

ネペンテスをたずねて マレーシアにおける予備調査

倉田 薫子

知識工学部 リテラシー学群 化学

1. はじめに

ボルネオ島は東南アジアの中央に位置する世界で3番目に大きな島であり、世界的にも生物の種多様性が高い地域として知られている。降水量や地質、地形による微気象の違いと、ボルネオ島が成立



してから流れた時間が、自らの意志で動くことのできない植物を様々な環境に適応する形で多様に進化させたと考えられている。

中でも食虫植物であるネペンテス(ウツボカズラ)は、虫を捕ることによって必要な栄養塩類をまかなうことができるため、貧栄養な土壌で爆発的に種数を増やした植物群である。熱帯域においては生態系内の物質循環が早く、貧栄養な土壌が多い。そこで貧栄養土壌への適応の手段として、葉の形態を変化させて捕虫器とし、虫から栄養塩を得るという機能を獲得したのがネペンテスである。ネペンテスは通常の土壌では他の植物との生存競争に負けてしまうため、蛇紋岩(Mg-rich)や石灰岩(Ca-rich)、ケランガス(Si-rich)などの栄養塩が少ない土壌に進出することで生き残ってきた。ネペンテスは現在世界に約100種が報告されており、そのうち36種がボルネオに分布する。このうち29種はボルネオにしか自生しない地域固有種である。近年発達した分子生物学的手法によってこのグループの系統関係が明らかになっ

ているが、特殊な土壌への適応進化の過程については詳細に検討されていない。この予備調査では、種内における形態的多様性と種分化の関係を探る一助として、まず複数地点に自生するネペンテスの種と分布状況を把握することを目的とした。

2. 調査地

調査は2007年から2008年にかけて、地図中に示した5箇所で行なった。



サバ州

A : Kinabalu PHQ , B : Kpg. Bilit



サラワク州

C : Bako NP , D : Bau , E : Serian

3. 結果

各地点で生育を確認した種とその特徴は、表にまとめた。また表に示した各種は、写真で後頁に示した。

A : *Kinabalu PHQ*

サバ州西部に位置する東南アジア最高峰キナバル山（4095m）の山麓、標高1900m地点。世界自然遺産であり、国立公園に指定されている。



この地点は Mg や Ni が多く含まれる蛇紋岩土壌である。蛇紋岩土壌では、栄養塩類に乏しい上、土壌に含まれる金属類による毒性から、生育できる植物が限られている。ここで見られるネペンテスは地域固有種が多い。これは低温多湿や霧による日照時間の短さ、特殊土壌が通常の土壌の中に島状に分布するなどの条件によって、広域に分布する種を祖先種として蛇紋岩土壌に適応したため、地域で固有化してできたものであると考えられる。

種名	特徴
<i>N. burbridgeae</i>	キナバル山の標高 2000m 付近の蛇紋岩土壌にのみ生育する地域固有種。アイボリーの地に多くの赤い斑点をもつ捕虫葉が特徴。稀少種。
<i>N. rajah</i>	キナバル山とタンブユコン山の標高 2000m 付近の湿った蛇紋岩地帯にのみ生育する地域固有種。世界でもっとも大きい種の一つで、容積は 2ℓ にもなることがある。種小名 rajah は現地語で「王の」の意味。個体数が限られ、ワシントン条約で 1A 類に指定されている。
<i>N. tentaculata</i>	ボルネオの山地性ネペンテスでは最も多く見られる種。ほぼ全ての山の標高 1000m 以上に分布する。雲霧林や山頂付近、開けた場所など自生環境は多様。

B : Kpg. Bilit

サバ州東部を流れるキナバタンガン川の河口から 25 キロ上流に位置するピリット村は野生生物保護区に含まれているが、近隣にはプランテーションや民家が多く開発途上にある。標高は 8m ほど、気温は昼間 35 度程度で多湿。上流から流れてくるシルトの堆積土壌だが、高温多雨のため有機物の分解と流出が早く、肥沃とはいえない。熱帯低地林が成立している。

種名	特徴
<i>N. ampullaria</i>	東南アジアに広く分布している種の一つ。比較的標高の低い泥炭湿地、ケランガス疎林、二次林の林縁に生育する。地面に接して丸いつぼ型の捕虫葉を輪状につけ

る．細く小さい蓋は背側に反る．

N. mirabilis

ネペンテスの中で最も広域に分布する低地性の種．どこでも見られるほど多様な環境下で自生するが特に湿地を好む．葉の縁に細かい鋸歯ものが多い．

C : Bako NP

サラワク州の首都クチンから北に20キロの沿岸に位置する，サラワク州で最も歴史のある国立公園．珪砂質の貧栄養土壌で，pHは4以下にもなるケランガスの台地が広がる．ケランガス土壌に生育する植生をヒース林という．ここではモウセンゴケ類やミミカキグサ類の食虫植物も見られた．



種名

特徴

N. ampullaria

既出

N. albomarginata

東南アジアに広く見られるが，小集団でパッチ状に分布する低地性の種．標高1000mまでのヒース林や丘の頂上に生育する．捕虫葉は細く襟のすぐ下に白い帯がある．

N. gracilis

ボルネオ島では道ばたでもよく見られる低地性の小型種．標高500m以下のさまざまな植生タイプに生育する．捕虫葉の形態や色のバラエティに富む．

N. hirsuta

ブルネイ，サラワクの標高300-1000m程度の林縁に多い．ボルネオ島にのみ分布する．

N. rafflesiana

東南アジア各地に分布する．低地性で二次林に多く見られる．捕虫葉の形態が非常に多様．

N. reinwardtiana

ボルネオとスマトラに分布する．海岸から山地まで(0

- 1500 m) と生育環境が多様。(写真なし)

D : Bau

サラワク州の首都クチンから南西に 25 キロの、巨大な石灰岩ドーム地帯。垂直な崖一面にネペンテスがへばりついている。このような場所は土壌が貧栄養だけでなく、水はけが良過ぎたり日照が強すぎるなど、植物にとって過酷な環境である。朝夕のスコールや霧が生命線である。石灰岩の風化により地面には穴も開き水が溜まって、そこにはミミカキグサも見られた。



種名	特徴
<i>N. ×bauensis</i>	広域に分布する <i>N. gracilis</i> と地域固有種の <i>N. northiana</i> の自然交配種。
<i>N. gracilis</i>	既出
<i>N. northiana</i>	Bau の石灰岩地域の固有種。ドーム丘の頂上や崖などの開けた場所に生育する。石灰岩採掘などの影響で個体数を減らしている。 <i>N. rajah</i> に次ぐ大型種。

E : Serian

クチンから南東 50 キロの道路沿いの二次林。降雨後に冠水するなど有機物の分解が遅く貧栄養で、土壌も酸性に偏る高温多湿の泥炭湿地。

種名	特徴
<i>N. bicalcarata</i>	ボルネオ島の泥炭湿地にのみに分布する低地性の種。「二本のツノを持つ」の意の学名通り、蓋の下に二本のツノがある。
<i>N. bicalcarata</i> × <i>N. gracilis</i> ?	自然交配種と思われる。

<i>N. gracilis</i>	既出
<i>N. mirabilis</i>	既出
<i>N. mirabilis</i> var. <i>echinostoma</i>	襟が極端に発達した <i>N. mirabilis</i> の変種 .
<i>N. rafflesiana</i>	既出



■ *N. ampullaria*



■ *N. tentaculata*



■ *N. albomarginata*



■ *N. xbauensis*



■ *N. bicalcarata*



■ *N. bicalcarata* × *gracilis*



■ *N. burbidgeae*



■ *N. gracilis*



N. hirsuta



■ *N. mirabilis*



■ *N. mirabilis* var. *echinostoma*



■ *N. northiana*



■ *N. rafflesiana*



■ *N. rajah*

4. まとめ

本調査では、蛇紋岩、シルト、ケランガス、石灰岩、泥炭湿地の5つのタイプの貧栄養土壌地点において、のべ20分類群が確認できた。このうち局地的な固有種として認識できたものは *N. burbidgeae*, *N. rajah* (Kinabalu PHQ), *N. ×bauensis*, *N. northiana* (Bau) の4分類群、さらにボルネオ島固有種として *N. hirsuta* (Bako NP), *N. bicalcarata*, *N. bicalcarata* × *N. gracilis* (Serian) の3分類群であった。これらはいずれももともと脆い自然環境であったり、開発の危機に瀕している地域であったりと、個体数を減少させている。ネペンテスは種間での交配が起きやすいため、これらの地域では個体数の維持だけでなく、遺伝的にも適切な保全が必要であると考えられる。

一方で、隔離された集団間での種内分化を検討する目的には、広域に分布する種が望ましい。広域分布種は低地性のものが多く、*N. mirabilis*, *N. rafflesiana*, *N. gracilis*, *N. albomarginata*, *N. ampullaria* の5分類群は周辺地域からも報告がある。また山地性のネペンテスの場合は気温によって隔離され、集団ごとの変異も期待できる。このような種内分化を検出する目的であれば、*N. tentaculata* が材料として有効であると考えられる。



キナバル公園にてネペンテスの生態と機能について学習する(2008年度自然体験実習)

ネペンテスはその生態や機能の特異性から、注目されやすい植物である。このようなダイナミックな進化は、生物進化と環境適応について理解するよい教材となりうる。実際に Kinabalu PHQ と Kpg.Bilit での調査は、「共通科目：海外体験実習」の一環として行なった。最近では植物園に行けばネペンテスは見られるが、学生たちは実際の環境を見ることに

よって、進化の原動力としての自然環境を認識できたようである。このように、進化研究だけでなく、生物教材としての可能性も多分に内包しているネペンテスについて、今後も調査を続ける予定である。

5 . 謝 辞

サラワク州での調査は Nepenthes Summit 2007 実行委員会の Ch'ien Lee 氏 (マレーシア在住) にアレンジいただいた . 食虫植物研究会の倉田重夫氏には写真の提供および種の同定にご協力いただいた . 深く感謝する .

6 . 参 考 文 献

Arx B., J. Schlauer, M. Groves (2001). CITES Carnivorous Plant Checklist
C. Clarke (2006) Nepenthes of Borneo. Natural History Publications (Borneo) .