

## 論 説

## 花粉とは何か—概念整理への提言—

多 田 洋\*

## Pollen — A Proposition for Readjustment of Concept and Terms —

Hiroshi TADA\*

## I はじめに

花粉とは花の雄しべに作られる粉状のものであることは大抵の人が知っている。また花粉が種子植物の有性生殖に重要な役割を果たしていることも植物学に関係のある人なら十分に理解しているところである。しかし花粉の定義づけや植物学的位置づけとなると専門家の中にも混乱や誤解がみられる。花粉を扱って仕事をする以上、植物学的に花粉が何にあたるかについては世代の交代の概念との関連において正しく認識されるべきであろう。

花粉に関係した研究分野は広範囲にまたがっており、それに伴って関連する用語も多くなり、複雑化し混乱している。花粉学用語選定試案(上野<sup>5)</sup>)が出されたのもそういった時代の要求に応えたものと言えよう。しかしながら、花粉関係分野の用語についてまとめるのであれば、まず最初に花粉そのものの本質を明らかにし、概念整理した上で適当な用語を選定する必要があるのではないだろうか。

そういった意味で花粉の概念や用語を整理し、今一考に供したいと思う。

## II 花粉とは何か

## 1) 花粉は種子植物雄性半数世代であり、本質的に多細胞体である

花粉の定義を種々の参考書で調べてみると、正しく論じられているものもあるが、その大部分は単細胞多核体として取り扱っている。そういった花粉に対する

認識の混乱や誤謬は一般の参考書や辞典の類にみられるばかりでなく、植物学の専門書や教科書にもみられる。また、多少古い著書であるが、小倉謙著「植物形態学<sup>3)</sup>」では、花粉は小孢子、花粉管は雄前葉体にあたるとされている。

花粉が多細胞体であることは、例えばイチョウなどの裸子植物の花粉を考えてみた場合明らかであり、コケ、シダ植物との関連において系統的に考えると、被子植物の花粉も非常に簡略化されたものではあっても1つの小孢子(後述)から発達した雄性配偶体に相当することは容易に理解される。

最近の電顕的研究<sup>2)</sup>によっても、今まで生殖核、精核と核扱い(したがって花粉を単細胞多核体とみなす)されたものも、それぞれ独自の細胞質と膜構造を有した細胞であることが明らかにされていて、全ての花粉を本質的に多細胞体とみなさざるを得ない。この点については参考文献<sup>4), 6), 7)</sup>を参照されたい。すなわち、花粉とは配偶世代を代表する管細胞(後述)(多くの裸子植物の花粉ではこの他に前葉体細胞が付随し、生殖細胞から配偶子である精細胞、精子に至るまでの間にいくつかのステージを経る)の中に蔵精器を代表した生殖細胞か、それから作られた配偶子である精細胞が「いれこ」の状態で含まれた多細胞体なのである。

## 2) 花粉の発生—用語との関連において—

## A) 被子植物の場合

被子植物の花粉(pollen)は小孢子的う(microsporangium)である葯(anther)の中で花粉母細胞(pollen

\* 兵庫県宝塚市伊子志武庫山800-28 甲子園大学栄養学部  
Faculty of Nutrition, Koshien University

mother cell)から作られる。花粉母細胞は広義の減数分裂(狭義の減数分裂と均等分裂を含む)によって4分子(tetrad, 今まで4分子花粉:pollen tetrad, tetrad pollenとされたのを単に4分子:tetradとする)となる。4分子はばらばらになって(ならないこともあるが)小孢子または単孢子(microspore, monad, 今まで1核期花粉:monadとされたが、1核期花粉という言葉は花粉を単細胞多核体として取り扱う時の用語であるので廃し、小孢子:microspore か単孢子:monadとする)になる。小孢子は細胞分裂(sporeの発芽・発育に相当する)によって生殖細胞(精原細胞)(generative cell, 今まで生殖核:generative nucleusと花粉細胞の中の1つの核扱いされたものを細胞扱いにする。藏精器:antheridiumを代表するものとみなされる)と管細胞(tube cell, 今まで花粉管核:tube nucleus, 栄養核:vegetative nucleusとよんで花粉細胞中の生殖核と同格に扱われていた核をふくめて1つの独立した細胞とし、この管細胞

の中に生殖細胞が「いれこ」の状態になっているものとみなす)に分かれる。生殖細胞は管細胞の中に「いれこ」の状態になったままで再び細胞分裂を行なって2個の精細胞(sperm cell, 今まで精核:sperm nucleus, 雄核:male nucleusとされたのを細胞扱いにする)になり、管細胞が伸ばした花粉管(pollen tube)の中を胚のう(embryosac)まで運ばれて(動いて?)そこで受精(fertilization)が行なわれる。受精は細胞と細胞の接合(conjugation)の概念でとらえるべきと思われるが、植物の場合精細胞の核に付随して精細胞の細胞質や、あるいは管細胞の細胞質のどこまでが卵細胞の中に入るのか、受精の瞬間の研究が遅れているように思われる。

#### B) 裸子植物の場合

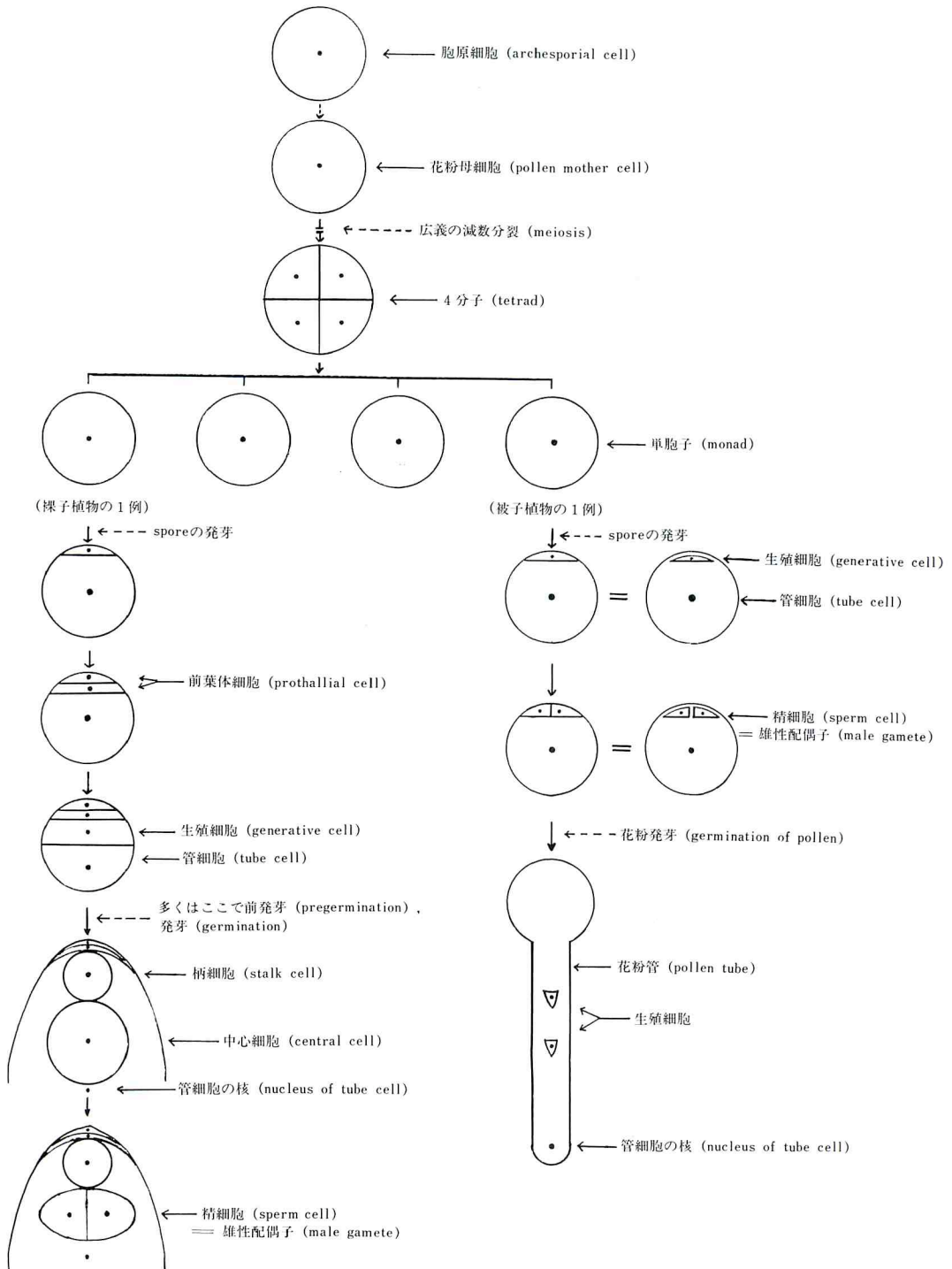
多くの裸子植物では単孢子(monad)が細胞分裂して1~数個(PodocarpaceaeやAraucariaceaeでは特に多い)の前葉体細胞(prothallial cell)、生殖細胞および管

第1表 種子植物雌性半数世代関係用語

今まで習慣的に用いられてきた用語		今後用いるべき用語	
花 粉	pollen	花 粉	pollen
花 粉 粒	pollen grain	花 粉 粒	pollen grain
葯	anther	葯	anther
花粉母細胞	pollen mother cell	花粉母細胞	pollen mother cell
減数分裂	meiosis	減数分裂	meiosis
還元分裂	reduction division	(還元分裂)	(reduction division)
成熟分裂	maturation division	(成熟分裂)	(maturation division)
均等分裂	equational division	均等分裂	equational division
4分子花粉	tetrad pollen	4分子	tetrad
4分子期花粉	pollen tetrad		
1核花粉	monad	小孢子	microspore
1核期花粉	monad pollen	単孢子	monad
単核花粉			
生殖核**	generative nucleus	生殖細胞 (精原細胞)	generative cell
花粉管核**	tube nucleus	管細胞*	tube cell
栄養核	vegetative nucleus		
精核	sperm nucleus	精細胞	sperm cell
雄核	male nucleus	(雄細胞)	(male cell)
花粉管	pollen tube	花粉管	pollen tube
前葉体細胞	prothallial cell	前葉体細胞 (原葉体細胞)	prothallial cell
原葉体細胞			
柄細胞	stalk cell	柄細胞	stalk cell
体細胞	body cell	中心細胞	central cell
中心細胞	central cell	(体細胞)	(body cell)
精子	sperm	精子	sperm
	spermatozoid		spermatozoid

\* この細胞の核をさして花粉管核(tube nucleus)、栄養核(vegetative nucleus)ということもある程度止むを得ないが、その場合もなるべく管細胞の核という表現を取るべきである。

\*\* これらに対しては裸子植物では以前から細胞扱いされていた。



第1図 種子植物雄性半数世代 (模式図)

細胞を生じる。生殖細胞は分裂して柄細胞 (stalk cell) と中心細胞 (central cell, 今まで体細胞 :body cell とされることが多かったが、誤解を生じるおそれがあるので、なるべく中心細胞に統一したい) に分かれ、中心細胞はさらに2個の精細胞に分かれる。イチョウ、ソテツ、トガサワラ<sup>1)</sup> などでは精細胞は精子 (sperm, spermatozoid) になる。以上を模式化したのが第1図である。

### 3) 「花粉」という用語について

「花粉」(pollen) という名称は半数世代の一体どこからどこまでを指すのかははっきりしない。花粉という言葉は一般は葯から出て雌しべの柱頭につくまでの間の粉状のものを指す抽象的な言葉でもあり、また具体的な言葉でもある。しかし植物によっては単細胞すなわち小胞子の状態で葯から出るものもあれば、精細胞が2個「いれこ」になった3細胞、すなわち2個の配偶子を含んだ配偶体として出るものもある。したがって花粉という名称は厳密には植物学的用語としては不適格であるが、はなはだ便利な言葉で広く用いられてきているので一概に廃す訳にはいかない。

今まで花粉という名称は色々な立場、概念で用いられてきているが、花粉とは小胞子であるとか、花粉とは「卵」(?) と対比される雄性細胞であると簡単に言い切れる性質のものでは決してないこと、あくまで「花粉」とは小胞子から発達した種々の段階の雄性配偶体

(したがって本質的に多細胞体) を示す抽象的な総称であることをはっきり認識した上で用いられるべき用語であることを強調しておきたい(ただし、便宜的には小胞子も、あるいは場合によっては4分子も「花粉」の範疇に含めることも止むを得ないかも知れない)。したがってそのような立場からは「花粉」の個々のステージから花粉 (pollen) という名称をなるべく省くようにしたのである(例えば4分子花粉 : pollen tetrad 4分子 : tetrad)。

また「花粉粒」(pollen grain) という用語もあるが、一般には単に花粉という言葉で代用されてきている。しかしながら、花粉とはあくまで抽象的な概念を示す総称であるので、個々の具体的な粒を表わす時には「花粉粒」(pollen grain) という用語を用いるようにしたいものである。

以上のような考え方から花粉関係の用語をまとめたのが第1表である。

花粉の概念なり用語なりをまとめるにあたって花粉研究会(京都)会員諸氏には平素からいろいろ御教示いただき、また特に京都家政短大渡辺光太郎教授には本文作成にあたって貴重な数々の御意見をいただいた。あつく御礼申し上げる。なおまだまだ沢山の誤りや不備があることと思われる。諸賢の御意見をいただいて整備していきたいと思う。

## 参 考 文 献

- 1) Christiansen, H., On the pollen grain and the fertilization mechanism of *Pseudotsuga menziesii* (Mirbel) Franco var. *viridis* Schwer. *Silvae Genetica* 18:97-104 (1969)
- 2) Larson, D. A., Fine structural changes in the cytoplasm of germinating pollen. *Amer. J. Bot.* 52:139-154 (1965)
- 3) 小 倉 謙 「植物形態学」(第3版) 養賢堂(東京)(1944)
- 4) 多 田 洋 花粉および葯の培養による半数体植物の育成 甲子園大学紀要 1:43-55(1970)
- 5) 上 野 実 朗 花粉学用語選定試案 日本花粉学会会誌 7:1-10(1971)
- 6) 渡 辺 光 太 郎 花粉の生理-とくに雌ずいとの相互作用について- 植物生理 8:47-54(1969)
- 7) 渡辺光太郎・市河三次(花粉の発芽に関する一二の知見) 日本花粉学会会誌 6:3-8(1970)