

「あご・ほっぺ理論」は訪花昆虫が植物の花たちに及ぼす 受粉効率や植物の適応と分化に果たす役割など 生物学・生命科学に役立つ

生井 兵治

玉川大学大学院農学研究科で非常勤講師として遺伝生態学を講義する過程で、玉川大学ミツバチ科学研究施設の吉田忠晴教授から、本誌への寄稿のお誘いを受けた。折角の機会なので、筆者がその重要性を強く感じる変な名前の理論「あご・ほっぺ理論」を紹介することにした。

ピンとキリしか論じない科学論文に抗して

通常の科学論文では、主観を廃し客観性を重んじるという建前から、一見、いかにも中立を装った文脈になってはいる。また、設定条件をできるだけ単純化して行う研究が尊ばれ、機器分析などによって再現性の高い実験結果が明確な値として得られることが良いとされる。

これらの基本姿勢は、確かに一理はある。しかし、多くの科学論文は、いわばピンかキリだけを論じるだけで、ピンとキリの間に位置する諸現象をまったく無視している。自家和合性・自家不和合性とか自殖性・他殖性などという問題や、虫媒受粉・風媒受粉などという生殖にまつわる問題は、まさにその好例である。

実際の生物現象・生命現象は、後述のとおり典型的と思われるピンとキリさえも単純ではなく、その複雑さこそが生物たる所以である。したがって、ピンとキリの間に位置する諸現象を包含してこそ、生命の本質を総合的に追究できる。典型的と思われるピンとキリだけを一層単純化して、いくら高価な分析機器を駆使した研究を繰り返しても、それだけでは生物現象・生命現象の本質を解き明かすことは不可能である。

擬人化した表現を避ける科学論文に抗して

科学論文では、生物現象について擬人化した表現を避けるのが通常である。とくに植物に関する科学論文では、擬人化したり、植物が意識

を持っているような表現は受け入れられない。

しかし、本稿では敢えてその習慣を捨て、植物の花たちや花粉媒介昆虫たちを主人公にしたり、植物も考えたりしているような擬人化した表現を交えながら、論述を進めることをお許し願いたい。なぜならば、植物の花あるいはミツバチなどの訪花昆虫を中心に据えて、花と花粉媒介昆虫との関係を総合的に解析するためには、受粉生物学をよりどころとしながら、自分が植物の花や訪花昆虫になったつもりで、植物の花たちと昆虫の訪花行動との関係を眺めてみることも、生物現象・生命現象の追究にとって不可欠なことであると思うからである。

花や訪花昆虫になったつもりで「あご・ほっぺ理論」を説く

本稿では、受粉生物学的観点から植物や訪花昆虫たちを主人公として、植物の花たちと昆虫の訪花行動との関係を総合的に解析することの必要性を訴えながら、筆者の提唱する「あご・ほっぺ理論」が生物現象・生命現象とくに生殖過程の研究において、いかに重要な基本思想であるかということを総論的に紹介したい。

せめて生物学や農学に関係する諸氏には、生殖過程の諸現象を始めとする生物現象・生命現象が、両極端のピンとキリだけではなくピンからキリまで連続的であり、ピンとキリ自身にしても決して固定的ではないという基本認識を、十分理解して欲しいと思うからである。

受粉生物学的研究を通して確立した 「あご・ほっぺ理論」

筆者の研究材料たちの協力で深く感謝する

筆者は、1950年代末にアブラナ科植物の

種・属間交雑育種の基礎研究を開始し、新型作物の人為合成法や種・属間雑種を橋渡し植物とする有用形質導入法について、細胞遺伝・育種学的な理論化を図るなど、一定の成果を納めることができた(生井, 1976; Namai, 1987)。

その過程で、筆者は生殖的隔離機構を人為的に弱めるためには受粉生物学的研究が不可欠であることに気づき、関心の中心が受粉生物学的研究へと変化した。こうして、ソバや野生サクラソウなどにも手を広げる過程で、ピンからキリまで連続的な生物現象を通常はピンとキリだけしか研究しないことの不備にも気づいた。そこで、生殖的隔離機構の打破を論じたり、生物教育や農学教育、さらには子どもの教育を論じる中で、生物現象・生命現象など諸々の事象を追究する際の基本としての「あご・ほっぺ理論」を提唱した(生井, 1998; 2001a)。

顔には、「あご」も「ほっぺ」も実在する。しかし、両者の間に明確な境目は無い。事ほど左様に、本来、生物現象・生命現象は、「あご・ほっぺ理論」に基づいて、ピン(あご)からキリ(ほっぺ)までが連続的な系であるという大前提に立つべきであることを、「あご」と「ほっぺ」の関係になぞらえて強調したのである。

筆者が、変な名前の「あご・ほっぺ理論」を提唱できたのも、植物たちが性の営みの真髄を喜んで覗かせてくれたお陰である。そしてまた、隔離網室内での虫媒受粉実験に活躍してくれた人工飼育のシマハナアブたちの奴隷的な活躍のお陰である。この場を借りて、これらの植物の花たちや昆虫たちに深甚の謝意を奉げる。
結果の原因はえてして結果論的な原因

さて、菜の花畑やソバ畑などで咲き乱れる花々に、ミツバチやシマハナアブなど幾多の訪花昆虫が訪れ、それらのうち何種かは花粉媒介昆虫として大きな役割を果たし、何種かは小さな役割を果たし、その他の昆虫は花粉媒介昆虫としては役立たず、なかには花たちが必要とする受粉にとってはかえって有害な場合もある。

しかし、あらゆる訪花昆虫の訪花行動は、花蜜や花粉の採餌、訪花昆虫の捕食、配偶者の探索などが目的である。花粉媒介昆虫として強く

機能する場合にしても、もともとは花の受粉を手助けするために訪花するわけではない。本来的には、ある植物の花に訪れる訪花昆虫の一部が花粉媒介昆虫として機能したとしても、その受粉効果は受粉以外のことを目的とした訪花行動の副次的な効果でしかない(Free, 1993)。

また、多くの場合、訪花昆虫が好んで訪れる花々は、必要とする他家受粉と自家受粉を様々な割合でもらいやすいように絶えず工夫を凝らしながら適応・分化を続けている。したがって、花と花粉媒介昆虫とが緊密な共進化を遂げた場合には、結果的に花と花粉媒介昆虫との共同作業として目的とする他家受粉や自家受粉が行われることになる(Richards, 1997)。

このように、植物の花たちと花粉媒介昆虫との関係は、花たちが自家受粉してもらいにしろ他家受粉してもらいにしろ、自家花粉と他家花粉を混合受粉してもらいにしろ、受粉という結果は昆虫が訪花する目的の直接的な結果ではなく、いわば目的外の結果論的な原因として昆虫の訪花行動が作用したに過ぎない。

したがって、ある植物の花たちに訪れる訪花昆虫が花粉媒介昆虫として機能する(ピン)か否(キリ)かということも、明確に仕分けることはきわめて困難な場合が多いのである(小林, 1981; Free, 1993)。

筆者は、このように複雑な花たちの受粉過程に着目して受粉生物学的研究を進めるうちに、「あご・ほっぺ理論」がひらめいたのである。

種子植物の巧みな生活史戦略を 総合的に捉えることの意味

ここで、生殖過程に関わる諸現象がいかにかピンからキリまで連続的であり、ピンとキリにしたところで単純ではなく、いかに多様性に富んでいるかということを論じる前に、種子植物における巧みな生活史戦略なかでも有性生殖の過程を総合的に捉えることがいかに大切かということについて、簡単に触れておきたい。

「個体維持と種族維持」、「遺伝性と変異性」という二つの大矛盾

高等植物(動物も)は、長い進化の過程で

個々に巧みな生活史戦略を築き、有性生殖をと
もなう世代交代において、「個体維持と種族維持」
、「遺伝性と変異性」という二つの大矛盾を
それぞれ巧みに操りながら適応と分化を続け、
現在に至っている(生井, 1992a)。第一の矛盾
は、個体維持(生存)に不適な環境下では種族
維持(生殖)に向かいやすいが、一年生植物が
種族維持に向かえば死に至るということであ
る。第二の矛盾は、子孫がまったく変わらな
ければ分化も進化もありえず、変わり過ぎれば種
や集団として存続できないということである。

また、有性生殖過程における減数分裂時に、
両親からの相同染色体の間で起きる染色体の
一部の乗換えによって生じる遺伝子の組換えは、
それぞれ同一遺伝子座内の組換えを基本として
いる。それに対して、バイテクによる遺伝子組
換えでは、組込まれる遺伝子の染色体上の位置
が不定である。しかも、個々の遺伝子による形
質発現は、個体の内的・外的環境に依存してい
る上に、近傍などに存する遺伝子座間の遺伝子
の相互作用によって変動し得るものであり、か
つ1遺伝子の多面発現という現象もある。

したがって、持続的農業の発展を目指す植物
育種の場合は、生物現象を総合的に捉えること
が基本であり、個体・個体群(集団)ならびに、
関連する動物や微生物をも含めた生態系として
の植物の生と性の実態に則した技術体系の発展
を目指すべきである。つまり、可能な限り自然
の生活環、なかでも「個体維持と種族維持」の
矛盾と「遺伝性と変異性」の矛盾の真理(有性
生殖の原理)に矛盾しない技術体系の開発と利
用に心がけるべきである(生井, 1998)。

急いては事を仕損じる

遺伝子組換えの研究者たちは、やたらに縁の
遠い微生物などの遺伝子を高等植物に導入して
実用化を図ることばかりに奔走せず、もっと地
道な基礎研究や近縁の野生植物からの遺伝子導
入に関する研究に精を出す必要がある。

総合的な基礎研究を疎かにしたまま、不十分
な法令整備と安全管理体制の下で、ピンとキリ
の典型的な事象だけに目を向けて応用研究や実
用化にひた走れば、安全神話は容易に崩れ去る

ことになる。このことは、東海村の原子力関連
企業がバケツで臨界点に至らしめたお粗末な大
事件が雄弁に物語っている。こうした問題は、
昨年来話題となった殺虫性遺伝子を導入したト
ウモロコシ品種スターリンクの事件などに見ら
れるとおり、植物の遺伝子組換えについても当
てはまる。ある面では種々の福音をもたらす可
能性を秘めた遺伝子組換え技術が、急いては事
を仕損じるで、かえって実用的な利用を図り難
くしてしまう可能性すら在る。

ピンとキリを単純な系として扱い、ピンとキ
リの中に位置する諸々の諸現象を無視した「ピ
ン・キリ研究」の弊害は、原子力と遺伝子組換
えの応用研究や実用化に限らない。一般の植物
研究を始めとして、昆虫でも動物でもすべての
生物現象・生命現象の研究に共通して言える、
「あご・ほっぺ理論」を基礎とすることの重要
性が、これで理解いただけることと思う。

植物の生殖様式は混雑性が基本である

生殖過程の諸現象は多様で変幻自在なピンから キリまで

種子植物の生殖様式について、植物学(生
理・生態・進化など)や農学(植物育種・栽
培・園芸など)の書物を紐解くと、けっこう詳
しい専門書でも他殖性か自殖性で完全な有性生
殖をおこなう植物と、無性的種子形成(アポミ
クシス)をおこなう植物という分類が基本とな
っている。このように単純化された記述は、植
物の本質を大きく歪め、読者にも学問の発展に
とってきわめて由々しきことである。

そのような中で、植物育種学の良書には、「有
性生殖をおこなう栽培植物は他殖性植物か自殖
性植物のいずれかに分類されるが、他の生殖様
式を完全に閉ざしているわけではない」などの
記載がある。しかし、このような専門書でも、
基本的には他殖性・自殖性というピンとキリし
かなく、それらの中間に位置する植物を読者が
頭に描くことは難しいのが実態である。

したがって、これらの書物をもとにいくら講
義したり自学自習させても、個々の植物の生殖
様式は他殖性、自殖性あるいはアポミクシスの

いずれかで、単純なピンとキリだけという具合に短絡的に理解されてしまうのが落ちである。

生殖過程は「あご・ほっぺ理論」を裏づける事象の宝庫

Shemske and Lande (1985) は、文献から花器特性に基づいて 55 種の生殖様式 (他殖率) を推計し、生殖様式の分布を追究した。それによると、他殖率が 81% 以上と高い (自殖率の低い) 植物 (ピン) が 23 種、他殖率が 0~20% と低い (自殖率の高い) 植物 (キリ) が 15 種と多く二頂分布を示すが、他殖率が 21~40%, 41~60%, 61~80% に位置する植物も、それぞれ 4 種、6 種、7 種ずつみられ、ちょうど中間に位置する 41~60% に位置する植物種では種内の集団間で他殖率に大きな変異が見られた。

Aide (1986) は、Shemske and Lande (1985) のデータを再検討し、風媒受粉植物では二頂分布を示すが、虫媒受粉植物では二頂分布を示さず他殖性の強い植物種から自殖性の強い植物種までが連続的に存在することを明らかにした。さらに、Barrett and Eckert (1990) は、文献を増やし 129 種について生殖様式を調べ、ピンからキリまで連続的な虫媒受粉植物でも二頂分布を示すことを明らかにした。

その後、実験的および理論的研究により、他殖性と自殖性の中間に位置する種や集団が多数存在することも明らかにされている (Yahara, 1992; Jarne and Charlesworth, 1993)。また、同一植物が年次による環境条件の違いによって生殖様式を大きく変動させることも報告されている (Holtsford and Ellstrand, 1992)。
植物と仲良しになり性の営みを探らせてもらう

筆者らは、アブラナ科植物や普通ソバ、日本サクラソウなど開花受粉植物では自家花粉と他家花粉との混合・反復受粉が一般的であることを明らかにしている (Ohsawa and Namai, 1984; 1985; 大澤・生井, 1987; 1988; Namai, 1990; Washitani et al., 1991; 生井, 1994)。また、植物の生殖様式を規定する主要因は自家不和合性 (自家和合性) の強さと自動自家受粉能力の大きさであり、これら 2 要因の組合せによって他殖性 (自殖性) の程度が決まり

(Namai et al., 1992)、カラシナとダイコンについて自家不和合性と自動自家受粉能力の程度に大きな品種間・品種内変異がみられること (Yashiro et al., 1999; 八城ら, 2001) や、インドナタネ (*Brassica rapa* var. *sarson*) では同一個体の花でも開花初期と開花末期では生殖様式の差異がみられ、自家和合性の高い品種では開花末期の花ほど自動自家受粉能力が高く自殖性が一層高まること (生井・川上, 1999) を明らかにしている。さらに、文献的に 66 種の自家和合性と自動自家受粉能力を求めると、完全他殖性植物はないが 10 種がそれに近く、51 種は程度を異にする自家和合性と自動自家受粉能力の種々の組合せを示し、完全自殖性植物はわずか 5 種であった (生井, 1996)。

なお、有性生殖をおこなう他殖性の強い植物から自殖性の強い植物までの種子植物と、胚珠の卵核が受精すること無しに無性的種子形成をおこなう種子植物とに分ける分類も、厳密には正しくない。なぜならば、完全に無性的種子形成 (アポミクシス) だけを行う植物はドクダミくらいなものであり、大方のアポミクシス植物は大なり小なり有性生殖をもおこなう植物であり、教科書的には有性生殖植物に分類されている植物でも無性的種子形成を多少はおこなう場合があるからである (生井, 1992b)。詳細は筆者が「農業および園芸」誌 (1990~1999) に連載の「栽培植物における受粉生物学のすすめ (1)~(62)」、とくに連載 (37) (生井, 1995)~(55) (生井, 1997a) などを参照されたい。
総じてみれば植物の性は混殖が基本

以上のとおり、種子植物の生殖様式は多様である。しかも、次に述べるとおり非固定的で柔軟性に富んでいる。したがって、植物の生殖様式については、他殖性が自殖性が基本であるという考えを廃し、植物の生殖様式は混殖性が基本であり極端に高い他殖性または自殖性を示す植物が例外的にあるという考えに立つべきである。「あご・ほっぺ理論」を基礎とすることの重要性を強調したくなる所以がここにある。

植物の生殖様式は生育環境で大きく変わる

遺伝子の発現は「環境あつての物种」なのに

遺伝と環境との関係については、個々の遺伝子の形質発現に特定の環境が不可欠なことが、生物学者や農学者はもちろん一般の人たちも周知の基本概念として受け入れられてはいる。

それにもかかわらず、植物の生殖様式については、その道の専門家でも固定的なものと理解している人が圧倒的に多い。そのために、私が「植物は、生育する環境の影響を強く受けて、生殖様式を環境に応じて柔軟に変化させながら種族維持に励んでいる」というような言い方をすると、げげんな顔をされる場合が多い。

その理由は、初等教育から高等教育まで、植物の生殖に関する指導内容がお粗末であり、受粉と受精の区別さえ明確に理解されえない状況にあるからである(生井, 1990)。そして、個々の植物のそれぞれの花の生殖様式が、本当はひとつひとつ変化に富んでいるのに、まったく固定的なものとして見る学校教育の状況は、残念ながら新学習指導要領による2002年度からのカリキュラムでも改善の見通しはない(生井, 2001b; 2001c)。

品種名はモチでも中身はウルチの在来イネ遺伝資源とはこれ如何に

教科書的には自殖性植物とされるイネにおいてさえ、遺伝資源保存のための種子増殖を行う過程で、他の品種との自然交雑が起きることがある。筆者らは、農林水産省のジーンバンク(つくば市)が遺伝資源として保存している在来イネ品種の種子(とくに品種名にMAJIRIと付されたもの)を取り寄せて、それら保存種子のモチ・ウルチ性を調べてみた(加藤・生井, 1987b)。すると、調査したモチ27品種85系統のうち、品種名どおりにモチ米のみのサンプルは7品種20系統だけであり、8品種25系統では14系統はモチ米であったが11系統はウルチ米であり、3品種11系統ではモチ米・ウルチ米がそれぞれ4系統ずつで3系統はモチ米とウルチ米とが混在しており、9品種29系統に至ってはすべてがウルチ米のみであっ

た。

栽培イネ遺伝資源の種子増殖圃場では、イネ品種は自殖性が高い植物であるという前提の下に品種間の隔離はまったく行われていない(生井, 1983)。ところが、たくさんの品種を同時に栽培して種子増殖をはかる際に、時として異品種間を含む自然他家受粉が起きることがある。とくに、冷夏など気象変動の大きい年には、花粉の低温障害が生じやすい。そのために、雌蕊の柱頭が穎花の外に抽出しやすい品種では、近くにある花粉の低温耐性が強い品種との間で自然他家受粉がかなり容易に起こることになる。**環境によって受粉の様相が異なれば結実率や結実種子の特性も異なる**

自然他家受粉を主に風媒受粉に依存している植物では、他家受粉の頻度は風速に大きく依存している。イネの他家花粉では、風速2~3m/秒の風が効果的であるが、風速が1m/秒に満たない状態では他家受粉効率は著しく低い(加藤・生井, 1987a; 生井, 1988; 1989)。

イネの雄性不稔個体を用いた他家受粉実験によれば、穎花の雌蕊の柱頭への他家受粉花粉粒数が1粒でも67%の穎花が結実し、他家受粉花粉4粒では82%が結実するが、100%の結実率を保障するためには9粒以上の他家受粉花粉を必要とする(Namai and Kato, 1987)。

さらに、生育環境によって混合・反復受粉の様相が多様になり花ごとに花粉の質と量が異なれば、結実率(言い換えれば、受粉花胚珠の生殖成功率)はもとより、受粉花粉の生殖成功率までも異なり、結果的には性選択(sexual selection)の強さにも差異が生じるということも示唆されている(Namai and Ohsawa, 1986; 1988; 生井, 1989; 1997b; 1999)。

以上、植物の性はきわめて柔軟性に富み、「あご・ほっぺ理論」に基づかなければ研究が進まないのである。筆者は、「あご・ほっぺ理論」が、植物の花たちに対するミツバチなど訪花昆虫の花粉媒介昆虫としての役割等に関する研究において、さらには純粋に昆虫だけを対象とする研究をはじめ生物学・生命科学研究の基礎理論として大いに役立つものと信じる。(〒300-

1175 土浦市中荒川沖町15-18)

引用文献

- Aide, T. M. 1986. *Evolution* 40:434-435
- Barrett, S. C. H. and Eckert, C. G. 1990. *In* Kawano, S. (ed.) "Biological Approaches and Evolutionary Trends in Plants" Academic Press. p. 229-254.
- Free, J. B. 1993. *Insect Pollination of Crops*. 2nd Edition. Academic Press. 684pp.
- Holtsford, T. P. and Ellstrand, N. C. 1992. *Evolution* 46:216-225.
- Jarne, P. and Charlesworth, D. 1993. *Annu. Rev. Ecol. Syst.* 24:441-466.
- 加藤 浩・生井兵治 1987a. *育種学雑誌* 37:75-87.
- 加藤 浩・生井兵治. 1987b. *育種学雑誌* 37:318-30.
- 小林森巳 1981. 園芸作物の受粉と花粉媒介昆虫—その増殖と利用. 誠文堂進光社. 142pp.
- 生井兵治. 1976. *東京教育大学農学部紀要* 22:101-171.
- 生井兵治. 1983. *育種学雑誌* 33:80-83.
- Namai, H. and R. Ohsawa. 1986. *In* D. L. Mulcahy et al. (eds.) "Biotechnology and Ecology of Pollen" Springer-Verlag. p. 423-428.
- Namai, H. 1987. *Gamma Field Symp.* 26:41-89.
- Namai, H. and H. Kato. 1987. *Japan. J. Breed.* 37:89-102.
- Namai, H. and R. Ohsawa. 1988. *In* Cresti, M et al. (eds.) "Sexual Reproduction in Higher Plants" Springer-Verlag. p. 63-68.
- 生井兵治. 1988. *遺伝* 42:37-43.
- 生井兵治 1989. 松尾孝嶺(監修)「植物遺伝資源集成(1)」講談社サイエンティフィック. p. 287-312.
- Namai, H. 1990. *Fagopyrum* 10:23-46.
- 生井兵治. 1990. *農業および園芸* 65:859-862.
- Namai, H., R. Ohsawa and M. Ushita. 1992. *In* T. Batigina (ed.) "Embryology and Seed Reproduction" Nauka, Leningrad. p. 387-388.
- 生井兵治. 1992a. 植物の性の営みを探る. 養賢堂. 240pp.
- 生井兵治. 1992b. *農業および園芸* 67:838-840, 935-942, 1041-1044, 1140-1146, 1243-1248, 1343-1347.
- 生井兵治. 1994. *農業および園芸* 69:527-533.
- 生井兵治. 1995. *農業および園芸* 70:733-738.
- 生井兵治. 1996. *農業および園芸* 71:835-839.
- 生井兵治. 1997a. *農業および園芸* 72:834-840.
- 生井兵治. 1997b. *農業および園芸* 72:939-942, 1244-1248, 1335-1338.
- 生井兵治. 1998. *育種学最近の進歩* 40:63-66.
- 生井兵治. 1999. *農業および園芸* 74:713-716, 815-821, 921-926, 1025-1029.
- 生井兵治・川上美穂子 1999. *育種学研究* 1(別1):185.
- 生井兵治. 2001a. ダイコンだって恋をする—農学者「ポコちゃん先生」の熱血よろず教育講座. エスジエヌ. 225pp.
- 生井兵治. 2001b. *育種学研究* 3(別1):203.
- 生井兵治. 2001c. *育種学研究* 3(別2):172.
- Ohsawa, R. and H. Namai. 1984. *EUCARPIA Cruciferae Newsl.* 9:42-43.
- Ohsawa, R. and H. Namai. 1985. *EUCARPIA Cruciferae Newsl.* 10:144-145.
- 大沢 良・生井兵治 1987. *育種学雑誌* 37:453-463.
- 大沢 良・生井兵治 1988. *育種学雑誌* 38:91-102.
- Richards, A. J. 1997. *Plant Breeding Systems*. Chapman & Hall. 529pp.
- Shemske, D. W. and R. Lande. 1985. *Evolution* 39:41-52.
- Washitani, I., H. Namai, R. Ohsawa and M. Niwa. 1991. *Plant Species Biol.* 6:27-37.
- Yahara, T. 1992. *Evolution* 46:557-561.
- Yashiro, K., Y. Sakai and H. Namai. 1999. *Breeding Science* 49:39-42.
- 八城和敏・大澤良・牛田典孝・生井兵治 2001. *育種学研究* 3:21-30.

NAMAI, HYOJI. "The Chin-Cheek Theory" is valuable in the studies of biological and life science such as pollination efficiency of insect visitors onto various flowers, role of the insect visitors for adaptation and differentiation of plants, etc. *Honeybee Science* (2002) 23(1): 37-42. 15-18 Nakaarakawaoki-Machi, Tsuchiura, Ibaraki 300-1175. Japan.

In this paper, I described a fundamental theory, namely, "The Chin-Cheek Theory" for studies of biological and life science such as pollination biology and reproductive biology, as well as for entomological studies, etc. This theory was established on the bases of wide diversity and easy variability of sexual reproductive systems in plants; there are continuously all sorts of sexual reproductive systems between some obligate autogamous plants (selfers) and some obligate allogamous plants (outcrossers). Such situation should compare to the relationship between chin and cheek of a face. Because, there is no border between chin and cheek, and their sharpes are changeable.