

ミツバチ属の分類と系統について

高橋 純一

ミツバチは、ミツバチ科のミツバチ属に位置するハチの総称で、世界には9種が生息している。いずれも典型的な真社会性種で1頭の女王と数千からなる異父姉妹の働き蜂からコロニーが構成され、オスは繁殖期にのみ現れる。また、女王と働き蜂の間にはカスト分化（形態分化）がみられ、女王は産卵以外の仕事を行うことはない。巣は体内で生産したワックスを用いて下方に増築していき形状は舌状になる。グループ間で営巣場所に大きな差がみられ、開放空間に営巣するグループと閉鎖空間に営巣するグループとに2別される。樹木の枝などの開放空間に営巣するコミツバチとオオミツバチのグループは、巣板は1枚である。オオミツバチのグループは、数個から時には数十の巣が1本の木に集団で営巣して、渡り鳥のように季節移動を行い元の営巣場所へ戻ってくる習性がある。一方、樹洞などの閉鎖空間に営巣するセイヨウミツバチやトウヨウミツバチのグループは、複数の巣板を構築する。餌としては、ミツバチのその名のとおり各種の花蜜や花粉を集団で集めている。東南アジアのオオミツバチなどは、夜間にも飛翔が可能で、採餌行動が観察されている。攻撃性は、オオミツバチのグループがもっとも強いが、系統によってもかなり異なり、例えばヨーロッパとアフリカのセイヨウミツバチの亜種間雑種は、攻撃性が非常に高くキラー・ビーなどとも呼ばれている。

分類学的位置

ハチ（膜翅）目は、記載されているだけで12万種以上が知られているが、寄生蜂の仲間などは分類が困難なため実数は30万種以上と

考えられている。ハチ目は、広腰（ひろこし）亜目と細腰（ほそこし）亜目の2つに大別される。ミツバチは、細腰亜目 Apocrita に属している。ミツバチが属するミツバチ科 Apidae は、世界で約13属1000種が記載されている。日本にはこのうち3属16種が生息している。現生するミツバチ属 *Apis* のミツバチは、ヨーロッパ・アフリカで1種、アジアから8種がこれまで記載されている。亜種のレベルになると、未だに非常に混乱した状態が続いていて、働き蜂の形態形質の比較のみでは分類することが難しいため、最近ではミトコンドリア DNA や核 DNA による分子情報も含めた再検討が進められている段階であり、この部分については今後の研究の進展により、地域集団間の系統関係があきらかになることが期待される。

ミツバチの分類体系

当初、ミツバチには178種、10属もの名前が付けられていたが、ほとんどが種内変異レベルのものであった（セイヨウミツバチだけでも90種以上の呼び名があった）。19世紀から多くの分類学者らにより、ミツバチの分類体系をまとめることが試みられていたが、それは非常に混乱していた（Gerstäcker, 1862; Smith, 1865; Ashmead, 1904; Buttel-Reepen, 1906; Enderlein, 1906; Skorikov, 1929）。Maa(1953)が示した分類体系は、混乱していたセイヨウミツバチとトウヨウミツバチのグループを中心に146種を24種にまで整理することができた。しかし、これでも細分化しすぎているという意見が多かったため、Goetze (1964) によりコミツバチ *A. florea* Fabricius 1787, オオミツバ

チ *A. dorsata* Fabricius 1793, セイヨウミツバチ *A. mellifera* L. 1758, トウヨウミツバチ *A. cerana* Fabricius 1793 の 4 種への分類が提唱された。以後の十数年間は, 一般的にミツバチは世界で 4 種として取り扱われていた (表 1)。

1980 年に入ってから, Sakagami et al. (1980) が世界最大のミツバチとして, ネパールに生息しているヒマラヤオオミツバチ *A. laboriosa* Smith 1871 を再確認する論文を発表したことで, ミツバチの分類体系を見直す気運が高まってきた。その後, アジア各地からミツバチの再記載や新種記載の報告がみられるようになった。Wu and Kuang(1987) は, 中国南部でコミツバチと同所的に生息していた黒いコミツバチの形態形質を調査し, 独立種にすべきであるという結論に至り, クロコミツバチ *A. andreniformis* Smith 1958 を再記載してい

る。また, マレーシアのサバ州では, 赤いミツバチが, 同所的なトウヨウミツバチと交尾器などの形態 (Tingek et al., 1988) およびオスの交尾飛行時刻の相違 (Koeniger et al., 1988) から両種の間で生殖隔離があるという結論に達し, 独立種としてサバミツバチ *A. koschvnikovi* Buttel-Reepen 1906 が再記載された。また, インドネシアのスラウェシ島に生息する腹部が黄色いミツバチが, やはり同所的に生息しているトウヨウミツバチと形態的に異なることからクロオビミツバチ *A. nigrocincta* Smith 1861 として再記載された (Hadisoesoilo and Otis, 1995)。さらに 1996 年には, サバ州の高地から, 後脚の黄色いミツバチが, 同所的に生息しているトウヨウミツバチおよびサバミツバチの形態形質および交尾飛行時刻の相違 (Koeniger et al., 1996) からキナバルヤマ

表 1 ミツバチ属の分類体系の変遷 (Engel, 1988 を改変)

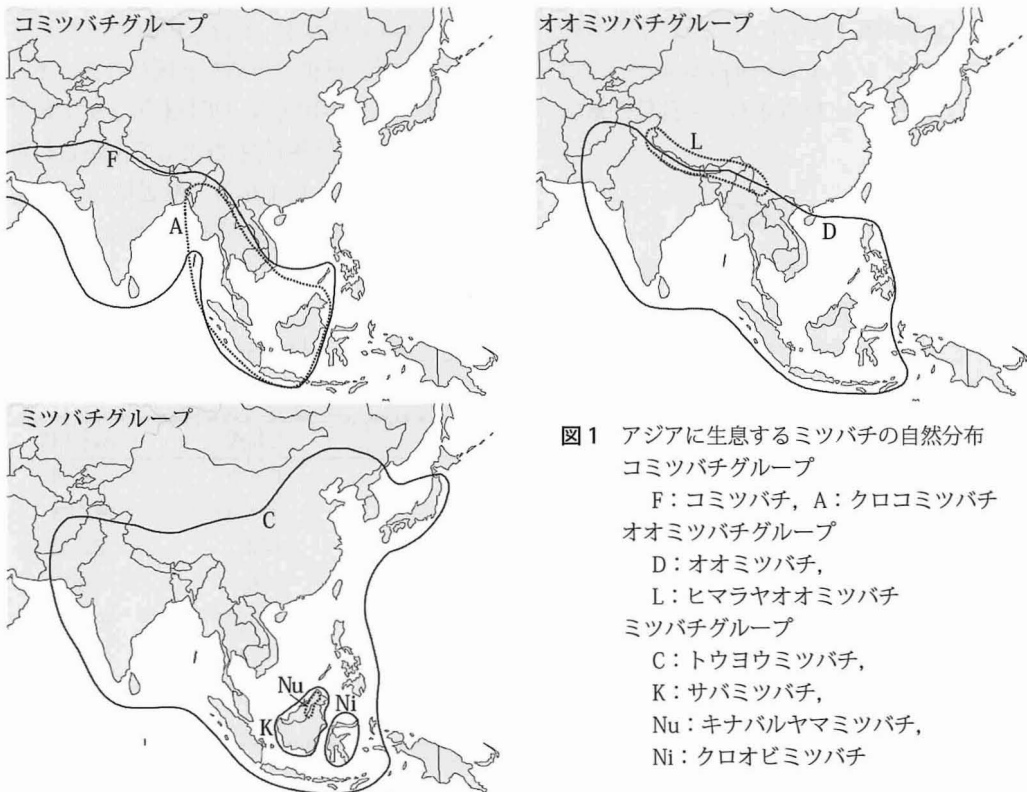
分類者 (年)	属・亜属	種名 (種小名)
Gerstäcker (1862)	<i>Apis</i> 属	<i>florea, dorsata, indica, mellifera</i>
Smith (1865)	<i>Apis</i> 属	<i>florea, dorsata, laboriosa*</i> , <i>zonata, adansoni, indica, mellifera, nigrocincta, sinensis</i>
Ashmead (1904)	<i>Micrapis</i> 属	<i>Micrapis</i> 属 <i>florea</i>
	<i>Megapis</i> 属	<i>Megapis</i> 属 <i>dorsata, zonata,</i>
	<i>Apis</i> 属	<i>Apis</i> 属 <i>cerana, indica, mellifera, nigritarum, nigrocincta, unicolor</i>
Buttel-Reepen (1906)	<i>Apis</i> 属	<i>Apis</i> 属 <i>florea, dorsata, mellifera</i>
Enderlein (1906)	<i>Apis</i> 属	<i>Apis</i> 属 <i>florea, dorsata, indica, mellifera</i>
Skorikov (1929)	<i>Apis</i> 属	<i>florea</i>
	<i>Micrapis</i> 亜属	<i>dorsata</i>
	<i>Megapis</i> 亜属	<i>adansoni, cerana, cypria, indica, japonica, johnei, meda, mellifera, remipes, syriaca, unicolor</i>
Maa (1953)	<i>Apis</i> 属	<i>andreniformis, florea</i>
	<i>Micrapis</i> 亜属	<i>breviligula, binghami, dorsata, laboriosa</i>
	<i>Megapis</i> 亜属	<i>adansonii, intermissa, lamarckii, meda*</i> , <i>mellifera, remipes, unicolor</i>
	<i>Apis</i> 属	<i>lieftincki, vechti, nigrocincta, javana, samarensis, peroni, indica, philippina, cerana, koschevnikovi, johnei*</i>
Goetz (1964)	<i>Apis</i> 属	<i>florea</i>
	<i>Micrapis</i> 亜属	<i>dorsata</i>
	<i>Megapis</i> 亜属	<i>cerana, mellifera</i>
現在	<i>Apis</i> 属	<i>andreniformis, florea</i>
	<i>Micrapis</i> 亜属	<i>dorsata, laboriosa</i>
	<i>Megapis</i> 亜属	<i>cerana, koschevnikovi, nigrocincta, mellifera, nuluensis</i>

* は後に追加された種

表2 世界の現生ミツバチ

学名	英名 / 標準和名	分布	*
開放空間営巣性ミツバチ			
コミツバチグループ Dwarf honey bees: <i>Micrapis</i> 亜属			
<i>Apis florea</i> Fabricius, 1787	Red dwarf honey bee コミツバチ	東南アジア～南西アジア	F
<i>Apis andreniformis</i> Smith, 1858	Black dwarf honey bee クロコミツバチ	東南アジア	A
オオミツバチグループ Giant honey bees: <i>Megapis</i> 亜属			
<i>Apis dorsata</i> Fabricius, 1793	Common giant honey bee オオミツバチ	東南アジア～南アジア	D
<i>Apis laboriosa</i> Smith, 1871	Giant mountain honey bee ヒマラヤオオミツバチ	ヒマラヤ地域	L
閉鎖空間営巣性ミツバチ Cavity-nesting honey bees:			
ミツバチグループ Honey bees: <i>Apis</i> 亜属			
<i>Apis mellifera</i> L., 1758	Western honey bee セイヨウミツバチ	アフリカ・ヨーロッパ	
<i>Apis koschevnikovi</i> Buttet-Reepen, 1906	Red honey bee サバミツバチ	マレー半島・カリマンタン島	K
<i>Apis cerana</i> Fabricius, 1793	Eastern hive bee トウヨウミツバチ	アジア全域	C
<i>Apis nuluensis</i> Tingek, Koeniger and Koeniger, 1996	Mountain honey bee キナバルヤマミツバチ	カリマンタン島	Nu
<i>Apis nigrocincta</i> Smith, 1861	Sulawesian honey bee クロオビミツバチ	スラウェシ島	Ni

* 図1中の略号



ミツバチ *A. nuluensis* Tingek, Koeniger and Koeniger 1996 として新種記載された (Tingek et al., 1996).

以上をまとめると、現在のところミツバチ属は世界で9種というのが一般的な分類体系である (表2, 図1, 末尾検索表参照). これらのミツバチは、さらに3亜属に分けることができる. コミツバチ亜属 *Micrapis* のグループとして、コミツバチとクロコミツバチが、オオミツバチ亜属 *Megapis* のグループには、オオミツバチとヒマラヤオオミツバチが、ミツバチ亜属 *Apis* のグループにセイヨウミツバチ、トウヨウミツバチ、サバミツバチ、キナバルヤマミツバチ、クロオビミツバチが属している. オオミツバチのグループは、オオミツバチとヒマラヤオオミツバチを異なるタクソンとみなすかについては、研究者により若干の相違があるが、現在多くのミツバチ研究者の間では、独立種として取り扱っている. 本稿でもそれぞれ別のタクソンとして取り扱っている. また今後の調査によっては、オオミツバチの2つの亜種のうち、スラウェシ島のオオミツバチが *A. binghami* Cockerell 1906 として、パラワン島以外のフィリピンの *A. breviligula* Maa 1953 が亜種から独立種へと見直される可能性がある (Ruttner, 1986).

ミツバチの化石記録

昆虫類は小型で軟弱であり、硬い骨格や殻をもたないため、一般的に化石が残りにくいものである. ミツバチも同様で見つがっているほ

すべての標本は、働き蜂の成虫であるため、これらの形態情報にもとづいて分類が行われている. 1907年にはじめてヨーロッパにおいて漸新世の地層から化石種ミヤマアケボノミツバチ *A. henshawi* Cockerell 1907 が記載された (Cockerell, 1907). その後は、多数の化石が発見・記録され、Zeuner and Manning (1976) のモノグラフにおいて世界の化石ミツバチとして17種が記録されている. その後、4種の化石種が新たに記載されているが、最近になって、カンザス大学の Engel 博士がこれらの化石記録を再検討した結果、ミツバチの化石種を8種に整理した (Engel, 2005; 表3). この種数は、現生のミツバチ種数とほぼ同じであり、昆虫類の化石標本は見つかりにくいことを考慮すると、現在のミツバチの多様性というのは減少していると思われる. しかしミツバチ類の化石の多くは、決して状態が良いとはいえないため、そこから得られた情報をもとに同定するには困難を極める. 化石種の多くはヨーロッパで見つがっている. 一方アジアでは、現生種の化石記録は多いがそれに比べて化石種の記載は少ない (Engel, 1998). 十分な調査が行われていないことが、理由の一つだと思われる. そのような中でも、中国ではいずれも第3紀中新世の地層から、2種が新化石種として記載された (Hong, 1983; Zhang, 1989). 最近になり日本でも、壱岐島で新化石種が記載された (Engel, 2005, 本誌本号 p.141-144).

漸新世 (3800 ~ 2400 万年前)

表3 ミツバチの化石種

亜属名	学名	和名	発見場所	地質年代
<i>Cascapis</i>	<i>Apis armbrusteri</i> Zeuner, 1931	ドイツムカシミツバチ	ドイツ	中新世
<i>Synapis</i>	<i>Apis henshawi</i> Cockerell, 1907	ミヤマアケボノミツバチ	ヨーロッパ	漸新世
	<i>Apis longtibia</i> Zhang, 1906*	ナガアケボノミツバチ	中国	中新世
	<i>Apis miocenica</i> Hong, 1983	チュウゴクナガアケボノミツバチ	中国	中新世
	<i>Apis petrefacta</i> Riha, 1973*	ボヘミアアケボノミツバチ	ボヘミア	中新世
	<i>Apis vetustus</i> Engel, 1998	ムカシアケボノミツバチ	ドイツ	漸新世
	<i>Apis</i> "Miocen I"	アケボノミツバチの1種	ヨーロッパ	漸新世
<i>Megapis</i>	<i>Apis lithohermaea</i> Engel, 2006	イキオオミツバチ	日本, 壱岐島	中新世

**Apis longtibia* は *A. miocenica* の、*A. petrefacta* は *A. henshawi* のそれぞれシノニム (同物異名) の可能性がある.

表4 ミツバチの化石標本の産出年代

地質年代	年代	産出されたミツバチ
漸新世	3800 万年前 ～ 2400 万年前	ミヤマアケボノミツバチ ムカシアケボノミツバチ
中新世	2400 万年前 ～ 500 万年前	ボヘミアアケボノミツバチ チュウゴクアケボノミツバチ チュウゴクナガアケボノミツバチ アケボノミツバチの 1 種 イキオオミツバチ ドイツムカシミツバチ
鮮新世	500 万年前 ～ 180 万年前	未産出
更新世	180 万年前 ～ 1 万年前	セイヨウミツバチ
完新世	1 万年前 ～ 現在	コミツバチ オオミツバチ トウヨウミツバチ セイヨウミツバチ サバミツバチ

この時代の地層からは、ヨーロッパから化石種 2 種が見つかり記載されている (表 4)。はじめてミツバチ化石種として記載されたミヤマアケボノミツバチとムカシアケボノミツバチ *A. vetustus* Engel 1998 は、いずれもアケボノミツバチ亜属 *Synapis* に属している (Engel, 1998; 1999; 2005)。

中新世 (2400 ～ 500 万年前)

この時代の地層からは、ヨーロッパおよびアジアで多数の化石種が記録されている (表 4)。ドイツでは、ムカシミツバチ亜属 *Casca* のドイツムカシミツバチ *A. armbrusteri* Zeuner 1931 が記載され、(Zeuner, 1931), その後ヨーロッパ各地で同種の化石が産出されている。ボヘミア地域で見つかった化石からは、アケボノミツバチ亜属のボヘミアアケボノミツバチ *A. petrefacta* Ríha 1973 が記載されている (Ríha 1973)。一方で、この時期になると、アジアでも中国からチュウゴクアケボノミツバチ *A. miocenica* Hong 1983 と、チュウゴクナガアケボノミツバチ *A. longtibia* Zhang 1906 が新化石種として記載されている (Hong, 1983; Zhang, 1989)。両種ともにアケボノミツバチ亜属に属している。また藤山家徳博士により中新世中期頃の日本における岩岐島の地層から発見された化石からは、イキオオミツ

バチ *A. lithohermaea* Engel 2006 が記載されている (Fujiyama, 1970; Engel, 2006)。興味深いことに、このイキオオミツバチは現生のオオミツバチ亜属に属すると考えられている (Engel, 2005)。

更新世 (180 ～ 1 万年前)

この時期の地層からは、現生種であるセイヨウミツバチの化石がヨーロッパ各地から見ついている (Linnaeus, 1758; Zeuner and Manning, 1976; 表 4)。

完新世 (10000 ～ 5000 年前)

この時期の地層からは、ヨーロッパではセイヨウミツバチが産出されている。アジアでは現生種であるコミツバチ、クロコミツバチ、オオミツバチ、トウヨウミツバチ、サバミツバチが産出されている。また、コミツバチはアラビアやアフリカからも見ついている (表 4)。

ミツバチの系統進化

化石記録の推定からハナバチの系統は、カリバチの一種からおおよそ 1 億 3000 万年前に分化したと考えられている。そして、ミツバチ科の特徴である花粉かごを持ったハナバチは、おおよそ 9000 万年から 1 億万年前に現れ、シタバチ、マルハナバチ、ハリナシバチ、ミツバチ

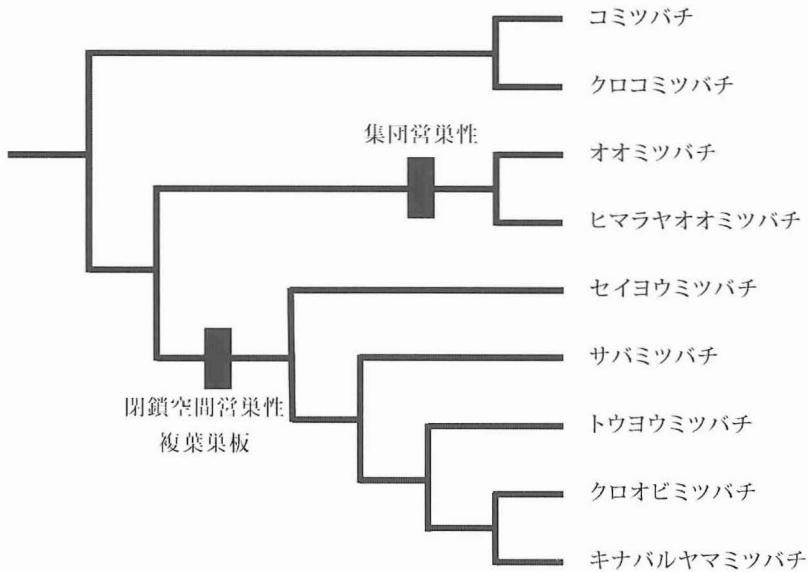


図2 現生ミツバチの系統樹

これまで形態形質および塩基配列（ミトコンドリア DNA および核 DNA）の情報をもとに系統解析が行われた結果（Alexander, 1991; Engel, 1999; Tanaka et al., 2001; Arias and Sheppard, 2005）に著者のデータ（高橋, 未発表）を一部加えてまとめた。

の4族が現生している。これらの系統関係は混乱していて、未だにはっきりとした結論がでない（Lockhart and Cameron, 2001）。

ミツバチの祖先は、今からおよそ 3500 ～ 4000 万年前にインド・ヨーロッパ地域で現れたと考えられている。化石種の記録から推定すると、ヨーロッパに分布を広げた系統は、漸新世から鮮新世にかけての気候変動により絶滅したと考えられている。一方アジアに分布を広げた系統は、この時期を生き残り現生ミツバチ種の祖先系統になったと考えられている（Engel, 2006; Oldroyd and Wongsiri, 2006）。

ミツバチの種間の系統

現生種のミツバチの種間系統の推定には、さまざまな情報が利用されている。主な情報源としては、働き蜂の形態形質やミトコンドリアや核 DNA の塩基配列のデータから系統関係の推定が行われている（Alexander, 1991; Engel, 1999; Tanaka et al., 2001; Arias and Sheppard, 2005）。それらの結果は比較的類似している

ため、それらをまとめたものを図2に示した。コミツバチやオオミツバチ亜属は、それぞれ単系統群である。ミツバチ亜属のトウヨウミツバチ、キナバルヤマミツバチ、クロオビミツバチは、クラスターを形成し近縁性が示されている。おそらくこの両種は、カリマンタン島およびスラウェシ島でそれぞれに同所的なトウヨウミツバチから分化したものと推測される。また、このクレードの外にサバミツバチ、セイヨウミツバチが位置している。最も祖先グループはコミツバチで、その姉妹群にオオミツバチのグループが位置する形となる。集団営巣性は、オオミツバチのグループで独立に進化したと考えられる。樹洞営巣性および複数巣盤という形質は、ミツバチ属の中では派生形質となり、一枚巣板、開放空間への営巣習性は、ミツバチ属では共有原始形質であるという結果が、系統解析により得られている（図2）。

化石種と現生種を合わせた系統

化石種を含めたミツバチ属の系統は、

参考 ミツバチ働き蜂の検索表 (Oldroyd & Wongsiri 2005 を改変)

1. 前翅長
 - a. 12 mm よりも長い…オオミツバチグループ …… (2)
 - b. 7-10 mm …ミツバチグループ …… (3)
 - c. 7 mm よりも小さい…コミツバチグループ …… (4)
2. a. 黄褐色の毛に胸部背部が完全におおわれている…
 - ヒマラヤオオミツバチ *A. laboriosa* (インド, ネパール, 中国, ベトナム)
 - b. 縁を除いて胸部の毛は黒い…オオミツバチ *A. dorsata*
3. a. 後脚が黒い …… (5)
- b. 後脚が黄色い …… (6)
- c. 脚の節の胸部に近い部分 (転節および腿節) が黒く,
遠位部分 (脛節) が明るい黄色になる…*A. nuluensis* (ボルネオの山地)
4. a. 腹部の後部背板が黄色から赤褐色の縞模様がある…コミツバチ *A. florea* (熱帯アジア, 中東)
- b. 腹部の後部背板が黒色と灰色…クロコミツバチ *A. andreniformis* (東南アジア, フィリピン, インドネシア)
5. a. 前翅長が 9 mm よりも長い…セイヨウミツバチ *A. mellifera* (ヨーロッパからの輸入種)
- b. 前翅長が 9 mm よりも短い…トウヨウミツバチ *A. cerana* (アジア)
6. a. 腹部背板が黄色…クロオビミツバチ *A. nigrocincta* (インドネシアのスラウェシ島)
- b. 腹部背板が赤色から赤褐色…サバミツバチ *A. koschevnikovi* (マレー半島とボルネオ)

() 内は主要な分布地域, アジア産 8 種については図 1 参照

Engel(2006) によって意欲的に示されているが, 系統推定に抽出できる形質情報が限られているため, ミツバチ化石種の系統関係を十分に説明することはできていない. しかしながら Engel(2006) によれば, アケボノミツバチ亜属のムカシアケボノミツバチが最もミツバチ属の中では祖先種であるとしている点と, ムカシミツバチ亜属が, 現生グループと同じクラスターになっている点が興味深い. また日本で発見されたイキオオミツバチは, 現生するオオミツバチ亜属に分類されるという結果 (Engel, 2006) は, 中新世の気候は現在よりも温暖だったため, 日本にもオオミツバチやその他のグループのミツバチが生息していた可能性を強く示すものであり, 新たな化石種の発見の可能性が期待されるため非常に興味深いと思われた.

謝辞

この論文を書く機会を与えていただいたミツバチ科学研究施設の中村純博士に感謝を申し上げます. また, この論文を完成させるにあたり野村祥吾氏および清水創太氏には助言をいただいたのでこの場を借りてお礼を申し上げます.

(〒 194-8610 町田市玉川学園 6-1-1

玉川大学ミツバチ科学研究施設)

引用文献

- Alexander, B. A. 1991. A cladistic analysis of the genus *Apis*. IN D. R. Smith (edit.). Diversity in the genus *Apis*: pp.1-28.
- Arias, M. C. and W. S. Sheppard. 2005. Mol. Phylo. Evol. 37(1):25-35.
- Ashmead, W. H. 1904. Proc. Entomol. Soc. Wash. 6: 120-122.
- Buttel-Reepen, H. von. 1906. Mitteilungen aus dem Zoologischen Museum in Berlin 3: 117-201.
- Cockerell, T. D. A. 1907. Entomologist 40: 227-229.
- Endetlein, G. 1906. Stet. Entomol. Zeit. 67: 331-344.
- Engel, M. S. 1998. Apidologie. 29:265-281.
- Engel, M. S. 1999. J. Hym. Res. 8(2): 165-196.
- Engel, M. S. 2005. ミツバチ科学 26(4): 141-144.
- Fujiyama, I. 1970. Men. Nat. Sci. Mus. Tokyo. 3: 65-75.
- Gerstäcker, C. E. A. 1862. Festschrift XI Wander-Versammlung deutscher Bienenwirthe. Potsdam, Germany. 75 pp.
- Goetze, G. K. L. 1964. Monogr. Angew Entomol. 19: 1-120.
- Hadisoesilo, S., G. W. Otis and M. Meixner. 1995. J. Kans. Entomol. Soc. 68(4): 399-407.
- Hong, Y. C. 1983. Bull. Tianjin. Inst. Geol. Min. Res. 8: 1-11.
- Linnaeus, C. 1758. Systema Naturae per regna tria naturae, secundum classes, ordines, genera, species, cum characteribus, differentiis, synonymis, locis. Editio 10. 1: 823 pp.
- Lockhart, P. J. and S. A. Cameron. 2001. Tree 16(2): 84-88.

- Maa, T. 1953. *Treubla*. 21(3): 525-640.
- Ruttner, F. 1988. Biogeography and taxonomy of honeybees. Springer Verlag, Berlin. 284 pp.
- Sakagami, S. F., T. Matsumura and K. Ito. 1980. *Insecta Matsumurana* 19: 47-77.
- Tanaka, H., Roubik, D. W., Kato, M., Liew, M. and G. Gunsalam. 2001. *Insectes Soc.* 48: 44-51.
- Tigenk, S., M. Mardan, T. E. Rinderer, N. Koeniger and G. Koeniger. 1988. *Apidologie* 19(1): 97-102.
- Tingek, S., G. Koeniger and N. Koeniger. 1996. *Senckenbergi. Biol.* 76(1/2): 115-119.
- Oldroyd, B. P. and S. Wongsiri. 2006. *Asaian honey bees*. Harvard Univ. Press, London. 340 pp.
- Ríha, P. 1973. *Vestn Ústred ústavu geol.* 48: 217-220.
- Skorikov, A. S. 1929. *Rept. Appl. Entomol., Leningrad* 4: 249-270.
- Smith, F. 1865. *Ann. Mag. Natl. History, series 3.* 15: 372-380.
- Wu, Y. and B. Kuang. 1987. *Bee World* 68: 153-155.
- Zeuner, F. E. and F. J. Manning. 1976. *Bull. Br. Mus (Natural History), Geol.* 27(3): 149-268.
- Zhang J. F. 1989. *Fossil Insects from Shanwang, Shandong, China Shandong Science and Technology Publishing House, Jinan, China.*
- JUN-ICHI TAKAHASHI. Taxonomy and phylogeny of the genus *Apis*. *Honeybee Science* (2005) 26(4): 145-152. Honeybee Science Research Center, Tamagawa University, Machida, Tokyo, 194-8610 Japan.

A short review of the taxonomy and phylogeny is provided for some fossil and current species belonging to the genus *Apis*. The honeybee, which belongs to the genus *Apis*, is an important organism in agriculture and social evolution. Although small swarms of honeybees are the most recognized of all animals belonging to the genus *Apis*, over time, their taxonomic classification has been confused. Currently, honeybees are classified into 9 species based on numerous morphological, ecological and molecular studies.

The fossil honeybee species comprise 8 species belonging to the following 3 subgenera: *Caspapis* (*Apis armbrusteri*), *Synapis* (*A. henshawi*, *A. longtibia*, *A. miocenica*, *A. petrefacta* and *A. vetustus*) and *Megapis* (*A. lithohermaea*). Records of these specimens from the Oligocene to Miocene epochs were found in Asian and European regions. It is hypothesized that the ancestral strain of the modern *Apis* species emerged approximately 10 million years ago from the Asian region.

The phylogenetic trees derived from morphological and molecular data are in broad agreement, and there are 3 major subgenus clusters: subgenus *Micrapis* (*A. andreniformis* and *A. florea*), subgenus *Megapis* (*A. dorsata* and *A. laboriosa*) and subgenus *Apis* (*A. mellifera*, *A. koschevnikovi*, *A. cerana*, *A. nigrocincta* and *A. nuluensis*). The most basal clade consists of species belonging to the *Micrapis* subgenus. Species belonging to the *Megapis* subgenus comprise the sister clade of this group. However, 5 species, including *A. mellifera* and *A. koschevnikovi* that belong to the subgenus *Apis* are paraphyletic and not a part of the clade comprising *A. cerana*, *A. nigrocincta* and *A. nuluensis*.