

研 究 資 料

花崗岩土壤にみられる A 層の形成速度の一試算例

鳥居 厚志

(土壤研究室)

1. はじめに

土壤の生成速度がどの程度のものかという研究は、氷河堆積物や火山泥流堆積物上での土壤発達過程を追跡した例はあるが (Tamm and Östlund, 1960, 真田ほか, 1990) これまで例が少ない。一般に土壤の年齢を決定することが困難であり、速度の算定に必要な時間に関する情報が得にくいのである。日本では火山活動が激しく、火山活動に関する記録や火山灰層序の記載などの情報をもとに、土壤の年齢を判断することが可能な場合が多い。たとえば、1000年前の火山噴出物上に20cmのA層が形成されているとすると、A層の形成速度は、 $20/1000=0.02$ (cm/yr) という計算が一応は可能である。しかし関西地域は火山活動の影響が少なく、山地の堆積物の年代を決定できるケースはほとんどない。

一方、関西地域では、かつて花崗岩山地などに多くのはげ山が存在し、明治時代から盛んに治山植栽工が施されてきた。これらの植栽は、土壤A層（およびB層）がほぼ完全に侵食された跡地に行われたと判断され、植栽年次が明らかなことも少なくないので、植栽時をA層形成のスタートとして数十年オーダーの形成速度を見積もることができる。従来から、これらはげ山（あるいははげ山跡地）を対象として、防災的な見地から崩壊や侵食に関する研究が行われてきた。また、近年ヒノキ林などでの土壤侵食の問題が取り上げられ、マツの混植による侵食防止効果に関する研究も行われている（たとえば服部ほか, 1988, 1989）。そのため、山地における土壤侵食の制御、侵食許容量の設定のために、逆に土壤の生成速度に関するデータが求められている。

ひとくちに「土壤の生成速度」といっても、その意味するところは、岩石の風化速度、一次鉱物の粘土化の速度、有機物の集積速度などさまざまである。ここでは表層土の侵食速度とのバランスを考察するための基礎資料として、A層の形成速度を花崗岩山地でのデータから試算してみた。

2. 研究方法

A層の形成速度を算定するのに、最も単純な方法はA層の厚さを年数で割って、** mm/yr という数字を出すことである。しかし、この方法では炭素含有率が1%でも10%でも厚さが同じならば同じ発達段階にあるとみなすことになる。すなわち、A層の質的な評価ができない。実際のA層の形成機構は、質的な発達と量的な発達が並行して進むものと考えられる。ただ、炭素の集積量などを尺度として、速度を** kg/ha・yr と表現するよりも、** mm/yr という表現の方が感覚的にわかりやすいので、後者で表現する方法を考察した。

リターとして供給された有機物は微生物などによって分解され、最終的にはおもに二酸化炭素として大気中に戻るが、その中間生成物である腐植が鉱質土壤中に集積して土壤A層は形成される。腐植の集積量は無限に増えるわけではなく、一定量に達すると供給と分解が平衡に達する。その値は、気候条件や地形条件などによって決まってくるが、一般に極相林下の土壤では平衡に達していることが多いと考えられる。そこで、極相林下の成熟した土壤（標準地）A層の平均炭

素含有率を基準にして、試験地の土壌A層厚さの値を修正した。たとえば標準地の平均炭素含有率が10%、試験地のA層が厚さ10cm、炭素含有率1%とすると、 $10\text{cm} \times 1 / 10 = 1\text{cm}$ が修正されたA層厚さである。この修正値を年数で除してA層の形成速度を計算した。また、試験地の土壌が成熟するまで（炭素の収支が平衡に達するまで）の年数を割り出した。

計算に用いたデータは、鳥居・西田（1987）および高橋ほか（1985）によった。調査地域は滋賀県の田上山と兵庫県の六甲山である。田上山の試験地はEr-β型土壌の2カ所で、アカマツまたはクロマツを植栽して約30年が経過した場所である。地形的な位置からみて将来的にB₀(d)型へ発達すると予想されるので、ヒノキ天然林下のB₀(d)型土壌（1カ所）を標準地とした。六甲山の試験地はアカマツ植栽後70～80年を経過した6カ所で、土壌型はEr-B₀型またはEr-B_a型である。標準地はウラジログシまたはシイ林下のB_a型土壌（4カ所）で、計算にあたっては4カ所の平均値を用いた。標準地天然林の主林木の樹齢は、いずれも推定で100年以上である。また全ての調査断面は斜面上～中部に設けられ、斜面傾斜は24～35°で、立地は比較的ばらつきが小さい。

今回行った試算方法は以下に列挙するような諸種の問題点を含んでいる。しかし、モデルをできるだけ単純なものにするために、とくに操作は加えなかった。

- (1) 試験地および標準地の土壌A層の容積重は、0.8～1.2の範囲でばらついていた。全般に標準地の方が値が小さい傾向があった。
- (2) 試験地のリター供給量は一定ではなく、植栽木の成長にともない増加してきたはずである。そのため、試験地の土壌が成熟するまでの年数の算出に関しては、とくに誤差が大きいと考えられる。
- (3) 試験地、標準地ともにB層（またはC層）にも若干の炭素が含まれているが、その評価をしていない。
- (4) A₀層として堆積している有機物の評価を加えていない。
- (5) 試験地の初期状態（植栽時の土壌の状態）は断面によってばらつきがあったはずである。A層の材料となるマサ土は、ある程度十分に存在していたという前提のもとに試算を行った。

3. 結果と考察

標準地の土壌A層の状況を表-1に、試験地の土壌A層形成速度の試算結果を表-2に示した。これをみるとA層の形成速度は0.10～0.53mm/yrである。とくに8断面のうち7断面では0.1～0.3mm/yrの範囲におさまっている。ただし前述したように、各断面でのリター供給量は植栽木の成長に伴って変化してきたと考えられるので、この形成速度が将来にわたって継続するとは考えにくい。同様に、A層の成熟に要する年数は288～1525年であるが、かなりの誤差を含んでいると考えなければならない。しかし、数十年程度の年数ではA層の十分な発達を望めず、少なくとも数百年の時間が必要であるとの大まかなオーダーの目安にはなろう。

残念ながら、今回算出した数値を比較検証するための事例がほとんどなく、とくに花崗岩土壌に関する報告は皆無である。しかし、参考のために鳥居ほか（1987）が青森県で調査した火山灰土壌に関する数値を引用しておく。青森県に分布する十和田a火山灰は約1000年前に噴出し、現在11～20cmの厚さのA層をもつ褐色森林土、黒色土、ポドソルが生成している。これらの土壌A層の炭素含有率は5～14%であるので、十分に成熟しているとみなして単純計算すると、A

研 究 資 料

表－1 標準地の土壌A層の厚さと炭素含有率

田上山				六甲山			
断面 番号	A層厚さ (mm)	炭素 (%)		断面 番号	A層厚さ (mm)	炭素 (%)	
T4	A ₁ 90	8.09		R33	A ₁ 80	3.57	
	A ₂ 170	3.65			A ₂ 70	1.38	
	計 260	5.19*		R32	A ₁ 80	6.30	
					A ₂ 80	1.85	
				R31	A ₁ 50	4.05	
					A ₂ 100	1.57	
				R89	A ₁ 50	5.59	
					A ₂ 100	1.04	
				4断面平均	152.5*	2.91*	

*加重平均

表－2 試験地土壌A層の形成速度

	断面 番号	植栽木 樹齢(yrs)	A層厚さ (mm)	炭素 (%)	修正A層* 厚さ(mm)	A層形成** 速度(mm/yr)	成熟までの*** 年数(yrs)
田上山	T2	30	50	0.67	6.45	0.22	1182
	T3	30	50	0.90	8.67	0.29	897
六甲山	R4	70	15	3.24	16.7	0.24	635
	R5	80	10	2.40	8.24	0.10	1525
	R17	75	25	1.63	14.0	0.19	803
	R17'	80	80	1.53	42.1	0.53	288
	R18	75	60	1.01	20.8	0.28	545
	R18'	75	50	1.15	19.8	0.26	587

*試験地のA層厚さ×試験地の炭素含有率／標準地の炭素含有率

**修正A層厚さ／植栽木の樹齢

***標準地のA層厚さ／A層形成速度

層の形成速度は0.11～0.20mm／yr となり、今回の事例とほぼ同じオーダーである。また山田（1967）は、火山灰土壌A層の形成に要する年数として、100～500年と推測している。一般に火山灰と花崗岩の風化生成物（マサ土）は、どちらも土壌母材としては砂質で透水性が良く、物理的性質は共通点が多い。しかし化学的性質は似通っているとはいえず、単純な比較はできない。

研究方法の項であげた問題点のうち、(5)については条件をそろえることがほとんど不可能であるが、(1)～(4)については、今後いろいろと考慮する必要がある。

引用文献

- 服部重昭・小林忠一・阿部敏夫：落葉被覆の侵食防止効果に関する実験的研究（Ⅰ），日林関西支講39,415-418,1988
- 阿部敏夫・小林忠一・玉井幸治：林分条件が異なるヒノキ林の侵食土砂量（Ⅱ），日林関西支講40,382-385,1989
- 真田 勝・真田悦子・太田誠一：十勝岳の泥流とその土壌化について，日林講演要旨101,67,1990
- 高橋竹彦・増田隆史・西川 清：六甲山再度山永久植生保存地における植物群落の遷移と土壌の理化学性との関係，神戸市土木局公園緑地部，再度山永久植生保存地調査報告書3,9-60,1985
- Tamm,C.O.,and H.G.Östlund：Radiocarbon dating of soil humus,Nature 185,706-707,1960
- 鳥居厚志・河室公康・吉永秀一郎：八甲田山の火山灰土壌にみられるA層の発達様式について，ペドロジスト31,26-38,1987
- 鳥居厚志・西田豊昭：花崗岩を母材とする未熟土壌の発達に伴った一次鉱物組成の変化，日林論98,203-205,1987
- 山田 忍：土壌学的見地から見た沖積世火山灰の年代測定法とその実例，第四紀研究6,200-206,1967

山陰地方スギ収穫試験地の林分構造と成長

家原 敏郎
(経営研究室)

I. 篠谷山スギ人工林皆伐用材林作業収穫試験地

1. 試験地の概況と調査の経過

試験地は大阪営林局倉吉営林署管内の、鳥取県江府町篠谷山国有林49林班と小班に所在する。山陰地方のスギ人工林の成長および収穫量その他の統計資料を収集し、林分構造の推移を解明することを目的にしている。試験地の標高は700～750mであり、北向き約30°の斜面に位置する。基岩は石英斑岩および閃緑岩、土壌はB₀型の埴質壤土である。試験地の西南西約25kmに所在する茶屋地域気象観測所の1985～1989年の年平均気温は9.7℃、平均年降水量は1959mm、最深積雪深は80cmである。気温低減率を0.61℃/100mとすると、試験地の温量指数は65、寒さの指数は24となる。

施業と試験の経過は図-1のとおりである。1928年12月、広葉樹林の伐採跡地にha当り3000本を植栽し、その後1959年11月に、面積0.20haの標準地を設定した。1989年10月、第7回の調査を行い、林分成長と直径分布の変化を中心にこれまでの調査結果を取りまとめた。

2. 結果と考察

林分の成長経過は、表-1のようになった。樹高成長は、31年生時には山陰地方スギ林林分収穫表（大阪営林局，1970）の1等地に相当したが、その後やや成長が鈍化し、地位1等と2等のほぼ中間に相当した。間伐回数が少ないため、残存木の本数はやや多く地位2等に近いが、平均胸高直径は地位2等より約5cm大きくほぼ地位1等に近い値で成長しており、そのため残存木材積、総成長量とも地位1等よりも大きな値となっている。

林分の直径分布の形状を表す指数を求め、またワイブル分布のパラメータをモーメント法によって求めると表-2のようになった。ワイブル分布による理論値と実際の直径分布のずれを χ^2 値による適合度によって検定したところ、ずれが有意であったものは少なく、ワイブル分布によく適合しているといえた。林齢が増加するのに伴って、変動係数はほとんど変化しなかったが、歪度及び尖度は増加した。特に歪度は林齢46年以降大きな値を示すようになり、平均直径より小さい立木が増加したことがわかる。同様な変化がワイブルパラメータcにもみられ、林齢41年時の間伐以降2.0前後の小さい値となり、直径分布の形状がかなり右に偏っていることを示した。表-1のd/D値は林齢41年時の間伐種が典型的な下層間伐であったことを示しているの、主として最小直径に近い立木が間伐されなくなったため、直径分布の左の裾が取られた形になり、結果として分布を右偏させたと考えられる。

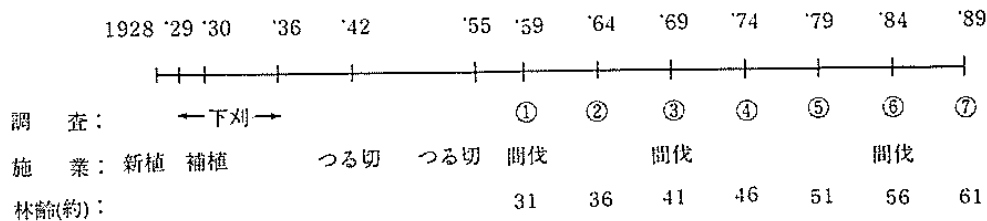


図-1 篠谷山スギ試験地の施業と試験の経過

表-1 篠谷山スギ試験地の成長経過

(ha 当り)

林 齢	残 存 木						伐 採 木					伐 採 率	
	本数 本	平均 樹高 m	平均 直径 cm	断面積 m ²	幹材積 m ³	相対 幹距 %	本数 本	平均 樹高 m	平均 直径 cm	断面積 m ²	材積 m ³	材積 %	d/D
31	900	19.2	26.5	51.27	458.3	17.4	175	15.8	18.8	4.92	38.3	7.7	0.75
36	900	20.4	28.8	60.94	571.4	16.3	—	—	—	—	—	—	—
41	740	22.6	32.2	62.03	629.8	16.3	160	18.1	22.5	6.52	56.2	8.2	0.74
46	740	23.7	34.3	68.84	737.6	15.5	—	—	—	—	—	—	—
51	740	25.4	35.4	75.41	838.5	14.5	—	—	—	—	—	—	—
56	640	26.5	38.2	75.92	867.7	14.9	100	22.9	29.8	6.96	71.2	7.6	0.79
61	640	27.4	38.9	79.03	931.2	14.4	—	—	—	—	—	—	—

林 齢	総 林 木						総成長量 m ³	平 均 成長量 m ³	連 年 成長量 m ³	成 長 率	
	本数 本	平均 樹高 m	平均 直径 cm	断面積 m ²	材 積 m ³	相対 幹距 %				断面積 %	材 積 %
31	1075	18.6	25.2	56.19	496.6	16.4	606.3	19.6	—	—	—
36	900	20.4	28.8	60.94	571.4	16.3	719.4	20.0	22.6	3.44	4.51
41	900	21.8	30.5	68.55	686.0	15.3	834.0	20.3	22.9	2.35	3.72
46	740	23.7	34.3	68.84	737.6	15.5	941.8	20.5	21.6	2.08	3.21
51	740	25.4	35.4	75.41	838.5	14.5	1042.7	20.4	20.2	1.82	2.60
56	740	26.0	37.8	82.8	939.0	14.1	1143.2	20.4	20.1	1.89	2.26
61	640	27.4	38.9	79.03	931.2	14.4	1206.7	19.8	12.7	0.80	1.41

注) d/D: 伐採木平均直径÷総林木平均直径, 平均直径および断面積は胸高(1.2m)の高さ

表-2 ワイブルパラメータの経年変化

林 齢	残 存 木							間 伐 前 総 林 木						
	変動 係数 %	歪度	尖度	ワイブルパラメータ				変動 係数 %	歪度	尖度	ワイブルパラメータ			
				a	b	c	適合				a	b	c	適合
31	17.6	0.105	-0.278	13	15.0	3.16	ns 5	20.8	0.105	-0.556	13	13.7	2.49	ns10
36	—	—	—	—	—	—	—	19.2	0.295	-0.038	13	17.7	3.14	ns10
41	16.9	0.629	0.142	21	12.7	2.18	ns 5	20.6	0.343	0.020	13	19.6	3.03	*
46	—	—	—	—	—	—	—	18.1	0.701	0.251	21	13.8	2.09	ns10
51	—	—	—	—	—	—	—	19.1	0.830	0.602	23	13.9	1.87	ns 5
56	18.9	0.960	0.783	25	14.9	1.90	ns 5	20.2	0.919	0.787	23	15.7	1.89	ns 5
61	—	—	—	—	—	—	—	20.4	0.862	0.713	27	20.0	2.31	ns10

注) ns10: 10%水準で有意差なし ns5: 5%水準で有意差なし *: 5%水準で有意差あり

Ⅱ．遠藤スギその他択伐用材林作業収穫試験地

1．試験地の概況と調査の経過

試験地は津山営林署管内の、岡山県上斎原村遠藤国有林39林班ろ小班に所在する。スギを主とする天然林に択伐を施行し、その収穫量および生長量に関する統計資料を収集することを目的としている。明治元年以前に伐採された跡地に成立した針広混交林で、その後施業が行なわれていなかったものと思われる。試験地の標高は約840mであり、北向き斜面に位置する。基岩は花崗岩、土壌はB_D型の壤土である。西方約20kmの上長田地域気象観測所の1984～1988年の年平均気温は10.6℃、年降水量は1931mm、積雪日数は86日である。試験地での温量指数は67、寒さの指数は28（気温低減率0.61℃/100m）となり、最深積雪深が300cmに達する年があり、冷涼で冬季の積雪量が多いことが特徴である。

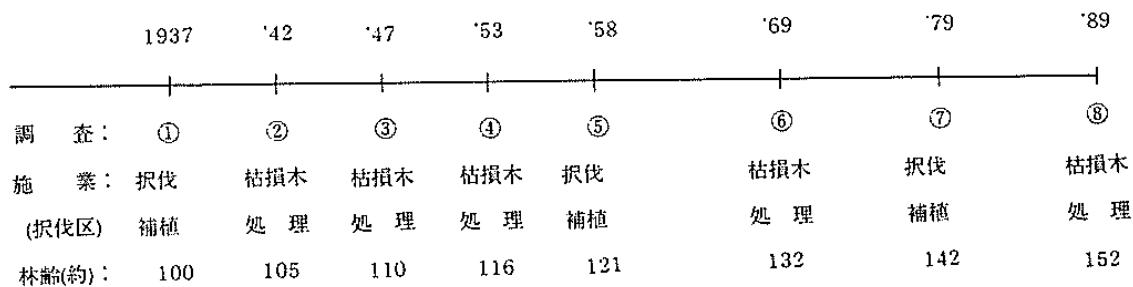
1937年に、回帰年を20年とした択伐区(1.0333ha)と無施業区(0.5867ha)を設定した。施業と試験の経過は図－2に示したとおりであり、1989年11月、第8回調査を行った。試験地設定時の樹幹解析の結果から、林齢（樹齢）は現在130～200年、平均約152年と推定される。1937年に、針葉樹、広葉樹別に樹高曲線および材積表を作成し、樹高、単木材積はこれによって算出した。

2．結果と考察

1989年11月に行った調査の結果は表－3のようになった。全樹種の平均胸高直径は無施業区で35.0cm、択伐区で29.4cmであった。残存木材積は択伐区で498.0m³/haあるのに対し、無施業区では約1.7倍の863.2m³/haであった。これに択伐木と枯損木の材積を加えた総生産量は、無施業区が998.1m³/ha、択伐区は965.6m³/haとなり、無施業区の方がやや多いがその差は小さかった。

樹種別の材積はスギが無施業区で65%、択伐区で78%を占め卓越していた。広葉樹では両試験区ともミズナラ、ブナ、ミズメの順で材積が多かった。択伐区では1937年に広葉樹に重点をおいた択伐を行ったため、針葉樹が優占する林相となっている。全樹種の材積成長率は、択伐区が無施業区より大きかったが、無施業区では現存材積が大きいいため、成長量は7.1m³/ha・年となり、6.8m³/ha・年である択伐区よりも大きくなっている。

無施業区では、かなり直径の大きい広葉樹が枯損していたのに対し、針葉樹の大径木で枯損したものはみられず、針葉樹の方が成長率が大きかった。また、無施業区の広葉樹のうちミズナラ、ブナなどの陰樹よりも、タムシバ、ミズメ、サクラ類など陽性の樹種の成長率が低く、また本数も減少していた。このことから、この林分は成長に伴って徐々に耐陰性の強い樹種で構成されるようになっていくと考えられた。択伐区では針葉樹よりも広葉樹の成長率が大きく、択伐による受光量の増加が、針葉樹よりも陽性の樹種を中心とした広葉樹の成長の増加に寄与していると考えられた。



図－2 遠藤スギ天然林試験地の施業と試験の経過

表-3 遠藤スギ天然林試験地の林分構造

(林齢約152年, ha 当り)

	樹 種	前回残存木		残 存 木					枯 損 木			計		成 長 率 %
		本数	材積	本数	平均 樹高	平均 直径	断面 積	材積	本数	平均 直径	材積	本数	材積	
		本	m ³	本	m	cm	m ²	m ³	本	cm	m ³	本	m ³	
無 施 業 区	スギ	417	508.0	368	20.9	36.4	48.8	562.6	55	15.7	9.6	423	572.2	1.2
	ヒノキ	58	60.0	55	20.7	34.5	6.1	66.4	3	17.9	0.4	58	66.8	1.1
	針葉樹	476	568.0	423	20.9	36.2	54.9	629.0	58	11.6	10.0	481	639.0	1.2
	ミズナラ	92	112.7	92	20.7	37.6	10.7	119.1	3	56.5	12.5	95	131.6	1.6
	ブナ	27	56.2	26	19.6	41.6	4.7	61.2	2	10.8	0.1	27	61.3	0.9
	タムシバ	37	13.0	20	18.0	23.4	0.9	8.7	14	20.8	4.0	34	12.6	-0.3
	ミズメ	44	28.7	41	19.4	29.6	2.9	30.3	2	21.5	0.5	43	30.8	0.7
	サクラ類	3	7.8	3	21.6	49.2	0.7	8.1	0	—	—	3	8.1	0.5
	カエデ類	17	3.8	17	16.3	19.4	0.5	4.6	0	—	—	17	4.6	2.0
	アオハダ	9	0.6	7	13.6	14.6	0.1	0.7	2	10.1	0.1	9	0.7	1.6
	ナツツバキ	2	0.5	2	17.4	22.6	0.1	0.5	0	—	—	2	0.5	0.0
	ホオノキ	3	1.0	2	18.9	25.1	0.1	0.8	2	17.9	0.3	3	1.1	1.3
	ヤマグルマ	3	0.1	3	11.3	11.7	0.0	0.2	0	—	—	3	0.2	1.4
	広葉樹	239	224.6	213	19.3	32.5	20.7	234.2	24	24.2	17.4	139	251.7	1.1
	合 計	714	792.6	636	20.4	35.0	75.6	863.2	82	15.3	27.4	421	890.6	1.2
択 伐 区	スギ	409	342.8	389	18.5	30.2	36.0	388.5	26	14.7	4.6	414	393.1	1.4
	ヒノキ	51	32.3	57	17.6	27.5	4.2	43.9	3	13.6	0.3	60	44.1	3.1
	針葉樹	461	375.0	446	18.4	29.8	40.2	432.4	29	14.5	4.8	474	437.3	1.5
	ミズナラ	9	9.9	10	21.1	41.1	1.3	15.4	1	23.7	0.4	11	15.8	4.6
	ブナ	20	22.6	17	20.1	37.6	2.1	24.4	2	29.5	1.8	19	26.2	1.5
	タムシバ	8	2.5	5	18.5	25.8	0.3	2.6	3	13.0	0.2	8	2.8	1.1
	ミズメ	15	9.2	15	18.7	28.5	1.1	11.4	0	—	—	15	11.4	2.1
	サクラ類	3	1.8	3	18.5	26.9	0.2	1.9	0	—	—	3	1.9	0.6
	カエデ類	9	2.0	7	15.9	18.8	0.2	1.6	2	23.1	0.7	9	2.3	1.5
	アオハダ	12	2.7	9	16.9	21.0	0.3	2.6	2	12.9	0.1	11	2.7	0.2
	ナツツバキ	8	1.6	5	15.7	18.5	0.1	1.1	3	16.0	0.6	8	1.8	1.0
	ホオノキ	3	1.8	4	18.3	24.9	0.2	1.8	0	—	—	4	1.8	0.2
	クマシデ	2	0.4	2	16.1	19.0	0.1	0.4	0	—	—	2	0.4	0.0
	ゴンゼツ	2	0.4	7	14.0	15.6	0.1	1.1	1	21.7	0.3	8	1.4	11.4
	その他	7	0.6	6	15.7	17.8	0.1	1.2	3	12.4	0.2	9	1.4	8.3
	広葉樹	96	55.5	90	18.0	27.2	6.2	65.6	17	17.7	4.4	106	70.0	2.3
	合 計	575	430.5	536	18.3	29.4	46.4	498.0	46	15.7	9.3	580	507.2	1.6

海外派遣帰国報告（タイ造林研究訓練計画、国際協力事業団）

—タイ王室林野局中央造林研究訓練センターにおける造林研究の一端—

加茂 皓一

（造林研究室）

1. はじめに

かつて森林国といわれたタイは現在深刻な森林面積の減少、森林の崩壊に直面している。1961年に全土の53%を覆っていた森林は1988年には19%まで減少したとみられる。チークの産地として知られているこの国は1967年には木材の輸入国に転落してしまった。このような急激な森林の減少は、熱帯地域に共通した人口増加に伴う森林の伐採による農地への転用あるいは焼き畑農業等に起因している。森林面積の著しい減少に対処するため、現在王室林野局は積極的に造林政策を押し進めている。国際協力事業団によるタイ造林研究訓練プロジェクトはタイ国の森林造成を支援するため、森林造成の技術開発、造林訓練をおこなうことを目的に1981年から東北部のサケラートをフィールドステーションにして始められた。そして1986年からは日本の無償供与で建てられたバンコクの中央造林研究訓練センターを拠点にして造林に関わる種々の基礎的分野で研究協力が始まった。現在造林研究訓練センターでは土壌、森林生態、造林、育種、昆虫、微生物の研究室が設けられ、森林造成のための研究が進められている。

筆者は1987年3月18日から1989年8月17日まで造林専門家として本プロジェクトに参画し、造林研究室で、研究用機材、器具の調達、管理および実験室の新設など研究基盤の確立、整備に関わるとともにカウンターパートや他の研究員に造林や森林生態の特定分野を教示し、課題ごとに試験地の設定、データ収集、解析など専門分野の指導をおこなった。ここではカウンターパートとともに実施した研究課題の概要を述べる。研究課題は有用樹種の苗木生産や植栽方法に関する試験（3課題）、早生樹林の保育、更新に関する試験（1課題）、人工造林樹種の成長特性に関する研究（1課題）およびアグロフォレストリーに関する試験（1課題）である。なお一部の課題については試験地の造成だけで任期が終了したものもある。現在、後任者とカウンターパートによって各課題の調査が継続されており、今後の調査結果が期待される。

2. 研究課題の概要

① *Xylia kerrii* の苗木生産・管理技術

熱帯地域における人工林造成は大きく二つの側面を有している。一つは効率よい林産物の収穫を目的にした人工林の造成であることは言うまでもないが、もう一つは林業生産を人工林に集中することによって、地球上でもっとも貴重な生態系の一つである熱帯林を保全することである。そのためには優良な林業生産が可能な樹種による人工林の造成が必要である。タイ国で現在広く植栽されているユーカリやアカシアのような外国産早生樹種は伐採跡地の早期の緑化あるいはバイオマス生産を目的にした短伐期林業には向いているが、本来の木材生産には材質の点で問題がある。林業生産上経済的価値の高い有用樹種の人工林を造成する必要があるが、それらの樹種の育苗技術はまだ確立されていない。そこで、有用樹種の育苗技術を確立するための研究の一環として有用樹種の一つである*X. kerrii*の優良な苗木を生産するため、各種の要因（ポットの種類（2種類）、ポットの大きさ（2種類）、培地（4種類）、施肥（3種類））を組み合わせたポット試験

を苗畑で実施した。処理後1年経過した苗木の樹高、直径成長を調べた結果、苗木の成長はポットの色、ポットの大きさ、ポットの培地によって影響され、黒色の大きなポットで苗木の成長が良く、また黒色のポットに表土、炭、堆肥を2:1:1で混ぜた培地が大きな苗木をつくるのに適していることがわかった。この実験は苗畑レベルのもので、これらの処理によって得られた苗木を山出しして、その後の成長の経過を調べ、健全苗木の養成についての基準を求めることが今後の課題である。

② *Dipterocarpus alatus* のスタンプ苗・種苗植栽試験

スタンプ苗による植栽は、タイではチークで古くから広くおこなわれており、チークの植栽方法として確立している。この方法は、苗畑で育苗した苗木の地上部の大部分と地下部の一部を整理して長さが20~25cm棒状の苗木をつくり、植栽する方法で、多量の苗木を容易に運搬できることと、植栽が容易なことが大きな利点である。チーク以外の樹種についてはまだこの方法はほとんど試みられていない。そこで有用樹種の一つである *D.alatus* について、スタンプ苗による植栽が可能であるかどうかを調べた。この試験では成長が早くタイ国で広く植栽されている *Eucalyptus camaldulensis* も比較のため調べた。試験はスタンプの地下部の長さを3段階(15cm, 20cm, 25cm)に違えた処理区と実生の4プロットからなる。*D.alatus* は雨期中期の1987年7月と雨期後期の9月に植栽した。植栽後2~4ヵ月後と13~15ヵ月後にスタンプ、実生の樹高成長、根元直径成長および生存率(活着率)を調べた。その結果、*D.alatus* と *E.camaldulensis* のスタンプ苗による育成は可能であるが、最初の15ヵ月の成長あるいは活着をみる限り、*D.alatus*、*E.camaldulensis* とともにスタンプ苗のほうが実生より植栽方法として劣ることがわかった。スタンプの成長に影響する因子を知るためスタンプ地下部の長さや植栽時期を調べたが、植栽後15ヵ月のスタンプの成長とスタンプ地下部の大きさとの間には一定の関係はなかった。植栽時期は *D.alatus* スタンプの成長、活着率に多少影響し、雨期中期植栽の方が雨期後期植栽のものより活着率、樹高成長量、直径成長量がやや大きかった。

③ 先駆樹種林内での *Hopea odorata* の樹下植栽試験

熱帯地域では、郷土樹種の植栽方法として、樹下植栽による方法が現在注目されている。郷土樹種は伐採跡地や草地など厳しい環境条件下にある立地では成立しにくいとされ、早生樹種等の植栽によって環境が比較的安定した所で成立しやすいとみられているからである。植栽密度を違えた種々の早生樹種(先駆樹種)(*E.camaldulensis*, *Cassia siamea*, *Sesbania grandiflora*, *Acacia auriculiformis*) 林にタイ国で経済的価値の高い樹種と考えられている郷土樹種の *H.odorata* を植栽し、*H.odorata* の生残、成長と各早生樹種の植栽密度との関係を調べる予定である。本試験では在任期間中にまず早生樹林の造成を始め、早生樹種の活着と成長経過を調べた。下木の *H.odorata* の植栽は1990年8月に予定されている。

④ *Eucalyptus camaldulensis* 林の間伐・萌芽更新試験

現在タイ国ではオーストラリア原産の *E.camaldulensis* が広く伐採跡地や草地に再造林樹種として植栽されている。*E.camaldulensis* はかなり広い適応範囲を持ち、成長も旺盛で、萌芽による再生も有望である。植栽されたものの中には立派に成林しているものが多い。けれどもそれらの取り扱いについてはまだ十分検討されていない。本研究では *E.camaldulensis* の取り扱い方法を検討するための基礎的資料を得ることを目的に間伐と萌芽更新を組み合わせた試験を行った。

この試験のねらいは間伐方法（上層間伐，下層間伐）の違いが上木と萌芽の成長に及ぼす影響を調べ，上木と萌芽を合わせた成長量を最大にする間伐率，間伐方法を見いだすことにある。乾期末の1988年4月に5年生の*E.camaldulensis* 林に間伐率が胸高断面積合計で30%，50%，70%の上層間伐区と下層間伐区および無間伐区，皆伐区を設け，同時に林分の現存量を測定した。1989年5月に上木と萌芽の成長量を測定した。また一部の萌芽については1988年6月に萌芽を個体識別し，1989年2月，5月に本数，成長量を調べた。その結果，伐採後1年間ですでに上木残存木の成長に対していずれの間伐区でも間伐効果が現れた。同じ間伐率で上層間伐と下層間伐の効果を比較すると，間伐率50%以上の場合，林分レベルの成長は，下層間伐の方が上層間伐より林分材積の回復率が高く，個体レベルの成長は，上層間伐の方が下層間伐より同じ大きさの個体どうしを較べると，成長量の増えかたが大きかった。萌芽の成長は同じ間伐率では上層間伐区の方が下層間伐区より大きかった。これは萌芽の成長が伐根の大きさに影響されるためである。上木と萌芽を合わせた幹材積成長量は上層間伐では間伐率50%で，また下層間伐では間伐率70%で最大になったことから，間伐後，林分全体の量的生産を最大にするには強度の間伐を実施する必要があると考えられる。また無間伐区の林分材積成長量と皆伐区の萌芽の材積成長量は $14\text{m}^3/\text{ha}$ で，ほぼ同じであり，この林を皆伐しても，放置した状態で得られるバイオマス生産に匹敵する量的生産が萌芽の成長によつて得られる。萌芽の平均材積成長量と単位根株断面積当りの萌芽本数であらわした萌芽密度との間には，逆数式で近似できる負の関係が存在し，萌芽の成長に対して密度効果が認められた。この関係から，各々の大きさの根株毎に萌芽の密度効果が現れる萌芽本数を推定した。また伐採後2ヵ月と10ヵ月の根株内の萌芽の大きさの順位相関を調べたところ，多くの伐根で順位相関は低かった。現在タイの一部では萌芽の発生初期にもつとも大きな萌芽を1～2本残す萌芽の間引きが行われているが，この作業によって将来大きく育つ可能性のある萌芽を間引くことになる。

⑤ 人工造林樹種の生産力と成長の季節変化

半島部を除くタイの主要な部分は乾期と雨期の明瞭な熱帯モンスーン地帯に属している。熱帯モンスーン地帯に生育している樹木についてその季節的な成長の変化を調べた定量的なデータはほとんどない。これらの地域で樹木の季節的成長パターンを正確に把握することは，森林造成の担い手である造林樹種の成長機構を明らかにする上でも，また森林の成長調査の適期や間伐，枝打ち，施肥などの保育作業の適期を知る上でも重要な研究項目である。ここでは6樹種の人工林に試験地を設け，林分現存量と1年間の純生産量，成長の季節変化および落葉の季節変化を調べた。調査樹種はタイ国の造林樹種である外国産広葉樹の*E.camaldulensis*，*A.auriculiformis*，国内産広葉樹の*Azadirachta indica*，外国産マツ類の*Pinus caribaea*，国内産マツ類の*P.merkusii*，*P.hesiya*である。その結果，地上部純生産量は広葉樹類で15～18トン／年・ha，マツ類で19～30トン／年・haであった。これらの値は温帯の多くの森林より大きい，これには生育期間の長さとともに葉の回転率の高さが影響していた。成長の季節変化をみると広葉樹類の成長は年間の降水パターンと大体一致し，乾期の中期から終期に止まっていた成長は5月の雨期の始まりとともに増え始め，雨期の間成長を続けた。ただし，乾期の始まりと成長の休止とは完全に一致せず，成長が停止するのは乾期に入り，1～2ヵ月たってからであった。マツ類の季節的成長は，年によっては乾期でもほとんど止まらないことと，雨期になって成長が増え始めるのが7～8月であ

る点が広葉樹と異なった。雨期に入りすぐ成長が増えないのはこれらのマツ類の落葉のピークが4月にあり、葉量が回復するまで時間がかかることと関係がありそうであった。

⑥ アグロフォーレストリーにおける樹木の植栽方法比較試験

現在アグロフォーレストリーが熱帯地域での森林の造成方法として注目を集めている。アグロフォーレストリーは土地の利用あるいは地域社会の社会経済の面から森林の再造成に対して有効な方法とされ、古くから熱帯の各地で実施されてきたが、まだ施業として十分体系化されていない。この研究課題では東北タイにおけるアグロフォーレストリーのシステムを確立するための研究の一環として林木の成長と作物の収量との関係を調べた。この研究の目的は林木の植栽密度を一定にして植栽の配置を変えた場合、作物の収量あるいは林木と作物を合わせた収量を最大にする植栽様式が存在するかどうかを調べ、アグロフォーレストリーにおける最適の植栽様式を見い出すことにある。試験対象樹種は *E.camaldulensis*, *E.deghuhta*, *A.leptocarpa*, *P.caribaca* である。間作した作物はトウモロコシとソルガムである。植栽年と植栽1年後に作物の現存量、林木の毎木調査をおこなったが、全体に林木がまだ十分成長していないため、林木の配置と農作物の収量との間の量的関係を把握するまでには至らなかった。

⑦ *E.camaldulensis* の材積表の作成と林分材積推定法の検討

上記の研究課題とは別に、*E.camaldulensis* の材積表を作成し、林分材積の推定方法を検討した。*E.camaldulensis* はタイでは広く植栽されている樹種の一つであるが、まだ全国レベルでの材積表はできていない。筆者らのデータと王室林野局およびカセサート大学等の既存のデータを基に全国レベルで使用可能な材積表を作成した。また同時に毎木調査データを基にして胸高断面面積合計と平均樹高から林分材積を簡便に推定する方法を提示した。

今後の課題

今後の造林分野の研究課題として、一斉造林を避けるための各種樹種の組み合わせによる混交林造成試験や既知の樹種のワクを越えた有用樹種の探索と成長比較試験等が必要であると考えられる。

文献

- 1) Koichi Kamo : Research activities and the progress of silviculture section in the project. Research and training in re-afforestation project. Royal Forest Department. Bangkok (1989).
- 2) 加茂皓一 他 : ユーカリ林の間伐・萌芽更新試験. 第101回日本林学会講演要旨集. 京都 (1990).
- 3) 加茂皓一 他 : ユーカリ林萌芽枝の動態. 第101回日本林学会講演要旨集. 京都 (1990).
- 4) Koichi Kamo et al.: Growth dynamics of some fast growing tree species in Thailand. [Tropical and Subtropical Ecosystems in Southeast Asia], V International Congress of Ecology. Yokohama (1990).
- 5) Koichi Kamo et al.: Estimation of stem and stand volume of *Eucalyptus camaldulensis*. Thai Journal of Forestry 9 (印刷中)

— 関西支所特別検討項目 —

竹林の管理技術に関する今後の研究の進め方

陶山 正憲

(育林部長)

I. はじめに

関西地域には竹林が多く、その面積は全国の約 1 / 3 にあたる 4.4 万 ha に達している。当地域では、これら竹林の優れた環境保全機能の利・活用と共に、食用筍や竹材の利用・加工技術などに先導的な役割を果たしている。このような背景のもとに、林業試験場時代の研究基本計画には、関西支場の 4 大課題の一つとして「竹林業の改善」が取り上げられていた。現在の新しい研究基本計画では、研究問題Ⅴ：風致林及び都市近郊林の育成・管理技術の高度化、大課題 1：都市近郊林の造成・管理技術の向上、中課題（4）：竹林管理技術の確立、が設定され、現在、①竹材生産のための土壌条件の解明（土壌研）、②竹林の取扱いと再生産の関係解明（造林研）、③竹林・竹材害虫の生態とその防除法の確立（昆虫研）、のような 3 実行課題が実施されている。

このような現状に鑑み、平成元年度の関西支所の特別検討項目として、標記のテーマが取り上げられ、2 回の現地検討会と所内検討会が開催され、当支所あげて研究意識の統一がはかられた。これらの検討項目は、今後の竹林関連の研究資料として有効であると考えられるので、その内容の概要を記録にとどめておくことにした。

現地検討会の実施に当り、有意義な話題提供を頂いた日本の竹を守る会誌編集委員 井上雅晴氏、貴重な資料と種々のご便宜を頂いた京都府林務課、大山崎町産業振興課、京都市洛西竹林公園、向日市東洋竹工 K.K.、及び京都営林署の関係各位に対し深厚なる謝意を表したい。

II. 現地検討会

第 1 回現地検討会は平成元年 12 月 4 日に行われ、午前中には京都府木津町にある御立藪国有林内マダケ林試験地において、午後には京都府大山崎町の天王山にあるモウソウ竹林において、それぞれ現地検討会が開催された。第 2 回現地検討会は平成 2 年 1 月 29 日に行われ、午前中には京都市洛西竹林公園、午後には向日市の東洋竹工 K.K. をそれぞれ訪問し、竹林公園と竹材・竹工芸の実態、竹工産業の現状と今後の問題点等について種々の検討が行われた。これら 2 回の現地検討会で提供された話題のいくつかを取り上げ、その概要を示すと次のようになる。

1. 竹林面積と竹材生産量の推移（話題提供：土壌研）

わが国における竹林面積の推移をみると、大正 8～9 年頃から政府の補助金政策等によって面積の増加傾向をたどり、昭和 14 年には 16 万 ha に達した。しかしながら、戦中～戦後にかけて農地や林地への転換、住宅地への開発などにより、昭和 22 年には 11 万 ha まで減少した。ところが、



写真-1 マダケ林試験地
(御立藪国有林)

表-1 全国及び関西支所管内の竹林面積(昭和 62 年林野庁統計)

	マダケ	モウソウチク	その他	計
全国の面積 (ha)	35,458.4	42,173.3	16,730.7	94,362.4
管内の面積 (ha)	10,681.7	10,831.6	2,231.1	23,744.4
管内面積率 (%)	30.1	25.7	13.3	25.2
面積率内訳 (%)	45.0	45.6	9.4	100.0

その後再び竹林面積は増加傾向に転じ、昭和31年には約17万haにも達したが、昭和40年頃全国的にマダケ林の開花枯死現象が起り竹林面積は激減し、昭和53年には再度12万haに減少した。この減少傾向は、その後の急速な宅地開発などによって継続され、昭和62年には表-1のように10万ha以下にまで減少している。なお、表-1の数値は竹材生産用竹林の統計値であり、タケノコ生産専用の竹林や放任竹林の面積は含まれていない。

表-2 竹材生産量の推移 (註) 一束当たり入り数 (長さ 4.5m 白竹)

昭和(年)	竹材生産量(束)	直径(mm)	本数
57	8,134,000	87	2
58	7,740,000	77	3
59	7,966,000	68	4
60	7,478,000	58	5
61	7,135,000	48	7
62	7,111,000		

(直径測定位置は2m竹：元口から10cm, 3m竹以上：130cmを基準として節間中央部)

次に、最近の竹材生産量の推移をみると、表-2のように漸減傾向にあり、昭和62年現在全国で7,111,000束、関西支所管内ではその約15%に相当する1,071,000束である。種類別にみると、マダケとモウソウチクで総生産量の90%以上を占めている。なお、マダケとモウソウチクの生産量を比較すると、以前はマダケが多かったが、最近ではモウソウチクの方が上回っている。

2. 竹林の取扱いと再生産 (話題提供：造林研)

竹林は、一般の森林に比べていくつかの特異な性質を有している。すなわち、林を構成する各竹稈が地下茎で互に連結されていること、連年のタケノコ発生により迅速かつ確実に竹稈の更新が可能であること、更新された竹稈は肥大生長をしないこと、などの特徴をあげることができる。このような竹林の特異な性質を知り、適切な管理方法を検討するためには、竹林内の物質生産や物質循環を同時に測定する必要がある。そのため、御立藪国有林内マダケ林試験地において、地上部と地下部の現存量を測定すると共に、図-2に示す土壌呼吸量、リターフォール量、稈・枝の呼吸量のような物質循環項目が測定された。その結果の一例として、①竹林の土壌呼吸量は保存状態の良好な照葉樹林とほぼ同量であること、②竹林の落葉量はわが国の森林におけるほぼ最大値に匹敵すること、など竹林生態系の特異性が物質循環の観点から次第に明らかにされてきた。

3. マダケ林における材質向上を目的とした施肥試験 (話題提供：土壌研)

モウソウチクの中には、タケノコの生産を主目的としながら、同時に竹材生産も行っている場合がある。このような竹林では一般に施肥されるが、そのために軟弱な竹が発生しやすくなり、

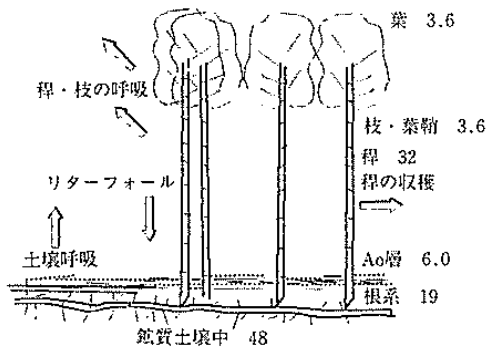


図-1 マダケ林の循環物質と炭素蓄積量 (t/ha)

表-3 炭素及び窒素 (乾物当り%)

処 理	部 位	炭素(C)	窒素(N)	C/N
無 処 理 区	葉 部	43.8	2.76	16
	表皮部	43.8	0.19	230
	材 部	43.6	0.52	84
化成肥料区 (1ton/ha)	葉 部	45.5	2.88	16
	表皮部	49.6	0.20	248
	材 部	46.7	0.39	120
珪カル区 (2ton/ha)	葉 部	44.8	2.63	17
	表皮部	47.3	0.20	237
	材 部	47.1	0.39	121

研 究 資 料

竹材の商品価値の低下をきたす結果となる。また、マダケ林についても、洪涵地のように土壌の理化学性が良好で地力が高すぎるような立地条件下では、軟弱なマダケが発生することが知られている。このような竹材の軟弱化の防止には、従来、珪酸含有量の高い竹に更に珪カルを施用することによって、珪酸の供給効果をあげる方法が考えられている。そこで、珪カルの施用による竹の珪酸吸収能と珪酸の集積部位について分析し、得られた結果の一部を表－3に示した。この結果は、いずれも3月に処理し、その後出筍して当年に親竹となったものを12月に伐竹し分析したものである。その結果、化成肥料を施用すると窒素の含有率が高くなるから、材質が柔らかくなる傾向がうかがえるが、珪カルを施用しても竹体の珪酸含有量はほとんど増加せず、むしろ化成肥料の施用によって珪酸も増加する傾向が認められる。このことから、珪カル単用では、竹体内への珪酸の吸収増加はほとんど期待できないことがわかった。

4. 竹林の降水遮断特性（話題提供：防災研）

林内における降水の径路を考えてみると、降水の一部は樹木の幹・枝・葉に付着して一時保留され、降雨後蒸発して結局地表面には到達しない降水遮断量（ P_I ）となり、他の一部は林冠通過雨量（ P_T ）あるいは樹幹（竹稈）流下量（ P_S ）として地上に達する。このような林内の水循環を林内水収支と呼び、林外雨量（ P_G ）を用いて、 $P_I = P_G - P_T - P_S$ で表わされる。竹林における水収支の測定例は極めて少ないが、一例を示すと表－4のようである。すなわち、竹林の降水遮断特性としては、他の樹木に比べて竹稈流下率が約15%と高く、遮断率が約12%と低いことが実験的に指摘された。

5. 京都府における竹産業の発展（話題提供：井上雅晴氏）

京都で竹産業が発展した背景としては、①古い竹栽培の歴史があること、②京阪神の大需要地をひかえ流通に恵まれていたこと、③京都の自然条件が竹林の生育に適していたこと、④集約作業、特に下肥の供給に有利な地理的条件にあったこと、⑤熱心な指導者に恵まれたこと、⑥竹関係者が相協力し努力してきたこと、などがあげられる。

さて、京都地方に竹が植えられたのは、桓武天皇が京都に都を開かれた794年頃であり、京都御所内に「呉竹」を植えられたことも記録にあり、その後、嵯峨天皇の時代に自然枯で全国の竹が枯損し、呉国（中国）から竹を取り寄せ、嵯峨、太秦、乙訓、栗田、山科方面に植栽されたという説がある。竹材が広く利用されるようになったのは平安朝以降で、当時政治・文化の中心であった京都が、各種の武道用具（弓・矢など）や家庭用品の原材料としての利用に始まり、室町時代には管弦、茶道、華道等の発展に伴ない住宅、農林漁業用資材以外の新しい需要の拡大と共に加工技術の向上、流通機構の改善等が行われ、優良竹材生産のための研究が推進された。

江戸時代からは摂津、灘、伏見において清酒の醸造が盛んになり、酒樽、酒桶用の輪竹の消費

表－4 竹林と樹林における林内水収支の比較 （註） 広葉樹林は着葉期

降雨に対する3成分	竹 林	広 葉 樹 林	ヒ ノ キ 林	ス ギ 林	アカマツ林
林 冠 通 過 雨 量 (%)	72.6	76.0	67.7	74.6	77.6
樹 幹 (竹稈) 流 下 量 (%)	15.2	10.8	11.0	2.5	0.5
降 水 遮 断 量 (%)	12.2	13.2	21.3	22.9	21.9

が年間数十万束を越え、その供給が京都市郊外の竹林で満たされてきた経緯があり、これが良質のマダケを大量に生産するための好条件であったことが推察される。

6. 風致林としての竹林の位置づけ（話題提供：風致林管理研）

(1) 歴史的にみた竹林の概念

まず、中国においては、古代君子の4植物として梅、蘭、菊とともに竹があげられている。わが国においては、和歌に数多く詠まれているが、その場合竹林は「ごく近くのもの」、「庭に植栽してあるもの」との意識が強かった。また、京都においては、明治以前には街を取りまく御土居に途切れることなく竹林が続き、その御土居の内側にも農地と宅地を仕切るように帯状の竹林があり、一箇所に集中することなく京都一円に広く分布していた。明治以降は、西山などの丘陵地で、比較的大規模な竹林の造成が行われた。

(2) 風致林研究の対象としての竹林

竹林は、一般に造園関係者の間では庭園木としてとらえられている。従来の都市環境に関する研究でも、「クヌギ・コナラの退行曲線＝クワガタムシ・カブトムシの退行曲線」のような複合的な観点に立脚した竹林生態系の移動に関する研究テーマがないため、興味のある研究対象にはなっていない。一方、竹林は人為的に作られたものが多く、また一般に純林を形成するので、研究者には外観上、針葉樹の人工林と同一視され易く、従って風致林の研究対象として竹林を取り上げた例は極めて少ないようである。

(3) 景観の定性的分類の中での竹林

景観を定性的に分類すると近距離景、中距離景、遠距離景にわけられる。近距離景は個々の樹形が意味をもつ景観で、一般に広葉樹では約360m、針葉樹では180～240m程度である。中距離景は個々の樹木がテクスチャーの単位となる景観で、広葉樹では約6Km、針葉樹では3～4Km程度である。遠距離景は個々の樹木のテクスチャーは捕えられない遠景で、一般に樹木の景観より広くて遠い。なお、竹林は近距離景の範囲が狭く、一応100m未満と考えられる。近距離景での重要な因子は「やすらぎ感」であるが、これは林内の見通し距離と強い相関があり、一例として、強度の枝打ちを行った北山スギや筍生産を行っている竹林などでは、林内の見通しがよい。

Ⅲ. 所内検討会

上記2回の現地検討会を受けて、平成2年1月29日午後、支所内において、今後の竹林関連研究の進め方について活発な討議が行われた。主な討議内容を要約すると次のようである。

造林研：従来は竹林の物質生産、再生産に関する研究に取り組んできたが、今後はアカマツ林やスギ・ヒノキ林への竹の侵入の実態、侵入要因などにも注目して研究を進めたい。

経営研：竹林の密度管理に関する研究や竹林の最適生産量を、伐採本数の視点からOR手法を用いて研究してみたい。

土壌研：竹林の適地、竹材生産のための施肥等の生産管理についての検討が必要であろう。

風致林管理研：自然度に関する研究の中に、今後竹林を取り入れていく考えである。また、竹を有害なものとするか有益なものとするか、もっと検討すべきであろう。

防災研：竹林は一般に平地に多いので、従来テーマにする機会が少なかったが、竹が山腹斜面を上って分布を広げる事実が確認されたので、今後は竹の防災機能も検討していきたい。

なお、これらの竹林関連の研究は、大型別枠「新需要創出のための生物機能の開発、利用技術の開発に関する総合研究」への当支所の参画によって、関西地区のタケ・ササの研究テーマとして発展的に移行するよう望まれている。