
有用野草の種子増殖による草地造成技術開発に関する研究

(研究課題番号：14560225)

平成14年度～平成15年度科学研究費補助金
(基盤研究(C)(2))
研究成果報告書

平成16年3月

表者：西 脇 亜 也

(宮崎大学農学部助教授)

我が国の草地造成や大規模緑化には、これまでは外来牧草がよく利用されてきた。しかし、移入した牧草が繁茂して本来その地域に自生する植物が消えたり、地域固有の遺伝的特性が失われたりする弊害が目立つことから、緑化工学会や保全生態研究会などでは、緑化工事で、地域外から持ち込む植物の利用を抑えるよう求める提言を公表している。首相官邸 HP の「21 世紀『環の国』づくり会議」によれば、『人と自然の関係を修復できる「自然再生型公共事業」が必要である。具体的には、生物多様性と健全な生態系を取り戻すための事業、持続可能な社会を念頭に置いた事業、失いかけている風土と文化を取り戻すための事業が必要である。循環という観点では、材料を流域内から調達する』ことが必要であると言う。また、草地学会でも、学会誌で「野草と野草地の再評価」に関する特集が組まれるなど、現在では野草の価値を見直す気運が生まれつつある。最近では、口蹄疫や狂牛病など、地域外からの飼料供給に由来する問題が表面化したことから、安全な自給飼料に対する注目が集まっている。野草資源を有効に利用することで、農薬や化学肥料の使用量を大幅に低減した家畜生産を行うことが可能である。草地畜産の現場でも外来牧草だけに依存していた時代から、地域固有の植物を利用する時代に移り変わりつつある。

しかしながら、地域固有の植物である有用野草を用いた草地を造成することには、現状では以下のような技術的な問題点があり、実用化されていないのが現状である。

1, 種子の採種効率が低いこと、2, 種子の稔実率や発芽率が低いこと、3, 実生の生育速度が遅く、不斉一であること、4, 肥料反応性が低いこと、5, 播種が困難なこと。

特に1の「種子の採種効率が低いこと」すなわち採種性の低さは致命的であるとされてきた。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、作物用の採種機の利用が事実上不可能であった。そのため、ススキやチガヤなどの有用野草の種子を採種する場合には、「穂刈り」や「手摘み」による人力作業が不可欠であり、多大な労力とコストの割には草地造成や緑化に必要な種子量を採種することが困難である。このことが野草による草地造成や緑化を困難にしている第一の原因である。

そこで、本研究では、まず「野草種子採種機」を開発し、野草の採種性を向上させることを第一の目的としている。申請者らは、宮崎大学で検討されてきた「茶摘機」に関する知見を応用することで、野草種子を採種可能な採種機の試作機を平成 15 年度に開発し、チガヤやススキの種子の採種を行った。その結果、「穂刈り」や「手摘み」による人力作業と比較して約 30 倍の効率で採種が可能となったが、採種の作業性に関しては改良が必要であ

ると判断された。そのため、この採種機の採種効率と作業性を向上させることによって実用化が可能であると思われる。次に、2,3,4 に示した有用野草の種子繁殖特性に関する問題点については、生物学的な検討を行う。すなわち、野草の遺伝的系統によって種子の稔実程度や発芽率、成長速度などが大きく異なることが明らかになってきたので、早期緑化に有効な野草系統の探索を行うことで対応が可能であると思われる。これを第二の目的とする。さらに、問題点の5で挙げたように、冠毛をもつ風散布種子の播種は困難であるので、野草種子の播種法を開発し、その性能と造成効果を評価することを第三の目的とする。平成15年度にはススキやチガヤなどの野草種子を用いた吹き付け造成により、実規模での様々な草地造成実験を行った。これらの試みが成功すれば、有用野草の種子増殖による草地造成技術開発が可能となり、日本の風土に根ざした草地畜産技術向上に大きく貢献することになる。

研究組織

研究代表者 : 西 脇 亜 也 (宮崎大学農学部助教授)
 研究分担者 : 槐 島 芳 徳 (宮崎大学農学部助教授)

交付決定額 (配分額)

(金額単位: 千円)

	直接経費	間接経費	合計
平成 14 年度	1900	0	1900
平成 15 年度	1100	0	1100
平成 年度			
総計	3000	0	3000

研究発表

(1) 学会誌等

- 1) 渡辺也恭・八谷絢・西脇亜也・板野志郎・菅原和夫：放牧利用人工草地におけるハルガヤ(*Anthoxanthum odoratum* L.)とミノボロスゲ(*Carex albata* Boott)の生育環境. 49

- (6), 611-615, 2004年2月
- 2) 水口亜樹・西脇亜也・杉本安寛: 開花時期の異なるチガヤ (*Imperata cylindrica* (L.) BEAUV.) 2タイプ間の形態的差異, 日本草地学会誌, 49(4):324-329, 2003年10月
 - 3) Hans de Kroon, Liesje Mommer, Aya Nishiwaki: Root competition: towards a mechanistic understanding. in "Root Ecology" Eds. Hans de Kroon and Eric J. W. Visser, Springer Berlin, pp-215-231, 2003年5月
 - 4) Gejima Y., Zhang H., Nagata M. Judgment on Level of Maturity for Tomato Quality Using L*a*b* Color Image Processing. Proceedings of the 2003 IEEE/ASME International Conference on Advanced Intelligent Mechatronics, 1355-1359, 2003.
 - 5) Nagata M., Bim P. Shrestha, Gejima Y. Study on Image Processing for Quality Estimation of Strawberries (Part 2)- Detection of Bruises on Fruit by NIR Image Processing - Journal of Society of High Technology in Agriculture, 14 (1), 1-9, 2002
 - 6) 水口亜樹・西脇亜也・小山田正幸・杉本安寛: 宮崎大学構内における開花時期の異なるチガヤ (*Imperata cylindrica* (L.) BEAUV.) 2タイプの分布, 宮崎大学農学部学術報告第49巻, 89-94, 2003年3月
 - 7) 水口亜樹, 西脇亜也・小山田正幸: チガヤにおける開花時期の異なるタイプ間の種子発芽特性の違い, 日本草地学会誌, 48(3):216-220, 2002年8月
 - 8) 西脇亜也・寺本めぐみ: 九州地域の麦作におけるイタリアンライグラス・カラスムギの発生実態—農業改良普及センターへのアンケート結果—, 日本草地学会九州支部会報, 32(2), 17-21, 2002年8月
 - 9) Nariyasu Watanabe, Aya Nishiwaki and Kazuo Sugawara: Dissemination of *Carex albata* Boott seeds by grazing cattle, Grassland science, 48 (2), 142-145, 2002年6月
 - 10) Saitoh T, Seiwa K, Nishiwaki A. : Importance of physiological integration of dwarf bamboo to persistence in forest understorey: A field experiment, Journal of Ecology, 90(1), 78-85, 2002年2月

(2) 口頭発表

- 11) 西脇亜也・水口亜樹・中島 徹: 日本列島におけるチガヤ2種のニッチシフト. 日本生態学会, 2002年3月
- 12) Nishiwaki, A., Fujita, M. Genetic diversity of *Zoysia japonica* a dominant species of semi-natural grassland in Japan. VIII International Congress of

Ecology (Seoul, Korea), 2002 年 8 月

- 13) Nishiwaki, A., Mizuguchi, A.: Co-exist of reproductive isolated two types of *Imperata cylindrica* in Japan. VIII International Congress of Ecology (Seoul, Korea), 2002 年 8 月
- 14) 梶島芳徳・永田雅輝・日吉健二: 炒り葉機の性能評価に関する研究(第 5 報) —L*a*b* 表色系による評価—. 第 57 回農業機械学会九州支部例会(諫早) 2002 年 8 月
- 15) 西脇亜也・水口亜樹: 日本列島におけるチガヤ 2 分類群間の生育立地の違い. 日本草地学会, 2002 年 9 月
- 16) 水口亜樹・西脇亜也・杉本安寛: チガヤ 2 種間の人工交配実験と自然集団における雑種形成率の測定. 日本草地学会, 2002 年 9 月
- 17) 西脇亜也・杉本安寛・岡崎泰明: 林内放牧地での放牧が植物地上部現存量と裸地率および種数密度に及ぼす影響. 日本草地学会, 2002 年 9 月
- 18) 西脇亜也・杉本安寛: 林内放牧が林床植生の地上部現存量に及ぼす影響. 第 58 回日本林学会九州支部大会(諫早), 2002 年 10 月
- 19) 永田雅輝・梶島芳徳・崔 永杰・日吉健二: イチゴ用ソフトハンドリング・グリッパの開発に関する研究—形状記憶合金を利用したグリッパの把持力制御—: 第 61 回農業機械学会年次大会(岩手), 2002 年 9 月
- 20) 梶島芳徳・永田雅輝・日吉健二: 釜炒り茶における炒り葉評価システムの開発に関する研究(第 3 報) —一番茶における加工精度の比較— 第 61 回農業機械学会年次大会(岩手), 2002 年 9 月
- 21) 梶島芳徳・永田雅輝・日吉健二: 炒り葉の評価に関する研究(第 4 報) —茶期と品質評価との関係— 平成 14 年度茶業技術研究発表会(島田), 2002 年 11 月
- 22) 水口亜樹・西脇亜也: チガヤ 2 種の共存地域での強い交配隔離と共存辺縁部での交雑帯形成. 日本生態学会, 2003 年 3 月
- 23) 水口亜樹・西脇亜也・杉本安寛: チガヤクローン間の競合実験結果に及ぼす刈取り頻度の影響. 日本草地学会, 2003 年 3 月
- 24) 西脇亜也・杉本安寛: 林内放牧地における下草現存量の年次変化. 日本草地学会, 2003 年 3 月
- 25) 西脇亜也・堀井洋一郎: 御崎馬の生息地における草地生産力の年次変化. 日本草地学会, 2003 年 3 月
- 26) 西脇亜也・水口亜樹・芝池博幸・富永 達: アロザイムと葉緑体 DNA を用いたチガヤ 2 種間の雑種形成実態の解明. 日本雑草学会, 2003 年 4 月

- 27) Gejima, Y., Zhang, H., Nagata, M.: Judgment on Level of Maturity for Tomato Quality Using L*a*b* Color Image Processing 2003 IEEE/ASME International Conference on Advanced Intelligent Mechatronics, Kobe (Japan), 2003年7月
- 28) 岡田久美子・西脇亜也・伊藤 哲：流路変更した小河川でのゲンジボタル幼虫の微生物場所. 応用生態工学会, 2003年10月
- 29) 梶島芳徳・永田雅輝・日吉健二：炒り葉の評価に関する研究（第5報）－減水率と1次相関を示す葉色の特定－. 平成15年度茶業技術研究発表会(島田), 2003年11月
- 30) 西脇亜也・梶島芳徳：野草種子の採取方法の検討：改造型エンジン・ブロワーによる採種効率. 日本草地学会, 2004年3月
- 31) 水口亜樹・西脇亜也・杉本安寛：日本列島のチガヤにおけるアロザイム変異. 日本草地学会, 2004年3月

研究成果

全体の概要

梶島らによって考案された摘採機を用いれば、手で穂をしごいて種子を採種する従来の方法と同様の品質でありながら効率的に採種が可能であると期待される。この技術を応用して試作された「採種機」は、初期型では手摘みと大差ない効率であったが、改良型では高品質な野草種子を手摘みの約10～30倍の効率で収穫することが可能であった。このことは野草の採種コストを大幅に低減可能となる重要な成果である。しかしながら、吸引口は野草の穂や花茎まで持ち上げる必要があるなど、作業性に難があることが判明したため、実用化に当たってはその点についての改良が必要であると考えられた。また、様々な野草種子について採種を行った結果、改良した種子採取機によって、タチスズメノヒエ、ススキなどの種子採取を効率よく行えることが明らかとなった。重力散布種子だけでなく、ススキやチガヤなどの毛を有する風散布種子でも採種効率が高いことや、採種された種子の発芽率は手摘みと遜色ないことも明らかとなったことは重要である。

さらに、有用野草のチガヤでは、系統によっては、種子休眠がほとんど無く、種子が大きいものがあり、種子による草地造成に有望であることが判明した。この系統は従来知られていた系統とは形態的にも、アイソザイム遺伝子の組成も異なる系統であり、鹿児島から北海道までの粘土質土壤に分布することが明らかとなった。そこで、この系統を利用した草地造成試験を開始した。すなわち、東九州自動車道の高速道路法面の高層基盤吹き付け工法に、試作された「採種機」により採取された宮崎産のチガヤ2系統の種子を用いた結果、現地で発生した表土を利用した場合にはチガヤなどの在来野草の定着が良いことが明らかとなった。

また、放牧地に優占するミノボロスゲの種子繁殖特性について検討した結果、この種子は放牧地で大量に生産され、家畜の糞によって効率よく散布されること、埋土種子集団を形成することが明らかとなり、緑化用植物として有望であることが示された、