

羊齒類ノGametophyteニ關スル研究（其二十六）

羊齒ニ於ケル孢子形質トソノ分類學的意義ニ就テ

百 瀬 静 男

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

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

III. 結 論

前章ニ於テ論述セル如ク羊齒類ノ孢子ノ示ス諸形質ノ内ソノ形ガ四面體カ兩面體カト云フコト及ビソノ發芽様式ガ遠心的カ、切線のカ又ハ求心的カト云フコトハ單ニ分類學上ノ特徴トシテ羊齒類ノ類別ニ有效デアアルノミナラズ系統學の特徴トシテ羊齒類ノ系統分類系ヲ探ムル上ニモ有效且ツ重要ナル因子ヲナスモノデアルト思ハレル。

凡ソ植物ノ系統分類系（或ハ自然分類系）ヲ探究スルニ必要且ツ有效ナル所謂系統分類學の特徴ニハ色々アルガ、斯ル特徴ニヨツテ植物ノ系統分類系ヲ求メントスル場合ニソノ取扱上ニ於テ先ヅ考フベキコトハ、ソレ等ノ諸特徴ノ相互間ニ於ル平行關係及ビ相關々係ノ有無デアアル。而シテ若シ斯ル諸特徴ノ内或ル特徴ノ間ニ相關々係ガアル場合ニハソレ等ノ諸特徴ハ一ツノCategoryニ歸セシムルコトガ出來ルノデアアルカラ、ソノ應用ニ際シテハ諸特徴ノ内平行關係ニアル特徴ダケヲ採用スレバヨイコトニナル。現在ノ羊齒類分類學ニ於テ孢子形質ニ關スル分類學の特徴トシテ知ラレテ居ル特徴ニハ 1) 一子囊中ニ形成サレル孢子數ノ多少、2) 孢子ノ形ガ四面體カ兩面體カト云フコト、3) 周皮ノ有無、4) 孢子膜ノ構造ニ由來スル孢子表面ノ模様等デアアルガ最後ノ孢子表面ノ模様ニ關シテハ、コレヲ廣ク羊齒類ノ分類ニ採用シ得ルマデニハ研究ガ進ンデ居ナイ。而シテ前章ニ述ベク如ク此等諸形質ノ内、子囊内ニ形成サレル孢子ノ數ハ孢子發芽ノ様式ト關聯シタ形質デアリ、周皮ノ有無ハ孢子ノ形及ビ發芽ノ様式ニ關聯シタ形質デアアル。而シテ孢子發芽ノ様式ハ孢子ノ形ガ四面體ナルカ兩面體ナルカニ關係ナクソノ三様式ハ何レノ形ノモノニ於テモ見ラレ又コノ逆ノ事實モ見ラレル。故ニ孢子ノ形ガ四面體カ兩面體カト云フコト、ソノ發芽様式ガ遠心的カ切線のカ求心的カト云フコト、ハ平行關係ニアル形質デアツテ互ヒニ獨立シタ形質デアルト云ヘル。從ツテ孢子形質ニ關ス

ル限リソノ系統分類學的特徴トシテハ此等ニ形質ニ關スル特徴ガ採用シ得ルコトニナル。

皆テ植物ハ分類學的ニコレヲ見レバ、分類學的諸形質ノ組合セト見ルコトガ出來ル。今ソコニ A, B, C, …… ナル諸形質ガアリ、各形質ニツイテ $A_1, A_2, A_3, \dots, B_1, B_2, B_3, \dots, C_1, C_2, C_3, \dots, \dots$ ナル特徴ガ見ラレル場合皆テノ植物ハ A_n, B_n, C_n, \dots ニヨツテ示サレル可能 possible ナ組合セノ一ツトシテ表サレル。コレヲ孢子形質ニツイテ見ルナラバ今孢子ノ形ニ關スル形質ヲ A、發芽様式ニ關スル形質ヲ B ナル概念デ表シ、孢子ノ形ガ四面體ナル特徴ヲ A_1 、兩面體ナル特徴ヲ A_2 トシ、發芽様式ガ遠心的ナル特徴ヲ B_1 、切線ナル特徴ヲ B_2 、求心的ナル特徴ヲ B_3 トスルト

$$\begin{array}{ccc} A_1B_1 & A_1B_2 & A_1B_3 \\ A_2B_1 & A_2B_2 & A_2B_3 \end{array}$$

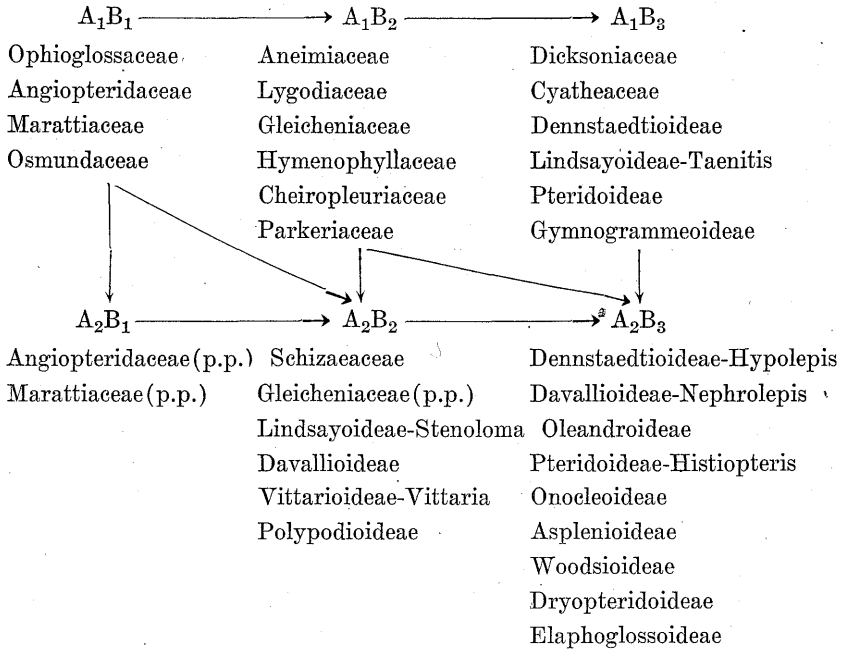
ナル 6 個ノ組合セガ可能デアル。從ツテソコニハ斯ル組合セニヨル 6 個ノ分類群即チ孢子ハ四面體デ遠心的ニ發芽スルモノ、孢子ハ四面體デ切線的ニ發芽スルモノ、孢子ハ四面體デ求心的ニ發芽スルモノ、孢子ハ兩面體デ遠心的ニ發芽スルモノ、孢子ハ兩面體デ切線的ニ發芽スルモノ、孢子ハ兩面體デ求心的ニ發芽スルモノ——ガ可能デアル。而シテ前章ニ於テ述べタ如ク孢子ノ兩面體ナル形質ハ四面體ノ形質ヨリ、發芽様式ノ求心的デアル形質ハ切線のデアル形質ヨリ又切線のデアル形質ハ遠心的デアル形質ヨリ漸次系統的ニ誘導サレタモノデアル。從ツテ此等諸形質ニツイテハ $A_1 \rightarrow A_2, B_1 \rightarrow B_2 \rightarrow B_3$ ナル關係ガアル。故ニ此等ノ各組合セ、從ツテ各分類群ノ各々ノ間ニ於ケル關係ハ

$$\begin{array}{ccccc} A_1B_1 & \longrightarrow & A_1B_2 & \longrightarrow & A_1B_3 \\ \downarrow & & \downarrow & & \downarrow \\ A_2B_1 & \longrightarrow & A_2B_2 & \longrightarrow & A_2B_3 \end{array}$$

ニヨツテ示サレル。而シテ此等ノ各組合セ從ツテ各分類群ハ上記ノ關係ニ於ケル矢ノ方向ノ如キ過程ニヨツテ系統的ニ出現シタモノデアルトスルコトガ出來ル。ソシテ又斯ル系統的出現ノ過程ハ可能性ノアル皆テノ場合ヲ含ムモノデアル。コレヲ實際ニ羊齒類ノ上ニアテハメテ見ルト次ノ如クナル。

斯クシテ見ルト此ノ分類ハ造胞體ニヨル從來ノ分類トモ大キク見レバ何等ノ矛盾ヲ來サズ今日マデノ色々ノ學者ニヨル考ヘハ殆ンドコノ内ニ含マレテ居ルトハ思ハレル。コレハ單ニ孢子形質ノミニツイテ行ツタモノデアルガ更ニ孢子ノミニ限ラズ汎ク全體ノ形質ヲ對照トシテ考ヘレバ更ニ多クノ群ガ可

能ニナルガラウ。又斯克シテ分類シタ各群例ヘバ A_2B_3 ナル群ニツイテ見ルニソレハ A_1B_2 , A_1B_3 , A_2B_2 ト云フ様ナ色々ノ方向カラ由來シタコトニナルノデアリ、ソノ何レカラ由來シタカト云フコトハコレダケデハ決定サレナイ。然シ各群ニツイテ更ニソノ内ニ於ケル平行關係ニアル形質ヲトツテ同様ナコトヲ行フトソノ由來シタ方向ハ一方的ニ決定サレル。



斯克シテ以上ノ様ナ方法ハ羊齒類大キク云ヘバ植物ノ系統分類系ヲ探究スル上ニ有效ナ方法デアルト思フ。

文 献

1. ANDERSSON-KOTTÖ, I. (1938), Genetics. VERDOORN, Manual of Pteridology p. 284-302, 1938.
2. ARBELÁEZ, E. P. (1928), Die Natürliche Gruppe der Davalliaceen (SM.) KFS. K. GOEBEL, Botanische Abhandlungen XIV, 1928.
3. ATKINSON, L. R. (1938), Cytology. VERDOORN, Manual of Pteridology p. 196-232, 1938.
4. BAUER et HOOKER, (1838-1842), Genera Filicum 1838-1842.
5. BAUKE, H. (1876), Entwicklungsgeschichte des Prothalliums bei den Cya-

- theaceen, vergleichen mit derselben bei den anderen Farrenkräutern. Jahrb. f. wiss. Bot. X, p. 49-116, 1876.
6. BAUKE, H. (1878), Zur Kenntniss der sexuellen Generation bei den Gattungen *Platyserium*, *Lygodium* und *Gymnogramme*. Bot. Zeit. XXXVI, p. 753-760, 769-780, 1878.
 7. BAUKE, H. (1878), Beiträge zur Keimungsgeschichte der Schizaeaceen. Jahrb. f. wiss. Bot. XI, p. 603-650, 1878.
 8. BECK, G. (1878), Entwicklungsgeschichte des Prothalliums von *Scolopendrium vulgare* SYM. Bot. Zeit. XXXVI, p. 780-781, 1878.
 9. BELAJEFF, WL. (1898), Ueber die männlichen Prothallien der Wasserfarne (Hydropterides). Bot. Zeit. LVI, p. 141-194, 1898.
 10. BITTER, G. (1900), Marattiaceae. ENGLER u. PRANTL, Die natürlichen Pflanzenfamilien I-4, p. 422-444, 1900.
 11. BITTER, G. (1900), *Ophioglossaceae*. ENGLER u. PRANTL, Die natürlichen Pflanzenfamilien I-4, p. 449-472, 1900.
 12. BLUME, C. L. (1828-1829), Flora Javae II. Filices, 1828-1829.
 13. BOMMER, J. E. (1867), Monographie des Fougères. Bull. de la Soc. Roy. de Bot. de Belgique V, p. 273-364, 1867.
 14. BOODLE, L. A. (1908), On the production of dwarf male prothalli in sporangia of *Todea*. Ann. of Bot. XXII, p. 231-243, 1908.
 15. BOWER, F. O. (1888), On some normal and abnormal developments of the oophyte in *Trichomanes*. Ann. of Bot. I, p. 269-305, 1888.
 16. BOWER, F. O. (1923-1928), The Ferns (Filicales), vol. I, 1923; vol. II, 1926; vol. III, 1928.
 17. BURGEFF, H. (1938), Mycorrhiza. VERDOORN, Manual of Pteridology p. 159-191, 1938.
 18. BRITTON, E. G. and TAYLOR, A. (1901), The life-history of *Schizaea pusilla*. Bull. Torrey Bot. Club, XXVII, p. 1-19, 1901.
 19. BURCK, W. (1875), Sur la développement du prothalle d'*Aneimia comparé* a celui des autres Fougères. Arch. Néerland. d. Sci. Exact. et Nat. X, p. 417, 1875.
 20. BURCK, W. (1875), Vorläufige Mittheilung über die Entwicklungsgeschichte des Prothalliums von *Aneimia*. Bot. Zeit. XXXIII, p. 499-501, 1875.
 21. CAMPBELL, D. H. (1887), The development of the Ostrich fern, *Onoclea struthiopteris*. Mem. Boston Soc. of Nat. Hist. IV, p. 17-52, 1887.
 22. CAMPBELL, D. H. (1892), On the prothallium and embryo of *Osmunda Claytoniana*, L., and *O. cinnamomea*, L. Ann. of Bot. VI, p. 49-94, 1892.
 23. CAMPBELL, D. H. (1894), Observations on the development of *Marattia Douglasii*, BAKER. Ann. of Bot. VIII, p. 1-20, 1894.
 24. CAMPBELL, D. H. (1895), The structure and development of mosses and ferns (Archegoniatae), 1895; 3rd. Ed., Rev. a. Enlarg. 1930.
 25. CAMPBELL, D. H. (1906), Germination of the spores of *Ophioglossum*. Ann. of Bot. XX, p. 321, 1906.

26. CAMPBELL, D. H. (1907), Studies on the *Ophioglossaceae*. Ann. d. Jard. Bot. d. Buitenzorg XXI, 2e Sér. VI, p. 138-194 (1907).
27. CAMPBELL, D. H. (1911), The Eusporangiateae, The comparative morphology of the *Ophioglossaceae* and *Marattiaceae*. Carnegie Institution of Washington Publication No. 140, 1911.
28. CHRIST, H. (1897), Die Farnkräuter der Erde, 1897.
29. CHRISTENSEN, C. (1905-1906), Index Filicum, 1905-1906.
30. CHRISTENSEN, C. (1934), Index Filicum Supplementum III, 1934.
31. CHRISTENSEN, C. (1938), Filicinae. VERDOORN, Manual of Pteridology p. 522-550, 1938.
32. CLARKE, H. M. (1936), The morphology and anatomy of *Lygodium japonicum*. Amer. Journ. of Bot. XXIII, p. 405-414, 1936.
33. COPELAND, E. B. (1929), The oriental genera of *Polypodiaceae*. Univ. of California Publ. in Bot. XVI, p. 45-128, 1929.
34. COPELAND, E. D. (1938), Genera Hymenophyllacearum. Philip. Journ. of Sci. LXVII, p. 1-110, (1938).
35. DIELS, L. (1899-1900), Loxsoma, Cyatheaceae, Polypodiaceae, Parkeriaceae, Matoniaceae, Gleicheniaceae, Schizaeaceae, Osmundaceae. ENGLER u. PRANTL, Die natürlichen Pflanzenfamilien I-4, p. 112-380, 1899-1900.
36. DÖPP, W. (1927), Untersuchungen über die Entwicklung von Prothallien einheimlichen Polypodiaceen. KOLKWITZ, Pflanzenforschung VIII, 1927.
37. DÖPP, W. (1937), Gestaltung und Organbildung innerhalb der Gametophytgeneration der Polypodiaceen unter besonderer Berücksichtigung genetischer Gesichtspunkte. Beitr. z. Biol. d. Pfl. XXIV, p. 201-238, 1937.
38. DÖPP, W. (1938), Karyologie. VERDOORN, Manual of Pteridology, p. 233-283, 1938.
39. DU BUY, H. G. and NUERNBERGK, E. L. (1938), Growth, Tropisms and other movements. VERDOORN, Manual of Pteridology, p. 303-346, 1938.
40. ENDLICHER, S. (1836-1840), Genera Plantarum secundum ordines naturales disposita, 1836-1840.
41. ENGLER-DIELS, (1936), Syllabus der Pflanzenfamilien, 11. Aufl. 1936.
42. FAEGRI, K. (1935), Zur Kenntnis der Prothallien von *Athyrium crenatum* und *Asplenium marinum*. Bergens Mus. Årbok 1934 Nr. 12, p. 1-15, 1935.
43. FÉE, A. L. A. (1844-1866), Mémoires sur la Famille des Fougères I-XI, 1844-1866.
44. FÉE, A. L. A. (1850-1852), Genera Filicum. Exposition des Generes de la Famille des Polypodiacées, 1850-1852.
45. FISCHER, H. (1892), Beiträge zur Morphologie der Farnsporen. 69 Jahresber. d. Schles. Gesells. f. vaterl. Kultur 1891, Breslau 1892.
46. GAMS, H. (1938), Ökologie der extratropischen Pteridophyten. VERDOORN, Manual of Pteridology p. 382-419, 1938.
47. GOEBEL, K. (1877), Entwicklungsgeschichte des Prothalliums von *Gymno-*

- gramme leptophylla* Desv. Bot. Zeit. XXXV, p. 671-678; 681-694; 694-711, 1877.
48. GOEBEL, K. (1880), Beiträge zur vergleichenden Entwicklungsgeschichte der Sporangien I. Bot. Zeit. XXXVIII, p. 546-552, 561-571, 1880.
 49. GOEBEL, K. (1881), Beiträge zur vergleichenden Entwicklungsgeschichte der Sporangien. II. Bot. Zeit. XXXIX, p. 681-694; 697-706; 713-720, 1881.
 50. GOEBEL, K. (1888), Morphologische und Biologische Studien II. Zur Keimungsgeschichte einiger Farne. Ann. d. Jard. Bot. d. Buitenzorg VII, p. 74-119, 1888.
 51. GOEBEL, K. (1928), Organographie der Pflanzen 3. Aufl. I. Teil. Allgemeine Organographie, 1928.
 52. GOEBEL, K. (1930), Organographie der Pflanzen 3. Aufl. II. Teil. Bryophyten-Pteridophyten, 1930.
 53. GREGOR, MARY J. F. (1938), Association with fungi and other lower plants. VERDOORN, Manual of Pteridology p. 141-158, 1938.
 54. GREGORY, R. P. (1904), Spore-formation in Leptosporangiate ferns. Ann. of Bot. XVIII, p. 445-458, 1904.
 55. HANNIG, E. (1911), Über die Bedeutung der Periplasmodien. I. Die Bildung des Perisporis bei *Equisetum*. Flora CII, p. 209-242, 1911.
 56. HANNIG, E. (1911), Über die Bedeutung der Periplasmodien. II. Die Bildung der Massulae von *Azolla*. Flora CII, p. 243-278, 1911.
 57. HANNIG, E. (1911), Über die Bedeutung der Periplasmodien. III. Kritische Untersuchungen über das Vorkommen und die Bedeutung von Tapeten und Periplasmodien. Flora CII, p. 335-382, 1911.
 58. HANNIG, E. (1911), Über das Vorkommen von Perisporien bei den Filicinae nebst Bemerkungen über die systematische Bedeutung derselben. Flora CIII, p. 321-346, 1911.
 59. HARTT, C. E. (1925), Conditions for germination of spores of *Onoclea sensibilis*. Bot. Gaz. LXXIX, p. 427-440, 1925.
 60. HEALD, F. D. F. (1898), Conditions for the germination of the spores of Bryophytes and Pteridophytes. Bot. Gaz. XXVI, p. 25-45, 1898.
 61. HIRMER, M. (1938), Geographie und zeitliche Verbreitung der fossilen Pteridophyten. VERDOORN, Manual of Pteridology p. 474-495, 1938.
 62. HIRMER, M. (1938), Fossile Filicinae. VERDOORN, Manual of Pteridology p. 551-554, 1938.
 63. HIRMER, M. (1938), Psilotinae. VERDOORN, Manual of Pteridology p. 506-510, 1938.
 64. HOFMEISTER, W. (1851), Vergleichende Untersuchungen über Keimung, Entfaltung und Fruchtbildung höherer Kryptogamen 1851.
 65. HOLLOWAY, J. E. (1930), The experimental cultivation of the gametophytes of *Hymenophyllum pulcherrimum*, COL. and of *Trichomanes reniforme*, FORST. f. Ann. of Bot. XLIV, p. 269-284, 1930.
 66. HOOKER, W. J. (1844-1864), Species Filicum. I-V, 1844-1864.

67. HOOKER, W. J. and BAKER, J. G. (1865-1868), Synopsis Filicum, 1865-1868.
68. HOOKER, W. J. et GREVILLE, R. K. (1827-1831), Icones Filicum, 1827-1831.
69. JAKOWATZ, A. (1901), Vergleichende Untersuchungen über Farnprothallien. Sitzungsber. d. Kais. Akad. d. Wiss. Wien, Math.-Naturwiss. Class, CX, Abth. 1. p. 479-505, 1901.
70. JONKMAN, H. F. (1878), Ueber die Entwicklungsgeschichte des Prothalliums der Marattiaceen. Bot. Zeit. XXXVI, p. 129-136; 145-163, 1878.
71. KARPOWICZ, W. (1927), Studien über die Entwicklung der Prothallien und der ersten Sporophytblätter der einheimischen Farnkräuter (Polypodiaceae). Bull. Intern. de l'Acad. Polonaise des Sci. et Lett. 1927, Ser. B, p. 1-26, 1927.
72. KNY, L. (1872), Beiträge zur Entwicklungsgeschichte der Farnkräuter. I. Entwicklung des Vorkeimes von *Osmunda regalis*, L. Jahrb. f. wiss. Bot. VIII, p. 1-15, 1872.
73. KNY, L. (1875), Die Entwicklung der Parkeriaceen, dargestellt an *Ceratopteris thalictroides* BRONGN. Nova Acta Physico-Med. Acad. Caes-Leopoldino-Carolinae Nat. Cur. XXXII, 1875.
74. KRÄUSEL, R. (1938), Psilophytinae. VERDOORN, Manual of Pteridology p. 496-499, 1938.
75. KUNZE, G. (1837), Analecta Pteridographica, 1837.
76. KUNZE, G. (1840-1851), Die Farnkräuter, 1840-1851.
77. LAGERBERG, T. (1908), Morphologisch-biologische Bemerkungen über die Gametophyten einiger Schwedischer Farne. Svensk Bot. Tidskr. II, p. 229-276, 1908.
78. LAMPA, E. (1901), Über die Entwicklung einiger Farnprothallien. Sitzungsber. d. Kais. Akad. d. Wiss. Wien, Math.-Naturwiss. Class. CX, Abth. 1, p. 95-111, 1901.
79. LESZCZYC-SUMINSKI, (1849), Sur le developpement des fougères. Ann. d. Sci. Nat. 3^e Sér. Bot. t. XI, p. 114-126, 1849.
80. LINNAEUS, C. v. (1753), Species Plantarum Tom. II, 1753.
81. LOTSY, J. P. (1909), Vorträge über Botanische Stammesgeschichte. Bd. II. Cormophyta Zoidogamia, 1909.
82. LUERSEN, C. (1874), Zur Keimungsgeschichte der Osmundaceen, vorzüglich der Gattung *Todea* WILLD. SCHENK u. LUERSEN, Mittheil. a. d. Gesamtgeb. d. Bot. I, p. 460, 1874; Ref. in Jost, Bot. Jahresb. II, p. 384; 387; 408, 1874.
83. LUERSEN, C. (1875), Ueber die Entwicklungsgeschichte des Marattiaceen-Vorkeims. Bot. Zeit. XXXIII, p. 535; 547-548, 1875.
84. LUERSEN, C. (1889), Die Farnpflanzen oder Gefässbündelkryptogamen (Pteridophyta). RABENHORST's Kryptogamen-Flora 2. Aufl. III, 1889.
85. MARTIUS, C. de, (1834), Icones Plantarum Cryptogamicarum, 1834.
86. METTENIUS, G. (1856), Filices Horti Botanici Lipsiensis, 1856.
87. METTENIUS, G. (1864), Ueber die Hymenophyllaceen. Abhandl. Math.-Phys. Klasse Königl.-Sächs. Ges. Wiss. VII, p. 401-501, 1864.

88. MILDE, J. (1858), Die Gefäß-Cryptogamen in Schlesien, preussischen und österreichischen Antheils, 1858.
89. MILDE, J. (1867), Filices Europae et Atlantidis, Asiae Minoris et Sibiriae, 1867.
90. MOMOSE, S. (1837), Studies on the gametophyte of ferns. I. On the prothallial development and prothallium of *Dryopteris varia* O. KUNTZE. Journ. Jap. Bot. XIII, p. 113-120, 1837.
91. MOMOSE, S. (1937), Studies on the gametophyte of ferns. II. On the prothallium of *Cyrtomium falcatum* (L. fil.) Presl and *Rumohra Standishii* (MOORE) NAKAI. Journ. Jap. Bot. XIII, p. 414-424, 1937.
92. MOMOSE, S. (1938), Studies on the gametophyte of ferns. IV. On the prothallium of *Diplazium Thunbergii* NAKAI and *Diplazium latifolium* MOORE. Journ. Jap. Bot. XIV, p. 265-273, 1938.
93. MOORE, T. (1857-1862), Index Filicum, 1857-1862.
94. NAGAI, I. (1913), Physiologische Untersuchungen über Farnprothallien. Flora CVI, p. 281-330, 1913.
95. PEDERSON, R. (1875), Beitrag zur Entwicklungsgeschichte des Vorkerms der Polyodiaceen. SCHENK u. LUERSSEN, Mittheil. a. d. Gesamtgeb. d. Bot. II, p. 130, 1875.
96. PICKETT, F. L. (1914), The development of the prothallium of *Camptosorus rhizophyllus*. Bot. Gag. LVII, p. 228-238, 1914.
97. PICKETT, F. L. (1914), Some ecological adaptations of certain fern prothallia — *Camptosorus rhizophyllus* LINK., *Asplenium platyneuron* OAKES. Amer. Journ. of Bot. I, p. 477-498, 1914.
98. PICKETT, F. L. (1923), An ecological study of *Cheilanthes gracillima*. Bull. Torrey Bot. Club L, p. 329-338, 1923.
99. PICKETT, F. L. and MANUEL, M. E. (1925), Development of prothallium and apogamous embryo in *Pellaea glabella* METTENIUS. Bull. Torrey Bot. Club LII, p. 507-514, 1925.
100. PICKETT, F. L. and MANUEL, M. E. (1926), An ecological study of certain ferns: *Pellaea atropurpurea* (L.) LINK and *Pellaea glabella* METTENIUS. Bull. Torrey Bot. Club LIII, p. 1-5, 1926.
101. PICKETT, F. L. and THAYER, L. A. (1927), The gametophytic development of certain ferns: *Polypodium vulgare* var. *occidentale* and *Pellaea densa*. Bull. Torrey Bot. Club LIV, p. 249-255, 1927.
102. PRANTL, K. (1892), Das System der Farne. Arbeit. a. d. königl. bot. Garten z. Breslau I, p. 1-38, 1892; Ref. in Bot. Centralbl. LVII, p. 384-387, 1894.
103. PRESL, C. B. (1836), Tentamen Pteridographiae, 1836.
104. POTONIÉ, H. (1899-1900), Fossile Filicales. ENGLER-PRANTL, Die natürlichen Pflanzenfamilien I-4, 1899-1900.
105. POTONIÉ, H. (1900), Über die fossilen Filicales im Allgemeinen und die Reste derselben zweifelhaften Verwandtschaft. ENGLER u. PRANTL, Die natürlichen Pflanzenfamilien I-4, p. 473-515, 1900.

106. POTONIÉ, H. u. GOTHAN, W. (1921), Lehrbuch der Paläobotanik 2. Aufl. 1921.
107. RAUWENHOFF, N. W. P. (1879), Einiges über die ersten Keimungserscheinungen der Kryptogamen-Sporen. Bot. Zeit. XXXVII, p. 441-448; 457-466, 1879.
108. RAUWENHOFF, N. W. P. (1891), La génération sexuée des Gleicheniacées. Arch. Néerland. des Sci. exact. et nat. XXIV, p. 157-231, 1891.
109. ROGERS, L. M. (1923), Development of the prothallium of *Lygodium palmatum*. Bot. Gag. LXXV, p. 75-85, 1923.
110. ROTTMANN, W. (1939), Versuche zur Gewinnung abweichender Formen mit Farnsporen und Gametophyten. Beitr. z. Biol. d. Pfl. XXVI, p. 1-80, 1939.
111. RUSSOW, E. (1872), Vergleichende Untersuchungen, betreffend die Histologie der vegetativen und sporenbildenden Organe und die Entwicklung der Sporen der Leitbündelkryptogamen. Mém. de l'Acad. imp. des sci. de St. Pétersbourg, sér. 7, XIX, p. 1-207, 1872.
112. RUSSOW, E. (1875), Einige Bemerkungen zu den „Beiträgen zur Physiologie der Pflanzenzelle“ des Herrn J. TSCHISTIAKOFF in Nr. 1, 2 und 3 der Botan. Zeitung 1875. Bot. Zeit. XXXIII, p. 329-336; 345-350, 1875.
113. SADEBECK, R. (1881), Die Gefässkryptogamen. Schenk, Handbuch der Botanik, I, 1881.
114. SADEBECK, R. (1898-1899), Pteridophyta. ENGLER u. PRANTL, Die natürlichen Pflanzenfamilien I-4, p. 1-91, 1898-1899.
115. SADEBECK, R. (1899), Hymenophyllaceae. ENGLER u. PRANTL, Die natürlichen Pflanzenfamilien I-4, p. 91-112, 1899.
116. SADEBECK, R. (1900), Hydropteridinae. ENGLER u. PRANTL, Die natürlichen Pflanzenfamilien I-4, p. 381-421, 1900.
117. SCHACHT, H. (1849), Beitrag zur Entwicklungsgeschichte der Farrnkräuter. Linnaea XXII, p. 753-792, 1849.
118. SCHMELZEISEN, W. (1933), Beiträge zur Entwicklungsgeschichte der Prothallien einiger Marattiaceen, Cyatheaceen und Polypodiaceen. Flora CXXVII, p. 46-80, 1933.
119. SCHOUTE, J. C. (1938), Morphology. VERDOORN, Manual of Pteridology p. 1-64, 1938.
120. SCHUMANN, E. (1915), Die Acrosticheen und ihre Stellung im System der Farne. Flora CVIII, p. 201-260, 1915.
121. SCHUSSNIG, B. (1913), Die Entwicklung des Prothalliums von *Anogramma leptophylla* (L.) LK. Österr. Bot. Zeitschr. LXIII, p. 97-100, 1913.
122. SMITH, J. (1841-1843), An arrangement and definition of the Genera of Ferns, with observations on the affinities of each Genus. Journ. of Bot. IV, p. 38-70; 147-198, 1841; London Journ. of Bot. I, p. 419-438; 659-668; 1842; II, p. 378-394, 1843.
123. SMITH, J. (1875), Historia Filicium, 1875.
124. SPRENGEL, C. (1827), Carolini Linnaei Systema Vegetabilium, ed. 16, vol. IV, 1827.

125. STENZEL, K. G. (1876), Gefässkryptogamen. COHN, Kryptogamen-Flora von Schlesien. Bd. I, 1876.
126. STEPHAN, J. (1929), Entwicklungsphysiologische Untersuchungen an einigen Farnen, I. Jahrb. f. wiss. Bot. LXX; p. 707-742, 1929.
127. STEPHENSON, B. G. (1907), Young stages of *Dicksonia* and *Cyathea*. Trans. Proc. New Zealand Inst. XL, p. 1-17, 1907.
128. STOKEY, A. G. (1930), Prothallia of the Cyatheaceae. Bot. Gag. XC, p. 1-45, 1930.
129. STOKEY, A. G. (1940), Spore germination and vegetative stages of the gametophytes of *Hymenophyllum* and *Trichomanes*. Bot. Gag. CI, p. 759-790, 1940.
130. STRASZEWSKI, H. R. von, (1915), Die Farngattung *Platyserium*. Flora CVIII, p. 271-310, 1915.
131. SWARTZ, O. (1806), Synopsis Filicum, 1806.
132. TSCHISTIAKOFF, J. (1875), Beiträge zur Physiologie der Pflanzenzelle. Kurze Notizen und vorläufige Mittheilungen über die Entwicklung der Sporen und des Pollens. I. Sporen. Bot. Zeit. XXXIII, p. 1-8; 17-26; 33-38, 1875.
133. TWISS, E. M. (1910), The prothallia of *Aneimia* and *Lygodium*. Bot. Gaz. XLIX, p. 168-181, 1910.
134. WALDHEIM, A. FISCHER, von, (1865-1866), Ueber die Entwicklung der Farnsporen. Jahrb. f. wiss. Bot. IV, p. 349-382, 1865-1866.
135. WALTON, J. and ALSTON, A. H. G. (1938), Lycopodiinae. VERDOORN, Manual of Pteridology, p. 500-506, 1938.
136. WARMINNG-MÖBIUS, (1911), Systematische Botanik 3. Aufl. 1911.
137. WETTSTEIN, R. (1933), Handbuch der Systematischen Botanik, 4. Aufl. Bd. I. 1933.
138. WETZEL, K. (1938), Chemie und Stoffwechsel. VERDOORN, Manual of Pteridology, p. 347-381, 1938.
139. WIGAND, A. (1849), Zur Entwicklungsgeschichte der Farrenkräuter. Bot. Zeit. VII, p. 17-26; 33-40; 49-54; 73-80; 89-97; 105-116, 1849.
140. WILDENOW, C. L. (1810), Caroli a Linne, Species Plantarum. Ed. 4. Tom. V, 1810.
141. WILLIAMS, S. (1938), Experimental Morphology. VERDOORN, Manual of Pteridology, p. 105-140, 1938.
142. YABE, Y. and YASUI, K. (1913), On the life-history of *Ceratopteris thalictroides* BRONGN. Bot. Mag. Tokyo XXVII, p. 233-245, 1913.
143. YAMANOUCHI, S. (1908), Sporogenesis in *Nephrodium*. Bot. Gag. XLV, p. 1-30, 1908.
144. ZIMMERMANN, W. (1930), Die Phylogenie der Pflanzen, 1930.
145. ZIMMERMANN, W. (1938), Phylogenie. VERDOORN, Manual of Pteridology, p. 558-618, 1938.