

地質分野2006年春の話題-英文ニュース誌から-

高橋裕平¹⁾

1. まえがき

地質学に限らず、最近の科学では専門が分化し先鋭化しているため、少し専門が異なるだけでも最新動向を直接知るのには困難となっている。しかしながら、地質学で今どんなことが話題となっているのか、あるいは社会が何を地質学に求めているかを絶えず意識することは、研究や教育の現場のみならず、新規事業をめざす地質技術者にも重要である。本誌「地質ニュース」は、長年にわたり総合的に地質情報の提供をしてきた。最近では専門的な学会でもニュースを充実する方向にある。例えば、地球惑星科学系の学会が連携している日本地球惑星科学連合のニュースレター(JGL, Japan Geoscience Letters)は、最近の研究動向を伝えるトピックスが掲載され、和文による最先端研究の情報誌となっている。

しかしながら、複数のニュース誌をフォローするのは時間的に困難なことも多い。ましてや英文誌となると、これから地質学を学ぼうとする多くの学生には、術語に慣れていないこともあり負担であろう。そのような手間や負担を少しでも軽減できるよう、英語圏における地質学の最近の話題を2006年前半に発行された英文ニュース誌や連絡誌から紹介する。

急速なIT化の中、かつては入手困難であった専門雑誌の内容をウェブ上で知ることができるようになり、地域や機関ごとの情報格差は急速に減少してきた。今回紹介する内容はウェブで入手可能なので、興味を持った読者は原著に容易にアクセスできる。

2. “earthwise” 23号

(<http://www.bgs.ac.uk/magazine/magazines/magazines.html>)

アースワイズ(earthwise)は、英国地質調査所の普及誌で年に2回発行される。本誌「地質ニュース」と似た位置づけかもしれないが、アースワイズは毎号何らかの特集号となっている。2006年春発行の23号は、海岸を含めた海洋の地球科学特集で、とりわけ沿岸(offshore)に重きを置いている。概説、地質、環境、資源、災害、デジタル化の状況など、まえがきと19編の個別の記事からなる。

特集：沿岸・海洋の地球科学

まえがきで、英国は島国であるので、沿岸は経済的にも環境的にも注目する必要があると述べている。そのため、英国地質調査所はこれまで沿岸の地質図や報告を先導的に出版してきている。そのような経緯と情報の蓄積があることを前提に、生産量減少傾向の北海油田地域であらたな資源の確保、波浪や潮汐の影響を受けやすい沿岸の生物に配慮した開発計画、海岸侵食による国土の減少の危機などに理解を深めることを唱えている。

解説記事は次の通りである。「海洋と沿岸の科学」、「英国沿岸の大西洋」、「環境アセスメント」、「沖合生物生息地図」、「海洋生物の保護」、「ブリストル水道の海洋生物」、「海底地質」、「冷水域のサンゴ」、「スコットランドのフィヨルド」、「モデル化実例」、「気候変動の沿岸への影響」、「沿岸のデジタル図」、「沿岸の修復」、「海流研究」、「海洋の地球化学」、「掘削」、「津波から学ぶ」、「BGS (British Geological Survey, 英国地質調査所)とIODP (Integrated Ocean Drilling Project, 海洋掘削総合プロジェクト)」。これらのうち、いくつかを以下に簡単に紹介する。なお、和文の見出しは、必ずしも原著の題目そのままの訳ではないので、併せて著者名と題目を原著の通り記した。

1) 産総研 東北産学官連携センター

キーワード：地質、ニュース、海洋、廃棄物、気候変動、地震、鉱業、環境

海洋と沿岸の科学 (Robert Gatliff and Alan Stevenson; Marine and coastal science)

英国地質調査所のプロジェクトの紹介と背景の概略を述べている。英国の国家戦略の中で、英国地質調査所は2005年4月から新5ヵ年計画として海洋沿岸環境の総合的なアプローチ、炭化水素資源調査、3Dマップ、各種モデリングを行っている。これらに対して産業界からの期待も大きい。プロジェクト立ち上げの背景として、英国地質調査所は沿岸域から大陸棚における調査を世界に先駆けて行い、地質図や報告をシリーズで出版してきたことを挙げるができる。そのような地質情報の蓄積があるため、新たな海洋の管理に必要な図面類やモデル構築に寄与できるのである。

沖合生物生息地図 (Dave Long, Alan Stevenson and Heather Stewart; Offshore habitat mapping)

開発から海洋生物を保護するために、まず多様な生物の分布を知る必要がある。この学際的な計画が企画された経緯とパイロット研究の成果を紹介している。

背景には、北西ヨーロッパでは漁業が盛んなこと、炭化水素資源(石油・天然ガス)調査開発が行われていること、再生可能エネルギー(風力や潮汐)や沿岸域の新たな開発が進められていることがある。そのような中で、海洋エコシステムを考慮した環境アセスメントには生物生息分布図が重要であることが認識されてきた。

2003年にJNCC (Joint Nature Conservation Committee, 自然保護共同体)がアイリッシュ海をモデルフィールドとしてパイロット研究を企画した。プロジェクトはEUの12機関で行われ、英国地質調査所は海洋堆積物分布図を分担した。堆積物の違いは、海洋生物の住み分けに大いに関連が深いことが明らかになった。

沿岸のデジタル図 (Ceri James; Offshore digital maps)

英国地質調査所は地質図類のデジタル化を先導的に行っているが、ここで沿岸の図面類のデジタル化を紹介している。英国地質調査所による調査のほか、大学や英国水理機構 (UK Hydrographic Office) などの関連機関のデータを加えた図面類が25万分の1縮

尺で出版されている。1977年に最初のシートが出版され、68シートの初版が1992年までに完成した。個々のシート地域は6種類の図面からなる。その中の表層堆積物分布図、海底地質図、等深線図の3つがデジタル化されて提供されている。いずれもベクトルデータからなり、利用できるフォーマットは、Arc shape (.SHP), MapInfo Interchange (.MIF/.MID), MapInfo (.TAB), Bentley Microstation (.DGN) である。

津波から学ぶ (Dave Tappin; Learning from the tsunami)

英国では地震や津波に縁が薄いと断った上で、スマトラ沖地震の津波を紹介し、津波の原因を解説している。2004年12月26日にインド東縁(原著のまま、スマトラ沖ではない)でM9.0-9.3の地震が起こり、それに伴う津波の波の高さは30mを越えた。20万人が津波で死亡し、数十万人が家を失った。

津波は海底の破壊による波の移動である。海水面の動きは海底の動きに比例する。インド洋の例では垂直方向に15m以上になった。津波の多くは地震によって起きるが、そのほか、海底地すべり、火山の噴火、火山の崩壊、地すべりが陸上から海に到達、地球外物質の衝突等を原因とするものがある。海底地すべりによる例として1998年のパプアニューギニアで起きた津波があり、2,000人以上が死亡した。

西ヨーロッパでは津波の被害は少ないが、それでも過去にはいくつかの例がある。1755年には西大西洋を震源とする地震で津波が起こり、リスボンでは地震と津波により6万人が死亡している。1607年にはブリistol水道の沿岸で津波の被害があった。8,000年以上前にはノルウェー沖の地すべりに起因する津波があったらしい。

この解説のコラムに過去の超巨大津波の紹介がある。ハワイのコハラ火山には12万年前の有孔虫を含む津波堆積物が海拔61mの高さに残っている。ハワイ諸島の現在までの沈降を加味すると当時は400mの高さとなる。すなわち、400m以上の高さの津波によって海の堆積物が持ち上げられたのである。

3. “Geology Today” 2006年1号

(<http://www.blackwell-synergy.com/loi/gto>)

Geology Todayは英国の地質協会 (The Geologists'

Association)とロンドン地質学会(The Geological Society of London)の連絡誌で、地球科学のトピックス、専門雑誌のエッセンス、化石や鉱物紹介の連載物、ニュースとコメントなどからなる。1月号はサンプルとしてフリーで閲覧できる。

2006年1月号のニュースとコメントの記事は、「廃棄物処分地の利用」、「20世紀初頭の鉄道路線沿い地質ガイド」、「植物で火山観測」、「気候変動の話題-人類が氷河期を食い止めた?」、「Durston国立公園地質案内」、「写真で見るアルプス氷河の後退」からなる。

廃棄物処分地の利用 (William Stanton; Landfill or Landraise?)

廃棄物から発生するメタンガスを発電に供するなど、廃棄物処分地の利用例を紹介している。サマーセット(Somerset)では、地質を考慮した廃棄物処分地の設計がなされ、発生するメタンガスを使った発電が行われている。ここの2つのサイトではそれぞれ3MWの発電を行っている。これはオランダやドイツの1.8MWの風力発電施設7基分(実稼動20-25%)に相当する。また廃棄物処分により生じた人工的な高まりは海岸地域では防波堤になり、長期的には海水準上昇による浸水から国土を守ることに利用できる。

20世紀初頭の鉄道路線沿い地質ガイド (Stephen Donovan and Willem Renema; Geology and railways after Beeching)

エドワード王時代に出版されたブリテン島とアイルランドの地質アトラス(第3版, 1914年)の紹介である。紹介者はアメリカで出版されている道路地質シリーズと同様のものをヨーロッパでも出版したいと切望していたところ、本書の存在を知ったという。内容は地域全域の詳しい地質紹介、行程表、鉄道路線沿いの地質からなる。色刷りの地質図も載っている。当時のローカル線のあるものは現在では廃線となっているが、サイクリングロードに転用されている場合には、いまでもこのアトラスは地質ガイドとして利用できる。この地質アトラス原典の題名はやや長い。題目と著者は以下の通りである。"Stanford's Geological Atlas of Great Britain and Ireland with Plates of Characteristics Fossils Preceded by Descriptions of the Geological Structure of Great Britain and Ireland and their Countries; of the Channel Islands; and of the Rail-

ways" by Horace Bolingbroke Woodward (Third edition, 1914; Edward Stanford, London).

植物で火山観測 (Sebastian Watt; Letters from volcanoes: can plants monitor volcanoes?)

大学院生が火山調査の新しい試みを紹介して、自分の研究のアピールを行っている。シシリーのエトナ火山で、植物から火山ガス成分を分析して火山活動の履歴を探ろうというものである。これから成果が出るか期待して欲しい、としている。

気候変動の話題-人類が氷河期を食い止めた? (Rasoul Sorkhabi; Climate change: letters from America)

Scientific Americanに掲載された二酸化炭素増加に関する最近の話題をレビューしている。W. Ruddimanは、8,000年前の人類の活動(森林伐採と米作のための灌漑)から地球温暖化が始まり、このため新たな氷河期到来を食い止めたと主張している。これに対してW. BroeckerとT. Stockerは、その当時の人類活動では、二酸化炭素の量は海洋の調整機能が働き気候に影響を与えないと反論している。

二酸化炭素に関する最近のもう一つの話題は、いかにその量を減らすかである。化石燃料消費を減らし植林事業を進めることに加え、二酸化炭素の地中処分を積極的に進めることが考えられる。R. Socolowは火力発電所の二酸化炭素を地層に処分することを提案している。その際、処分地が油田地帯であれば二酸化炭素注入で地下の圧力が高まり、石油採取の効率が上がる利点を挙げている。

さらにThe New Yorker(2005年4月25日, 5月2日, 5月9日)に掲載されたE. Kolbertの解説記事"The Climate of Man"を次の3部に分けて紹介している。すなわち、(1)北極での温暖化の証拠、(2)メソポタミア文明滅亡は気候変動によること、(3)ブッシュ大統領の京都議定書無視に見られるような政策上の課題。紹介者はこの記事が全部で36ページと手頃なので、地球科学講座における討論会のテキストとして利用することを薦めている。

Durston国立公園地質案内 (Peter Fookes; Musings in Durlston Bay)

景勝地の地質の紹介。英国のPurbeck島東端の

Durlston国立公園にあるEast Devon and Dorsetの見どころを紹介している。地質学的にはジュラ-白亜紀境界の模式地の一つである。

写真で見るアルプス氷河の後退 (Tony Waltham; Alpine ice in retreat)

アルプスのRhone氷河の後退を、1932年の絵葉書の写真と同じ場所での現在の写真を並べて示した。

4. “GSA Today”, 2006年4月号

(<http://www.geosociety.org/pubs/gsatoday/>)

アメリカ地質学会 (Geological Society of America) の定期刊行物の一つとしてGSA Todayがある。情報交換など学会のニュース誌としての役割がある。また毎回時機を得た論説が一編載っていてフリーで閲覧できる。4月号では1906年にサンフランシスコで起きた地震を紹介している(第1図)。

1906年の地震とその後の地震に与えた影響 (Mary Lou Zoback; The 1906 earthquake and a century of progress in understanding earthquakes and their hazards)

一世紀前のサンフランシスコは、アメリカの太平洋側でもっとも栄えた都市で、人口は40万人を数えた。1906年4月18日明け方に地震がおき、引き続き火災で市中は灰じんと化した。少なくとも3,000人が死亡し、40万の人口のうち22万5千人が家を失った。この地震をあらためて取り上げたのは、震災1世紀ということに加え、この地震がアメリカにおける近代的な地震学の出発点とされていることを挙げている。

この地震以前の記録として、1776年にサンフランシスコで地震があったことがスペイン使節団の報告に記されている。その後しばらく記録はないが、ゴールドラッシュで人が集まりだした1830年代以降は新聞記事から地震の記録をたどることができる。1906年の地震より前の70年間にマグニチュード6クラスの地震が18回あったらしい。

1906年4月18日午前5時12分にサンアンドレアス断層に起因して地震が起きた。強い揺れは45-60秒続いた。この地震は6つのローカルな地震計に記録され、そのほか世界の90のステーションで観測された。地震の直後に地震調査会が設立され、ただちに地

質、地震、生物、工学の専門家が現地入りした。1ヶ月過ぎの5月31日には概報が出版された。本報告の第1巻は1908年に、第2巻は1910年に出版された。報告の第1巻でサンアンドレアス断層についての総括的な記載が行われた。それによると断層が600マイル以上にわたって連続することが確かめられた。地震がひずみの蓄積とその開放によること、したがって繰り返し地震が起き、周期性があることなども明らかとなった。このようにこの地震で得られた知識はその後の地震学や震災対策に大きな影響を与えた。

5. “Geotimes” 2006年4月号

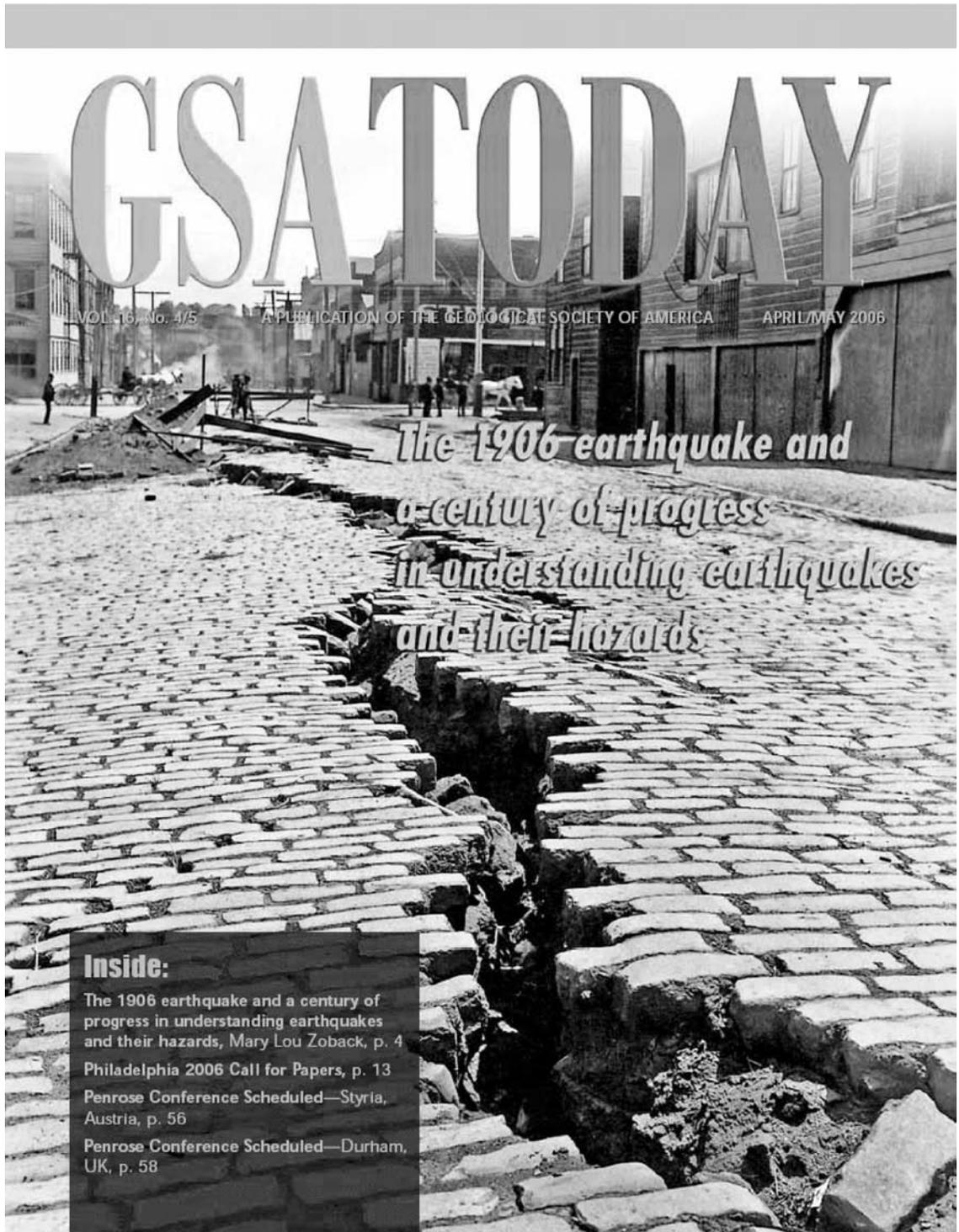
(http://www.geotimes.org/archives2/search_issue.html)

Geotimesはアメリカ地質協会 (American Geological Institute) のニュース誌である。同協会は、1948年に設立され、現在は、44の地球科学関係団体の連合体として約10万人の地球科学の専門家を擁する。2006年4月号では鉱業と環境の視点の調和を促す論説が載っている。アメリカの鉱業が壁に突き当たっているのは、環境政策とうまく噛み合っていないことによると分析した。その上でアメリカの現状を打開するため、鉱業が盛んな国の例を紹介している。

鉱業と環境の視点、共通の土俵を求めて (Frank T. Manheim; A New Look at Mining and the Environment: Finding Common Ground)

鉱業政策と環境政策それぞれの中身は、整然としていてもっとも素晴らしいのだが、それらを付き合わせると矛盾してしまう(著者は羅生門の話で目撃者の証言が食い違うことを比喩に使っている)。そのため、アメリカの鉱業が行き詰まり、鉱物資源の国外依存度が高くなっている。ところが国によっては鉱業と環境政策をうまく調和させているところがある。

中国は世界的な鉱業国として急速に発展している。しかしながら、中国の環境法は、鉱業が盛んなオーストラリアやカナダなどと較べてまだ初期の段階で、したがってあまり環境に配慮せずに鉱業開発を進めている。カナダでは環境庁が国全体を見通しているが、鉱業開発の管理は地域に委ねられている。すなわち、アメリカと違って地方分権で鉱業政策がとられている。オーストラリアも同様で、具体的な開発計画は地



第1図 GSA Today 2006年4月号表紙。

1906年サンフランシスコ地震の際の地割れの写真である(GSA Todayに転載届け済み)。写真本体は1906年サンフランシスコ地震100周年会議のウェブにサンフランシスコ歴史協会の好意で公開されたもの。

ウェブ：<http://www.1906eqconf.org/>

域の状況に合わせて準備されている。

ノルウェーは人口が約500万人だが、世界で3番目の石油輸出国で、海底パイプライン技術や液化天然ガスの生産とその輸送で世界を先導している。フィンランドは銅やそのほかの硫化鉱の精錬で先導している。その技術力により、生産量を上げ、消費エネルギーを減少し、有害物質もほぼ完全に除去している。スウェーデンでは地質調査所のわずかに9名が国の鉱業管理に従事している。2005年には305の鉱業権を管轄している。カナダやオーストラリアの地方分権と対照的である。

アメリカでも環境分野と鉱工業分野の担当者が敵対することなく、共通の認識を持つようになれば、アメリカの鉱業にも新たな発展が期待できるだろうと筆者は結んでいる。

コラムに鉱物消費の急増とそれに伴う市場価格高騰の解説がある。中国とインドをはじめとする開発途上国の急速な発展とそれに伴う鉱物資源消費量の増大、世界的に燃料価格が高くなり輸送費の増加、スマトラ地震やアメリカのハリケーン災害による施設の打撃、等々で鉱物資源の価格が高くなっている。例えば鉄鉱石は中国の消費の伸びで2005年に価格が70%上昇、銅材は世界で5%消費が伸び、そのために銅材原料のモリブデン価格が189%上昇した。最近2年間の価格をとってみると、モリブデン価格はなんと500%上昇している。銅の価格も上昇しているが、その原因に鉱山地域での豪雨、施設の問題、労働者のストライキが加わる。将来的な鉱物の消費の見直しには不確実性があるが、アナリストは中国やそのほか経済活動が急速に盛んになっていく国では、鉱物資源、とりわけ金属の消費は増加すると予測している。不確定の要素は、鉱物資源消費が増加している開発途上国で環境への関心が高まるかどうかである。

6. その他のニュース誌

英米のニュース誌を最近の内容も含めて紹介したが、その他の国の動向も気になるところである。英語

圏でウェブ公開されている例として、カナダとオーストラリアのニュース誌がある。

GEOLOG

(<http://www.gac.ca/PUBLICAT/geolog.html>)

カナダ地質協会 (The Geological Association of Canada) のニュース誌で、各種集会の報告や今後の予定、同協会の活動記録などが載っている。

AusGeo News

(<http://www.ga.gov.au/ausgeonews/download.jsp>)

オーストラリア地球科学機構のニュース誌である。3月、6月、9月、12月の年4回の発行である。2006年3月号では、オーストラリア地球科学機構の石油プロジェクトの報告が数編載っている。

7. あとがき

今回話題として取り上げた内容は、環境問題や気候変動に関するものが比較的多い。社会との接点が多様となった地質分野の世界的な潮流のあらわれであろう。ことに英国の環境問題に対する取組みが目立つが、それを裏付けるかのように、英国外相マーガレット・ベケット氏は、気候変動問題を最優先事項として国際的合意で解決すべきであると日本の新聞(朝日新聞6月21日)に寄稿している。

ウェブ上の内容は予告なしに変更されていることがある。今回フリーとして紹介した内容の一部が有料に変わっている可能性もある。その場合は御容赦願いたい。

謝辞：玉生志郎氏からは原稿の改良に有益な御助言をいただきました。ここに感謝します。

TAKAHASHI Yuhei (2006) : Some topics in English geological newsmagazines in 2006 spring.

<受付：2006年5月17日>