

# GSJ

地球をよく知り、地球と共生する

# 地質ニュース

2021

1

Vol.10 No.1



# 1月号

- 
- 1 年頭のご挨拶 矢野雄策
- 
- 4 知多半島から西三河平野にかけての活断層形状の解明  
—半地溝の盆地反転による知多半島の形成と1945年三河地震の震源断層—  
宮川歩夢・阿部朋弥・住田達哉・大坪 誠
- 
- 9 黎明期の北海道支所 —発掘された未公開写真から— 中川 充
- 
- 15 2020年度地質調査研修報告：地質図作成未経験者向け  
プログラム 利光誠一・柳沢幸夫・荒岡大輔・眞弓大介
- .....
- 
- 22 新刊紹介 土砂動態学  
—山から深海底までの流砂・漂砂・生態系—



# 年頭のご挨拶

国立研究開発法人産業技術総合研究所理事  
地質調査総合センター長  
矢野 雄策

皆様、新年あけましておめでとうございます。  
令和3年の年頭にあたり、産総研地質調査総合センターを代表して謹んでご挨拶申し上げます。

## 新型コロナウイルス危機下での産総研と地質調査総合センター

昨年は、世界にとって大きな危機である新型コロナウイルスの感染拡大が社会全体を揺さぶり続けた年となりました。世界はこのパンデミックを抑えることができるかどうか、開発されたワクチンがいつ行き渡り、それが効果を発揮するのかどうか、感染拡大開始からほぼ1年を経過した現在でも依然として不安な状況が続いています。

我が国では昨年春の第1波の中で社会の危機感が急速に高まり、様々な感染対策がとられ、我々の生活様式・仕事の様式は大きな変化を迫られました。外出自粛要請、海外渡航禁止が行われ、3密の回避、マスク手洗い、ソーシャルディスタンス、テレワーク、オンライン会議などが新しい常識となりました。しかし第2波、そして第3波と進むにつれ感染者数の波が大きくなっています。

世界の感染拡大はさらに深刻な様相を呈しています。この感染拡大のため、先進諸国では医療機関の逼迫の危機がありますが、もともと医療機会の乏しい国々では貧困や飢餓の一層の拡がりなどの大きな危機に直面しています。2015年に国連ではSDGs＝持続可能な開発目標を設定し、2030年までの実現を掲げてきましたが、このパンデミックによって、その取り組みが大きく後退せざるを得ない状況です。

このような中で、地質調査総合センターの所属する産総研は、国の研究機関として研究開発によってこの感染拡大に立ち向かう以下のような取組をはじめています（産業技術総合研究所、2020）。

- 地下鉄車両の窓開けなどの換気効果に関する研究
- 大規模集客イベント等における感染抑止に関する研究\*
- AI向けクラウド型計算システム「ABCI」を新型コロナウイルス感染症対応に無償提供

- 新型コロナウイルス RNA を対象とした測定能力の国際比較
- 新型コロナウイルス治療薬候補となる既承認薬の発見
- 迅速診断用 PCR 機器の開発と社会実装
- 新型コロナウイルスの信頼性の高い迅速診断システムの開発
- 人工知能研究開発ネットワーク（AI Japan）：新型コロナウイルス感染症対策関連に係る AI を活用した取組

\*）この研究開発には地質調査総合センターの研究者も参画しています。

地質調査総合センターは、新型コロナウイルスの感染拡大の中、この1年間は感染予防対策をとりながら、またテレワークやオンライン会議など、新しい仕事の様式を活用しながら、野外調査、実験などを含め、我々の責務である研究を継続してきております。上記のような新型コロナウイルスに関連する研究は、まさに社会の喫緊の課題に対する対応ですが、地質調査総合センターで主に行っている知的基盤の整備、資源や環境に関する研究、あるいは地震や火山などの自然災害に関する研究も社会の大きなニーズ、課題に対応するためのものであり、ひとときも手をゆるめるわけにはまいりません。

社会の危機とはこのようにすさまじいものかということをも再認識した意味で、今回のパンデミックは改めて我々の意識を変えたと思いますが、10年前の2011年の東日本大震災も自然災害の恐ろしさと社会への大きな影響を強く印象づけた社会危機でした。このような社会危機へ対応すべく行う研究について、国の研究機関としての産総研、その一員としての地質調査総合センターは、その責務として強い自覚を持って進めてまいります。

## 新型コロナウイルス危機中のコミュニケーション

新型コロナウイルスは飛沫感染と接触感染で感染が拡大するといわれています。このため、基本的には人と人が近寄らないことが重要であり、職場でも接触率を下げる出勤体制、テレワーク、オンライン会議が用いられています。テレワークについては、研究所ではテレワークではできない実験や、職場にある試・資料を活用した仕事などがあり、実際に出勤したほうが効率的と考える研究者も多く、全面的にはテレワークに変更することができていないのが現状です。ただ、研究室では一部屋に多くの研究者と補助員が配置されている部屋はほとんどなく、多くは一部屋に2,3名ですので、全面的なテレワーク体制でなくても、接触率を一定以下に抑えた状況で研究を行う体制がとれています。

一方、会議に関しては昨年の第1波において多くが急速に実会議からオンライン会議に切り替わりました。職場での少人数での打ち合わせなどを除けば、多くの会議でオンライン会議が活用されています。新型コロナウイルス以前においても例えば情報技術分野などではオンライン会議の活用が進んでいたと思いますが、地質の分野においては私も含めて昨年の第1波で初めてオンライン会議とのおつきあいが始まったという者が多いように思います。もう10か月程度の経験となってきましたが慣れた点もあり、またいまだに戸惑う点もありという状況です。オンライン

会議といっても、比較的大人数の場合には、小人数の実会議とオンラインを併用する場合があります。

職場内部の会議だけでなく、外部の委員会や会議、学会の集会、講演会、展示会などもオンライン化しました。GSJシンポジウムもこれまでは毎年、2回ほど東京など外部の会場で開催してきましたが、令和2年は開催することができませんでしたので、令和3年オンライン開催を予定しているところです。日本地質学会と共催して行ってきた地質情報展も令和2年は中止せざるを得ませんでした。学会なども講演会をオンラインに切り替えたところが多かったようです。

オンラインに変更できない集会もあります。地質調査所と地質調査総合センターのOB会である水無月会は毎年6月に開催されていましたが令和2年は中止となりました。これは業務ではなく懇親の会ですが、地質の調査に係わる経験を語り継ぐ人的ネットワークの場でもありましたので、なくなってしまうのは残念で、新型コロナウイルス危機が終わり、開催される日が来ることを念じています。

このように、人と人との実接近が少なくなり、オンライン化が進む中で、コミュニケーションレベルをいかに保つかが重要な課題となっているような気がします。例えば、地質調査総合センターでは毎年新人研究者を採用しています。例年であれば、私も新人の方たちと顔を合わせ、話



地質標本館正面



地質標本館玄関前の銘板（筑波山の斑れい岩）





すことによって顔を覚え、人を知り、そのことを総合センターのマネジメントに生かすことができていると思います。新人研修から始まり、新人研究発表会、あるいは様々な懇親の場、職場のバーベキュー会やセミナーなどでふれあうことが可能でした。しかし、令和2年の新人の方々はなかなかそういう機会が少なく、新人発表会も秋になってようやく実講演とオンラインを併用して開催され、マスク姿で講演する新人の方たちと数メートル離れてやりとりすることができました。

私共の研究を社会に役立てる意味で、外部の方々とのコミュニケーションは一層重要ですが、これも去年は必要なコミュニケーションレベルを確保することが精いっぱいだったような気がします。会社などに訪問する、会社の展示会に参加する、あるいは学会などの場を活用して多くの方々にお会いするなどの活動が制限され、これまでの人的ネットワークを使ってなんとかオンライン会議などで情報交換しておりましたが、この状況下でも人的ネットワークをいかに拡充してゆくかはたいへん重要な課題だと考えています。

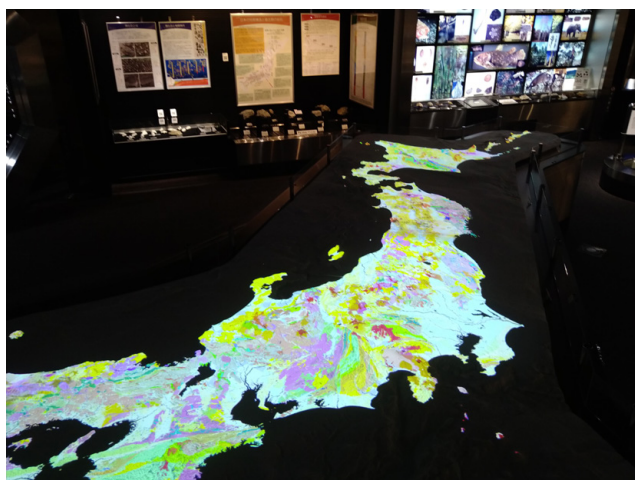
新型コロナウイルスの状況が今後どのようになってゆくか見通せておりませんが、上述したように、この危機は我々の生活・仕事様式を変えました。新しい様式への変化

の中でこれまで精いっぱいであったことも、この新しい様式を積極的に活用することによって、今後の活路を見出していくことができるかもしれません。地質調査総合センターと社会とのつながりも、そのような前向きな姿勢で拡充に取り組んでいきたいと思っています。

写真は昨年12月に撮った開館40周年を迎えた地質標本館です。去年は感染拡大防止のため2月末から一時休館となり皆様のご期待に沿えない時期があり、また6月頭からの再開後も人数を限った予約制とせざるを得なくなりましたが、今年は多くの皆様の明るい笑顔をお迎えできるようになればと念じております。これから始まる令和3年、地質調査総合センターは社会の皆様とのつながりを助け、いっそうの調査・研究に努めてまいりますので、皆様も感染に気を付けてお過ごしいただき、よりいっそうのご支援・ご鞭撻をいただければ幸いです。

## 文献

産業技術総合研究所（2020）社会の中で、社会のために～新型コロナウイルス感染症に関連した産総研の取組。 [https://www.aist.go.jp/aist\\_j/covid-19/index.html](https://www.aist.go.jp/aist_j/covid-19/index.html)（閲覧日：2021年1月7日）



地質標本館第1展示室の投影マッピング



地質標本館第4展示室

# 知多半島から西三河平野にかけての 活断層形状の解明

## —半地溝の盆地反転による知多半島の形成と1945年三河地震の震源断層—

宮川 歩夢<sup>1)</sup>・阿部 朋弥<sup>1)</sup>・住田 達哉<sup>1)</sup>・大坪 誠<sup>2)</sup>

\*本稿は2020年10月に、産業技術総合研究所が行ったプレス発表を修正・加筆したものです。

### 1. はじめに

伊勢湾・三河湾沿岸域は中京圏における大都市が集中する地域であり、1945年三河地震(マグニチュード6.8)をはじめとする内陸地震が発生しています。そのため、今後も地震に対する備えが必要な地域であり、当該地域における活断層の実態や、内陸地震を引き起こす地殻変動の解明が求められています。

特に知多半島周辺ではこれまでも地質構造(例えば、牧野内, 1975; 近藤・木村, 1987), 地下の基盤構造(例えば, 中条・須田, 1971; 愛知県, 2005; 堀川ほか, 2008)やそれらに基づく地殻変動史(例えば, 牧野内, 1976)について研究されてきました。しかしながら、知多半島の成り立ちに大きく寄与すると考えられる内海断層は、知多半島の南西端と伊勢湾の陸海の境界に位置しているものの、これまで詳細な断層形状について十分評価されていないままでした。また、1945年三河地震に関しては、当時の被害分布(飯田, 1978)や、観測された地震波形に基づく震源過程の推定(Kikuchi *et al.*, 2003; 山中, 2004), 地表変位(杉戸・岡田, 2004; 高野・木股, 2009)など多岐にわたり検討されてきました。しかしながら、地震波形から推定される滑り域が南東-北西に伸びるのに対して、地表変位から推定される断層モデルが震源域東方の南北走向の断層群(横須賀断層・深溝断層)に限られることは、1945年三河地震の発生メカニズムを理解する上で検討を要する点と考えられます。

そこで、筆者たちは伊勢湾・三河湾沿岸域の地質・活断層調査プロジェクトの一環として、重力探査を実施するとともに、既存の重力探査結果を集約することで、知多半島から西三河平野にかけての活断層、特に内海断層と高浜断層の形状を明らかにすることにより、知多半島の形成から1945年三河地震震源域におよぶ断層に起因する基盤形状を明らかにしました。

### 2. プロジェクトの概要

日本は国土の75%が山地で占められており、沿岸域に接する平野部に人口が集中し、工業コンビナートや発電施設など主要な産業施設も沿岸域に多く設置されています。また、2007年3月の能登半島地震(マグニチュード6.9)や同年7月の新潟県中越沖地震(マグニチュード6.8)が沿岸域で発生し、沿岸域における地質情報の重要性が再認識されるに至っています。

そのような社会的背景のもと、産総研ではわが国の知的基盤である地質情報整備の一環として、沿岸域の産業立地評価や地震防災施策等に資する調査手法指針の構築を目指し、海域-沿岸域-陸域におけるシームレスな地質情報の整備を実施しています。そこで、平成30年度から令和元年度にかけては、伊勢湾・三河湾沿岸域の海陸をつなぐ地質調査を実施してきました。ここで紹介する内容は、伊勢湾・三河湾沿岸域の地質・活断層調査プロジェクトの一環として行った重力探査に基づく研究結果をまとめたものです(Miyakawa *et al.*, 2020)。

### 3. 成果の概要

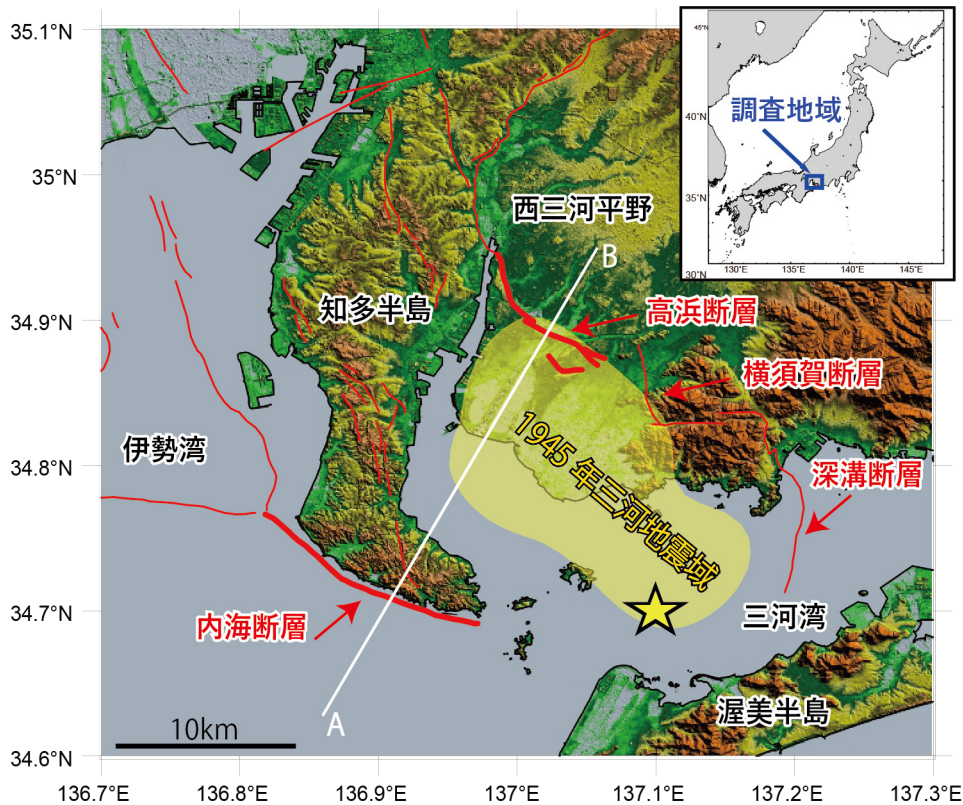
本研究では地下の密度構造を反映する重力異常データを用いて、知多半島から西三河平野にかけての活断層に起因する基盤形状を推定しました(第1図)。調査地域では陸域・海域ともに広く重力探査が実施されており、既存データを集約することで大域的な地下の地質構造を推定することができます(地質調査総合センター編, 2013; Gravity Research Group in Southwest Japan, 2001; Yamamoto *et al.*, 2011)。一方、西三河平野のように、堆積層が厚く分布する地域に断層が伏在する場合は、重力異常の変化が小さく、既存の疎な測定点間隔では地下の地質構造を十分に捉えることができない可能性があります。そこで、筆者

1) 産総研 地質調査総合センター 地質情報研究部門

2) 産総研 地質調査総合センター 活断層・火山研究部門

キーワード: 三河湾地域, 知多半島, 西三河平野, 内海断層, 高浜断層, 重力探査, 盆地反転





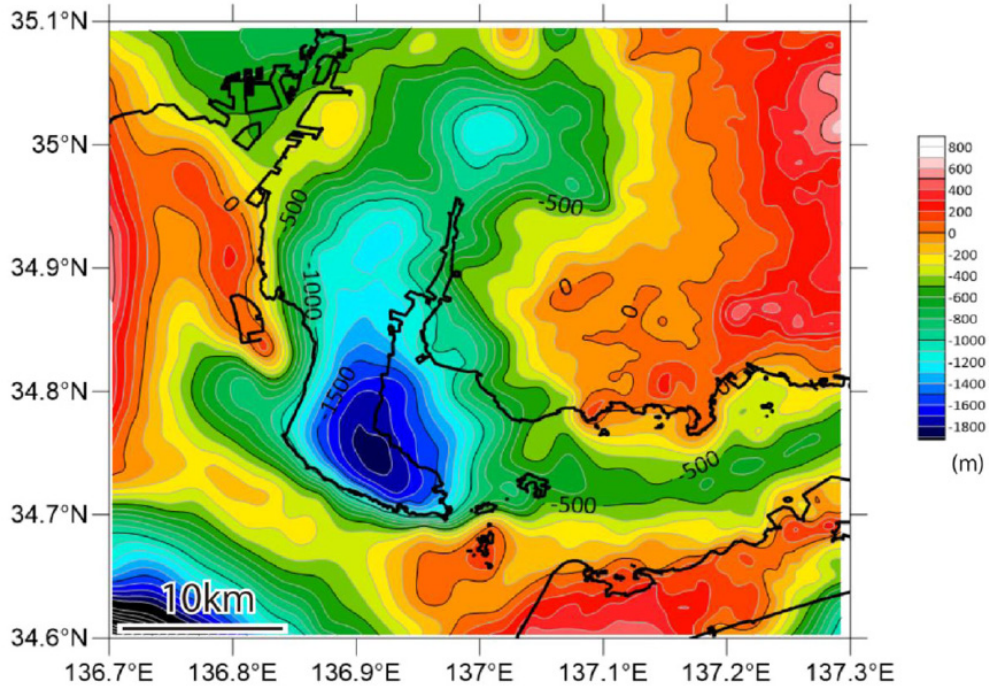
第1図 調査地の地形図と活断層分布および1945年三河地震震域（網掛け領域）と震源（星印）。A-B 測線沿いで、地下の地質構造の二次元解析を実施（第3図）。1945年三河地震震域は Kikuchi et al. (2003) を参考に作成した。地形図に使用したデータ (AW3D30) は、宇宙航空研究開発機構より提供を受けた。ここでは、知多半島北東部から西三河平野西部にかけて、北北西-南南南東～北西-南東方向に伸びる大高-高浜断層（約25 km）のうち、西三河平野の区間（約11 km）を高浜断層と呼ぶ。なお、表示範囲は第2図と共通。

私たちは西三河平野で追加の稠密な重力測定を実施しました。本地域は基盤岩（領家花崗岩類および変成岩類）とそれを覆う中新世～鮮新世の堆積岩（師崎層群、岡崎層群、東海層群など）および、第四紀の堆積層から主に構成されています（地質調査総合センター編，2015）。特に、基盤岩と堆積岩および堆積層の密度差が大きいことから、この地域の重力異常は、地下に伏在する基盤岩の形状を反映するものと考えられます。そこで、既存の重力異常データおよび新規の測定によって得られた知多半島から西三河平野にかけての重力異常から、内海断層と高浜断層の走向にほぼ直交する測線沿いの基盤形状および、両断層周辺の基盤上面の形状を推定することにしました。

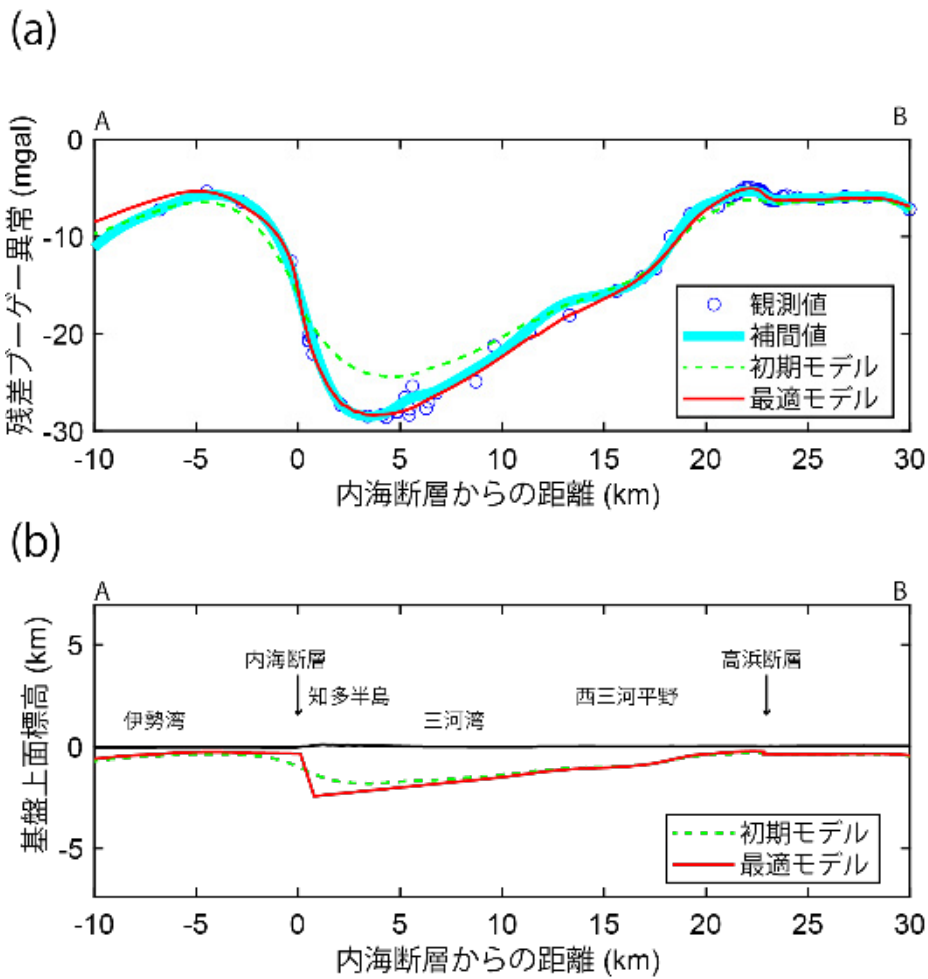
重力異常から3次元解析により広域的な地下の地質構造を推定したあと、さらに断層に直交するプロファイルでの二次元解析を実施することで、詳細な断層形状を含む基盤上面形状を推定しました。重力異常からある地域の地質構造を明らかにするためには、対象とする構造よりさらに深部の広域的な構造の影響を除去する必要があります。例えば、本調査地域では南方から沈み込むフィリピン海プレートに起因する重力異常は、広域的な傾向として除去す

る必要があります。また、重力異常から基盤岩と堆積岩・堆積層の境界の形状を推定するためには、この地域における高密度な基盤岩と低密度な堆積岩・堆積層との代表的な密度差を推定する必要があります。そこで、そのような除去すべき広域的な傾向と代表的な密度を推定しながら、同時に3次元的な基盤上面深度の推定できる逆解析を行いました（第2図）。この際、複数のボーリングデータから得られている既知の基盤上面深度を拘束条件として推定しました。しかしながら、この解析だけでは断層周辺のように急激に変化する基盤上面形状を再現することができません。そこで、内海断層および高浜断層の走向にほぼ直交する測線を設定し、測線上の重力異常を適切に再現する断層形状の推定を行いました。特に、断層の傾斜方向および傾斜角は自由なパラメータとし、重力値を再現する最適な断層傾斜角を逆解析することにより、内海断層および高浜断層の断層タイプ（正断層あるいは逆断層）と傾斜角を決定しました（第3図）。

重力解析の結果、知多半島で深い基盤上面が西三河平野に向かって浅くなる様子と、内海断層と高浜断層による基盤上面の食い違いの様子が明らかになりました。内海断層

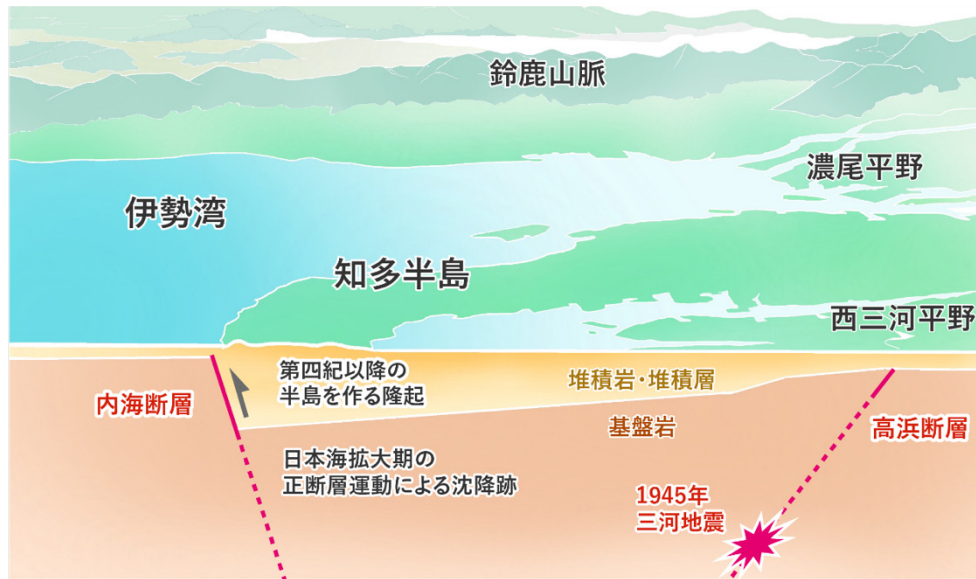


第2図 重力異常から推定される伊勢湾・三河湾沿岸域の基盤上面深度の分布図. Miyakawa *et al.* (2020) に加筆修正. なお, 表示範囲は第1図と共通.



第3図 知多半島から西三河平野にかけての(第1図中測線AB)二次元解析により推定された内海断層および高浜断層に起因する重力異常(上図)と基盤上面深度(下図). Miyakawa *et al.* (2020) に加筆修正. 3次元解析によって得られた基盤上面深度およびそれに起因する重力異常(破線)に対して, 最適な断層形状に基づく重力異常(細実線)は, 観測値(太実線)をよりよく再現する.





第4図 知多半島から西三河平野にかけての活断層および基盤岩上面の形状の概略図。

は断層面に対して上側の岩盤(上盤)が落ち込む正断層型であり、高浜断層は断層面に対して上盤がせり上がる逆断層型の断層です。基盤上面は南西の伊勢湾において浅いですが、正断層型の内海断層を経て知多半島で急激に深くなります(第3図b, 第4図)。その後、基盤上面は西三河平野にむかって徐々に浅くなり、逆断層型の高浜断層を経てほぼ水平になります。このように基盤上面形状は明瞭な半地溝構造を示しており、知多半島の1500万年以上前の日本海拡大期の沈降から第四紀以降に隆起に転じる変動(愛知県, 2005; 堀川ほか, 2008)は、この半地溝の盆地反転構造に起因することが確認されました。ここで、正断層が半地溝を形成しながら沈降したあと、再び逆断層として隆起する際には、新たに走向方向に並行な共役な逆断層を作ることがモデル実験から知られています(McClay and Buchanan, 1992; Yamada and McClay, 2004)。このことから、高浜断層は内海断層を逆断層運動させる地殻変動に伴って形成された断層であると考えられます。また、モデル実験の結果から、共役断層は互いに地下でつながっていると推定されるので、基盤の起伏は小さいものの高浜断層の規模(深部方向の長さ)は地震が発生する深さに到達することが想定されます。このように高浜断層が深部まで至る規模の断層であることから、1945年1月に発生した三河地震を引き起こした断層である可能性を指摘できます。高浜断層の走向は1945年三河地震の地震波形から推定された震源モデル(Kikuchi *et al.*, 2003)と整合的であるとともに、同様の震源モデルで推定される西側の滑り域の分布ともよく対応します(第1図)。一方、1945年三河地

震による地表変位からは、高浜断層の活動が強く示唆されない理由は、高浜断層周辺に分布する厚い堆積層により、深部の断層変位がそのまま地表に現れるのではなく、堆積層の広域的な変形として分散されてしまった可能性が考えられます。

#### 4. おわりに

伊勢湾・三河湾沿岸域における風光明媚な知多半島の地形は、遙か1500万年以上前の“地殻変動の化石”が、最近になって地表に表れ、その知多半島を作り出した地殻変動によってこの地域では内陸地震が発生している可能性が明らかとなりました。一方、1945年三河地震を引き起こした震源断層については、今回の結果は高浜断層の寄与を示唆するものではありませんが、これまで指摘されてきた横須賀断層や深溝断層の寄与を否定するものではありません。1945年三河地震の震源断層の理解のためには、今後さらなる調査が必要です。また、産総研では、これからも日本各地の沿岸域の地質調査を継続して、各地の地質学的な成り立ちや地震などの防災・減災に資する成果を発信して行く予定です。

**謝辞:** 本研究を実施するにあたり、地質情報研究部門の中島 礼グループ長、小松原 琢主任研究員、佐藤智之主任研究員、大熊茂雄招聘研究員には、ご議論ご協力いただきました。また、愛知教育大学の星 博幸教授には有益なコメントを頂きました。愛知県庁および西尾市役所からは基

盤深度推定のためのボーリングデータをご提供いただきました。九州センター 九州センター業務室 櫻庭美那主査には概略図の作成にご協力いただきました。ここに記して感謝いたします。

## 文 献

- 愛知県 (2005) 平成 16 年度地震関係基礎調査交付金 三河地域堆積平野地下構造調査成果報告書, 153.
- 地質調査総合センター編 (2013) 日本重力データベース DVD 版, 数値地質図 P-2, 産総研地質調査総合センター.
- 地質調査総合センター編 (2015) 20 万分の 1 日本シームレス地質図 2015 年 5 月 29 日版, 産総研地質調査総合センター. (閲覧日: 2020 年 11 月 20 日)
- Gravity Research Group in Southwest Japan (2001) Gravity database of Southwest Japan (CD-ROM). *Bulletin Nagoya University Museum, Special Report*, **9**, Nagoya University Museum, Nagoya.
- 堀川晴央・吉見雅行・関口春子・吉田邦一・杉山雄一・佐竹健治・福和伸夫・鈴木晴彦・松山尚典・劉 瑛・滝沢文教 (2008) 中京地域の 3 次元地盤構造モデル. *活断層・古地震研究報告*, **8**, 203-254.
- 飯田汲事 (1978) 昭和 20 年 1 月 13 日三河地震の震害と震度分布, 愛知県防災会議地震部会, 76.
- Kikuchi, M., Nakamura, M. and Yoshikawa, K. (2003) Source rupture processes of the 1944 Tonankai earthquake and the 1945 Mikawa earthquake derived from low-gain seismograms. *Earth, Planets and Space*, **55**, 159-172. doi:10.1186/BF03351745
- 近藤善教・木村一郎 (1987) 師崎地域の地質. *地域地質研究報告* (1:50,000 地質図幅「師崎」), 地質調査所, 88p.
- 牧野内 猛 (1975) 知多半島南部の常滑層群. *地質学雑誌*, **81**, 67-80.
- 牧野内 猛 (1976) 知多半島南部の地質構造と伊勢湾周辺地域の構造運動. *地質学雑誌*, **82**, 311-325.
- McClay, K. R. and Buchanan, P. G. (1992) Thrust faults in inverted extensional basins. In: McClay, K. R. ed., *Thrust Tectonics*, Springer, 93-104. doi:10.1007/978-94-011-3066-0\_8
- Miyakawa, A., Abe, T., Sumita, T. and Otsubo, M. (2020) Half-graben inversion tectonics revealed by gravity modeling in the Mikawa Bay Region, Central Japan. *Progress in Earth and Planetary Science*, **7**, 1-16.
- 中条純輔・須田芳朗 (1971) 伊勢湾北部の重力分布とその考察, *地質調査所月報*, **22**, 415-435.
- 杉戸信彦・岡田篤正 (2004) 1945 年三河地震の地表地震断層. *活断層研究*, **24**, 103-127.
- 高野和友・木股文昭 (2009) 1945 年三河地震 (M=6.8) に伴う地殻変動と震源断層モデルの再検討. *地震* 第 2 輯, **62**, 85-96.
- Yamada, Y. and McClay, K. R. (2004) 3-D analog modeling of inversion thrust structures. In: McClay, K. R. ed., *Thrust Tectonics and Hydrocarbon Systems*, AAPG Memoir, American Association of Petroleum Geologists, Tulsa, **82**, 276-301. doi:10.1306/M82813C16
- Yamamoto, A., Shichi, R. and Kudo, T. (2011) Gravity database of Japan (CD-ROM). *Earth Watch Safety Net Research Center, Special Publication*, **1**, Chubu University, Nagoya.
- 山中佳子 (2004) 1944 年東南海地震と 1945 年三河地震の震源過程 (総特集 1944 年東南海地震と 1945 年三河地震 (上) 60 周年). *月刊地球*, **26**, 739-745.

---

MIYAKAWA Ayumu, ABE Tomoya, SUMITA Tatsuya and OTSUBO Makoto (2021) The discovery of a large inverted half-graben in the Mikawa Bay Region, Central Japan.

---

(受付: 2020 年 11 月 24 日)



# 黎明期の北海道支所 —発掘された未公開写真から—

中川 充<sup>1)</sup>

## 1. はじめに

地質調査総合センターの前身である地質調査所は、明治15(1882)年に農商務省所属の研究所として設立された。組織はいくつかの大きな変遷を経てきた(地質調査所百年史編集委員会, 1982)が、北海道支所は北海道工業試験所第五部を移管して昭和23(1948)年8月1日に誕生した。初代支所長は坪谷幸六であった(地質調査所百年史編集委員会, 1982)。坪谷は昭和24(1949)年6月に退所している(地質調査所職員録作成委員会, 1983)。

その後、平成13(2001)年の中央省庁改編に伴い、工業技術院傘下にあった15研究所が独立行政法人産業技術総合研究所(産総研)として統合され、地質調査所は産総研地質調査総合センターとなった。地域出張所は統合・廃止され、北海道支所も大幅に縮小され北海道地質調査連携研究体となり、最終的には平成18(2006)年に閉鎖された。

この度、創立当時の庁舎など未公開の写真も発掘したので、埋没を防ぐ意味でGSJ地質ニュースの記事として記録に残すことにした。参考までに現在のGSJ地質ニュースの前身である「地質ニュース」が創刊されたのは昭和28(1953)年3月であった。北海道支所はそれに先立つこと5年ほど前に誕生したことになる。

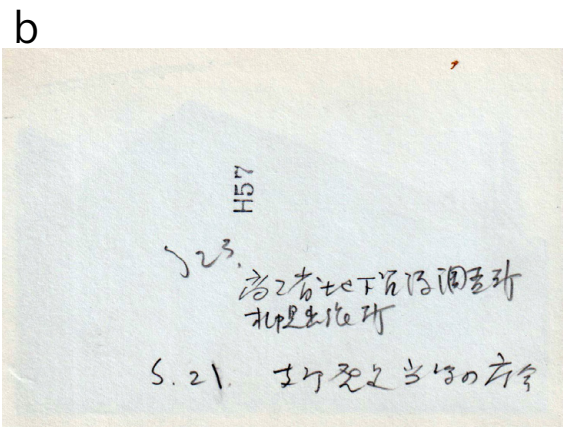
ちなみに、北海道支所から同誌へ初の記事は、探鉱課による北海道南部で「新発見の磁硫鉄鉱床—桂岡鉱山」の

紹介となっている(北海道支所探鉱課, 1954)。

## 2. 創設期

地質調査所北海道支所の前身は、大正11(1922)年に設立された北海道工業試験場(現・北海道立総合研究機構)の第五部として、昭和5(1930)年に発足した資源調査部で、昭和23(1948)年5月に商工省地下資源調査所札幌出張所に移管された。ただし、新しい庁舎に移ったわけではなく、看板の架け替えのみであったようだ。北海道工業試験場の研究本館は、大正12(1923)年に当時の札幌郡琴似村(現在の札幌市西区八軒1条西3丁目)に竣工している(北海道立総合研究機構, <http://www.hro.or.jp/list/industrial/research/iri/organization/history.html>. 2020年11月2日確認)。この本館は、札幌で2番目に古い鉄筋コンクリート造3階建てで、後に北海道警察第三庁舎として利用され、2003年に取り壊された(札幌建築鑑賞会, <http://makomanayiclub.web.fc2.com/page40709.html>. 2020年11月2日確認)。

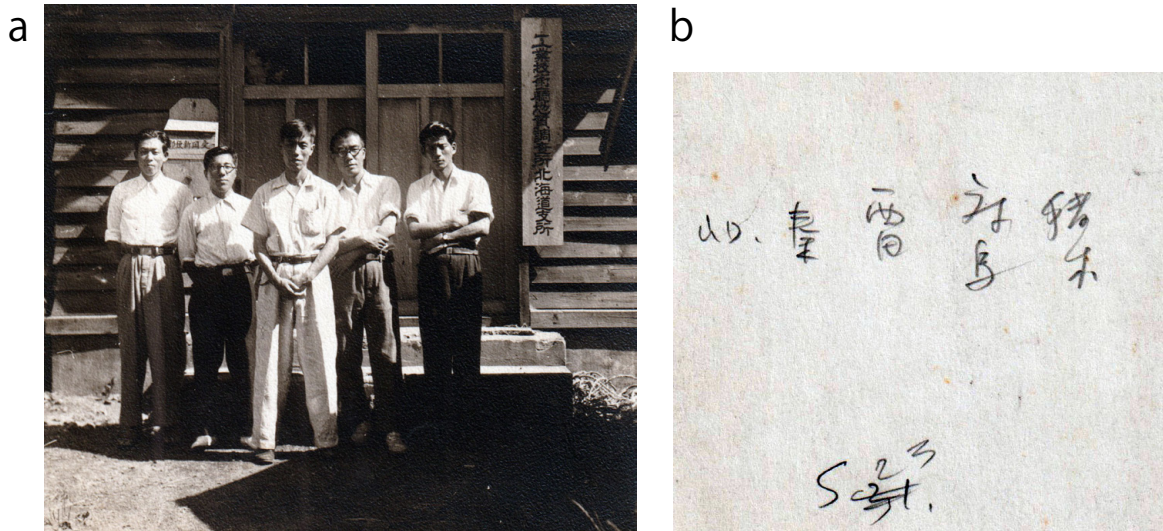
商工省地下資源調査所札幌出張所発足当時の庁舎の写真が第1図aである。撮影者は不明だが、裏書き(第1図b)には「S21 商工省地下資源調査所札幌出張所 S23 支所発足当時の庁舎」とある。当時の構内配置は定かではないが、第五部ということ、周囲に配置された木造2階建て庁



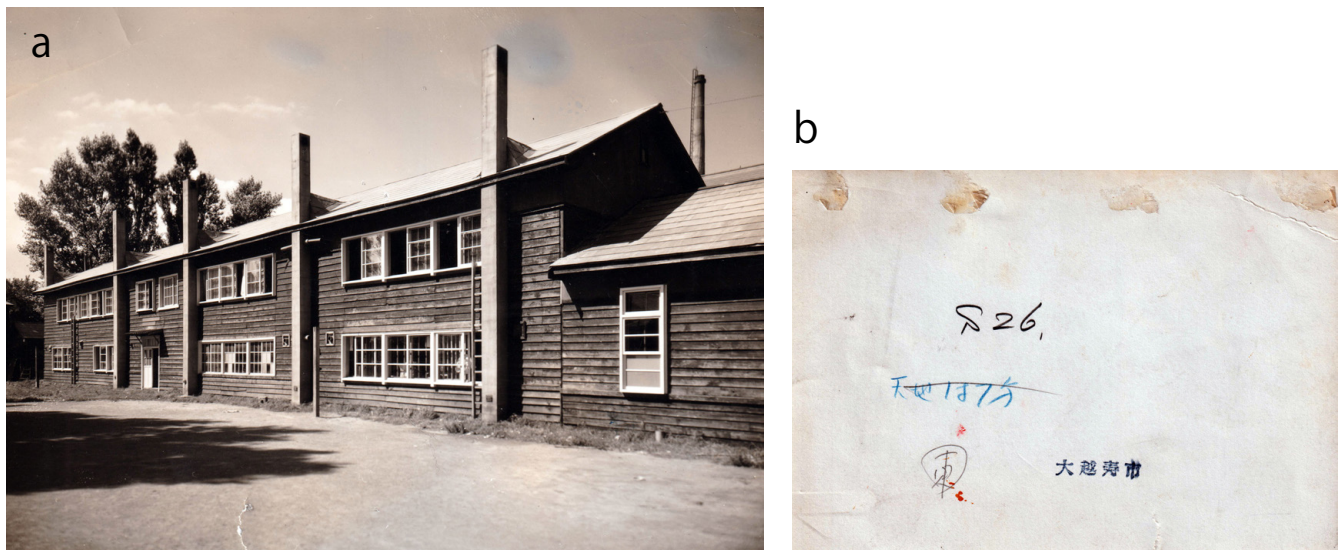
第1図 a: 創立当時の庁舎. b: 写真の裏書.

1) 産総研 北海道センター産学官連携推進室

キーワード: 北海道支所, コンクリート造庁舎, 札幌鉱務署, 航空写真, 地質ニュース



第2図 a: 庁舎正面での集合写真。左より，山口昇一，秦 光男，西田彰一，対馬坤六，猪木幸男。b: 写真の裏書。昭和23年とある。



第3図 a: 昭和26(1951)年の支所庁舎。b: 写真の裏書。

舎を使用していたのであろう。

同じ建物の正面での集合写真(第2図a)には、「工業技術庁(旧字体)地質調査所北海道支所」の看板が認められる。左より，山口昇一，秦 光男，西田彰一，対馬坤六，猪木幸男の地質系諸先達らで，写真の裏書によれば昭和23(1948)年のもの(第2図b)である。いずれも支所創設メンバーである。私事ではあるが，筆者は昭和51(1976)年に新潟大学へ入学した。中央の西田彰一氏は昭和25(1950)年に北海道支所から新潟大学に移り，昭和51(1976)年3月に同大を定年退官した。退官後も教養部の講義を分担しており，筆者も受講していた。「満州で馬を駆って地質調査をした」と話されたのが記憶に残っている。

昭和26(1951)年に支所庁舎(第3図a)は北海道工業試験場の別棟に移転したらしい。後に庶務課長を務めた「大越寿市」氏のスタンプが認められる(第3図b)。そのすぐ後，正確な時期は不明だが，札幌市南1条西18丁目に移転した。「地質ニュース」創刊号(1953年)奥付の窓口案内図には上記住所とともに「札幌通産局内」と記されている。第4図にあるように，路面電車通りに面した建物の南側に付随する形での庁舎であった。

### 3. 創立十周年

地質ニュース 1958年10月号 (<https://www.gsj.jp/publications/pub/chishitsunews/news1958-10.html>),





第4図 案内図。地質ニュース No.1 (1953) より。



第5図 札幌通産局 北側より撮影 1958年。

2020年11月2日確認)は「特集：北海道の地質と地下資源—北海道支所開設10周年記念号—」となっており、支所の生い立ちも記事になっている(筆者無記名)。ただ、不思議なことにすでに南一条への移転が済んでいる時期の記事にも関わらず、庁舎の写真は第3図aと同じ昭和26(1951)年のものが掲載されている。

支所に残された創立十周年記念のアルバムには、北側から写された「札幌通産局」のコンクリート建物(第5図)と、その南側に位置した木造の北海道支所(第6図)が収められていた(第7図の看板で確認できる)。前者を採用すれば看板に偽りあり、後者はすだれ掛けであまりにもみすぼらしいとの見栄が働き、苦渋の選択だったのかもしれない。

記念アルバムの冒頭には、ページ大に焼かれた白黒写真の「50万分の1北海道地質図」(根本編, 1940)が鎮座している。これは当時北海道大学講師であった根本忠寛氏が北海道工業試験場第五部を主宰する間、両機関の協力の



第6図 北海道支所 1958年。



第7図 北海道支所入口 1958年。第6図の一部分を拡大したもの。

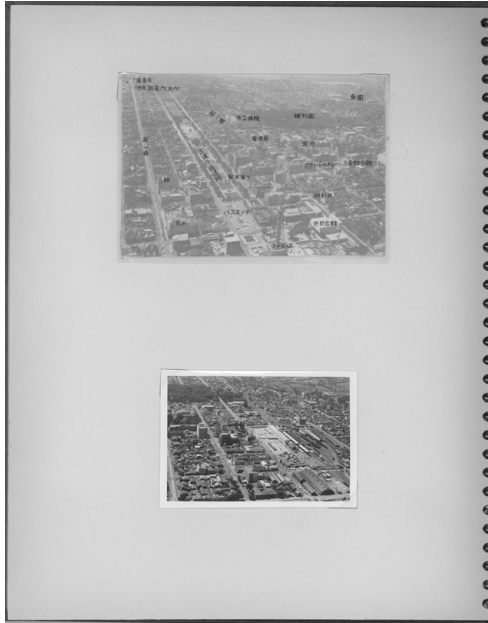
下で刊行されたものである。時あたかも戦時下であり、発売直後に軍名で没収され、残部が焼失したという(北海道支所編, 1968)。支所創設十周年式典時の二代目支所長であり、直後に退官した根本氏への畏敬の念を象徴するものであろう。後年、同氏は勲四等に叙せられた(上島, 1974)。

また、同じアルバムには、航空写真が2枚収められている(第8図)。上を覆うパラフィン紙に地名等が書き込まれ、大切に扱われていたことを偲ばせる。上の写真を拡大したものを第9図に示す。テレビ塔上空から大通公園、左上隅に支所庁舎が見える。下は札幌駅周辺で、広い駅前広場と、西側の線路をまたぐ陸橋(上を路面電車が通る鉄道もあった)が映し出されている(第10図)。どちらも東南東から西北西方向へ俯瞰したもので、こんもり暗いのは北海道大学付属植物園の森、その手前に赤レンガ造りの北海道庁庁舎となる。

アルバムには記念祝典や祝賀会の様子が多く残されているが、GSJ地質ニュース誌の性格から掲載を割愛する。

ちょうど3年後の、昭和36(1961)年10月に「札幌通産局」は札幌市中央区北3条西4丁目札幌第1合同庁舎に移転した(経産省北海道産業保安監督部, <https://www.>





第8図 北海道支所創立十周年記念アルバムより。



第9図 札幌大通りの航空写真 1958年。第8図の上の写真を拡大したもの。



第10図 札幌駅周辺の航空写真 1958年。第8図の下の写真を拡大したもの。



第11図 刷新されたエンブレム。

[safety-hokkaido.meti.go.jp/about/history6.htm](http://safety-hokkaido.meti.go.jp/about/history6.htm). 2020年11月2日確認). 以降, 第5図のコンクリート造りの建物に支所がスライドしてエンブレムも刷新された(第11図).

#### 4. 創立20周年前後

地質ニュース1968年6月号には「北海道支所創立20周年記念特集」が生まれ, 支所長の挨拶記事に初めてコンクリート建て庁舎写真が配された(斎藤, 1968). 中央の3階部分に切妻屋根が施されモダンになった(第12図)が, その時期は不明である.

その後1969~1971年にわたって地質ニュースでは毎月7月号に「夏の北海道を尋ねて」の特集が組まれた. 北海道の短いフィールドシーズンに合わせるようにしたのであろうか. 所内に限らず, 関係する大学や機関に所属する執筆陣を連ね(例えば, 在田, 1969; 北川, 1970; 岡崎ほか, 1971)このころが北海道支所の一つの黄金期だったのかもしれない.

#### 5. 平成の移転

昭和49(1974)年の研究棟増築, 昭和53(1978)年の資料標本館落成などを経るが, 庁舎外観に目立った変化なく昭和の終わりを迎えた. 筆者がつくばでの新人研修を終えて北海道支所に赴任したのは昭和63(1988)年の6月で, 翌年の8月には, 札幌駅北の新設札幌第一合同庁舎への移転が予定されているタイミングであった.

通常業務に移転の準備が加わり, 有意義な初年度であっ





第 12 図 金文字のエンブレムと木製の看板.



第 13 図 閉鎖後の旧北海道支所 1989年 中川撮影.

たことを記憶している。中でも強烈な印象に残っているのが、地下を南に延びる通路の存在であった。戦時下を経験した重厚な建物、実は札幌初の鉄筋コンクリート造一部3階建てで、大正11(1922)年建築の札幌鉱務署(後の札幌鉱山監督局)を出自とする由緒正しきものである。しかしながら、時あたかもバブル時代、文化財としての保存や移設の機運も盛り上がりず閉鎖され(第13図)、数年後に取り

壊された。現在では民間のマンションが建っている。

## 6. おわりに

現在、筆者がシニアスタッフとして勤務する産総研北海道センターでは、60周年誌発行を企画している。定番の航空写真は、今やドローンでの撮影も可能になったので

逆に貴重さが薄れた感はあるが、本稿に収録した昭和 33 (1958) 年当時は相当な事業であったことであろう。

産総研の web サイトでは沿革の紹介文が、「国立研究開発法人産業技術総合研究所(産総研)の歴史は 1882 年に設立された農商務省地質調査所に始まります。」で始まっている(産総研沿革, [https://www.aist.go.jp/aist\\_j/information/history/index.html](https://www.aist.go.jp/aist_j/information/history/index.html). 2020 年 11 月 2 日確認)。これに倣えば、北海道における産総研の歴史は、昭和 23 (1948) 年に設立された工業技術庁地質調査所北海道支所に始まったことになろう。昭和 35 (1960) 年創設の北海道工業開発試験所(北海道センターの前身)より 12 年も前になる。

今回、北海道センター図書棟閉鎖に伴う資料整理をご容認いただいた地質情報基盤センターの佐脇貴幸センター長、吉川敏之アーカイブ室長には、本稿執筆の機会もいただきました。また、同室の森尻理恵氏と加瀬 治氏には初期の草稿に目を通していただき大いなる改善が図られました。編集委員のチェックも含め、ここに記して感謝申し上げます。

## 文 献

- 在田一則 (1969) 黄金道路—襟裳岬をめぐる。地質ニュース, no. 179, 34-41.
- 地質調査所百年史編集委員会 (1982) 地質調査所百年史。地質調査所, 162p.
- 地質調査所職員録作成委員会 (1983) 地質調査所職員録, 地質調査所, 118p.
- 北海道支所編 (1966) 座談会記録: 北海道地質調査の思い出～昭和初期のメモワール～。地質ニュース, no. 166, 11-14.
- 北海道支所探鉱課 (1954) 新発見の磁硫鉄鉱床—桂岡鉱山, 地質ニュース, no. 7, 9.

- 上島 宏 (1974) 根本忠寛氏勲四等に叙せられる。地質ニュース, no. 240, 15.
- 北川芳男 (1970) 道北の自然を尋ねて サロベツ原野 (1)。地質ニュース, no. 191, 20-28.
- 根本忠寛編 (1940) 50 万分の 1 北海道地質図。北海道工業試験場, 北海道地質調査会。
- 岡崎由夫・鈴木順雄・伊藤俊彦 (1971) 釧路市付近と釧路から根室へ。地質ニュース, no. 203, 25-39.
- 斎藤正雄 (1968) 北海道支所創立 20 周年を迎えて, 地質ニュース, no. 166, 2.

## 参考 Web サイト

- 経済産業省 北海道産業保安監督部の歩み及び沿革 (北海道経産局 Web サイト)  
<https://www.safety-hokkaido.meti.go.jp/about/history6.htm>
- 北海道立総合研究機構沿革 (同機構 Web サイト)  
<http://www.hro.or.jp/list/industrial/research/iri/organization/history.html>
- 産業技術総合研究所沿革 (産総研 Web サイト)  
[https://www.aist.go.jp/aist\\_j/information/history/index.html](https://www.aist.go.jp/aist_j/information/history/index.html)
- 旧北海道工業試験場写真 (まこまない倶楽部, 札幌建築鑑賞会 Web サイトの一部)  
<http://makomanayiclub.web.fc2.com/page40709.html>

※閲覧日はいずれも 2020 年 11 月 2 日

---

NAKAGAWA Mitsuru (2021) The Dawn of the Hokkaido Branch, GSJ, -Based on an undisclosed photographs-.

---

(受付: 2020 年 11 月 20 日)



# 2020 年度地質調査研修報告： 地質図作成未経験者向けプログラム

利光 誠一<sup>1)</sup>・柳沢 幸夫<sup>2)</sup>・荒岡 大輔<sup>1)</sup>・眞弓 大介<sup>1)</sup>

## 1. はじめに

本研修は、地質調査総合センター 募集特定寄附金：GeoBank (<https://www.gsj.jp/geobank/index.html>, 閲覧日：2021年1月7日)によるジオ・スクール事業の一環として、産総研地質人材育成コンソーシアムに参加する企業・大学等の会員と連携して、産総研地質調査総合センター (GSJ)が実施する事業のひとつで、2017年度から開催しています。2019年度までは、元地質調査総合センター職員で鹿児島大学教授を歴任された後、産総研客員研究員をされている鹿野和彦博士が講師を務めてきました(鹿野・村岡, 2018; 内倉ほか, 2019)。この間は、春期(5月)に地質調査・地質図作成の経験のない方(2019年までは「初心者」として募集)、秋期(10月)に多少の経験はあるが本格的には地質調査に携わってこなかった方(2019年までは「初級者」として募集)を対象とした研修で、どちらも島根県出雲市を研修地として実施されてきました。ともに5日間という限られた時間を最大限に使うために、初日の昼過ぎに出雲市の宿泊ホテルに集合し、そのまま調査地に出かけて野外実習を行い、夕方に調査実習を終えてホテルに戻った後に、会議室にて2時間あまりの夜間座学を実施していました(鹿野・松岡, 2018; 内倉ほか, 2019)。このように、この研修では、地質調査の野外実習が先行して基礎的な学習がそれと並行して行われるという状況でした。しかし、地質調査・地質図作成未経験の方にとっては、事前の知識に不安のある状態のまま、いきなり野外で研修が始まるのがどのように感じられるかの懸念がありました。そこで、まず座学を一通り経験して基礎的な知識を学んだ上で、その後に地質調査の経験ができるカリキュラムへの変更を検討していました。今年度から主講師が柳沢と利光に変更になったことをきっかけに、地質調査・地質図作成未経験者向けのカリキュラムでは、まず始めにつくば市のGSJで一通り地質調査の基礎に関する座学を行い、その後にフィールドに出向いて地質調査の経験を積む実習を行えるようなメニューを考案しました。

## 2. 新しいカリキュラムについて

2020年度は、前年度末から新型コロナウイルスの感染拡大があり、5月の研修は実施できなかったため、その後の社会情勢を鑑みながら本年度の研修実施の可否を検討しました。初夏になる頃くらいから8月以降の研修が開催可能な見通しがでてきたため、未経験者向けを第1回、経験者向けを第2回として、それぞれ9月28日～10月2日、10月26日～10月30日と日程を決めて計画を立案しました。この前に、未経験者向けプログラムで前年度までの懸案であった前半に座学、後半に野外実習という内容を考え、具体的な研修内容の検討も行っていました。第1回では、主講師の柳沢、利光がともに産総研発行の地質図幅の執筆に携わった福島県南東部の5万分の1地質図幅「川前及び井出」地域(久保ほか, 2002)を野外実習の主対象として考え、これに初心者が地層のイメージを捉えやすい海岸露頭を加えることとして、茨城県ひたちなか市の那珂湊海岸に分布する後期白亜紀の那珂湊層群も研修対象とすることにしました。なお、第2回の経験者向けのプログラムは、前年度に続き島根県出雲市で研修を実施することにしました。

この稿では、今年から変更になった未経験者向けの地質調査研修について紹介することとします。経験者向けのカリキュラムについては2018年度秋期プログラムの報告をした内倉ほか(2019)とほぼ同様の内容になっていますので、そちらを見ていただきたいと思います。

座学について基本的な資料は、前年度まで講師を務めた鹿野博士の講義資料を共有させていただくことができました。これを根幹に据えながら、新しいカリキュラムの基本的な考え方として、つくばでの2日間の座学の講師を担当する柳沢と、その後の3日間の野外実習の講師を担当する利光で、室内と野外の研修が連携するような内容にすることにしました。すなわち、座学で用いる講義資料にできる限り野外実習でも訪れる露頭の情報を盛り込み、室内で学んだことをその後の野外実習で試すことができるような形を目指しました。

1) 産総研 地質調査総合センター 研究戦略部

2) 産総研 地質調査総合センター 地質情報研究部門

キーワード：研修, 地質調査, 座学, 野外実習, 人材育成コンソーシアム, ジオ・スクール

このように準備を進めながらGSJホームページで募集を公開し、合わせて関連学会・団体等への広報を行ったところ、短期間で応募者が増えて、すぐに定員6名が埋まり、締め切りを公表する前にそれ以上の応募者が生じたので、急遽、追加の回を実施することとなりました。追加の回（以下、「第1回 追加」と呼ぶ）の実施については、第1回から1週あけた10月12日～16日として募集を行いました。結果的に、「第1回」、「第1回 追加」ともに6名の参加で研修を実施することになりました。参加者の業種は、地質・建設・電力系コンサルタント、資源系商社、公的研究機関など多岐にわたっています。

「第1回」と「第1回 追加」の研修内容は基本的に同じなのですが、新しい講師陣（柳沢・利光）にとって初めての研修となった「第1回」での経験を生かして座学内容の進め方の見直しをして「第1回 追加」に臨むこととなりました。また野外研修では、「第1回 追加」の期間後半の天候の週間予報がよくなかったため、空模様にやや不安を抱えながら計画を立てることになり、事前に雨の場合を想定したコース設定を検討して、研修で訪れる場所（露頭など）の順番を「第1回」の時と入れ替えるなど、若干の変更を行いました。そこで、本稿では、「第1回 追加」の回を中心に研修内容の紹介をしていきたいと思います。

「第1回 追加」の研修日程と概要は以下のようになります。

10月12日：

産総研内で講義と実習：オリエンテーション、講義「地質調査とは」・「露頭観察とは」（第1図）、実習「粒度表の作成」（第2図）・「岩石標本観察」・「走向傾斜測定」など。

10月13日：

産総研内で講義と実習：講義「ルート調査とは」、屋外実習「ルートマップ予習」（第3図）、講義と実習「対比・地質図」・「地質図学」・「地質図の読み方」、施設見学「地質標本館展示室」など。

10月14日：

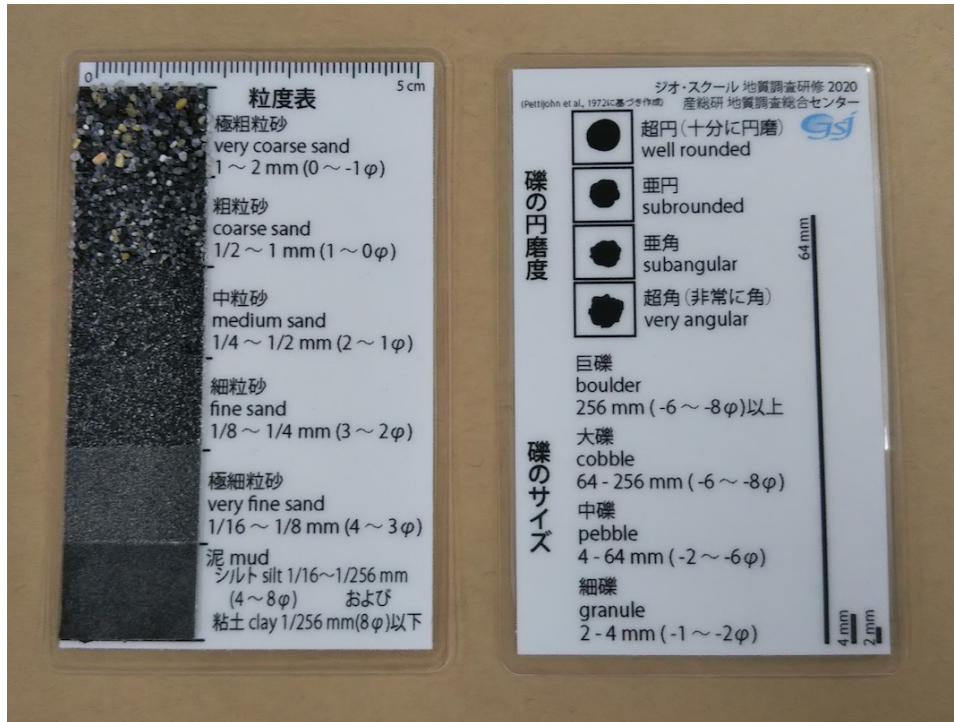
野外での地質調査の研修：茨城県ひたちなか市那珂湊海岸で後期白亜紀の那珂湊層群の地層観察と柱状図の作成（第4図）、福島県双葉郡広野町で新第三紀の1300万年ほどの時間間隙を持つ白土層群吉野谷層と仙台層群大年寺層の傾斜不整合および生痕化石の観察（第8図D）、いわき市久之浜町などで古第三紀の白水層群石城層の観察と走向傾斜の測定（第5図）、同市大久町で石城層と後期白亜紀の双葉層群玉山層の不整合の説明など。夜のまとめ作業で、柱状図などの墨入れ後、昼間訪れた双葉層群と白水層群の不整合地点からの地層境界線の広がり予測図の作成



第1図 研修初日（座学初日）の柱状図作成演習の様子。

野外実習で訪問するひたちなか市那珂湊海岸の露頭写真を使い、室内で地層の柱状図を描く練習問題に取り組んでいる。地質学の初心者には、柱状図という概念の説明から入る必要がある。写真手前右側には、地質の理解のためのアナログ模型（断層模型）が置かれている。この写真は第1回の時のもの。





第2図 砂の粒度表の表面（左）と裏面（右）。

研修初日（座学初日）。砂の粒径ごとに篩った砂を名刺大の台紙に貼り付けて粒度表を作成した。これを野外で堆積岩の横に置いて堆積岩構成粒子の粒径比較のために使用する。自分の調査に役立ててもらうため、このまま記念に持ち帰っていただくことを意図している。粒度表の作成ノウハウと材料等は地質標本館の提供による。



第3図 ルートマップ作成練習の様子。

研修2日目（座学2日目）。産総研の屋外で、メジャーを使って各自の歩幅を計測した後、歩測（歩数を数える）で方眼紙上に自分の歩いた軌跡を記録して、簡易的な地図を作成する。簡易的なものではあるが、調査に適切な縮尺の地図のないところ、あるいは地図上にランドマークが乏しいところで調査地の露頭の位置と地層の記録をするのに有効な手法である。野外で記録した簡易的な地図記録（ルートマップの情報）を、調査後の宿舎での作業のまとめの際に、正確な地図上に露頭情報を含めて書き込んでいく。



など。

10月15日：

野外での地質調査の研修：いわき市久之浜町・同市大久町で双葉層群と白水層群の不整合観察とその広がり調査(第6図)。付近での双葉層群内の堆積構造の観察や断層の新旧関係の観察。夜のまとめ作業で、昼間観察した双葉層群と白水層群の不整合露頭の位置を地図上に落として地層境界線の広がりを地質図としてまとめる作業(簡単な地

質図の作成；第7図)など。

10月16日：

野外での地質調査の研修：いわき市アンモナイトセンター見学、広野町で白水層群石城層の中の石炭層の観察と断層露頭の観察、新第三紀の湯長谷層群ゆながや層平層凝灰岩の観察、双葉層群と基盤の花崗岩類(前期白亜紀)との不整合の観察など(第8図)。最後の研修地で研修調査地域の地史のまとめ。遅めの昼食後、受講証明書を参加者全員に贈



第4図 ひたちなか市那珂湊海岸での調査風景。

研修3日目(野外実習初日)の午前。那珂湊海岸に露出する後期白亜紀の那珂湊層群を観察。固結した礫岩・砂岩・泥岩の互層が露出しており、実際の地層を見ながら走向傾斜の測定、柱状図の作成の実践を行う。地質調査の初心者にとっては、実際の地層でいきなり観察して記録をすることは難しかったようで、講師が一つ一つの地層を研修参加者と一緒にメジャー(折尺)で厚さを計測し、地層の情報を読み取りながら柱状図を作成した。



第5図 いわき市久之浜町での古第三紀石城層の観察。

研修3日目(野外実習初日)の午後。いわき市久之浜町で石城層下部に挟まれる泥岩層の観察をして、地層の走向傾斜を測定する。この後、石城層基底の不整合分布地(いわき市大久町入間橋付近)を訪れた(当地ではすでに草で覆われて不整合部分の地層が露出していないが、かつてこの場所に不整合が見えていたことを写真といわき市教育委員会の説明看板で説明)。これらのデータを頼りに、夜のまとめの時間に石城層の基底部の不整合面の広がりを予測(予察的な野稿図の作成)し、翌日の調査計画を立てることになる。





第6図 石城層と後期白亜紀双葉層群の不整合面の分布調査。

研修4日目（野外実習2日目）に、前日夜に予測した不整合面の広がり（不整合露頭分布地）を実際に見て回る。A：いわき市大久町の住宅脇にある空き地の崖での調査の様子（この写真は第1回での野外実習初日の時のもの）。B：いわき市大久町の日渡川の支流における調査の様子。



第7図 夜のまとめ作業の様子。

研修日4日目（野外実習2日目）。昼間に調査したデータを取りまとめて地図上に落とし、不整合面の広がりを地図上で確かめているところ。A：昼間の調査で得られた地層境界の観察地点をもとに、それぞれの地層の分布しているところを地質図学の手法を使って線で結ぶ。B：色で塗り分けると、簡易的な地質図が完成する。

呈した後、つくばへ移動して解散。

### 3. 研修を終えて

幸いに、野外研修の3日間とも雨には遭わずに、予定を順調にこなすことができました。今年度から講師担当の柳沢、利光両名は初めてのこともあって、研修参加者にいろいろな学習の機会を提供したいと思ったあまり、野外での研修場所を多めに考えてしまったようです。このため、後から考えると全体的にかなり時間が押し気味になったように思います。そのことが、次に述べる参加者からの感想にも触れられています。

5日間の研修が終わったのち、研修参加者に事後アン

ケートをお願いしました。本稿の投稿時点で一部回答を頂いていない方もおりますが、参加された方々が多くの感想を書いてくださり、概ね満足いただいたという回答内容でした。特に、この研修の狙いとした、1) 座学と野外研修が調和したカリキュラムであったこと（講義資料で紹介された露頭を野外研修で観察するなど）、2) 各自の調査データを基にして地層の広がり予測を立てて翌日の調査で予測の精度を検証すること、については好評でした。合わせて、次のような改善の要望もありました。

- 野外研修の場所と宿泊するホテルとの移動の時間が長いと感じた。
- 野外研修のスケジュールがやや過密と思われる。初心者





第8図 地史のまとめのための巡検の様子。  
 研修日5日目（野外実習最終日）。A：前期白亜紀の花崗岩類と双葉層群足沢層上浅見川部層（陸成層）の不整合露頭。B：いわき市アンモナイトセンターの発掘体験露頭（双葉層群足沢層大久川部層：海成層）。C：石城層に見られる石炭層（陸成層）の観察。D：新第三紀中新世の白土層群吉野谷層（陸成層）と1300万年隔てた鮮新世の仙台層群大年寺層（海成層）の不整合露頭（この露頭については野外実習初日の午後に観察）。野外実習最終日の露頭観察終了後に、現地でこの地域の地史（地質の変遷から読み取れる大地の変動履歴）のとりまとめを行った。

にとってペースが早いのではないかと感じた。

- ・ 海岸や沢沿いの露頭での説明は、水の音や足場の悪さなどあって、説明が聞き取れない、あるいは集中できなかった。
- ・ 募集時案内に「沢を横切る」とあったが、おとなしい沢を想像していた。実際とはやや異なった感じがしたので、研修現場のイメージができるようなアナウンスが欲しかった。
- ・ 欲を言えば、実際に野外で調査し、それを自分で考えて判断するような内容が多いとよかった。

これらの改善要望点については、諸々の事情がありますが、次回に向けて検討していきたいと考えています。た

だし、「地質調査や地質図作成経験のない方が対象」という設定での研修なので、その範囲での対応となり、「自分で考え、判断するような内容」についてはむしろ「地質調査および地質図作成経験者向け」のプログラム（第2回）にも参加いただいた方が良いかもしれません。今回の未経験者向けプログラムに参加された方には、ぜひ、経験者向けのプログラムにも参加してステップアップしていただければと思います。

#### 4. おわりに

地質図を作るには、野外調査での沢や海岸などの露頭で得られるデータを、フィールドでその周りの山、隣の尾根



や谷などに分布のイメージを広げて考えることが必要になります。そのことで、次に調査すべきルートを選択につながり、地層の広がりや予測や調査データの検証をしながら、調査範囲を広げていくことにつながります。また、ここに地質学特有の時間軸（地層・岩石のできた時代や地層相互の新旧関係など）の把握も考慮しておく必要があります。短時間のトレーニングだけではこのような時空的なイメージの把握は難しいかもしれませんが、今後も自分で意識しながら修練を積むことで徐々に慣れていくのではないかと思います。講師を務めた柳沢・利光も、大学での教育やGSJにおいても諸先輩・同僚からの指導・助言を受けながら訓練を積みつつ地質図を作る業務を行ってきました。

今回の産総研の室内での座学については、GSJの若手の研究者からも関心を持っていただき、研修内容について知りたいとの声の一部にありましたので、所内限りで研修の様子をリモート配信するといった試みも行いました。若手職員を中心に約40名の聴講があり、所内配信の後に「私も現地で参加したかった」との感想を多くいただきました。

この研修を実施するにあたり、茨城大学理工学研究科の安藤寿男教授には那珂湊層群の露出状況や最近の研究成果に関する未公表資料などについてご教示いただきました。公益財団法人いわき市教育文化事業団いわき市アンモナイトセンターから同センター見学など施設利用へのご便宜と展示物関連情報のご提供をいただきました。2019年度まで講師を務められた鹿野和彦博士には、講義資料のご提供をいただきました。産総研地質調査総合センター地質情報研究部門の高橋雅紀上級主任研究員からは、自作の地学教材（地質アナログ模型や地質図学演習問題など）をご提供いただきました。地質標本館には、砂の粒度表作成のための教材や岩石標本の教材をご提供いただくとともに、座学の一環として館内見学で利用させていただきました。この

他にも多くのGSJスタッフのご協力とご理解を得て、この地質調査研修が実施できたことを記して、この場を借りて皆様に感謝の意を表したいと思います。

なお、上記の2020年度の地質調査研修（第1回、第1回追加）は、以下の体制で行いました。

座学講師：柳沢幸夫，補助：利光誠一・荒岡大輔・眞弓大介（第1回追加のみ）

野外研修講師：利光誠一，補助：荒岡大輔（第1回）・眞弓大介（第1回追加）

事務局：森田啓子・川畑史子，斎藤 眞（地質人材育成コンソーシアム）

## 文 献

鹿野和彦・村岡やよい（2018）2018年度春期地質調査研修報告。GSJ地質ニュース，7，235-238。

久保和也・柳沢幸夫・利光誠一・坂野靖行・兼子尚知・吉岡敏和・高木哲一（2002）川前及び井出地域の地質。地域地質研究報告（5万分の1地質図幅），産総研地質調査総合センター，136p。

内倉里沙・内田嗣人・小山栄造・松岡一英・松本孟紘・山崎誠子・鹿野和彦（2019）2018年度秋期地質調査研修報告。GSJ地質ニュース，8，273-276。

---

TOSHIMITSU Seiichi, YANAGISAWA Yukio, ARAOKA Daisuke and MAYUMI Daisuke (2021) Report on geological survey training course for beginners, Autumn 2020.

---

（受付：2020年12月9日）

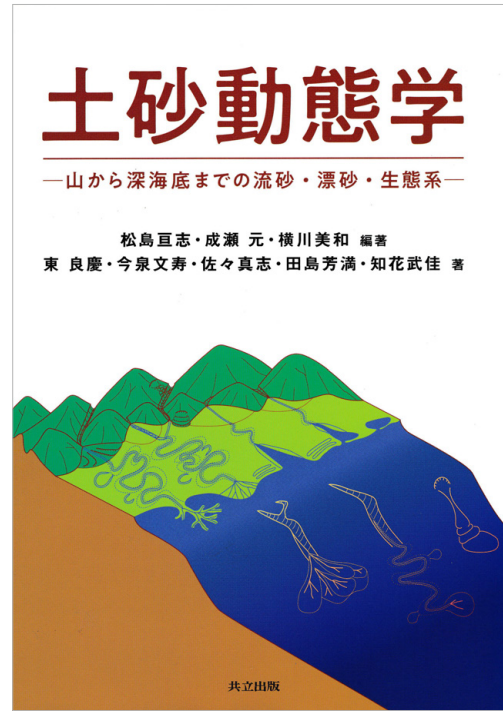
## 土砂動態学

—山から深海底までの流砂・漂砂・生態系—

松島亘志・成瀬 元・横川美和 [編著]

共立出版  
発売日：2020年5月30日  
定価：本体3,500円＋税  
ISBN: 978-4-320-04735-8  
25.6 cm x 18.4 cm x 1.6 cm  
ソフトカバー  
312ページ

地球表層部では、重力や流水によって大小様々なサイズの岩塊や土粒子が挙動している。これらは総称して土砂 (sediment) と呼ばれている。これまで土砂移動に関しては、主に3つの研究分野からのアプローチが行われて来た。1つは土壌学等の農学分野、次に砂防工学、河川工学、海岸工学等の土木工学の分野、もう1つは我々が所属する地形学や地質学等の地球科学分野である。前者2つは、社会生活に根ざした実学である点が重要である。特に土木工学の研究成果は社会インフラ整備や防災・減災の基礎データとして提供されることもあり、社会的な需要があり、学界の規模も資金も巨大と言える。一方、我々のような地球科学分野の研究者も地層や微地形成因論的な観点から、現世の河川や海域での土砂移動について現地観測を行い、それらの成因について斉一論的な立場から解釈を行っているが、この分野は社会的に見ると極めてマニアックな少数派と言える。ようするに、我々地球科学分野の研究者と土木工学の研究者では、見ている対象物や現象はほぼ同じではあるが、研究の目的とゴールが大きく異なるのである。例えば、津波堆積物の研究は両分野の研究者が積極的に行っているが、堆積物の構成物や堆積構造等の記載情報から堆積過程の復元をめざす地球科学分野の研究者と、土砂密度や流速等の現地観測データやそれを用いた数値シミュレーションによって津波による土砂移動の再現をめざす土木工学の研究者では、その研究スタンスは大きく異なっている。このため、両分野の研究者が交流する学会や



集会等も限られている。両者の間では、土砂の粒度区分についても定義が異なっているし、その他の専門用語も読み替えが必要な状況である。ゆえに、土木工学の研究者と地球科学分野の研究者が共同で作業を行う場合、まずは共通の専門用語の整備が不可避となる。

土砂は山地や丘陵での風化や侵食によって生成され、地すべりや土石流等の斜面崩壊や河川の流水に伴って運搬される。そして、低地や水域で定置し、脱水した後、長い続成作用の時間を経てバラバラの粒子から固体、即ち岩石(堆積岩)へと変化し、さらにその一部は、プレート運動に巻き込まれ、火成岩や変成岩へと変化する。これらの岩石は、プレート運動による地殻変動によって隆起して山地や丘陵を形成し、再び風化や侵食の対象となる。本書では、このサイクルを土砂動態と呼んでいる。土砂動態は、他の物質循環と比較して、定量的な研究手法が確立されていない。大気や水はシンプルな流体であり、これらのメカニズムを扱う流体力学の方程式はほぼ確立している。これに対して、土砂移動は、そのメカニズム自体が未だによくわかってはいない。また多くの場合、土砂は流水に伴われて移動するため、水の動きと粒子の動きを合わせて考えなければならないこと、また、現象の時間スケールが長く、解析に用いることができる観測データが限られること、などが主要な原因と考えられている。

ここで仮に、“現象を定量化ができない!”、“現象を方程式で表現できない!”となれば、これは同時に、将来の





災害等の予測に使用することも不可能となる。そこで、両分野に跨がるこのような未解明の課題を解決するための新しい学問分野、すなわち、「地球表層の土砂の移動形態メカニズムを明らかにしようとする学問」としての土砂動態学(sediment dynamics)が提唱されたのである。本書はその記念すべき最初の教科書であり、以下3名の編著者等によって編纂された。筆頭編者の松島亘志氏は筑波大学システム情報系教授であり、土木工学分野の著名な研究者として知られている。成瀬元氏ならびに横川美和氏は、私の専門とほぼ近い地球科学分野の研究者である。その他、著者として5名の土木工学分野の研究者が名を連ねている。本書は10章からなり、その目次は以下の通りである。

1. 概論：山から海への土砂の移動と地形
2. 堆積土砂の基礎的性質
3. 土砂の移動とベッドフォーム・堆積構造
4. 山地における土砂生産と土砂移動
5. 河川流域の地質と河床構造・生態系
6. 沖積河川の土砂収支
7. 干潟・砂浜の生態地盤学
8. 沿岸域における土砂の移動と海浜変形
9. 沿岸地盤の多相系ダイナミクス
10. 海底扇状地と土砂重力流

1章「概論：山から海への土砂の移動と地形」では、土砂動態学の全体像を様々な地形との関係を俯瞰的に示し、次章以降の展開を示している。

2章「堆積土砂の基礎的性質」においては、土砂の性質として、土粒子の性質およびそれらの集合体としての性質を定量的に表す物性値について、分野を横断しての整理を行っている。また、土粒子と土砂の運動についての力学モデルの解説を行っている。

3章「土砂の移動とベッドフォーム・堆積構造」では、土砂の移動によってどのように微地形や地層が形成されるかについて、その基本的なメカニズムと土砂の物性値との関わりについて解説している。この章は、我々の堆積学の教科書でよく見るベッドフォーム・堆積構造の解説文に近い。

4章以降では、山地から始まり深海に至るまで、それぞれの場所での土砂動態の詳細について述べている。まず4章「山地における土砂生産と土砂移動」では、山地における土砂移動形態としての、斜面の重力崩壊や土石流の挙動、土砂生産、下流への土砂供給や植生との関連を土木工学的

に解説している。

5章「河川流域の地質と河床構造・生態系」では、溪流河川の河床構造の形成メカニズム、侵食や堆積によって形成される流域の地質について解説し、それらと河川生態系との関わりについて土木工学的に解説している。

6章「沖積河川の土砂収支」では、河川において、どの程度の土砂がその地域に流入し、また流出しているのかの土砂収支の観測と、それが河川地形に与える影響や人間活動の影響などについて土木工学的に解説している。

7章「干潟・砂浜の生態地盤学」では、干潟および海浜での生態系と土砂移動との相互関係について、最近の土木工学研究成果を例に挙げて解説している。

8章「沿岸域における土砂の移動と海浜変形」では、波浪や沿岸流によって、海岸付近の土砂がどのように移動するか、そのメカニズムとそれに伴う地形の変化について土木工学的に解説している。

9章「沿岸地盤の多相系ダイナミクス」では、沿岸低地の軟弱地盤について、特に液状化現象とそれが構造物に及ぼす影響などについて、土木工学的に解説している。

10章「海底扇状地と土砂重力流」では、浅海域から深海域に向けて流れ下る重力流と呼ばれる流れによる土砂移動現象について詳しく解説している。この章の前半は堆積学分野の教科書の内容に近く、逆にこれまでの土木工学の教科書の範疇には無かった記述内容とも言える。

このように本書は、山地から深海までの土砂移動現象について、現在まで得られている理解を分野の垣根を越えて総括的に論じたものである。

巻頭には読者の本文の理解をサポートする目的で、28ページ分のカラーグラビアが付けられている。各章の最後には、大学等での授業で使えるような演習問題も添えられている。補遺として力学モデルで用いる偏微分方程式等の補足説明が付けられている。巻末の「より深く学ぶための」の章では、その後の学習の参考となる関連分野の専門書がリストアップされている。

私はこの書籍を筑波大学構内の書店で見かけて、私費での購入を決断した。これまでの堆積学や土木工学の教科書には無い、たいへんユニークな内容だったからである。本書を完読した上で、GSJ地質ニュースの読者の多くが土砂動態の現象に興味を持つきっかけになると思い、この紹介文を書くことにした。但し、この書籍は主に土木工学分野の学部生を対象とした土砂移動を解説した教科書であり、例えば、理学部の地球科学分野で地形や地質を学んでいる学生にとっては、やや敷居が高い内容にも思える。特



に力学モデルに関する方程式の多さは半端ない。しかしその一方で、数10年後の地形学や地質学分野の将来像を見通した場合、より規模の大きな土木工学分野との融合や連携は不可欠に思える。確かに、私がこれまで参加した多数の国際学会の中で、世界最大級の地球科学分野の国際学会であるAGUや世界最大級の土木学会であるASCEにおい

ては、両者の垣根は日本ほど大きくは感じられなかったことも事実である。このような視点で見た場合、この書籍は地形学や地質学分野の研究者の将来のあるべき姿の一端を垣間見せてくれているようにも私には思えた。

(産総研 地質調査総合センター 地質情報研究部門 七山 太)



#### GSJ 地質ニュース編集委員会

委員長 宮地良典  
副委員長 名和一成  
委員 杉田創  
児玉信介  
竹田幹郎  
伊尾木圭衣  
小松原純子  
伏島祐一郎  
森尻理恵

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 出版室  
E-mail : g-news-ml@aist.go.jp

---

GSJ 地質ニュース 第10巻 第1号  
令和3年1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

#### GSJ Chishitsu News Editorial Board

Chief Editor : MIYACHI Yoshinori  
Deputy Chief Editor : NAWA Kazunari  
Editors : SUGITA Hajime  
KODAMA Shinsuke  
TAKEDA Mikio  
IOKI Kei  
KOMATSUBARA Junko  
FUSEJIMA Yuichiro  
MORIJI Rie

Secretariat Office

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

---

GSJ Chishitsu News Vol. 10 No. 1  
January 15, 2021

**Geological Survey of Japan, AIST**

AIST Tsukuba Central 7, 1-1-1, Higashi, Tsukuba,  
Ibaraki 305-8567, Japan



福岡県の糸島半島には白亜紀の糸島花崗閃緑岩が広く分布し、これに貫入・被覆する鮮新世のアルカリ玄武岩溶岩が点在する。福岡県糸島市志摩芥屋の海岸にはこのアルカリ玄武岩溶岩の露頭があり柱状節理が発達した特徴的な景観を作っている。崖の高さは約 60 m である。岩体の海側には「芥屋の大門」と呼ばれる海食洞があり、波がとても穏やかな日は観光船で中に入ることができる。

(写真：小松原純子・文：小松原純子・村岡やよい  
産総研地質調査総合センター 地質情報研究部門)

Columnar jointing in basaltic lava of Keya-no-oto, northern Kyushu. Photo by KOMATSUBARA Junko, Caption by KOMATSUBARA Junko and MURAOKA Yayoi