

明・暗所におけるさし木の発根

誌名	日本林學會誌 = Journal of the Japanese Forestry Society
ISSN	0021485X
著者	中村, 義司 陣内, 巖
巻/号	58巻1号
掲載ページ	p. 28-30
発行年月	1976年1月

明・暗所におけるさし木の発根*

中村 義司**・陣内 巖**

I はじめに

植物のなかには長日によって発根が抑制されるものがあり、NANDAら(?)は *Bryophyllum tubiflorum* でその原因として生長抑制物質の増加を想定し、ELIASSON(2)は *Populus tremula* で、ZEEVAART(11)は *Spinacea oleracea* でその事実、とくにアブシジン酸の増加を確認している。

筆者らはポプラ I-455 の発根が明所で抑制されることを経験した。そこで、こうした現象を明らかにするために光周性とは別の観点から実験を行なった。さらに実用的見地からスギとマサキについても類似の実験を行ない結果を比較した。

II 材料および方法

材料は大学構内に生育する7年生ポプラ (*Populus euramericana* CV. I-455)、約10年生マサキ (*Euonymus japonicus*) および7年生スギ (*Cryptomeria japonica*) から採種した。

培養方法は次のとおりである。

ポプラ：さし穂は枝の1~2年生の節間(直径約1cm、長さ15cm)である。直径7cm、高さ20cmのガラスの標本ビンに培養液100ccを入れ25°Cの恒温器内で培養した。明所は蛍光灯によってさし穂上端での水平照度を1000luxとし、暗所は無照明である。培養期間は2~3週間で、その間ほぼ1日おきに発根状況などを観察した。暗所での観察は光の影響をできるだけさけるために100lux以下の散光で行なった。1回の露光時間は20秒以内であった。材料は1処理10~15本で、1本の標本ビンに入れ、通気のためフタをずらしておいた。培養液はとくにことわらないかぎり水道水を用い、1週間ごとにとりかえた。実験は2~4月におこなった。なお処理についてはその項に述べる。

マサキ：さし穂は長さ15cmで、基部約7cmの葉を取り除いた。明・暗所用二つのワグナーポット(2,000分の1アール)に5cmの深さに水道水を入れさしつけた。別に同じ大きさのポットを水だめとして用意し、さしつけポットとの間をビニール管で接続して25°Cの液

を絶えず循環させた。液の酸素欠乏をさけるために日中だけ水だめの液に20l/hrの割合で通気した。培養液中の溶存酸素濃度は約5.5ml/lで、新鮮な水道水の約95%であった。

明所は透明のビニールでポットの上をカバーし、さらに東芝陽光ランプによってさし穂面の照度を2,000luxとした。暗所は黒色のビニールでカバーした。材料は1処理15本、実験は7/12~9/13に室内で行なった。なお処理期間についてはその項で述べる。

スギ：水耕での発根が困難であったのでやむをえず苗畑(ローム)にさしつけた。さし穂は20cmで基部約7cmの葉を取り除いてからたて50cm、よこ50cm、高さ30cmの4つのフレームにさしつけた。明所は透明の、暗所は黒色のビニールでカバーした。ただし、明所といっても自然日長であり、これらの点においてスギの培養条件はポプラやマサキと異なった。灌水は各フレームの中央にゴムホースを開孔し、フレームの周囲からも水を浸透させた。材料は1処理30本、実験は4/17~7/27に行なった。

呼吸量測定：明・暗所で培養中のポプラの呼吸量を赤外線ガス分析計によって測定した。呼吸室はガラスの円筒(5×20cm)で明所は約1,000lux、暗所は黒色のビニールでカバーした。通気量は30l/hrで、あらかじめソーダライムで空気中のCO₂を除いてから通気した。1回の測定時間は約30分である。材料は1処理5本で、測定中は吸水していない。また同じ材料を継続して測定するためにさし穂切口のワセリン塗布はしなかった。

III 結果および考察

1. 明・暗所における発根様式

全期間明所(CL)、全期間暗所(CD)および培養の途中で明暗を交代する処理区を設けた。交代する時期は発根が早いポプラは早く、発根が遅いスギでは遅くした。

ポプラの結果を表-1に示す。発根はCD区を含む3区では5日目に、6L区でも10日目開始した。6日目までに発根が認められた区は3日間以上暗所を経験した処理であり、暗所が2日以内の区(2D, 4L, 6L,

* Yoshiji NAKAMURA & Iwao ZINNAI: Root formation of cuttings under light and dark conditions

** 東京教育大学農学部 Fac. of Agr., Tokyo Univ. of Educ., Tokyo 153

表-1. ポプラの発根と明・暗条件 (14 日目)

処 理	発根開始 日 数	発根までの 暗所日数	発 根 率 (%)	根 数*	平均根長 (mm)
CD 全期間暗所	5	5	100	4.0	30
6D 最初の6日間暗所, のち明所	5	5	100	2.6	16
4D // 4 //	6	4	54	1.1	8
2D // 2 //	—	—	0	—	—
2L // 2日間明所, のち暗所	5	3	100	3.1	22
4L // 4 //	9	5	100	2.3	20
6L // 6 //	10	4	77	1.7	10
CL 全期間明所	—	—	0	—	—

* 発根したさし穂1本当り

CL) では発根が始まっていない。4L 区は9日目、6L 区は10日目に発根したが、これらの区では暗所に移してから4~5日目に発根を始めている。14日までに発根が始まらない2D区とCL区の半数のさし穂を暗所に移したところ、ここでも4日後に発根を始めた。明所のさし穂はそのまま発根しなかった。明所はポプラの発根を抑制するが、暗所にすると4~5日間で発根が始まる。発根開始のために必要な暗所での日数は、それ以前の明所の長さの影響を受けないように思われる。

発根率はCD, 6D, 2Lの各区は8日目に、4L区でも10日目には100%になった。それに対して4D区は8日目頃から発根率の増加がにぶり、6L区も100%に達しなかった。発根率が100%に達した区は、培養初期に暗所を6日間以上、または明所を4日間以内経験した処理であった。

発根したさし穂1本当りの根数や根の長さは、明暗条件によってそれぞれ異なる。暗所が長く、また培養初期に暗所を経験した区では根の生長がよいように思われる。

マサキは表-2に示すように発根率に対する光の影響は認められない。根数はCL区が少ないが、長さは変わらないようである。

スギは表-3に示すように長い暗所は発根率を低くしている。根数・根長との関係ははっきりしない。なお暗所が長くなるとマサキでは下葉が枯れ、スギでも枯損率が増加している。

表-4にCL区におけるポプラの発根率と照度との関係を示す。照度は培養ビンにネットでおおい、さらに光源からの距離によって規制した。光による発根抑制は、わずかな照度でも認められる。

光に対する発根の反応は3樹種で異なりポプラではいちじるしく抑制された。スギでは暗所での発根率が低く、この場合枯損率が高いことから物質経済上の不利が予想される。WENTら(10)はホルモンを蓄積しているさし穂では根の形成は暗所がよく、ホルモンを蓄積していないさし穂では発根に光が必要だと述べている。光に

表-2. マサキの発根と明・暗条件 (60 日目)

処 理	発 根 率 (%)	根 数	平均根長 (mm)
CD	100	6.2	31
28D*	100	7.5	33
7D*	80	5.1	14
CL	100	3.5	35

* 最初の28日間(あるいは7日間)暗所, のち明所

表-3. スギの発根と明・暗条件 (100 日目)

処 理	発根率 (%)	根 数	平均根長 (mm)	枯損率 (%)
CD	13	2.2	40	25
42D*	25	4.0	48	13
7D*	50	2.2	31	0
CL	50	3.0	35	0

* 最初の42日間(あるいは7日間)暗所, のち明所

表-4. 照度と発根 (ポプラ, 14 日目)

照 度 (lux)	発 根 率 (%)	根 数	平均根長 (mm)
0	85	2.9	33
20	62	2.1	11
40	54	1.5	11
60	39	1.0	18
240	0	—	—
1000	0	—	—

よる発根抑制の原因としては生長抑制物質の増加(2, 7, 11)やオーキシンの減少(7)が考えられている。

2. 明・暗所におけるポプラの発根とホルモンの影響

NANDAら(7)の説を今回のポプラの場合にあてはめるためには、暗所でも生長抑制物質を与えれば発根率が低下すること、同様に明所における発根抑制がオーキシンなどによって解除されることを前提としなければならない。そこでインドール酢酸 (IAA), ジベレリン (GA), カイネチン (Kin), アブジジン酸 (ABA) の 10 ppm 液で培養し発根への影響をしらべた。

すでに述べたように、明所では発根が抑制されるが、IAA 区では13日目に発根が始まり18日目には25%に達した。NANDAら(7)はIAAは暗所の効果におきかわるがGAにはその作用がないことを報告しており、

表-5. 明・暗所における発根とホルモンの影響
(ポプラ, 18 日目)

	発 根 率 (%)	
	明 所	暗 所
H ₂ O	0	100
IAA	25	100
GA	0	100
Kin	0	100
ABA	0	100

表-6. 明・暗所で培養中のポプラさし穂の呼吸量
(mg CO₂/g Dwt/h)

	1	2	3	5	7	9 日目
明 所	0.16	0.19	0.19	0.22	0.23	0.22
暗 所	0.15	0.20	0.19	0.19	0.20	0.22

今回の結果も類似した。暗所での発根率は各区とも高く ABA を与えても低下しない。なおこの実験では ABA 区は発根開始や開芽が H₂O 区より 2~3 日早い傾向がえみられた。

ABA は生長抑制物質として分類されるが、発根やカルス形成に対して抑制作用を示さない場合(3, 5), むしろ促進的に作用する場合(1)もしられている。ABA は明所で生成される抑制物質のすべてではないかもしれないが、NANDA ら(7)の説を直接採用するだけの資料は得られなかった。

3. 明・暗所におけるポプラさし穂の呼吸

明所で培養したさし穂は活性が低く、そのために発根がおさえられていることが予想された。そこで呼吸量を測定した。

さし穂の呼吸量は培養開始の翌日(1 日目)はやや低い。2~9 日間は大きな変動がなく、明・暗所の間にも差があるとはいえない。暗所では 5 日目に発根が始まり 7 日目には 100% に達したが、それによって呼吸量が多く増加したともいえないだろう。このようにポプラさし穂の呼吸量の経時変化はネコヤナギ(9)に似ているが、スギ(8)やヒノキ(6)とは著しく異なった。ポプラやヤナギは発根が早いために、スギやヒノキのようなさしつけ中の呼吸量の低下が現われないのかもしれない。

ポプラは光呼吸をするため、明・暗所での呼吸量を単純に比較してはいけないのかもしれない。しかしここでは枝の節間であること、また 25°C 付近では光呼吸と暗呼吸はあまり変わらない(4)との報告もあるので、とく

に考慮しなかった。

呼吸量はさし穂の活性のすべてを指標するものではないかもしれないが、明所における発根抑制がさし穂の活性の低さによるものとは考えられない。

IV あとがき

光は光合成やホルモンのバランスなどを介して発根に影響するという。光による発根抑制はいくつかの種で知られており、*Populus tremula* では長日で生長抑制物質が増加するという(2)。今回の実験では生長物質の定量はしていないが、たとえ生長抑制物質が増加したとしても、それによってポプラ I-455 の発根が明所で完全に抑制されるとは考えにくい。この現象を解明するためには、明所での発根率を高める方法を検討することが必要と思われる。

引用文献

- (1) ALTMAN, A. & GOREN, R.: Promotion of callus formation by abscisic acid in citrus bud culture. *Plant Physiol.* 47: 844~846, 1971
- (2) ELIASSON, L.: Growth regulators in *Populus tremula* (II) Effect of light on inhibitor content in root suckers. *Physiol. Plant.* 24: 205~208, 1971
- (3) FEUCHT, W., KHAN, M.Z. & DANIEL, P.: Abscisic acid in *Prunus* trees. Isolation and the effect on growth of excised shoot tissue. *Physiol. Plant.* 32: 247~252, 1974
- (4) FURUKAWA, A.: Photosynthesis and respiration in poplar plant. *J. Jap. For. Soc.* 54: 80~84, 1972
- (5) HICKS, R.R. Jr.: The aspen rooting test. A new bioassay. *For. Sci.* 18: 21~22, 1972
- (6) 中村義司: ホルモン処理したヒノキサシ穂の呼吸量の経時変化. *日林誌* 56: 117~121, 1974
- (7) NANDA, K.K., PUROHIT, A.N. & BALA, A.: Effect of photoperiod, auxins and gibberellic acid on rooting of stem cuttings of *Bryophyllum tubiflorum*. *Physiol. Plant.* 20: 1096~1102, 1967
- (8) 根岸賢一郎・佐藤大七郎: スギ-サシ木のネがでるまでの同化・呼吸と貯蔵物質の消費. *日林誌* 38: 63~70, 1956
- (9) 小笠原隆三: ヤナギのさし木の発根と呼吸について. 70 回日林講 211~213, 1960
- (10) WENT, F.W. & THIMANN, K.V.: *Phytohormones*, 1937 (川田信一郎・八巻敏雄訳: 植物ホルモン. 299 pp, 養賢堂, 東京, 1951)
- (11) ZEEVAART, J. A. D.: (+)-Abscisic acid content of spinach in relation to photoperiod and water stress. *Plant Physiol.* 48: 86~90, 1971

(1975 年 5 月 26 日受理)