

在来野草による緑化法に関する研究

—種子の採取法の検討と高速道路法面緑化実証試験の調査結果—

日本草地学会誌投稿予定

西脇亜也・脇田 政浩

要約

現在、日本では草地造成や大規模緑化が多くの場所で行われているが、緑化植物として導入した外来種が逸出して地域の侵略種になり、在来野草を駆逐するなど生態系を攪乱する問題が生じている。さらに国内での種子の供給難などの理由から外国産の種子が利用されることがある。外国産の種子を利用すると日本産の近縁種との交雑が起きることが危惧される。そこで、在来野草による緑化を行うことが求められている(日本緑化工学会、2001)が、日本の野草種子の多くは入手困難であり、思うように緑化に用いることができない。

そこで在来野草による緑化を目的とした種子の採取法の検討を行った。現在、種子採取は手取りによって行われている。もしも機械によつての採取が可能なら収穫率の向上による人件費の節約の面で期待ができる。予備実験としてエンジンプロワによる吸引を行った所(掃除機と同様の吸引)、ほとんど種子は採取できなかった。そこで①エンジンプロワのファンカバーを取り外して、ファンをむき出しにすることで、種子をファンにたたきつけながら吸引する方式(ファンむき出し方式)と②蛇腹式の筒に取り替えることでエンジンプロワの筒の可動性を高め、さらに筒の先にプロペラを取り付けることで種子をプロペラにたたきつけながら吸引する方式(プロペラ筒方式)及び③手取りの三方式による種子の採取効率を検討した。この際、一人の作業者が一分間あたりに採取した種子量(生量)を採取効率とした。その結果、タチズメノヒエでは、採取効率は、ファンむき出し(0.75 g/分) > プロペラ筒(0.34 g/分) > 手取り(0.15 g/分)の順に高かったが、種子の純度は、手取り > プロペラ筒 > ファ

ンむき出しの順であったため、今回改良したプロペラ筒方式が優れていると考えた。チガヤの採取効率も、ファンむき出し(19.1 g/分) > プロペラ筒(7.15 g/分) > 手取り(2.3 g/分)で、種子の純度は手取り > プロペラ筒 > ファンむき出しの順だったため、プロペラ筒方式が優れていると考えた。しかしながらススキの採取効率は、ファンむき出し(12.8 g/分) > 手取り(7.2 g/分) > プロペラ筒(1.4 g/分)の順となりプロペラ筒方式は手取りより採取効率が低かった。原因としてプロペラがススキの穂にまきついたことがあげられる。このことからススキはファンむき出し方式が優れていると考えた。しかし、この方式では、エンジンプロワの吸引口を野草の穂まで持ち上げなくてはならないために、作業者の作業性に問題がある。実際に作業してみて効率の向上にはパワー(吸引力)の増加と作業性の改善が必要であると思われた。

この機械を使って採取した種子を使って、実際に緑化実証試験を行った。現在、北郷町で東九州自動車道高速道路に関連した試験施工が行われている。ここで宮崎大学とJHとの共同で在来植物を用いた緑化法を検討することになった。そこで吹付工法による緑化を行うにあたって、①牧草種子主体の緑化(従来の緑化)②牧草種子と在来種子を混播した緑化③在来植物の種子主体の緑化④在来野草の種子と現地で発生した表土を用いた緑化を計画し、それぞれ施工時期別に吹付けを行った。植生調査はそれぞれの処理ブロックごとにコドラート調査を行った。この結果から、在来植物の定着が多くみられたのは④の処理区であることがわかった。他の処理区では2~4種の植物しか定着していないのに対し④の処理区では20種もの植物が定着し、吹付けた木本植物のネズミモチとヤマハゼもこの処理区だけで定着していた。このこ

とから、④は在来野草を用いた緑化に最も有望であると考えられる。また早春に吹付けた①の処理区では木本、草本ともに定着率が低かった。②の処理区は牧草が先に優占したため野草が定着しなかった。③の処理区もうまく在来野草を定着させることはできなかった。また施工時期によって、緑化の成功率が異なることも明らかになった。すなわち春から夏にかけての施工は裸地率が高く、緑化の成功率が低かった。そして、現地発生土を使った緑化が大きく有効であることが確認された。

種子の採取法の検討から、エンジンプロワによる種子採取の効率の向上には、パワー（吸引力）の増加と作業性の改善が必要であること、法面緑化実証試験から在来野草を定着させるためには、現地発生土を用い、施工時期に春から夏を避けることにより緑化の成功が期待できることが明らかになった。



第1章 緒言

現在、日本ではいたる所で高速道路などの道路の開発が行われている。宮崎でも東九州自動車道清武JCT～北郷IC間の開発が進められている。現在、工事が進められている箇所には、地質構造が複雑で地層全体が破碎質の所も存在し、地すべりが多く、切土区間で多くの崩壊が発生している。また、宮崎層群の分布地域では特に泥岩層が風化

浸食に弱く、含水すると土砂化する性質を有するために集中豪雨時に切土法面がよく崩壊を繰り返す。このような災害は地域住民や観光産業に多大な影響をあたえている（日本道路公団九州支社宮崎道路工事事務所、2001）。このような問題の多い地盤の分布地域での道路建設では、改善点を見いだすため1つの方法として、法面緑化が行われている。

しかし、緑化を行う際、緑化植物として導入した外来種が逸出して地域の侵略種になり、在来野草を駆逐するなど生態系を攪乱する問題が生じている。このことから日本緑化学会などから提言がなされている。遺伝子情報は進化の長い歴史の過程で獲得されてきたかけがえのない自然界の遺産であり、遺伝子攪乱は遺伝子の学術的価値と資源的価値を消失されるものであることに配慮しなければならない（日本緑化学会、2002）。以上のように、自生種による緑化が求められている。しかし、国内での野草の多くは、極めて小さな種子に冠毛を持つ風散布種子であり、かつ脱粒性が高いため、作物用の収穫機械が利用できず、緑化に必要な量を採取することが困難なため、外国産の種子が利用されることがある。

そこで、本研究では在来野草による緑化の検討を行った。まず、緑化のために用いる国内産の種子の不足に注目し、種子の採取法の効率化の検討を行った。日本の野草の多くは、極めて小さな種子に冠毛をもつ風散布種子であり、かつ脱粒性が高いため、作物用の収穫機械の利用が事実上不可能で、種子採取は手取りによって行われている。そのため、草地造成や緑化に必要な種子量を安価で採取するのは困難である。そこで、野草の採取性を向上させることを目的に市販のエンジンプロワを改造することによる採取機の試作機を開発し、実験を行った。もしも機械によっての採取が可能なら収穫率の向上による人件費の節約の面で期待

できる。

次に、その機械によって採取した種子を一部使って、開発途中の高速道路法面の緑化に実際に携わり植物の定着の調査を行った。近年では、法面緑化においても、現場周辺の自然生態系と調和する多様性の高い植生を成立させることが要求されている。高速道路法面でも緑化が必要とされているが、切土法面は緑化が困難で、岩石地で行われることから厚層基材吹付工が採用されてきた。そしてその緑化に用いられる植物は牧草種や外国産の種子が主であった。2003年度より北郷町郷之原地区で東九州自動車道 清武 JCT～北郷 IC間の高速道路における切土法面の緑化に関する試験施工が行われている。ここで宮崎大学と JH との共同で在来植物を用いた緑化法、樹林化を検討することになった。種子の配合や施工時期の違いが緑化の成功度合に与える影響を調べることが目的である。

第2章 在来野草の機械による採取法の検討

第1節 緒言

日本の野草の多くは、極めて小さな種子に冠毛をもつ風散布種子であり、かつ脱粒性が高いため、作物用の収穫機械の利用が事実上不可能で、種子採取は手取りによって行われている。そのため、草地造成や緑化に必要な種子量を安価で採取するのは困難である。そこで、野草の採取性を向上させることを目的に市販のエンジンブロワ（マキタ EUB250）を改造することによる採取機の試作機を開発し、実験を行った。もしも機械によつての採取が可能なら収穫率の向上による人件費の節約の面で期待できる。

第2節 方法

予備実験としてエンジンブロワだけによる吸引を行った所（掃除機と同様の吸引）、ほとんど種子は採取できなかった。そこで以下の3方式による種子の採取効率を検討した。

①手取り

②エンジンブロワのファンカバーを取り外して、ファンをむき出しにすることで、種子をファンにたたきつけながら吸引する方式（ファンむき出し方式）

③蛇腹式の筒に取り替えることでエンジンブロワの筒の可動性を高め、さらに筒の先にプロペラを取り付けることで種子をプロペラにたたきつけながら吸引する方式（プロペラ筒方式）

チガヤの種子は障害学習センターの裏（2003/6/12）、タチスズメノヒエの種子は障害学習センター裏（2003/7/21）、体育館裏（8/25）、工学棟の駐車場横（9/1）の3箇所、ススキの種子は北圃場内の3箇所（2003/12/5、12/25）で採取した。それぞれ3反復ずつ行い、収穫した種子の重量を測定し、平均値を求め、一人の作業者が1分間あたりに採取した種子量（生量）を採取効率とした。収穫された種子の重量には冠毛や花茎の一部なども含まれている。

第3節 結果

チガヤの種子（2003/6/12の測定量）の採取効率を図1に示す。採取効率は、ファンむき出し（19.1g/分）>プロペラ筒（7.15g/分）>手取り（2.3g/分）だった。しかし、種子の純度は、手取り>プロペラ筒>ファンむき出しの順だった。ファンむき出し方式による採取効率は高く、手取りの8倍ほどの効率をあげて採取が可能になった。

タチスズメノヒエの種子（2003/7/21 8/25 9/1測定量）の採取効率を図2に示す。採取効率は、ファンむき出し（0.75g/分）>プロペラ筒

(0.34 g/分) > 手取り (0.15 g/分) の順に高く、収穫されたタチスズメノヒエの種子はどの収穫場所でも「ファンむき出し」「プロペラ筒」の方が手取りよりも重かった。ファンむき出しによる採取効率は高く、手取りの3倍から6倍の効率で収穫が可能であった(図3)。種子の純度は、手取り > プロペラ筒 > ファンむき出しの順であった。次に方式と場所を要因とした二元配置分散分析を行い、採取効率の差異について検討した(表1)。その結果、方式 ($P < 0.0001$) と場所 ($P = 0.0009$) それぞれに有意な差が認められた。また方式と場所の交互作用には傾向が見られた ($P = 0.0691$)。

ススキの種子(2003/12/5 12/25の測定量)を図4に示す。採取効率は、ファンむき出し(12.8 g/分) > 手取り(7.2 g/分) > プロペラ筒(1.4 g/分)の順に高かった。ススキの種子は、ファンむき出し方式は手取りより採取効率は高かったが、プロペラ筒方式は手取りより採取効率が低かった。その原因としては、プロペラがススキの穂にまきついたことがあげられる。ススキの種子もファンむき出し方式によって、手取りの1.5倍から2倍の効率で収穫が可能であった(図5)。種子の純度は手取り > プロペラ筒 > ファンむき出しの順でタチスズメノヒエと同等の結果であった。ススキについても方式と場所を要因として二元配置分散分析を行い、採取効率の差異について検討した(表2)。すると方式 ($P < 0.0001$) と場所 ($P = 0.0285$) それぞれに有意な差が認められた。また、方式と場所の相互作用については、有意な差が認められなかった ($P = 0.3361$)。

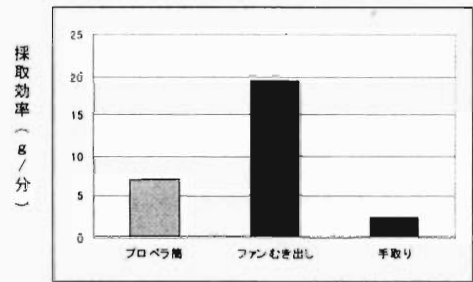


図1. エンジンブロワによるチガヤ種子の採取(方式別に採取効率を比較したもの)

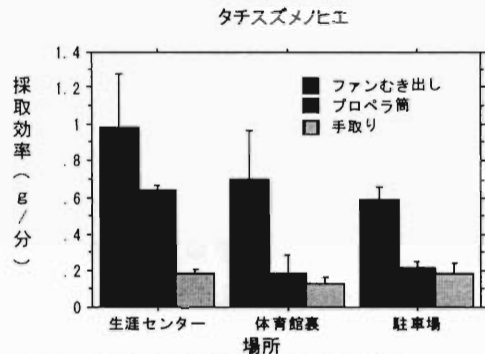


図2. エンジンブロワによるタチスズメノヒエ種子の採取(場所と方式の比較、エラーバーは標準偏差)

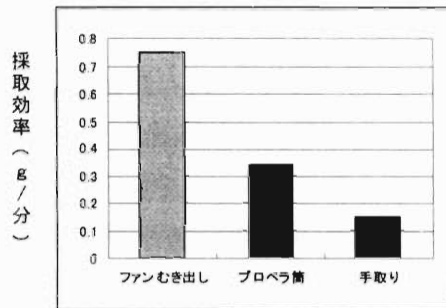


図3. エンジンブロワによるタチスズメノヒエ種子の採取(方式別に採取効率を比較したもの)

表1. タチスズメノヒエ種子採取量に対する方式と場所の影響

分散分析表 : 置き						
	自由度	平方和	平均平方	F値	p値	ラムダ
場所	2	.427	.214	10.730	.0009	21.460
方式	2	1.642	.821	41.247	<.0001	82.493
場所 * 方式	4	.209	.052	2.623	.0691	10.493
残差	18	.358	.020			.609

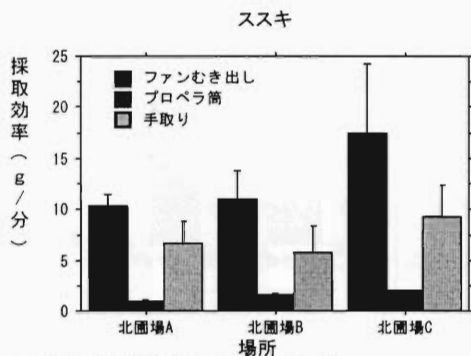


図4. エンジンブロウによるススキ種子の採取 (場所と方式の比較、エラーバーは標準偏差)

第4節 考察

タチスズメノヒエの採取結果から、採取効率だけで考えると、手取りの3倍から6倍の採取が可能になるため、ファンむき出し方式が、効率が高いことがわかった。しかし、タチスズメの種子の採取を行うときに、ファンむき出し方式では、エンジンブロウの吸引口を野草の穂まで持ち上げなくてはならないために、作業者の作業性に問題があると感じた。プロペラ筒方式の方が、高茎草本のタチスズメノヒエやヨシでは長時間の作業が可能であるため、優れた採取方式であると考えられる。さらに、種子の純度の面では、プロペラ筒方式の方が上だったことから、そう考えられる。

チガヤの穂もタチスズメノヒエの穂と似た形態のため、作業時にプロペラ筒方式の方が優れていると感じた。

しかしながらススキはプロペラ筒方式の採取効率が極端に低いため、ファンむき出し方式が優れていると考えた。しかし、作業性に問題が残り、長時間の作業は困難となるため、この作業性の向上が課題となる。

植物種によって、適切な方式が異なることが示されたことは重要であり、それにあつた方式を採用する必要があると思われた。さらに実際に作業してみて、効率の向上にはエンジンの吸引力の増加と作業性の改善が必要であると思われた。パワ

ーをあげるためにはエンジンを大型のものに変えることが考えられるが、採取機自体が重くなるため、作業性に問題ができる。そこで、筒の先に動力源を設置して、プロペラの回転数をあげることが必要ではないかと考えられる。

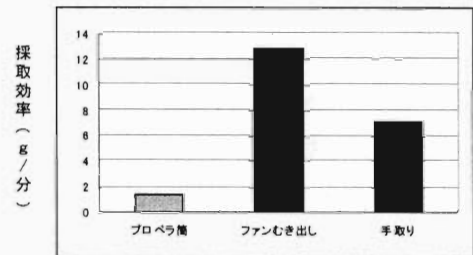


図5. エンジンブロウによるススキ種子の採取 (方式別に採取効率を比較したもの)

表2.ススキ種子採取量に対する方式と場所の影響

分散分析表 : 重量							
	自由度	平方和	平均平方	F値	p値	ラムダ	検出力
場所	2	74.296	37.148	4.362	.0285	8.723	.678
方式	2	589.396	294.698	34.601	<.0001	69.202	1.000
場所・方式	4	41.649	10.412	1.223	.3361	4.890	.300
残差	18	153.307	8.517				

第3章 高速道路法面緑化実証試験の調査結果

第1節 緒言

近年では、法面緑化においても、現場周辺の自然生態系と調和する多様性の高い植生を成立させることが要求されている。また、地域の植物の遺伝子情報を攪乱しないことが要求されるようになってきた(日本緑化工学会 2001)。そこで高速道路の切土法面におけるこれらの条件を満たす緑化工法の開発が求められているが、日本でも外国でも必ずしも成功していない。高速道路法面、切土法面は緑化が困難で、岩石地で行われることから厚層基材吹付工が採用されてきた。そしてその緑化用の種子は牧草種や外国産のものが主であった。外国産の「郷土植物」(外から持ち込まれた植物でも、もともと現地に存在する植物でも学名が同一であれば同一と見なされる植物)を用いた緑化はしばしば行われているが、在来植物(自然分布する植物)による緑化法については実用化なされて

いない。2003 年度より北郷町郷之原地区で東九州自動車道 清武 JCT～北郷 IC間の高速道路における切土法面の緑化に関する試験施工が行われている。ここでは宮崎大学と JH との共同で在来植物を用いた緑化法、樹林化を検討することになった。種子の配合や施工時期の違いが緑化の成功度合に与える影響を調べるのが施工の目的である。この試験結果が、後の高速道路切土法面などの緑化工法を検討する基礎資料の 1 つになることが期待される。

第 2 節 試験地概要

試験地は宮崎県の北郷町郷之原地区であり、ここでは東九州自動車道 清武 JCT～北郷 IC間の工事に関連した試験施工が行われている。法面は 6 段にわけられ、14 つのブロックに区切られている。勾配は全体的に大きく、5、6 段目は 1:1.2 ($>45^\circ$)、3、4 段目は 1:1.0 (45°)、5、6 段目は 1:0.8 ($<45^\circ$) と、下の方の段ほど大きくなっている。方位は南向きである。

第 3 節 実験方法

吹付工法による緑化が JH によって行われた数ヶ月後に調査を行った (2003/10/22)。工事の種類 (工種)、種子、人工基材、肥料、接合材などは表 3 に、工法の配置と時期は図 6、7 に示す。

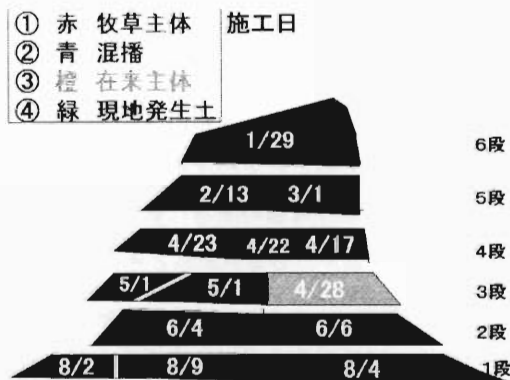


図 6. 施工日と播種構成の配置

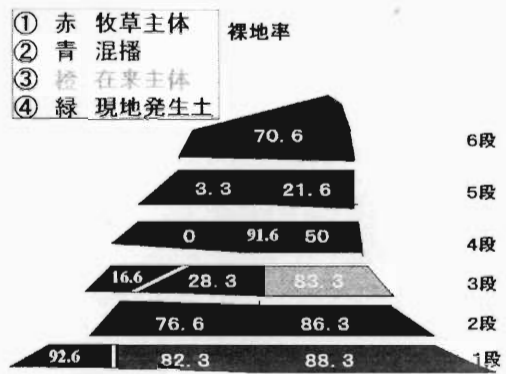


図 7. 播種構成別の裸地率の平均(10月22日調査時)

播種構成は以下のように分類することができる。

- ① 牧草種子主体の緑化 (従来の緑化) (施工日 1/29 4/17 4/23 5/1 6/4 8/2 8/9)
- ② 牧草種子と在来種子を混播した緑化 (施工日 2/13 8/4)
- ③ 在来植物の種子主体の緑化 (施工日 4/28)
- ④ 在来植物の種子と現地で発生した表土を用いた緑化 (施工日 3/1 6/6)

植生調査はそれぞれの処理ブロックごとにコドラート調査を行った。草本植物 (1m×1m) と木本植物 (3m×3m) の両方を重ね枠法によって調査を行い、1 つのブロックにそれぞれ 3 個の重ね枠を設置した。コドラートの枠内に出現した植物種名を記録し、草高及び被度を測定した。各出現種の相対被度は、コドラート毎の出現種の合計被度を 100 として算出した。

在来植物については、チガヤの種子は、2002 年度に当研究室によって収穫したものが 2/13、3/1 施工のブロックでは使われた。しかし、量的に不足であったため、それ以外のブロックでは JH の判断で産地不明のチガヤの種子が用いられた。ススキとメドハギの種子は南九州産の種子を用いるよう提案されていたが、実際には外国産の産地不明の種子が使用された。ネズミモチとヤマハゼの種子についても、南九州産の種子を用いるように提案されていたが、実際には九州内の産地不明の

種子が用いられた。

第4節 調査結果

1. 緑化の成功率

処理ブロック別の裸地率を図7に、播種構成と時期別の植被率を表4に示す。グラフで見ると、140～230日の施工、すなわち春から夏にかけての施工は裸地率が高く、緑化の成功率が低かった。また、4月上旬に施工した①の牧草種子主体の播種構成と他の二つの播種構成を比べると、牧草種子主体の方が裸地率を低いこともグラフから確認できました。グラフ全体を見ると、牧草主体の方が、裸地率が低い傾向にあった。この結果、施工時期や播種構成によって、緑化の成功率が異なることも明らかになった。

表4 工法と時期別の植被率

工法	1/29～3/1	4/17～5/1	6/4～8/9
①	20.4	71.3	16.2
②	96.7	8.4	11.7
③	—	17.3	—
④	78.4	—	13.7

2. 在来植物の定着率

播種構成別の定着した植物種数とチガヤの被度を表5に示す。表から在来植物の定着が多くみられたのは④の処理区であることがわかった。他の処理区では2～4種の植物しか定着していないのに対し④の処理区では20種以上の植物が定着しており、吹付けた木本植物のネズミモチとヤマハゼもこの処理区だけで定着していた。このことから、④は在来野草を用いた緑化に最も有望であると考えられる。また早春に吹付けた①の処理区では木本、草本ともに定着率が低かった。②の処理区は牧草であるトールフェスクが先に優占したため野草が定着しなかったと考えられる。③の処理区もうまく在来野草を定着させることはできなかった。これは、③の施工時期が春から夏にかけてであったことや、外国産のチガヤやススキの定着

が低かったことが理由として考えられる。2月13日、3月1日に施工したブロック以外では、チガヤの種子とススキの種子は外国産のものが用いられた設定により、③の在来植物主体の緑化は成功しなかった。以上のことより、④の在来植物の種子と現地発生土を用いての緑化は、春から夏を避けて施工を行えば、高い被度を示すことが可能であり、さらに草本植物の20種以上の定着や木本植物の定着も確認することができた。このことから④は比較的、自然度の高い工法だと考えられる。

チガヤについて、当研究室の種子採取によって採取したものをを用いた②の処理区(2/13)、④の処理区(3/1)施工の二つのブロックを比較した。②ではチガヤの定着は確認できなかった。一緒に吹付けた牧草が先に定着したため、競争に負けたチガヤは定着できなかったと考えられる。④では、チガヤの定着が確認することができた。チガヤを用いた緑化にも、現地発生土を用いた工法が有効だと考えられる。しかし、チガヤは多年生なので、1年だけでは判断できず、数年間調査を行う必要があると考えられる。

表5 工種別の定着した植物種数とチガヤの被度

施工日	①牧草主体		②混種		③在来主体		④現地発生土	
	1月29日	6月2日	2月13日	4月22日	4月28日	3月1日	6月6日	
草本植物	3	4	2	2	3	20	2	
木本植物	0	0	0	0	0	2	0	
チガヤの被度	-	-	0	0	-	3.3	0	

メドハギは時期の影響をうけながらも、郷土種の中では高い被度を示した。メドハギに比べ、チガヤやススキはあまり高い被度を示さなかった。メドハギは确实種子を持ち、暑い時期を避けて発芽する種子があることもこの結果につながったと考えられる。しかし、メドハギの定着があまり目立つようだと、他の植物の生育に影響する可能性があるため、注意する必要があると考えられる。

3. 樹林化の可能性

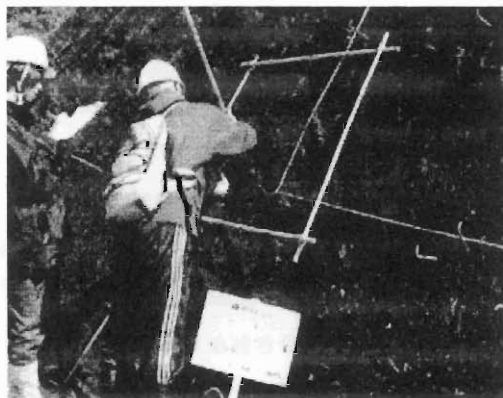
樹林化についてであるが、木本植物が発生したのが、④の在来植物の種子と現地発生土を用いたブロックのみであった。樹林化のためには、在来

植物の種子と現地発生土を用い、暑い時期を避けての施工を行うことが考えられる。しかし木本植物も多年生なので、1年だけでは判断できず、数年間調査を行う必要があると考えられる。

第5節 考察

調査結果から、施工時期によって、緑化の成功率が異なることがわかった。すなわち、春から夏の時期にかけて施工したものは緑化の成功率が低いことが明らかになった。さらに、現地発生土を使った緑化が大きく有効であることも、明らかになった。④の在来植物の種子と現地発生土を用いた処理区には20種以上もの植物と木本植物も見られ、在来野草を用いた緑化に最も有望であると考えられる。また、木本植物が定着したのは、④の処理区だけであった。これらのことから、④の処理区は自然度が非常に高く、樹林化にも有効であると考えられた。まとめとして、在来野草を定着させるためには、現地発生土を用い、施工時期に春から夏を避けることにより緑化の成功が期待できることが明らかになった。また以前行われた、埋土種子を利用した吹付緑化工の試験施工および植物生育結果（上杉ら、2001）によると、埋土種子由来の植物に外来草本種子を混合して生育したところ、草本植物による被圧により、木本植物個体数の減少が生じてしまったと報告されている。このことから、埋土種子由来の植物を生育するには牧草草本種子は配合するべきではなく、配合するとしても慎重に行うべきである、と言われている。同様のことが今回の法面緑化実証試験にも言えるかどうかは、今回は現地発生土に牧草草本種子を混合していないので明かではないと考えられる。木本植物は多年生であるため、調査した時点では④の在来植物の種子と現地発生土を用いたブロックのみで木本植物の発生が確認できたが、数年間後には、他の処理ブロックでも木本植物が確

認できる可能性も考えられるからである。



第4章 総合考察

種子の採取法の検討から、植物種によって、適切な方式が異なることが示されたことは重要であり、植物種にあった方式を採用する必要があると思われた。さらに実際に作業した印象として、効率の向上にはパワー(吸引力)の増加と作業性の改善が必要であると思われた。パワーの増加のためにはエンジンを大型のものに変えることが考えられるが、採取機自体が重くなるため、作業性に問題がでることが予想される。他には、筒の先に動力源を設置して、プロペラの回転数をあげることが考えられる。

法面緑化実証試験から、施工時期や工法によって、緑化の成功率が異なることが明らかになった。在来野草を定着させるためには、現地発生土を用い、施工時期に春から夏を避けることにより緑化の成功、樹林化が期待できることが明らかになった。樹林化については、木本植物は多年生であるため、数年間調査を行う必要があると考えられる。

また厚層基材吹付工による木本植物の混播技術に関する研究（吉田 寛、2002）によると、約10年間の追跡調査の結果より、生育基盤主原料の他に、有機質材料の有無によって群落構成に違いがあることも報告されている。また吉田らは厚層基

材吹付工を適用する場合は木本植物のみを用いた施工が効果的であったことも報告されている。今回、行われた高速道路法面実証試験は施工されてから1年間しか経過していないため、吉田の研究内容とは直接、比較することはできないが、今後、数年間調査を行ってから比較し、検討することが必要と考えられる。

加えて、グリーンベンチ工法（栗原光二 2004）という施工が現在、注目されている。提唱者は全国高速道路建設協議会事務局長の栗原光二氏である。グリーンベンチ工法とは、法面をコンクリートで覆い、棚田状にして、木を植え整備するものである。この工法は、「土の平面」と「コンクリートの壁」を組み合わせたもので、コンクリートの壁を造ったら水平面を造り、木を植え、壁を隠してしまうものである。植えた木が壁を隠すぐらいまで育つまで8年ほどかかり、森になって、初めて完成となる。すぐに完成する通常工法は、完成と同時に劣化が始まるが、グリーンベンチ工法は木が成長し、根を張るほどに強化されていくと考えられている。植物にとって、必要不可欠な水を長く陸地にとどめておくには、土に染み込ませるが一番良いと考えられている。従来の土木の考えは、「早く川に流せ、処理しろ」であったが、それでは人間の瞬間的な安全は守られても潤いがなくなってしまい、雨が陸地を流れる間に果たしていた「命をはぐくむ」役割が減ってしまう。宮崎県内でもすでに施工が始まっていて、林道を造る場合などでも簡単に用いることができる工法と評価されている。今後、大きく期待されている工法であり、高速道路法面の緑化工法として検討すべきだと考えられる。今回検討した現地発生土を用いる工法と組み合わせることで、速やかな自然緑化が期待できると考えられる。

今回、二つの研究テーマを検討してきた。実際に種子を採取した印象として、種子を大量に採取

するという事は容易なことではなく、多大な時間と人件費が必要であると考えられる。本研究はその問題に着目し、機械を考案したのだが、緑化に用いるためには、まだまだ多量の種子採取が必要であると考えられる。そこで、外国産の種子を用いることも選択肢として考えられるが、やはり種子の質の低下や遺伝子汚染の危険性を考慮などから在来植物の種子を用いることが必要であると考えられる。確かに、外来種を用いる緑化の規制が法律で厳しくなっていることから、そう考えられる。種子の採取法を検討することで、種子の採取量はある程度、増やすことは可能になると考えられる。しかし、在来植物の種子は、数が限られており、貴重なものであるため今までに得られたデータを参考にしながら緑化には慎重に用いる必要があると考えた。

引用文献

- 1) 栗原光二（2004） そここ聞きたい 木の成長でより強く、宮崎日日新聞 2004/2/23、3.
- 2) 上杉章雄（2001） 埋土種子を利用した吹付緑化工の試験施工および植物生育結果、日本緑化工学会誌 第27巻/第1号、296-299.
- 3) 日本道路公団九州支社宮崎工事事務所（2001） 平成13年度 東九州自動車道清武～北郷間特殊地盤技術検討会、4-5.
- 4) 日本緑化工学会（2002） 生物多様性保全のための緑化植物の取り扱い方に関する提言、日本緑化工学会誌、第27巻/第3号、481-96.
- 5) 吉田寛（2002） 厚層基材吹付による木本植物の混播技術に関する研究、日本緑化工学会誌 第27巻/第4号、594-604.