

自然回復緑化研究会  
第4回 研究会レポート

『播種で自然は回復するか？』

平成9年11月15日(土)  
14:00-17:00 処：楽友会館

*Program*

話題提供1：福永 健司(東京農業大学)

「播種工の現在、そして未来」

話題提供2：山田 守(日特建設株式会社)

「木本種子の発芽、初期生長と播種施工事例」

話題提供3：波田 善夫(岡山理科大学)

「樹木種子による緑化の試み」

- 瘦悪法面における播種後1年間の結果を中心に -

討論：福永 健司(東京農業大学)

山田 守(日特建設株式会社)

波田 善夫(岡山理科大学)

その他、会場の方々

司会：森本 幸裕(大阪府立大学)

話題提供 1: 福永 健司 (東京農業大学)

## 播種工の現在、そして未来

「播種で自然は回復するか」という難しいテーマ。3人のトップバッターなので、総合的なことにも触れたい。私の考えとしては、まだ現在、播種工には問題点がたくさんあり、完成された技術ではなく、これからの展開がある、ということだ。現在は、播種工によって自然は回復はしやすいと思う。しかし、いろいろ難しい問題はある。技術的な難しさに加え、社会システムがネックになっている。

### はじめに

最初に、緑化というものを皆さんがどう考えているか。私は、完成品つまり遷移の進んだ状態のもの、をつくるのが緑化だとは思っていない。もちろん、これから技術力が向上し、知識が増えれば、可能になるかも知れないが、現在は、緑化というのは、自然の回復力・修正力を引き出すための人間側からのお手伝いだと考えている。色々な考え方をする方がいらっしやると思うが、私はこのように考えている。

### 1. 「近代的」(1950年代後半以降の) 播種工の変遷

次に、播種工というものがどの様に現在まで進んできたか、という話に移る。

「緑化工」という言葉が出てきたのは昭和20年代。緑化自体は、江戸時代以前からあった。山を守るために禁伐をかけたり、伐採しすぎた場合は植林をする、侵食が生じるときは土止めをしたり、いろいろな侵食防止加工をしたり、といった手作業的な技術、は半世紀以前からある。ここで言いたかったのは、それ以降の時代を分けるとどの様になるか、といったことです。

#### (1) 創始期

手作業的な緑化から機械化あるいは工場製品を使って、大規模な開発する、急速に緑化する、省力化する、経済性を追求するといったことから始まったのが第一期。外来草本は当初の目的にあっていた。そのころ、「のり面

保護工」という言葉も生まれた。緑化に対して、土壌侵食・表面侵食の防止を期待していた。

#### (2) 発展期

ところが、開発が山奥に進み、今度は、急傾斜地・岩盤がでてきた。従来はコンクリート・モルタルでおおっていたが、景観的にひどすぎる、ということで、景観への配慮が加わった。1970年代(昭和50年代)は岩盤工法が誕生。そのころ「修景緑化」という言葉がでてきた。第一期から比べると耐侵食性の非常に高いものがでてきた。植物の生育性に対しては、有機物をたくさん使うなどして、化学的には非常にレベルが高いが、物理性や土壌微生物のすみかとしては良いとは言えない。しかも、使っているものが、外来の草本。圃場で育てられた外来の草本は品種改良されたものなので、多少基盤が悪くても、どこでも生育する。植物の生育性に細かく配慮しなくても、簡単に緑化できる、という時代を、私は発展期と呼んでいます。

#### (3) 転換期

次に、単に景観対策や土壌侵食に留まらず、表層崩壊の防止、生態系の回復緑化につかえないか、などいろんな要求が、1980年代からここ10年の間で出てきた。そのなかで、播種工による早期樹林化という手法、提案が出てきた。多くの施工会社は、発展期に完了した厚層基材吹付け工を何とか改良して、日本の植物、日本の木本に適應できないか、ということで、ずっと来ている。性能としては、普

通は耐侵食性は高い。それから、植物の生育性にとっては、化学性は有機物をたくさん使っているのが良い、ところが、物理性に関しては、改善されていない、微生物の環境にしても発展期のままである。

技術的な問題の他に、使う側、計画側の問題がある。会社によっては色々なメニューがあるのに分からない、値段によって使えない、などの問題があり、良いものがあるのに使い切れていない、ということが言える。新しいものが転換期に出来たのだが、昔のものを引きずっているのもたくさんある。

#### (4) 成熟期

成熟期にふさわしい工法も完成されつつあるのだが、2000年に超えても相変わらず古いままのことをやっていることもあるのではないかと。私は、今は、転換期の最中ではないかと思っている。

## 2. 自然に対する認識（播種・植栽論議を超えて）

### (1) 自然とは？

皆さんが自然をどの様に考えているのか。ここに非常に問題がある。例えば京都の人は松林を見て、関東の人は武蔵野の雑木林をみて、自然だと思う。こういうものは昔人為の加わった半分人工的な林。東京の人は昔あった鬱蒼としたブナ林を見て、北海道の人は、大雪・日高の鬱蒼とした樹海を見て自然と思う。このように人によって自然の受けとめ方がバラバラ。

自然は「多様」「複雑」と言うが、それ以外に、私が思う自然は、「単純」から「複雑」に向かう、生態遷移、植生遷移といった時間的な変化というものが出来て初めて、自然だと思うのです。

### (3) 自然の回復とは何か？

自然を回復させるとはどういうことか。ブナ林はブナ林の構成種を羅列すればいい、というだけではなく、相互関係が必要である。相互関係が時間と共に発展していくことが必要。

「自立」「半自立」「非自立」という言葉につ

いて、「自然」「半自然」「人工・非自然」といった語も考えられるが、自然の仕組みを全く利用せずに成り立っている人工はない。なんらかの自然のシステムを利用して成り立っている。人間が放っておいても成り立つ自然なのか、人間が少し手を貸さないと成り立たない自然なのか、徹底して管理しないと成り立たない自然なのか、といった意味で「自立」「半自立」「非自立」という言葉を使っている。だから、芝生・草花の花壇でも、人工・非自然的ではなく、「非自立」としてみれば、それなりの自然のシステムが出来てくるのだから、それを評価する、その回復を目指す、といったことになる。私の言う「非自立」は「非自然」ではない。その中にも「自然」はある、と見ている。

### (4) 何を持って「自然」が再生されたと評価するのか？

今の問題は、何を持って「自然」が再生されたと評価するのか、といった評価の方法・基準が確立されていない、ということだ。この辺を確立していく必要がある。

## 3. 播種工で（播種工だけで）自然は再生するか？自然を回復するために何が必要か？

### (1) 播種工の長所と欠点（2）植栽工の長所と欠点

樹木の導入を対象に、播種工と植栽工との比較をしたい。

植栽工も播種工もまだ改善の余地がある。例えば、なぜスギの人工林が崩れやすいのか？植栽だから、というのも要因の一つかも知れないが、スギだけ、同齡である、というのも要因だろう。単純なものを組み合わせると良くないのではないかと。挿木苗を使えば、遺伝的にも均質になる。スギを使っている人間側に問題があると思う。

植栽工は根が弱い、と単純に言うが、時間さえ経過すれば、播種工と同じようになる、とおっしゃる方もいる。しかし、この点に関しては誰も確認していない。浅根性、深根性、といった分類があるが、天然のものばかりを

集めて比較するのではなく街路樹と比較したり調べている。例えば、自然ではしめったところに生え、浅根性と言われるヤマハンノキを、土壌物理性の良い人工盛土に植えると、根は深く入る。自然の分布、を意識するのは必要だが、同じ土壌で比較する必要がある。経験ではなく、実験的に証明していく必要がある。

(3) 播種工は植栽工より優れているのか？

播種と植栽の比較をする場合、例えば厚層基材とポット苗法を併用した場合、根が岩盤中にどの程度の確率で入っているのか、ルーピングが何割くらいで起こるのか、といった率の問題には過去の報告ではあまり触れられていない。調べれば、健全率が播種工の方が高くなるのでは、と知っている。今は比較の方法に問題がある。

(4) 現状の播種工の課題

現状としては、播種工で自然は回復しやすい。ただ、今の知識や経験、技術を使いこなせて初めて実現できる、と考えている。使う側の問題が大きい。技術的には特に緑化が難しいと言われている急斜面や岩盤などには、播種工が有利である、と考えている。

4. 未来の播種工 (スライド)

- ・東北のミズナラ林：多少人の手は加わっているが、多様性は単純な人工林に比べれば高い
  - ・秋田のスギ天然林：ネズコ、五葉松も混ざっている。年齢もバラバラ。台風が来ても一斉に倒れることはない。下層にはモミジ・カエデ。複雑・多様。
  - ・紀伊半島コジイの林：シイだけではなく、林床にはいろいろな植物がある。
  - ・和歌山：農地開発で山を崩して畑を作っている。梅・ミカン等も栽培。できたのり面を放置してはなかなか回復は進まない。周りに及ぼす悪影響を最小限に留めるために緑化は必要。
  - ・白山のスーパー林道。
  - ・第一期工法の例：播種工の初期には外来の草本が主だったが、イネ科の植物は表土形成作用がある。根の及ばない自山の崩壊をも促す。
  - ・樹林化の時代：傾斜60度の林地におけるスギの根
- 初期の緑化では、草本を導入することで植生遷移のルールに載るのではないかと考えて行われたが、表層が侵食される、衰退する、

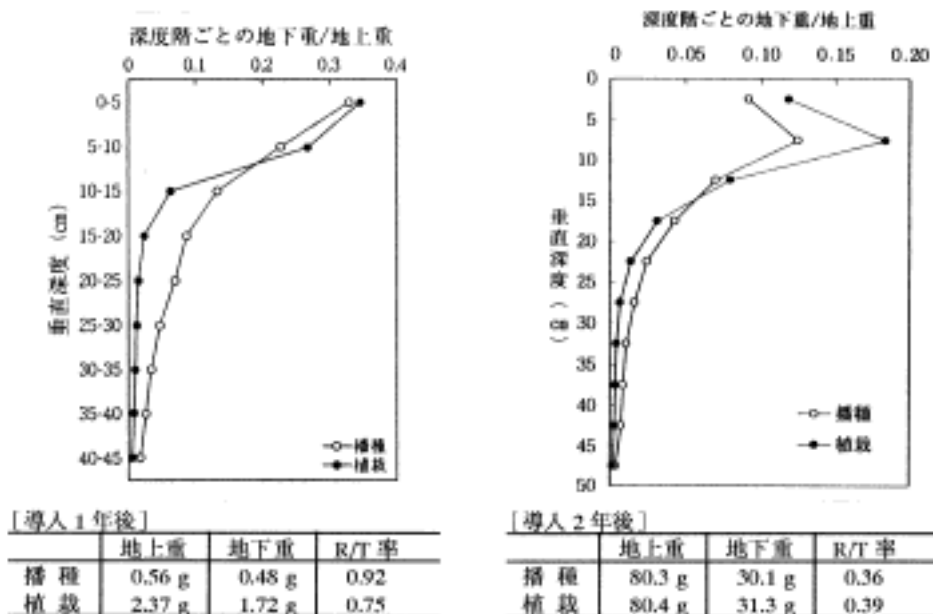


図-1 播種木と植栽木の根量の深度変化 (シャリンバイ, 植栽区1年生実生苗) [福永 1995, 1996]  
播種木は植栽木に比べ、より深くまで根量が多い。

というようになかなかうまく行かない。そこで、もう少し先の木本群落を狙えば、うまく行くのではないか？多少違うものを作っても修正力が働いて自然の姿に近づく。究極の姿を初めから作ってしまい、もしそれが自然とは異なるものだった場合、それが修正されるのに何十年も何百年もかかってしまうかも知れない。木本の初期群落の方が早く遷移のレールにのるのではないか。これが、早期樹林化の発想のもとです。

< 播種工と植栽工の根系成長の比較 >

・アカマツの植栽工と播種工の比較

地上部・地下部のバランス：植栽の場合、上が先に伸びる。播種では根が伸びてから地上部が伸びる。根の太さ：播種の方が植栽より太い

植栽するときは、根を活着させる、地上部を伸長させるだけではなく、丈夫な根をいかに伸長させるか、というのが今後の植栽工の課題。

・シャリンバイ・ネズミモチの植栽工と播種工の根の比較

播種して1年のもの（1年生）と、1年生の実生をポットで1年育て、移植したもの（2年生）：播種の方は直根が伸びるが、植栽する際に直根を切った植栽の方からは根が伸長しない。

播種（2年生）・植栽（3年生）の2年目の比較：根の太さ・形は播種工の方が太い。一年目に根を伸ばして、二年目以降に地上部を発達させるのが播種工の特徴。1年目の緑の量が少ないと言われるが、根系は発達している。

・奥多摩39年生実生苗スギ林の根系

深度1mで太い根がなくなっている。谷側の根はほとんど発達しない。山側も発達するが、横向きが最も良く発達。深度5mでも太い根はあるが、量的には1m55cmの所で95%に達する。等高線上に並ぶ2本と山側の1本の関係：等高線上の2本は根が互いに入り組んでいて連続しているが、山側と谷側の間にはほとんど根がない。これが人工スギ林崩壊の原因ではないか。

・11年生スギ人工林の根系

等高線上の2本の間には根があるが上下の2本の間には根がない。

・厚層基材吹付工（吹付厚6cm）で植栽した常緑樹

シャリンバイ、ネズミモチ、センダン、コマツナギなどを、砂岩と頁岩の互層で根が入りやすい地質の切土のり面に吹付け。側根は曲がらず、軸方向にまっすぐ伸びるのが播種工の特徴。ネットを編むように根が伸びる。

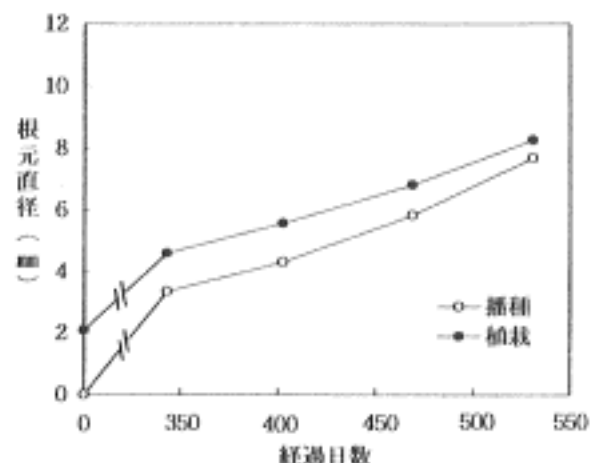
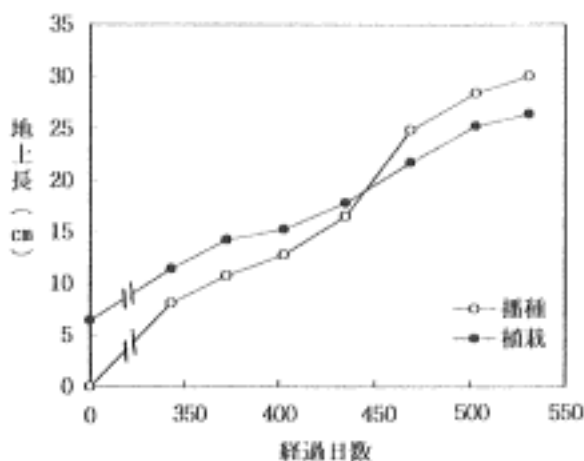


図-2 導入方法と地上部の生長（シャリンバイ）[福永 1996]

播種木は導入2年目には樹高で追い越し、太さも対等に近づく。

- ・岩盤に根が入っていく様子を、レンガを敷き詰めたものに播種し、再現している。実験中。
  - ・ヤマハンノキを盛土3 m程度に播種。隣接個体の根が癒着。この例とは逆に同種なら(互いに)避ける、という種もあるかも知れない。
- <自然淘汰の意義>
- ・ヤシャブシ播種後、どんどん優劣が広がる。間引いてやると淘汰が止まる。
  - ・ブナ1 m<sup>2</sup>に900本という例が北海道にある、丈夫なものが残るための必要条件

播種の場合は淘汰が進みやすいが、植栽の場合は人間が密度管理していく必要がある。

<これからの緑化>

- ・根粒菌：木炭・鶏糞・廃棄物の炭を導入すると根粒菌が増える
- ・VA菌根菌：土壤改良資材として、ヤマハンノキ科に利用
- ・播種時期により発芽率が異なる：播種工の場合は、発芽時、発芽直後の樹種の性格を良く知らないと適切な方法は分からない
- ・遷移の流れをふまえた施工が必要
- ・同じ播種工でも、管理の違いによって後の状態が異なる

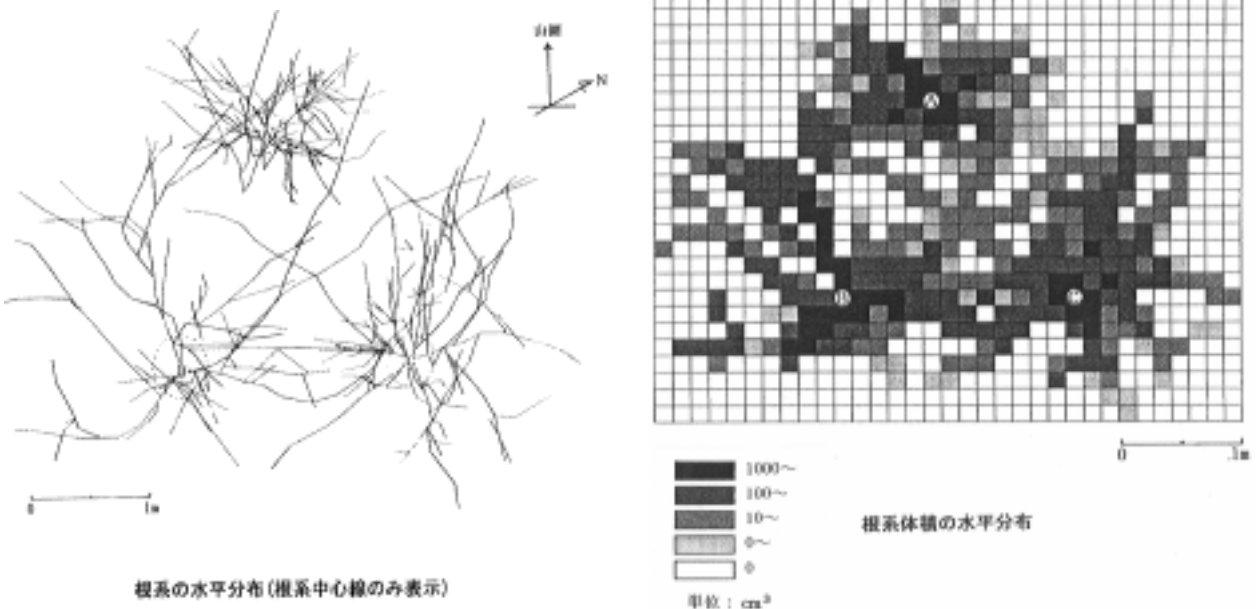


図-3 スギ植栽木(39年生)の根系の水平分布 [福永 1994]

等高線方向間は根系の密度が高いが、山-谷方向間は根系の密度が非常に低い。

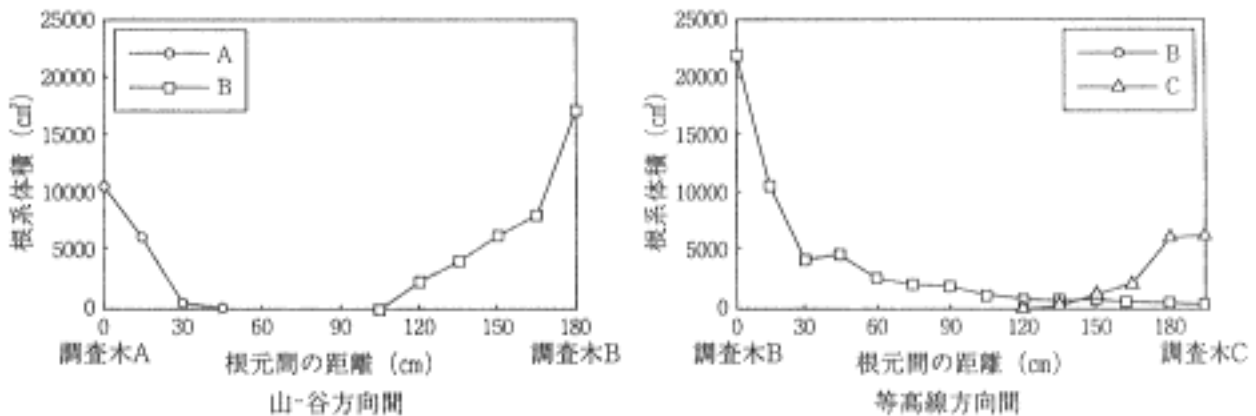


図-4 スギ植栽木(39年生)の個体間の水平根体積(幅75cm) [福永 1994]

等高線方向間は根系が重複しているが、山-谷方向間では根系の空白域がある。

- ・雲仙普賢岳で土壤菌の資材を導入
- ・補強盛土
- ・大雪山：基盤だけを吹いて、ミヤマハンノキ
- ・ササは厚層基材7cmでも侵入：侵入を促す緑化方法もある
- ・白山国立公園にブナの導入
- ・苗木の密植の効果
- ・萌芽性のものは刈り取る位置によって萌芽の仕方が異なる
- ・クレーンに足場を組む等して壊し方をうまくすれば、後の回復が早い
- ・歴史をひもとして地域性を意識した緑化
- ・ひとつの生物を大切にすると、全体のバランスが崩れる
- ・メグスリノキ：有用樹種として採集されやすい
- ・緑化の良い例：日光いろは坂

播種工にはまだ技術的課題・社会システムの問題はある。やり方だけでなく、発想の転換があれば播種工も植栽工ももっと良い方向にいくのではないかな。



話題提供 2 : 山田 守 (日特建設株式会社)

## 木本種子の発芽、初期生長と播種施工事例

私は「播種工で自然は回復するか」といった大きなテーマに具体策を示すことは出来ませんが、実務者として特に現場サイドからの課題・問題点を話題提供させていただきます。大筋の流れは配布された資料の通りです。本日はOHPで発表させていただきます。福永先生から播種工から木が巧く育っている事例をたくさん見せていただいたが、そんなに巧くいくのかなあ、という印象を私は持っております。実験で行っている播種工での初期成長の話と、実例の話を今日はさせていただきます。

### 1. はじめに

実験を行うきっかけとなった現場では、8試験区を設けの樹木の種子を播いたものと、外来草本の種子を播いたので比較を行った。雑草が生えたり、木本の芽生えがあったような、なかったような、という結果で、実験は大失敗に終わった。6月に播種したのだが、種子を播くのはこの時期で良かったのか、使った種子は記載されているとおりの発芽率があるのか、といった基本的なところが疑わしいという問題点があった。もう一つ、最も良く使うイタチハギやヤマハギやヤシャブシの種子は100粒当たりの単価が1円とか2円といった値段なのに対し、シャリンバイは750円。1㎡あたりの発生期待本数が100本~200本であれば、750円~1500円かかる。これを発注者に許可してもらえるか、という問題がある。基本的な種子の特性が分かっているなければこわくて使えないので実験を行った。

### 2. 実験の目的

埼玉県にある日特建設の緑化工試験場で実験を行った。プランターに毎月一回種子を播いて、発芽と成長を測定した。実験の目的は播種工での樹林化に必要な最低限の種子数、適切な播種時期を明らかにすることです。検査や調査時期にいつ芽が出てきて、このくらい成長していたら生育良好だという発注者に自信を持って検査を迎えられるデータを揃える必要がある。その実験のなかから紹介します。

### 3. 結果

#### 3-1. 発芽・初期成長実験

##### (1) 播種時期と発芽率

播種時期と発芽率の関係を図-1に示す。例えばイタチハギは、いつ播いても大体よく芽はでていた。今までののり面の緑化はこのように発芽生育の旺盛な物を使ってきたと言える。シャリンバイは4月・5月に播いた方が生育がよい。イロハモミジは春より夏以降に播いた方が発芽生育がよい。この辺の播種時期と発芽生育の傾向を4タイプに分けた。イタチハギのようにいつ播いても芽が出てくるタイプ。ネズミモチは4月・5月はまだ良いが、7月・8月以降になるとほぼ芽が出てこないタイプ。シャリンバイは真夏に播くと芽が出てこないタイプ。イロハモミジのように基本的に右上がり、秋から冬に向かって播いた方が芽が良く出るタイプの4つである。

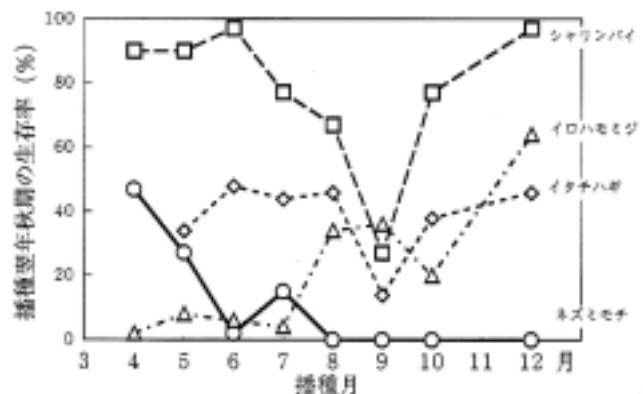


図-1 播種月と生存率の関係



これらの特性を理解して播かないと、種子を無駄にする。

福永先生の話でもバラツキの話がでていましたが、シャリンバイは何月に播けばいい、ということをも木屋さんに納得していただくためには、定量的に説明する必要があります。平成6年は私が採った種子と種屋さんの種子とを比較している。シャリンバイでは4回程実験を行っている。基本的に夏に向かって落ちているということは分かるが、問題は、バラツキがあることだ。例えば、5月という播種時期に限定したとしても発芽率は20%、40%、80%、90%とバラツキがある。ばらついていて当然なのだが、それでは説得力に欠けるので、指数で表した。例えばシャリンバイであれば平成4年は最高発芽率80%を1としてそれぞれの発芽率をこの数字で割って、指数で表現した。0.8以上は緑、0.6～0.8をオレンジで表現した。平均をとって色分けしてみると、3月・4月くらいまでがよい、夏はま

かない方がいい、というようなデータを持っていった土木技術者に説明すると、施工は9月頃からの予定だが10月・11月頃に遅らせた方がいい、というように、播種適期は重要だという議論のネタには十分なる。

### (2) 播種時期と発芽時期

次は、芽が出てくる時期の話。播種適期に播いたらいつ芽が出てくるかは大体分かっているのですが、それ以外の時期には分からないことが多かったので実験を行った。播種時期と発芽時期の関係を図-2に示す。例えば、フジは4月に種を播いて最終的に53%芽が出た。そのうちの8割がでてきた時期を、最終的に53%に達した時期を で表した。だいたい と の位置を見ると、フジは4月から9月・10月くらいまでに播くと一月～二月以内に発芽が完了している、非常に発芽が早いタイプ。イロハモミジは5月に播いて、7月頃から芽が出てきたが、年を越した春に集中的に芽が出てきた。これは1年越さないとも芽が出てこないタイプ。そのなかでも非常に極端な傾向を示すのが、エゴノキ。4月～10月までに播種しても翌年の春4月・5月の間にしないと芽が出てこない。ある本によると、発芽のパターンには、胎生型・短期型・1年型・2年型・多年型がある。シャリンバイは基本的には1年型で、8割方はその年内に発芽する。しかし、翌年にもばらばら出るので、分散的に出るタイプ。イロハモミジは基本的には2年型だが、長期的に分散して出るタイプ。現場で播種して検査を受けるとき、樹種によって適切な検査時期が異なる。

### (3) 成長パターン

成長の実例の説明を少し。例えば、アカメガシワの種子を平成5年・平成7年に買った種と取った種で比較した実験について4月播種の場合の樹高の経過を図-3に示す。平成7年の実験では翌年の7月～8月に急激に一月に20～30cm伸長している。樹種によって成長のパターンが異なる。アカメガシワを導入した工事であれば、夏を過ぎた頃に追跡調査にすると良い、ということになる。発注者にこのようなことを理解してもらうことが困難な場合が多い。日特建設では、種子、芽、

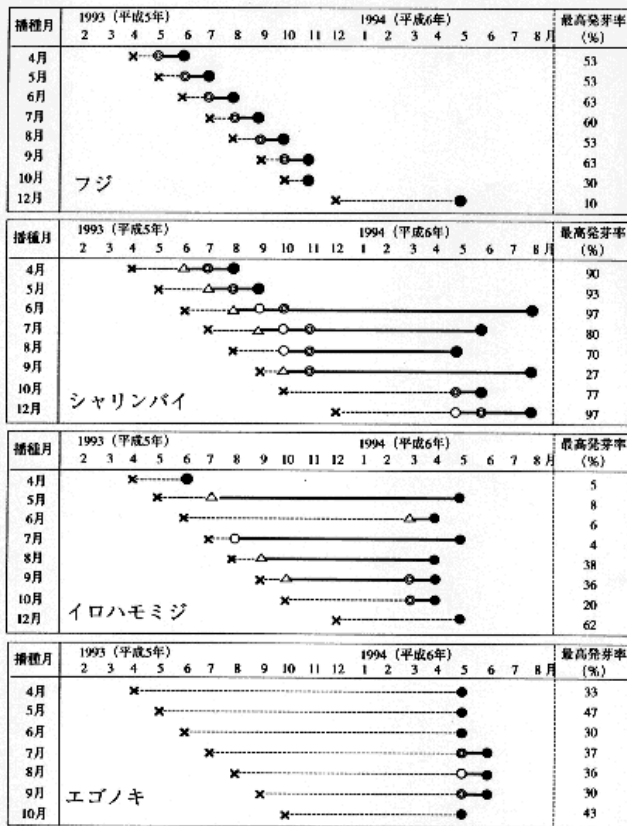


図-2 播種時期と発芽時期

- 凡 例
- × : 播種
  - : 最高発芽率×0.5 到達時期
  - △ : 発芽開始時期
  - ◎ : 最高発芽率×0.8 到達時期
  - : 最高発芽率到達時期

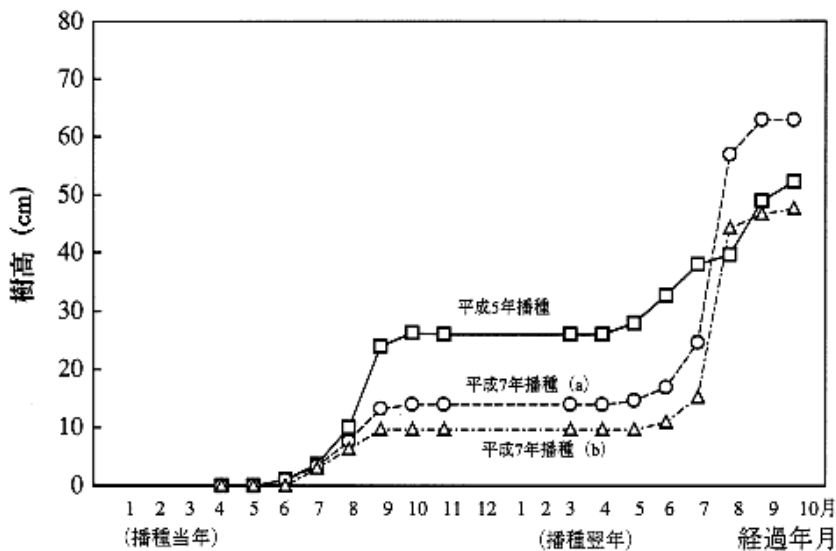


図-3 アカメガシワ 4月播種の場合の樹高の経過

翌年に旺盛に繁茂した。ムクゲは発芽生育がよく、3年から4年で開花します。しかし、ネムノキやイタチハギの中に混ざっていて見にくいので誰も気づいていなかった。花を見せるためにはまた全然考え方を変えないといけないと思った。

成木の説明の資料をそろえ、種子の粒数、純度、播種適期にはこの程度の芽が出る、年によってバラツキがあるが播種適期では75%位は発芽率がある、といったデータ集をつくって、こうすればより確実に生えるのではないのでしょうか、という話をさせていただく。こういった基礎実験だけではなく、現場でも行っているの、その説明を次に行います。

### 3-2. 播種施工事例

#### (1) 事例紹介

落葉低木を先行させて、下に常緑樹をいかに、といった取り組みもやっている。生理生態・植生の分布といった学問的な樹種の組み合わせでなく、土木屋さんは花や紅葉が欲しかったり、知名度の高い植物を好む傾向がある。その植物を導入したらどう

いった良いことがあるのか、ということは別にさせていただいて、私の基礎実験のなかでとても優秀だ、というものを組み合わせて、

1) 常緑(シャリンバイ・ネズミモチ) 2) フジ、3) ネムノキ・ムクゲ、の3つの試験区をあるダムで設けた播種実験例をご紹介します。ネムノキもフジは大変生育が良かった。シャリンバイやネズミモチは、のり枠の下によく生えてくる。オーチャードグラスの種子をおまけ程度に入れたが、

#### (2) 現場における発芽率のバラツキ

また、ポットで基本的な発芽率を確認し、同じ種子を現場に持って行って、実際にどの程度発芽しているか、という確認をしている。結果を表-1に示す。例えば、シャリンバイの実験で、(成立本数)/(発生期待本数)の計算をした。発生期待本数通りになれば1.0になる。A1.33、B0.42、C0.13、D0.03、というように非常にばらついている。平均をとると0.48なのですが、種子のバラツキに加えて、施工条件によるバラツキがある。これをいかに技術的に向上させるのが技術者の宿命だと思っている。

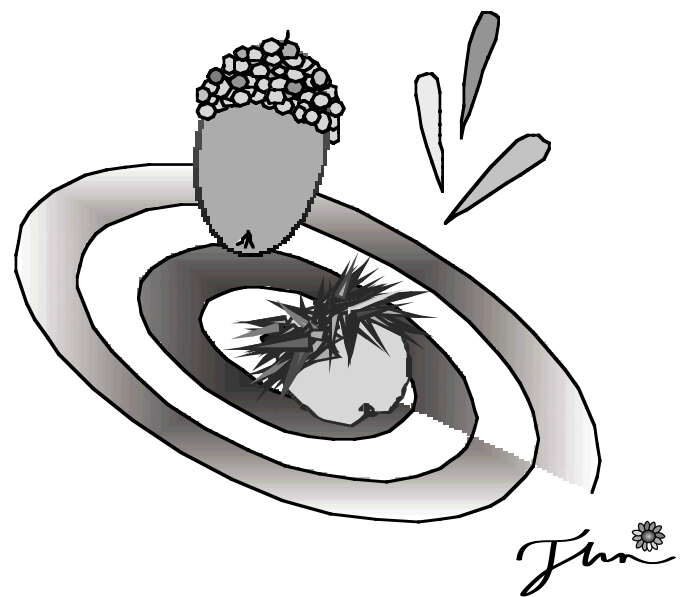
表-1 発生期待本数と実際の成立本数

導入植物	測定値(成立本数)/発生期待本数					平均	MAX	MIN	
	実験地 A	実験地 B	実験地 C		実験地 D (10-4)				
			(R-5)	(G-3)					
シャリンバイ	1.33	0.42	0.13	0.03	-	0.48	1.33	0.03	
ネズミモチ	0.26	0.25	0.1	0.03	0.13	0.15	0.26	0.03	
アカメガシワ	-	-	0.03	0.2	1.3	0.51	1.3	0.2	
ヌルデ	-	-	0.4	0.2	-	0.3	-	-	
ネムノキ	0.64	0.80	-	-	0.2	0.55	-	-	
フジ	1.00	1.15	-	-	-	1.1	-	-	
施工条件	福岡 北東向き 軟岩 1:1.0	茨城 東向き 土砂 1:0.8	鹿児島 西向き 軟岩 1:0.8	鹿児島 西向き 軟岩 1:0.8	静岡 南向き 硬岩 1:0.8				
施工年月	1994.04	1994.06	1997.03	1997.03	1997.03				
調査年月	1994.10	1994.11	1997.10	1997.10	1997.06				

### 3. 播種工の課題

実務者から見た播種工の課題をまとめました。

- 1) 設計：種子の安定供給（質と量）  
来年度の結実を予想するのは困難だが、しかし、種子がないと仕事にならない。
- 2) 適応条件の明確化：のり面の地質や勾配により異なる。性能限界をある程度示すことが出来たら、と思う。
- 3) 施工：播種時期・播種数・検査時期・検査基準をどのように設定すれば良いか、という実務的な課題にも、ぜひいろいろな方に取り組んでいただきたいと思います。
- 4) 維持管理：生えなかった場合誰の責任か、維持管理が本当に必要なら、やろうと勇気を持って言いたい。今まで外来草本なら、経済的に手直しが容易だったが、種子は非常に高くてつので、施工者の一方的な負担で、というのは無理。



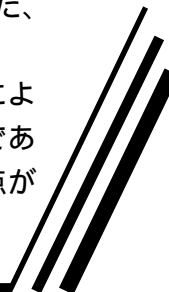
話題提供 3 : 波田 善夫 (岡山理科大学)

## 樹木種子による緑化の試み

- 痩悪法面における播種後 1 年間の結果を中心に -

大規模開発によって発生する長大法面に関しては、周辺環境にマッチした、自然性の高い森林へ復帰させることが強く望まれる社会情勢となってきた。

樹林化の方法としては、通常ポット苗による植栽が行われる。ポット苗による緑化は草本種子吹き付けを施工し、表土流出を防止した後に施工が可能であり、施工に時期を選ばないなど、利点が多い。しかしながら、次の問題点が指摘されている。



### 1 . はじめに

・植栽条件が劣悪であり、その後のメンテナンスが行われない場合には、活着率が低い。

・多様な樹種を入手することができない。市場で購入できる樹種は限定されている。また、同種であっても落葉樹は東北地方で、常緑樹は九州地方で生産されており、地元の系統とは遺伝的性質が異なっている可能性が高い。例えば、先般開催された態学会中国四国地区大会(1977)では、「広島県内 14ヶ所から採取したコナラを同一条件で 6 ~ 9 年栽培し、開芽時期を調査した結果、それぞれの系統は産地の温度条件と高い相関があり、栽培地における気候には馴化しておらず、遺伝的性質が異なることが示唆された。[コナラのフェノロジー(黒崎・豊原・出口)]という発表があった。

・常緑広葉樹による、潜在自然植生構成種を中心とした緑化事例の中には、期待された自然間引きが進行せず、多様性の低い森林が形成されている場合がある。

・ポット苗は直根が発達しにくい(?)

これら、ポット苗による緑化の欠点を克服するためには、地元の環境条件に適応した地元産種子を採取し、播種することによる緑化が必要であるが、種子の採取方法、播種方法など、多くの問題点を解決しなければならない。

このような自然性の高い森林植生への回復は、恐らく数年以上の保守・管理が必要であろう。当面、小規模な工事においてはこのような数年にわたる管理実現は困難な側面が多い。し

かしながら、ダム建設などのような大規模工事では、完成までに長期間の年月を要する。したがって、種別に播種適期を考慮した播種や除草などのハンドリングが可能であり、発生する法面の大きさもあって、検討が必要な施工方法と考えられる。

このような緑化方法は、植栽直後の完成度が評価されるものではなく、例えば 5 ~ 10 年後の期待される植生像へ向かっての保守・管理のあり方が評価されるものであろう。

### 2 . 実験地

気候：典型的な温暖・小雨を特徴とする瀬戸内海気候であり、年間降水量は約 1,160mm、年平均気温は 15.8 である。

位置：岡山県総社市、岡山自動車道塔坂トンネルの西出口。

法面状況：トンネルのズリ(花崗岩)により形成された南西向き盛土法面(極めて礫が多い)。





平成7年春にケンタッキー31フェスク、ウイーピングラブグラス(ペレニアルライグラス)による種子散布が行われている。

斜面下部ではケンタッキーが優占し、斜面中部から法頭まではウイーピングが優占する植生となっている。

樹木種子の播種時期:種子は平成7年秋に採取し、室温にて保存した。播種は平成7年12月～平成8年3月にかけて実施した。

#### 実験区



斜面位置と種の発芽特性、発芽率、生長量などを調査する目的で設置した実験区である。斜面長は約12m、

幅1mの带状区に12種を播種した。土壤改良は行わず、そのまま播種した。大型種子は点植えし、小型種子は種子数を計量後、土壤と混和して表面散布した。播種時期は1995年の11月～1996年3月である。

播種した種:アベマキ、コナラ、クヌギ、アラカシ、ウバメガシ、シリブカガシ、クス、シャリンバイ、アカメガシワ、ヤマハゼ、ヌルデ、アキニレ、+表土蒔きだし

#### 実験区

実践的緑化を目指した実験区であり、アベマキ、コナラ、アラカシの3種を2粒ずつ、合計6粒を坪蒔きした。これら



3種の競合を調査する目的である。

・雑草の繁茂を防止するために30cm×30cmのビニール黒マルチにより地表を被服

・全面にアカメガシワ、アキニレを表面散布した。

・播種月日:1996年3月

・次の2条件の地区がある

- a .無施肥地区(無施肥+非土壤改良条件)

- b .施肥(基盤改良)地区

・基盤の改良範囲:20cm×20cm×20cm=8畝  
畑土(黒ボク土)+パーク堆肥(15%)+高度化成肥料

一部、追加工事が実施された場所では一年生草本を主体とする吹き付けが実施された。

実験区 - コナラを主体とするポット苗植栽区(道路公団が市民に呼びかけて植栽) -

・次の2条件区がある

- a .ビニール黒マルチ+基盤改良+高度化成肥料

- b .緑化シート区

全面に緑化シートを敷き詰め、基盤改良と高度化成肥料の施用。緑化シートは礫がちの土壤になじまず、包含されていた種子からの発芽はほとんど見られなかったが、結果として、マルチングの効果があった。

### 3. 結果と考察

(1)実験区(無施肥、非土壤改良条件)の結果(表1)

アベマキ、コナラなどの大型種子は20cm間隔で土壤中に埋め込んだが、ヌルデ、アキニレなどは種子数を算定した後、土壤と混合し、均等に散布した。したがってこれらの小型種子の一部は降雨により移動・流亡し、あるいは動物により摂食された可能性がある。

概要としては、種子重の大きい種の発芽率・生残率は高く、種子重の小さい種の生残率は低かった。二年度の観察結果では、栄養分の不足による葉の黄化が顕著であり、成長の停滞が観察された。特徴的な次のグループについて、概要を記す。

a. プナ科

アベマキ、コナラなどの落葉カシ類の発芽は概ね良好であり、春の時点で発芽するが、常緑のアラカシはやや遅れ、シリブカガシの発芽

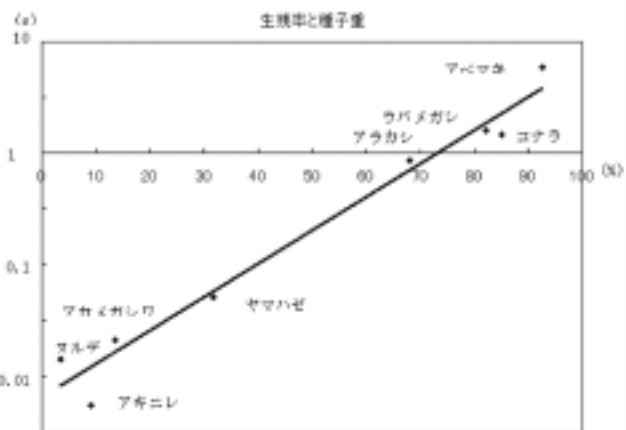
表1. 単一種播種条件における生残率（無施肥条件）

種名	生残率A <sup>1)</sup>	生残率B <sup>2)</sup>	備考
アベマキ	92.6	99.4	発芽率、生残率はすこぶる高い
コナラ	85.1	98.0	斜面上部で生残率が高い
クヌギ	70.0	98.1	全体的に生残率が高い
アラカシ	68.0	67.2	法頭で生残率低く、乾燥にやや弱い
ウバメガシ	79.8	94.3	斜面上部で生残率が高い
シリブカガシ	12.0	100.0	すこぶる発芽率が低い
クス	80.0	96.6	発芽良好
シャリンバイ	83.4	94.8	
アカメガシワ	13.5	47.5	7月に発芽最盛期、次年度も発芽
ヤマハゼ	31.7	52.5	9月に発芽最盛期、次年度も発芽
ヌルデ	3.5	78.9	発芽率低く、次年度も持続的に発芽
アキニレ	9.1	59.9	

注 1) 発芽率A：初年度の最終生残数(11月) / 播種数 (%)  
 2) 発芽率B：生残数 / 最高確認個体数 (%)

は盛夏となった。概ね発芽は斜面上部から始まり、法尻の発芽はやや遅れる結果となった。これは植栽地の斜面上部には夏緑性のウーピングが生育しているのに反し、法尻には常緑性のケンタッキーが優占しており、地温が上昇しにくかったためと考えられる。

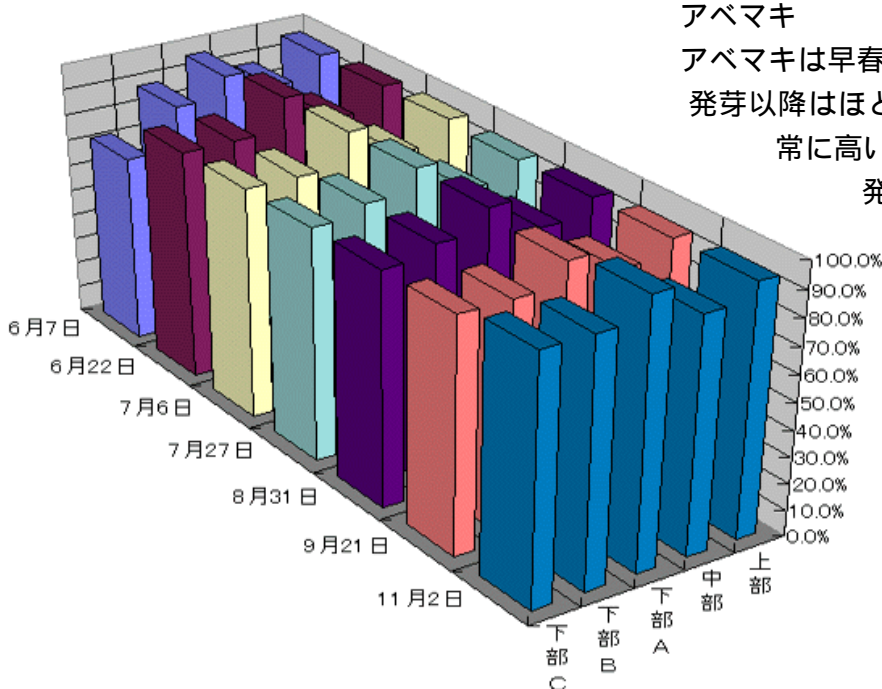
シリブカガシの発芽特性は特異であり、7月後半から11月にわたって発芽した。本種は中国地方では少ないカシであるが、このような発芽特性と生育の少なさ及び生育立地の狭さが関係



しているものと思われた。

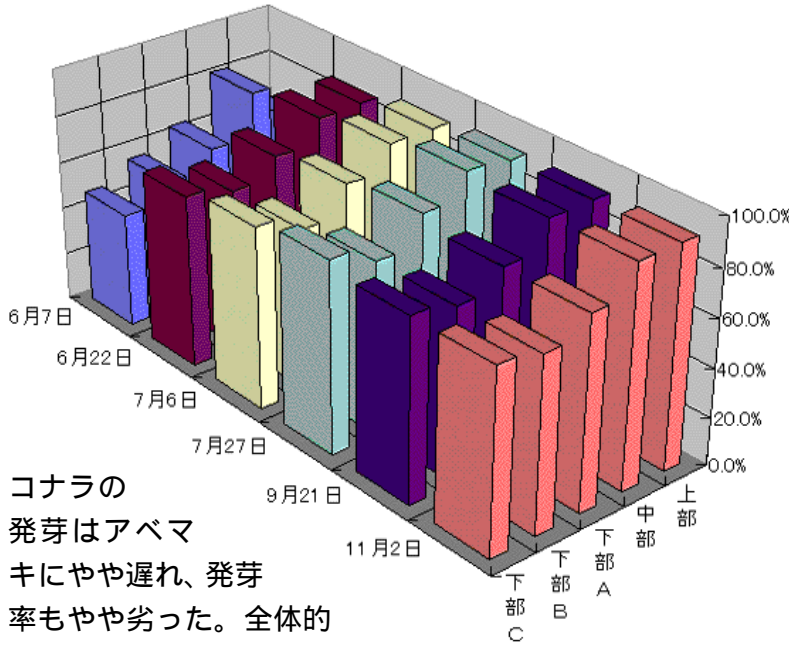
アベマキ

アベマキは早春から発芽し、発芽率も高い。発芽以降はほとんど枯死せず、生残率も非常に高い。種子重が大きく、冬季から発根して十分な根量を発達させているためと考えられる。



注：上部～下部は法面における相対的位置。法尻ではオニウシノケサなどの草本の繁茂が著しく、その度合いに応じてA, B, Cの3段階に分けて表示した。以下同様。

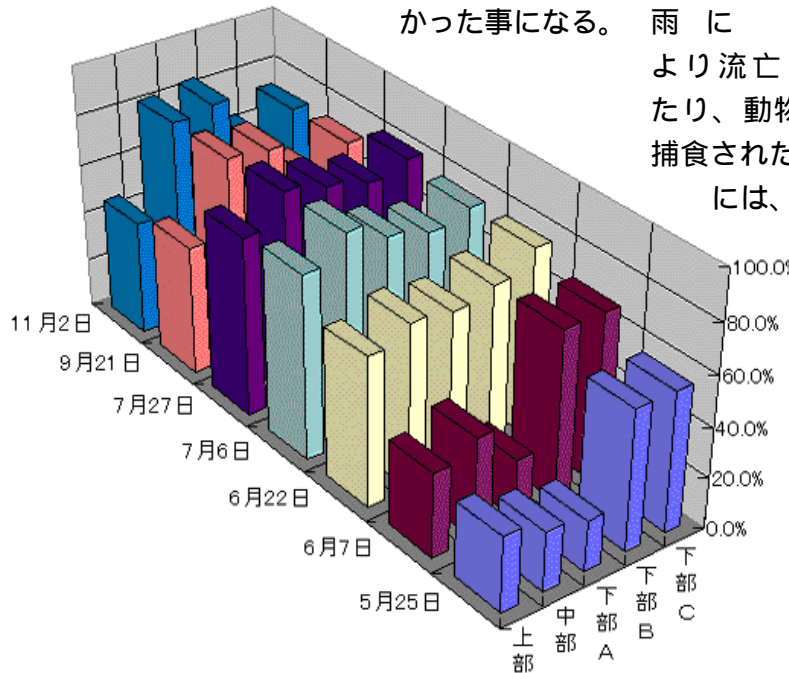
コナラ



コナラの発芽はアベマキにやや遅れ、発芽率もやや劣った。全体的には生残率も高く、特に法の上部で生残率が高い傾向が伺われたが、これは草本との競合の結果と思われる。

アラカシ

アラカシは発芽が遅れ、7月頃まで持続的な発芽が認められた。アラカシの種子は休眠し、春になって発根・発芽する事が知られており、このことが落葉のカシ類に比べて発芽が遅れる原因と考えられる。特に斜面下部での発芽が遅れるが、斜面下部では草本が繁茂しており、地温が上昇しにくかったものと考えられる。生残率に関しては、法頭と法尻で低く、乾燥に関しては耐性がやや低く、草本との競合にもやや弱かった事になる。

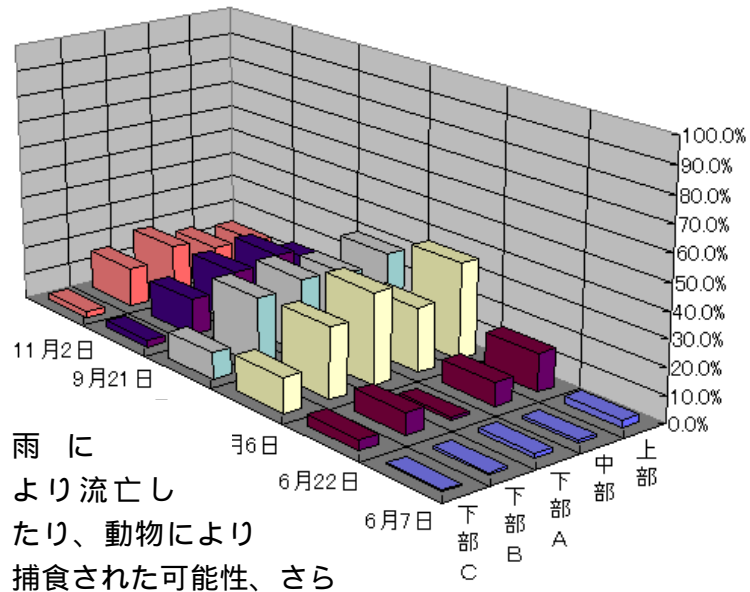


b. 伐採跡地を特徴付ける種

アカメガシワ、ヌルデなどの種は種子寿命が長く、森林土壌中に埋蔵されて森林の攪乱時にいち早く発芽・成長する種である。これらの種は休眠性があり、夏季の高温を待って発芽した。いずれも斜面上部において発芽率が高かった。乾燥を主因とする枯損も多いが、持続的な発芽があり、次年度も多数の発芽がみられた。これらの種は伐採跡地などの比較的肥沃な立地において生育する種であり、無施肥・非土壌改良条件の下では生育は困難であると考えられた。

アカメガシワ

アカメガシワの発芽率は約14%にとどまった。発芽率が低い数値にとどまったのは、種子を表面散布したのみであるので、降



雨により流亡したり、動物により捕食された可能性、さらには、種子の選別が不十分

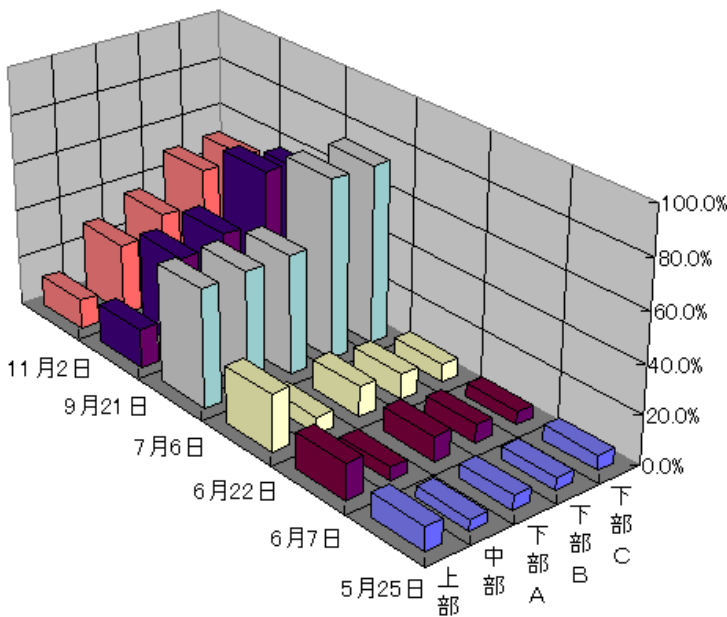
であった事なども考えられる。次年度にも発芽が見られたことでもわかるように、元来休眠性が高い種であり、発芽しなかった種子も多かったものと考えられた(播種した種子は、室内実験では90%以上の発芽率を示した)。発芽率は地温の上昇しやすい法頭で高かったが、生残率は草本の被度が低い斜面下部Aで高く、



草本が優占する法尻(下部C)で低かった。乾燥条件に弱いとともに、草本による被陰にも耐性が低いと考えられる。

#### ヤマハゼ

ヤマハゼの発芽はアカメガシワに比べて更に発芽が遅れ、発芽最盛期は盛夏となった。発芽は斜面上部から始まったが、発芽率が高かったのは斜面下部であった。斜面上部の生残率は低く、乾燥に対して抵抗性が低いものと考えられた。本種も次年度に発芽しており、休眠性が高いものと考えられる。



### (2)実験区 (実践的緑化実験区、3種の生存競争)の結果

この実験区では、アベマキ・コナラ・アラカシの3種を2粒ずつ、合計6粒の坪蒔きした。この実験区では、基盤改良を実施すると草本が繁茂し、除草などの管理が不可欠になってしまうとの観点から、 - a .無施肥地区(無施肥+非土壤改良条件)と - b .施肥(基盤改良)地区を設定した。

#### a. 施肥・無施肥の全般的比較

3種混播条件における無施肥と施肥条件を比較すると、大幅に施肥条件での生残率が低下した。掘りあげてみると、発根したものの途中で枯死した個体も見られた。土壤改良による生残率の低下原因としては、次の事項が考えられる。

### 草本との競合



畑土やバーク堆肥中の埋蔵種子起源によるマコノシリヌグイ、オオイヌタデなどが発芽・成長し急激に繁茂した。また、すでに生育していたオニウシノケグサが大きく

成長した。土壤改良の成果は凄まじく、草本が大きく成長して被陰するために、年5回の刈り取りを実施せざるを得なかった。道路公園管理地域では、梅雨明け時点で初回の草刈りを行ったために急激な日照改善によって葉焼けが発生し、これも生残率を低下させる原因となってしまった。恐らく日照条件のみならず、水分消費量の増大による乾燥の影響も大きいものと思われる。

#### 基盤改良に使用した畑土(黒ボク)の土壤物理性

法面の素材土壌は極めて礫がちであり、礫を除去して植え穴を掘りあげると無機質土壌はあまり残らない。その結果、植え穴には畑土とバーク堆肥が無機質土壌と混合されない状況で投入されることになってしまい、特に黒ボク土が多く投入された場合には、黒ボク土の土壤物理性が大きな影響を与える結果となったようである。黒ボク土が主体となった土壌地では、長期の乾燥(恐らく、冬季の乾燥が問題)によって極度の水分不足状態になり、ドングリは発根したものの、枯死した可能性がある。

#### 畑土中の病害性菌類の存在

これについては、確証はない。

#### b. 基盤改良の効果

前述のように、基盤改良を実施すると大きく生残率は低下した。しかしながら3種の成長を比較すると、生残した個体に関しては、明らかに基盤改良の効果は出ており、有意に樹高は高



く、葉量も多かった。主根は基盤改良を実施した土層を貫いて鉋物質土壌に伸びており、側根は深さ 30cm までの深さに多く分布していた。

二年目の観察では、無施肥条件と基盤改良条件では大きな差を示す結果となった。無施肥条件ではほとんど樹高成長が無いのに比べ、基盤改良条



件では競合草本と同じ高さか、抜きでており（最も高い個体はアベマキの約 1m である）、本年度は特別な除草管理を行う必要はなかった。

#### c. 3 種の比較（表 2）

3 種を混播することによって、施肥・無施肥にかかわらず、コナラとアラカシの生残率は大きく低下した。種子重の大きなアベマキが、初年度においては勝者となった。

現実の植生配分としては、斜面下部でアベマキが優占する傾向が高く、斜面中部ではコナラが優勢である。このような植生配列から予想された結果とは、少なくとも初年度は異なる結果となった。

#### d. アカメガシワ・アキニレの表面散布

アカメガシワ・アキニレは一昼夜水に浸した後、表面散布した。ただ単に散布しただけであるので、降雨により流亡した種子も多かったものと思われる。

両種の発芽・定着は思いの外良好であり（と

はいつでも蒔いた種子数から言えば大したことはない）踏まずに調査することが困難な状況になっている。

追加工事で法面を再構築した場所では、表面に花崗岩風化土壌である真砂土が投入され、一年生草本が播種された。この地域では両種の生育は施肥・無施肥に係わらず良好である。



#### (3) ポット苗と実生の比較

当該地域の一面には、周辺市民のボランティアによるコナラを主とするポット苗の植栽地域がある。植栽に際しては、一ヶ所あたり 8 坪の基盤改良が実施されている。地表処理

としては、牧草播種地域と植生マットを全面に敷き詰めた地域がある。植生マット(?)は、牧草種子を含んだ不織布とメッシュにより構成されているものであるが、礫の存在により地表面に密着せず、結果的

表 2 . 施肥・無施肥、単独・3 種混播条件における生残率

種名		単独	3 種混播種	
		無施肥	無施肥	基盤改良
アベマキ	生残率(%)	92.6	89.5	60.7
	樹高(cm)	17.5	17.5	20.0
コナラ	生残率(%)	85.1	23.9	11.4
	樹高(cm)	11.7	11.0	16.1
アラカシ	生残率(%)	68.0	23.9	7.9
	樹高(cm)	4.4	6.1	7.6

にはほとんど草本の緑化には貢献しなかったが、結果的には草本の生育を抑え、表面からの水分蒸発を抑える効果があり、マルチとしての働きを示した。



ポット苗は盛夏の無降雨期に褐変・落葉した個体が目立った。特にビニール黒マルチのみの苗の生残率は1/3であり、秋雨の時期にも回復する個体は少なく、枯損ははげしかった。掘り取り調査によれば、根系は地表面付近を横走する傾向が高く、下方に伸長している根量はわずかであった。結果的には多くの個体が枯損し、また根元から萌芽して再生するなど、樹高を大きく減じる結果となった。

当該地のような痩悪法面では、ポット苗による植栽を実施するためには、乾燥防止や土壌改良および植栽後の管理などの適切な対処が必要である。

#### 4 . 終わりに

- 播種後、2年目の結果も含めて -

トンネルのズリを使用した、劣悪な土壤地における無施肥条件は、樹木の生育にとっては極めて劣悪な環境であり、芽生えた個体は当初、種子含んでいた養分を消費すると急速に成長速度が低下し、2年目はほとんど伸長成長しなかった。しかしながら、周辺の草本も被陰できるほどは繁茂することができず、特に管理は必要としない。

継続観察している花崗岩切り土法面では、20年近くもの長い年月を必要としたものの、アベマキ(樹高4m以上)、アキニレ(樹高3m)、ウ

バメガシ(樹高2m)などにより構成される森林が形成された例もある。これらの林は種子供給源の存在によって大きく異なっており、森林形成の初期段階においての種子供給が必要なことを示している。

無施肥条件における森林形成には、通常の工事としては取り扱えないほどの長い年月を必要とするが、最低限の助力を行うことによって森林への誘導を行うことは可能であろう。

一方、基盤改良を実施した地域における草本の繁茂は予想通りであった。樹林化は「草との戦い」であると言えよう。基盤改良することにより、成長は良好となり、アベマキは2年目の春に周辺に生育



する草本と同じか、上回る樹高にまで成長し、管理不要の状態になった。恐らく来年にはコナラポット苗の樹高を上回るであろう。しかしながら、頻繁な草刈りなどの管理が必要である。これらの適切な時期を得た管理には、地元農家などに委託することが得策であろう。

樹種としては、落葉カシ類・アカメガシワ・アキニレが有望であった。自然に侵入したネムノキの成長が良好であり、本種を播種しなかったことが悔やまれる。

今後、播種した地域はアベマキが優占し、これにアカメガシワ・アキニレが混生する森林へと発達していくものと予想される。将来的にはコナラ・アラカシ・ナナミノキなどの追加導入なども考慮している。

討論：福永 健司（東京農業大学）  
山田 守（日特建設株式会社）  
波田 善夫（岡山理科大学）  
その他、会場の方々  
司会 森本 幸裕（大阪府立大学）



[なぜ播種をテーマとしたか]

森本（司会）：今回研究会をコーディネートしたいきさつから。前回はいわゆる「エコロジー」緑化、つまり郷土樹種のポット苗で郷土の鎮守の森をつくろう、というテーマで研究会を行った。「エコロジー」緑化はドングリを播こう、という話から始まっている。しかし種播きでは難しい面が多くて失敗したため、苗の段階まで育ててから使うという考えで郷土樹種の苗木の密植法が行われた。それなりに立派な森もできたが、問題も多い。そこで、今回はもう一度種播きの方法から、なぜ難しいのか、成功しているところはどんなところか、といったところか、といったテーマを取りあげた。

話題提供に御三方をお招きした。東京農大の緑化学研究室で種播きをやってこられた研究の成果を、福永さんに、それから実際に施工をやってられる現場の立場から、山田さんに、お願いした。また、メーリングリスト green-if で種播きの話が盛り上がったときの中心となった福永さんと波田さんと、話の続きをここでやってもらう、ということで波田さんをお招きした。

福永さんからは「自然とは何か」という哲学から、今取り組んでおられること、さらに今後の課題まで幅広くお話しいただいた。山田さんには短い準備時間でうまく施工者側の問題点をまとめていただいた。社会的に種播きによる緑化を実現していくにあたっての課題が明らかになったと思う。波田さんには日本における乾燥地での播種工の事例をお話しいただいた。

まず、発表についての質問をお受けしてその

あと、ご意見を頂きたい。また、メーリングリスト上での議論の続きとして、羽田さんの方へのご質問も頂きたい。

[種子の産地と郷土種、計画生産の必要性]

前迫（滋賀大学）：波田先生もおっしゃってましたが、地域性は大変重要な問題だと思うので、播種する場合、種子をどこから持ってくるのか、というのが重要であると思う。山田さんの話ではムクゲとネズミモチなど自然の生態系にはあり得ない種をまぜているので違和感があるのだが、福永先生は、実験で播種される場合はどのあたりから種子を持ってこられるのか。  
福永（東京農大）：郷土の種子を使おうと思っても、現在は流通のシステムがないので、誰かにたのむことはない。自然度の高い場所で実験するなら地域性にはこだわるが、私が実験で使っている場所はそういう所ではありません。

遺伝子の問題は確かに重要であるが、私はむしろ種子だけではなく、土壌、経済性の問題で、画一化していることが問題であると考えている。波田さんがおっしゃられたように3年分まとめて発注して支払いする、といった形態がこれからは必要です。山田さんが種子が高いと言ってましたが、種子代は施工費に含まれるので良い種子を使うと基盤材へのお金が残らない。こういった経済的な負担が全部施工業者へのしかかっている。技術的な問題よりも、社会的な問題の解決の方が先決だと思う。



高田(高田森林緑地研究所):本日、樹木医で地域性の高い苗木生産をしている、国只さんに来ていただいている。国只さんは滋賀県松井農園の松井さんと自然回復植物協議会を今年設立されました。その話を伺いたいのですが。

国只:郷土樹種の苗木、種子を扱っています。山田さんの話では、種子の扱いがずさん。それなりに郷土色の強い物、例えばブナでは北の方と南の方、ナナカマドでは海岸に近いところ、標高の高いところを区別している。それぞれの地方で採った種で苗木を供給している。

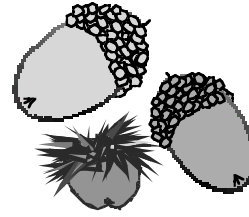
森本:質問はこれで打ち切らせていただきます。播種による自然回復についての討論に入りたいのですが、テーマについては、郷土性・遷移・自然性の評価などの話があるかと思えます。その他何かテーマとしましてなにかご提案があればお願いします。

下村(京都府立大学):紅葉が種子の産地によって遺伝的に異なる。移植しても適応しない。街路のイチョウを見ていると緑と黄が点在している。雄雌で違う、という説もあるが、ひょっとすれば、種子の産地が異なるのかも知れない。種子の産地が異なると開花・紅葉(の時期)が異なるので、ランドスケープ全体が影響を受けることになり、非常に重要な問題だと思う。

森本:今日お話になった方から何かコメントがございましたらお願いします。

波田(岡山理大):岡山県なら、地方振興局単位くらいで苗の供給をするステーションがあれば良いと思う。今の緑化の仕事は前倒し発注が出来ないのが問題。前年の秋に採取しておかねば翌年使えないのに、緑化の仕事は予算の関係で4月に始まり、いきなり種を播け、と注文される。現実にはアセスメントをやっている数年前から計画は分かっているのに、その年のその時の発注でいきなり要求される。このような行政の流れを見ていると腹立たしい。逆に、早々と苗木生産にはいったものの、そのゴルフ場はいろいろな問題から解体されて、苗の行き場がなくなる問題が岡山で起こった。

植栽と播種と同時並行で、という話に関連して。私は重機移植に関わった経験があるので



が、一番のメリットは、地元への種子供給源としての貢献があったことだと認識している。例えばリョウブ・ツツジ・ネジキなど岡山では採集しにくい種子の供給を重機移植に頼っていく方法が、地元の種子による樹木緑化、ということと似たような話になっている。本来から言えば、このような種子供給源の話かな、と思うのだが、いかがでしょうか。

森本:地域性にこだわった樹木による緑化、と言うなら、重機移植が最も適当か、という話だったかと思えます。

山田(日特建設):地域性・生態学という議論を土木屋さんや工事事務所ですると、具体的に定量的に定性的に表現してくれないと、分からないと言われる。工事として成り立つためには、最低限、経済性・実効性・確実性・工期といったことを今の社会のシステムの中でどう位置づけていくか、といった具体的な提案がないと無意味だ、というのが土木屋さんの本音。システムが悪いのか、悪いならどう変えていけばいいのか、あるいは今あるシステムの中でどうすれば何とかやっていけるのか、といった具体的な方策がない限り、この(研究会の)場と現場とのギャップを感じるばかりです。

森本:産地性と郷土性の問題に関しては、造林の分野では都道府県内での供給、といった考え方があがるが、緑化の分野では、海外から植物を導入するプラントハンターの例もあるように、全然考え方が異なる。この場に来て、自然回復という話から、自然性とは何か、樹種ということから産地、遺伝的形質という方向へ話が広がり、解決の糸口がつかめなくなっている。しかし木を植える、種をまく、という行為はある意味で人工的なもの。ここで福永さんがおっしゃっていた哲学的な問題に話が戻っていきそうだが、この話はすぐには解決が出ない問題なので置いておきましょう。

[施工と管理、公共緑化事業の現実とその打破の必要性]

森本：私はこれ以外に種播きそのものの技術的な問題も重要だと思う。今日の話のなかで、管理が重要な問題だと思った。手を加える、という話とナチュラルであるという話は矛盾する可能性もある。木を植えてから刈りとったら多様な植生が出来た、という話もあったが、自然回復緑化において「自然」をどのように評価して管理していくか、ということが重要な問題ではないか。この管理の問題に関して、ご意見ございましたらお願いします。

山田：メンテナンスを経済的に評価して頂ければ良いのですが。多くの造園工事は植物が枯れたら保険が効くのだが、私の知る範囲では、のり面に苗木を植える工事では保険が効かない。枯れれば、施工業者の責任で植え替えねばならないし、枯れないように水を撒こうとしても、金で評価してもらえない。

波田：私企業でやる小さな工事と行政や道路公団がやる大規模な工事とはまた事情が異なってくると思う。私が今一番注目しているのが、ダム工事です。着工から満水試験まで延々と10年ほどかかる工事なので、この間でなにかそういう話で突破口が開けないか、次は3年間かかる大規模工業団地で何とかならないか。そうすると、第二名神はいけますね、というような話ができないかと考えている。のり面が出来始めて工事が完成するまで何年もかかるところで、種を播く、できる、失敗する、また植える、といった一連の作業を行い、最終的に出来高払いにならないか。ダムには眼をつけているのですが。

福永：現場の現状とこれからどう変わっていけばよいか、と言う話があったが、それが可能になるような現実的な裏付けをつくっていかねばならない。施工でも単年度で仕上げるのではなく、2年間にわたって施工した方が巧く行く場合もある。資材の確保、施工、管理が数年度にわたることで出てくるメリットがたくさんあると思う。そのようなやり方を私も模索して行けたら、と思う。

柴田（京都大学）：今までの話では、発注者は神様であって、彼らには逆らわないで物事を勧めようとしているようだが、それを打破しようという姿勢が無い。もう少し、金を握っている人たちを教育する努力をする必要を感じる。種子の問題についても、なり年、ならない年があるし、ならない年の種子は性能が悪いなど、発芽性にしても、とれた年によって全く成績が違う。規格品はつくれない、といったことについて文句を言わせない体制をまずつくっていく必要がある。それから、このような動きがあることを今日初めて知ったのですが、種子の供給について、誰でも情報が得られるような、地域性の問題があるので全国ネットではなく、各地域レベルでの情報の公開を考えていく必要があるのではないかという感想を持った。



### [播種と植樹と自然回復]

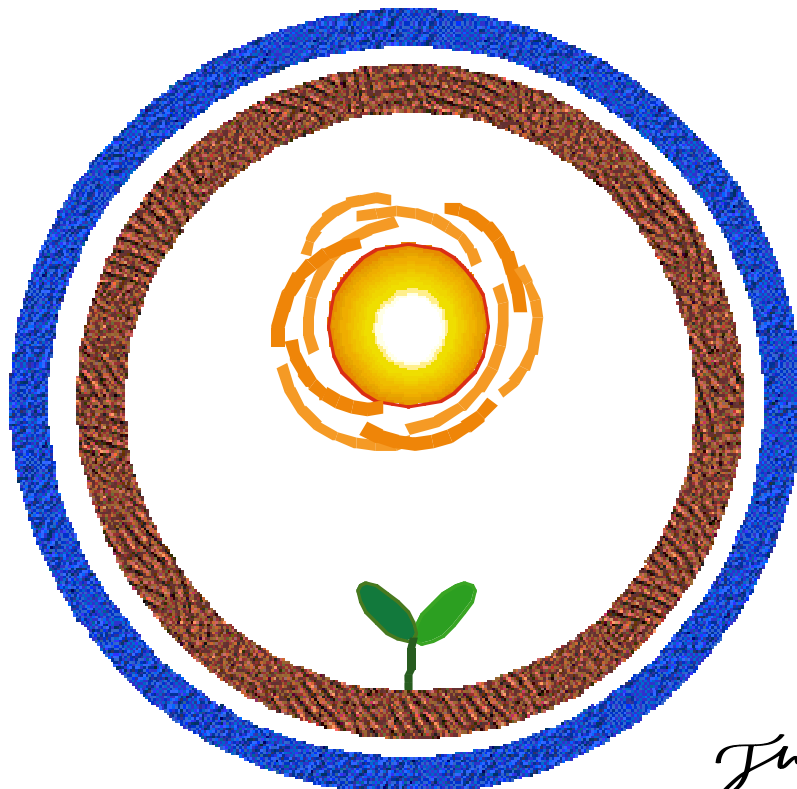
高田：施工期間の問題については、同じ現場で違う種を植えると言うことをやっているが、岩盤でなければ播種では簡単に樹林化することは分かっている。難しいのは遷移後期種をどうするのか、多様化の問題が一番大きい問題だろうと思う。そのとき播種工だけではなく、植樹工の手を借りなければ難しい。種子の問題については苗木屋さんでネットをつくっていく機運がある。近々このような情報をホームページの形でお渡しできるようになるので、研究会から連絡する。このようなネットワーク作りが大切だと思う。

もうひとつ、植樹工の苗の根系がルーピングを起こす、といった問題について。これは、ポット苗の値が樹高で決まっていることが問題。密植して良い土で育てたら、高い値で売れる。しかし、そのように育った苗木を条件の悪い現場に持ってきたら育つわけがない。植樹工の根系のルーピングが問題だと言う話があったが、実際は4年から6年辛抱すれば新しい根系が出てくる。ものによれば、ヒコバエが出てくると同時に新しい根系がたくさん出てくる。短期的に見れば問題が多いが、異齢林化を目指すのならば多少遅れて伸びてきてても良いのではないか。

森本：重要な問題が最後になってたくさん出てきましたが、これについては今後またこの研究会で取り扱っていきたいと思います。最後に、日本緑化工学会の会長さんが来られていますので一言お願いします。

吉田：今お聞かせいただいて、これから大変だと感じている。先ほどからシステムの問題が出ていますが、一体どういうシステムが必要なのか、ということからじっくり考えて行かねばならない。システム作りそのものがこれから必要になると感じました。緑化工学会でもそのような方向の議論が闘わされていけばありがたい、と感じました。

森本：どうも有り難うございました。



Jun 

自然回復緑化研究会第4回 研究会レポート

発行：1998年3月31日

発行者：自然回復緑化研究会（会長：森本幸裕）

事務局：京都市北区小山堀池町28-5

高田森林緑地研究所内

TEL:075-211-4033 FAX:075-211-4145

E-mail:

PXN06572@niftyserve.or.jp（宮前保子）

自然回復緑化研究会は自然環境に配慮した緑化を進めていくための産官学の枠を超えた研究会です。過去の経緯は下記のホームページに公開していません。入会資格は問いませんので、参加ご希望のかたは事務局までお問い合わせ下さい。

<http://rosa.envi.osakafu-u.ac.jp/yuki/nature.html>