

速報

スギ林の表層土壌の化学性について (Ⅶ)*¹

—西郷村内の樹勢衰退林の調査例—

福里和朗*² · 黒木逸郎*² · 小田三保*² · 岩切裕司*²

キーワード：衰退林，交換性塩基，針葉養分

I. はじめに

宮崎県内でみられているスギの樹勢衰退について，発生地環境要因，病害等について調査が行われている (5, 10, 11) が，その原因については未だ明らかにされていない。筆者らは針葉の変色・枯死が梢端部付近から始まるとされていることから (10)，土壌の水分・養分のストレスによる生理的障害によって引き起こされている可能性が高い (7) と考え，土壌の塩基等について検討を行っている。前報で樹勢衰退のみられるスギ林と健全なスギ林の表層土壌の pH 及び交換性塩基について調査し，衰退林は pH 値，交換性 Ca 含量が健全林に比べ低い傾向があるものの，Mg 及び K 含量は同様な値を示したことを報告した (3)。本試験では樹勢衰退林の土壌特性を知るため，西郷村内の樹勢衰退のみられる 5 林分を対象に土壌表層の pH 及び交換性塩基について，また，針葉の変色と養分養分の違いを明らかにするため，風倒木から針葉を採取して Ca, Mg 及び K 含有率について調査したので，その概要を報告する。

II. 調査地の概要と調査方法

調査地は東臼杵郡西郷村内の民有林で，その概要は表-1のとおりである。各林分にはそれぞれ半径10mの円形の調査区 (I～V) を設け，林分調査を行った。なお，各調査区の概況は表-2のとおりであった。針葉を採取した3本は調査区Iの上部斜面にあり，2004年8月末から9月初旬に襲った台風によって生じた風倒木で，根の約1/3は土壌中にあり，樹高17.1～17.5m，胸高直径17.8～22.6cm，樹冠長は6.6～8.0mであった。供試土壌の分析は各調査区で樹幹流の影響のないと思われる箇所を5～7箇所ずつを選び，0～5cm，5～10cm，10～15cmの深さの土壌を採取して行い，土壌 pH (H₂O) はガラス電極法，交換性塩基は0.05M 酢酸アンモニウム及び0.0114M 塩化ストロンチウム溶液で抽出後，原子吸光法で測定した (1)。針葉の調査は樹冠を下部，中部及び上部の3つに分け，それぞれ緑色葉，黄色葉を採取して行った。採取した針葉のうち当年生葉 (一部1年生葉が含ま

れていた) を乾燥，粉碎し，乾式灰化後，塩酸に溶解したものの一部を原子吸光法で測定した (9)。

表-1. 調査地の概要

調査区	標高 (m)	方位	傾斜度 (°)	土壌型	表層地質
I	850	NE	20	B ₀	砂岩
II	130	NW	25	B ₀	砂岩
III	620	NW	14	B ₀	泥質千枚岩
IV	640	NW	24	B ₀	剪断泥質岩
V	800	NW	15	B ₀	砂質千枚岩

表-2. 林分の概況

調査区	立木本数 (本/ha)	平均 H (m)	平均 DBH (cm)	枝下高 (m)	林齢
I	510	23.0±0.8	36.1±5.9	16.6	35
II	605	22.4±1.2	31.3±5.6	17.2	31
III	760	19.6±1.6	34.7±8.1	10.2	42
IV	290	23.4±2.6	46.0±12.1	7.8	52
V	540	19.5±0.6	35.4±4.6	10.7	47

III. 結果と考察

1. 土壌 pH (H₂O)

各調査区の層位別 pH の平均値は図-1のとおりであった。層位別にみると，0～5cm で4.46～5.36，5～10cm で4.53～5.28，10～15cm で4.62～5.19で，IV区を除き，下層になるにつれてやや高くなる傾向がみられた。調査区IVがどの部位でも高く，調査区I及びIIは表層から下層まで pH 値が低かった。

スギは pH 値が5.0以下では良好な生育が望めない (6) としているが，I～III区の平均樹高は19.6～23.0mと上長生長は良好で，宮崎県スギ林分収獲予想表によると，地位II以上に相当し (8)，樹高生長の低下は認められなかった。

2. 交換性塩基

交換性 Ca, Mg 及び K 含量の平均値を図-2に示した。Ca 含量を層位別にみると，0～5cm 部位で2.07～29.2，5～10cm 部位で0.7～22.5，10～15cm 部位で0.47～15.0meq/100g で，同様

*¹ Hukuzato, K., Kurogi, I., Oda, M. and Iwakiri, Y.: Chemical properties of surface soil in sugi (*Cryptomeria japonica*) stand (Ⅶ)*² 宮崎県林業技術センター Miyazaki Pref. Forestry Tech. Cent., Saigo, Miyazaki 883-1101

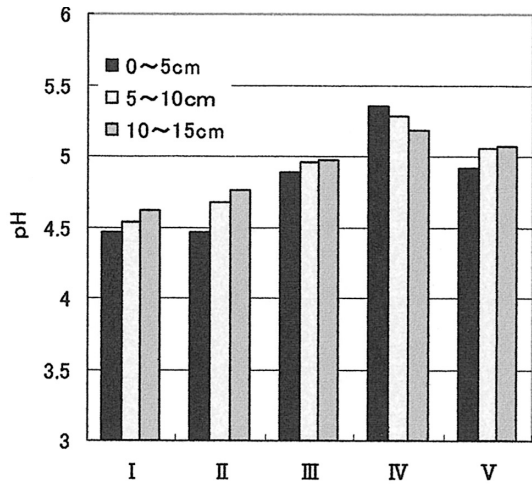


図-1. 調査区の層別 pH

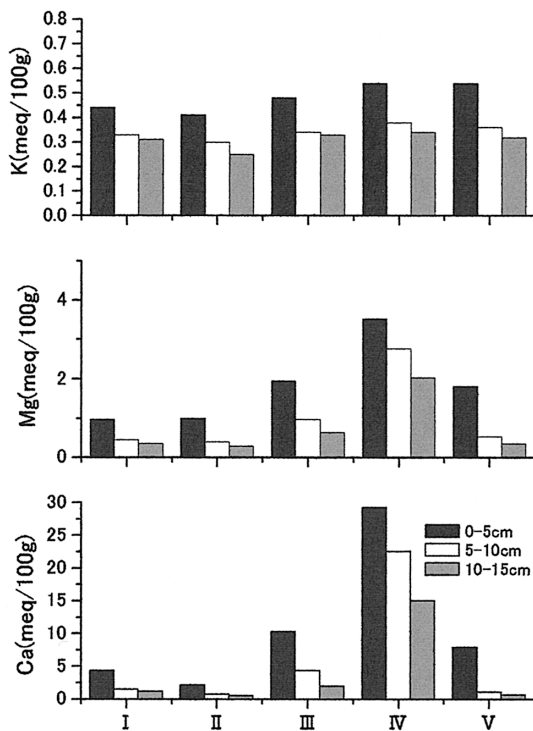


図-2. 層別別の交換性塩基含量

に Mg 含量はそれぞれ0.96~3.53, 0.39~2.76, 0.28~2.02meq/100g, K 含量はそれぞれ0.41~0.54, 0.30~0.38, 0.25~0.34meq/100gであった。いずれの塩基含量も調査区IVで高く, 調査区IIで低かった。伊藤 (4) が示した生長の良いスギ林分の土壌中の交換性塩基 Ca >6, Mg >1.0, K >0.4meq/100g と比較すると, 本調査区の0~5cmでは, 交換性Caで調査区I (4.31) 及びII (2.07) が低い値となったが, それ以外の調査区では7.93~29.2meqと高く, 交換性Mg及びKでは全ての調査区ではほぼ同程度かあるいはそれ以上の含量を示した。また, 5~15cmでは調査区IVを除いて, Ca及びMg含量は低く, K含量はすべての調査区で低い値を示した。生原・相場 (2) は変色兆候の現れた8年スギ林の表層土壌 (0~10cm) の交換性塩基を調

べ, 土壌中の交換性Ca及びMg含量の少ないため, 生長にともなったCa, Mgの吸収がみられず, Mg欠乏症がみられたとしている。本試験では調査区I及びIIでCa, Mg含量が少ない傾向がみられるものの, 調査区III, IVでは高く, Mg欠乏とは考えられない。また, 伊藤 (4) の適正含有率からCa:Mg:Kの比をみると, 16:2.5:1となる。これと本試験のものを比較するとCaは調査区I及びIIでは小さく, 調査区III及びIVで大きかった。また, Mgは調査区III~IVで大きかった (表-3)。すなわち, 交換性K含量に対するCa及びMg含量の比に不均衡を生じていると考えられるが, これが針葉の変色に関係しているのか明らかではなかった。

3. 針葉の養分分析

針葉の部位別のCa, Mg及びK含有率の平均値は図-3のとおりであった。Ca含有率は, 緑色葉で1.40~1.74%, 黄色葉で1.73~1.89%で黄色葉の方が高かった。Mg及びK含有率は, Ca含有率と異なり, 緑色葉が黄色葉より高かった。部位別には, Ca及びMg含有率で下部より上部がやや高い傾向がみられたが, K含有率ではほとんど差はみられなかった。伊藤 (4) のスギ針葉のCa, Mg及びKの林地生産力判定基準値と比べると, 本試験の緑色葉

表-3. Kに対するCa及Mgの比

調査区	層位 (cm)	Ca	Mg
I	0-5	10	2
	5-10	5	1
	10-15	3	1
II	0-5	5	2
	5-10	2	1
	10-15	2	1
III	0-5	21	4
	5-10	13	3
	10-15	6	2
IV	0-5	54	7
	5-10	59	8
	10-15	44	6
V	0-5	14	3
	5-10	3	2
	10-15	2	1

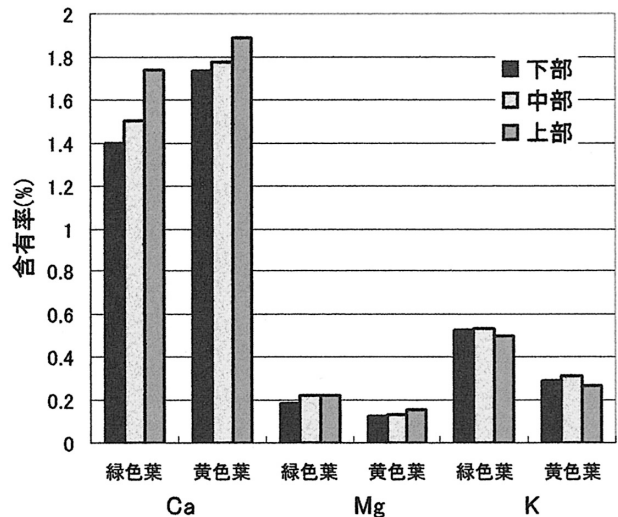


図-3. 部位別養分含有率

表-4. 針葉の部位別養分比

部位	Ca/K		Ca/Mg		Mg/K	
	緑色葉	黄色葉	緑色葉	黄色葉	緑色葉	黄色葉
下部	2.0	6.0	7.8	13.3	0.3	0.4
中部	2.8	5.7	6.8	13.7	0.4	0.7
上部	3.5	6.5	7.6	11.8	0.5	0.6

は全て良, 黄色葉のCaは良, Mgは中庸, Kは不良と判断される。また, Ca, Mg及びK含有率の養分比Ca/K, Ca/Mg, Mg/Kは, 緑色葉でそれぞれ2.0~3.5, 6.8~7.8, 0.3~0.5, 黄色葉で5.7~6.5, 11.8~13.7, 0.4~0.7となり, 黄色葉の方が高かった(表-4)。伊藤(4)の基準値(Ca/K: 15±10, Ca/Mg: 8±5, Mg/K: 2±1)と比べると, 緑色葉はCa/K及びMg/Kが小さく, Ca/Mgは適正な値であった。一方, 黄色葉はMg/Kの値は小さいものの, Ca/K及びMg/Kは適正値の範囲内のように, 黄色葉が著しくバランスに欠けるとはいえず, 緑色葉より, これらの養分比は良好な値を示した。ただ, 黄色葉のK含有率は緑色葉に比べ, 約1/2と低いことが影響していると考えられた。

本試験で供試したスギ針葉は風倒木からのもので, しかも, 倒れて約2~3週間経過していると思われることから, Kが流亡した可能性もあり, 今後, 立木からの針葉の養分分析が必要であろう。

以上のことから, 西郷村内の樹勢衰退のみられる5林分における表層土壌のpH及び交換性塩基について調査した結果, 針葉の変色はMg欠乏によるものではないこと, また, 交換性塩基間の

バランスの不均衡が樹勢衰退の一因ではないかと考えられた。また, 針葉の養分分析から, 黄色葉のK含有率が低いのを除き, 緑色葉及び黄色葉ともCa及びMg含有率は適正な値(良~中庸)を示したが, 針葉の変色と養分含有率及び養分バランスとの関係は明らかではなかった。

引用文献

- (1) 土壤環境分析委員会編(1997) 交換性イオン, (土壤環境測定法, 427, 博友社, 東京), 215-219.
- (2) 生原喜久雄・相場芳憲(1978) 日林誌 60: 41-48.
- (3) 福里和朗・松下啓太(2004) 九州森林研究57: 258-260.
- (4) 伊藤忠夫(1976) 茨城林試研報 9: 66-68.
- (5) 黒木逸郎・讃井孝義(2004) 九州森林研究57: 233-234.
- (6) 真下育久(1976) 林木, (植物栄養土壌肥料大事典, 1327, 養賢堂, 東京), 975.
- (8) 宮崎県林業振興課(1981) 宮崎県スギ林分収穫予想表, 1-70.
- (7) 松本陽介ほか(1992) 森林立地 34: 2-13.
- (9) 作物分析法委員会編(1975) 無機成分分析法, (栽培植物分析測定法, 545, 養賢堂, 東京), 52-86.
- (10) 讃井孝義・黒木逸郎(2004) 九州森林研究57.
- (11) 讃井孝義・西村五月(2001) 日林九支研論54: 103-104.
(2004年11月4日 受付; 2004年12月2日 受理)