

<論文>

## ブナにおける黄子苗の出現率及び自然自殖率の推定

橋 詰 隼 人\*

Occurrence of Yellow Seedlings and Estimation of the Degree of Natural Selfing  
in *Fagus crenata*

Hayato HASHIZUME\*

### Summary

When seeds of *Fagus crenata*, collected from different mother trees, were sown in the nursery, yellow seedlings and dwarf seedlings were observed in seedlings of nine mother trees. The occurrence of variants in each mother tree was 0.6~8.8% in yellow seedlings and 1.1~5.0% in dwarf seedlings. Estimating the degree of natural self-fertilization on the assumption that yellow seedlings were derived from the homozygosis of recessive genes, the percentage of natural self-fertilization in a forest of *Fagus crenata* was calculated to be 2.4~35.2%, and 12.6~17.1% on the average.

### I 緒 言

鳥取大学蒜山演習林及び大山・蒜山地区のブナ林で採集した種子を苗畑に播種したところ、稚苗の中に黄子苗やわい性苗がみられた。針葉樹では白子苗や黄子苗など葉緑素変異苗が自然受粉種子及び自殖種子で出現することが報告されているが<sup>5-8)</sup>、広葉樹ではこのような変異苗の報告例はないのでとりまとめた。

### II 材 料 と 方 法

供試種子は、豊作年の1976年(昭和51年)と1984年(昭和59年)に鳥取県の大山地区、岡山県の蒜山地区および鳥取大学蒜山演習林(岡山県真庭郡川上村)のブナ林で母樹別に採取した。種子の採取は自然落下の直前の9月下旬に行い、枝打ち用の鋸で果実の着生した枝を切り落としてもぎ取った。果実は室内で数日乾燥させて堅果を分離し、ポリ袋に入れて冷蔵庫に貯蔵した。3月下旬に冷蔵庫から種子を取り出し、水選して健全種子のみ母樹別に苗畑に播種した。発芽した稚苗について葉緑素変異苗などの調査を行った。

---

\* 鳥取大学農学部農林総合科学科森林生産学講座 : *Department of Forestry Science, Faculty of Agriculture, Tottori University*

## III 結 果 と 考 察

黄子苗など変異苗の出現率を表1, 2に示した。1976年には大山三ノ沢No.1及び鳥取大学蒜山演習林No.1, 2, 3, 7, 8の計6本の母樹で黄子苗の発生がみられた。黄子苗の出現率は0.7~8.8%であった。1984年には鳥取大学蒜山演習林の採種林で12本の母樹から種子をとり播種した。黄子苗はNo.1, 2, 3, 7の4母樹でみられ、出現率は0.6~5.7%であった。また主軸の伸びないわい性苗が8本の母樹でみられ、その出現率は0.6~5.0%であった。黄子苗とわい性苗を合わせると、変異苗の出現率は1.4~6.3%であった。黄子苗は子葉が黄色、初生葉は淡紅色~帯黄紅色で葉緑素がなく、発芽後主軸はあまり伸びず、初生葉発生後間もなく枯死した(写真1)。これらの変異苗、特に黄子苗の発生は林分によって差があり、鳥取大学蒜山演習林の採種林で出現率が高かった。この林分はブナの下限地帯にあり成立本数の少ない疎林である。大山地区のブナ林はブナ帯の中心地でブナが密生して成立しているが、変異苗の発生は少なかった。黄子苗など葉緑素変異苗はブナの分布の下限及び上限の林分でみられ、林分の遺伝的な構成状態と関係があるように思われる。また変異苗の発生する個体は決っており、これらの

母樹は黄子やわい性など不良遺伝子をヘテロに持った個体であると思われる。

葉緑素変異苗の出現率は針葉樹でよく調べられており、大庭らによると<sup>5-8)</sup>、イワオスギの自殖苗では2.6~4.6%の発生率であった<sup>5)</sup>。またスギの白子苗または淡緑色苗を生ずる個体を用いて交配試験を行ったところ、単一ヘテロ接合型苗では正常苗：白子苗または淡緑色苗が3：1の割合で、二重ヘテロ接合型苗では正常苗：白子苗：淡緑色苗が9：4：3の割合で分離した<sup>6)</sup>。アカマツでは白子苗、黄子苗、淡緑色苗、白初生葉苗など葉緑素変異苗を生ずる個体があり、その発生率は0%から6%、平均0.97%であった<sup>7)</sup>。クロマツで黄子苗を生ずる個体について自殖を行ったところ、正常苗と黄子苗が

表1 ブナ稚苗における黄子苗の出現率

(1976年の種子)

母 樹	調 査 稚苗種 (本)	黄子苗 の 数 (本)	黄子苗 出現率 (%)	自 然 自殖率 (%)	
大山三ノ沢No.1	284	2	0.7	2.8	
鳥取大 学蒜山 演習林	No.1	140	11	7.9	31.6
	No.2	213	5	2.3	9.2
	No.3	386	18	4.7	18.8
	No.7	148	13	8.8	35.2
No.8	606	7	1.2	4.8	
平 均			4.3	17.1	

表2 鳥取大学蒜山演習林の母樹における黄子苗およびわい性苗の出現率

(1984年の種子)

母樹 番号	正常苗 (本)	黄子苗 (本)	わい性 苗 (本)	計 (本)	黄子苗 出現率 (%)	わい性苗 出現率 (%)	計 (%)	自然* 自殖率 (%)
1	43	1	1	45	2.2	2.2	4.4	8.8
2	178	1	2	181	0.6	1.1	1.7	2.4
3	149	9	1	159	5.7	0.6	6.3	22.8
4	88	0	0	88	0	0	0	
5	32	0	0	32	0	0	0	
7	162	7	2	171	4.1	1.2	5.3	16.4
8	30	0	1	31	0	3.2	3.2	
9	38	0	0	38	0	0	0	
10	57	0	3	60	0	5.0	5.0	
11	26	0	0	26	0	0	0	
12	68	0	1	69	0	1.4	1.4	
206	22	0	1	23	0	4.3	4.3	
平均								12.6

\* 黄子苗について計算する。



写真1 ブナの黄子苗  
Yellow seedlings derived from open pollinated seeds.

3 : 1 の割合で分離し、黄子苗は単一の劣性遺伝子により遺伝することがわかった<sup>8)</sup>。

これらの葉緑素変異苗は致死性あるいは生存力が弱いため、自然条件下では劣性遺伝子についてホモの個体は存在せず、ヘテロ接合型の個体のみ存在すると思われる。ブナの黄子苗は葉緑素を持たないため初生葉発生後間もなく枯死する。ブナは他殖を主とするため、これらの変異苗はヘテロ個体の自殖によって生ずるほか、相同遺伝子を持った異個体間の交雑によっても発生する。集団内で関係する劣性遺伝子のひん度をPとすると、この集団内での自由交配のもとで自殖と他殖がそれぞれSおよび1-Sの割合で行われた場合に、ヘテロ接合個体から生ずる変異苗の発生率Fは、

$$F = \frac{1}{4}S + \frac{1}{2}P(1-S) \text{ で示される。}$$

従って自殖率は、 $S = \frac{2F - P}{0.5 - P}$  となる。

関係する劣性遺伝子のひん度が低く、変異苗がすべて自殖によって生じたたとすると、 $P \approx 0$  となり、自殖率は  $S = 4F$  で表わされる。大庭らはこの方法によって自然自殖率を推定している<sup>7)</sup>。

ブナの黄子苗は特定の林分の特定の個体で発生するので、すべてが自殖に由来するかどうか疑わしいが、前記の方法により自然自殖率を推定すると、1976年産種子で2.8~35.2%、平均17.1%、1984年産種子で2.4~22.8%、平均12.6%であった。自然自殖率は樹種、林分、個体、年度などによって差があるが、アカマツ林では0~24%<sup>3)</sup>、アカマツ林内のクロマツで34.4~52.0%、平均40.6%<sup>4)</sup>、アカマツの採種園で0.5~3.2%、平均1.2%<sup>5)</sup>、スギの採種園で5%程度(ジベレリン処理をしないとき)<sup>6)</sup>、という報告がある。そのほかスラッシュマツ、バンクシアナマツ、レジノーザマツなどで葉緑素変異苗の出現率から自然自殖率の推定がなされている<sup>2,3,9)</sup>。レジノーザマツでは自然自殖率は密生した林で低く、疎林あるいは孤立木で高く、また1本の木ではクローネの上部よりも下部で高いことが報告されている<sup>2,3)</sup>。本研究によると、ブナの自然自殖率は2.4~35.2%でやや高い値になっているが、これは変異苗の発生する林分が疎林であるためであろう。

## IV 摘 要

ブナの種子を母樹別に播種したところ、9本の母樹で黄子苗やわい生苗など変異苗が発生した。変異苗の出現率は年度及び個体によって差があったが、黄子苗は0.6～8.8%、わい性苗は1.1～5.0%の出現率であった。黄子苗は劣性遺伝子のホモ接合によって生ずると仮定して自然自殖率を推定すると、ブナ林における自然自殖率は2.4～35.2%、平均12.6% (1984年)～17.1% (1976年)であった。

## 文 献

- 1) 茶屋場 盛：アカマツ採種園における自然自殖率の推定。日林誌，**59**，414～417 (1977)
- 2) Fowler, D. P. : Natural self-fertilization in three jack pines and its implications in seed orchard management. *For. Sci*, **11**, 55～58 (1965)
- 3) Fowler, D. P. : Effects of inbreeding in red pine, *Pinus resinosa* Ait. III. Factors affecting natural selfing. *Silvae Genetica*, **14**, 37～46 (1965)
- 4) 金川 侃：スギの着花量と自然自殖率。日林誌，**61**，31～33 (1978)
- 5) 大庭喜八郎・村井正文：イワオスギの自殖および他殖実生における葉緑素変異苗の発生と苗高生長について。日林誌，**51**，118～124 (1969)
- 6) 大庭喜八郎・村井正文：スギの白子苗および淡緑色苗を生ずる劣性遺伝子。日林誌，**53**，177～180 (1971)
- 7) 大庭喜八郎・岩川盈夫・岡田幸郎・村井正文：アカマツの葉緑素変異苗の発生ひん度による自然自殖率の推定および葉緑素変異苗の遺伝。日林誌，**53**，327～333 (1971)
- 8) 大庭喜八郎：クロマツの黄子苗を生ずる劣性遺伝子および自然自殖率の推定。日林誌，**54**，28～29 (1972)
- 9) Squillace, A. E. and Kraus, J. F. : The degree of natural selfing in slash pine as estimated from albino frequencies. *Silvae Genetica*, **12**, 46～50 (1963)