

速報

微地形条件及び個体サイズがスギ集団葉枯症の発生に与える影響*¹前田勇平*² · 重永英年*³ · 今矢明宏*³

前田勇平・重永英年・今矢明宏：微地形条件及び個体サイズがスギ集団葉枯症の発生に与える影響 九州森林研究 61：148-149, 2008
九州各地で発生しているスギ集団葉枯症について、同一林分内における症状発生の有無と微地形条件及び個体サイズとの関係を明らかにするため、調査を行った。その結果、胸高直径については大きくなるほど、症状発生の確率が高くなる傾向が見られたが、その他の凹凸度や傾斜、樹高については関係性は見いだされなかった。今後は個体ごとの感受性の違い等についても検討する必要があると思われる。

キーワード：スギ集団葉枯症、微地形条件、個体サイズ

I. はじめに

近年、九州各地で集団的なスギの衰退現象（以下、スギ集団葉枯れ症）が頻発しており、森林所有者に不安を招いている。

この症状については、主因となる病害が認められず、立地条件や気象条件等、他の要因の影響が大きいことが示唆されている（黒木ほか、2005b）。また、今矢ほか（2006）は九州全域を踏査した結果、土壌の低養分状態を発生原因と示唆している。

しかし、これまで報告されているものは、広い空間スケールを対象としたものが多く、単一林分を対象とした事例は少ない。

そこで、本研究では単一林分内における微地形条件や個体サイズの違いがスギ集団葉枯れ症発生の有無にどのような影響を及ぼすか明らかにすることを目的とした。

II. 調査地と方法

対象地は、球磨郡水上村にあるスギ人工林である。林内に30m×30mのプロットを設定し各個体の胸高直径、樹高及び位置を計測し、スギ集団葉枯れ症発生の有無を目視にて判読した。また、調査地内及び周辺の微地形を把握するために0.5～2m間隔で標高を計測したうえで、各標高値をもとに、0.5mメッシュの数値標高モデル（以下、DEM）を作成した。微地形条件を把握するため、作成したDEMを用いて各セルにおいて傾斜及び凹凸度を算出した。ここでいう凹凸度とは、対象とするセルの標高値（以下、対象セル）と、東西南北方向それぞれ10セルの範囲で表される21セル×21セルの中から対象セルを除く440セル全ての標高値との相対標高の総和で表す指数の数値であり、正の値が大きいほど凹型、負の値が大きいほど凸型の形状が強いことを表す。

スギ集団葉枯れ症発生の有無と微地形条件及び個体サイズの関係を表現するために一般化線型モデル（以下、GLM）を構築することとした。スギ集団葉枯れ症発生の有無の確率分布については二項分布を仮定した。

胸高直径、樹高、傾斜及び凹凸度、全ての独立変数の組み合わせの中から赤池情報量基準（以下、AIC）が最も小さくなる最適モデルを構築した。AICとは、統計モデルの良さを評価する指標であり、しばしばモデル選択の基準として用いられる。

なお、DEMの作成及び傾斜の算出には Arcview 9.2を統計解析及び凹凸度の算出には R2.6.0を用いた。

III. 結果及び考察

プロット内に存在した個体はスギ集団葉枯れ症の症状が見られた個体（以下、被害木）が20本、スギ集団葉枯れ症の症状が見られなかった個体が23本、合計43本であった。また、今回 GLM を構築するうえで独立変数として扱った各変数の要約統計量を表-1に示す。調査地全体を通して微地形は凹型の傾向を示しており、個体サイズのばらつきが大きいことがわかる。

全独立変数を導入した GLM の各回帰係数を表-2に、AIC 最小となる GLM の各回帰係数を表-3に示す。全ての独立変数を導入した場合、有意水準5%で有意となる独立変数は胸高直径のみであり、AIC 最小となる GLM で選択された独立変数も胸高直径のみであった。このことから、本調査地において胸高直径が大きい個体ほど、スギ集団葉枯れ症が発生する確率が高い一方で、他に導入した傾斜、凹凸度及び樹高はスギ集団葉枯れ症発生の有無に寄与していないことが明らかとなった。

表-1. 各独立変数の要約統計量

要約統計量	傾斜 (°)	凹凸度	胸高直径 (cm)	樹高 (m)
最小値	13.40	-127.16	27.00	21.00
第1四分位点	21.96	26.58	36.50	26.00
中央値	24.88	86.73	44.00	27.00
平均	25.08	82.98	44.47	27.12
第3四分位点	27.90	143.76	50.00	28.00
最大値	35.01	234.09	67.00	31.00

*¹ Maeda, Y., Shigenaga, H. and Imaaya, A.: Effect of geographic characteristics and tree size on declining incidence of Sugi plantations*² 熊本県林業研究指導所 Kumamoto Pref. For. Res. Center, Kumamoto 860-0862*³ 森林総合研究所九州支所 Kyushu Res. Center, For. and Forest Prod. Res. Inst., Kumamoto 860-0862

黒木ほか (2005a) は、宮崎県内で発生したスギ集団葉枯症の被害林分193箇所について、凸地形で被害が多かったことを指摘しており、広域スケールでの被害発生の有無には微地形条件がなんらかの形で寄与していることが示唆される。このことと、今回の結果との矛盾が生じた要因としては、空間スケールの相違によるものが考えられよう。今回は便宜的に凹凸度の判定範囲を周囲5 mとしたが、さらに広い判定範囲による検討が必要かもしれない。

次に AIC 最小となる GLM における胸高直径とスギ集団葉枯症発生確率の関係を図 - 2 に示す。この GLM による正答率は 74.41% であり、推定精度の高いモデルとは言い難い。正答率を下げている要因としては個体ごとの感受性の違いがあげられる。調査地内の個体 3 本の品種鑑定を行ったところ、全てが品種不明の個体で、各々のバンドパターンも異なっていたことから、本調査地は実生スギの人工林である可能性が高い。今矢ほか (2006) は品種による感受性の違いを症状発生の一因として示唆しているが、実生スギであれば、個体ベースで感受性の違いが、スギ集団葉枯症発生に関する因果関係を複雑化させている要因となってい

表 - 2. 全独立変数を導入した GLM の各回帰係数

独立変数	回帰係数	標準誤差	z	Pr(> z)
切片	-0.803	6.304	-0.127	0.898
胸高直径	0.159	0.074	2.157	0.031
樹高	-0.237	0.272	-0.871	0.384
凹凸度	-0.001	0.004	-0.269	0.788
傾斜	0.005	0.085	0.059	0.953

表 - 3. AIC 最小となる GLM の各回帰係数

独立変数	回帰係数	標準誤差	z	Pr(> z)
切片	-5.327	1.960	-2.718	0.007
胸高直径	0.116	0.043	2.685	0.007

る可能性がある。

いずれにしても、同一林分内でも胸高直径のみで症状発生の有無を特定するのは不可能であり、今回検討できなかった個体による感受性の違い等も含めて検討する必要があると思われる。

謝 辞

調査を進めるにあたり、熊本県林業研究指導所の橋本技師、高田技師に多大なる協力を頂いた。また、スギ品種鑑定には草野主任技師にご尽力いただいた。ここに、心より御礼を申し上げる。

引用文献

- 今矢明宏ほか (2006) 九州森林研究 59 : 247-248.
 黒木逸郎ほか (2005a) 森林防疫 640 : 133-144.
 黒木逸郎ほか (2005b) 九州森林研究 58 : 177-179.
 (2007年11月19日受付; 2008年1月16日受理)

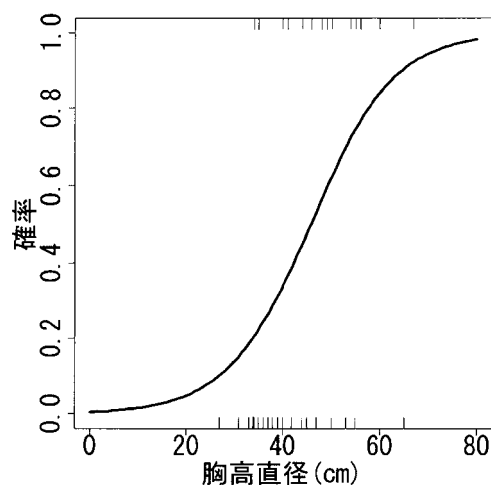


図 - 2. 胸高直径と症状発生確率の関係



図 - 1. 調査地の DEM 及び立木の位置
 *等高線は 1 m 間隔