ナガイモ, イチョウイモ, ツクネイモおよびジネンジョの間の交雑種子形成

浅野裕司*・今川正弘**

愛知県農業総合試験場山間農業研究所 441-2513 愛知県北設楽郡稲武町稲橋

Hybrid Seed Formation among *Dioscorea opposita* Thunb. cvs. Nagaimo, Ichimo, Tsukuneimo, and *Dioscorea japonica* Thunb.

Yuji Asano and Masahiro Imagawa

Agricultural Institute of Mountain Region, Aichi Prefectural Agricultural Research Center, Inabuchi, Aichi 441-2513

Summary

Three yam cultivars, Nagaimo, Ichimo, and Tsukuneimo in *Dioscorea opposita* and 9 lines in *Dioscorea japonica* were artificially pollinated to observe capsule development and hybrid seed formation. A large number of normal seeds were produced in 7 combinations in *D. japonica*. Almost all of them contained an embryo (larger than 0.8 mm) which developed into seedlings when sown in soil or cultured *in vitro*. However, cross incompatibility existed among 4 combinations in *D. japonica*, and no normal seed was produced. In the combination of *D. opposita* and *D. japonica* (cv. Ichimo $\times$ *D. japonica* and cv. Tsukuneimo $\times$ *D. japonica*), there was a difference in the seed-forming capacity depending on the *D. japonica* used for the pollen parent. Only a few seeds containing an immature embryo were produced in cv. Ichimo $\times$ cv. Nagaimo, cv. Ichimo $\times$ *D. japonica*, cv. Tsukuneimo $\times$ cv. Nagaimo, cv. Tsukuneimo $\times$ *D. japonica*, and *D. japonica* $\times$ cv. Nagaimo. However, in these five combinations, some seedlings were obtained by the embryo culture. The results of this study suggest that crossbreeding of yam is possible.

Key Words: hybrid seed formation, crossing ability, *Dioscorea opposita*, *Dioscorea japonica*.

緒 言

日本で主に栽培されるヤマノイモ属植物は Chinese Yams (*Dioscorea opposita* Thunb.)であり, これらはイモの形状により長形のナガイモ群, 扁形のイチョウイモ群および塊状のツクネイモ群に分類される. ヤマノイモ属植物は雌雄異株であるが, イチョウイモ群およびツクネイモ群は雌株だけが栽培されている. これとは反対に, ナガイモ群は突然変異と思われる雌株が見つかった (八鍬ら, 1981), 一般には雄株だけが栽培されている. これら雌株の胚のう形成と種子形成は不完全であり, 完全な種子の形成はまれである (荒木ら, 1983a; 八鍬ら, 1981).

一方, 野生種であるジネンジョ (*Dioscorea japonica* Thunb.)は, 日本各地の山野に自生し, 古来より食用に供されてきた. ジネンジョはヤマイモ (*D. opposita*) に比べ

粘りが強く, 食味に優れている. このため需要も強く, パイプ栽培の普及により広く栽培されている. また, 雌株, 雄株とも存在するジネンジョは, 稔性が高く完全な種子の獲得が容易であり, 変異も多いことからヤマイモの育種素材として重要である.

ヤマイモの新品種の育成には交雑育種が有効と考えられるが, ナガイモ, イチョウイモおよびツクネイモの種子の獲得が困難であったため, 育種は栄養系選抜で行われ, 交雑育種による育成品種はない. しかし, 温度条件によりこれら雌株の稔性が回復し, 胚培養による交雑実生の獲得が報告され (荒木ら, 1983b, 1987; 浅野ら, 1989a, 1989b), 交雑育種も進められている (荒木ら, 1989).

交雑育種を行う場合, 日本で栽培されるヤマイモの極端な性比や効率的な育種を考えると, ナガイモ, イチョウイモ, ツクネイモおよびジネンジョの間の交雑が必要となる. この内, ナガイモ $\times$ ナガイモ (八鍬ら, 1981), イチョウイモ $\times$ ナガイモ (青葉, 1968), ツクネイモ $\times$ ナガイモ (浅野ら, 1989b) およびジネンジョ $\times$ ナガイモの交雑種 (荒木ら, 1981) の育成が報告されている. しかし, イチ

1997年11月7日 受付. 1998年6月22日 受理.

*現在: 愛知県立農業大学校

**現在: 愛知県農総試 豊橋農業技術センター

ヨウイモおよびツクネイモとジネンジョとの交雑種の育成は報告されていない。また、種子形成に関する詳細な報告は少なく、ナガイモ、イチヨウイモ、ツクネイモおよびジネンジョ間の交雑親和性は報告されていない。このため本試験では交雑種育成の基礎的知見を得るため、ナガイモ、イチヨウイモ、ツクネイモおよびジネンジョの間の交雑を行い、交雑種子形成を調査した。

材料および方法

群馬県産イチヨウイモ、愛媛県産ツクネイモおよびナガイモとして「姫神芋」を交配に供した。ジネンジョは以下のA~Iの9系統を交配親とした。A, CおよびE系統は愛知県内ジネンジョ生産圃場より、B系統は岐阜県内ジネンジョ生産圃場より導入した。DおよびF系統は愛知県三河山間部より採取し、G, HおよびI系統は山間農業研究所に保有する株に着生した種子の実生より育成した。供試した系統のうち、イチヨウイモ、ツクネイモ、ジネンジョA, B, CおよびD系統は雌株であり、ナガイモ、ジネンジョE, F, G, HおよびI系統は雄株である。ジネンジョの雌雄間の交雑は1995年および1996年に行い、ナガイモ、イチヨウイモ、ツクネイモおよびジネンジョの間の交雑は1996年に行った。

1995年5月に雌株のジネンジョAおよびB系統を山間農業研究所内の温室に、雄株のジネンジョE, FおよびG系統を同研究所内の圃場に定植した。人工授粉は、針によって雄花の花被を取り除き、葯より花粉をかきとり、雌花の柱頭に付着させる方法により、7, 8月に行った。ジネンジョA×E, A×F, A×G, B×E, B×FおよびB×Gの交雑を行い、11月初旬にさく果および種子形成数を調査した。交雑種子は1996年5月に培養土を入れたセル成型トレイ(136穴)には種し、山間農業研究所内の温室に置き30日後に発芽数を調査した。

1996年5月に雌株のイチヨウイモ、ツクネイモ、ジネンジョA, CおよびD系統を山間農業研究所内の温室に、雄株のナガイモ、ジネンジョF, G, HおよびI系統を同研究所内の圃場に定植した。人工授粉はこれら雌雄間で7, 8月に行った。なお、イチヨウイモおよびツクネイモは高温条件下で稔性が若干回復するため、交配期間中は最低気温が25℃となるように温室内を加温した。11月初旬にさく果、種子および胚形成を調査した。種子は薄く円形に近い翼を有するが、翼を除く種子の長径が1.5 mm以上の種子の数を種子数として調査した。

種子径および胚径はマイクロメーターを用いて解剖顕微鏡下で測定し、この時に胚乳の状態も調査した。種子径は翼を除いた縦径(L)と横径(T)を測定した。縦径は胚含有部位から合点への直径とし、横径は縦径と90度に交差する直径とした。胚乳の状態は、充実、未熟および未発達の3段階で評価した。なお、胚培養を行うため、これらの調査は種子の表面殺菌後、無菌条件下で行った。

種子より摘出した胚の胚径を測定した後、摘出胚を培養基に1個ずつ置床して培養し、培養開始60日後に実生への生長を調査した。培養基は窒素成分を半量としたMurashige-Skoog(MS)培地(Murashige・Skoog, 1962)にシロ糖70 g/l, ゲルライト2 g/lを添加し、pH 5.7に調整したものをを用い、試験管(φ 24 mm, 長さ15 cm)に18 ml分注した。培養は温度25℃, 照度約3,000 lx, 16時間照明下で行った。

結 果

1. ジネンジョの雌雄間の交雑

1995年の着果率は32~85%であった(第1表)。A×E, A×F, A×GおよびB×Gの種子形成数は多く、交配小花当たりの種子数は1.37~3.78であった。B×EおよびB×Fの種子形成数は少なく、交配小花当たりの種子形成数はそれぞれ0.08および0.04であった。交雑種子の発芽率はA×E, A×FおよびB×Gの組み合わせで高く、A×G, B×EおよびB×Fの組み合わせで低かった。

1996年の着果率は20~58%, 交配小花当たりの種子数は0.88~2.80であり、交雑組み合わせにより大きく異なった。A×F, A×H, C×F, C×HおよびC×Iの交雑では胚を有する種子が多かったが、A×GおよびC×Gの交雑では胚を含まない種子が多く認められた。

種子の形状はA系統に形成した種子は縦長、C系統に形成した種子はやや縦長であった(第3表および第1図)。着生した種子はAおよびC系統とも種子径3~5 mmの種子が多かった。A×F, A×H, C×F, C×HおよびC×Iの交雑種子は充実した胚乳を有し、0.8 mm以上の成熟した胚が多く、胚培養により容易に実生を獲得できた(第4表)。A×GおよびC×Gの交雑種子は胚乳が未発達で、0.6 mm未満の未熟な胚が多く、胚培養により実生を獲得できなかった。A×FおよびA×Gの交雑は2年間行ったが、交配小花当たりの種子数は、A×Fでは1996年が多く、A×Gでは1995年が多くなり、年次間変動が認められた。

2. イチヨウイモとナガイモとの交雑

イチヨウイモの114の小花にナガイモの花粉を授粉したところ、着果率は44%であった。交配小花当たりの種子数は0.21と少なく、種子形成数は24個であり、このうち胚を有する種子は15個であった(第2表)。交雑種子の形状は横長で種子径5 mm以上の大きな種子が多く、3 mm未満の小さな種子は少なかった(第3表および第1図)。胚乳の状態は、充実、未熟および未発達と様々であった。胚径0.8 mm以上の成熟した胚が多く、胚培養により9個体の実生を獲得した(第4表)。

3. イチヨウイモとジネンジョとの交雑

イチヨウイモに3系統のジネンジョの花粉を授粉したところ、いずれもさく果は形成し、着果率は5~19%であ

Table 1. Capsule and seed formation and germination in *D. japonica* progenies.

Cross combination		No. flowers pollinated	No. capsules formed	Capsule ^z formation ratio (%)	No. ^y seeds formed	No. ^x seeds formed per flower	Seed germination			No. ^u seeds with embryo	No. seeds ^v with embryo per flower
							No. seeds tasted	No. seeds germinated	Seed ^w germination ratio (%)		
Female	Male										
(1995)											
A	× E	263	224	85	993	3.78	136	127	93	—	—
A	× F	443	214	48	608	1.37	136	88	65	—	—
A	× G	174	102	59	296	1.70	136	0	0	—	—
B	× E	37	25	68	3	0.08	3	0	0	—	—
B	× F	172	55	32	6	0.03	6	1	17	—	—
B	× G	57	39	68	131	2.30	131	91	69	—	—
(1996)											
A	× F	25	13	52	70	2.80	—	—	—	70	2.80
A	× G	51	16	31	45	0.88	—	—	—	22	0.43
A	× H	130	54	42	208	1.60	—	—	—	208	1.60
C	× F	30	6	20	30	1.00	—	—	—	27	0.90
C	× G	26	6	23	26	1.00	—	—	—	15	0.57
C	× H	21	8	38	35	1.67	—	—	—	33	1.57
C	× I	19	11	58	44	2.32	—	—	—	43	2.26

Germination was investigated in 1995 and embryo development was observed in 1996.

^z Capsule formation ratio (%) = No. of capsules formed / No. of flowers pollinated × 100

^y Seeds of which diameter was more than 1.5mm.

^x No. of seeds formed per flower = No. of seeds formed / No. of flowers pollinated

^w Seed germination ratio = No. of seeds germinated / No. of seeds tasted × 100

^v No. of seeds with embryo per flower = No. of seeds with embryo / No. of flowers pollinated

^u In A × G, C × F, C × G, C × H and C × I all seeds were used for observation of embryo, in A × F and A × H 30 seeds sampled were used for it. Values of A × F and A × H were expected from observation of 30 seeds, calculated by following equation: No. of seeds with embryo = No. of seeds formed × No. of seeds which were observed embryo from 30 seeds / 30.

Table 2. Capsule and seed formation in progenies of *D. opposita* cvs. Nagaimo, Ichimo, and Tsukuneimo and *D. japonica*.

Cross combination		No. of flowers pollinated	No. of capsule formed	capsules ^z formation ratio (%)	No. of ^y seeds formed	No. of ^x seeds formed per flower	No. of seeds with embryo	No. of ^w seeds with embryo per flower
Female	Male							
Ichimo × Nagaimo		114	50	44	24	0.21	15	0.13
Ichimo × <i>D. japonica</i>								
	× F	83	16	19	0	0	0	0
	× G	146	28	19	15	0.10	11	0.08
	× H	86	4	5	0	0	0	0
Tsukuneimo × Nagaimo		451	211	47	63	0.14	22	0.05
Tsukuneimo × <i>D. japonica</i>								
	× F	616	161	26	20	0.03	0	0
	× G	647	157	24	51	0.08	19	0.03
	× H	506	108	21	23	0.05	0	0
<i>D. japonica</i> × Nagaimo								
	A × Nagaimo	131	36	27	77	0.59	3	0.02
	C × Nagaimo	17	2	12	5	0.29	0	0
	D × Nagaimo	68	29	43	28	0.41	3	0.04

^z Capsule formation ratio (%) = No. of capsules formed / No. of flowers pollinated × 100

^y Seeds of which diameter was more than 1.5 mm.

^x No. of seeds formed per flower = No. of seed formed / No. of flowers pollinated

^w No. of seeds with embryo per flower = No. of seeds with embryo / No. of flowers pollinated

Fig. 1. Hybrid seeds of progenies between *D. opposita* cvs. Nagaimo, Ichimo, Tsukuneimo and *D. japonica*.

a: Ichimo $\times$ Nagaimo. b: Ichimo $\times$ *D. japonica* G. c: Tsukuneimo $\times$ Nagaimo.
d: Tsukuneimo $\times$ *D. japonica* G. e: *D. japonica* A $\times$ Nagaimo. f: *D. japonica* A $\times$ G.
g: *D. japonica* A $\times$ F. h: *D. japonica* C $\times$ F.

Table 3. Seed diameter, shape, and development of endosperm in progenies of *D. opposita* cvs. Nagaimo, Ichimo, and Tsukuneimo and *D. japonica*.

Cross combination		No. of ^z seeds formed	Seed diameter (mm)					Seed shape ^y			Endosperm		
Female	male		- 2.0	- 3.0	- 4.0	- 5.0	5.0 -	L (mm)	T (mm)	L/T	mature	immature	non - develop- ment
<i>D. japonica</i> × <i>D. japonica</i> (1996)													
A × F		30	0	0	0	29	1	4.6	3.4	1.3	30	0	0
A × G		45	0	0	4	40	1	4.3	3.6	1.2	0	1	44
A × H		30	0	0	3	25	2	4.5	3.5	1.3	30	0	0
C × F		28	0	1	15	12	0	3.8	3.5	1.1	26	2	0
C × G		26	0	0	11	14	1	4.1	3.7	1.1	0	1	25
C × H		34	0	0	15	19	0	3.9	3.5	1.1	31	3	0
C × I		44	0	0	20	24	0	3.9	3.6	1.1	43	0	1
Ichioimo × Nagaimo		24	0	3	3	3	15	3.7	4.6	0.8	9	6	9
<i>Ichioimo</i> × <i>D. japonica</i>													
Ichioimo × G		15	2	4	2	5	2	3.1	3.5	0.9	8	3	4
Tsukuneimo × Nagaimo		63	4	27	11	17	4	2.5	3.1	0.9	5	8	50
<i>Tsukuneimo</i> × <i>D. japonica</i>													
Tsukuneimo × F		20	2	15	2	1	0	2.2	2.3	1.0	0	0	20
× G		51	9	21	15	6	0	2.4	2.8	0.9	17	6	28
× H		23	13	10	0	0	0	1.9	1.9	1.0	0	0	23
<i>D. japonica</i> × Nagaimo													
A × Nagaimo		77	4	23	34	13	3	3.2	2.4	1.3	0	2	75
C × Nagaimo		5	0	0	5	0	0	3.2	3.2	1.0	0	0	5
D × Nagaimo		28	1	18	6	3	0	2.9	2.6	1.1	0	0	28

^z Seeds with diameters more than 1.5 mm.

^y L : Longitudinal seed diameter, measured from embryo side to chalazal side;

T : Traverse seed diameter, vertical length to L line.

Table 4. Initial embryo size and seedlings survival after 60 days of *in vitro* culture in progenies of *D. opposita* cvs. Nagaimo, Ichaimo, and Tsukuneimo and *D. japonica*.

Cross combination female male	No. of embryos observed	Embryo size (mm)						No. of embryos cultured	No. of seedlings obtained
		− 0.4	− 0.6	− 0.8	− 1.0	1.0 −	average		
<i>D. japonica</i> × <i>D. japonica</i> (1996)									
A × F	30	0	0	0	9	21	10.4	26	25
A × G	22	18	2	1	1	0	3.4	22	0
A × H	30	0	0	0	7	23	10.7	26	25
C × F	27	0	1	1	22	3	8.8	21	14
C × G	15	10	4	0	1	0	3.6	15	0
C × H	33	0	0	4	19	10	9.2	29	26
C × I	43	1	1	3	30	8	8.6	32	24
Ichimo × Nagaimo	15	1	1	3	4	6	9.0	15	9
Ichimo × <i>D. japonica</i>									
Ichimo × G	11	2	5	1	2	1	5.9	11	7
Tsukuneimo × Nagaimo	22	10	5	4	2	1	5.1	22	6
Tsukuneimo × <i>D. japonica</i>									
Tsukuneimo × G	19	3	7	7	2	0	5.7	20	16
<i>D. japonica</i> × Nagaimo									
A × Nagaimo	3	2	1	0	0	0	3.6	3	1
D × Nagaimo	3	3	0	0	0	0	0.9	2	0

った(第2表). イチョウイモ×ジネンジョ Gの交雑では146の小花に交配したものの小花当たりの種子数は0.10と少なく, 種子形成数は15個であり, このうち胚を有する種子数は11個であった. イチョウイモとジネンジョ FおよびHとの交雑種子は形成されなかった.

得られたイチョウイモ×ジネンジョ Gの交雑種子の形状はやや横長で, 種子径5 mm以上の大きな種子から2 mm未満の小さな種子まで認められた(第3表および第1図). 胚乳は充実, 未熟および未発達と様々であったが, 充実した胚乳をもつ種子が8個と約半数であった. 胚径0.6 mm未満の未熟な胚が多かったが, 0.8 mm以上の成熟した胚も形成され, 胚培養により7個体の実生を獲得した(第4表).

4. ツクネイモとナガイモとの交雑

ツクネイモの451の小花にナガイモの花粉を授粉したところ, 着果率は47%であった. 交配小花当たりの種子数は0.14と少なく, 種子形成数は63個であり, このうち胚を有する種子数は22個であった(第2表). 交雑種子の形状はやや横長で, 種子径5 mm以上の大きな種子も形成されたが, 3 mm未満の小さな種子が多かった(第3表および第1図). また胚乳の未発達な種子が多かった. 胚径0.4~0.6 mmの未熟な胚や, 0.4 mm未満のきわめて未熟な胚が多かったが, 0.8 mm以上の成熟した胚も形成され, 胚培養により6個体の実生を獲得した(第4表).

5. ツクネイモとジネンジョとの交雑

ツクネイモに3系統のジネンジョの花粉を授粉したと

ころ, いずれもさく果は形成し, 着果率は21~26%であった(第2表). ツクネイモ×ジネンジョ Gの交雑では647の小花に交配したものの, 交配小花当たりの種子数は0.08と少なく, 種子形成数は51個であり, このうち胚を有する種子は19個であった. ツクネイモとジネンジョ FおよびHとの交雑では, 胚を有する種子は形成されなかった.

ツクネイモ×ジネンジョ Gの交雑では種子の形状がやや横長で, 種子径3 mm以下の小さな種子や胚乳の未発達な種子が多かったが, 種子径3~5 mmの種子や胚乳の充実した種子も形成された(第3表および第1図). ツクネイモとジネンジョ FおよびHとの交雑では種子径3 mm未満の小さな種子が多く, すべて胚乳の未発達な種子であった. ツクネイモ×ジネンジョ Gの交雑では胚径0.4~0.6 mmの未熟な胚や, 0.6~0.8 mmのやや未熟な胚が多かったが, 0.8 mm以上の成熟した胚も形成され, 胚培養により16個体の実生を獲得した(第4表).

6. ジネンジョとナガイモとの交雑

ジネンジョ A, CおよびD系統にナガイモの花粉を授粉したところ, いずれもさく果は形成し, 着果率はそれぞれ27, 12および43%であった(第2表). 種子形成数は少なく, 交配小花当たりの種子形成数は0.29~0.59であり, 胚を有する種子はジネンジョ AおよびDとナガイモとの交雑で3個ずつ形成された.

交雑種子の形状は円形から縦長で, 種子径4 mm未満の小さな種子が多く, 胚乳の未発達な種子がほとんどであ

った(第3表および第1図). 交雑胚はすべて0.6 mm以下の未熟な胚であったが, ジネンジョ A×ナガイモの交雑胚の培養により1個体の実生を獲得した(第4表).

考 察

一般にイチョウイモおよびツクネイモの種子形成能力は低く, 本試験でもさく果形成は種子形成に比べると比較的良好であったが, 種子を含まないさく果が多く着生した. 授粉を行わないとさく果は肥大しないことから, 授粉の刺激によりさく果は肥大するものと考えられる.

ジネンジョやヤマイモ(*D. opposita*)では下垂したつるに着生した花穂や, 種イモの小さな株に着生した花穂の生長は弱く, 開花せず退化する花が観察される. また, *D. opposita*では温度条件により胚のう形成と胚の発育が異なることから, ジネンジョにおいても株の生育状態や温度条件により種子形成能力が変化しやすいことが考えられる. このことが本試験で種子形成能力の年次間変動が認められた原因と思われる.

ジネンジョの雌雄間, ならびにイチョウイモおよびツクネイモとジネンジョとの交雑では, ジネンジョの系統により種子形成能力が異なった. このため, 効率的に交雑種子を得るには, 組み合わせによる種子形成能力を考慮したジネンジョの系統を用い交雑を行うことが必要となる. また, 交雑をさらに効率的に行うには, 組み合わせにより種子形成能力の異なった原因を明らかにすることが必要と思われる.

ジネンジョの雌雄間の交雑で不親和性を示す組み合わせが認められたことから, ジネンジョには自然状態において交雑が行われない組み合わせがあるものと考えられる. ジネンジョは東アジアに分布し, 日本では北海道南部以南に分布している. 政田(1989)は, 山野に自生しジネンジョとして取り扱われているヤマノイモ類には本来のジネンジョの他にジネンジョとナガイモとの交雑種も含まれていると推測し, 佐藤(1997)は*D. japonica*と*D. opposita*の2種が自生していることを示唆している. 著者は日本各地のジネンジョを収集しているが, 明らかにナガイモと思われる株やナガイモに近い特性を有する株が山野に自生していることや, ジネンジョと認められる株であってもその葉形等の形態が地域により異なることを観察している. また, 荒木ら(1982)はナガイモの染色体数は $2n=140$ であるが, ジネンジョは染色体数の異なる系統($2n=40, 60, 80, 90, 100$)があることを報告している. これらのことよりジネンジョは, 遺伝的に多様な系統が自生していることが考えられ, これらの分類や分布, ならびに*D. opposita*との遺伝的な類縁関係を明らかにすることが必要と思われる.

本試験の結果, ジネンジョの雌雄間の交雑に比べ種子形成数が著しく少なかったものの, イチョウイモ×ナガイモ, イチョウイモ×ジネンジョ, ツクネイモ×ナガイモ,

ツクネイモ×ジネンジョおよびジネンジョ×ナガイモの種子形成が可能であり, わずかながら実生を獲得できた. ヤマイモの育種はこれまで主に栄養系選抜で行われてきたが, ナガイモ, イチョウイモ, ツクネイモおよびジネンジョの間の交雑を行うことにより新たな変異体の作出が可能と思われる.

摘 要

ヤマノイモ類の交雑育種を行う上での基礎的知見を得るため, *Dioscorea opposita*の3品種(ナガイモ, イチョウイモ, ツクネイモ)および*Dioscorea japonica*(ジネンジョ)の間の交雑を行い, さく果の着生と種子形成を調査し, 交雑種子形成能力を評価した.

ジネンジョ雌雄間の交雑では交雑組み合わせにより親和性が異なり, 7つの組み合わせで親和性が高く, 多くの完熟種子が形成された. これらの種子のほとんどが胚径0.8 mm以上の発達した胚を有し, は種または胚培養により実生にまで発育した. これに対し, 4つの組み合わせでは不親和性を示し, 完熟した種子の形成は認められなかった. イチョウイモおよびツクネイモとジネンジョとの交雑では, 花粉親に用いたジネンジョの系統により種子形成能力が異なった.

イチョウイモ×ナガイモ, イチョウイモ×ジネンジョ, ツクネイモ×ナガイモ, ツクネイモ×ジネンジョおよびジネンジョ×ナガイモの組み合わせでは, わずかではあるが交雑種子を得ることができた. これらの種子の多くは未熟な胚を有したが, 胚培養により0.4 mm程度の未熟な胚からも実生を得ることができ, ナガイモ, イチョウイモ, ツクネイモおよびジネンジョの間の交雑育種の可能性が示唆された.

引用文献

- 青葉 高. 1968. ナガイモの実生苗. 植物と自然. 2(2): 37.
 浅野裕司・荒木 肇・八鍬利郎. 1989a. ヤマノイモ属植物の胚の成長に及ぼすジベレリン, CCC及び種子培養の影響. 園学雑. 58(別1): 224-225.
 浅野裕司・荒木 肇・八鍬利郎. 1989b. ヤマイモの交雑種子に及ぼす高温条件の影響. 園学雑. 58(別2): 218-219.
 荒木 肇・原田 隆・八鍬利郎. 1981. ヤマノイモ属の性状に関する研究(第2報)ジネンジョとナガイモの種間雑種について. 園学要旨. 昭56秋: 140-141.
 荒木 肇・原田 隆・八鍬利郎. 1982. ヤマノイモ属の性状に関する研究(第4報)ジネンジョの形状分布と染色体についての2, 3の観察. 園学要旨. 昭57秋: 176-177.
 荒木 肇・釘貫靖久・原田 隆・八鍬利郎. 1983a. ヤマノイモ属の性状に関する研究(第5報)ナガイモおよびジネンジョの種子形成と胚のう形成. 園学要旨. 昭58春: 166-167.
 荒木 肇・原田 隆・八鍬利郎. 1983b. ヤマノイモ属の性状

- に関する研究(第6報)胚培養による交雑実生の育成. 園学要旨. 昭58秋: 152-153.
- 荒木 肇・原田 隆・八鍬利郎. 1987. ナガイモのさく果, 種子及び胚の生長過程と胚培養の可能性-ヤマノイモ属 (*Dioscorea*) の性状に関する基礎的研究 第V報-. 北大農邦文紀. 15 (2): 133-139.
- 荒木 肇・浅野裕司・八鍬利郎. 1989. ヤマイモ交雑実生からの優良株の選抜. 園学雑. 58 (別 1): 196-197.
- 政田敏夫. 1989. ジネンジョのパイプ栽培. 野菜園芸大百科 13. p463-485. 農山漁村文化協会. 東京.
- Murashige, T. and F. Skoog. 1962. A revised medium for rapid growth and bioassays with tobacco tissue cultures. Phsiol. plant. 15: 473-497.
- 佐藤達夫. 1997. 担根体タンパク質分析によるヤマノイモ属栽培種の類縁関係. 園学雑. 66: 535-541.
- 八鍬利郎・原田 隆・笠井 登・荒木 肇・奥山 功. 1981. ヤマノイモ属 (*Dioscorea*) の性状に関する基礎的研究 第1報 'ながいも' 雌株に着生した花, 果実及び種子の構造と発芽過程. 北大農邦文紀要. 12 (4): 271-280.