

(総説)

## 日本における花生態学の歴史的概観 (1)

田中 肇

〒170 東京都豊島区南大塚 2-18-9

(1996年4月30日 受理)

## はじめに

花生態学の研究史は欧米の関連の著書 (Knuth 1898, Kugler 1955 <中野訳 1966>, Pijl 1960, Proctor and Yeo 1973 など) にはその概要が記るされており, Köllreuter から Sprengel そして Darwin を経て今日にいたる思想の流れを読みとることができる。一方, 日本における花の生態に関する研究史を知る手掛かりとしては, 江戸末期の研究について, 木原均ら (1972) 『黎明期の日本の生物学史』, 古島敏雄・安芸皎一 (1972) 『日本思想大系 62 近世科学思想上』や矢部一郎 (1973) 「生物学用語の語源の追及」に記されている。また花生態学の今日の地位については, 沼田眞 (1979) 『生態学方法論』で論じられている。しかしこれらはいずれも一時代を記すのみであり, 通史として概観することはできない。さらに, 白井光太郎 (1934) 「日本博物学年表」, 湯浅明 (1948) 『日本植物学史』, 上野益三 (1973) 『日本植物学史』, 日本植物学会百年史編集委員会 (1982) 『日本の植物学百年の歩み』などの中から花生態学に関する資料を拾い出したとしても, この分野の研究の歴史的流れを通覧することは不可能である。そこで浅学を顧みず「日本における花生態学の歴史」としてまとめておくこととした。誤りや記録漏れなどの存在が予想されるが, それらの点をご叱正ご指摘いただければ幸いである。

江戸期の花生態学史に関連して多くのご教示を賜った, 元立正大学教養部教授の矢部一郎博士に衷心より御礼申し上げる。

## 《発表するにあたっての序》

この原稿は 10 年ほど前にまとめたものであり, 発表するにあたっては現時点から最近の進展をも含めた花生態学史として改稿せねばならないはずである。しかし, 近年日本においても再び花生態学が注目され, 次々と研究報告や論文が発表されており, その流れは

急で私には把握しきれなくなっている。したがって, 近年の研究を勘案し改稿するのは不可能に近く, 本稿はこれをまとめた 10 年前の視点からみた花生態学研究史とし, 多少の加筆をするにとどめておくこととした。

## 江戸期

農作物に雌雄あるいは男女の別があるとした説が“徳川時代の中葉から, 一般農家に広く普及し, その最初の記述は宮崎安定 (1696・元禄 9) 『農業全書』に現われた”と言われる (木原均ら 1972)。宮崎はたねを選ぶには“雌穂を見分けて取りとるべし。雌穂といふは, 其殻 くもミ) しげく。茎も葉もしなやかに。節高からず見ゆるものなり”としている。この作物の雌雄あるいは男女の区別を描いた図は, 江戸後期に多く出されている (山崎美成 1859・安政 6 など)。これは豊かに稔る形質を雌とか女という概念に対応させ, 収量の少ない株を雄や男という表現で前者と区別し, 多収系統の選抜の目安にさせたものと解釈されている (牧野富太郎 1931a)。

日本における花の性の現代的解釈の最初のものは, 宇田川榕菴 (1822・文政 5・復刻 1965) 『苦多尼詞経』であろう。この中で彼は“花陰処也。粉・男精也。綿・輪精管也。葯・精囊也。花柱・膾也。柱頭・陰門也。礎・卵巢也。子宮也。胚胎也。花心・胞衣也。”と花の各部の繁殖機能を, 動物の生殖器官と対応させている。

受粉現象を最初に記述したのは, 伊藤圭介 (1829・文政 12) 『泰西本草名疏付録』である。この中で“花ニ雄藥雌藥アルヤ恰モ動物ニ男女牝牡アルガ如シソノ花粉ハ即チ男子ノ精液ニシテ花絲ハ輪精管絲頭ハ精囊ナリコノ粉造化自然ノ良能ニ因テ風ニ從テ飛散シ雌藥ニ入ル是蓋シ花ノ快美ノ時トス雌藥ノ柱頭ハ即チ陰処ニシテ是ヲ受ケ花柱ニ伝ウ花柱ハ膾ナリ花柱ヨリ實礎

ニ輪ス實礎ハ卵巢トシ子宮トス此内ニ於テ種子ヲ孕育セシムソノ生々蕃息ノ理殆ンド動物ト異ナルコトナシ・・・雄本雌本ノ遠ク隔タルモノニ於テ彼ノ花粉ノ及ヤ十五里〈彼十五里ハ我ニ十二里半余ナリ〉外ト雖ドモ感通シ此ニ達ス皆造化ノ奇功ナリ或ハ花粉ヲ書牘中ニ密封シ遠クニ輪シソノ地實ヲ結ブコト能ハザル花ニ撒シテヨク是ヲ實ラシムベシト云ヘリ又花粉ニ因テ花ヲ變化セシムルコトアリ假令バー色ノ「チュルプ」ヲ種々班色ニ變ゼシメント欲セバ各色ノ「チュルプ」ノ花ヲ振蕩シソノ花粉ヲコノ花中ニ入ラシム因テ班色ノ「チュルプ」ノ種子ヲ得ベシト云ヘリ”と風媒受粉および人工受粉について述べている。

大蔵永常(1831・天保2)『再種方付録』には、開花中のイネの花や、その雄蕊・雌蕊、それに花粉などの拡大図が示され、“黄なる粉は花の精気にして雄薬より吹出すものなり雌薬是をよびとりて其頭につけ又々至極の精気を実のうちに伝えて生力を起さしむるものなり”と花粉の機能を説明している。また“銀杏などの類雌木雄木とわかれ・・・紅毛の説をもって見れば雌木と雄木との其間幾里の行程隔たりとも空気をたより通じて実をむすばしむるなり此理実ならんと思ふ証有り或知己の人鶏を一つがい飼置しに雄鳥犬にとられ雌鳥ばかり居れり其川向ひの家に鶏ありその声をききてはらむと見えて折々卵を産しといふ・・・察すれば雌木雄木の空気にて通じて孕み実をむすぶの道理空説ならざることをしれり”(木原ら1972による)と半信半疑ながらも風媒受粉の存在を記述している。そして『綿圃要務』(大蔵1831・天保2,古島・安芸1972による)で、ワタの花の雌雄蕊について論じ、3年後に出版した『農家心得草』(大蔵1834・天保5,古島・安芸1972による)ではオオムギとコムギの雌雄蕊や花粉を図解している。

宇田川榕菴は1833年(天保4・復刻1980)に『植学啓原』を出版し、“花粉入柱頭”の項で、風媒・虫媒・水媒それに人工受粉について解説している。以下に、矢部一郎(1971)の現代語訳より引用する。“ホウレンソウ・アサ・カラハナソウでは雄本(雄株)と雌本(雌株)とがあり、雄と雌が別々に生えていても、種子が出来る。また雄本の花は風に吹かれても、やっと15里ほど飛ぶにすぎないが、人の手で運べば、数百里以上にも伝える事が出来る。・・・ウリ・アオイ・カキツバタの類の心蕊は鬚蕊よりはるかに長く、・・・花粉は柱頭に付きにくい。この様な花には、必ず蜜槽があり、蜂が蜜を求めて群がり集まり、入換り立換りやって来る。それ故、柱頭が花粉をかぶり、実を結ぶ

事が出来る。イタリア産の水草(セキショウモ)の雌本は・・・花が咲く時に梗は水上に伸びて雌花を開く。雄本は・・・開花の時に、花梗に気胞が生じ、浮いて水面に出て、花が咲く。この様にして花精が雌花に行き、雌花が花精を受入れる。”

矢部(1972)が指摘しているように、この『植学啓原』が出版された年は、Sprengel, C. K. (1793)『Befruchtung der Blumen』の出版40年後であり、Darwin (1862)が著書『Fertilisation of Orchids』の中で、Sprengelの業績を再評価する29年前にあたる。独自の研究こそなされていないが、受粉現象を全般にわたり記述しており、意外に早く西欧の学問が流入していることがわかる。

## 明治時代

### 《明治初期》

明治となり、西欧の植物学が導入されるようになった。

津田仙(1874)はオーストリアの荷衣伯連(Daniel Hooibrenk)の口述の記録をもとに『農業三事』を著わし、巻之三において“人工を以て草木の実を結ばしむる事”を詳しく述べている。しかし記述からみれば、著者は実証的研究はほとんどしなかったようである。すなわち、人工受粉によって穀類では“其豊登を助くること、自然生に較れば、少なくとも三割より一倍の利を得るに至るべし”といいブドウでは“三倍の多きを得たり”と、やや誇大と思われる点がある。また、果樹において実の数が、花の半数にもならないのは、“花心の蜜を蜂蝶の類に奪いさられ、雌蕊花粉を吸収しむること能わずに実を結び”そこなったのだという。ここに至って、本書はHooibrenkの口述記録とは言え、当時すでに多くの植物学書や農業書に記されている、受粉に関する知識をまったく無視し無批判に記録していることがわかる。しかし、ムギや果樹の増収や、品種の改良・保存のための人工受粉法について詳しく解説した最初の著書であることは、評価すべきであろう。

こうした動きがある中で、明治初期には花生態学に関心を示さなかった植物学書(小野職憲1875,松本駒次郎1874)もあり、受粉現象が特に注目された分野ではなかったようである。

### 《花部生態学全盛時代》

1860年代から、Darwin (1862・1877a・1877b)の



受粉・受精に関する一連の研究に触発されて、主にヨーロッパにおいて、花生態学の爆発的進展の時期に入った。日本でもその影響を受けて、1880年代後半からは次々と論文や解説が発表された。

三好学(1887)はヨーロッパの多くの文献を引用し、“有花植物生殖ノ概要”を「花説」として植物学雑誌第1巻に発表した。彼は花を3種に分ち、雌雄同花、雌雄同株それに雌雄異株とし、“有花植物ノ生殖ニ二種アリ……自花生殖……他ヲ異花生殖ト云ウ……昆虫ニヨリテ生殖ノ機能ヲ遂グル之ヲ虫媒花ト云ヒ風伯ニヨル之ヲ風媒花ト称ス”として例をあげて風媒花と虫媒花の構造や機能を述べ、鳥媒花にもふれ、その特徴を解説している。また性の分布に関しては、“雌蕊先熟”“雌蕊後熟”それに Darwin(1877a)の二型花や三型花での実験にも言及している。この「花説」には多くの術語が訳出され、その系統立った記述は日本での花生態学の基礎を築く論文であったと評価できる。

染谷五郎(1898)は「花の説」を発表し、その前半に Sprengel(1793)に始まる花生態学の研究史を述べている。

引き続いて堀正太郎(1890, 1891, 1892)が「花の色香」の表題のもとに、研究史にはじまり、“昆虫草花の密着の關係にして花卉の形状、色彩、香氣、蜜槽等の起元進化變遷を説きて植物生殖に論及せんと”し、各論では日本の植物の例をあげながら9回にわたって花の形態、機能、色彩、受粉様式などを述べている。

高田鑑三(1892)は『農業全書 作物編』の中に“生殖”の項をもうけ、花部の構造・虫媒花と風媒花との比較・“異花受胎ヲ似テ雜種ヲ造レル例及ヒ其方法”などをみごとに整理し具体的かつ明解に記述解説している。

また梅村甚太郎(1893)は「両形花及ビ三形花ノ説」で、サクラソウとエゾミソハギを例に、 Darwin(1877a)の異形花柱花の実験の簡単な紹介をしている。

当時これらの論文や解説が相前後して発表されたにも拘わらず、著者間の論議や引用は全くみられず、それらは単なる欧米の研究の紹介であるか、急きょ新しい説を組み立てようとした論文との印象が強い。しかも、これら論拠となるべき実証的な研究はほとんどされておらず、例証として取り上げられる植物や動物の多くは種名などからヨーロッパでの報告からの引用あるいは日本の植物での類推であることは明らかで、やや説得力に欠けるものであった。

こうしたなかに、永沼小一郎(1894)は「みづあひノ雄蕊」と題して、ミズアオイの花は、食用花粉を作る小さな黄色の雄蕊と受粉用の大きく濃紫色の雄蕊とがある。花は後者の雄蕊の位置により、左雄蕊花と右雄蕊花とする。ミズアオイの花には蜜はなく、ハナアブが花粉を食べに来るが、左雄蕊花を訪れたときはハナアブの右脚又は腹の右側が花粉を受ける。右雄蕊花へ行くとそこに柱頭が触れ、左側に新たに花粉を受けることになる、と報告している。これは、受粉に関連した花の機構と送粉昆虫との関係を詳細に観察し報告した日本での最初の例である。

植物学雑誌8巻には、上記の永沼(1894)の報告のすぐ後に、平瀬作五郎(1894)の論文「ぎんなんノ受胎ニ就イテ」が掲載されている。この研究は種子植物の精子の発見(平瀬1896)につながるものとなる。

#### 《花部生態学衰退へ》

1899年、花生態学の記念碑的著作『Handbuch der Blütenbiologie I, II』(Knuth 1898a, 1898b, 1899)の著者 Paul Knuth が来日した。植物学雑誌(1899)は「クヌート教授—研究、採集、招待会—」の様子が書かれている。“クヌート教授ハ、花部生態学(Blütenbiologie)ノ大家ヲ以テ目セラレ生物学ニ関スル大アリ其第二卷ハ既ニ出版シタルカ其第三卷ニ於テ外国産ノ花ニ就キ記載スル筈ニテ……我邦ニ来リタルナリ”とし、4月28日には Knuth 教授の講演があり、その内容が約1ページにわたって記されている。その後、Knuth は『Handbuch der Blütenbiologie』の第3巻の完成をまたずに死亡し、彼の仕事は E. Loew によって引き継がれ 1905 年に出版された。

こうした刺激を受けながらも 1900 年頃を転機として、植物学者の興味は花生態学から遠のきはじめ、花の研究は、生理学や形態学の領域に移行していった。それは帰山信順(1899)が「さくらさうニ就テ」で、サクラソウの長花柱花：短花柱花の比が3：1であることを述べ、西郷齋員(1901)はほぼ1：1であることを報告しながら、共に昆虫による送粉に関してはまったく触れていないこと。また牧野富太郎(1904a, 1904b, 1904c)が、二形花や二家花についての短報を出しているものの、いずれも花の生態的な面には立ち入らなかったことに現われている。

さらに牧野(1905a, 1905b, 1905c 1905d)や武田久吉(1905)は閉鎖花をつける植物例を熱心にあげていった。こうして日本の花に関する研究は同花受粉に

よる繁殖を過大に評価する時代に入っていった。

また、田中貢一(1908a)は初学者のために『花物語』を著わした。キンボウゲ、ヒナギク、ニンジン、イネ、スマレなど一般的な種について、分類、形態、花の生態などについて、対話形式で解説している。とくに花の生態に関しては、著者自身が“例言”で“花と昆虫との関係を、余りに重く視過ぎたるの感あり”といわしめるほど力説している。彼はさらに続けて“こは、予が此書を草する時代に於ける、斯界一班の趨勢の然らしめしところにして、……花と昆虫の、相関・相助の説に、全く酔へるの時代なりしが故なり……斯界の趨向は、遠からずして自家受精説に靡くに至るべし”と述べている。田中貢一(1908a)のこの記述は、植物学界における受粉現象の解釈の急激な変転を、如実に示すものである。

彼の言葉を裏付けるかのように、田中貢一(1908b)は「すみれノ生殖ニ就テ」で、スマレ属の“正常花(Nomal flower)ト……閉花(Cleistogamous flower)”について多年の観察をもとに論じ、“高山生ノ諸種(例ヘバきばなのこまのつめ、たかねすみれ、おほばきすみれ等)ヲ除キテハ、すみれ属植物ノ春季ニ於ケル正常花ニ、果実及ビ種子ノ生ズルコトハ殆ンド之レナキガ如ク、専ラ夏秋ノ候ニ生ズル閉花ニノミヨリテ生ジ、特ニ、普通ノすみれ(Viora Patrini DC.)ニアリテハ、全然春季ノ正常花ニ結実スルコトナシ”と報告している。この報告が後々、牧野富太郎(1943)を始めとする多くの著者に、スマレの開放花(正常花)は結実しない、と記述させる論拠になっていると思われる。しかし開放花不稔の説は、田中肇(1979)がスマレの開放花は83%結実すると、また池田和歌子(1982)がスマレの開放花は50~60%結実しその他のスマレ属植物の開放花も高い率で結実すると、報告することで全く否定されている。

そのような底流はあるものの、実際の観察にもとづいた花の生態に関連した優れた報告もなされている。

服部廣太郎(1907)は『小笠原島植物分布ノ状態』の中で「本島所生ノ蘭類ハ其数甚少クシテ……蘭類ハ結実ニ際シ昆蟲ノ要スルモノナレトモ遠隔ノ島嶼ニ在リテハ授粉作ヲ促スニ必要ナル蟲類ノ乏シキガ為メニ此種ノ植物繁殖ニ適セザルモノナルベシ」と、花生態学の面かでのフロラを解析している。

大渡忠太郎(1909)は『近世植物学教科書』の中で、“山茶ノ花ハ鳥媒花ナリ”と記している(南方1913bによる)。これは日本の植物での鳥媒受粉の存在を明らかにした、最初の記録と思われる。

早田文蔵・小野考太郎(1904)は“生態学上ノ解釈ヲ試ミントスル”として、ヒメムカシヨモギ、トウダイグサ、ヤマアイ属それにツゲ属の花の生態を観察記録している。またこの報文は当時、植物生態学とは花生態学と同義語であったことをも物語っている。

吹雪敏光(1904)は著書『植物と昆虫との関係』を“ラボック氏其の他二三の著書を参照して、花と昆虫との関係……の大意を記述し、傍ら余の本邦植物に就きて観察せるところを加え……初学の人の参考に資せんと”して著わした。この本の図は、著者が描いたり我が国の学者が発表したものが、多く取り入れられている。

こうして明治中葉には、何編もの論文や報告が発表され、この道の大家Knuth氏の来日をみるなど、花生態学の第1次の全盛期となった。しかし、花生態学を専攻する研究者はついに一人も育たなかった。そして20年間熱病のごとくうかされた花生態学への関心は急速に衰え、花生態学はその後ほぼ半世紀にわたり植物学の主流の外に置かれることになった。

## 大正時代

### 《停滞期》

“大正の十五年間は、日本の近代生物学が急速に進んだ時代である”(上野1973)と言われるが、それに反して花生態学は停滞期のただ中にあり、ほとんど進展が見られなかった時代である。

中でも、三好学はかって熱心に「花説」(1887)を説いたが、『最新植物学講義』(1924)では風媒、水媒、動物媒や雌雄異熟性などについて解説した上で、“此ノ如ク植物中種々ノ方法ニ依リ他花受精ヲ行フモノアレド、亦他ニハ主トシテ自花受精ヲ行フモノアリ、彼ノ園芸植物・農業植物特ニ其一年生若シクハ二年生ノ種類ガ自花受精ヲ行フテ完全ニ結実シ、且該受精法ニヨリテ各自ノ特徴ヲ遺伝スルハ人ノ知ル所ナルガ、野生ノ植物ニテモ亦自花受精ヲ行ヒ結実スルモノ甚多シ”とし、さらに下記に示す江本義数(1918)の実験からアブラナの例を引用して、“あぶらなノ如ク従来殆ド全ク他花受精ノ欠クベカラザル如ク考ヘラレタルモノニ於テモ、尚自花受精ニヨリテ能ク受精作用ヲ遂ゲ、種子ヲ形生スルヲ似テ見レバ、他花受精・自花受精ノ差異ハ単ニ比較的ニシテ絶対的ナラザルヤ明ナリ、……他花受精万能説ヲ唱フルハ固ヨリ妥当ナリト云フベカラズ”と江本の結論とは異なった方向に誘導している。この三好の思考は、当時のヨーロッパにおける花生態



学の衰退(van der Pijl 1960)や、相次ぐ同花受粉花や閉鎖花の発見などを反映したもので、花生態学が全盛だった時代の反省あるいは反動とも受け取れる記述となって現れたものであろう。

しかし大正時代にも、少数ながら実験や観察による優れた報告も見られる。

南方熊楠(1913a)は「蝙蝠及ヒ鳥類ノ花粉媒介ニツキテ」で、これら脊椎動物による受粉を紹介し、メジロやヒヨドリがツバキやサザンカの花粉を媒介する様子を記述している。

田原正人(1915)は細胞学的研究から、ヒメジヨオンは単為生殖することを明らかにした。

長野菊次郎(1916)はウメの花を訪れた昆虫7種を報告し、“梅花ニ昆虫ガ来ルカ来ナイカヲ知ラウト思フナラバ實際梅ノ花ノ咲イタ時ニ之ヲ注視スルコトガ早道デアル”と、実証することの大切さを訴えている。

江本義数(1918)の研究は三好(1924)によってアブラナも同花受粉で結実する証拠として引用されたが、江本は10種の植物で、他株他花授粉、同株他花授粉それに自花授粉を試み、その結果得られた果実と種子の数や重量などを比較し、“他株他花授粉ハ自花及ビ同株他花授粉ヨリモ比較的有効”だと結論しているのである。

## 昭和に入って

### 《引き続く停滞期》

昭和に入って、早田文蔵(1935)は『植物学分類学第二巻』の「散粉 受粉」の項で動物媒花について、主として花の形態や機能の面から受粉方法を分類し解析している。その反面、花冠の形態や色彩の生態的意義には否定的に対応し、“花形生態学が教へた往時の説明は、多くは一つの目的論から出た無理な解釈である……通俗の学者は、食虫植物乃至自動植物の如き、事実そのものが興味ある事柄を、熱心に研究するのあまり、自然誇張した説明を与へがちなものである。花形生態学者も亦その如く、動もすれば誇張的の説明を与へている、けれども是等は凡て信ずるに足るものではない。有名なる Hermann Müller でさへも、このことに就いては科学的観察を超越して、詩人的空想に耽つてゐる様なことを書いてゐる”と述べている。そして“往昔はともかくも、今日にあつては、花の色の美しいのは昆虫を誘ふためである杯とは言はれないものだと私は考へるのである”と花生態学的思考を全面的に否定するかの様な言葉で結んでいる。

こうした状況にあるため、植物学と言う名の下では花生態学は否定的に記述されるか無視されることが多い。例を挙げると、

吉井義次(1934)は「植物生態学最近の進展」で、植物生態学は“植物の環境への適生現象を研究対象とする”とし、炭素同化作用と水分経済の面から植物の生態を論じているが、花の生態にはまったく触れていない。

安田篤(1936)は『植物学汎論』の「生殖」の項の下に、風媒・水媒・動物媒それに雌雄異熟・異花受粉などについて述べているが、外国の文献の集約にすぎず、図はすべて欧米の著書からの引用で、日本における独自の観察は全く記されていない。

同様な傾向は、館脇操(1948)の著書『花』にも見られる。“現在までに昆虫と花の生態に関する報告を見ると、問題が印象的であるだけに、単なる目的論だけにおちいり、好き勝手な主感に囚われるものさへある。これは充分注意しなければならないことである。花と昆虫との相互関係に対しては、現在までに多くの不確実な……誇張的な報告がある。しかし近代における広範囲の実験は、……魅惑的な無想の世界から単に興味的な物語的な部分を順次に除去して来たのである”とその姿勢は、けて前むきとは言えない。

これ以後も出版される植物学教科書(吉井義次1949など)は、日本の植物で研究された新しい事実を加えることなく過ぎている。しかも、花生態学的解釈を否定的にみている著者たちは、その著書のみをかぎり自身では花を生態学的に観察することはほとんどしていないように受け取れる。

しかし受粉に関しては、上記のように植物学書の中に記述しては否定しながらも、常に相応の場を占めてもいた。これは花生態学が全盛の明治の時代に教育を受けた研究者たちの心から、花生態学は完全に払拭されずに残ったためであろう。そして『植物及動物 2巻』「教材講座4花」では、本田正次(1934)や中泉正雄(1934)が形態学的・分類学的見地から解説した後で、松原益太(1934)が“徒に花弁の色や形を詮議したり、雄蕊雌蕊等の数を苦にして居るような方法では、……進んで自然界の理法を究めやうとする態度に向はせることは出来ないだらふ、……生態学的事項の實習から講義するのも一案であると思ふ”と、花の生態学的・生理学的な指導の重要性を主張している。ここには編集者の意図もあろうが、花生態学は正当な場を得ている。

## 《復活に向けて》

こうした昭和初期の花生態学にとっては厳しい環境の中でも、花の生態の世界に観察や実験によって踏み込んだ研究者もいる。花の生態を現実に見た彼らは、花に関して生気があり強い説得力をもつ記述をしている。

木原均 (1934) は、ハゲイトウの遺伝因子分析のさいの交配実験の経験と形態面からの観察を根拠に、この花は風媒花であるとしている。

渡辺清彦 (Watanabe 1936) はヤッコソウのメジロによる鳥媒受粉の様子を写真入りで報告している。また、「日本産つちとりもちノ形態学的並ニ生態学的研究」(1942a, 1942b, 1942c) の中では生殖機構にも触れ、日本の北方に生育するミヤマツチトリモチとツチトリモチには雄花が無く単為生殖をすること、南方に産するキレツチトリモチとリュウキュウツチトリモチは有性生殖をすることを述べている。これらはヤッコソウやツチトリモチ属植物の生活全般を把握するための研究の一環としてなされたもので、研究の方法論は今日の花生態学的研究にも通じるものとして高く評価されよう。

石川光春 (1939) は“大衆通解を目的として花を解説した”著書『花』を著わした。これは、軽妙な筆致で花の形態・生態・進化などに触れながら、花の生態を、著者自身の観察を交え系統立てて記述した優れた著作である。しかし当時の風潮には十分なまじまじななかったようで、この著書に対する強い風当たりの様子は石川 (1967) によって回顧されている。すなわち“『花』の方は……出来るだけ通俗化して……返って読者に不真目の感を与え、反感を買い、甚だしきは宿場女郎を買う様だの、甚だしきはブン殴ってやり度いなどの声も聞いて、流石に書を書くのは難しい哉の嘆声を漏らすに至ったが、……川村清一氏が頗る賞賛してくれ……肝腎の牧野富太郎先生は自説に伏さなかつたので余り御機嫌がよろしくなかつた”という。『花』の出版前、牧野 (1931, 1933) はなお閉鎖花の例を挙げ続けていたのだ。

安田貞雄 (1944) は『高等植物生殖生理学』で、“不経済と不便とを敢てしても有性生殖に移つて来た事には何か重大な理由があらねばならぬ”とした上で、有性生殖が行なわれると、“異なる遺伝因子の結合となり種々の変異が現はれ、其中には両親よりも劣るものもあるが、両親より優れるものも出来る。ここに淘汰が働くと始めて進化が起こるのである”と述べている。こうして、生理学的裏付けをしながら、花生態学を彼

自身の学問体系の中に組み込んでいった。「花粉媒介」の項では、植物が有性生殖をする理由は、丈夫で変異性の大きな子孫を得ることにあるので、“顕花植物に於ては種々の巧妙な方法で花粉を柱頭に運ぶ様になって居る”と、受粉現象の本質をふまえながら、水媒受粉、風媒受粉それに動物媒受粉を解説している。“同花受精”に関して、“de Vries 氏はツキミサウに於て……花の開く前、既に受粉して居ると報告して居るが、単に此事実を捕らへ一派の学者が此花には昆虫の来訪を受ける必要なく、其色彩と芳香とは不用に属すると論ずるが如きは速断に失する”と、当時の同花受粉万能に傾いた風潮を批判した。一方で“植物は本来同花受粉の出来ぬものでも、条件次第で同花受粉する様に変性しやすいものである”とし“生活現象に対し一々目的があるかの様な見地から説明を与える事は牽強附会に陥り易く好ましい事ではないが”とことわりを入れて、年々死に直面する一年生の植物で同花受精するものが多く、そのような“事なき多年生のものには同花受精のきき難い場合が多い”のは、“死に直面し或は受粉前に花が萎凋しさうになって来ると、最早贅沢な条件に捕はれて居る事が出来ず、よし多少不完全であっても兎に角子孫だけは残して行くと云ふ様になるのであらう”と、同花受精の生態的意義を述べている。そして“交雑受精万能論も悪いが、同花受粉と同花受精とを混同したり、特殊な条件の下に行なわれた同花受精を直ちに一般的のものとして誤認したりするのは共に悪い。自然界に同花受精のききものも多く、又これを原則とするものもある事は事実である。然し一般には同花受精の出来る植物に於てすら適当な交雑受精の方が更に好ましい事も亦事実である”と受粉・受精について、当時の同花受粉万能の風潮を詳細な実験をふまえてやんわりと批判している。

内田亨はヨーロッパにおける実験生理学的研究を引用抄録して、主にセイヨウミツバチによる実験を、『植物及動物』誌上に「蜜蜂と花時計」(1936a, 1936b) および「蜜蜂と花の色香」(1937a, 1937b) として著わした。内田はこれらを踏まえて『花の誘惑』(1949) を出版し、昆虫の色覚・形覚・臭覚・味覚について、その存在と識別能力などについて解説している。そして“昭和になってから、このような目的論的な考へ方を一掃するように、教育の方針がたてられてきて、ラジオや科学雑誌などでは、花の色や香と昆虫の感覚との関係については、今もなほ不明であるといふ答がされたり、時によると、それらは全く無関係であるといふ結論を下してゐる人々もある。……以前の目的



論的解釈は……昆虫を擬人化した部分が多分にあるので、科学的であるとはいへないが、それを排するのあまり、昆虫の感覚に対して、ほとんど認識なしに、花の色や香は昆虫の行動に無関係だといふのも、あまりに軽率であらう”と当時のやや行き過ぎていた、花と昆虫との相互適応関係を非定する論、を批判している。

石川光春(1939)や安田貞雄(1944)それに内田亨(1949)らの出版と前後して、ダーウィンの受粉・受精に関する3冊の著書(Darwin 1862, 1877a, 1877b)が翻訳されて『蘭の受精』(1939), 『花の形』(1950a)それに『受精の研究 上巻』(1950b)として訳出された。

以上のように、花の生態や昆虫との関係は1930年代末から1950年にかけて、木原均(1934)の実験による風媒受粉の証明があり、石川光春(1939)により平易に解説され、渡辺清彦(Watanabe 1936, 1942a, 1942b, 1942c)によっては植物の生活の一面として、安田貞雄(1944)により植物生理学の面から、内田亨(1949)によって昆虫の感覚の面から、とさまざまな角度から捕らえられた。こうして花生態学は、机上の空論ではなく観察と実験に裏付けられた実証的な学問へと、発展する素地が固められてきた。

## 文 献

\*印は筆者が直接目を通してない文献。

青木国夫, 飯田賢一, 石山 洋, 大矢真一, 菊地俊彦, 樋口秀雄. 1980. 『江戸科学古典叢書 24 植学啓源・植物学』 382+22pp. 恒和出版, 東京.

Darwin, C. 1862. On the Various Contrivances by Which British and Foreign Orchids are Fertilised by Insects, and on the Good Effect of Intercrossing, 365 + 6 pp. John Murray, London.

———. 1877a. The Different Forms of Flowers on the Same Species. 352 + 24pp. Jhon Murray. London.

———. 1877b. The Effects of Cross and Self Fertilisation in the Vegitable Kingdom, 482 + 8 pp. D. Appleton & CO. New York.

ダーウィン. C. 1862. (正宗徹敬訳, 1939). 『蘭の受精』 350 + 11pp. 白揚社, 東京.

———. 1877a. (石井友幸訳, 1950a). 『花のかた

ち』 372 + 45pp. 改造社, 東京.

———. 1877b. (石井友幸訳, 1950b). 『受精の研究 上巻』 281 + 6 pp. 改造社, 東京. (下巻は出版されず)

江本義数. 1918. 他家受精及び自家受精ノ比較効果ニ就テ. 植物学雑誌, 32 : 153-170.

吹雪敏光. 1904. 『植物と昆虫との関係』 162 + 5 pp. 富山房, 東京.

古島敏雄・安芸皎一. 1972. 『日本思想大系 62 近世科学思想 上』 529pp. 岩波書店, 東京.

服部廣太郎. 1907. 小笠原島植物分布ノ状態. 植物学雑誌, 21:154-169.

平瀬作五郎. 1894. ぎんなんノ受胎ニ就テ. 植物学雑誌, 8 : 7-9.

———. 1896. いてふノ精虫ニ就テ. 植物学雑誌, 10 : 325-328.

早田文蔵. 1935. 『植物分類学第二巻 被子植物篇 総論』 582 + 57pp. 内田老鶴圃, 東京.

———. 小野考太郎. 1904. 植物ノ生態的観察. 植物学雑誌, 18 : 162-164.

本田正次. 1934. 花の概念 (教材講座 4 花). 植物及動物, 2 : 149-152.

堀正太郎. 1890. 花の色香. 植物学雑誌, 4 : 377-380, 412-414, 455-459.

———. 1891. 花の色香. 植物学雑誌, 5 : 130-134, 206-208, 296-298, 330-332, 364-368.

———. 1892. 花の色香. 植物学雑誌, 6 : 122-127, 174-176.

池田和歌子. 1982. スミレの結実の観察. 採集と飼育, 44 : 525-527.

石川光春. 1939. 『花』 252 + 18pp. 内田老鶴圃, 東京.

———. 1967. 中野治房君を廻っての思い出. 遺伝, 21 (7) : 2-3.

伊藤圭介. 1829 (文政 12). 『泰西本草名疏付録』 31 + 3丁. 品字社.

木原 均. 1934. ハゲイトウの色彩と花粉の媒介. 植物及動物, 2 : 923.

———. 篠遠喜人・内田 亨・盛永俊太郎・筑波常治・上野益三. 1972. 『黎明期日本の生物史』 養賢堂, 東京.

焔山信順. 1899. さくらさうニ就テ. 植物学雑誌, 13 : 185-189.

Knuth, P. 1898a. Handbuch der Blütenbiologie I, 400 + 19pp. Verlag von Wilhelm Engel-

- mann, Leipzig.
- . 1898b. Handboch der Blütenbiologie II. 1 Teil, 699pp. Verlag von Wilhelm Engelmann, Leipzig.
- . 1899. Handbuch der Blütenbiologie II. 2 Teil, 705pp. Verlag von Wilhelm Engelmann, Leipzig.
- \* ———. 1905. Handbuch der Blütenbiologie III.
- \* Kugler, H. 1955. Einführung in die Blütenekologie. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart.
- クーゲレル, H. 1955. (中野治房訳, 1966) 『クーゲレル花生態学』260 + 6pp. 広川書店, 東京.
- 牧野富太郎. 1904a. はくてうげ並ニいははぎノ両形花. 植物学雑誌, 18 : 43.
- . 1904b. くはノ花及ビあけびノ花. 植物学雑誌, 18 : 92
- . 1904c. こやすのきノ花ハ二家花ナリ. 植物学雑誌, 18 : 161 - 162.
- . 1905a. 閉鎖花ヲ生ズル本邦植物. 植物学雑誌, 19 : 143-144.
- . 1905b. 閉鎖花ヲ有スル植物ノ追加. 植物学雑誌, 19 : 187.
- . 1905c. 閉鎖花ヲ有スル植物ノ再追加. 植物学雑誌, 19 : 244.
- . 1905d. きつりふねノ花. 植物学雑誌, 19 : 292.
- . 1931a. 草木撰種録. 植物研究雑誌, 7 : 137.
- . 1931b. 断枝片葉・閉鎖花ノ出ルふたりしづか, 出ナイひとりしづか. 植物研究雑誌, 7 : 321.
- . 1933. 断枝片葉・ほとけのざハ逸早く閉鎖花ヲ出ス. 植物研究雑誌, 8 : 37.
- . 1943. 『植物記』415pp. (訂正三版 1946). 桜井書店, 東京.
- 松原益太. 1934. 花に関する数種の実験と観察. (教材講座 4 花). 植物及動物, 2 : 155-159.
- 松本駒次郎. 1874. 『初学植物篇』47 丁. 教育書房, 東京.
- 南方熊楠. 1913a. 蝙蝠及ビ鳥類ノ花粉媒介ニツキテ. 植物学雑誌, 27 : 261-263.
- . 1913b. 蝙蝠及ビ鳥類ノ花粉媒介ニツキテ (追加). 植物学雑誌, 27 : 349
- 宮崎安定. 1696 (元禄9). 『農業全書』(天明再販), 54 + 11丁. 瑞錦堂.
- 三好 学. 1887. 花説. 植物学雑誌, 1 : 82-86.
- . 1924. 『最新植物学講義 中巻』894pp. 富山房, 東京.
- 長野菊次郎. 1916. 如何ナル昆虫ガ梅ノ花ヲ媒介スルカ. 植物研究雑誌, 1 : 62-63.
- 永沼小一郎. 1894. みづあふひノ雄蕊. 植物学雑誌, 8 : 6 - 7.
- 中泉正雄. 1934. 花に就ての授業, (教材講座 4 花). 植物及動物, 2 : 152-155.
- 日本植物学会百年史編集委員会. 1982. 『日本の植物学百年の歩み—日本植物学会百年史』280 + 13pp. 日本植物学会, 東京.
- 沼田 眞. 1979. 『生態学方法論』393pp. 古今書院, 東京.
- 大蔵永常. 1831 (天保2). 『再種方付録』(コピー).
- . 1831 (天保2). 『綿圃要務』(古島敏雄・安芸皎一. 1972. の図).
- \* ———. 1834 (天保5). 『農家心得草』.
- 小野職恣. 1875. 『植学浅解』33 丁. 文部省.
- \* 大渡忠太郎. 1909. 『近世植物学教科書』.
- Pijl, L. van der. 1960. Ecological aspect of flower evolution. *Evolution*, 14 : 403 - 416.
- Proctor, M. and Yeo, P. 1973. *The Pollination of Flowers*, 418pp. Collins, London.
- 西郷齋員. 1901. さくらさうニツキテ. 植物学雑誌, 15 : 169-176.
- 白井光太郎. 1934. 『改訂増補 日本博物学年表』437 + 12pp. 大岡山書店, 東京.
- 染谷五郎. 1898. 花の説. 植物学雑誌, 3 : 163-165, 212-215, 288-293.
- Sprengel, C. K. 1793. *Das entdeckte Geheimniss der Natur im Bau und in der Befruchtung der Blumen.* (Facsimile - Druck 1893 Maye & Muler, Berlin), 266 + 25pp. Fidrlich Vieweg Berlin.
- 田原正人. 1915. ひめぢょおんノ単為生殖. 植物学雑誌, 29 : 245-254.
- 高田鑑三. 1892. 『实用教育 農業全書 第拾遍 作物編』208 + 6pp. 博文堂, 東京.
- 武田久吉. 1905. 牧野氏ノ「閉鎖花ヲ生ズル本邦植物」ニ加フベキ者. 植物学雑誌, 19 : 291.
- 田中 肇. 1979. スミレとタチツボスミレの受粉. 遺伝, 33 (10) : 108 - 111.
- 田中貢一. 1908a. 『花物語』464 + 27pp. 博文堂, 東



- 京.
- . 1908b. すみれノ生殖ニ就テ. 植物学雑誌, 22 : 83-85.
- 館脇 操. 1948. 『花』186 + 3pp. 創元社, 東京.
- 津田 仙. 1874. 『農業三事 下』24丁. 発兌書林, 大阪.
- 内田 亨. 1936a. 蜜蜂と花時計. 植物及動物, 4 : 1246-1254.
- . 1936b. 蜜蜂と花時計(Ⅱ). 植物及動物, 4 : 1393-1403.
- . 1937a. 蜜蜂と花の色香(Ⅰ). 植物及動物, 5 : 644-656.
- . 1937b. 蜜蜂と花の色香(Ⅱ). 植物及動物, 5 : 807-816.
- . 1949. 『花の誘惑—昆虫の感覚』127 + 5pp. 北方出版社, 札幌.
- 宇田川榕菴. 1822(文政5). 『菩薩尼訶経』(復刻, 1965. 井上書店). 宇田川塾.
- . 1833(天保4). 『植学啓原 卷二』21丁. 菩薩樓.(青木ほか1980. による).
- 上野益三. 1973. 『日本博物学史』680 + 86pp. 平凡社, 東京.
- 梅村甚太郎. 1893. 両形花及ビ三形花ノ説. 『錦窠翁九十賀寿博物会誌 上』(伊藤篤太郎編), 37-42. 扶桑新聞社, 名古屋.
- Watanabe, K. 1936. Mophologisch-biologische Studien uber die Gatlung Mitrastemon III. Jap. J. Bot. 12 : 769-773.
- 渡辺清彦. 1942a. 日本産つちとりもち科植物ノ形態学的並ニ生態学的研究(其二). 植物研究雑誌, 18 : 293-308.
- . 1942b. 日本産つちとりもち科植物ノ形態学的並ニ生態学的研究(其三). 植物研究雑誌, 18 : 382-390.
- . 1942c. 日本産つちとりもち科植物ノ形態学的並ニ生態学的研究(其四). 植物研究雑誌, 18 : 438-446.
- 矢部一郎. 1971. 現代語訳宇田川榕菴の植学啓原(二). 武蔵大学人文学雑誌 3(13) : 21-56
- . 1972. 「植学啓原」に於ける生殖について—宇田川榕菴の植学啓原(Ⅰ). 生物学史研究, 22 : 8-13.
- . 1973. 植物学用語の語源の追及—花粉の場合. 生物学史研究, 23 : 22-27.
- 山崎美成. 1859(安政6). 『農家必読 初篇 上』49 + 1丁. 東京書, 江戸.
- 安田 篤. 1936. 『増訂改版 植物学汎論』517 + 49pp. 博文堂, 東京.
- 安田貞雄. 1944. 『高等植物生殖生理学』582pp. 養賢堂, 東京.
- 吉井義次. 1934. 植物生理学最近の進展. 植物及動物, 2 : 237-250.
- . 1949. 『改著 植物学大要』280 + 3pp. 養賢堂, 東京.
- 湯浅 明. 1948. 『日本植物学史』244 + 36pp. 研究社, 東京.
- 著者名なし. 1899. クヌート教授—研究, 採集, 招待会. 植物学雑誌, 13 : 183-184.

