

機関番号：17601

研究種目：基盤研究(C)

研究期間：2008 ～ 2010

課題番号：20580297

研究課題名(和文) 外来牧草の雑草化防止に及ぼす草地の種多様性の影響に関する研究

研究課題名(英文) Effect of species diversity on invasion of introduced forage grass

研究代表者

西脇 亜也 (Aya Nishiwaki)

宮崎大学・農学部・教授

研究者番号：60228244

研究成果の概要(和文): 本研究は「外来牧草の雑草化防止に及ぼす草地の種多様性の影響」を解明することで生物多様性の「強さ」の程度を評価する試みである。

- 1、宮崎県串間市都井岬の岬馬放牧地(国指定天然記念物)では小松ヶ丘では雑草化が進行していたが扇山では進行していなかった。
- 2、土壌中の窒素濃度が高い場所ほど外来牧草の雑草化が進行していた。ポット栽培の結果、在来種の密度と種多様性が高い場合ほど外来種の増加を防ぐことが示された。

研究成果の概要(英文): The object of this study is to know the "Effect of species diversity on invasion of introduced forage plants" through field survey and field experiments.

- 1, This grassland has been maintained as habitat of native horse that is one of national monument of our country. Few years ago, Komatugaoka and Ougiyama was dominated by native plants such as Zoysia japonica. Komatugaoka changed from native grass to alien grass dominated grassland for over 10 years. But, Ougiyama was not changed.
- 2, The species diversity of native plants was higher Ougiyama than Komatugaoka. Nitrogen content of soil of Komatugaoka was higher than Ougiyama .
3. The alien grass can't grow in a pot of high species richness and high density of native plant.

交付決定額

(金額単位：円)

	直接経費	間接経費	合計
2008年度	1,400,000	420,000	1,820,000
2009年度	1,100,000	330,000	1,430,000
2010年度	1,200,000	360,000	1,560,000
年度			
年度			
総計	3,700,000	1,110,000	4,810,000

研究分野：農学

科研費の分科・細目：畜産学・獣医学 ・ 畜産学・草地学

キーワード：外来種、雑草化、草地、放牧、種多様性

1. 研究開始当初の背景

外来牧草は、草地からエスケープして増殖し生態系や人間活動への影響が特に大きい「侵略的外来種」とみなされており、2005年

に施行された外来生物法(特定外来生物による生態系等に係る被害の防止に関する法律)でも要注意外来生物にリストされている。外来牧草が禁止の対象となれば、穀物価格が上

昇して厳しい経営状況の畜産農家にとっては深刻である。このような規制の動きに対応するためには、外来牧草が雑草化するリスクや条件を明確化し、それを回避する管理方法の開発が重要である。

2. 研究の目的

生物多様性のもつ意義と重要性は、1992年の地球サミットで「生物多様性条約」が採択されたのを契機に生物多様性の維持機構や機能に関する研究や侵略的外来生物による生物多様性の危機に関する研究は数多く展開されている。本研究は「外来牧草の雑草化防止に及ぼす草地の種多様性の影響」を解明することにより、生物多様性の重要な要素である種多様性が持つ頑強性の程度を評価する試みである。そこで、外来牧草が雑草化するリスクや条件を明確化し、それを回避する管理方法の開発を目的とした。

3. 研究の方法

1) 植生調査と土壌調査

2004年と2010年との間の植生変化を明らかにするため、岡(2004)とほぼ同じ地点(小松ヶ丘地区と扇山地区の22か所)における植生調査を行った。植生調査は2010年10月4日に行い、調査地点は携帯型GPS装置(Garmin社製 GPSmap60CSx)を用いて、岡(2004)で調査された地点とほぼ同じ緯度経度の地点に設定した。

植生調査は2004年の調査(岡、2004)と同様に、50cm四方の枠を用いて、その中の出現種名、種数、草高(平均)、被度、土壌硬度を調べた。

今回は、新たに採土器(Daiki社製 コア・サンプラー(20cm用) DIK-1621)を用いて採取した土壌(各調査地点毎に100cc)を実験室に持ち帰り、土壌分析を行った。T-N、T-Cの測定にはNCアナライザーを使用し、スタンダードとしてアスパラギン酸を用いた。

NCアナライザーでの測定は、2連で行った。

2) ポット実験1: 土壌硬度

シバの有無2処理×踏圧の有無2処理×外来牧草3処理=12処理で4ブロック(反復)の計48ポットを用意し、圃場で栽培を行った。

栽培にはワグネルポット(1/5000a)を使用し、踏圧がある処理区では、毎月、大型ハンマーを用いてポットに踏圧を加えた。

3) ポット実験2: 在来植物密度と種多様性

2010年5月17日に都井岬の小松ヶ丘地区の草地から在来種4種、外来牧草2種を採取した。

在来種: シバ(イネ科)、スゲ(カヤツリグサ科)、チドメグサ(セリ科)、メドハ

ギ(セリ科)

外来牧草: カーペットグラス(イネ科)、バヒアグラス(イネ科)

在来種のシバとメドハギは都井岬草原では優占種であり、スゲやチドメグサは優占種ではないが比較的出現頻度が高い種である。2010年5月19日にワグネルポット(1/5000a)に植え付け、宮崎大学の温室内で栽培した。栽培は無肥料で、在来種密度を0、4、8とした処理によりポットの中央に外来牧草を植え付け、その後の外来牧草の被度の変化を測定した。

毎月1回、刈取りを行い(草高を約4cmにそろえた)、刈取り1週間後に点格子板法により外来牧草被度の測定を6月~11月まで毎月一回行った。

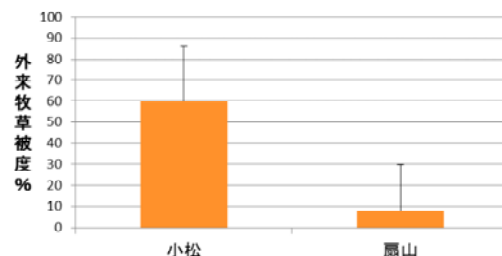
実験は在来種密度44処理と在来種構成4処理および外来牧草2処理を組み合わせた16処理で3ブロック(反復)の計48ポットでの配置で行った

4. 研究成果

1) 植生調査と土壌調査

出現種数は扇山の方が豊富で、在来種数、在来種被度も扇山の方が有意に高かった。外来種数、外来牧草被度は小松ヶ丘で有意に高かった。草高については有意ではないものの、場所間で差がある傾向がみられた($F=3.47, p=0.0772$)。

外来種被度%(2010年)



バの被度と外来イネ科牧草の被度との関係

土壌硬度は小松ヶ丘が扇山より高いが、有意差はなかった。裸地%も同様に有意差は見られなかった。

土壌分析値について場所間で有意差があったものは、T-C、C/N比であった。P02は、有意ではないものの、場所間で差がある傾向がみられた($F=3.036, p=0.0968$)。

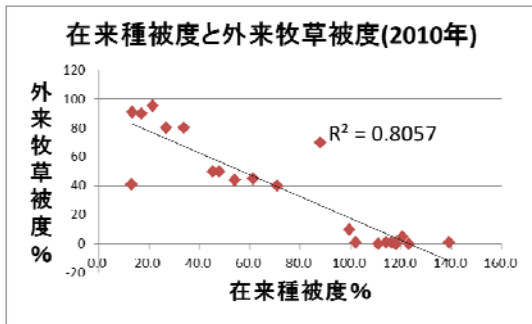


図2 在来種被度と外来牧草被度との関係

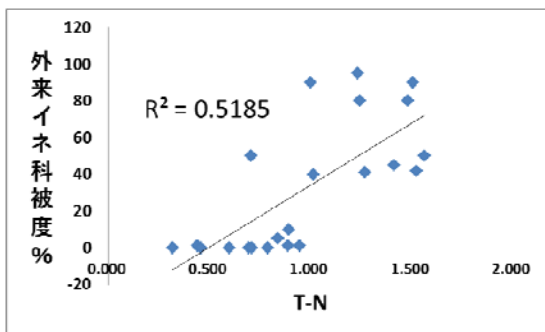
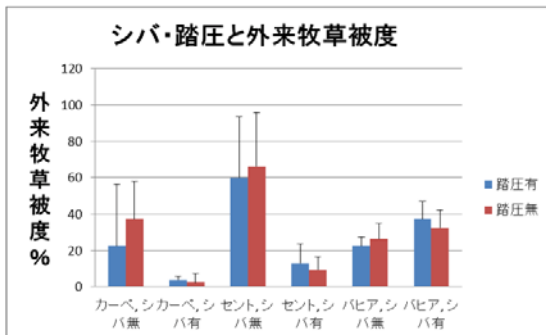


図3 T-Nと外来イネ科牧草の被度との関係

2) ポット実験1：土壌硬度
分散分析表によると、シバの有無については明らかな有意差が認められた ($F=18.495$, $p=0.0001$)。また、外来牧草名についても有意差が認められ ($F=5.165$, $p=0.0107$)、外来牧草の違いによって被度が異なる事が明らかであった。

図4 踏圧と外来イネ科牧草の被度との関係



踏圧に関しては外来牧草の被度に有意差が見られなかった ($F=0.223$, $p=0.6394$) ため、踏圧の有無は外来種被度に影響を与えないことが分かった。

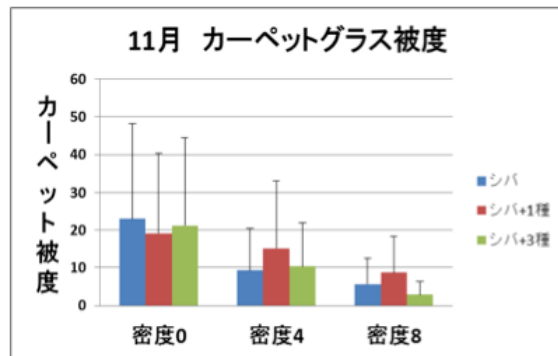
3) ポット実験2：在来植物の密度と種多様性

今回行ったポット栽培試験による外来牧草の被度は、在来植物の密度の影響を大きく受けることが明らかとなった。

図5 在来種の密度と多様性が外来イネ科牧草の被度に及ぼす影響

カーペットグラスとバヒアグラスとでは被度の値に違いはあるものの、同様の傾向を示した。

このことから、外来牧草の被度には密度が



影響し、外来牧草が雑草化するには裸地が必要だと思われる。

種多様性については、どの時期においてもF値が低く、外来牧草の被度は種多様性の違いそのものによっては、あまり影響を受けていないことがわかった。

このことは、優占種のシバであっても非優占種であっても外来牧草の侵入・優占を阻止する能力は大きな差がないことを意味する。もしも、チドメグサのような非優占種が外来牧草の侵入・優占を阻止する能力に劣る場合でも、種多様性が高い在来種構成の場合には、外来牧草の被度が低くなると予想される。

5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

(雑誌論文)(計9件)

Carbon budget and methane and nitrous oxide emissions over the growing season in a *Miscanthus sinensis* grassland in Tomakomai, Hokkaido, Japan 2011年04月 GCB Bioenergy : 3 (2) 116 - 134 Yo Toma, Fabian G. Fernandez, Syohei Sato, Miki Izumi, Ryusuke Hatano, Toshihiko Yamada, Aya Nishiwaki, German Bollero and J. Ryan Stewart

URL:
<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1757-1707.2010.01070.x/abstract>

Discovery of natural Miscanthus (Poaceae) triploid plants in sympatric populations of Miscanthus sacchariflorus and Miscanthus sinensis in southern Japan 2011年01月 American Journal of Botany : 98 (1) 154 - 154 Aya Nishiwaki, Aki Mizuguti, Shotaro Kuwabara, Yo Toma, Genki Ishigaki, Tomomi Miyashita, Toshihiko Yamada, Hiroya Matuura, Sachi Yamaguchi, A. Lane Rayburn, Ryo Akashi and J. Ryan Stewart

URL:
<http://www.amjbot.org/cgi/content/short/98/1/154>

Estimation of Production Function and Resource use Condition of Organic Coffee Cultivation in different 2010年10月 European Journal of Scientific Research : 45 (3) 438 - 449 Krishna Lal Poudel, Naoyuki Yamamoto, Yasuhiro Sugimoto, Aya Nishiwaki and Hideyuki Kano

URL:
http://www.eurojournals.com/ejsr_45_3_10.pdf

Enhanced Enzymatic Saccharification of Alkaline Pretreated Ligneous Kudzu (Pueraria lobata) Stalks Using Silicon Powder under Visible Light Irradiation 2010年09月29日 Journal of Chemical Engineering of Japan : 43 (12) 1020 - 1022 Hiroshi Tabata, Ken Tsutsumi, Yoichi Matsushita, Aya Nishiwaki, Sachio Hayashi, Kihachiro OGAWA1) and Kenji Tabata

URL:
http://www.jstage.jst.go.jp/article/jcej/43/12/43_1020/_article

Capital Budgeting Analysis of Organic Coffee Production in Gulmi District of Nepal 2010年08月 International Research Journal of Finance and Economics : 43 139 - 148 Krishna Lal Poudel, Yasuhiro Sugimoto, Naoyuki Yamamoto, Aya Nishiwaki and Hideyuki Kano

URL:
http://ageconsearch.umn.edu/bitstream/1559/2/Beiging_Conference.pdf

Aboveground plant biomass, carbon, and nitrogen dynamics before and after burning

in a seminatural grassland of Miscanthus sinensis in Kumamoto, Japan 2010年04月28日 GCB Bioenergy : 2 (2) 52 - 62 Yo Toma, Fabian G. Fernandez, Toshihiko Yamada, Aya Nishiwaki, German Bollero and J. Ryan Stewart

URL:
<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1757-1707.2010.01039.x/abstract>

Reproductive characteristics for self-compatibility and seedlessness in 'Nishiuchi Konatsu', a bud mutation of Hyuganatsu (Citrus tamurana hort. ex Tanaka) 2009年10月 HortScience : 44 (6) 1547 - 1551 Chitose Honsho, Masami Kotsubo, Yuri Fukuda, Yosui Hamabata, Yoshikazu Kurogi, Aya Nishiwaki and Takuya Tetsumura

URL:
<http://www.cabdirect.org/abstracts/20093339303.html?freeview=true>

The ecology and agronomy of Miscanthus sinensis, a species important to bioenergy crop development, in its native range in Japan: a review 2009年06月 GCB Bioenergy : 1 (1) 126 - 153 Ryan Stewart, Yo Toma, Fabian G. Fernandez, Aya Nishiwaki, Toshihiko Yamada, German Bollero

URL:
<http://www.wiley.com/bw/journal.asp?ref=1757-1693>

Soil carbon stock in typical grasslands in Japan 2009年05月 Grassland Science : 55 96 - 103 Koji Nakagami, Masayuki Hojito, Shiro Itano, Kazunori Kohyama, Tomoko Miyaji, Aya Nishiwaki, Shoji Matsuura, Michio Tsutsumi, Shunpei Kano

URL:
<http://www3.interscience.wiley.com/journal/117982730/home?CRETRY=1&SRETRY=0>

〔学会発表〕(計6件)

外来牧草が侵入・優占する草地と優占しない草地[2011年度日本草地学会宇都宮大会](2011年03月, 宇都宮大学)

チガヤ種子の発芽・定着の阻害要因について[2010年度日本草地学会三重大会](2010年03月26日 - 2010年03月28日, 三重大学)

在来野草チガヤの採種方法の検討[日本生態学会九州地区会 (第54回)]
(2009年05月23日 - 2009年05月24日, 宮崎大学)

都井岬のシバ型草地における現存量と被食量および再生量の8年間の変動[2009年度 日本草地学会藤沢大会]
(2009年03月28日 - 2009年03月30日, 日本大学生物資源科学部)

チガヤ種子の発芽率に及ぼす貯蔵温度・乾湿条件の影響[2009年度 日本草地学会藤沢大会]
(2009年03月28日 - 2009年03月30日, 日本大学生物資源科学部)

年一回刈り取りによるチガヤの増加とセイタカアワダチソウの抑圧[第56回 日本生態学会大会]
(2009年03月17日 - 2009年03月21日, 岩手県立大学)

〔図書〕(計 6 件)

草地の生態と保全. [学会出版センター, 2010] 西脇亜也 他
発芽生物学. [文一総合出版, 2009] 種生物学会編
環境辞典. [旬報社, 2008] 日本科学者会議編集
共進化の生態学. [文一総合出版, 2008] 種生物学会編
草地学用語辞典. [日本草地学会, 2008] 清水他
根の生態学. [シュプリンガー・ジャパン, 2008] H. de Kroon et al.

〔産業財産権〕

出願状況 (計 1 件)

名称: 農業用紙マルチシート
発明者: 西脇亜也・山崎栄太郎・萱嶋元明
権利者: 同上
種類:
番号: 特願 2009-08427
出願年月日: 2009.4.6
国内外の別: 国内

取得状況 (計 0 件)

名称:
発明者:
権利者:
種類:
番号:

取得年月日:
国内外の別:

〔その他〕
ホームページ等
<https://umdb.of.miyazaki-u.ac.jp/webopen/search?method=view&id=366>

6. 研究組織

(1) 研究代表者
西脇 亜也 (Aya Nishiwaki)
宮崎大学・農学部・教授
研究者番号: 60228244

(2) 研究分担者

研究者番号:

(3) 連携研究者

研究者番号: