

愛知県内におけるスギ暗色枝枯病発生地の土壌条件

愛知県林業センター 技術開発部 技師 吉田和広

1 はじめに

近年、愛知県内において、スギの材質を劣化させるスギ暗色枝枯病が発生しており（5）、優良材生産を推進するうえで、憂慮されている。そこで、筆者らは愛知県南設楽郡鳳来町内のスギ暗色枝枯病が発生している林分において、土壌と植生の調査を行い、病害の発生とその原因について検討したので、その結果を報告する。

2 調査地と調査方法

調査は、愛知県南設楽郡鳳来町の愛知県林業センター試験林内に設定した激害地と微害地の2カ所の調査区で実施した。調査地は図-1のとおりである。各調査区内に10m×10mの方形枠を1カ所ずつ設け、枠内の立木の樹高、胸高直径を測定し、このうち立木の半数を伐倒、玉切りし、材部の変色、腐れの有無を調べた。土壌については、方形枠内のほぼ中央部1カ所について国有林野土壌調査方法書に準拠して土壌断面の形態を調査し、各層位から400cc 採土円筒を用いて採取するとともに、各層位の土壌試料の採取を行い、分析に供した。下層植生については枠内に生育する全種の被度を調べた。

採土円筒は林野土壌調査方法により処理し、自然状態の土壌の透水性等理学的性質を測定した。土壌試料は、室内で風乾したのち、pH(H₂O)は1:2.5の懸濁液をガラス電極法で測定した。置換酸度は1:2.5の1NKClで浸出、測定し、pH(KCl)は置換酸度浸出液の残りをガラス電極法で測定した。全炭素量と全窒素量はCNコーダーで測定した。塩基置換容量(CEC)はPeech法(2)により1N酢酸アンモニウムで抽出、測定し、置換性塩基(Ca²⁺、Mg²⁺、K⁺)は1N酢酸アンモニウムで抽出した液を原子吸光法で測定した。

調査は1997年8月上旬～中旬、土壌分析は1997年9月に行った。

3 結果と考察

調査区の概況は表-1のとおりである。両調査区はともにスギ造林地で、立木密度は3,500本/ha、土壌の母材は三波川変成岩帯の結晶片岩で、堆積様式は残積であった。激害地は被害率が59.2%で、尾根に近い平行斜面、方位はNEで、傾斜23°であった。微害地は被害率が5.9%で、尾根に近い平坦面、方位はNEで、傾斜5°であった。下層の植生は、両区ともスギのうっ閉林分のため、きわめて疎で、ヒサカキなどが散生しているにすぎず、両区間で明確な差は認められなかった。当試験林を調査した小林ら(3)によれば、当域の残積様式土壌下では下層植生はヒサカキが優占する特異な植生であることを指摘しているが、両区も同様な下層植生と考えられる。

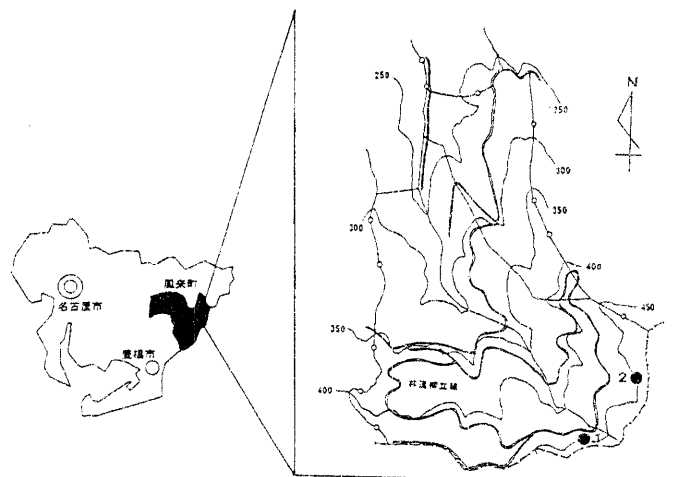


図-1 調査地位置図

表一 2 に両区の土壤断面の形態的特徴を示した。A₀層については、激害地では微害地に比べて、L層、F層、H層とも密で厚くなっていた。これは、落葉落枝の分解が遅いことを示しており、激害地は微害地に比べ乾燥しやすいことが推察される。土層では、激害地は微害地に比べ、A層は厚いものの、土層厚全体では薄く、かつ石礫がすこぶる富んでいた。このことも、激害地は微害地に比べて乾燥しやすいことを示唆している。構造については、激害地のA₁層の一部で粒状構造が見られた。このことは、激害地のA₁層が乾燥しやすいことを示唆している。堅密度につ

いては、両区ともA₁層は軟らかかったが、A₂層においては残積土の特徴である堅い構造を示した。根系については、激害地のA₁層の上部には細根が多く出現し、A₂層以下では殆ど見られなかった。一方、微害地はA₁層では激害地に比べ細根がやや少なく、A₂層ではやや太い根が見られた。このことから、激害地は微害地に比べ、土壤の理化学性が劣っていることが推察される。

表一 1 調査地の概要

表一 1. 調査地の概況

激 害 地		微 害 地	
調 査 地	鳳来町上吉田字柳立	鳳来町上吉田字柳立	
標 高	455m	450m	
方 位	N50° E	N60° E	
傾 斜	23°	5°	
母 材	結晶片岩	結晶片岩	
堆 積 様 式	残積	残積	
調 査 面 積	10m × 10m	10m × 10m	
調 査 地 の 状 況	スギの造林地で、尾根に近い平行斜面 下層植生はヒサカキ等が極めて疎	スギの造林地で、尾根に近い平坦地 下層植生はヒサカキ等が極めて疎	

表一 2 土壤の形態的特徴

表一 2. 土壤の形態的特徴

激 害 地		微 害 地							
母 材	結晶片岩	結晶片岩							
堆 積 様 式	残積	残積							
A ₀ の 状 態	スギの枝葉がすこぶる富む L層：密、3cm厚 F層：密、1cm厚 H層：疎	スギ等の枝葉がまばらに有り L層：疎 F層：疎 H層：やや有り							
層 位	A ₁	A ₁	B ₁	B ₂	A ₁	A ₂	B ₁	B ₂	
厚 度	5~10cm	22~35cm	10~12cm	15cm<	10~15cm	9~15cm	20~25cm	40cm<	
推 移 状 態	判	漸	漸	漸	判	漸	漸	漸	
土 層 性	7.5YR 2/2	7.5YR 3/3	10YR 5/6	10YR 5/3	7.5YR 2/2	7.5YR 2/3	7.5YR 4/4	7.5YR 4/3	
土 層 色	すこぶる富む	富む	乏し	乏し	すこぶる富む	富む	含む	含む	
土 層 石 礫	細角礫有り	細~中角礫含む	細~大角礫	細~大角礫	細角礫有り	細角礫富む	細角礫有り	細角礫有り	
土 層 性	壤土	壤土	壤土	壤土	壤土	壤土	壤土	壤土	
構 造	団粒状、一部粒状	塊状	壁状	壁状	団粒状	塊状	壁状	壁状	
堅 密 度	しょう	やや堅	堅	堅	しょう	やや堅	堅	やや堅	
水 湿 状 態	潤	潤	潤	潤	潤	潤	潤	潤	
溶 脱・糞 積	なし	なし	なし	なし	なし	なし	なし	なし	
根 及 び 菌 糸 類	なし	なし	なし	なし	なし	なし	なし	なし	
根	細根富む	細根含む 中根有り	細根有り	細根有り	細根富む 中根有り	細根富む 中根有り	細根有り 中根有り	細根有り 中根有り	

図一 2 は土壤の理化学性を示したものである。両区ともA₁層に比べて、A₂層以下の最小容量が極端に少なく、また透水速度についても、A₁層は良好であったが、A₂層以下は不良であった（激害地のB層はで石礫がすこぶる富んでいたため（表一 2）、円筒は採取できなかった）。これらのことは、A₂層以下の理化学性が不良で、深根性であるスギにストレスがかかっていることを示唆するものであったが、両区の間では明確な差は認められなかった。

土壤の化学性を示したものが表一 3 である。pHについては、両区とも表層から深層にかけ

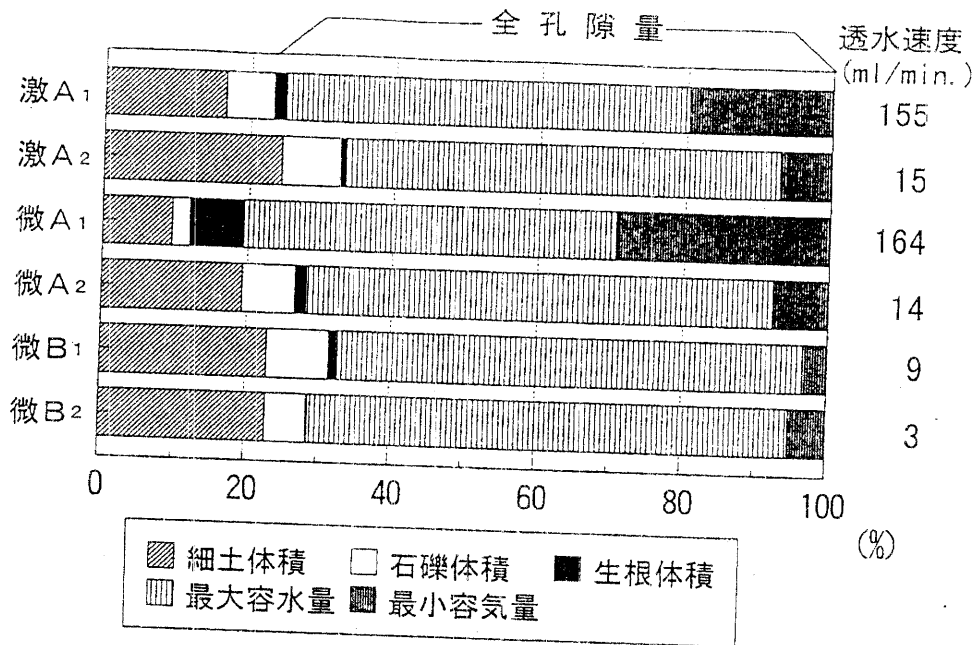


図-2. 土壌の理学性

図-2 土壌の理学性

て高くなる傾向がみられるが、これは表層が腐植の影響を受けているためであると思われる。また、激害地は微害地に比べ、いずれの層位においてもpHが低くなっていた。一般にスギは中性～弱酸性土壌で良好な生育を示すことがいわれており(4)、このことから激害地のスギにはより強いストレスがかかっていることが推察される。全炭素量及び全窒素量については、両区ともA層からB層にかけて含有量は減少し、とくにA₁層に比べ、A₂層以下の含有量が少なく、両区とも残積土に特徴的な性質を示した。また、激害地は微害地に比べ、全炭素量、全窒素量とも含有量は少なく、林地の栄養分が少ないことが推察される。このことはまた、激害地の土壌が微害地に比べ、乾性であることを示唆している。塩基置換容量は激害地が微害地に比べて、各層位とも低い値を示した。塩基置換容量は林地の生産力と密接な関係があるといわれている

表-3 土壌の化学性

表-3. 土壌の化学性

(1) pH及び置換酸度

層位	激害地			微害地		
	pH(H ₂ O)	pH(KCl)	置換酸度(Y ₁)	pH(H ₂ O)	pH(KCl)	置換酸度(Y ₁)
A ₁	4.16	3.45	41.3	4.59	3.72	28.1
A ₂	4.43	3.66	31.4	4.73	3.83	19.1
B ₁	4.47	3.68	24.6	4.81	4.14	11.2
B ₂	4.47	3.82	28.1	4.89	4.07	7.5

(2) C, N及びCN比

層位	激害地			微害地		
	C(重量%)	N(重量%)	CN比	C(重量%)	N(重量%)	CN比
A ₁	7.84	0.59	13.28	12.95	0.88	14.77
A ₂	4.39	0.31	13.93	7.30	0.44	16.55
B ₁	1.68	0.16	10.19	4.02	0.29	14.01
B ₂	1.66	0.15	10.86	4.34	0.30	14.51

(3) 塩基置換容量(CEC)及び置換性塩基

層位	CEC (me/100g)	Ca ²⁺ (me/100g)	Mg ²⁺ (me/100g)	K ⁺ (me/100g)	Ca飽和度 (%)	Mg飽和度 (%)
激A ₁	23.6	0.50	0.31	0.03	2.13	1.33
激A ₂	17.2	0.14	0.12	0.02	0.81	0.72
激B ₁	13.2	0.06	0.05	0.01	0.48	0.37
激B ₂	13.4	0.06	0.05	0.01	0.47	0.37
微A ₁	34.0	0.24	0.42	0.04	0.71	1.24
微A ₂	27.3	0.06	0.13	0.01	0.22	0.47
微B ₁	19.5	0.10	0.06	0.01	0.50	0.31
微B ₂	20.1	0.06	0.04	0.01	0.31	0.18

ことから(1)、激害地の方が、潜在的な生産力も低いものと考えられる。塩基飽和度については両区とも値は小さく、明瞭な差は認められなかった。塩基飽和度は土壌の理学性に大きな影響を受けるとされており(6)、この結果は理学性が不良な残積土に起因していると思われる。

残積土は、尾根筋や尾根に近い斜面に発達するものと、平坦地に出現するものがあり、一般に前者は土層が薄く、乾燥しやすく、かつ可給態養分に乏しく、後者は風化と土壌化が十分に進行し、土層が厚く、適潤性で、やや緻密で埴質な土壌を形成するといわれている(6)。今回の調査結果から、激害地の土壌型は前者に出現するB_{D(d)}型、微害地のそれは後者にみられるB_D型土壌に相当すると考えられる。今回の結果から、堆積様式や地形による土壌の生成過程に係る土壌の潜在的な水分状態がスギ暗色枝枯病の発生に関与している可能性が示唆された。

4. 引用文献

- (1) 河田弘(1989) 森林土壌学概論. 399pp, 博友社, 東京.
- (2) 河田弘・小島俊郎(1976) 生態学研究法講座30 環境測定法IV—森林土壌—. 172pp, 共立出版, 東京.
- (3) 小林元男・山下昇(1985) 試験林調査報告. 愛知県林試報告21: 41~119.
- (4) 「日本の森林土壌」編集委員会編(1983) 日本の森林土壌. 680pp, 日本林業技術協会, 東京.
- (5) 佐藤司・竹内英男・熊川忠芳(1996) 主要材質劣化病害の被害実態の解明と被害回避法の確立. 愛知県林セ報告33: 85~87.
- (6) 森林土壌研究会編(1983) 森林土壌の調べ方とその性質. 328pp, 林野弘済会, 東京.