

モニタリングサイト1000と標本・博物館・ 植物パラタクソノミスト養成講座

2013年11月9日
於:大阪市立自然史博物館
持田 誠(帯広百年記念館)

スライド作製協力 加藤 ゆき恵(釧路市立博物館)

モニタリングサイト1000

www.biodic.go.jp/mot1000/mot1000/index.html

モニタリングサイト1000とは

長期生態系調査と
モニタリングサイト1000
自然環境の変化と
長期生態系観測
期待される成果

モニタリングサイト一覧

調査結果

調査マニュアル

検討会

ロゴマーク

リンク

環境省生物多様性センター

〒 403-0005 山梨県富士吉田市上吉田剣丸尾5597-1 Tel : 0555-72-6033 E-mail: mot@biodic.go.jp

All Rights Reserved, Copyright Ministry of the Environment.

100年の自然の移り変わりをみつめよう

日本の国土は、寒帯から熱帯にまたがる大小の島々からなり。
そこには屈曲に富んだ海岸線と起伏の多い山岳など、変化に富んだ地形や、
各地の気候風土に育まれた多様な動植物相が見られます。

このような、日本列島の多様な生態系の
それについて、環境省では全国にわたりて
1000ヵ所程度のモニタリングサイトを設置し、
基礎的な環境情報の収集を長期にわたりて
継続して、日本の自然環境の質的・量的な劣化を早期的に把握します。

モニタリングサイト1000を通じ、日本の長期生態系観測動向が整いました。

写真提供/ 狩野 仁

環境省

サイトマップ



エゾリスの会の帯広の森での調査

- 調査区を4区(A～D)に分ける。
- 調査路の両脇に出現した植物の、生態情報
を記録する→つぼみ・花・実
- 毎月1回調査する(4～10月)

調査地の特徴

- A地区…植林地 在来種と外来種が半々
- B地区…自然林 いちばん出現種数が多い
- C地区…元農耕地の草原 外来種中心
- D地区…牧草主体の草原 外来種中心

イネ科植物は記録しない事が原則だが、牧草については記録していた→チョウ類の調査との比較のため

どんな事がわかるのか？

- 1. 調査地の植物相…植物の種類。どんな植物が生えているのか？
 - 2. 植物季節…フェノロジー。植物の季節変化の年次変動。
 - 3. 植物相の変化…植物の種類に変化があるかどうかのモニタリング。
- 

植物相

- 2008年の調査で33科77種
- 2011年の調査で55科198種



*原則としてイネ科・カヤツリグサ科・シダ植物を除いているが、一部含む。

*2011年から急増している

…調査精度の向上(1)みつける力 (2)同定する力

植物相調査からわかること

- 分類群の特徴 ○科が多い ×科が少ない
- 外来種の変動 A地点・C地点で若干増加
- 在来種の変動 かつて見られた種で現在は見られないもの。
- 植物地理的な特徴(植物の分布パターン)
- 植生の遷移経過を特徴づけるもの

野帳の記録(種類と状態)

種名	11.9.11	08.9.21	09.9.13	10.9.12	11.8.21
アキカラマツ	蕾.花.実		実.		
アラゲハンゴンソウ	蕾.花.実	花実.	花.		花.
イチゲフウロ	蕾.花.実	実.	実.		
エゾノギシギシ	蕾.花.実	実.	実.	実.	実.
エゾノキツネアザミ	蕾.花.実	花実.	実.		
エゾノコリンゴ	蕾.花.実			実.	
エゾノコンギク	蕾.花.実			花.	
オオアワガエリ	蕾.花.実			実.	実.
オオアワダチソウ	蕾.花.実	花実.	花実.		蕾花.
オオイタドリ	蕾.花.実				花.
オオヨモギ	蕾.花.実	実.	実.	花.	花实.
カモガヤ	蕾.花.実				実.
キバナコクリンタンボポ	蕾.花.実	実.			
キンミズヒキ	蕾.花.実	実.	実.		
クサフジ	蕾.花.実				花实.
ゲンノショウコ	蕾.花.実	花実.	実.	花实.	蕾花实.
コヌカグサ	蕾.花.実				実.
シロツメクサ	蕾.花.実	花.			花.
スカンタゴボウ	蕾.花.実		花实.		
セイヨウトゲアザミ	蕾.花.実	花实.	实.		
タニソノバ	蕾.花.実	花.			
タヨウハウチワマメ	蕾.花.実	実.			
ツルウメモドキ	蕾.花.実	実.			实.
ナガボノシロフレモコウ	蕾.花.実				蕾花.
ナガボノフレモコウ	蕾.花.実		花.	花.	
ヒメジョオン	蕾.花.実	花实.	花.	花.	花实.
ヒメチコグサ	蕾.花.実		花.		
ヒレハリソウ	蕾.花.実				花实.
ホソムギ	蕾.花.実				实.
ムラサキツメクサ	蕾.花.実	花实.	花.	花.	花实.
メマツヨイグサ	蕾.花.実	花实.			花实.
ヤブマメ	蕾.花.実	实.	实.	实.	花实.
ヤマハギ	蕾.花.実	实.	实.	实.	蕾花实.

確認された植物名を記録

1. 分類別に種類をまとめると
2. 帰化植物の割合を見る
3. 環境別に出現種を分ける
4. フェノロジーを記録する

チェックリストの製作

アカザ	シロザ	<i>Chenopodium album</i> L.
アカネ	クルマバソウ	<i>Galium odoratum</i> (L.) Scop.
	オオバノヤエムグラ	<i>Galium pseudoasprellum</i> Makino
	ヤエムグラ	<i>Galium spurium</i> L. var. <i>echinospermon</i> (Wallr.) Hayek
	オククルマムグラ	<i>Galium trifloriforme</i> Kom.
アカバナ	イワアカバナ	<i>Epilobium amurense</i> Hausskn. subsp. <i>cephalostigma</i> (Hausskn.) C.J.Chen, Hoch et Raven
	メマツヨイグサ	<i>Oenothera biennis</i> L.
アサ	カラハナソウ	<i>Humulus lupulus</i> L. var. <i>cordifolius</i> (Miq.) Maxim. ex Franch. et Sav.
アブラナ	ハルザキヤマガラシ	<i>Barbarea vulgaris</i> R.Br. var. <i>arcuata</i> (Opiz ex J. et C.Pres) Fr.
	ナズナ	<i>Capsella bursa-pastoris</i> (L.) Medik.
	コンロンソウ	<i>Cardamine leucantha</i> (Tausch) O.E.Schulz
	ワサビ	<i>Eutrema japonicum</i> (Miq.) Koidz.
	スカシタゴボウ	<i>Rorippa islandica</i> (Oeder) Borbán var. <i>fernaldiana</i> Butters et Abbe
	キレハイヌガラシ	<i>Rorippa sylvestris</i> (L.) Besser
アヤメ	アヤメ	<i>Iris sanguinea</i> Hornem.
イグサ	イ	<i>Juncus decipiens</i> (Buchenau) Nakai
	クサイ	<i>Juncus tenuis</i> Willd.
イチヤクソウ	コバノイチヤクソウ	<i>Pyrola alpina</i> Andres
	ベニバナイチヤクソウ	<i>Pyrola asarifolia</i> Michx. subsp. <i>incarnata</i> (DC.) E.Murray

フェノロジー

つぼ
み 花 実

4月 5月 6月 7月 8月 9月 10月

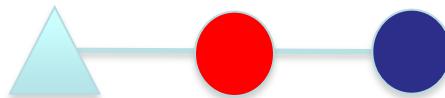
アズマイチゲ



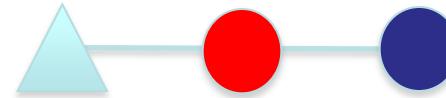
ミツバツチグリ



ベニバナイチヤクソウ



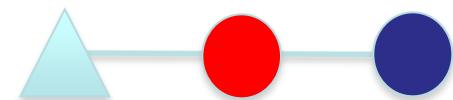
クサフジ



アキカラマツ



ヤブマメ



植林

ラウンケアの生活形・遷移度
指数…

1年生植物

育林

陣地拡大型
植物

草原～森林

陣地強化型
植物

多年生植物



モニタリングの重要性

- ・森をつくっていく上での変化を把握する。
 - ・目標とする植生を確認し、いまの立ち位置を振り返る。
-
- ・継続観察→難しい事はなかなかできない。
→なるべく簡単な事を長く続ける
→モニタリングサイト1000調査の目的

同定上の問題点

- ・チゴユリかエダウチチゴユリかオオチゴユリか？
- ・カキドオシ(在来種)かコバノカキドオシ(外来種)か？

複数年の調査結果を集計する場合に問題となる場合も。

目立たない植物の問題

- ・ カヤツリグサ科、イネ科、同定する上で困難な植物
- ・ シダ植物
- ・ 投機された園芸植物などなど



無理の無い範囲で調査を行い、難しい植物は専門家へ任せること＝地域博物館の活用・連携

北海道で同定技術向上の為に開催されている講座

植物パラタクソノミスト養成講座

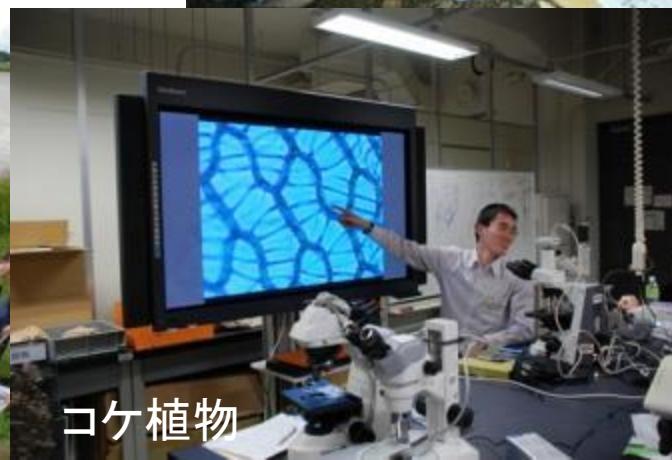
パラタクソノミスト(準分類学者)とは

- 学術標本・サンプルを正しく同定し整理する能力を有する者で、環境調査・環境教育において必要とされる人材です。準分類学者は、生物学分野、地球科学分野、考古学分野等の専門家をサポートします。
- 中級は初級修了者および経験のある一般市民・大学生を対象に実習・講義を行います。上級は中級修了者を対象に専門的な実習・講義を行います。各講座修了者「準分類学修了証」を発行します。
- 2004年より北海道大学総合博物館にて「パラタクソノミスト養成講座」を開催。
- 自然史分野では、昆虫、植物、きのこ、地学(岩石・鉱物・鉱床)、魚類、化石、小哺乳類・鳥類の講座を開催。
- 通常は1-2日間、室内講義、野外実習、実験等を行い、修了者には「修了証」を発行する。



植物関連でこれまでに開催した講座

- 植物形態(入門編)
- 植物初級
- シダ植物(中級)
- イネ科植物(中級)
- スゲ属植物(中級)
- 水草(初級・中級)
- コケ植物(初級)
- きのこ(初級)



講座の紹介(植物初級)

- 対象:
 - 植物に興味があるが、名前の調べ方、標本の作り方がわからない人
- 狙い:
 - 植物の分類、同定方法の初步について知ってもらう。
 - 標本の作成法、標本庫の役割と意義
- 流れ:
 - 室内講義(植物分類学について、標本について)
 - 標本庫見学
 - 野外採集・腊葉標本作成
 - 簡単な検索表を使った同定の実習

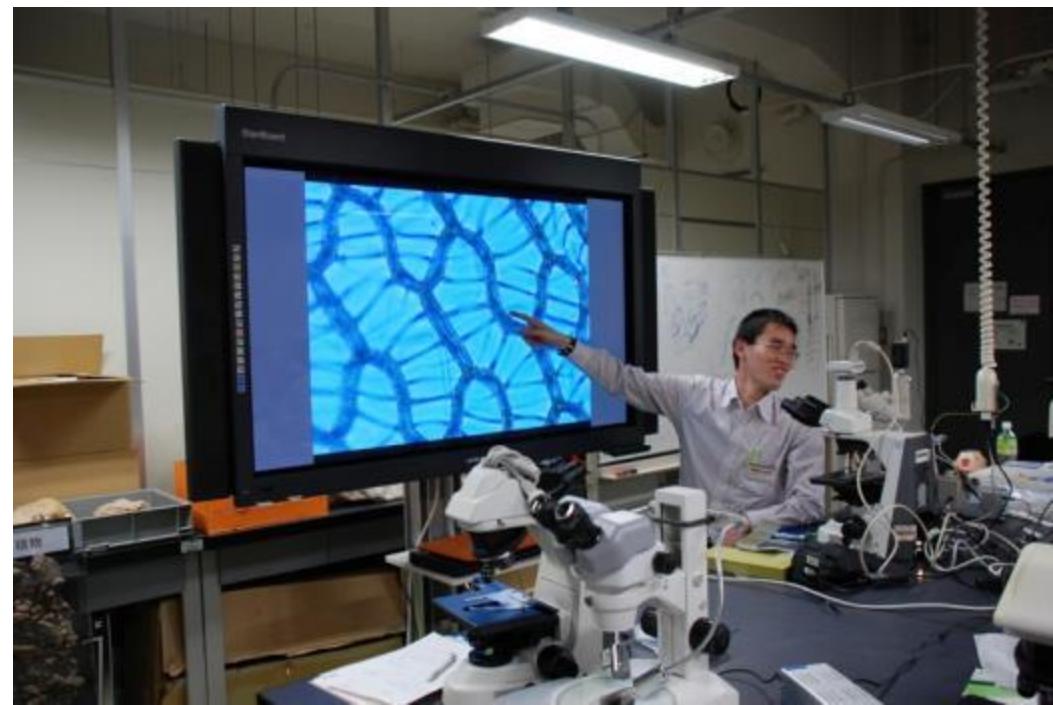
植物初級講座の流れ

- 1日目
 - 午前：自己紹介、講義
 - 午後：野外で植物観察・採集→標本作製
- 2日目
 - 午前：植物同定実習
 - 午後：標本の完成
- 天候によって順序を入れ替える

講座の紹介(コケ植物初級)

- ・コケ植物と維管束植物の違い
- ・コケの採集と標本作製方法
- ・生物顕微鏡、実体顕微鏡の正しい使い方の実習
- ・同定のための切片
の作り方
- ・図鑑類の紹介

コケの種名や科名を調べるために必要な手順について紹介・実習する内容



テキストの製作

- 植物採集のポイント、標本作製の流れを文章とイラストで紹介。
- 科の見分け方、植物の形態用語などを、既存の資料から抜粋して掲載。
- 参考資料の紹介

パラタクソノミスト養成講座・ガイドブックシリーズとして刊行(ホームページでも公開)



これまでの講座で使ったテキスト



講座テキストをもとに2010年2月に発行した「植物(初級)・採集・標本作製編」

講座の目標

- ・ 植物の同定、特に検索表が使えるようになること・・・分類のしくみ、形態用語などなど
- ・ 資料として後世まで残す事のできる植物標本の作り方を覚えること・・・押し葉標本

パラタクソノミスト(準分類学者)への第一歩！



植物分類のしくみを理解する



植物分類の基礎

- 生物の分類…分類階級(ヒエラルキー)

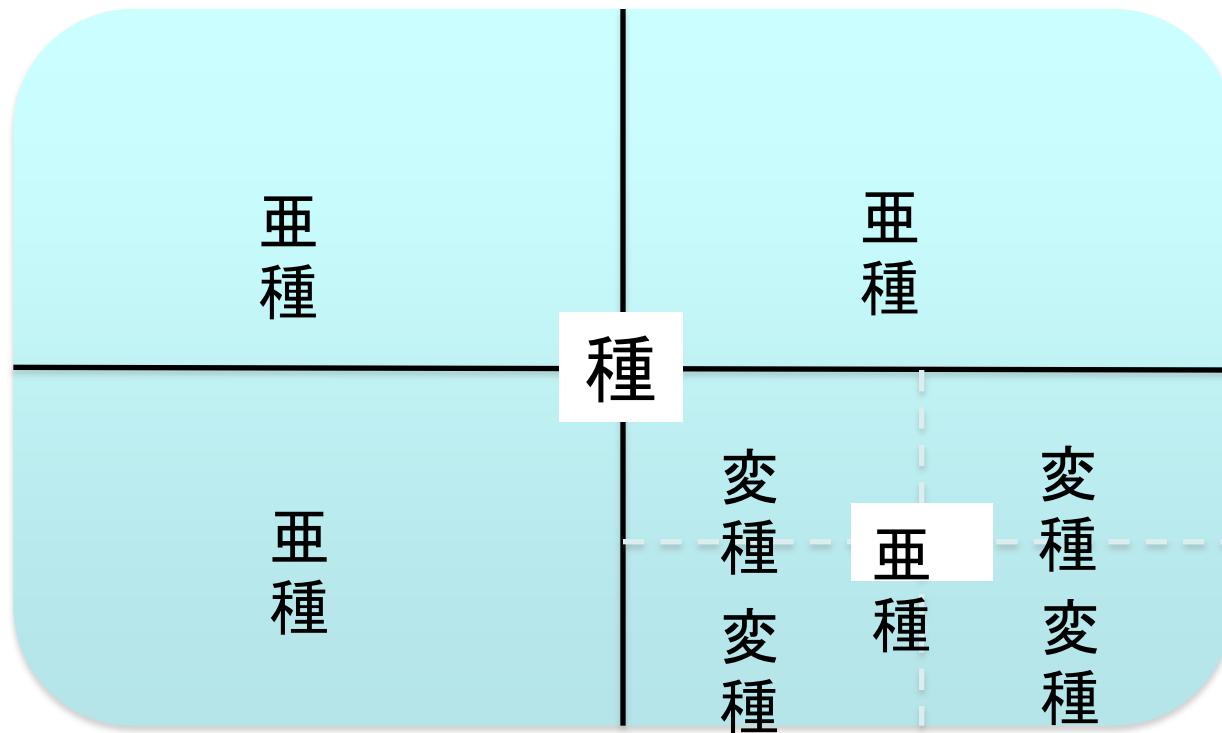
界	Kingdom	植物界	Planta
門	Dyvision	被子植物門	Angiospermae
綱	Class	单子葉植物綱	Monocotyledoneae
目	Order	ユリ目	Liliales
科	Family	シュロソウ科	Melanthiaceae
属	Genus	エンレイソウ属	Trillium
種	Species	エンレイソウ	Trillium apetalon

リンネ式階層分類…「種」が基本単位。

種内分類群

種より下の分類階級

植物の場合は亜種・変種・品種がある



学名のしくみ

リンネ式二名法が原則

属名 + 種名 + 命名者名

(命名者名は省略される場合もある。)

(国際植物命名規約に基づき、ラテン語で命名される。
→世界共通)

属名 + 種名 + 命名者名

+ 記号 + 亜種名 + 命名者名

亜種: ssp. 変種: var. 品種: f. または form.

植物の名前

- オオバナノエンレイソウ 和名・標準和名
(大花延齡草)
- *Trillium camschatcense* 学名
– *Trillium kamtschaticum* シノニム(同物異名)
- エマウリ、レタルキナエマウリ(白い・草・エマウリ) アイヌ名(地方名)



- ユキザサ (雪笹) 和名・標準和名
– オニユキザサ 別名
- *Smilacina japonica* 学名
- ペペロ アイヌ名(地方名)
- アズキナ、ササナ 別名(山菜名)

学名について



- リンネの二名法(二語名法、二命名法)
 - 命名規約によって、種の学名をラテン語で**属名**と**種形容語**の2語の組み合わせで表現する方法。
- *Trillium camschatcense* オオバナノエンレイソウ
 - Tri 3+lilium ユリ
 - camschatcense カムチャツカの
- *Betula platyphylla* var. *japonica* シラカンバ
 - Betula カバノキ(ケルト名betuより)
 - platyphylla 広い+phylla 葉
 - japonica 日本の
- 学名の後に命名者名を付すことがある
 - *Carex livida* (Wahlenb.) Willd. ムセンスゲ
 - 最初にlividaの名前を付けた人
 - lividaを「種」とした人
 - *Carex limosa* L. var. *livida* Wahlenb.



動物の場合は命名者名の後に発表年を記すことがある

植物の学名

- 種以下の分類群
 - 亜種subspecies(subsp.またはssp.)
 - 変種variety, varietus(var.またはv.)
 - 品種forma(form.またはf.)



ミヤマアキノキリンソウ

属名 種形容語 *Solid*健康+*ago*状態; 薬用にした *virgaurea*黄金の枝

Solidago *virgaurea* L. ミヤマアキノキリンソウ

subsp. *leiocarpa* (Benth.) Hultén ... 亜種

f. *japonalpestris* Kitam. ... 品種 *leiocarpa*
果実が平滑な

動物では変種以下を用いない。また、亜種は種小名に続けて記す。

例; エゾリス *Sciurus vulgaris orientis* エゾユキウサギ *Lepus timidus ainu*

学名は変わることもある

- ・研究の進展によって分類が変わった場合
- ・学名の付け方が命名規約に違反している事が明らかになった場合
- ・異なる植物に同じ学名が付けられてしまった場合(ホモニム)

さまざまな理由により学名には変更が生じる場合があり、時代により、研究者の考え方により、どの学名を採用するかは必ずしも一致しない。そのため、同じ植物に複数の学名が存在する→**同物異名(シノニム)**

図鑑によって学名が異なるのはこのため！

さまざまな分類体系がある

- 植物の分類の仕方についての、さまざまな考え方。また、この考え方に基づいて作成される植物の名簿のようなもの。
- 学問の発展によって、お互いの植物種の関係が詳しくわかつてくると、分類体系も変化する。

エングラーシステム

長い間主流。現在、刊行されている植物図鑑はほとんどこのシステムにしたがって編集されている。

クロンキストシステム

エングラーの後に一時期流行したシステム。あまり普及する前にAPGが発達した。

APGシステム

現在主流のシステム。従来の分類体系とはさまざまな点で異なる。まだ図鑑が無い。

新エングラー体系

- 裸子植物門
- 被子植物門
 - 双子葉植物綱
 - 古生花被植物亜綱(離弁花)
 - 後生花被植物亜綱(合弁花)
 - 单子葉植物綱



- 無花被花や单花被花は両花被花より原始的
- 離弁花は合弁花より原始的

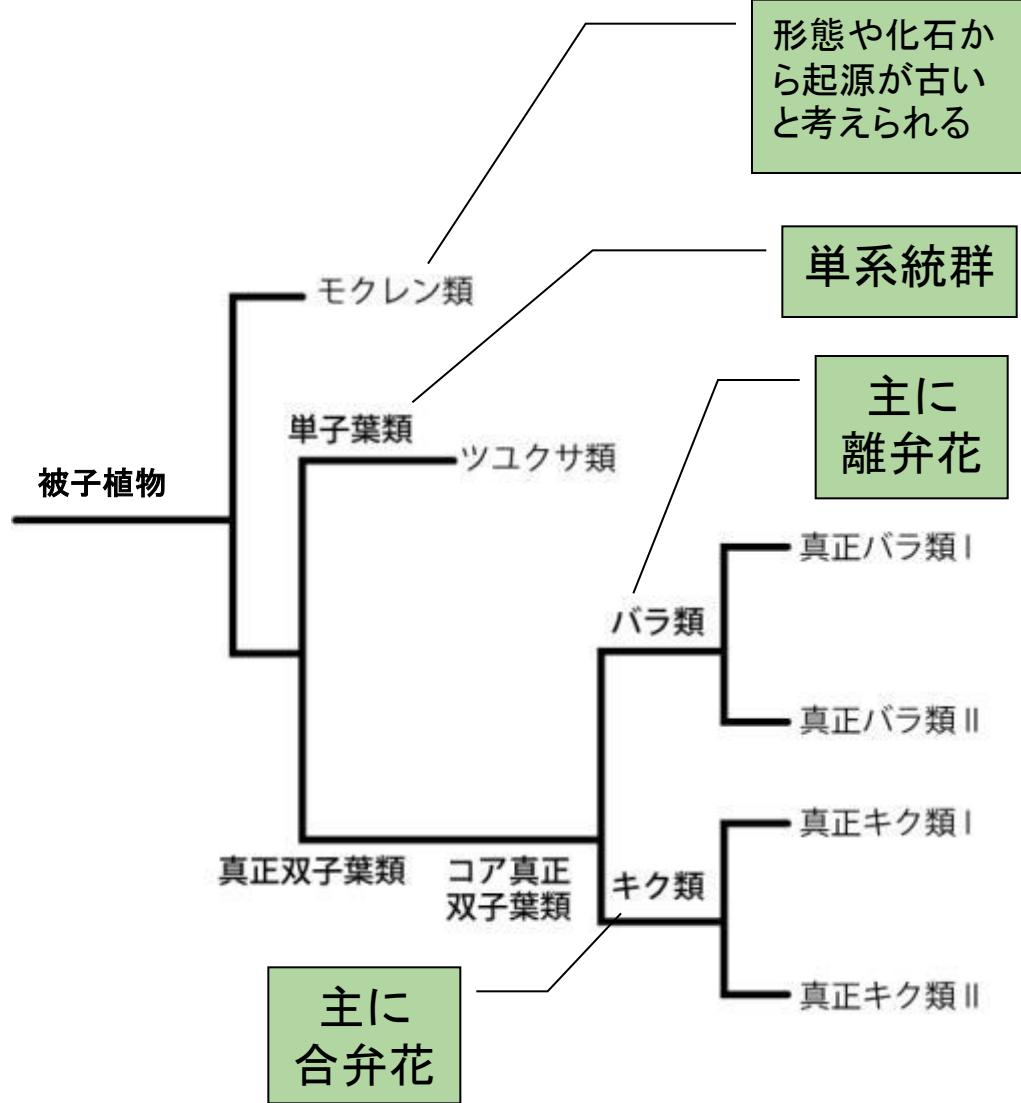
「新エングラー体系」は直感的に分かりやすいため、現在でも多くの図鑑や標本庫などで使われている

APG体系

Angiosperm Phylogeny Group 被子植物系統発生グループ

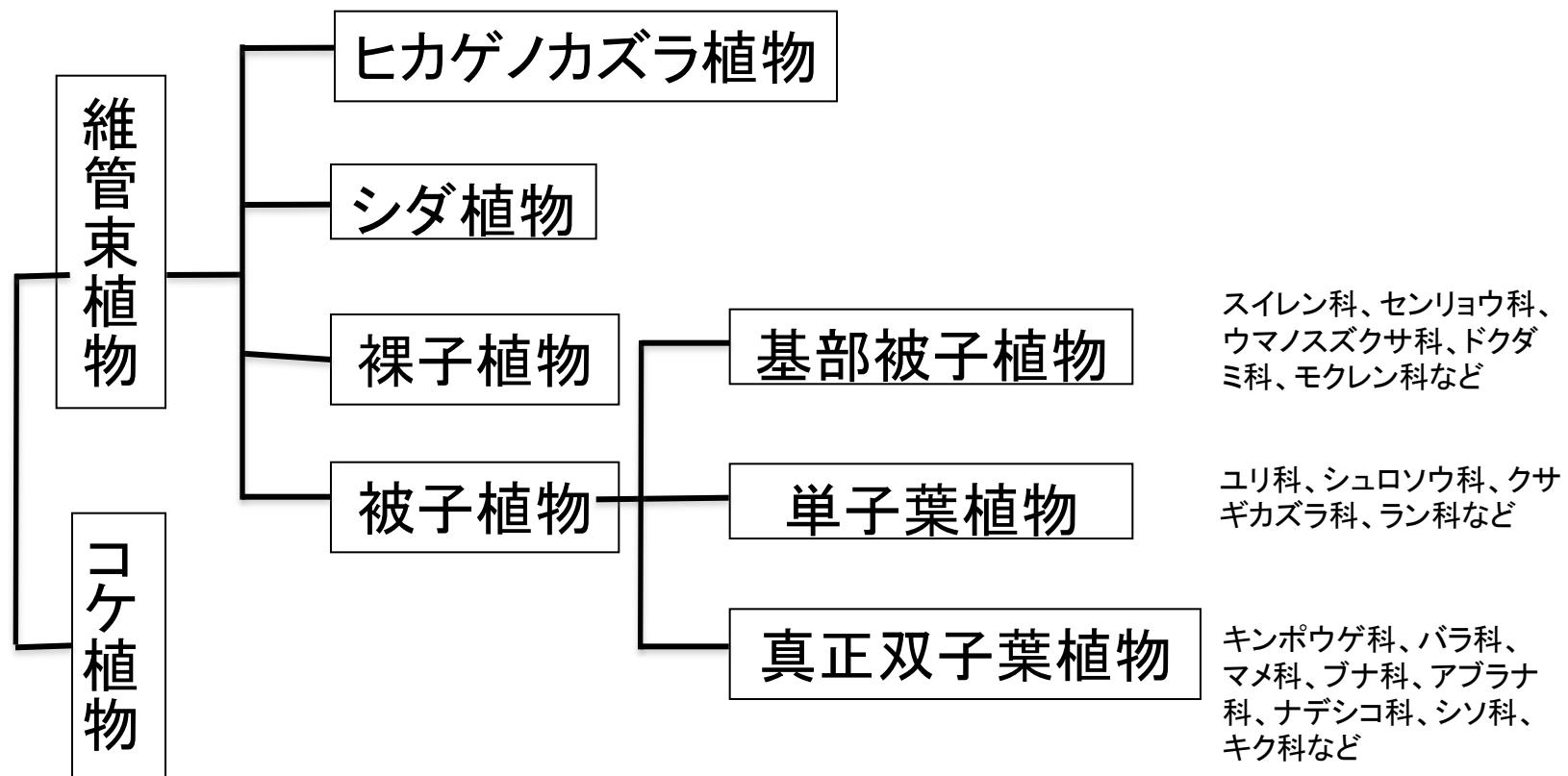
- DNA解析により構築された分類体系
- 初版は1998年に公表され、現行の改訂版は2003年に公表された
 - 一部の双子葉植物を除き、单子葉植物は被子植物の中で原始的

現在進行形で系統が構築されている



APGIIIの分類体系

・DNA解析により、遺伝的距離から系統関係を類推して系統樹を構築した分類体系。膨大なデータを客観的に比較して、より科学的に植物の系統関係を明らかにする事が可能。



植物の名前調べ(同定)

植物の名前調べ(北海道の場合)

1. 地域別写真図鑑で絵合わせをする。(アタリをつける)

草本:『新北海道の花』(北海道大学出版会)

木本:『北海道樹木図鑑』(亞璃栖社)

2. 絵解き検索表を使ってみる。

『絵解き検索』(エコネットワーク)

3. 検索表で行き着いた種を、少し詳しい図鑑の本文を見て照らし合わせてみる。形質が該当しなかったら、絵解き検索表を調べ直す。 『北海道植物図譜』(滝田謙譲)

*科や「***の仲間」などの見当がつくように、最初は絵合わせをする。その絵合わせの結果を検索表や本文解説で検証する。

植物図鑑の種類と特性

1. 全国版の分類別植物図鑑

もっともスタンダードな植物図鑑。分類順配列なので、知識がある程度無いと使いづらい。絵や写真で概説が付いている。同定には向かない。

2. 地方版の写真図鑑

カラー写真を最大限活用した図鑑で北海道は特に良質の図鑑が発達。見た目から調べるので知識の無い初学者向き。知識が付いてくると物足りなく感じられる。

3. 生育環境別の図鑑

森、田畠、草原など、環境別に見られる植物を掲載している図鑑。

4. 全国版の検索表図鑑

上級者向け。図版よりも形態の記述に重点を置く図鑑。植物誌を兼ねている場合が多く、『日本植物誌』『日本の野生植物』など。

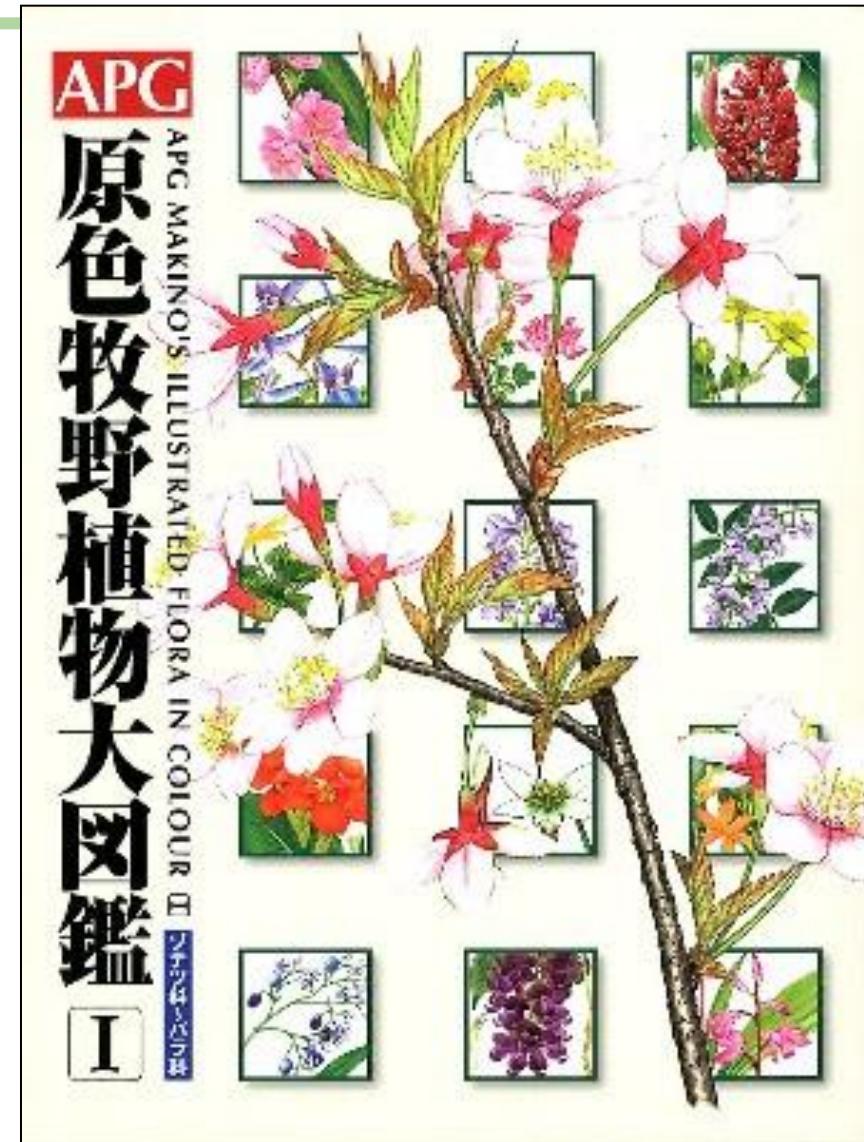
5. 分類別専門図鑑

イネ科、カヤツリグサ科、水草、スミレなど、特定の分類群に特化した図鑑。

植物図鑑の今後

- ・現在の図鑑はほとんどがエングラッシュシステムによるもの。『新北海道の花』『日本の野生植物』など。
- ・今後はAPGに基づく図鑑が刊行されていく。
- ・現在はまだ科の和名などが不安定。
- ・日本産全植物についての新しい目録が刊行されており、学名や科の所属はこれに準拠する。
→邑田・米倉『日本維管束植物目録』

APG分類体系に基づいた初めての植物図鑑



押さえておきたい基本項目

検索表を使える力を養う

1. 大まかな植物の検討をつける

「何科か？」の検討をつけられるようにする

→『フィールド版日本の野生植物』に科の検索表がある

種名を覚えるときは科を意識する

→科の顔つきがわかるようになってくる

2. 検索表を逆引きして植物用語に慣れる

知っている植物を材料に、検索表を逆からたどって、他の植物との識別点を確認していく。

→ポイントとなる形態の用語や、その用語が植物体のどこを指しているものか？がわかるようになる

* 絵合わせ・写真合わせで検討をつける作業も大事。その絵合わせの結果を検索表や本文解説で検証する事で理解が深まる。



標本を作つて調べる

1. 検索表図鑑は標本が前提

現地での観察だけでは、細かい同定はできない。
→持ち帰つて拡大や解剖が必要なことも…

2. 自信の無い植物は標本をつくつて後日確認する

→その場でなんでも解決しようとしない。自分の持つ知識の範囲で全てを判断してしまうと、誤ったデータをつくつてしまふことも…

3. 専門家へ持ち込んで相談するのにも標本が便利

→博物館や大学の専門家に相談する際、写真だけでは断られることや結局判断できないことも、標本があればかなりOKな場合が多い。

*みんなで標本をつくつたり標本を同定する作業は楽しい
→知らない植物を知る事の楽しみを増やす

植物の標本と標本庫の役割

植物の標本

標本：生物学の研究を目的として、適当な防腐処理を施して保存される生物の個体あるいはその一部
(岩波生物学辞典第4版)

- 押し葉標本(腊葉標本)にすることが多い
 - 平面にすることで、取り扱いや観察が容易になり、また効率よく収納できる
- 適切に管理をすれば100年以上経っても研究資料として利用できる

植物の標本

- 植物相などの研究の証拠としての標本
 - 標本があれば後から再検討できる
- 分類学的検討のために採集された標本
 - 種の境界、変異について調べるための標本群
- 生態学的研究のために採集された標本



さく葉標本



プレパラート(花粉)



液浸標本



種子標本@北九州市立いのちのたび博物館



さまざまな標本



材木標本@北九州

植物標本庫 ハーバリウム (Herbarium)

- 植物の標本を収蔵する場所
- 1種につき1枚標本があればいい、ということはない
 - ・複数個体を比較することで、形態の変異の幅が分かる
 - ・異なる産地のものを比較することで、地域による変異がわかる



タイプ標本

- 学名の基準となる標本
- 分類学上の正しい学名を決めるために常に参照され、のちの研究に欠かせない資料
- 北大には北海道、サハリン、千島など北方の植物種のタイプ標本が数多く収蔵され、金庫に保管されている



↑ムセンスゲ *Carex fujitae*

←ツルカラフトブシ

Aconitum karafutense

北大総合博物館

陸上植物タイプ標本
データベースより

さく葉標本の作り方

さく葉標本の作り方

- 植物を採集する
- 押し葉標本(さく葉標本)を作る
- 同定する
- ラベルを作り、
台紙に添付する
- 標本庫に収蔵する

大まかな流れ

