

大気の流れと樹木の立ち枯れの関係

The stream of the atmosphere and the relation of the withering of the tree.

大森 禎子 [1]; 吉池 雄蔵 [2]; 岡村 忍 [3]

Teiko Omori[1]; Yuzo Yoshiike[2]; Shinobu Okamura[3]

[1] 東邦大・理; [2] 東邦大・理・化学; [3] 東邦大・理・化学

[1] Toho Univ; [2] Chem.Faculty Sci., Toho-Univ.; [3] Chemistry,Sci,Toho Univ

<http://www.geocities.jp/teikooomo/index.html>

1. はじめに

樹木の立ち枯れの原因は化石燃料の燃焼により発生する硫黄酸化物である。二酸化硫黄は強い還元剤で細胞を破壊し、三酸化硫黄は雲や霧に溶解して硫酸になる。硫酸は化石燃料を発見して以来、世界中で永続的に大気中に供給されている。硫酸は台所の換気扇の羽が汚れるように、風により樹木に塗り重ね、水分のみ蒸発し、その場に100%残り^{1}、濃縮と蓄積で濃度が高くなる。硫酸は如何に微量でも、反応の過程でそれ相当量の細胞に傷害を与える。硫酸の濃度は、大気や平地の土壌を測定した結果と、樹木の全身を包む濃度とは全く異なる。樹木に付着する量は、大気の流れる量、立地条件、樹木の表面積、樹木の“ぬれ”方、枝の幹に対する角度で捕集濃度が異なる²⁾。樹木の立ち枯れ原因は、各地の調査結果から明かにする。

2. 測定方法

試料の採取 土は根元から50cm離れ、斜面では低い方向、表層、深さ10cm,30cmで採取し、室内で乾燥。乾燥試料は石を除いて全てを粉砕し、孔径2mmのフルイを通過させる。針葉樹の樹皮は1層に成るまで剥離する。

測定方法 試料1に対し水2.5の割合で加え、60分間後にろ過、pHはpHメーターで直ちに測定、イオンはイオンクロマトグラフィーで、金属元素は誘導結合プラズマ発光分析で測定。海外の試料はpHのみ現地測定し溶液を持ち帰り測定した。

3. 結果と考察

南米大陸最南端のフェゴ島の南極ブナは、風の通る道、風が当たる西斜面では見渡す限り立ち枯れて白骨化している。前日の雨で、西向き斜面の表層から流れていた水は(2dm³/分)、SO₄²⁻濃度が6105 micro eq/dm³でpHは4.0に対し、近くの湧き水は36 micro eq/dm³でpHは6.8である。この島の熱源は産出する天然ガスである。ニュージーランド南島西海岸から南端の枯れ木からぶら下がって生活しているサルオガセのSO₄²⁻の濃度は、原生林内の濃度の65倍である。硫酸は、フロンガスが南極上空にオゾンホールを作るように、北半球から送られている。南極の氷床の年代別試料は、火山爆発によるSO₄²⁻の痕跡は残っているが、工業の発達に伴う影響は見られない^{3}。フェゴ島の南極ブナの立ち枯れ調査団は、南極の雪から汚染物が検出されないから、立ち枯れは大気汚染ではないとされ、原因は不明になっている(82才の地元在住の日本人の証言)。最高で419.7m(カザフスタン)以下の煙突から排出される硫酸と、火山爆発により排出する硫酸と比較すると、低いところを流れて移動する硫酸は、極渦に衝突し、綿菓子のように、風と一緒に南極の周囲を回転し、中心に進入出来ないと考えられる。フェゴ島に西から吹き付ける強い風は、年間、約200日吹く。

山岳地帯の縞枯れは、高地から流れ落ち階段状に積もった土砂の上に生育した樹木が、正面から吹き付けた風で、最前列の樹木は硫酸を塗り重ねて衰退し、次世代を残すために大量の実をつけて落とし、根元に大量の幼木が発芽して親木が立ち枯れているので、針葉樹特有の世代交代とされている^{4}。フェゴ島の高山では、高所からの土砂崩れは、残雪から見ると縦縞で、その延長線上のブナ林では、縦の縞枯れが何本も観測された。山林の立地条件から、西風を横から受けて枯れたと考えられる。立ち枯れは、オゾンや紫外線も影響すると考えられるが^{5}、硫酸は、昼夜を問わず、気温にも関係なく、風が吹く限り、濃度がゼロでない限り、風により樹木に塗り重ね、風送塩があれば毒性の強いCl₂を発生し、土壌に加われば金属を溶解し、樹木に吸収され、リン酸を奪い樹木に傷害を残す。硫酸は、反応後、潮解性の硫酸塩となり流出拡散し、H⁺は水となりpHは下がらない。その結果、硫酸は、加わった量に比例して測定されないため、大量の汚染量が見落とされる。雨水では、三宅島の火山爆発によるSO₄²⁻の濃度は、降雨時の風の方向は(船橋市)殆ど関係なく、海塩由来のCl⁻が、硫酸によりCl₂になるため、三宅島の方向から来る南風の時、マイナスとなる。

4. 文献

- 1) 岡村 忍・吉池雄蔵・若松正明: 低濃度金属成分の電子レンジによる濃縮、工業用水、No.493, 20(1999).
- 2) 大森禎子・吉池雄蔵・岡村忍: 樹木の立ち枯れ調査の簡易分析方法、分析化学,50,465(2001).
- 3) 渡辺興亜・本山秀明・牛尾収輝・森本真司: 極域におけるモニタリングと氷床変動、遺伝別冊1 7号,58(2003).
- 4) 宮脇 昭: “緑環境と植生学” p.168(1999)NTT 出版.
- 5) 畠山史郎: 酸性降下物と生態系影響 奥日光地方における森林衰退と酸性降下物・酸化性大気汚染物質、環境科学会誌 12,227(1999).