

カラマツ採種園の結実促進について

畠山末吉

はじめに

カラマツの結実はどのようにして促進したらよいかについて、いろいろな報告がある。しかし、カラマツにはスギにおけるジベレリンのような効果的な方法はみつかっていない。とくに、生長調節物質の効果はいままでのところまったくみられない。

カラマツの結実は栄養条件や光条件によって促進されるといわれるが、これらは水分条件や他の環境要因と関連して総合的に影響するだろうから、これらの結実促進の効果は、はっきりしたものでない。

林木や果樹の花芽分化を促進する有効な方法として、機械的処理と総称される方法がある。一般には、環状剥皮、まきじめ、根切りなどが知られている。このほかにも園芸的には捻枝、樹皮のさしかえなどがある。これらのうち、採種園の施業技術として経常的にとり入れられないものがある。とくに環状剥皮やまきじめは採種木を損傷させ、数年後には風倒などによって大部分が枯損してしまう。

技術的にむずかしくない根切りも花芽の分化を促進させる。これは根による窒素や水分の吸収がさまたげられるためと説明されており、ニホンカラマツの移植をかさねた場合、花芽がつくのを経験するのは同じ理由だと考えられている。しかし、根切りは木の大きさに応じ根元を中心に適当な大きさの円周の溝を掘り、そこにあらわれるすべての根を切る方法だから他の方法より多くの労力が必要である。したがって、採種木の損傷も少なく、技術的にも簡単であるが、処理に要した費用にみあう着果の増があるかどうか問題である。いいかえると機械的処理は急場のぎの技術ではあるが経営的にみて根切りの省力化とそれによる着果促進効果の大きさが採種園施業として適当かどうかを計かるめやすになるう。

本稿は、根切りの省力化もふくめこ當場が光珠内採種園、北見林務署訓子府採種園で実施または関係してきた機械的処理による結実促進試験の結果をまとめて簡単にのべようとしたものである。もちろん、各方法とも経営的な採種園施業となるためには、今後も継続して調査、検討しなければならない点が多い。

光珠内採種園における結実促進試験

採種園のあらましと処理方法

光珠内採種園は昭和 34 年 5 月、ニホンカラマツ精英樹のツギキクロンで、面積 1.1ha に原植本数 1,134 本で造成された。その後、3 回にわたる間伐で現在は 414 本(間伐率 63.5%)である。

この採種園を造成してからの球果採取量(着果量)は図-1に示した。球果は造成後5年目から着生しはじめ、昭和44年まで毎年増加している。昭和44年に飛躍的に着果量が増えたのは、この前年の6月に環状剥皮したところ、無処理木に比較し着果量が約10倍も増えたためである(安達・畠山1970)。その後もひきつづき間伐予定木に環状剥皮処理をしたが、着果量は無処理よりも多くなく、環状剥皮した木は風倒や穿孔虫のキバチ、腐朽菌によって枯損するようになったので昭和47年から環状剥皮処理は中止した。

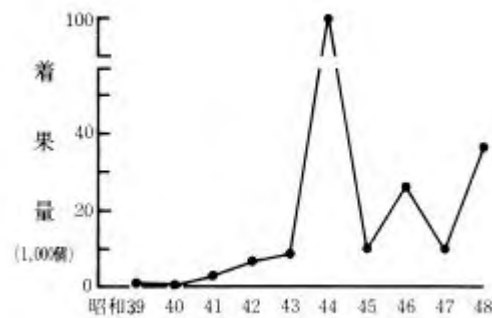


図-1 光珠内採種園における着果量の年変化

そこで、昭和47年6月中旬に環状剥皮のように採種木を損傷しない方法を検討するため根切り、裸地中耕、排水などつぎにのべるような処理試験をはじめた。

- 1) 根切り：バックホー(機械)により幹の中心から半径約70~100cmの円周で、深さ約50cmの溝を掘りそこにあらわれる根を全部切断したあと土をうめもどす。
- 2) 排水：バックホーで採種園内の各列間に深さ約60cmの明渠を掘り土壌を乾燥させる。
- 3) 裸地中耕：これは根元を中心にえがいた円周上の根をすべて根切りする従来(ここの1の方法)の根切りを省力化したもので、トラクターのプラウで根元から約70cmあたりの側根を2方向のみ切断する。そのあとロータリーによって耕うんと地ならしをする。
- 4) 緑肥栽培：毎年青刈大豆を栽培し敷きこむ。基肥は1000㎡あたり硫安、過石、硫加をそれぞれ4kg、20kg、4kgを施用する。(この区は採種園を造成以来継続してきた)
- 5) 敷わら：毎年(造成以来)500kg/1000㎡を根元周辺を中心に敷く。

処理による着果量のちがい

結実促進の翌年、着果をみたのはこの採種園に植栽されている25クローンのうち12クローンで、クローン数の割合では48%着果したことになる。球果採取は9月中旬から下旬にかけて、単木ごとにおこなった。

採取した球果個数をクローン別、処理別に示したのが図-2である。クローン別にみると8、20が著しく多い。この2クローンは連年着果するクローンで光珠内採種園における豊産型クローンである。

着果した各クローンについてどのような処理が高い促進効果をしめしたかをみよう。図の棒グラフは各処理および無処理をこみにしたクローンごとの平均着果量である。白ワクの印は根切り、裸地中耕、排水などで側根の切断や土壌の乾燥させて水分吸収を抑制したものである。この水分吸収を抑制させた3処理区はいずれも着果量が多く、クローンごとの平均着果量をうわまわっている。一方、有機質を連年供給してきた緑肥栽培、敷わらの両区は着果量が少ない。

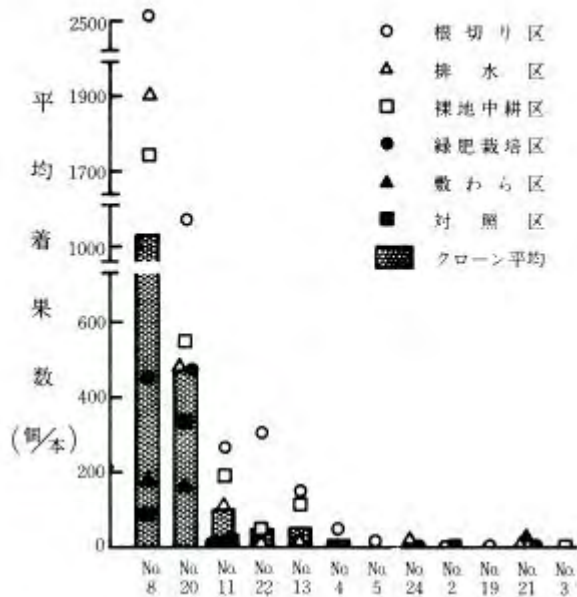


図 - 2 光珠内採種園におけるクローン別処理別の着果数

緑肥栽培区は青刈大豆をまきつける5月下旬と、しきこむ8月下旬の2回ずつ約15cm程度の深さで耕うんされるにもかかわらず着果量が少ない。したがって、この程度の深さの細根の切断は結実促進の効果がほとんどないと考えられよう。

図からあきらかなようにあるクローンは有機質が多い場合着果が促進され、またあるクローンは水分吸収が抑制されたとき着果が促進されることはなく、クローンによって処理にたいする反応がちがうとか逆転するような傾向はみられない。このことは分散分析による処理×クローンの交互作用が統計的有意水準に達しなかったことからもうらづけられた。

したがって、表 - 1 では光珠内採種園に植栽された25クローン全部をこみにし、各処理区における着果木の割合(%)とhaあたりに換算した推定着果数[(現在本数)×(着果本数率)×(平均着果数)]によって、各処理区の結実促進効果を比較した。各処理区における着果木の割合は根切りが45.7%でもっとも多く、裸地中耕、排水となるが、これら両処理は無処理に比較し約2倍多い。また、haあたりの着果数は無処理を100とした場合、根切り、排水の両区はともに無処理の4倍以上、裸地中耕区は2.7倍増えた。しかし、緑肥栽培、敷わらの両区はそれぞれ無処理区の81%と37%しか着果せず、肥培が着果量を減少させるようにみえる。

根切り区の単木あたり着果数は排水、裸地中耕の両区に比較し少ない。これは根切りによって着果クローン数が増え、ほかの処理では着果しなかったクローンが少数の球果を着生したため、単木あたり着果数を低くしているからである。

表 - 1 処理別着果数の比較とヘクタールあたりの着果数の推定(光珠内採種園)

処理	着果本数率 (%)	単木あたり着果数 (個)	haあたり着果数 (個)	対照に対する比 (%)
根切り	45.7	408	77,200 (13.0kg)	408
排水	20.0	919	76,100 (12.9)	402
裸地中耕	23.5	525	51,100 (8.6)	270
緑肥栽培	12.7	293	15,400 (2.6)	81
敷わら	12.9	132	7,000 (1.2)	37
対照	13.1	348	18,900 (3.6)	100

注 1 各処理区および対照区のhaあたり現在本数を414本とした。
2 ()は1球果0.169gとして計算した精選種子重である。

北見林務署訓子府採種園における結実促進試験

採種園のあらましと処理方法

ニホンカラマツ訓子府採種園は昭和 36 年春、面積 24.4ha に植栽本数 625 本 / ha で造成された。これからのべる結実促進試験は 3 号ブロック、面積 5.7ha について実施した。この採種園は昭和 45 年に形質が劣悪なクローンを除去したので、試験をはじめたときは約 430 本 / ha である。昭和 45 年に次期間伐予定木に環状剥皮処理をしたが雌花の着生はほとんどみられなかった。もちろん無処理状態では造成以来球果の着生は皆無であった。

そのため、この採種園の結実を促進するため間伐予定木には環状剥皮処理をし、他の機械的処理による促進効果と比較した。結実促進の各処理は昭和 47 年 6 月中旬につぎのような方法で実施した。

- 1) 根切り：光珠内採種園と同じ方法。
- 2) トラクターによる根切り：トラクターのサブソイラーにナタ刃をとりつけ樹幹から約 70 cm あたりを 4 方向について深さ約 30cm までの根を切断。
- 3) 環状剥皮：間伐予定木のため相当つよい剥皮。
- 4) 列状間伐：東西方向に 1 列おきに、全体で 1/2 間伐。

処理による着果量のちがい

結実促進処理をした翌年、この採種園から約 40kg の精選種子が採取できた。

球果の採取は昭和 48 年 9 月中旬におこなった。球果の採取は単木ごとにしクローン別、処理別にまとめた。この試験でも処理 × クローンの交互作用は統計的にも有意でなく、それぞれの処理効果は各クローンにたいし相対的に同じ大きさをもっていた。そこで光珠内採種園の場合と同様、このブロックに植栽されている 49 クローンをこみにし、処理別の平均値をもとめた。

表 - 2 は処理別の着果木の割合および ha あたりの推定着果数をしめしたものである。着果木の割合は根切り、環状剥皮の両区がそれぞれ 62% と 60% で無処理の約 4 倍以上も多い。ついでトラクターによる根切り、列状間伐が約 35% でこれらも無処理区より着果木が 2 倍以上も多い。

表 - 2 処理別着果数の比較とヘクタールあたりの着果数の推定 (訓子府採種園)

処理	着果本数率 (%)	単木あたり着果数 (個)	ha あたり本数 (本)	ha あたり着果数 (個)	対照に対する比 (%)
根切り	62	417	430	110,922 (18.7kg)	1168
環状剥皮	60	355	430	92,000 (15.5")	968
トラクター 根切り	36	226	430	35,300 (7.0")	372
列状間伐	33	112	215	8,000 (1.4")	84
対照	14	156	430	9,500 (1.6")	100

着果木あたりの平均着果数は根切り 417 個、環状剥皮 355 個、トラクター断根 226 個、列状間伐 112 個で無処理の 156 個にたいし、列状間伐を除いた各処理は着果数でも促進効果がみられた。

注 () 内は 1 球果、0.169 g として計算した精選種子重である。

haあたりの推定着果数を無処理にたいする相対値でみると根切り区が11.7倍(18.7kg / ha)環状剥皮が9.7倍、トラクター断根は3.7倍であった。ただ列状間伐したのみでは無処理よりも着果量が少なく84%であったがこの両区の間には差があるとはいえない。

以上のように、訓子府採種園におけるニホンカラマツも根切りや環状剥皮などの機械的処理によって根から吸収される水分や無機養分を抑制すれば花芽の分化が促進されることがわかる。

ま と め

機械的処理によって花芽が分化するわけ

機械的処理によって花芽の分化が推進されたが、この原因については正確にはまだ何もわからない。しかし、普通つぎのように考えられている。

根から吸収される水分や無機養分は、形成層の内側の2次木部を上昇し、葉で合成される同化産物は、外側の2次篩部-形成層にちかい若い部分をとって下方に転流すると考えられている。環状剥皮の場合は形成層の外側がのぞかれるから同化産物の下への転流がさまたげられる。このとき、おそらく上昇する流れも正常の場合よりわるくなると思うが、一般には上部の窒素含有量にあまりちがいがなく、したがって窒素にたいする炭水化物の割合-C/N比が大きくなり花芽分化に有利な状態になるだろう。根切りも同様な考えをあてはめて考えられる。

実行にともなう問題点

機械的処理によりニホンカラマツの結実が促進されたことがわかった。しかし、個々の処理方法についての資料不足もあり、さらにそれらを組み合わせた施業試験でもないので、こうすればこうなるという技術体系的なものを論じることはできないし、ここで論じるつもりもない。ただ、緊急にタネが必要なときの急場しのぎの処理方法として得失をのべてみよう。

柳沢、百瀬や浅川は根切りは環状剥皮より効果が劣るというが、われわれの扱った10年前後のニホンカラマツについては前者は後者より着果本数率、単木あたりの着果数で効果があった。根切りは労力の点をのぞけば環状剥皮より採種木を損傷させることが少なく、少なくとも処理後数年以内に枯死するとは考えられない。環状剥皮はさきにのべたように枯損が著しいが根切り処理木10本を処理してから6年後に伐倒し根からの腐朽を調べたが、過湿地で30%の木が幹の中心部を腐朽されていた。しかし、それによって早急に枯死するとは考えられなかった。

排水も根切りと同程度の促進効果をしめした。効果の持続性が長ければ、この方法は根切りより経済的だが、明渠による排水であるから採種園の管理や施業上好ましくないので効果の持続性とあわせて継続した調査が必要である。

従来の根切り作業を省力化するため考えたトラクターのサブソイラーにナタ刃をつけたりあるいはプラウによる根切りは、うえにのべた各処理より結実の促進効果は劣るがより経済的な方法である。この方法は過湿ぎみのところでは従来の根切りより、根の切り口が粗雑になるので腐朽菌の侵入が容易になるだろう。また、ナタ刃やプラウおよびそれをけん引するトラクタ

一のアタッチメントの改良が採種園で作業する場合必要である。

もし、各処理についてのべた問題点が解消されたとしても、採種園ではニホンカラマツに結実促進処理を連年続けることは好ましくない。間伐をのぞく各処理は根を切って樹勢を衰弱させるうえ、ニホンカラマツの着花習性がさらに樹勢を劣えさせることになる。

よく知られているように、カラマツの花芽は短枝の先端に分化するのが普通である。短枝は長枝のまわりについており、花芽に分化しないときは輪生葉をつける。また、雄花と雌花の性比は750:1という例もあるから、このような個体では球果を1000個着生させるため750,000個の雄花が着生することになるので、着花年以降、750,000個の短枝のまわりの輪生葉が失なわれ、同化能力が落ち樹勢が弱まることになる。樹勢の衰弱は樹木にたいする病虫害の侵入を容易にさせる。

したがって、タネの生産要求が緊急やむを得ないとしても採種園で機械的処理による結実促進処理を連用するのは好ましくない。

事業が要求しているのは、現実の採種園をどう扱ったらよいかであろうが、緒についた2~3の試験結果のみから体系的なことをしめすことはできない。しかし、現在考えられる方法をつぎにしめしてくくりたい。

採種園の施業はまず採種木の健全な保育を第一にし、もし結実促進をしなければならない場合でも、それをそこなわないしかも省力的な処理でなければならない。そのため、結実促進施業は花芽分化期(6月頃)前にトラクターなどによる省力化した根切りをし、花芽と花性が分化した頃、肥培と耕うんなどで樹勢を回復させ、処理年をふくめ最小限度3年間は肥培・耕うんによって根系の發育をうながし樹勢を回復させなければならない。その後も期待するほどの結実量がなければ、第1回目の施業から3年以上経て第2回目の施業するのが望ましい。

しかし、機械的処理は、あくまで採種木が成熟期に達するまでの臨時的なもので、成熟後は合理的な整枝剪定によって、花芽がつく長枝を保護育成し、あわせて結実に有利な土壤管理、肥培が必要であろう。

この論文をまとめるにあたり次の文献を参考にした。(1)浅川澄彦 1965 カラマツの結実促進 最近の林業技術 6 79P 日本林業技術協会,(2)安達・畠山 1970 カラマツ採種園の結実について 林業技術研究発表大会論文集(北海道): 203~208,(3)浜出惇司 1974 カラマツ採種園の結実促進処理の効果 林業技術研究発表大会論文集(北海道)(印刷中),(4)百瀬行男 1964 カラマツの結実促進について 林業技術 267: 12 - 15,(5)MELCHIOR,G.H.1961, Versuche zur Förderung der Blühhwilligkeit an Japanischen Lärchen - Pfropfingen. Silvae Genet. 10(1):20 - 26 ,(6)柳沢聡雄 1964 カラマツ類の結実促進 北方林業 16(2):35 - 41 ,(7)畠山ほか 1973 カラマツ採種園の施業試験() - 光珠内採種園の結実促進 - 昭和48年度林木育種研究発表会講演集: 27 - 31。

(育種科)