

## 羊齒類ノ Gametophyte = 關スル研究（其二十五）

羊齒類ニ於ケル孢子形質トソノ分類學的意義ニ就テ（續キ）

百 瀬 静 男

S. MOMOSE: Studies on the Gametophyte of Ferns (XXV).

On the characteristics of spores of Ferns and their systematic merits.

以上ニ於ケルガ如キ羊齒類ノ種類ニ於ケル孢子發芽ノ方法ヲ通觀スルニ孢子發芽ニ於ケル第一回分裂ニヨリ常ニ初生假根ノ基トナルベキ小形ノ細胞ガ形成サレル。コノ分裂ハ常ニ孢子ノ中心ヨリ腹方ニ偏シク場所ニ於テ起リ、原則的ニハ背腹軸ノ方向ニ直角ナ横膜ニヨツテ行ハレテ孢子細胞ノ顯著ナ不等分割ヲ來シ、小形ノ假根細胞ガ孢子ノ腹方ニ分割サレル。時ニハ *Cheiropleuria*, *Onoclea* 等ニ於テ普通ニ見ラレル如ク假根細胞ノ形成ハ基準方向ヨリツレテ腹面ノ側方ニ偏シク斜膜ニヨツテ行ハレルコトガアル。然シ斯ル現象ハ恐ラク第一回分裂ガ普通ヨリモ遅レソノ間ニ原葉體形成ノタメノ成長ガ相對的ニ進ンダタメニ起ル轉向 deviation デアツテ一般ノ場合ニ於ケルソノ後ノ階程 stage ニ相當スル状態デアルト解釋サレル。斯クシテ孢子發芽ニ於ケル第一階程ハ羊齒類 Filices ニ於テハ總ベテ原則的ニ同一ノ形式ヲトル。

一方孢子外殻ニ包マレテ背側ニ殘ツタ大形ノ細胞即チ原葉體母細胞ニ於ケルソノ後ノ成長・分裂ハ孢子ノ形態ガ四面體カ 兩面體カニ關係ナク次ノ三様式ニ分類サレル。

Type I. 本様式ハ觀察 1 ニ於ケル場合デアル。原葉體母細胞ハ背方即チ背腹軸ト反對ノ方向ニ生長シ、孢子發芽ニ於ケル第二回分裂ハ背腹軸ト直角ヲナス横膜、即チ第一回分裂膜ト平行ナ膜ニヨツテ行ハレ上下 2 個トナリ、上位ノ細胞即チ初生假根ト反對側ニ生ジタ細胞ハ原葉體細胞ニシテ原葉體ハコノ細胞ヨリ背腹軸ト反對ノ方向ニ形成サレル。下位即チ中央ニ殘ツタ細胞ハ基原細胞ニシテ一般ニハ更ニ縦膜ニヨツテ二分シ、從ツテ初生假根ハ之等 2 娘細胞ニマタガル形ヲトル。又原葉體ハ初生假根ト逆ノ方向ニ形成サレル結果孢子外殻ハ原葉體細胞ノ方ニ殘リ、ソノ成長ト共ニ漸次押し上ゲラレ若キ原葉體上ニ帽狀ニ乗り早晚脱落スル。

筆者ハ本様式ノ發芽行動ヲ *Osmundaceae* ニ於ケル次ノ諸種類ニ於テ觀察シタ

*Osmunda bromeliaefolia* COPEL., *O. cinnamomea* L. var. *asiatica* FERNARD,  
*O. Claytoniana* L., *O. japonica* THUNB., *O. lancea* THUNB.

Type II. 本様式ハ觀察 2-7 = 於ケル場合デアル。原葉體母細胞ハ側方即チ背腹軸ト直角ニシテ第一回分裂膜ニ沿フ方向(兩面體ノ孢子ノ場合ニハ常ニ長徑ニ沿フ方向)ニ生長シ、第二回分裂ハ背腹軸ト平行ニシテ第一回分裂膜ト直角ニ交ル膜ニヨツテ行ハレ一般ニハ左右 2 個ノ不等大ノ 2 細胞ニ分割サレル。ソノ内成長ノ方向ニ分割サレタ小形ノ細胞ハ原葉體細胞デ側方乃至ハ斜上方ニ成長シテ原葉體ヲ形成スル。底位ニ殘ツタ大形ノ細胞ハ基原細胞デソノ後成長分裂スルコトナク孢子外殻ニ包マレタマ、殘ル。從ツテコノ場合ニハ初生假根ハ基原細胞ト原葉體細胞ニマタガル形ヲトル。

筆者ハ本様式ニ屬スル發芽行動ヲ次ノ諸種類ニ於テ觀察シタ。

Gleicheniaceae

*Dicranopteris dichotoma* BERNH., *D. glauca* ROBINSON

Aneimiaceae

*Aneimia phyllitidis* SW., *A. rotundifolia* SCHARD.

Lygodiaceae

*Lygodium japonicum* SW., *L. microstachys* DESV.

Cheiropleuriaceae

*Cheiropleuria bicuspis* PR. var. *integrifolia* EATON

Ceratopteridaceae

*Ceratopteris thalictroides* BRONGN.

Polypodiaceae

Lindsayoideae

*Stenoloma chusanum* CHING var. *littorale* H. ITÔ

Davallioidae

*Davallia dissecta* J. SM., *D. Mariesii* MOORE, *D. solida* SW., *Scyphularia pentaphylla* FÉE

Vittarioideae

*Vittaria flexuosa* FÉE, *V. ogasawarensis* KODAMA, *V. zosterifolia* WILLD.

Polypodioidae

*Colysis elliptica* CHING, *Drymotaenium Miyoshianum* MAKINO, *Drynaria coronans* J. SM., *D. Fortunei* J. SM., *D. rigidula* BEDD., *Goniophlebium meniscifolium* J. SM., *Hymenolepis spicata* PR., *Lemmaphyllum microphyllum* PR., *Lepisorus contortus* CHING, *L. infraplanicostalus* CHING, *L. oligolepidus* CHING, *Marginaria arisanensis* NAKAI, *M. formosana*

NAKAI, *Microsorium ensatum* H. ITÔ, *M. punctatum* COPEL., *Phlebodium aureum* J. SM., *P. areolatum* J. SM., *Phymatodes longissima* J. SM., *P. scolopendria* CHING, *Phymatopsis hastata* KITAGAWA, *Platynerium bifurcatum* C. CHR., *P. grande* J. SM., *P. Hillii* MOORE, *Polypodium Fauriei* CHING, *P. vulgare* L., *Pyrrhosia lingua* FARWELL

Type III. 本様式ハ觀察 8-14 = 於ケル場合デアル。原葉體母細胞ハ第一回分裂ニヨツテ分割サレテ初生假根ヲ押シ除ケルガ如クソレト同方向即チ背腹軸ノ方向ニ生長シ、ソノ爲メ初生假根ハ常ニ側方（四面體ノ孢子ノ場合ニハ何レカーツノ溝線ノ側、兩面體ノ場合ニハ長徑ニ沿フ方向）ニ押サレテ側方ニ着生スルガ如キ形ヲトルニ至ル。第二回分裂ハ初生假根ノ着生點ヨリ常ニ先方ニ於テ形成サレル横膜ニヨツテ行ハレテ底位ノ基原細胞ト上位ノ原葉體細胞トニナリ、原葉體ハ原葉體細胞ノ求頂成長ニヨツテ形成サレル。基原細胞ハ更ニ分裂スルコトナクソノ底ヲ孢子外殻ニ抱カレタマ、殘リ、初生假根ハソノ下部側方ニ側生シ又ハ基原細胞ノ成長ノタメ移動シテ殆ンドソノ底ニ parallel = 着生スルガ如キ形ヲトル。

筆者ハ本様式ニ屬スル發芽行動ヲ次ノ諸種類ニ於テ觀察シタ。

#### Cyatheaceae

*Alsophila australis* R. BR., *A. excelsa* R. BR., *A. Mertensiana* KUNZE,  
*A. Ogurae* HAYATA, *Cyathea boninsimensis* COPEL.

#### Dicksoniaceae

*Cibotium barometz* J. SM.

#### Polypodiaceae

##### Dennstaedtioidae

*Coptidipteris Wilfordii* NAKAI et MOMOSE, *Dennstaedtia scabra* MOORE,  
*Fuziiflax pilosella* NAKAI et MOMOSE, *Microlepia marginata* C. CHR.,  
*M. pseudo-strigosa* MAKINO, *M. pyramidata* LACAITA, *M. strigosa* PR.,  
*Scypholepia Hookeriana* J. SM., *Hypolepis punctata* METT.

##### Lindsayoideae

*Taenitis blechnoides* SW.

##### Davallioideae

*Nephrolepis biserrata* SCHOTT, *N. cordifolia* PR., *N. exaltata* SCHOTT,  
*N. hirsutula* SW.

##### Oleandroideae

*Oleandra Wallichii* PR.

## Pteridoideae

*Acrostichum speciosum* WILLD., *Pteridium aquilinum* KUHN var. *japonicum* NAKAI, *Pteris cretica* L., *P. dispar* KUNZE, *P. Fauriei* HIERON., *P. longifolia* L., *P. multifida* POIR., *P. quadriaurita* PETZ., *P. ryukyensis* TAGAWA, *P. Wallichiana* AG., *Histiopteris incisa* J. SM.

## Gymnogrammeoideae

*Adiantum capillus veneris* L., *A. cuneatum* LANGSD. et FISCH., *A. fulvum* RAOUL., *A. macrophyllum* SW., *A. pedatum* L., *Cheilanthes argentea* KUNZE, *C. farinosa* KAULF., *C. mysurensis* WALL., *C. tenuifolia* SW., *Coniogramme fraxinea* FÉE ex DIELS, *Notogramme japonica* PR., *Notochlaena trichomanoides* R. BR., *Pellaea hastata* PRANTL, *P. rotundifolia* HOOK., *Pityrogramma calomelanos* LINK, *P. ochracea* DOMIN

## Onocleoidae

*Matteuccia struthiopteris* TODARO, *Onoclea sensibilis* L. var. *interrupta* MAXIM., *Pentarhizidium japonicum* HAYATA

## Blechnoideae

*Doodia caudata* R. BR., *Doodia media* R. BR., *Spicantopsis nipponica* NAKAI, var. *japonica* NAKAI, *Woodwardia japonica* SMITH, *W. orientalis* SW., *W. unigemmata* NAKAI

## Asplenioidae

*Acystopteris japonica* NAKAI, *Asplenium incisum* THUNB., *A. oligophlebium* BAK., *A. prolongatum* HOOK., *A. trichomanes* L., *Athyrium brevifrons* NAKAI, *A. filix femina* ROTH, *A. iseanum* ROS., *A. melanolepis* CHRIST, *A. multifidum* ROS. var. *deltoideum* NAKAI, *A. nipponicum* HANCE, *A. oppositipennum* HAYATA, *A. pterorachis* CHRIST, *A. reflexipinnum* HAYATA, *S. Sheareri* CHING, *A. subrigescens* HAYATA, *A. Vidalii* NAKAI, *A. Wardii* MAKINO, *A. yokoscence* CHRIST, *Camptosorus sibiricus* RUPR., *Ceterach officinarum* DC, *Cornopteris decurrentialata* NAKAI, *Cystopteris fragilis* BERNH., *Diplazium conilii* MAKINO, *D. latifolium* MOORE, *D. Thunbergii* NAKAI, *D. Wichurae* DIELS, *Lunathyrium pycnosorum* KOIDZ., *Neottopteris Nidus* J. SM., *N. antiqua* Masamune, *Phyllitis japonica* KOMAROV, *Tarachia caudata* PR.

## Woodsioideae

*Physematum manchuriense* NAKAI, *Woodsia polystichoides* EATON

## Dryopteridoideae

*Ctenitis Maximowicziana* H. ITÔ, *C. shikokiana* H. ITÔ, *Currantia oya-*

*menensis* COPEL., *Cyclosorus acuminatus* NAKAI, *C. parasiticus* FARWELL, *Cyrtomium falcatum* PR., *C. Fortunei* J. SM., *Dictyocline Griffithii* MOORE, *Dryopteris austriaca* WOYNAR, SCHINZ et THELLUNG, *D. Bissetiana* C. CHR. var. *typica* H. ITÔ, *D. chinensis* KOIDZ., *D. crassirhizoma* NAKAI, *D. cycadina* C. CHR. var. *melanolepis* NAKAI, *D. cystolepidota* C. CHR., *D. erythrosora* O. KUNTZE, *D. formosana* C. CHR., *D. gymno-phylla* C. CHR., *D. lacera* O. KUNTZE, *D. melanocarpa* HAYATA, *D. monticola* C. CHR., *D. Okuboana* KOIDZ., *D. polylepis* C. CHR., *D. serrato-dentata* HAYATA, *D. Sieboldii* O. KUNTZE, *D. sordidipes* TAGAWA, *D. sparsa* O. KUNTZE, *D. Taquetii* CHRIST, *D. tokyoensis* C. CHR., *D. tosenensis* KODAMA, *D. uniformis* MAKINO, *D. varia* O. KUNTZE, *D. Yabei* HAYATA var. *Ogawai* H. ITÔ, *Graphyopteris falciloba* H. ITÔ, *Gymnocarpium longulum* KITAGAWA, *Lastreopsis japonica* NAKAI, *Leptogramma totta* J. SM., *Leptorumohra Miqueliana* H. ITÔ, *Meniscium triphyllum* SW., *Phegopteris bukoensis* TAGAWA, *P. polypodioides* FÉE, *Polystichum japonicum* DIELS var. *fibrilloso-paleaceum* H. ITÔ, *P. microchlamys* KODAMA, *P. piceo-paleaceum* TAGAWA, *P. parvipinnulum* TAGAWA, *Ptilopteris triptera* HAYATA, *Rumohra aristata* CHING, *R. assamica* CHING, *R. mutica* NAKAI, *R. Standishii* NAKAI, *Sagenia pteropus* MOORE, *Thelypteris angustifrons* CHING, *T. Beddomei* CHING, *T. glanduligera* CHING var. *typica* H. ITÔ, *T. japonica* CHING, *T. laxa* CHING var. *typica* H. ITÔ, *T. nipponica* CHING, *T. oligophlebia* CHING var. *typica* H. ITÔ, *T. palustris* SCHOTT f. *pubescens* H. ITÔ.

ソモソモ孢子ハ四面體ナルト兩面體ナルトヲ問ハズ皆テ形態學的ニ背腹の構造ヲ有シ、ソノ腹側ハ孢子形成ノ機構カラ何レモ孢子母細胞ノ中心ノアツタ方向ヲ指シテ居ル。故ニ孢子ノ背腹軸ハソレノ形態學的方向性ヲ決定スルモノデアツテソノ正ノ方向ハ常ニ孢子母細胞ノ中心ノアツタ方向ニ向ツテ居ル。故ニ初生假根ノ形成ハ何レノ場合ニ於テモ孢子母細胞ニ關係ヅケテ求心的形成デアルト云ヘル。而シテ

Type I. ノ場合ニ於テハ原葉體母細胞ハ背腹軸ノ負ノ方向ニ成長スルヲモツテソノ成長ハ遠心的成長デアツテ從ツテ本様式ニ於テハ原葉體ノ形成ハ遠心的形成デアルト云ヘル。故ニ本様式ノ發芽ヲ遠心的發芽 Centrifugal Germination ト呼ブコトニスル。本様式ノ發芽ヲ行フモノハ 1) 基原細胞ニハ一般ニ更ニ 1 回稀ニ 2 回縱膜ニヨル分裂ガ行ハレテ 2 個稀ニ 3 個トナル、2) 初生假根ハ之等 2-3 個ノ基原細胞ニマタガツテ着生スル、3) 孢子外殻ハ原葉體細胞ノ方ニ

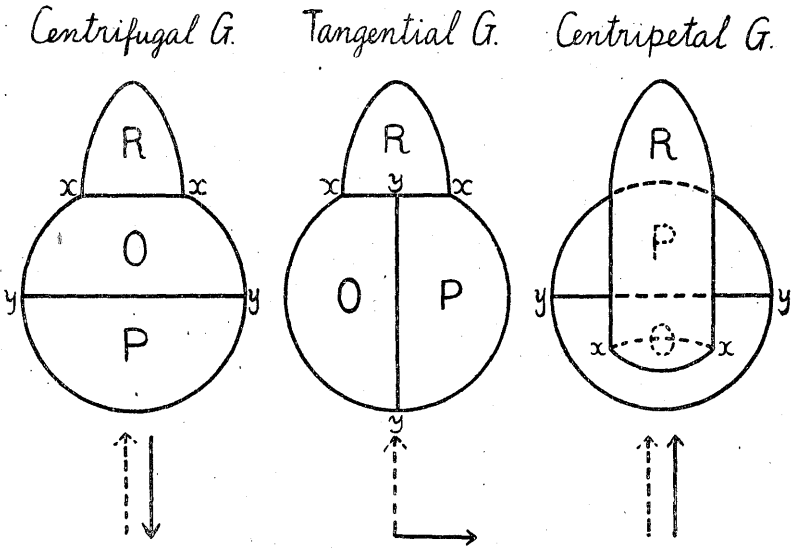
殘ツテ早晚脱落シ、決シテ基原細胞ニ附着スルコトガナイ、4) 原絲體ヲ生ゼズ直チニ扁平トナル、5) 初生假根ノミハ決シテコルク化スルコトガナイ、6) 發芽ノ際胞子内ニ生ズル油滴ハ淡黄色乃至ハ透明デアル等ノ諸點ニヨツテ特徴ヅケラレル。

Type II. ノ場合ニ於テハ原葉體母細胞ハ背腹軸ト直角ノ方向ニ成長スルヲモツテソノ成長ハ切線的成長デアツテ從ツテ本様式ニ於テハ原葉體ノ形成ハ切線的形成デアルト云ヘル。故ニ本様式ノ發芽ヲ切線的發芽 Tangential Germination ト呼ブコトニスル。本様式ノ發芽ヲ行フモノハ 1) 基原細胞ハ更ニ分裂スルコトガナイ、2) 初生假根ハ基原細胞トソレニ續ク原葉體細胞トノ二ツニマタガリ側方 lateral ニ着生スル、3) 初生假根ハ一般ニ初期ヨリコルク化シテ褐色ヲ呈シ質ガ硬イコト、4) 發芽ニ際シテ胞子内ニ生ズル油滴ハ常ニ黄色乃至ハ橙黄色ヲ呈スル、5) 基原細胞内ニハ相當後期マデ大形ノ油滴ガ殘存シ又細胞内容ガ相當多量ニ殘ルコト、6) 基原細胞ハ球形乃至ハ截球形デ全ク胞子外殻中ニ包マレテ居テソレヨリ突出スルコトガナイ、7) 基原細胞ハ一般ニハ原絲體ヨリ直徑ガ大ナルコト等ノ諸點ニヨツテ特徴ヅケラレル。

Type III. ノ場合ニ於テハ原葉體母細胞ハ背腹軸ノ方向ニ成長スルヲモツテソノ成長ハ求心的成長デアツテ從ツテ本様式ニ於テハ原葉體ノ形成ハ求心的形成デアルト云ヘル。故ニ本様式ノ發芽ヲ求心的發芽 Centripetal Germination ト稱スルコトニスル。本様式ノ發芽ヲ行フモノハ 1) 基原細胞ハ更ニ分裂スルコトガナイ、2) 初生假根ハ基原細胞ノ下部側方ニ着生シ決シテ次ノ原葉體細胞ニマタガルコトガナイ、3) 基原細胞ハ圓柱狀ニ胞子外殻ヨリ突出シ、胞子外殻ハ舟狀又ハ二枚貝狀ヲナシテソノ底ヲ抱イテ殘ル、4) 初生假根ハコルク化スルコトナク常ニ無色透明デアル、5) 發芽ニ際シテ胞子内ニ生ズル油滴ハ時ニハ極メテ微カニ黄色ヲ帶ビルコトハアルガ一般ニハ無透明デアル、6) 基原細胞ハ常ニ少量ノ内容ヲ含ムニ過ギズ特ニソノ底ハ常ニ空デアル、7) 基原細胞ハ常ニ原絲體ト同徑ナルカ或ハコレヨリ狭イ等ノ諸點ニヨツテ特徴ヅケラレル。

サレバ之等ノ三様式ハ理論形態學的ニ見テモ原葉體成立ノ方向性ヲ決定スルモノトシテ重大ナル意義ヲ有スルモノト思惟スル。第16圖ハ上記ノ3様式ヲ模式圖ニヨツテ示シタモノデアル。

Filices ニ於ケル胞子發芽ノ様式ハ總ジテ以上ノ三様式ノ何レカニ分類スルコトガ出來ルノデアツテ今筆者ノ觀察ニヨル種類及ビ文献ニヨツテ以前ノ學者ノ報告ヨリ判斷シテ之等三様式ノ羊齒類ニ於ケル分布關係ヲ見ルニ次ノ如クデアル。



第 16 圖 羊齒類ニ於ケル孢子發芽ノ三様式ヲ示ス模式圖  
 R ハ初生假根. O ハ基原細胞. P ハ原葉體細胞. *xx* ハ第 1 回分裂膜.  
*yy* ハ第 2 回分裂膜. 下方破線矢ハ初生假根形成ノ方向即チ孢子ノ背腹  
 軸ノ方向ヲ示シ. 實線矢ハ原葉體形成ノ方向ヲ示ス.

Ophioglossaceae		
<i>Botrychium</i>	Centrifugal	CAMPBELL (1911).
<i>Ophioglossum</i>	Centrifugal	CAMPBELL (1907, 1911).
Angiopteridaceae		
<i>Angiopteris</i>	Centrifugal	LUERSSSEN (1875), JONKMAN (1878), BELAJEFF (1898), SCHMELZEISEN (1933).
Marattiaceae		
<i>Marattia</i>	Centrifugal	LUERSSSEN (1875), JONKMAN (1878), CAMPBELL (1894), BELAJEFF (1898).
Osmundaceae		
<i>Leptopteris</i>	Centrifugal	LUERSSSEN (1874), BELAJEFF (1898), BOODLE (1908).
<i>Osmunda</i>	Centrifugal	KNY (1872), LUERSSSEN (1874), CAMPBELL (1892), STEPHAN (1929), MOMOSE
<i>Todea</i>	Centrifugal	LUERSSSEN (1874), BELAJEFF (1898).
Aneimiaceae		

<i>Aneimia</i>	Tangential	BURCK (1875), BAUKE (1878), BELAJEFF (1898), TWISS (1910), MOMOSE
<i>Mohria</i>	Tangential?	BAUKE (1878).
Lygodiaceae		
<i>Lygodium</i>	Tangential	BAUKE (1878), TWISS (1910), ROGERS (1923), CLARKE (1936), MOMOSE
Schizaeaceae		
<i>Schizaea</i>	Tangential	BRITTON & TAYLOR (1901).
Gleicheniaceae		
<i>Calymella</i>	Tangential	RAUWENHOFF (1879).
<i>Dicranopteris</i>	Tangential	MOMOSE
<i>Gleichenia</i>	Tangential	BELAJEFF (1898), RAUWENHOFF (1879).
<i>Platyzoma</i>	Tangential	RAUWENHOFF (1879).
Hymenophyllaceae		
<i>Hymenophyllum</i>	Tangential	METTENIUS (1864), GOEBEL (1888), BELAJEFF (1898), HOLLOWAY (1930), STOKEY (1940).
<i>Trichomanes</i>	Tangential	METTENIUS (1864), BOWER (1888), GOEBEL (1888), BELAJEFF (1898), HOLLOWAY (1930), STOKEY (1940).
Dicksoniaceae		
<i>Cibotium</i>	Centripetal	BAUKE (1876), STOKEY (1930), MOMOSE
<i>Culcita</i>	Centripetal	STOKEY (1930).
<i>Dicksonia</i>	Centripetal	STEPHENSON (1907), STOKEY (1930).
<i>Thyrsopteris</i>	Centripetal	STOKEY (1930).
Cyatheaceae		
<i>Alsophila</i>	Centripetal	BAUKE (1876), BELAJEFF (1898), STOKEY (1930), SCHMELZEISEN (1933), MOMOSE
<i>Cyathea</i>	Centripetal	BAUKE (1876), STEPHENSON (1907), STOKEY (1930), MOMOSE
<i>Hemitelia</i>	Centripetal	BAUKE (1876), STOKEY (1930).
<i>Lophosoria</i>	Centripetal	STOKEY (1930).
Cheiroleuriaceae		
<i>Cheiroleuria</i>	Tangential	MOMOSE
Parkeriaceae		
<i>Ceratopteris</i>	Tangential	HEALD (1898), KNY (1875), YABE & YASUI (1913), STEPHAN (1929), MOMOSE



## Polypodiaceae

## Dennstaedtioidae

<i>Coptidipteris</i>	Centripetal	MOMOSE
<i>Dennstaedtia</i>	Centripetal	MOMOSE
<i>Fuziifilix</i>	Centripetal	MOMOSE
<i>Microlepia</i>	Centripetal	MOMOSE
<i>Scypholepia</i>	Centripetal	MOMOSE
<i>Hypolepis</i>	Centripetal	MOMOSE

## Lindsayoideae

<i>Stenoloma</i>	Tangential	MOMOSE
<i>Taenitis</i>	Centripetal	MOMOSE

## Davallioideae

<i>Davallia</i>	Tangential	MOMOSE
<i>Nephrolepis</i>	Centripetal	MOMOSE
<i>Scyphularia</i>	Tangential	MOMOSE

## Oleandroideae

<i>Oleandra</i>	Centripetal	MOMOSE
-----------------	-------------	--------

## Pteridoideae

<i>Acrostichum</i>	Centripetal	SCHMANN (1915), MOMOSE
<i>Histiopteris</i>	Centripetal	MOMOSE
<i>Pteridium</i>	Centripetal	LAGERBERG (1908), KARPOWICZ (1927), MOMOSE
<i>Pteris</i>	Centripetal	LESZCZYC-SUMINSKI (1849), BELAJEFF (1898), LAMPA (1901), MOMOSE

## Gymnogrammeoideae

<i>Adiantum</i>	Centripetal	SCHMELZEISEN (1933), MOMOSE
<i>Anogramma</i>	Centripetal	GOEBEL (1877), SCHUSSNIG (1913).
<i>Cheilanthes</i>	Centripetal	PICKETT (1923), MOMOSE
<i>Coniogramme</i>	Centripetal	MOMOSE
<i>Cruntogramma</i>	Centripetal	LAGERBERG (1908).
<i>Doryopteris</i>	Centripetal	SCHMELZEISEN (1933).
<i>Gymnogramma</i>	Centripetal	LAMPA (1901).
<i>Notogramma</i>	Centripetal	MOMOSE
<i>Pellaea</i>	Centripetal	PICKETT & MANUEL (1925, 1926), PICKETT & THAYER (1927), MOMOSE
<i>Pityrogramma</i>	Centripetal	BAUKE (1878), MOMOSE

<i>Notochlaena</i>	Centripetal	MOMOSE
Vittarioideae		
<i>Vittaria</i>	Tangential	GOEBEL (1888), MOMOSE
Onocleoidae		
<i>Matteuccia</i>	Centripetal	CAMPBELL (1887), LAGERBERG (1908), DÖPP (1927), KARPOWICZ (1927), MOMOSE
<i>Onoclea</i>	Centripetal	HARTT (1925), MOMOSE
<i>Pentarhizidium</i>	Centripetal	MOMOSE
Blechnoideae		
<i>Blechnum</i>	Centripetal	LAMP (1901), LAGERBERG (1908), DÖPP (1927), KARPOWICZ (1927).
<i>Doodia</i>	Centripetal	MOMOSE
<i>Spicantopsis</i>	Centripetal	MOMOSE
<i>Woodwardia</i>	Centripetal	MOMOSE
Asplenioidae		
<i>Acystopteris</i>	Centripetal	MOMOSE
<i>Asplenium</i>	Centripetal	LAGERBERG (1908), PICKETT (1914), DÖPP (1927), KARPOWICZ (1927), FAEGRI (1935), MOMOSE
<i>Athyrium</i>	Centripetal	JAKOWATZ (1901), LAGERBERG (1908), KARPOWICZ (1927), FAEGRI (1935), MOMOSE
<i>Camptosorus</i>	Centripetal	PICKETT (1914, 1914), MOMOSE
<i>Ceterach</i>	Centripetal	MOMOSE
<i>Cornopteris</i>	Centripetal	MOMOSE
<i>Cystopteris</i>	Centripetal	LAGERBERG (1908), DÖPP (1927), KARPOWICZ (1927), MOMOSE
<i>Diplazium</i>	Centripetal	MOMOSE
<i>Lunathyrium</i>	Centripetal	MOMOSE
<i>Neottopteris</i>	Centripetal	MOMOSE
<i>Phyllitis</i>	Centripetal	BECK (1878), JAKOWATZ (1901), LAGERBERG (1908), KARPOWICZ (1927), MOMOSE
<i>Tarachia</i>	Centripetal	MOMOSE
Woodsioideae		
<i>Physematum</i>	Centripetal	MOMOSE
<i>Woodsia</i>	Centripetal	LAGERBERG (1908), KARPOWICZ (1927), SCHMELZEISEN (1933), MOMOSE

## Dryopteridoideae

<i>Ctenitis</i>	Centripetal	MOMOSE
<i>Currania</i>	Centripetal	MOMOSE
<i>Cyclosorus</i>	Centripetal	NAGAI (1913), SCHMELZEISEN (1933), MOMOSE
<i>Cyrtomium</i>	Centripetal	MOMOSE (1937), MOMOSE
<i>Dictyocline</i>	Centripetal	MOMOSE
<i>Dryopteris</i>	Centripetal	PEDERSON (1875), JAKOWATZ (1901), LAGERBERG (1908), NAGAI (1913), DÖPP (1927), KARPOWICZ (1927), SCHMELZEISEN (1933), MOMOSE (1937), MOMOSE
<i>Graphyopteris</i>	Centripetal	MOMOSE
<i>Gymnocarpium</i>	Centripetal	MOMOSE
<i>Lastreopsis</i>	Centripetal	MOMOSE
<i>Leptogramma</i>	Centripetal	MOMOSE
<i>Meniscium</i>	Centripetal	MOMOSE
<i>Phegopteris</i>	Centripetal	LAGERBERG (1908), KARPOWICZ (1927), MOMOSE
<i>Polystichum</i>	Centripetal	DÖPP (1927), KARPOWICZ (1927), MOMOSE
<i>Ptilopteris</i>	Centripetal	MOMOSE
<i>Rumohra</i>	Centripetal	MOMOSE (1937), MOMOSE
<i>Sagenia</i>	Centripetal	MOMOSE
<i>Thelypteris</i>	Centripetal	LAGERBERG (1908), KARPOWICZ (1927), MOMOSE

## Polypodioidae

<i>Colysis</i>	Tangential	MOMOSE
<i>Dryotaenium</i>	Tangential	MOMOSE
<i>Drynaria</i>	Tangential	MOMOSE
<i>Goniophlebium</i>	Tangential	GOEBEL (1888), MOMOSE
<i>Hymenolepis</i>	Tangential	MOMOSE
<i>Lemmaphyllum</i>	Tangential	MOMOSE
<i>Lepisorus</i>	Tangential	MOMOSE
<i>Marginaria</i>	Tangential	MOMOSE
<i>Microsorium</i>	Tangential	MOMOSE
<i>Phlebodium</i>	Tangential	MOMOSE
<i>Phymatodes</i>	Tangential	MOMOSE
<i>Phymatopsis</i>	Tangential	MOMOSE

<i>Platyserium</i>	Tangential	BAUKE (1878), GOEBEL (1888), STRASZEW- SKI (1915), SCHMELZEISEN (1933), MOMOSE
<i>Pleopeltis</i>	Tangential	LAMPA (1901)
<i>Polypodium</i>	Tangential	GOEBEL (1888), JAKOWATZ (1901), LAGER- BERG (1908), KARPOWICZ (1927), MOMOSE
<i>Prosaptia</i>	Tangential	GOEBEL (1888)
<i>Pyrrosia</i>	Tangential	MOMOSE

## Elaphoglossoideae

*Elaphoglossum* Centripetal LAMPA (1901).

筆者ノ行ヘル 9 科 86 屬 195 種ニ亙ル觀察及ビ諸學者ノ研究ヲ綜合シテ見ル  
ト之等ノ三様式ハ Filicales ニ於テハ例外ナク屬又ハソレ以上ノ階級ノ群即チ  
亞科或ハ科ニヨツテ決ツテ居リ、ソレニ特徴的 characteristic ナモノデアル。  
且ツ又此等ノ様式ニ關聯スル特徴モアル。即チ

遠心的發芽ニ於テハ

1. 胞子ニハ周皮ヲ有セズ
2. 子囊内ニハ極メテ多數或ハ稍、多數ノ胞子ヲ生ズ
3. 原葉體ハ原絲體ヲ有セズ
4. 原葉體ノ假根ハ褐色デアアル
5. 藏卵器ノ頸部ハ直立スル

切線の發芽ニ於テハ

1. 胞子ニハ周皮ヲ有セズ
2. 子囊内ニハ稍、多數ノ胞子ヲ生ズ
3. 原葉體ハ原絲體ヲ有ス
4. 原葉體ノ假根ハ褐色デアアル
5. 藏卵器ノ頸部ハ直立スルカ又ハ弧狀ニ彎曲スル

求心的發芽ニ於テハ

1. 胞子ニハ周及ヲ有スルモノト有セザルモノトアル
2. 子囊内ニハ比較的小數個ノ胞子ヲ生ズ
3. 原葉體ハ原絲體ヲ有ス
4. 原葉體ノ假根ハ無色透明時ニハ微カニ淡褐色ヲ呈スル
5. 藏卵器ノ頸部ハ弧狀ニ彎曲スル

以上ノ理由カラ筆者ハ上述ノ如キ胞子發芽ノ三様式ノ分類學的價値ヲ強ク評  
價スルモノデアアル。

斯クシテ之等ノ諸様式ハ分類學の特徴トシテ重要性ガアルノデアルガ一方之等諸様式ノ種類ニ於ケル或ハ分類學上ノ群ニ於ケル出現ノ狀態ヲ精細ニ觀察スルニ此等ノ三様式ハ各々孤立シタ様式デハナク個體間ノ變化或ハ種屬間ノ變化ニヨツテ互ヒノ連絡ヲ求メルコトガ出來ル。即チ

遠心發芽ノ型ニ於テハ第二回分裂ニ於ケル膜ハ原則的ニハ背腹軸ニ直角ニシテ第一回分裂膜ニ平行ナ横膜ニヨツテ行ハレ原葉體ノ形成ハ背腹軸ト  $180^\circ$  ノ角ヲナス方向ニ行ハレルノデアルガソレト多少ノ傾キヲナス斜膜ニヨツテ行ハレルコトハ極メテ普通ナコトデアリ、ソレガ極端ニナルト遂ニハ背腹軸ニ平行ニシテ第一回分裂膜ニ垂直ナ縦膜ニヨツテ行ハレ、ソノ一方ヨリ原葉體ガ形成サレルコトガアル。斯ル場合ニ於テハ第二回分裂膜ハ一般ニ第一回分裂膜ト交リ、第二回分裂後ニ於ケル三細胞期ニ於ケル形ハ切線ノ發芽ト同一ニナル。斯ル現象ハ既ニ 1892 年 CAMPBELL ニヨリ *Osmunda Claytoniana* ニ於テ觀察サレ、又 1897 年ニハ BELAJEFF ガ *Todea barbara* ニ於テ、1908 年ニハ BOODLE ガ *Leptopteris* ニ於テモ同様ノ現象ヲ觀察シテ居ル。筆者モ亦 *Osmunda bromeriaefolia*, *O. cinnamomea*, *O. Claytoniana*, *O. japonica*, *O. lancea* ノ各種類ニ於テコレヲ觀察シ、斯ル現象ハ稀デハアルガ *Osmunda* ニ於テハ全般的ニ起リ得ルモノナルコトヲ確メ得タ。CAMPBELL ハ斯ル現象カラ *Osmunda* ニ於ケル胞子發芽ノ様式ヲ兩極發芽 bipolar germination トシテうらぼし科一般ニ於ケル所謂單極發芽 unipolar germination ト區別セル KNY ノ說ヲ駁シ、*Osmunda* ニ於ケル發芽様式ハうらぼし科一般ニ於ケルソレト連絡シテ居リ兩者ノ間ニ KNY ノ說ノ如ク區別ヲ設ケルコトハ不可デアツテ形態學的ニハ兩者ハ同一デアルトシタ。然レドモ斯ル現象ハ *Osmunda* ニ於テ極メテ稀ニ殆ンド偶發的ニ見ラレル現象デ寧ロ不自然的 abnormal ナ且ツ極端ナ現レデアルト見ラレルノデアル。サレバ斯ル稀有ニゾクスル特殊事實カラ直チニ *Osmunda* ニ於ケル獨自ノ形式ヲ否定スルコトハ理由ガ薄弱デアラウ。且ツ又斯ル特別形ノモノニ於テモソレヨリノ原葉體ノ形成ハ背腹軸ト  $90^\circ$  以上ノ角ヲナス方向ニ行ハレルノデアツテ筆者ノ觀察ニ關スル限り  $60^\circ$  以下即チ胞子外殻ヲ基原細胞ノ方ニ殘シテ初生假根ト同一ノ方向ニ行ハレルコトハ決シテナイ。サレバ斯ル特殊例ハアツテモ *Osmunda* ニ於ケル發芽様式ノ特異性ヲ否定スルコトハ出來ナイ。然レドモ斯ル現象ハ本様式ガ全ク他ト無關係モ獨立セルモノデハナク切線ノ發芽ニ對シテ本様式ヲ關係ツケル事實ニハ成リ得ル。即チ遠心ノ發芽ニ於テハ原葉體ノ形或ハ背腹軸從ツテ又初生假根ノ方向ト原則的ニハ  $180^\circ$  ノ角ヲナス軸ノ方向ニ行ハレルノデアルガコノ軸ガ背腹軸トナス角ハ  $180^\circ$  ヨリ漸次減小シテ遂

ニハ最小  $90^\circ$  マデナリ得ル。而シテ  $90^\circ$  ノ場合ハ原則的ナ切線の發芽ノ型デア  
 ル。切線の發芽ノ場合ニ於テハ背腹軸ト原葉體形成ノ方向ガ  $90^\circ$  以上ノ角ヲナ  
 スコトハ決シテナク  $90^\circ$  ヨリ漸次狭クナラントスル現象ガ同一種類内ニ於ケル  
 個體變化ニ於テモ又種類間ノ變化トシテモ見ラレル。斯クシテ切線の發芽ハ原  
 葉體ノ形成ガ背腹軸ノ方向ニ行ハレルヲ原則トスル求心發芽ニ漸次移行スル。  
 然シ求心的發芽ニ於テハ背腹軸ト原葉體形成ノ方向トガ平行スルコトハ比較的  
 稀デ大小種々ノ角ヲナスノガ普通デアアル。ケダシコレハ初生假根ノ壓力ニヨル  
 機械的原因ガ働イテ居ルコトハ確カデアアル。

斯クシテ羊齒類ニ於ケル孢子發芽ノ之等三様式ヲ通觀スルニ遠心的發芽カラ  
 切線の發芽ヘ、切線の發芽カラ求心的發芽ヘノ移行關係が見ラレルコト、之  
 等三様式ノ羊齒類ニ於ケル分布關係ヲ見ルニ遠心的發芽ハ比較的原始的狀態ニ  
 アリトサレテ居ル *Filices eusporangiatae* 及 *Filices leptosporangiatae* ノ内  
*Osmundaceae* ニ限ラレ、切線の發芽ハ *Filices leptosporangiatae* ノ内比較的  
 原始的ナ諸群ニ多ク見ラレ、求心的發芽ハ羊齒類ノ内ニ於テハ最モ分化セルモノ  
 トサレテ居ル *Cyatheaceae*, *Dicksoniaceae* 及 *Polypodiaceae* ノ一部ニ偏シテ  
 多ク見ラレル事實カラスレバ恐ラク求心的發芽ノ形質ハ切線の發芽ノ形質ヨ  
 リ、切線の發芽ノ形質ハ遠心的發芽ノ形質ヨリ漸次系統的ニ導カレタモノデア  
 ラウト考ヘラレル。斯クテ孢子發芽ノ様式ハ分類學上ノミナラズ系統學的ニモ  
 意義アルモノト思推サレル。