



HOKKAIDO UNIVERSITY

Title	人為活動の進展と衰退が地表性甲虫の多様性にもたらす影響：農地景観での効率的な生物保全 [全文の要約]
Author(s)	山中, 聡
Description	この博士論文全文の閲覧方法については、以下のサイトをご参照ください。 https://www.lib.hokudai.ac.jp/dissertations/copy-guides/
Degree Grantor	北海道大学
Degree Name	博士(農学)
Dissertation Number	甲第12260号
Issue Date	2016-03-24
Doc URL	https://hdl.handle.net/2115/62137
Type	doctoral thesis
File Information	Satoshi_Yamanaka_summary.pdf



学 位 論 文 内 容 の 要 約

博士の専攻分野の名称 博士（農学）

氏名 山中 聡

学 位 論 文 題 名

人為活動の進展と衰退が地表性甲虫の多様性にもたらす影響
-農地景観での効率的な生物保全-

1. 序章

人為活動の進展による土地利用改変は自然生態系とそこに生息する生物相を大きく変化させてきた。その中でも農業活動の拡大と集約化は野生生物の生息地の消失や分断化、土壌の富栄養化や農薬による生息地の質の低下を引き起こし、様々な野生生物の減少要因の一つとなっている。このため農業活動が引き起こす生態系の劣化や生物種の減少を緩和することは、生物多様性保全の大きな目標の一つである。近年、多くの先進国では人口の減少とそれに伴う耕作放棄地の増加が進んでいる。耕作放棄地の管理と対策は農業生産や農村地域の維持にとって大きな課題である。その一方で耕作放棄地の発生とそれに伴う植生の回復は将来の生物分布を大きく変化させることが予想されている。耕作放棄地が野生生物の代替生息地として機能するならば、これまでの農業活動によって劣化してきた生態系の回復や減少してきた生物種の保全を効率的に行うことができるだろう。

多くの先進国と同様、日本は人為活動の進展から衰退への転換期を迎えている。日本の人口は 2007 年をピークに減少しており、2100 年には現在の人口の半数以下にまで減少することが予測されている。このような社会状況下で耕作放棄地は年々増加傾向にある。しかし、耕作放棄地がこれまで減少してきた野生生物の生息地として機能するかを検証した研究や耕作放棄地を用いた自然再生の事例は限られているのが現状である。本研究では耕作放棄地の増加が予想される農地景観での効率的な野生生物保全のあり方を検討することを目的とし研究を行った。将来の人口減少下で野生生物保全を行うためには、まず過去から現在までの人為活動の進展が生物分布にどのように影響してきたかを検証し、さらに将来の耕作放棄地の増加が生物分布にもたらす影響を検証することが必要である。本研究ではオサムシ科甲虫（以下、オサムシ類）を用い、人為活動の進展と衰退が生物分布に及ぼす影響を検証した。オサムシ類は地表徘徊性甲虫の中でも種数が多く、環境改変や土地利用の変化に応じて種構成が変化することから様々な生態系で人為攪乱の程度を評価する指標種として利用される分類群である。

2. 森林性オサムシ類の現在の分布に過去の生息環境変化が及ぼす影響 -人為活動の進展と農地景観の生物分布との関係-

これまでの農業活動による森林の減少が現在の森林性オサムシ類の分布に及ぼす影響を検証した。これまで、生息地の減少や分断化が生物分布にもたらす影響は、現在の生息環境と生物分布のパターンとの関係性により検証されてきた。しかしながら、生息環境の改変が生じてから生物分布が変化するまでには一定の時間がかかるため、現在の生息環境と現状の生物分布のパターンが一致しない可能性が近年指摘されている（絶滅の負債）。これは将来の野生生物の絶滅リスクを検証するためには現状の生息環境だけでなく過去の生息環境を把握する必要があることを示唆している。このため、北海道十勝平野に点在する残存広葉樹林で、過去に起こった森林面積の減少が現在の森林性オサムシ類の分布パターンに影響しているのかどうかを検証した（Figure 1）。この結果、大型の森林性オサムシ類の種数は現在よりも過去の広葉樹林面積によって説明できることが明らかとなった。これにより当地域のオサムシ類の減少は将来起こりうること、現在の生息環境や生息地面積を維持するだけでは将来の個体群の減少を防ぐことが困難であることが明らかとなった。

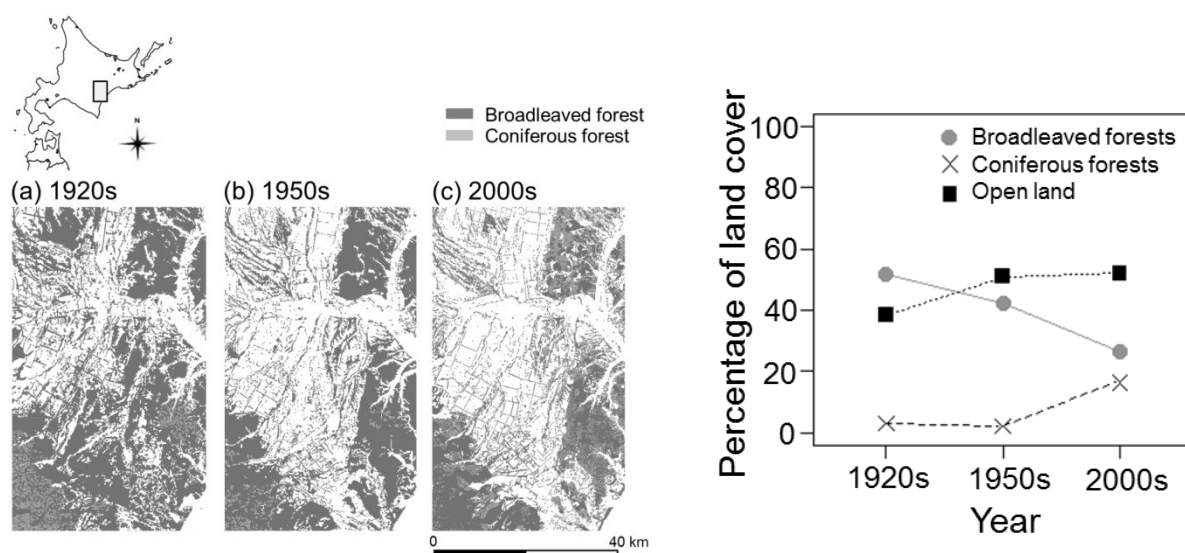


Figure 1 調査地位置図および北海道十勝平野の森林面積の推移
Broadleaved forest: 広葉樹林、Coniferous forest: 針葉樹林

3. 湿地性オサムシ類の分布に耕作放棄地の増加が及ぼす影響 -人為活動の衰退と農地景観の生物分布との関係-

これまでの農業活動により減少してきた生物種にとって、耕作放棄地が代替生息地として機能するのかを検証した。またこの代替生息地としての機能に影響する環境要因についても検証を行った。本章では北海道釧路地方を対象とし、現在多くの地域で減少している生態系の一つである湿地生態系とそこに生息する湿地性オサムシ類に着目した (Figure 2)。土地利用タイプ（新しい放棄地、古い放棄地、牧草地、湿地）ごとに湿地性オサムシ類の種数、個体数、種構成を比較した結果、放棄地の種数と個体数は湿地と同程度にまで回復し、放棄地の種構成は牧草地よりも湿地に類似していた。さらにこの代替生息地としての機能は、周辺環境（放棄地のパッチ面積、周囲の湿地面積）よりも局所環境の質（放棄地の土壌水分）によって変化することも明らかとなった。本章の結果は放棄地が湿地性オサムシ類の代替生息地として機能し、またその機能を向上させるためには放棄地の質を向上させる管理（土壌水分の上昇）が重要であることを示唆している。一方で耕作放棄地には湿地に生息しないオサムシ類が出現し、また湿地スペシャリスト種がほとんど出現しないなど湿地とは異なる部分が存在することも明らかとなった。

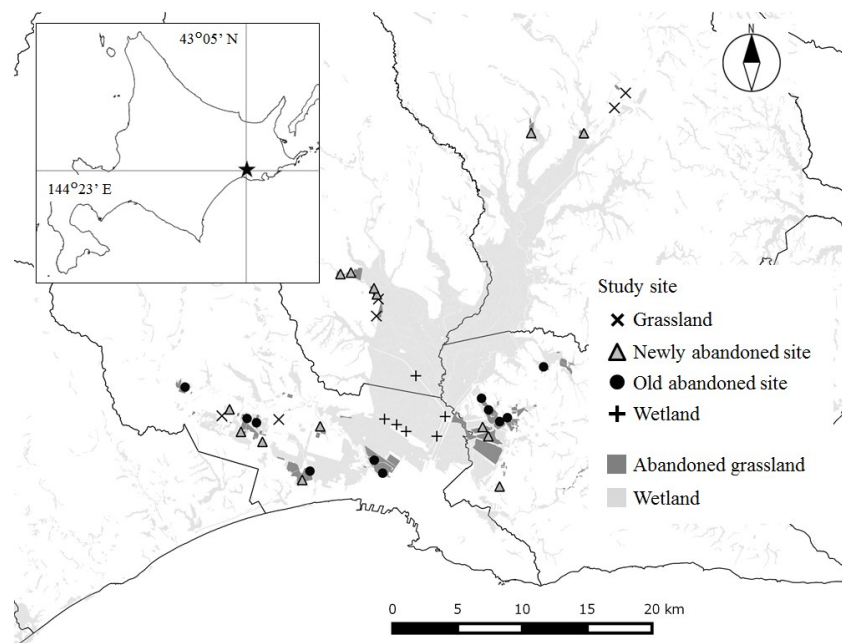


Figure 2 調査地位置図

Grassland; 営農中の牧草地、Newly abandoned site; 1990 年代以降に放棄された放棄地、Old abandoned site; 1980 年代以前に放棄された放棄地、Wetland; 湿地

4. 耕作放棄地を用いた湿地再生の取り組み評価

自然再生を行う際の耕作放棄地の効率的な利用を検討するため、釧路湿原北西の湿原再生地区を対象とし、放棄地において人為的に物理環境を改変する能動的な自然再生（湿潤化と表土除去）が湿地性オサムシ類の種構成を回復させる効果を検証した。また能動的な自然再生の効果と受動的な自然再生（耕作放棄地の遷移による野生生物の回復）の効果を比較し、どちらが効率的な再生手法であるかも検証した。この結果、再生事業から1~2年の時点では能動的な自然再生が湿地性オサムシ類の種構成を回復させる効果は限られていた（Figure 3a）。能動的な自然再生は短期的には回復効果が小さく、事業コストがかかることを考慮すると、現時点では放棄地のまま維持する受動的な自然再生が有効であると考えられる。しかし能動的な自然再生のなかでも湿潤化を行った放棄地では湿地スペシャリスト種の個体数が回復しており（Figure 3b）、3章で明らかとなった放棄地での湿地スペシャリスト種の欠如はこの湿潤化によって緩和可能であることが示唆された。

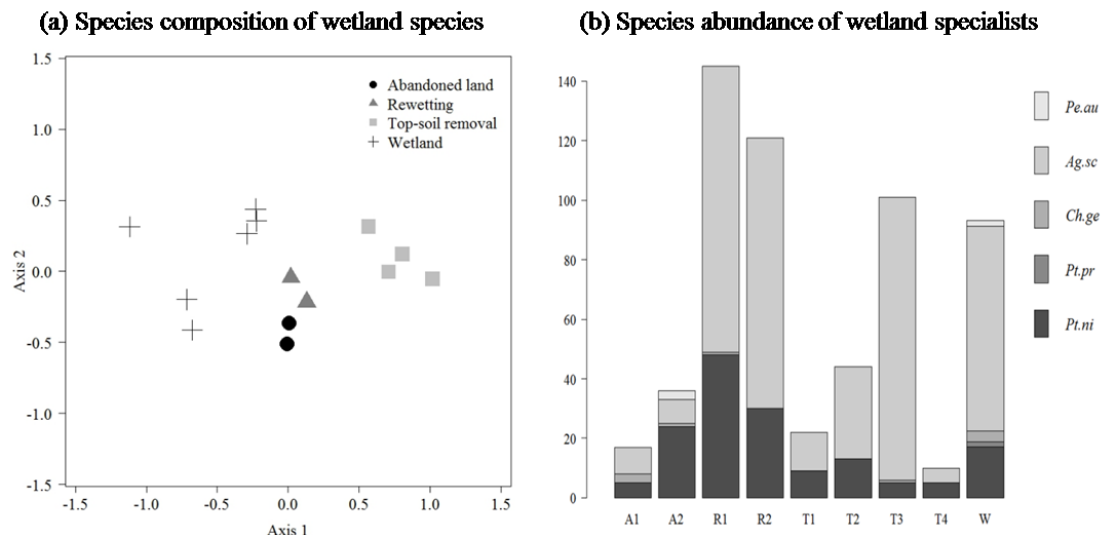


Figure 3 調査タイプごとの湿地性オサムシ類の種構成 (a) および湿地スペシャリスト種の個体数 (b)

Abandoned land (A); 放棄地、Rewetting (R); 湿潤化、Top-soil removal (T); 表土除去、Wetland (W); 湿地

Pe.au : イグチケブカゴミムシ、*Ag.sc* : ジュンサイヒメヒラタゴミムシ、*Ch.ge* : クマガイクロアオゴミムシ、*Pt.pr* : オオクロナガゴミムシ、*Pt.ni* : エゾホソナガゴミムシ

5. 総合考察

本研究では、過去の生息環境の改変は現在のオサムシ類の分布パターンに影響することが明らかとなった。このためオサムシ類の個体群は、現状の生息地を維持したとしても、将来減少する可能性がある。一方で放棄地の増加はこれまで減少してきた生物種の代替生息地として機能する可能性が明らかとなった。このことから、将来起こりうる生物種の減少は放棄地の発生に伴う代替生息地の増加によって補償されるかもしれない (Figure 4)。放棄地が絶滅の負債を補償するかどうかを詳細に検証するためには、絶滅の負債が清算される前に耕作放棄地が生物種の生息に適した環境になるかを検証することが今後重要だろう。また耕作放棄地を用いた受動的な自然再生は低いコストでこれまで減少してきた生物種を回復させていた。受動的な自然再生と能動的な自然再生の2つの手法の効率性は、対象とする地域ごとの達成目標やそれに付随する条件(達成までにかけられる時間やコスト、周辺の景観構造)によって異なる可能性がある。今後はそれぞれの再生手法の効率性に与える影響を検証し、地域に合った再生手法を提示することが耕作放棄地を用いた自然再生を効率的に行うことにつながると考えられる。

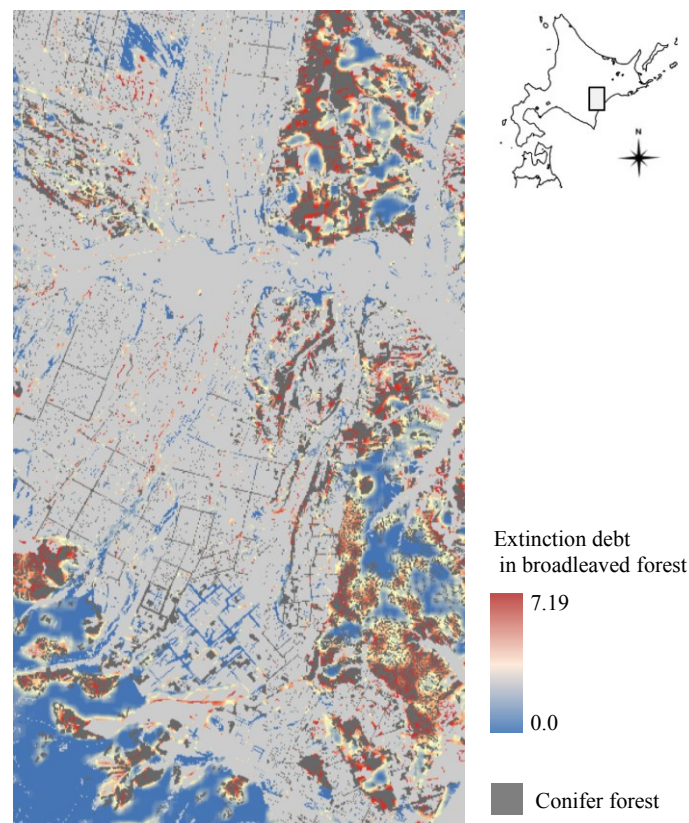


Figure 4 森林性の大型オサムシ類の絶滅の負債 (100m メッシュ)

広葉樹面積と大型オサムシ類の種数の関係性 (2 章) より、1950 年代の広葉樹面積から算出した種数 (現在の種数) と 2000 年代に残存する広葉樹面積から算出した種数 (絶滅の負債が清算された場合の種数) との差分を示す。灰色のポリゴンは針葉樹の分布を表す。

このように本研究の成果は、放棄地を用いた生息地の補償や創出が、将来の野生生物保全のための有効な戦略の一つであることを示唆している。しかしながら放棄地を用いて野生生物保全を行うためにはいくつかの課題も存在する。たとえば放棄地は農業生産の面からは削減が求められる土地利用であり、また太陽光発電を行う場所としても近年注目を集めている。このような中で放棄地を地域の野生生物保全に実際に利用していくためには、地域に放棄地を維持し、利用することがどのような機能や価値を地域社会に対して提供する可能性があるのかを検証、提示することが必要だろう。たとえば放棄地は集約的な農業がおこなわれている農地と比べて、炭素固定機能や窒素吸着機能、リクリエーション機能が高いことが指摘されている（Figure 5）。これらの放棄地が持つ生態系サービス・機能を評価し、提示していくことにより、将来の土地利用計画の中で耕作放棄地を自然再生に活用し、地域の生物多様性保全に利用できるかもしれない。

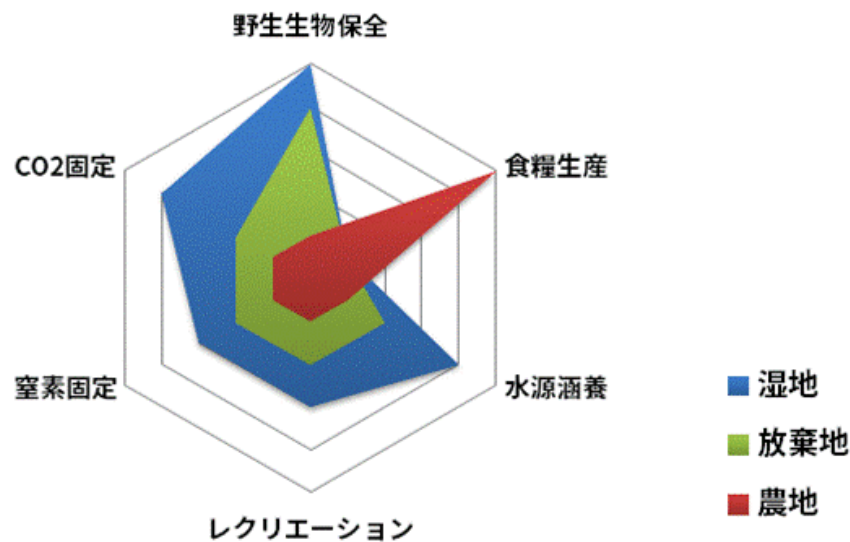


Figure 5 各土地利用が発揮する生態系サービス・機能の比較 (イメージ)