

## 関東地方のさまざまな植生条件における地表徘徊性甲虫群集

神保克明<sup>1</sup>・ザールキクビツェ<sup>1,2</sup>・大澤雅彦<sup>1,3</sup>・福田健二<sup>1</sup>・久保田耕平<sup>4</sup>

1 東京大学大学院新領域創成科学研究科自然環境学専攻

2 (現所属) イリヤ大学生態学研究所 (グルジア共和国)

3 (現所属) 雲南大学 (中国)

4 東京大学大学院農学生命科学研究

### はじめに

地域の生物多様性を評価するには、その環境を構成する構成要素全体について検討する必要があるが、現実的には対象を絞り評価していく必要が生ずる。植物、猛禽類や鱗翅目などはよく取り上げられる。しかし、植物は移動が不可能であるため急激な変化に対して動物ほど素早く反応できない。また、猛禽類は行動範囲が広いので、林分単位といった小スケールでの環境変化の評価はできない。鱗翅目は、天候に左右されやすく、移動するために、その土地の環境を代表するものとして定量的なデータを取得するには困難が伴う。

そこで近年、地表を主な生息地とする地表性甲虫類が、生物指標として有効な昆虫類として研究がされるようになった (Pearsall, 2007)。研究の対象となる種は主に甲虫目オサムシ科に属する種で、寿命は約1年と短く、主にミミズや地面にいる小動物などを餌にする高次の捕食者であるため、その地の動物相を反映するといえる。また、飛翔能力が退化しており、大きな河川や山脈などの地理的障壁を越えられず、各地で隔離された集団が多様な種に分化しており種類数や個体数が多く広範囲に分布している。そして、環境の微細な変化に対応するため、個体数や種構成の変化がその地の環境変動の指標となると考えられている。従来環境の変化に対して、その地域に生息する群集がどのように変化するかを計

量的に解析することにより、その対応関係を究明することや、甲虫類を生物指標として生息環境や生物多様性評価を行う研究が、地表性甲虫について多く行われてきた。土地や標高、微小生息域間での甲虫群集の差異に関する研究や森林管理と攪乱に関する研究などがある。甲虫群集の生態についての基礎となる生態学的な研究はThiele (1977)をはじめヨーロッパを中心に行われており日本では歴史が浅いが、堀 (2006)、石谷 (1996) などが山間部での包括的な分布調査など行われており、日本でも生物指標としての有効性が示されている。

植生の長期的な変化に対する地表徘徊性甲虫群集への影響に関する研究は少ないが、植生の変化に対する長期的な甲虫相の反応を把握することは、生態系の遷移や生態系の攪乱からの回復過程を明らかにするための基礎的知見となる。

そこで本研究では、様々な環境下で生物多様性評価を行うための基礎として、地表性甲虫の群集組成について、特に以下の3点に着目して調査した。

火山噴火後の遷移における多様性：火山の噴火後の一次遷移過程における遷移初期相の火山荒原 (イタドリパッチ)、途中相および極相の森林において、甲虫群集を明らかにする。

都市林における多様性：特に森林の成立履歴の違いが地表徘徊性甲虫の種組成へ与

える影響に着目する。具体的には、埋立地に創出された森林、伐採後植林した森林、孤立化した里山林・自然林という履歴の異なる森林において、甲虫群集を比較する。

河辺環境における多様性：平地における様々な種の攪乱に対する特性を調べるため、河原内の樹林地、河原の地表性甲虫の組成を明らかにする。

なお、火山噴火後の遷移については神保ら (2011), Jimbo et al. (2013) として発表した。

## 調査地と調査方法

### 1) 富士山火山荒原における調査

火山荒原における一次遷移過程に沿って、甲虫相を調べた。一次遷移の初期過程の草本群落として、富士山南東斜面の荒原御殿場口付近、幅3 km、標高1440 m - 1550 m 地点にある大きさの異なるイ

タドリの遷移初期のパッチ群落を選定した。次に、遷移途中相の森林として、御殿場口付近の宝永噴火による攪乱からの回復途上にあるミズナラが優占する森林を、極相として1450 m 帯にあるブナ林をそれぞれ選定した。

### 2) 都市林における調査

都市部の森林から、現在人による管理がほとんど行われていない保存林・保護区域にある森林を選択した。都市部には庭園や公園に森林地が多くあるが、落葉掻きなどの管理をした場合には土壌動物や地表徘徊性昆虫・小動物類はほとんどいなくなるため、そのような森林は除外した。また、広範囲の移動のことも考え、各調査地がトランセクトのように環境傾度に沿って並ぶように、吾国山、柏周辺、東京湾臨海地域というライン上から地点を選んだ。以上をふまえて10地点 (図1)



図1 ②および③の調査地の位置。

を選定し、半自然林、植林地、埋立地への植栽林という3タイプ合計49個の5m×10mの調査プロットを設けた。

### 3) 河川敷における地表徘徊性甲虫の多様性

渡良瀬川、鬼怒川、小貝川流域(図1)から20プロットを設置し、春の調査を2011年5月、秋の調査を10月上旬に行った。

これらの調査地において、地表徘徊性甲虫種はピットフォールトラップ法により捕獲した。調査頻度は月1回とし、1プロットあたり15カップを2日間放置した後回収を行った。

## 結 果

### 1) 富士山火山荒原における一次遷移と甲虫の種構成の変化

富士山の調査においては、遷移初期の火山荒原のイタドリパッチ群落では、砂礫地に見られるスナゴミムシダマシ亜科が優占し、遷移途中相ではオサムシ亜科が、極相ではナガゴミムシ亜科がそれぞ

れ優占していた(図2)。一次遷移の進行とともに、地表徘徊性甲虫の種組成が変化することが明らかにされた。

### 2) 土地履歴の異なる都市林における多様性

各タイプの地表徘徊性甲虫群集の1プロットあたりの個体数と種数を表1に示した。樹種構成や規模が似た都市林であっても、孤立化した半自然林では種多様性・個体数ともに高く、皆伐後の植林や埋立・造成という履歴を持つ林では種数・個体数ともに少ないことが示された。地表徘徊性甲虫は移動分散能力が低いため、孤立林での皆伐や埋立・造成といった履歴を持つ林では、周囲からの種の移入・定着がなされないため、地表徘徊性甲虫の多様性が低いと考えられる。

小石川植物園調査地の種構成を図3に示した。小石川植物園の調査地は、他の二次林とは組成が異なり、個体数は多いが種数が少ない傾向がみられた。このことは、都市の内部で孤立した小石川植物園のような森林では、過去に何らかの攪

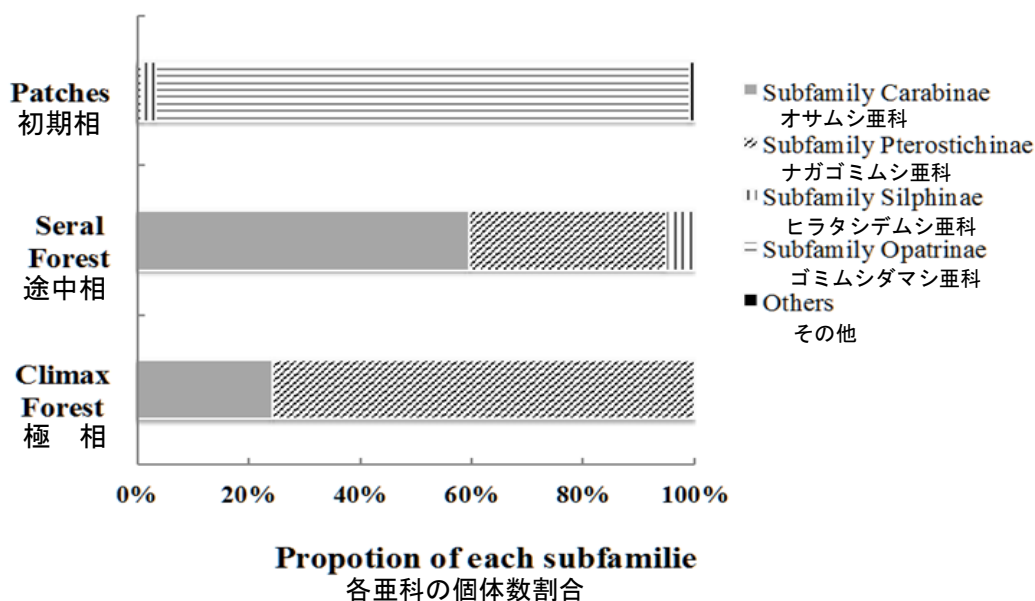


図2 富士山南東斜面の一次遷移に伴う地表徘徊性甲虫相の変化。

表1 履歴の異なる都市林における地表徘徊性甲虫の捕獲個体数と種数.

森林タイプ	半自然林	植 林	埋立植栽林
個体数 (プロット平均値)	33.4	15.0	2.08
種 数 (プロット平均値)	23	18	4

図3 小石川植物園調査区における地表徘徊性甲虫の種構成.

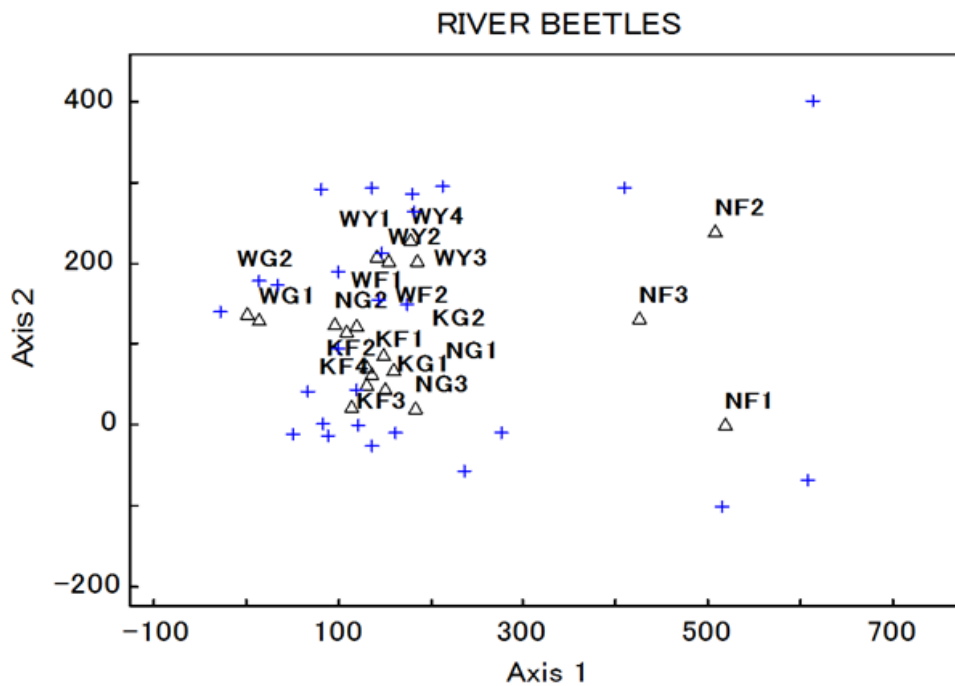
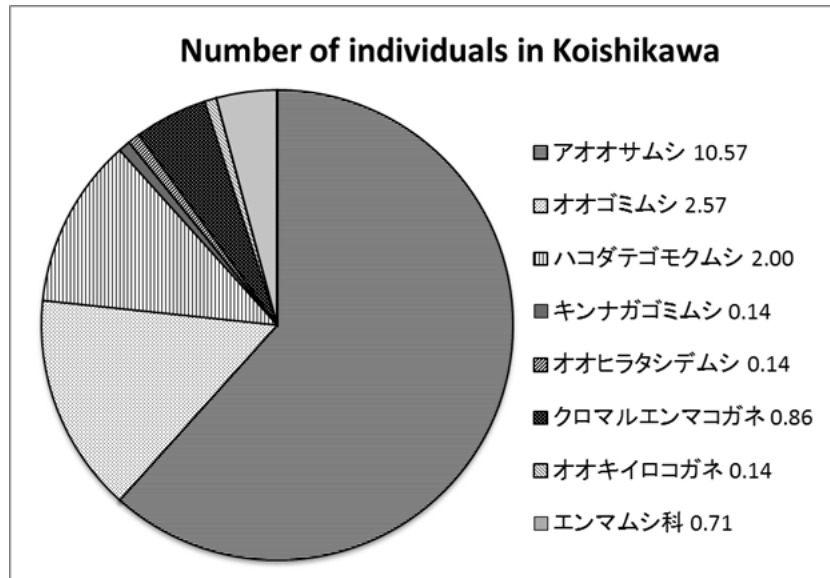


図4 調査区 (△)と甲虫種 (+)のDCA第1軸、第2軸による序列化. 文字は、地点名 (W: 渡良瀬, N: 鬼怒川, K: 小貝川)と植生タイプ (F: 森林, G: 草地, Y: ヨシ原) を示す.

乱があって種数が減少し、特定の種の個体数が増加した可能性が推測された。

### 3) 河辺の地表徘徊性甲虫の多様性

調査により31種2292個体を捕獲した。甲虫群集組成をもとにDCAによりプロットと種を序列化した結果を図4に示した。鬼怒川の河畔林のみが離れてプロットされたが、これらは河川水面よりもやや高い位置にあり冠水することがほとんどない安定した樹林である。一方、草地やヨシ原と近い位置にプロットされた渡良瀬川・小貝川の森林は、水面に近く頻繁に冠水する。これらの調査区に近い位置にプロットされた種群は、それぞれの環境を選好すると言える。詳細は割愛したが、本調査で出現した地表徘徊性甲虫は、森林種、移動能力の高い森林種、森林とオープンランドに出る種、オープンランド種、湿地を好む種、に分類された。

### 4) 考察

以上の結果より、火山噴火後約300年を経た富士山火山荒原や、増水等による攪乱を頻繁に受ける河辺の植生においては、噴火や増水によって地表徘徊性甲虫が死滅した後に、周囲から地表徘徊性甲虫が移入・定着し、植生遷移の段階や攪乱頻度に対応した群集が成立していることが示唆された。一方、都市化した地域の孤立林では、地表徘徊性甲虫の移動が制限されているため、伐採や土地の埋立・造成などの履歴により消滅した種群

が回復しておらず、地表徘徊性甲虫の多様性が低い状態にとどまっていることが示唆された。

### 引用文献

- 堀 繁久. 2006. オサムシの眼を通して自然環境を見る. 丸山宗利 (編著), 森と水辺の甲虫誌. pp47-65. 東海大学出版会, 神奈川.
- 石谷正宇. 1996. 環境指標としてのゴミュムシ類 (甲虫目: オサムシ科、ホソクビゴミュムシ科)に関する生態学的研究. 比和科学博物館研究徳国 34: 1-110.
- 神保克明・久保田耕平・ザールキクビツェ. 2011. 富士山一次遷移過程の異なる環境における地表性甲虫群集とその季節変動. 日本生物地理学会会報 66:7-16.
- Jimbo, K., K. Kubota and Z. Kikvidze. 2013. Ground beetle succession on Mount Fujisan. *Biogeography* 15: 85-94.
- Koivula, M. and H. Vermeulen. 2005. Highways and forest fragmentation - effects on carabid beetles (Coleoptera, Carabidae). *Landscape Ecology* 20: 911-926.
- Thiele, H. U. 1997. Carabid Beetles in their environment. A study on habitat selection by adaptation in physiology and behaviour. Springer Verlag, Berlin.
- Pearsal, I. A. 2007. Carabid Beetles as Ecological Indicators. Paper presented at the "Monitoring the Effectiveness of Biological Conservation" conference, 2-4 November 2004, Richmond, B.C. Available at: <http://www.forrex.org/events/mebc/papers.html>.

---

著者: 神保克明 〒277-8653 千葉県柏市柏の葉5-1-5 東京大学柏キャンパス 東京大学大学院新領域創成科学研究科自然環境学専攻 E-mail: jimbo@nenv.k.u-tokyo.ac.jp, ザールキクビツェ (現所属)イリヤ大学生態学研究所, 大澤雅彦 (現所属)雲南大学, 福田健二 〒277-8653 千葉県柏市柏の葉5-1-5 東京大学柏キャンパス東京大学大学院新領域創成科学研究科自然環境学専攻, 久保田耕平 〒113-8657 東京都文京区弥生1-1-1 東京大学大学院農学生命科学研究科森林科学専攻.

“Ground beetle assemblages in suburban forests in Kanto district” Chiba prefecture” Report of Chiba Biodiversity Center 7:101-106. Katsuaki Jimbo • Zaal Kikvidze<sup>1</sup> • Masahiko Ohsawa<sup>2</sup> • Kenji Fukuda • Kohei Kubota<sup>3</sup>. Department of Natural Environmental Studies Graduate School of Frontier Sciences, The University of Tokyo Kashiwanoha 5-1-5, Kashiwa-shi, Chiba 277-8653, Japan. E-mail: jimbo@nenv.k.u-tokyo.ac.jp; <sup>1</sup> (Present address) Institute of Ecology, Iia State University, 3/5 Cholokashvili Ave. Tbilisi 0162, Georgia; <sup>2</sup> (Present address) Institute of Ecology and Geobotany, Yunnan University, North Cuihu Ave. Kunming 650091, China; <sup>3</sup> Department of Forest Science Graduate School of Agricultural and Life Sciences, The University of Tokyo, Yayoi 1-1-1, Bunkyo-ku, Tokyo 113-8657, Japan.