ツルラン、カランセ・カルディオグロッサ及びガンゼキランの 種子形成、ならびに種子発芽について¹

長 島 時 子

恵泉女学園短期大学園芸生活学科 259-11 神奈川県伊勢原市

On the Seed Germination and Embryogenesis in the *Calanth furcata* Batemar
Calanthe cardioglossa Schltr. and *Phaius minor* Blume

Tokiko NAGASHIMA

Department of Horticulture, Keisen Junior College,
Isehara, Kanagawa 259-11

Summary

This paper was designed to study the seed germination and embryogenesis in *Calanth furcata*, *Calanthe cardioglossa* and *Phaius minor*. The result may be summarized as follows.

1. The ovaries of *C. furcata*, *C. cardioglossa* and *Phaius* rapidly increased in size and reached their final size 50 to 70 days, 60 days and 40 to 50 days after pollination, respectively.

2. The seeds and embryos of *C. furcata*, *C. cardioglossa* and *Phaius* rapidly increased in size, and reached their final size 70 days after pollination regardless of species.

3. Ovule formation occurred 38 to 40 days after pollination in *C. furcata*, 34 to 35 days after in *C. cardioglossa* and 43 to 45 days after in *Phaius*.

The double fertilization occurred 43 to 45 days after pollination in *C. furcata*, 39 to 40 days after in *C. cardioglossa* and 48 to 50 days after in *Phaius*.

The mature embryo sac was observed to have 5 to 6 nuclei in both *C. furcata* and *C. cardioglossa*, and 8 nuclei in *Phaius*.

After pollination, 85 to 90 days in *C. furcata*, 75 to 80 days in *C. cardioglossa* and 95 to 100 days in *Phaius* were required for the completion of embryo development.

4. Proembryos of *C. furcata*, *C. cardioglossa* and *Phaius* at the tetrad stage were allclassified to the A₂ type, according to Veyret's classification. Similarly, embryos of *C. furcata*, *C. cardioglossa* and *Phaius* at and after the tetrad stage seemed to belong to the E type (*Liparis pulverlenta* type).

The mature embryo was observed to be derived from the apical cells of proembryo in *C. furcata*, *C. cardioglossa* and *Phaius*.

5. Three to 5 endosperm nuclei were observed in the embryo sac after fertilization in *C. furcata*, *C. cardioglossa* and *Phaius*.

6. The seed of *C. furcata*, *C. cardioglossa* and *Phaius* had an ability to germinate at the octant stage (60 days after pollination).

The highest percentage of seed germination was obtained when the seeds were harvested near the mature embryo stage. As the germination medium, the Hyponex medium was better than the Murashige and Skoog, and Knudson C media.

¹ 1983年4月7日 受理

本報告の一部は園芸学会昭和54年度秋季大会及び
昭和56年度秋季大会で発表した。

緒 言

ラン科植物は、受粉から受精までの日数が比較的長く、普通は数日から3か月で、最も長い種類では6~10か月に達する(2, 7)。例えばモジズリ及びシュンランで行った種子形成過程の組織学的観察によれば、モジズリでは受粉後3日ごろに、シュンランでは受粉後48~50日ごろに重複受精が認められ、また、モジズリでは受粉後13日ごろに、シュンランでは受粉後115~120日ごろに胚発生が完了する(7, 11)。

さらに、ラン科植物にはシランのように種子の発芽が容易な種類と、シュンランや本邦産のエビネ属のように種子の発芽が困難な種類がある(4~12)。この場合、発芽困難な種類でも、未熟種子は発芽しやすいことが知られている(7~12)。

本報告はツルラン、カランセ・カルディオグロッサ及びガンゼキランを用い、胚珠形成および受精後の種子形成過程を組織学的に観察するとともに、種子形成過程と種子発芽との関係を追究したものの大要である。

材料及び方法

材料としては、屋内で栽培したツルラン (*Calanthe furcata* Bateman, 1978年8月31日受粉)、カランセ・カルディオグロッサ (*Calanthe cardioglossa* Sahltr., 以下、カ・カルディオグロッサと記す。1979年12月29日受粉) 及びガンゼキラン (*Phaius minor* Blume, 1980年5月22日受粉) の3種類を供試し、受粉後経時的に子房を採取した。

種子形成過程の組織学的観察を行うために、子房の頂部より、ツルラン及びカ・カルディオグロッサでは5~20 mm、ガンゼキランでは5~30 mmの部分5 mmの長さに切断し、FAAで固定した。組織の切断、染色、発芽実験の培地及び培養条件は前報(10)に準じた。なお、発芽実験には Hyponex 培地 (以下、H培地と記す)、Murashige and Skoog 培地 (以下、MS 培地と記す) 及び Knudson C 培地 (以下、KC 培地と記す) の3種類を使用した。

結 果

1. 子房肥大の様相

ツルランの子房は受粉後5日ごろから肥大し始めた。子房の長さは受粉後50日ごろまでに、一方、子房の幅は受粉後70日ごろまでにそれぞれ一定値に達した(第1図及び第2図)。

カ・カルディオグロッサの子房は受粉後5日ごろから肥大し始めた。子房の長さ及び幅は受粉後60日ごろにそれぞれ一定値に達した(第1図及び第2図)。

ガンゼキランの子房は受粉後5日ごろから肥大し始め

た。子房の長さは受粉後40日ごろまでに、一方、子房の幅は受粉後50日ごろまでにそれぞれ一定値に達した(第1図及び第2図)。

2. 種子の形成過程

ツルランの胚珠は受粉後38~40日ごろに完成し、開花中は胚珠原基が見られるにすぎなかった。胚のうちは5~6核で、卵装置、1~2個の合点核及び1個の極核をもっていた。受粉後43~45日ごろに重複受精が観察され、胚発生は受粉後55日ごろから開始された。受粉後60日ごろには胚、胚柄及び胚乳核が明確となり、受粉後85~90日ごろに胚発生は完了した。受精後の胚乳核は3~5個に増殖し、受粉後80日ごろに消失した(第3図)。

カ・カルディオグロッサの胚珠は受粉後34~35日ごろに完成し、開花中は胚珠原基が見られるにすぎなかった。胚のうちは5~6核で、卵装置、1~2個の合点核及び1個の極核をもっていた。受粉後39~40日ごろに重複受精が観察され、胚発生は受粉後45日ごろから開始された。受粉後50日ごろには胚及び胚柄が明確となり、受粉後75~80日ごろに胚発生は完了した。受精後の胚乳核は3~5個に増殖し、受粉後70日ごろに消失した(第4図)。

ガンゼキランの胚珠は受粉後43~45日ごろに完成し、開花中は胚珠原基が見られるにすぎなかった。胚のうちは8核で、卵装置、3個の反足細胞及び2個の極核をもっていた。受粉後48~50日ごろに重複受精が観察され、胚発生は受粉後55日ごろから開始された。受粉後60日ごろには胚、胚柄及び胚乳核が明確となり、受粉後95日~100日ごろに胚発生は完了した。受精後の胚乳核は3~5個に増殖し、受粉後90~95日ごろに消失した(第5図)。

ツルラン、カ・カルディオグロッサ及びガンゼキランの受精後の胚発生過程をみると(第6図)、いずれのランにおいてもほとんど同様な様相を示した。すなわち、8細胞期(quadrant stage)では、m細胞は横分裂を行い、2層に重なった細胞となり、頂部方向の細胞はd細胞となり、基部方向の細胞はf細胞となった。d細胞はさらに接線分裂を行い、左右に並んだ2個の細胞となった。16細胞期(octant stage)では、ca細胞は横分裂を行い、2層に重なった細胞となり、頂部方向の細胞は1細胞となり、基部方向の細胞は1'細胞となった。f細胞は接線分裂を行い、左右に並んだ2個の細胞となった。インターメディアリー期(intermediary stage)及びそれ以降となると、1細胞及び1'細胞はそれぞれ横分裂を行い、それぞれ2層に重なった細胞となった。1細胞の頂部の細胞は放射分裂を行い、胚の周辺の細胞となっ

た. 1 細胞の基部方向の 1 層の細胞及び l' 細胞は, それぞれ接線分裂及び放射分裂を行い, 胚の周辺の細胞及び内側の細胞となった. このようにして生じた胚の周辺の

細胞及び内側の細胞はそれぞれ垂層分裂及び並層分裂を繰り返して細胞数を増加し, 胚は肥大した. d 細胞は接線分裂を行い, 胚の周辺の細胞及び内側の細胞となっ

第1図 ツルラン(A), カ・カルディオグロッサ (B) 及びガンゼキラン (C) の子房肥大の様相

A1: 未受粉のもの, A2: 20日, A3: 40日, A4: 60日, A5: 90日,
B1: 未受粉のもの, B2: 30日, B3: 40日, B4: 50日, B5: 80日,
C1: 未受粉のもの, C2: 30日, C3: 50日, C4: 100日. (受粉後の日数, 目盛は5m 単位)

第2図 ツルラン、カ・カルディオグロッサ及びガンゼキランの子房肥大の様相

た。f細胞はほとんど分裂せず、胚の基部に位置していた。ci細胞は全く分裂せず、胚の生長とともに大きさを増し、珠孔の外側へ伸長し、胚柄を形成した。

3. 種子形成過程における種子及び胚の生長

ツルランの種子の長さは受精すると急速に増加し、受粉後70日ごろに一定値に達した。また、種子の幅は徐々に増加し、受粉後60日ごろに一定値に達した。一方、胚の長さとは受粉後50日ごろから急速に増加し、受粉後85～90日ごろにそれぞれ一定値に達した（第7図）。

カ・カルディオグロッサの種子の長さは、受精すると急速に増加し、受粉後70日ごろに一定値に達した。また、種子の幅は徐々に増加し、受粉後70日ごろに一定値に達した。一方、胚の長さとは受粉後50日ごろから急速に増加し、受粉後75～80日ごろにそれぞれ一定値に達した（第7図）。

ガンゼキランの種子の長さは、受精すると急速に増加し、受粉後60日ごろに一定値に達した。また、種子の幅は徐々に増加し、受粉後70日ごろに一定値に達した。一方、胚の長さとは受粉後50日ごろから急速に増加し、受粉後95～100日ごろにそれぞれ一定値に達した（第7図）。

4. 種子形成過程と種子発芽との関係

ツルランの種子は受粉後60日ごろから発芽能力を有した。受粉後90日及び100日には発芽率約85%を示し、最も発芽率が高かった。また、平均発芽日数は前者では45日、後者では55日であり、発芽後の発育も良好であった。受粉後110日以降は発芽率が低くなり、また、平均発芽日数も大きくなる傾向がみられた（第8図及び第1表）。

ツルランの種子発芽及び発育の様相をみると（第9

図）、まず胚が膨潤して楕円型となり、胚の基部は褐色を呈した。さらに胚の基部の褐色部分の面積が増加し、胚は肥大して種皮を破って発芽した。発芽後しばらくは、明所培養にもかかわらず白色を呈していたが、プロトコームが徐々に発育するに従って黄緑色から緑色を呈するに至った。プロトコームは丸型となり、幼芽と根を分化した。プロトコームからの仮根の発生は発芽後60～85日ごろであり、また、根の分化は発芽後145～160日ごろであった。根には多数の白色を呈した根毛が見られた。

培地についてみると（第8図及び第1表）、MS培地に比較してH培地が優れていた。

カ・カルディオグロッサの種子は受粉後60日ごろから発芽能力を有し、受粉後80～90日ごろに約98%の発芽率を示し、最も発芽率が高かった。また、平均発芽日数は7～8日で、発芽後の発育も良好であった（第8図及び第1表）。

カ・カルディオグロッサの種子発芽及び発育の様相をみると（第9図）、まず胚が膨潤し、その基部は褐色を呈した。さらに胚の基部の褐色部分の面積が増加し、胚は楕円型となり、種皮を破って発芽した。プロトコームは基部側の半分がわずかに伸長し、幼芽と根を分化した。プロトコームからの仮根の発生は発芽後20～25日ごろであり、また、根の分化は発芽後50～67日ごろであった。根には白色を呈した多数の根毛が見られた。

培地についてみると（第8図及び第1表）、KC培地に比較してH培地が優れていた。

ガンゼキランの種子は受粉後60日ごろから発芽能力を有し、受粉後70日ごろに約90%の発芽率を示し、最も発芽率が高かった。また、平均発芽日数は28日で、発芽

第3図 ツルランの種子形成過程の様相

1: 未受粉のもの (胚珠原基のみ. $\times 100$), 2: 20日 ($\times 600$), 3: 30日 (胞原細胞がみられる. $\times 600$), 4: 35日 (胚のう母細胞第1回分裂, 内珠皮および外珠皮分化. $\times 600$), 5, 5': 40日 (胚珠形成. $\times 400$), 6: 45日 (受精. $\times 400$), 7: 50日 (胚乳核がみられる. $\times 400$), 8: 60日 (胚および胚柄が明確となる. $\times 400$), 9: 70日 ($\times 280$), 10: 80日 (胚乳核消失. $\times 200$), 11: 90日 (胚発生完了. $\times 200$) (受粉後の日数)

c: 合点核, p: 極核, e: 卵装置, o: 外珠皮, i: 内珠皮, m: 珠孔, n: 胚乳核, s: 胚柄.

後の発育も良好であった。受粉後100日以降、発芽率は低くなったが、平均発芽日数は小さくなる傾向が見られた(第8図及び第1表)。

ガンゼキランの種子発芽及び発育の様相をみると(第9図), まず胚が膨潤し, その基部は褐色を呈した。さらに胚の基部の褐色部分の面積が増加し, 胚は楕円型から

第4図 カ・カルディオグロッサの種子形成過程の相相

1: 未受粉のもの(胚珠原基のみ. $\times 100$), 2: 20日(胞原細胞がみられる. $\times 600$), 3: 30日(内珠皮分化, 胚のう母細胞がみられる. $\times 600$), 4, 4': 35日(胚珠形成. $\times 400$), 5: 40日(受精. $\times 400$), 6: 50日(胚および胚柄が明確となる. $\times 400$), 7: 60日(胚乳核が分裂増殖. $\times 400$), 8: 65日($\times 280$), 9: 70日(胚乳核消失. $\times 280$), 10: 80日(胚発生完了. $\times 280$). (受粉後の日数)

第5図 ガンゼキランの種子形成過程の様相

1: 未受粉のもの (胚珠原基のみ. $\times 100$), 2: 20 ($\times 600$), 3: 30日 (内珠皮分化, 胚のう母細胞がみられる. $\times 600$), 4: 40日 (外珠皮分化. $\times 600$), 5, 5': 45日 (胚珠形成. $\times 400$), 6: 50日 (受精. $\times 400$), 7: 60日 (胚および胚柄が明白となる, 胚乳核がみられる. $\times 400$), 8: 70日 ($\times 400$), 9: 80日 ($\times 280$), 10: 90日 ($\times 280$), 11: 100日 (胚発生完了, 胚乳核消失. $\times 280$). (受粉後の日数)

a: 反足細胞.

第7図 ツルラン、カ・カルデイオグロッサ及びガンゼキランの種子形成過程における種子及び胚の生長

第6図 ツルラン(A), カ・カルデイオグロッサ(B) 及びガンゼキラン(C) の胚発生過程
1: 4細胞期, 2: 8細胞期, 3: 16細胞期, 4: インターメディエー期, 5: 完成した胚.

第8図 ツルラン(A), カ・カルディオグロッサ (B) 及びガンゼキラン (C) の種子形成過程と発芽との関係

A1: 60日 (a: 0.5%, b: 3%), A2: 90日 (a: 60%, b: 85%), A3: 130日 (a: 35%, b: 60%), B1: 60日 (c: 10%, b: 85%), B2: 65日 (c: 85%, b: 95%), B3: 80日 (c: 95%, b: 98%), C1: 60日 (c: 0%, b: 0.5%), C2: 70日 (c: 25%, b: 90%), C3: 130日 (c: 55%, b: 70%). (受粉後の日数, %は発芽率, 目盛は 5mm 単位, a: Murashige and Skoog 培地, b: Hypo-nex 培地, c: Knudson C 培地)

第1表 ツルラン、カ・カルディオグロッサ及びガンゼキランの種子形成過程と発芽との関係

種 類	受粉後 日 数	平均発芽日数 (日)			発 芽 率 (%)				発 芽 後 の 発 育 ²			
		培 KC	H	地 ³ MS	培 KC	H	地 MS		培 KC	H	地 MS	
ツ ル ラ ン	60		56	58		3.0	0.5		+	+		±
	70		52	52		60.0	50.0		+	+		+
	80		48	48		75.0	55.0		+	+		+
	90		45	45		85.0	60.0		+	+		+
	100		55	55		85.0	55.0		+	+		+
	110		55	55		70.0	50.0		+	+		+
	120		55	55		65.0	45.0		+	+		+
	130		58	58		60.0	35.0		+	+		+
	140		58	65		55.0	35.0		+	+		+
	150		65	80		50.0	30.0		+	+		+
カ・カルディオグロッサ	60	15	12		10.0	85.0			+	+		
	65	10	10		85.0	95.0			+	+		
	70	8	8		90.0	95.0			+	+		
	80	7	7		95.0	98.0			+	+		
	90	7	7		95.0	98.0			+	+		
ガ ン ゼ キ ラ ン	60	—	90		—	0.5			—	+		
	70	28	28		25.0	90.0			+	+		
	80	20	20		70.0	85.0			+	+		
	90	20	18		70.0	85.0			+	+		
	100	16	16		65.0	80.0			+	+		
	110	15	15		60.0	80.0			+	+		
	120	15	15		60.0	80.0			+	+		
	130	15	15		55.0	70.0			+	+		

² 発芽後の発育 十：葉・根の分化がみられる場合，＋：葉の分化がみられる場合，±：胚が球形あるいは楕円形をなす場合。

³ 培地 KC：Knudson C 培地，H：Hyponex 培地，MS：Murashige and Skoog 培地（無機塩類のみ）。

丸型となり，種皮を破って発芽した。プロトコームは丸型を呈し，幼芽と根を分化した。プロトコームからの仮根の発生は発芽後13～25日ごろであり，また，根の分化は発芽後38～70日ごろであった。根には白色を呈した多数の根毛が見られた。

培地についてみると（第8図及び第1表），KC 培地に比較してH培地が優れていた。

考 察

ツルラン，カ・カルディオグロッサ及びガンゼキランの3種類のランを用い，胚珠形成及び受精後の種子形成過程を組織学的に観察するとともに，種子形成過程と種子発芽との関係を追究し，上述のような結果を得ることができた。以下，これらの実験結果につき，二，三の考察を行ってみたい。

モジズリ及びサギソウのように，受粉から受精までの日数が短いものは，胚発生完了までに要する日数も短く，一方，パフィオペディラムのように受粉から受精までの日数が長いものは，胚発生完了までの日数も長くなる傾向がみられることをさきに報告した(10, 11)。

一般に，熱帯産落葉種のエビネ類は果実の完熟が早く，3～4か月で果実は裂開する。温帯産のエビネ類は

受粉後6か月ぐらいで完熟し，果実は受粉後7～8か月で黄変裂開する(4)。熱帯産落葉種のエビネ類の一種であるカ・カルディオグロッサ及びカ・エルメリは，受粉後から受精までの日数は39～41日であり，温帯産のエビネとほとんど同様な傾向を示した（第2表）。一方，受粉から胚発生完了までの日数は67～80日であり，温帯産のエビネ類に比較して10～30日ほど短かった（第2表）。このような現象がみられたのは，温帯産のエビネ類に比較して熱帯産落葉種のエビネ類は，受精以降の胚発生過程の進行が速いことによるのではないかと考えられる。

次に，実験に供したランの種子形成過程についてみると，ガンゼキランの胚のうは8核で，卵装置，3個の反足細胞及び2個の極核をもち，Abe (1971) の報告と一致した(1)。ツルラン及びカ・カルディオグロッサの胚のうは5～6核で，卵装置，1～2個の合点核及び1個の極核をもっていた。

ツルラン及びカ・カルディオグロッサの胚のうが8核ではなく，5～6核であったのは，胚のう母細胞の第1回分裂で2核を生じ，それぞれの核が合点側及び珠孔側に位置し，珠孔側の核は正常な分裂を行うが，合点側の核はその後1回分裂して2核を生じる場合，及び全く分

第9図 ツルラン(A), カ・カルディオグロッサ (B) 及びガンゼキラン (C) の種子発芽過程, 及び發育の様相

1: 種子全形, 2: 発芽前期 (胚肥大), 3: 発芽 (胚は種皮を破って外に現れる), 4: 胚はプロトコーム状となり, 仮根を発生する, 5: 幼苗.
t: 種皮, e 胚, a 仮根, r 根, rh: 根毛, s 幼芽.

裂を行わない場合がみられたからである。このような胚のうはエビネ及びキリシマエビネにおいても観察されている(1, 10).

Veyret (1974) のラン科植物の胚発生過程の分類に従って, 実験に供した3種類のランの前胚の4細胞期 (tetrad stage) 及び4細胞期から胚発生完了までの様相をみると, ツルラン, カ・カルディオグロッサ及びガンゼキランのいずれにおいても, エビネの胚発生過程と同様であり(10, 13), 前胚の4細胞期は A_2 型に分類されるものとみられる。また, 4細胞期から胚発生完了までの胚発生過程は, ツルラン, カ・カルディオグロッサ及びガンゼキランのいずれにおいても, E型 (*Liparis pulverulenta* 型) ではないかと考えられる(10, 13).

さらに, 実験に供した3種類のランの完成した胚は, 主として4細胞期の ca 細胞に由来しており, エビネ, ツルラン, シュンラン及びパフィオペディラムと同様な様相を示していた(10, 11).

ランの種子形成過程と種子発芽との関係を, 胚発生過程に着目してみると, ツルラン, カ・カルディオグロッサ及びガンゼキランのいずれのランにおいてもほとんど

同様な傾向が見られ, 種子が発芽能力をもつのは16細胞期 (いずれのランも受粉後60日ごろ) 以降からであった。なお, いずれのランにおいても発芽率が良好であったのは, 胚発生完了前後であった。

エビネ属においては, 一般に, 熱帯産の種類に比較して温帯産の種類は種子発芽が困難であることが知られている(5)。熱帯産のカ・カルディオグロッサ及びカ・エルメリは種子発芽率が高く, 発芽後の發育も良好であった(12)。一方, 温帯産のエビネ, ニオイエビネ, サツマエビネ, ヒゴエビネ, 及びヒゼンエビネなどは種子発芽率が低く, 発芽後の發育も不ぞろいとなる傾向がみられた(8, 10)。

一般に, ラン科植物の種子発芽が困難なのは, 種皮や胚にフェノール性の発芽抑制物質が含まれているからではないかと考えられている(6)。ツルラン, カ・カルディオグロッサ及びガンゼキランの未熟種子を培養した寒天培地には, 明らかに未熟種子から浸出したと見られる物質が培地に拡散し, 培地が褐変していた。しかし, 種子形成過程のかなり進行した種子を培養した培地 (ツルラン及びガンゼキランでは受粉後120日以降, カ・カル

第2表 数種のランの胚珠形成、受精及び胚発生完了までの日数

種 類			受粉後の日数 (日)		
			胚 珠 形 成	受 精	胚 発 生 完 了
エ	ビ	ネ	30~31	38~40	85~ 90
ツ	ル	ラ	38~40	43~45	85~ 90
キ	エ	ビ	43~45	48~50	95~100
ア	マ	ミ	43~45	48~50	95~100
ヒ	ゼ	ソ	43~45	48~50	95~100
キ	リ	シ	38~40	48~50	95~100
ヒ	ゴ	エ	38~40	48~50	95~100
タ		カ	38~40	48~50	95~100
ニ	オ	イ	38~40	43~45	95~100
ト	ク	サ	30~31	34~35	95~100
サ	ツ	マ	38~40	48~50	95~100
コ	オ	ズ	43~45	48~50	95~100
カ・カルディオグロッサ (<i>C. Cardioglossa</i>)			34~35	39~40	75~ 80
カ・エ ル メ リ (<i>C. elmeri</i>)			35~37	40~41	67~ 70
	ガ	ソ	43~45	48~50	95~100
	シ	ラ	30~31	38~40	95~100
	シ	ユ	43~45	48~50	115~120
	キ	ソ	30~31	38~40	78~ 80
	サ	ギ	3~ 4	7~ 8	25~ 26
	モ	ジ	0	3~ 4	13~ 14
デ ン ド ロ ビ ウ ム (<i>Den. Sagimuse</i>)			73~75	78~80	135~140
パフィオペディラム (<i>Paph. insigne</i> var. <i>Sanderæ</i>)			58~60	68~70	195~200
コ チ ョ ウ ラ ソ (<i>Phal. Dos Pueblos</i>)			53~55	58~60	115~120
コ チ ョ ウ ラ ソ (<i>Phal. schilleriana</i>)			63~65	68~70	115~120
	ウ	チ	8~ 9	12~13	38~ 40
ミ ル ト ニ ア (<i>Milt. Kongozan</i>)			58~60	68~70	147~150
ブ レ チ ア (<i>Bletia purpurea</i>)			30~31	34~35	57~ 60
	サ	イ	25~26	29~30	77~ 80

(長島 1979, 1980, 1981, 1982)

ディオグロッサでは受粉後90日以降)には、わずかに褐変現象が見られるにすぎなかった。したがって、未熟種子を培養した培地の褐色現象は、発芽抑制物質か、あるいは発芽抑制物質の前駆物質が種皮あるいは胚から浸出したためではないかと推察される。なお、褐変現象は、ソルラン、カ・カルディオグロッサ及びガンゼキランのいずれにおいても、MS培地及びKC培地に比較してH培地において顕著であった(第8図)。また、種子の発芽率は、MS培地及びKC培地に比較してH培地において優れていた。

摘 要

ツラン、カ・カルディオグロッサ及びガンゼキランの3種類のランを供試し、胚珠形成及び受精後の種子形成過程を組織学的に観察するとともに、種子形成過程と種子発芽との関係を追究した。

1. 子房の大きさは、いずれのランにおいても、受粉すると急速に増加した。子房の大きさは、ツルランでは受粉後70日ごろに、カ・カルディオグロッサでは同60日ごろに、ガンゼキランでは同50日ごろにそれぞれ一定値

に達した。

2. 種子及び胚の大きさは、いずれのランにおいても、受精すると急速に増大した。種子の大きさは、いずれにおいても受粉後70日ごろにそれぞれ一定値に達した。胚の大きさは、ツルランでは受粉後85~90日ごろに、カ・カルディオグロッサでは同75~80日ごろに、ガンゼキランでは同95~100日ごろにそれぞれ一定値に達した。

3. 胚珠形成は、ツルランでは受粉後38~40日ごろに、カ・カルディオグロッサでは同34~35日ごろに、ガンゼキランでは同43~45日ごろに完了した。重複受精は、ツルランでは受粉後43~45日ごろに、カ・カルディオグロッサでは受粉後39~40日ごろに、ガンゼキランでは受粉後48~50日ごろに行われた。胚のう核は、ツルラン及びカ・カルディオグロッサではそれぞれ5~6個、ガンゼキランでは8個観察された。受粉から胚発生完了までに要する日数は、ツルランでは85~90日、カ・カルディオグロッサでは75~80日、ガンゼキランでは95~100日であった。

4. 胚発生の様相はツルラン、カ・カルディオオグロッサ及びガンゼキランのいずれにおいても同様であった。すなわけ、いずれにおいても4細胞期ではA₂型であり、4細胞期以降の胚発生過程はE型(*Liparis pulverulenta*型)に類似していた。またいずれにおいても胚は主としてca細胞から形成された。

5. 受精後の胚乳核は、ツルラン、カ・カルディオオグロッサおよびガンゼキランのいずれにおいても3〜5個が観察された。また、いずれにおいても胚柄の存在が観察された。

6. 種子の発芽能力は、ツルラン、カ・カルディオオグロッサ及びガンゼキランのいずれにおいても16細胞期(いずれにおいても受粉後60日ごろ)以降に認められた。なお、いずれにおいても胚発生完了前後において発芽率が最も高かった。培地としては、MS培地及びKC培地に比較して、H培地が優れていた。

謝 辞 本研究の遂行に御指導を賜った東京大学名誉教授川田信一郎先生、並びにツルラン及びガンゼキランを提供して頂いた園芸研究家三池延和氏に衷心より御礼を申し述べる。

引用文献

1. ABE, K. 1971. Contributions to the embryology of the family *Orchidaceae*. VI. Development of the embryo sac in 15 species of orchid. Sci. Rep. Tohoku Univ. Ser. IV (Biol.) 36: 135—178.
2. 伊藤五彦. 1968. ランの子房培養と種子形成. 鳥潟博高編: ラン科植物の種子形成と無菌培養. p. 77—92. 誠文堂新光社. 東京.
3. 伊藤五彦, 唐沢耕司. 1975. エビネとその仲間. p. 137—139. 誠文堂新光社. 東京.
4. 伊藤五彦, 唐沢耕司. 1975. エビネとその仲間. p. 219—227. 誠文堂新光社. 東京.
5. 伊藤五彦, 三位正洋, 加古舜治. 1976. 難発芽性ラン種子の発芽問題. 鳥潟博高編: 増補ラン科植物の種子形成と無菌培養. p. 314—323. 誠文堂新光社. 東京.
6. 加古舜治. 1968. シュンランの種子の発芽に関する研究・鳥潟博高編: ラン科植物の種子形成と無菌培養. p. 174—237. 誠文堂新光社. 東京.
7. 長島時子. 1979. 二, 三のラン科植物の種子形成および発芽に関する研究. 恵泉短大紀要. 12: 77—111.
8. 長島時子. 1980. エビネ属数種, シプリペジウムおよびコチョウランの種子形成および発芽に関する研究. 園学要旨. 昭55秋: 306—307.
9. 長島時子, 若月知子. 1981. 二, 三のエビネ属およびガンゼキランの種子形成, および種子発芽について. 園学要旨. 昭56秋: 290—291.
10. 長島時子. 1982. シラン及びエビネの種子形成, ならびに種子発芽について. 園学雑. 51: 82—93.
11. 長島時子. 1982. シュンラン及びパフィオペディラムの種子形成, ならびに種子発芽について. 園学雑. 51: 94—105.
12. 長島時子. 1982. 二, 三のラン科植物の種子形成及び種子発芽について. 園学要旨. 昭57秋: 426—427.
13. VEYRET, Yvonne. 1974. Development of the embryo and the young seedling stages of orchid. p. 223—265. IN.: C. L. WITHNER (ed) The orchid scientific studies. John Wiley and Sons. New York.