

イネの2倍体と同質3倍体間の交雑に関する研究, とくに次代植物の培養結果および染色体数について

古賀, 義昭
九州大学農学部育種学教室

永松, 土巳
九州大学農学部育種学教室

井上, 康昭
九州大学農学部育種学教室

<https://doi.org/10.15017/23005>

出版情報 : 九州大学農学部学藝雑誌. 23 (2), pp.63-66, 1967-07. 九州大学農学部
バージョン :
権利関係 :

イネの2倍体と同質3倍体間の交雑に関する研究、 とくに次代植物の培養結果および染色体数について

古賀義昭・永松土巴・井上康昭

Studies on the crossing experiments between diploid
and auto-triploid rice plants, *Oryza sativa* L., with
special reference to the artificial culture of progeny
plants and their chromosome numbers

Yoshiaki Koga Tsutsumi Nagamatsu
and Yasuaki Inoue

緒 言

筆者らはイネにおいて3倍体の後代より一次3染色体植物を養成することを目的として研究を進めており、前報¹⁾で3倍体の自殖および3倍体と2倍体間の相反交配での種子の形成についてのべた。その結果によると、いずれの交配でも種子の形成が阻害され、発芽力を有しない不完全種子を多く着生した。

本報では、これらの種子を人工培地上に播種した結果、若干の次代植物をえたので、その経過および次代植物の染色体数についてのべる。

材料および方法

材料は前報¹⁾で用いた3倍体自殖および3倍体と2倍体間の相反交配によつてえられたF₁種子である。これをWhite処方²⁾に若干の変更を加えて調製した培地上に無菌的に播種し次代植物の養成を計つた。

次代植物の染色体数の同定は主としてPMCによつた。幼穂の固定は3:1のアルコール酢酸により、また染色はアセトカーミンを用いた。

結果および考察

1) F₁種子の培養結果

第1表に示したように、各交配組合せの完全種子および不完全種子を合計904粒播種した結果、131個体の次代植物をえた。これを各交配組合せについてみると以下の通りである。

まず不完全種子についてみると、3倍体の自殖では発芽率は1.4%で1個体(0.7%)の次代植物がえられた。

3倍体×2倍体種子では57.2%が発芽し、66個体(13.4%)の次代植物がえられた。しかし、発芽後生育を継続しえない個体が多く見られた。

2倍体×3倍体では、えられた種子は少なく3粒であつたが、いずれも発芽しなかつた。

これらの不完全種子は普通の方法によつて播種したのではほとんど発芽しなかつたが、¹⁾3倍体×2倍体によつてえられる不完全種子は人工培地上に播種すれば発芽し、次代植物が容易にえられることが明らかに

Table 1. Result of artificial culture of F₁ seeds.

Cross combination		No. of seeds sown	Germination No.	(%)	Seedlings obtained No.	(%)	Adults obtained No.	(%)
Imperfect seed	3X×2X	493	282	57.2	110	22.3	66	13.4
	2X×3X	3	0	0.0	—	—	—	—
	3X self	280	4	1.4	2	0.7	1	0.4
Total		776	286	36.9	112	14.4	67	8.6
Perfect seed	3X×2X	87	80	92.0	68	78.2	46	52.9
	2X×3X	6	6	100.0	1	16.7	1	16.7
	3X self	35	32	91.0	20	51.7	17	48.6
Total		128	118	92.2	89	69.5	64	50.0

なつた。

つぎに完全種子についてみると、どの交配組合せの種子も90%以上の発芽率を示した。しかし、発芽後枯死した植物が多く、成熟期まで生存した植物は3倍体×2倍体および3倍体自殖では約50%であり、2倍体×3倍体ではさらに低く16.7%であつた。

2) 次代植物の染色体数

えられた131個体の次代植物中には幼穂の発育不全、雄ずいの未発達や花粉母細胞の発達不全等がかなり多く、観察に供された個体数は不完全種子より養成された15個体および完全種子より養成された34個体、合計49個体であつた。

次代植物の染色体数は第2表に示したように、合計でみると2n=24から44~48(44ないし48のいずれかである)までみられ、2n=27の植物がもつとも多く大半が25から28までの間に分布した。

また、完全種子と不完全種子とでは染色体数の分布が異なり、完全種子では2n=44~48の個体を除けば2n=30以下で、モードは2n=27であり、比較的低

次異数体が多かつた。これに対し不完全種子では2n=28以上で、染色体数の増加に伴ない出現頻度も増加し、2n=34までみられ、比較的高次の異数体が多かつた。

イネの3倍体次代植物の染色体数については、すでにS. Ramanujam (1937) および片山 (1963) によつて報告されているが、第3表に示したように2n=31以上の植物はえられていない。これらの報告は完全種子ないしはこれに近く発達がかなり進んだと思われる種子が播種された結果であり、筆者らの完全種子の結果とほぼ一致する。したがつて、不完全種子を播種すると、より高次の異数体が出現するようである。

種子の発達程度についてはすでに報告したが、¹⁾ 完全種子はほぼ正常な発達をとげていたが不完全種子は発育が阻害されており、また阻害の程度に種々の段階がみられた。このことから種子の発育の阻害が大きい程高次の異数体であることが推察される。また、不発芽に終つた個体、発芽後枯死した個体および生育した植物の中で未出穂あるいは幼穂形成不全等で染色体数

Table 2. Chromosome number in the progenies of triploid rice plant.

Cross combination	No. of chromosomes												Total			
	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35		36	44-48	
3X×2X { P I T		5	9	10	2	1	1									28
					1			2	3	4	3					14
		5	9	10	3	1	2	2	3	4	3					42
2X×3X { P I T	1															1
	1															1
3X self { P I T				2	1										2	5
					2	1						1			1	1
													1		2	6
Total { P I T	1	5	9	12	3	1	1								2	34
					1		1	2	3	4	4					15
	1	5	9	12	4	1	2	2	3	4	4			2	49	
(%)	(2.0)	(10.2)	(18.4)	(24.4)	(8.2)	(2.0)	(4.1)	(4.1)	(6.1)	(8.2)	(8.2)			(4.1)		(100.0)

P : Perfect seed, I : Imperfect seed, T : Total.

Table 3. Chromosome number in progenies of triploid rice from the literature.

Authors	Cross combination	No. of chromosomes												
		24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
S. Ramanujam (1937)	3X×2X	6	9	8	9	11	4	3						
T. Katayama (1963)	3X×2X			2		3	1	2	1					
"	3X open			1	6	5								
Total (%)		6	12	14	17	12	6	4						
		8.5	17.0	20.0	24.0	17.0	8.5	5.6						

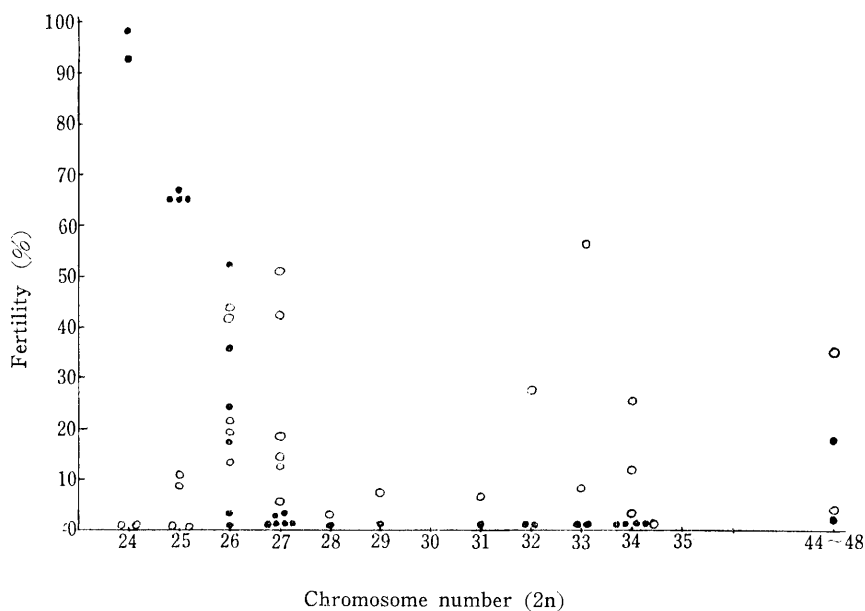


Fig. 1. Seed fertility of progenies of triploid rice plants.
 • = Perfect seed, ○ = Imperfect seed

の同定が出来なかつた個体が多かつたが、これらは染色体数が同定された個体よりもさらに高次の異数体であることが推察される。

つぎに次代植物の染色体数と種子稔性の分布を第1図に示した。

完全種子稔性は染色体数の増加に伴ない低下し、 $2n=27$ 以上では0%に近かつた。

3染色体植物を養成する目的からみると高次異数体の後代にも3染色体植物が出現するはずであるが、このような低次の高次異数体を多く出現する不完全種子はあまり利用できないようである。

摘 要

1) イネの3倍体自殖および3倍体と2倍体間の相反交配によつてえられた種子を904粒人工培養した結果131個体の次代植物をえた。

2) 次代植物の染色体数を同定した結果、完全種子からは $2n=24\sim30$ の比較的低下の異数体が出現したが不完全種子からは $2n=28\sim34$ の比較的高次の異数体が現われ、種子の発達程度により染色体数は異つた。

3) 次代植物の完全種子稔性は染色体数の増加に伴なつて低下し、 $2n=27$ 以上では0%に近かつた。

参 考 文 献

- 1) 古賀義昭・永松士巳, 1967. イネの2倍体と同質3倍体間の交雑に関する研究, とくに3倍体の細胞学的観察および交配種子の形成について. 九大農学芸誌, **23**(2): 55-61.
- 2) Katayama, T., 1963. Studies on the progenies of autotriploid and asynaptic rice plants. Jap. Jour. Breed., **13**: 15-19.
- 3) Morinaga, T. and E. Fukushima, 1935. Cytogenetical studies on *Oryza sativa* L., II, Spontaneous autotriploid mutants in *Oryza sativa* L. Jap. Jour. Bot., **7**: 207-225.
- 4) 中森栄一, 1949. 稲における数型の trisomic 植物. 育種研究, 第3集: 47-50.
- 5) Punyasingh, K., 1947. Chromosome number in crosses of diploid, triploid, and tetraploid maize. Genetics, **32**: 541-554.
- 6) Ramanujam, s., 1937. Cytogenetical studies in the Oryzae, II. Cytological behaviour of an autotriploid in rice, *Oryza sativa* L. Jour. Genetics, **35**: 183-222.
- 7) Tsuchiya, T., 1960. Studies on the cross compatibility of diploid, triploid and tetraploid barleys. II. Results of crosses between triploids, diploids and induced autotetraploids. Jap. Jour. Genet., **35**: 337-343.
- 8) ……, 1960. Studies on the cross compatibility of diploid, triploid and tetraploid barleys. III. Results of $3X \times 3X$ crosses. Seiken-zihō, **11**: 29-37.

Summary

It is well known that auto-triploid plants yield aneuploid plants in their progenies, and they were useful sources for primary simple trisomic set.

In rice plants, progeny seeds of triploid which were produced by self or cross pollination with diploid were developed poorly and almost all of them were impossible to germinate when they were sown in usual method as already reported.

In these circumstances artificial culture method using White's culture medium was employed and several progeny plants of auto-triploid were produced. And also some knowledges with the chromosome number of progeny plants were obtained as follows.

Imperfect seeds obtained by the cross pollination with diploid pollen grains germinated well on the artificial medium and some of them grew to adult plants, but they did not germinate when they were sown in usual method. As to the imperfect seeds obtained by self and cross pollinations with diploid as female parent, almost all of them did not germinate and only one progeny plant (0.4%) was obtained from the self pollination.

Perfect seeds produced by each pollination were also sown on artificial medium. Over the 90% of them germinated and 50% grew to adult plants.

Thus, 131 progeny plants of auto-triploid were produced from 904 seeds sown in total.

In 49 progeny plants of which 34 were grown from perfect seeds and 15 from imperfect seeds, the chromosome number was determined by observation of pollen mother cells. In the other plants, chromosome number could not be determined because their pollen mother cells did not developed.

Chromosome number of progeny plants distributed widely from 24 to 44-48 in total. The distribution was different according to the grade of seed development that was described as perfect and imperfect seeds in this paper.

Among 34 observed plants which were grown from perfect seeds, 12 had 27 chromosomes, and the others distributed binomially from 24 to 30 chromosomes with 2 exceptional plants that had very high number of 44-48.

On the other hand, the plants which were grown from imperfect seeds had relatively high chromosome number. Namely, of 15 plants observed, 8 had 33 and 34 chromosomes, and the others were distributed from 28 to 32 chromosomes.

Thus, well developed seeds produced the plants that had relatively low chromosome number and poorly developed ones produced relatively high chromosome number.