平成23年度自然史学会連合講演会

標高差7000mの自然史 - 富士山から駿河湾まで-

開催日:平成23 (2011) 年11月23日 (勤労感謝の日)

時間:午前10時00分~午後5時 会場:清水テルサ大会議室

主催:自然史学会連合

共催:静岡県自然史博物館ネットワーク 後援:静岡県、静岡県教育委員会、静岡市 静岡新聞・静岡放送・静岡朝日テレビ

プログラム

10:00-10:15 開会挨拶・趣旨説明 10:15-10:45 火山がつくった富士山と伊豆の風景 小山真人(静岡大学) 10:45-11:15 南アルプスの自然をビジュアル標本に 増澤武弘(静岡大学) 11:15-11:45 静岡市清水区におけるウメノキゴケの長期モニタリングと大気 汚染の変遷 大村嘉人(国立科学博物館) 11:45-12:15 富士山から見た蝶と草原の自然誌 清 邦彦 (静岡雙葉高等学校) 12:15-13:15 昼食 13:15-13:45 静岡、日本、世界のナウマンゾウ 高橋啓一 (滋賀県立琵琶湖博物館) 13:45-14:15 柿田川がはぐくむ生物群集 村上正志 (千葉大・理・生物) 14:15-14:45 間隙性オストラコーダの自然史:垣間見る驚異の種多様性 塚越 哲(静岡大学理学部) 14:45-15:00 休憩 15:00-15:30 黒潮の貝類相ができるまで:海底地形のでこぼこが育んだ豊かな海 延原尊美(静岡大学教育学部) 15:30-16:00 ウナギという魚の博物学 黒木真理 (東大総合研究博物館) 16:00-16:30 深海性魚類のもう一つの素顔 -多様な仔魚期の形態-福井 篤 (東海大学海洋学部) 16:30-16:45 質疑応答 16:45-16:50 閉会挨拶

10:15-10:45

火山がつくった富士山と伊豆の風景

小山真人(静岡大学防災総合センター・教育学部)

1. 富士山

今の富士山の土台となっている古富士火山が生まれたのは、今から 10 万年ほど前である。古富士火山は、噴火のたびに噴出物をつみ重ねて成長を続けたが、約1万年前を境にして山頂の位置がやや西に移動し、現在の富士山(新富士火山)ができた。

しかし、富士山の成長は、ずっと順調だったわけではない。山体崩壊が起き、 それまで存在した美しい山体がくずれてしまう事件が何度か起きた。富士山で もっとも新しい山体崩壊は 2900 年前に起き、その時は山頂部分に近い東斜面が 崩れた。これが「御殿場岩屑(がんせつ)なだれ」である。最近の調査によって、 この時に主に崩れたのは、今の山頂の東側にあった古い峰(古富士火山の一部) であることがわかった。つまり、2900 年前より古い時代の富士山は、東西2つ の峰が並び立つツインピークだったのである。

御殿場岩屑なだれの後も、富士山は噴火を続けた。富士山の噴火というと、 山頂火口の噴火を想像する人が多いだろう。ところが、2200年前に起きた山頂 噴火の後、富士山の噴火は、なぜか山腹や山麓でばかり起きるようになって現 在に至っている。

平安時代の 864 年(貞観六年)には、北西山腹で起きた噴火によって大量の溶岩が流出し、もとあった「せの湖」と呼ばれる大きな湖を埋め立て、分断してしまった。つまり、この噴火の前に富士五湖はなく、「富士四湖」だったのである。

江戸時代の1707年(宝永四年)には、南東山腹で大規模な噴火が起きた。宝 永噴火と呼ばれるこの噴火は、大量の火山灰を広い範囲に降りつもらせた。こ の火山灰は、農作物や農地に大きな被害を与えたうえ、雨のたびに土石流や洪 水を引き起こし、噴火後も数十年の長きにわたって人々を苦しめた。

2. 伊豆半島

伊豆半島の陸上に現在見られる地層から、およそ 2000 万年前までの歴史をた どることができる。フィリピン海プレートの北端に位置する伊豆半島(伊豆地 塊)は、かつてはその全体が南洋に浮かぶ火山島と海底火山の集まりであり、 その後のプレートの北進によって本州に衝突・隆起し、半島の形になったのは 60万年前である。

プレート運動は、今も伊豆の大地を本州に押し込み続け、伊豆の大地をゆっくりと変形させるとともに、多くの活断層を刻みつつある。さらに、太平洋プレート沈み込み帯の火山フロント付近に位置する伊豆半島は、地下深部から次々とマグマが上昇し、活発な火山噴火が続く場所でもある。火山活動という視点から見れば、かつての海底火山の時代から、およそ 100 万年前以降の大型陸上火山の時代、そして 15 万年前以後の独立単成火山群の時代へと変化してきた。こうした二重三重の地質学的特異性が、世界に類を見ない伊豆の大地の複雑さと魅力を形づくった。

2011年3月に、伊豆地域の13市町と静岡県、観光協会、国の出先機関、地元大学、NPO法人などが協力して、伊豆半島ジオパーク推進協議会が設立された。伊豆半島ジオパークのテーマは、上述した伊豆半島の特異な成り立ちと地学的な現状を考慮して「南国から来た火山の贈りもの」とし、その中に5つのサブテーマすなわち、(1)本州に衝突した南洋の火山島、(2)海底火山群としてのルーツ、(3)陸化後に並び立つ大型火山群、(4)生きている伊豆の大地、(5)変動する大地とともに生きてきた人々の知恵と文化、を設定した。

現在、このテーマ群に沿った伊豆半島各地の保全対象の洗い出しや解説看板の設置など、ジオサイトの指定・整備作業を進めるとともに、シンポジウムやジオツアーの実施による普及活動や、ジオガイドの養成など、伊豆半島ジオパークの実現に向けた準備を進めている。

南アルプスの自然をビジュアル標本に

增澤武弘 (静岡大学)

南アルプスは日本列島のほぼ中央に位置し、富士川と天竜川に挟まれた南北に 100 k m以上、幅が 50 k mにわたる赤石山脈の一体を指すものである。山系で言うと甲斐駒・鳳凰山系、白根山系、赤石山系になる。これらの山系には標高 3000mを超える高峰が 13 座存在する。この山岳は深海底からの岩石が長期間に地殻変動により隆起したもので、現在の隆起活動が続いている。気候は太平洋側の温暖多雨の条件により、深い峡谷と多様な植生が発達している。行政区分では静岡県、山梨県、長野県の 10 市町村にわたる。

南アルプスの亜高山帯・高山帯は自然度が高く、人間の影響が少ない地域である。ここは現在指定されている国立公園において特別保護地区にあたり、標高にして約 2800m 以上に位置する。また南部の光岳南西面には原生自然環境保全地域があり、極めて自然度の高い部分が存在する。

南アルプスの稜線周辺は最終氷期に発達した氷河により大きな影響を受けている。もっとも特徴的なものは山岳カール地形である。この地形は仙丈ヶ岳、間ノ岳、荒川岳、悪沢岳の東面でみることができる。カール地形はカール壁、崖錐、沖積錐、カール底、モレーンから成り、それらは完全に残存しているものから、一部が長期間に崩壊してしまったものもある。南アルプスのカール地形のうち荒川岳から赤石岳にかけていくつかのカール地形が存在するが、これらはほぼカール地形の条件を満したものとしては日本列島の南限に位置すると言える。

カール地形内には多くの湿性、乾性の高山植物が生育している。特に南限のカールには周北極要素の植物が集中的に分布し、これらの植物群の南限にもなっている。南アルプスの高山帯は南限の地形、南限の高山植物群が存在し、極めて特徴的である。

日本列島の高山帯で一般的に見られる木本植物としてはハイマツが挙げられる。南アルプスの高山帯には広くハイマツが分布しているが、南アルプスの最南部にあたる光岳のハイマツ群落は南限にあたり、ここには高山の鳥類として貴重なライチョウが生息していて、この生物の分布も南限にあたる。

また、南アルプスの稜線には氷河周辺の寒冷な場所に発達する周氷河地形が 多数存在する。現在でも稜線付近の比較的なだらかな斜面には土壌中の水分の 凍結・融解の繰り返しによる構造土が形成されている。これらは砂礫が直線条に並ぶものや幾何学模様を呈するものであるが、すでにその活動が停止して、化石氷河地形と言われているものもある。茶臼岳北部に存在する構造土はこの化石氷河地形であり、その幾何学的な形態が残存するものとしては南限にあたり天然記念物に指定されていて、極めて貴重なものであり、特徴的な存在である。



図1. 南アルプス北岳の南東斜面には石灰岩地の高山植物が分布している。



図 2. 南アルプス荒川三山の中岳南面にはカール地形と周北極要素の植物群落がみられる。

11:15-11:45

静岡市清水区におけるウメノキゴケの長期モニタリングと 大気汚染の変遷

大村嘉人(国立科学博物館植物研究部)

地衣類ウメノキゴケの大気汚染に対する指標性は、1970年代前半の SO:汚染

が深刻だった時代に見出された。しかし、1980 年頃までに都市部で SO。汚染が大幅に改善され、 相対的に自動車排出ガス由来の大気汚染が問題 化したことに対して、ウメノキゴケがどのよう な動態を示してきたのかついては、詳しいこと が分かっていなかった。演者らは、静岡市清水 区の 56 地点の墓地において 1972, 1978, 1994, 2003年にウメノキゴケの分布調査を実施し、本



図1. 地衣類ウメノキゴケ.

種の分布変化と大気汚染との関係について調べ、次のことを明らかにした。

1) ウメノキゴケは 1972 年以降の SO: 汚染の改善に伴って, 6 年以内に分布が 回復してきた。2) 東名高速道路および国道1号線が交差する地域付近において, ウメノキゴケが 1978 年に消滅し始め, 1994, 2003 年と国道 1 号線に沿って空白 域が拡大していた。この空白域に近い大気測定局では NO, NO₂, NO_x 濃度が高く なっていたことから、ウメノキゴケの消滅と自動車排出ガスや交通渋滞による 大気環境の変化との関連が考えられた。しかし、調査地域内のウメノキゴケの 分布と NO, NO₂, NO_x, あるいは SO₂, SPM, Ox との明瞭な関連は見出されなか った。3) ウメノキゴケの分布変化から、2003年の調査地域は、国道1号線沿い の空白域のほかに、清水区役所周辺の移行帯、郊外の通常帯に区分された。こ れらは大気汚染や乾燥化などの大気環境の違いを反映していると考えられる。

生物指標による大気汚染評価は、物理化学的測定による汚染物質の評価とは 異なり、複合的な要因を累積的に捉えているものとされる。都市部における大 気環境の変化を敏感に捉えることができるウメノキゴケの分布調査は今後も継 続していくことが重要である。

参考文献. 大村嘉人・河地正 伸・太田良和弘・杉山恵一, 2008. 静岡市清水区 におけるウメノキゴケの長期モニタリングと大気汚染の変遷. 大気環境学会誌, 43: 47–54.

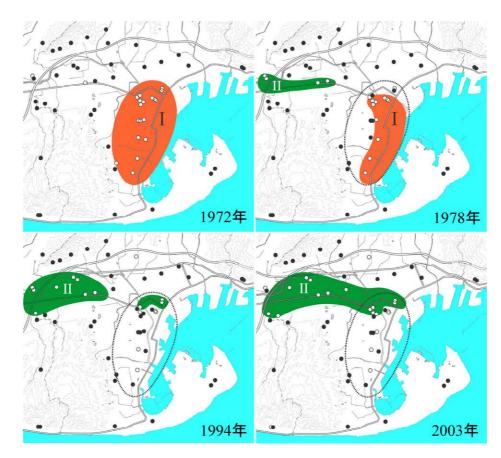


図 2. 静岡市清水区におけるウメノキゴケの経年変化. ウメノキゴケ●=有, \circ =無. (大村ら 2008 より改変).

11:45-12:15

富士山から見た蝶と草原の自然誌

清 邦彦(静岡雙葉高等学校)

富士山には「高山蝶」は分布しておらず、赤石山脈などと比べて森林性の蝶も多くはない。静岡県内において富士山を中心に分布しているのは、裾野に広がる温帯草原に生息する蝶で、ヒメシジミ、ヒメシロチョウなど十数種類を挙げることが出来る。高橋真弓(1958)はこれらの蝶の分布は火山活動との結びつきの強いこと、刈草や火入れといった人為的はたらきによって保存されていることを指摘している。

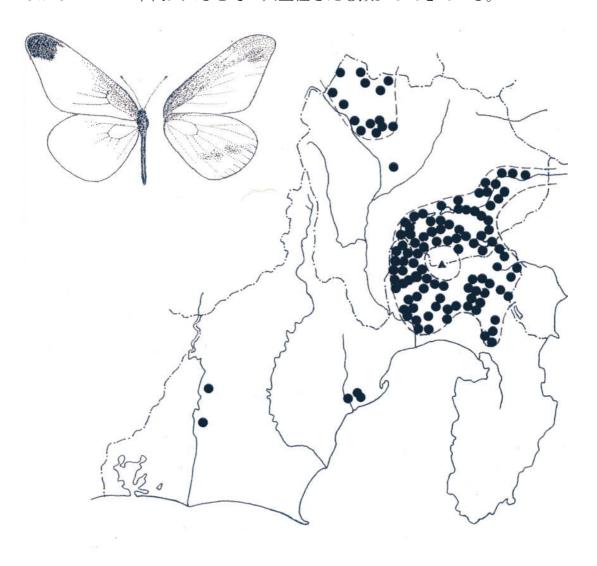
演者は、これら富士山麓の草原との結びつきの強い蝶の中に、ミヤマシジミなど河川敷とも結びついた種のあることから、火山活動だけでなく、河川の氾濫なども草原的環境の存在に重要であると考えた。またかつて富士山麓にも分布していたと考えられるオオウラギンヒョウモンなどの生息する草丈の低い草原の存在には、過去には野生の、その後は人為的な牛馬の放牧といった大型草食獣の摂食が重要であると考えている。

過去の氷期と呼ばれる寒冷な気候の時代、草原性蝶類の多くは陸続きとなった大陸から日本列島に侵入し、草原の形成されやすい気候下のもと分布を拡大した。後氷期の温暖化によって、赤石山脈などの高標高地の草原に移ったり、火山活動、河川の氾濫、草食獣の摂食などによって生じた草原に残り、やがて人間の生産活動が活発になるにつれ、それによって生じた採草地、放牧地に生息するようになった。富士山麓などの草原を維持している採草、野焼き、放牧などの人為的な活動は、氷期など過去の日本に広がっていた草原の生物群集を現在に残してきた自然営力の代償行為として位置づけたい。

人間の生産活動の変化に伴い茅場などの存在意義が薄れるにつれ草原は減少 し、富士山を特徴づける蝶の分布は縮小され、数種の蝶は静岡県内からは絶滅 したと推定される。その一方では、これまで富士山麓に生息していなかったウ スバシロチョウが富士山麓一帯に広く分布するようになった。これは富士山麓 の環境が変わってきたことを示している。

演者は、1985年より富士山麓の草原的環境の3箇所において、ルートセンサス法による蝶類群集の調査を、短時間ではあるが26年間継続してきている。富士山麓の草原との結びつきの強い種は、年とともに調査地から姿を消していったが、その順はおおむね群落遷移の初期段階からの順であった。草原的

環境に生息する蝶の個体数は、調査開始当時は全個体数の80%前後であったのに対しここ数年は40%前後に減少した。その一方で、林縁的環境に生息する蝶は増加し、森林性蝶類も少ないながら見られるようになった。これは植物群落遷移が進行してきたことを示しており、人為的干渉の減少による草原の放置が原因と考える。草原性蝶類の中でも富士山麓の草原との結びつきの強い種が減少し、それに代わって人里的環境との結びつきの強い種が増加してきた。しかし2000年代に入るとその人里種さえも減少してきている。



ヒメシロチョウの分布

13:15-13:45

柿田川がはぐくむ生物群集

村上正志(千葉大・理・生物)

水は流れ、生物は移動する。近年、このようなものの動きが生物群集を形づくる要因として、非常に重要であることが、明らかになっている。このような研究テーマを探求する上で、フィールドはとても重要である。モデル生物ならぬ、モデル生態系として、比較的単純な構造を持つ生態系で、ものの動きが生物群集に与える影響を検討してみる。静岡県、清水町に源を発する、湧水河川・柿田川には、洪水がない、水温の季節変化がないといった特徴がある。このような特徴が柿田川、そしてその周辺にすむ生き物にどのように影響を与えているのかを考えてみる。

河川生態系は、河川だけで完結する閉鎖系ではなく、周辺の陸上生態系、あるいは地下の生態系と繋がり、それらとのあいだで物質や生物の移動を通じて密接に関連を持つ開放系としてとらえる必要がある。柿田川も例外ではなく、湧水を通じて供給される栄養塩が河川内の生産を支え、カワセミやヤマセミが魚をとらえ生活している。人間もまたその例外ではない。現在でもクレソンや芹を利用し、柿田川を産卵場所とするアユを捕獲している。しかし、今日、日本のほとんどの河川では、このような河川との「繋がり」が絶たれ、河川はその本来の機能を失ったといえる。そのような中で柿田川は、人口 30870 人の清水町、112432 人の三島市、208486 人の沼津市に囲まれ、日本最大の動脈、国道1号線の直下に位置しながら、周囲を森林で覆われ、また、大量の湧水が通年にわたって供給されるなど、生態系のあいだの繋がりの様子を伝える貴重な場所と言える。

発表では、柿田川の河畔林に生息する鳥類に注目して、鳥たちがどのように川と関わっているか、特に河川の生産物である、魚類や水生昆虫・水草を利用している様を明らかにする。鳥類の餌資源としての水生昆虫の重要性を明らかにすることは、河川と森林両生態系の関係にとどまらず、地球上の多くの生態系において、外部の生態系からの影響が、時に内部の影響を上回ることをしめしており、これは、現在の群集生態学における重要な研究に繋がる。発表の最後に、このことについても簡単に紹介する予定である。



図1:河畔林に集まる鳥類・キビタキ



図2: 攪乱のない川には水草・バイカモが繁茂する

13:45-14:15

静岡, 日本, 世界のナウマンゾウ

高橋啓一(滋賀県立琵琶湖博物館)

日本からは、約10種類のゾウ化石が発見されているが、ナウマンゾウはそれら中でも最も産出数が多く、日本のゾウ化石の代表といえる。その完模式標本は、浜名湖のほとりの静岡県浜松市西区佐浜から発見されているほか、静岡県からは多くのナウマンゾウ化石が発見されており、そのことから今回の講演会のテーマのひとつに選ばれた。

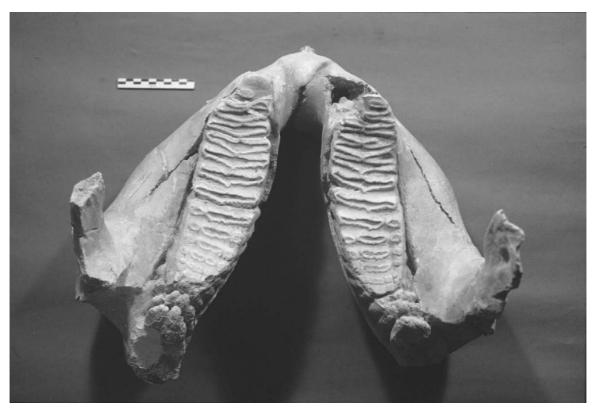
ナウマンゾウの近縁種間の関係性に関してはよく分かっていないが、アフリカにいたレッキーゾウが祖先と考えられている.近縁な種類は、ヨーロッパ、中央アジア、インド、中国、台湾などから発見されている.日本から発見されているナウマンゾウの化石のうち、最も古い時代のものは、およそ30数万年前のものであることから、この時代かそれよりやや古い時代に大陸から日本に渡来したと考えられている.

その後、本州を中心に分布していたが、12万年前や3.5万年前には、北海道にまで分布を拡大している。これらの時期には、北海道にもナウマンゾウが生息できる温暖な環境が広がったと考えている。現在までのところ北海道から宮崎まで200個所以上から発見されており、気候変動とナウマンゾウの分布についても検討されている。

絶滅時期に関しては、日本のナウマンゾウでは、暦年較正した年代でおよそ 28,000 年前という見解が最近では出されている. ヨーロッパにいた近縁種では それよりも若干古い年代を示しているものの、3~2 万年前に地球上に起こった 最終氷期最寒冷期の時期にナウマンゾウおよびその近縁種は絶滅してしまった ようだ. 温帯の環境に生息しているナウマンゾウと寒冷な環境に生息している マンモスゾウが気候変動に伴って入れ替わっている様子は、北海道のゾウ化石 を調べることで推定されている.

また、こういった大型動物の絶滅は、およそ 4 万年前からその存在が確実となっている日本列島におけるヒトの生活にも影響を与えた可能性があると思われている.

講演では、静岡県で発見されたナウマンゾウにどんなものがあるか、日本の ナウマンゾウ研究の到達点、そして世界のナウマンゾウの仲間についてお話し たい.



ナウマンゾウの完模式標本(下顎,京都大学所蔵)

14:15-14:45

間隙性オストラコーダの自然史:垣間見る驚異の種多様性

塚越 哲(静岡大学理学部)

海岸や河原の水辺で砂を掘ると速やかに水が穴を満たす.この水は「間隙水」と呼ばれ、砂の粒子の「すき間」を満たしている.このすき間は微小な空間であるが、種類も個体数も夥しい数の生物を擁しており、それらは「間隙性生物」と総称されている.間隙性生物は、現在までに20を超える動物門に及んで報告されている.しかしこれらの動物は、きわめて微小であるためにあまり知られていない.

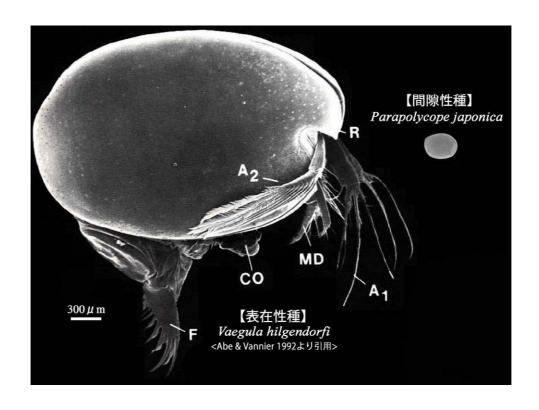
オストラコーダ(Ostracoda/貝形虫類)は、発達した背甲が体全体を覆うことで特徴づけられる微小甲殻類で、世界中の水界に広く適応しており、間隙性生物としても主要分類群である。また石灰化した背甲をもつため、化石として保存される唯一の間隙性生物でもある。

種分類に際しては、背甲の形態を基準とする場合もあるが、最も信頼できる方法はオスの交尾器の形態に基づくものである。それは、その形態がメスによる性選択の対象となり、生殖的隔離を担保しているという根拠に基づく。間隙性生物は狭い空間に適応しているために、一般に体サイズが小さく、また外部形態が単純であるため、その分類を困難にしているが、オストラコーダに関してはオスの交尾器を用いることにより、正確な種分類が可能である。日本における間隙性オストラコーダの報告はこれまで僅かであったが、演者らによる10年余の調査によって、日本国内の数地域より80種余の未記載種(一部新種として報告)が発見された。この数は我が国とその周辺に生息する既知の表在性(間隙性でない)種の種数の1/5から1/4に相当する。表在性種の数が100年余にわたり多くの研究者によってもたらされた値であることを勘案すれば、間隙性オストラコーダの実在する種数は、表在性のそれを凌駕する可能性さえ示唆される。

オスの交尾器は、一般に進化の過程で付属肢が変形し、移動から生殖へと機能転換してできたものと理解される.元来、甲殻類のすべての付属肢は「二叉型付属肢」と呼ばれる共通の原型から派生したものとされ、いわば付属肢のもつ高い可塑性こそが、オストラコーダの種多様性の原動力となっているといえる.これは間隙性オストラコーダの種多様性の理解にも適用される.一方、間隙性オストラコーダの中には、オスの交尾器の形態が単純で、これによる種分

類が明確に行えない分類群もあるが、その場合はオスの上唇の形態に顕著な差がみられる。オスはメイティングの際にこの上唇でメスの体後部をノックするように当てる様子が観察できる。おそらく、上唇の形態の違いがメスには異なる接触信号として感知され、性選択の対象となっていると考えられる。

交尾器や上唇の形態によって、種レベルの分類は明確に行える一方で、ボディープラン全体としては間隙生活に特化しているために収斂的であり、したがって科レベル以上の系統を形態から推定することは困難である。すなわち、間隙性オストラコーダ全体が単一の祖先に由来するのか、あるいは複数の分類群が平行的に進化したのかについての判断を形態情報から導くことは不可能であった。これに対し、DNAの分子系統解析の結果は、科レベルで複数の表在性分類群が間隙性分類群を派生していることを明らかにした。このことは、オストラコーダに限らず、現在間隙空間に生息する多くの動物群は、長い進化史において体サイズを矮小化させ、たびたび微小な間隙空間へと侵入を試み、適応した結果であることを示唆している。



黒潮の貝類相ができるまで: 海底地形のでこぼこが育んだ豊かな海

延原尊美 (静岡大学教育学部)

貝類は海の昆虫と呼ばれるほど種の多様性の高い仲間である. 貝類は全世界で約 13 万種の現生種が記録されているが, 日本周辺の海域にはそのうち 8000種以上が生息している(佐々木,2010). 世界の中で種の多様性が最も高い海域はやはり西太平洋の熱帯域であるが, 日本の貝類相は, 暖流・寒流双方の影響をうけ, 気候変動のなか種分化と定着が繰り返された結果, 日本に固有な要素を数多く進化させたという点でたいへんユニークである. 日本の貝類相は, 海洋生物の種分化と地球環境の変動との関係を考える上で, 世界的にも貴重な自然遺産といえる.

日本の貝類相のうち、黒潮の影響下にある動物群の中には、熱帯・亜熱帯系種が温暖化とともに日本周辺の海域に北上・侵入し、その後の寒冷化の折にも南下せずに日本に定着し、固有の要素に種分化した事例が多く見られる。新生代の貝化石が豊富に産出する日本列島では、このような暖流系動物群の進化のプロセスをつぶさに見てゆくことが可能であり、多くの古生物学的研究がなされてきた。例えば、日本のキサゴ類は初期中新世末の温暖化とともに南方から侵入してきたプロトロテラ属を起源とし、以後の気候変動のたびに日本列島内で種分化を繰り返し、内湾のイボキサゴから外洋のダンベイキサゴまで、様々な環境に適応していることが明らかにされている(小澤・岡本、1993)。

では、黒潮の貝類相の多様性は気候変動だけで説明できるだろうか? 演者はこれに加えて、日本列島がプレートの沈み込み帯に位置すること、特に4枚ものプレートが会合することで、尾根あり谷ありの複雑な海底地形や多様な堆積場が作り出されているという背景も大きな貢献をしていると考えている。例えば、東海沖では、フィリピン海プレートが本州に対してななめ沈み込みを行っていること、また伊豆—小笠原弧という火山弧が本州に衝突していることから、この一帯には、海溝、海脚、海堆、海底谷、急流河川によるファンデルタ、火山島周辺の島棚などなど、ありとあらゆる海底地形がまさに箱庭的に凝縮されている。このような海底地形の多様性は、貝類にさまざまな生息場を提供する。シラスナガイ類は、餌の乏しい深海環境に適応した濾過食性二枚貝として、その進化が注目されてきた仲間であるが、東海沖では実に10種以上が分布している。堆積物試料を分析した結果、ストームの影響のある陸棚砂底、陸棚縁辺

部の砂泥底,枝湾,海堆の斜面,海脚斜面,海底谷の入口壁面,火山島周辺の 貝殻礫底など,堆積場ごとに異なる種が分布しているようすが判明した(延原 ほか,2005,2008).

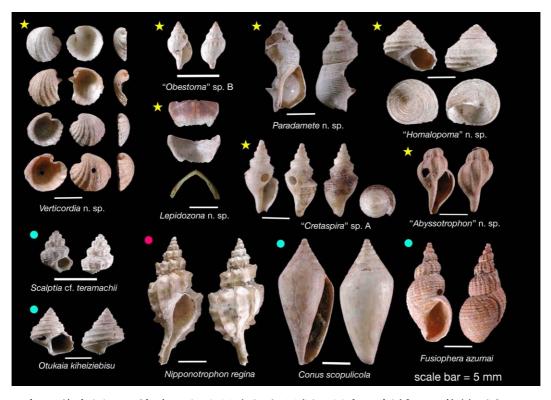
また、伊豆諸島周辺の島棚斜面には、本州からの砂や泥が運搬されず、火山砕屑物や貝殻を主体とした海底が広がっているが、そこからは新種と考えられる巻貝類・二枚貝類・多板類が複数発見されている。このような特異な堆積場に貝類はどのように適応し、分化しているのだろうか? 海底地形と貝類の分布との関係をより詳しく調べることは、貝類の多様性を知る上で新たな扉を開く可能性がある。日本列島のような活発な変動帯で作り出された「地形のでこぼこ」が海洋生物の多様性にどのような影響をおよぼしているのか、その自然史研究は始まったばかりである。

引用文献

延原尊美・林 真美子・上出桂子・齋藤 寛・池原 研,2008. 東海沖の貝類遺骸リスト. 静岡大学地球科学研究報告、35、65-128.

延原尊美・高山春果・松本英二・木下泰正,2005. 駿河湾の貝類遺骸群集と堆積場の特性. 静岡大学地球科学研究報告,32,31-66.

小澤智生・岡本健二, 1993. 古生物学的ならびに分子系統学的アプローチの統合による 系統進化学の新しい展開 -腹足類キサゴを例として-. 月刊地球, 15, 589-595. 佐々木猛智, 2010. 貝類学. 381p. 東京大学出版会.



伊豆諸島周辺の海底から発見された貝類. 星印は新種の可能性がある.

15:30-16:00

ウナギという魚の博物学

黒木真理 (東京大学総合研究博物館)

ウナギは、日本で年間約10万トンも食べられる重要な食資源です。また代表的な滋養食物として知られています。全国各地の縄文時代の遺跡からウナギの骨が出土しており、太古の昔から日本人がウナギを食べていたことがわかります。江戸時代になると「蒲焼き」という調理法が誕生し、さらに人々に愛されるようになりました。明治時代になると養鰻業が発展し、静岡・浜名湖は「ウナギといえば浜名湖」といわれるほど、ウナギ養殖の中心地となりました。我が国における養鰻最盛期の昭和30-40年代には、見渡す限り路地池の広がる光景がみられました。

川や湖でよく見かけるウナギは私たちにとって親しみ深い魚のひとつですが、一方で、ヘビのような細長い体つきやそのくねくねとした独特の動き、どこにあるのかはっきりしないウロコやエラの様相から、他の一般的な魚とはちょっと異なる、特別な生き物として捉えられています。ウナギが食べ物として利用されるうち、「うなぎ登り」や「うなぎの寝床」などの慣用句が生まれ、文学や絵画としても描き残されてきました。人とウナギの距離が縮まるにつれて、ウナギという魚は、食べ物としてだけでなく、文化や信仰にも深く根づいたユニークな生き物となっていきました。

ウナギは海と川を行き来する回遊魚ですが、川に暮らしている時期のウナギが私たちの生活に身近である一方で、海の生態はよくわかっていませんでした。なかでもその産卵場は、長い間大きな謎とされてきました。日本では、1930 年代から産卵場調査が始まりました。その後、ニホンウナギの産卵場探しは、70年以上続けられました。調査が進展し、産卵場が近づくに伴い、採集されるウナギ仔魚のサイズは徐々に小さくなっていきました。すなわち、ウナギの産卵場調査は広大な海の中で仔魚の輸送経路を遡り、より小さい仔魚を求め続けた歴史といえます。そして2009年、初めて天然のウナギ卵が西マリアナ海嶺南端部で発見されました。こうして明らかになったウナギの産卵地点の情報は、未知の産卵生態の研究において大きなブレークスルーとなるだけでなく、ウナギ資源の保全と管理に重要な意義をもっています。

現在、ウナギの資源量は世界的に激減しています。大西洋のヨーロッパウナギとアメリカウナギは盛時の1%以下になりました。2007年にはヨーロッパウ

ナギはワシントン条約によって、放流義務と輸出規制が課せられるようになり、 絶滅危惧 IA 類としてレッドリストにも掲載されるに至っています。太平洋のニ ホンウナギも 1970 年頃から減少の一途を辿り、現在は 1960 年代の資源量の約 10%にまで減少しています。その原因として、シラスウナギの乱獲や河川環境 の悪化、海洋環境の変動、ダムのタービンによる回遊中の親ウナギの死亡、外 来の寄生虫などが挙げられています。現在では、EU や東アジア鰻資源協議会に より、資源回復のために様々な取り組みが行われています。

一方、養殖種苗の安定供給を目指して 1960 年頃からシラスウナギの人工生産技術の開発研究が行われています。昨年は人工シラスを育てて親魚とし、これから 2 世代目の人工卵を得る「完全養殖」に成功しています。人工シラスで養殖用の種苗がまかなわれるようになると、天然ウナギの乱獲を抑制し、ウナギの保全を図ることができるようになると期待されます。しかし同時に、ウナギの文化も絶やさないようにすることが重要です。そのために、ウナギというひとつの生き物を自然、社会、文化のさまざまな面から総合的に科学して、包括的な理解を得ることが必要です。



左: 昭和44年の静岡県榛原郡吉田地区にひろがる養鰻場

右: 岡山県児島湾で採れた天然ウナギ

16:00-16:30

深海性魚類のもう一つの素顔 多様な仔魚期の形態

福井 篤 (東海大海洋学部水産学科)

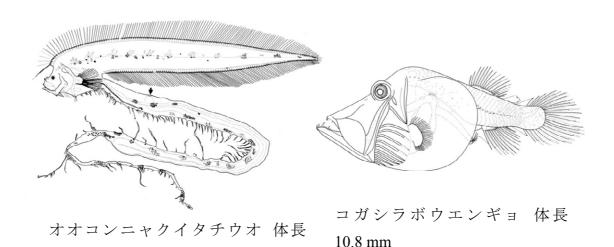
「深海性魚類(深海魚)」とは、水深 200 m 以深に生息する魚類の総称である. 何かグロテスクな響きがあるが、それは発光器を有した真黒な体、牙のような多数の歯をもつ大きな口、退化あるいは特殊化した眼、水分の多い体といったイメージに起因するものであろう. それらの形態は、暗黒で、水圧が高く、餌生物が少ない環境のなかで生き残るために適応した結果であり、個体発育上の終着点である成魚期の姿である. しかし、深海性魚類のなかには、仔魚期にその成魚からは想像できない、さらにユニークな特殊化した形態を経て成長することはあまり知られていない. 例えば、体から著しく延びる眼柄を有しその先端に眼がある、腹部がボール状に膨らむ、内臓が腹部から大きく逸脱し外腸を形成する、などである. 本講演では、海洋の基礎知識や仔稚魚の採集方法を述べながら、多様な深海性魚類の仔魚期の形態を紹介する.

外腸型の仔魚の代表種に、アシロ目アシロ科のオオコンニャクイタチウオがいる.本種は全世界の熱帯・亜熱帯海域に生息し、体長約2mに成長する深海底棲性魚類である.浮遊仔魚期のサイズが大きいこと(体長113.3 mm)も特徴であるが、本種の外腸の特殊化は著しい.外腸は多数の皮弁が発達した外皮に覆われ、体長の約1.5 倍の位置まで伸びる.変態期に、この特殊化した腹部は急速に変化し、外腸は体内へ取り込まれる.オオコンニャクイタチウオほど顕著ではないが、腹部の特殊化は分類学的にかけ離れたカレイ目ダルマガレイ科の深海性ザラガレイでも認められる.ザラガレイはカレイ目の中で最大の浮遊仔魚に成長する(体長120 mm).このような仔魚期の特殊化した外腸には、どのような意義があろうか?外敵に捕食されたら致命的であるが、「浮遊適応」や「刺胞動物への擬態」として考えられている。また、両種とも共通して外洋域に生息する仔魚には珍しく、腸には摂餌した多数のカイアシ類が観察される。このことは、巨大化する仔魚にとって著しく伸長した腸は餌生物の少ない外洋域で食い溜めを可能にする、あるいはエネルギー吸収能力の向上などの生理的な役割も担っていることを示唆する.

仔魚期の特殊化した形態に加え、仔魚と成魚での鉛直的な分布域の相違も驚くべきものがある。日本近海に生息するチョウチンハダカ科のイトヒキイワシ属の成魚は、水深 600-約 2,500 m の海底近くに生息する。この仲間のナガヅエ

エソは腹鰭と尾鰭の先端を海底に突きさして静止している. ところが, 仔魚は海表面直下のごく表層域で採集される. この仲間は, ふ化後, 深海底近くから表層へ移行, 滞在し, 変態が始まる体長約30 mm 頃までに再び深海底へ戻る鉛直移動を行う. 表層への浮上は, 豊富な餌生物が分布する層への移動と理解されるが, その一方で捕食者も多くなるので, まさに生死をかけた大移動である.

以上,深海底棲性魚類には,成魚期とはかけ離れた形態や分布域特性を有している仔魚がいる.その一方,本講演では割愛するが,仔魚から成魚へ直達的に成長し,分布域もほとんど変わらない種もいる.こちらは仔稚魚の採集が困難であることから研究が遅れていたが,我々の駿河湾で始めた深海近底層での採集努力によって,セキトリイワシ科などの仔稚魚の発育が解明されつつある.



113.3 mm