

島根県の植物多様性保全とデータベースの構築の緊急性と重要性

林 蘇娟・位 多・秋廣 高志

Urgency and Importance of Plant Diversity Conservation and Database Construction in Shimane Prefecture

Su-Juan Lin, Dou Wei and Takashi AKIHIRO

Abstract The recent researches and the basic data about the plant diversity of Shimane prefecture were given an outline. The urgency and importance of the database construction of the plant diversity of Shimane were discussed on a global viewpoint. We are doing an effort to establish a herbarium and an information-sharing platform including plant specimens and the database for education, scientific research and the plant conservation of Shimane. The plant specimens more than 10 thousands were made in our department recently.

Keywords: Biodiversity, Herbarium, Specimen, Database, Shimane

はじめに

今年 2010 年は国連が定める「国際生物多様性年」である。10 月には愛知県名古屋市で、生物多様性条約第 10 回締約国会議 (COP10) が開催される。これに伴い、国内外における生物多様性保全に関する気運が高まりを見せている。小論では、筆者らが現在行っている島根県植物多様性に関するデータベースの構築に関する進捗状況について報告するとともに、島根県植物多様性データベースの構築の緊急性と重要性について述べる。

生物多様性とは

生物多様性の定義は研究分野によって幅広く様々な説明があるが、Thomas (1997) らは、生物多様性とは：1. この地 (球) に生息しているすべての生き物とこれら生き物の類縁関係及び進化の過程の多様性；2. 多様な種類 (種の数、種の特性) いわゆる生物の種多様性と生物の遺伝的多様性 (個々の集団・個体の変異)；3. 生物が自然の中に適応している生態環境とその全体の生態系の構成を

含めて、生物多様性という定義している。この定義に基づくと、豊かな自然または生物多様性を守ることは、単なる「緑」を守る、多くの種類を守る、ある地域の山、海や河川を守るだけではなく、あらゆる生物がその祖先から引継ぎ、これからも伝えていく遺伝的多様性を守ること、また生態系全体を含む自然の共同体を守ることとなる。生物多様性を守るためにはまず自然をそして生物多様性を知ること、理解することから始めなければならない。

植物多様性保全のため

自然および植物多様性を知るためには、特定の地域 (世界、アジア、日本、島根県内) にどれほどの植物種が生息しているか、植物種の生息場所や分布範囲はどのようになっているか、適応する生態環境はどのようなものか、個々の種類はどの生物と共存または競争の関係を持っているか、どの種が固有種でどの種が絶滅危惧種でなぜ絶滅に瀕しているのか、個々の種類の過去の歴史 (繁栄、衰退、種分化など) や進化の過程はどのようになっているのか、を知らなければならない。これらの情報があったら初めて適切な植物多様性の保全が可能となる。

地球規模の環境破壊、植物資源の枯渇の危機に直面した人類は、自然に対する「情報」の無さに気づき 80 年代

に植物情報国際機構 (IOPI-International Organization for Plant Information) の構想によって、「地球植物誌」を作るプロジェクトを立ち上げた。これをきっかけに、世界中の植物の基礎データが人類共通の貴重な財産であると認識されるようになった (Lin 2000)。1999年からは『地球植物誌』が刊行され、また、2001年には「地球規模生物多様性情報機構」(GBIF-Global Biodiversity Information Facility) が設立され、生物多様性に関する情報がデータベース化され、世界中の人々がインターネットを介して、利用できるようになった。現在、データ数は1億8千万件に達し、2011年までに10億件のデータが利用できるようになる計画となっている。日本からは、約150万件のデータがGBIFに提供されている (福田他, 2010)。

世界の各地域では植物誌の作成が進められている。アジアは地球上で植物の種が最も多様な地域の一つである中国全土の植物の種多様性を網羅した全80巻、125分冊におよぶ壮大なスケールの植物誌 (Flora of China) が国際連携によって作られている。

日本では、日本語版の新日本植物誌、牧野図鑑、日本の野生植物 (5巻) が作られており、日本全土の植物 (約5500種) が網羅されている。また、国際連携にむけて、英語版のFlora of Japanが4巻8分冊作られている (講談社、現在6分冊完成)。各都道府県レベルでも地域植物誌が作られており、神奈川県や千葉県では、地域植物誌が再版されたり、改訂版が作られたりしている。

植物誌作りには、対象とする地域の標本と比較するための他の地域の標本が不可欠である。植物標本は永久あるいは半永久に保存されるため、植物標本があれば、実際にいつ、何処にその植物が分布していたのかを確定できる。年月が経つと、採取した分布域の気候、環境、植生が (自然発生的または人為的に) 変化するが、植物標本があれば、その当時の環境情報を標本から得ることができる。つまり、植物標本は種多様性だけでなく、生物多様性の総合的なデータとしても利用可能なのである。

植物標本の作成はヨーロッパでは16世紀から、日本では江戸時代の後期19世紀以降になって始まっている。現在、イギリスの王立キュー植物園やパリの国立自然史博物館の植物標本室には、全世界から収集された600万点を超す標本が収蔵され、米国のニューヨーク植物園には700万点、ミズーリ植物園には600万点、ハーバード大学標本館には500万点以上の標本が収蔵され、日々の学術研究、世界の人々に利用されている。

日本では植物標本は主に博物館と旧帝国大学の標本館に収蔵されている。国立博物館には90万点 (『日本植物

総覧』の証拠標本を保有)、東京大学総合研究博物館には170万点 (日本最大)、首都大学東京牧野植物標本館には16万点 (牧野植物図鑑の証拠標本を保有) が収蔵されている。また、各地域の植物誌を作成するための標本や、採集家や愛好家が集めた標本は地方の博物館や大学の標本館 (室) に多数保存されている。

中国地方においては、広島、岡山、山口県において植物誌が刊行されている (山口県では山口県産高等植物目録も刊行されている) が、鳥取県と島根県には植物誌はない。植物標本は、広島県で10万点以上 (広島大学)、岡山県で18万点 (倉敷市立自然博物館)、山口県で13万点以上 (山口県立博物館) が収蔵されている (植物地理・分類学会 2002)。

島根県の現状

島根県内の植物目録や調査報告書の一覧を表1にまとめた。この表から島根県の植物に関する調査や研究が体系的には行われてこなかったことがわかる。今回の文献調査では、隠岐島植物分布論 (徳淵永治郎 1911年)、仁多植物誌 (丸山巖 1929年)、北出雲植物小話 (林実 1937年)、鰐淵寺附近植物目録 (原貞吉 1956年)、島根のスケ属植物 (岡本香著 1963年)、西部石見の高等植物目録 (宮本巖 1963年)、西部石見の植物目録 (森山美具 1971年)、山陰植物管見I-II (岡国夫著 1973年) といった、明治時代や昭和初期~中期の島根県の植物相を知る上で重要な資料を手に入れることができなかった。これらの資料を集めることは急務であると思われる。

植物標本目録 (I) (井上雅仁ら 2009年) の情報をもとに、収集された植物標本の採取地点を調査し、調査地

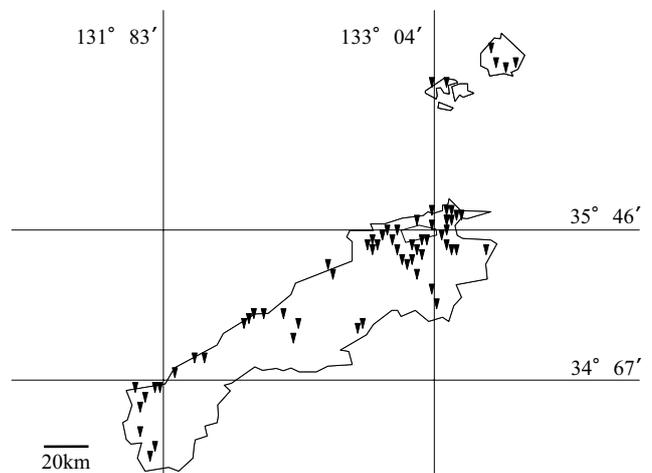


図1 植物標本が残されている地域 ▼で示す部分は採取地を示す (2009年枚村喜則氏植物標本目録 (I) より作成)。

表1 島根県の植物相研究に関する文献一覧

発表年	著者名	著書名・論文名
1978年	宮本巖	摘み草手帖 (山陰中央新報社 289p)
1978年	島根県 (西山一義ら)	日本の重要な植物群落 中国地方版 (大蔵省印刷局 1-174)
1978年	日本生物教育会	島根の生物 (第33回 全国大会記念誌 55p)
1979年	丸山巖	出雲国風土記植物誌 (島根県立八雲立つ風土記の丘資料館発行 57p)
1985年	丸山巖 林亨	しまねの草花 (山陰中央新報社 115p)
1987年	杵村喜則	島根半島の植生と植物相 I・残存自然林 [山陰地域研究 (3):35-42]
1987年	丸山巖	出雲国風土記の植物 (島根県立八雲立つ風土記の丘友の会発行 55p)
1988年	木村康信・丹後亜興	島前の植物目録 (V) 羊歯植物 隠岐の文化財 (5):P88-92
1994年	杵村喜則	隠岐諸島の植生と植物相 森林植生 [山陰地域研究 (10) 25-33]
1995年	杵村喜則	隠岐諸島の植生と植物相 [山陰地域研究 (11) 17-23]
1997年	杵村喜則	島根県のシダ植物相 (ホシザキグリーン財団研究報告第1号; 221-232)
1988年	杵村喜則	島根半島の植生と植物相 II・海岸植生 [山陰地域研究 (4):121-131]
1998年	杵村喜則	木次町尺の内 (昆虫の森) の植生と植物相 (ホシザキグリーン財団研究報告第2号; 109-120)
1989年	杵村喜則	島根半島の植生と植物相 III・シダ植物相 [山陰地域研究 (5):121-131]
1990年	杵村喜則	島根半島の植生と植物相 IV・種子植物 [山陰地域研究 (6) 87-104]
1991年	杵村喜則	島根半島の植生と植物相 V・水生植生と単子葉植物相 (山陰地域研究 (7) 67-81)
1992年	杵村喜則	島根半島の植生と植物相 VI・遺伝的植生 [山陰地域研究 (8) 29-35]
2005年	島根県環境生活部景観自然課	しまねレッドデータブック 島根県の絶滅のおそれのある野生動植物, 126p
2005年	杵村喜則	島根県の植物相 [島根県立三瓶自然館研究報告 (3); P1-49]
2009年	杵村喜則	杵村喜則氏植物標本目録 (I) (島根県立三瓶自然館収蔵資料目録 第11号 173p)

点を地図上にプロットした (図1)。その結果、島根県内には植物標本・資料が作成されていない地域が数多く残されていることが明らかとなった。2005年には島根県環境生活部景観自然課によって、島根県植物絶滅危惧種のレッドデータブックが作られているが、島根県の植物相の全貌が解明されるには至っておらず、今後の絶滅危惧種の選定や評価を行うためには、さらなる調査が必要とされる。

島根県の植物相の研究は元島根大学生物資源科学部生物科学科助教授の杵村氏によって精力的に行われてきた (表1)。杵村氏が長年収集した貴重な標本約4万点は、島根大学に標本室がなかったため、杵村氏の退官時に県立自然博物館サヒメルに寄贈・移管されている。これらの標本は現在も整理が進められている。この時に移管されずに大学に残された標本の多くは、‘押し葉’が新聞紙にただ挟まれただけのもので、筆者の林が赴任するまでの間、利用価値があまり無いものと考えられ放置されていた。筆者らがこれら一つ一つを台紙に貼り付け、植物標本に関する情報の整理を行っている。これまでの整理・調査で、これらの標本は、島根県の植物相を知る上で極めて貴重な資料であることがわかった。植物標本の中には植物学や動物学の研究者として著名な長野菊次郎氏が作成した明治時代のボタンなどの標本も含まれていた



図2 長野菊次郎氏が明治時代 (1891) に作成したボタンの標本

(図2)。これらの植物標本は、植物学の教育、研究の基礎資料としてはもちろんのこと、島根県植物多様性の全貌を把握するため、また島根県内の植物資源の有効利用・開発のためにも極めて重要な資料である。島根県の植物多様性保全において重要な役割を担う本学にとって、これらの貴重な植物標本の保存と整理、データベースの構築は緊急な課題の一つであると考えられた。

遅れている現状で島根大学が行うべきこと

上述のとおり，島根県の植物多様性保全のため基礎データの構築は他県に比べてかなり遅れている．まず早急に行うべきことは，既存の資料を保存・整理することである．これと並行して，これらの資料を活用した生物多様性保全の基礎教育を行う必要がある．本学学生はもとより地域住民に対して，植物標本の整備，植物誌の作成，データベースの構築が，植物多様性保全に極めて重要であること，また，島根県が置かれている状態が危機的状態であることを伝え，島根県の自然を守る，生物多様性を保全する活動へと繋げる必要がある．

植物標本の整理・保存・データベース構築の進捗状況

①標本室の整備：多雨多湿の島根県では，カビが発生しないように温度および湿度の管理が重要である．そこで，新たに空調を導入した．また，植物標本専用の棚を15台導入した．一つの棚に約2000点の標本が収蔵可能であり，最低でも3万点の収蔵が可能である．

②標本の保有量：新聞紙に挟まれただけの状態で保存されていた植物体を台紙に貼り付け植物標本とした（図3）．現在までに9672点の標本の作成が完了している．最終的には約1万3000点になる予定である．9672点のう

ち，4481点（約46%）については，採集日と採集地の情報の整理が完了している．現在収蔵されている標本は，他県や他の地域と比べると，決して多くはないが，島根県の植物多様性研究のための土台になる．

③標本の内容・情報量：今回整理した標本の中には明治や大正時代のものが多数存在していた（図2，3）．この年代の標本は，国内では主に国立科学博物館，旧帝国大学の幾つかの標本館にしか保有されておらず大変貴重なものであり，おそらく島根県内最古の植物標本であると考えられる．島根大学の前身である旧制松江高等学校の標本も多数あり，当時の植物学の教育内容，教育レベルをも窺わせる．

島根県の植物多様性の特徴を呈する島根半島と隠岐島の標本が数多く存在し，藻類（海藻中心）から，陸上植物のコケ類，シダ植物（40科），裸子植物（8科），被子植物（c.126科）を網羅していた（表2）．被子植物の科の数は日本植物誌に記録された被子植物の科数の約77%以上に当たるため，日本の植物の系統分類を学ぶ資料として利用可能である．島根県外（多数の県），国外（中国と朝鮮半島が多数）の標本も数多く保存されている．

④教育授業：植物標本や作成したデータベースは，植物の世界，系統と分類，博物館実習，セミナーII，生物機能学実習，大学院，学部卒業研究課題に活用した（図4）．また教育活動の中で，島根県内のフィールド調査を行い，隠岐島の植生調査や，絶滅危惧種の資料，基礎データの収集も行った．

今後の課題と展望

①今後は，植物標本のデータベースを構築し，インターネット上へ公開する．データベースの内容は，科・属・種・種内分類群の学名，和名，採集者標本番号，データ源，ハーバリウム標本番号，場所，標高，年月，状態，採集者，標本の画像とする予定である．標本を画像化し



図3 大正時代から新聞に挟まれたままの「押し葉」が台紙に固定され貴重な標本となった。



図4 学生実習：標本制作，データ整理

てインターネットで公開すれば、検索機能を使って誰でも簡単に標本を検索することができる。すでに、世界ではミズーリ植物園（アメリカ）、ニューヨーク植物園（アメリカ）、キュー植物園（イギリス）、ロンドン自然誌博物館（イギリス）、中国デジタル植物標本館などで公開が進められている。我々が収蔵する植物標本の画像をインターネット上で公開すべく、徳島県立博物館の小川氏（2008年）の方法を参考に、スキャナーの選択、スキャン方法の検討を行なった。その結果、Epson ES-7000またはES-6000にて400dpiでスキャンすることで、インターネットでの公開に適した画像が得られることがわかった（図5）。カラーバランスとホワイトバランスを調整するため、スケールを調整するためにQPcard 201（QP Card AB社）を利用した。上記の方法で、これまでに3830点の画像データを取得した。これらの大量の画像データを公開するためには、独自のサーバーと検索・表示システムを構築する必要がある、今後の課題となっている。

②学内外の教育：実物標本の観察と基礎データの構築を連動する。現在は、データベースが完成していないので、必要とする植物標本を探すのに時間がかかってしまう。

そこで情報を統合することで連動をはかる。標本庫の管理体制を整え、植物多様性の保全と環境問題に関する市民向けの普及教育を行う。また島根県の植物資源の有効利用と地域産業振興に有益な情報を提供するように努力する。

③国内、外の研究機関、研究者との連携、情報提供・交換をおこない、グローバルな視点から、島根県の自然

保護、生物多様性保全を推進し、科学研究・教育レベルを高める。

④島根県の自然、植物多様性の補足調査、島根植物誌を編纂する土台を構築する。植物標本の集積、文献や比較標本資料の整理を継続する。既存の標本データの解析を行い、島根県の自然環境や植物の分布において調査が行われていない点を明らかにしたうえで、過去と現在の植生、環境変化の比較を行い、絶滅危惧種の保護のための確かな情報を提供し、地域の自然保護の方策の策定に繋げる。

おわりに

2009年12月に「植物保全戦略—生物多様性を守る」という題目の国際シンポジウムが東京で開催された。その中で、Thinking Globally and Acting Locally—the Global Strategy for Plant Conservation（グローバルな考えと各地域における活動—植物保全の世界戦略）が議論され、地域における活動が世界の植物保全につながるという考えが強調された。我々の研究活動が世界の植物多様性保全につながることを期待している。

謝辞

終わりに、本研究を遂行するに当たって、ご理解とご協力を頂いた島根大学生物資源科学部生物科学科の教員の皆さんに厚く御礼申し上げます。標本整理・制作にご尽力下さった生物資源科学部の学生、留学生諸君に感謝いたします。県立自然博物館の井上雅仁氏には、枚村喜則氏植物標本目録（I）に収録されているデジタルデータを快く提供していただきました。心から感謝申し上げます。また、筆者の一人、林に快適な研究環境と貴重な資料を提供して下さったハーバード大学ハーバリアのDavid E. Boufford博士に感謝致します。本研究調査活動の一部は島根大学生物資源科学部・学部長裁量経費（平成21年度）、島根大学男女共同参画・女性研究者研究支援員配置制度（平成20年度後期、21年度）によってサポートされました。この場を借りて厚く御礼申し上げます。

引用文献

小川誠（2008）高精度植物標本画像のインターネットでの公開。徳島県立博物館研究報告 18：85-92。
井上雅仁・松村美雪・野上篤孝（2009）枚村喜則氏植物標本目録（I）。島根県立三瓶自然館収蔵資料目録 第



図5 EPSON ES-7000 で取り込んだ植物標本の画像

11号1-173.
 植物地理・分類学会(2002)各都道府県別の植物自然史
 の現状. 植物地理・分類研究, 50(2):143-262.
 福田知子・井上透・松浦啓一(2010)GBIFについて—利
 用とデータ提供—. 分類10(1):77-86.
 Lin Su-Juan(2000)Research on Plant Species Diversity
 in Asia. In K. Guan and K. Iwatsuki (eds.), Interna-

tional Symposium on Man and Nature (Kun-
 ming), 84-88.
 Thomas E. Lovejoe(1997). Biodiversity: What Is It? In
 Marjorie L. Reaka-Kudla, Don E. Wilson, and Edward
 O. Wilson (eds.). Biodiversity II. Joseph Henry
 Press, Washington, 551pp.

表2 島根大学生物資源科学部生物科学科標本室の植物標本の科のリスト.

No.	科名(学名)	科名(和名)	No.	科名(学名)	科名(和名)
1	Taxaceae	イチイ科	36	Santalaceae	ビャクダン科
2	Potamogetonaceae	ヒルムシロ科	37	Loranthaceae	ヤドリギ
3	Podocarpaceae	マキ科	38	Aristolochia	ウマノスズクサ科
4	Cephalotaxaceae	イヌガヤ科	39	Polygonaceae	タデ科
5	Pinaceae	マツ科	40	Chenopodiaceae	アカザ科
6	Cupressaceae	ヒノキ	41	Amaranthaceae	ヒユ科
	<u>以下被子植物</u>	<u>(単子葉)</u>	42	Phytolaccaceae	ヤマゴボウ科
7	Typhaceae	ガマ科	43	Aizoaceae	ツルナ科
8	Sparganiaceae	ミクリ科	44	Portulacaceae	スベリヒユ科
9	Gramineae	イネ科	45	Caryophyllaceae	ナデシコ科
10	Cyperaceae	カヤツリグサ科	46	Nymphaeaceae	スイレン科
11	Palmae	ヤシ科★	47	Trochodendraceae	ヤマグルマ科
12	Araceae	サトイモ科★	48	Eupteleaceae	フサザクラ科
13	Eriocaulaceae	ホシクサ科*	49	Cercidiphyllum	カツラ科
14	Pontederiaceae	ミズアオイ科*	50	Ranunculaceae	キンポウゲ科
15	Philydraceae	タヌキアヤメ科★	51	Berberidaceae	メギ科*
16	Juncaceae	イグサ科*	52	Menispermaceae	ツツラフジ科*
17	Liliaceae	ユリ科	53	Magnoliaceae	モクレン科*
18	Amaryllidaceae	ヒガンバナ科	54	Lauraceae	クスノキ科*
19	Dioscoreaceae	ヤモノイモ科	55	Papaveraceae	ケシ科
20	Iridaceae	アヤメ科	56	Capparaceae	フウチョウソウ科
21	Zingibraceae	ショウガ科	57	Cruciferae	アフラナ科
22	Orchidaceae	ラン科	58	Droseraceae	モウセンゴケ科
	<u>以下(双子葉)</u>		59	Crassulaceae	ベンケイソウ科
23	Piperaceae	コショウ科	60	Saxifragaceae	ユキノシタ科
24	Saururaceae	ドクダミ科	61	Pittosporaceae	トベラ科
25	Chloranthaceae	センリョウ科	62	Hamamelidaceae	マンサク科
26	Salicaceae	ヤナギ科	63	Rosaceae	バラ科*
27	Myricaceae	ヤマモモ科	64	Leguminosae	マメ科
28	Juglandaceae	クルミ科	65	Geraniaceae	フウロソウ科
29	Betulaceae	カバノキ科	66	Oxalidaceae	カタバミ科
30	Fagaceae	ブナ科	67	Zygophyllaceae	ハマビシ科
31	Ulmaceae	ニレ科	68	Rutaceae	ミカン科*
32	Moraceae	クワ科	69	Simaroubaceae	ニガキ科
33	Urticaceae	イラクサ科	70	Meliaceae	センダン科
34	Proteaceae	ヤマモガシ科	71	Polygalaceae	ヒメハギ科
35	Olacaceae	ボロボロノキ科	72	Euphorbiaceae	トウダイグサ科*
			73	Buxaceae	ツゲ科
			74	Empetraceae	カンコウラン科

No.	科名 (学名)	科名 (和名)	No.	科名 (学名)	科名 (和名)
75	Anacardiaceae	ウルシ科	104	Ericaceae	ツツジ科
76	Aquifoliaceae	モチノキ科*	105	Myrsinaceae	ヤブコウジ科*
77	Celastraceae	ニシキギ科*	106	Primulaceae	サクラソウ科*
78	Aceraceae	カエデ科*	107	Ebenaceae	カキノキ科★
79	Sabiaceae	アワブキ科*	108	Symplocaceae	ハイノキ科*
80	Balsaminaceae	ツリフネソウ科*	109	Styracaceae	エゴノキ科*
81	Rhamnaceae	クロウメモドキ科*	110	Oleaceae	モクセイ科*
82	Vitaceae	ブドウ科*	111	Buddlejaceae = (Loganiaceae)	フジウツギ科★
83	Elaeocarpaceae	ホルトノキ科★	112	Gentianaceae	リンドウ科
84	Malvaceae	アオイ科★	113	Apocynaceae	キョウチクトウ科
85	Actinidiaceae	マタタビ科*	114	Asclepiadaceae	カガイモ科
86	Theaceae	ツバキ科	115	Convolvulaceae	ヒルガオ科
87	Guttiferae	オトギリソウ科	116	Boraginaceae	ムラサキ科
88	Vioraceae	スミレ科★	117	Verbenaceae	クマツツラ科
89	Flacourtiaceae	イイギリ科★	118	Labiatae	シソ科
90	Stachyuraceae	ギブシ科*	119	Solanaceae	ナス科
91	Thymelaeaceae	シンチョウゲ科*	120	Scrophulariaceae	ゴマノハグサ科
92	Elaeagnaceae	グミ科*	121	Pedaliaceae	ゴマ科
93	Lythraceae	ミソハギ科★	122	Orobanchaceae	ハマウツボ科
94	Rhizophoraceae	ヒルギ科	123	Gesneriaceae	イワタバコ科
95	Alangiaceae	ウリノキ科★	124	Acanthaceae	キツネノマゴ科
96	Onagraceae	アカバナ科★	125	Plantaginaceae	オオバコ科
97	Haloragaceae	アリノトウグサ科*	126	Rubiaceae	アカネ科★
98	Araliaceae	ウコギ科*	127	Loniceraceae	スイカズラ科
99	Umbelliferae	セリ科*	128	Valerianaceae	オミナエシ科
100	Cornaceae	ミズキ科*	129	Dipsacaceae	マツムシソウ科
101	Diapensiaceae	イワウメ科★	130	Cucurbitaceae	ウリ科
102	Clethraceae	リョウブ科	131	Campanulaceae	キキョウ科
103	Pyrolaceae	イチヤクソウ科*	132	Compositae	キク科

(*は鳥根県内と県外産；★は県外産；マーカーなしのは鳥根県産)