

速報

霧島国立公園内の老齢木の樹勢モニタリング (Ⅳ) *1

—設定後6年目の結果—

吉田茂二郎*2 · 溝上展也*3

吉田茂二郎・溝上展也：霧島国立公園内の老齢木の樹勢モニタリング (Ⅳ) 九州森林研究 56：161-164, 2003 霧島山系のアカマツを含むモミツガ天然林内の直径20cm以上の樹木を対象に、樹冠健全度の指標をもとにして、1996年、1999年および2002年の健全度を明らかにした。さらに、成長バンドを対象樹木に装着し、直径の年平均成長量（以下、直径成長量と記す）を明らかにするとともに、健全度と直径成長量の関係を明らかにした。その結果、健全度は全体として僅かであるが低下傾向を示していることがわかった。健全度と直径成長量の関係は、樹種に関わらず健全度が高いほど直径成長量が大きく、枝と葉の密度が成長に関与していることもわかった。

キーワード：健全度、モニタリング、直径成長量、霧島、モミツガ天然林

Yoshida, S. and Mizoue, N.: Crown health monitoring for old-trees on the *Abies-Tsuga* natural forest on Kirishima National Park in Kagoshima Pref., Japan (Ⅳ) *Kyushu J. For. Res.* 56: 161-164, 2003 The health monitoring system based on the crown condition was constructed on the *Abies-Tsuga* natural forest of Kirishima mountainous area in Kagoshima pref., Japan. It started in 1996 and second and third crown assessments were conducted in 1999 and 2002. In these periods all diameters of the sample trees were measured and their growths were calculated. The crown health conditions of sample trees denote a slight deterioration. The relations between crown health condition and diameter growth were highly correlated.

Key words: crown health condition, monitoring, diameter growth, Kirishima area, *Abies-Tsuga* natural forest

I. はじめに

九州森林管理局管内のアカマツを含む、モミおよびツガ天然林は、その面積が非常に減少し、現在では限られた地域のみが存在する貴重な森林である (3)。このような森林がまとまった形で残っているのが霧島山系で、そこでは非常に老齢な林分が特別保護地区に指定されているものの、面積的には鹿児島森林管理署牧園森林事務所、宮崎森林管理署西諸森林事務所、同都城支署管内に約540ha残されているにすぎない。

一方、ヨーロッパや北米では酸性雨によると思われる森林被害がトウヒ、モミさらに広葉樹についても長く続いており、日本でもその発生の可能性は充分である。さらに、日本ではマツ枯れも進行しており、先の森林被害とあわせて森林を取り巻く環境は非常に悪化している。

これらの状況は、霧島山系に残っている貴重な天然林にも同様で、一部の森林は手厚く保護されているものの実質的には放置の状態であり、その健全度は明らかではない。特に霧島山系の天然林は他の地域に比べて非常に老齢な林分が多く、遺伝資源の面からも健全な状態での森林の存続が望まれる。

以上の背景から、本研究では霧島山系の天然林内に成育する樹木の樹勢（健全度）と直径成長量のモニタリングを行い、1) 健

全度の推移と、2) 健全度と直径成長量の関係を明らかにすることを目的としている。今回は、モニタリング調査を開始して6年目にあたり3度目の調査を行ったので、1) この6年間の健全度の変化、2) 98年、99年および02年の直径成長量、および3) 直径成長量と健全度の関係についてそれぞれ明らかにする。

II. 研究対象地の概要

研究対象地域は鹿児島県牧園町牧園森林事務所管内の新床国有林60林班は・に・ほ小班と61林班い・ろ小班であり、大浪池の南西斜面の標高900~1200mに位置し、国立公園特別保護地区に指定されている。さらに、対象地域の中で霧島スカイラインの下部斜面に位置する60林班は小班と61林班い小班は、遺伝資源保存林にも指定されている。

III. 研究の方法

健全度の把握が目的であるので、広い研究対象区の設定が望ましいが、林齢の高さ、地形条件としての高度差さらに林分としてのまとまり等を考慮し、研究対象地域に帯状プロットを設定した。帯幅は4m、プロットの総延長は1,204.5mである。この帯状プ

*1 Yoshida, S. and Mizoue, N.: Crown health monitoring for old-trees on the *Abies-Tsuga* natural forest on Kirishima National Park in Kagoshima pref., Japan (Ⅳ)

*2 九州大学大学院農学研究院 Fac. of Agric., Kyushu Univ., Fukuoka 812-8581

*3 宮崎大学農学部 Fac. of Agric., Grad. Sch. Miyazaki Univ., Miyazaki 889-2192

ロット内に成育する直径20cm以上の全立木を対象とした。

健全度の基準と同評価：健全度は外見から判断することとし、その判定は主観的になりやすいので、写真帳を作成しこれを基準に行った。写真帳は、枝密度と葉密度を基準に整理し、さらにフラクタル次元解析を用いて数量化を行い作成した(4)。健全度の評価は、この写真帳と対象木を比較して健全度を決定した。実際の健全度の評価は1996年、1999年、2002年(以降、それぞれ96、99、02年と記す)に行った。3時期とも3人による合議制で単木ごとに評価を行ったが、筆者の一人は3回の全調査に、残りの筆者は1回目と3回目の計2回の調査に参加した。

樹木の直径成長量の把握：成長バンドは、対象樹木の胸高(地上高1.2m)に、97年の夏に装着し、バンドが樹木に馴染む期間を考慮して、98年9月に初回の測定を、以後99年9月、01年10月、02年10月に測定を行った。98-99年の期間をI期、99-01年をII期、01-02年をIII期とした。I期とIII期については期首と期末の直径の差を直径成長量とし、II期については直径差を期間年数の2で除したものを直径成長量とした。

健全度と直径成長量との関係：前出の健全度の評価で得られた健全度と直径成長量との関係を解析した。健全度については、それぞれI期は96年の評価、II期は同99年、III期は同02年の値を解析に用いた。

IV. 結果と考察

1. 健全度について

対象となった樹木は計84本であり、モミ14、ツガ52、およびアカマツ18本である。96年、99年および02年の樹種別の評価結果を図-1に示す。モミとツガに枯死が発生し、全体的には健全度がわずかながら低下している傾向が認められた。

詳細に見ると、モミは99年で枝と葉の両密度とも『中』に集中する傾向が見られたが、02年には2個体が枯死となり、その影響で健全度の低下が認められた。ツガは、他の樹種と比較すると健全度の高い個体が96年の設定当時から存在しており、その傾向は変わらないが、99年、02年にそれぞれ枯死が発生し、全体としては健全度の低下が認められた。アカマツは、他の樹種のように枯死はないが、02年では健全度の低い方への移動が認められた。これまで対象木の健全度のモニタリングを行い、今回で3度目の健全度の評価を実施してきたが、前報(4)で懸念された測定者の違いによる誤差も全体的には少なく、ヨーロッパの写真帳による方法と同様の本方法が、立木密度の高い日本の森林でも健全度の評価方法として実施可能であると思われる。

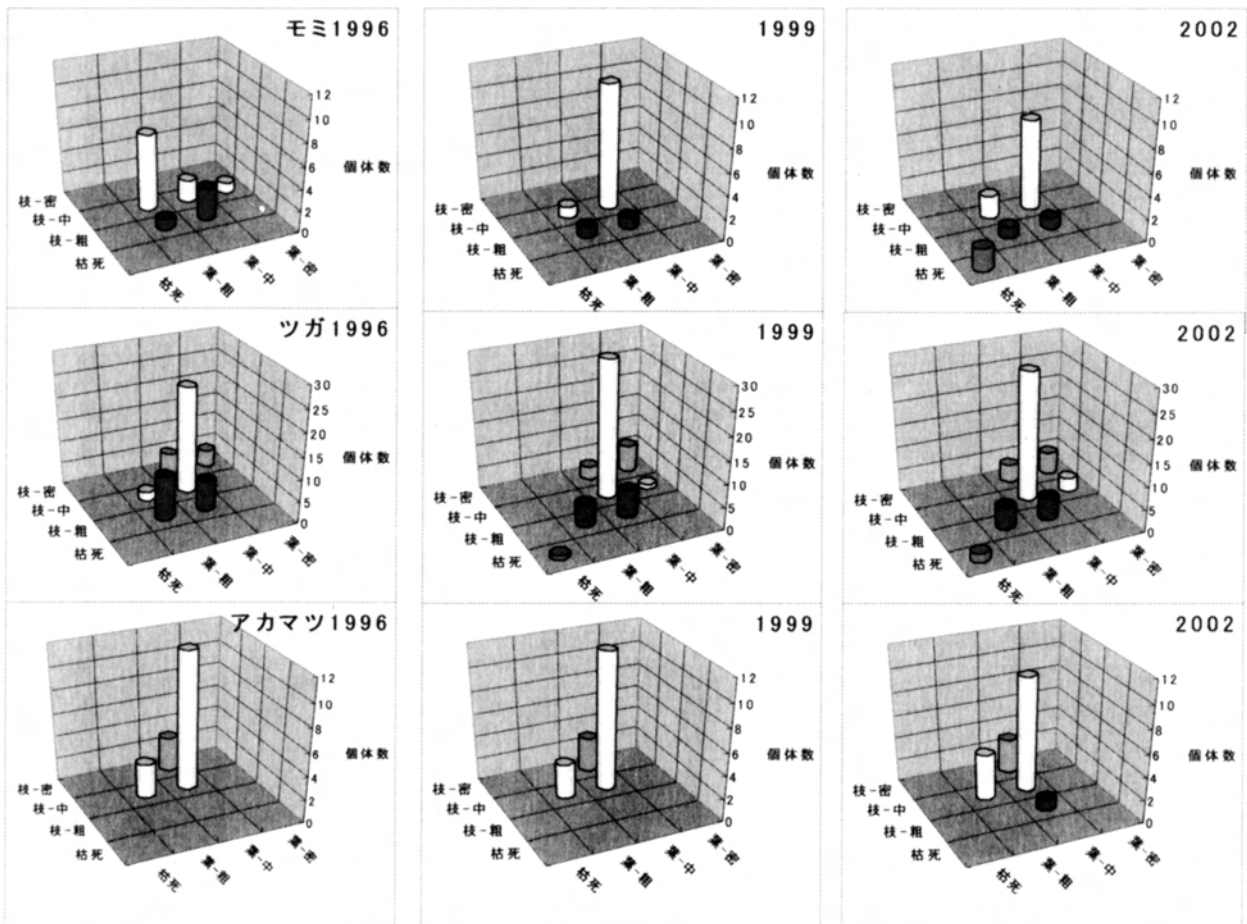


図-1. 樹種別、測定期別の健全度評価

表-1. I期とIII期の標本木に関する詳細

1998	モミ	ツガ	アカマツ	広葉樹	その他	合計	針葉樹小計
個 体 数	14	52	18	17	9	110	84
平 均 直 径 (cm)	50.6	44.3	57.1	27.4		44.6	48.1
同 最 小 (cm)	26.2	23.3	40.4	20.7		20.7	23.3
同 最 大 (cm)	70.9	70.9	79.3	39.8		79.3	79.3
平 均 成 長 量 (cm)	0.13	0.15	0.14	0.15		0.15	0.14
同 最 小 (cm)	0.00	-0.10	0.00	0.17		-0.10	-0.10
同 最 大 (cm)	0.40	0.40	0.40	0.55		0.55	0.40

2002	モミ	ツガ	アカマツ	広葉樹	その他	合計	針葉樹小計
個 体 数	12	50	18	17	9	106	80
平 均 直 径 (cm)	50.2	45.3	57.6	28		45.2	48.8
同 最 小 (cm)	29.5	23.8	41.0	21.3		21.3	23.8
同 最 大 (cm)	71.3	75.6	80.4	40.1		80.4	80.4
平 均 成 長 量 (cm)	0.09	0.09	0.09	0.09		0.09	0.09
同 最 小 (cm)	0.00	0.00	0.00	-0.05		0.05	0.00
同 最 大 (cm)	0.20	0.30	0.35	0.30		0.35	0.35

2. 直径成長量について

成長バンドを装着したアカマツ、モミおよびツガの対象木は84個体で、I期とIII期の期首の直径と直径成長量に関する詳細を表-1に示す。樹種ごとの直径成長量は同じ測定期であればほぼ等しいが、期が異なると全体の平均値は大きく異なっている。そこで、IからIII期のすべてで樹種別に直径成長量に差があるかをt検定（有意水準5%）によって分析したが、有意な差は認められなかった。さらに、直径階別に直径成長量に差があるかを同様にt検定（同水準）で分析したが、これに関しても明らかな傾向は認められなかった。したがって、樹種と直径階すべてを込みにしてI期からIII期の直径成長量の平均を算出し、各期の平均成長量の差に関してt検定（同水準）を行った。その結果は図-2に示すように、IとII期では差が認められないが、III期では他の2時期にくらべて有意に値が低い結果となった。

この原因については、現在のところ明らかではないが、近隣（えびの高原）の降水量データ（I）を調べた結果、02年の降水量が他の2時期にくらべて極端に少なかったため、これが少なからず影響していると思われる。

3. 健全度と直径成長量との関係解析

96年、99年および02年の健全度をもとに、枝密度の状態（粗と密）と葉密度の状態（同）と直径成長量との関係を示したものが図-3である。期によって直径成長量の絶対値には差があるが、健全度の高いクラスの成長が低いクラスのそれに比べて大きいことが認められる。そこで、葉密度と枝密度の各レベル間で直径成長量の差をt検定（同水準）によって分析した。

その結果、枝密度と葉密度ともに粗と密では有意な差が認められ、健全度が高いほど成長が良いという結果が得られた。

V. 終わりに

本研究では、日本における健全度のモニタリング手法を確立する目的で、霧島地区の老齢な樹木を対象に、健全度判定のための基準を作成し、96年から同モニタリングを継続的に行ってきた。

今回、これまでのモニタリングから得られた結果の検討を行ったが、調査者等による変動や偏りも少なく、霧島の老齢な林分の場合でも、その森林状態の変化を良く表していると考えられた。

EUの同様の調査例では、調査者の違いによる誤差が国間に認められ、この誤差をなくすために樹冠をデジタルカメラで撮影し、それに対するフラクタル次元解析から健全度を評価するシステム（CROCO）が開発され（2）、その応用の最終段階に入っている。ただし、一般に日本の森林は樹木が密集して見通しが利かないために、孤立状態の樹冠情報が必要なCROCOシステムの適用は残念ながら不可能である。したがって、本法は日本での広範囲の健全度をモニタリングする手法のひとつであると言えよう。

今回の結果を踏まえ、今後も霧島の天然林の健全度を継続的に調査し、その状態を明らかにするとともに、別途進めている霧島山系のモミツガ林の施業に関する研究を行い、霧島山系の森林の健全化に努めたい。

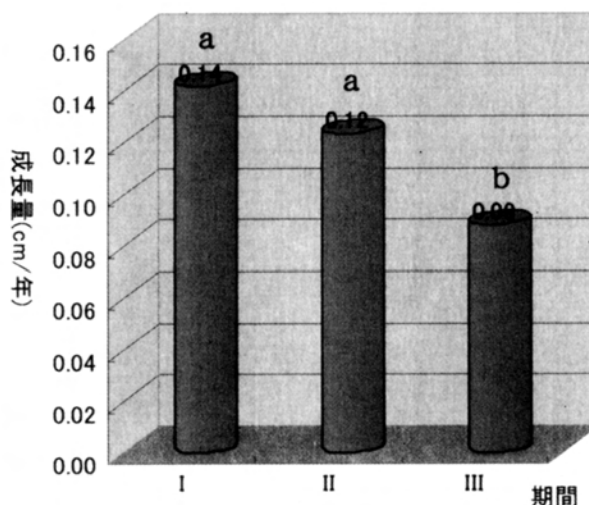


図-2. 期間別の直径成長量の平均
(数字は平均値を、英文字はt検定の結果を示す)

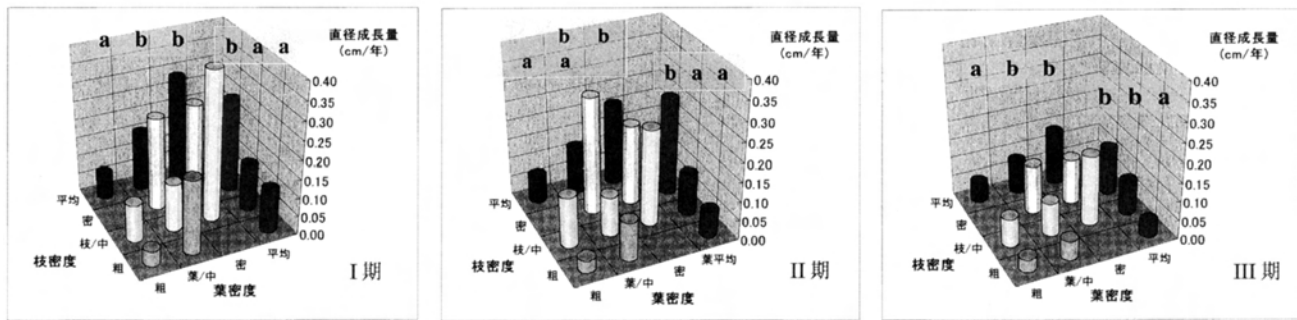


図-3. 健全度と直径成長量との関係 (英文字は *t* 検定の結果を示す)

引用文献

- (1) 福岡管区気象台：ホームページ資料.
- (2) Mizoue, N. (1999) Doctor Thesis of Kyushu University : 1-89.
- (3) 中尾登志雄 (1985) 宮大農演報 11 : 48-68.
- (4) 上杉基 (1997) 鹿児島大学農学部修士論文, 65pp.
- (5) 吉田茂二郎ほか (1999) 日林九支研論 58 : 25-28. (2003年1月8日 受理)