

特 集 これからのレッドデータブックー地域の生物多様性保全のツールとしてー

兵庫県版生態系レッドデータリストの作成と活用

兵庫県立大学自然環境科学研究所・兵庫県立人と自然の博物館 三 橋 弘 宗

Endangered ecosystems of Hyogo Prefecture for conservation planning. Hiromune Mitsunashi (*Institute of Natural and Environmental Sciences, University of Hyogo, Museum of Nature and Human activities, Hyogo*).

はじめに

希少な野生生物の種のリストを掲げたレッドリストは、国際的な自然保護団体IUCNによる世界規模のリストにはじまり、国家レベル、都道府県や市町レベルにおいても策定されている。リストだけでなく、該当種の生態や分布、危機要因などを書き込んだレッドデータブックは、現在ではすべての都道府県において作成されているリストが策定された後も、一定期間を経て見直し作業が行われ、レッドリストの改訂が展開されている。兵庫県でも、2011年に3度目のリスト改訂が行われ、内容の充実化が図られた（兵庫県、兵庫の貴重な自然 兵庫県版レッドデータブック（地形・地質・自然景観・生態系），URL：<http://www.kankyo.pref.hyogo.lg.jp/JPN/apr/hyogoshizen/reddata2011/index.htm> 2012.11参照）。レッドデータブックは、生態系保全を進める上での重要な指標として取り扱われ、さまざまな環境保全事業における配慮方針の作成や開発行為の抑制、環境アセスメント等に活用されてきた。

我が国では、レッドリスト等に基づいて、種を対象とした生物多様性保全の施策が中心的な役割を果たし、一定の成果をあげることができた（環境省、我が国の絶滅のおそれのある野生生物の保全に関する点検とりまとめ報告書，URL：<http://>

www.env.go.jp/press/file_view.php?serial=19531&hou_id=15012 2012.11参照）。しかし、種を指標とした方法論だけでは必ずしも生物群集全体をカバーできず、多くの種が対象から外れてしまう（Bonn et al., 2002）。これ以外にも理由は、主に3つある。1つめは、リストとして挙げられた種の選定やその選定根拠には不確実性があり、マイナーな分類群では情報不足やリスト未掲載となり、保全対象が偏ってしまうことである（Franklin, 1993）。2つめは、象徴的な種や美麗で人気のある種に偏った保全対策に集中してしまうこと。3つめは、種を保全することが目的化してしまい、移植や生息地外保全による安易な解決に傾倒し、本来保全すべき生態系プロセスや生息場所の立地特性や景観特性が保全されにくいことがあげられる（Christensen et al., 1996）。

これらの課題に対応する対策として、米国では、早くから一定のユニットをもった「生態系」や「生息場所」自体を絶滅危惧生態系として捉えて、種のレッドリストと同様に、一定の基準を設けてリストアップすることが試みられている（National Biological Service, Biological Report 28, URL：<http://biology.usgs.gov/pubs/ecosys.htm> 2012.11参照）。こうした取り組みは、南アフリカ（Reyers et al., 2007）やオーストラリア（オーストラリア政府, Australian Terrestrial Bio-

diversity Assessment 2002, URL : http://www.anra.gov.au/topics/vegetation/pubs/biodiversity/bio_assess_threat.html 2012.11参照) などでも実施されており、近年では世界規模での生態系レッドリストづくりの選定基準が提案されている(Rodriguez et al., 2011)。

国内では、兵庫県三田市において、「未来に伝えたい三田の自然(生態系レッドデータブック)」(三田市, 2005) が先行的に実施され、これに次いで兵庫県において「兵庫県版レッドデータブック(地形・地質・自然景観・生態系)」として策定された(兵庫県, URL : <http://www.kankyo.pref.hyogo.lg.jp/JPN/apr/hyogoshizen/reddata2011/index.htm> 2012.11参照)。これまで兵庫県内で蓄積されてきた自然環境に関する各種資料やレッドデータブック掲載種の分布状況に基づいて、「希少な動植物がまとまって生育・生息する場」、または「希少な種に限らず多様な生物群集が成立する場」が生態系レッドリストとして指定されている。

行政による生態系レッドリストの策定は、国内では兵庫県内の2例のみであり、今後の普及が期待されるため、本稿では、選定委員として著者による見解等を交えて、兵庫県版レッドデータブックの策定の背景や方法を解説する。

兵庫県版生態系レッドデータブックの作成

選定の背景

兵庫県では、COP10を直前に控えた2009年に「生物多様性ひょうご戦略」を策定した(兵庫県, URL : http://www.kankyo.pref.hyogo.jp/JPN/apr/keikaku/strategy_of_biodiversity.pdf 2012.11参照)。この戦略のなかで、県政課題としてレッドデータブックの改訂と新たに生態系レッドデータブックの策定が位置づけられた。これを受け、兵庫県農

政環境部では、2010年より「兵庫の貴重な自然」改訂委員会を設置して、レッドデータブックの改訂に関する全体方針の検討が進められた。並行して、個別の分野ごとの検討を進めるために「貴重な野生生物等分野別専門委員会」を設け、2011年度に「貴重な野生生物等(生態系)専門委員会」において、いわゆる生態系レッドデータブック策定に向けた作業を行った。選定にあたった委員は、おもに県内で研究活動につとめている学識者7名から構成され、実際の選定候補のリストアップにおけるヒアリング対象者は、数十名以上にのぼる。専門委員会は、2011年度の単年度とし、年間3回の開催であった。

当然ながら、3回だけの開催ですべて対応できるものではなく、事務局ならび各委員による個別会合や情報・資料収集に負うところが大きい。また、兵庫県版の作成にあたっては、先行して作成されている三田市版の生態系レッドデータブック(三田市, 2005)で設定された考え方をもとにして基準づくりが進められた。この専門委員会に先立って、「生物多様性ひょうご戦略」の策定において県内の重要な生態系の抽出作業や既存の生物多様性情報の整備が、各委員をはじめ兵庫県立人と自然の博物館ならび関係行政機関において、既に進められていた。これらの事前準備が、1年間だけの検討期間で対応できた理由と考えられる。

選定の手続き

実際に生態系レッドリストを選定するには、一定のルールを定める必要がある。選定の手続きから公開に至るまでの全体の流れを図1に示した。最初に、「希少な動植物がまとまって生育・生息する場」および「希少な種に限らず多様な生物群集が成立する場」をリストアップする対象として定義し、選定委員ならびに関係機関や学識者、NGO等からのヒアリングを行い、1次リストの作

成を行った。

このリストを精査するにあたり、選定する生態系のスケール区分と景観区分を定め（表1）、一次リストを分類した。実際に、選定された生態系区分は、極めて大規模なものから、用水路の数10m区間や樹木の太木といった小規模なものまで幅広いものが含まれると同時に、複数の箇所が大スケールの生態系区分のなかに地理的に内包されるケースも多く、これらを整理することになった。

対象となる空間スケールは、表1に示すとおり、大きく3つに区分している。基本的な考え方は、いわゆる「ハビタット」や生態系の「景観区分」としての最小単位を「小生態系」として定義し、比較的均質な生態系の特性を有する構成要素を指定した。この小生態系を基本ユニットとして、複数のユニット間の空間的な連結性と規模から、「中生態系」と「大生態系」を相対的に区分した。これらは必ずしも空間スケール（面積）と合致するものではなく、生態学的な観点から意義のある複合要素となる組み合わせを重視して判断してい

る。したがって、この区分設定は、定量的に区分されるものでなく、選定委員からの意見に基づいた定性的な判断となる。大きな傾向としては、より複数の景観要素が広域にわたって連結しているものを「大生態系」に、水域などの類似する景観要素が連結しているものを「中生態系」として便宜的に分類した。

こうした整理によって、抜け落ちていた箇所や複合要素に関するパターン化から、すべてのリストを見直して生態系区分とスケール間での階層性や地理的な内包関係を整理した。作業を進めるにあたり、このスケール設定を行うことで、リストアップされたすべての箇所で大生態系ネットワークの観点から再精査することを余儀なくされるため、有意義な作業となったと筆者は考えている。

生態系区分の境界設定においては、植生学における群落区分等を基本的な単位として設定した。中・大生態系に関しては、陸域、水域に分けて、以下のように考えて境界範囲を設定した。山地については、地形分類図による地形の状況や植物群

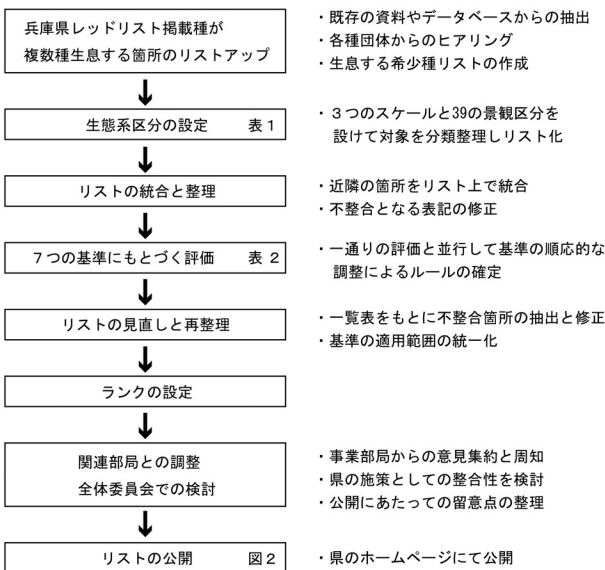


図1. 生態系レッドリストの作成に関する全体の流れ。

表1. 選定における生態系区分と空間スケールの設定。

大生態系	中生態系	小生態系
山地	溪谷	社寺林
丘陵地	里山	市街地の残存林
里地里山	草原	河畔林・溪畔林
湖沼	農地	公園
ため池群	ため池群	ため池
河川区間	水路	水路
海岸	河川	溪流
島	汽水域	砂浜
内湾	海浜	海岸崖地
	湖	干潟
	沼地	藻場
	塩田跡	湿地
	湿地群	湧水
	湧水群	洞窟
		壕（お城など）
		市街地

落の分布状況に基づいた。河川については、河川縦断方向は流程区分（セグメント分類等）や植生の分布状況を判断基準とし、河川横断方向については、隣接する沖積低地の耕作地や河畔林なども含めるが、市街地は除外し、丘陵地尾根などの小流域界で区分した。湿地、湧水、水路は、周辺の水系ネットワークや地下水動態の影響を受けるため、水域の均質な連続性と小流域を単位として範囲を定めた。

さて、次の段階における手続きは、選定基準の設定である。選定の基準は、単に貴重な生物が多数生息するといった観点だけでなく、多面的な観点からの評価を行うために、表2にある7つの項目を設けた。内部の検討では、これら7項目について、3段階の評価点をつけて（該当なしも含めると4段階）、総合評価が可能な構成とした。この選定基準のなかでも、「脆弱性」として、都市近郊などの人為的な影響を受けやすい生態系を取り上げている点や、「人との関わり」として生業を通じた維持管理が必要な生態系といった点がユニークな項目となっている。これらの要素が含まれる場合には、総合評価に加点されるようになっている。また、定性的ではあるが、生息場所の繋がりがや広がりといった生態系ネットワークの観点を盛り込むために、「複合性」という項目が設けられていて、こちらも総合点に加点される。

これらの7基準にもとづいた評価をもとにして総合評価を行った。総合評価では、単純な足し算による総和点数を基本として、AからCの3つのランクに区分した。ただし、現状保護区としての担保性や希少種の分布状況によって調整をはかっている。また、希少な種の未確認情報など、現実性が低いものについては情報不足として位置づけて、今回の評価ではCランクとした。Aランクは規模的、質的にすぐれており貴重性の程度が最も高く、全国的価値に相当するものを、Bランクは

表2. 生態系レッドリストの選定基準。希少な種に限らず多様な生物群集が成立する場として、下記の7つの項目を判断基準として総合的に評価。

項目	内 容
希少性	希少種が生育・生息する生態系であるか
多様性	多様な生物が生育・生息する生態系であるか
特殊性	特殊な立地環境に生育・生息する種の生態系であるか
脆弱性	改変の危険性が高い脆弱な生態系であるか
分布限定性	県域において地域的に限られた種がまとまって生育・生息する生態系であるか
人との関わり	人との関わりが深く、人と生物との相互関係の上で保全が望まれる生態系であるか
複合性	上記の生息環境が複合的に存在している生態系であるか

Aランクに準ずるもので、地方的価値、都道府県の価値に相当するもの、そしてCランクは、Bランクに準ずるもので、市町村的価値に相当するもの、として位置づけている。このランク付けは、検討会の中でも不要との意見や、根拠があいまいとの意見があったが、相対的なランキングが存在することの社会的な意義を重視して採択した。明確な評価システムづくりは今後の課題とされている。

現地の状況が大規模改変や埋め立てなどによって、かつての様相から激変している場所についてはリストから除去した。ただし、これらの地点こそ生態系レッドリストの高ランクとして位置づけるべきとの意見もあったが、評価の性質が異なり、むしろ将来的には自然再生すべき場所の候補としてあげられるために、今後の活用のため内部リストとして保管されている。この点は、海外で設定されている生態系レッドリストと性格を異にしている。

7 北淡路の棚田・ため池群

ランク: C

生態系区分
里地里山

区分レベル
大

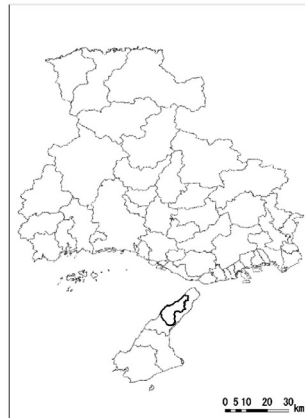
含まれる生態系(生態系区分)
農地・ため池

市町名
淡路市

場所

選定理由

希少性	多様性	特殊性	脆弱性	分布限定性	人との関わり	複合性
☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐



保全制度

概要

圃場整備の行われていない棚田が数多く残されている。近年、大規模かつ急速な基盤整備事業が進行中である。未整備の棚田の畦畔はこの地域では主要な半自然草原である。また、棚田の周辺にはこの地域に特有の「埋め墓」「詣り墓」といった伝統的な墓地があり、最近まで埋葬がおこなわれていたものもある。こうした墓地も定期的な刈り取りがおこなわれるため半自然草原が成立している。こうした草原では、メガルカヤ、オガルカヤ、スズサイコ、スズシロソウなどの多様な草原生植物がみられる。未整備の棚田の景観、近年ではめずらしくなった伝統的な墓地を含む景観は文化的視点からも貴重である。

棚田の広がるこの地域には数多くのため池が分布している。東播のため池が平野部の皿池であるのに対し、こちらは山間の谷池が多い。近年、耕作放棄地の増加とともにため池も放棄されはじめており、今後、急速に減少するおそれがある。カスミサンショウウオやニホンアカガエル、メダカなどが生息する。また、水生植物ではコウホネ類やサンショウモ、タヌキモ類(ノタヌキモ、イヌタヌキモ)、ミズオオバコ、サイコクヌカバ、スイラン、ジャジクモ類などが生育している。

図2. 兵庫県版レッドリスト2011(生態系)における個別指定箇所に関する解説ページの例。

選定結果と運用

評価の結果、県内において合計で69地点、Aランクで22地点、Bランクで22地点、Cランクで25地点が選定された。Aランクには、評価基準の性質上、「大生態系」に含まれる箇所が多くを占める結果となった。一方、「小生態系」が全体のなかで多数を占めるものと予想していたが、選定結果ではどの項目もバランス良く配置されている。筆者の主観となるが、実際に内容を精査すると、単独の景観要素だけで構成される場所は少なく、景観要素の連結性や広がりが必要であることを逆に浮かび上がらせる結果になったと考えられる。これらの選定箇所について集計した結果では、指

定箇所の面積は、合計で約106,000haとなり、これは県土全体の約12%となった(ただし、この数字はGIS上で計算した数字であり、実際の登記面積と異なる可能性がある点に留意)。

こうして精査したリストを作成したのちに、関係部局との調整のほか、上位の委員会に位置づけられている『兵庫の貴重な自然』改訂委員会において審議された。若干の修正事項や情報公開のあり方等について意見を受けて修正したのちに、兵庫県ホームページにおいて2010年度よりリストおよび関連情報を公開した(URL: <http://www.kankyo.pref.hyogo.lg.jp/JPN/apr/hyogoshizen/reddata2011/index.htm> 2012.12参照)。このページ

では、選定基準ごとの評価や選定理由、景観写真、範囲なども含めて公開している（図2）。

リストが発表された後も、各所から追加に指定箇所や追加すべき種などについて意見が寄せられた。最近でも希少種に関する新たな産地が発見されるなど、情報は変化している。こうした状況に柔軟に対応するために、検討委員会では見直し規定を設け、毎年開催されている『『兵庫の貴重な自然』改訂委員会』にて、委員が提案し、採択されることで編集や追加、削除などの改訂が可能となっている。

保全計画への活用と課題

COP10において採択された愛知目標の目標11では、各国における陸域の保護区面積割合の設定目標は、17%となっている。今回の指定箇所を、仮に何らかの保護区として位置づけるのであれば県内において保護区面積が占める割合はいくらになるのだろうか。この数字を計算するために、県内に位置する国立公園や県立自然公園（重複面積を省く）の面積をGIS上で重ね合わせて計算したところ、県土の約30%を占める結果となった。保護に関する規制強度を考えなければ、兵庫県では愛知目標の目標11はすでに達成されていることになる。

環境省が2010年に作成した生物多様性総合評価（JBO）によれば、保護区は圧倒的に山地や北海道等に偏っており、都市近郊や居住区に隣接した農地等で保護区に指定されている割合がきわめて少ないため、この部分を「緩やかな保護区」として担保することの必要性が指摘されている（三橋、2011）。この意味では、今回の生態系レッドデータブックによる指定は、土地の担保性についての効力はないが、一つの解決策となるかもしれない。これ以外にも、Conservation InternationalによるKBA（Key Biodiversity Area）についても、

高ランクの希少種を中心として選定されているものの、居住区や農地などを重要な生態系ユニットとして捉えて範囲の指定がなされている（Natori et al., 2012）。こうした複数の緩やかな保護区を統合管理することが今後の課題である。

生態系レッドデータブックは、拘束力や規制力がないものの、行政機関による策定事項である以上、少なくとも大規模な面源開発はもちろんのこと、土地開発に係るあらゆる計画において議論の俎上にあげる義務を否定するものではない。特に、2013年度から本格施行される改訂版環境影響評価法においては、計画段階における生態系配慮、いわゆる戦略的環境アセスメント（SEA）が義務となるため、地図として保全することが望ましい領域を事前に示された図を無視することは出来ないだろうし、無視することによって社会的にも経済的にも不利益を被るのは、開発者側であることは自明である。

今回作成したリストには、限界も多い。最大の弱点は、定量性に関する部分、特に該当する生態系（ユニット）への人為インパクトに関する評価である。兵庫県のリストでは、むしろ希少種がたくさん残された場所という観点からの抽出になっている。国外の研究や事例においては、本来あるべき生態系ユニットを設定し、その範囲内での土地改変率や土地変化予測などの要素を組み込んでいる（Williams et al., 2005；Kontula & Rautio, 2009）。少なくとも植生タイプごとの面積や人為インパクト、分断化の度合いなど、景観生態学の方法論で簡便に適用できる指標は少なくない。また、いくつかの指標種を選定した生息適地の解析や連続性の評価、ネットワーク分析の視点をもりこんだ定量指標についても、検討の余地がある。これらの観点に考慮し、次期の改訂にむけた学術研究が不可欠であることを指摘しておきたい。

おわりに

今回の兵庫県版生態系レッドデータブックの策定にあたっては、これまでの県下における多くの市民団体や科学者、専門家による基盤があったことで実現できたものである。しかし、現在の自然環境はかつての状況から大きく変化している一方で、未知の生息場所や自然に回復している生息場所、自然再生された生息場所もある。これらの点を踏まえて、生態系レッドリストを作成したことに慢心するのではなく、基礎調査や継続的なモニタリングへの投資を怠るべきではない。むしろ、施策として位置づけたからこそ、定期的なモニタリング等の現地調査の重要性を強調しておきたい。

兵庫県生態系レッドデータブックの策定にあたっては、「貴重な野生生物等（生態系）専門委員会」事務局をつとめられた兵庫県農政環境部のご尽力ならびに選考にあたった委員の方々による野外調査の経験や活動に負うところが大きい。本稿は、兵庫県農政環境部「貴重な野生生物等（生態系）専門委員会」による成果を紹介するものであり、角野康郎教授（神戸大学）、澤田佳宏講師（兵庫県立大学）、田中哲夫准教授（兵庫県立大学）、内藤親彦名誉教授（神戸大学）、山西良平館長（大阪市立自然史博物館）、特に座長を務められ、構想段階から施策支援された服部保教授（兵庫県立大学）、以上の選考委員の方々ならびにヒアリング対応くださった学識者の方々によるご尽力に厚く御礼申し上げる。

引用文献

- Bonn, A., A. S. L. Rodrigues & K. J. Gaston. 2002. Threatened and endemic species: are they good indicators of patterns of biodiversity on a national scale?. *Ecology Letters*, 5 : 733-741.
- Christensen, N. L., A. M. Bartuska, J. H. Brown, S. Carpenter, C. D'Antonio, R. Francis, J. F. Franklin, J. A. MacMahon, R. F. Noss, D. J. Parsons, C. H. Peterson, M. G. Turner & R. G. Woodmansee. 1996. The report of the Ecological Society of America Committee on the scientific basis for ecosystem management. *Ecological Applications*, 6 : 665-691.
- Franklin, J. F. 1993. Preserving biodiversity: species, ecosystems, or landscapes?. *Ecological Applications*, 3 : 202-205.
- Kontula, T. & A. Raunio. 2009. New method and criteria for national assessments of threatened habitat types. *Biodiversity and Conservation*, 18 : 3861-3876.
- 三田市. 2005. 未来に伝えたい三田の自然（生態系レッドデータブック）. 100pp. 三田市環境部環境課, 三田市.
- 三橋弘宗. 2011. 生物多様性施策を実現する仕組みと仕掛けの再構築. *環境技術*, 40（2） : 78-83.
- Natori, Y., M. Kohri, S. Hayama & N. De Silva. 2012. Key Biodiversity Areas identification in Japan Hotspot. *Journal of Threatened Taxa*, 4(8) : 2797-2805.
- Reyers, B., M. Rouget, Z. Jonas, R. M. Cowling, A. Driver, K. Maze & P. Desmet. 2007. Developing products for conservation decision-making: lessons from a spatial biodiversity assessment for South Africa. *Diversity and Distributions*, 13 : 608-619.
- Rodriguez, J. P., K.M. Rodriguez-Clark, J. E. M. Baillie, N. Ash, J. Benson, T. Boucher, C. Brown, N. D. Burgess, B.

- Collen & M. Jennings. 2011. Establishing IUCN red list criteria for threatened ecosystems. *Conservation Biology*, 25 : 21-29.
- Williams, N. S. G., M. J. McDonnell & E. J. Seager. 2005. Factors influencing the loss of an endangered ecosystem in an urbanising landscape: a case study of native grasslands from Melbourne, Australia. *Landscape and Urban Planning*, 71 : 35-49.