熱帯の隠れた生物宝庫が危ない

シンガポール国立大学の分類学者で保全生物学者のPeter Ngには使命がある。長い間、多くはいないとみなされてきた場所に住む、多様な生物たちのカタログを作成することだ。この作業は時間との闘いだという。Carina DennisとPeter Aldhousが報告する。

原文：A tragedy with many players

Nature Vol.430(396-398)/22 July 2004; www.naturejpn.com/digest

熱帯の泥炭湿地は、人間の来訪を歓迎する場所ではない。水は酸性で、体のごく小さな傷もひりひりと刺激される。水にはタンニンが多く含まれ、水面のすぐ下にある手も見えない。唯一ありがたいのは、ヒルはこの暗さを好まないことだ。しかし、Peter Ngは、このぬかるみに脇までつかるのが好きだという。

東南アジアの泥炭湿地は、魚と甲殻類の珍しい種であふれていることをNgは発見した。その多くは、科学的に報告されるのは初めてだ。「泥炭湿地は、あまりにも見過ごされてきた」とNgは話す。彼は、こうした人間を拒絶している湿地に入るたびに、新たな標本を見つけている。また彼の研究チームは、泥炭湿地だけでなく、多くの生物がいるとは考えられていなかったほかの場所でも生物多様性の宝庫を見つけた。たとえば、死んだサンゴ礁が壊れてできた破片が積もった場所がそう。これは、熱帯の浜辺の沖で見つかった。

Ngは今、アジアの絶え間のない経済発展によってこうした生物の宝庫の多くが失われる前に、見過ごされてきた動物相のカタログを作る作業に没頭している。特に泥炭湿地は、Ngがそこで標本を集めるスピードに匹敵する速度で、水が排出され、乾燥させられている。これは都市開発や農地開発のためであることも多いが、時には(なんと肉皮だが)「環境改善」という名のもとに行われることもある。

地球の生物多様性について、保全生物学者

たちは実はほとんどよく分かっていなかったということが明らかになりつつある。泥炭湿地のような見過ごされてきた生息地で豊かな動物相が見つかったという事実も、このことをさらに印象づけた。しかし、Ngの研究の動機は学術的な興味だけではない。「科学者と環境保全担当者は、こうした生息地が存在し、保護に値することを知る必要がある。もしも、無知や誤った情報のためにこうした生息地が失われたら、ひどい悲劇としか言いようがない」とNgは話す。

Ngが泥炭湿地に強い興味を持ったのは1990年代初めだった。当時、彼はマレーシアの北セランゴール湿地を調査し、いくつかの思いがけない発見をした。彼の研究チームは、泥水の中を歩いていて、*Encheloclarias*属という、めったに捕まえることができない属のナマズ数種を発見したのだ¹。この属のナマズの発見が最後に報告されたのは1930年代だった。

そのような湿地の水のpHは、ほぼ酢と同じ3にもなることがある。「泥炭湿地は最近まで、酸性で生息に適さない、生物多様性の低い場所だとみなされていた。しかし、それは、だれも実際に入って調べてみなかったからだ」とNgは説明する。Ngの研究チームは、マレー半島、ボルネオ島、スマトラ島の多数の湿地に入り、報告されていなかった約80種の新種の魚を発見した。この結果、湿地に生息する種の総数の見積もりは200～300種にも

増えた。「私が指導する学生たちは、あまりにも研究すべきものが多いとこぼすくらいだ」と彼は言う。そうした種の多くは、泥炭湿地環境にしか生息していない²。

ダンスでおびき出す

こうした生物を泥の中から見つけるのは簡単なことではない。魚と甲殻類の多くは、湿地を走る水路を泳いでいるよりも、泥炭の中の狭い裂け目に隠れている。Ngは網を持って濁った水の中を歩き、同時にNgの同僚で体の大きなMaurice Kottelatは岸で何度もジャンプする。「Mauriceは、『雨ごいのダンス』をするんだ」とNgは言う。すると、生物たちはびっくりして泥炭から出て来る。両生類を含め、湿地に生息するすべての種の標本を欲しいなら、夜にも捕獲作業をしなければならない。▶

サンゴ礁の破片の堆積の中に巣を作るカニの1つ。

▶ 真っ暗闇の中で湿地を歩く作業は、怖がりの研究者には向いていない、と彼は言う。

Kottelatは欧州魚類学会長で、スイスのコルノルを拠点にしている。彼は「私は人が行ったことのない場所にいる魚に興味がある」と話す。湿地で彼らが見つけた魚の一部は、とても興味深いなぞを生み出した。たとえば、観賞魚として取引されているベタという闘魚のカラフルな種がそうだ³。「どうしてベタは、あんなに濁った水の中でこれほどカラフルである必要があるのか。これは非常に不思議な問題だ」とNgは話す。

悪臭のする湿地に胸までつかって歩くことが、Ngのフィールドワークのすべてではない。時にはフィリピンの東、約2,000キロにある米国領グアム島ののどかな浜辺といった、もっと気持ちのいい場所に行くこともある。そこで彼は、別の見過ごされてきた生息地の研究を行っている。それは、岸からわずか数十メートルにある、壊れたサンゴ礁の破片が堆積した場所だ。

熱帯の浜辺から海岸を縁取るサンゴ礁の方へと泳ぐと、このサンゴ礁の破片の上をまず通過することになる。これは、嵐や時の経過でサンゴ礁が壊れてできたものだ。たくさんの博物学者が、美しい魚の列や、サンゴ礁そのもののものに住む動物に誘われて、このサンゴ礁の破片の上を通過する。しかし、立ち止まってこの場所を調べてみようとする者はほとんどいない。「ほとんど砂漠のように見えるからだ」とNgは話す。

並はずれた好奇心を持つHarry Conleyがいなければ、このサンゴ礁の破片の堆積は、今なお砂漠として見過ごされていたかもしれない。Conleyは米空軍を退役した後、1980年代初めにグアム島の浜辺の沖合でダイビングを始めた。Conleyの最初の興味は貝殻を集めることだった。やがて彼は、このサンゴ礁の破片の堆積の中に大量の貝殻があることを知り、手で掘り始めた。「Conleyが掘った穴は爆弾でできたクレーターのようなだった」とNgは話す。

残がいの中の宝物

Conleyの興味は1990年代までに、彼の掘り出しで平穏を乱されたカニやほかの生物にまで広がった。Conleyは、グアム島周辺の海の生物多様性の調査を行っていた、Gustav

この水面下に住むもの。酸性で悪臭のする近づきたい東南アジアの泥炭湿地(上)は生命の豊かな多様性を育てている。ベタという魚のユニークで驚くほどカラフルな種(前ページ)もいる。

Paulayらグアム大学の研究者たち⁴と協力するようになった。Ngは、サンゴ礁の破片の堆積の中から見つかったカニの同定を手伝うよう頼まれ、この研究チームに2000年から加わった。

残念なことに、Conleyの研究は2002年、不意に終わった。頭に受けた銃弾で死亡したのだ。おそらく、自ら撃ったものとみられた。彼と口論となった男が撃たれて負傷した後だった。友人たちはConleyを、気前がいいが問題の多い人と評する。標本収集旅行でConleyと同行した経験の多いBruce Henkeは、「Harryはいつも孤独だった」と振り返る。「彼はとても負けず嫌いだ。もし、だれかが何かを見つけたら、Harryはもっとよいものを見つけなければ気がすまなかった」とHenkeは話した。

グアム島で航空管制官として働くHenkeは、サンゴ礁の破片の堆積から生物の標本を集め続けている。現在50歳の彼は、10代のときに潜水を趣味として始め、今では熟練した水中写真家だ。水深の浅いところでは、タンク数個分の空気を使って2時間も潜水し続けることもある。サンゴ礁の大きな破片は、バールでこじあげなければならない。「こうした作業は危険なこともある。だれにでも勧められることではない」とHenkeは話す。

泥炭湿地のものと同じように、サンゴ礁の

破片の堆積に生息する種の多くは、ほかの環境では見つかっていなかった。だから、この生息地はNgをひきつけた。カニだけで、それまで報告されていなかったおよそ6つの属と、数十の種が生息していた⁵。破片の奥深くに住むカニたちは、色素がなく、目が小さくなっていて、洞窟の中で見つかるカニと似ている⁶。「それは、まったく新しい世界だ」とNgは言う。

現在はフロリダ大学(同州ゲインズビル)に所属するPaulayは、サンゴ礁の破片の堆積には、サンゴ礁そのものの奥深くの裂け目の中に住む生物と同じような生物が住んでいると考えている。「この『隠れた動物相』は、サンゴ礁の生物多様性の大部分を映し出している」とPaulayは主張する。仮にこの破片の堆積がなかったら、そうした生物たちはサンゴ礁を壊さない限り見つけれられなかっただろう。Paulayは、サンゴ礁の破片の堆積を、そうした生物たちを研究するための「窓」とみなしている。

時間との闘い

サンゴ礁の破片の堆積の中には、これまでに見つかったよりも多くの生命がいるかもしれない。たとえば、掘り出し始めると捕まる前にあっという間に逃げてしまう、速く移動で

きる生物たちだ。「あらゆる種類のエビ、ハゼや線虫が見つかると思う」とNgは話す。しかし、この場所でもっと徹底的に標本を集めることは相当難しい課題だ。ひとつの方法は、海洋考古学者が人工遺物の破片を探して砂泥をふるいにかけるために使う真空ポンプの、もっと頑丈なやつを使うことだろう。しかし、そんな装置は今のところ存在しない。

海のほかの場所の生態系、たとえばサンゴ礁からさらに深みへ落ち込んでいる、海中の急なげななどでの調査はもっと難しい。スキューバダイビングで潜れるのは水深100メートルまでだ。このようなげなは、傾斜が急なため、浅瀬でもできない。潜水艇を使えない限り、そうした場所の生物の標本を得る唯一の手段は、その深さにやみくもに網を投げ入れ、幸運を祈ることだけだ。

グアム島のサンゴ礁の破片堆積地の動物相は、差し迫った脅威にさらされているわけではないので、標本採取方法をどう改善すればよいか考える時間はある。しかし、Ngが野外調査を進めている場所の多くで時間はなくなりつつある。そうした場所には、たとえば、東南アジアのあちこちで見つかった、石灰岩の丘や洞窟からなる大規模な地形がある。密集した森から染み出る水は、石灰岩に溝や割れ目を作り、湿り気の多いそれらの場所でさまざまな植物と動物が暮らしている。

こうしたカルスト地形は、まったく見落とされていたわけではない。ボルネオ島のマレーシア領にあるグヌン・ムル国立公園は、その生物多様性と地質学的特徴から世界遺産に登録された。しかし、その動物相の研究は不十分だ⁷。世界銀行(米国・ワシントンDC)の生物多様性の専門家 Tony Whitten は「石灰岩の丘は特に多様な生物が生息する場所だが、このことが本当に理解されたのは最近だ」と話す。

石灰岩の上に成長する森は急速に消失していて、このため、石灰岩が乾燥し、その地下の生態系が破壊されている。洞窟を研究している生態学者たちは、開発業者や原料を求めて採鉱しているセメント会社と隣り合わせになることが少なくない。Ngの共同研究者でカタツムリの分類学を専門としている、シンガポール植物園の Jaap Vermeulen は「私たちは、生息地を壊すことのないようにと、注意深く標本を集める。なのに、数百メートル先では、チェーンソーを持って仕事に忙

しい男がいるわけだ」と嘆く。

42%の種が消失

Ngはシンガポールのコンクリートジャングルに暮らしており、際限のない開発のもたらすものを分かりすぎるほど分かっている。彼は昨年ネイチャーに論文を発表し、英国植民地時代の博物学者が作

成した詳細な記録を使って、シンガポールの森のほとんどが切り倒されてからこれまでに起こった絶滅について報告した⁸。Ngらは、これらのデータから外挿し、生息地の破壊が今の速度で続けば、東南アジアの森に現在生息している種の最大42%が今後100年の間に消えるだろうと結論した。この約半分は、ほかの場所では見つからない種なので、地球上から絶滅することになる。

生息地の消失の前にそこに住む多様な生物のカタログを作る作業は時間との競争であり、この競争は、ぞっとするような速度で消えつつある泥炭湿地で特に激しい。湿地から水を抜くと、近隣の森にも影響する。乾燥した泥炭湿地は、かなりの地域を壊滅させた大火災の原因となった。

泥炭湿地の生態系への脅威について語っていると、Ngは生来の熱意を現し、そして深い憂うつを隠せない。彼は気が進まないながら、交通事故があれば姿を見せる示談屋のようなことをしている。つまり、開発のために選ばれた場所へ急いで行って標本を集めるのだ。Ngのチームがそのような場合に使う採集方法は容赦なく、破壊的だ。「私たちは、それを『救出作業』と呼んでいる。私たちは、その場所に明日はないことがよく分かっている。だから、科学的に価値のあるものはすべて捕まえる。しかし、それはとてもやりきれない作業だ」と彼は話した。

こうした生息地が無関心に破壊されるのは、そこに多様な生物がいることが知られていないことが背景にある、とNgは考えている。彼の研究の結果、人々が少しでも多様な生物たちのことを知ってくれば、開発の抑制につながるのではないかと、Ngは期待す

サンゴ礁の破片の堆積地はこれまで見過ごされてきた。しかし、生きたサンゴ礁の奥深くに住む生物を調べる方法を研究者に与えてくれる。

る。「湿地を保存するメリットはない。そこには『何もない』からだ」。役人や開発業者は、こう主張することが多い。「確かにこうした場所には、大型で魅力的な動物はいない」とNgは認める。「しかし、彼らがある場所を指して、ここで暮らす生物種はわずかだと言うなら、ほぼすべての場合、彼らは間違っている」と彼は話す。

彼は、開発の波から残りの湿地を守ることができる可能性については悲観的なままだ。しかし、少なくとも、現在進んでいる破壊の真の深刻さを、将来の世代のためにはっきりさせておかなければならない、とNgは決意している。「これは悲劇だ。そして、その登場人物を知ってしまうと、悲劇はずっと重くなる」と彼は話した。

Carina Dennis は、ネイチャーのオーストラレーシア担当記者。

Peter Aldhous は、ネイチャーのニュースと特集記事担当チーフエディター。

1. Ng, P. K. L. & Lim, K. K. P. *Ichthyol. Explor. Freshwaters* **4**, 21–37 (1993).
2. Ng, P. K. L. *Wallacea* **73**, 1–5 (1994).
3. Kottelat, M. & Ng, P. K. L. *Ichthyol. Explor. Freshwaters* **5**, 65–78 (1994).
4. Paulay, G. *Micronesica* **35–36**, 3–25 (2003).
5. Paulay, G., Kropp, R., Ng, P. K. L. & Eldredge, L. G. *Micronesica* **35–36**, 458–517 (2003).
6. Ng, P. K. L. & Takeda, M. *Micronesica* **35–36**, 419–432 (2003).
7. Vermeulen, J. & Whitten, T. *Biodiversity and Cultural Property in the Management of Limestone Resources — Lessons From East Asia* (World Bank, Washington DC, 1999).
8. Brook, B. W., Sodhi, N. S. & Ng, P. K. L. *Nature* **424**, 420–423 (2003).
9. Boucher, G. & Lamshead, P. J. D. *Conserv. Biol.* **9**, 1594–1604 (1995).
10. Lamshead, P. J. D. et al. *BMC Ecol.* **3**, 1 (2003).
11. Lamshead, P. J. D. & Boucher, G. J. *Biogeogr.* **30**, 475–485 (2003).
12. Gray, J. S. *Mar. Ecol. Prog. Ser.* **112**, 205–209 (1994).