

福岡県宝満山の樹木衰弱地土壌の化学性

宮崎大学農学部 中尾登志雄・黒木 嘉久

1. はじめに

福岡県宝満山から三郡山へかけての稜線部や支尾根部では、大気汚染や酸性雨・酸性霧が関与していると思われるモミ・スギの立枯、葉量減少、葉色異常などが見られる。本研究では、これらの樹木衰弱地土壌の化学性について分析した結果を報告する。なお、現地調査にあたっては、福岡県林試の多大な援助を頂き厚くお礼申し上げる。

2. 調査地と分析方法

現地土壌の採取は1990年9月6日に行った。土壌断面試料採取地点は宝満山頂直下のキャンプ場の上部で主稜線沿いの縦走路横のモミ大木(モミNo.1)の幹から4m離れていた。調査地の地質は花崗岩で、土壌は深層風化の真砂土である。断面試料は深さ10cmまでは2cm厚毎に、以下15, 20, 30, 40, 50, 60, 70cmの計12試料を採取した。今回の調査地は14年前に土壌調査を行った林分内である。モミ大木の周囲土壌については幹から4方向に1m間隔で4~8mまでの表層土を採取した。また、断面調査地点近くから南東へのびる支尾根部付近にはキャンプ場まわりのスギ林とこれに続くモミがあるが、この部分のモミは衰弱が著しい状態であったので、モミ(No.2)根元から0, 2, 4m部およびスギ根元から0, 2m部の表層土(0~5cm)を採取した。試料は実験室に持ち帰って直ちに生土のpH(H₂O), pH(KCl)を1:2.5で測定した。試料が湿潤であったモミNo.2の4mおよびスギの0, 2mの表層土については遠心法によりpF4.2までの土壤水を採取した。残った試料は直ちに風乾した。風乾土については1N酢酸アンモニウム抽出による置換性陽イオン量、風乾土:純水=1:10を1時間振盪後濾過した試料のpH、カチオンおよびアニオン濃度を分析した。一部表層土の土壤水についてはpH、カチオン、アニオン濃度を分析した。また、1991年1月3日に採取したキャンプ場湧水および3合目渓流水についてはpHおよびアニオン

濃度を測定した。置換性Alの分析はYungの方法により、K, Ca, Mg, Naは原子吸光分析法、1:10溶液中のAlイオン濃度はハック社DR-2000を用いて比色法で、アニオンはイオンクロマト分析法で分析した。

3. 結果と考察

1) pH

モミNo.1樹幹周辺の4方向の表層土(28点)のpH(H₂O)は3.51~4.41であったが、28サンプル中24サンプルは4以下であった。pH(KCl)は2.97~3.80で、18サンプルは3.5以下であった。モミNo.2およびスギ樹幹近くの表層土のpHもほぼ同じ範囲であった。断面試料のpH(H₂O)は、6cmまではほぼ4で下層ほど高くなり、40~70cmでは4.44~4.46であった。14年前のpH(H₂O)と比較すると、20cmおよび40cm部位でそれぞれ0.18, 0.34低下していた。

2) 置換性陽イオン

断面試料の置換性Al, K, Mg, Ca量および樹木衰弱に関連するとの報告のあるいくつかのモル比を図-1に示した。酸性化が著しいために置換性Alが下層まで多くなり、置換性K, Mg, Caが少なくなっている。モル比でみると、Al/Mg比は15cm以下の層ですでにMg欠乏が起こるといわれる限界値(40)を越え、Al/Caも高いが、まだ限界値には達していない。

3) 1:10土壤溶液中のイオン濃度

断面試料の1:10溶液中のカチオンおよびアニオン濃度を図-2および図-3に示した。Mg濃度が他に比べて低い。またAlの溶出も表層でみられた。アニオンではSO₄イオンが全層にわたって10ppm前後と高いほか、NO₂, NO₃イオンが表層で高い値を示した。

4) 土壤水中のイオン濃度

採取時に湿潤であったモミNo.2およびスギの幹周りの表層土の土壤水と1:10溶液中のカチオンおよびアニオン濃度を表-1に示した。根が吸収している有効水分領域の土壤水のpHは3.35~3.54とかなり低い。また土壤水中のCaイオン濃度は20数ppmと高いが、Mg

濃度は3~4ppmと低い。また土壌水にはAlが約1ppmの濃度で検出された。アニオンではNO₃イオンが160~207ppmと非常に高く、SO₄イオンも6~22ppmと高い。表中には椎葉の九大演習林のモミ・ツガ林の土壌水のアニオンも比較のためにあげているが、いずれのアニオンも宝満山で高い。土壌水と1:10溶液との比較では近い値を示すものとかかなりの違いがあるものがある。

5) 湧水および渓流水のpHおよびアニオン濃度

キャンプ場湧水および3合目渓流水のpHとアニオン濃度を表-2に示した。源流部であるにもかかわらずCl, NO₃, SO₄が比較的高い濃度で検出された。これらの値は現在測定中の宮大田野演習林の渓流水の数倍の濃度である。

以上のように宝満山土壌は酸性化が著しく、それに伴う置換性Alの増大やCa, Mgの減少、土壌水へのAlの溶出などが起こっている。酸性化の原因はアニオンの分析結果から、NO_x, SO_xに由来する酸性降下物と推測され、福岡都市圏からの排出物が関係していると考えられる。土壌の状態からみて樹木の衰弱は一層ひどくなると予想され、宝満山一帯の土壌・樹木の詳細な調査と回復対策が早急に望まれる。また、位置、地質の似た背振山地の森林についても注意が必要である。

引用文献

- (1) TOMLINSON, G.H.(ed.) :Effects of acid deposition on the forests of Europe and north America. 281pp, CRC Press, Boca Raton, 1990

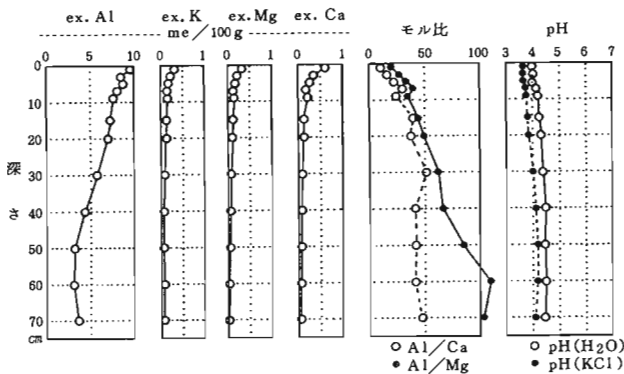


図-1 土壌断面試料の置換性陽イオン, モル比, pH

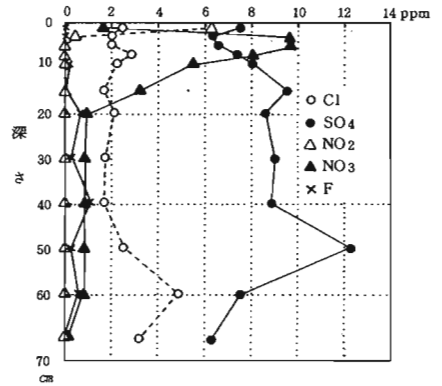


図-3 断面試料の土壌溶液(1:10)中の陰イオン濃度

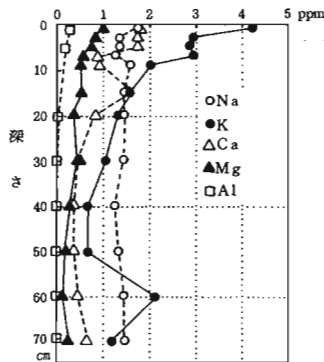


図-2 断面試料の土壌溶液(1:10)中の陽イオン濃度

表-1 宝満山表土の土壌水と1:10土壌溶液のイオン濃度 (ppm)

試料	pH	Na	K	Ca	Mg	Cl	NO ₂	NO ₃	SO ₄
モミ4m 土壌水	3.54	7.6	4.4	32.0	3.4	7.5	0.0	207	6.2
1:10溶液	4.39	2.2	5.4	2.8	1.7	2.3	1.9	30	9.4
スギ0m 土壌水	3.35	11.1	12.8	21.0	3.8	19.6	0.0	160	14.8
1:10溶液	4.36	1.7	3.1	0.7	0.6	2.7	1.2	12	9.0
スギ2m 土壌水	3.48	6.2	5.1	26.7	4.1	12.0	0.0	163	21.7
1:10溶液	4.85	2.4	5.9	2.6	1.3	4.0	1.7	19	10.2
椎葉モミ 土壌水	-	-	-	-	-	4.5	-	7.8	4.7

表-2 宝満山湧水及び渓流水の陰イオン濃度 (ppm)

試料	pH	Cl	NO ₃	SO ₄
キャンプ場湧水	6.50	6.6	2.4	7.9
3合目渓流水	6.04	14.7	5.8	10.5