

# 富士山火山荒原におけるゴミュシダマシ科(Tenebrionidae) 2種の環境選好性と摂食選好性の比較

2012年3月 自然環境学専攻 47-106629 松尾泰範  
指導教員 准教授 Zaal KIKVIDZE

キーワード：環境選好性，摂食選好性，ゴミュシダマシ科，富士山火山性遷移初期

## I. 背景と目的

昆虫類は、生態系において重要な構成要素の一つであり、地域の生態系の中で植食者や肉食者、分解者として重要な役割を果たしている（石井 2010）。なかでも、地表性甲虫は（1）飛翔能力が乏しく移動範囲が狭いため、地形や環境の微細な変化に反応すること（2）種の選好性に差があり、幅広い環境に異なる種が多く生息すること（3）分解系の食物連鎖の上位に位置する動物であるため、様々な生物の密度制御に関わっていること（4）個体数が多く、比較的採集が容易あり、定量的に評価できることから地域の環境を指標する生物群として注目されている。スナゴミュシダマシ *Gonocephalum japonum* Motschulsky, ホソスナゴミュシダマシ *Gonocephalum sexuale* Marseulの2種の地表性甲虫は富士山火山性遷移初期の植物群落において優占する甲虫種である（神保 2011）。火山性遷移初期における植物群落と地表性甲虫の関係は明らかになっていないことも多く、これらの甲虫を調べることは生態系における遷移の詳細を把握することにつながる。

調査対象地である富士山南東斜面は、1707年の宝永山の噴火によりそれ以前の生物相が失われた。現在は火山性植物遷移の初期段階から極相の森林まで、様々な遷移段階の植生がみられる。火山性遷移初期では、先駆植物であるイタドリ *Polygonum cuspidatum* がパッチ状に群落を形成する。そのイタドリパッチ群落は遷移が進行すると中心部のイタドリが枯死し、ドーナツ化する事が知られている（増沢 1997）。イタドリが枯死した中心部では崩壊した枯死体が分解され土壌栄養分が増えるため、イネ科、キク科などの草本植物や木本植物が侵入してくる。そのためパッチ内の中心部と周縁部では植生が異なることが多い。この火山性遷移初期のイタドリパッチ群落にみられる植生変化や甲虫の摂食選好性、餌資源をめぐる種間競争などによって両種がパッチ内で生息場所を違えている可能性は高い。

そこで今回の調査では、両種の生息場所の違いの確認と生息場所を決める重要な要因となる環境選好性と摂食選好性の比較を行なった。

## II. 調査地および調査方法

本研究は、富士山南東斜面（標高 1440m-1560m）にて調査を行なった。現地で最も代表的にみられる 14 の火山性遷移初期のイタドリパッチ群落を本調査では選出した。パッチ内位置の違いによる甲虫の出現個体数を調べるために、ピットフォールトラップ法を用いて、パッチの中心部、周縁部、外部に分類してトラップを設置した。環境要因と出現個体数の関係をピアソンの相関係数と CCA を用いて調べた。甲虫の摂食選好性に関しては、行動観察、摂食実験、炭素窒素安定同位体比測定から選好性を調べた。また、資源をめぐる種間競争を調べるために混合飼育実験を行なった。

### III. 結果と考察

今回の調査で捕獲された地表徘徊性甲虫類は全期間を通じて 21 種 6733 個体であった。内ゴミムシダマシ科はスナゴミムシダマシ, ホソスナゴミムシダマシの 2 種 6472 個体が捕獲され, 全体の捕獲個体数の 96% を占めた。ピットフォールトラップ調査から, イタドリパッチ群落内の位置により 2 種の出現個体数に違いがあることが確認できた (Fig. 1)。スナゴミムシダマシはパッチの中心部と周縁部に出現し, ホソスナゴミムシダマシはパッチの端部にのみ出現した。環境要因との関係では, スナゴミムシダマシに土壌水分と草本種数で正の相関がみられ, ホソスナゴミムシダマシには環境要因との強い相関はみられなかった。

4 種の餌資源を用いた行動観察と摂食実験では 2 種の間で明確な差がみられた。行動観察においてスナゴミムシダマシは, イタドリとノコンギクに選好性を示し, ホソスナゴミムシダマシはイタドリのみで強い選好性を示した。どちらの種も新鮮な植物体よりもリターなどの落ち葉を好む傾向がみられた。摂食実験では, イタドリとノコンギクを与え続けたスナゴミムシダマシが 6 週間後も高い生存率を維持し, ホソスナゴミムシダマシはイタドリでのみ 6 週間後も高い生存率を示した (Fig. 2)。スナゴミムシダマシはイタドリ, ノコンギクとイネ科 2 種の間で有意な差がみられた。ホソスナゴミムシダマシはイタドリとイネ科 2 種で有意な差がみられた。また混合飼育実験において両種ともに 6 週間後も高い生存率を示したことから, 2 種間で餌資源をめぐる強い種間競争はないものと考えられる。

これらの結果から 2 種の摂食選好性の違いが, 互いの生息場所を違えている重要な要因になっていると考えられる。

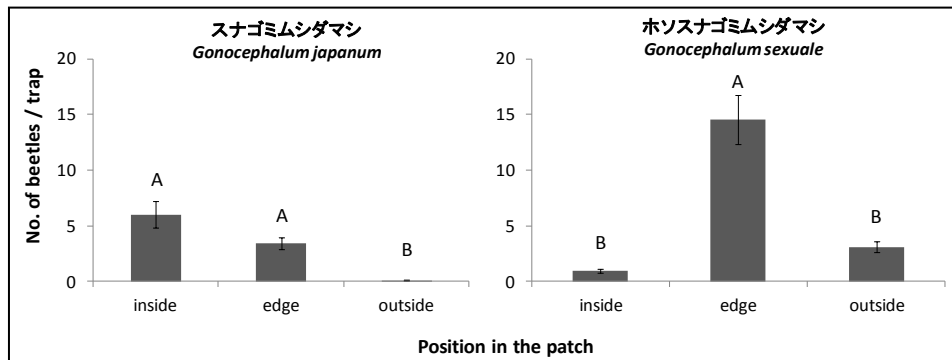


Fig 1 Number of beetles / trap with reference to the position in the patches

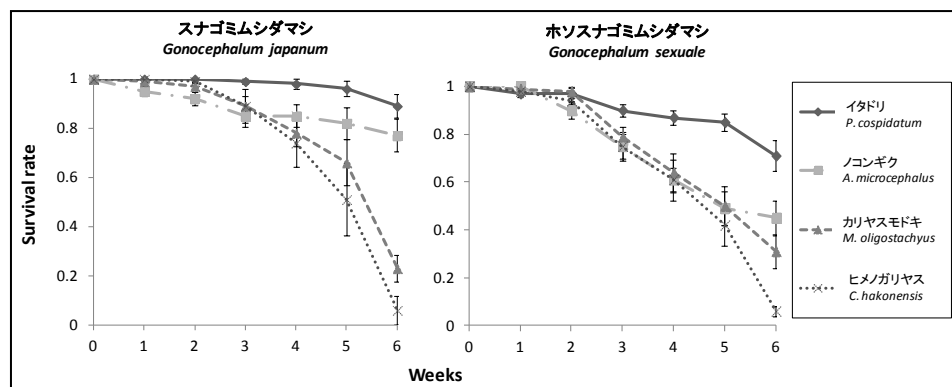


Fig 2 Survivorship curves for *G. japonum* and *G. sexuale* fed with four different food resources

# Habitat and food preference of Tenebrionidae ground beetles dwelling in a volcanic desert of Mt. Fuji

March 2012, Department of Natural Environmental Studies, 47-106629, Yasunori MATSUO  
Supervisor; Associate professor, Zaal KIKVIDZE

Key words; Habitat preference, feeding preference, Tenebrionidae  
early primary succession on Mt. Fuji

## I. Introduction

Insects are one of the major components of biological diversity on earth playing important role in ecosystem functions as decomposer, herbivore and carnivore. In particular, ground dwelling beetles have been attracting attention as potential ecological indicators because (1) movement of these beetles is restricted by walking and they are very sensitive to environmental changes, (2) different species have different preferences to specific habitats in a wide range of environments, (3) beetles are integral part of food webs and can indicate changes in the food chain systems, (4) They have large number of individuals and easy to collect, so it can be evaluated quantitatively. Recent studies show that these beetles, in particular, *Gonocephalum japanum* Motschulsky, *Gonocephalum sexuale* Marseul are the pioneer beetles populating the volcanic desert of Mt. Fuji (Jimbo 2011). However, little is known on the ecology and the role of these beetles abundant at early stages of ecosystem succession, and how the early successional plants in this ecosystem are linked to Tenebrionidae beetles.

Volcanic eruption of Mt. Hiei in 1707 entirely destroyed vast areas of vegetation on Mt. Fuji, covering this area with scoria. This area now represents various stages of ecosystem succession, from primary colonization to mature forest broadleaved deciduous forest. The typical pioneer plant in this area is abundant *Polygonum cuspidatum* sieb. et Zucc. This plant forms vegetation patches of various sizes, where *G. japanum* and *G. sexuale* are dominant ground beetle species. The plant species composition in the patches of *P. cuspidatum* is different: the central part is dominated by *Miscanthus oligostachyus*, *P. cuspidatum* and *Aster microcephalus*, while edges have mainly *P. cuspidatum* and *Calamagrostis hakonensis*. These differences may provide different habitats to herbivorous beetles.

This study aimed at clarifying habitat preference of beetle species at early stage of ecosystem succession in volcanic desert, Mt. Fuji, with special reference to feeding habits of ground dwelling beetles.

## II. Materials and Methods

This study was conducted on the southeast slope of Mt. Fuji (Altitude 1440-1560m). I chose the 14 typical patches of *P. cuspidatum*. and set pitfall traps at inside, edge and outside of these patches (July to September 2010). I analyzed the relationship between beetles and environmental factors with CCA and correlation analysis. I also conducted observation experiments on behavior, as well

as manipulative experiments on feeding habits and interspecific competition in the laboratory. Feeding experiments measured the survival of beetles associated with four different food resources from August to October 2011.

### III. Results and Discussion

6733 ground dwelling beetle individuals representing 21 species were captured. Among them 6472 individuals belonged to Tenebrionidae (*G. japonum* and *G. sexuale*), 96% of the total. These two species showed clearly different association with different parts of the patches (Fig. 1). Whilst *G. japonum* appeared both at insides and edges in the patches, *G. sexuale* were seen only at the edges. *G. japonum* showed positive correlation with soil moisture and richness of herbaceous species. No such correlation was detected for *G. sexuale*. This indicates that habitat preference of these two species depends on different factors.

The results of behavior observation showed clear food preference associated with four different food resources. *G. japonum* preferred litter of *P. cuspidatum*, *M. oligostachyus* and *A. microcephalus*. These plants dominate the center of patches. *G. sexuale* preferred only *P. cuspidatum*. Both species avoided *C. hakonensis*, and overall preferred litter versus fresh plants. Six-week feeding experiments showed different rates of survival between *G. japonum* and *G. sexuale* (Fig. 2). Survival was highest in *G. japonum* and *G. sexuale* fed with *P. cuspidatum*. Survival was significantly less in beetles fed with *A. microcephalus*, particularly in *G. sexuale*. This indicates that *G. sexuale* is a specialized consumer of *P. cuspidatum* litter. Mixed breeding experiments showed similar survival rates beetles for in mixtures and separated species, hence interspecific competition could not be detected.

Overall, I conclude that feeding habit is the most important factor in determining habitat preference of Tenebrionidae species in early successional vegetation patches found on volcanic desert of Mt. Fuji.

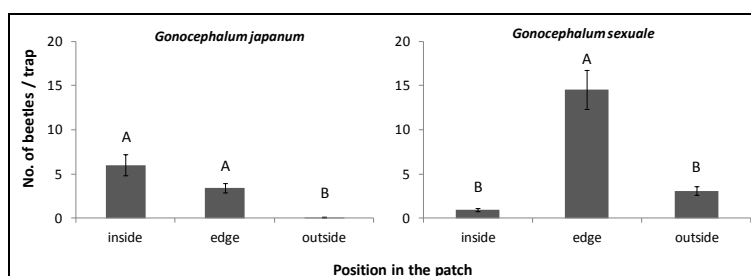


Fig. 1 Number of beetles / trap with reference to the position in the patches

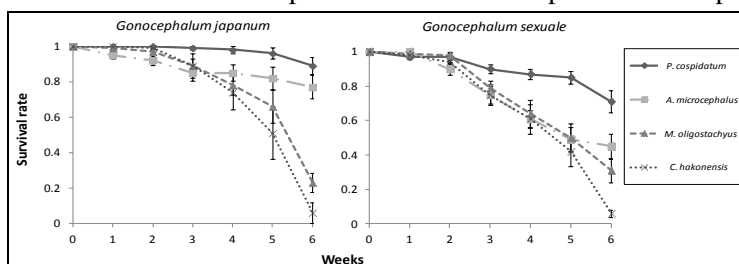


Fig. 2 Survivorship curves for *G. japonum* and *G. sexuale* in fed with different food resources