

ヒノキおよびヒノキアスナロの花粉発芽について

橋 詰 隼 人

(鳥取大学農学部造林学研究室)

On the Pollen Germination of Hinoki (*Chamaecyparis obtusa* ENDL.) and
Hinokiasunaro (*Thujopsis dolabrata* SEIB. et ZUCC. var. *hondai* MAKINO)

Hayato HASHIZUME

(Laboratory of Silviculture, Faculty of Agriculture, Tottori University)

1967年9月30日受理

Synopsis

1) The optimum condition of the medium for the artificial germination of pollen seemed to be pH 5, 10% sucrose and 1% agar in Hinoki, and pH 5, 5—7.5% sucrose and 1% agar in Hinokiasunaro.

2) The optimum temperature of pollen germination was 30°C in Hinoki and 25°C in Hinokiasunaro.

3) There was some variance in pollen germination according to individuals. The variance was more remarkable in Hinokiasunaro than in Hinoki.

ま え が き

林木の育種事業が進むにつれて人工交配の機会が多くなってきたが、交配にあたっては花粉の生死および受精能力をあらかじめ知っておく必要がある。花粉の受精能力は実際に交配を試みなければわからないが、結果がでるまでかなりの時間がかかるので、普通発芽試験によって大体の能力を判定している。

針葉樹の花粉の人工発芽はマツ科⁽¹⁾ やスギ科⁽²⁾ の樹種ではかなりくわしく研究されているが、ヒノキ科の樹種ではあまりなされていない。筆者は前報⁽³⁾ でジベレリンによって着生したヒノキおよびローソンヒノキの花粉発芽について報告したが、不明な点も多いので、今回さらにヒノキとヒノキアスナロを用いてヒノキ科樹種の花粉の発芽を再検討した。

材料および方法

発芽試験に用いた花粉は推定10年生ヒノキおよび4年生ヒノキアスナロ(サシキ)から採取した。ヒノキは自然着花のものであるが、ヒノキアスナロは前年の7、8

月にジベレリン A₇ 500ppm 溶液を散布して着花させたものである。開花期はヒノキアスナロは2月下旬～3月上旬、ヒノキは4月上旬であったが、花粉は散粉の直前に雄花の着生した小枝をきりとり、室内で水ざしし、開花をまって枝をかるくたたいて集めた。そして、5°Cの冷蔵庫に貯蔵し、ずい時とりだして発芽試験に供した。

培養基として、寒天による固体発芽床を用いた。すなわち、蒸留水をクエン酸とリン酸2カリウムで所定のpHに調節し、これに寒天と蔗糖を加え加熱溶解させた後、直径2.2cm、高さ4cmの管ビンに2cc流しこみ(厚さ2～3mm)、固まってからその上に花粉をうすく一様にまきつけた。管ビンはコルク栓でふたをし、暗黒恒温器に入れた。所定の温度で3～4日培養してとりだし、発芽率ならびに花粉管長を測定した。発芽試験は1サンプルについて3回繰り返した。各発芽床について約200粒を数え、その平均をとった。花粉管の形成が認められるものはすべて発芽とみなした。

結果および考察

花粉の人工発芽に影響をおよぼす主な因子について調べた結果は以下の如くである。

1. pH

寒天濃度 1%, 蔗糖濃度 5% で pH 3.0~8.0 の培養基を調製し, pH の影響をしらべた。ヒノキは 30°C で 4日, ヒノキアスナロは 25°C で 3日培養した。結果は表-1の如くである。

表-1. pH の影響

pH	ヒノキ		ヒノキアスナロ	
	発芽率 (%)	花粉管長 (μ)	発芽率 (%)	花粉管長 (μ)
3.0	47	30	0	0
4.0	94	139	52	80
4.5	97	187	85	113
5.0	98	202	87	113
5.5	98	195	86	99
6.0	98	174	80	86
6.5	95	132	68	54
7.0	94	131	43	28
8.0	64	60	0	0

ヒノキの花粉は pH 3.0~8.0 のいずれでも発芽するが, 極端な低 pH および高 pH では発芽率ならびに花粉管の伸長が低下した。発芽率は pH 4.5~6.0 で高く, その範囲内では著しいちがいがみられない。しかし, 花粉管の伸長は pH 5.0 で最大である。したがって, 最適の水素イオン濃度は pH 5.0 付近にあるものと思われる。しかし, pH 条件はそれほど厳密なものではないようである。ヒノキアスナロの花粉は pH 3.0 と pH 8.0 では全然発芽しなかった。ヒノキ科の花粉はスギ科のものと同様に, 置床後吸水によって花粉の外膜が破れ, 原形質膜の一端から花粉管がのびてくるが, pH 3.0 では殆んど脱皮しなかった。発芽率はヒノキと同様に pH 4.5~6.0 で高かったが, pH 5.0 で最もよい結果がられた。花粉管の伸長は pH 4.5~5.0 で最大であった。したがって, やはりヒノキと同じ様に pH 5.0 付近が最適であると思われる。

2. 蔗糖濃度

pH 5.0, 寒天濃度 1% で蔗糖濃度を 0 から 20% までかけて試験した。ヒノキは 30°C で 4日, ヒノキアスナロは 25°C で 4日培養した。調査結果は表-2の通りである。

表-2. 蔗糖濃度の影響

蔗糖濃度 (%)	ヒノキ		ヒノキアスナロ	
	発芽率 (%)	花粉管長 (μ)	発芽率 (%)	花粉管長 (μ)
0	58	28	51	112
2.5	79	162	60	133
5.0	86	174	69	154
7.5	—	—	68	151
10.0	86	191	68	139
15.0	85	173	68	132
20.0	85	175	—	—

ヒノキでは蔗糖濃度 0% は発芽が悪く, 5% 以上の濃度でよい結果がえられた。5~20% の濃度範囲では濃度の差異によって発芽率に大きなちがいはみられないが, 花粉管の伸長は 10% 区が最大であった。ヒノキアスナロも同様に 5% 以上の濃度で高い発芽率を示したが, 花粉管の伸長は 5~7.5% 区が最もよかった。したがって, 最適蔗糖濃度はヒノキでは 10%, ヒノキアスナロでは 5~7.5% とみて差支えない。

3. 寒天濃度

pH 5.0, 蔗糖濃度 5% で寒天の濃度をかけて試験した。ヒノキは 30°C, ヒノキアスナロは 25°C でいずれも 4日培養した。実験の結果は表-3の如くである。

表-3. 寒天濃度の影響

寒天濃度 (%)	ヒノキ		ヒノキアスナロ	
	発芽率 (%)	花粉管長 (μ)	発芽率 (%)	花粉管長 (μ)
0.5	84	163	60	137
1.0	86	174	69	148
2.0	80	148	61	125
3.0	78	132	53	126

ヒノキ, ヒノキアスナロとも寒天濃度 0.5~3.0% のいずれでも発芽がみられるが, 1% 区が発芽率ならびに花粉管の伸長が最も大であった。

4. 発芽温度

pH 5.0, 蔗糖濃度 5%, 寒天濃度 1% の培養基に花粉をまき付け, 20~35°C の範囲内で温度の影響を調べた。4日後に調査した結果は表-4の如くである。

ヒノキの花粉は 20~35°C のいずれの温度でも発芽するが, 発芽率ならびに花粉管の伸長は 30°C が最大であった。20°C では花粉管の伸長が著しく劣る。ヒノキア

表 4. 温度の影響

温度 (°C)	ヒノキ		ヒノキアスナロ	
	発芽率 (%)	花粉管長 (μ)	発芽率 (%)	花粉管長 (μ)
20	87	54	57	37
25	96	109	90	114
30	97	190	71	55
35	94	148	—	—

スナロでは 25°C で発芽率ならびに花粉管の伸長が最大であった。30°C では花粉が著しく膨脹し、花粉管が発生しないものがあった。

5. 花粉発芽の個体によるちがひ

ヒノキ11本、ヒノキアスナロ5本から個別に花粉をとり、個体による発芽のちがひを調べた(表—5~6)。

表 5. ヒノキの花粉発芽の個体によるちがひ

個体 番号	発芽率 (%)		花粉管長 (μ)	
	25°C	30°C	25°C	30°C
1	96	97	115	203
2	95	98	101	170
3	97	94	110	194
4	96	94	112	185
5	80	98	42	171
6	49	81	26	166
7	92	96	78	194
9	81	98	60	186
10	98	92	139	168
11	92	95	108	198
12	66	67	128	171

表 6. ヒノキアスナロの花粉発芽の個体によるちがひ

個体 番号	発芽率 (%)	花粉管長 (μ)	備 考
1	64	114	} 自然着花 } ジベレリンによる着花
2	22	46	
3	87	108	
4	34	55	
5	93	112	

ヒノキでは6号木と12号木はやや発芽が劣るが、他の個体はいずれも 30°C で 90% 以上の高い発芽率を示した。他方花粉管の伸長についてみると、25°C で発芽さ

せた場合は伸長の悪い個体があったが、30°C ではよく伸長し個体間に著しい差異がみられなかった。ヒノキアスナロでは個体により花粉発芽に著しいちがひがみられた。2号木と4号木は発芽率が低く、花粉管の伸長も悪かった。

岩川ら^{(1),(2)}の研究によると、マツ属花粉の人工発芽床の条件は寒天濃度 0.5~1.0%, 蔗糖濃度 0.1~0.3 M, 水素イオン濃度 4.5~6.5 が適当であるという。またスギでは寒天濃度 0.5~1.0%, 蔗糖濃度 5.0%, 水素イオン濃度 7.5 が最適であると報告している。本研究の結果、寒天濃度はヒノキ、ヒノキアスナロとも 1% が最も良かった。0.5% は軟らかすぎて、調査のさい発芽床がくずれる場合があり不便である。蔗糖濃度はヒノキは 10%, ヒノキアスナロは 5.0~7.5% が最適であるが、5~10% の範囲内では発芽率に著しいちがひがみられないから、実用上はそれほど厳密に濃度を規定する必要はない。水素イオン濃度はヒノキ、ヒノキアスナロともに pH 5.0 付近が発芽に最も良いようであるが、蔗糖濃度と同様にそれ程厳密なものではない。ある程度の幅があって、pH 4.5~6.0 で良好な発芽を示す。ガラス製の蒸留装置で水を煮沸してえた蒸留水は普通弱酸性を示すから、実用上はそれをそのまま使用して差支えないものと思われる。花粉の発芽に対する pH の条件はスギよりもマツに類似している。発芽温度は前述の岩川らの研究によると、マツ属は 27~37°C, スギは 22~27°C で最良の結果がえられた。ヒノキの最適発芽温度は 30°C, ヒノキアスナロは 25°C である。したがって、前者はマツに、後者はスギに似ている。樹種による発芽温度のちがひはそれらの天然分布区域と関連して興味ある問題である。

個体による花粉の発芽のちがひは実際に交配を行なう場合に重要である。林木は他殖性植物であるから、1本1本性質がことなる。したがって、花粉の発芽についても当然個体によるちがひが予想される。個体変異はヒノキ、ヒノキアスナロいづれでも認められるが、ヒノキアスナロでとくに顕著であった。この理由は明らかでないが、ヒノキアスナロは幼齡木にジベレリンを散布して着花させたために個体によっては花の発育の悪いものがあった。したがって、幼齡木に無理に着花させたことがその一つの原因になっているのかも知れない。

総 括

- 1) 花粉の人工発芽に用いる発芽床は、ヒノキでは

pH5, 蔗糖濃度10%, 寒天濃度1%が, ヒノキアスナロでは pH5, 蔗糖濃度 5~7.5%, 寒天濃度1%が最適と思われる。

2) 花粉発芽の最適温度はヒノキでは 30°C, ヒノキアスナロでは 25°C であった。

3) 個体によって花粉の発芽にちがいがみられた。個体変異はヒノキよりもヒノキアスナロで顕著であった。

文 献

- (1) 岩川盈夫・渡辺操：林試研報, **173**, 67 (1965)
- (2) 岩川盈夫・千葉茂・渡辺操：第3回林試研究発表会記録, 1 (1951)
- (3) 橋詰隼人：日林誌, **41**, 458 (1959)