

カラマツ種子の発芽率を高める選別方法

家庭菜園で作った採れ立ての野菜は、新鮮でかつ味が濃くおいしいものです。苗を植える野菜も多いですが、ニンジン、ダイコン、ホウレンソウなどは種子を蒔いて育てます。買って来た種子の袋を見ると発芽率が80%以上、90%以上と表示されています。発芽率をどのようにして高めているのかは、最大の企業秘密で知る由もありませんが、発芽率が30%程度、時には20%を下回る林業苗木を扱っているものにとっては、信じがたい数字でした。しかし、ようやくカラマツ種子でも発芽率を90%以上に高める技術が開発されました。ここでは、昔から行われてきた方法を含め、選別した種子に占める充実種子数の比率を高めることで、発芽率を高める方法について紹介します。

発芽する能力のある種子は、子葉や胚軸に成長する胚と、発芽時に栄養となる胚乳が発達しています。これを充実種子といいます。一方、胚や胚乳が発達せず、発芽しない種子をシイナといいます。軟X線で見ると充実種子は黒く、シイナは白く写ります(写真-1)。花粉が少なく受精できなかったり、受精しても栄養不足で発達できなかったりしてシイナができますが、その比率は樹種や年で変わります。

従来、苗木生産は、篩(ふるい、写真-2)で小さい種子や夾雑物を取り除いた後、唐箕(とうみ、写真-3)で風選して比重の大きい種子をより分けていました。それでもカラマツでは発芽率を30%程度にしか高められません。

露地に種子を蒔くこれまでの育苗方法では、発芽率が事前に分かっていたら、発芽後の本数が予測できたので、発芽率に合わせて多めに蒔くことで事足りていました。しかし、近年、コンテナ苗の生産量が伸び、コンテナやコンテナより小さなプラグに播種する育苗方法が試行されています。この場合、一つ一つのセルに1本ずつ確実に発芽させることが求められ、野菜の種子並みに発芽率を高める必要があります。

充実種子、シイナの比重の差を利用して液体に漬けて種子を選別する方法があります。エタノールの比重は0.79で、カラマツの充実種子はエタノールより重く、エタノールに入れるとたちどころに充実種子だけが沈みます。沈んだ種子がすべて発芽してくれれば問題解決ですが、残念ながら、エタノールによる発芽障害が発生し、すぐに取り出しても発芽率は50%以下に低下し、種子選別には使えません(図-1)。

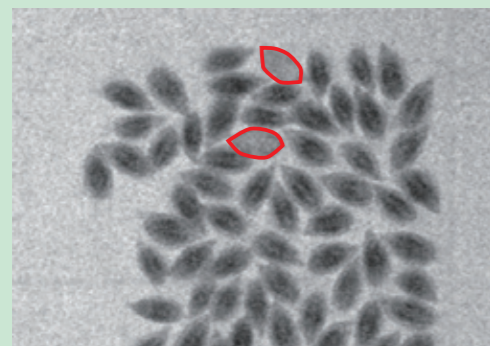


写真-1 カラマツ類(グイマツ)種子の軟X線写真
赤枠で囲った2粒がシイナ、その他が充実種子。



写真-2 種子や夾雑物を大きさでわけける篩



写真-3 風により種子を選別する唐箕

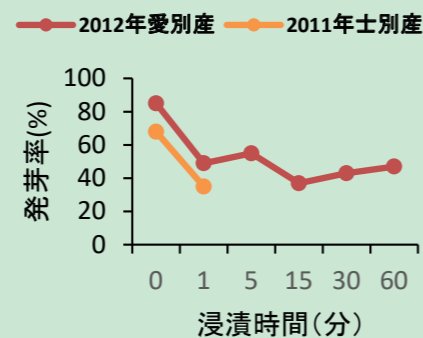


図-1 エタノールに浸漬したカラマツ種子の発芽率
使用した種子は軟X線で充実種子を選別した。0分はエタノール浸漬前(今・来田 2014 日林誌 96: 187-192)。

種子に無害である水の比重は1です。一方、保管に適するよう乾燥させたカラマツの充実種子の比重は1より小さく、水につけた直後は充実種子もシイナも浮きます。しかし、時間の経過と共に吸水し、充実種子から沈み始め、シイナが遅れて沈みます(写真-4)。取り出す時間が早い程、沈んだ種子に占める充実種子の比率が高くなるのですが、浮いている種子の中に充実種子が残っているため回収できる充実種子が少なくなります。一方ですべての充実種子が沈むのを待っているとシイナも沈み、選別になりません。発芽率が最も高くなる最適な時間は12時間で、沈んだ種子の発芽率は70-80%になります(図-2)。この12時間という値がくせ者で、作業時間として長い上に、労働時間を考えるとよくない長さです。朝9時に開始すると夜の9時に種子を回収しなければなりません。夕方5時開始だと朝5時に終了です。むしろもっと長い24時間のほうがいいぐらいです。この問題の解決方法は、旭川農業高校森林科学科の生徒がを見つけました。65℃のお湯に45分漬けて攪拌して選別する方法です(北海道の林木育種 65(1): 34-37)。お湯に漬けても発芽率が低下することはなく、長時間労働の問題も見事に解決しています。

充実種子の胚乳には脂肪が多く含まれ、近赤外光領域である波長1,734nmの光を吸収します。この性質を利用して九州大学、森林総合研究所、住友林業が共同でSQI(Seed Quality Index)という指標を考案しスギとヒノキの充実種子を効率的に選別できることを示しました。この技術をカラマツに適用したところSQIの値で充実種子とシイナに分けることができ(図-3)、選別された種子の発芽率が90%以上を達成しました(図-2)。ここまで発芽率が高くなるとコンテナやプラグのセルに種子を一つずつ播種することが可能になります。また、コンテナに移植する苗を露地で育成する必要がなくなり、育苗期間を1年に短縮することもできます。さらに、割高とはなりますが一定の大きさや形に被覆成形したコーティング種子の利用も視野に入るようになり、播種作業の効率化が期待できます。

近赤外光による種子選別技術を用いた選別機が市販化され(写真-5)、道総研林業試験場では2023年6月に購入しました。種子の品質を非破壊で迅速に評価することで種子生産、苗木生産に関する研究をより一層進めていきます。

(林業試験場 来田和人 育種育苗G 今 博計)



写真-4 水比重選で分かれたカラマツ種子

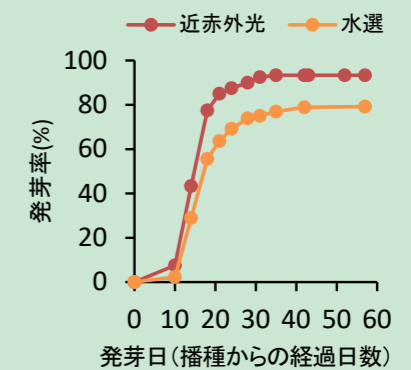


図-2 近赤外光選別と水比重選により選んだ種子の発芽率推移
最低気温13度に設定した温室で、ピートモス培土の150ccコンテナで発芽させた。

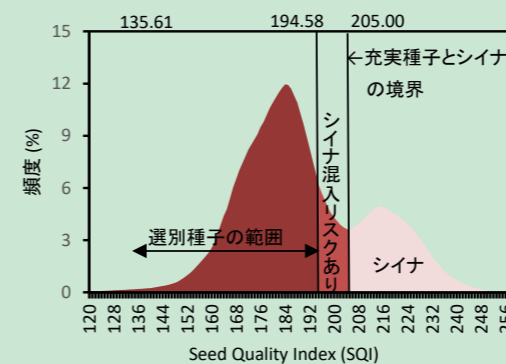


図-3 近赤外光選別によるカラマツ種子のSQI別頻度分布
(Kita et al 2022 J. For.Res 27: 158-167)



写真-5 林業試験場で購入した近赤外光種子選別機