

つくば大学菅平高原実験センター講座 2018.11.10

# シダの魅力



長野県植物研究会  
大塚孝一

# 今日は

## AM：シダの話

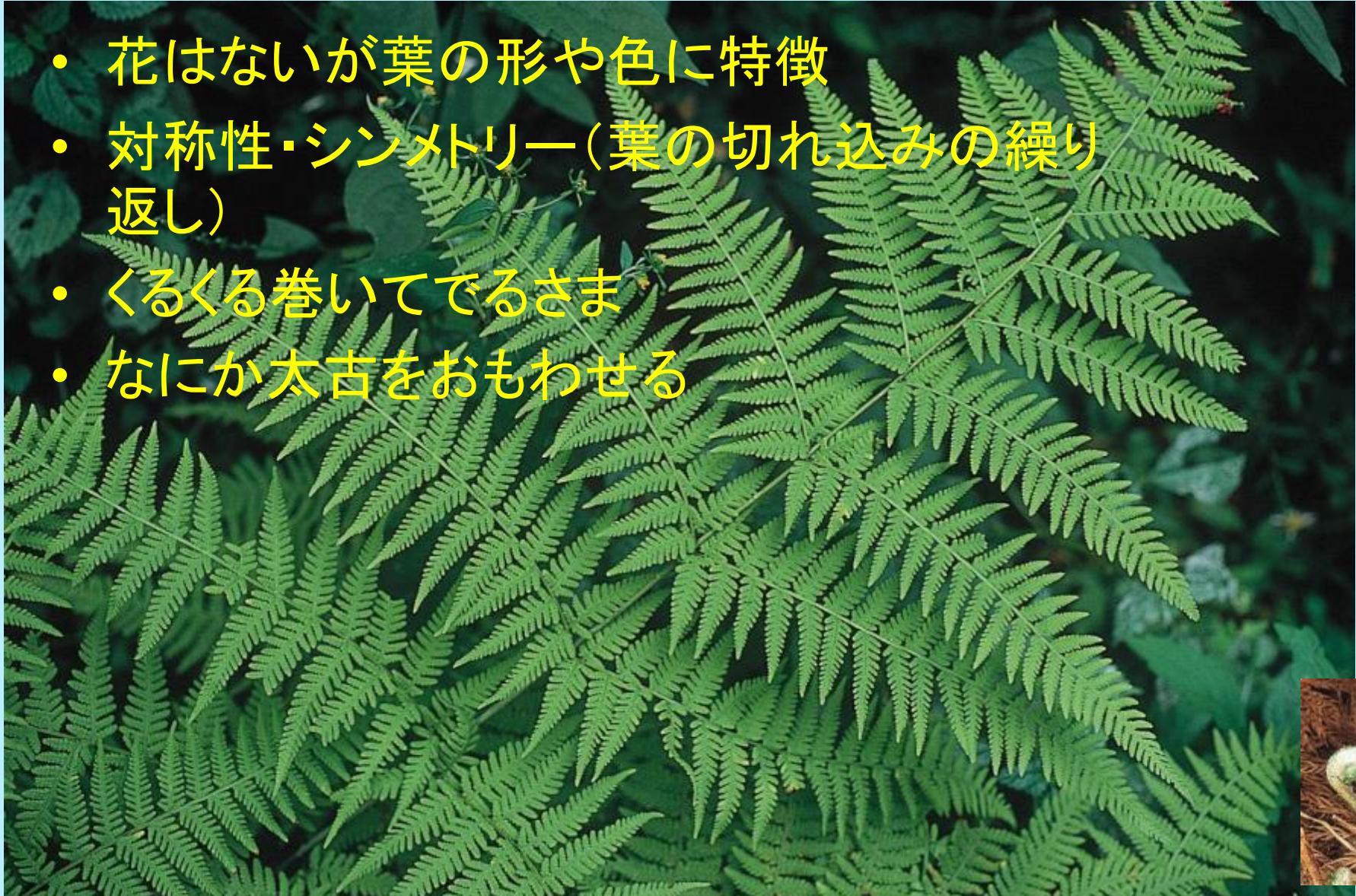
- ・シダのいろいろ
- ・シダはどんな植物か
- ・長野県にどんなシダがあるか
- ・似た種類の区別点など

お昼後 ちょっと野外で

## PM：シダを見る（標本）

# シダの魅力って？

- 花はないが葉の形や色に特徴
- 対称性・シンメトリー(葉の切れ込みの繰り返し)
- くるくる巻いててるさま
- なにか太古をおもわせる



# シダ園・ファーンガーデン

- ・ 庭にシダを育てて楽しむ
- ・ 京都の庭園など
- ・ 東大小石川植物園
- ・ 国立科学博物館・つくば実験植物園
- ・ 森林総研多摩森林科学館(高尾)



# シダのいろいろ







リュウビンタイ

シダは恐竜を  
連想させる？

「日本の野生植物シダ」より



# コケシノブの仲間

(葉は1層の細胞層でできている・気孔がない)



ホソバコケシノブ(約5~6cm)



ウチワゴケ(約1cm)

# ウラジロ (成長の仕方が面白い)



ヒメワラビ

# 主な科のシダ

「信州のシダ」より

## 主な科のシダ



ヒカゲノカズラ科 (ヒカゲ  
ノカズラ)



イワヒバ科 (イワヒバ)



ミズニラ科 (ミズニラ)



トクサ科 (トクサ)



ハナヤスリ科 (ナツノハナ  
ワラビ)



ゼンマイ科 (ヤマドリゼン  
マイ)



キジノオシダ科 (ヤマソテ  
ツ)



ウラジロ科 (ウラジロ)



フサシダ科 (カニクサ)



コケシノブ科 (コケシノブ)



コバノイシカグマ科 (コバ  
ノイシカグマ)



シノブ科 (シノブ)



ホウライシダ科 (クジャク  
シダ)



シシラン科 (ナカミシラ  
ン)



イノモツソウ科 (イノモ  
ツソウ)



チャセンシダ科 (チャセン  
シダ)



シシガシラ科 (シシガシラ)



オシダ科 (オシダ)



ヒメシダ科 (ヒメシダ)



イワデンダ科 (タカネサト  
メシダ)



ウラボシ科 (ヒメノキシノ  
ブ)



デンジソウ科 (デンジソウ)



サンショウモ科 (サンショ  
ウモ)



アカウキクサ科 (オオアカ  
ウキクサ)

シダは、科ごとによくまとまった特徴を持っています。ここでは長野県で見られる26科のうち主な24科の代表的な種を一覧で紹介します。

# シダの利用

- ・山菜として

ワラビ  
ゼンマイ  
コゴミ  
ツクシ ヘゴ



- ・しめ飾りとして

ウラジロ



- ・観賞用・園芸資材として

ついしのぶ  
鉢植えなど アジアンツム、  
オスムンダ、ヘゴの茎

- ・薬や化粧の材料として

**綿馬根**: オシダの根茎: 条虫駆除  
**石松子**: ヒカゲ/カズラの胞子: 丸薬や薬にませたり、化粧にませた

# シダ植物の位置

- 陸上植物

コケ植物(蘚類、苔類、ツノゴケ類)

シダ植物(ヒカゲノカズラ類、トクサ類、シダ類)

(シダ種子植物----化石で知られている)

種子植物

裸子植物

被子植物 双子葉植物(離弁花類、合弁花類)

单子葉植物

# シダ植物とはどんな植物？

- ・陸上植物
- ・維管束植物で、胞子で繁殖する
- ・大型で独立生活する胞子体（無性世代）と  
小型で独立生活する配偶体（有性世代）とが  
世代交代を繰り返す。

シダ類 と シダの仲間  
Fern and Fern Allies

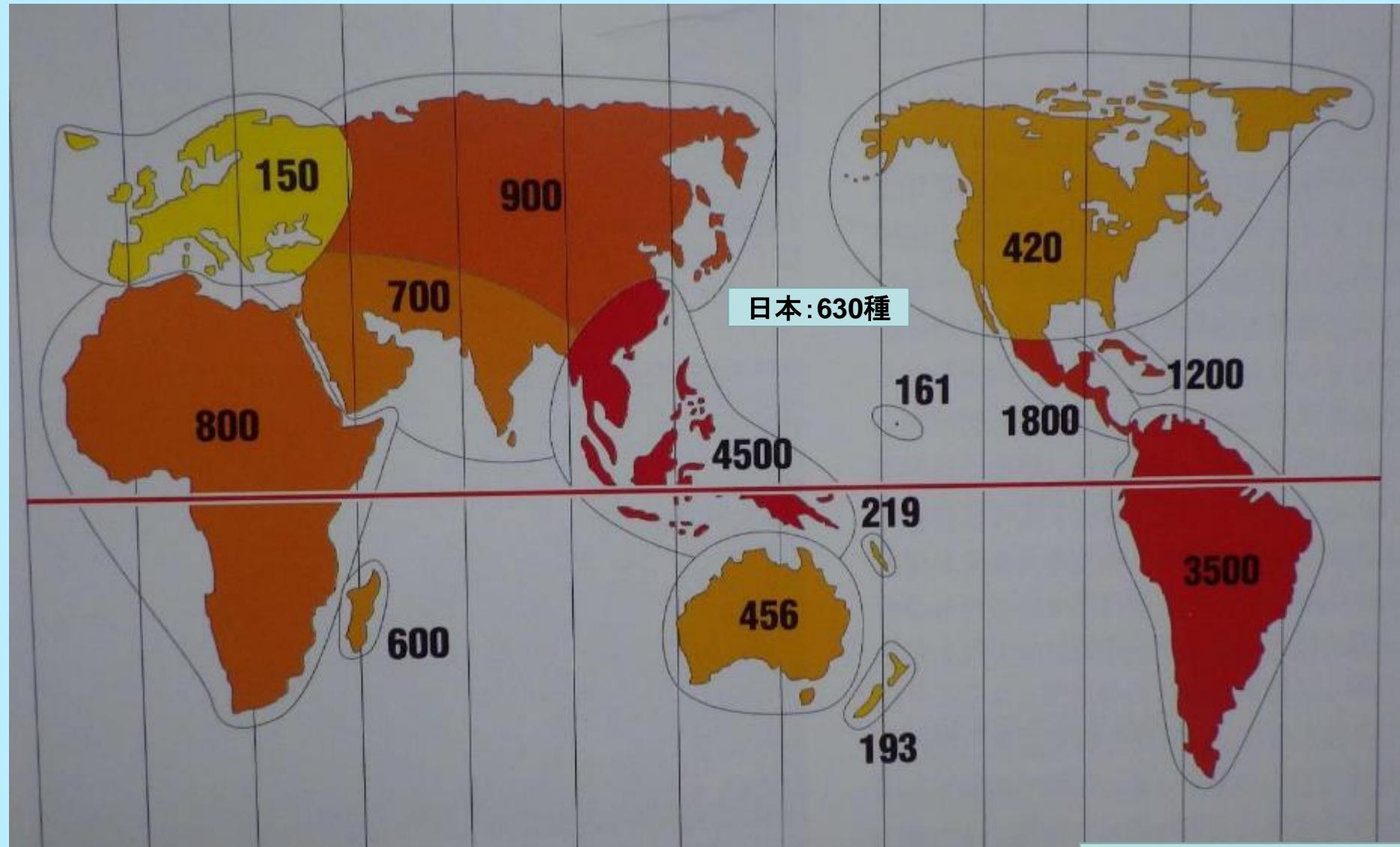


シダ植物  
Pteridophyta

最近は シダ類 と ヒカゲ/カズラ類  
Fern and Lycophyta

種類数：日本産約630種  
世界で約1万2千種

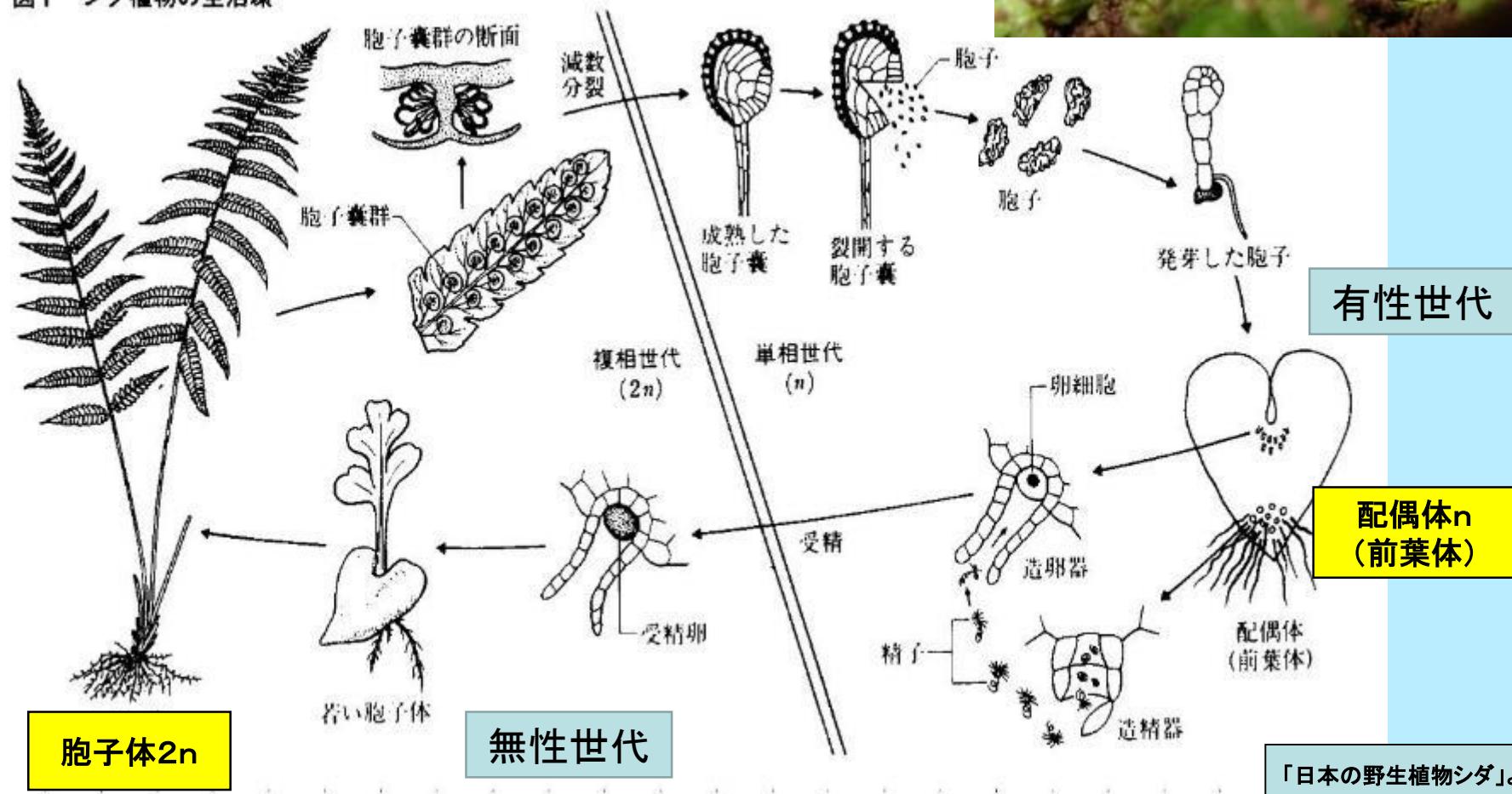
# 世界のシダ 種類数



# シダの生活史



図1 シダ植物の生活環

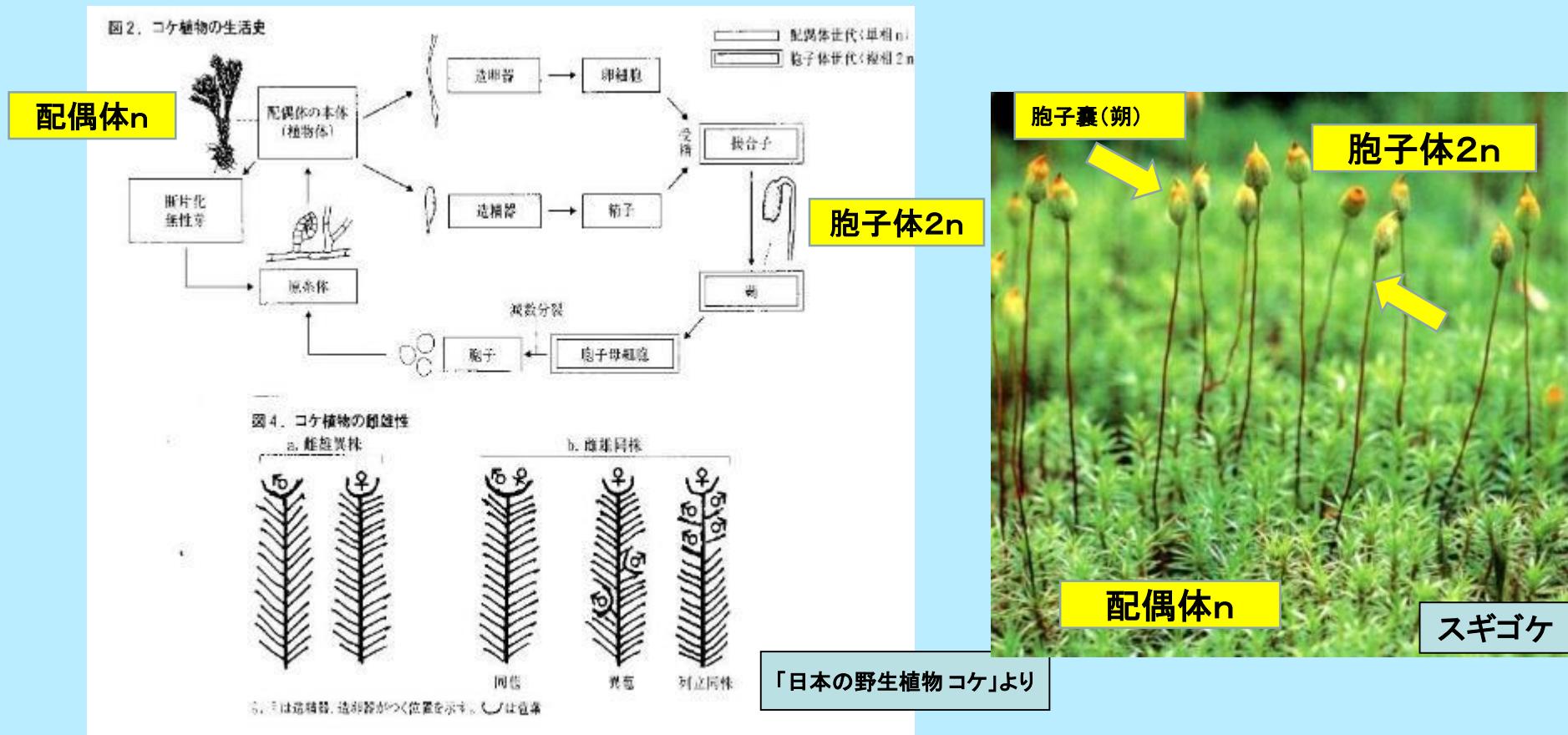


# シダの前葉体と幼植物体



栄村小滝地区  
2018.11.5

# コケの生活史



## コケ植物とは

胞子で繁殖し、維管束をもたない陸上植物で、  
配偶体が優勢となる(半数体植物)。

セン類、タイ類、ツノゴケ類は系統が異なる

コケ植物：胞子体が配偶体に寄生する  
シダ植物：胞子体と配偶体が独立する  
種子植物：胞子体の中に配偶体が寄生した形

# 現生のシダ植物には、 4つの分類群(系統群)が認められる

- **小葉類** ヒカゲノカズラ類 イワヒバ類
- **シダ類(大葉類)** ワラビなど
- **裸茎類(無葉類)** マツバラン類
- **有節類** トクサ類



# 地球の誕生と生命の歴史

## ・ 地球の誕生：

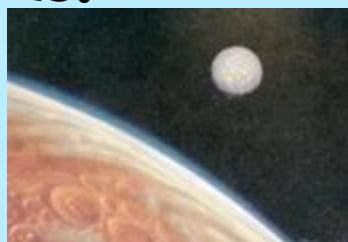
**約46億年前**

宇宙のガスと塵から生まれた。

地球は海におおわれ、海底火山の爆発、大気は二酸化炭素で満ちあふっていた

## ・ 生命の誕生：

**約38億年前、35億年前に**  
は光合成を行うシアノバクテリアが生まれた。



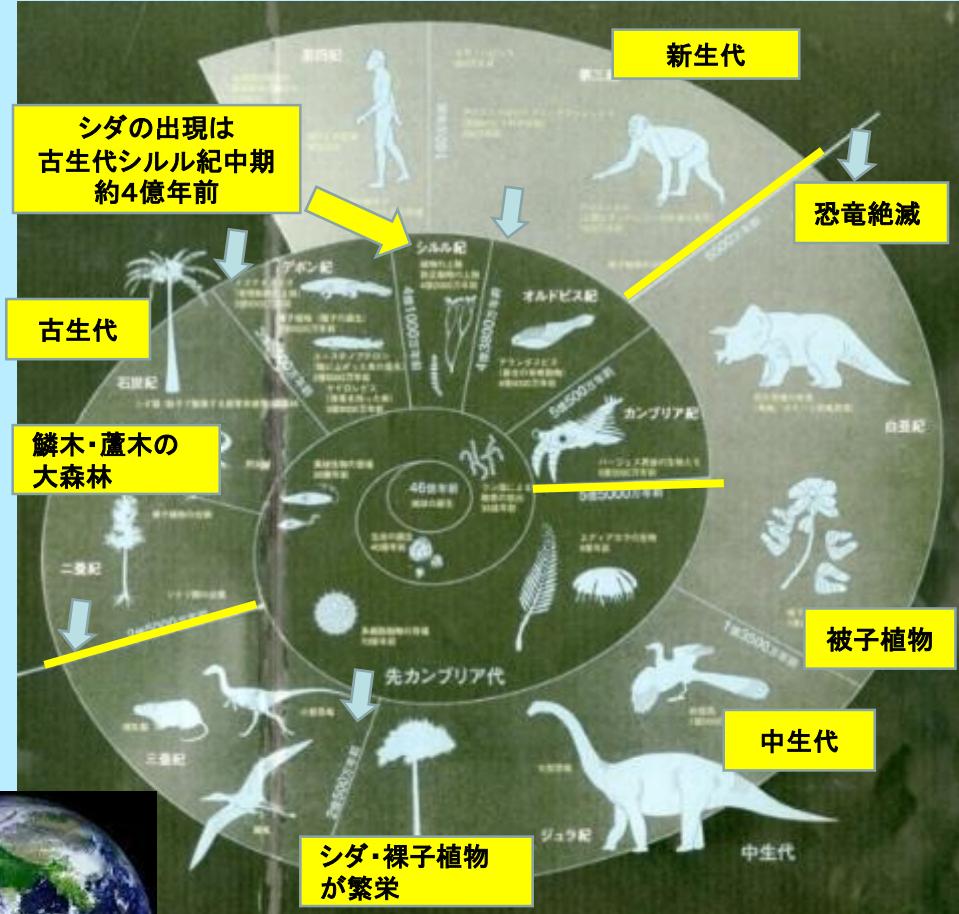
約45億年前、月の誕生



約20億年前の地球



水の惑星 生命の星  
地球 Googleより

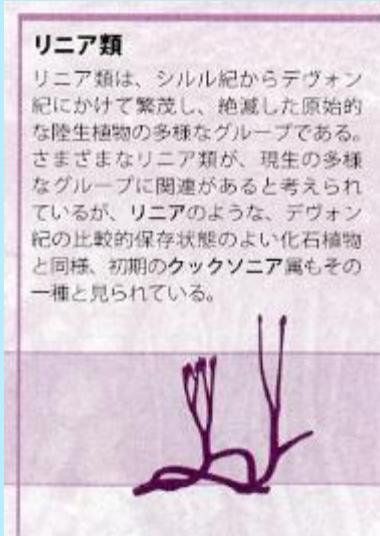


NHK「生命40億年はるかな旅」より

↓ : 大量絶滅

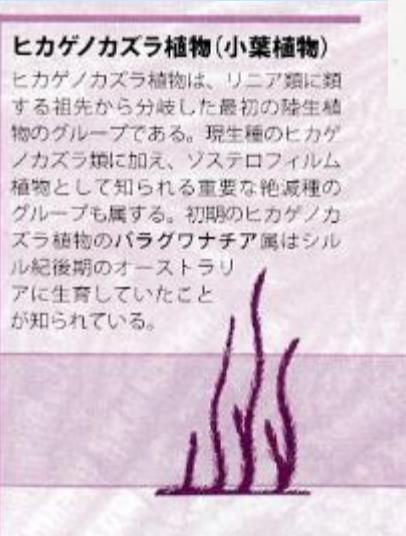
# 古生代 シルル紀の植物

## 植物の上陸



### リニア類

リニア類は、シルル紀からデボン紀にかけて繁茂し、絶滅した原始的な陸生植物の多様なグループである。さまざまなリニア類が、現生の多様なグループに関連があると考えられているが、リニアのような、デボン紀の比較的保存状態のよい化石植物と同様、初期のクックソニア属もその一種と見られている。



### ヒカゲノカズラ植物(小葉植物)

ヒカゲノカズラ植物は、リニア類に類する祖先から分岐した最初の陸生植物のグループである。現生種のヒカゲノカズラ類に加え、ゾステロフィルム植物として知られる重要な絶滅種のグループも属する。初期のヒカゲノカズラ植物のバラグワナチア属はシルル紀後期のオーストラリアに生育していたことが知られている。



### クックソニア



### クックソニア

グループ リニア類  
年代 シルル紀後期からデボン紀  
大きさ 高さ1-5cm  
産出地 世界各地  
大きさはふつうのピングル植物の1つとじ  
ばし、先端に葉をつけない枝  
茎に暗い筋があり、葉の跡がある  
ほとんどの化石は、葉の跡がある  
もう一つの重要な特徴は、葉の跡がある  
ニアは、葉の跡がある  
南極の  
1934年に  
数多くの種

クックソニア  
最初にウェールズで見つかり、その後その孢子嚢の形から名づけられた

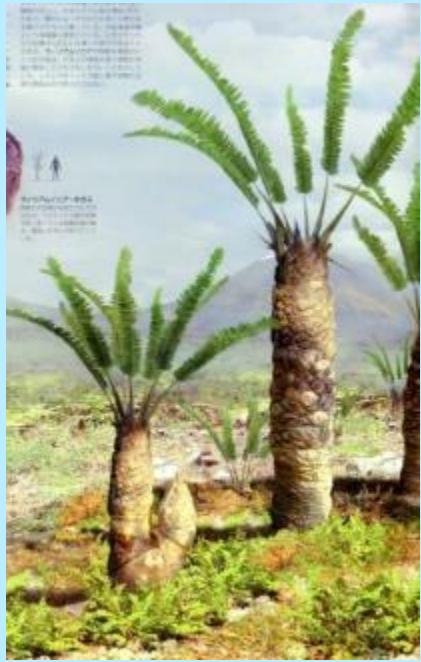
バラグワナチア  
グループ ヒカゲノカズラ植物

「生物の進化大図鑑」より





# 中生代(ジュラ・白亜紀)の植物



ウイリアムソニア(裸子)

グレーフ植物			
<b>シダ類</b>	<b>針葉樹</b>	<b>ソテツ類</b>	<b>イチョウ</b>
ジュラ紀に栄えた植物の大きなグループは、三疊紀後期の植物に非常に似ていた。シダ類と多様な種子植物が支配的なグループだった。針葉樹、ソテツ類、ベネティス類は、カイトニア類やチェカノウスキア類のような少数で小さい系統のものとともに、種子植物の主要グループだった。	針葉樹はジュラ紀、そして白亜紀初期の支配的なシダ類科の植物は、シダの進化の主脈からごく初期に分かれた系統だった。それらは開けた生息地で栄えたために、ほんどの現生のシダ類と比べると異なっている。これら古代のシダ類は、今日、草が占めている環境と似た環境で生息していた。	ソテツ類はジュラ紀のあいだ多様だったが、もっともよく理解されている化石のソテツ類は、現生の種類に非常によく似た花粉と種子球果をもっていた。しかし化石の葉は現生のソテツ類よりも非常に小さく、それはこれらの古代の種類の茎が細く、おそらく高枝を出していたことを意味している。	イチョウは、シダ類が、ジュラ紀から白亜紀にかけてこの植物に多様化し、さまざまな形によく似た葉をもつた。ただし、イチョウ(キンク)は、ほとんど違わない。
<b>テンプスキア</b>	<b>テンプスキア</b>	<b>テンプスキア</b>	<b>テンプスキア</b>
(シダ)	(シダ)	(シダ)	(シダ)

現生種は、イチョウ1種しかない  
*Ginkgo biloba L.*



ギンクゴ

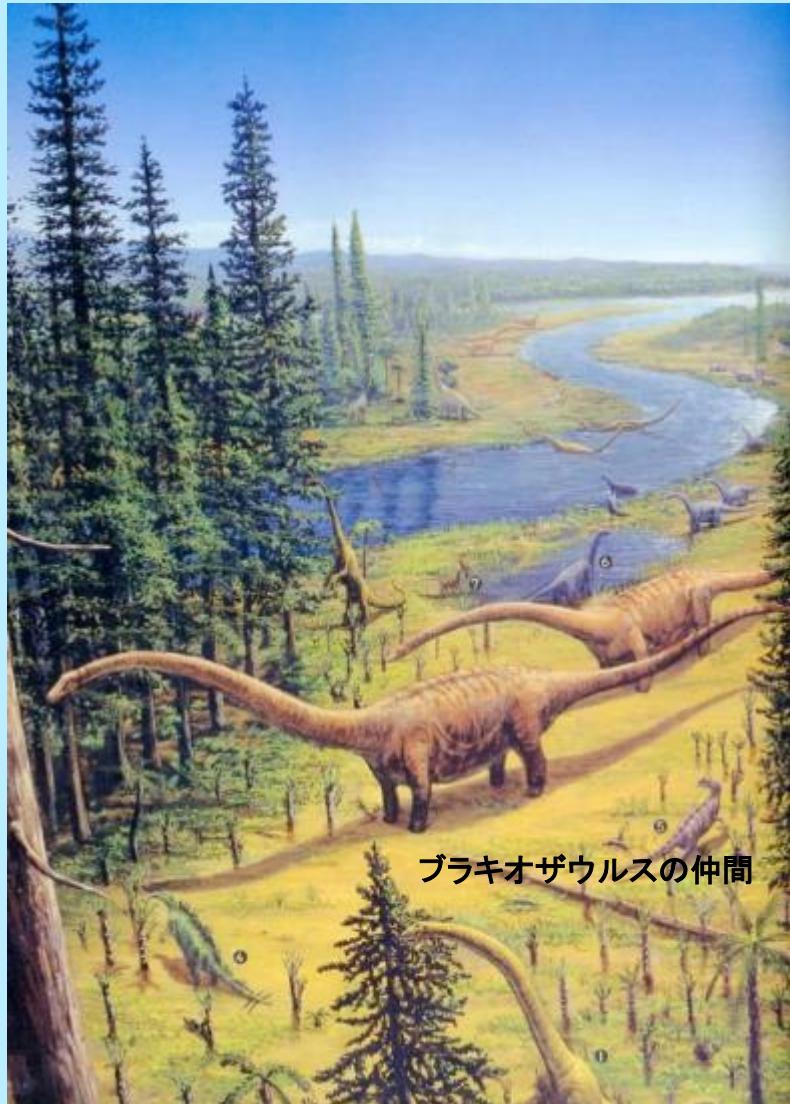
キカデオイデア



テンプスキア  
(シダ)

「生物の進化大図鑑」より

# 森林と恐竜



NHK「生命40億年はるかな旅」より

# 植物の多様性の歴史

## ・菌類・藻類の時代

## ・陸上植物の出現

(数億年前の最初の陸上植物は、緑藻:車軸藻類の仲間とされている)

シダ植物、シダ種子植物、前裸子植物

## ・裸子植物の出現

イチョウ類、ソテツ類、針葉樹類(球果類)、グネツム類(マオウ、ウェルウィッチャなど)

## ・被子植物の出現

現代は被子植物の時代

現生の陸上植物の種数: 約27万種

コケ植物 2万種

シダ植物 1万2千種

裸子植物 700種

被子植物 23万種

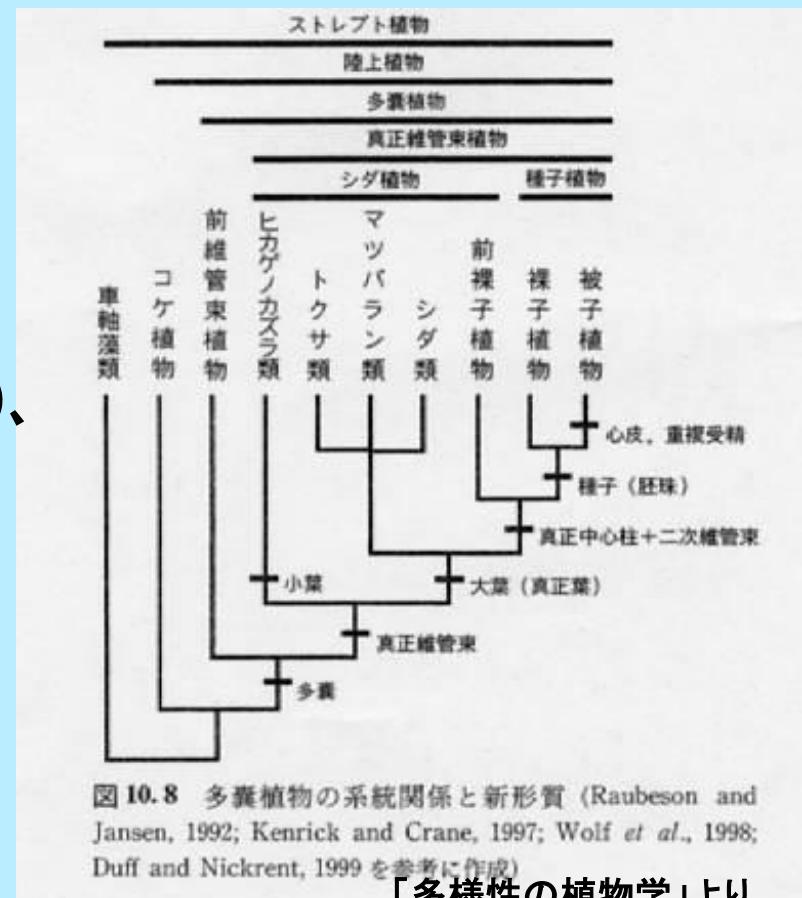
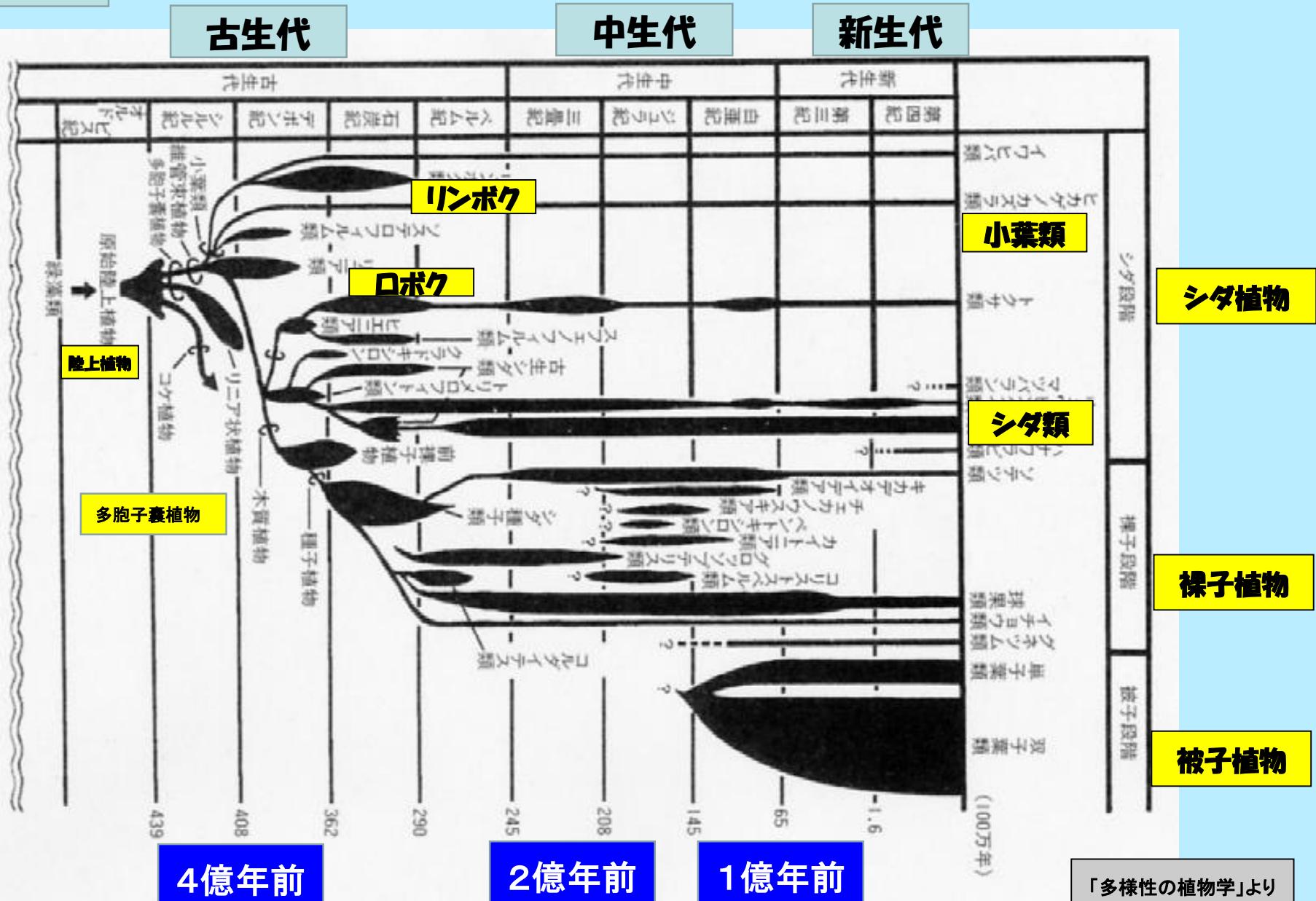


図 10.8 多葉植物の系統関係と新形質 (Raubeson and Jansen, 1992; Kenrick and Crane, 1997; Wolf *et al.*, 1998; Duff and Nickrent, 1999 を参考に作成)  
「多様性の植物学」より

# 植物の系統

## センカンブリア代



# シダの分類形質

- 葉の形や色、切れ込み方
- 鱗片(スケール)
- 胞子のう群(ソーラス)
- 胞子(形、表面模様、色)
- 根茎の形態(直立、斜上、はう)など

# 葉のつくり

図3 複葉の部分の名称

羽片(うへん)

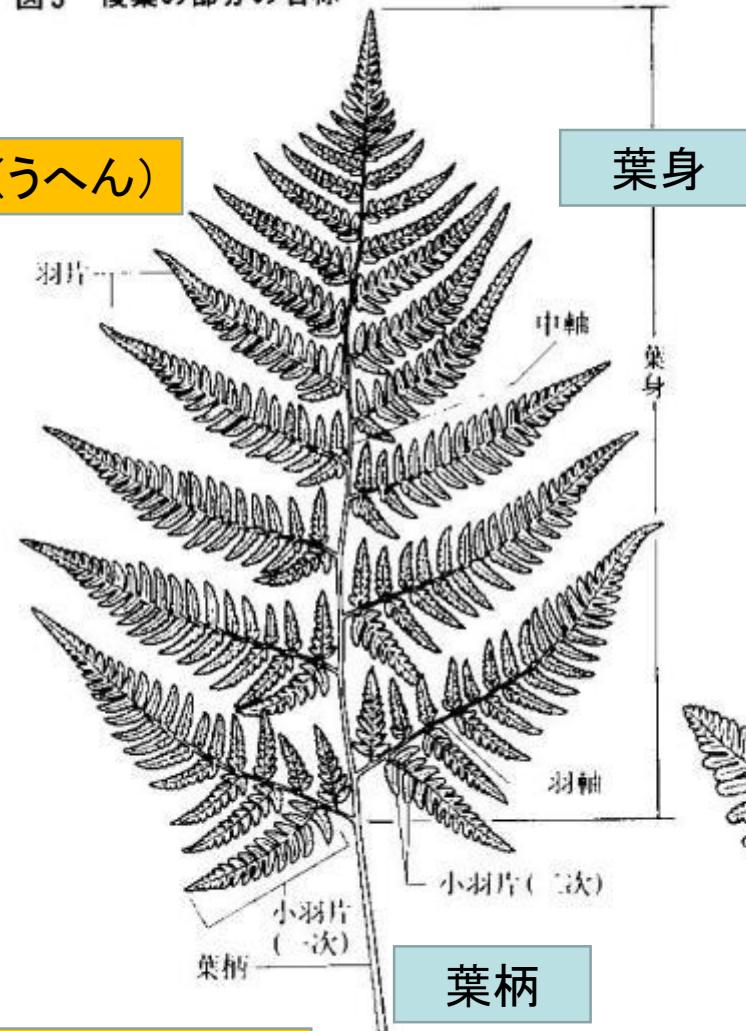
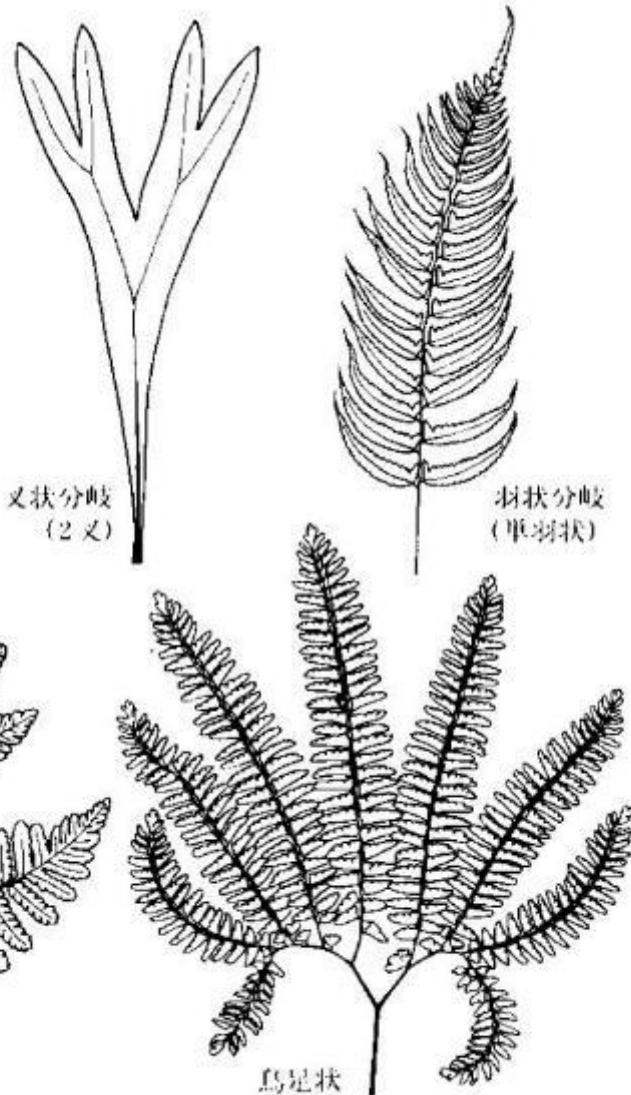


図4 葉身の分岐

10

10

裂片(れっぺん)



「日本の野生植物シダ」より

# 葉身の切れ込み(羽状分岐)

図5 羽状分岐の切れ込み



図6 葉身の分岐:外先きと内先

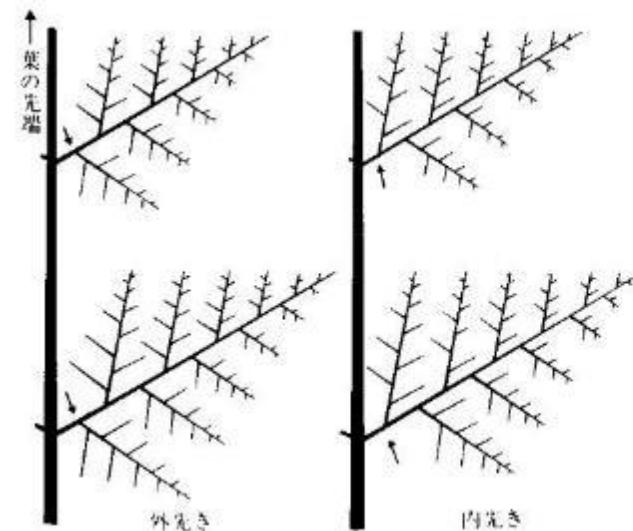
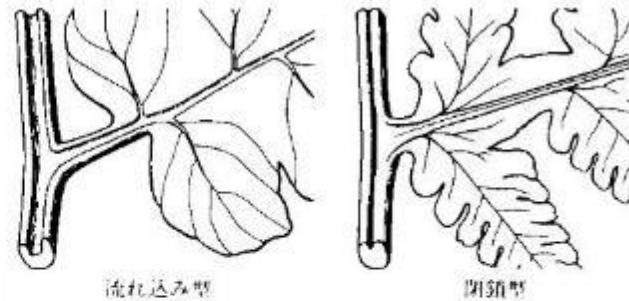


図7 葉軸の溝の流れかた



# 葉の起源

図14 隆起説による小葉の系統発生

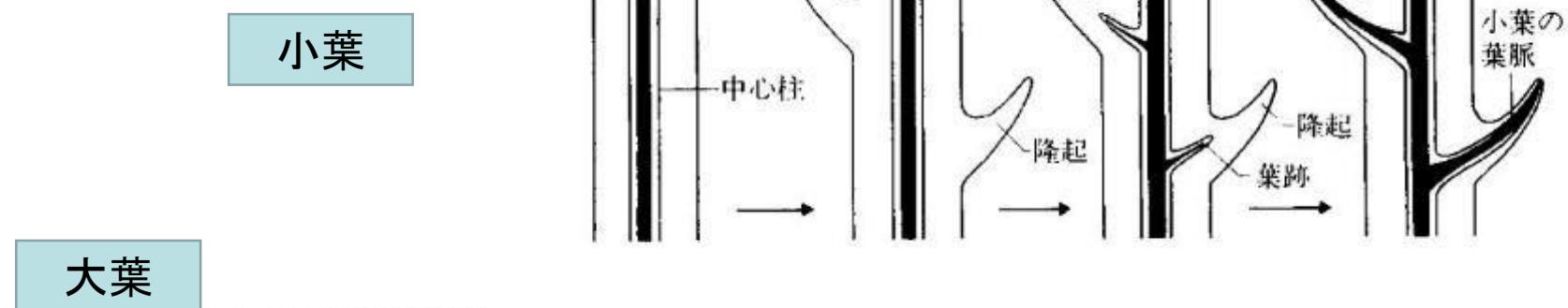
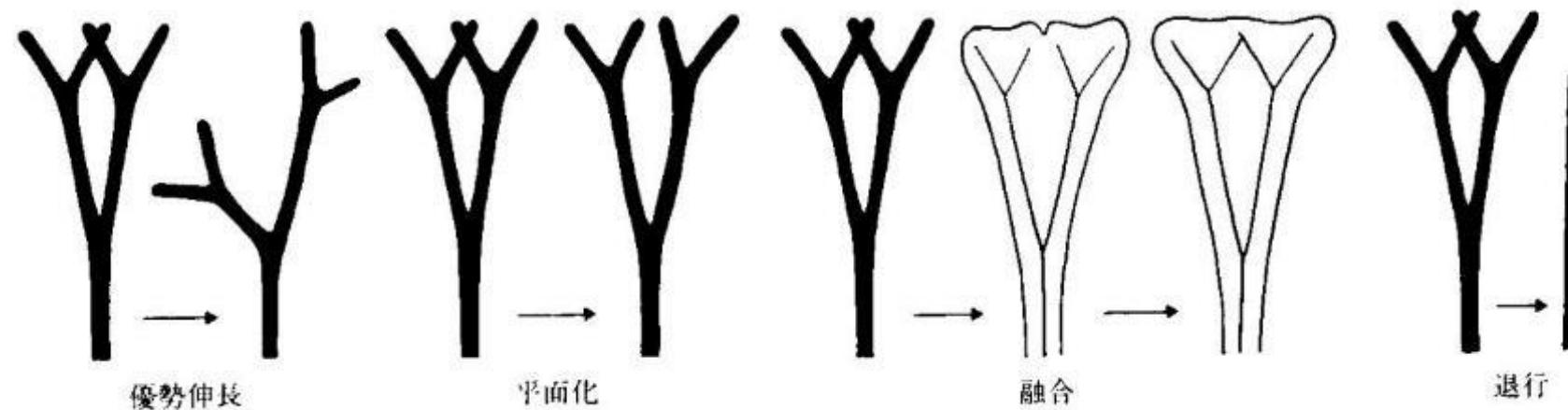
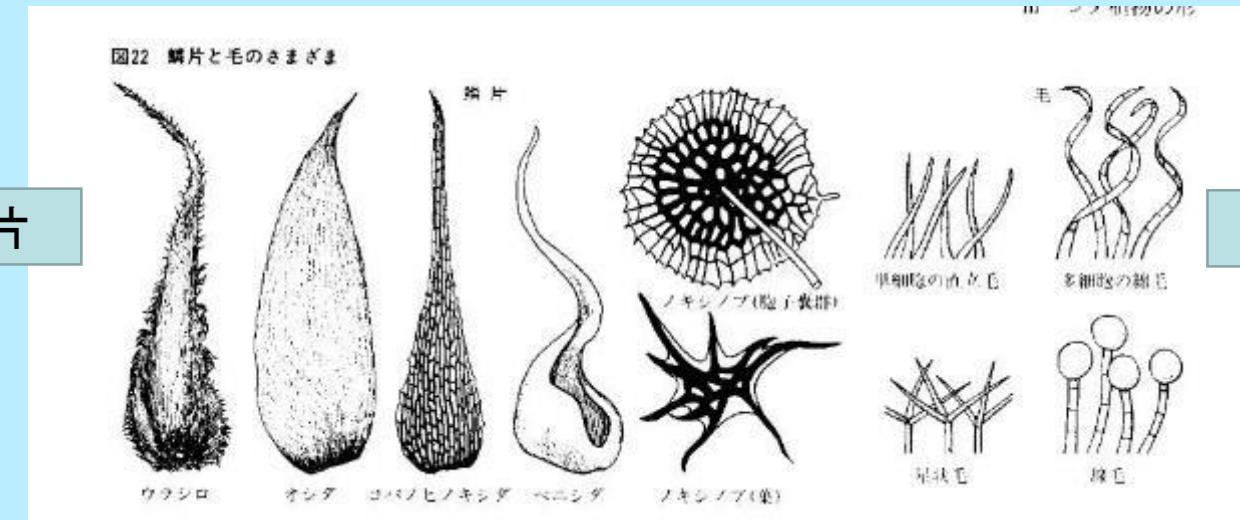


図13 テロム説による大葉の系統発生



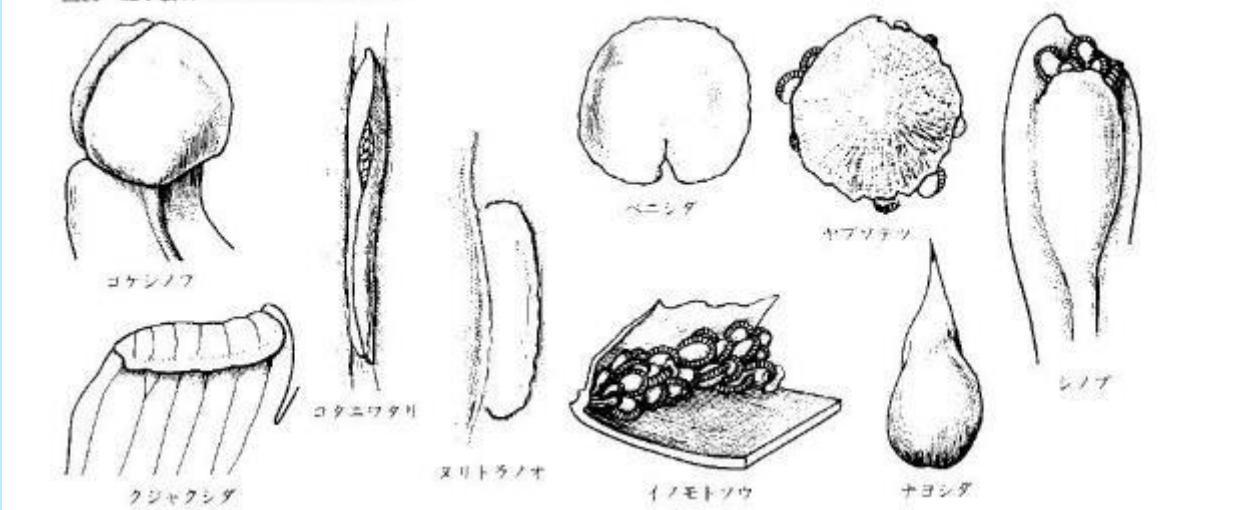
# 鱗片と胞子のう群の形

鱗片



毛

図20 胞子囊群のさまざま (包膜のある型)



# 胞子

- 無性生殖細胞で、同形胞子性と異形胞子性のものがある(種子植物はすべて異形胞子性)。異形胞子をもつのは、イワヒバ科、ミズニラ科など。
- 胞子は発芽して、配偶体(前葉体)になる。
- 葉緑素をもつもの---ゼンマイ科、コケシノブ科など

# 胞子のできかた

64個: 有性生殖種

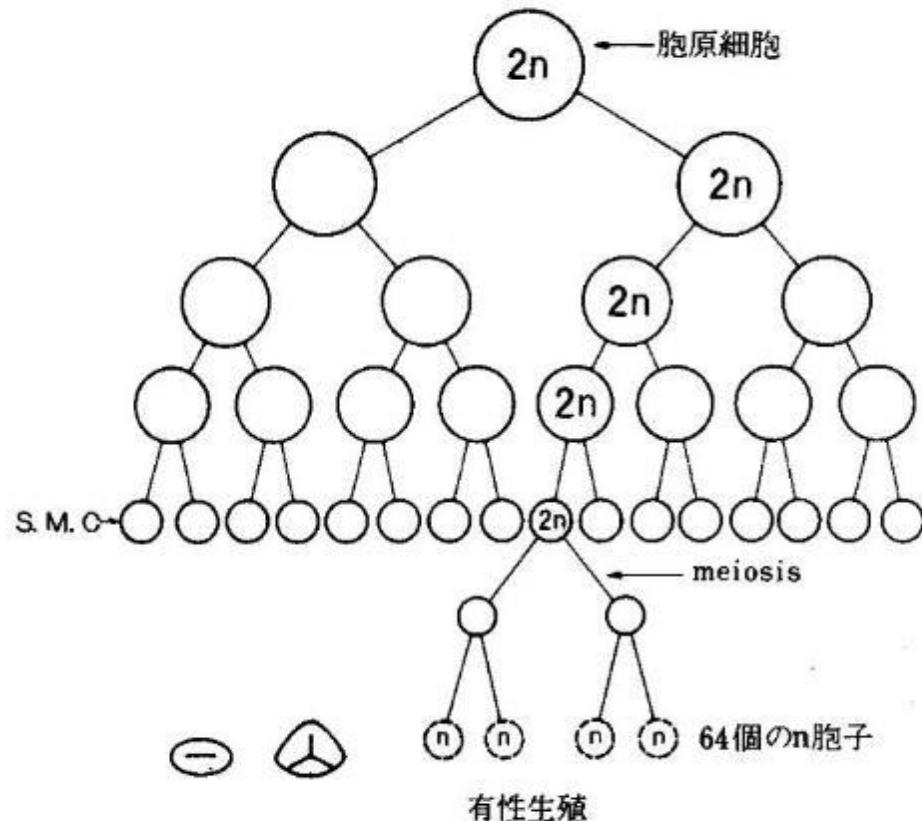


図32—2 有性生殖 64個のn胞子

32個: 無配生殖種

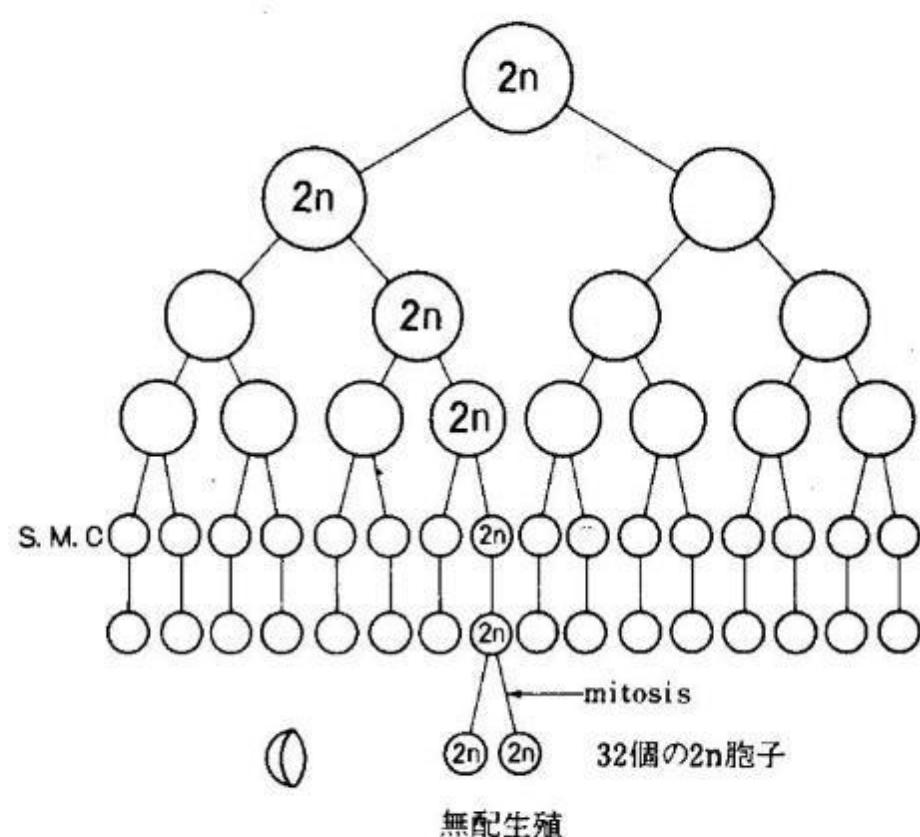
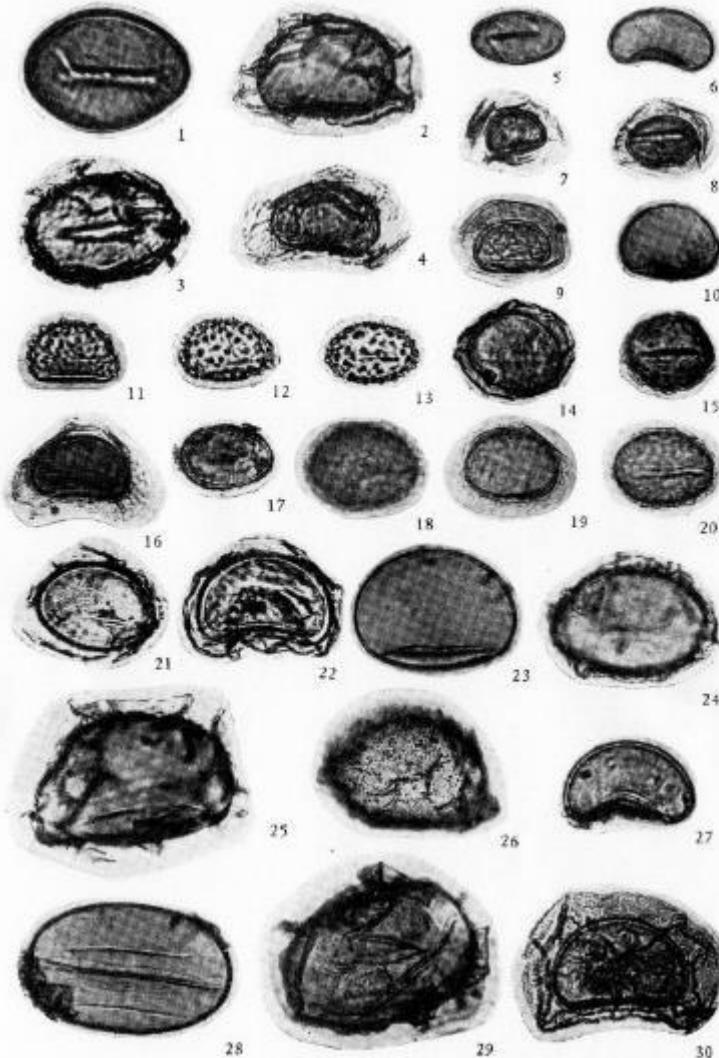


図32—1 無配生殖 32個の2n胞子

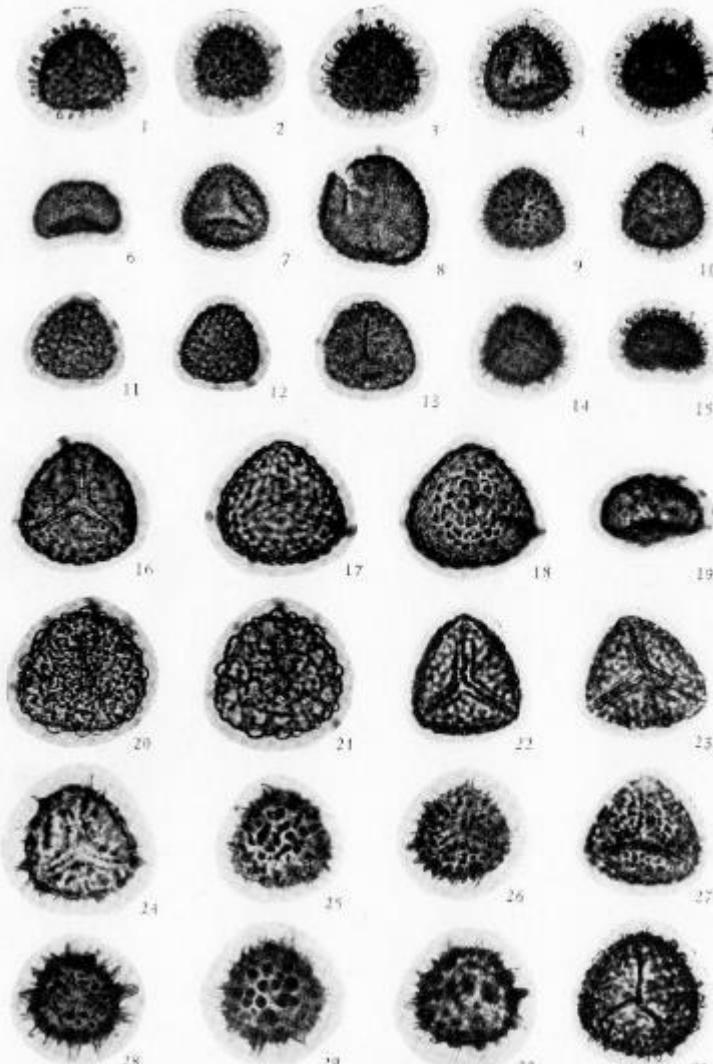
# 胞子のいろいろ

二面体型(1稜型)

図版 64



四面体型(3稜型)



「中国蕨類植物胞子形態」より

# 孢子と分類

## (ヒカゲノカズラ科)



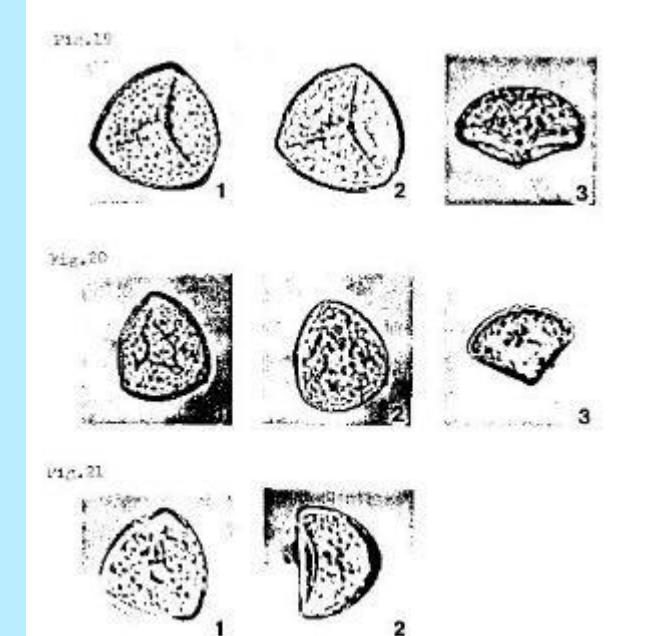
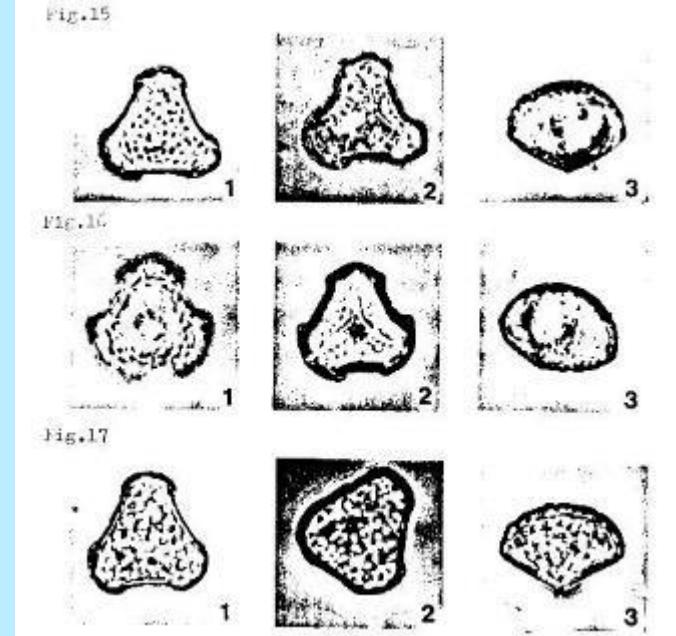
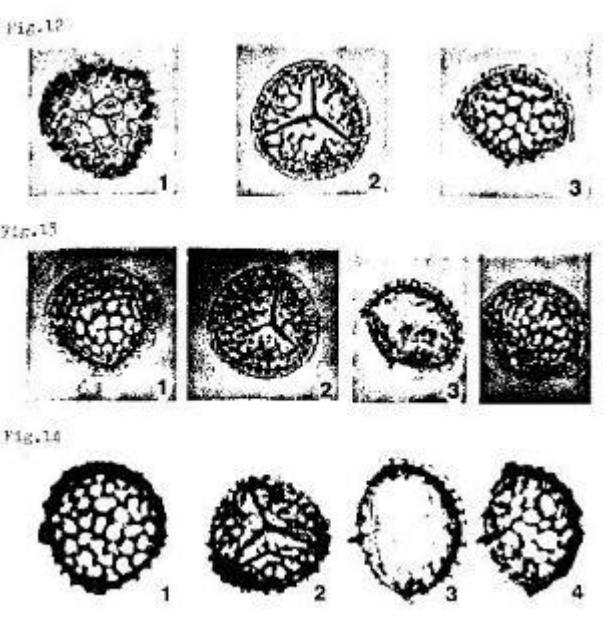
ヒカゲノカズラ・スギカズラの類  
*Lycopodium*



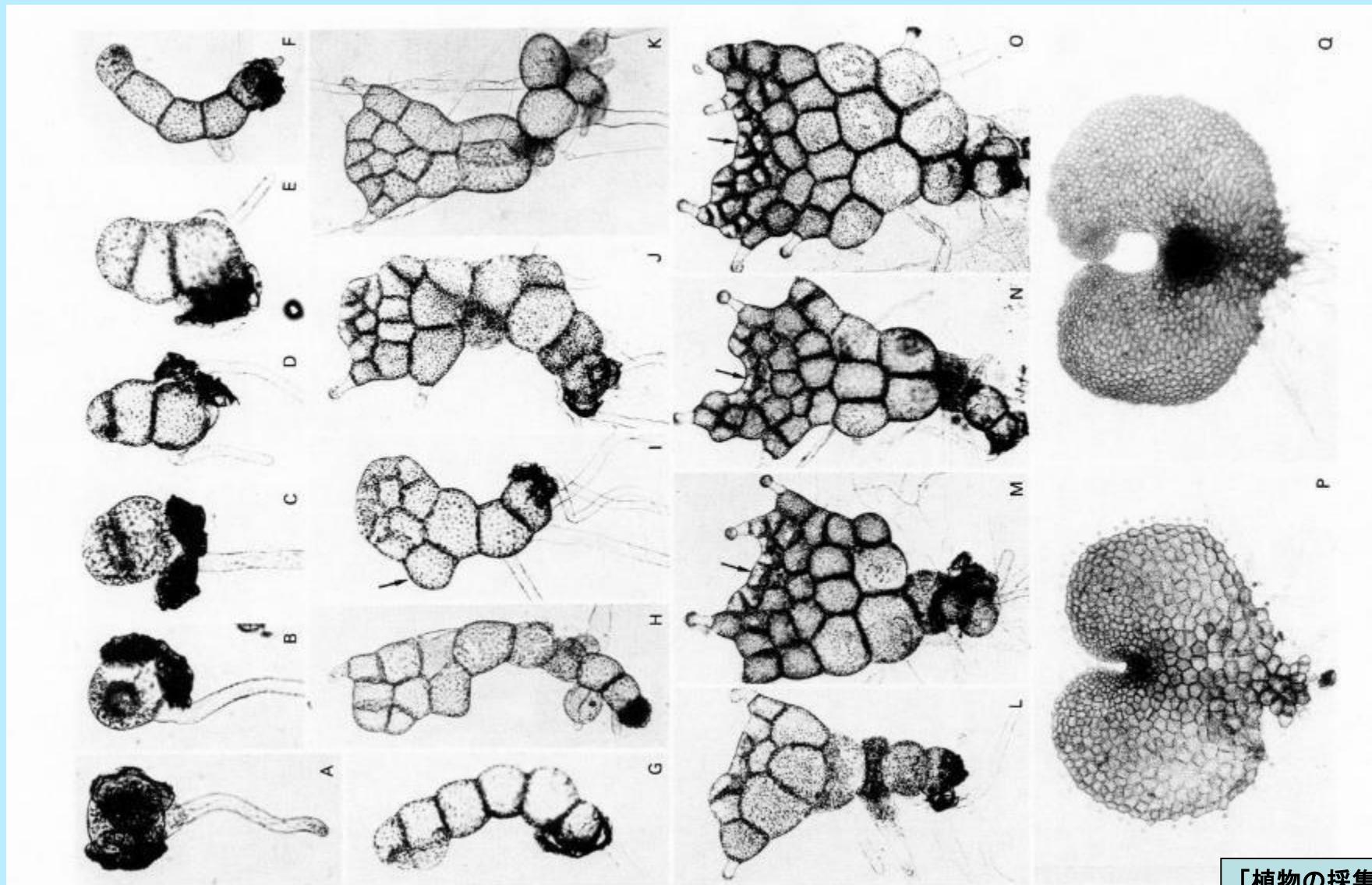
トウゲシバ・ヒメスギランの類  
*Huperzia*



スギラン・ナンカクランの類  
*Phlegmariurus*



# 胞子の発芽～前葉体



# 長野県にどんなシダがあるか

- ・人里のシダ
- ・山地や渓谷のシダ
- ・高原や湿地のシダ
- ・高山や亜高山のシダ
- ・暖地のシダ

# 人里のシダ



# 山地や渓谷のシダ



クジャクシダ



ジュウモンジダ



イヌガンソク



イワデンダ

# 高原や湿地のシダ



# 高山や亜高山のシダ



ヤマソテツ



ミヤマメシダ



タカネシダ



アオチャセンシダ

# 暖地のシダ



ウラジロ



キヨスミヒメワラビ



オニカナワラビ



ベニシダ

# シダの芽立ち



ヤマドリゼンマイ



ゼンマイ



ヤマソテツ



コタニワタリ



オシダ



ジュウモンジシダ



ミヤマベニシダ

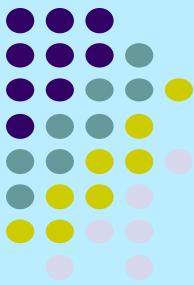


オオバショリマ



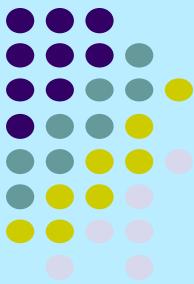
シシガシラ

# 長野県のシダ植物フロラの特徴

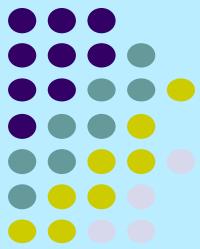


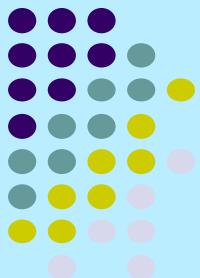
- 冷温帯性のシダで特徴づけられるが、暖温帯性のシダも多く、種類数が多い。
- 大陸と共に通するシダで、南アルプス周辺のみに分布するシダ：ヤシャイノデ、ウロコノキシノブ、センジョウデンダ、トヨグチウラボシ。
- 長野県に準特産するシダ：アズミノナライシダ、ホソバハクモウイノデ、（トヨグチウラボシ）。  
帰化種アメリカシラネワラビと在来種オクマワラビの雑種カツモウシラネワラビ。

日本では、長野県だけに  
あるシダ（トヨグチウラボシ）



# 長野県以外には、ほとんど 知られていないシダ





# 長野県準特産のシダ

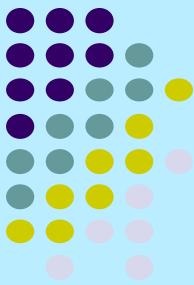


アズミノナライシダ  
(シノブカグマ × ホソバナライシダ)



ホソバハクモウイノデ  
(ホソバシケシダ × ハクモウイノデ)

# シダには雑種が多い



- 長野県のシダ325種類のうち、56雑種ある。
- 特に、オシダ科、イワデンダ科、チャセンシダ科に多い。
- 雜種は、形態が両種の中間的になり、胞子ができるか、胞子の形や大きさが不ぞろい。
- 根茎がはうものでは、よくふえる。

# ア巴拉チアのチャセンシダ属の多型

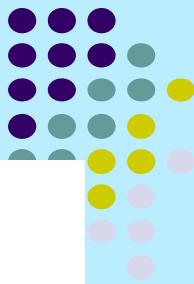
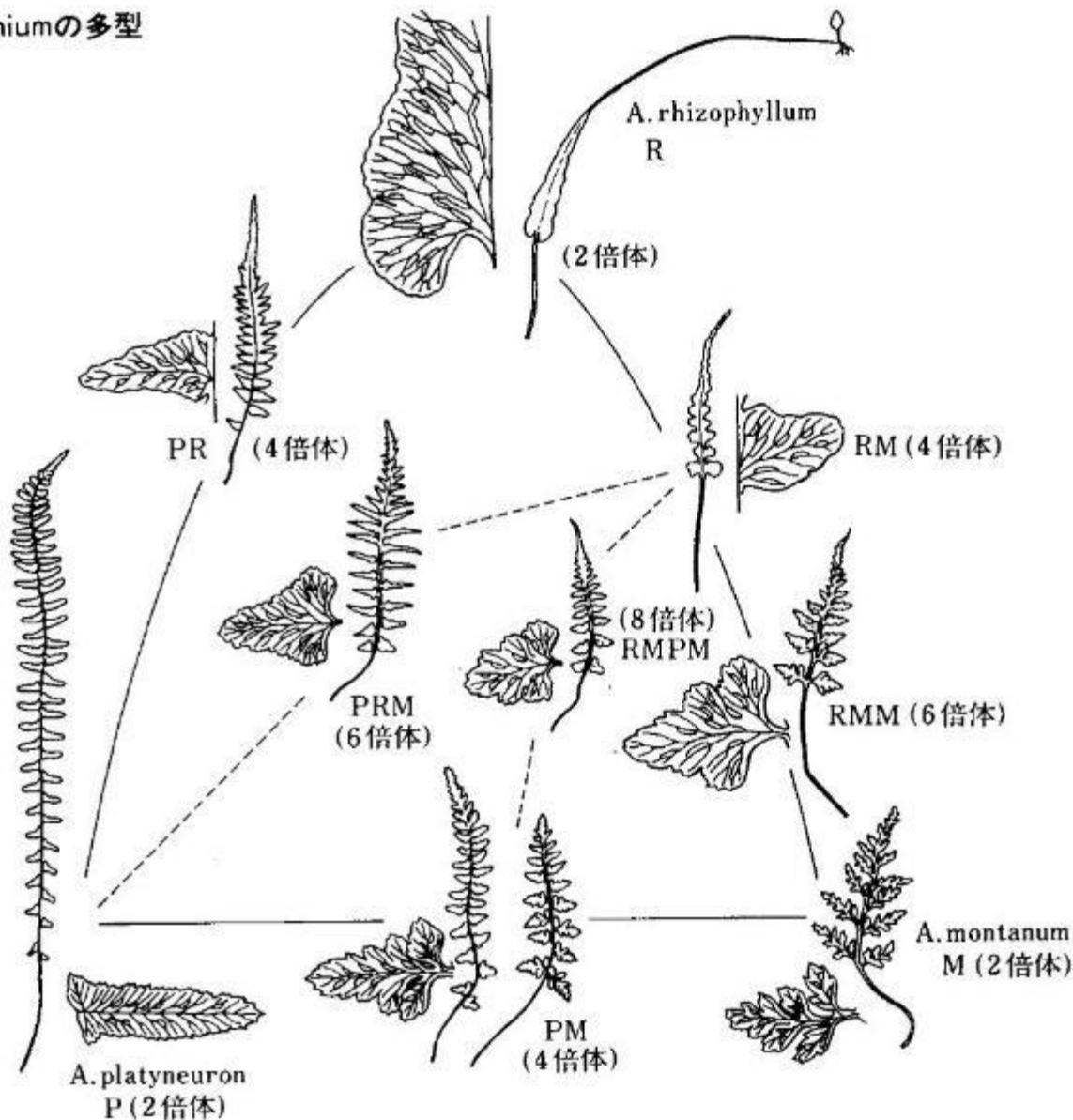
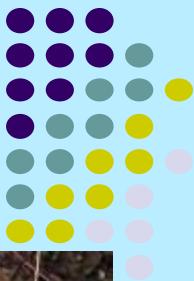


図29 ア巴拉チア山脈のチャセンシダ属*Asplenium*の多型



# チャセンシダ属雑種の親となる種



クモノスシダ



コバノヒノキシダ

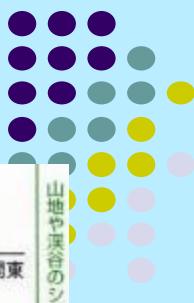


イワトラノオ



トランオシダ

# クモノスシダを片親とする雑種



*Asplenium ruprechtii*  
クモノスシダ

チャセンシダ科 ①常緑性 ②5~15cm ③低山帯~亜高山帯の岩上 ④北部・東部・中部・南部 ⑤北海道~九州



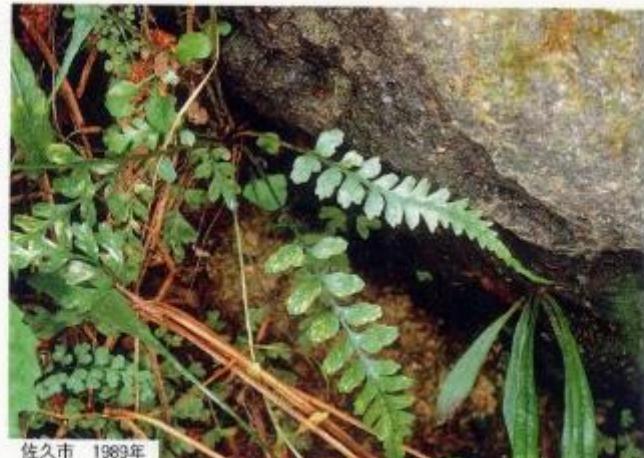
南信濃村 1991年

## クモノスシダ

*Asplenium × akaishiense*  
クモイワトランオ

チャセンシダ科 ①常緑性 ②7~10cm ③山林中の湿った岩上 ④東部・南部 ⑤本州(中部) [日本固有]

イセザキトランオに似るが、葉質はやや薄く、切れ込みも浅い。葉身の幅は下部で最も広く、最下羽片は梢円形で、葉先は長く、尾状に終わる。葉に二形性がない。クモノスシダとイワトランオの雑種。



佐久市 1989年

*Asplenium × kitazawae*  
イセザキトランオ

チャセンシダ科 ①常緑性 ②7~20cm ③山林中の湿った岩上 ④東部 ⑤本州(関東地方以西)~九州 [日本固有]

クモイワトランオに似るが葉はより厚く、葉の切れ込みが深く葉の色も緑がより濃い。葉に二形性がない。群馬県伊勢崎で発見されたので、この名がある。クモノスシダとコバノヒノキシダの雑種。



佐久市 1986年

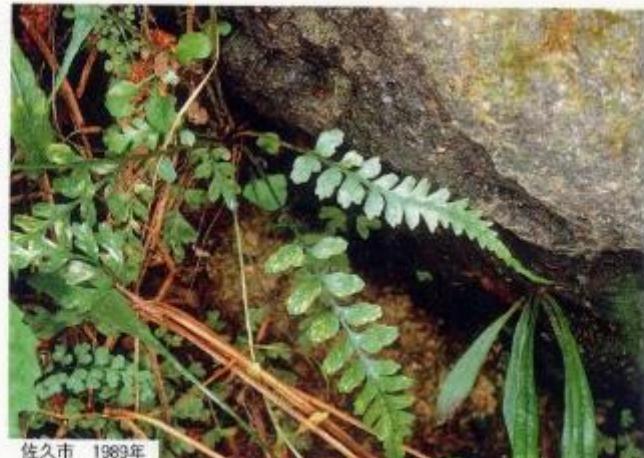
クモノスシダ ×  
コバノヒノキシダ

山地や渓谷のシダ

*Asplenium × akaishiense*  
クモイワトランオ

チャセンシダ科 ①常緑性 ②7~10cm ③山林中の湿った岩上 ④東部・南部 ⑤本州(中部) [日本固有]

イセザキトランオに似るが、葉質はやや薄く、切れ込みも浅い。葉身の幅は下部で最も広く、最下羽片は梢円形で、葉先は長く、尾状に終わる。葉に二形性がない。クモノスシダとイワトランオの雑種。



佐久市 1989年

*Asplenium × kobayashii*  
ヤマドリトランオ

チャセンシダ科 ①常緑性 ②7~15cm ③山林中の湿った岩上 ④東部・南部 ⑤北海道~九州

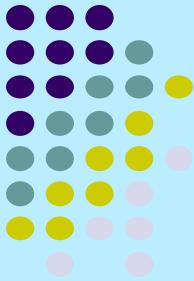


佐久市 1986年

クモノスシダ ×  
トランオシダ

葉身の幅は中部で最も広く、最下羽片は扇状で、葉はやや黄緑色を帯びる。トランオシダの形質を継ぐため、葉に二形性がある。葉の先はややつる状に伸びる。葉がクモノスシダ状で切れ込みのあるものはクモノスシダとの雑種で、他にイセザキトランオやクモイワトランオがある。クモノスシダとトランオシダの雑種。

# 長野県のシダを調べる



- フロラ調査（種類調べ）

家のまわりのシダ、○○山のシダ、上田市のシダ  
標本を作る（採集地、採集者、年月日、生育環境）

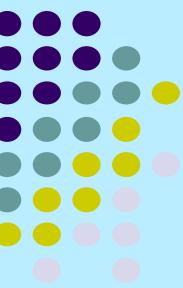
- 胞子を観察する

- 温暖化指標として、分布の変遷を調べる

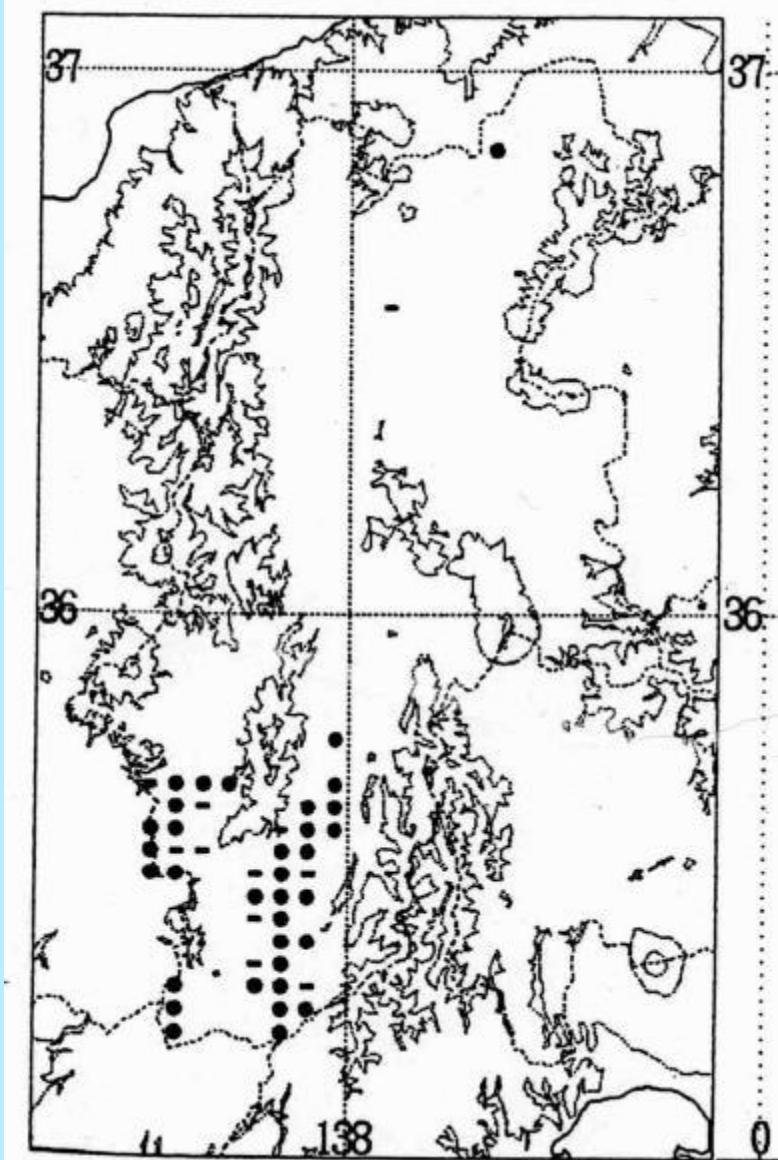
# 長野県におけるベニシダの分布

ベニシダ(暖温帯性シダ)

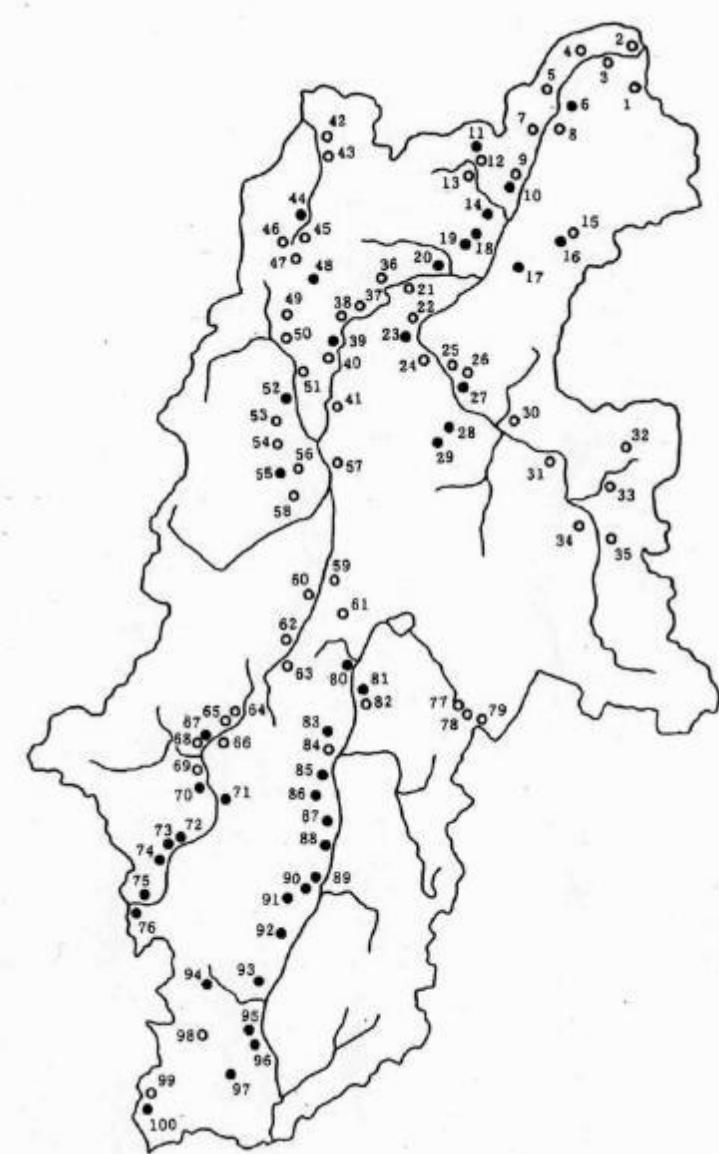
# ベニシダの分布図



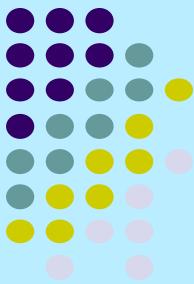
県植物誌（1997）



大塚（2001）



# 県北部でも分布拡大している暖温帯性シダ



イワガネソウ



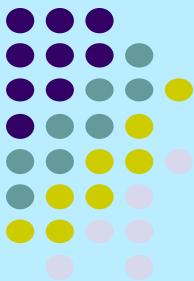
イワヒメワラビ



アイアスカイノデ

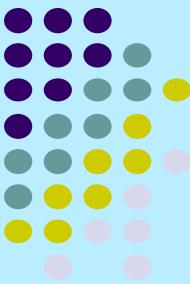


ヤワラシダ



# 長野県の植物相と絶滅危惧種

- 長野県には2868種150亜種609変種、1亜変種、602品種、312雑種他計約4548種類ある（県植物目録2017）。
- 外来種は621種類（県外来植物目録2018）
- 絶滅のおそれのある植物は、759種類（県版レッドデーターブック）
- I A類280、I B類224、II類136、準絶滅119
- 長野県では約25%が絶滅の危険がある
- 日本産の植物（維管束植物）は約6000種類



# 長野県のシダ植物相と絶滅危惧種

- 長野県には246種23変種、56雑種の計約325種類のシダがあり、維管束植物の約1割
- 絶滅のおそれのあるシダ植物は、72種類
- I A類23、I B類37、II類9、準絶滅3
- 長野県ではシダ全体の約22%が絶滅の危険がある
- 日本産のシダ植物は約630種類