

# 降水及び渓流水の成分に関する研究 (I)

## — pHとEC (電気伝導率)について —

福岡県林業試験場 西尾 敏・佐々木重行  
高木 潤治

### 1. はじめに

酸性雨は、今や世界的規模で拡大し国際問題化している。日本では諸外国に比較して、降水量が多いこと、土壌中の酸を中和するカルシウムなどのアルカリ塩類含有率が豊富なこと、などから現在のところ目立った被害は報告されていない。

しかし、1981年6月前橋市に降ったpH2.86の降水や<sup>1)</sup>、1985年11月に関口ら<sup>2)</sup>が発表したスキ枯れ現象など、我々の身近かな所で酸性雨があり、これが主原因と考えられる人体や作物、さらに自然界に存在する植物や動物にまで被害が出現しているものと推定される。

福岡県下における、これら酸性雨(酸性降下物)と、森林の公益的機能=森林・林地の貯水能、さらには水質浄化機能をも含めて検討を行っている。

この研究は1984年に開始して現在も進行中であるが、水質分析は月に1回、19項目にわたり実行している。

### 2. 試験方法

#### 1) 試験地

- ① 田川郡添田町大字大敷
- ② 八女郡矢部村大字北矢部
- ③ 〃 黒木町大字今

添田町は、海拔高400m前後の場所に降水採水器を4ヶ所、渓流水採取地6ヶ所の合計10ヶ所より月1回採水した。降水採水器は一般的なものである。

矢部村は、海拔高400m前後の場所に降水採水器を1ヶ所、渓流水採取地1ヶ所を設定した。

黒木町は、海拔高100m前後の場所に降水採水器1ヶ所を設定した。この固定降水採水器以外に1ヶ所を設定して不定期に、日・時別や、降水時間区分

により、採水を行って比較検討の資料とした。

①②は降水量年平均值は2500mm前後、③は2000mm前後であるが、調査期間中の平均値は①②は2600mm前後、③は2200mm前後であった。また、月別では54~655mmと大きな違いが認められた。

#### 2) 土壌・母材

各調査地は共に、BD型土壌・結晶片岩であり、県内の主要林業地にある。

#### 3) 分析方法

採水後、大型クーラーボックスにアイスノン及び氷

表-1 年別の降水及び渓流水のpH

場所・年	添田降水	添田渓流水	矢部降水	矢部渓流水	黒木降水
1984年	$\frac{5.20}{4.51\sim 5.26}$	$\frac{7.14}{6.70\sim 7.40}$			
1985年	$\frac{5.01}{4.42\sim 5.50}$	$\frac{7.02}{6.63\sim 7.41}$	$\frac{4.61}{4.24\sim 4.78}$	$\frac{6.90}{6.62\sim 7.18}$	$\frac{4.91}{4.41\sim 5.31}$
1986年	$\frac{5.12}{4.39\sim 5.91}$	$\frac{7.09}{6.57\sim 7.47}$	$\frac{4.92}{4.25\sim 5.47}$	$\frac{7.03}{6.70\sim 7.39}$	$\frac{5.02}{4.72\sim 5.27}$
1987年	$\frac{4.88}{4.37\sim 5.68}$	$\frac{7.23}{6.90\sim 7.46}$	$\frac{4.87}{4.68\sim 5.08}$	$\frac{7.08}{6.76\sim 7.46}$	
総平均	5.05	7.12	4.80	7.00	4.97

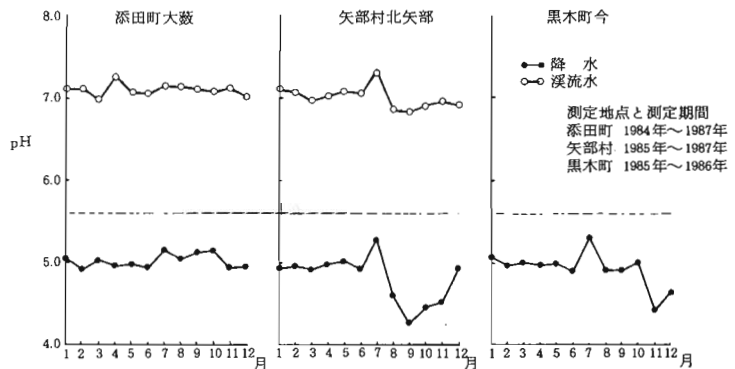


図-1 降水及び渓流水のpH

Satoshi HISHIO, Shigeyuki SASAKI and Junji TAKAGI (Fukuoka Pref. Forest Exp. Stn., Kurogi, Fukuoka 834-12) Study of chemical component in precipitation and stream (I) Seasonal changes of pH and EC

を詰めて運搬、直ちに環境庁告示法及び日本工業標準規格(JIS基準方法)に従って測定した。

3. 結果と考察

酸性雨の主な原因物質はSOx, NOx, O<sub>3</sub>, NH<sub>3</sub>, 等であり、これらが変換・溶解・捕捉・凝結核、移流、拡散して降水内での変換を行って、雲霧→霧雨→酸性雨となると推定される。このために、濃縮や希釈が行われると考えるので、降水量との相関性があるのではないかと考えて、調査期間中の降水量を各現地で測定した。また、添田町のみは渓流水の流量測定も行い、今後の各種成分の流出量計算が出来るようにした。

1) pH

調査地点や年・月によりやや差は認められるが、1年間を単位で考えると、3地区の調査期間内の降水はpHが5.6を越えるものが1~2点は認められるが、総平均では4.94であり酸性雨であると断定出来る。(小郡市内で1985年に1年間測定した降水平均pHは5.05であった。)

これに対して、林地土壌に一度侵入してその後湧出して渓流水となったものは、総平均値は7.06を示して中性である(表-1, 図-1)。

この降水と渓流水の比較から、pHは2.12の差を生じることが認められる。

これは、林地土壌を通過することによって、酸性雨はA・B・C層内でアルカリ塩類によって中和作用が進行するものと推定され、ここに林地土壌の水質浄化作用が推察出来て、森林の重要性が認められる。

降水量とpHの相関については、月によって降水量には大きな変化(50~600mm)があるが、3地区共に関係は認められない。

2) EC

ECは、一般には塩類濃度を示す数値であるが、降水と渓流水、場所、年・月により大きな変化を示している。調査期間内の総平均は、降水では21.1  $\mu\text{S}/\text{cm}$ 、渓流水は71.4  $\mu\text{S}/\text{cm}$ の数値である(表-2, 図-2)。

このECは、降水量と相関性が高く、特に降水のECとは負の相関性を示しているのに対して、渓流水ではほぼ正の相関(約1ヶ月遅れのように思われるが?)があるようである。

すなわち、降水は降水量の多い7月は3地区共にECは最低値を示し、

流水は8月に最高値を示しているのは、その月に土壌中に侵入した降水が温度によって分解した成分を溶解して、湧出して来たものと推察する。

このECは、今後、他成分量を検討する時点で、大きな因子としてその相関性について考慮する必要があるものと考えられる。

4. おわりに

酸性雨が年間を通して降っていることが明確となった。他方、渓流水は中性であることから、森林・林地土壌の中和機能は明らかであるが、今後、さらに強い酸性雨が降り続けば、複雑な要因がからんで森林への影響が表われ、樹木の被害がいろいろな形で発現してくるものと考えられる。今後は十分に注意して観察と再検討を行うと共にpHやECの分析を通して樹木の被害発現と動態、土壌の成分変化について追求する必要がある。

引用文献

- (1) 関口恭一ら：大気汚染学会講演集, 36, 349, 1985
- (2) —————：大気汚染学会誌, 18, 1, 1~7, 1983

表-2 年別の降水及び渓流水のEC  $\mu\text{S}/\text{cm}$

年	場所・項	添田降水	添田渓流水	矢部降水	矢部渓流水	黒木降水
1984年		$\frac{2.33}{15.3\sim 31.5}$	$\frac{48.6}{39.6\sim 57.3}$			
1985年		$\frac{19.1}{10.1\sim 42.8}$	$\frac{52.9}{43.3\sim 71.1}$	$\frac{28.3}{20.8\sim 35.7}$	$\frac{56.5}{51.2\sim 61.8}$	$\frac{27.0}{13.9\sim 33.6}$
1986年		$\frac{26.5}{5.6\sim 47.6}$	$\frac{76.6}{54.4\sim 106.5}$	$\frac{17.3}{5.9\sim 28.5}$	$\frac{69.4}{54.0\sim 85.3}$	$\frac{21.8}{14.5\sim 29.0}$
1987年		$\frac{20.6}{15.0\sim 36.0}$	$\frac{88.2}{80.3\sim 93.0}$	$\frac{18.4}{13.1\sim 24.5}$	$\frac{88.8}{79.4\sim 98.4}$	
総平均		22.4	66.6	21.3	76.2	19.6

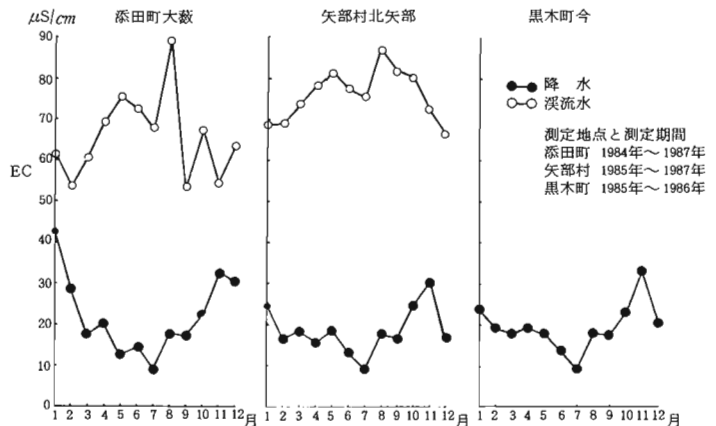


図-2 降水及び渓流水のEC