

科学研究費助成事業（科学研究費補助金）研究成果報告書

平成 25 年 5 月 24 日現在

機関番号：12701
 研究種目：基盤研究(C)
 研究期間：2009～2012
 課題番号：21570017
 研究課題名（和文） アセンブリー・ルールによる植物群集の予測：ニホンジカによる被食下の極相植生
 研究課題名（英文） Predicting climax vegetation under deer grazing based on community assembly rule
 研究代表者
 小池 文人 (KOIKE FUMITO)
 横浜国立大学・大学院環境情報研究院・教授
 研究者番号：20202054

研究成果の概要（和文）： ニホンジカの増加により、北海道から九州までの奥山から里山に至るさまざまな地域で植生が変化しつつある。シカが少ない状態でも好まれて食害される植物と、被食圧が高まった場合のみ被食される種が存在する。このような選択的な被食は植物の種どうしの競争関係に影響を与え植生が変化する。この研究ではシカの嗜好性も植物種の種特性のひとつとして取り入れることにより、極相の植物群集をアセンブリールールで予測した。

研究成果の概要（英文）： Large herbivorous mammals are increasing in many developed countries. In order to manage natural vegetation under various grazing pressure, climax vegetation was predicted by plant community assembly rule using various plant traits including palatability by Japanese deer.

交付決定額

(金額単位：円)

	直接経費	間接経費	合計
2009 年度	600,000	180,000	780,000
2010 年度	600,000	180,000	780,000
2011 年度	600,000	180,000	780,000
2012 年度	600,000	180,000	780,000
総計	2,400,000	720,000	3,120,000

研究分野：生物学

科研費の分科・細目：基礎生物学・生態環境

キーワード：群集

1. 研究開始当初の背景

体の大きな草食動物は、森林植生にきわめて大きな影響を与える。植生全体をまんべんなく食べてバイオマスが減少するだけでなく、嗜好性の高い特定の植物を食べることで、みだ目の相観が変わらない場合も、植生の種組成は大きく変化する。さらに草食動物が増え、森林の高木種が消失し、森林を維持できなくなる。

ニホンジカは人間活動が希薄な有史以前

には密度が高かったと思われるが、江戸時代においても広い地域に分布していた。明治時代に急減し多くの地方では奥山のみで生息する希な動物となったが、1980年代以降の里山への急激な分布拡大と個体数の増加により、日本の里山から深い山に至るまで、また北海道から屋久島まで、多雪地を除くさまざまな地域の森林植生はニホンジカの強い被食圧を受けるようになった。

2. 研究の目的

このような被食圧の増加が急激であったため、今の時点で高木が存在しても、食害により幼樹や萌芽枝が存在しない木本種は多い。林冠木が全て交代する200年後には、このような種は極相林の林冠構成種から消えていると予想される。しかし、たとえばセイ・カシ類が消滅した暖温帯林がどのような林になるのか、場合によっては森林を構成できずに草地などになるのか、などを想像するのは難しい。この研究ではこの問題について定量的な予測を行った。

3. 研究の方法

群集のアセンブリー・ルール（組立規則, community assembly rule）とは種特性から群集での優占度や出現確率（すなわち種組成）を予測する統計モデルで、種プール（群集に種子を供給する可能性のある種の集合で、地域のフロラ）のそれぞれの種の生態特性（最大樹高、耐陰性、など）から、どのような種特性の種であれば群集に参加できるのかを解析してもとめる。この研究では、シカが嗜好性の高い植物種を食害することで、被害を受ける種が消失して種プールが変化したが、この新しい種プールのもとでの極相植生がどのようなものになるのかを予測した。

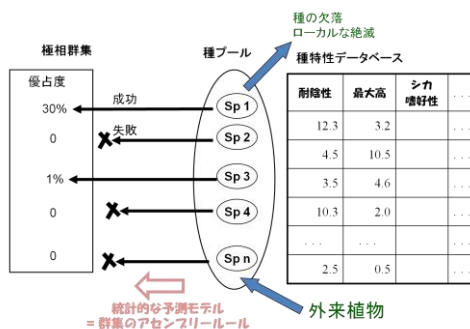


図1. アセンブリールールによる群集予測

ニホンジカの嗜好性の強さは植物種によって異なり、同じ地点であっても、よく食べられている種と全く食べられない種が存在する。しかし食害の激しい場所では、他の食害の軽微な場所では食べられていなかった低嗜好性の種も食べられてしまう。地方による多少のばらつきはあるが、ニホンジカには植物に対する明瞭な嗜好性の順位があり、より好む植物種を食べるが、それを食べつくせば、より嗜好性の低い種まで食べる。そこで、多くの地域のシカの食痕調査データをもとに、どの植物種の食べられやすさを示す嗜好性値を定量化する手法を開発し、重要な種特性としてアセンブリー・ルールによる群集予測に利用した。

この研究では屋久島（亜熱帯林～照葉樹

林）と北海道（夏緑林上部～北方林下部）の2つの地域を対象にし、植物の種特性としてシカの嗜好性のほかに最大高と耐陰性を測定した。



図2 調査地



図3. 食痕の例

4. 研究成果

シカによる被食圧を連続的に増加させながら極相植物群集を予測すると、あるひとつの植物種の優占度は、競合する他種が消失することにより被食圧とともに上昇するが、当該の種が食害を受けるレベルになると優占度が低下するのが一般的なパターンであった。

被食圧の変化に対応した植物群集の変化は、もとの優占種に対するシカの嗜好性によって成りゆきが大きく異なった。本来の優占

種が高嗜好性であって食害を受けやすいケースでは（屋久島），被食圧の上昇とともに林相が交代した．その中では，より高い高度にみられるような群集が成立することもあり，また嗜好性が低く食害されにくい外来種による陽樹林が成立することもあった．

他方で極相林の優占種の嗜好性が低くシカの食害を受けにくい場合は（北海道），林相の変化が少なく，被食圧の上昇と共に構成種が順次欠落して行った．ただし，競合種の消失により不嗜好性の陽性植物の優占度がいったん上昇する現象がみられた．

中程度の被食圧下で山奥のより高標高地にみられる植生と類似した群集が成立するケースもあるため，現存する植生の中には，過去のシカ食害を重要な要因として成立したものが存在する可能性がある．

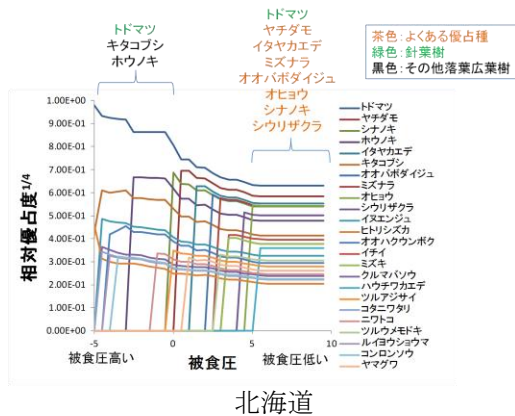
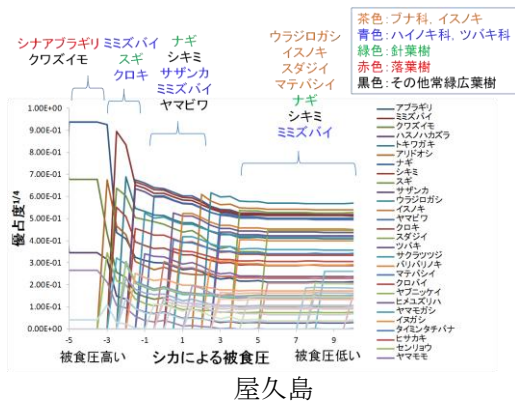


図 4 さまざまな被食圧下に成立する極相群集における植物の優占度

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 1 件）

- ① Tanaka, R. and Koike, F. 2011. Prediction of species composition of plant communities in a rural landscape based on species traits. *Ecological Research* 26: 27-36. (査読あり)

〔学会発表〕（計 2 件）

- ① 小池文人. アセンブリー・ルールによる植物群集の予測：ニホンジカによる被食下の極相植生. 日本生態学会, 静岡 2013/03
- ② 小池文人. シカの嗜好性解析と植生管理による被害軽減の可能性. 日本生態学会, 東京 2010/03

〔図書〕（計 3 件）

- ① 小池 文人・松田 裕之・茂岡 忠義・金子 信博(編著) 2012. 「生態系の暮らし方—アジア視点の環境リスクマネジメント—」, 東海大学出版会. 254 ページ
- ② 小池文人 2011. 侵入リスク評価——対策戦略構築の基礎. 山田文雄, 小倉剛, 池田透 (編) 「日本の外来哺乳類: 管理戦略と生態系保全」. pp.401-419. 東京大学出版会.
- ③ 小池文人 2010 外来植物のリスクアセスメントと新しい群集生態学. 種生物学会編. 外来生物の生態学 進化する脅威とその対策. pp.291-314. 文一総合出版.

〔産業財産権〕

○出願状況（計 0 件）

名称：
発明者：
権利者：
種類：
番号：
出願年月日：
国内外の別：

○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
<http://vegel.kan.ynu.ac.jp/>

6. 研究組織

(1) 研究代表者

小池 文人 (KOIKE FUMITO)

横浜国立大学・大学院環境情報研究院・教授
研究者番号：20202054