

## 東北アジア学術交流懇話会ニューズレター

## うしとら

## 第65号

## ● Contents ●

|  |                    |   |
|--|--------------------|---|
| Topic: Northeast Asia suffering from crustal movement over the time. ....        | (HIRANO Naoto)     | 1 |
| Neortheast Asian Reports: Farms and biodiversity: an example from Gansu. ....    | (CHIBA Satoshi)    | 2 |
| Food-web researches of a wetland ecosystem in Western Siberia. ....              | (SHIKANO Shuichi)  | 3 |
| Members' Forum: Memories and hopes of geological studies in Northeast Asia. .... | (ISHIWATARI Akira) | 4 |



## 地殻変動にさらされ続ける東北アジア

東北大学 東北アジア研究センター准教授  
(地球化学研究分野)

平野 直人



東北アジア地域の自然環境と社会活動を営む重要な要素のひとつに、激しい地殻変動地域である事が挙げられます。東北アジアは環太平洋地域の北西部に位置し、特に海洋に面した地域では、巨大地震や火山活動など激しい地殻変動にさらされているという要素を外すことはできません。2011年の東北沖の超巨大地震は記憶に新しいですが、それと同規模のマグニチュード9と言われる1952年のカムチャツカ地震はペトロパブロフスクカムチャツキー沖を震源として発生し、更に西南日本ではそれぞれ東南海地震(1944年)と南海地震(1946年)も発生し、この時代はプレート境界型の巨大地震が立て続けに起こっています。また、ご存知の通り日本列島は火山活動密集地帯であり、その火山列は北海道～千島列島～カムチャツカ半島と続き、しばしば噴火活動を繰り返しています。これら活発な地殻変動の

原因は主に、東北アジア沖からハワイ諸島やフレンチポリネシアを経て北米沖や中南米沖、イースター島まで大きく広がる太平洋プレートの「沈み込み」にあります。

現在東北アジア沖には、太平洋に面した海岸線沿いに千島海溝と日本海溝などがあり、これまで1億年以上かけて西北西に水平移動してき

た太平洋プレートは、これら海溝で進行方向を変え、地球内部へと沈み込んでいきます。この際、プレートという剛体は地球内部方向へ折れ曲がらずに屈曲し、海溝手前でアウターライズという地形の盛り上がりを作ります。図1の黄色点線で示した範囲に海溝と平行に水深の浅い範囲があり、日本海溝と千島海溝の部分で特に顕著であることがお分かりになると思います。このプレートの屈曲によって海側発生する地殻変動として、プチスポット海底火山やアウターライズ地震が発生します。プチスポット火山(図1・星印)は小さい深海底の火山として三陸沖で発見され、ここ10年で認識された地球上の新種の火山です。チリ海溝やトンガ海溝、ジャワ海溝など世界中のプレート屈曲場で発見されつつあります。アウターライズ地震とは、既に述べたプレート境界型の逆断層の巨大地震とは対照的に、沈み込むプレート側の引張場の正断層で発生します。このタイプの地震はプレート境界型に比べ震源が陸地から遠いため、比較的揺れが小さいものの、海底面が直接変動するため、大きな津波を伴うことが多いのが特徴です。1933年の昭和三陸地震はその典型例と言えます。

このような東北アジア地殻変動は太古の昔から続いてきました。今から2億5千万年前、モンゴルには海洋が存在し、プレートの沈み込みを伴う地殻変動もありました。モンゴルの北部からオホーツク海西岸北部のUda湾にかけて分布する深海底に噴出した溶岩や堆積物の地質は、その痕跡を今に残しています。カムチャツカ半島では、遠くハワイ諸島から連なる直径百～数百キロメートル級の巨大な天皇海山列(図1)が、半島に衝突しています。三陸沖の東経160度付近には日本列島の面積に匹敵する巨大な「シャツキー海台」(図1)がありますが、この海台は太平洋プレートの動きに乗って、将来日本列島や極東ロシアに衝突するでしょう。東北アジアは数億年前から現在まで、激しい地殻変動の記録を残す貴重な調査地域であり、そこから分かる事実と東北アジア沖の太平洋海底は、将来の東北アジアを写す鏡でもあるのです。

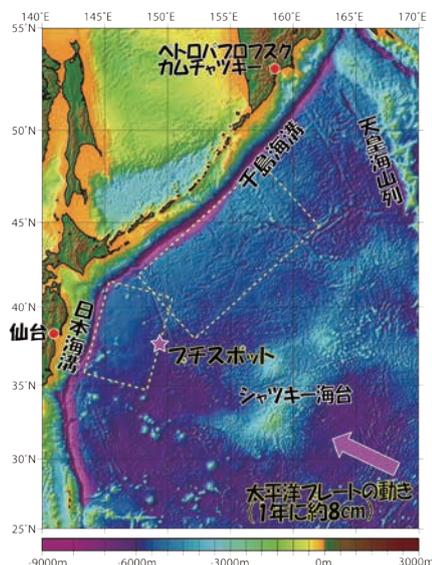


図1. 「東北アジア沖の海底地形図」

## 東北アジア通信

### 「畑と生物多様性：中国甘肅にて」

東北大学 東北アジア研究センター教授 千葉 聡  
(地域生態系研究分野)



中国甘肅省の省都、蘭州を出発して車で南下することおよそ300km。標高3000mの峠を越えると、深い峡谷地帯となる。褐色の濁水をたたえた白水江に沿って東に進むと、やがて視界が開けて、横丹という小さな盆地の街に到着した(写真1)。周囲を囲む山稜は見渡す限り開墾され、段々畑があたかも等高線のように麓から山頂近くまで続いている。

私たち調査グループのメンバーは、京都大学、東北大学、そして中国科学院の研究者である。私たちがこの地を訪れた目的は、主に昆虫類と陸生貝類の分布調査。事前の情報では、カタツムリとそれを食べる昆虫—オサムシ類—の産地だということだった。

車を止め、調査を開始するが、一帯はネギなどの野菜やトウモロコシ畑、それに果樹園などの耕作地であった。季節は6月、雨の多い季節であるため、比較的湿っている。しかし道と畑や家屋の周りのわずかな樹木、それに果樹園



写真1. 山頂付近まで広がる畑地。甘肅省文県横丹にて

の樹木を除けば、樹林と呼べるような環境は全くない。日本ならば、このような見渡す限りの畑では、昆虫やカタツムリなどほとんど姿を見ることはない。せいぜいたまにモンシロチョウが飛び、道端の石や板切れを片端からひっくり返して、ようやく数匹のオナジマイマイやコハクガイが見つかる程度だろう。多様で豊かな陸上動物が生息する環境、とはとても言い難い環境だ。話が違ふ、と失望感否めない状況である。

ところが、なにげなく畑に栽培されている作物を見て、驚いた。ネギの根元や葉に、五百円玉サイズの白や茶色の大きなカタツムリが、沢山群がっている(写真2)。果樹の枝には、小型のカタツムリがびっしり張り付いて、鱗のようになっている。多いのは数だけで



写真2. 長ネギに群がる大型のカタツムリ

はない。たった一株のネギに、10種以上も付着している。しかもすべてこの地域の固有種または固有亜種である。高々500平方メートルの範囲で、実に34種のカタツムリが見つかった。日本でこれほど面積当たりのカタツムリの種数が多い場所はない。たとえば東北大植物園の天然記念物の原生林でも、全域合わせて14種しか見つからない。

仕掛けたトラップには、多数のオサムシ類がかかっていた。特にカタツムリだけを食する大型種が4種捕獲された。虹色や金緑色に輝く宝石のようなカンスーカブリモドキや、巨大な頭をもつマンボウオサムシ(写真3)などである。日本のマイマイカブリに近い種だが、どれも甘肅南部の固有種だ。この地域には、他にカタツムリを主食とするヘビや鳥類も生息するという。カタツムリに資源の多くを依存した生態系が形作られているようだ。しかもそのカタツムリは、畑の作物に資源を依存しているという状況である。この場所の本来の環境や植生は不明であるが、少なくとも現在は、畑や果樹園などの人工的な環境が、カタツムリやそれを利用する昆虫の驚異的に高い種多様性を維持するのに貢献していると考えてよさそうである。



写真3. カタツムリを主食とするマンボウオサムシ

その日の夜、地元の農政局の方と話す機会があった。カタツムリが農作物を食害するので困っているとのこと。駆除しているのか尋ねたところ、ブタや鶏を放して食わせているという。誘引剤などの農薬は使用していないそうだ。なるほど、これでは駆除の効果はない。それどころか、糞が栄養になってむしろカタツムリには好都合。この状況は、陸と淡水の違いはあるが、実は日本の一部で行われる無農薬の有機農法の水田と似ているかもしれない。人間生活に依存した生物多様性、つまり、農薬を散布しない水田では、ヒラマキガイなどの淡水貝類が大量発生する。そしてそれらを捕食するコオイムシが多数現れる。ただしここ横丹の場合、農薬を使わないのは、環境負荷を避けるためではない。単にその習慣がないから。昔からのやり方に従っているだけである。カタツムリは農家にとって困りものの害虫か、良くて家畜のえさでしかない。中国の現況を見れば、いずれこも強力な農薬を大量散布することになるだろう。人間活動に依存した生物多様性の儂さを、この中国の事例は示している。

## 東北アジア通信

## 「西シベリア湿地生態系の食物網研究」

東北大学 東北アジア研究センター准教授  
(地域生態系研究分野)

鹿野 秀一



私たちのグループは、西シベリアのノボシビルスク州に広がるチャーニー湖沼群とその周辺の湿地において、2001年から14年間ロシア科学アカデミーシベリア支部・動物分類学生態学研究所の研究者と共同で、湖沼や湿地における食物網の調査・研究を行っています。調査地のチャーニー湖沼群は、西シベリアのオピ川本流とその支流のイリティシュ川にはさまれた低地に位置し、広さは琵琶湖の約3倍ほどありますが、平均の水深は2～3mと非常に浅い湖です。また、主に2本の河川が、高低差の少ない草原や牧草地とシラカバの林が混在する中を約300kmほど流れ、周辺にヨシ原が広がる湖沼群に流入しています(写真1)。しかし、流出する河川はなく内陸湖を形成しているため、降雨と蒸発によって水深や湖面積の季節変動が見られ、流入河川から遠くなるにつ

れて塩分が蓄積して、環境が徐々に変化する湿地生態系を形成しています。

これらの生態系では、生産者である植物プランクトンや水生植物

からこれらを食べる動物プランクトンや巻き貝、昆虫類など、さらにそれらを捕食する魚類やさらに高次の魚食性魚や鳥類などの食う食われる関係は、複雑に結びついた網状の関係を成し、食物網と呼ばれています。食物網の研究のためには、従来は食べている所を観察したり、胃内容物を



写真2. チャーニー湖における動物プランクトンの採集の様子



写真1. チャーニー湖の周辺はシラカバ林と草原がひろがる

分析したりしていましたが、これらは一時的な情報で長期間の平均的な姿を反映していない可能性があります。このため、近年ではエサ資源とそれを食べている動物の体の組成を分析する方法が多く使われています。生物の体を構成する炭素原子と窒素原子には、それぞれ重さだけが異なる原子(炭素では原子量12と13、窒素では原子量14と15で、これらは安定同位体と呼ばれています)が特有

の比率で存在していて、あるエサを食べている動物の同位体の比率はエサの比率と近い値を取ります。厳密には炭素の同位体の比率はエサと動物ではほとんど変わりませんが、窒素の同位体の比率は動物の食べているエサより重い原子が若干増えます。この関係を用いて、エサ候補と動物に含まれる炭素と窒素の同位体の比率を調べることで、動物がどのエサを食べているか推定できます。また、同位体の比率による方法の利点は、長期間の平均的なエサ資源を反映し、分析にも非常に少量(千分の1グラム程度)の乾燥したサンプルがあれば測定できることで、シベリアで採集したサンプルを持ち帰る場合も少量で済む点です。

このような分析をとおして、チャーニー湖沼群では塩分などの条件が徐々に変化すると、植物プランクトンの炭素の同位体の比率が変化し、それを食べている動物プランクトンもその値を引き継ぐことから、ある生産者由来の食物網が広がる範囲は、広大な湖沼や湿地の中でも数百メートルのスケールでパッチ状に存在することが分かりました(写真2)。また、この湖に多く生息するコイ科の魚類は、動物プランクトンをもっぱら食べているグループと水生植物などもエサとしている雑食性のグループの存在も明らかになってきています。さらに、これらの魚類を食べている魚食性魚や鳥類などの行動範囲はそれらのエサの分布より広いことが分かってきました。

一方、これらの食物網に宿主・寄生者関係を組み込むことの重要性は言及されているにもかかわらず研究例がありません。そこで、今まで研究していたチャーニー湖沼群の食物網に、さらに寄生者も対象とすることにより、寄生者・宿主関係を

同位体の比率から見た食物網に組み込み、寄生虫自体が食物網内での食う食われる関係にどのように寄与しているかについての研究も進めています(写真3)。

これらの研究は、科学研究費補助金・海外学術研究(2001～2003年度・代表者菊地永祐、2004～2006年度・代表者菊地永祐、2007～2009年度・代表者鹿野秀一)および日本学術振興会二国間交流事業(2009～2010年度、2012～2013年度・ともに日本側代表鹿野秀一)の助成や研究委託によって行われたものです。また、2015～2016年度の日本学術振興会二国間交流事業(代表鹿野秀一)の研究委託も受け、さらに寄生虫を含めた研究を進める予定です。



写真3. 吸虫類。これらの寄生者も食物網に組み込む。

## 会員の広場

### 東北アジア学術交流懇話会

お互いの交流拡大を目的に、会員皆様の近況・ご意見などを発信していただくスペースです。  
 今回は、2014年9月から原子力規制委員会の委員としてご活躍されるようになった前東北大学東北アジア研究センター教授石渡明先生に東北アジア地域におけるこれまでの地質学研究的フィールドワークのご経験や後学育成に対する熱い思いについてお話をいただきました。

## 東北アジアの地質研究の思い出と期待

原子力規制委員会委員 石渡 明

(Commissioner of Nuclear Regulation Authority Akira Ishiwatari)



私は2014年9月18日に東北アジア研究センター教授を退職し、翌日現職に就任した。それから約半年、全国各地の原発の新規制基準適合性に関する審査会合、敷地内破砕帯に関する有識者会合、定例委員会、現地調査など緊張の日々が続いている。生活や仕事の内容は一変したが、何とか元気にやっている。学生指導のため月1回ほど当センターを訪問しているので、まだ遠く離れた気はしない。

私は当センター在職中に磯崎行雄氏と共著で「東北アジア 大地のつながり」という読本を東北大学出版会から2011年に出版させていただいた。この本は2009年末の当センター公開講演会の内容をもとに、日本と大陸の地質学的つながりを解説したもので、幸い多くの読者を得て版を重ねた。この本で私はロシアを担当したが、中国やモンゴルも研究してきた。ここでは、これらの地域での共同研究に参加した学生たちにつまわる思い出をお話し、将来の当センターの研究への期待を述べたい。



図1. チュコトカ自治区の首都アナディールの新聞クライニー・セベル(「極北」)の2009年7月31日の記事。日露共同地質調査を特集。写真は2007年調査のもの。「明、黒澤ではないが」という小見出しも。右頁円内は町澄秋君。

私が中国との共同研究に参加したのは1989年、天安門事件の年であった。日本側は3つの国立大学の合同チーム、中国側は北京の科学院地質研究所であり、1996年まで7回ほど訪中した。研究地は山東省・江蘇省である。中国側との関係維持には苦労もあったが、結果的に超高压変成岩に関する多くの国際的な論文が出た。しかし、より大きな成果は、この中で世界的に活躍する数人の中国人研究者が育ったことだと思う。これに参加した日本人学生にも現在大学教員として活躍中の人が複数いる。

ロシアとの共同研究は1990年が最初だった。ロシア北東端チュコトカ自治区のコリヤーク山地でソ連地質省が行った国際野外セミナーに参加した。この時、モスクワの地質研究所のソコロフ博士と知り合い、彼とはその後ロシア北東部で多くの共同調査を行った(2011年には当センター客員教授)。1992年にはウラジオストクの地質研究所のヴィソツキー博士と知り合い、翌年彼と一緒に沿海州シホテアリン山地の地質を調査した。その時、山陰の国立大学の4年生が、本人の強い希望で、指導教員の許可を得てこの調査に参加した。彼はその後金沢大学で私の指導のもとに修士・博士課程の研究を行い、オホーツク海北部タイガノス半島調査などにも参加した。現在彼は山陰の地球化学関係の国立大学附置研究所の准教授として活躍している。また、最近首都圏のある国立大学の助教になった付加体緑色岩の研究者も、金沢大学で私が指導した博士課程の研究に関連してシホテアリンの地質調査に参加した。昨年からは当センター特任助教を務める町澄秋君も、金沢大学博士課程在学中に2回チュコトカの調査に参加した(図1、東北アジアニューズレター42号)。

モンゴルの地質調査は東北大学の博士課程留学生エルデネサイハン君と共同で行った(本誌53・57号)。現在彼は専門分野を生かし、モンゴルの資源開発会社に勤めている。

学生を海外研究に連れ出すと大きなリスクを背負い込む。我々の共同研究中にも思わぬ急病やトラブルが発生し、冷や汗をかきながら対処した。しかし私自身、若い頃の海外調査が貴重な経験になった実感があり、努めて学生を海外調査に同行するようにしてきた。東北アジア地域は地質とその発達史に日本と深い関連があり、その調査は日本の地質の理解に不可欠で、今後の日本の資源、エネルギー、防災戦略を考えるための基礎データとなる。当センター地球化学分野の野外調査を重視する研究が今後も東北アジアや周辺海域で活発に展開されることを期待するとともに、その中で多くの学生が経験を積み、いい仕事をする研究者に育ってくれることを念願する。



今号は、「自然」の特集です。地域研究というと「人」や「社会」が主な対象ですが、自然環境も重要なテーマです。草原や湿原の生き物たちは、人とともに生きています。また地質学が扱う火山や地層も、人の社会や地域の理解に不可欠な対象です。自然科学者の仕事も、地域の人々の生きる場を明らかにする営みなのです。どうかご一読ください。(岡 洋樹)

"Ushitora" is a Japanese word for the "Ox-Tiger"; Northeast in the Chinese animal zodiac. (A.I.)

《うしとら》(東北アジア学術交流懇話会ニューズレター)第65号 2015年6月30日発行

発行 東北アジア学術交流懇話会

〒980-8576 宮城県仙台市青葉区川内41 東北大学東北アジア研究センター一気付

PHONE: (022)795-7580 FAX: (022)795-7580

http://www.cneas.tohoku.ac.jp/gon2/ E-mail: gon@cneas.tohoku.ac.jp