

GSJ 地質ニュース

GSJ CHISHITSU NEWS

～地球をよく知り、地球と共生する～

2015

4

Vol. 4 No.4



口絵

地質系博物館の紹介—韓国地質資源研究院 地質博物館— 田中 剛 97~100

浅層地下の大型定方位試料採取法のツールとしての改良型 ACE ライナー：
液状化 - 流動化調査工事への応用

重野聖之・鈴木喜之・福間 哲・風岡 修・吉田 剛・七山 太 101~106

地質地盤情報の活用促進と法整備

栗本史雄 107~113

日本地質学の軌跡 5 高峰譲吉と高山甚太郎：地質調査所からの広がり

鈴木 理 114~118

地質で語る百名山 第 2 回 羊蹄山

太田英順 119~121

書籍紹介

新・関東の地盤—増補地盤情報データベースと地盤モデル付— (2014 年版)

吉川敏之 122~123

書籍紹介

地球全史スーパー年表

七山 太 124~125

● ニュースレター

第 23 回 GSJ シンポジウム「日本列島の長期的地質変動の予測に向けた取り組みと今後の課題—数十万
年の過去を解明し、将来を予測する技術・知見・モデル—」開催報告

戸崎裕貴 126~127

2014 年度第 2 四半期 (7 月~9 月) 地質相談報告

下川浩一 127~128

表紙説明

赤熱岩塊と火山灰を放出する阿蘇中岳

阿蘇中岳は、約 27 万年前以降 4 回の大規模火砕流噴火で形成された阿蘇カルデラの中央火口丘の一つである。標高 1506 m の阿蘇中岳山頂西側には南北約 1 km の火口群があり、そのうち北端の第一火口の噴火活動が、2014 年 11 月 25 日から活発となり、火山灰を放出する連続噴煙や、赤熱した岩塊を間欠的に吹き上げるストロンボリ式噴火を行っている。阿蘇中岳でのストロンボリ式噴火は 1992 年以来である。この写真は、火口の約 3 km 西の草千里ヶ浜展望所で 2014 年 12 月 26 日の夜に撮影され、噴火の様子が、背景のオリオン座とともに写っている。(写真・文：宮城磯治¹⁾・星住英夫¹⁾ 1) 産総研 活断層・火山研究部門)

Cover Page

A night view of the Aso Nakadake eruption against backdrop of the Orion from Kusa-senri view point on 26th December 2014. (Photograph and caption by Isoji Miyagi and Hideo Hoshizumi).

地質系博物館の紹介—韓国地質資源研究院 地質博物館—

<田中 剛¹⁾>



韓国地質資源研究院にも日本の産業技術総合研究所『地質標本館』と同様、国土や世界の地質・資源と環境・防災への取り組みを紹介する『地質博物館』があり、毎日多数の見学者であふれている。この博物館は、2011年11月に開館した韓国で唯一の地質を専門とする博物館である。3部屋の展示室、2部屋の来館者地学発見自演室（後述）に加えて、屋外に広大な展示広場を持つ。この地質博物館は、古生物を専門とする館長の Yuong-Nam Lee博士と2名の研究員、2名の技官の合わせて5名で、月曜日の休館日以外、10時から17時まで公開されており、入場者は間もなく100万人目を迎えるという。以下に地質博物館の特徴に焦点を当て、その展示を紹介する。

写真1

地質博物館南面。2階建て2500m²であるが、他の展示館と同様デザインに凝った建物である。日曜日には、親子連れの来館者が多い。



写真2

ウィークデーには、小学生から高校生まで、団体での来館者が多く、館内は見学者であふれる。

1) 韓国地質資源研究院, 名古屋大学 年代測定総合研究センター

TANAKA Tsuyoshi (2015) Introduction of Geological Museum in Korea.

写真3

入り口（写真奥）に続くメインホールには、恐竜の骨格標本が多数展示され、来館者の目を引く。アジアの標本に加え、米国やカナダからの標本が展示されている。

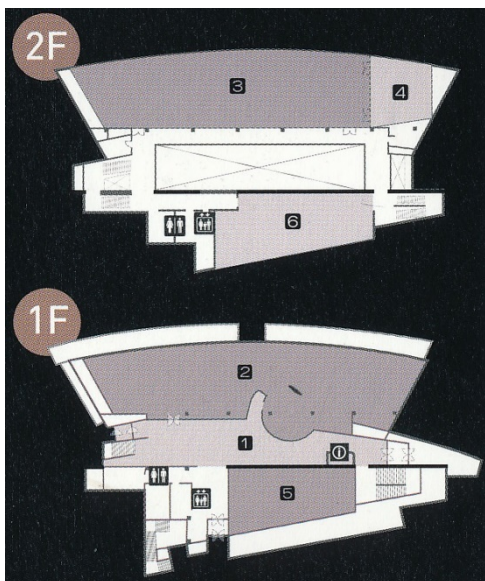
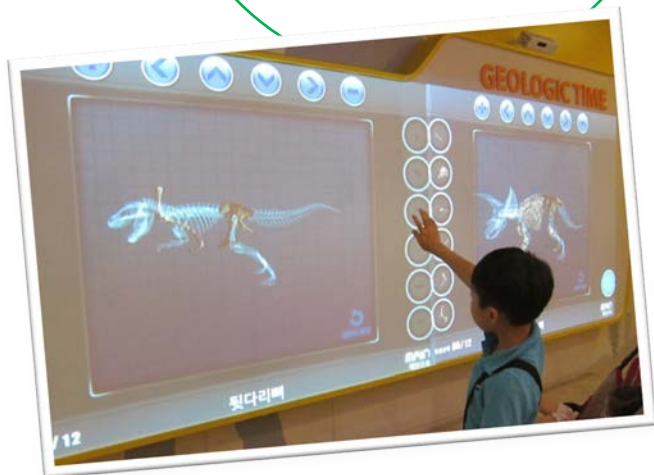


写真4

恐竜は、単なる展示だけでなく、恐竜と翼竜の関係、さらには鳥類への進化など学問的解説によりわかりやすく紹介されている。

写真5

来館者がコンピュータ画面上で、恐竜のバーチャル発掘や骨格の組み立てが試行錯誤できる地学発見自演室もある。この写真は小学生が恐竜骨格を組み立てているところ。2階にはバーチャル露頭からハンマーで岩石を採集し、薄片を作り、顕微鏡で観察する地学発見自演室（Science Room）もある。



【地質博物館の間取り】

1 メインホール：恐竜を中心とした展示（写真3） 2 1階展示室：地質研究の資源・防災への利用展示（写真6）、古生物展示（写真4）、地球型スクリーンへの投影システム（写真9） 3 2階展示室：隕石、岩石・鉱物の展示（写真7、8） 4 シアター 5 地学発見自演室（化石のバーチャル発掘、写真5） 6 地学発見自演室（岩石のバーチャル採集・薄片観察、子供図書室）



写真6

韓国地質資源研究院の業務が、国土の基盤情報として、資源／環境／防災にいかに関与しているか紹介されているが、展示を見るのは大人が多い。

写真7

岩石鉱物の展示は、さまざまな隕石と太陽系の形成についての展示から始まる。2014年3月に韓国南東部・晋州（Jinju）に落下したコンドライト隕石の展示も期待されている。



写真8

宝石鉱物の展示は、ここでも女生徒に人気が高い。



写真9

地球をかたどった球形のスクリーンには、SOS（Science On a Sphere）と称し、複数のプロジェクターからプレートの動きや地震波の伝搬などが投影される。メニューは、引率者（右手前）の手元で選択できる。





写真10

ここ韓国地質資源研究院地質博物館の強みは、広大な芝生の庭を持ち、巨大な岩石・鉱物や化石が展示されていることである。芝生の上では、来館者（生徒）が弁当を広げる風景も見られる。



写真11

博物館内の通路にはミュージアムギャラリーとして、子供達の作品が展示されている。



写真12

芝生の庭にある電気石をふくむベグマタイト標本の表面線量率は $5\mu\text{Sv}/\text{時}$ を超える。

地質博物館は、韓国の研究学園都市テジョンにある多くの博物館の中でも群を抜いて来館者が多い。その一つの理由は、単なる最先端科学の展示紹介だけでなく、『実物に触れることができる』という強みではないだろうか。館長のYuong-Nam Lee博士は、次の企画は、韓国古代における金銀や鉄など資源鉱物の利用形態の復元と動きを持つ古生物（ロボットではない）の展示だ、と未来への意欲を示される。博物館の概要は、<http://museum.kigam.re.kr>（2014/11/28 確認）で見ることができる（韓国語）。

浅層地下の大型定方位試料採取法のツールとしての改良型 ACE ライナー：液状化 – 流動化調査工事への応用

重野聖之^{1), 2)}・鈴木喜之²⁾・福岡 哲³⁾・風岡 修⁴⁾・吉田 剛⁴⁾・七山 太^{5), *}

1. はじめに

我々の主な生活面である沖積低地の未固結の地層を採取し、その成り立ちを考えることは大変重要な研究課題の一つである。特に、2011年東日本大震災以降、地震・津波、台風・高潮、斜面崩壊、火山噴火等の自然災害の発生時期、間隔を見積もる地質学的手法を用いた防災減災に関わる基礎研究が、日本各地において実施されている。

これらの基礎研究を実施するにあたって、これまで大きく3つの調査方法が実施されてきた(第1表)。深度5m以下で、地層の広がりや構造の把握が必要な場合はトレンチ掘削が有効とされる。但し、調査用地を確保する必要があり、現況復旧にも考慮が必要であった。この点、ボーリングは調査用地を確保しやすく、深度管理も正確であるのが最大の利点である。但し、採取された試料の孔径は5~10cm程度と視野が限られており、その分、情報量が少なくなる。一方、最近普及してきているのが浅層地下の未固結の砂礫層や土壌を、大口径かつ定方位・不攪乱状態で、迅速に採取し、“地層断面”を観察する方法であり、前者2つの方法を補足することが可能となることから、調査方法の新たな選択肢として着目されてきた(第1表)。

未固結堆積物の柱状試料採取方法については、既に様々な地層採取装置が考案され実用化されてきた(地盤工学会地盤調査法改訂編集委員会編, 2004)。しかし、従来の工法による地層採取作業は、サンプラーを押し込む方法やビットで掘削する方法のため、サンプラーの壁周囲に荷重によって乱れが生じることや、大口径で定方位かつ不攪乱で試料を採取することはやや困難であった。

ジオスライサーはこうした問題を克服するため、1997年に広島大学の中田 高教授(当時)らが考案し、復建調査設計(株)によって実用化・製品化された(特許第2934641)。この画期的な地層採取装置を用いると、大口

第1表 3つの調査手法毎の有意点の相互比較。

	情報量 (水平幅・方位)	深度	乱れ・欠損	調査場所・地質	試料の量	手軽さ
地層断面	○	△	○	△~×	◎	○
ボーリング	△	◎	○~△	○	○~△	○~△
トレンチ	◎	×	◎	○~△	◎	○~△



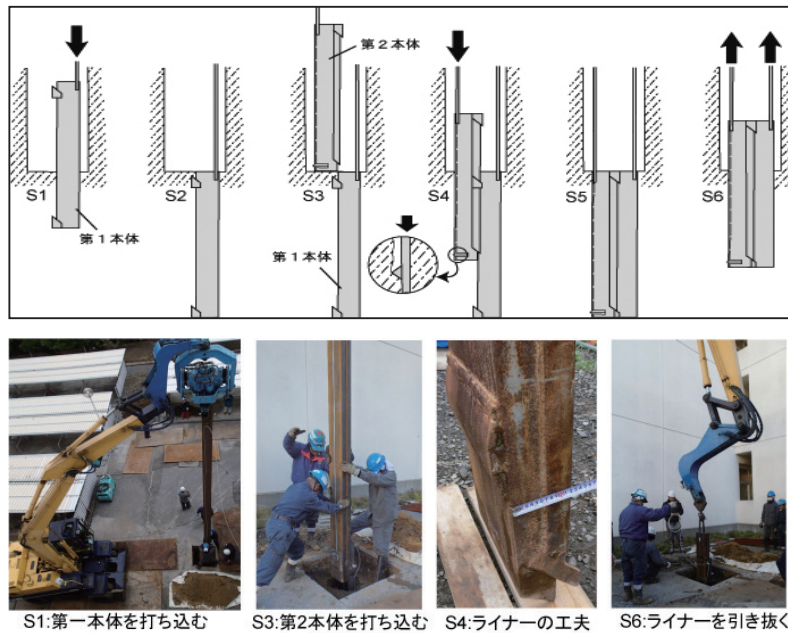
第1図 新 ACE ライナーを用いた千葉市美浜区での液状化 – 流動化調査(左)および採取された試料の一例(右)。

径、定方位かつ長尺(約 10 m 程度まで)の不攪乱試料を短時間に採取し、さらに、採取場所で回収状況を確認することができる。ジオスライサー調査工事の普及により、未固結地盤における掘削調査工事、特に活断層や津波堆積物調査に一大革命をもたらした(中田・島崎, 1997; 原口ほか, 1998)。ジオスライサーの場合、サンプルボックスとなる矢板に、ガイドクリップのついた蓋(シャッタープレート)を打ち込み、試料を回収することが、技術的なポイントとなる。

その一方で、我々は既に各方面(例えば、鎌滝ほか, 2005; 木庭, 2010; 藤原, 2013)で広く活用されてい

1) 元産総研技術研修員
2) 明治コンサルタント(株)
3) (有)ACE 試錐工業
4) 千葉県環境研究センター地質環境研究室
5) 産総研 地質情報研究部門
*) nanayama-f@aist.go.jp

キーワード: Lunch Box法, ACEライナー, 定方位・不攪乱試料, 大口径試料, 液状化-流動化調査, 津波堆積物調査, 完新世, 液状化-流動化現象, 沖積層, 人工地層, 掘削調査工事



第2図 ACEライナーの使用手順。第1本体と第2本体を地中に打ち込み、合体させた状態で同時に引き抜く。上図は、既存のボーリング孔を利用して、希望深度での試料採取を想定して描かれている。

る Lunch Box 法のコンセプト (七山・重野, 1999) を発展させてサンプラーを新たにデザインし、狙った深度の地層を確実に採取することが出来る地層採取装置、ACE ライナーを考案し、特許を取得した(特許第3669465)。そして、2004年10月に北海道厚岸郡浜中町霧多布湿原きりたつぶにおいて津波堆積物に関する公開掘削工事を実験的にを行い、その成果を誌上発表した(重野ほか, 2006, 2008; Nanayama *et al.*, 2007)。この ACE ライナーを用いた調査工事の手順については、第2章に詳しく記載する。

今回、我々は地層中の液状化 - 流動化現象箇所の認定やメカニズムを解明する目的で、これまで北海道の湿原や低地の掘削調査工事で用いてきた ACE ライナー(川上ほか, 2013)を改良し、浅層地下における人工地層や人工地層以深の未固結の地層を定方位・不攪乱の状態で採取し、子細に地層の内部構造を観察できるようにした(第1図)。本稿においては、この新しい ACE ライナーによる掘削調査工事の手法およびこれを用いた液状化 - 流動化調査の概要を解説し、ACE ライナーの有効性を広く周知したいと思う。

2. ACE ライナー調査の概要と今回の改良点

2011年東日本大震災の際に、千葉県の東京湾沿岸の埋立地において、大規模な液状化災害が発生したことがよく知られている。このような大地震の振動によって発生する

液状化 - 流動化に関する基礎研究を実施するためには、乱れや欠損がなく、水平方向に幅広く、かつ深い深度までの試料観察が必要となる(風岡ほか, 1989)。しかし、液状化が生じる場所は埋立地や低地では地下水位が高く、その地質も軟弱な含水率の高い泥層、貝殻や礫を含む未固結な砂層、浚渫土砂により埋め立てられて生じた人工地層が複雑に入り交じって堆積するため、通常のトレンチ調査工事の実施は難しかった。そのため、これまで千葉県環境研究センターでは、地下水位を低下させたのちに重機によるトレンチ掘削を行う調査工事を実施してきた(風岡ほか, 1989)。しかし、東京湾岸埋立地は、人工地層の厚さが5mを超えるため、従来のトレンチでは掘削が困難であった。そこで本調査では地層中の液状化 - 流動化現象部分の認定やメカニズムを解明する目的で ACE ライナーを改良し、浅層地下における浚渫土砂により埋め立てられた人工地層を定方位・不攪乱の状態で採取し、地層の様々な構造を観察することが出来たため、その調査方法を報告する。

従来の ACE ライナーは長さ 2.5 ~ 4.5 m (掘削長により選定) の円型 (孔径 116 mm) もしくは“コ”の字形の溝形鋼 (幅 380 mm・250 mm) で構成されており、半割した部材を合体させる案内手段が設けられていることが特徴と言える。さらに三角形の突起物をサンプラー背面に取り付けることにより、第1本体と第2本体の合体を強固に固定するとともに、地中からの引き抜き抵抗の軽減を期待

することができる。この地層サンプラーにロッドを取り付けパイプロハンマーやモンケン等を使ってサンプラーを地面に打ち込み、これを回収することによって、長尺の定方位試料を採取する（重野ほか，2006，2008）。

以下に、ACE ライナーの使用について解説する（第 2 図）。

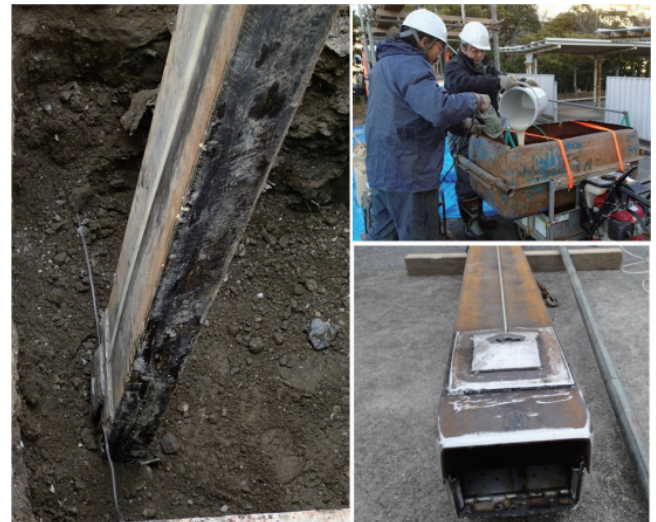
- ① ACE ライナーの第 1 本体を、パイプロハンマーやモンケン等で地面に打ち込む（S1-S2）。
- ② 次に第 2 本体を、既に打ち込んだ第 1 本体に沿って地面に打ち込む（S3）。この際に第 1 本体および第 2 本体に取り付けられた案内手段により両方のサンプラーは離れずに案内されると同時に、第 2 本体に取り付けられた突起部の作用により、第 1 本体方向へ力が作用し合体を助けるとともに、上部の土が排除されることにより地中からの引き抜き抵抗が軽減される（S4-S5）。
- ③ 案内手段により合体したサンプラーを、クレーンや油圧式ジャッキ等を用いて同時に引き抜く（S6）。

また、予めボーリング孔を掘削した後に ACE ライナーを使用することにより、目標深度の地層のみを採取することが技術的に可能となる。また、ケーシング等で孔壁を保護しつつ試料採取を繰り返し行うことにより、より深い深度までの連続試料を採取することが可能となる（第 2 図）。

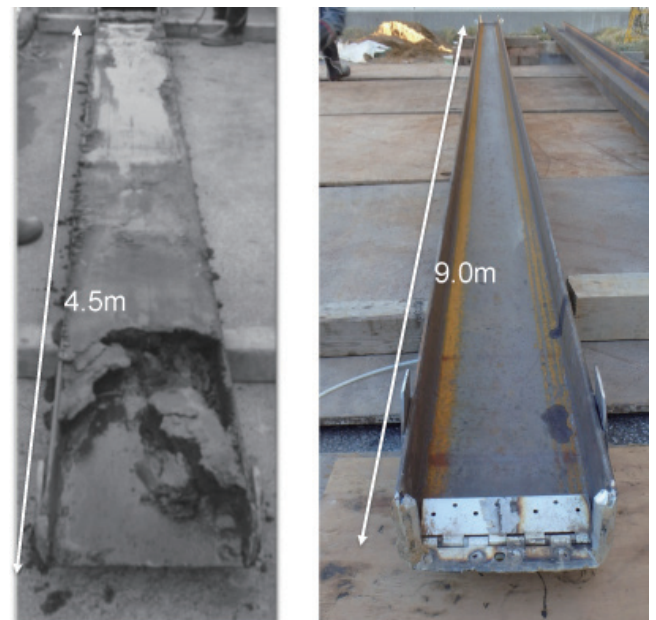
さらに、従来のシンウォールを用いた場合、サンプラーの長さは 1～1.5 m 程度に限定されていたため、一度に不攪乱状態で採取できる地層の長さに限界があり、サンプラーの継ぎ目でアーティファクト（人為的な変形）が生じることが多かった。ACE ライナーはサンプラー長を長めに設定することにより、サンプラー間の継ぎ目を減らし、この種のアーティファクトを減少させることが可能となった。

しかし、今回 ACE ライナーを用いる東京湾岸埋立地は、人工地層の厚さが 5 m を超えること、地下水位が高く軟質・硬質の地質状況変化が大きいため、従来行われていたようなトレンチ掘削も ACE ライナーを用いた調査の実施が困難であった。そこで我々は、既存の ACE ライナーのサンプラー部分を改良し、新たに幅 25 cm × 深さ 9 m × 厚さ 18 cm の改良型、新 ACE ライナーを作成するに到った。

新 ACE ライナーでは、まず、サンプラー背面に泥剤を送る泥剤供給システムを新たに設置し、サンプラーの圧入および引き抜き時の摩擦抵抗を減らそうに工夫した（第 3 図）。次に、サンプラー先端に試料の落下を防ぐストッパーを装備することにより、緩い砂を流出・落下させずに採取することが出来るようにした（第 4 図）。さらに、試料採取後のシャッター開封時にアーティファクトがしばしば生じることから、試料を固定した後、試料の引きずりを防止



第 3 図 サンプラーの背面に新たに設置された泥剤供給装置。（左）サンプラー背面から放出される泥剤、（右上）泥剤注入作業、（右下）サンプラー背面の泥剤供給装置。



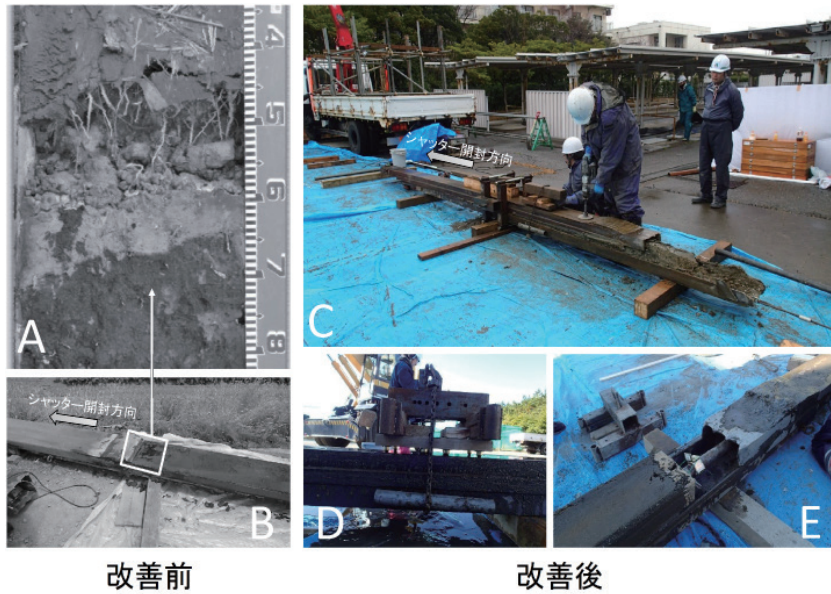
改良前

改良後

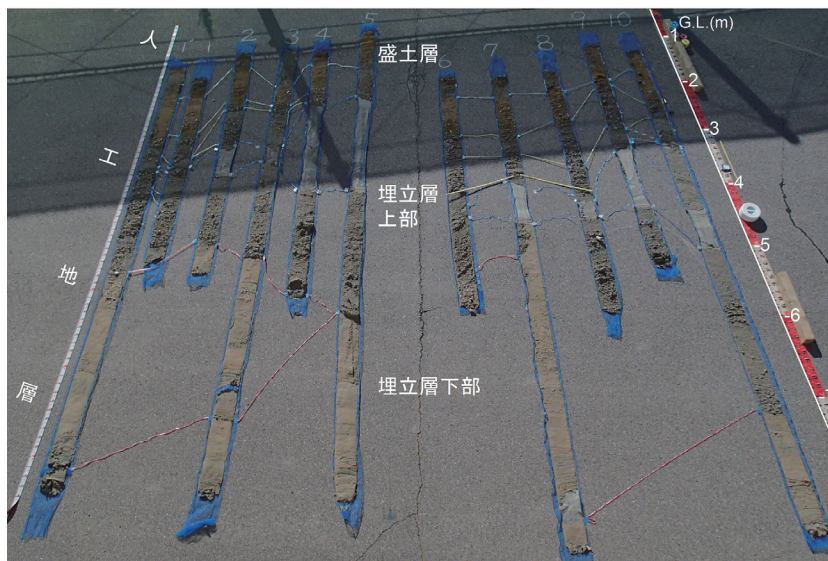
第 4 図 改良前と改良後のサンプラー先端部分の比較。サンプラーの長さを 9 m まで延長し、試料落下を防ぐためにサンプラー先端部にシャッターを設置した。

するため電動ピックで振動させながらシャッターを開封するよう作業手順の見直しを行った（第 5 図）。この結果として、乱れの少ない試料を得ることが出来るように改善された。

今回、調査箇所が学校校舎等構造物に隣接する狭所であったことから、サンプラーの圧入・引抜き時に油圧シャベルのアームの先端に取り付けられた油圧駆動のパイプロにより ACE ライナー圧入する工法（LHV 工法）を採用し、クレーン式パイプロ工法では困難な地層および狭い場所での作業を可能とした（第 1 図）。



第5図 シャッター開封時の乱れを防止する作業工程の改善前 (A, B) と改善後 (C, D, E) の比較。改善前においては、シャッター開封時に、引きずり変形が生じている (A, B)。改善後、試料の引きずりを防止するため、電動ピックを用いて振動させながらシャッターを開封するようにした (C)。さらに、シャッター開封時に第1本体と第2本体のずれを防止するためのガイドを設置し (D)、開封時に試料が移動しないよう固定した (E)。



第6図 新ACEライナーによって得られた10地点の定方位試料の層序対比。

3. 新ACEライナーによる液状化-流動化調査工事の成果の概要

2014年2月に、東京湾岸低地の千葉市美浜区の公立高校の敷地内において、新ACEライナーを用いた地層断面調査を水平方向に3~5m間隔で計10箇所実施した(第6図)。今回の掘削調査の結果、地下水位は深度約2m、人工地層の厚さは8m以上であった。地層断面観察より、地表から深度約8mまでの内部構造(ラミナの変形・消失)

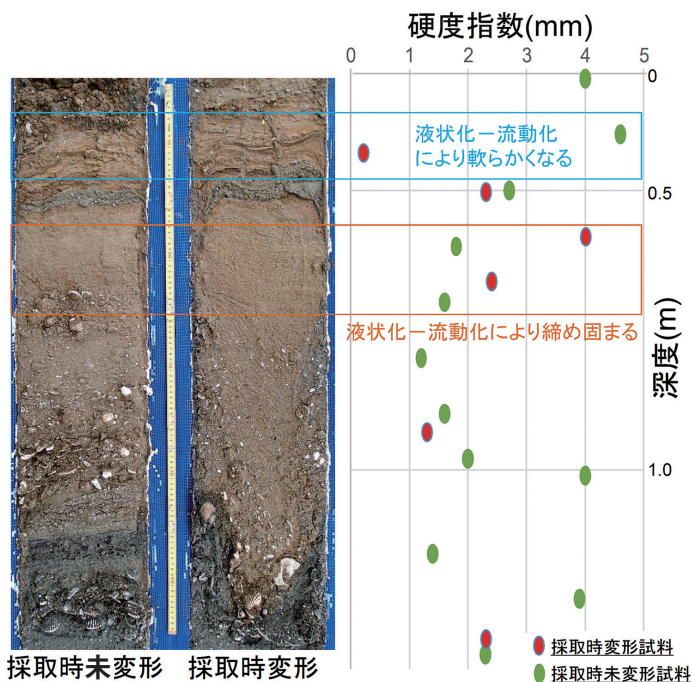
を基に液状化-流動化部分の発生部もしくは非発生部を判定(風岡ほか, 1994)した。その結果、①人工地層は地表付近の盛土層とその下位のサンドポンプ工法による埋立層から構成される。今回の地震は揺れが強く長かったため、深部までの液状化が予想されたが、液状化-流動化は人工地層全体にみられるのではなく、埋立層上部に集中してみられる。②埋立層は、主に砂層・貝殻層・泥層から構成され、地層は鉛直方向や側方へ規則的な変化(粒径が粗い部分から次第に細かい粒径へと変化していく)がみられる。

このうち、液状化 - 流動化は砂層部分の一部で見られる。③樹脂を染み込ませて採取した剥ぎ取り面によって、液状化 - 流動化部分・非液状化 - 流動化部分を判定することができ、非液状化 - 流動化部分は地層堆積時に形成されるラミナが明瞭にみえる一方で、液状化 - 流動化部分はラミナが消えたりぼやけたりし、ゆる詰まりとなっており、再液状化しやすい状態となっている。

さらに、新 ACE ライナーによる掘削時のアーティファクトの有無を確認するために、掘削時に変形（ライナー挿入時の振動による液状化 - 流動化などによる試料の乱れ）を発生させた試料とすぐ脇にて同じ深度で正常に掘削した未変形試料について、土壌硬度試験を用いて試料の硬さの比較を試みた。その結果、掘削時に変形した試料は強度のばらつきが大きく、変形によってゆる詰まりとなって柔らかくなっている部分や変形によって締め固まった部分認められた（第 7 図）。このように、掘削時に変形した部分は物性値が変わってしまうことが確認された。一方、今回掘削した試料の土壌硬度試験結果は事前に調査した簡易貫入試験結果と相関性は非常に高く、新 ACE ライナー掘削による試料の乱れや再液状化の影響は少ないと理解された。なお、新 ACE ライナーによって採取された試料を用いた研究成果については、千葉県環境研究センター地質環境研究室によって順次公表されている（風岡ほか、2014）。

4. 新 ACE ライナーを用いた地層断面調査の有効性と今後の課題

新 ACE ライナーを用いることにより、地表下 8 m までの未固結で含水率の高い粘性土や緩い砂層、比較的硬い砂混じり貝殻密集層を掘削時に再液状化させることなく、定方位不攪乱試料で採取可能であることが実証された。これは前述したジオスライサーを用いた掘削調査工事とほぼ同様に、大口径の定方位、不攪乱試料が採取できることを意味している。そして、ジオスライサーで採取された試料よりも厚みをもたせることが出来ることから、採取後も密度試験サンプリング、X 線 CT を用いた観察、土壌硬度試験（第 8 図）を併せて実施できるなど、多岐にわたる試料分析が可能となった。



第 7 図 土壌硬度計により判明した採取時の変形に伴う地層の硬さ変化。



第 8 図 採取したての試料を用いた山中式土壌硬度計による地層の硬さ測定。

ただし、今回の工事においても、試料の落下を防ぐ装置が作動せず最下部の緩い砂層が落ちることが一部で発生したことから、今後、さらなる経験の蓄積と工夫によって、試料の回収率が高くかつアーティファクトの少ない新 ACE ライナー調査工事の完成を目指して精進したいと考えている。

5. 謝辞

茨城大学の楡井 久名誉教授ならびに北海道地質調査業協会技術アドバイザーの石井正之氏には未固結堆積物の採取法につ

いて平素からご教授いただいている。また、ACE ライナー掘削調査の実施にあたっては、千葉県環境研究センター地質環境研究室ならびに千葉市美浜区の関係者にご協力いただいた。ここに記して、心より感謝する次第である。

文 献

- 藤原 誠 (2013) 膨潤性鉱物を含んだ断層岩の大型研磨試料作製. 地質技術, no. 3, 13-20.
- 地盤工学会地盤調査法改訂編集委員会編 (2004) 地盤調査の方法と解説. 地盤工学会, 889 p.
- 原口 強・島崎邦彦・小島圭二・北村精男・中田 高・松岡裕美 (1998) 地層抜き取り装置による軟弱地盤における定方位連続地層採取法. 土と基礎, 46, 24-26.
- 鎌滝孝信・西村裕一・Gelfenbaum, G.・Moore, A.・Triyono, R. (2005) 2004 年スマトラ・アンダマン地震津波調査報告: スマトラ島北西端における津波波高と堆積物の分布. 活断層・古地震研究報告, no. 5, 201-208.
- 川上源太郎・重野聖之・福間 哲 (2013) 地層引き抜きによる低地での地質調査. 第51回試錐研究会講演資料集, 61-65.
- 風岡 修・亀山 瞬・森崎正昭・重野聖之・鈴木喜之・香川 淳・吉田 剛・木村満男・酒井 豊・小倉孝之 (2014) 2011年東北地方太平洋沖地震時に発生した沈下を伴う液状化-流動化現象発生地の人工地質の特徴 - 東京湾岸埋立地千葉市磯辺地区での地質調査から - . 第24回環境地質学シンポジウム論文集, 9-14.
- 風岡 修・楠田 隆・香村一夫・楡井 久・佐藤賢司・原雄・古野邦雄・香川 淳・森崎正昭 (1994) 液状化-流動化のメカニズムとその実態. 日本地質学会第101年総会討論会講演要旨, 125-126.
- 風岡 修・楠田 隆・楡井 久・佐藤賢司・鈴木一男・Ungkap Lumban Batu・風戸孝之・香村一夫・原雄・古野邦雄 (1989) 1987年千葉県東方沖地震時に液状化した地層. 日本地質学会第96年学術大会講演要旨, 657-657.
- 木庭元晴・白澤武蔵・千葉太郎 (2010) 考古遺跡産泥質堆積物のX線像から検出された人的擾乱. 関西大学博物館紀要, no. 16, 1-9.
- 中田 高・島崎邦彦 (1997) 活断層研究のための地層抜き取り装置 (Geo-slicer). 地学雑誌, 106, 59-69.
- 七山 太・重野聖之 (1998) Lunch Box と速乾性ボンドを用いた未固結砂礫の定方位柱状試料採集法. 地質ニュース, no. 523, 52-56.
- Nanayama, F., Furukawa, R., Shigeno, K., Makino, A., Soeda, Y. and Igarashi, Y. (2007) Nine unusually large tsunami deposits from the past 4000 years at Kiritappu marsh along the southern Kuril Trench. *Sedimentary Geology*, 200, 275-294.
- 重野聖之・福間 哲・石井正之・添田雄二・古川竜太・七山 太 (2006) 新しい地層採取装置, ACE ライナー—霧多布湿原での巨大津波痕跡調査実験—. 月刊地球, 28, 568-571.
- 重野聖之・福間 哲・石井正之・七山 太・古川竜太・中川 充・伊東俊和 (2008) Lunch Box 法を応用した新しい大型定方位地層採取装置, ACE ライナーの開発. 地質ニュース, no. 652, 6-12.

SHIGENO Kiyoyuki, SUZUKI Yoshiyuki, FUKUMA Tetsu, KAZAOKA Osamu, YOSHIDA Takeshi and NANAYAMA Futoshi (2015) The improved ACE liner as a tool of large constant orientation sampling method from shallow underground: an application for liquidizing-fluidizing study.

(受付: 2015年1月9日)

地質地盤情報の活用促進と法整備

栗本史雄¹⁾

1. はじめに

変動帯に位置する日本列島は、気象条件も加わって、地震、火山噴火、地すべりなどの災害が頻発する。人口が密集する都市・平野部においては、液状化や強震動による地震被害が顕著であり、その原因は地下の軟弱な地質地盤にある。複雑な地下の地質地盤を適切に解釈し、防災や道路・建設などの開発工事に活かすことができれば、より安全で快適な街づくりを行うことができる。そのためには、地質地盤情報を整備、データベース化し、誰もが情報を利用できる仕組みを作ることが急務である。

しかし、現状をみると国、地方自治体、研究機関、学協会関係、企業など、一部の機関では情報整備やデータベース構築と公開の努力が払われてきているが、残念ながら全国的には地質地盤情報が十分に整備・活用されているとは言い難い。その原因は業務として情報整備を実施する体制や法的な根拠がないことにある。そこで地質地盤情報の活用を促進する方策のひとつとして、法律を整備し、国としての方針を示すことができれば、地質地盤情報の整備や活用が一気に進展することが期待できる。

本報告では、産総研コンソーシアム「地質地盤情報協議会」から「地質・地盤情報活用促進に関する法整備推進協議会」に至る法整備に向けた活動を中心に、社会におけるボーリングのデータベース構築の現状を概観し、その有用性を整理する。その上で、法整備の必要性を再検証し、地質地盤情報の活用がいかにより良い社会の構築に寄与するかを述べる。

本報告は産業技術連携推進会議知的基盤部会の地質地盤情報分科会講演会「地質地盤情報のオープンデータ化」(2014年11月20日、東京)での講演をとりまとめたものである。

2. 地質地盤災害

1995年の阪神淡路大震災、2011年の東日本大震災など、数多くの地震では、液状化や強震動による被害があっ

た。人口が密集し、経済活動の盛んな都市・平野部は、地形が平坦なため、地下は一樣であると誤解されがちであるが、実際の地下の状況は様々な種類の地層から構成されている。都市・平野部の地下は、新しい時代に形成された軟弱な地質地盤や、土地開発による人工改変地や沿岸域の埋立地などから構成され、地震動による液状化や建築物等の被害が想定される地域がさらに広がっている。2011年の東日本大震災以降、地質地盤に関する国民の関心が高まりつつあり、精度の高い地質地盤情報に基づいたハザードマップやリスク評価による減災への活用が期待されている。このことから地下の状態を知るためには、地下の地質地盤情報、特にボーリングデータが人々の生活・環境、地域の開発にとって、不可欠な情報となる。

3. 地質地盤情報の整備、活用、法整備への取り組み

多数の機関が地質地盤情報、特にボーリングデータの整備・活用の重要性を認識し、多様な取り組みを進めている。以下にそれぞれの活動状況をとりまとめた。

3.1 自治体連絡会と産技連

産業技術総合研究所では、2005年度から関東圏の地方自治体の研究機関である東京都土木技術センター(現在の東京都土木技術支援・人材育成センター)、埼玉県環境科学国際センター、千葉県環境研究センターなどと、地質地盤情報の整備・解析・活用について検討を行うため、自治体連絡会を立ち上げた。

一方、2007年1月、産業技術連携推進会議(産技連)の改組に伴い、知的基盤部会内に地質地盤情報分科会が設置された。分科会の目標は、地方自治体、研究機関、企業等が連携し、地形、地質、地盤、ボーリングデータの情報整備やそれらに基づく地質地盤モデルの作成などに関する技術開発を行うことにあり、環境・エネルギー部会の地圏環境分科会と連携した活動も行われている。

自治体連絡会と産技連が並行して活動するなか、2010年2月、自治体連絡会と産技連の活動を産技連地質地盤情

1) 産総研 地質情報研究部門(現所属:評価部)

キーワード: 地質地盤情報, 共有化, 法整備, データベース, 地質災害, 液状化, 強震動, 都市・平野部, 地方自治体

報分科会の活動として一本化して進めることになった。現在は牧野雅彦会長のもと、地質地盤情報をオープンデータとして活用するための方策やその技術開発・解析手法を課題に設定して、活動を続けている。

なお、自治体連絡会及び産技連知的基盤部会の設立は当時の古宇田亮一産学官連携コーディネータの尽力に依る。

3.2 産総研コンソーシアム及び法整備推進協議会

2006年4月、地質地盤情報、特にボーリングデータの整備・共有化と法整備に関する議論を進めるために、産総研コンソーシアムの制度を利用して地質地盤情報協議会が設置された（会長：栗本史雄，副会長：岩松 暉・桑原啓三）。本協議会は研究機関、地質コンサルタントなど、地質地盤関連の機関や研究者・実務者から構成され、オブザーバーとして各省庁や大学等からの参加も得て、シンポジウムや意見交換を通じて議論を深め、2007年3月及び2010年9月に地質地盤情報の整備と活用に関する提言を公表した（地質地盤情報協議会，2007，2010）。また、「ボーリングデータの整備・公開がもたらす新たな社会」と題して、地質ニュースNo.667（2010）及びNo.675（2010）に特集号を組んだ。

このように本協議会は、地質地盤情報の整備・公開・共有化に関する提言、シンポジウムなどを通じた普及、及び後述の日本学術会議提言への協力など、法整備に向けた意思統一に一定の成果を挙げることができた。そこで2012年3月、法整備に向けた新たな組織の設立も視野に入れ、6年間の活動を終えた。

協議会活動を振り返ると、大矢 暁氏（当時、応用地質株式会社）は、早い時期から地質地盤情報が国民の共有財産であり、その活用を推進するための法整備に着目し、本協議会の活動を先導したことは特筆される。

2013年4月、協議会の活動を引き継ぎ、法整備の活動を推進するため、同年1月の日本学術会議の提言（日本学術会議地球惑星科学委員会，2013）を契機として、「地質・地盤情報活用促進に関する法整備推進協議会」（以下略して「法整備推進協議会」、会長：佃 栄吉，副会長：成田 賢，末岡 徹）が設立された。この協議会は、地質地盤情報の活用と法律の制定を目標に掲げて活動を行っており、日本建築学会、日本地震工学会、建設コンサルタント協会など、建設や工学関連の学協会も会員に加わり、地質地盤関連機関に限定されない広範囲の組織が結集していることが特徴である。

法整備推進協議会では地質地盤情報活用検討委員会を設

置し、利活用検討・法制度検討・広報の3ワーキンググループにおいて具体的な検討を行っている。2013年12月、法整備推進協議会は、①地質・地盤情報を再活用する技術システムの構築、②地質・地盤情報を再活用する社会システムの構築と法整備、③国民に届ける地質・地盤情報の再活用のメリットの創出の3項目からなる緊急提言を公表した。2014年4月には、地質地盤情報活用検討委員会の中間報告がとりまとめられた。2015年2月には、法制度検討ワーキンググループの詳細な検討結果が報告され、地質地盤情報の活用と具体的な法制度の枠組みが提示された。また、一般の方々に地質地盤情報の意義を知ってもらうための広報冊子「暮らしを支える地質地盤」が出版された。これらは今後の法整備の具体的指針となるものであり、ホームページ上でも公開されている。

以上のように2006年設立の地質地盤情報協議会及び2013年設立の法整備推進協議会は一貫して法整備の必要性を訴え、活動を進めている（第1表）。

3.3 国土交通省

国土交通省は、2007年3月、「地盤情報の高度な利活用に向けて 提言～集積と提供のあり方～」をとりまとめ、2008年3月に国土地盤情報検索サイト KuniJiban を公開した。国交省関係の公共工事データを中心に全国のボーリングデータを集約し、土質試験結果等も提供している。閲覧・配信はPDFとXMLで行われており、閲覧・二次利用ともに容易である。

3.4 全国地質調査業協会連合会

全国地質調査業協会連合会（全地連）は、地質コンサルタント企業の地域ごとの業界団体の連合会であり、①火山災害、地震災害、土砂災害に対応できる専門技術者の育成、②道路、鉄道、空港、港湾、臨海、建築、エネルギー開発、環境保全にかかるインフラ整備や開発事業への取り組み、③地盤情報を活用した情報産業やアドバイザーとしての新ビジネス展開を行っている。特に、地質調査技士、応用地形判読士、地質情報管理士の資格制度による専門技術者養成に力を注いでおり、技術者継続教育（CPDポイント制度）による技術者の知識・技能の向上を図っている。

3.5 学協会や研究機関等

学協会の動きについてみると、例えば地盤工学会は住宅・宅地、インフラ及び産業施設の地盤情報の整備のために、「地盤図」の作成を進め、データの公開、情報の高精度化、

第1表 産総研コンソーシアムから法整備推進協議会へ。

組 織	年 度	活 動	社 会 の 動 向
地質地盤情報協議会 (産総研コンソーシアム)	2006	2006.4 設立 2006.11 第6回GSJシンポジウム 「地質情報の社会貢献を考える」 2007.3 提言1「地質地盤情報の整備・活用に向けた提言」 2006.7 2006.9 2006.11 2007.1 意見交換会	2007.1 産業技術連携推進会議 地質地盤情報分科会 2007.3 国土交通省「地盤情報の高度な利活用に向けて 提言～集積と提供のあり方～」
	2007	2007.7 第8回GSJシンポジウム 「公共財としての地質地盤情報」 2008.3 第10回GSJシンポジウム 「地質リスクとリスクマネジメント」	2007.4 海洋基本法 2007.5 地理空間情報活用推進基本法 2008.3 国土交通省国土地盤情報検索サイトKuniJiban公開
	2008	2009.3 意見交換会	2008.5 宇宙基本法
	2009	2009.6.10 2010.2 意見交換会 2010.3 地質ニュース3月号(No. 667)	2009.4 地質地盤情報整備法検討会の設置 2009.6 第14回GSJシンポジウム(後援)「地質リスクとリスクマネジメント(その2)」 2009.7 地質地盤情報に関するアンケート(NPO地質情報整備活用機構、全地連と共同)
	2010	2010.9 提言2「地質地盤情報の利活用とそれを推進する情報整備・提供のあり方」 2010.11 地質ニュース11月号(No. 675) 2011.2 第17回GSJシンポジウム 「地質地盤情報の法整備を目指して」	2010.12 第21期日本学術会議、地球惑星科学委員会および土木工学・建築学委員会において提言の検討(東北地方太平洋沖地震のため中断) 2011.3 統合化地下構造データベースの構築(防災科学研究所)
	2011	2012.1 第19回GSJシンポジウム 「社会ニーズに応える地質地盤情報」	2012.1 第22期日本学術会議(地球人間圏分科会に地質地盤情報小委員会において検討再開)
	2012		2012.7 電子行政オープンデータ戦略(内閣官房IT総合戦略本部)および地盤情報の二次利用ガイド(総務省) 2013.1 日本学術会議 地球惑星科学委員会 提言 「地質地盤情報の共有化に向けて」
地質・地盤情報活用促進に関する法整備推進協議会	2013	2013.4 設立 2013.5 「地質・地盤情報活用検討委員会」および「利活用検討・法制度検討・広報の3ワーキンググループ」設置 2013.12 広報パンフレット作成	2013.12 強くしなやかな国民生活の実現を図るための防災・減災等に関する国土強靱化基本法
	2014	2014.4 「地質・地盤情報活用検討委員会」中間報告書 2015.2 「法制度検討ワーキンググループ」報告書 2015.2 「冊子版広報パンフレット」	2014.4 水循環基本法

及び利便性の向上に貢献している。デジタル化による「全国電子地盤図」を作成し、「地盤調査法」、「土・岩等の地盤材料の室内試験法」などの基準作成にも取り組んでいる。また、技術者養成のため地盤品質判定士の資格制度を設定している。

関西圏地盤情報ネットワーク（KG-NET）は、地盤情報資産の蓄積、新たな建設プロジェクトへの再利用、地盤防災・環境保全の検討、地域地盤特性の研究を目的として、関西圏の土質柱状図や土質試験などを収録した、関西圏地盤情報データベースを会員向けに公開している。

地質リスク学会は2010年1月に設立された。当学会では、工事の構想段階で地質を考慮した設計・プロセスを構築し、リスクの洗い出しや低減を検討することにより、地質に関わる事業リスク、つまり事業コスト損失とその不確実性の減少を目標として、データのオープン化にも目を向けて活動している。

研究機関に目を向けると、防災科学技術研究所、土木研究所、産業技術総合研究所などには研究活動の成果が蓄積され、データベースが構築・公開されている。それらのうち防災科学技術研究所のジオ・ステーションは、関係各機関、自治体等の既存のデータベースを統合し一括表示したもので、検索ポータルサイト（分散管理型データベース）として発展が見込まれる。

3.6 地方自治体

地方自治体におけるデータベースや地盤図の先駆的な例として、千葉県、島根県、神戸市等が挙げられ、上述の国土地盤情報検索サイト KuniJiban やジオ・ステーションの公開後、神奈川県、群馬県、栃木県、岡山県等においてもボーリングデータの公開が開始された。しかし全国の市町村数1700余りのうち、ボーリングデータが公開されているのは30程度に過ぎず、多くの地方自治体ではデータは紙で保管され、電子情報として整備がされていないことから、散逸や廃棄などが危惧されている。原因は地方自治体でのデータベース構築にかかる人員、予算、設備の不足や業務体制の難しさにあると推察される。これらの課題を解決するためには、ボーリングデータ整備と活用に関する方針を法律によって明示することが求められる。

3.7 日本学術会議

第21期の地球惑星科学委員会において、地質地盤情報の共有化が議論されたが、東日本大震災により検討が中断された。第22期には、地球惑星科学委員会の地球・人間

圏分科会に地質地盤情報小委員会が設置され、検討が再開された。ここでは土木工学・建築学委員会から委員が参画し、2013年1月31日、提言「地質地盤情報の共有化に向けて—安全・安心な社会構築のための地質地盤情報に関する法整備—」が発出された。提言は、①地質地盤情報に関する包括的な法律の制定、②地質地盤情報の整備・公開と共有化の仕組みの構築、③社会的な課題解決のための地質地盤情報の活用の促進と国民の理解向上の3項目であり、地質地盤情報の重要性和法整備の必要性を明確に唱えたことが意義深い。

以上、地質地盤情報にかかる活動を概観したが、最近では国の機関におけるオープンデータ化の動きが注目される。2012年7月、内閣官房IT総合戦略本部は電子行政オープンデータ戦略を公表し、翌2013年6月、その推進のためのガイドラインを決定した。総務省は2012年7月、地盤情報の二次利用ガイドを公開し、翌2013年6月に改訂版を公開した。経済産業省は2013年1月、Open Data METIを公開し、情報のオープン化を進めた。これらの動きを受けて、2013年10月、産総研地質調査総合センターは公表済みの「地質の調査」にかかる研究成果の二次利用のルールとしてCCライセンスを採用した。このようなオープンデータ化の流れは、地質地盤情報の整備・公開・共有化、及びそのための法整備を考える上で、重要な政策として注目される。

4. 法整備

4.1 法整備の必要性

人口が密集する都市・平野部においては、軟弱な地質地盤を起因とする液状化や強震動などによる被害が発生する可能性があり、安全な社会生活のため、ボーリングデータなどの地質地盤情報の整備・活用の加速化と効率化が求められる。ボーリングデータベースの整備・公開・共有化・利用に必要な条件として、①多様なデータベースの活用と統合、②責任ある体制の下で継続的な管理、③品質の保証と付加価値の付与、④ニーズに応じたきめ細かい対応が求められる。

しかし現状では、データベースの構築・管理が未だ不十分であり、共有化も進んでいない。また、土木・建築等を目的とするボーリングデータは一部の地方自治体や機関を除き、体系的に整備されておらず、一定期間の保存後は廃棄しても良いことから、消失・散逸が危惧される。これらの問題は、重要なデータであることへの認識不足、データ

ベース作成業務に充てるべき人・予算の不足、業務へのモチベーションが低いこと、また、民間が保有するデータについては個人事業者・発注者が自己管理を行っているため公開する義務がないことなどに起因すると考えられる。

これらの問題を解決するためには、地質地盤情報の整備と活用が国民の安全や防災に役だつこと、及びデータベース構築の必要性を明確に示すことが必要であり、法律によって国の指針を示すことが急務と考えられる。

4. 2 海外の法律

海外での法整備の現状を第2表に示す。

イギリス・オーストラリア等では、地質地盤情報に関する法的整備や商用利用が進んでいる。オランダでは、国土保全の面から極めて厳格な取り扱いがなされ、2015年より施行される新法により、全てのボーリング、物理探査の情報がオランダ地質調査所（組織改編により情報管理はBRO：the Dutch Key Register of the Subsurfaceに移管）に集約される予定である。米国では、地質調査機関が中心となって、仮想的なボーリングデータセンターや地質データセンターが構築されつつある。台湾では、地質法が成立し、中央政府、直轄市及び県がボーリングデータや調査資料を集約することになった。韓国では韓国建設技術研究院が国や自治体などの公共機関の地質地盤情報を集約している。

最近、岩男・吉川（2014）はフランス地質・鉱山研究所における地質データの整備と配信についての調査結果を報告した。また、地質情報基盤センター（2015）はアメリカ、イギリス、オランダ、ドイツ、フランス、イタリア、オーストラリアにおける地質地盤情報の公開状況を詳細にとりまとめており、最新の状況を知ることができる。

4. 3 地質地盤情報活用推進基本法の提案

日本において、地質地盤情報と多少とも関連のある法律として、「海洋基本法」（2007年）、「地理空間情報活用推進基本法」（2007年）、「宇宙基本法」（2008年）、「強くしなやかな国民生活の実現を図るための防災・減災等に関する国土強靱化基本法」（2013年）、「水循環基本法」（2014年）が制定されている。これら既存の法律で取り扱う対象と比較して、地質地盤情報は地下の情報を扱っている点が大きく異なる。本論において、社会の安全のためには地下を構成する地質地盤情報が重要であることを述べてきたが、既存の法律では十分対応することができない。地質地盤情報を十分に集約・管理し、活用するためには、領土・領海内の地表・海底下における地質地盤情報の整備・管理・利用に関する「地質地盤情報活用推進基本法（仮称）」が必要と考える。

5. 安全な社会のために

5. 1 社会における知識の醸成

地質地盤に関するこの10数年間の動向を第1図に示したが、国の機関、地方自治体、学協会、産業界などの活動は第3章で述べた通りである。

その他、注目すべき項目として、地方自治体の動向として地質地盤に対するリテラシー向上が図られ、一部では地震や火山にかかる防災意識の向上に伴って、地質や地盤を理解できる人材の雇用が始まっている。

研究機関・学協会・大学・博物館等では、地質地盤情報の学術的意義を社会に広報し、地元に根付いた活動を行っている。2008年からライマンの北海道地質図を記念して地質関連機関が協力して制定した5月10日「地質の日」

第2表 地質地盤情報に関する各国の現状。

イギリス オーストラリア等	地質地盤情報に関する法的整備や商用利用が進んでいる。
オランダ	国土保全の面から極めて厳格な取り扱いがなされ、2015年より施行される新法により、全てのボーリング、物理探査の情報がオランダ地質調査所に集約される予定である。
米国	地質調査機関が中心となって、仮想的なボーリングデータセンターや地質データセンターが構築されつつある。
台湾	地質法が成立し、中央政府、直轄市及び県がボーリングデータや調査資料を集約することになった。
韓国	韓国建設技術研究院が国や自治体などの公共機関の情報を集約している。

	2001	2005	2010	2015
国土省 内閣府 総務省 経産省 産総研			2008 国土地盤情報検索 サイト“Kunijiban” (国土省)	2012 電子行政オープンデータ戦略(内閣府) 2012 地盤情報の二次利用ガイド(総務省) 2013 Open Data METI (経産省) 2013 CCライセンス(産総研地質)
日本学術 会議、協議 会活動等		2007 産業技術連携推進会議 地質地盤情報分科会		2013 日本学術会議 提言 2013 地質・地盤情報活用促進に 関する法整備推進協議会
学協会・ 産業界	1956～ 全地連			
	1949～ 地盤工学会		2010 地質リスク学会	
【資格制度】	2001	ボーリング・データベースの構築 および 利活用の拡大		
	技術者継続教育	2003 地質調査技士	2006 地質情報管理士(全地連)	2013 地盤品質判定士(地盤工学会)
地方自治体		ボーリング・データベースの構築		
		雇用拡大: 土木・地盤、地震火山防災対策、地域振興		
研究機関、 学界、大学、 博物館等	【学術の進歩と技術開発】 【地質地盤に関する国民の意識向上】		2008 地質の日 ジオパーク	
教育	小中高の地学教育 日本技術者教育認定機構(JABEE)		2007 国際地学オリンピック	

第1図 地質地盤情報に関する社会の動向。

は全国的に広がりを見せている。ジオパークは地域活性化の方策として、着々と広がりを見せ、現在36地域が日本ジオパークに認定され、そのうち7地域が世界ジオパークとして認められている。ジオパーク案内のためのジオマイスターの育成も進められている。

教育に目を向けると、小中高における理科・地学教育、大学における日本技術者教育認定機構(JABEE)による企業のための技術者育成などが実施されている。日本が2007年から参加している国際地学オリンピックでは高成績を取っており、若年層への浸透が図られている。今後、地方自治体や産業界において地質地盤を専門とする人材が一層求められるようになれば、理科・地学教育による裾野の広がりや大学教育が将来貢献するところは大きい。

地質地盤を考慮した土地開発に重心が移動し、資産価値を図る基準として地質地盤情報が重要になってくる。例えば、本間(2013)は不動産取引の観点から、地質地盤情報の積極的な活用の必要性に言及している。

以上のような長年の活動により、社会において地質地盤に関する知識が醸成されつつあり、今後の進展がさらに期待される。

5. 2 安全な社会の条件

今後、快適で安全な社会を構築するために必要な条件は

どのようなものであろうか。

まず、行政機関の成熟、公共施設の充実、インフラ整備、活発な経済活動など人間社会の成熟を挙げることができる。自然に関して言えば、地形・起伏、気象条件なども重要な要素になる。これらに加えて地震・火山噴火の地質災害、地すべり、土砂崩れに対する地質地盤条件(土地の性質)、特に地下の地質地盤や地下水の状態などの情報が重要である。地下は直接目に見えないが、災害に対する強靱性、安全な生活のためには必須の情報である。

これから目指す社会は国民ひとりひとりが地質地盤の重要性を認識し、街づくりにかかわる社会である。地震災害により企業活動を中断せざるを得ない状況になった経験から、災害時のための事業継続計画(BCP)を経営にとって重要な課題であると認識し、検討を行っている企業がある。また、土地開発や宅地造成の際、交通の便や景観だけでなく、地質地盤を土地評価の指標として採用する動きがある。地質地盤情報の整備・公開と情報共有を進め、誰もが必要な時に最新の情報を取得し活用するための荒筋を整理する。

公共工事、土地造成、建築工事などの際、地質地盤の状況を十分に把握し、その情報を適切に解釈する必要があり、地質地盤の良否を考慮した土地選定・工事計画の策定が重要となる。そのためには国、地方自治体、民間を問わず、発注者の意図を正確に伝え、工事の完成を確認できる人材

が必要になる。特に国，地方自治体においては地質地盤を理解できる専門家を擁することが求められる。民間工事についても，同様のことが必要であるが，実際には人材確保や専門知識の問題から，自らが情報を判断し対策を講じることは困難である。そこで，地質地盤情報を解析し対応策を提示できる支援体制を整えることが必要となり，これは地質コンサルタントの新ビジネスへの展開にもつながることが期待される。さらに必要な専門技術者の育成，それを供給する大学教育に波及し，ひいては地質地盤に関する国民の意識向上にもつながると考えられる。

6. まとめ

今後必要なものは，これらの動きを加速するための方策であり，そのひとつは法整備であると考えられる。法整備により，地方自治体における地質地盤情報の整備・公開に取り組む認識が向上し，その情報に基づいて行政判断が行いやすくなる。地質地盤情報の活用・共有化の進展とともに，地方自治体での地質地盤を専門とする雇用も拡大するであろう。これにより地質地盤情報を十分に活用した安全な社会の構築が図られることになる。

これまでの地質地盤にかかる各機関，組織等が進めてきた活動が実を結び，法整備を契機として，地質地盤に立脚した街作りや国民の安全な生活，それを支える人材や企業などが効果的に相乗効果を生むような社会になることが期待される。

本報告の執筆に際し，地質地盤情報協議会，法整備推進協議会，産技連地質地盤情報分科会の関係各位には貴重な意見を頂戴しました。お礼申し上げます。

文 献

地質情報基盤センター（2015）地質・地盤情報に関する調査 諸外国における地質・地盤情報のオープンデータ実施状況。地質調査総合センター技術資料，78p。
 地質地盤情報協議会（2007）地質地盤情報の整備・活用に向けた提言—防災，新ビジネスモデル等に資するボーリングデータの活用—。地質地盤情報協議会，95p。
 地質地盤情報協議会（2010）地質地盤情報の利活用とそれを推進する情報整備・提供のあり方（地質地盤情報の整備・活用に向けた提言 その2）。地質地盤情報協議会，62p。

本間 勝（2013）浦安市における液状化被害・復旧状況と不動産取引における地質情報の活用策。GSJ地質ニュース，2，357-360。

岩男弘毅・吉川敏之（2014）フランス地質・鉱山研究所と地質調査総合センターのオープンデータ政策への対応の比較。地質調査研究報告，65，57-65。

日本学術会議地球惑星科学委員会（2013）（提言）地質地盤情報の共有化に向けて—安全・安心な社会構築のための地質地盤情報に関する法整備—。日本学術会議，21p。

参考 URL一覧（2015年1月26日現在）

地質地盤情報協議会

<https://www.gsj.jp/information/domestic/sgk/consortium.html>

地質・地盤情報活用促進に関する法整備推進協議会

http://www.zenchiren.or.jp/suishin/suishin_index.html

国土交通省国土地盤情報検索サイトKuniJiban

<http://www.kunijiban.pwri.go.jp/jp/>

全国地質調査業協会連合会

<http://www.zenchiren.or.jp/>

地盤工学会

<https://www.jiban.or.jp/>

関西圏地盤情報データベースKG-NET

<http://www.kg-net2005.jp/>

地質リスク学会

<http://www.georisk.jp/>

防災科学技術研究所ジオ・ステーション

<http://www.geo-stn.bosai.go.jp/jps/index.html>

日本学術会議

<http://www.scj.go.jp/ja/info/kohyo/pdf/kohyo-22-t168-1.pdf>

地質ニュース（産総研地質調査総合センター）

<https://www.gsj.jp/publications/pub/chishitsunews/news-contents.html>

産業技術連携推進会議知的基盤部会地質地盤情報分科会

<https://www.gsj.jp/information/domestic/sgr/index.html>

KURIMOTO Chikao（2015）Utilization of the geological information and establishment of a law.

（受付：2015年1月27日）

日本地質学の軌跡 5

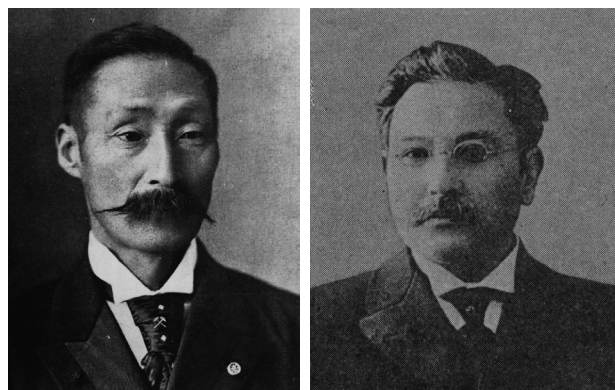
高峰讓吉と高山甚太郎：地質調査所からの広がり

鈴木 理¹⁾*

1896年（明治29年）7月、神保小虎（29歳）は教授に昇格した（坪井，1953）。和田維四郎の後任で、地質学古生物学鉱物学第三講座を担当。地質学科ながら地質学講座と呼ばなかった点に注意して欲しい。和田の鉱物標本を受け継ぐと共に、民間から寄贈される標本を受け入れて行く。小藤文次郎の部屋は法・文科大学寄りの南側で（鈴木，2015，p. 87，第5図の左側），横山又次郎がその隣，神保の部屋は北側（同上，第5図の左側）。博物棟の正面入り口は閉鎖されていて，背後に出来た標本棟との間から出入りしていた。原田豊吉と菊池安の油絵肖像画が学生実験室に架けられたと云うが（江原，1953），木下編（1998）の東京大学所蔵肖像画リストには含まれておらず，消失してしまった様である。小藤は門下の山崎直方（1895年卒），神津淑祐（1905年卒），加藤武夫（1907年卒）等と火山や地震，鉱物を研究。横山は徳永重康（卒業時の姓は吉原，1897年動物学科卒ながら卒業前から古生物学を学び大学院で横山に師事）や矢部長克（1901年卒）と古生物を研究する。

清からの賠償金を使って1897年（明治30年）3月，政府は，日本銀行保有の黄金に応じて紙幣を発行する，金本位制の導入を決定。京都帝国大学も6月に賠償金を使って創立された（京都大学七十年史編集委員会編，1967）。最初に出来たのは理工科大学だが，地質学科は無く，採鉱冶金学科は翌1898年の開設。地質学を教えるのは，1909年（明治42年）に応用地質学講座が出来て，比企忠が教授に就任してからで，その頃には日本第二の地質学科の設立が話題に成っていた。

1897年5月，巨智部忠承・地質調査所長（第1図左）はカナダ太平洋汽船のエンプレス・オブ・チャイナで横濱を発った（今井，1964）。横濱港には1894年（明治27年）に鉄栈橋が完成し，歩いて大型船に乗れる様に成っていた。ヴァンクーヴァーからカナダ太平洋鉄道に乗ってモントリオールへ向かう。1ヶ月前に土性課の恒藤規隆（第1図右）もサンフランシスコへ渡っていた（恒藤，1935）。恒藤は豊前国（大分県）中津藩士の次男。大阪英語学校を経て国



第1図 巨智部忠承（左）と恒藤規隆（右）（『地質調査所百年史』より転載）。

費生として内務省農学校を2期で卒業し，鴨下松次郎ら同期3人と共に1880年（明治13年）から地質課土性掛に勤め，肥料に使える鉱物を探していた（佐藤，1986）。

2人はニューヨークで合流し，大西洋を渡ってベルリンで過ごした後，8月にロシア帝国の首都サンクトペテルブルグに到着（恒藤，1935；今井，1964）。欧米各国から集まった8百人と共に第7回万国地質学会議に参加し（日本人初），鉱物標本の他に英文の100万分の1大日本帝国地質図と土性図を展示した。参加者のために組まれた地質巡検は北はフィンランドから南は黒海沿岸セバストポールに及ぶ壮大な物で，巨智部達はウラルやコーカサスの山脈，イランやトルコに近いバクーの油田や燐鉱石採掘地を訪れた。アルフレッド・ノーベル（Alfred Bernhard Nobel）は，1866年にダイナマイトを発明した後，2人の兄と1878年（明治11年）にノーベル兄弟石油会社を設立し，バクーでの原油採掘で富を貯えていた。1888年には日本にもバクー原油が輸出されていて，この後，ロシアの原油は長く日本に輸入される。

第7回万国地質学会議後，課長に昇進した恒藤は南北アメリカ大陸を巡り，フロリダやペルーの燐鉱石採掘地を視察したが，これには理由があった。遡って1894年（明治27年）8月，恒藤たち土性課は宮崎県油津港付近で燐鉱石を発見していた（佐藤，1986）。燐鉱石の輸入は年間5百万円を超えていて，東京人造肥料会社を経営する澁澤榮

1) 産総研 バイオメディカル研究部門

* masashi.suzuki@aist.go.jp

キーワード：工業試験所，肥料鉱物調査所，アドレナリン，恒藤規隆，上中啓三

一が地質調査所を訪問。あと一步という所で試験所が設立されず苛立っていた高山甚太郎・分析課長が地質課の怠慢を皮肉った事から地質課と土性課の争いが始まったのだ。内務省地理局地質課が農商務省勸農局、農務局に移って地質調査所に格上げされたのは、コルシエルトの「土性掛は肥料を使った土壤改良を検討すべき」という提言から始まっていて、1882年（明治15年）に農学者マックス・フェスカが長に成って以来、土性掛、土性課は肥料用鉱物の探索に専念しており、高山の皮肉は的外れも甚だしかった。

1899年（明治32年）3月、日本初の農学博士号が授与される事に成り、玉利善造（内務省農学校1期首席、農科大学農学科教授）、澤野淳（駒場農学校3期卒、1893年に設立された農商務省農事試験場の長）、古在由直（駒場農学校卒、東京帝大農科大学農芸化学科教授）、横井時敬（駒場農学校卒、農科大学農学科教授）、本田幸介（駒場農学校卒、農科大学林学科助教授、ドイツ留学中）、佐藤昌介（札幌農学校1期卒、札幌農学校長）、新渡戸稲造（札幌農学校2期卒、札幌農学校教授）など9人と共に恒藤規隆・地質調査所土性課長が農学博士に成った（明治ニュース事典編集委員会編、1985）。薬学博士号授与も7月に決まり、長井長義（1893年に大日本製薬を辞めて帝大教授に就任）や下山順一郎、丹波敬三の東京帝大製薬学科教授陣、田原良純・東京衛生試験所長など5人が薬学博士に成った（小林、2008）。

1900年（明治33年）4月、第14回帝国議会に於いて野党の星亨らが九州東北帝国大学設置建議案および北海道帝国大学設立建議案を提出し、衆議院特別委員会で可決された（北海道大学編、1982；北原、1997）。しかし、建議には山縣有朋総理大臣が率いる政府への拘束力は無かった。1897年（明治30年）に京都帝大が設立された時点で、東京帝大への文部省支出額は73万円で、これは文部省全予算の4分の1を占め、高等学校や高等師範学校を含めた高等教育予算の半分。1900年時点でも東京帝大予算は高等教育予算の3分の1強、京都帝大は6分の1を占めていた。菊池大麓・東京帝大総長は、「これ以上、帝国大学を増やせない」と言ったとされる。高等学校の教官や設備すら十分でなく、高校生を増やす事からして出来なかったのである。やがてこの問題は傍系入学という意外な方法で解決される。

同4月、フランス革命百周年を記念する、パリで5回目の万国博覧会が開かれ、これに合わせて半年程の間に、第8回万国地質学会議や第2回万国数学会議（藤澤利喜太郎・東京帝大教授が講演）、第1回万国物理学会議（長岡

半太郎・東京帝大教授が招待されて講演）、万国測地学協会第13回総会（長岡が参加）が開催された。日本から単船で渡欧出来る様に成っていて、第五高等学校教授の夏目金之助（漱石）は文部省留学生として北ドイツ・ロイドのプロイセン号で横濱を発ち、ジェノヴァで下船して汽車で北上（小山、1985）。イギリスへ渡る前にパリ万博を見物した。ロイドというのはロンドンに有った喫茶店の名で、船会社の多くはこの店に集まる投資家によって創立された。漱石も入った万博日本館には地質調査所地質課の小川琢治（30歳、1896年帝大地質学科卒）が届けた鉱物標本が展示されていた（佐藤、1985）。

小川は紀伊国田邊藩（和歌山県田辺市）に儒学者、浅井篤の次男として生まれた（湯川、1960）。和歌山県中学を経て第一高等中学に入学したが、学資が続かなく成り、元紀州藩士・小川駒橘の養子と成った。帰郷途中で濃尾地震の惨状を見て地質学を志す様になったと云われる。帝大地質学科の学生の時に養父の娘と結婚して、1896年に卒業。巨智部忠承所長や鈴木敏・地質課職員（後の第3代所長）と共に、100万分の1地質図やフランス語に翻訳した地質調査所事業一覧、地質図説明書を持って地質学会議に参加したが、小川だけは農商務省博覧会事務局の派遣。第一高等中学時代、文科に進もうとした事が有り、フランス語を学んでいたために選ばれたらしい。会議の合間にフランス地質調査所のオーギュスト・ミシェル＝レヴィ（Auguste Michel-Lévy）や高等研究実業学校（École pratique des hautes études）の鉱物学者アルフレッド・ラクロア（Antoine François Alfred Lacroix）に師事する。山崎直方・第二高等学校教授（1895年帝大地質学科卒、高等師範学校〔1902年に広島にも高等師範学校が出来て東京高等師範学校に変わる〕地理学教授就任前に1898年からドイツ、オーストリアへ留学中）を除けば、日本からの参加者は地質調査所職員ばかりだった。

この頃、ロンドン・サウスケンジントンの大英博物館自然史部のジョン・ウォルター・グレゴリー（John Walter Gregory, ロンドン大学バークベック・カレッジ卒）がメルボルン大学地質学教授に就任しようとしていた（諏訪、1997）。グレゴリーは1890年代に東アフリカを探検して、エチオピアからジブチへと走る大地溝帯を発見していた。これは、西のアフリカ・プレートと東のソマリア・プレートの境界で、現在も動きを続ける構造帯である。

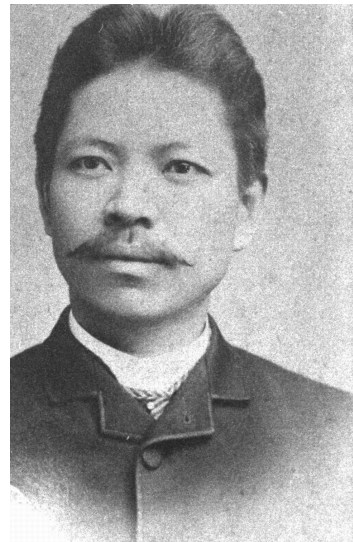
1900年6月、農商務省は工業試験所を設立し、麴町区道三町の地質調査所内に仮事務所を置いた（東京工業試験所編、1951）。初代所長は高山甚太郎（43歳、第2図）。

3年後に、農商務省商船学校や同省水産講習所が並ぶ越中島の埋立地、陸軍射撃場跡に庁舎が完成する。依頼分析は地質調査所から移管されるが、地質調査所分析課が無くなった訳ではない。第一部（一般分析）の他には第二部（化学工業）しか無く、研究の一部は東京帝大応用化学科で行われた。京都帝大にはまだ純正化学科しか無く、応用化学の研究機関は東京帝大工科大学と工業試験所の2つに成ったが、工業試験所の主務は、欧米で開発された技術が我が国でも実行可能か調査する事。例えば石炭と言っても産地によって品質が異なり、ドイツで成功した方法が日本でも可能とは限らなかったのである。製鉄所では和田維四郎長官（天皇任命の1等勅任官で年俸4000円）が、上海に漢陽製鉄所を造ったグスタフ・トッペ（Gustav Toppe）を顧問（年俸19200円）にしている、1901年（明治34年）2月に溶鉱炉に火が入れられるが、ドイツの会社が設計してドイツ人技師が動かしたにも関わらず、鉄鉱石の品質が違っていたため予定の半分の生産量に留まった（今井, 1963; 清水, 2010）。翌1902年（明治35年）2月に和田は非職と成り、長官は中村雄次郎・陸軍中將に代わる。和田は鉱物学への想いをもち続け、1904年（明治37年）に最後の著書『日本鉱物誌』を出版するが、その頃には鉄鉱石から石油へと注目される地下資源は変わっていた（今井, 1963）。

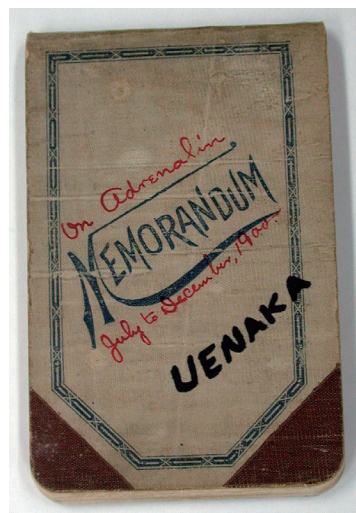
1900年7月、ニューヨークのアパート地下の私設実験室で高峰讓吉（45歳、第3図）の助手、上中啓三（24歳）はパーカーデーヴィス社から供与された牛副腎抽出液から小さな結晶を得た（山下, 1966; 中山, 1987; 飯沼・菅野, 2000）。結晶化には試験管を使うのが普通だったが、少量しか無い試料を時計皿上で水酸化ナトリウムで中和して成分を析出させ、希塩酸に溶かして再析出という操作を繰り返して純度を上げ、結晶を得たのだ（第4図）。結晶を溶かして過塩化鉄を加えると、緑色に成った。これは、50年前にフランスの内科医アルフレッド・ヴルピアン（Alfred Vulpian）が見つけた、副腎抽出液の特徴である。8月、上中が結晶を溶かした一滴を地下室で捕まえた鼠の目に点じた所、眼球粘膜部が蒼白に成った。抹消血管が収縮しているに違いない！（飯沼・菅野, 2000）。世界初のホルモン精製で、イギリスのアーネスト・スターリング（Ernest E. Starling）が腺臓からの重碳酸塩の分泌を亢進させるセクレチンを小腸から抽出して、臓器から放出されて別の臓器を制御する化学物質ホルモンという新語を作る2年前だった。上中は実験を繰り返し、高峰の指示で規模を拡大して翌1901年（明治34年）1月、大きな結晶を作成。副腎



第2図 高山甚太郎（『地質調査所百年史』より転載）。



第3図 高峰讓吉41歳の肖像（金沢ふるさと偉人館提供）。



第4図 上中啓三のアドレナリン精製ノート（所有者の許可を得て国立科学博物館提供）。

の英名アドレナルグランドに因んで高峰はアドレナリンと命名し、特許を出願した。

遡って1888年3月、工部大学校国費生としての7年の義務奉職を終えた高峰分析課長は、辞職して澁澤榮一たちに働きかけて東京人造肥料会社を設立した後、会社を辞めて1890年11月にアメリカ人の妻やハーフの子を連れて渡米（飯沼・菅野，2000）。麴（こうじ）の澱粉分解酵素（アミラーゼ）をウイスキー醸造に応用しようとした。ウイスキーでも日本酒でも発酵は酵母で起こるのだが、その前に澱粉を糖に分解する必要があり、大麦を発芽させた麦芽（モルト、発芽後、種の澱粉を分解して細胞分裂するためにアミラーゼが活性化される）を使うより、米麴を使う方が効率が良い。工部大学校化学科の後輩、清水鉄吉を地質調査所分析課から呼び寄せ、捨てられていた小麦の皮（麩）^{ふすま}を使っての醸造に成功したが、昔ながらの技術を継ぐ職人達の怒りを買って、1893年、実験所は放火されてしまった。失意の高峰はシカゴに移って、麩で増殖させた麴から粗抽出したアミラーゼを消化酵素（ジアスターゼ、本来のドイツ語の発音はディアスターゼに近い）として胃薬に使う特許を取得し、1897年にパーカーデーヴィス社の技師（年俸3600ドル、ドル＝2円で7200円、帝大教授の収入より良いが、物価はアメリカの方が高かった）として「タカジアスターゼ」を精製する契約を結んでいた。

1895年（明治28年）にポーランドのナポレオン・キブルスキー（Napoleon Cybulski）が副腎中に血圧上昇効果を持つ物質が存在する事を報告していた（飯沼・菅野，2000）。独シュトラスブルグ大学のオットー・フルト（Otto von Fürt）や米ジョンズ・ホプキンス大学のジョン・エイベル（John Jacob Abel）がこの物質の精製に挑み、競争に成る。パーカーデーヴィスもエイベルの弟子トーマス・ベル＝アルドリッチ（Thomas Bell Aldrich）を雇い、精製を試みさせたが、高峰にも依頼した。高峰が工部大学校やイギリス留学で学んだのは応用化学で本格的な薬物研究は専門外。分析課長の時に知り合った、長井長義・東京帝大製薬学科教授に助手を推薦するよう依頼する。候補に成った上中は兵庫県名塩村生まれ。私立大阪薬学校（1886年開設、大阪薬学専門学校の前身）卒業後、2年間、選科生として帝大医科大学製薬学科で学び、散瞳効果を持つエフェドリンを漢方薬、麻黄から結晶化した長井から時計皿を使った結晶法を学んだ。多くの文献に書いてある様に選科という名のコースがあった訳ではなく、資格を問われず好きな事を好きな期間学んだのである。長井の紹介で東京衛生試験所に就職したが、選科修了では出世は望めず、長

井の推薦で1899年（明治32年）10月に渡米。分析課での高峰と長井の出会いが無ければ、時計皿や散瞳効果がアドレナリン研究に使われる事は無かったのである。

高峰は1901年1月にアドレナリンの米国特許を得、アメリカ化学工業学会ニューヨーク分会で発表した。アドレナリンの化学組成を $C_{10}H_{15}O_3N$ としたが、8月にパーカーデーヴィスのアルドリッチが $C_9H_{12}O_3N$ に訂正。11月、高峰は『アメリカ薬劑定期誌』に単名でアドレナリン精製を報告し、薬学者達を驚かせた。アドレナリンには抹消血管を収縮させる強い効果が有り、手術の際の止血剤や強心剤、喘息治療薬として多用されて行く。アドレナリン化学構造の決定はずっと後になるが、長井が精製したエフェドリンによく似ていて（山下，1963）、エフェドリンはアドレナリン受容体に作用する。どちらにも散瞳効果や喘息抑制効果が有り、長井のエフェドリン結晶化技術がアドレナリンにも有効なのは当然だったのだが、植物由来の麻黄に何故、動物のアドレナリン受容体に作用する物質が含まれるのか未だに分かっておらず、アドレナリン精製の成功は実に奇妙な偶然の結果だった。

1901年2月、伊木常誠^{つねまさ}・農商務省嘱託はドイツ領南洋諸島の調査に向かった（伊木常誠先生追悼録刊行会編，1962）。伊木は鹿児島生まれで、第一高等中学を経て、1897年7月に理科大学地質学科を卒業。直前の6月に京都帝大が創立され、卒業証書には初めて東京帝国大学と書かれていた。第二高等学校教授を務めた後、嘱託と成って南洋へ。1898年（明治31年）に米西戦争に敗れたスペインは、アメリカにフィリピンやグアムを奪われ、1899年にパラオ、ミクロネシア、ニューギニアなど南洋諸島をドイツに売却。一方、アメリカは米西戦争中にアジア進出の足場としてハワイを併合し、フィリピンへの補給路を確立していた。伊木はドイツによるパラオでの燐鉱石採掘などを調査し、帰国後、6月に地質調査所技師と成る。この年、地質調査所には油田調査室^{つねとうのりたか}が作られた。

1901年4月、恒藤規隆^{つねとうのりたか}たち土性課は農商務省肥料鉱物調査所として独立した（佐藤，1986）。翌年の北鳥島の火山爆発の際に島民を救出する軍艦に便乗して小笠原を訪れ、南鳥島で燐鉱石を発見。しかしながら、日露戦争による行政縮小で肥料鉱物調査所は3年弱で廃止されて恒藤は退官に追い込まれ、1905年（明治38年）4月に土性調査事業は農事試験場に移管されてしまう。恒藤は昔の部下と1907年（明治40年）に沖縄県沖大東島（ラサ島）で燐を含む海鳥の糞の堆積（グアノ）を発見し、ラサ島燐鉱合資会社を立ち上げる。1802年にドイツのアレクザンダー・

フンボルト (Friedrich Heinrich Alexander von Humboldt, フライベルク鉱山学校卒) がペルーでグアノを発見して以来, グアノは欧州や北米に輸出されて肥料として使われていた。窒素を多く含む物と燐を多く含む物が有り, どちらになるかは降雨量や湿度で決まる。窒素肥料としては代用品が無く, その代表がチリ硝石だった。

1901年1月末に林薫^{たかす}・駐英全権公使とヘンリー・ペティ=フィッツモーリス英外相 (Henry Petty-Fitzmaurice) が日英軍事同盟に調印し, 直ちに発効していた。南へ膨張して英領インドを脅かすロシアは遼東半島関東州の旅順を要塞化し, ドイツ, フランス, 清国と同盟していて, 日本がロシアと戦えば独仏も参戦するに違いない。これを阻止するため, 「日英どちらかが1ヶ国と開戦すれば他方は中立し, 複数国と開戦すれば参戦する」と取り決めたのである。開国以来, 最大の危機が迫っていた。

文 献

- 江原真伍 (1953) 明治40年代の東大地質学教室と地質学会。日本地質学会史, 日本地質学会, 東京, 50-52.
- 北海道大学編 (1982) 北大百年史, 通説。ぎょうせい, 札幌, 1238p.
- 伊木常誠先生追悼録刊行会編 (1962) 伊木常誠先生追悼録。石油文化社, 東京, 197p.
- 飯沼和正・菅野富夫 (2000) 高峰讓吉の生涯 アドレナリン発見の真実。朝日選書, 朝日新聞出版, 東京, 347p.
- 今井 功 (1963) 地質調査事業の先覚者たち 地質調査所を築いた人—和田維四郎—. 地質ニュース, no. 105, 30-35.
- 今井 功 (1964) 地質調査事業の先覚者たち (5) 応用地質学を開拓した人—巨智部忠承—. 地質ニュース, no. 119, 37-43.
- 木下直之編 (1998) 東京大学所蔵肖像画・肖像彫刻。木下直之編, 博士の肖像—人はなぜ肖像を残すのか—, 東京大学総合研究博物館, http://www.um.u-to-kyo.ac.jp/publish_db/1998Portrait/03/03100.html (2015/02/19 確認)
- 北原 聡 (1997) 星亨のインフラストラクチャ構想。三田学会雑誌, 89, no. 3, 447-468.
- 小林 力 (2008) 最初の薬学博士。ファルマシア, 44, no. 1, 62.
- 小山慶太 (1985) ロンドンの漱石と二人の化学者。早稲田人文自然科学研究, 27, 71-88.
- 京都大学七十年史編集委員会編 (1967) 京都大学七十年史。京都大学, 1315p.
- 明治ニュース事典編集委員会編 (1985) 明治ニュース事典。毎日コミュニケーションズ, 東京, 125p.
- 中山 沃 (1987) アドレナリンと上中啓三。医学の歩み, 140, no. 1, 22.
- 佐藤博之 (1985) 博覧会と地質調査所 百年史の一こま (2)。地質ニュース, no. 372, 17-28.
- 佐藤博之 (1986) 恒藤規隆と肥料鉱物調査所 百年史の一こま (5)。地質ニュース, no. 378, 34-45.
- 清水憲一 (2010) 官立八幡製鉄所の創立。九州国際大学経営経済論集, 17, no. 1, 1-68.
- 鈴木 理 (2015) 日本地質学の軌跡4 巨智部忠承と神保小虎: 日清戦争と地質学。GSJ地質ニュース, 4, no. 3, 84-89.
- 諏訪兼位 (1997) 裂ける大地—アフリカ大地溝帯の謎。講談社メチエ, 講談社, 東京, 256p.
- 東京工業試験所編 (1951) 東京工業試験所五十年史。東京工業試験所, 東京, 825p.
- 坪井誠太郎 (1953) 東京大学地質学教室。日本地質学会史, 日本地質学会, 東京, 87-92.
- 恒藤規隆 (1935) 予と燐鉱の探検。東京堂, 東京, 109p.
- 山下愛子 (1963) 長井長義についての一考察 エフェドリン研究について。科学史研究, no. 76, 156-163.
- 山下愛子 (1966) アドレナリン実験ノート。科学史研究, no. 79, 143-148.
- 湯川秀樹 (1960) 旅人 湯川秀樹自伝。角川ソフィア文庫, 角川書店, 東京, 241p.

SUZUKI Masashi (2015) Tracts of Japanese geology (5) Extension of scientific products beyond Imperial Geological Survey.

(受付:2014年10月10日)

羊蹄山

太田英順¹⁾

1. 名前のいわれ

羊蹄山^{ようていざん}（1898 m）は美しい円すい型の成層火山です。別名蝦夷富士とも呼ばれ、西南北海道で一番の高さを誇っています（第1図、第2図）。日本書紀には「後方羊蹄山」という名が記載されており、国土地理院の地形図でも、1969年11月発行の5万分の1地形図「留寿都」^{るすつ}で羊蹄山と書き改められるまでは、後方羊蹄山という名が使われていました。その地形図の山頂部には「羊蹄山」と印刷されていますが、山麓には「後方羊蹄山の高山植物帯」という印刷があり、名称変更に伴うちょっとした混乱を感じます。

完全な独立峰である羊蹄山をとりはさむように、北側に尻別川が南側に真狩川^{まっかり}が流れていて、ニセコ町で合流しています。この特徴的な地形を表すアイヌ語のマク・カリ・ベツ（山の・後ろを回る・川）が羊蹄山のもうひとつの名前である真狩岳^{まっかりだけ}の語源となっています。ちなみに明治30年に羊蹄山頂に設置された一等三角点の正式名称は真狩岳です。これらのことから想像できるように、この山の名の由来と歴史はちょっと複雑です。

この山は、もともとはアイヌ語でマテネシリ（女山）と呼ばれていました。羊蹄山の北を流れる尻別川の名はアイヌ語名のシリ・ペツ（山に沿って下る・川）に由来しますが、これがなまって、和人はこの川の周辺の地域名（現在の後志^{しりべし}）を後方・羊蹄（しりへ・し＝しりべし）と呼ぶようになり、そこにあるひとき目立つ大きな山を後方羊蹄山（しりべしやま）と名づけました。この名が簡略化されたうえ読み方まで変化して、いつの間にか羊蹄山（ようていざん）となってしまったわけです。

羊蹄山の南東にある尻別岳は札幌から車で走って中山峠を越えた時に羊蹄山より先に目に入り、しかも山の形が似ているため「にせ羊蹄」などと呼ぶ人もいます。一方、1712年の和漢三才図絵にある「蝦夷之図」には、羊蹄山そのものが尻別嶽と記載されています。これではどちらがどちらの偽物なのかよくわかりません。昔のアイヌの人達は現在の尻別岳をピンネシリ（男山）と呼び、女山である羊蹄山とは夫婦関係にあると見なしていたようです。



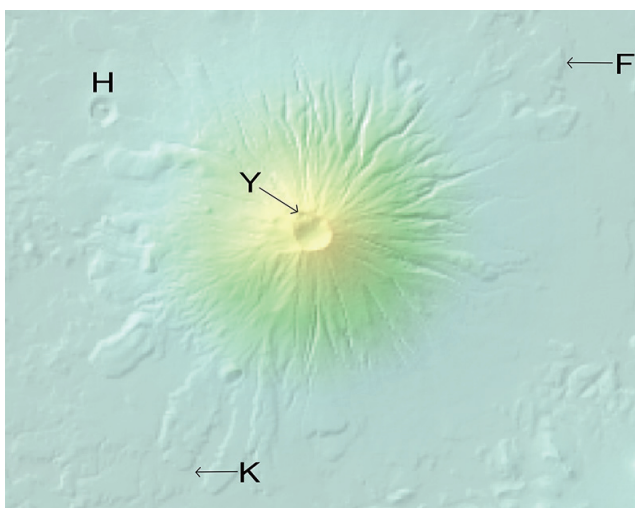
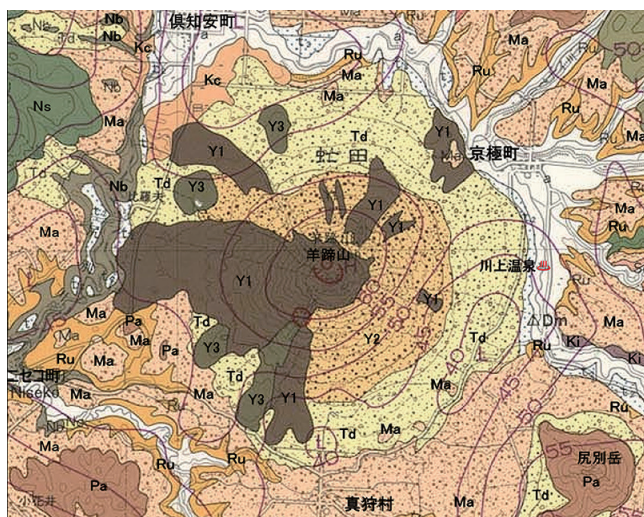
第1図 真狩村からの羊蹄山。



第2図 倶知安町からの羊蹄山。

1) 産総研 北海道産学官連携センター

キーワード：北海道、蝦夷富士、銘水、ふきだし公園



第3図 羊蹄山の地質図（左）と地形レリーフ（右）。（縮尺は少し異なります）^(注)

第1表 地質図（第3図）の説明．

完新世	Td	(崖錐堆積物) 礫・砂及び粘土, 火砕流堆積物を伴う
更新世	Y3	(羊蹄山寄生火山) 輝石安山岩溶岩及び火山碎屑物
	Y2	(羊蹄山主山体) 火山岩塊・火山弾・火山灰・軽石及びスコリア
	Y1	(羊蹄山主山体) 輝石安山岩溶岩
	Ma	(真狩別層) 火山砂・火山灰・火山灰土・スコリア及び粘土
	Kc	(倶知安盆地堆積物) 凝灰質砂・軽石・礫及びシルト
	Ru	(留寿都層) 軽石・火山灰・砂及び粘土
	Ki	(喜茂別火砕流堆積物) 流紋岩質溶結凝灰岩
	Ns	(ニセコアンヌプリ火山) 輝石安山岩溶岩及び火砕岩
鮮新世	Nb	(ニセコアン層) 火山灰・礫・軽石・砂・シルト及び輝石安山岩溶岩
	Pa	輝石安山岩溶岩及び火砕岩

2. 火山活動と地質

5万分の1地質図幅「留寿都」(斎藤ほか, 1956)によると, 羊蹄山本体を作った噴火活動は3つの時期に分けられます。

1. 現在の火山体の大部分が作られました。
2. 溶岩流が西と北東方向に流れ出しました。
3. 噴出中心が東に移動し, 現在の頂上部が出来ました。

山体の大部分を形成した第1期の活動が最も長期間続いていたはずなので, 「第2・3期のような短期間のエピソードに細分すれば良いのに」と思われるかもしれませんが, 現在地表から全く見えない部分(つまり第1期の噴出物のほとんど)については, 研究が容易には進まないため, 細分は困難なことなのです。

本体の形成後, 側噴火により北山(第3図の地形レリーフのY), 半月湖(H)など, 少なくとも6個の寄生火山が生成しました。これらの寄生火山や溶岩流の形は現在の地形にも反映されていて, 羊蹄山の形が完全な円錐形ではないことの原因となっています。地質図と地形レリーフを比較して見ると, 安山岩溶岩の流れの様子や火口・側火口の位置と形がよくわかります。

3. 湧水

火山灰や溶岩を順番に積み重ねてできる成層火山の裾野には, しばしば湧水が見られます。日本を代表する成層火山の富士山周辺には泉が多数分布していますし, 北海道北部の日本海に浮かび「利尻富士」の愛称を持つ利尻山の「甘露泉水」や, 道東の斜里岳山麓の「来運の水」も銘水とし



第4図 ふきだし公園：一日約8万トンの銘水が文字通り吹き出してあり、上水道や工業用水としても使用されています。



第5図 カムイワッカの水：道道66号線のすぐ脇にある、アクセスの良い銘水です。

て親しまれています。これらはいずれも、成層火山上に降った雨と雪が地下へ浸透し、斜面に積もった水を通す地層（火山灰など）の中を数十年～数千年という歳月を経て流れ落ちる間に濾過され、ミネラル成分を添加された最良のミネラルウォーターとなって山のふもとで湧き出てくるものです。

豪雪地帯にあり「蝦夷富士」として親しまれている羊蹄山のふもとにも、質・量ともに優れた泉が10カ所以上知られていますが、一般に開放されていて間近まで車で乗りつけられる人気スポットとなっているのは、ふきだし公園（第3図の地形レリーフのF）と南麓の真狩村富岡にあるカムイワッカの水（K）です。いずれの湧水の温度も四季を通しほぼ一定の6～7℃で、著名な憩いの場所として毎日多くの観光客と水を求める市民を集めています。ここ

でもう一度第3図の地質図と地形レリーフを比較して見ると、ふきだし公園（第4図）もカムイワッカの水（第5図）も溶岩流の末端部に分布していることが読み取れます。溶岩流の下にある地層をゆっくり流れ下った地下水が溶岩の末端部で地表に吹き出てくるという、興味深い事実です。

(注) 地質図は地質調査所発行の20万分の1地質図幅「岩内」を基に作成しました。地形レリーフのイメージはDAN 杉本さん作成の「カシミール3D」と、国土地理院発行の「数値地図50mメッシュ(標高)」を用いて作成しました。

文 献

斎藤昌之・藤原哲夫・石山昭三・松井公平（1956）5万分の1地質図幅「留寿都」及び同説明書。北海道開発庁，33+14p.

OHTA Eijun(2015) One hundred mountains in Japan in geology; Mt. Yotei.

(受付：2014年12月9日)

書籍紹介

新・関東の地盤—増補地盤情報データベースと地盤モデル付— (2014年版)

編集・制作：地盤工学会関東支部

丸善出版(株)
A4判フルカラー (地盤情報データベースおよび地盤モデルを収めたDVD付録付)
ISBN：978-4-88644-095-2
価格：23,000円 (会員価格：16,000円) + 税
販売冊数：500冊限定

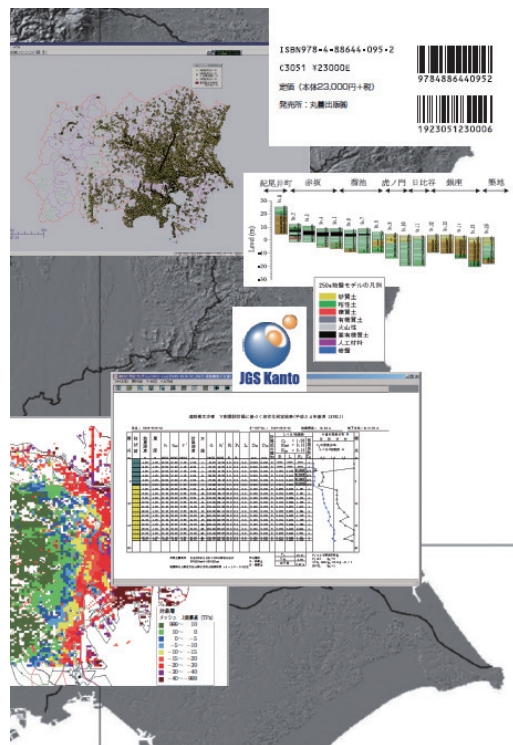
新・関東の地盤 (以下、「本書」) は、タイトルからわかるように地盤工学会関東支部の編集で2010年に刊行された「関東の地盤」(以下、「2010年度版関東の地盤」) の改訂版です。2010年度版関東の地盤は、関東地域の地盤情報として国や自治体が保有するボーリングデータを大量に収集・収録した意欲的な刊行物で、約4万本の収録数は、単独の刊行物としては当時最大級の量でした。その後、東日本大震災が発生し、一般からも地盤が注目されるようになったのを受け、2011年6月には第2刷が増刷されています。しかし、学会ではこれだけに満足せず、また社会的な要望の増大にも応えるため、震災後まもなく改訂版の制作にとりかかりました。そして、完成したのが本書「新・関東の地盤」です。筆者は地域地質の研究を行っていた縁で一部の執筆に協力させていただきましたので、本書の内容を簡単にご紹介します。

本書は2010年度版関東の地盤の構成を基準にしたものではありませんが、その内容は抜本的に改訂されています。本書の目次は以下の通りです。

- 第1章 はじめに
- 第2章 関東地方の地質・地盤
- 第3章 関東地域都県の地盤防災と地盤情報の活用
 - 3.1 茨城県の地盤
 - 3.2 栃木県の地盤
 - 3.3 群馬県の地盤
 - 3.4 埼玉県の地盤
 - 3.5 千葉県地盤
 - 3.6 東京都の地盤



第1図 書籍の表紙。関東地域の地形陰影図と共に、付属のDVDに収録されているボーリングデータの位置と種類が表現されている。



第2図 書籍の裏表紙。付属のDVDのデータで、ここに見られるような図や数値を利用することができる。

3.7 神奈川県地盤

3.8 山梨県地盤

第1章では、本書の成り立ちと出版の背景、そしてその意義が明快に述べられています。第2章では、関東平野の成り立ちをプレートテクトニクスや地域地質の基礎的な情報に基づいて概観するとともに、生活に密接な関係のある地下水と地盤沈下について、詳しい解説がなされています。第3章では、各県の地質・地形・地盤について、地元の地質・地盤をよく知る担当著者が解説し、各地域の基本的な特性や自然災害の特長を述べるとともに、新たに地盤モデルについて解説しています。この中には産総研地質調査総合センターの研究者および関係者も著者として何人も参加していますし、各所に地質図をはじめとするデータが引用されています。また、本書の図表はフルカラーにこだわって制作されていますが、色使いや用語がJISの基準に沿うよう、執筆段階から配慮がされています。

少し余談になりますが、第3章の各節の解説を読むにつれ、関東地方と一括される地域であっても、各都県によって地質の特徴は多種多様であることに改めて気づかれます。各地の文化や県民性は無意識のうちにきっとこの違いを反映しているに違いないですし、その一方で地質の違いを認識することは一般の方の普段の生活にも無関係ではないとも考えさせられます（例えば今日登る山が火山だという認識があるかないか…など）。世間の一般常識の一部として、地質の知識がより存在感を上げて欲しいところです。

さて、実は本書のハイライトは付録に収められた大量のボーリングデータとその活用システムです。付録の構成は以下のようになっています。

付録

- A 地盤情報データベースシステム (DVD) の利用方法
- B 地盤情報データベースの利用規約について
- C 地盤情報に関わる無償ソフトウェアの利用事例
- D 全国電子地盤図の解説
- E 地下構造ビューアによる電子地盤図データの表示方法
- F 電子地盤図の地盤モデルを用いた地震応答解析及び液状化解析の実施例
- G 地盤情報データベースDVD (2014年版)

本書に収録されているボーリングデータの数は、約7万本です。これは、2010年度版関東の地盤に比べて2倍近い数で、関東の主要地域を網羅するとともに、地方自治体や鉄道施設等のデータも含まれています。わずか4年の間にこれだけの数を上積みするのは容易ではなかったに違いありません。関係者の努力には頭の下がる思いです。

データだけではなく、本書には付録として閲覧ソフトウェアや液状化判定ソフトウェアが付属されています。したがって、ボーリングデータを基に、どのような有意義な情報を得ることができるかを体験することもできます。また、地盤工学会関東支部やその傘下の各県のグループでは、本書のデータをいかに利用するかをテーマにしたハンズオン形式の勉強会を開催しており、その資料の一部はウェブサイトでも公開されています。これらユーザーと共に行う地道な活動は、研究成果の「橋渡し」や「利活用」が指向されつつある産総研でも、同様の試みのひとつの例として参考になる部分があると思います。

もちろん、オリジナルのデータを得る努力は惜しむべきものではありませんし、新しいデータも日々蓄積されています。解析手法やソフトウェアも日に日に進歩するでしょう。学会の活動としてこれを行うのは大変な労力ではありますが、願わくば新しいデータの収集やソフトウェアのバージョンアップなど、引き続きメンテナンスを継続していただきたいところです。本書の場合、その規模から想像するに制作のコストも大変なものでしょうし、どれほどの部数が売れるのかも予想しにくかったでしょう。結果として、販売冊数が500冊に設定され、販売価格も2万円を超えて誰でも入手しやすいとは言えないのがやや残念ではあります。また、些細なことですが本文中には誤字脱字も見受けられることから、今後、もし増刷等の機会がある場合には修正されることを望みます。

しかし、ともすると忘れられ、失われてしまいかねない貴重な情報をきわめて幅広く収集し、利活用方法とともに広めようとする本書の意義はとても大きいことに変わりはありません。地質のデータを世の中へ生かすため、専門と一般社会とを結ぶ絆として、また専門分野を超えた有用なデータ源として、本書が広く利用されることを願います。

(産総研 地質情報基盤センター 吉川敏之)

書籍紹介

地球全史スーパー年表

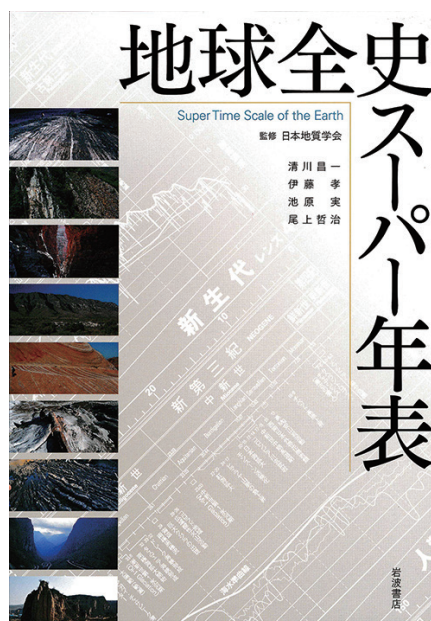
清川昌一・伊藤 孝・池原 実・尾上哲治 [著]
日本地質学会 [監修]

岩波書店
2014年2月18日第1刷発行, 3月17日第2刷発行
B5判解説書 24ページ, カラー年表 (364 mm × 1030 mm)
ISBN-10: 4000062506
ISBN-13: 978-4000062503
価格: 1300円+税

年表というと小中高の教科書に掲載されているような日本史や世界史の歴史年表が直ぐに思い浮かぶと思うが、実はこの限りではない。我々地質調査総合センターの業務の一つとして、地球史の編纂がある。例えば、地質標本館の兼子尚知氏等が編集し、館の普及イベント等で配付している「地質標本館所蔵標本化石アトラス」という古生物の進化に着目したポスターサイズの地質年表については、何かでご覧になったことがある読者も多いことと思う。アメリカ地質学会の出している「GSA Geologic Time Scale ver. 4.0」(<http://www.geosociety.org/science/timescale/timescl.pdf> 2014/12/25 確認) やオランダのエルゼビアの出版している「The Geologic Time Scale 2012-Volume Set, 1st Edition (ISBN :9780444594259)」は、世界のスタンダードとして使用されている。

本稿において紹介するのはこれと同じカテゴリーの地質年表であるが、世界の太古代～原生代を研究対象として地球史を研究している九州大学の清川昌一氏等が企画し、敢えてスーパーという冠を付けていることから、従来の年表を超越した内容であることは容易に想像できた。2014年2月18日に、清川氏らのグループが編纂した「地球全史スーパー年表」(以下、スーパー年表) が岩波書店から発刊され、その売り上げが好調のため2014年3月17日に第2刷りが発刊されたとお聞きして、早速つくば市内の書店で購入し中身を拝見させて頂いた。

スーパー年表は、B5判のソフトケースに折りたたまれて入れられており、24ページの解説書もこれに併せて納



められている。年表を取り出して広げてみると、横幅364 mm, 縦1030 mmと縦に長く、これが縦に4つ折り、横に2つ折りされている。10列に分けられた年表には横軸に年代がとってあり、その下に時代名と地球史イベント、さらにその下には海水準変動曲線、酸素同位体組成曲線、平均気温からの偏差曲線のグラフが添付されている。従来の地質年表であるならば、地球誕生から現在への道筋を同じ時間スケールで時系列的に描かれるのが一般的であろう。ところがこのスーパー年表では、横書きの年表が10列、縦に並べられている。但し、それぞれの年表の右端は常に現在という規則性があり、横軸の年代スケールのみが大きく異なる。即ち、時間スケールを変えながら、上下の年表を見比べられるように工夫されているのである。これらを、著者等は顕微鏡を用いた鏡下観察に例えて、レンズ1～10と表現している。

最上位のレンズ1(左端が150億年前)は、宇宙の始まりから現在までの「宇宙史」を示している。

地質時代は、大きく6本のレンズを通して描かれている。レンズ2(左端は50億年前)は「地球史」を、レンズ3(左端は6億年前)は「顕生代」を中心に、レンズ4(左端は7000万年前)は「新生代」を中心に、レンズ5(左端は600万年前)は「人類時代」を中心に、レンズ6(左端は100万年前)は「氷河時代」を中心に、レンズ7(左端は

20万年前)は「最終氷期」を中心に、それぞれ表現されている。

我々が通常歴史学で学ぶ、先史～歴史～近現代もスーパー年表には含まれており、3つのレンズを通して表示されている。レンズ8(左端は2万年前)は「先史・文明時代」を中心に、レンズ9(左端は2000年前)は「歴史時代」を中心に、レンズ10(左端は200年前)は「近現代」を中心に描かれている。

このように下位の階層ほど時間スケールが小さく表現されている構造こそが、従来の地質年表の表現とは大きく異なるスーパーな所以である。例えば、私たち地質のような研究者が、市民巡検や普及講演会等において、「12.5万年前の下末吉海進の時代は・・・」とか「1億年前の白亜紀という時代は・・・」などと口に出した途端に、聴衆が面食らった顔になるといったことはよくある話である。そのような、一般市民がなかなかイメージしにくい長い時間スケールを、一般の人にも理解しやすいようにという意図で著者が考案したのが、このレンズという表示法と言えよう。

付属する24ページの解説書には、地球史が古い時代から順に各レンズに併せて簡潔に記載されており、世界中の美しい露頭の写真や時代別の大陸分布図がカラーで示されている。巻末には参考文献もリストアップされており、読

者が更に知識を深めることもできる。但し、地球史を編纂する上で古生物は最も重要な証拠と言えるが、化石に関する写真やイラストが無い点はやや不満が残る。私見では、この解説書の内容を年表に取り込んで一体化する方が、理解しやすいと思う。もちろんその為には年表の大きさを、現在のサイズの倍に拡大するか、白紙になっている裏面の活用の必要もあるが。

このスーパー年表は、“覚えるためのものではなく、使い倒し、考え、遊ぶための年表である”、“これを活用して、地質学の醍醐味である「時空を自在に飛ぶ」感覚を、ぜひ味わっていただきたい”と著者らは述べている。本稿で紹介したスーパー年表は、世界約60カ所の地球史の露頭写真が掲載された「地球全史 写真が語る46億年の奇跡」(ISBN978-4-00-006246-6 C0044)、その撮影旅行の記録を記した『地球全史の歩き方』(ISBN978-4-00-006248-0 C0044)に続くシリーズ第3弾であり、これら2冊の本を併せて読むと、清川氏がこれまで世界を旅して見てこられた宇宙の誕生から現在までのシームレスな地球史の一端を、我々も理解することができることであろう。

なお、本稿の粗稿は著者の一人でもある茨城大学教育学部の伊藤 孝教授にご校閲頂いた。ここに記して御礼申し上げます。

(産総研 地質情報研究部門 七山 太)

第 23 回 GSJ シンポジウム「日本列島の長期的地質変動の予測に向けた取り組みと今後の課題—数十万年の過去を解明し、将来を予測する技術・知見・モデル—」開催報告

戸崎裕貴（産総研 活断層・火山研究部門）

2015年1月16日（金）、秋葉原ダイビル2Fの秋葉原コンベンションホールにおいて、第23回地質調査総合センター（GSJ）シンポジウム「日本列島の長期的地質変動の予測に向けた取り組みと今後の課題—数十万年の過去を解明し、将来を予測する技術・知見・モデル—」が開催されました。当日は、シンポジウムの運営スタッフと講演者を除いて232名の参加者があり、会場がほぼ埋まるほどの盛況ぶりでした（写真1）。

本シンポジウムのテーマである数十万年スケールにも及ぶ長期的な地質変動の評価・将来予測は、原子力発電所の安全審査や放射性廃棄物の安全規制等において重要な課題であることから、予測に向けた取り組みや最新の研究成果を報告するとともに、今後の課題について議論することを目的として企画されました。これらの研究課題は、産総研では主に深部地質環境研究コアが主体となってこれまで取り組んできたものです。また、東北地方太平洋沖地震後の比較的長期の地殻変動にも関心が高まっていることから、これに関連する話題も取り上げました。

シンポジウムは、活断層・火山研究部門副研究部門長の伊藤順一氏による司会進行で行われ、初めに産総研理事の佃 栄吉氏（GSJ代表）から開会の挨拶がありました。講演は二部構成で行われ、第一部では、「火山・マグマ・熱水活動」をテーマとして3件の講演がありました。最初に、東北大学名誉教授の吉田武義氏が、「後期新生代、東北日本弧の火成活動史」と題し、東北日本弧における火成活動が数千万年前からどのように変遷し、火山の活動様式やマグマの組成にどのような変化があったのかを紹介しました。次に、活断層・火山研究部門（マグマ活動研究グループ）の宮城磯治氏は、火山の発生において重要な要因の1つであるマグマの含水量を推定する手法についての研究成果を報告しました。続いて、同部門（深部流体研究グループ長）の風早康平氏が、スラブの脱水を起源として地下深部から上昇してくる流体の広域的な分布と、それが地震活



写真1 講演会場の様子（撮影：佐藤 努氏）。

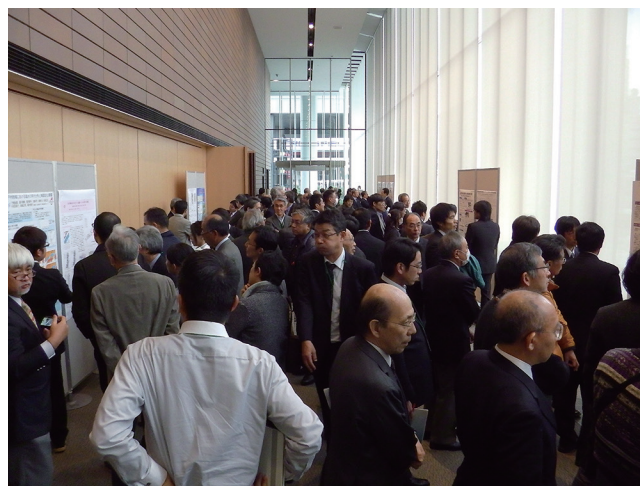


写真2 ポスター発表コアタイムの様子（撮影：佐藤 努氏）。

動とどのような関わりを持っているかを紹介しました。第一部の後には、休憩時間を兼ねての約30分の短い時間ではありましたが、ポスター発表のコアタイムが設けられました。深部地質環境研究コアから9件のポスター発表が行われ、活発な質疑応答が行われました（写真2）。

続く第二部では、「地震・地殻変動」をテーマとした講演が3件あり、まず地質情報研究部門（地球変動史研究

グループ)の高橋雅紀氏が、日本列島周辺の地殻変動をもたらす原因であるプレート運動を過去2500万年間にわたって再現するとともに、将来予想される地殻変動についても紹介しました。次に、活断層・火山研究部門(長期地質変動研究グループ)の大坪 誠氏は、長期の断層再活動性を評価するための手法についての研究成果を報告し、今後取り組むべき課題についてまとめました。続いて、東京大学大学院理学系研究科の池田安隆氏が、「超巨大地震と日本列島の造山運動」と題し、東北地方太平洋沖地震を例として、日本列島の造山運動がどのように起こっているのかを紹介しました。

6名の講演の後には、深部地質環境研究コア代表の渡部芳夫氏による進行で、総合討論が行われました(写真3)。

今回のシンポジウムでは、各講演後の質疑応答に加えて、参加者にあらかじめ配布しておいた質問票に質問を記入していただき、総合討論に活用するという試みを行いました。各講演者がそれらを取り上げて答える形をとりながら、過去の地質変動について現状ではどの程度まで理解が進んでいるのか、そして10万年以上の将来予測のために今後何が必要であるのかが議論されました。最後は、活断層・火山研究部門長の桑原保人氏による閉会挨拶で締めくくられました。

なお、本シンポジウムの要旨は、GSJ研究資料集(no.610)として公開されています(<https://www.gsj.jp/researches/openfile/openfile2014/openfile0610.html> 2015/02/06 確認)。



写真3 総合討論の様子(撮影:佐藤 努氏)。

2014年度第2四半期(7月~9月)地質相談報告

下川浩一(産総研地質情報基盤センター)

今期の地質相談は、2014年度第1四半期(以下、前期)同様、地質について、岩石・岩石鑑定、表層地質・地形など多様な案件が寄せられました。全体では2013年度第2四半期(以下、前年度)と同じく、「地質について」がトップで37件(17%)、以下、岩石・岩石鑑定33件(15%)、表層地質・地形23件(10%)、鉱物・鉱物鑑定15件(7%)と続き、これらで約半分を占めています(第1図)。とくに、2014年8月20日に発生した広島市北部の大規模土砂災害のため、マスコミ等から表層地質・地形に関する問い合わせ

が多く、全体でも3番目となりました。また、「地質について」の中でも、花崗岩の分布域など、広島市の災害がらみの質問が12件ありました。なお、個人からの相談では、岩石・岩石鑑定がトップになりましたが、これは、前年度と同様、今期が学校の夏休みを挟み、地質標本館イベント「夏休み地球なんでも相談」等の対応を含むためと考えられます。なお、地質図に関する相談、または地質図に基づいて回答した相談の件数は51件で、全体の23%を占めています。

相談者の所属内訳では、前期と同様、今期も個人の相談がトップで108件(48%)、以下、企業54件(24%)、放送出版マスコミ32件(14%)、公的機関16件(7%)、教育機関14件(6%)、となっています(第2図)。前年度と比べ放送出版マスコミの相談が16件(9%)増加し、公的機関の相談は8件(3%)減少しました。

相談対応者の所属については、地質相談所が170件(63%)に対応しており、地質相談所に相談があったが、専門家の回答が必要なため研究者に対応を依頼したものの、または直接研究者に相談があったものが49件(18%)、地質調査情報センターと地質標本館(地質相談所を除く)が合わせて48件(18%)、地域センターが3件(1%)でした(第2図)。

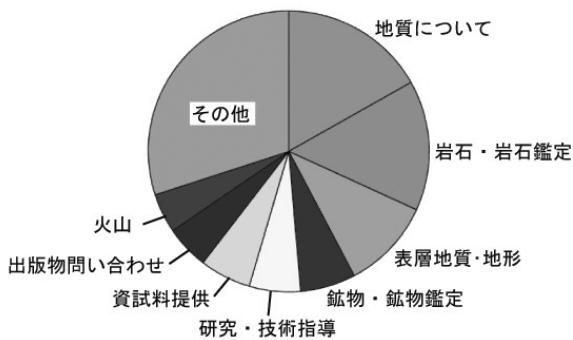
相談者からのアクセス方法については、電話が最も多く102件(46%)、次いでメール(ファックス・手紙を含む)が71件(32%)、面談が50件(22%)となっています(第3図)。

相談者への回答方法では、同様に、電話が最も多く95件(42%)、メール(ファックス・手紙を含む)が66件

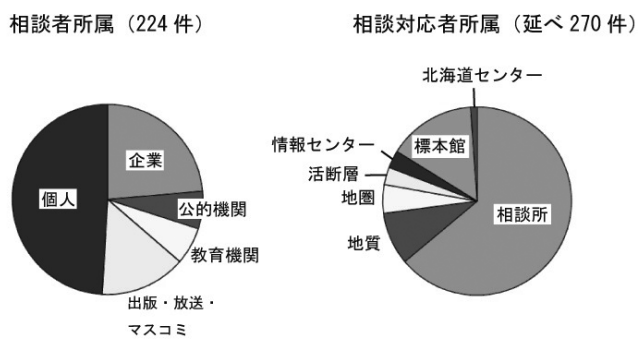
(29%)、面談が62件(28%)となっています(第3図)。前期と比べて面談が多いのは、「夏休み地球なんでも相談」等の対応を含むことによるものと思われます。

相談者の都道府県別の内訳について、今期は33都道府県からアクセスがありました。内訳は、東京都の55件(25%)をトップに、茨城県から44件(20%)、千葉県から14件(6%)、埼玉県から7件(3%)など、関東地域から123件(55%)の相談がありました(第4図)。他の地域では、大阪府、兵庫県および愛知県が同数の9件(4%)となっています。ある特定の地域についての相談かどうかを調べてみると、110件(49%)が日本各地の地質などについての問い合わせで、外国についてのものは17件(8%)ありました(第4図)。

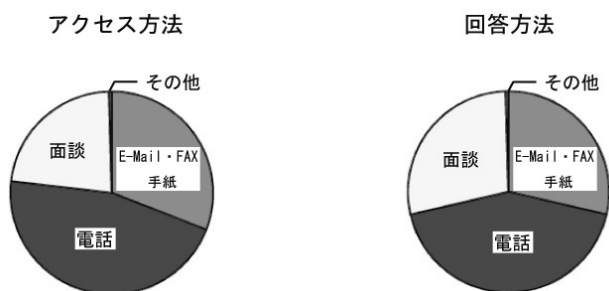
2014年度第2四半期の相談件数は224件、回答者が複数の場合の延べ件数は270件で、前年度(250件、延べ310件)と比べて、件数、延べ件数ともに減少しました。また、前期(160件、延べ199件)と比べると、件数、延べ件数ともに大幅に増加しました。



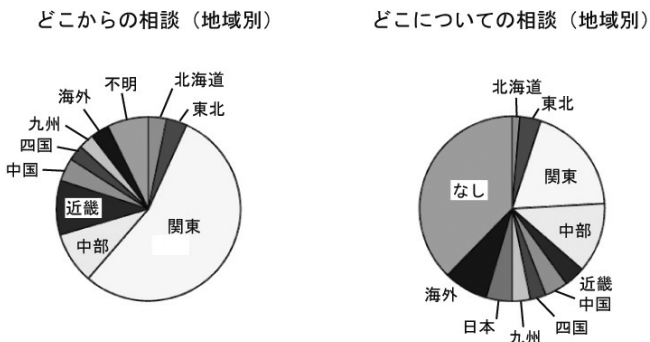
第1図 地質相談内容内訳



第2図 2014年度第2四半期地質相談の相談者所属(左)および相談対応者所属(延べ数, 右)



第3図 アクセス方法(左)および回答方法(右)



第4図 相談者所在地(左)および相談対象地域(右)

GSJ 地質ニュース編集委員会

委員長 利光誠一
副委員長 金井 豊
委員 富島康夫
丸山 正
杉原光彦
中嶋 健
七山 太
森尻理恵
伏島祐一郎
渡辺真人
宮内 涉
菅家亜希子

デザイン
レイアウト

事務局

国立研究開発法人 産業技術総合研究所
地質調査総合センター
地質情報基盤センター
E-mail : g-news-ml@aist.go.jp

<https://www.gsj.jp/publications/gcn/index.html>

GSJ 地質ニュース 第4巻 第4号
平成27年4月15日 発行

国立研究開発法人 産業技術総合研究所
地質調査総合センター
〒305-8567 茨城県つくば市東 1-1-1 中央第7

印刷所 前田印刷株式会社

GSJ Chishitsu News Editorial Board

Chief Editor: Seiichi Toshimitsu
Deputy Chief Editor: Yutaka Kanai
Editors: Yasuo Tomishima
Tadashi Maruyama
Mituhiko Sugihara
Takeshi Nakajima
Futoshi Nanayama
Rie Morijiri
Yuichiro Fusejima
Mahito Watanabe
Wataru Miyauchi
Akiko Kanke

Design &
Layout

Secretariat

National Institute of Advanced Industrial
Science and Technology
Geological Survey of Japan
Geoinformation Service Center
E-mail : g-news-ml@aist.go.jp

GSJ Chishitsu News Vol. 4 No. 4
Apr. 15, 2015

National Institute of Advanced Industrial
Science and Technology
Geological Survey of Japan
AIST Tsukuba Central 7, 1-1-1, Higashi, Tsukuba,
Ibaraki 305-8567, Japan

Maeda Printing Co., Ltd

