.09*	1.95*	0.75*	1.81*	0.18	0.10	1.78	21.0	0.96	27.9	-3.7	
11-Jun-99		12.5	5.69	10.2	0.00	0.27	0.28	1.11	0.20	0.07	1.32		0.52	0.00	0.82	0.19	0.75	0.07	0.06	1.16	10.2	0.89	7.4	-0.1	
21-Jun-99		6.3	5.76*	63.3*	0.00*	0.87*	1.26*	9.10*	2.34*	1.17*	3.79*		0.15*	0.00*	3.34*	2.31*	3.13*	0.55	0.18	3.10	50.7	1.11	51.2	-11.1	
25-Jun-99		45.9	5.27	10.7	0.01	0.27	0.02	1.45	0.29	0.08	0.71		0.02	0.00	0.45	0.28	0.38	0.08	0.03	2.56	8.8	1.08	43.7	-9.8	
28-Jun-99		18.9	5.15	10.0	0.01	0.26	0.02	1.22	0.17	0.06	0.62		0.02	0.00	0.35	0.16	0.28	0.06	0.03	2.56	8.1	1.09	43.9	-10.1	
1-Jul-99		33.1	5.21	6.8	0.01	0.15	0.02	0.79	0.09	0.03	0.35		0.02	0.00	0.25	0.08	0.21	0.04	0.02	2.68	5.7	1.07	45.7	-9.1	
7-Jul-99		18.8	4.98	15.2	0.01	0.26	0.05	2.02	0.32	0.11	0.66		0.07	0.00	1.03	0.31	0.96	0.10	0.04	2.47	12.9	1.05	42.3	-8.1	
14-Jul-99		83.1	5.29	5.5	0.01	0.10	0.03	0.67	0.04	0.01	0.31		0.02	0.00.											

Appendix 3 姫神山酸性雨等モニタリング試験地における樹幹流の分析結果

Result of chemical analysis of the stemflow at Mt.Himekami Acid Rain Monitoring Center Station

* 信頼性チェック基準を満たさないため年間加重平均値および負荷量の計算からは除外
Rejected for the calculation of the weighted average.

a. 1995 年 (採取量の降水量への換算は立木密度 1860 本/ha (1993 年 6 月) を使用)

Date	Remark	Rainfall mm/case	pH	ECobs μScm ⁻¹	H ⁺ mgL ⁻¹	Na ⁺ mgL ⁻¹	NH ₄ ⁺ mgL ⁻¹	K ⁺ mgL ⁻¹	Ca ²⁺ mgL ⁻¹	Mg ²⁺ mgL ⁻¹	Cl ⁻ mgL ⁻¹	NO ₂ ⁻ mgL ⁻¹	NO ₃ ⁻ mgL ⁻¹	PO ₄ ³⁻ mgL ⁻¹	SO ₄ ²⁻ mgL ⁻¹	nss-Ca ²⁺ mgL ⁻¹	nss-SO ₄ ²⁻ mgL ⁻¹	Cation meL ⁻¹	Anion meL ⁻¹	Balance C/A	ECcal μScm ⁻¹	EC ratio o/c	R1 %	R2 %	
20-Apr-95		1.9	3.96	47.2	0.11	3.15	0.14	3.30	0.84	0.32	3.34	0.00	0.13	0.00	3.84	0.72	3.05	0.41	0.18	2.32	70.0	0.60	39.7	19.5	
25-Apr-95		1.9	4.05	47.7	0.09	3.07	0.12	3.46	0.89	0.32	3.18	0.00	0.12	0.00	2.33	0.77	1.56	0.39	0.14	2.77	59.5	0.71	46.9	11.0	
28-Apr-95		1.1	3.95	58.5	0.11	3.41	0.10	3.90	1.41	0.52	4.42	0.00	0.02	0.00	3.06	1.28	2.20	0.48	0.19	2.53	75.1	0.69	43.4	12.4	
5-May-95		1.3	3.89	75.2	0.13	4.11	0.18	4.75	2.11	0.83	6.14	0.00	0.12	0.00	3.71	1.95	2.68	0.61	0.25	2.43	93.4	0.72	41.7	10.8	
15-May-95		0.0	3.88*	260.7*	0.13*	10.44*	5.03*	14.16*	12.90*	5.84*	28.46*	0.00*	1.21*	0.56*	20.06*	12.50*	17.44*	2.35	1.24	1.90	275.9	0.84	30.9	2.8	
19-May-95		0.3	3.77	144.2	0.17	6.96	0.26	7.52	5.01	2.29	16.20	0.00	0.11	0.00	5.67	4.74	3.93	1.12	0.58	1.93	158.7	0.81	31.8	4.8	
23-May-95		1.8	3.85	72.1	0.14	3.55	0.12	4.74	2.03	0.79	5.38	0.00	0.10	0.00	2.77	1.89	1.88	0.59	0.21	2.80	92.3	0.70	47.3	12.3	
25-May-95		0.1	3.93	64.3	0.12	3.13	0.12	4.29	1.93	0.71	4.11	0.00	0.14	0.00	2.17	1.81	1.38	0.52	0.16	3.21	77.8	0.74	52.5	9.5	
29-May-95		1.7	3.95	57.5	0.11	2.61	0.10	3.88	1.37	0.50	2.43	0.00	0.18	0.00	6.65	1.27	5.99	0.44	0.21	2.10	75.8	0.68	35.5	13.7	
30-May-95		0.8	3.91	54.0	0.12	2.51	0.06	3.70	1.34	0.50	3.07	0.00	0.11	0.00	3.22	1.25	2.59	0.44	0.16	2.82	73.9	0.65	47.6	15.6	
5-Jun-95		0.3	3.89	73.7	0.13	3.29	0.16	4.86	2.28	0.88	4.51	0.00	0.12	0.00	3.34	2.15	2.51	0.59	0.20	2.97	87.8	0.75	49.7	8.7	
16-Jun-95		0.3	3.85	89.4	0.14	4.14	0.78	6.12	2.95	1.16	7.33	0.00	0.19	0.00	3.38	2.79	2.34	0.77	0.28	2.73	109.1	0.73	46.4	9.9	
23-Jun-95		1.5	3.94	48.2	0.12	2.30	0.15	3.97	1.27	0.46	1.54	0.00	0.10	0.00	1.19	1.18	0.61	0.43	0.07	6.12	64.6	0.66	71.9	14.6	
27-Jun-95		0.0	4.93*	40.7*	0.01*	2.18*	2.20*	4.69*	1.37*	0.50*	2.14*	0.00*	0.96*	0.21*	3.15*	1.29*	2.60*	0.46	0.14	3.24	43.9	0.83	52.9	3.8	
3-Jul-95		1.4	3.90	64.1	0.13	2.30	0.19	4.98	1.52	0.56	1.97	0.00	0.11	0.00	1.81	1.43	1.23	0.49	0.09	5.13	74.0	0.77	67.4	7.2	
11-Jul-95		2.9	3.98	37.3	0.11	1.35	0.12	3.44	0.73	0.23	0.80	0.00	0.02	0.00	0.74	0.68	0.40	0.31	0.04	8.20	52.9	0.63	78.3	17.3	
17-Jul-95		2.9	4.04	29.8	0.09	0.96	0.07	3.05	0.64	0.20	0.88	0.00	0.08	0.00	0.83	0.60	0.59	0.26	0.04	6.05	46.2	0.57	71.6	21.6	
21-Jul-95		0.4	3.84	66.5	0.15	2.08	0.15	6.41	2.11	0.77	2.08	0.00	0.01	0.00	0.86	2.03	0.33	0.58	0.08	7.53	83.4	0.71	76.5	11.3	
2-Aug-95		1.5	4.06	64.1	0.09	1.82	0.26	6.34	1.92	0.69	3.70	0.00	0.11	0.00	2.15	1.85	1.70	0.49	0.15	3.27	67.6	0.84	53.2	2.7	
8-Aug-95		8.1	4.31	24.6	0.05	0.71	0.05	2.85	0.47	0.15	0.38	0.00	0.00	0.00	0.46	0.44	0.29	0.19	0.02	9.31	27.9	0.78	80.6	6.3	
10-Aug-95		0.7	4.28	24.7	0.05	0.56	0.08	2.78	0.44	0.12	0.99	0.00	0.11	0.00	0.93	0.42	0.78	0.18	0.05	3.76	30.6	0.72	58.0	10.7	
17-Aug-95		0.7	4.15	46.9	0.07	1.07	0.13	5.26	1.29	0.44	2.18	0.00	0.07	0.00	1.97	1.25	1.70	0.36	0.10	3.47	51.3	0.81	55.3	4.4	
29-Aug-95		11.6	4.32	24.9	0.05	0.50	0.10	2.96	0.39	0.13	0.82	0.00	0.14	0.00	1.52	0.37	1.40	0.18	0.06	3.18	30.1	0.74	52.2	9.4	
6-Sep-95		0.1	4.12	68.7	0.08	1.19	0.63	6.86	2.46	0.89	6.43	0.00	0.17	0.00	2.61	2.42	2.31	0.53	0.24	2.24	74.1	0.83	38.3	3.8	
21-Sep-95		3.2	4.17	37.8	0.07	0.73	0.06	3.88	0.84	0.33	3.19	0.00	0.00	0.00	1.48	0.81	1.30	0.27	0.12	2.24	46.0	0.73	38.2	9.8	
29-Sep-95		0.1	4.17	49.8	0.07	1.01	0.27	5.31	1.31	0.50	3.84	0.00	0.54	0.00	3.32	1.27	3.06	0.37	0.19	1.98	57.2	0.78	32.8	6.9	
6-Oct-95		1.1	3.97	77.6	0.11	1.43	0.06	7.40	2.25	0.87	7.46	0.00	0.02	0.00	3.68	2.20	3.32	0.55	0.29	1.90	87.2	0.79	31.0	5.8	
18-Oct-95		0.5	4.00	100.3	0.10	2.19	0.22	9.69	3.34	1.31	11.76	0.00	0.14	0.00	6.26	3.25	5.71	0.73	0.46	1.57	110.1	0.81	22.2	4.6	
31-Oct-95		2.6	3.92	133.6	0.12	3.13	0.11	11.83	4.54	1.86	18.05	0.00	0.06	0.00	6.77	4.42	5.99	0.94	0.65	1.45	143.5	0.83	18.4	3.6	
6-Nov-95		2.4	4.02	71.4	0.10	2.26	0.05	6.77	1.63	0.67	8.45	0.00	0.11	0.00	4.62	1.54	4.05	0.51	0.34	1.51	84.8	0.75	20.2	8.6	
8-Nov-95		1.4	3.94	112.7	0.12	4.00	0.07	8.97	3.09	1.20	15.20	0.00	0.13	0.00	7.35	2.94	6.34	0.77	0.58	1.33	125.6	0.80	14.1	5.4	
14-Nov-95		0.3	3.79	326.0	0.16	22.47	0.10	16.09	12.29	5.06	27.98	0.00	0.09	0.00	13.41	11.44	7.78	2.59	1.07	2.42	277.8	1.04	41.5	-8.0	
Amount of the stemflow		54.8																							
Average			4.02	77.9	0.10	3.27	0.38	5.88	2.47	0.99	6.51		0.17	0.02	3.91	2.34	3.09	0.62	0.27	3.33	88.4	0.75	46.5	8.8	
Standard deviation			0.22	63.9	0.04	4.02	0.93	3.23	2.87	1.27	7.27		0.26	0.10	3.93	2.74	3.25	0.53	0.28	2.02	58.0	0.09	17.5	5.7	
Maximum value	11.6		4.93	326.0	0.17	22.47	5.03	16.09	12.90	5.84	28.46		1.21	0.56	20.06	12.50	17.44	2.59	1.24	9.31	277.8	1.04	80.6	21.6	
Minimum value	0.0		3.77	24.6	0.01	0.50	0.05	2.78	0.39	0.12	0.38		0.00	0.00	0.46	0.37	0.29	0.18	0.02	1.33	27.9	0.57	14.1	-8.0	
Number of samples	32		32	32	32	32	32	32	32	32	32		32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32
Weighted average			4.07	50.3	0.09	1.79	0.11	4.45	1.27	0.48	3.68		0.09	0.00	2.43	1.20	1.98	0.39	0.16	4.25	60.3	0.73	52.6	10.1	

b. 1996 年 (採取量の降水量への換算は立木密度 1860 本 /ha (1993 年 6 月) を使用)

Date	Remark	Rainfall mm/case	pH	ECobs μScm ⁻¹	H ⁺ mgL ⁻¹	Na ⁺ mgL ⁻¹	NH ₄ ⁺ mgL ⁻¹	K ⁺ mgL ⁻¹	Ca ²⁺ mgL ⁻¹	Mg ²⁺ mgL ⁻¹	Cl ⁻ mgL ⁻¹	NO ₂ ⁻ mgL ⁻¹	NO ₃ ⁻ mgL ⁻¹	PO ₄ ³⁻ mgL ⁻¹	SO ₄ ²⁻ mgL ⁻¹	nss-Ca ²⁺ mgL ⁻¹	nss-SO ₄ ²⁻ mgL ⁻¹	Cation meL ⁻¹	Anion meL ⁻¹	Balance C/A	ECcal μScm ⁻¹	EC ratio o/c	R1 %	R2 %
10-May-96		3.9	4.17	23.8	0.07	1.80	0.36	1.58	0.28	0.08	1.48		0.07	0.00	0.78	0.21	0.33	0.23	0.06	3.82	37.6	0.63	58.5	22.5
13-May-96		0.1	3.92	79.4	0.12	5.66	0.79	5.13	2.76	0.93	6.92		0.16	0.00	3.41	2.54	1.99	0.76	0.27	2.81	100.2	0.79	47.5	11.6
24-May-96		3.6	4.03	50.5	0.09	3.01	0.32	3.28	1.27	0.42	3.28		0.12	0.00	3.44	1.15	2.68	0.42	0.17	2.55	65.3	0.77	43.7	12.8
5-Jun-96		0.5	3.69	192.5	0.21	8.44	0.66	9.64	6.95	2.58	7.92		1.45	0.00	17.50	6.63	15.38	1.41	0.61	2.31	190.4	1.01	39.6	-0.5
12-Jun-96		0.7	3.78	104.1	0.17	5.84	0.42	6.81	3.84	1.35	5.46		0.15	0.00	7.56	3.62	6.10	0.92	0.31	2.93	127.5	0.82	49.2	10.1
17-Jun-96		0.9	4.01	42.3	0.10	2.79	0.36	3.73	1.08	0.33	1.56		0.32	0.00	2.01	0.97	1.31	0.42	0.09	4.56	60.3	0.70	64.0	17.5
24-Jun-96		2.2	4.02	42.1	0.10	2.47	0.44	3.29	0.96	0.28	1.14		0.08	0.00	0.95	0.86	0.33	0.38	0.05	7.17	55.2	0.76	75.5	13.5
27-Jun-96		1.2	3.92	58.4	0.12	2.54	0.19	4.64	1.73	0.53	1.52		0.02	0.00	1.95	1.63	1.31	0.49	0.08	5.86	71.5	0.82	70.8	10.1
1-Jul-96		2.3	3.95	40.9	0.11	2.02	0.33	3.06	0.85	0.25	1.60		0.08	0.00	1.46	0.77	0.95	0.36	0.08	4.69	60.4	0.68	64.9	19.3
4-Jul-96		0.0	5.96	31.5	0.00																			
9-Jul-96		1.8	4.15	31.0	0.07	1.41	0.13	2.74	0.60	0.19	1.18		0.02	0.00	0.98	0.55	0.63	0.26	0.05	4.73	40.4	0.77	65.1	13.2
15-Jul-96		0.4	4.01	61.3	0.10	2.44	0.71	5.59	2.05	0.66	3.45		0.08	0.00	1.25	1.95	0.64	0.54	0.12	4.35	71.7	0.86	62.6	7.8
18-Jul-96		0.1	3.99	66.2	0.10	2.47	0.57	5.84	2.36	0.74	2.96		0.08	0.00	1.52	2.26	0.90	0.57	0.12	4.89	73.7	0.90	66.0	5.3
24-Jul-96		1.2	4.04	46.3	0.09	2.02	0.40	4.57	1.12	0.35	1.68		0.04	0.00	0.83	1.04	0.32	0.40	0.07	6.17	56.4	0.82	72.1	9.8
2-Aug-96		0.0	6.76	282.8	0.00																			
5-Aug-96		0.0	5.35	142.2	0.00																			
16-Aug-96		0.2	3.94	138.47*	0.1*	3.21*	3.97*	10.82*	4.93*	1.80*	11.65*		0.11*	0.56*	4.61*	4.81*	3.81*	1.15	0.43	2.69	138.9	1.00	45.7	0.2
28-Aug-96		0.6	3.83	119.0	0.15	3.51	0.48	9.99	4.44	1.58	9.35		0.14	0.00	3.01	4.31	2.12	0.93	0.33	2.84	125.1	0.95	47.9	2.5
2-Sep-96		0.1	3.91	83.96*	0.1*	2.19*	0.60*	7.64*	3.06*	1.03*	8.15*		0.01*	0.02*	1.27*	2.98*	0.72*	0.68	0.26	2.66	97.5	0.86	45.4	7.5
9-Sep-96		0.0																						
13-Sep-96		0.2	3.88	100.4	0.13	2.86	0.63	8.93	3.57	1.29	9.75		0.07	0.00	2.27	3.46	1.55	0.80	0.32	2.48	112.4	0.89	42.6	5.6
20-Sep-96		0.0																						
24-Sep-96		0.6	3.79	134.1	0.16	2.15	0.37	7.94	3.67	1.30	13.18		0.07	0.00	3.27	3.59	2.73	0.77	0.44	1.75	128.5	1.04	27.2	-2.1
9-Oct-96		0.0	4.15	122.6	0.07																			
7-Nov-96		1.1	3.80	233.2	0.16	5.65	0.10	18.32	10.02	3.05	35.13		0.15	0.00	11.75	9.80	10.34	1.63	1.24	1.32	241.3	0.97	13.7	1.7
13-Nov-96		0.6	3.92	167.8	0.12	5.03	0.08	14.31	5.83	2.19	26.69		0.04	0.00	4.58	5.64	3.32	1.18	0.85	1.39	172.6	0.97	16.4	1.4
21-Nov-96		2.2	4.01	121.1	0.10	4.51	0.03	9.80	3.25	1.28	13.05		0.08	0.00	5.22	3.08	4.09	0.81	0.48	1.70	114.5	1.06	25.9	-2.8
22-Nov-96		0.9	4.16	67.2	0.07	2.64	0.03	6.33	1.24	0.45	10.41		0.07	0.00	5.08	1.14	4.42	0.45	0.40	1.12	78.6	0.85	5.5	7.9
28-Nov-96		1.3	4.05	103.0	0.09	4.56	0.03	8.32	2.43	0.89	13.17		0.10	0.00	6.46	2.26	5.32	0.70	0.51	1.37	107.2	0.96	15.7	2.0
Amount of the stemflow		26.5																						
Average			4.19	99.5	0.10	3.44	0.52	7.06	2.97	1.02	8.29		0.15	0.03	3.96	2.84	3.10	0.71	0.32	3.31	101.2	0.86	46.3	7.7
Standard deviation			0.70	64.1	0.05	1.72	0.78	3.97	2.32	0.80	8.43		0.29	0.12	3.96	2.28	3.58	0.37	0.29	1.70	50.4	0.12	20.6	6.9
Maximum value		3.9	6.76	282.8	0.21	8.44	3.97	18.32	10.02	3.05	35.13		1.45	0.56	17.50	9.80	15.38	1.63	1.24	7.17	241.3	1.06	75.5	22.5
Minimum value		0.0	3.69	23.8	0.00	1.41	0.03	1.58	0.28	0.08	1.14		0.01	0.00	0.78	0.21	0.32	0.23	0.05	1.12	37.6	0.63	5.5	-2.8
Number of samples		29	27	27	27	23	23	23	23	23	23		23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23
Weighted average			4.00	70.8	0.10	3.02	0.28	5.43	2.04	0.69	6.28		0.11	0.00	3.29	1.93	2.53	0.55	0.25	3.63	81.5	0.81	49.4	11.1

c. 1997 年 (採取量の降水量への換算は立木密度 1860 本 /ha (1993 年 6 月) を使用)

Date	Remark	Rainfall mm/case	pH	ECObs μScm ⁻¹	H ⁺ mgL ⁻¹	Na ⁺ mgL ⁻¹	NH ₄ ⁺ mgL ⁻¹	K ⁺ mgL ⁻¹	Ca ²⁺ mgL ⁻¹	Mg ²⁺ mgL ⁻¹	Cl ⁻ mgL ⁻¹	NO ₂ ⁻ mgL ⁻¹	NO ₃ ⁻ mgL ⁻¹	PO ₄ ³⁻ mgL ⁻¹	SO ₄ ²⁻ mgL ⁻¹	nss-Ca ²⁺ mgL ⁻¹	nss-SO ₄ ²⁻ mgL ⁻¹	Cation meL ⁻¹	Anion meL ⁻¹	Balance C/A	ECcal μScm ⁻¹	EC ratio o/c	R1 %	R2 %
7-May-97		0.2	3.72	248.1	0.19	13.82	0.69	11.05	8.80	3.43	24.28		1.29	0.00	13.09	8.28	9.62	1.83	0.98	1.87	236.6	0.93	30.4	-2.4
12-May-97		4.1	4.16	58.2	0.07	3.60	0.19	3.23	1.16	0.41	3.32		0.28	0.00	2.30	1.02	1.39	0.41	0.15	2.81	55.3	0.94	47.5	-2.6
16-May-97		1.6	4.02	80.4	0.10	4.40	0.15	4.82	2.24	0.75	5.67		0.17	0.00	0.73	2.07	-0.38	0.59	0.18	3.32	76.2	0.94	53.7	-2.7
19-May-97		0.8	4.29	36.1	0.05	2.01	0.04	2.38	0.55	0.17	1.34		0.19	0.00	0.99	0.47	0.49	0.24	0.06	3.94	34.2	0.94	59.5	-2.7
23-May-97		0.0	3.96	106.9	0.11	4.32	0.31	5.78	3.93	1.39	9.04		0.22	0.00	1.63	3.77	0.54	0.77	0.29	2.64	100.0	0.95	45.1	-3.4
28-May-97		2.3	4.23	40.9	0.06	2.06	0.04	2.60	0.74	0.24	2.05		0.06	0.00	0.52	0.66	0.01	0.27	0.07	3.93	38.9	0.94	59.4	-2.6
2-Jun-97		0.0	5.37	32.9	0.00																			
6-Jun-97		0.8	4.13	56.8	0.07	2.62	0.11	3.80	1.26	0.43	2.69		0.14	0.00	1.21	1.16	0.55	0.39	0.10	3.77	52.6	0.96	58.0	-3.8
11-Jun-97		1.8	4.22	41.3	0.06	1.87	0.09	3.01	0.82	0.27	1.70		0.10	0.00	0.45	0.75	-0.02	0.29	0.06	4.88	39.5	0.93	66.0	-2.2
23-Jun-97		5.1	4.34	30.7	0.05	1.22	0.07	2.48	0.60	0.18	1.35		0.03	0.00	0.38	0.55	0.07	0.21	0.05	4.55	29.8	0.92	63.9	-1.6
30-Jun-97		3.6	4.36	27.2	0.04	0.99	0.13	2.26	0.47	0.14	0.94		0.07	0.00	0.20	0.43	-0.05	0.19	0.03	5.92	26.7	0.91	71.1	-1.0
10-Jul-97		0.7	4.21	47.7	0.06	1.62	0.29	4.18	1.16	0.36	2.29		0.12	0.00	0.31	1.10	-0.10	0.34	0.07	4.70	44.7	0.95	64.9	-3.2
18-Jul-97		0.0	6.97*	65.8*	0.00*	0.96*	6.61*	5.02*	0.51*	0.21*	3.37*		0.89*	0.88*	1.19*	0.48*	0.95*	0.58	0.13	4.31	51.2	1.14	62.4	-12.5
8-Aug-97		0.5	4.12*	86.8*	0.08*	2.38*	0.56*	7.87*	3.32*	1.05*	7.48*		0.25*	0.01*	0.88*	3.23*	0.28*	0.66	0.23	2.85	81.2	0.95	48.0	-3.4
25-Aug-97		2.5	4.13	64.0	0.07	1.68	0.10	6.01	1.73	0.55	3.77		0.06	0.00	0.81	1.67	0.39	0.44	0.12	3.53	58.4	0.98	55.9	-4.6
2-Sep-97		0.0	5.13	66.6	0.01	0.43	0.00	1.42	0.18	0.06	0.50		0.00	0.00	0.26	0.16	0.15	0.08	0.02	3.93	8.4	7.03	59.4	-77.5
5-Sep-97		2.9	4.36	29.4	0.04	0.47	0.00	2.23	0.37	0.09	0.76		0.04	0.00	0.45	0.35	0.33	0.15	0.03	4.66	24.4	1.07	64.7	-9.2
11-Sep-97		0.0	4.03	93.1	0.09	1.53	0.16	8.25	3.26	1.08	7.94		0.03	0.00	1.78	3.21	1.39	0.63	0.26	2.41	86.7	0.96	41.4	-3.6
18-Sep-97		2.1	4.23	44.2	0.06	0.98	0.04	4.53	0.88	0.27	2.71		0.02	0.00	0.71	0.84	0.46	0.29	0.09	3.13	42.3	0.93	51.6	-2.1
22-Sep-97		2.2	4.25	37.3	0.06	0.80	0.00	4.05	0.71	0.21	1.75		0.02	0.00	0.26	0.68	0.06	0.25	0.06	4.47	36.1	0.92	63.5	-1.6
29-Sep-97		0.0	3.98*	104.8*	0.11*	1.69*	0.13*	9.12*	3.39*	1.13*	11.87*		0.04*	0.01*	1.71*	3.33*	1.28*	0.68	0.37	1.84	101.4	0.92	29.5	-1.7
10-Oct-97		0.0	3.96	150.2	0.11	2.39	0.18	12.97	6.03	2.21	19.82		0.23	0.00	4.21	5.94	3.62	1.04	0.65	1.60	146.3	0.91	23.0	-1.3
16-Oct-97		0.3	3.88	148.8	0.13	2.80	0.10	12.17	6.86	1.86	19.34		0.13	0.00	4.96	6.75	4.25	1.06	0.65	1.63	153.3	0.86	23.9	-1.5
24-Oct-97		0.0	4.10*	191.0*	0.08*	4.04*	1.32*	17.16*	8.40*	2.96*	23.69*		2.00*	0.09*	10.83*	8.24*	9.81*	1.43	0.93	1.54	183.5	0.93	21.4	-2.0
30-Oct-97		0.0	3.91	190.5	0.12	3.94	0.18	16.44	7.74	3.12	26.47		0.78	0.00	8.72	7.59	7.73	1.37	0.94	1.45	192.4	0.88	18.5	-0.5
4-Nov-97		0.0	4.91*	157.9*	0.01*	4.15*	0.08*	16.44*	8.49*	3.96*	27.00*		0.02*	0.04*	4.40*	8.34*	3.36*	1.37	0.85	1.60	152.7	0.92	23.2	-1.7
20-Nov-97		1.8	3.84	154.2	0.15	3.60	0.01	12.06	4.91	1.84	21.59		0.08	0.00	4.07	4.77	3.17	1.01	0.70	1.45	157.2	0.87	18.3	1.0
25-Nov-97		4.1	4.32	31.6	0.05	1.11	0.00	3.09	0.42	0.14	3.07		0.00	0.00	0.62	0.38	0.35	0.21	0.10	2.09	34.7	0.81	35.3	4.7
28-Nov-97		4.7	4.38	25.7	0.04	0.97	0.00	2.65	0.30	0.09	2.11		0.02	0.00	0.47	0.26	0.23	0.17	0.07	2.50	28.4	0.80	42.9	5.0
1-Dec-97		4.7	4.32	31.7	0.05	0.93	0.66	1.88	0.28	0.14	2.67		0.00	0.00	0.34	0.24	0.10	0.20	0.08	2.41	32.9	0.86	41.4	1.8
Amount of the stemflow		46.8																						
Average			4.33	82.7	0.07	2.53	0.42	6.52	2.74	0.99	8.30		0.25	0.04	2.36	2.65	1.73	0.59	0.29	3.09	79.5	1.14	46.3	-4.6
Standard deviation			0.61	59.8	0.04	2.50	1.22	4.85	2.89	1.14	9.03		0.45	0.16	3.29	2.83	2.82	0.46	0.32	1.26	60.6	1.13	16.8	14.4
Maximum value	5.1	6.97	248.1	0.19	13.82	6.61	17.16	8.80	8.96	3.43	27.00		2.00	0.88	13.09	8.34	9.81	1.83	0.98	5.92	236.6	7.03	71.1	5.0
Minimum value	0.0	3.72	25.7	0.00	0.43	0.00	1.42	0.18	0.06	0.50		0.00	0.00	0.20	0.16	-0.38	0.08	0.02	1.45	8.4	0.80	18.3	-77.5	
Number of samples	30	30	30	30	29	29	29	29	29	29	29		29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29
Weighted average			4.23	45.2	0.06	1.67	0.13	3.51	0.96	0.33	3.28		0.07	0.00	0.87	0.90	0.45	0.30	0.11	3.51	44.3	0.91	52.3	-0.9

d. 1998 年 (採取量の降水量への換算は立木密度 1750 本 /ha (1998 年 6 月) を使用)

Date	Remark	Rainfall mm/case	pH	ECobs μScm ⁻¹	H ⁺ mgL ⁻¹	Na ⁺ mgL ⁻¹	NH ₄ ⁺ mgL ⁻¹	K ⁺ mgL ⁻¹	Ca ²⁺ mgL ⁻¹	Mg ²⁺ mgL ⁻¹	Cl ⁻ mgL ⁻¹	NO ₃ ⁻ mgL ⁻¹	NO ₃ ⁻ mgL ⁻¹	PO ₄ ³⁻ mgL ⁻¹	SO ₄ ²⁻ mgL ⁻¹	nss-Ca ²⁺ mgL ⁻¹	nss-SO ₄ ²⁻ mgL ⁻¹	Cation meL ⁻¹	Anion meL ⁻¹	Balance C/A	ECcal μScm ⁻¹	EC ratio o/c	R1 %	R2 %
28-Apr-98		0.8	3.85	127.8	0.14	6.74	0.21	9.73	2.32	2.70	8.25		0.07	0.00	4.22	2.06	2.53	1.03	0.32	3.21	127.0	0.90	52.5	-0.3
6-May-98		3.4	4.11	60.9	0.08	3.30	0.16	4.68	0.72	0.84	3.62		0.03	0.00	1.47	0.60	0.65	0.46	0.13	3.42	60.2	0.90	54.8	-0.6
20-May-98		3.9	4.30	39.0	0.05	2.22	0.32	3.41	0.35	0.44	1.85		0.01	0.00	0.67	0.27	0.11	0.31	0.07	4.61	38.2	0.91	64.4	-1.0
27-May-98		1.1	4.08	67.7	0.08	3.20	0.19	5.71	0.90	1.03	4.05		0.02	0.00	1.49	0.77	0.68	0.51	0.15	3.49	65.7	0.92	55.5	-1.5
9-Jun-98		1.6	4.09	63.3	0.08	2.99	0.10	5.46	0.87	0.99	3.24		0.01	0.00	0.89	0.75	0.14	0.48	0.11	4.36	60.7	0.93	62.7	-2.0
12-Jun-98		0.0	4.53	64.2	0.03																			
15-Jun-98		1.3	4.16	52.3	0.07	2.33	0.09	4.48	0.62	0.72	3.07		0.01	0.00	0.38	0.53	-0.21	0.38	0.09	4.02	50.4	0.92	60.1	-1.9
22-Jun-98		0.1	4.14*	65.5*	0.07*	2.66*	0.70*	5.71*	1.00*	1.20*	3.76*		0.01*	0.16*	0.76*	0.90*	0.10*	0.52	0.12	4.27	62.2	0.94	62.0	-2.6
30-Jun-98		4.3	4.35	28.0	0.04	1.29	0.00	2.86	0.22	0.29	0.71		0.01	0.00	0.30	0.17	-0.03	0.21	0.03	7.87	27.6	0.90	77.5	-0.7
6-Jul-98		1.2	4.16	52.8	0.07	2.12	0.10	5.16	0.62	0.75	1.79		0.01	0.00	1.86	0.53	1.33	0.39	0.09	4.37	50.9	0.93	62.8	-1.9
9-Jul-98		2.8	4.33	30.7	0.05	1.23	0.00	3.19	0.23	0.30	0.60		0.00	0.00	0.71	0.19	0.40	0.22	0.03	6.85	29.4	0.93	74.5	-2.1
27-Jul-98		1.7	4.21	40.6	0.06	1.40	0.00	4.24	0.44	0.53	1.71		0.01	0.00	0.70	0.38	0.35	0.30	0.06	4.71	40.9	0.88	65.0	0.4
3-Aug-98		0.8	4.14	59.3	0.07	1.86	0.04	6.51	0.86	1.04	2.45		0.00	0.00	0.39	0.79	-0.08	0.45	0.08	5.85	55.0	0.96	70.8	-3.7
10-Aug-98		0.7	4.17	47.4	0.07	1.49	0.00	5.35	0.54	0.69	1.97		0.00	0.00	0.49	0.48	0.12	0.35	0.07	5.36	46.4	0.91	68.5	-1.1
17-Aug-98		1.6	4.27	40.3	0.05	1.17	0.05	4.62	0.43	0.53	1.75		0.00	0.00	0.45	0.39	0.16	0.29	0.06	4.94	38.5	0.93	66.4	-2.3
21-Aug-98		0.7	4.17	52.1	0.07	1.47	0.24	6.39	0.66	0.80	1.85		0.01	0.00	0.40	0.60	0.03	0.41	0.06	6.72	50.1	0.93	74.1	-2.0
2-Sep-98		8.2	4.33	25.2	0.05	0.55	0.04	3.05	0.18	0.24	0.84		0.00	0.00	0.22	0.15	0.08	0.18	0.03	6.35	27.2	0.82	72.8	3.8
28-Sep-98		7.5	4.38	36.3	0.04	0.65	0.31	4.95	0.39	0.48	2.37		0.00	0.00	0.33	0.36	0.17	0.27	0.07	3.70	35.3	0.91	57.4	-1.3
6-Oct-98		3.3	4.27	32.1	0.05	0.46	0.03	4.19	0.26	0.34	1.48		0.00	0.00	0.17	0.25	0.05	0.22	0.05	4.92	33.4	0.86	66.2	1.9
9-Oct-98		3.0	4.27	33.6	0.05	0.39	0.03	4.07	0.31	0.32	2.69		0.00	0.00	0.45	0.30	0.35	0.22	0.09	2.55	36.2	0.83	43.7	3.7
12-Oct-98		0.0	4.26	49.4	0.06	0.51	0.00	6.18	0.73	0.85	5.21		0.00	0.00	1.90	0.71	1.77	0.34	0.19	1.83	52.3	0.84	29.4	2.8
19-Oct-98		4.4	4.31	32.2	0.05	0.37	0.04	4.00	0.28	0.29	2.49		0.04	0.00	1.25	0.27	1.16	0.21	0.10	2.14	35.1	0.81	36.4	4.4
29-Oct-98		0.1	4.13	185.9	0.08	3.29	0.01	21.09	4.78	4.28	34.16		0.00	0.00	6.58	4.65	5.75	1.35	1.10	1.23	190.4	0.87	10.1	1.2
13-Nov-98		2.6	3.94	134.7	0.12	2.84	0.02	12.10	2.53	2.28	20.99		0.02	0.00	7.01	2.42	6.30	0.86	0.74	1.17	143.4	0.84	7.7	3.1
18-Nov-98		1.7	3.87	145.4	0.14	3.64	0.03	12.36	2.43	2.31	14.64		0.09	0.00	17.67	2.30	16.75	0.92	0.78	1.18	156.6	0.83	8.2	3.7
2-Dec-98		1.5	3.84	163.9	0.15	5.55	0.05	12.43	2.84	2.60	21.70		0.15	0.00	13.76	2.62	12.37	1.06	0.90	1.18	176.0	0.83	8.2	3.6
Amount of the stemflow		58.2																						
Average			4.18	66.6	0.07	2.15	0.11	6.48	1.02	1.07	5.89		0.02	0.01	2.58	0.94	2.04	0.48	0.22	4.01	67.6	0.89	52.5	0.1
Standard deviation			0.17	45.0	0.03	1.59	0.16	4.14	1.11	1.00	8.25		0.03	0.03	4.39	1.07	4.16	0.32	0.31	1.91	48.8	0.04	22.6	2.5
Maximum value		8.2	4.53	185.9	0.15	6.74	0.70	21.09	4.78	4.28	34.16		0.15	0.16	17.67	4.65	16.75	1.35	1.10	7.87	190.4	0.96	77.5	4.4
Minimum value		0.0	3.84	25.2	0.03	0.37	0.00	2.86	0.18	0.24	0.60		0.00	0.00	0.17	0.15	-0.21	0.18	0.03	1.17	27.2	0.81	7.7	-3.7
Number of samples		26	26	26	26	25	25	25	25	25	25		25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25
Weighted average			4.21	49.9	0.06	1.57	0.10	5.01	0.63	0.69	3.77		0.02	0.00	1.78	0.57	1.39	0.35	0.14	4.39	51.0	0.88	56.6	0.8

e. 1999 年 (採取量の降水量への換算は立木密度 1750 本 /ha (1998 年 6 月) を使用)

Date	Remark	Rainfall mm/case	pH	ECobs μScm ⁻¹	H ⁺ mgL ⁻¹	Na ⁺ mgL ⁻¹	NH ₄ ⁺ mgL ⁻¹	K ⁺ mgL ⁻¹	Ca ²⁺ mgL ⁻¹	Mg ²⁺ mgL ⁻¹	Cl ⁻ mgL ⁻¹	NO ₂ ⁻ mgL ⁻¹	NO ₃ ⁻ mgL ⁻¹	PO ₄ ³⁻ mgL ⁻¹	SO ₄ ²⁻ mgL ⁻¹	nss-Ca ²⁺ mgL ⁻¹	nss-SO ₄ ²⁻ mgL ⁻¹	Cation meL ⁻¹	Anion meL ⁻¹	Balance C/A	ECcal μScm ⁻¹	EC ratio o/c	R1 %	R2 %
24-May-99		3.1	4.14	71.9	0.07	3.42	0.14	4.35	1.86	0.63	4.85		0.40	0.00	2.57	1.73	1.71	0.49	0.20	2.46	65.0	0.98	42.3	-5.0
26-May-99		2.9	4.22	57.3	0.06	2.77	0.08	3.63	1.24	0.41	4.12		0.13	0.00	1.65	1.14	0.96	0.37	0.15	2.45	51.5	0.99	42.0	-5.4
31-May-99		2.3	4.37	36.5	0.04	1.85	0.10	2.55	0.63	0.18	1.41		0.11	0.00	0.88	0.56	0.41	0.24	0.06	4.03	31.5	1.03	60.2	-7.3
8-Jun-99		1.3	4.13	69.8	0.07	3.09	0.16	4.65	1.78	0.61	4.51		0.15	0.00	1.91	1.66	1.14	0.47	0.17	2.80	62.9	0.99	47.4	-5.2
11-Jun-99		0.4	4.18	59.5	0.07	2.77	0.19	4.28	1.55	0.48	2.51		0.08	0.00	0.72	1.44	0.02	0.42	0.09	4.86	51.5	1.03	65.9	-7.3
21-Jun-99		0.0	6.63	63.6	0.00																			
25-Jun-99		4.6	4.35	37.6	0.04	1.49	0.09	2.66	0.81	0.25	2.03		0.10	0.00	0.78	0.75	0.40	0.24	0.08	3.23	33.4	1.00	52.7	-5.9
28-Jun-99		0.5	4.11	67.5	0.08	2.76	0.13	5.02	1.92	0.60	2.75		0.09	0.00	0.28	1.82	-0.41	0.48	0.08	5.65	58.1	1.03	69.9	-7.5
1-Jul-99		2.1	4.31	37.1	0.05	1.52	0.10	2.86	0.74	0.21	0.91		0.05	0.00	0.20	0.68	-0.18	0.25	0.03	8.13	31.7	1.04	78.1	-7.9
7-Jul-99		0.1	3.93	111.5	0.12	4.26	0.19	8.96	4.34	1.47	1.89		0.10	0.00	0.51	4.18	-0.56	0.88	0.07	13.45	92.3	1.08	86.2	-9.4
14-Jul-99		4.7	4.36	33.1	0.04	1.17	0.09	2.79	0.63	0.18	0.71		0.07	0.00	0.19	0.59	-0.10	0.22	0.03	8.65	27.9	1.05	79.3	-8.4
25-Jul-99		0.3	4.38*	47.0*	0.04*	1.54*	0.60*	4.29*	1.32*	0.39*	1.50*		0.10*	0.15*	0.61*	1.26*	0.22*	0.35	0.06	6.17	38.3	1.09	72.1	-10.2
30-Jul-99		0.0																						
16-Aug-99		0.0																						
25-Aug-99		1.8	4.08	84.2	0.08	2.14	0.18	6.84	2.51	0.89	7.78		0.25	0.00	0.43	2.43	-0.10	0.56	0.23	2.41	76.7	0.98	41.3	-4.7
2-Sep-99		2.9	4.10	67.7	0.08	1.84	0.11	6.26	1.77	0.57	3.49		0.02	0.00	0.27	1.70	-0.19	0.46	0.10	4.40	59.5	1.01	63.0	-6.5
10-Sep-99		0.0	4.21*	92.8*	0.06*	2.01*	1.08*	8.23*	3.78*	1.20*	9.23*		0.36*	0.00*	1.17*	3.71*	0.67*	0.71	0.29	2.43	84.6	0.98	41.7	-4.6
24-Sep-99		4.5	4.32	42.4	0.05	1.04	0.16	4.38	0.85	0.27	2.25		0.03	0.00	0.38	0.81	0.12	0.28	0.07	3.88	37.1	1.02	59.0	-6.7
29-Sep-99		0.3	4.02	100.0	0.10	2.24	0.07	9.30	2.90	0.96	10.03		0.04	0.00	0.53	2.82	-0.03	0.66	0.29	2.24	91.6	0.97	38.2	-4.4
4-Oct-99		1.7	4.15	64.1	0.07	1.32	0.07	5.97	1.34	0.45	5.81		0.05	0.00	1.96	1.29	1.63	0.39	0.21	1.89	60.9	0.94	30.8	-2.6
8-Oct-99		0.0	4.08	139.7	0.08	2.32	0.20	12.34	4.88	1.63	20.59		0.17	0.00	4.42	4.79	3.84	0.89	0.68	1.32	131.8	0.94	13.6	-2.9
14-Oct-99		0.6	3.99	108.3	0.10	2.10	0.15	9.58	3.04	1.05	12.16		0.04	0.00	2.56	2.96	2.04	0.69	0.40	1.73	103.5	0.93	26.7	-2.3
1-Nov-99		5.0	4.34	51.5	0.05	1.40	0.08	5.56	1.11	0.42	6.92		0.02	0.00	0.95	1.06	0.60	0.34	0.22	1.59	51.4	0.89	22.9	-0.2
4-Nov-99		3.2	4.35	52.3	0.05	1.46	0.07	5.14	0.96	0.38	7.34		0.03	0.00	1.22	0.91	0.86	0.32	0.23	1.39	51.2	0.91	16.2	-1.0
25-Nov-99		2.6	4.18	77.5	0.07	2.23	0.11	6.93	1.87	0.74	9.24		0.06	0.00	3.15	1.79	2.59	0.50	0.33	1.53	75.3	0.92	20.9	-1.5
3-Dec-99		0.0	5.27*	46.5*	0.01*	3.29*	1.50*	2.35*	1.24*	0.60*	7.10*		1.48*	0.30*	3.72*	1.12*	2.89*	0.40	0.30	1.34	49.1	0.84	14.4	2.7
Amount of the stemflow			44.8																					
Average			4.34	67.5	0.06	2.18	0.25	5.61	1.87	0.63	5.61		0.17	0.02	1.35	1.79	0.80	0.46	0.19	3.83	61.6	0.98	47.2	-5.0
Standard deviation			0.55	27.2	0.03	0.82	0.35	2.64	1.19	0.40	4.62		0.30	0.07	1.20	1.17	1.16	0.19	0.15	2.96	26.1	1.06	22.3	3.1
Maximum value	5.0		6.63	139.7	0.12	4.26	1.50	12.34	4.88	1.63	20.59		1.48	0.30	4.42	4.79	3.84	0.89	0.68	13.45	131.8	0.99	86.2	2.7
Minimum value	0.0		3.93	33.1	0.00	1.04	0.07	2.35	0.63	0.18	0.71		0.02	0.00	0.19	0.56	-0.56	0.22	0.03	1.32	27.9	0.84	13.6	-10.2
Number of samples	26	24	24	24	23	23	23	23	23	23	23		23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23
Weighted average			4.25	54.0	0.06	1.81	0.11	4.57	1.24	0.42	4.27		0.09	0.00	1.08	1.17	0.62	0.36	0.14	3.63	49.4	0.98	47.5	-4.9