

参議院常任委員会調査室・特別調査室

論題	連載：担い手⑤ 地質図の重要性と作成の担い手
著者 / 所属	泉水 健宏 / 企画調整室
雑誌名 / ISSN	立法と調査 / 0915-1338
編集・発行	参議院事務局企画調整室
通号	469号
刊行日	2024-9-20
頁	272-278
URL	https://www.sangiin.go.jp/japanese/annai/chousa/ripou_chousa/backnumber/20240920.html

※ 本文中の意見にわたる部分は、執筆者個人の見解です。

※ 本稿を転載する場合には、事前に参議院事務局企画調整室までご連絡ください (TEL 03-3581-3111 (内線 75020) / 03-5521-7686 (直通))。

連載：担い手⑤**地質図の重要性と作成の担い手**

泉水 健宏

(企画調整室)

1. 地質図の重要性
2. 地質図の特性
 - (1) 解釈図としての側面
 - (2) 学術の深化・発展と地質図
3. 地質図作成の担い手
 - (1) 担い手の状況
 - (2) 地質図作成の実情と担い手
4. 地質図作成の進捗状況と担い手確保に向けた今後の課題（まとめ）

1. 地質図の重要性¹

地図は国土の基盤となる情報等を紙等の媒体に表すものとして社会の重要なインフラであり、特に重要な地図は国の責任において整備、提供する必要がある。このような地図には、国土交通省国土地理院が作成する地形図（地形に加え、道路・建物・河川などの基本的な情報を表し、すべての地図の基礎となる地図）や土地利用図（土地利用状態を現地調査や空中写真、資料などによって調べ、地図に色分けして表した地図²）などがある。

様々な重要な地図がある中、表土の下の地層や岩石の分布と相互関係といった地質情報を表現する地質図は、日本列島の形成過程を含む地球の成り立ちの解明等学術的貢献のみならず、地表や地下の活用や、実効ある防災対策の策定等を図る上で極めて重要である。

地質図作成の学術的意義・貢献については後に詳述するが、それ以外の地表・地下の活用、防災対策の面において、そもそも、国、自治体、民間企業等は、施策、事業を行う上で地質情報への十分な配慮が求められていることもあり、様々な分野での活用がなされている。例えば、土木・建設分野ではインフラ整備における地質条件の悪い場所の回避、適切な都市計画の策定等、防災分野では活断層情報や斜面災害情報等を踏まえたより実効性

¹ 本稿は2024年9月4日までの情報に基づき執筆しており、URLの最終アクセス日も同日である。

² 国土交通省国土地理院ウェブサイト<<https://www.gsi.go.jp/KIDS/map-index/riyou-map.htm>>

のあるハザードマップ作成等、資源エネルギー分野では地熱発電適地の調査、石油資源・鉱物資源の探索、高レベル放射性廃棄物の最終処分場選定の文献調査、観光分野では温泉資源や地域の観光資源の調査等に活用されている³。

このような地質図の重要性に鑑み、地質図は図表1に掲げる法律に基づき、国の事務である「地質の調査」における主要な事業として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（以下「地質調査総合センター」という。）が作成している。

図表1 地質図作成の根拠法律

経済産業省設置法第4条第1項第25号 地質の調査及びこれに関連する業務を行うこと。 国立研究開発法人産業技術総合研究所法第11条第1項第2号 地質の調査を行うこと。

（出所）筆者作成

2. 地質図の特性

（1）解釈図としての側面

地質図には、既存のデータを基に作成する20万分の1地質図幅、地質調査総合センター独自の地質調査に基づいたより詳細・精密な情報を基に作成する5万分の1地質図幅などがあるが、本稿では5万分の1地質図幅を中心に見ていくこととする。

地質図は、地形図などの一般的な地図と異なり、目に見えない地中の情報を表すことに特徴がある。露頭（野外において地層や岩石が露出したところ）等地表に出ている地層・岩石等を観察・分析することにより、この地層はどこまで延長しているか、この地層・岩石の地質年代はいつ頃かなど地質構造に係る様々な事項について、作成者が学術的見地から検討・判断し、地質図にまとめていくという解釈図としての側面を有する。そのため、5万分の1地質図幅は単なる一枚物の地図ではなく、当該地域の地質構造をどのように検討・判断し、解釈したか、作成者自身による詳細な説明書が付随し、また学術論文が刊行されることも多い。

作成者の検討・判断・解釈の結果として、新たな付加コンプレックス⁴の存在が確認される等、日本列島の形成過程などの地質学上の重要課題の解明につながる新たな知見がもたらされることもある。このような新たな知見は地質図に反映されるとともに、地質学の深化・発展に深く結びつくこととなる。

（2）学術の深化・発展と地質図

地質図が学術と深く結び付く例として、放散虫革命と呼ばれる地質学上の重要な出来事について紹介する。放散虫は海洋に生息する0.1mm程の単細胞生物である。ガラス質で出来た殻を持つ放散虫は、その殻は化石として残りやすいことに加え、殻の形状が時代によっ

³ この部分は、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『地質図』（2019年12月）等を参考に執筆した。

⁴ 付加体を構成する地層・岩石の集合体のこと。付加体は日本列島を形成する地質構造と考えられており、その内容は2.（2）で詳述する。

て大きく変わることから、現在では地質年代の測定に大変有用なものとなっているが、チャート（放散虫の化石の堆積により形成される岩石）から放散虫の化石を採取する方法が1980年前後に確立されるまで年代測定に使うことができなかった。その当時、年代測定に広く使われていたのは古生代末に絶滅したフズリナ⁵であり、フズリナが出た地層は古生代と認定され、それが地質図にも反映されていた。しかしながら、1980年代初頭から放散虫の化石が年代測定に使われるようになると、フズリナの化石が出た地層から中生代ジュラ紀に生息していた放散虫の化石が産出されることが相次ぎ、古生代とされた地層について年代の再検討が求められるようになった。

また、1980年代初頭にはプレートテクトニクス理論も確立された。それにより、日本列島の形成過程も見直され、東太平洋海膨で新たに生成された海洋プレートが約3億年かけて大陸プレートとの境界まで移動し海溝に沈み込む時に、その移動の間に海洋プレートに堆積された深海堆積物が海溝に堆積した海溝充填堆積物とともに海洋プレートから剥ぎ取られ、付加体として大陸側に押し付けられ、このような作用（付加作用）が継続的に続くことで現在の日本列島が形成されてきたとの考え方に統一された。また前述のフズリナの化石の産出については、付加体の付加時やその後の付加体の成長時にフズリナの化石を含む岩石がジュラ紀の地層に混在した結果と考えられるようになった。

以上が放散虫革命の概要であるが、このような学術上の深化・発展によって、既存の地質図は大幅な見直し・改訂を迫られることになり、その影響は現在も続いている。

地質図はその作成自体が地質学の深化・発展に貢献する一方で、地質学の深化・発展に伴って地質図をアップデートしていかなければならないという、学術と分かち難く結び付いているところにほかの地図には余り見られない大きな特徴がある。

3. 地質図作成の担い手

(1) 担い手の状況

以上述べたように、地質図の作成は学術と結び付いた高度の専門性を要するため地質調査総合センターに所属する地質学者が担っており、大学に所属する地質学者等の協力を得て進めている。しかしながら近年地質学を担う研究職人材の担い手不足が指摘されるようになっている。

「2022年度卒業生・修了生対象 地質系若手人材動向調査報告」（2023年12月29日 一般社団法人日本地質学会 地質技術者教育委員会）⁶によると、地質系の高等教育を受けた2022年度卒業生・修了生934人のうち研究職に就いた者は43人（学士8人、修士9名、博士26人）となっており、同調査は、研究職になる人は「残念ながら少ない」と評価し、理由として「学生の進路希望や少子化、研究職への就職の困難さなどが影響していると考えられる」としているが、研究職人材の担い手不足に関しては、これら比較的一般的な理由に加え地質学特有の理由もあると考えられる。そこで、地質図作成の現場の実情を踏まえつつ見ていくこととする。

⁵ 石灰質の殻をもつ単細胞生物。古生代末の生物大量絶滅で絶滅した。

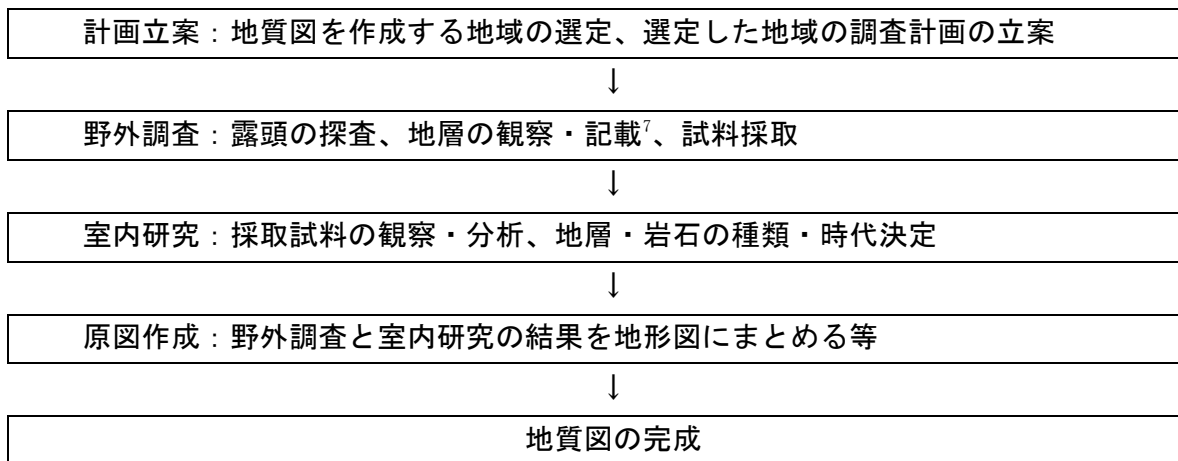
⁶ <<https://geosociety.jp/uploads/fckeditor/engineer/2022dokochosa.pdf>>

(2) 地質図作成の実情と担い手

ア 野外調査等の特徴と担い手

5万分の1地質図幅の完成までは、数名程度が共同して、計画立案、野外調査、室内研究、原図作成という段階をたどり、完成までには4～6年程度掛かることが通例である(図表2参照)。

図表2 地質図の主な作成過程



(注) 原図作成の段階に至るまで、野外調査と室内研究の段階を複数回繰り返すのが通例である。

(出所) 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『地質図』(2019年12月)を基に筆者作成

野外調査は、露頭において地層・岩石の種類、性質、連続していく方向等を現地で調査するとともに試料採取するのが主な業務であるが、地質図作成のため観察・記載が必要な露頭は河川の上流域や険しい山岳地帯にあることも多く、地質学者には当該露頭を踏破し、現地で調査するだけの体力も求められる。また一定範囲を効率的に調査するため1～2週間程度、野外調査のための出張をし、持ち帰った試料を研究室で観察・分析する(室内研究)ことを繰り返す研究生活を送っており、地質学者は一般に地質図の作成以外の研究を同時に行っていることもあって、出張は1年のうち数十日から、多いと100日近くになる。

野外調査という地質学における特徴的な研究手法や出張が他の研究職に比べてかなり多いという傾向は、研究職を志望できる人材をおのずから限定してしまう等、担い手確保の観点からは比較的ネガティブな方向に働くことは否めず、前述の調査で研究職に就く者が少ないと評価される一因につながるものと考えられる。

イ 平野部の地質図作成の特性と担い手

地質図作成のうち、平野部については地形上、露頭の観察・記載といった一般的な野

⁷ 地質学では一般的に、露頭などを観察して得られた情報を「記録」することを「記載」という。

外調査の手法を採れる場所は限られ、平野部の地下への新規のボーリング調査や既存ボーリング調査の収集・解析等によって得られたデータを用いて、当該平野部の地質構造を判断・解釈して地質図を作成している。平野部を専門とする地質学者は調査手法の特殊性等もあって比較的少数であり、大学で平野部を専門とする地質学者が退職するとそれに伴い講座もなくなってしまうということも起きている。一方で、多くの人々が生活する平野部の最新の学術的知見に基づいた正確な地質図は地震や津波、液状化などに対する防災・減災のために不可欠な基盤情報であり、その重要性は一層増加しており、担い手不足は深刻な課題であると考えられる。

ウ 博士人材の確保の必要性

このように地質図作成を担う地質学者は新規に参入する者が少ない上に、一部分野での担い手不足が深刻化しつつあり、担い手の確保が課題となるが、一方で地質図作成においては、高度の専門性に基づく判断・解釈が求められる上に、当該地域の地質構造に関する説明書や学術論文の刊行を行わなければならないことを踏まえると、地質学の博士課程を修了した人材やそれに準ずる人材が求められることとなる。

この点に関し、国立研究開発法人産業技術総合研究所（以下「産総研」という。）では、2023年秋以降、修士課程修了者を対象とした研究職（修士卒研究職）の採用を拡大するとともに、2024年度以降に採用する修士卒研究職全員について博士号取得を業務と位置付け、取得に掛かる費用を産総研が負担すること等を内容とする「産総研修士卒育成モデル」を創設している⁸。これは日本の大学院博士課程の入学者が2003年度をピークに、長期的に減少傾向にあることを踏まえた取組とされ、地質図作成を担う地質調査総合センターも対象となっている。これにより、今後は修士課程修了で採用され産総研のサポートで博士号を取得する人材が新たなカテゴリーの博士人材となるわけであるが、このような人材が旧来の博士人材と同等の学術的知見や専門性を獲得できるようにするためには、本育成モデルの効果的かつ適切な運用が重要であり、今後の動向が注視される。

4. 地質図作成の進捗状況と担い手確保に向けた今後の課題（まとめ）

これまで地質図の特性と作成の担い手の状況を見てきたが、ここで、現在の地質図作成の現状を改めて概観すると、20万分の1地質図幅は日本全国の大部分を網羅しているものの、5万分の1地質図幅は全体の約3分の1が未完成である。また、刊行されている地質図幅でも前述のプレートテクトニクス理論を導入する以前の古いものが残されているなど改訂が必要な地質図も多いのが現状である。

したがって、地質図が、今後も地質学の深化・発展に貢献し、防災・減災を始めとする国や自治体等の様々な課題に有用なものであり続けるためには、未完成の地質図の整備を進めるとともに最新の学術の成果を踏まえた不断の見直し・改訂が求められることになる。そのためには担い手の現状を踏まえたその長期的な確保が課題となるが、そのために重要

⁸ 産総研「修士卒研究職の新たな育成制度の開始について」（2024. 3. 14）。なお、2024年度以降の入所者に加え、すでに産総研に在籍する修士卒研究職についても2024年度以降の入所者と同様の条件で新制度の適用を可能とするとしている。

と考えられる事項について記述してまとめとしたい。

担い手確保に向けたより直接的な取組としては地質学専攻の学生確保がある。そのためには初等中等教育の段階で地質学関連教科、より具体的には高等学校で地学科目が履修されることには大いに意味があるものと思われる。日本学術会議地球惑星科学委員会地球惑星科学人材育成分科会提言「初等中等教育及び生涯教育における地球教育の重要性：変動する地球に生きるための素養として」（令和2年（2020年）6月23日）⁹巻末図表によれば、2019年度地学基礎の履修率は26.2%で、生物基礎85.1%、化学基礎80.5%、物理基礎58.8%に比べ低位である。全国平均で50%を下回る高等学校における地学基礎の開設率を高める等により履修率を高めていくことは重要であろう。

このような高校生に特化した取組に加え、社会全体で地質図などの地質情報や地質学に対する認知や受容性を高めることも担い手の確保にもつながると考えられる。経済産業省「知的基盤整備計画」（令和3年（2021年）5月31日）¹⁰によれば、「小中学生、一般の社会人、研究者などの様々なユーザーレベルに合わせ、具体的かつ実感の得られる効果的な動画や体験を加える工夫を盛り込むことで、ターゲットとするユーザーレベルでの普及が進み、関係コミュニティへの波及効果の促進により結果的に社会全体での受容性が高まることが期待される」としており、同計画に基づく取組の推進が求められるところである。

以下、本稿に即した具体的な担い手対策を検討していくが、**3.（2）ア**の「野外調査」に関しては、調査の様子などを動画撮影し、わかりやすい解説を加え、SNS等で情報発信し、高校生、大学生やその関係コミュニティ（両親、教員等）の認知度を高めることも有効と考えられる。野外調査について担い手確保の観点のネガティブ要因と先述したが、認知している高校生、大学生等の数が増えれば、逆にこういう仕事をやってみたいという人が増える可能性も高まるものと考えられるところである。

また、出張が多い研究生活という点も、室内研究におけるリモートワークの推進など研究過程全体の中で働き方を見直す余地はあるものと考えられ、女性研究職の一層の参入なども期待できるのではないかと考えられる。

さらに、働き方の見直し等においてAIの活用は重要である。野外調査では効果的な活用方法は余り見当たらないものの、室内研究においては、岩石種等の判別においてその活用が期待されており、それにより分析作業等の効率化・迅速化が進めば、働き方にもプラスに働き、担い手の確保にもつながるものと考えられる。

最後に、**3.（2）イ**の平野部を専門とする地質学者の担い手不足に関しては、当該研究分野が、防災・減災の観点から重要性が増している中、地質構造をより詳細に分析した防災・減災に資する地質図の作成等の研究がなされていること等を様々なユーザーレベルに合わせて効果的に情報発信していくことが、研究者・担い手の増加につながるものと考えられる。

⁹ <<https://www.scj.go.jp/ja/info/kohyo/pdf/kohyo-24-t291-3.pdf>>

¹⁰ <<https://www.meti.go.jp/press/2021/05/20210531004/20210531004.html>>

【参考文献】

伊藤剛「足尾山地のジュラ紀付加体の地質と対比：5万分の1地質図幅「桐生及足利」地域の検討」『地質調査研究報告』第72巻第4号（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、2021年）

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ウェブサイト「沿岸域の地質・活断層調査」〈<https://www.gsj.jp/researches/project/coastal-geology/index.html>〉

同上「地質図の見方」〈<https://www.gsj.jp/geology/geomap/geomap-view/index.html>〉

同上「日本列島の地質と構造」〈<https://www.gsj.jp/geology/geology-japan/geology-japan/index.html>〉

公益財団法人つくば科学万博記念財団ウェブサイト「越後平野の地質図を作成－防災・減災の基礎資料として公開：産業技術総合研究所／新潟大学」（2016年7月7日発表）

〈<https://www.tsukuba-sci.com/?p=412>〉

（せんずい たけひろ）