

LA VERKARO BOTANIKA

DE

SEIITIRÔ IKENO

ARANĜITA DE LIAJ AMIKOJ KAJ LERNANTOJ

Maegaki

IKENO Hakusi ga Meidi 27 nen (1894 nen) kara konniti made oyoso sizyûnen no aidani, Nippon oyobi Gwaikoku no samazamano Zassi e ôyakenisareta Syokubutugaku kwankeino Kenkyû-Ronbun wa, sono Kazu obitadasii no de aru. Ima kokoni Hakusi no sitasii Tomo oyobi Monka ni yotte, korerano Ronbun ga issatuno Hon ni torimatomerare, "IKENO-SEITIRÔ SYOKUBUTUGAKU RONBUNSYÛ" ("VERKARO BOTANIKA DE SEITIRÔ IKENO") to iu Namae de syuppansareru koto ni natta. Kore wa hitotu niwa, Hakusi ga Sekai no Gakumonkai ni tukusareta Otegara wo kinensuru tame, mata hitotu niwa, Hakusi no Ronbun wo sankôsitaito omou Kenkyûsya no Benri wo hakaru tame de aru. Hakusi wa Wagakuni ni okeru Syokubutu-Saihôgaku oyobi Idengaku Kenkyû no Senkakusya tosite amatano yûekina Kenkyû wo nasitogerare, Sekai no Gakumonkai ni oite Omoki wo nasite orareru no de aru kara, wareware wa kono Ronbunsyû ga korera Hômen no Kenkyû wo okonawanto suru Hito ni totte, kotoni tattoi Bunken de aru koto wo sinzite utagawanai.

Kono Hon ni toriireta Ronbun ni tuitewa, Kwatuzi no Kumikata nado kanarazusimo mattaku itiyô de nai koto no aru no wa, moto iroirona Zassi e noserareta toki no Insatu no Teisai wo sonomama hozonsita kara de aru. Duhan no Hukusya niwa, sore no Iroai ya Oisa nado, amari moto to tigawanai yôni zyûbun tyûisita.

Kono Hon wo dasu ni tuite, daiiti niwa sonoutino Ronbun ga moto deta Zassi kara kore e tensaisuru koto wo syôtisareta korerano Zassi no Hensyû oyobi Syuppan ni kwankeino Katagata, mata daini niwa wareware no Kuwadate ni sanseisite, kono Hon no Syuppan wo hikiukerareta Syôkwabô no NOGUTI-Kenkiti Kun ni atuku Orei wo môsiageru. Tugini kono Hon ni hukumareta *Esperanto* no Bunsyô wo tuduru ni tuite OKA-Asajirô Hakusi ga hitokatanarazu ohoneori-kudasatta, sore ni tuite, wareware wa Hakusi ni atuku Orei wo môsinoberu. Nao mata kono Hon no Hazime ni dasite aru Hakusi no Syôzô wa, Paris no Bizyutu-Ekaki Robert KASTOR Kun ga sono sumu Toti no aru Zassi e deta Hakusi no Syasin ni motoduite, Pen to Inki de egakareta Mono de aru; wareware wa kono Du wo kono Hon e toriireru koto wo yurusareta Kimi ni taisitemo mata atuku Orei wo môsiageru.

Syôwa 8 nen Sigwatu

IKENO Hakusi no Tomo oyobi Monka ni kawatte

KUSANO-Shunsuke

Enhavo

(Artikoloj ordonitaj laŭ ordo kronologia de ilia publikigo)

	Paĝo
1. On the behaviour of the nuclei during the conjugation of <i>Zygnema</i> (1894) (Pl. I)	1
2. 植物葉氣孔の個數並に大小 (1894)	4
3. ソテツに於ける溝細胞造成 (1896)	6
4. ソテツの精蟲 (1896)	8
5. Note préliminaire sur la formation de la cellule de canal chez le <i>Cycas revoluta</i> (1896) (Pl. II)	9
6. Vorläufige Mitteilung über die Canalzellbildung bei <i>Cycas revoluta</i> (1896)	11
7. Spermatozoids in Gymnosperms (together with S. HIRASE) (1897)	13
8. アドルフ・エンゲラー氏創定の Embryophyta zoidiogama 並に Embryophyta siphonogama なる名稱に就て一言す (1897)	15
9. エンゲラー氏創定 Asiphonogamen なる名稱の不當を論ず (1897)	17
10. Vorläufige Mitteilung über die Spermatozoiden bei <i>Cycas revoluta</i> (1897)	18
11. 植物細胞のセントロゾーム (1898) (本文入り圖七個)	20
12. Zur Kenntniss des sog. centrosomähnlichen Körpers im Pollenschlauch der Cycadeen (1898)	24
13. Untersuchungen über die Entwicklung der Geschlechtsorgane und den Vorgang der Befruchtung bei <i>Cycas revoluta</i> (1898) (Taf. III-X)	28
14. イテフ並にソテツの精蟲及び花粉管に就て (1899)	61
15. Contribution à l'étude de la fécondation chez le <i>Ginkgo biloba</i> (1901) (Pl. XI-XII)	64
16. Studien über die Sporenbildung bei <i>Taphrina Johansonii</i> SAD. (1901) (Taf. XIII)	73
17. La formation des anthérozoïdes chez les Hépatiques (1903)	81
18. Die Spermatogenese von <i>Marchantia polymorpha</i> (1903) (Taf. XIV)	83
19. Über die Sporenbildung und systematische Stellung von <i>Monascus purpureus</i> WENT (1903) (Taf. XV und 1 Textabb.)	104
20. Die Sporenbildung von <i>Taphrina</i> -Arten (1903) (Taf. XVI-XVII und 2 Textabb.)	114
21. 植物界に於ける生毛體 (1903) (本文入り圖三個)	139
22. Blepharoplasten im Pflanzenreich (1904) (3 Textabb.)	146
23. Are the centrosomes in the antheridial cells of <i>Marchantia polymorpha</i> imaginary? (1905)	156
24. Zur Frage nach der Homologie der Blepharoplasten (1906)	158
25. Sind alle Arten der Gattung <i>Taraxacum</i> parthenogenetisch? (1910)	162
26. 植物有性説の由來 (1912) (本文入り圖四個)	165
27. 兩全花の授粉 (1912)	172
28. 博物學的植物學及び精密學的植物學 (1912)	175
29. 兩全花の授精 (1913) (本文入り圖一組)	178
30. Studien über die Bastarde von Paprika (<i>Capsicum annum</i>) (1913) (Taf. XVIII und 4 Textabb.)	183
31. 生物の形質とゲンの數 (1914)	197
32. 現今の遺傳學と進化論 (1914) (本文入り圖一個)	201
33. Über die Bestäubung und die Bastardierung von Reis (1914) (2 Textabb.)	208
34. 血族結婚の結果 (1915) (本文入り圖二個)	217
35. À propos d'un type nouveau des plantes variées non-mendéliennes (1915) (1 fig. dans le texte)	222
36. Notes sur les résultats de l'hybridation artificielle de quelques espèces du genre <i>Salix</i> (1916)	226
37. Migi to Hidari no Iden (1917) (Du 4 iri)	230
38. Variegation in <i>Plantago</i> (1917) (2 text-figs.)	234
39. Studies on the hybrids of <i>Capsicum annum</i> . Part II. On some variegated races (1917) (Pl. XIX and 2 text-figs.)	259

	Page
40. A note to my paper on some variegated races of <i>Capsicum annuum</i> (1917)	285
41. Étude génétique sur les arêtes d'une race de l'orge à six rangs (1917) (Pl. XX-XXI et 1 fig. dans le texte)	286
42. Isaha no Iden (1917) (Du 1 iri)	291
43. On hybridisation of some species of <i>Salix</i> (1918) (Pl. XXII and 1 text-fig.)	295
44. Idengaku de iwayuru "korusu" Gen ni tuite (1919)	317
45. Études d'hérédité sur la réversion d'une race de <i>Plantago major</i> (1920) (1 fig. dans le texte)	322
46. Studies on the genetics of flower-colours in <i>Portulaca grandiflora</i> (1921) (Pl. XXIII).	328
47. Vererbungsversuch über die Blütenfarbe bei <i>Portulaca grandiflora</i> (1921)	360
48. Oobako no Iden (1922) (Du 1 iri)	371
49. On hybridization of some species of <i>Salix</i> II (1922)	378
50. Über einige Kreuzungsversuche bei den <i>Rhododendrons</i> ippen (1923) (Taf. XXIV und 1 Textabb.)	394
51. On the so-called back-mutations (1923)	400
52. Erblchkeitsversuche an einigen Sippen von <i>Plantago major</i> (1923) (Taf. XXV-XXVII und 2 Textabb.)	402
53. Nachträge zu meiner Angabe über <i>Plantago contorta</i> (1924)	453
54. Studien über die Blütenfarbe bei <i>Portulaca grandiflora</i> . II. Mitteilung (1924)	458
55. Über einen Fall der mutativen Entstehung von letalen Faktoren im Pflanzenreich (1924) (2 Textabb.)	474
56. Ein Vererbungsversuch über die Grannen bei Gerste (1924) (Taf. XXVIII-XXX)	483
57. Sakugorô HIRASE (1925) (1 portrait)	500
58. Studien über die mutative Entstehung eines „intermedium“-Typus bei Gerste (1925) (6 Textabb.)	503
59. Somatische Aufspaltung bei einer Gerstenkreuzung (1927) (2 Textabb.)	519
60. Eine Monographie über die Erblchkeitsforschungen bei der Reispflanze (12 Textabb.) (1927)	524
61. Eine Monographie der Erblchkeitsforschungen an den Plantaginaceen (1927) (12 Textabb.)	575
62. Studien über die Vererbung der Blütenfarbe bei <i>Portulaca grandiflora</i> . III. Mitteilung. Mosaikfarbe (1928) (Taf. XXXI)	607
63. Über einen Fall des Dominanzwechsels bei einem Bastard von <i>Capsicum annuum</i> (1928) (1 Textabb.)	632
64. イテウとソテツの精蟲 (1928) (本文入り圖七個)	636
65. Über die Resultate der Kreuzung von zwei <i>Plantago</i> arten (1929) (3 Textabb.)	643
66. Ein Beispiel der Pfirsichnektarinenchimäre in Japan (zusammen mit Y. NOGUCHI) (1929) (Taf. XXXII-XXXIII und 2 Textabb.)	654
67. 植物の分類と系統 (1930) (本文入り圖十九個)	661
68. Studien über einen eigentümlichen Fall der infektiösen Buntblätterigkeit bei <i>Capsicum annuum</i> (1930) (1 Textabb.)	701
69. 羊齒植物群中の最も原始的な裸莖植物類 Psilophytales (1931) (本文入り圖七個)	709
70. 吾が 聖上陛下を名譽會員に戴くイギリスのリンネ學會に就て (1932)	716
71. Sotetu no Tane (1933) (Du 7 iri)	719

1. ON THE BEHAVIOUR OF THE NUCLEI DURING THE CONJUGATION OF ZYGNEMA

WITH PLATE I

The fusion of nuclei of two cells during the conjugation-process of several species of *Zygnema* has been studied by Dr. H. KLEBAHN ⁽¹⁾. It is a well-known that we distinguish two modes of conjugation in *Zygnema*: firstly, that in which zygote is formed within one of the conjugating cells, and secondly, that in which it is formed, not within any of these cells, but within the common canal formed between them. KLEBAHN's observations refer exclusively to *Zygnema* belonging to the first class. It is the purpose of this paper to study the fusion of two nuclei in one species belonging to the second class and to describe their somewhat peculiar behaviour during the process.

Now firstly as to the mode of preparation. My observations have almost exclusively been executed on materials which were hardened, stained, and imbedded in Canada-balsam, because fresh materials give but an imperfect image. Algal filaments are hardened and stained in either of the two ways mentioned below: firstly, they are hardened and stained simultaneously by means of PFITZER's picro-nigrosin ⁽²⁾, in which they lie at least for one night and are then washed with very dilute glycerin, secondly, they are hardened by 1% chromic acid, washed during several hours with running water, stained with DELAFIELD's haematoxylin in which they lie at least for one night, washed with 2% alum solution, and then washed repeatedly with distilled water. Algae hardened and stained in either of these two ways are then transferred to 20–50% alcohol, which is then made to concentrate gradually almost to 100% by diffusion method ⁽³⁾, then again transferred to 10% solution of turpentine in absolute alcohol; OVERTON's arrangement ⁽⁴⁾ is then made to make this solution gradually change into almost pure turpentine, after which algae can safely be imbedded in Canada-balsam in turpentine (not too much concentrated) with no contraction at all. Thus I have obtained beautiful specimens of *Zygnema*, in which only pyrenoids, nuclei, and nucleoli are stained and other parts are almost colourless.

The specific name of *Zygnema* in question could not be determined. For its structure I refer the readers to the middle cell (on the left side and not concerned in conjugation) in Fig. 4 a.

(1) KLEBAHN: Über die Zygosporen einiger Conjugaten. (Ber. d. deuts. bot. Ges. Bd. VI, 1888).

(2) PFITZER: Über ein Härtung und Färbung vereinigendes Verfahren für die Untersuchung des plasmatischen Zellleibes. (Ber. d. deuts. bot. Ges. Bd. I, 1883).

(3) STRASBURGER: Botanisches Practicum, 2. Aufl., 1887, p. 515.

(4) OVERTON: Mikrotechnische Mittheilungen etc. (Zeits. f. wiss. Mikroskopie. Bd. VII, Heft 1).

The first step of the conjugation is the formation of two processes, one from each cell (Fig. 1) which then meet and fuse with each other (Fig. 2). Then follows the disappearance of the common wall which separates the two processes (Fig. 3). Up to this stage we see no change at all in both nuclei. The next stage is represented by the upper pair of cells in Fig. 4, where the nuclei of the two cells are already concerned in the process of fusion. At this stage, it seems as if both nuclei are connected by a very fine thread (t), but this so-called «thread» part seems to be nothing more than a part of the nuclei specially thinned during the conjugation. I was not fortunate enough to be able to follow the development of this «thread», but its formation is not difficult to be comprehended and proceeds probably as follows: Each nucleus produces a thin process tapering inwards and these two processes meet to form the «thread». This view is made highly probable by the fact that each nucleus tapers inwards very gradually and the «thread» is therefore finest at its middle part, which indicates the meeting point of the two processes of nuclei. In the next stage (Fig. 5), the «thread» becomes broader, its width being almost equal to that of the body of the nucleus; in this stage, the two nucleoli do not yet come into fusion. Then the «thread», which may now rather be called a «band» becomes shorter and the two nucleoli approach each other (Fig. 6). When this stage is over, two chromatophores pass from each cell into the common canal, which widens and becomes bladdery; now, the real fusion of the two nuclei takes place, for both nucleoli become fused into one, and the resulting nucleus takes the normal shape (Fig. 7). For the formation of zygote, it remains then nothing but to form a thick coat around the whole apparatus of these chromatophores and nuclei.

In short, during the conjugation of this species of *Zygnema*, after the fusion of the two processes of cells, one of the nuclei produces a thin slender process which advances inwards and meets with that produced similarly from another and thus the so-called «thread» is formed. The latter then becomes wider, the two nucleoli approach each other and fuse together, and the nucleus takes the normal shape. This is the whole process relating to the fusion of the two nuclei.

It may here be remarked that chromatophores (pyrenoids as well as starch-granules) seem to grow in those cells concerned in conjugation. For this I refer the readers to the Fig. 4a in which cells concerned and those not concerned are found both in one and the same filament.

In conclusion, I have to add that I could follow also almost all successive stages of the behaviour of nuclei during the conjugation of a species of *Zygnema* belonging to the first class above mentioned. I append here figures (Fig. 8, a-g) explaining some of these stages, of which c, e, and f correspond respectively to Figs. 11, 12, and 13 of KLEBAHN ⁽¹⁾ ⁽²⁾. These

(1) KLEBAHN, l.c.

(2) Of course, various stages represented in my figures are drawn in fresh state in common systematic books, such as COOK's British Fresh-water Algae (e.g. Pl. 31, fig. 2b) or WOLLE's Fresh-water Algae of the United States (e.g. Pl. CXLIII, fig. 5), but in these works cell-contents are coloured entirely green, so that I can distinguish neither chromatophores nor nuclei.

figures explain themselves, but I refer those readers who want further information to the explanation of plate affixed below.

BOTANICAL LABORATORY,
AGRICULTURAL COLLEGE,
IMPERIAL UNIVERSITY, TOKYO.

Explanation of plate I

All figures drawn from picro-nigrosin preparations (except Fig. 8, which is drawn from chromic-haematoxylin preparations) with ABBE's camera lucida under the magnification by ZEISS, Homog. Immers. $\frac{1}{2}$ + Ocular 2.

Fig. 1. Cells preparing to conjugate; two processes produced from them about to meet each other. p signifies pyrenoid, c, chromatophore, n, nucleus, k, nucleolus.

Fig. 2. Two processes fused, and common wall yet present.

Fig. 3. Common wall already disappearing.

Fig. 4. Nuclei connected by the so-called ((thread)) (processes of two nuclei) (t).

Fig. 4a. In the uppermost and the lowest pair of cells, which are concerned in conjugation, chromatophores are large, whereas in the middle cell not concerned in conjugation they are small.

Fig. 5. Thread now becoming a band; two nucleoli yet distinct.

Fig. 6. Two nucleoli approaching each other.

Fig. 7. Chromatophores passing into the common bladderly canal; two nuclei, together with their respective nucleoli, fusing.

Fig. 8. Represents various stages of conjugation in a species of *Zygnema* belonging to the first class:—

- a. Cell not concerned in conjugation;
- b. Contents of one cell on the way of passing towards the other cell; two nuclei distinct;
- c. Contents of two cells found together in one of them; both yet distinct;
- d. Nuclei coming into contact with each other;
- e. Nuclei fusing together, both nucleoli yet distinct;
- f. Nuclei and nucleoli fusing;
- g. Abnormal form, in which both nuclei and nucleoli fuse together already before the contents of one cell have not yet completely passed away into the other cell.

2. 植物葉氣孔の個數並に大小⁽¹⁾

植物葉上に於ける氣孔は植物の種類に應じて、其の數と大小とに大差異あることは人の能く知る所なり。而して之を詳に研究したるは獨逸人 アー・ワイス氏 (A. WEISS) にして氏の論文は 1865 年に始めて世に公にせられ、而して 1890 年に於ては其の追加論文公にせられたり。右の外、氣孔の大小個數等に就いて詳に研究を遂げたるものあるを聞かず、殊に本邦植物に就いて之を取調べたる人あるや否や余が未だ知らざる所なり。蓋しワイス氏の調べたる植物たるや百六十七種の多きに互り、其の内クワ、エンドウ等の如き本邦栽培植物をも含むと雖も、其の大部分は本邦に産せざるものに限れり。されば本邦植物に就いて之を新に研究調査すること敢て無用の業に非ざるべし。

余嘗て常緑葉の解剖を研究するに當り凡そ六十種許の氣孔の大小と個數とを測定したり。今之を表に製して本紙に投ず、無味淡白妄りに雑誌の餘白を汚すをとがむること勿れ。但常緑ならざる葉の氣孔數は後日の研究に譲る。

植 物 名		1 平方ミリメートルの葉面に於ける氣孔數		氣孔の大小 (μを以て示す)	
和 名	學 名	葉の上面	同下面	長	幅
オモト	<i>Rhodea japonica</i> ROTH.	0	49	51	51
セキコク	<i>Dendrobium moniliforme</i> Sw.	0	60	33	27
ムギラン	<i>Bolbophyllum ussuriense</i> MAX.	0	74	45	39
ボウラン	<i>Luisia teres</i> BL.	0	75	45	36
カヤラン	<i>Sarcocylus japonicus</i> MIQ.	0	125	27	27
スナゴセウ	<i>Peperomia portulacoides</i> A. DIETR.	0	28	42	30
ヤマモモ	<i>Myrica rubra</i> S. Z.	0	400	27	24
シヒノキ	<i>Pasania cuspidata</i> OERST.	0	530	21	18
ヤドリキ	<i>Viscum album</i> L.	45	(上下面ノ差ナシ)	66	27
オホバヤドリキ	<i>Loranthus Kaempferi</i> MAX.	104	272	33	18
ヲガタマノキ	<i>Michelia compressa</i> MAX.	0	282	24	21
シキミ	<i>Illicium religiosum</i> S. Z.	0	218	39	19
ムベ	<i>Stauntonia hexaphylla</i> DECNE.	0	533	22	19
ヒラギナンテン	<i>Berberis japonica</i> R. BR.	0	225	24	27
ナンテン	<i>Nandina domestica</i> THUNB.	0	402	27	21
イヌグス	<i>Machilus Thunbergii</i> S. Z. var. <i>major</i> BL.	0	545	21	15
カゴノキ	<i>Actinodaphne lancifolia</i> MEISN.	0	448	21	15
トベラ	<i>Pittosporum Tobira</i> AIT.	0	337	21	12
シマトベラ	<i>P. undulatum</i> VENT.	0	350	27	21
シヤリンバイ	<i>Rhaphiolepis japonica</i> S. Z.	0	587	27	21
ビハ	<i>Eriobotrya japonica</i> LINDL.	0	260	24	18
カナメモチ	<i>Photinia glabra</i> MAX.	0	300	21	18
ミヤマシキミ	<i>Skimmia japonica</i> THUNB.	0	258	21	15

(1) La nombro kaj la grandeco de stomatoj.

植 物 名	和 名	學 名	1 平方ミリメートルの葉面に於ける氣孔數		氣孔の大小 (μを以て示す)	
			葉の上面	同下面	長	幅
ユヅリハ		<i>Daphniphyllum macropodium</i> MIQ.	0	300	24	18
ヒメツゲ		<i>Buxus japonica</i> MUELL. var. <i>microphylla</i> HK. f.	0	215	39	30
イヌツゲ		<i>Ilex crenata</i> THUNB.	0	357	15	12
タラヤウ		<i>I. latifolia</i> THUNB.	0	301	36	27
モチノキ		<i>I. integra</i> THUNB.	0	211	33	30
マサキ		<i>Evonymus japonicus</i> THUNB.	0	297	27	21
ホルトノキ		<i>Elaeocarpus decipiens</i> HEMSL.	0	638	21	18
チヤヤ		<i>Thea sinensis</i> L.	0	195	36	27
サザンクワ		<i>T. Sasanqua</i> NOIS.	0	129	36	33
ツバキ		<i>T. japonica</i> NOIS.	0	293	27	15
モクコク		<i>Taonabo japonica</i> (THUNB.) SZYSZ.	0	317	36	30
サカキ		<i>Eurya ochnacea</i> (D.C.) SZYSZ.	0	183	33	30
ヒサカキ		<i>Eurya japonica</i> THUNB.	0	591	24	24
クスドイゲ		<i>Xylosma racemosa</i> MIQ.	0	833	21	15
リウキウカウガイ		<i>Kandelia Rheedii</i> HOOK.	0	133	45	39
バンジラウ		<i>Psidium Guyava</i> L.	0	1281	21	15
ヤツデ		<i>Fatsia japonica</i> DECNE. et PLANCH.	0	182	24	18
カクレミノ		<i>Dendropanax japonicum</i> SEEM.	0	833	24	21
キヅタ		<i>Hedera Helix</i> L.	0	248	30	27
アヲキ		<i>Aucuba japonica</i> THUNB.	0	144	36	33
イチヤクサウ		<i>Pirola rotundifolia</i> L.	0	168	42	33
ウメガササウ		<i>Chimaphila japonica</i> MIQ.	0	270	30	27
イハウチハ		<i>Shortia uniflora</i> MAX.	145	197	27	24
イハカガミ		<i>Schizocodon soldanelloides</i> S. Z.	0	670	27	24
タイミンタチバナ		<i>Myrsine neriifolia</i> S. Z.	0	197	33	21
マンリヤウ		<i>Ardisia crispa</i> D. C.	0	160	30	21
ヤブカウジ		<i>A. japonica</i> BL.	0	230	24	21
アカテツ		<i>Sideroxylon ferrugineum</i> HOOK. et ARN.	0	355	21	15
タマツバキ		<i>Ligustrum japonicum</i> THUNB.	0	288	33	27
ヒラギ		<i>Osmanthus Aquifolium</i> B. H.	0	500	21	15
サカキカヅラ		<i>Anodendron laeve</i> MAX.	0	255	27	21
テイカカヅラ		<i>Trachelospermum jasminoides</i> LEM.	0	276	27	21
サクララン		<i>Hoya carnosa</i> R. BR.	0	203	24	18
サンゴジュ		<i>Viburnum odoratissimum</i> KER.	0	376	36	24

以上の表に照して考ふればバンジラウの葉には氣孔最も多く（一平方ミリメートルにつき二百八十一個）、スナゴセウの葉には最も少し（同二十八個）。又研究せる植物五十七種の内僅に六種に於ては氣孔數百以下に位し十一種に於ては百乃至二百個の間に位し十六種に於ては二百乃至三百個の間に位し九種に於ては三百乃至四百個の間に位し三種に於ては四百乃至五百個の間に位し五種に於ては五百乃至六百個の間に位し二種に於ては六百乃至七百個の間に位し二種に於ては八百乃至九百個の間に位し唯一種に於ては一千個以上に及べるを見るべし。

3. ソテツに於ける溝細胞造成⁽¹⁾

1877 年デンマルク國の植物家オイゲン・ワールミング氏は *Ceratozamia* (ソテツ科に屬す) を研究し、其の藏卵器に一個の溝細胞を生ずと論じたりしが、同 79 年に至り前説を訂正し、此種には決して溝細胞を見ずと論ぜり。尋で 1884 年蘭領ジャバ國ボイテンソルク植物園長メルシオール・トループ氏は本邦ソテツと同屬なる *Cycas circinalis* を研究し、其の藏卵器は決して溝細胞を造成せずと論決せり。其の語に曰く *Cycas circinalis* に溝細胞無きことに就いては余は一點の疑も挾まず、決して溝細胞有る無しと。同年獨逸國の植物大家エドワルド・ストラスブルガー氏はトループ氏の説を概括し、以てソテツ科全體に溝細胞無しと論決したり。故に當今植物學上の定論は此の細胞無しと云ふにあり、即ち最も世に行はるる植物書數冊がソテツの溝細胞に就いて説く所を擧げんか

ゲーベル氏曰く、Die Existenz einer Bauchkanalzelle ist zweifelhaft. (GOEBEL, Grundzüge der Systematik u.s.w., 1882, p. 356)

アイヒラー氏曰く、Die untere Zelle des Archegons, die „Centralzelle“, hat einen grossen, dem Hals benachbarten Kern, den man vordem zuweilen für eine, in Wirklichkeit hier nicht existierende Kanalzelle gehalten hat. (ENGLER u. PRANTL, Die natürlichen Pflanzenfamilien, II. Teil, 1883, p. 16)

フン・チーゲム氏曰く、.....il n'y a pas de cellule de canal (VAN TIEGHEM, Traité de botanique, 2ème éd., 1891, p. 1452)

フランク氏曰く、Jedes Archegonium hat nach TREUB bei *Cycas circinalis* eine Centralzelle, zwei Halszellen, aber keine Bauchkanalzelle. (FRANK, Lehrb. der Bot. II. Bd., 1893, p. 242)

余はマツ科には總て溝細胞有るに拘はらず其の最も近き縁者なるソテツ科に此の細胞無しと云ふを怪みたり。故に余は昨年以來著手せる我が邦産ソテツ授精研究の第一目的は其の細胞の有無を確定するにありき。然るに果して余が豫想に違はず本邦産のソテツには正しく溝細胞あり。然かも余は舊に溝細胞の出來上りたる物のみならず、其の造成の際に於ける核分裂の像をも得たり。

是に因て之を觀ればストラスブルガー氏の發起にかかり植物學上目今の定説たるソテツ科全體に溝細胞缺如すとは全然誤認なるや明なり。

然らば本邦産のソテツには溝細胞あり、而して其れと同屬なる *Cycas circinalis* 並に *Ceratozamia* に於ては溝細胞無しとすべきか、余が考ふる所に因れば、トループ氏並にワールミング氏の研究にして充分材料豊富なりしなれば、兩氏共に溝細胞を見たりしならんと想像す。蓋しワールミング氏はデンマルク國大學植物園に生育せるものを以て材料と爲したるなれば、其の材料は豊富なりしや否や疑はし、又暖室に生育せるものの如きは、果して天然の有様を示すものなるや

(1) La formacio de celo de kanalo de *Cycas*.

否や一考を煩はすべしと思はる。又トループ氏はジャバ島自生のものを用ひたれどもボイテンソルクにては材料を得ること難く、之を他より七八回取寄せたりとのことなれば、是れ又發育の某某段階を漏すこと固より無しと云ふべからず。余は昨年鹿児島に滞在し、同所造士館教授伊藤篤太郎、同助手隈本十助、同縣廳片田豊太郎三氏の厚意に因り、毎日二回づつ材料を採集し、適當の藥品を以て之を固定し、歸京後之を検したるに、溝細胞造成の際に當るものは九月二十九、三十の二日に限れり。故に若し余が材料を採集するに當り都合ありて此の二日を漏したりとせば。余も亦此のソテツに溝細胞の有無を斷定するに苦みたりしや疑を容れず、或は此の細胞無しと論決するに至りしやも知るべからざるなり。

以上の如くなれば余はストラスブルガー氏に反對しソテツ科全體には溝細胞ありと斷するものなり。

尙詳細は本號第二部並に近日著すべき *Botanisches Centralblatt* を參照あるべし。次に本號に於ける余が洋文の圖解（第二版）（*Ver. 9*）を掲ぐ。

第 二 版 の 圖 解

- 第 1a 圖 充分發育したる藏卵器、其の頂に核あり
- 第 1b 圖 同上の一部を廓大したるもの
- 第 2a 圖 溝細胞造成核分裂の像
- 第 2b 圖 同上の一部を廓大したるもの
- 第 3 圖 卵核卵細胞の中央に向ひ進行す、上部に破壊しつつある溝細胞あり

〔植物學雜誌 10 明治 29 (1896), (287)–(289)〕

4. ソ テ ヅ の 精 蟲 ⁽¹⁾

平瀬氏はイテフの花粉管に精蟲を發見し、且つ其の運動をも精細に研究したり。其の説載せて本誌前號にあり、讀者の記憶する所なるべし。而して余も亦今を去ること數月前、余が嘗て昨年以來研究に従事せるソテツの花粉管にも之を發見したり。然れども余が研究材料は總て鹿児島にて採集し直にフレミング氏のクローム・オスミウム醋酸にて固定したるものなれば、固より其の運動を實視するに由なし、然れども余が下條に記する所を読めば、讀者は必ず其の必然運動して以て卵細胞の授精を行ふべきものたるを知らん。

余は其の大意を歐文に綴り本誌第二部に出すべき心算なりしも、都合ありて之を止め、其の歐文に綴りたるものは獨逸國出版の *Botanisches Centralblatt* に送りたれば、近日到著すべきを以て、到著の上は讀者諸君宜しく一讀御批評あらんことを乞ふ。

余はソテツの精蟲の運動を實視せざるに拘はらず。其の運動すべきものたることを信じて疑はざるは次の理由あるに由る。

- (一) 其の頭部は螺旋狀を爲し、恰も高等隱花植物精蟲體の螺旋狀に卷けるものの未だ延びざるものに彷彿たり。
- (二) 多數の顫毛あり。
- (三) 藏卵器頸細胞と、紙の如く薄くなりたる胚珠心との間には、授精の際には水あり。是れ恐らくは雌性器の分泌したるものにして、精蟲其の水中を運動するものと考へらる。精蟲は水無ければ運動し能はざればなり。
- (四) 普通の裸子植物に於ては、從來の研究に據るに、花粉管は深く藏卵器内に闖入するものなり。然るにソテツに於ては然らず。花粉管は藏卵器を距ること稍遠く全く之に觸れず。然れば精蟲の如き運動力ある雄細胞に非ざれば、授精の行はるべからざるや明なり。
- (五) ソテツの精蟲は平瀬氏發見のイテフの精蟲に其の形狀類似し、其れに顫毛あり。又前の第三條第四條とも同様なり。而して平瀬氏は其の運動を實視したり。然ればソテツの精蟲も亦運動するや疑ふべからざるなり。

而して余は尙明年授精の時期に當り、再び鹿児島に至り、生活植物に就いて其の精蟲の運動を實視する見込なり。若し好結果を得ば再び其の詳を讀者諸君に報すべし。

〔植物學雜誌 10 明治 29 (1896), (367)―(368)〕

(1) La spermatozoido de *Cycas*.

5. NOTE PRÉLIMINAIRE SUR LA FORMATION DE LA CELLULE DE CANAL CHEZ LE CYCAS REVOLUTA

PLANCHE II

Grâce aux belles recherches de l'éminent professeur allemand, M. le Dr. E. STRASBURGER, il est bien connu depuis longtemps que la formation de la cellule de canal est le phénomène commun aux Conifères. Quant aux Cycadées, au contraire, qui sont liées très intimement, il est aujourd'hui généralement admis que ce processus n'a jamais lieu. En effet, en 1877, M. E. WARMING, célèbre professeur danois, a signalé l'existence d'une cellule de canal dans l'archégone du *Ceratozamia* ⁽¹⁾, mais deux ans après il a nié lui-même sa première indication qui « repose en partie sur une confusion avec le noyau cellulaire » ⁽²⁾. En 1884, M. le Dr. M. TREUB, illustre botaniste hollandais au Jardin botanique de Buitenzorg à Java, a fait une étude fondamentale sur l'embryogénie du *Cycas circinalis* et n'en a pas trouvé de cellule de canal, « Pour ce point », dit-il, « il ne me reste pas les moindres doutes pour ce qui concerne le *Cycas circinalis*; il n'y a jamais de cellule de canal » ⁽³⁾. La même année, M. STRASBURGER, généralisant les observations de ses devanciers, a émis cette opinion que la cellule de canal fera défaut chez les Cycadées en général ⁽⁴⁾.

Or je me livre pour le moment à l'étude de la fécondation du *Cycas revoluta*, et le fait qu'il n'y a de cellule de canal dans les Cycadées m'ayant semblé erronée, j'ai tâché tout d'abord à établir exactement l'existence ou non de la cellule en question dans notre plante. J'ai réussi enfin à trouver non-seulement la cellule déjà formée, mais encore la figure karyokinétique pendant sa formation. L'objet de cette note préliminaire est d'en exposer une brève description, les détails étant réservés pour le futur.

La cellule centrale de l'archégone de notre plante est très similaire à celle de l'archégone des Conifères et presque toujours son sommet est prolongé plus ou moins long en forme du bec (planche II, figs. 1 a et 1 b). Quelques jours avant la fécondation, le noyau se trouve à la partie supérieure du bec; peu de temps avant la fécondation, il forme un fuseau nucléaire avec les chromosomes très fins (figs. 2 a et 2 b). Après la division nucléaire et cellulaire, la cellule de canal se sépare de l'oosphère et celle-là ne tarde pas à se désorganiser comme à l'ordinaire, tandis que le noyau de l'oosphère enchemine vers le centre de l'oosphère (fig. 3).

(1) E. WARMING: *Undersøgelser og Betragtninger over Cycadeerne* (Oversigter over d. K. D. Vidensk. Forh. 1877).

(2) E. WARMING: *Bidrag til Cycadeernes Naturhistorie* (Ibid. 1879), p. 82 et aussi *Contributions à l'histoire naturelle des Cycadées*, p. 10-11.

(3) M. TREUB: *Recherches sur les Cycadées* 3. *Embryogénie du Cycas circinalis*, p. 3. (Annales du Jardin botanique de Buitenzorg, Vol. IV, 1884).

(4) E. STRASBURGER: *Neue Untersuchungen über den Befruchtungsvorgang bei den Phanerogamen*, 1884, p. 94.

On verra donc qu'il y a distinctement de cellule de canal dans le *Cycas revoluta*. Mais si elle a été reconnue dans une espèce, y aura-t-il des raisons pour qu'on puisse supposer qu'elle fait défaut dans d'autres espèces, comme le *Ceratozamia* ou le *Cycas circinalis*? Je ne le crois pas et je suis de l'avis que si l'on réussit à récolter ses matériaux d'étude à des stades différents du développement sans lacunes, il n'éprouvera aucune difficulté à mettre cette cellule en évidence chez une Cycadée quelconque.

Donc le fait généralement admis que la cellule de canal manque dans les Cycadées n'est pas fondé; au contraire, je n'irai pas trop loin, si j'exprime la généralisation que la formation de la cellule de canal est le phénomène commun aux Cycadées en général.

Explication de la planche II

Fig. 1 a.—Archégone mûre avec son noyau. Deux cellules de col visibles. (Gross. 47 fois).

Fig. 1 b.—Une partie de la même figure, plus grossie. (Gross. 240 fois).

Fig. 2 a.—La formation d'une cellule de canal. (Gross. 85 fois).

Fig. 2 b.—Une partie de la même figure, plus grossie. (Gross. 530 fois).

Fig. 3. —Le noyau de l'oosphère en voie de se diriger vers le centre de l'oosphère. On voit aussi une cellule de canal en désorganisation. (Gross. 85 fois).

(*Botanical Magazine, Tôkyô* 10, 1896, 61-63).

6. VORLÄUFIGE MITTHEILUNG ÜBER DIE CANALZELL- BILDUNG BEI CYCAS REVOLUTA

Seit Warming's⁽¹⁾ und Treub's⁽²⁾ Untersuchungen über *Ceratozamia* resp. *Cycas circinalis* ist es allgemein anerkannt, dass die Canalzellbildung bei den *Cycadeen* im Allgemeinen nicht stattfindet. Nun schien es mir a priori schon undenkbar, dass solche merkwürdige Erscheinung wie die Canalzellbildung, welche stets bei den *Coniferen* stattfindet, bei den so nahe verwandten *Cycadeen* vermisst wird.

Ich bin zur Zeit mit den Studien über den Befruchtungsvorgang von *Cycas revoluta* beschäftigt und konnte eine sehr deutliche Canalzellbildung bei den Archegonien dieser Pflanze beobachten. In der vorliegenden vorläufigen Mittheilung will ich die Resultate meiner diesbezüglichen Untersuchungen nur kurz darlegen; eine ausführlichere, mit den nöthigen Abbildungen illustrierte Publication wird an anderem Orte erscheinen.

Die Centralzelle der Archegonien dieser Pflanze ist ihrem gesammten Umriss nach der der Archegonien der *Coniferen* sehr ähnlich und läuft ihr oberer, den Halszellen am nächsten liegender Theil in einen mehr oder weniger langen Schnabel aus. Einige Tage vor der Befruchtung befindet sich der Zellkern an der Spitze dieses Schnabels. Kurz vor der Befruchtung entwickelt er sich zu einer sehr kleinen, mit feinen Chromosomen versehenen Kernspindel. Bald nach der Kern- und Zelltheilung trennt sich die obere kleinere Canalzelle von der unteren grösseren Eizelle vollständig ab und wie gewöhnlich desorganisirt sich die erstere Zelle. Häufig beobachtet man diese desorganisirte Canalzelle noch einige Zeit nach der Befruchtung.

Warming hat in seiner ersten Abhandlung die Existenz einer Canalzelle bei den Archegonien von *Ceratozamia* behauptet⁽³⁾, aber in seiner zweiten Abhandlung hat er seine erste Darstellung in Abrede gestellt: „Ma première indication . . . repose en partie sur une confusion avec le noyau cellulaire“⁽⁴⁾. Ebenso wenig gelang es Treub, dieselbe bei den Archegonien von *Cycas circinalis* zu beobachten, „Pour ce point (Die Abwesenheit einer Canalzelle), il ne me reste pas les moindres doutes pour ce qui concerne le *Cycas circinalis*; il n'y a jamais de cellule de canal“⁽⁵⁾.

Wenn aber dieselbe einmal bei einer Species entdeckt wird, ist es dann nicht sehr unwahrscheinlich, dass sie bei anderen Species, wie *Ceratozamia* und *Cycas circinalis*, fehlen sollte? Ich bin der Meinung, dass, wenn es den Forschern gelingt, die Materialien in allen Stadien der Entwicklung lückenlos

(1) Undersøgelser og Betragtninger over *Cycadeerne*. (Oversigter over d. K. D. Vidensk. Selskapet Forhandlingar. 1877.)—Bidrag til *Cycadeernes* Naturhistorie. (I. c. 1879.)

(2) Recherches sur les *Cycadées*. II. (Annales du Jardin botanique de Buitenzorg, 1884.)

(3) Undersøgelser etc.

(4) Contributions à l'histoire naturelle des *Cycadées*. p. 11.

(5) I. c. p. 3.

zu sammeln, ⁽¹⁾ sie sicherlich im Stande sein werden, diese Zelle bei allen anderen *Cycadeen* ebenso leicht wie bei unserer Pflanze zur Anschauung zu bringen.

Die zur Zeit allgemein herrschende Ansicht, dass die Canalzellbildung bei den *Cycadeen* fehle, ist also nicht mehr haltbar, und ich stehe jetzt nicht mehr an, den in Frage stehenden Vorgang als eine allen *Cycadeen* gemeinsame Erscheinung zu betrachten.

Tokio, Botanisches Institut an der Agricultur-Abtheilung der Universität,
den 20. Mai 1896.

(1) Ich habe täglich meine Materialien zwei Mal gesammelt.

7. SPERMATOZOIDS IN GYMNOSPERMS⁽¹⁾

At the request of Dr. D. H. SCOTT, one of the editors of this Journal, we publish here in the English language a short *résumé* concerning the spermatozooids of *Ginkgo biloba* and *Cycas revoluta*, which we have lately discovered.

In *Ginkgo*, as well as in *Cycas*, the behaviour of the pollen-tube towards the archegonium is quite different from what we observe in all the Conifers investigated by Professor STRASBURGER and others. For the growing end of the tube, instead of elongating towards the neck-cells of the female organ, points towards the opposite direction, and produces in the nucellus, which is now a paper-like thin skin, many slender branches, which, acting like a root, serve to maintain the tube in that place. The other end of the tube, which is easily recognized as such by the remains of the exine covering it, produces within it, shortly before fertilization, two generative cells, each with a spermatoc nucleus. Then an especially interesting phenomenon takes place, for here each of these cells begins to be metamorphosed into a spermatozoid.

The motion of the spermatozoid after its having broken out of the pollen-tube has been observed in *Ginkgo*; as to *Cycas*, however, its motion has not yet actually been observed; but the form as well as the development are so alike in both that now there is no reason to deny its motility. (As one of us has found that the fertilization in *Cycas* takes place at the end of September or the beginning of October, he intends in this year to prove its actual motility.)

The spermatozoid of *Ginkgo* is considerably larger than that of any spermatozooids of the lower and higher Cryptogams known till now, for it measures 82 μ in length and 49 μ in breadth. That of *Cycas* is larger than that of *Ginkgo* both in breadth and length. It is oval in shape. The head consists of three spiral windings in *Ginkgo*, and of four in *Cycas*, on which cilia, the organs of motion, are abundantly present. The tail is also formed, but is visible only after the element has broken out of the pollen-tube. Anatomically considered, it consists of a nucleus and cytoplasm, which covers it completely.

If we examine the ovules both of *Ginkgo* and *Cycas* towards the time of fertilization, we find a quantity of sap present between the apical concavity of the endosperm-body and the nucellar skin. This sap is necessary for the act of fertilization, for spermatozooids, by swimming there, are able to reach the archegonia. For it is a remarkable fact that in our plants the pollen-tube is far apart from the neck-cells of the female organ. As is well known, in other Gymnosperms the pollen-tube penetrates in fertilization more or less deeply into the archegonia, but in our plants the tube does not come at all

(¹) Together with HIRASE.