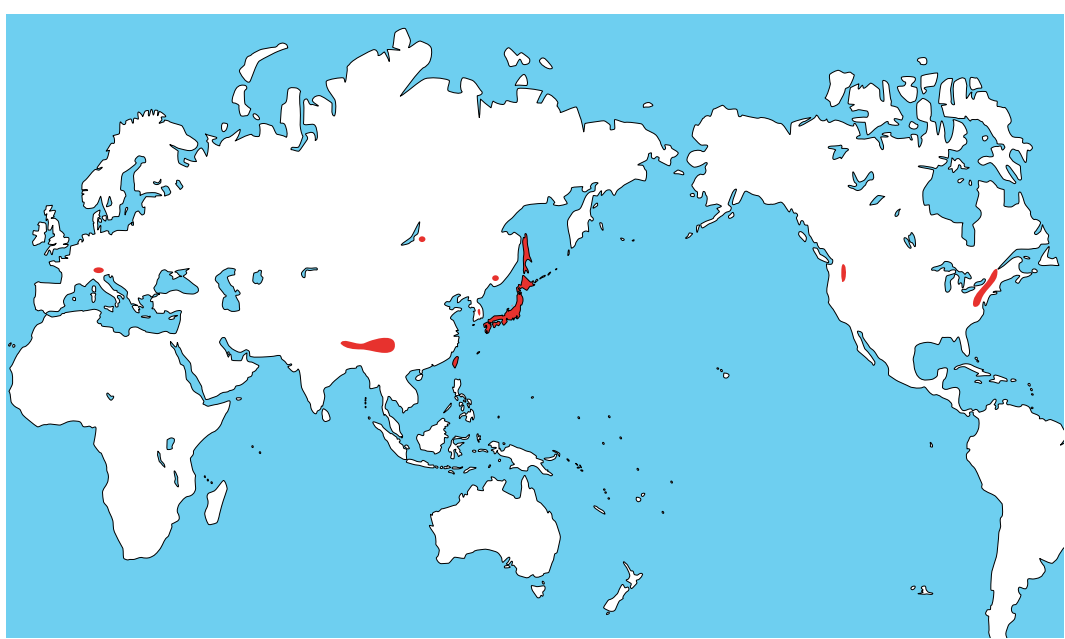


# 東アジアと北米に隔離分布する昆虫の進化を探る

学芸員 榎永一宏（水生昆虫学）



	アルプス	バイカル	ネパール	ミャンマー	中国	台湾	韓国	日本	沿海州	サハリン	北米
種数	1	1	37*	4	14*	3	2**	14	3**	1	西部 2
				54							東部 1
	1					77					3

図1：ナガラエシナガバエ属 *Diostracus* の世界の分布と種数（\*ネパールと中国、\*\*韓国と沿海州にそれぞれ共通種が1種いる。）

## 隔離分布

図1の地図を見て下さい。これはナガラエシナガバエという昆虫の世界の分布を示しています。このようにナガラエシナガバエは東アジア大陸に分布の中心をもち、北米大陸の著しく離れた場所にも分布しています。なぜ、近縁な種類がこれほど離れたところに別々に生息しているのでしょうか。

このような隔離分布は、同様な分布パターンをもつ植物化石の研究から、第三紀（約6500万年から1800万年前）に北半球で繁栄していたグループの生き残り（遺存）と考えられています。一方、ナガラエシナガバエの化石は発見されておらず、植物のように証明することができません。

しかし、最近になってDNAの解析が容易になりました。DNAにはその八工の進化の過程が記されています。現世の八工の

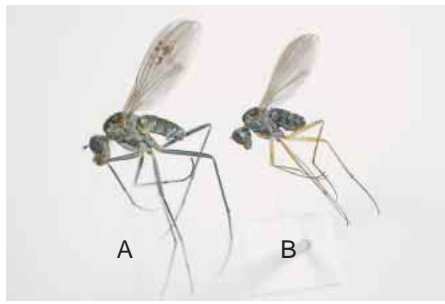


図2：韓国のナガラエシナガバエ。A. *Diostracus maculatus*, B. *D. morimotoi*

DNAを解析することにより、この八工の祖先がほとんどに第三紀に起源したのか、離れた場所のどの地域の八工同士が近縁なのか、いつごろ分化したのかという問題について検証することが可能になりました。そこで、この八工が分布する地域である台湾、韓国、中国の研究者たちと声をかけ、琵琶湖博物館の共同研究を立ち上げました。

## ナガラエシナガバエ

ナガラエシナガバエ属 *Diostracus* (図2) は、北半球の標高1000m以上の冷温帯から暖温帯の山地の溪流(図3)にのみ生息する八工の仲間です。成虫の大きさは2.5mmから9.0mmで、金属光沢をもち、体は細く、長い脚を持っています。



図3：生息環境（韓国・江原道）

す。成虫は補食性で他の小さな昆虫などを食べており、幼虫も近縁の属から推定して肉食性だと考えられています。

図3の写真にあるように、水飛沫がかかりいつも濡れている川の中の石に止まっています。近づくとすぐに飛び立つので捕まえることがなかなか難しい昆虫です。また、一度に沢山とれることはめったにありません。

## 分布調査とDNA解析

まず、日本国内の分布を徹底的に調べることから始めました。その結果、新種を2種発見し、それらも含めて日本に14種類のナガラエシナガバエが生息しているとわかりました。そして2002年に台湾、2003年に韓国でも調査を行い

ました。韓国の調査では、雄1匹で記載され雌が未知であったモリモトナガレアシナガバエの雌を初めて発見することに成功しました(図2)。

今年の8月には、貴州大学の楊教授が中心となった同省の自然保護区の調査に加わりました。この調査隊は中国各地の15カ所の大学や研究所から、異なる分類群を研究している研究者や大学院生が34人も集まって構成されていました。調査地では現地の案内人の後ろについて、けものみちのような細い山道を歩き、毎日いくつもの峠を越えながら、朝から晩まで採集を行うという



図4：中国貴州省の調査地

ハドな調査でした(図4)。

現在までに採集された標本のうち台湾と日本に分布するナガレアシナガバエのミトコンドリアDNAについて解析を行いました。その結果、これらの共通祖先が3400万年前頃に起源したと推定されました(図5)。これは第三紀の中頃(漸新世)にあたり、同様な分布パターンをもつ植物化石から第三紀起源昆虫と推定されたことに矛盾しない結果でした。台湾と日本に分布する現世種の間には、最も近い近縁種(姉妹種)関係は見られませんでした。

でも古日本列島がアジア大陸から分離する前(1500万年前頃)には分化していました。つまり、現在台湾に分布する種は大陸上です。日本に分布する種の祖先とは分化していたと推測されました。さらに、分子系統樹の日本産の種の分岐年代が古い(系統樹

の枝が長い)ことから、長い間、日本列島のなかでそれぞれの種が隔離されていたことが示唆されました。

これからの課題と研究交流

現在までに中国には14種のナガレアシナガバエが報告されていますが、調査が進めば50種類は発見されると予想しています。特に中国西南部での調査は十分ではありません。この地域は、日本の動物相との類似性が指摘されており、日本の動物相の成立を考慮する上でも重要な地域なので、綿密な調査が必要であると考えています。

この他にもDNA解析に必要なであるアルツールに固定された標本が得られていない地域での調査と、それらの解析を行わなくてはなりません。そうして得られた詳細な分布調査に基づく分布パターンとD

NA解析による信頼性の高い系統関係を重ね合わせることで、ナガレアシナガバエの隔離分布に至った形成過程や分化時期について解明を試みます。そして、ナガレアシナガバエという小さなハエの進化の研究を通じて、日本列島がまだ大陸の一部であった頃から現在に至るまでの3000万年を越える長い時間と、北半球という広い空間における昆虫の進化から、北半球での動物相の成立過程を探りたいと思います。

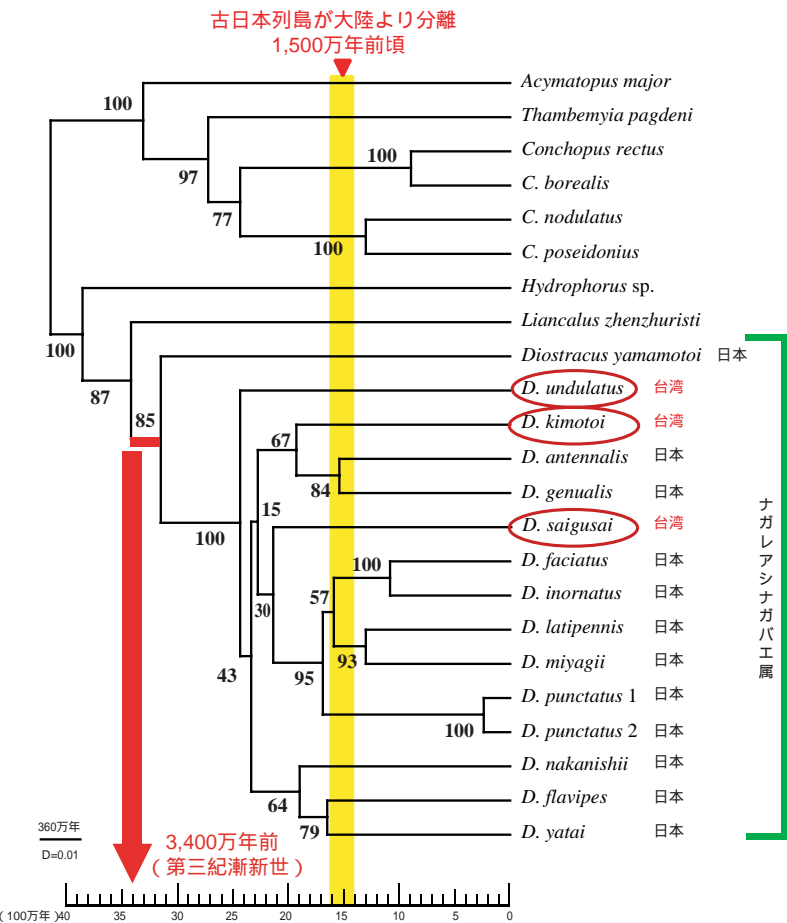


図5：ミトコンドリア遺伝子ND5に基づく系統樹(UPGMA法)(数字は100回反復試行ブートストラップ確率)