

金華山における昆虫研究 —これまでとこれから—

溝田浩二*

The Past, Present and Future of Entomological Studies in Kinkazan Island, Northeastern Japan

Kôji MIZOTA

要旨：多様な自然環境に恵まれた金華山では、動植物の生態調査が長年にわたって継続されている。しかし、膨大な種数を抱える昆虫類に関する研究は著しく遅れており、長期継続的な調査の必要性が叫ばれている。その状況をふまえ、本小論では金華山の昆虫研究史を振り返ることで現在までに明らかにされてきた成果の整理を行い、これからの昆虫研究の方向性を提示した。

キーワード：昆虫、金華山、SNC 構想

1. はじめに

金華山は宮城県牡鹿半島から700mを隔てた太平洋上に浮かぶ面積10km²あまりの小島にすぎないが、ブナやモミの巨樹群、野生のニホンザルやシカ、100種を越す野鳥などが見られ、東北地方の太平洋沿岸地域本来の自然環境を色濃く残した、学術的にもきわめて貴重な地域である。そんな金華山の自然環境を守りつつ、島全体を動植物の生態研究のフィールドとして、また環境教育の場として丸ごと活用していこうという取り組みが、今、宮城教育大学・環境教育実践研究センター（以下、EEC）で展開されている。

その中心的な柱となっているのが、伊沢紘生氏の提唱するSNC構想、すなわち、スーパーネイチャリングセンター（Super Naturing Center）構想である。SNC構想については伊沢（1993, 1996, 1998, 2000など）に詳しいが、手短かに説明すれば、「地域自然の調査・研究を継続的に行うことで、自然のもつ豊かな教育力を最大限に発掘し、教育の場に活用し、さらには、教育力のある豊かな自然を私たち人類の財産として守っていくこと」を目指した統合的な取り組みである。金華山では、一年を通して、学生や研究者による各種の生態調査が実施され、さらに、これらの成果を取り入れた自然教育的な利用も活発に行われている（宮城のサル調査会, 1996, 1998, 1999a, 1999bなど）。実際に

触れ、体験を通して自然を知ることが、それ以外の方法で置き換えることができないものであるし、自然に対する本当の愛や畏敬の念も、五感を研ぎ澄ますことの快感も、恐らくこのような体験の中からしか生まれてこないのだろう。金華山の自然環境や、子どもたちの未来を長期的な展望にたって見据えたSNC構想は、これからその重要性をますます高めていくように思われる。

そのような背景の下、筆者は2001年4月より金華山の昆虫相の調査を開始した。そして、すぐに金華山における昆虫に関する調査は、植物やシカ・サルといった大型哺乳類の調査に比べて著しく立ち後れており、金華山の昆虫類が持つ教育力をまだ十分には発掘しきれていないと実感した。虫けらと呼ばれることの多い昆虫だが、種数において地球上に生息する全動物種の3/4を占め、あらゆる生態系で優占して存在している。飼育や観察も容易であることから、理科教育や環境教育の教材にも適しており、子どもたちを身近な自然環境へ誘うナビゲーターとしても実に魅力的な存在だといえよう。

人間生活にもっとも身近な生き物である昆虫を調べるといことは、まさに環境教育そのものであり、金華山にどんな昆虫が生息し、それらが他の動植物とどんな相互関係をもっているのかを明らかにしていくこ

* 宮城教育大学環境教育実践研究センター

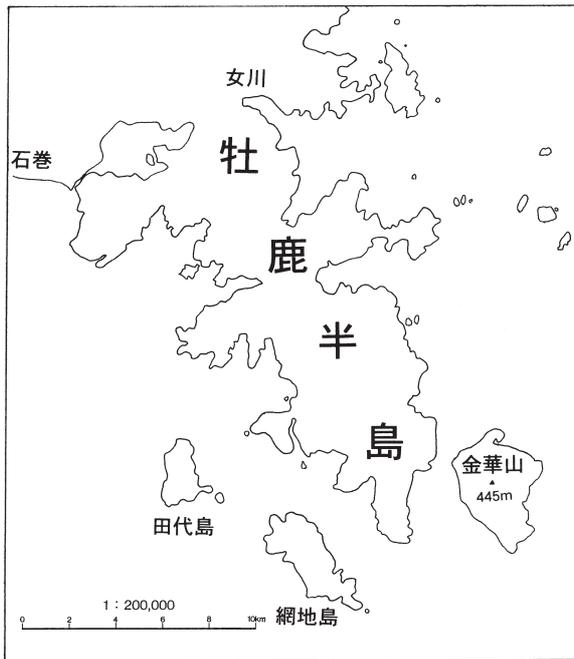


図1 金華山および周辺の島々

とで、金華山の昆虫相の成因や自然の体系を歴史的に理解することへもつながっていく。これらは生物多様性を保全する上での基礎データとなるばかりでなく、自然のもつ教育力の発見にもつながる情報でもあり、SNC構想の発展に向けて欠かすことができない重要なものであろう。

本小論では、金華山における過去の昆虫研究の歴史を振り返り、現在までに明らかにされてきた成果を整理することで、将来に向けての昆虫研究の方向性についてあるべき姿を探りたい。

2. 金華山における昆虫研究史

(1) 戦前～1966年の研究

金華山の昆虫調査に関する最初の印刷物は、石巻営林署の技手であった内海正治郎・小屋敷弘の両氏によって1934年に発行された「金華山の甲蟲」というパンフレットだと思われる（著者未見）。しかし、昆虫学の専門誌に寄稿された学術調査としては、加藤（1936）が最初のものになるだろう。1935年7月、当時23歳だった加藤陸奥雄氏（後に東北大学教授）は金華山へ渡り、3日間という短期的な調査で16種のチョウを採集している。この後、日中戦争、太平洋戦争が相次いで勃発したことで、金華山における昆虫研究は途絶え、これが戦前における唯一の昆虫研究となってしまった。

戦後最初の研究は、加藤（1936）から実に30年が経過した1966年になされたもので、東京大学教育学部附属高校の教諭であった石田正明氏が37種の甲虫類を採集、報告している（石田，1966）。

(2) IBPによる総合調査（1966年～1972年）

金華山の昆虫相が初めて総合的に調査されたのは、IBP（International Biological Program、国際生物学事業計画）という国際プロジェクト事業のときであった（図2）。IBPのCT（Conservation of Terrestrial communities、陸上生態系の保全）セクションでは、国内各地の代表的な陸上生態系（たとえば、大雪山、金華山、富士山、大台ヶ原、石鎚山、霧島山、屋久島など）が調査地域として選定され、1966年～1972年の7年間にわたる調査が行われた。

調査は、1966-67年におけるPhaseI、1968-72年におけるPhaseIIの2つのステップに分けられ、金華山はPhaseI（PhaseIIにおける事業実施のための技術的な方法を確定するための予備調査）の最初の調査地として選定されている。金華山が選定された理由は、①自然状態がよく保たれていること、②植生がよく調査されていること、③ブナ林、モミ林の自然林に加えてクロマツの植栽林、草原などが地域的によく配列されていること、④野生のシカ、ニホンザルが生息していること、⑤調査技術方法の検討を行う際に面積が手頃である、といった点が挙げられている（加藤，1967）。

【PhaseI】

各地域生態系における昆虫相の記載にあたっては、研究方法を標準化し、対象となる地域の昆虫の種類や個体数を的確に捉えることが必要となる。そのため、



図2 IBPの調査報告書

PhaseIでは各種トラップや採集法を駆使した予備的調査が幅広く行われた。金華山では以下のような採集方法を用いた調査が行われている。

- ①魚肉、糖蜜、バナナペースト、サルの糞を誘餌とした「ベイトトラップ」調査（加藤ら，1967）
- ②ビーティングネットを用いた「叩き網法」、捕虫網を用いた「すくい取り法（スウィーピング法）」、「ハエ取りリボントラップ」による調査（福島，1967）
- ③ブラックライトと白色蛍光灯を併用した「ライトトラップ」調査（山下ら，1967）
- ④「袋掛け法」ならびに「燻煙法（フォギング）」を用いた調査（山下・石井，1967）
- ⑤「目撃採集」および「観察」による分布調査（山下，1967）

などである。この結果、PhaseIでは400種を越す昆虫が種レベルで同定された。

【PhaseII】

PhaseIでの基礎的調査に引き続き、PhaseIIでは陸上生態系に関する多彩な生態研究が実施された。阿部・吉原（1970）は、島内のシカ糞の分布とその季節消長を詳細に調べている。金華山では夏期に糞が少なく冬期に多いという傾向が認められ、この主因はオオセンチュウガネの糞食活動によることが明らかとなった。園部（1970）ならびにSonobe（1971）は、魚肉、馬糞、シカ糞を誘餌としたベイトトラップ調査により、糞虫相の組成、季節消長、島内におけるミクロな生息分布状態を調査した。また、オオセンチュウガネの生殖活動（園部，1972）やシカ糞の消失におよぼす糞虫類の影響（園部，1973b）なども詳細に調べられている。

アリ類は園部によって網羅的な採集・調査がなされ、合計で45種のアリが記録された（園部，1973a）。後述するように、わずか10km²あまりの小島嶼に45種のアリが生息していることは驚異的な結果である。

本田（1970a）はジャノメチョウの形態変異に着目し、金華山とその対岸の牡鹿半島、近隣の網地島、田代島、仙台市の個体群と比較を行った。この結果、金華山のジャノメチョウは他地域の個体群と比べて小型の個体が多いこと、金華山の島内においてもミクロな生息域の違いによって翅の斑紋パターンの変異があること、などが示された。本田（1970b）は42種のチョ

ウが分布することも確認している。

（3）IBP以降～現在（1971年～2001年）

IBPが金華山を舞台に行われたことで、短期間のうちに金華山の昆虫相に関する情報が集積されたが、IBP以降は、トンボ（高橋，1988）、チョウ（亀井・小野，1971；高橋，1995；阿部，1997；五十嵐，1998；保谷，1998）、蛾（渡辺，1973；保谷，1996，2000a，2000b）、甲虫（桜谷，1987，1988；中根，1989；渡辺，1989；佐藤ら，1998；高橋，2001）といった断片的な分布記録がなされているに過ぎない（図3）。

現在までに金華山から報告されている昆虫は13目500余種である。紙幅の都合上、これらのリストは本論文には収録できなかったが、いずれ機会をみて完全なリストを公表したいと考えている。金華山の昆虫相に関するデータは以下のURLで暫定的に公開している。

<http://www.miyakyo-u.ac.jp/eec/mizota/>

3. 昆虫からみた金華山の昆虫相の特徴

（1）面積の割に昆虫の種類が豊富である

生物の多様性の表現の仕方には、実にさまざまな方法があるが、そのひとつに「種数」を物差しとして利用する方法がある。一般的に、面積の小さな島と大きな島を比較した場合、面積が大きければそれだけいろいろな生息環境が存在するため、そこにはより多くの生物種が見られる。このようにして面積と種数の関係を調べることは、生物多様性を調べる際の基礎として役立つばかりでなく、この関係は、生物の生息地がだ

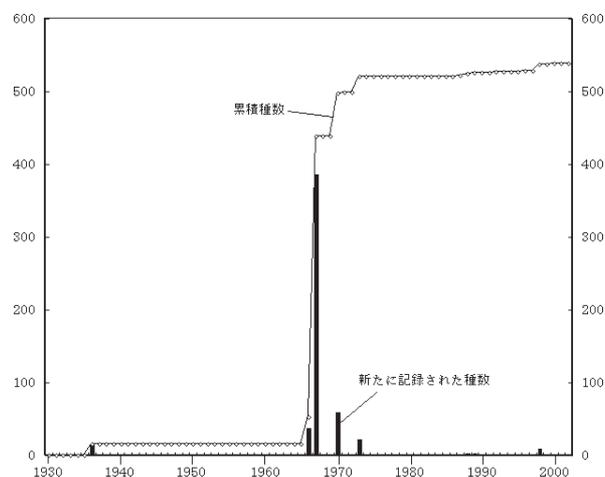


図3 金華山から記録された昆虫の種数の変遷

んだん小さくなるにつれてどのくらいの種が絶滅するかを推定する基準としても応用できると期待されている。

島国である日本は、各島嶼の面積とそこに生息している生物の種数との関係を調べるのに適した地理条件を備えており、実際にいくつかの昆虫群においては、面積と種数の関係が解析が行われている。中でもアリとチョウは分類学的な研究が行き届いたグループであり、生態的な情報も豊富である。ここでは、この2つの昆虫群に関する、面積と種数の関係を調べた研究例から、金華山の昆虫相の特徴について考察したい。なお、金華山の面積については、国土地理院のホームページ (<http://www.gsi.go.jp/>) を参照した。

【アリの多様性】

アリは世界中の陸上生態系のあらゆる環境に見られるだけでなく、幅広い食性をもつことで広範に食物連鎖に関与している。多くのアリが生息しているということは、すなわち、その場所に巣が維持されるために必要なエサとなる小動物や種子などが十分に存在していることを間接的に示すことから、アリは優れた環境指標生物であると言える。

園部 (1973) は、金華山には45種のアリが生息することを明らかにした。また、日本の各島嶼のアリの種数と面積との関係については、寺山 (1992) によって詳細な研究がなされている。しかし、残念なことに、寺山は金華山の面積を誤って95.9km² (実際は10.28km²) として解析を行ったために、描かれた面積と種数の関係を示すグラフは一部訂正が必要であった。寺山 (1992) のデータを参考にして、金華山の面積を修正し、改めて解析を行った結果が図4である。

このグラフより、金華山のアリの記録種数は、面積から予測される種数よりもかなり多いことがわかる。すなわち、金華山にはアリのエサとなる小動物や種子などがふんだんにあり、多様なアリを養っていただける生態系が残されていることが、このグラフより読みとれる。

【チョウの多様性】

チョウは昆虫の中でも特に愛好者が多く、情報を集めやすいグループである。野外でも種類の判別が比較的容易であることから、高い精度での検討が期待できる。チョウ類は昼間活動性で目につきやすいこと、ど

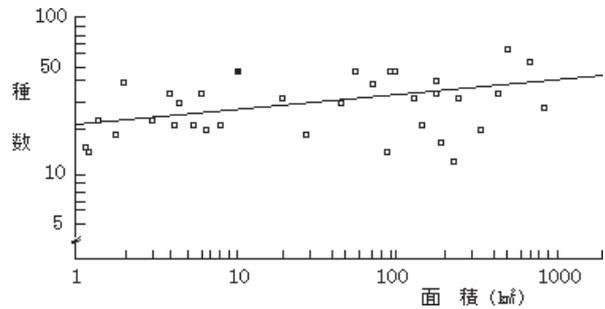


図4 アリの島面積と種数の関係 (寺山, 1992 を改変). ■が金華山を示す.

の種も体が比較的大きいこと、翅に特徴ある色彩の模様があること、などの理由から、慣れれば採集するまでもなく飛翔中のものでも種の判定ができる。金華山のチョウについては、加藤 (1936)、亀井・小野 (1971)、本田 (1973)、渡辺 (1973) などの報告があり、現在までに47種が記録されている。チョウは直接的、あるいは間接的に植物に依存しており、それぞれの種が特有の自然環境下に生息しているという特性があるため、アリと同様、環境指標生物として利用できると考えられる。

木元 (1972) は日本列島を主に島嶼別に70の区域に分け、各地域におけるチョウについて、その種数・面積関係を解析した。その結果、log Zより推定される回帰直線として、

$$\log S = 0.282 \log Z + 0.971$$

という関係式を得ている (ただし、Sは各地域の種数、Zは面積)。

金華山の面積である10.28 (km²) を得られた回帰式のZの部分に代入すると、そこに生息すると予測されるチョウの種数は約18種類であることが導き出される。実際には、金華山からはその約2.5倍の47種が記録されており、金華山は豊かなチョウ相が形成されていると捉えることができる。

(2) シカの生息に関係が深い昆虫が多い

東北三大霊場のひとつに数えられる金華山は、古くから信仰の島であり、そこに生息するシカは神鹿として手厚く保護されてきた。そのため、現在では10km²あまりの面積に500頭を越すシカがひしめきあうという事態を招いており、天敵がまったくいないこの島では、海という天然の柵を利用してシカが放牧されている状態だといっても過言ではない。奥日光や大台ヶ原、丹

沢など、日本各地で問題となっているシカによる深刻な植生破壊が金華山でも起こっており、それが引き金となって連鎖的に金華山の生態系全体にひずみが及んでいる。その影響は直接的・間接的に昆虫にも及んでおり、シカの生息に密接に関係する以下の4つの事実が浮かび上がってくる。

①吸血性昆虫類が豊富である

吸血性昆虫のシカシラミバエ、ヤジマサシアブ、アカウシアブ、ヤマトアブ、キンイロアブなどの吸血性双翅目の個体数が多い。これらの昆虫はシカの周囲を飛び交い、その皮膚から血液を摂食するという生態を持っている。また、昆虫類ではないが、金華山にはおびただしい数の吸血性ヤマビルがみられ、これもシカの多い地域に共通した特徴である。吸血性昆虫やヤマビルの存在は、夏期における調査や自然観察会の際のひとつの大きな障壁となっている。

②糞虫類が豊富である

金華山では500余頭のシカ、約250頭のサルが毎日排泄する糞の処理を、センチコガネ、ダイコクコガネ、エンマコガネ、マグソコガネなどの食糞性コガネムシ（いわゆる糞虫類）が行っている。金華山全体が異様な匂いに包まれることもなく、ハエが大発生することもないのは、糞虫類が糞を育児球に作り替える過程で、ハエの卵やウジを殺しているからである。特に、オオセンチコガネ（図5）はシカ糞の処理者として、金華山の生態系における物質循環に大きな役割を果たしている（阿部・吉原，1970）。金華山からは18種の糞虫が確認されているが、その種組成は金華山と同様、シカを神の使いとする信仰が存在する奈良の春日大社



図5 サルの糞を処理するオオセンチコガネ



図6 シカの死体も昆虫によって土に還される

（奈良公園）や広島島の厳島神社のものによく似ている（塚本，1993）。

③腐肉食性の昆虫が豊富である

金華山では、特に春先になると、冬を越せなかったシカやサルの死体が少なからず見られる（図6）。これらの大型動物の死体を処理し、土に還す働きをしているのが、シテムシ類、コブスジコガネ類などの鞘翅目や、クロバエ類などの双翅目の昆虫である。金華山では、これら腐肉食性昆虫の個体数、種数ともに豊富であり、糞虫類と同様、これらの昆虫類が生態系における物質循環に大きな役割を果たしていると考えられる。

④シカが不嗜好な植物を宿主とする昆虫が多い

金華山の植生はシカによって大きく改変されており、有棘植物のサンショウやメギ、キンカアザミ、有毒植物のウスユキハナヒリノキやハンゴンソウ、レモンエゴマ、ヒトリシズカ、ベニバナヤマシャクヤク、イワヒメワラビなどが、他地域では見ることができないほどの占有率で繁茂している。そのため、それらの植物を食草としている昆虫類、例えば、ナミアゲハ（サンショウ）、ヒョウモンエダシャク（ウスユキハナヒリノキ）、シロヒトリ（キンカアザミ、ハンゴンソウ、ベニバナヤマシャクヤクなど）、ハバチの一種（レモンエゴマ）、フタスジカタビロハナカミキリ（ベニバナヤマシャクヤク）などの生息密度が高い（図7）。

4. 金華山の昆虫がおかれている現状

（1）進行する“森林のドミノ倒し現象”

今日、金華山の森林生態系が置かれている状況はきわめて危機的である。特に、シカによる影響は深刻な



図7 シカの摂食活動と関係が深い植物をホストとしている昆虫類. 1. ベニバナヤマシャクヤクの花を後食するフタスジカタビロハナカミキリ、2. ウスユキハナヒリノキの葉を摂食するヒョウモンエダシャクの幼虫、3. ハンゴンソウの葉を摂食するシロヒトリの幼虫.

問題である。シカは条件に恵まれたときの繁殖力がきわめて高く、広範な植物を旺盛に食べる。たとえば、金華山に生息するシカの採食量は一頭平均8.7kg/日(生草重)であり(宮城県, 1979)、500頭あまりのシカは毎日4~5トンもの植物を消費している計算になる。したがって、林床の樹木の芽生えや稚樹や萌芽のほとんどがシカに食べ尽くされ、金華山には次世代の森林を担うべき若い稚樹がほとんど存在しない。すなわち、森林の世代交代が行われず、老木ばかりが残されるという事態を招いている。

歯欠け状(サバンナ状)になった森林に残された老木は、風に対する抵抗力が非常に弱く、1994年2月下旬の強風では805本もの巨樹が一举に倒れた(宮城のサル調査会, 1994)。老木が倒れて開けた場所にはシカの生息に適した草地が形成され、草地の面積が増えることで日光や風が林内に入りやすくなり、島全体の乾燥化に拍車がかかる。これらは、”森林のドミノ倒し現象”と呼ばれる悪循環である(図8)。これに加えて、モミの樹皮が冬期にシカに食害されることで樹齢数百年の巨樹が短期間で枯死したり、海岸林における松枯れ被害などが急速に進行している(伊沢, 私信)。この状況が今後も維持されるのならば、金華山の森は瞬く間に失われ、島全体がシバ草原と化するのは時間の問題であろう。

(2) 植生の改変が昆虫に与える影響

シカが金華山の生態系に与える影響は、林床植生の破壊、巨木の風倒、シバ草原の拡大といった植生の改変だけにとどまらず、昆虫類にも直接的・間接的に大きな影響を与えている。昆虫類は、その大部分が植物に依存しているため、植物の多様性の減少は即、昆虫の多様性の減少につながる。このことは、一つの植物

種が減びるということは、単にその植物がなくなるというだけではなく、その種に関係するあらゆる生物に連鎖的な影響を与えることを強く意味している。

前章(第3章)では、金華山に生息する昆虫(アリ、チョウ)は面積の割に種数が豊富であることを指摘したが、これらの大半は、1970年代初頭までの調査結果に基づいていることに留意する必要がある。金華山ではすでに姿を消したと思われる植物が多くあり、これに伴って昆虫相も単純化しているものと推測される。昆虫相の単純化は短期間のうちに起こるが、仮に増えすぎたシカが急激に減少したとしても、多様な種をふくむ昆虫相が回復するまでには長い時間がかかるだろう。特に、金華山のような島嶼環境下では、そこから絶滅してしまうと周辺地域からの再移入を期待することができない場合もある。金華山の昆虫相の変化は時がたてば回復するような可逆的なものではなく、二度と同じ環境は戻ってこない不可逆的なものとなっている可能性もある。

5. これからの昆虫研究の方向性

(1) 昆虫相の変化を客観的・量的に把握し、保全策を提示する

金華山は今、大きな岐路に立たされている。森林の後退と草地化が著しく、数百万年にわたる歴史の産物としての森と、そこに生息する生き物たちが存続の危機に立たされているからである。金華山の生態系はシカによって攪乱され続けてきたため、その自然環境を保全していくためには、豊かな種間関係を壊さないという条件のもとで、生態系がどの程度のシカ個体数を許容できるかを見極めることが緊急に望まれている。また、許容度を大きく超える場合には、何らかの適切

な管理を施すことが必要となってくる。生態学的なデータを基に、金華山島の生態系保全に向けての方策を練り、専門家、行政、地域住民を巻き込みながら実践に移していかなければならない時期にさしかかっているように思われる。

その際、昆虫を映し鏡にして金華山の自然環境を眺めることで、いろんなことが見えてくる。たとえば、昆虫相の変化を客観的、量的に把握することで、シカ食害による植生改変が様々な生態的機能を担う昆虫相に与える影響を理解したり、マイナスの影響を緩和するために施した対策（シカ防護柵の効果など）を検証することができる。また、昆虫相の把握や生態の解明と同時に、生息状況の変化を量的に示すことで、広範な市民を巻き込んだ議論が可能となる。これにはトラップを用いた調査法が有効であり、シカがいる島（金華山）といない島（網地島）とのファウナの比較、金華山におけるシカ防護柵の内側と外側のファウナの比較、などを行うことによって、シカによる生態系の攪乱の程度や、生態系における昆虫のネットワークの機能などについての理解が深まり、具体的な保全策の提案も可能となってくることだろう。

金華山は海洋に浮かぶ島であり、完全ではないが、外の世界とは切り離された閉鎖生態系を作っている。閉鎖生態系といえば、この地球も宇宙に浮かぶひとつの島である。人類と自然との共生が大きな課題となっている今、地球の雛形ともいえる金華山の将来と、地球の未来とは同義であるということを経験した昆虫たちは教えてくれるような気がしている。

（2）徹底的な基礎資料の蓄積

昆虫は種類数が他の動植物と比べて桁違いに多いた

め、金華山の昆虫相を解明するためには、一年を通して採集調査を行い、標本や生態データを蓄積し、正確な同定を行う、といった地道な作業を継続していくことが求められる。これには気の遠くなるような時間と労力を要する作業であるが、地域の自然のもつ多様性はその地域にとって最大の環境資源であり、それを保全するための基礎資料を蓄積し、研究することは地元の人間に与えられた重要な役割のひとつであろう。昆虫相の徹底的な調査には、以下のような重要な意義があると考えられる。

①自然環境を示す基礎資料として

金華山の自然保護については多くの議論がなされているが、そこにどんな昆虫が生息しているのかを十分に把握できない段階での議論は、砂上の楼閣のようなものである。金華山の昆虫相の調査は、こうした議論の叩き台となり、自然環境を示す基礎資料として重要な役割を果たす。

②歴史的資料として

ある地域をある特定期間にわたって調査・収集した資料は、その時点における昆虫相を示している。たとえば、IBPで蓄積された資料は1970年前後の昆虫相を示す証拠となっている。金華山ではシカ個体数の増加による植生破壊被害の拡大、それに伴う昆虫種の減少や消失が危惧されているため、歴史的遺産としての昆虫資料の集積・保存は急務であり、検証可能な標本やデータ資料を後世に残すことの意義は大きい。

③固有種（亜種）の発見の資料として

昆虫には後翅が退化している種も少なくないが、金華山のような離島に生息している昆虫は地域的に分化して、固有の種、あるいは亜種になっている可能性も



図8 森林のドミノ倒し現象。1. シカは有毒植物や有棘植物などを除くあらゆる林床植物を摂食する。2. 森林の下層植生が失われ、森はサバンナ状になる。3. 歯欠け状になった森林は風に対する抵抗力が弱く、簡単に倒れ、乾燥化に拍車がかかる。

ある。残念ながら、今のところ金華山には固有の種や亜種は知られていないが、後翅の退化した昆虫から新たな発見が期待される。

④生物地理的資料として

昆虫相の解明のためには、ひとつひとつのデータの積み重ねが大切であり、どこに何という昆虫がいたのかというきわめて単純なデータでも、それが集まり大きなマス（データベース）になれば、生物学全体の地平線を変える大きな質的変換をもたらすこともある。金華山は黒潮（暖流）と親潮（寒流）がぶつかりあう場所に位置し、その影響を受けて分布の限界になっている昆虫種を擁している。そのような種を確認するため、あるいは、地球温暖化等による分布地域の拡大、縮小の方向性を示すための基礎的な資料となるだろう。

⑤絶滅危惧種を確認する資料として

IBPから30年あまりが経過したが、昆虫に関する総合的な調査は近年行われていないため、現在、金華山にどのような昆虫相の変化が起きているのかを把握することはできない。環境状態の変化に敏感に反応する昆虫種は、既に種組成が変化している可能性もあり、昆虫類に関するモニタリングを徹底的にやり直すべき時期にさしかかっている。このようなデータは絶滅の原因を科学的に調べたり、自然現象の経緯と将来予測をする際に役立つ。

（3）EECの研究と役割

自然史研究の核となるべき自然史系博物館が存在しない宮城県では、県内の自然を詳細かつ永続的に調査し、その資料を整理・保管し、成果を刊行してさまざまな利用に応えるという役割の一端をEECが担っている。EECは、動物から植物、地質、水質、情報分野にいたるまで各分野の専門家を擁しているが、地域の自然環境の姿や仕組みについての研究は、ひとつの研究機関でできる仕事ではなく、地域の人々の協力や研究への参加がどうしても必要である。金華山ではすでに全国各地から訪れる学生や研究者による各種の生態調査が実施されており、2002年度からは横浜国立大学の院生の協力を得て金華山と近隣の網地島の土壤生動物（特にミミズや等脚類）の調査が、また、トンボやセミ、ホタル、地表徘徊性歩行虫類に焦点を絞った生息調査も行われることになる。

外部からの協力を仰ぐだけでなく、同時に、若い世

代の専門家の育成を行っていくこともEECの大切な役割であろう。現在、多くの大学生が地球環境に関心を持っている反面、地球環境を把握するために基礎となる分類学や生態学への専門的な知識を備えている学生は非常に少ない。このような学問の存続と後継者を育成していくことも、EECに課せられた緊急の課題である。

謝 辞

本研究を進めるにあたり、宮城教育大学の伊沢絃生氏には全面的なご協力をいただいた。また、宮城県野生動物保護課、佐藤敦（仙台市）、島崎綾（東京大学）、保谷忠良（宮城県立ろう学校）、高橋雄一、阿部剛、五十嵐由里（宮城昆虫地理研究会）、大原昌宏（北海道大学）の諸氏には文献の手配でお世話になった。記してお礼申し上げる。

引用文献

- 阿部 剛, 1997. 宮城県におけるウスバシロチョウの分布拡大. インセクトマップオブ宮城, 6: 1-10.
- 福島正三, 1967. 動物相記載のための調査法研究—1966年宮城県金華山島において行なわれたたき網、ハエトリリボンおよびすくい取りによる昆虫調査法の検討—. 各種陸上生態系における二次生産構造の比較研究・昭和41年度研究報告（加藤陸奥雄編）: 39-78.
- 本田圭一, 1970. 金華山陸上生態系の構造解析（V）宮城県金華山島の蝶相とその特徴について. 陸上生態系における動物群集の調査と自然保護の研究・昭和44年度研究報告（加藤陸奥雄編）: 243-248.
- 保谷忠良, 1996. 宮城県昆虫分布資料14: 宮城県のドクガ. 個人出版. 79pp.
- 保谷忠良, 1998. 宮城県昆虫分布資料17: 宮城県のタテハチョウ. 個人出版. 139pp.
- 保谷忠良, 2000a. 宮城県昆虫分布資料18: 宮城県のスズメガ. 個人出版. 109pp.
- 保谷忠良, 2000b. 宮城県昆虫分布資料19: 宮城県のヤマムユガ（付カイコガ・イボタガ）. 個人出版. 43pp.
- 五十嵐由里, 1998. 渡辺徳コレクション・東北地方のチョウ展翅標本データリスト. インセクトマップ

- オブ宮城, 8: 9-17.
- 石田正明, 1966. 宮城県金華山の甲虫. 昆虫と自然, 1(6): 25-27.
- 伊沢紘生, 1993. スーパーネイチャリングセンター構想—自然の教育力を教育の現場に. 遺産, 47(8): 42-46.
- 伊沢紘生, 1996. 「金華山SNC論集」発刊にあたって. 金華山SNC論集, 1: 1-2.
- 伊沢紘生, 1998. EECプロジェクト研究: 「金華山でのSNC構想の推進」目的と活動報告. 宮城教育大学環境教育研究紀要, 1: 57-62.
- 伊沢紘生, 2000. 自然がひらく子どもの未来. エコソフィア, 5: 76-79.
- 亀井文蔵・小野泰正(編著), 1971. 宮城県の蝶その分布と生活環境. 宮城むしの会. 147pp.
- 加藤陸奥雄, 1936. 金華山蝶類採集記. Zephyrus, 6: 341-345.
- 加藤陸奥雄, 1967. 「各種陸上生態系における二次生産構造の比較研究」の研究目的と昭和41年度の研究活動の経過報告. 各種陸上生態系における二次生産構造の比較研究・昭和41年度研究報告(加藤陸奥雄編): 1-4.
- 加藤陸奥雄・石井 孝, 1967. 動物相記載のための調査法研究—1966年宮城県金華山における昆虫相調査法に用いた採集用具および調査方法—. 各種陸上生態系における二次生産構造の比較研究・昭和41年度研究報告(加藤陸奥雄編): 7-18.
- 加藤陸奥雄・中根猛彦・千葉喜彦・石井 孝, 1967. 動物相記載のための調査法研究—1966年宮城県金華山島において行ったベイト・トラップ法による調査の結果と考察—. 各種陸上生態系における二次生産構造の比較研究・昭和41年度研究報告(加藤陸奥雄編): 19-38.
- 木元新作, 1972. 日本列島におけるチョウ類およびハムシ類の地理的分布にみられる規則性. 日本生態学会誌, 22(1): 40-46.
- 宮城県, 1979. 金華山島の生態系と自然保護. 49pp.
- 宮城のサル調査会, 1994. 平成6年2月の強風による金華山の風倒木の調査緊急報告. 宮城県のニホンザル, 7: 1-14.
- 宮城のサル調査会, 1996. 金華山SNC論集, 1: 38pp.
- 宮城のサル調査会, 1998. 金華山SNC論集, 2: 38pp.
- 宮城のサル調査会, 1999a. 金華山SNC論集, 3: 33pp.
- 宮城のサル調査会, 1999b. 金華山SNC論集, 4: 39pp.
- 中根猛彦, 1967. 動物相記載のための調査法研究—1966年宮城県金華山島で採集された昆虫、特に甲虫について(任意採集による成果並びに灯火・トラップ等による採集品より)—. 各種陸上生態系における二次生産構造の比較研究・昭和41年度研究報告(加藤陸奥雄編): 130-131.
- 中根猛彦, 1989. 日本の雑甲虫覚え書4. 北九州昆虫, 36(1): 1-10.
- 桜谷鎮雄, 1986. 石巻地方の甲虫分布資料(1). 石巻昆虫同好会会報, 12: 2-8.
- 桜谷鎮雄, 1987. 石巻地方の甲虫分布資料(2). 石巻昆虫同好会会報, 13: 2-10.
- 桜谷鎮雄, 1988. 石巻地方の甲虫分布資料(3). 石巻昆虫同好会会報, 14: 6-13.
- 佐藤 敦・栗野宗博・神垣匡伸・中西秀明, 1998. 宮城県のカミキリムシ相について(上)—特に県中・南部の奥羽山脈を中心とした地域について—. 月刊むし, 323: 4-10.
- 園部力雄, 1970. 金華山陸上生態系の構造解析(III) 宮城県金華山島におけるベイト・トラップ法による糞虫の調査. 陸上生態系における動物群集の調査と自然保護の研究・昭和44年度研究報告(加藤陸奥雄編): 212-233.
- 園部力雄, 1973. 金華山陸上生態系の構造解析(XVI) 宮城県金華山島のアリ相. 陸上生態系における動物群集の調査と自然保護の研究・昭和47年度研究報告(加藤陸奥雄編): 178-183.
- 高橋雄一, 1988. 宮城県のトンボ. ぶなの木出版. 144pp.
- 高橋雄一, 1995. 北へ分布を広げようとしている昆虫たち—その1—. インセクトマップオブ宮城, 2: 18-25.
- 高橋雄一, 2001. 哺乳動物の生息調査で得られた甲虫類. インセクトマップオブ宮城, 15: 27-29.
- 寺山 守, 1992. 東アジアにおけるアリの群集構造 I. 地域性および種多様性. 日本生物地理学会会報, 47(1): 1-31.
- 塚本瑛一, 1993. 日本糞虫記—フン虫からみた列島

の自然一．青土社．233pp.

鷲谷いづみ，2001．生態系を蘇らせる．日本放送出版協会．227pp.

渡部 徳，1973．宮城県の鱗翅類．日本蛾類学会．336pp. 10plts.

渡部 徳，1989．宮城県の甲虫．日本鞘翅学会．344pp. 10plts.

山下善平，1967．動物相記載のための調査法研究—1966年宮城県金華山島で行われた目撃採集および観察による昆虫調査の一例—．各種陸上生態系における二次生産構造の比較研究・昭和41年度研究報告（加藤陸奥 雄編）：126-129.

山下善平・石井 孝，1967．動物相記載のための調査法研究—1966年宮城県金華山島において行なった袋かけ法およびくん煙法による調査の結果とその考察—．各種陸上生態系における二次生産構造の比較研究・昭和41年度研究報告（加藤陸奥雄編）：106-125.

山下善平・中根猛彦・石井 孝，1967．動物相記載のための調査法研究—1966年宮城県金華山島において行なったライト・トラップによる昆虫調査の結果とその考察—．各種陸上生態系における二次生産構造の比較研究・昭和41年度研究報告（加藤陸奥雄編）：79-105.