



Title	ジャガイモ近縁種の細胞遺伝学的研究 : 2. Longipedicellata 群四倍種とその人為八倍体について
Author(s)	増谷, 哲雄; MASUTANI, Tetsuo
Citation	北海道大学農学部邦文紀要, 4(1), 79-82
Issue Date	1962-07-10
Doc URL	<a href="https://hdl.handle.net/2115/11721">https://hdl.handle.net/2115/11721</a>
Type	departmental bulletin paper
File Information	4(1)_p79-82.pdf



# ジャガイモ近縁種の細胞遺伝学的研究

## 2. *Longipedicellata* 群四倍種とその人為八倍体について<sup>1)</sup>

増谷 哲雄

### Cytogenetic studies of the tuber-bearing *Solanum* species.

#### 2. On the tetraploid species and ad artificial octoploid plant in the series *Longipedicellata* BUK.

By

Tetsuo MASUTANI

*Longipedicellata* 群に属する四倍種の育種上有用な形質を栽培種へ導入するにあたっては、交雑上の困難を伴うが、これ等野生種の人為八倍体を母親とする場合には比較的交雑が容易であると報告されている (*Solanum longipedicellatum* BITT. について SWAMINATHAN 1951 及び 1954, *Solanum stoloniferum* SCHLECHTD. et BCHÉ について v. WANGENHEIM 1954)。この点に関しては *Acaulia* 群に属する四倍種 *Solanum punae* JUZ. (LAMM 1943) 及び *Solanum acaule* BITT. (LAMM 1945, SWAMINATHAN 1951 及び 1954, v. WANGENHEIM 1954) についても同様な傾向が認められる。

筆者は系統発生及び上述した育種上の問題に基礎資料を提供する目的で *Longipedicellata* 群に属する四倍種 *Solanum antipoviczii* BUK.\*、*Solanum ajuscoense* BUK.\* 及び *S. ajuscoense* の人為八倍体を細胞学的に調査した。なお *S. ajuscoense* の人為八倍体は四倍種 *S. ajuscoense* の自然結果種子をコルヒチンで処理して得られた系統である (北海道農業試験場)。

これ等の材料はすべて北海道農業試験場より御分譲頂いたものであり、ここに同作物部第四研究室室長永田利男技官及び入倉幸雄技官に深甚なる謝意を表する次第である。

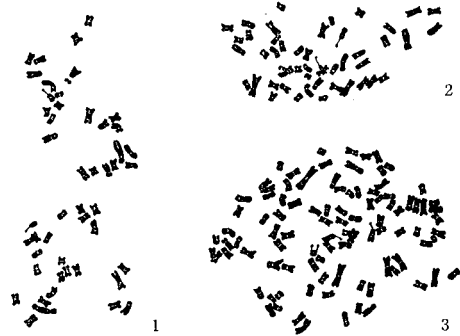
実験方法として、体細胞染色体については根端を 0.002 モルの 8-オキシキノリン水溶液で前処理、カルノア液 (3:1) で固定、通常のフォイルゲン反応による染色の後おしつぶして観察に供した。成熟分裂の観察は鉄を含む

カルノア液 (SWAMINATHAN 1954) で約を固定し、アセトカーミンで染色する方法によった。花粉稔性の調査にはアセトカーミンを用いた。

#### 観 察 結 果

体細胞染色体数に関する調査によれば、*S. ajuscoense* 及び *S. antipoviczii* の四倍種は  $2n=48$ 、*S. ajuscoense* の人為八倍体 (以下本報告では八倍体と称する) は  $2n=96$  の染色体数を有する (第1~3図)。

四倍種 *S. ajuscoense* 及び *S. antipoviczii* の成熟分裂、移動期と M-I では第1表及び第2表に示す如く、二価染色体 24 個の観察される場合が一般的であり (第5図



第1~3図 体細胞染色体 (約1000倍)

第1図 *S. antipoviczii*,  $2n=48$

第2図 *S. ajuscoense*,  $2n=48$

第3図 *S. ajuscoense* 人為八倍体,  $2n=96$

1) 北海道大学農学部育種学教室業績

\* 最近 HAWKES (1958) は種々の見地より *S. antipoviczii* BUK., *S. ajuscoense* BUK., *S. longipedicellatum* BITT. 及び他数種を *S. stoloniferum* SCHLECHTD. に属する同一種とみなしている。本報告においては種名の記載は旧来の慣用法 (HAWKES 1944, SWAMINATHAN and HOWARD 1953) に従った。

第1表 *S. antipoviczii* の成熟分裂における染色体接合

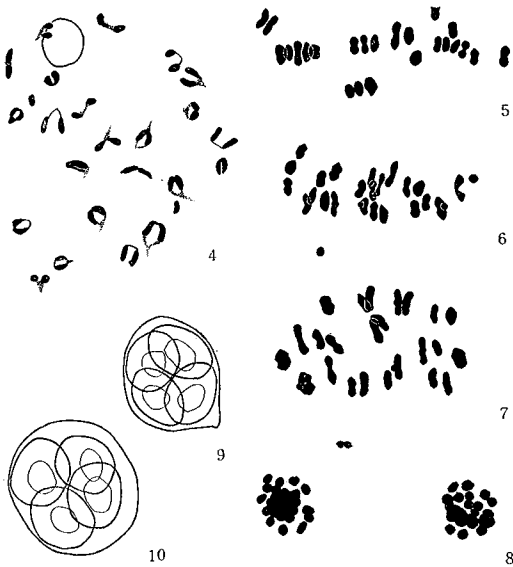
観察時期	観察細胞数		
	24 II	23 II+2 I	計
移動期	38	2	40
M-I	37	3	40

第2表 *S. ajuscoense* の成熟分裂における染色体接合

観察時期	観察細胞数		
	24 II	23 II+2 I	計
移動期	50	1	51
M-I	36	3	39

及び7図), まれに2個の一価染色体がみられる事もあるが(第4図及び6図), 多価染色体はまったく観察されなかった。

この観察結果は OKUNO (1951), LONGLEY and CLARK (1930, *S. antipoviczii* について) 等の結果と大要において



四倍種の成熟分裂

(第9図及び10図は約500倍, 他は約1000倍)

- 第4図 *S. antipoviczii* 移動期, 23 II+2 I  
 第5図 *S. antipoviczii* M-I, 24 II  
 第6図 *S. ajuscoense* M-I, 23 II+2 I  
 第7図 *S. ajuscoense* M-I, 24 II  
 第8図 *S. ajuscoense* A-I, 遅滞一価染色体  
 第9図 *S. antipoviczii* 正常四分子  
 第10図 *S. ajuscoense* 正常四分子

て一致する。

*S. antipoviczii* の M-II について38核板を観察したが, 核板上にはそれぞれ23, 24, 25の染色体数が認められ, 平衡核板率は82%であった。II-Aには4個の染色体群が観察されるが, その各々の染色体数を調査した結果は次の様である。

染色体数	19	20	21	22	23	24	25	計
観察数	2	0	0	4	8	182	8	204 (89%)

四分子期には正常四分子(第9図)が大部分を占め(97%), その他まれに五分子が観察された。1958年開花期初期に調査した花粉稔性は98%, 1959年の開花期末期では86%であった。

*S. ajuscoense* の A-I ではまれに1~2個の遅滞染色体がみられた(300細胞中6細胞-第8図)。四分子期には正常四分子(第10図)が98%の高頻度で観察され, 他に五分子もみられた。花粉稔性は1959年8月の調査で82%を示した。先に述べた M-I の観察結果を含め, 観察の範囲内では成熟分裂の経過は *S. antipoviczii* におけるそれに類似しており, 著しい異常は認められない。

まれにみられる A-I の遅滞染色体 (*S. ajuscoense*) 及び M-II, A-II における染色体の不均一な配分 (*S. antipoviczii*) 等は M-I における2個の一価染色体に由来するものと考えられる。

1958年及び1959年の2年を通じ, 札幌では八倍体はほとんど開花をみる事なく, 生育状態も必ずしも良好とはいえなかったが, 充分次の観察を行なう事が出来た。

この系統の成熟分裂 M-I を48細胞について観察したが, その染色体接合様式は第3表に示す如くかなり複雑である。

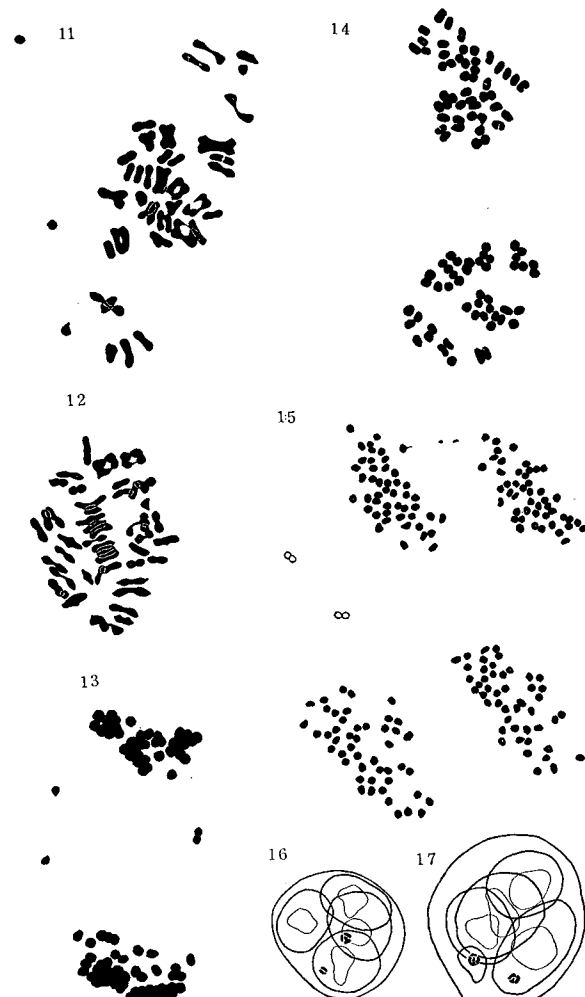
四価, 三価, 二価及び一価染色体が観察され(第11図及び12図), 多価染色体(三価及び四価染色体)は3個から8個までの場合が多く, その平均頻度は5.08であった。また観察したすべての細胞に一価染色体がみられ, その平均頻度は3.54であった。

ジャガイモ近縁種の人為八倍体については細胞学的資料は比較的少なく, また詳細な記載は見当たらないが, LAMM (*S. punae* 1943, *S. acaule* 1945), SWAMINATHAN (*S. acaule* 及び *S. longipedicellatum* 1954) 及び SINHA (*S. acaule* 1953~1954) の結果をみると大要において筆者の観察結果と一致している。すなわちこれ等の研究者が用いた四倍種では一般に二価染色体のみ観察され, その人為八倍体では四価より大きい価をもつ接合染色体はみ

第3表 八倍体の M-I における染色体接合

	各接合染色体の頻度					多価 (IV+III)	観察 細胞数
	IV	III	II	I			
1	7	4	26	4	11	1	
2	6	2	32	2	8	1	
3	5	3	32	3	8	1	
4	5	3	31	5	8	1	
5	1	7	32	7	8	1	
6	6	1	34	1	7	2	
7	5	2	33	4	7	2	
8	4	3	32	7	7	1	
9	2	5	34	5	7	1	
10	2	5	33	7	7	1	
11	5	1	35	3	6	2	
12	4	2	34	6	6	1	
13	3	3	36	3	6	1	
14	3	3	35	5	6	1	
15	2	4	37	2	6	1	
16	4	1	36	5	5	1	
17	3	2	38	2	5	2	
18	2	3	38	3	5	5	
19	2	3	37	5	5	1	
20	3	1	40	1	4	2	
21	3	1	39	3	4	2	
22	3	1	37	7	4	1	
23	2	2	40	2	4	1	
24	2	2	39	4	4	1	
25	1	3	40	3	4	1	
26	1	3	39	5	4	3	
27	3	0	41	2	3	1	
28	2	1	42	1	3	2	
29	2	1	40	5	3	1	
30	1	2	42	2	3	1	
31	1	2	41	4	3	2	
32	0	3	42	3	3	1	
33	1	1	42	5	2	1	
34	0	1	45	3	1	1	
合計	134	110	1786	170	244	48	
平均	2.79	2.29	37.21	3.54	5.08		

られない。しかし LAMM (1945) が人為八倍体 *S. acaule* の7細胞で分析した結果と比較すると、筆者の場合四価染色体の頻度低く、三価及び一価染色体の頻度が高い。LAMM (1943 及び 1945) と SWAMINATHAN (1954) は細胞学的観察結果及び他の資料から材料植物のゲノム構成に関して考察を行ない、その異質倍数性を推定している。



人為八倍体 *S. ajuscoense* の成熟分裂  
(第16図及び第17図は約500倍, 他は約1000倍)

- 第11図 M-I, 7 IV+4 III+26 II+4 I
- 第12図 M-I, 2 IV+4 III+37 II+2 I
- 第13図 A-I, 遅滞染色体
- 第14図 M-II, 48-48の染色体配分
- 第15図 A-II, 4染色体群(染色体数: 47-47-47-47)と遊離染色体(白)
- 第16図 小核を伴う四分子
- 第17図 小核を伴う五分子

M-I における多価染色体及び一価染色体に関連し、その後の時期には各種の異常が起ると予期される。

A-I では観察した 300 細胞中 81 の細胞に 1 個から 4 個の遅滞一価染色体 (第 13 図) がみられた。M-II における核板の染色体数を算定した結果—第 4 表—によると、その染色体数には 43 から 53 までの広い変異が認められ、48 個の染色体をもつ核板 (第 14 図) は全体の 34% を占めるに過ぎなかった。

第 4 表 M-II 核板の染色体数 (八倍体)

染色体数	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	計
核板数	1	4	5	15	20	34	13	7	0	1	1	101 (34%)

(この他 37 染色体の核板も 1 個観察された)

A-II には細胞内に 4 個の染色体群と共に、大部分の細胞ではその群から游離 (増谷 1962) して細胞質中に散在する数個の染色体が観察される (第 15 図)。この様な時期の各々の群を構成する染色体数を調査し第 5 表に示したが、M-II の核板におけると同様にその染色体数には著しい変異 (44~52) があり、大半の染色体群 (71%) は染色体数に関し平衡を得ていない。また游離染色体に関連して当然その平均数は 48 より少なくなる (47.6)。

第 5 表 A-II における染色体の配分

染色体数	44	45	46	47	48	49	50	51	52	計
染色体群の数	4	4	8	22	24	13	5	1	1	82 (29%)

四分子期には高い頻度 (95%) で四分子が観察されるが、その大部分には第 16 図に示した様な小核が認められる。これ等の小核は A-II における游離染色体に由来するものであろう。なお四分子の他に五分子が少数観察された (第 17 図)。

### 摘 要

1. *Longipedicellata* 群に属する四倍種 *S. antipoviczii* BUK. ( $2n=48$ ), *S. ajuscoense* BUK. ( $2n=48$ ) 及び *S. ajuscoense* の人為八倍体 ( $2n=96$ ) について細胞学的調査を行なった。

2. 四倍種 2 種においては成熟分裂 M-I で一般に 24 II が観察され、その後の経過も正常とみなしうる。

3. 人為八倍体の成熟分裂 M-I では四価、三価、二価及び一価染色体がみられ、多価染色体 (四価及び三価染色体) と一価染色体の平均頻度はそれぞれ 5.08, 3.54 で

あった。これと関連してその後の経過はかなり乱れる傾向があり、A-I における遅滞一価染色体、各時期の不均一な染色体配分及び四分子期における小核形成等が観察された。

### 引用文献

- HAWKES, J. G., 1944. Potato collecting expeditions in Mexico and South America. II. Systematic classification of the collections. I. A. B. Bull. pp. 142.
- HAWKES, J. G., 1958. Kartoffel. I. Taxonomy, cytology and crossability. Handbuch der Pflanzenzüchtung 3: 1-43.
- LAMM, R., 1943. Notes on an octaploid *Solanum punae* plant. Hereditas 29: 193-195.
- LAMM, R., 1945. Cytogenetic studies in *Solanum*, sect. *Tuberarium*. Hereditas 31: 1-128.
- LAMM, R., 1953. Investigation on some tuber-bearing *Solanum* hybrids. Hereditas 39: 97-112.
- LONGLEY, A. E. and C. F. CLARK, 1930. Chromosome behaviour and pollen production in the potato. J. Agric. Res. 41: 867-888.
- 増谷哲雄, 1962. ジャガイモ近縁種の細胞遺伝学的研究. 1. 二倍種の成熟分裂. 北大農・邦文紀要 4.
- OKUNO, S., 1951. Cytological studies on potatoes, with some remarks on genetic experiments. part I. Jap. J. Genet. 26: 79-103.
- SINHA, N. P., 1953-1954. Meiosis in an artificial octoploid *Solanum* species. Proc. Bihar Acad. agric. Sci. 2-3: 136-138. (Plant Breeding Abstracts Vol. 24, No. 2143 より引用).
- SWAMINATHAN, M. S., 1951. Notes on induced polyploids in the tuber-bearing *Solanum* species and their crossability with *Solanum tuberosum*. Amer. Potato J. 28: 472-489.
- SWAMINATHAN, M. S., 1954. Nature of polyploidy in some 48-chromosome species of the genus *Solanum*, section *Tuberarium*. Genetics 39: 59-76.
- SWAMINATHAN, M. S. and H. W. HOWARD, 1953. The cytology and genetics of the potato (*Solanum tuberosum*) and related species. Bibliographia Genetica 16: 1-192.
- WANGENHEIM, K.-H. v., 1954. Zur Ursache der Kreuzungsschwierigkeiten zwischen *Solanum tuberosum* L. und *S. acaule* BITT. bzw. *S. stoloniferum* SCHLECHTD. et BOUCHÉ. Z. Pflanzenz. 34: 7-48.
- WANGENHEIM, K.-H. v., N. O. FRANDSEN und H. ROSS, 1957. Über neue Ergebnisse zur Cytologie und verwandte Fragen bei *Solanum*. Z. Pflanzenz. 37: 41-76.