

分布データは絶滅のおそれのある昆虫類の 保全対策にどのように生かされるか？ —長野県の現状と課題—

須賀 丈¹

絶滅危惧種や希少種の生息情報は、生物多様性の保全のための実用的な指標としてしばしばもちいられている。しかし種類数が多く、個体数の変動の激しい昆虫類では、かぎられた情報からそれらの種の実態を推測しなければならない場合が多い。「長野県版レッドデータブック」の作成にあたって昆虫類を含む無脊椎動物の掲載種の選定では、IUCN および環境省に準じた長野県の5つの定量的カテゴリー基準のうち、主に生息地の面積による判定基準をもちいた。その基礎となったのは、標本ラベルなどの個体の分布記録であった。データ量の多かったチョウ類では、記録のある市町村数の時系列の変化にもとづいて判定をおこなった。これらの判定結果について、県外を含む広域に分布し分散能力の高い種ではランクを下げ、分布域が狭く分散能力の低い種ではランクを上げる補正をおこなった。DNA分析で亜種間の分化が確認された「高山チョウ」類では、それぞれを独立に評価した。このレッドデータブックで絶滅危惧Ⅰ類・Ⅱ類とされたものなどからしばらくこいで、長野県希少野生動植物保護条例にもとづく保護対象の選定がおこなわれた。条例の規定する対策に実効性をもたせるため分布情報の精度を重視した結果、無脊椎動物ではチョウ類のみが10種類選定された。このように長野県の昆虫類の絶滅危惧種や保護対象種の選定にあたっては、個体の分布記録の量と精度が大きな意味をもつことになった。今後、このレッドデータブックの改訂や条例による保護対象種の見直しをおこなうため、分布情報をひきつづきデータベース化し、その更新と集積をつづけることが重要である。そのためには多くの研究者・愛好家の協力が欠かせない。そうした情報の集積が進めば、地理情報システム(GIS)などによる分析を加えることにより、群集や景観のレベルを含んだ生物多様性のより総合的な保全にもこれを役立てることができるであろう。

キーワード：レッドデータブック、条例、データベース、絶滅危惧種、生物多様性

1. はじめに

生物多様性は、遺伝子から種、生物群集や生態系、景観、さらにこれらの要素のあいだの相互作用など、生物圏のほとんどあらゆるレベルの多様性を含んだ概念である¹⁾。その保全と持続可能な利用は1992年の地球サミットで採択された「生物の多様性に関する条約」²⁾の発効(1993年)以後、世界的な課題として公式に位置づけられ、現在では国および地方のレベルでもさまざまなかたちで政策的にとりあげられている^{3)~5)}。

このような生物多様性のさまざまな側面のうち、特に「種」はその単位が他のレベルの要素に比べてわかりやすいため、多様性そのものの大きさや分布、それらの保全対策の必要性・有効性をはかる指

標としてよくつかわれている。なかでも絶滅危惧種や希少種は、そうした保全対策にかかわる実用的な指標として環境影響評価などの現場でしばしばもちいられている。

絶滅危惧種や希少種を特定し、その保全対策を立案する上での基礎資料となるのが、対象とする地域に生息・生育する種のリストであり、それぞれの種の分布や生態、生息地・生育地の状況、個体数の増減などに関するデータである。しかしこれらのデータを網羅的に整備するのは簡単なことではない。種類数が多くそのおのおのの発生消長の激しい昆虫類などではこのことはとりわけむずかしい。

たとえば長野県では、2002年から2005年にかけて「長野県版レッドデータブック」の「維管束植物編」⁶⁾、「動物編」⁷⁾、「非維管束植物編・植物群

1 長野県環境保全研究所 自然環境部 〒381-0075 長野市北郷 2054-120

落編」⁸⁾を刊行した。その作成の基礎となったのが、それぞれの分野でそれまで研究者や愛好家によって地道に蓄積されてきた膨大なデータである。また2004年には長野県希少野生動植物保護条例⁹⁾が施行され、以後この条例にもとづいて計71種類の動植物が保護対象に指定された。しかし種類数の多い昆虫類では、生息情報が十分でない分類群が多かったため、「長野県版レッドデータブック」(昆虫類は「動物編」に含まれる)の作成の際、選定の対象外とせざるをえない分類群があっただけでなく、選定の対象としたものについてもかなり限られた情報から絶滅の危険度を評価してランクづけをおこなう必要があった。また希少野生動植物保護条例にもとづく保護対象種の指定にあたっては、条例の運用を実効性のあるものとするために必要な詳細な分布データがあまりなかったことから、昆虫類ではチョウ類(10種類)以外のものを選定の対象とすることができなかった(2006年現在)。

このようなむずかしさがあるとはいえ、絶滅危惧種や保護対象種の選定の過程は、その時点で可能な限り客観的なものであるようつとめる必要がある。また、どのようにその選定をおこなったかを記録し、将来の見直しや改訂に役立てるとともに、さらなるデータの蓄積に有効な視点をそこからひきだせるよう知見を整理しておくことがのぞましい。

そこで本稿では、過去数年間これらの実務に直接かかわってきた経験にもとづいて、長野県における昆虫類の分布に関するデータの現状と課題を概観し、「長野県版レッドデータブック」および長野県希少野生動植物保護条例における昆虫類の評価と対象種の選定の方法を記録するとともに、今後これらのリストの改訂や保護・保全対策の拡充をおこなっていく上で検討する必要がある課題を展望する。

2. レッドデータブックと分布情報

2.1 レッドデータブックのカテゴリー基準

現在、レッドデータブックの作成時に絶滅の危険度をランク付けする際の国際的な基準となっているのは、1994年に国際自然保護連合(IUCN)が採択したカテゴリーとその評価方法である¹⁰⁾。これは、種の絶滅の危険度をランク付けする際に特定の基準に沿った定量的な方法で評価をおこなうとするものである。日本では環境省がこのIUCNのカテゴリーに準拠して一部を改変した新カテゴリーを採用し、

2000年以後各分類群について順次刊行されている改訂版のレッドデータブックでこの新カテゴリーがもちいられている¹¹⁾。一方、都道府県などが刊行している地方版のレッドデータブック¹²⁾のなかには、独自のカテゴリーでランク付けをおこなっているものがある。しかし地方版のレッドデータブックも、本来国や隣接する地方のレッドデータブックと相互に連携して有効に利用されるべきものであることから、基本的に国のものに準拠したカテゴリー基準を採用すべきであるとされている¹³⁾。こうしたことから長野県のレッドデータブックでは、国の新カテゴリー基準に準拠した基準(実質的にほぼ同じもの)を採用している^{6)~8)}。

問題は、環境省の(あるいはそのもととなったIUCNの)カテゴリー基準による判定が、個体数やその減少率、生息・生育域の面積、絶滅確率などの定量的なデータや数量解析の結果を必要としており、それらを用意するのが一部の限られた分類群以外ではかなりむずかしいという点である。環境省と長野県のカテゴリー基準では、定量的に判断できないものについて定性的な判断をおこなうこととしているが、考え方の基本にあるのは、あくまでできるだけ定量的な基準でランク分けをおこなうことである。しかし長野県に分布する野生生物で、それに十分に応えうるだけのデータのある分類群は限られている。

長野県の昆虫類では、分類群によって既存のデータの粗密に大きなばらつきがあり、レッドデータブック作成のための検討の早い段階から定量的な評価が可能であると判断された分類群はチョウ類だけであった。一方、チョウ類以外の分類群をすべて定性的に評価した場合、昆虫類ではたがいにその生態の大きく異なった分類群のあいだで研究者がそれぞれ専門的に分かれている傾向があるため、そのままでは各分野の判断基準がばらばらになってしまうおそれがあった。というのも定性的な基準ではカテゴリーの定義が数値以外のことばの表現であたえられているため、たとえば「絶滅危惧II類」に該当すると判断された種の絶滅の危険度が、実際には甲虫とハチとで大きくずれてしまうなどという事態が生じてしまう可能性があった。そこでそうした判断のずれに対する歯止めを設ける意味でも、各分野の選定結果に相互の整合性をもたせるための手がかりを、何らかのかたちでできるだけ定量的に定めておくことが必要と考えられた。

2.2 5つの判定基準—どの基準をもちいるか

IUCN, 環境省そして長野県の定量的なカテゴリ—基準では, 次の5つの判定基準のうちのいずれかにもとづいて判定することとされている.

- A: 過去の個体数の減少率
- B: 出現範囲もしくは生息・生育地面積
- C: 現在の個体数とその減少率
(継続的に減っている場合)
- D: 現在の個体数 (ごく少ない場合)
- E: 数量解析で推定される近い将来の絶滅確率

環境省のレッドデータブックのうち「維管束植物編」では, 定量的な評価が特に組織的におこなわれた^{14), 15)}. そこでは全国レベルでの詳細な調査結果にもとづき, 数理モデルにもとづくE基準を基本とし, A, C, Dの各基準を併用した判定方法を採用している. しかし長野県の昆虫類ではそうした詳細なデータにもとづく判定をおこなうことは不可能であった. 作成委員会での議論の結果, 以下に述べるように昆虫類を含む無脊椎動物では基本的に面積による条件 (B基準) を採用し, 比較的豊富なデータのあったチョウ類については生息情報のある市町村数の減少率 (A基準の変形) をあわせてもちいることとした⁷⁾.

5つの定量的な基準のうちどれを採用できるかは, その地域・分類群でどのようなデータが実際に利用できるかに依存する. そして昆虫類の場合, 一般的に個体数のデータは農業害虫などごく限られた分類群について限られた場所でしかとられていない場合が多く, またそれらの個体数は年ごとに大きく変動するのが普通である. したがって, 幅広い分類群について種ごとの絶滅の危険度を相対的にランク付けするための指標として個体数をもちいるというのは実際的な選択ではない. それではどのようなデータがそれに代わりうるであろうか.

2.3 分布情報の有用性

昆虫類で, 最も多くの分類群で共通の形式に整理しうるスタイルでとられているデータは, 種ごとの個体の分布の記録である. その最も典型的なかたちは, 野外で採集された個体の標本とそれにつけられた採集時点・採集場所などを記したラベルである. このような標本のデータを数多く集めて整理すれば, 特定の時点における特定の種の分布域を推測す

るといったことが可能になる. 分類群によって採集されやすいものとそうでないものがあるため, このようなデータはもちろん完全なものではありえない. しかし特定の分類群のなかでどの種が普通にみられる種でどの種が限られた場所にしか生息していない種なのかを, このようなデータにもとづいて判断することができる. また時系列で分布域の変化を推測できるだけの記録のある種であれば, そのデータから生息地の減少や増加の傾向を判断することもできる.

こうした種ごとの個体の分布の記録は, 県単位の「昆虫目録」のかたちでまとめられている場合がある. たとえば「福井県昆虫目録 (第2版)」¹⁶⁾では福井県で記録されている7862種の昆虫について, また「とちぎの昆虫I・II」^{17), 18)}では栃木県の9873種の昆虫について, それぞれの種の個体の採集地・採集年月日などの記録が整理されている. このような資料は, 地方版のレッドデータブックを作成しようとする際, 現在実際に参照しうるものとして, 昆虫類では最も有用なものであろう. しかし残念ながら, 長野県についてこうした「昆虫目録」はまだ作成されていない (市町村レベルでは, 市町村誌の作成の際にこうした資料がまとめられている場合がある¹⁹⁾. クモ類では, 県版レッドデータブックの作成と並行して記録がまとめられ, 「長野県クモ類目録」として公表された²⁰⁾. 維管束植物では, すでに「長野県植物誌」²¹⁾が1997年に刊行されており, そのデータが県版レッドデータブックの作成にあたって利用されている).

長野県で「昆虫目録」がまだまとめられていない理由のひとつは, 面積が広く, 地形が急峻で気候・植生などの環境条件の多様性が大きいいため, 昆虫相やその分布の全体像をとらえることが容易ではないことにあると思われる. にもかかわらず調査は活発におこなわれてきており, その地形ともあいまって分類群ごとの種数が全国的にみても多いとされている²²⁾. そしてこれらの分類群のうち特に多くの知見が蓄積されているのがチョウ類である.

2.4 長野県の判定基準 (1)—チョウ類の場合

「長野県産チョウ類動態図鑑」²³⁾は, 過去数十年にわたるチョウ類149種の膨大な記録をデータベース化して, 年代ごとの市町村別の分布・記録総数などを種ごとにまとめている. これは長野県内で過去になされたチョウ類の分布調査の集大成である. 浜²⁴⁾

はこの本のなかで、約 100 年にわたる信州のチョウ類の研究史を 16 ページの記事にまとめている。また別の論説^{25), 26)}のなかで、各時代を代表するチョウの分布資料として、明治・大正期の千野光茂「信濃の蝶」、昭和初期 30 年間の新村太郎「信濃の蝶」、昭和後期 30 年間の信州昆虫学会「信濃の蝶」、そして平成時代のものとして本書をあげている。

そこで「長野県版レッドデータブック動物編」⁷⁾の作成にあたってチョウ類では、この「長野県産チョウ類動態図鑑」の分布データベースを利用できるようにカテゴリー基準を選択し、それに必要な調整をくわえるという方法をとることにした。具体的には、1980 年を境にそれよりも前の年代に記録のある市町村の数とそれ以後に記録のある市町村の数を比較し、その減少率の大きさによってカテゴリーのランクにあてはめた。これは、記録のある市町村の数を A 基準が示す個体数変化の指標となるものとみなし、変化を計る年数については便宜的に幅をもたせて設定しなおしたものである。また生息地の推定面積 (B 基準) もこれにあわせて採用した。さらにチョウ類の個体の発見効率は、その種が草索性・林縁性のものであれば高く、森林性のもので低い傾向があるため、その点を考慮してランク付けの補正をおこなった。方法の詳細についてはこれらの作業を担当した田下らがまとめている^{27), 28)}。

2.5 長野県の判定基準 (2)―他の無脊椎動物

無脊椎動物の他の分類群については、このようなかたちで利用できる分布資料がまとまっていないものが大部分であった。しかしそのうちのいくつかの分類群では、上述の「昆虫目録」の基礎となりうるような分布記録のデータが、標本・文献などのかたちで利用可能であった。

そこで各分類群の担当者がこれらの資料をデータベース化し、それにもとづいて種ごとの生息域を推定することにした。ただし、その変化を時系列で十分定量的にとらえることのできる種類はほとんどないと考えられたため、1990 年以降の記録からおのこの生息域を推定し、その面積からカテゴリーのランクにあてはめることとした (B 基準)。とはいえ長野県の全域が実際にくまなく調べつくされている分類群はまずない。そこで、このような生息地面積の推定をおこなうにあたっては、県内の 1% 以上の場所で実際にその分類群のデータがとられていることを条件とすることにした。これは、約 1 km 四

方のメッシュ区画 (標準地域メッシュシステムの 3 次メッシュの区画) に換算すると、県内の最低百数十の区画でその分類群全体の調査データが得られていることを意味する (これにあてはまらないもののうちいくつかについては、定性的な評価をおこなった)。

このような条件を設けたとはいえ、ここで絶滅の危険度のランク分けにもちいられた生息地の面積は、あくまでもおおまかな推定にもとづくものである。またその推定にあたって、実際に存在するすべてのデータを利用できたわけではない。こうしたことから、このレッドデータブックの内容は、作成の時点で利用できた情報にもとづく暫定的なものとしての側面をもっている。

2.6 分布データの更新と集積

一般的にレッドデータブックは、定期的に見直しをおこなって改訂すべきものとされており²⁹⁾、環境省や一部の地方版のレッドデータブックではすでにそうした改訂がおこなわれている³⁰⁾。そのような将来の改訂にそなえる意味でも、こうした分布のデータベースは、常に情報が更新され、より充実したものに高める努力が注がれつづけるものでなければならない。

そうした分布情報のデータベースが多く分類群で構築され、それらが共通の形式でまとめられる段階に達すれば、それらのデータをもとに地域の「昆虫目録」を作成することができる。そうなればあらためて統一的な視野から地域の昆虫類の多様性と絶滅危惧種の現状を評価しなおすことができる。またそのデータの精度が十分に高ければ、多くの絶滅危惧種が集中する多様性の「ホットスポット」を特定するための情報源としても利用することができる。そしてこれらのことは、昆虫類以外の野生動植物にも同様にあてはまる³¹⁾。このように種ごとの分布記録のデータベースを作成し、ひとつにまとめあげる作業は、地域の絶滅危惧種や生物多様性の保全に共通の基盤を築くことにつながる。このためには地域の生物相に精通した数多くの研究者や愛好家の方々の協力が欠かせない。

2.7 地方版における判定基準の補正

ところで、グローバルレベルや日本のような島嶼国全域のレベルのレッドデータブックと異なり、都道府県のような地方レベルのレッドデータブック

では、IUCN や環境省のカテゴリー基準だけでは評価しきれないある要因を考慮に入れておく必要がある。それは、その地域に隣接する地域にそれぞれの種の分布域がどのように広がっており、それらの場所とのあいだで個体の移入や移出がどの程度生じうるかということである。隣接する地域とつながっている種では絶滅が比較的生きにくいのに対し、孤立した種では絶滅がより生じやすい。

そのため IUCN のカテゴリー基準を地方版に適用する場合にはこの点を考慮した補正が必要であるとされており³²⁾、これをふまえて「長野県版レッドデータブック」の「無脊椎動物編」でもそうした補正をおこなった。その結果、分散能力が高く広域に分布する種ではランクが下げられ、逆に分散能力が低く分布域の狭い種（固有種など）ではランクが上げられた。このことをふまえるなら、上で述べたように地域の種の分布データベースを継続的に更新していく際にも、隣接する地域の分布情報をあわせて収集していくことがのぞましいといえるであろう。

2.8 「進化的重要単位」のとりあつかい

種の分布域がいくつかに分かれ、そのあいだに移入・移出による遺伝的な交流がない状態で地質学的に長い年月が経過すると、それぞれの集団は進化的に異なった歴史を刻み込まれ、異なった遺伝的組成をもったものへとそれぞれ分化する。このような集団は「進化的重要単位 (evolutionary significant unit)」と呼ばれており、保全においてもこうした単位を対象に含めなければならないと近年指摘されている³³⁾。この「進化的重要単位」を特定するためには、分子遺伝学的な分析をおこなうことが必要である。長野県の昆虫類でこのような分析が実際におこなわれているものはごくわずかで、レッドデータブックで幅広くとりあげることでできる状況にはまだない。そのため「長野県版レッドデータブック」では、国や他の地方版レッドデータブックと同様、基本的に形態の特徴にもとづいて記載された種や亜種などを評価の対象としてとりあげている。

しかし長野県に生息するいわゆる「高山チョウ」のうちいくつかの種では、生息地の山塊のあいだで形態的に分化した亜種がみられ、それらのなかには相互に遺伝的な交流がないまま長い年月を経過して独自に進化しているものがあるのではないかとされていた。もしそうであるなら、それらの亜種を独立に保全の対象としてあつかうことには明確な意味が

ある。ひとつの独立した亜種を失うことがすなわちひとつの進化的な遺産を失うことを意味することになるからである。その上それらの亜種をひとつの種にまとめて評価すると、生息地面積が大きくなる分だけ絶滅の危険性が小さく評価されることになるという問題もある。

そこで「長野県版レッドデータブック」では、このような「高山チョウ」の種については亜種間の遺伝的な変異を調査し、はっきりと分化がみとめられたものについては亜種を別々の単位として評価することとした（タカネヒカゲ、タカネキマダラセセリ、クモマツマキチョウ、ミヤマモンキチョウ）。逆に形態的に亜種が記載されていたものでも、分析の結果遺伝的に差がみとめられず、ひとつの種としてまとめて評価することになったものもある（アサマジミ）。

レッドデータブックが将来も継続的に改訂されつづけていくものという前提で分布データベースの更新をつづけていくなかでは、このような「進化的重要単位」の考え方をふまえた分析結果の収集をもあわせておこなっていく必要があるであろう。その場合にも、形態的に定義される種や亜種の場合と同様、それぞれの「進化的重要単位」の地理的な分布範囲を特定できるようにしておくことが、絶滅の危険度を評価したり保護・保全の対策を立てたりする上でいずれ必要となってくる。

3. 希少野生動植物保護条例と分布情報

3.1 希少生物の保護・保全対策と分布情報

レッドデータブックは、それ自体で掲載された種の保全対策を義務づけるといった法的拘束力をもつものではない。しかし環境影響評価などではレッドデータブックに掲載された種の生息・生育の有無が調査され、それらの保護・保全対策が検討されるのが普通である。このような事業計画や保護・保全対策の立案の過程で、レッドデータブックそのものに書かれた情報だけでなく、その背景にあって更新されつづけているデータベースの情報を利用することができれば、コストを削減してより効率的にそうした計画づくりや対策の立案をおこなうことができるであろうし、戦略的環境影響評価の実施にも役立てることができるであろう。そうした意味でもこのような分布データベースを作成することの価値は高い。

一方、法的拘束力をもつ保護・保全対策として、国レベルでは種の保存法による保存対象種の指定や、天然記念物の指定、自然公園の特定の地域で捕獲・採取等を規制する動植物の指定（自然公園法）などがある。長野県では、天然記念物の指定や県自然環境保全地域の指定があるほか、2004年1月に希少野生動植物保護条例が施行され、これにもとづいて保護対象が順次指定された。このような法的規制の面でも、分布情報の有無やその精度は対象のとりあつかいに大きなちがいをもたらす。このことを、希少野生動植物保護条例における無脊椎動物の保護対象の選定を例として整理しておきたい。

3.2 長野県希少野生動植物保護条例の概要

この条例は、希少野生動植物を県民共有の貴重な財産とし、その個体の取扱い（捕獲や販売など）の規制や、その生息地の保護回復のための措置などについて定めている⁹⁾。この条例にもとづいて知事が指定する「指定希少野生動植物」はその捕獲・採取などをおこなう際に届出が必要とされ、このうち特に緊急に保護をはかる必要があるものは「特別指定希少野生動植物」として捕獲・採取などが原則禁止となるほか、譲受け・譲渡し（売買など）には届出が必要となる。また知事はこれらの生息地・生育地などの保護のため「生息地等保護区」を指定できること、さらに県は必要な場合に「保護回復事業」をおこなうことなどが定められている。規制に対する違反には罰則の規定がある。

「指定希少野生動植物」および「特別指定希少野生動植物」の選定は、知事から県環境審議会に諮問され、そこでの議論により設けられた希少野生動植物保護対策委員会およびその専門小委員会での検討を通じておこなわれた。選定の過程では、中間報告・候補種案の公表や県民意見などの募集がおこなわれた。これらの検討の結果、「指定希少野生動植物」として2004年度に維管束植物52種（うち14種が「特別指定」）、2005年度に脊椎動物9種（うち2種が「特別指定」）、2006年度に無脊椎動物（すべてチョウ類）10種類（うち2種類が「特別指定」）が指定された（無脊椎動物の「種類」には種・亜種・地域個体群を含む）。

3.3 無脊椎動物の指定対象の選定過程

これらの指定対象に関する規制への違反には前述のように罰則の規定がある。そのため、この選定に

Box 1 無脊椎動物選定にあたっての基本方針

無脊椎動物は全動植物の種数の約6割を占めているが、捕獲してみなければ種を同定することの出来ないものがほとんどである。

また、無脊椎動物の多くの種については、長野県に生息しているか否か、絶滅に瀕しているか否かさえ十分に分かっていない。

加えて、多くの無脊椎動物において、その個体数が毎年、何十倍、何百倍という単位で変動するなど、個体数の増減が非常に大きく、採集圧よりも、生息環境の改変が、種の絶滅や衰退に大きな影響を与える。

無脊椎動物を保護していくためには、各々の種の生息地や置かれている状況を十分に把握するとともに、生息地を含めた具体的な保護対策をとることが大切となる。

このことから、多くの方々に関心を持っていただき、調査や研究がより活発に行われ、それらの調査、研究の結果が適切に公表され、生息地情報が集積されることが重要であるとする。

今後、無脊椎動物の保護対策を講じていくためには、十分な情報の集積が必要であり、この情報の集積を困難にする広い規制は、好ましくないと判断した。

以上のことから、無脊椎動物の指定希少野生動植物及び特別指定希少野生動植物の選定にあたっては、既に十分な生息地等の情報がそろい、種の同定が容易に可能な種であり、かつ、採集圧の影響が大きいと判断される種を基本とすることとした。

あたっては、分布情報がどのくらいあるか、捕獲や販売などを規制する必要があるかの程度あるか、実効性のある保護対策がどの程度期待できるかなどを個々の指定対象候補について慎重に評価する必要がある。昆虫類を含む無脊椎動物では、分布や生態の情報そのものが多くの分類群で不足しており、今後さらにそれらの調査をすすめる必要があること、規制の対象を不用意かつ不適切に広げすぎると研究者・愛好家からの反発をまねき、条例の趣旨が広く十分に理解されないおそれがあること、子どもの教育において自然への深い理解をはぐくむ上で昆虫採集はむしろ一般的には奨励されるべきものであることなどの観点が出され、それらの観点をどのようにとりあつかうかが議論された。その結果、無脊椎動物の規制対象の選定方針が、Box 1のように定められた。

このような基本方針に沿って、具体的には次のよ

表1 長野県希少野生動植物保護条例により指定された無脊椎動物の保護対象

指定対象	指定の範囲	指定区分	高山チョウ	点数評価の得点
チャマダラセセリ (木曾町開田高原個体群)	地域個体群	指定	—	31
タカネキマダラセセリ (北アルプス亜種)	亜種	指定	○	30
タカネキマダラセセリ (南アルプス亜種)	亜種	指定	○	33
クモマツマキチョウ (南アルプス・八ヶ岳連峰亜種)	亜種	指定	○	33
ミヤマシロチョウ	種	特別指定	○	37
ミヤマモンキチョウ (浅間連山亜種)	亜種	指定	○	32
オオルリシジミ	種	指定	—	40
オオイチモンジ	種	指定	○	30
タカネヒカゲ (八ヶ岳亜種)	亜種	特別指定	○	36
ヒメヒカゲ (岡谷市・塩尻市個体群)	地域個体群	指定	—	31

うなプロセスで指定対象が決められた。まず「第1次しぼりこみ」として「長野県版レッドデータブック」に掲載されている無脊椎動物 406 種類のうち、絶滅の危険度が高いと判定されている絶滅危惧Ⅰ類・Ⅱ類に含まれるもの 202 種類を抽出し、これに希少野生動植物保護対策委員会の委員から追加して検討することが必要なものとして推薦された 15 種類を加え、計 217 種類をリストアップした。この段階では、カワゲラ目、コウチュウ目、チョウ目、トンボ目、ハエ目、ハチ目、バッタ目、貝類・クモ類などさまざまな分類群に属するものが含まれていた。前述のように、レッドデータブックは作成時に利用できた不十分な情報にもとづいてつくられている。にもかかわらず、レッドデータブックの情報がこのように重視されたのは、不完全なものとはいえ、これが現時点でまとまったかたちで利用できるものとしては最も網羅的な絶滅危惧種の情報であったからである。

次に、販売流通動向調査、県民意見の募集、専門家への意見の照会などの結果を参照して、「第2次しぼりこみ」の方法を決定した。その第1段階（検証1）として、(1) 十分な分布情報・生態情報があるかどうか、(2) 一般的に目視による同定が可能なものかどうかを判定し、この双方の条件をみたまのを選定した。その結果、上記の 217 種類の無脊椎動物のうち、チョウ 33 種類とガ類 1 種（アズミキシタバ）の計 34 種類が指定候補のリストに残された。絶滅危惧Ⅰ類・Ⅱ類に 126 種類が含まれていたコウチュウ目をはじめとする他の分類群のほとんどは、特に (1) の条件を満たしていなかった。

リストに残った 34 種類について、第2段階の検討（検証2）として、次のように 40 点満点の点数評価をおこなった。すなわち、(1) 県内において生

息地がほぼ特定できるかどうかについて 0 点・5 点・10 点のいずれかの得点をあたえ、さらに (2) 個体数が極少であるかどうか、(3) 生息地が極小であるかどうか、(4) 採集圧による直接の影響が大きいかどうか、(5) 開発などによる生息環境の悪化のおそれが大きいかどうか、(6) 商品価値が高く流通規制の必要性が高いかどうか、(7) 保全・監視体制の貢献度が高いと判断されるかどうかの 6 項目について 1～5 点のいずれかの得点（整数）をあたえて、これら 7 項目の得点を合計した。そしてこの合計点で 40～36 点を「特別指定希少野生動植物」の必要条件、35～30 点を「指定希少野生動植物」の必要条件とした。この条件により、「特別指定希少野生動植物」に指定するには点数評価の項目 (1)（生息地の特定）が 10 点、「指定希少野生動植物」に指定するには同じ項目が 5 点か 10 点であることがそれぞれ必要とされることになった。これらの結果をふまえて、最後に専門小委員会の委員による専門的な知見にもとづく総合評価をおこなった。最終的に今回指定されたのは表 1 に示す 10 種類のチョウであった。

このように「第2次しぼりこみ」では、検証 1・2 のどちらにおいても分布・生息地の情報の量や精度が重視され、それが選定結果に強く反映されることとなった。このような評価の方法となったのは、この条例の定める捕獲・流通などの規制や「生息地等保護区」の設置、「保護回復事業」の実施などの項目が、どれも生息地を特定した上での対策を必要とするものであるからである。生息地が実質的にほぼ特定されていないならば、ここに掲げられたどの対策も、その運用に十分な実効性をもたせることができない。そしてこのような側面を考慮した結果、チョウ類以外のものがすべて指定対象から外れることと

なった。

この検証の過程で参照されたデータは、レッドデータブックの基礎となった分布情報のデータに若干の知見が追加されたものである。基本的に、レッドデータブック作成の時点での情報量と精度がほぼそのまま指定対象の選定結果に大きく反映しているといえる。とはいえ法的規制にかかわる分だけレッドデータブックの場合よりも詳細な分布データが求められたと理解することができるであろう。

3.4 保護対象に指定されたチョウ類

表1に示すように、指定されたチョウ10種類のうち3種類が以前は人里周辺の草地に広く生息していたもの、残りの7種類がいわゆる「高山チョウ」とされるものであった。オオルリシジミは検証2の総合得点が40点と最高であったが、すでに生息地周辺の住民が主体となって屋内飼育を含む保護回復活動がおこなわれているため^{34)~36)}、「特別指定希少野生動植物」にするとこのような活動をかえってさまたげることになりかねないと判断されたことから、専門小委員会の総合評価により「指定希少野生動植物」に指定されることとなった。チャマダラセセリとヒメヒカゲは、それぞれの指定対象となった木曾町開田高原(旧開田村)と岡谷市・塩尻市が、県内に残る最も重要な生息地である。これらの場所以外からも近年の記録があるが、それらの記録は断片的であり、また今後も新たな生息地が発見される可能性があるため、それらが今後も公表されやすい状況を維持することを考慮して、主要な産地のもののみが地域個体群として指定された。これらの地域個体群は、地名によって地理的に定義されている。これら3種の保全のためには、生息地の草原環境を維持するための植生管理が必要と考えられている。特に現存する生息地が人里に限られるオオルリシジミとチャマダラセセリは、この点について地域住民の協力が不可欠であろう。

「高山チョウ」は、今回指定された7種類(2種+5亜種)を含む計10種類(9種+1亜種)がすでに長野県の天然記念物に指定されている。したがって今回指定されたものは、より強い規制手段をとる必要のあるものとして重複指定されたものである。ただし、天然記念物の場合と異なり、今回の指定ではレッドデータブックでもちいたDNA分析にもとづく亜種の区分を採用している。これらの「高山チョウ」7種類は基本的に捕獲や流通の規制

が主な対策になると考えられているが、ミヤマシロチョウのように食樹の生える河畔林などの生息地の植生管理がこれにあわせて必要と考えられているものもある。

3.5 指定対象の今後の見直しにむけて

今回の選定の方法と結果に対しては、いうまでもなくさまざまな観点から批判と再検討をおこなう余地があるであろう。それは、指定対象を今後見直し改訂していく上で必要なことでもある。しかし現時点で少なくとも、より多くの種を指定するにはより多くの分布情報が必要である、ということは言うるのである。

たとえば、今回指定された種類のうちのあるものよりも絶滅の危険度が高い可能性があるものがほかにある、という指摘がある。その指摘自体は正しいが、問題となるのは、この条例にもとづくかぎり対策を実効性のあるものとするには、その生息地が県内のどこにあるかを明確にする必要があるということである。このような情報が、乱獲などをかえって増大させることのないかたちでより多く集積されることになれば、それらの情報を将来の指定対象の見直しに役立てることができる。それには、このことに関心をよせる多くの研究者・愛好家の方々の理解と協力が不可欠である。

4. 分布情報整備の課題

～群集・景観レベルの保全に向けて～

レッドデータブックや希少野生動植物保護条例は、基本的に種や亜種などを単位として保護の優先順位の設定や対策づくりをおこなうことを念頭においている。しかし生物多様性の保全において対象とすべきものには、このほかに遺伝子レベルの多様性や生物群集レベルの多様性、あるいは耕作地・草原・森林といったさまざまな景観要素の複合体である景観レベルの多様性などが含まれる。絶滅のおそれのある昆虫類の保護・保全を考える際にも、これら異なったレベルの保全との関連を考慮しておくことは重要である。

そしてこれらのどのレベルの保全との関わりを考える上でも、分布情報をもつ意味はきわめて大きい。たとえば「進化的重要単位」のように保全の単位を遺伝的な情報にもとづいて細分する場合にも、それらは地理的な広がりとして把握されること

によってはじめて、地域の進化史とむすびついた具体的な存在としての意味をもつことになる(山塊ごとに遺伝子の異なった「高山チョウ」の亜種のように)。希少種や絶滅危惧種だけに注目するのではなく群集・生態系や景観のレベルの保全にも目を向けることが重要だ、といった指摘が意味するところについても同じことがいえる。どの場所にどれだけ多くの種がいるのか、それぞれの種は他の種や生態系・景観の要素とどのようにむすびついているのかといったこと、つまり保全すべき場所とその特性を具体的にあきらかにするためには、個々の種や要素についての明確な分布のデータがなければならない。

多くの種や生態系・景観の要素の分布データを同じスケールの地図上で重ね合わせることができれば、それをもとに種の多様度が高い地域や絶滅危惧種の多い「ホットスポット」を特定する、あるいはそれらの場所の分布と人間の土地利用とのかかわりなどの要因を分析するといった作業をおこなうことができる。最近では地理情報システム(GIS)の普及により、こうした作業がより容易におこなえるようになり、また分析方法も高度なものが利用できるようになっている³⁷⁾。さらにそうした分析方法をもちいることにより、地域的に限られた範囲で得られた種の分布のデータからその種の生息に必要な景観要素を特定し³⁸⁾、そこからより広い範囲におけるその種の分布域を推測するといったことも可能になっている。利用できるデータがあるなら、この方法は将来のレッドデータブックの改訂の際にも強力なツールとなる見込みがある。個々の分布のデータに、それが野外で記録された年代の情報があれば、それにもとづいて時系列の分布域の変化を推定することも、原理的には可能である。

このように、昆虫標本のラベルに記された採集地の記録、あるいは「昆虫目録」としてまとめられるような分布記録のデータを、GIS上で他の分類群や生態系・景観の要素の分布データとむすびつけることにより、より高度で包括的な生物多様性の保全のあり方に役立てることが可能となる条件が整いつつある。必要なのは、精度の高い分布のデータを多量に集積することであり、そのために多くの研究者・愛好家の協力を得ることである。生物多様性の保全へのとりくみを、今回のレッドデータブックや希少野生動植物保護条例のたどりついたレベルから群集や景観をみすえた次の段階に発展させることができるかどうか、その成否はこのことにかかっていると

いっても過言ではない。

謝 辞

「長野県版レッドデータブック」の作成および長野県希少野生動植物保護条例にもとづく保護対象の選定にご協力をいただいた数多くの一般の方々・研究者・委員・担当者のみなさんに心から感謝いたします。

文 献

- 1) Gaston, K.J. (1996) What is biodiversity?
In: Biodiversity: a biology of numbers and difference.
(ed. K.J. Gaston) pp. 1-9. Blackwell Science, Oxford, UK.
- 2) 生物の多様性に関する条約(和訳)と関連資料.
<http://www.biodic.go.jp/cbd.html>
- 3) 生物多様性国家戦略の本文と関連資料.
<http://www.biodic.go.jp/nbsap.html>
- 4) 長野県環境基本条例
<http://www.pref.nagano.jp/seikan/kankyo/jourei.htm>
- 5) 長野県環境基本計画
<http://www.pref.nagano.jp/seikan/chikyu/keikaku/index.htm>
- 6) 長野県(2002) 長野県版レッドデータブック
～長野県の絶滅のおそれのある野生生物～
維管束植物編. 長野県.
- 7) 長野県(2004) 長野県版レッドデータブック
～長野県の絶滅のおそれのある野生生物～
動物編. 長野県.
- 8) 長野県(2005) 長野県版レッドデータブック
～長野県の絶滅のおそれのある野生生物～
非維管束植物編・植物群落編. 長野県.
- 9) 長野県希少野生動植物保護条例
<http://www.pref.nagano.jp/seikan/shizen/kisyoutu/index.htm>
- 10) 矢原徹一(1996) IUCN レッドリストカテゴリー:
日本語訳とその解説. 保全生態学研究 1(1):1-23.
- 11) 環境省版レッドデータブックの関連資料
http://www.biodic.go.jp/rdb/rdb_f.html
- 12) 藤井伸二(2002) 地方版レッドデータブックの成果と問題点. 「保全と復元の生物学—野生生物を救う科学的思考—」(種生物学会編, 矢原徹一・川窪伸光責任編集) pp.59-93. 文一総合出版, 東京.

- 13) 芹沢俊介 (1999) 地方版レッドデータブックに求められるもの. 自然史研究 2(15) 209-213.
- 14) 環境省編 (2000) 改訂・日本の絶滅のおそれのある野生生物—レッドデータブック—8 植物I (維管束植物). 財団法人 自然環境研究センター, 東京. 660pp.
- 15) 矢原徹一 (2002) 植物レッドデータブックにおける絶滅リスク評価とその応用. 「保全と復元の生物学—野生生物を救う科学的思考—」(種生物学会編, 矢原徹一・川窪伸光責任編集) pp.59-93. 文一総合出版, 東京.
- 16) 福井県自然環境保全調査研究会 昆虫部会編 (1998) 福井県昆虫目録. 福井県. 556pp.
- 17) 栃木県自然環境調査研究会昆虫部会編 (2003) とちぎの昆虫 I. 栃木県. 735pp.
- 18) 栃木県自然環境調査研究会昆虫部会編 (2003) とちぎの昆虫 II. 栃木県. 557pp.
- 19) たとえば, 松本市史自然部門編集委員会・松本市史編さん室編 (1997) 松本市史自然編 調査報告書第1集—松本市の昆虫—. 松本市. 158pp.
- 20) 藤澤庸助 (2004) 長野県クモ類目録. KISHIDAIA (85): 47-101.
- 21) 長野県植物誌編纂委員会編 (1997) 長野県植物誌. 信濃毎日新聞社, 長野.
- 22) 四方圭一郎・降旗剛寛 (1999) 長野県の自然環境と昆虫相. 「長野県産チョウ類動態図鑑」(信州昆虫学会監修, 田下昌志・西尾規孝・丸山潔編). pp.21-29. 文一総合出版, 東京
- 23) 信州昆虫学会監修, 田下昌志・西尾規孝・丸山潔編 (1999) 長野県産チョウ類動態図鑑. 文一総合出版, 東京.
- 24) 浜 栄一 (1999) 長野県チョウ類研究史. 「長野県産チョウ類動態図鑑」(信州昆虫学会監修, 田下昌志・西尾規孝・丸山潔編). pp.46-61. 文一総合出版, 東京.
- 25) 浜 栄一 (2006) 信州百年チョウの分布変遷(上). 蝶研フィールド 21(5):9-17.
- 26) 浜 栄一 (2006) 信州百年チョウの分布変遷(下). 蝶研フィールド 21(6):23-31.
- 27) 田下昌志・吉田利男 (2000) ランダムな分布記録を利用したレッドデータブック新カテゴリーに基づく種の選定手法について—長野県のチョウ類の場合—. Japanese Journal of Entomology 3(1):1-15.
- 28) 田下昌志・須賀 丈・丸山 潔 (2004) 長野県版レッドデータブックと希少野生動植物保護条例について. やどりが 202:25-34.
- 29) 藤井伸二 (1999) レッドデータブック作成と利用の課題. 自然史研究 2(15) 214-216.
- 30) たとえば, 環境省編 (2006) 改訂・日本の絶滅のおそれのある野生生物—レッドデータブック—5 昆虫類. 財団法人 自然環境研究センター, 東京. 246pp.
- 31) 勝山輝男 (1996) 神奈川県植物誌 2000 計画と植物分布モニタリング. 「追われる生きものたち—神奈川県レッドデータ調査が語るもの—」(神奈川県立生命の星・地球博物館編) pp.120-121. 神奈川県文化財協会(自然), 神奈川県小田原市.
- 32) Gardenfors, U., Hilton-Taylor, C., Mace, G.M., and Rodriguez J.P. (2001) The application of IUSN Red List criteria at regional levels. Conservation Biology 15:1206-1212.
- 33) Crandall, K.A., Bininda-Emonds, O.R.P, Mace, G.M. and Wayne, R.K. (2000) Considering evolutionary processes in conservation biology. TREE 15(7):290-295.
- 34) 丸山 潔 (2005) 安曇野のオオルリシジミを守る. 環動昆 16(3):137-138.
- 35) 西尾規孝 (2005) 長野県東御市における放蝶されたオオルリシジミの生態. やどりが (205):2-6.
- 36) 清水敏道・早武基好・武井秀彦・西尾規孝・佐藤一郎・堀田雄二編 (2006) 東御市天然記念物オオルリシジミ保護活動の記録. 東御市教育委員会. 18pp.
- 37) 百瀬 浩 (2001) 地理情報システムを活用した動物の生息環境の解析. 日本生態学会誌 51: 239-246.
- 38) Diekotter, T., Walther-Hellwig, K., Condari, M., Suter, M. and Frankl, R. (2006) Effects of landscape elements on the distribution of the rare bumblebee species *Bombus muscorum* in an agricultural landscape. Biodiversity and Conservation 15: 57-68.

**Utilization of distribution data for conservation of threatened insect species:
present status and remaining issues in Nagano Prefecture**

Takeshi SUKA

*Nagano Environmental Conservation Research Institute, Natural Environment Division,
2054-120 Kitago, Nagano, 381-0075 Japan.*

Key words: Red Data Books, ordinance, database, threatened species, biodiversity