

## スギ人工林における雄花生産量

金指達郎\*・横山敏孝\*\*・金川 侃\*\*\*

\* 農林水産省森林総合研究所 〒305 茨城県稲敷郡茎崎町松の里1

\*\* 農林水産省森林総合研究所多摩森林科学園 〒193 八王子市廿里町1833

\*\*\* 茨城県林業試験場 〒319-20 茨城県那珂郡那珂町戸

Amounts of Male Flowers Produced in Artificial Forests of Sugi,  
*Cryptomeria japonica* D. Don

Tatsuo KANAZASHI\*, Toshitaka YOKOYAMA\*\* and Tadashi KANEKAWA\*\*\*

\* *Forestry and Forest Products Research Institute, Ibaraki 305*\*\* *Forestry and Forest Products Research Institute, Tama Forest Science  
Garden, Hachioji, Tokyo 193*\*\*\* *Ibaraki Prefectural Forest Experimental Station, Naka, Ibaraki 319-20*

(1990年3月31日受理)

Amounts of male flowers of sugi (*Cryptomeria japonica* D. Don) produced in 13 artificial stands in Ibaraki prefecture were investigated in 1988 (mast year) and 1989 (fail year). Numbers of male flowers / m<sup>2</sup> in each year were in the range of 884 to 28,014 / m<sup>2</sup>, and 86 to 1,068 / m<sup>2</sup>, respectively. Amount of male flowers produced in a mast year increased with stand age to about 30-year-old, and did not so differ in stands older than 30 years. Isolated trees produced more male flowers than trees growing in stands in a mast year. Amounts of male flowers produced in mast and fail years were largely differed; the ratio of the amounts of both year in the stands older than 30 years was 25:1 on an average, and the extent of the annual variation of male flower production increased with stand age. There was no relationship between male flower production and thinning.

**Key words** : *Cryptomeria japonica*, Male flowers, Pollen grains.

## I. はじめに

近年、スギ花粉症はマスコミでも頻繁に取り上げられるなど大きな社会問題になっている。スギ花粉の主な発生源はスギ人工林であるが、現在のはかつてないほどの大面積のスギ人工林が存在しており、<sup>(1)</sup> 今後も当分の間高い水準のまま推移すると推定される。

花粉発生源としてのスギ林における雄花生産量を把

握することは、花粉症対策の一つとして重要な問題である。雄花生産量が林齢によってどう異なるかがわかれば、広大なスギ人工林のうち、花粉を多量に放出する林齢のスギ林の面積とその推移を推定できる。また、飛散してくる花粉の総量は年によって大きく異なることが知られているが、スギ林における雄花生産量を事前に推定することにより花粉生産量の予測の精度を向

上させることができる。さらに、近年のスギ人工林における手入れ不足がスギ花粉生産量を増加させた一因であるとする見解<sup>(2,3)</sup>があるが、保育管理状態の異なる林分の雄花生産量を調査することによって定量的にこの問題を検討することができる。

このように重要な問題であるにもかかわらず、スギ林における雄花生産量を調べた事例<sup>(4,5)</sup>は大変少ない。そこで、この報告では、種々のスギ人工林における雄花生産量を調査した。そして、林齢や林の込み具合などスギ林の状況と雄花生産量との関係、および雄花生産量の年次間差について検討した。

## II. 試験地と調査方法

調査の対象としたスギ林は、茨城県那珂郡美和村の4か所の山地林、那珂郡那珂町、水戸市の3平地林、および筑波山周辺の6山地林の計13林分である。調査は1988、1989年に行った。茨城県地方では1988年は種子生産の豊作年に、'89年は凶作年に当たっている。スギでは、種子生産に先立つ雌・雄花の生産量は、個体ごとにみれば例外もあるが、集団としては種子生産量に比例すると考えられる。

また、林分における雄花生産量と比較するために、茨城県林業試験場構内（那珂郡那珂町、推定60年生の2個体が隣接して生育）と森林総合研究所樹木園（つくば市、1988年当時14年生の5個体が隣接）の孤立状態にある個体の雄花生産量も調査した。

調査林分および調査個体の概要を表1に示す。調査林分はいずれも単純一斉人工林であり、林齢（1988年現在）は14-60年生にわたっている。このうち多くの林分では林齢に応じた通常の保育（間伐・枝打等）がなされているが、平地林（林分5、6、7）と一部の山地林（林分10）では間伐が未実行である。また、林分4では2-3年前に択伐が実施されたため林冠が大きく疎開している。空中写真による測定では択伐以前の木数密度は約750本であり、本数の減少率は約40%である。

スギの雄花は花粉を放出し終えると枝から離脱して

落下する。この落下する雄花を林床に設置したトラップで捕捉することにより生産された雄花量を推定した。トラップは直径37cmの円形で（雄花を受ける部分の表面積0.1075 m<sup>2</sup>）、1林分につき20-40個をランダムに配置した。トラップを設置した期間は、花粉放出開始期にあたる2月下旬からほとんどの雄花が落下し終えた8月下旬までであり、4月上旬、5月下旬、8月下旬に捕捉された雄花を回収した。なお、8月以降も雄花の落下は続くが、その数はきわめて少ない。<sup>(5)</sup>回収した雄花についてトラップごとの個数と絶乾重を測定し、単位面積当たり（/m<sup>2</sup>）の値に換算した。

孤立状態の個体の全雄花生産量を推定するためには、樹冠投影面内に落下した雄花数と樹冠外に四散した雄花数とを推定する必要がある。そこで、樹冠内についてはランダムに配置した十数個のトラップによって、また、樹冠外については、一定の距離ごとの円周上に数個（4-9個）のトラップを配置して樹冠縁からの距離ごとの雄花落下数を推定し、それらを合計して全雄花生産量を求めた。樹冠外のトラップを配置した範囲はほぼ樹高と等しい距離までとした。

なお、雄花1個あたりの花粉粒数は29万-55万<sup>(5,6)</sup>と報告されているので、本報告の雄花生産量から林分あたりの花粉生産量を推定することができる。

雄花生産量との関係を調べた林分の状況に関する指標について説明しておくたい。

林齢：造林したときからの経過年数を表す。造林に用いる苗木は一般に苗木で2-3年養成されるが、その期間は算定されない。

樹高：被圧木を除いたものの平均値は林分の生育段階を示す指標となる。林分の生長経過は立地条件によって、また天然生林では更新のしかたによっても大きく変わる場合があるので、生育段階を表すのに林齢にかえて樹高を用いることが多い。

胸高直径：地上から1.3mの高さにおける幹の直径で、林分を構成する個体のサイズの指標となる。この指標は生育段階に応じて変化するが、それに加えて林分の本数密度などにも大きく影響される。

表1 調査林分一覧

林分	本数/ha	林齢(年)	DBH(cm)	樹高(m)	収量比数	斜面向	傾斜	所在地
1	2,300	27	18	15	0.80	E	30°	那珂郡
2	1,900	31	17	17	0.81	NW	35°	那珂郡
3	850	50	30	22	0.73	E	25°	那珂郡
4	450	60	29	22	0.48	N	25°	那珂郡
5	4,000	27	15	15	0.98	—	平地	那珂郡
6	3,400	30	20	14	0.93	—	平地	那珂郡
7	1,500	42	25	17	0.77	—	平地	水戸市
8	2,500	14	14	8	0.58	W	30°	新治郡
9	2,200	23	17	13	0.74	N-NE	20°	新治郡
10	1,800	35	24	19	0.86	NE	18°	新治郡
11	1,400	28	21	14	0.65	N	18°	新治郡
12	950	36	23	16	0.62	N	15°	新治郡
13	850	40	32	19	0.63	N-NE	10°	新治郡
S-1	—	60?	47	19	—	—	平地	那珂郡
S-2	—	16	15	10	—	—	平地	つくば市

1988年調査.

DBH:平均胸高直径.

収量比数:林分の生育段階(樹高)に応じたhaあたりの幹の材積には上限(最多密度)があるが,この最多密度の状態に対する,現実の林分のhaあたり材積の比率を収量比数と呼び,林分の込み具合,すなわち密度管理の良否を示す合理的な指標となる.スギ人工林では一般にはこの値が0.80を越えると過密であるとされる.

### III. 調査結果

調査を行った13林分における単位面積あたり雄花生産量を表2に示す.1988年の各林分の雄花生産量は884-28,014個/m<sup>2</sup>,1989年は86-1,068個/m<sup>2</sup>,絶対乾物重量で表すとそれぞれ4.00-101.86g/m<sup>2</sup>,

0.34-4.36g/m<sup>2</sup>で,林分間差,年間差がともに大きかった.雄花1個あたりの花粉粒数を40万として各林分の単位面積あたり花粉生産量を推定すると,0.35×10<sup>9</sup>-11.2×10<sup>9</sup>粒/m<sup>2</sup>(1988年),0.034×10<sup>9</sup>-0.42×10<sup>9</sup>粒/m<sup>2</sup>(89年)となる.

#### 1. 豊作年における雄花生産量

雄花生産量の多かった1988年について,林齢と単位面積あたり雄花生産量との関係について検討した(図1).全林分をこみにすると明瞭な関係はみられないが(r=0.336),雄花生産量の少ない林分は林齢が比較的若い傾向が認められた.地域ごとにみるとこの傾向がより明確である.すなわち,調査点数のもっ

表2 スギ林の単位面積当たり雄花生産量 (個/㎡)

林分番号	1988	C. V.	1989	C. V.	1989/1988
1	884( 4.00)	0.560	176(0.72)	0.639	0.199
2	4,117( 17.49)	0.366	282(1.14)	0.966	0.068
3	7,092( 32.47)	0.432	441(1.80)	0.421	0.062
4	4,095( 16.56)	0.496	86(0.34)	0.565	0.021
5	4,215( 14.14)	0.459	208(0.85)	0.945	0.049
6	9,693( 35.35)	0.511	1,068(4.36)	0.938	0.110
7	28,014(101.86)	0.291	793(3.23)	0.436	0.028
8	1,944( 7.16)	0.926	871(3.54)	1.093	0.448
9	6,207( 22.70)	0.431	384(1.55)	1.323	0.062
10	12,451( 45.02)	0.355	153(0.62)	0.791	0.012
11	12,490( 46.51)	0.354	639(2.60)	0.988	0.051
12	13,821( 53.86)	0.438	121(0.49)	0.626	0.009
13	13,207( 47.81)	0.495	93(0.38)	0.635	0.007

C. V.: 変動係数.

括弧内は雄花絶対乾物重量 (g / ㎡).

とも多い筑波山周辺の林分では、28年までは林齢とともに生産量が増加し、それ以降40年まではほぼ同程度の値 (約  $1.3 \times 10^4$  個/㎡) であった。点数は少ないが、那珂郡の山地林でも同様の傾向が認められた。60年生の林分で生産量がやや低下しているが、これは前述のように調査直前 (2-3年前) に択伐が行われ、本数が急激に低下した状態であったためと思われる。一方、平地林については、立地条件がまちまちでしかも調査点数が少ないため、この傾向は明確ではなかった。

また、樹高 (被圧木を除いたものの平均)、平均胸高直径と雄花生産量との関係についても検討したが (図2, 3)、林齢との関係 (図1) とほとんど類似した傾向を示した。これは、林齢ともなって他の要因も同調して変化するためと考えられる。すなわち、これらの要因はもともと互いに関連しあっているが、人工林では一斉に植栽され生育段階に応じて密度管理

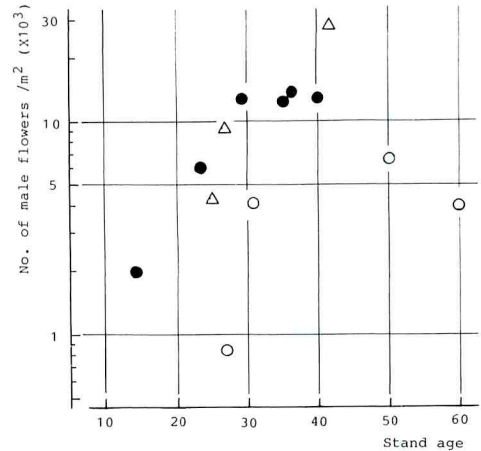


図1 林齢と1988年の単位面積あたり雄花生産量

黒丸, 筑波山周辺の山地林; 白丸, 那珂郡の山地林; 白三角, 那珂郡・水戸市の平地林.

作業が行われるために、要因間の関連がより高くなる。実際に、調査林分の樹高、胸高直径と林齢との間には1%水準で有意の高い相関 (それぞれ  $r = 0.936$ ,  $0.856$ ) が認められた。



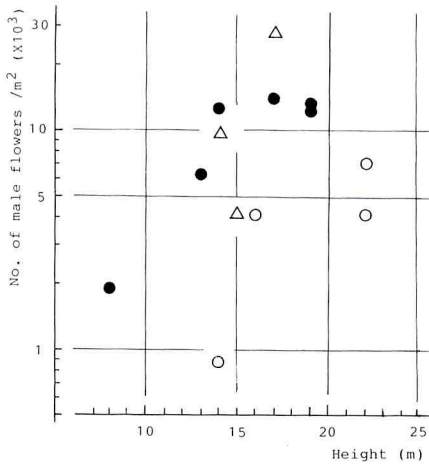


図2 樹高と1988年の単位面積あたり雄花生産量

凡例は図1と同じ。

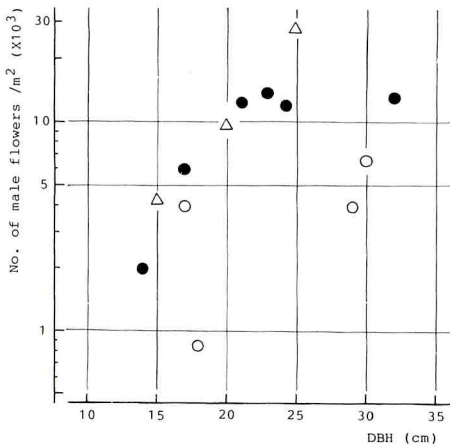


図3 胸高直径と1988年の単位面積あたり雄花生産量

DBH: 胸高直径。凡例は図1と同じ。

2地域の山地林を比較すると、筑波山周辺の林分の方が単位面積あたり雄花生産量が多かった(表2)。このような地域による生産量の違いの原因としては、植栽されたスギの品種の違いと土壌型、土壌の深さ、水分環境等の立地条件の違いが考えられる。

なお、種子生産の凶作年に相当する1989年には雄花生産量が非常に少なく、明確な傾向は認められなかった。

## 2. 2か年の雄花生産量の比較

1988年と'89年の単位面積あたり雄花生産量を比較すると(表2)、各林分とも1989年で少なく、雄花生産量の両年の比('89/'88)は0.007-0.448であった。とくに、30年生前後以上の林分ではこの比の平均が0.039で年次間差はきわめて大きかった。また、各林分の雄花生産量の相対的な多少は両年で異なっており、年次相関は $r=0.165$ (対数変換値による)であった。なお、トラップ間の変動係数は1989年の方が大きい傾向が認められたが(表2)、これは、雄花生産量の少ない年には一部の個体のみが雄花を生産する傾向があることを反映しているためと思われる。

両年の単位面積あたり雄花生産量の比('89/'88)と林齢との関係を検討した(図4)。片対数グラフ上で右下がりの傾向が認められ( $r=0.582$ , 5%水準で有意)、林齢の高い林分ほど雄花生産量の年次間の変動が激しかった。とくに、筑波山周辺の林分ではこの傾向が顕著であった。樹高、胸高直径と'89/'88比との関係も検討したが、先に述べたように人工林ではそれぞれの要因間の相関が高いため、林齢との関係とはほぼ同じ傾向を示した。また、図5に示すように、豊作年(1988年)に雄花生産量の多かった林分ほど('89/'88)比が小さく、翌年(1989年)の減少の程度が著しかった(両対数変換で $r=-0.691$ , 1%水準で有意)。

## 3. 密度管理と雄花生産量

間伐による密度管理の良否の指標として収量比数を用い、これと雄花生産量との関係を雄花生産の多かった1988年について検討した(図6)。図6では、全体をとおしてみても地域ごとにも、両者の間には一定の傾向は認められなかった。また、過密であるとされる収量比数0.80以上の林分の単位面積あたり雄花生産量が他の林分に比べて多い傾向も認められなかった。この結果は、間伐の遅れが雄花生産を促進するわけではないことを示している。

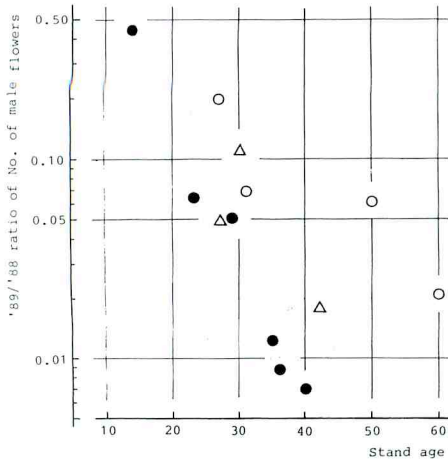


図4 林齢と雄花生産量の'89/'88比  
凡例は図1と同じ。

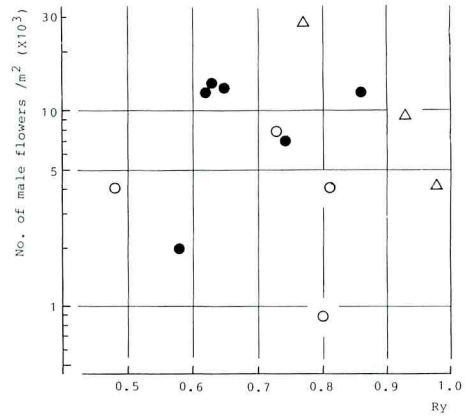


図6 収量比数と1988年の雄花生産量  
Ry: 収量比数. 凡例は図1と同じ。

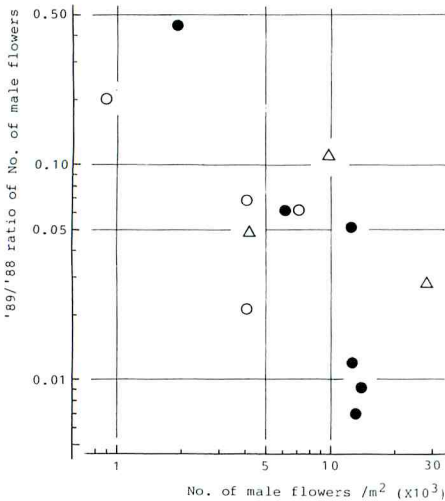


図5 1988年の雄花生産量と'89/'88比  
凡例は図1と同じ。

4. 孤立木の雄花生産量

孤立状態にあるスギ個体の雄花生産量を表3に示す。1988年には60年生の個体(S-1)は $228.15 \times 10^4$ 個/個体の雄花を生産した。これは、最も多量の雄花を生産した林分7の個体あたり雄花生産量の12倍に当たる。また、15年生(S-2)の個体あたり雄花生産量は $35.32 \times 10^4$ 個で、ほぼ同齢の林分8の44位に相当する。このように、個体単位でみると孤立木は林

内の個体に比べてはるかに多量の雄花を生産する。

また、雄花生産量の'89/'88比は、S-1、S-2でそれぞれ0.002、0.630で、林分の場合と同様の傾向を示した。60年生の孤立木(S-1)でこの比がとくに小さく、雄花生産量の年による変動が非常に大きかった。

IV. 考 察

1. 林齢と豊作年における雄花生産量

1988年は茨城県地方では種子生産とそれに先立つ雄花生産の豊作年にあたる年であったので、この年の値は各林分における潜在的な雄花生産量、すなわち雄花形成に関する条件がよい場合にどれだけの雄花を生産しうるか、を示している。1988年の山地林での結果から、豊作年におけるスギ人工林の雄花生産量は林齢あるいは生育段階によって異なることがわかった。特定の地域内の林で比較すれば、潜在的な雄花生産量は30年生前後までは林齢と共に増加し、それ以降は安定して加齢にともなう生産量の増大が少なくなると考えられる。一般にはスギの結実年齢は20年以上といわれており、<sup>(7)</sup>雄花の形成もこのころから目だつようになるが、今回の結果から、林分として多量の雄花を生産するようになるのはより遅い時期であるとみな

表3 孤立状態のスギ個体の雄花生産量

	個体数	樹齡 (年)	推定雄花数( $\times 10^4$ )		
			1988	1989	'89/'88
森林総研樹木園 個体平均	5	16	176.58 35.32	111.26 22.25	0.630
茨城県林試構内 個体平均	2	60?	456.29 228.15	1.09 0.55	0.002
林分8の個体平均		15	0.78	0.35	0.448
林分7の個体平均		42	18.68	0.53	0.028

すことができる。

スギの雄花は樹冠(葉の着生している部分)のうち日当りのよい部分(陽樹冠)の表面部に着生するので、以上のような雄花生産量の林齡にともなう変化には、陽樹冠表面積の林齡にともなう変化が影響している可能性が想定される。しかし、通常林齡15-20年ほどで樹高は10mに達するが、林分における陽樹冠の単位面積あたり表面積はおおよそ樹高10m以上では一定となる。<sup>(8)</sup>したがって、この面から雄花生産量の林齡にともなう変化を説明することはできない。30年生前後は林分としての生長の一つの転換期であり、20-25年生時にピークを示した純生産量が低下し始める時期に当たるが、<sup>(9)</sup>このことが雄花生産量の変化のしかたと関連している可能性がある。

なお、孤立木が非常に多くの雄花を生産するのは、日当りの良さや土壌の乾燥等着花に好都合な条件<sup>(10)</sup>であることに加えて、雄花の着生しうる陽樹冠面積が林内の個体に比べて大変大きいと認められる。

斎藤・竹岡(1987)<sup>(5)</sup>は、京都府芦生の100-200年生の天然生スギ林3林分で6か年継続して花粉生産量を調査しており、もっとも生産量の多かった年(1982年)には、 $2.3-4.9 \times 10^9$ 粒/ $m^2$ の花粉が生産されたことを報告している。また、85年生のスギ人工林では $13.0 \times 10^9$ 粒/ $m^2$ という測定例<sup>(5)</sup>も記載されている。今回の調査のうち、筑波山周辺の30年生以上の林分における1988年の花粉生産量はおよそ5.0

$\times 10^9$ 粒/ $m^2$ と推定されるが、これは先の芦生の天然生林の最多年における花粉生産量と同等かそれを凌ぐ値である。また最も生産量が多かった40年生の平地林(林分7)での推定値は $11.2 \times 10^9$ 粒/ $m^2$ で、これは先の85年生のスギ人工林の値に匹敵する。調査年、地域が異なり、また林の由来も異なる<sup>(5)</sup>ので単純な比較はできないが、林齡が30年を超えた人工林では、100年生以上の天然生林に比肩する量の花粉を生産できるようになると考えられる。

## 2. 雄花生産量の年変動

先に述べたように茨城県地方では1988年はスギの豊作年であった。一方、1989年は極端な不作年に相当しており、この年は全国的にみても総花粉飛来数が少なかったようである。つまり、今回の調査は雄花生産の豊凶の両極端に当たる2か年が対象となっているので、'88/'89比は雄花生産量の年による変動の最も大きな振幅を示す指標となる。多量の雄花を生産するようになる30年生以上の林分における'89/'88比の平均値は0.039(0.007-0.110)で、極端に少なかった1989年の雄花生産量は多い年のおよそ1/25に過ぎなかった。100年生以上のスギ天然生林における雄花生産量の調査<sup>(5)</sup>では、最も少なかった年と最も多かった年の比は0.011-0.050で、今回の結果と同じく非常に大きな年変動を認めている。

年ごとの雄花生産量には、雄花芽形成期の気象条件



が強く影響する。人工気象室を用いた一連の実験によると、ジベレリン処理（着花促進のための処理）をした場合に、高温、長日の条件下で雄花の形成が促進される。<sup>(11,12)</sup> 今回の結果について各調査年の雄花芽形成期に相当する時期の気温、すなわち7月の最高気温の平均値（館野高層気象台、平年値 28.2°C）を比較すると、29.6°C（1987年）、23.7°C（1988年）で、1988年は'87年に比べて5.9°C低かった。1989年の雄花生産量が極端に少なかったのは雄花芽形成期の低温が強く影響した結果である可能性が高い。この傾向は、年ごとの総花粉飛来数の調査でも認められている。<sup>(2,13)</sup>

雄花芽形成期の気象条件に加えて、内的な条件として、前年の着花量とその結果としての結実量も雄花形成に影響する。過去の結実量の長期間にわたる豊凶調査の事例などからみても、スギで豊作が2年連続することは一般的ではない。花粉飛散期に多量の花粉が飛来した年の夏の気温が高く雄花形成に適した状況であったにもかかわらず、翌年の総花粉飛来数が少なかった例<sup>(14,15)</sup>が報告されているが、これも、前年の結実量が多かったことの影響を受けた結果である可能性が高い。

### 3. 保育管理の影響

スギ人工林では、林を健全に育成し生産目標にあった木材を生産する目的で保育管理が行われる。一般的な作業としては、樹冠閉鎖前の下草刈り、幼齢期（10-20年生）におけるつる切り、除伐（形質の悪い個体やスギ以外の木を除く作業）、10年生ころ以降1-数回行われる枝打ち、15-20年生ころ以降数回行われる間伐などが挙げられる。

しかし、近年の林業を取り巻く諸情勢の悪化のために保育管理の行き届かない林分が多いのが現状である。このようなスギ人工林の保育管理の遅滞がスギ花粉生産量を増加させた一因であるとする見解<sup>(2,3)</sup>がある。

間伐は生育段階に応じて林分の本数密度と構造を調節する技術で、もっとも一般的な方式は密度管理図を用いた下層間伐、すなわち主に生長の劣った個体を間

伐する方法である。1988年のデータについて間伐による密度管理と雄花生産量との関係を検討したが、両者の間には一定の関係はなく、間伐が遅れているとみなされる収量比数 0.80 以上の林分で雄花生産量が多い傾向は認められなかった。密度管理の良否が雄花生産に影響を及ぼさないのは以下の理由による。間伐を実施しないと最多密度の状態に近づき、林内の本数密度が高まりすぎると生長の劣った個体は被圧より枯死に至る。被圧されると光不足のための光合成量が減少するので生長が一層低下するうえ花芽形成も抑制される。すなわち、いわゆる枯死直前の多量の着花はこのような個体では起こり得ない。また、先に述べたように単位面積あたり陽樹冠表面積は15-20年生以上では本数密度等にはよらず一定で推移する。したがって、間伐により本数が減少しても、しばらくして樹冠が閉鎖すれば雄花の着生する部分の面積は間伐をしなかった場合と同じになると考えられる。

次に枝打ちは、通常は、製材したときに節ができないようにする目的で行われる施業であり、陰樹冠（樹冠のうち、日が当たらず物質生産への寄与が少ない部分）にある枝を対象とする。陰樹冠にはもともと雄花は形成されないため、枝打ちが雄花生産に影響することはない。

個体レベルの問題になるが、幹の内樹皮に傷害を与える処理、環状剥皮や巻締め、で着花が促進される性質がある<sup>(10)</sup>ため、つるに巻締められたり、内樹皮を食害するスギカミキリによる強度の被害を受けた個体は多量の雄花を形成する可能性がある。

### 4. 花粉発生量の予測

毎年花粉生産量を花粉飛散シーズン前に予測することは、花粉症対策のひとつとして重要な課題である。これまで、前年夏の気象条件を主な要因として総花粉飛来数の推定が行われてきたが、<sup>(13,16-18)</sup>これは雄花芽分化期の気象条件から花粉生産量を推定していることにはほかならない。しかし、前年の結実量などの内的な条件も雄花形成に影響するので、雄花芽分化期の気象



条件だけからの判定では予測が外れる場合もありうる。花粉発生源であるスギ林で生産される雄花量そのものを花粉飛散期以前に直接推定することができれば、花粉生産量をより正確に予測できると考えられる。飛散期以前に雄花生産量を推定する方法については一試案<sup>(19)</sup>が提案されているが、推定精度上の問題が残されており、また、より簡便な手法も必要と考える。そのための基礎として、スギ林における雄花生産量に関するデータを蓄積していく必要がある。

筆者らの統計資料からの推計によれば、<sup>(1)</sup> 多量の雄花を生産する30年生以上のスギ人工林面積は国全体としてみれば10-15年前から急増しており、社会情勢に大きな変化がなければこの傾向はしばらく続くと推定される。一方、先に検討したように、通常の保育施業を充実させることでは雄花生産量を抑制することはできない。また、雄花生産を抑制するための新たな施業方法も現在のところ開発されていない。したがって、スギ花粉の発生量は全国的規模でみれば今後さらに増大する恐れがある。そのため、花粉生産量の予測はますます重要になると考える。

## 要 約

1988年、'89年に茨城県内のスギ人工林13林分における雄花生産量を調べた。各林分の単位面積あたり雄花生産量は884-28,014個/m<sup>2</sup>(1988年)、86-1,068個/m<sup>2</sup>(1989年)であった。1988年における雄花生産量は約30年生までは増加し、それ以降は林齢にかかわらずほぼ一定になる傾向が認められた。孤立木は林内の個体に比べて非常に多くの雄花を生産した(1988年)。雄花生産量は両調査年で大きく異なり、30年生以上の林分では両年の比は約25:1であったが、林齢が高いほど年による雄花生産量の変動が激しかった。また、密度管理状態の指標である収量比数と雄花生産量の間には関係は認められなかった。

本調査の遂行にあたり、雄花の回収と測定に際してご協力いただいた森林総合研究所の関川晶子さん、茨

城県林業試験場の細貝 浩、引田弘之両研究員に厚くお礼申し上げる。

## 引用文献

- (1) 横山敏孝・金指達郎：花粉発生源としてのスギ林面積の推移。IgE抗体と環境因子，メディカルトリビューン 東京：60-79(1990)。
- (2) 信太隆夫・清水章治：図説スギ花粉症，金原出版 東京，193pp(1983)。
- (3) 斎藤洋三：スギ花粉症(改訂増補版)，すずさわ書店 東京，237pp(1985)。
- (4) 橋爪隼人・坂本大輔：スギ林における花粉の生産量について。日本林学会関西支部講演集 37，142-145(1986)。
- (5) 斎藤秀樹・竹岡政治：裏日本系スギ林の生殖器官生産量および花粉と種子生産の関係。日本生態学会誌 37，183-195(1987)。
- (6) 幾瀬マサ：葯中の花粉粒の数並びに大きさについて。第四紀研究 4，144-149(1965)。
- (7) 浅川澄彦・勝田 柁・横山敏孝(編)：日本の樹木種子(針葉樹編)。林木育種協会 東京，150pp(1981)。
- (8) 梶原幹弘：スギ同齢林における樹冠の形態と量に関する研究 V 樹冠表面積と樹冠体積。日本林学会誌 59，233-240(1977)。
- (9) 蜂屋欣二：物質生産。スギのすべて(新版)，全国林業改良普及協会 東京，78-87(1983)。
- (10) 浅川澄彦・横山敏孝：形態と生理。同上，35-76(1983)。
- (11) 長尾精文：スギの花成におよぼす温度の影響。日本林学会誌 62，280-282(1980)。
- (12) 長尾精文：光条件の季節的変動がスギの花成反応におよぼす影響。日本林学会誌 64，15-17(1982)。
- (13) 王 主栄：スギ花粉産生量および飛散開始日と気象の関係。JOHNS 4，185-190(1988)。
- (14) 高橋裕一・菅野颯一・松浦敬次郎・東海林喜助・

- 片桐 進：山形市における過去5年間（1983年-1987年）のスギ花粉・マツ属花粉およびコナラ属花粉の空中飛散状況と気象との関係. 花粉誌 **34**, 1-9 (1988).
- (15) 藤崎洋子：新潟市における過去15年間の空中花粉調査結果と花粉症患者の実態. 花粉誌 **34**, 19-30 (1988).
- (16) 村山貢司：関東におけるスギ花粉情報. 花粉誌 **34**, 153-156 (1988).
- (17) 斎藤洋三・竹田英子：東京都文京区湯島における1988年のスギ・ヒノキ科空中花粉調査. 花粉誌 **34**, 149-152 (1988).
- (18) 宗 信夫・岸川禮子：スギ花粉飛散予報と予測式について. *JOHNS* **4**, 197-200 (1988).
- (19) 斎藤秀樹・竹岡政治：スギ林の雄花生産量の予知. 第100回日本林学会大会発表論文集, 453-456 (1989).
-