博物館情報を利用したGISによる 水田希少植物の分布特性の把握

A GIS-based Distribution Analysis of Threatened Plant Species in
Paddy Fields Using Accumulated Information at Natural History Museums

嶺田 拓也*・石田 憲治*・飯嶋 孝史*

Takuya MINETA, Kenji ISHIDA, Takashi IJIMA

I はじめに

我が国の農村は、水田や畑地などの耕地、樹園地、草地といった農用地のほか、二次林である里山、また灌漑に伴い敷設された用排水路、ため池など多様な環境から構成され、農業生産活動に伴う適切な維持管理を基調に、多様で独特の生物相を育んできた。しかし、近年の急激な技術革新や生活様式の変化に伴う管理形態の変容は農村の生態系や生物相を一変させ、メダカなど農村環境に依存した生き物の多くは「絶滅のおそれのある野生生物のリスト」としてレッドデータブックに記載されるまでに減少し、希少種となりつつある。

国土や環境の保全、自然との共生への国民的関心の高さを反映して、1999年に制定された食料・農業・農村基本法では農業生産活動に伴う自然環境の保全などの「多面的機能の発揮」が明示され、農村における環境への配慮が基本的理念として掲げられた。2001年に改正された土地改良法では、農業農村整備事業の際には環境との調和に配慮するよう明記されている。また新たな事業を行う市町村は、自然と共生するエリアなどを定める「田園環境整備マスタープラン」を作成している。農村の生物相を把握するために、最近では水田周辺環境に生息する魚類やカエルについての全国規模における分布調査も開始された¹⁾。しかし、農村に生息する生物に関しての分布情報や生育地特性に関する知見は絶対的に不足しており、希少種などの配慮すべき生物に関する情報の整備が急務と

なっている。また事業の多くでは、限られた調査経費・時間のなかで生物環境に関する調査を行わなければならない、不十分な調査によっては重要な生息環境や希少種の存在を見落してしまうおそれもある。Myersら²⁾は、絶滅のおそれのある希少種が特に多く生息生育する地域を一定の努力でより多くの種を保全できるホットスポットとした。従って、事前に希少種が集中分布する保全上重要な地域や希少種の潜在的な生息場所（ポテンシャルハビタット）などを既存の資料等を用いて検討・推定できれば、予見をもって効率的かつ効果的な調査が可能となる。

一方、全国的な観点からの環境省版のレッドデータブックに対して、多くの都道府県では地方版のレッドデータブックの充実が図られるようになり、その作成には地域の自然史系の博物館や大学機関のミュージアム等が中心となっている場合が多い³⁾。現在、自然史系の博物館は生物園や総合館を併せると全国で1,000館以上あり⁴⁾、大型の館では展示活動だけでなく専門学芸員を置いて研究・調査活動を積極的に進めている。博物館の機能として資料の収集保管が挙げられ、永久保管される標本等は分類学的知見のみならず、地域の自然誌や多様性を把握する証拠標本として貴重な情報を提供するものである。多くの館では調査・研究目的ならば、館外者にも一定の条件下で収蔵標本などの閲覧が可能である。しかし、自然史博物館の収集・保存機能や自然史に対する啓発・教育活動の役割は、一般的に地域に十分に浸透・理

*農業工学研究所 National Institute for Rural Engineering

Key Words : 1) 自然史博物館, 2) 標本, 3) 分布特性, 4) 水田希少植物, 5) GIS

解されているとはいえず、各方面と連携して収蔵資料が有効に活用される場面は少ない。

そこで本論文では、農村内の希少種にも配慮し豊かな生物環境と共生する農業農村整備計画の策定に向けて、水田環境に出現する希少植物を例に、地域の自然史系の博物館に収蔵されている標本を情報源としてその分布を地理情報データベース化し、保全上重要と考えられる地域の抽出・推定および分布特性の把握をGIS (Geographic Information System) 上で試みた。さらに標本利用の可能性と今後の課題について明らかにすることを目的とした。

II 対象とした地域および調査対象標本

今回は、モデルケースとして収蔵標本のデータベース化が図られており協力も得られた栃木県立博物館 (TPM) と岡山県倉敷市立自然史博物館 (KURA) および岡山大学資源生物科学研究所植物標本館 (RIB) の持つ資料をもとに、栃木県内および岡山県内の水田環境内に生育する希少植物を主な対象としてホットスポット推定を試みた。栃木県では2001年以降に順次発刊された栃木県自然環境基礎調査報告⁵⁾の資料として主に1980年代以降の県内における生物標本・情報がTPMに充実しており、植物標本では未登録も含めて13万点以上を収蔵している。岡山県では2003年に発刊された県版レッドデータブック⁶⁾の参考標本がKURAおよびRIBに収蔵されており、RIBは日本有数の農耕地植生の植物標本庫 (ハーバリウム) を持つことで知られている。植物標本の収蔵点数は、KURAが15万点以上、RIBが5万4千点以上である。水田環境内に生育する希少植物を対象とした理由は、1) 農業農村整備事業における環境配慮として魚類や昆虫類などと並んで関心が高いが⁷⁾、魚類等と比較して情報が少ない、2) 昆虫類などと異なり固着性のものが多いので採集地と生息環境が一致すること、3) 植物標本は作成や保管が比較的容易であり収蔵点数も期待でき、また閲覧もしやすい、4) 里山等の植生と比較して、環境構成要素がはっきりとしているため対象種を絞りやすい、5) 水田内の植物は雑草と扱われることも多く比較的情報の蓄積があるため、であり、事業現場等における情報提供の要望が高く、また資

料点数が確保され希少種が集中分布する地域の抽出もしやすいと判断した。

III 水田希少植物の集中分布域抽出までの流れ

1 希少種の選定と標本情報のデータベース化

博物館情報を利用した水田希少植物が集中分布する地域の抽出と分布特性の把握までの流れを図1に示した。集中分布域の抽出に際して採集位置に関する情報の精度は全国的に統一がなされておらず、また一般的に所蔵標本内においてもばらつきが大きい。従って、位置情報の作成にあたっては、精度が低く採集場所を面的に表現せざるを得ない場合と、精度が高く採集地点が特定できるような場合とに分けて処理を行う必要がある。栃木県内のホットスポット推定は、TPMに収蔵される大部分の標本の位置精度が低く面的にしか扱えない事例であり、緯度経度レベルでの採集地点の記載が進んでいるKURAおよびRIBの標本を利用した岡山県の事例では詳細な分布特性の把握を試

図1 博物館情報を利用した水田希少植物の集中分布域の抽出と分布特性把握のフロー

Fig.1 Flow of extraction of concentration spots of threatened species in rural area and grasp of distribution pattern to use accumulated information at natural history museums

みた。

以下、まず栃木県の事例に沿って具体的な方法を説明する。

栃木県では現時点で県版レッドデータブックは刊行されていないが、嶺田⁸⁾が整理した周辺の関東各都県におけるレッドデータブックから抽出した水田・休耕田に生育する湿生植物などを参考に近年、栃木県で減少傾向が著しいとされ、栃木県内の水田や休耕田で生育記録⁵⁾のあるものを対象に31種を選定した(表1)。水田環境としては水田内、小用水路、休耕田を想定し、草原性のキキョウなど主に畦畔草地に生育可能な種群は対象から外した。また本論文では休耕田は広く放棄水田を含むものとした。

博物館等に収蔵されている生物標本には、必ず

表1 対象とした栃木県内の水田希少植物
Table 1 Selected threatened species under rural area in Tochigi prefecture

種名	絶滅危惧 カテゴリー	標本点数	標本記録のある 3次メッシュ数
ミズナラ	Ⅱ類	89	72
ミズワラビ	—	13	6
サンショウモ	Ⅱ類	12	11
オオアカウキクサ	Ⅱ類	3	3
ヌカボタデ	Ⅱ類	8	6
コギシギシ	Ⅱ類	5	5
コイヌガラシ	準絶滅危惧	9	9
アズマツメクサ	Ⅱ類	2	1
タコノアシ	Ⅱ類	5	4
ミズキカシグサ	Ⅰ類	4	3
ミズマツバ	Ⅱ類	28	28
ウスゲチョウジタデ	準絶滅危惧	17	16
ミズネコノオ	Ⅱ類	7	6
ミズトラノオ	Ⅱ類	3	2
ミゾコウジュ	準絶滅危惧	14	13
マルバノサワトウガラシ	Ⅰ類	2	2
オオアブノメ	Ⅱ類	4	2
スズメハコベ	Ⅰ類	3	2
ヒメタヌキモ	Ⅱ類	1	1
イヌタヌキモ	—	9	9
ホソバオグルマ	—	11	10
ホソバニガナ	Ⅰ類	3	3
アギナシ	準絶滅危惧	21	17
スブタ	Ⅱ類	3	2
ヤナギスブタ	—	21	21
ミズオオバコ	—	21	21
サガミトリゲモ	Ⅰ類	2	2
イトトリゲモ	Ⅰ類	10	10
ミズアオイ	Ⅱ類	2	2
ホシクサ	—	22	22
ニッポンイヌノヒゲ	—	22	15
計		376	197

注：1) 栃木県立博物館に収蔵されている県内における2000年12月採集分までの標本から抽出した。

3) 絶滅危惧カテゴリーは「日本の絶滅のおそれのある野生生物(環境庁, 2000, 2001)」⁹⁾に拠る。

4) 栃木県は全8,500の3次メッシュからなる。

採集記録ラベルが付けられている。ラベルには少なくとも採集地、年月日、採集者、そして同定された種名などが記録されている。最近ではラベルの内容が一覧できる目録の整理や、またデータベース化が進められている事例も増えてきている。注意しなければならないのは、標本ラベルに同定された種名は絶対的なものではなく、単純な同定ミスもあれば分類学上の新しい知見によって変わってしまうものでもある。従って、対象種のラベル情報のみを閲覧するのではなく、必ず対象種を実際に確認しなければならない。今回はTPMで対象とした376点の標本を一枚一枚実際に確かめたのちに、標本ラベルをデジタルカメラで撮影した。ラベル画像から、標本番号、種名、採集地、標高、採集年月日、備考、を読み取り、データベースを作成した。重複を除いた採集年代の内訳は、1960～1970が17点、～1980が8点、～1990が63点、1991～が288点と1990年代以降の標本が75%以上占めていた。

2 位置情報の作成

標本ラベルの採集地の情報は、記録者によるばらつきが非常に大きい。TPMの対象とした標本では、大字表記から地番情報を持つものまで混在した。TPMでは自然環境基礎調査時の証拠標本には3次メッシュ(約1×1km)の記載がなされているが、基礎調査以前に採集された標本には3次メッシュの記載がないものも多い。3次メッシュは環境省の自然環境基礎調査における植生調査でも調査単位として設定され、また各種国土情報の基本単位にもなっていることから、地理情報データベースの基本空間単位として汎用性が高い。従っ

表2 希少種が出現したメッシュ数
Table 2 The number of grids which recorded threatened species in Tochigi Prefecture

出現種数	メッシュ数
1	122
2	50
3	10
4	9
5	3
6	2
9	1
計	197

て、対象としたTPMの標本も全て採集場所の最下位情報（小字や大字）を読み取り、3次メッシュに換算し位置情報を作成した。対象とした希少種が採集されたのは栃木県全8,500の3次メッシュのうち、約2%にすぎない197メッシュであった。また、最多で9種もの希少種が1メッシュ内で採集されるなど、うち75メッシュでは複数の希少種が記録された（表2）。

3 図化による希少種の集中分布域の抽出

作成した位置情報をGIS上で地図化を行い、水田希少植物の集中分布域を抽出した（図2）。メッシュデータからポリゴンデータへの変換やGISによる図化や解析はESRI社のArcView ver. 8.2を用いた。また地図化に必要な地理的情報は国土交通省の国土数値情報をダウンロードし、shapeファイル形式のポリゴンデータへの変換を行った。なお、国土数値情報の行政区界のポリゴン変換等は自作プログラムを使用した¹⁰⁾。

栃木県の地図上に水田希少植物の記録メッシュを重ねたところ、特に渡良瀬遊水地周辺と鬼怒川の中流域、そして八溝山地南麓では複数の希少植物が採集されたメッシュが多く、水田希少植物の集中分布域として捉えることができた。

図2 標本データによる栃木県の水田希少植物の分布
Fig.2 Distribution of threatened plants under paddy cultural fields in Tochigi prefecture using information of Voucher specimens

注：地図化にあたり、国土数値情報のN03-11-09（行政区界・海岸線（面））、W12-52A（流域界・非集水域（面））を用いた。

IV 希少種の分布特性の把握

1 3次メッシュにおける土地利用の把握

TPMに収蔵されている標本には、採集地の具体的な生育環境が記載されていないものが多い。従って、標本が果たして水田環境内で採集されたものなのかは不明である。しかし、希少種が記録された3次メッシュ内の土地利用割合を把握することによって、分布特性の大まかな傾向を捉えることができると考え、国土数値情報の土地利用面積（1997年版）から各希少種の出現メッシュごとの土地利用割合を算出した（図3）。その結果、ミズキカシグサやスプタ、オオアカウキクサなど10種群は水田面積が30%以上と卓越し、河川・湖沼の面積や森林面積を上回るようなメッシュ内で採集された。また、近県では水田に生育する事例が多く報告されている⁸⁾アズマツメクサやオオアブノメなど8種群は河川・湖沼の面積割合が40%以上と卓越するメッシュ内で記録され、河川の後

図3 栃木県における水田希少植物が採集されたメッシュ内の土地利用

Fig.3 Land use of 1 km grid which recorded threatened species in Tochigi prefecture

注：1) 土地利用面積は国土数値情報（LO3-09M-09-01）を使用。
2) 各タイプに属する種群間では土地利用面積に対して有意差が認められた（ χ^2 検定、 $\chi^2=161.74$ 、 $p<0.01$ ）。

背湿地のような環境を特に好むタイプと思われた。サガミトリゲモやヤナギスブタなど13種群は他の土地利用よりも森林の面積割合が30%以上と卓越するメッシュに出現することから、丘陵地の谷津田のように周囲を森林に囲まれた水田環境下によく出現するタイプと推察された。各タイプに属する種群間ではメッシュ内の土地利用面積に対して有意差が認められた (χ^2 検定, $p < 0.01$) ことから、栃木県内で記録された水田希少植物の分布特性は、3次メッシュ内の土地利用割合から図3に示した3タイプに分けることができた。

複数の希少種が記録されたメッシュのうち、分布特性の異なる3タイプの種群が出現し保全上重要と考えられる地域はわずか3メッシュであり、1976年の平均土地利用面積を見てみると、水田と河川・湖沼が各30%を占め、森林は約15%の割合

であった(図4)。しかし、全県下や他の希少種出現メッシュの土地利用面積の推移と比較して近年の森林環境の減少は著しく、各計画や事業等を進めて行く上で特に配慮しなければならないと考えられた。

以上のように、3次メッシュ(約1×1km)内に含まれるランドスケープ要素の割合を算出することにより、大まかではあるが、水田希少種が主にどのような環境下に生育分布しているのかを把握することが可能となる。

2 採集地点と詳細な生育環境情報による分布特性の把握

岡山県内の標本が多数収蔵されているKURAとRIBでは、1980年代以降の採集標本の多くに採集地点の緯度経度情報が記載されている。またRIBでは雑草標本収集の意図から、採集地点の生育環境が詳細に記載されているものも多い。従って、岡山県の事例では既存の地理的数値情報と重ねて、より詳細な生育環境別に採集地点の分布図を作成することが可能である。そこで、KURAとRIBの水田環境下で採集された希少植物の標本情報を用いて分布特性の把握を試みた。対象種の選定は、岡山県では県版レッドデータブックの記載種の生育情報から水田、セリ田、畦、ため池、休耕田などの水田周辺環境を示すキーワードから絶滅種を除く湿生植物38種を抽出した。KURAとRIBに収蔵されている対象種の総標本数は重複を除くと901点であり、分以下の精度の緯度経度による採集地点情報を有する標本は517点であった(表3)。そして、採集地点情報を持ち水田環境下の生育環境記録を有する標本は36種361点であり、これを対象として希少種分布の解析を行った。まず、ラベル記載情報から生育地の環境を水田(水田、セリ田、ハス田、小用水路、畦)、休耕田(含む放棄田)、ため池に分類し、採集地点を地図化した(図5)。1987年および1997年版の1/10細分区分画土地利用図を用い、採集地点から半径1kmの土地利用の推移を算出すると、水田の転用率は23%で全県平均41%より低くなり、水田環境が維持されている地区に希少種は分布することがわかった。また南部の水田地帯で希少種の採集点数が多くなる偏りが認められたが、水田地帯

図4 栃木県における3次メッシュ内の土地利用の変化
Fig. 4 Changes of land use on the grid which recorded threatened species in Tochigi prefecture

注: 土地利用面積の算定には国土数値情報 (LO3-51M-09, LO3-62M-09, LO3-03M-09, LO3-09M-09) を使用。

表3 岡山県の水田環境下に見られる希少植物
Table 3 Threatened plants under rice culture
in Okayama prefecture

種 名	絶滅危惧 カテゴリー	標本 点数	採取 地点有	水田環境下の採取標本数		
				計	水田	休耕田 ため池
ミズニラ	絶滅危惧種	26	17	12	3	9
ミズニラモドキ	準危急種	28	28	19		19
オオバシナミズニラ	危急種	6	6	5		3
ミズワラビ	準危急種	128	63	53	35	18
ヒメウラジロ	留意種	37	16	1	1	
サカバサトメシダ	絶滅危惧種	8	6	5		3
デンジソウ	危急種	45	18	12	5	4
アカウキクサ	危急種	30	20	17	6	11
オオアカウキクサ	危急種	33	21	11	6	5
サンショウモ	準危急種	30	12	11	1	1
サクラタデ	準危急種	35	20	7	3	1
ヒメタデ	危急種	23	18	9	5	4
スカボタデ	準危急種	7	4	3		3
サイコクヌカボ	準危急種	18	8	6		6
ヤナギヌカボ	準危急種	12	8	3		3
アゼオトギリ	危急種	23	16	3	3	
ノウルシ	絶滅危惧種	6	2			
ヒメシロアサザ	準危急種	31	18	15	8	2
オオアブノメ	準危急種	18	9	6	2	1
コキクモ	準危急種	43	11	11	8	2
スズメハコベ	絶滅危惧種	7	7	7	5	2
ヒメタヌキモ	危急種	17	9	9	2	7
ホノバニガナ	危急種	5	1	1		1
アギナシ	準危急種	8	3			
マルバオモダカ	絶滅危惧種	5	5	3		3
スブタ	危急種	34	21	17		17
マルミスブタ	危急種	2	1	1		1
ヤナギスブタ	危急種	25	16	14	7	7
ミズオオバコ	準危急種	106	61	46	22	7
サガミトリゲモ	危急種	13	5	4	1	3
イトトリゲモ	危急種	8	4	4		4
ヒメコウガイゼキショウ	準危急種	10	4	1	1	
ホシクサ	準危急種	30	21	19	13	1
ミズタカモジ	絶滅危惧種	6	6	5	4	1
コゴメカゼクサ	準危急種	7	2	2	1	1
スズメノコビエ	危急種	6	5	3		3
コガマ	準危急種	18	18	5	2	3
シズイ	危急種	7	7	5	1	2
合 計		901	517	346	145	52
					149	

注：1）希少種の選定と絶滅危惧カテゴリーは「岡山県版レッドデータブック」（2003）の記載に拠る。
2）標本点数は倉敷市立自然史博物館（KURA）および岡山大学資源生物科学研究所（RIB）に収蔵されているものから集計（2003年12月採集分まで）。
3）採集地点有は、採集地点の緯度経度が分以下の精度で記載されている標本を抽出。
4）水田環境下の標本点数は標本ラベルから水田（水田、セリ田、ハス田、小用水路、畦）、休耕田（含む放棄田）、ため池、の水田耕作に付随する湿地環境下での採集が読み取れるもの。

図5 岡山県における水田希少植物の分布
Fig.5 Distribution of therated plants under rice culture filed in Okayama prefecture
注：地図化にあたり、国土数値情報のN03-11-33（行政界・海岸線（面））、土地分類メッシュ（G05-54M48）を用いた。

がまとまって存在し水田周辺環境が多く存在しているためだけでなく、標本ラベルの備考等の情報から調査者や調査回数の偏りも大きく影響していると考えられた。従って県内の地域間では調査精度が異なることが予想され、北部の水田地帯における希少種の分布は過小評価である可能性が高い。

次に希少種の採集地点の詳細な環境特性を把握するために、水田内および休耕田から採集された計197点を土壌情報データベース注1)の100mメッシュと重ね合わせ、出現地点を土壌統計ごとに整理するとともに、国土数値情報の土地分類データ（3次メッシュ単位）から採集地点の大まかな地形分類を試みた（表4）。オオバシナミズニラやシズイなど11種群は、丘陵地や山地の多湿黒ボク土や灰色台地土、グライ台地土の水田で主に採集されていた。ミズニラやコゴメカゼクサは水田利用に不適な褐色森林土の土壌群に分布していたが、これは100mメッシュでは表現されない規模の水田で採集されたものと考えられ、これらの種群は山間の小規模の谷津田などに分布するものと推察された。一方、サクラタデやホシクサなど4種群は丘陵地や山地では採集されず、扇状地に多く見られ、扇状地水田型と考えられた。ヒメシロアサザやコキクモなど10種群は南部の干拓地を含む灰

表4 岡山県の水田・休耕田で採集された
希少水田植物の生育環境別の出現割合
Table 4 Environmental site which collected threatened
plants under paddy fields in Okayama prefecture

種 名	標本 点数	地形区分(%)			土壌群 (%)					生育環境における 類型化		
		丘陵地・山地	扇状地・低地	三角州性低地	黒ボク土	多湿黒ボク土	褐色森林土	灰色台地土	グライ台地土		黄色土	灰色低地土
オオバシナミズナ	2	100								100		山間 水田型
サカサトメシダ	2	100							100			
サンショウモ	1	100								100		
シズイ	3	100			100							
ヒメウラジロ	1	100						100				
ヒメタヌキモ	2	100						100				
ミズナ	3	100						100				
コゴメカゼクサ	1	100						100				
アカウキクサ	6	83	17					83			17	
ヤナギスズナ	7	86	14					86			14	
アゼオトギリ	3	67	33	33				33	33			扇状 水田型
ヒメコウガイゼキショウ	1		100						100			
サガミトリゲモ	1		100							100		
サクラタデ	4		50	50	25			25		50		
ホシクサ	14		50	50				21	14	21	43	
ヒメシロアサギ	10			100							100	
ヒメタデ	9			100							22 78	
スズメハコベ	7			100							29 71	
オオアブノメ	3			100							33 67	
オオアカウキクサ	6	17	83							50 50		
コキクモ	10		20	80						10 90		
コガマ	5	20	80								100	
ミズタカモジ	5	40	60							20 80		
デンジソウ	9	22	22 56							33 67		
ミズワラビ	53	15 9 75					4		2	2 40 53		
ミズオオバコ	29	55 17 28					3 38 7			3 28 21	広域型	

注：1）地形区分、土壌群ごとの採集点数を各土壌群の総標本数の百分率で表した。

2）地形区分は国土数値情報の土地分類メッシュ（G05-54M-48）、土壌群は「地力保全調査による土壌情報データベース」のメッシュデータを用いた。

色低地土やグライ土の三角州性低地に主に分布し、低平地の水田地帯を生育環境としていることが把握された。また、ミズオオバコは低平地から山間水田まで分布し、広域型の分布特性を示した。

このように、採集地の詳細な情報が標本に記載されていると、より多くの地理情報と重ね併せることが可能となり、生育環境の情報が蓄積されれば希少植物のポテンシャルハビタットの解析や、保全上重要な地域の精度の高い抽出も可能となる。

V 博物館の情報を利用する際の課題

ホットスポットの抽出のように地域の博物館が所蔵している標本等の情報を活用すれば多くの有

用な知見が得られるが、その利用にあたっては以下の点に留意する必要がある。1）標本の偏向性：地域標本の採集は多くの場合、博物館の学芸員など限られた専門家が行う場合が多く、分類群のみならず年代や地域性に大きな偏りを生じる。採集年代ではレッドデータブックの意識が高まった1990年代以降の標本が圧倒的に多く、かつての自生地を推察することが難しい。2）記載情報の不統一：ほとんどの館では採集地は大字や小字程度の記載にとどまり、また生育環境の記載もないものが多い。3）情報管理：今回対象とした種群の一部にも盗掘や乱獲などの危険性が高いものが含まれる。特にラン類やユリ類などは詳細な採集地が漏れると却って絶滅への危険性を高めてしまうおそれがある。また、標本ラベルには採集者氏名も記載されており、標本情報の公開に向けては個人情報の保護も課題となる。以上に加えて、標本の収集・管理に十分な人員と経費が充てられている博物館は少なく⁴⁾、目的の標本が閲覧できるような状態に整理がなされていないまま、貴重な標本を死蔵させている博物館も多数存在すると推察される。従って、標本情報の今後の有効利用に向けては、全国の博物館に収蔵されている膨大な標本点数に対してあまりにも利用可能な状態の標本が少ないことから、1）全ての標本情報のデータベース化、が急務である。また本報告で述べたように採集情報は詳細なほど様々な解析が可能となることから、2）採集地点の情報として緯度経度や標高情報、詳細なハビタット記述の統一、も重要である。さらに研究利用を含めて原則として一般に全ての情報を公開すべきと考えることから、3）目的や利用用途別の情報制限の明確なルール化、を早急に進めるとともに、博物館に収蔵されている標本情報の存在とその有効性について広くアピールしていくことが必要であろう。また、博物館の役割を認識しその活動をサポートできるように、地域全体に自然史への理解を深めるようなシステム作りも一考すべきであろう。例えば、神奈川県では博物館が中心となり多数の市民の参加を得て、全県を網羅的に植物相を調査し、10万点以上の標本が納められ大冊の植物誌をまとめている¹¹⁾。多様な生物を育む農村環境を実現していくためには、ホットスポットの選定に留まらない自

然史への理解を深めるような地道な活動も強く望まれるだろう。

VI おわりに

自然との共生に向けて農村空間における生物情報が不足している中、地域の自然史系博物館に収蔵されている標本などを情報源として、水田希少植物を例に、農村における希少種の分布を地理情報データベース化すれば集中分布域の抽出や生育環境の解析による分布特性の把握など農村空間の保全に有益な情報が得られることを示した。地域の博物館には貴重な証拠標本が多く眠っており、これらの情報を有効に活用していくためには、まず標本情報をデータベース化することが重要であ

る。また、標本情報は採集位置などの記載や精度が不揃いである場合が多いが、3次メッシュ単位に揃えることにより、既存の地理情報と重ねて解析が可能となる。さらに、緯度経度情報や詳細なハビタット記述を有する場合には、より多くの地理情報と重ねて、分布の特性把握などを解析できる。標本の偏向性や記載の不統一などの課題もあるが、全国の博物館に収蔵されている膨大な標本は多くの有益な情報となると考えられ、今後、事業等で行う環境調査等による分布情報の不完全性を補完するためにも、標本情報のデータベース化の促進や情報公開の在り方等、積極的な自然史博物館の利用とその連携のあり方が模索されるべきであろう。

謝辞：本研究を進めるにあたり、標本閲覧や情報提供に協力頂いた栃木県立博物館の小倉洋志学芸員、林光武学芸員、岡山県倉敷市立倉敷自然史博物館の狩山俊吾学芸員、岡山大学資源生物科学研究所野生生物研究室の榎本敬助教授に、改めて深謝の意を表します。

注

注1) 施肥改善事業や地力保全調査(昭和34年～53年度)により、各都道府県の農業関係試験研究期間で蓄積された土壌図データなどを「農業生産環境情報システム整備事業」(昭和57年～61年度)等でデジタル化されたデータベースで、本報告では100mメッシュで収録された土壌図メッシュデータを使用。なお、全国土壌統コードは「農耕地土壌の分類—土壌統の設定基準および土壌統一覧—第2次案改訂版」(農技研1983)を参考した。

引用文献

- 1) 田中道明・渡辺一哉(2003): 田んぼ周りの生きもの調査。農村と環境, 19, 140-159.
- 2) Myers, N., R. A. Mittermeier, C. G. Mittermeier, G. A. B. da Fonseca and J. Kent (2000): Biodiversity hotspots for conservation priorities. Nature, 403, 853-858.
- 3) 植物地理・分類学会編(2002): 各都道府県の植

物自然史研究の現状。植物地理・分類研究, 50(2), 143-262.

- 4) 糸魚川淳一(1999): 『新しい自然史博物館』。東京大学出版会, 東京。
- 5) 栃木県自然環境調査研究会植物部会編(2003): 『とちぎの植物Ⅰ・Ⅱ』。栃木県林務部自然環境課, 栃木。
- 6) 岡山県生活環境部自然環境課編(2003): 『岡山県版レッドデータブック—絶滅のおそれのある野生生物—』。岡山県環境保全事業団, 岡山。
- 7) 石田憲治・飯嶋孝史・松森堅治・嶺田拓也(2003): 関東地域の農業農村整備事業における環境配慮の概況分析。農業土木学会関東支部大会講演要旨集, 54, 13-15.
- 8) 嶺田拓也(2003): 水田耕作を利用する植物たちの多様性—農耕依存と雑草性のはざまで—。琵琶湖研究所報告, 21, 123-130.
- 9) 環境庁編(2000): 『改訂・日本の絶滅のおそれのある野生生物 植物Ⅰ(維管束植物編)』。自然環境研究センター, 東京。
- 10) 飯嶋孝史・石田憲治・松森堅治・嶺田拓也(2003): GISで用いるポリゴンデータのトポロジー修正システム。農工研技報, 202, 61-70.
- 11) 糸魚川淳一(1993): 『日本の自然史博物館』。東京大学出版会, 東京。

Key Words: 1) natural history museum, 2) Voucher specimens, 3) distribution pattern, 4) threatened plants under paddy culture, 5) Geographic Information System

(2004年7月17日 受付)

(2004年10月15日 受理)