



# 岐阜大学機関リポジトリ

## Gifu University Institutional Repository

Title	Ecological Studies on Carabid Beetles (Coleoptera ; Carabidae) as Indicator Species for Environmental Evaluation( 内容の要旨 )
Author(s)	Salah Uddin Siddiquee
Report No.(Doctoral Degree)	博士(農学) 甲第362号
Issue Date	2005-03-14
Type	博士論文
Version	
URL	<a href="http://hdl.handle.net/20.500.12099/2703">http://hdl.handle.net/20.500.12099/2703</a>

この資料の著作権は、各資料の著者・学協会・出版社等に帰属します。

氏名(本国籍)	Salah Uddin Siddiquee (バングラデシュ人民共和国)
学位の種類	博士(農学)
学位記番号	農博甲第362号
学位授与年月日	平成17年3月14日
学位授与の要件	学位規則第4条第1項該当
研究科及び専攻	連合農学研究科 生物環境科学専攻
研究指導を受けた大学	信州大学
学位論文題目	Ecological Studies on Carabid Beetles (Coleoptera: Carabidae) as Indicator Species for Environmental Evaluation (環境評価のための指標種としてのオサムシ類(甲虫目, オサムシ科)に関する生態学的研究)
審査委員会	主査 信州大学 教授 中村 寛 志 副査 信州大学 教授 萩原 素之 副査 静岡大学 教授 廿日出 正美 副査 岐阜大学 教授 吉崎 範夫

## 論文の内容の要旨

研究材料のオサムシ科の昆虫は甲虫目に属し、世界では3万種、日本では1000種以上が分布している。オサムシ類は分類、生活様式、形態の進化などの研究が盛んで、最近では農業生態系における捕食者としての役割についての研究がなされている。しかし、オサムシについての群集生態学的アプローチや環境評価のための指標生物としての役割を研究した例は少ない。

本研究はオサムシ科の昆虫群集を指標生物として環境評価を試みたものである。研究は以下のようなステップで行った。

### (1) 群集を定量的に把握する手法の研究

トラップ効率: オサムシ群集を定量的に調査する手法を確立するために、信州大学農学部構内の環境の異なる5地点に於いて、4種類の餌(腐肉、カイコの蛹、カルピス、ビール)と餌を入れないトラップを仕掛けその捕獲効率を検討した。オサムシ類と同じ地上歩行性のシデムシ類は腐肉トラップで最も多く捕獲されたが、オサムシ類に関しては餌なしも含めてどの餌においても捕獲率に統計的に有意差はなかった。したがって餌を用いないピットホール・トラップを定量調査に用いることにした。

個体数推定法：2002年の9月に信州大学農学部構内の森林内と2003年の10月に近くの野菜畑において、除去法を用いてゴミムシ類成虫の密度推定を行った。移出入ができないようにプラスチック・シートで境界を設けた40m<sup>2</sup>の区画に、乳酸飲料を入れた15個のプラスチック・トラップをセットし、10日間毎日ゴミムシを回収した。全ゴミムシ類と優占3種の個体数およびm<sup>2</sup>当たりの密度は、いくつかある除去法の中で回帰法では、森林内で合計250個体のゴミムシ類が捕獲され、推定値は254個体であった。また野菜畑では176個体の採集で、推定値は180個体であった。これにより有限空間では0.375個/m<sup>2</sup>のトラップを10日間設置し毎日回収するとほぼ全個体を捕獲できることが明らかになった。

## (2) 環境と種構成の関係を把握する研究

バングラディッシュの水田での調査：バングラディッシュのガジプールにあるBangladesh Rice Research Institute (BRRI)の水田において、2003年の春にピットホール・トラップを設置しゴミムシ群集を調査した。優占種は*Chlaenius puncticollis*、日本にも分布しているコキベリアオゴミムシ*C. circumdatus*や未記載種の可能性がある*Chlaenius*の1種などアオゴミムシ属の種で占められていた。これは信州大学農学部水田と同様であったが同じアオゴミムシ属でも種は異なっていた。

耕作法を変えた圃場でのモデル実験：栽培されている植物は全く同じであるが、異なった耕作法が実施された圃場環境の評価の可能性を検討するため、有機肥料と化学肥料、耕起と不耕起、緑肥ありと緑肥なしという3要因2水準の実験計画法に沿った8区画を長野県波田町にある自然農法国際研究開発センターに設け、ゴミムシ群集の調査を2003年の6月から10月まで行った。L<sub>8</sub>(2<sup>7</sup>)型直交配列表に従った分散分析を用いた結果、ナガゴミムシ亜科、特にセアカヒラタゴミムシ*Dolichus halensis*では化学肥料区と緑肥なし区で個体数が多く、反対にマルガタゴミムシ亜科とゴモクムシ亜科では耕起区と緑肥あり区で個体数が多かった。また耕起区と緑肥あり区では多様度指数(1/λとH')が有意に高くなった。以上の結果から、ゴミムシ群集を指標種として耕作法が異なった圃場環境を評価できる可能性が示唆された。

## (3) 環境の異なった生息場所での3年間の群集調査

信州大学農学部構内の6つの異なった環境(グランド横、演習林、牧草地、水路側、果樹園、水田)において2002年の春から2004年の夏までピットホール・トラップを設置し、ゴミムシ群集を調査した。2002年では4471個体43種、2003年では3896個体43種、2004年夏までに830個体35種が捕獲され、*Carabus*, *Pterostichus*, *Harpalus*, *Amara*, *Chlaenius*属の種が優占種であった。調査年次と調査場所ごとに個体数の季節変動、種構成、優占5種を比較し、多様度指数や類似度指数で群集構造の解析を行った。その結果、ほとんど人が通らず手入れのされていないグランド横の雑木林縁部と演習林横の水路側で多様性が高く、常に実習や農作業が行われている水田や果樹園などでは種多様度が低かった。

## (4) ニッチ解析と攪乱度指数IDによる調査地域の環境評価

6つの調査地で捕獲された45種についてそれぞれ年次ごとに種のニッチ幅を求め、これをもとにそれぞれの調査地点の攪乱度指数を求めた。その結果、調査年次によってばらつきはあるが、農学部構内ではほとんど人手の入っていないグランド横で攪乱度指数が最も小さな値となり、ニッチ幅の小さな種で群集が構成されていることを示してい

た。逆に牧草地や果樹園といった常に農作業によって攪乱が起こる地点では、多様な環境に生息できる種が多くなり攪乱度指数が大きな値となった。以上の結果を総括して、ゴミムシ群集は環境の違いや時間的な変化を反映しており、攪乱度指数のような適正な指数を用いれば生物指標の種群として環境の評価に有効であると考えられた。

## 審 査 結 果 の 要 旨

本論文は、オサムシ類（甲虫目，オサムシ科）を使った環境評価についての群集生態学的研究をまとめたものである。

本論文の公開学位論文発表会は、平成17年1月27日（木）午後1時より信州大学農学部第25番講義室において、審査委員全員出席のもと実施された。発表の内容は充実しており、申請者は的確に質問に対して応答した。その後引き続き論文内容を中心に審査委員会を開催した。本論文が審査委員会で評価された点及び審査結果は以下のとおりである。

まず本論文を総括的にみると、環境を測定するために利用される生物種は指標生物といわれ、水生昆虫をはじめ数多く知られており、要因が複合し累積している環境汚染を評価するための重要な手法となっている。また最近では特定の生物種ではなく、群集そのものを指標種として環境を評価する研究が進んでいる中で、本研究はオサムシ科の昆虫群集について今まで研究例の少なかった群集生態学的アプローチや指標生物として環境評価を試みた点が評価された。また内容的には以下に述べる点が評価された。

(1)群集を定量的に把握する手法として、まず4種類の餌（腐肉、カイコの蛹、カルピス、ビール）の捕獲効率を検討し、除去法を使って個体数を推定したこと。(2)環境と種構成の関係を把握するためバングラディッシュと日本の水田の種構成を比較、さらに耕作法を変えた圃場で3要因2水準のモデル実験を行い、種構成と土壌条件との関連を明らかにしたこと。(3)信州大学農学部構内の6つの異なった環境（グランド横、演習林、牧草地、水路側、果樹園、水田）において3年間の群集調査を行い、季節変動、種構成、優占5種を比較し、多様度指数や類似度指数で群集構造の解析を行ったこと。(4)この調査データをもとにニッチ解析と攪乱度指数IDによる調査地域の環境評価を行ったこと。具体的には45種について種のニッチ幅を求め、これをもとに農学部構内では人手の入っていないグランド横の攪乱度指数が最も小さな値となり、逆に牧草地や果樹園といった常に農作業によって攪乱が起こる地点では、多様な環境に生息できる種が多くなり攪乱度指数が大きな値となる事を示した。以上の結果を総括して、ゴミムシ群集は環境の違いや時間的な変化を反映しており生物指標の種群として環境の評価に有効である事を示した。

以上について、審査委員全員一致で本論文が岐阜大学大学院連合農学研究科の学位論文として十分価値あるものと認めた。

学位論文の基礎となる学術論文は以下の通りである。

1. Siddiquee, S.U. and H.Nakamura (2004) The community of ground beetles (Carabidae) at different environmental sites in the campus of Faculty of Agriculture, Shinshu University. *New Entomologist*, 53(1,2):23-28.
2. Siddiquee, S.U. and H.Nakamura (2004) Estimating the adult population size of ground beetles (Carabidae) using the removal method. *Japanese Journal of Environmental Entomology and Zoology*, 15(4):239-249.
3. Siddiquee, S.U., Fujita, M. and H.Nakamura (accepted) Evaluation of environments by species composition of carabid beetles in different husbandry fields. *Japanese Journal of Environmental Entomology and Zoology*, 16(1).

その他の既発論文は以下の通りである。

1. Siddiquee, S.U., Masuzawa, T. & H. Nakamura (2002) Studies on life table and mortality factors in different larval stages of cabbage butterfly *Pieris rapae* Linnaeus. *New Entomologist*, 51(3,4):35-45.
2. Suttiprapan, P., Tayutivutikul, J., Siddiquee, S.U. and H.Nakamura (2003) Comparison of species diversities of ground beetles at different environmental conditions in the campus of Faculty of Agriculture, Shinshu University. *New Entomologist*, 52(3,4):69-72.