

独立行政法人 産業技術総合研究所  
地質調査総合センター 第16回シンポジウム

# 20万分の1地質図幅全国完備記念シンポジウム

-全国完備後の次世代シームレス地質図を目指して-

平成22年11月16日(火)  
秋葉原ダイビル 2Fコンベンションホール



主 催

独立行政法人 産業技術総合研究所 地質調査総合センター





## 20万分の1地質図幅全国完備記念シンポジウム

-全国完備後の次世代シームレス地質図を目指して-

### 開催趣旨

産業技術総合研究所は国土の基本情報図である20万分の1地質図幅の全国完備を達成しました。本シンポジウムでは、20万分の1地質図幅に関するこれまでの研究成果と知的基盤整備におけるその重要性を紹介します。また、変化する社会ニーズに的確に応えるための地質図幅整備のあり方と、活用しやすい次世代シームレス地質図について提案します。

開催日 平成22年11月16日（火） 13:00～17:00（シンポジウム）  
17:00～17:50（ポスターセッション）

会場 秋葉原ダイビル 2F コンベンションホール  
（東京都千代田区外神田1-18-13 秋葉原ダイビル <http://www.akibahall.jp/>）

主催 独立行政法人 産業技術総合研究所 地質調査総合センター





## プログラム

13:00 開 会

### 【挨拶】

- 13:00 – 13:05 20万分の1地質図幅の全国完備に寄せて  
野間口 有 (産業技術総合研究所 理事長)
- 13:05 – 13:15 地質情報に関する知的基盤整備と産総研の役割  
山本 達夫 (経済産業省 大臣官房審議官)
- 13:15 – 13:25 第3期中期計画期間における地質分野の研究計画  
山崎 正和 (産業技術総合研究所 理事)

### 【招待講演】

- 13:25 – 13:45 地質学研究における地質図の意義  
宮下 純夫 (日本地質学会 会長)
- 13:45 – 14:05 地質調査業界における地質図の利用  
得丸 昌則 (全国地質調査業協会連合会情報化委員会 委員長)

### 【講演】

- 14:05 – 14:25 地質図幅の歴史  
加藤 碩一 (産業技術総合研究所 フェロー)
- 14:25 – 14:45 地質図幅の整備計画について  
栗本 史雄 (地質情報研究部門 研究部門長)

〈休憩〉

- 15:00 – 15:20 地質図幅に表現された西南日本の基本構造  
— 20万分の1地質図幅「八代及び野母崎の一部」—  
齋藤 真 (地質情報研究部門)
- 15:20 – 15:40 広域地質図における第四紀堆積物区分の実例と今後の課題  
— 20万分の1地質図幅「名古屋」(第3版)—  
水野 清秀 (地質情報研究部門)
- 15:40 – 16:00 地質情報統合化に向けた試み  
— 20万分の1地質図幅「山口及び見島」, 「中津」, 「小串」—  
尾崎 正紀 (地質情報研究部門)
- 16:00 – 16:20 シームレス地質図の利便性と活用法  
森尻 理恵 (地質情報研究部門)
- 16:20 – 16:40 次世代のシームレス地質図を目指して  
宮崎 一博 (地質情報研究部門 副研究部門長)

【総合討論】

- 16:40 – 16:55 今後の地質情報のあり方

【閉会挨拶】

- 16:55 – 17:00 社会の安全・安心に役立つ地質情報  
佃 栄吉 (産業技術総合研究所 副研究総括)

【ポスターセッション】

- 17:00 – 17:50  
20万分の1地質図幅  
5万分の1地質図幅  
海洋地質図：日本周辺海域の地質構造と表層堆積物の研究  
火山地質図  
重力図（ブーゲー異常）：高知地域  
高分解能空中磁気異常図：福井平野地域  
地球化学図  
地質情報の出版事業

## 目次

20万分の1地質図幅の全国完備に寄せて	1
地質情報に関する知的基盤整備と産総研の役割	2
第3期中期計画期間における地質分野の研究計画	3
地質学研究における地質図の意義	5
地質調査業界における地質図の利用	9
地質図幅の歴史	13
地質図幅の整備計画について	17
地質図幅に表現された西南日本の基本構造	
— 20万分の1地質図幅「八代及び野母崎の一部」 —	21
広域地質図における第四紀堆積物区分の実例と今後の課題	
— 20万分の1地質図幅「名古屋（第3版）」 —	25
地質情報統合化に向けた試み	
— 20万分の1地質図幅「山口及び見島」, 「中津」, 「小串」 —	29
シームレス地質図の利便性と活用法	33
次世代のシームレス地質図を目指して	37

## 20 万分の 1 地質図幅

「白河」	41	「小串」	51
「長岡」 (第 2 版)	42	「中津」	52
「新潟」 (第 2 版)	43	「八代及び野母崎の一部」	53
「静岡及び御前崎」 (第 2 版)	44	「屋久島」	54
「小笠原諸島」	45	「中之島及び宝島」	55
「名古屋」 (第 3 版)	46	「徳之島」	56
「伊勢」	47	「与論島及び那覇」	57
「西郷」	48	「魚釣島」	58
「窪川」	49	「石垣島」	59
「山口及び見島」	50		

## 5 万分の 1 地質図幅

「喜多方」	60	「日比原」	72
「宇都宮」	61	「伊野」	73
「三峰」	62	「西郷」	74
「青梅」	63	「大洲」	75
「館山」	64	「佐賀」	76
「父島列島」	65	「大牟田」	77
「小滝」	66	「延岡」	78
「松本」	67	「村所」	79
「御油」	68	「那覇及び沖縄市南部」	80
「豊橋及び田原」	69	「糸満及び久高島」	81
「伊良湖岬」	70		
「福井」	71		

海洋地質図：日本周辺海域の地質構造と表層堆積物の研究 ----- 82

火山地質図 ----- 83

重力図（ブーゲー異常）：高知地域 ----- 84

高分解能空中磁気異常図：福井平野地域 ----- 85

地球化学図 ----- 86

地質情報の出版事業 ----- 87

## 20 万分の 1 地質図幅の全国完備に寄せて

野間口 有（産業技術総合研究所 理事長）

本年 4 月に開始した第 3 期中期目標期間において、産総研はこれまでの成果をさらに発展させ、基礎段階から製品化に至る研究を一貫して行う「本格研究」の実施を通じて、「21 世紀型課題の解決」と「オープンイノベーションハブ機能の強化」という課題に取り組んでいる。これらの課題を実現するために 10 月には新体制を構築し、産業界などとのコミュニケーションをはかりつつ、これまで以上に顧客ニーズに的確に対応できる知的生産性の高い、社会に活用される研究所となることを目指したいと考えている。

さて、21 世紀型課題の中には、日本の地質条件に起因する地震や火山活動による地質災害、地球環境や土壌・地下水などの地下環境、さらに鉱物資源・レアメタルに関する課題などがあり、これらの事象は社会インフラや産業、生活に大きな影響を与える。日本列島および周辺海域の地質調査を実施し、当地域の地質情報を保有する産総研地質分野が、これらの課題解決のために果たす役割は大きい。地質情報には、地道な野外調査によるファクトデータの集積と解析による科学的解釈と根拠、またそれらを取りまとめた研究成果には最新の知識と技術開発が集約されている。

地質分野の研究成果として最も基盤的なものが地質図幅である。彩色された地質図には地質の区分や分布、特徴が示されており、国土開発、産業立地、資源開発、廃棄物処分などのインフラ整備のための基盤情報として役立つ。今回、20 万分の 1 地質図幅について全国完備を達成できたことは誠に意義深いものである。現在では、数値化や WEB 配信などの技術開発により利便性は高まってきているが、今後はより一層、地質情報が社会や産業界などにとって利用しやすく、かつ信頼度の高い知的基盤として有効に活用される工夫も期待したい。

最後に、地質情報に関する今後の課題を 2 点挙げておきたい。

ひとつは、他の知識との統合である。現在、産総研では他種多様な研究を統合し、イノベーションに活かす試みを推進している。そのひとつとして、地質分野、情報・エレクトロニクス分野、環境・エネルギー分野による融合課題 Geo Grid プロジェクトがある。なかでも、旧地質調査所時代から蓄積された膨大な地質図などの地質情報と、近年精力的にアーカイブとシステムを整えてきた衛星情報との統合は画期的なものであり、今後の進展に大いに楽しみである。

もうひとつの観点は標準である。産総研では国際標準推進部を設置し、先端技術分野のみならず、地球環境問題への対応や循環型社会形成への貢献を目指して、研究開発と標準化の一体的な推進に取り組んでいる。地質分野では、これまでに地質図の凡例や数値地質図の属性コード等、国土空間情報発信の基礎となる JIS 規格を制定してきた。これに類する世界標準に ISO710 があるが、安定大陸、変動帯など地質学的な位置づけが異なる地域や対象に広く適用できるものとはなっていない。今後は国際地質科学連合 (IUGS) や世界地質調査所会議 (ICOGS) などを通じて、産総研が地質情報に関連する国際標準策定に貢献することも産総研の重要な役割であると考えている。

## 地質情報に関する知的基盤整備と産総研の役割

山本 達夫（経済産業省 大臣官房審議官）

### 知的基盤整備目標

知的基盤の整備については、政府全体の方針として、「概ね平成22年（2010年）までに世界の最高である米国並の整備水準を目指す」ことを決定し、経済産業省においては、産業構造審議会と日本工業標準調査会との合同委員会である知的基盤整備特別委員会での検討を踏まえ、①計量標準、②地質情報、③化学物質安全管理、④生活・安全、⑤生物遺伝資源情報、⑥材料の重点6分野について、その整備に取り組んできた。

この中で、地質情報の整備に関しては、独立行政法人産業技術総合研究所地質調査総合センターの取組みにより、地質情報の基本である20万分の1地質図幅について全国をカバーする124区画の整備が完了しているなど、知的基盤整備目標は概ね達成され、研究開発や経済活動を支える知的基盤の核ができてきた。

基盤としてのこうした地質情報は、1)地震・火山噴火などの地質災害に関する防災・減災、2)鉱物資源・石油・天然ガス・地熱などのエネルギー資源、地下水資源の探査・開発、3)国土開発や建設などの土地利用などの基礎資料として活用されている。

### 今後の知的基盤整備

現下の日本経済は、世界の中での相対的な地位や競争力が低下してきている。こうした中、政府は、2020年を見据えた「新成長戦略」を策定し、我が国が強い経済を実現していくために、安定した内需と外需を創造し、産業競争力の強化とあわせて、富が広く循環する経済構造を構築することが必要であるとし、我が国の強みを活かした課題解決型国家を実現することとしている。具体的には、我が国が強みを有する環境、健康福祉分野を、戦略的なイノベーション分野として位置づけ、グリーン・イノベーション、ライフ・イノベーションを迅速に推進し、地球規模的な課題を解決しつつ、成長を実現していくものである。

今後の知的基盤整備に当たり、こうしたイノベーションの創出や産業・社会の安全・安心といった課題解決に貢献していくことが求められている。



## 第 3 期中期計画期間における地質分野の研究計画

山崎 正和（産業技術総合研究所 理事）

### 地質分野のミッション

世界有数の変動帯に位置し、激しい地殻変動によって形成された複雑な地質構造を有する我が国において、安全かつ安心な産業活動や生活を実現し、持続可能な社会を構築するためには、国土の環境保全、エネルギー・資源の安定確保、地震・火山活動などの自然災害の軽減に資する調査と研究を実施し、国土及び周辺地域の地質の調査に係る知的基盤を整備することが重要である。

地質分野では「地球をよく知り、地球と共生する」を理念として地質の調査研究を実施し、地質情報を体系的に整備し、利便性向上を図ることにより、産業技術基盤や社会安全基盤の確保に貢献することを目標としている。また、地質の調査に関する国際活動において、我が国を代表し、国際協力に貢献する。経済産業省知的基盤整備特別委員会のとりまとめにおいても、産総研地質調査総合センターが我が国の地質の調査のナショナルセンターと明示されている。

### 地質分野の重点課題

上記計画を遂行するために、重要課題として 1. 国土及び周辺域の地質基盤情報の整備と利用拡大、2. 地圏の環境と資源に係る評価技術の開発、3. 地質災害の将来予測と評価技術の開発、4. 地質情報の提供、普及、5. 国際研究協力の強化、推進、の 5 課題を設定した（第 1 図）。

重要課題の具体的な内容は以下の通りである。

1. 国土の高度の基本情報である地質基盤情報を地球科学的手法により体系的に調査し、整備するとともに、利用技術の開発と普及を行う。地質図幅、重力図、空中磁気図、海洋地質図、地球化学図などの作成や衛星情報との統合化による情報整備を行う。

2. 地球の基本構成要素である地圏は、天然資源を育むとともに地球の物質循環システムの一部として地球環境に大きな影響を与える。地球の環境保全と天然資源の開発との両立は近年益々大きな問題になっている。地圏の環境保全と安全な利用、環境に

負荷を与えない資源開発及び放射性廃棄物地層処分の安全規制のため、地圏システムの評価、解明に必要となる技術の開発を行う。

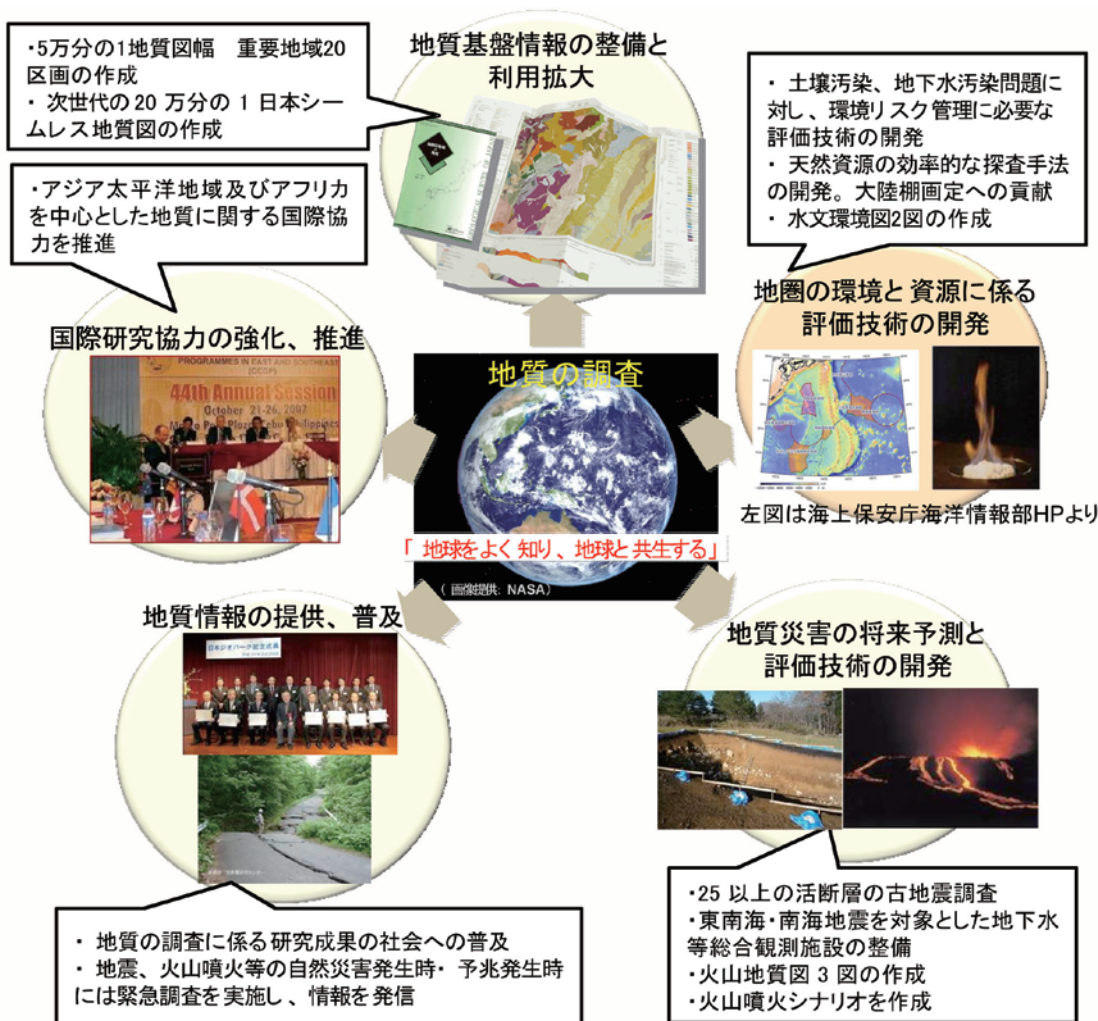
3. 地震及び火山活動等による自然災害の軽減に必要な、科学的根拠に基づく地震と火山活動の予測が期待されている。その実現のために、調査及び観測情報に基づいて地震及び火山活動履歴を明らかにし、また地震及び火山活動のメカニズム解明を目指した調査・研究を実施する。

4. 社会のニーズに的確に応じるために、知的基盤として整備された地質情報を活用しやすい方式、媒体で提供、普及させる。また、地震、火山噴火等の自然災害発生時やその予兆発生時には緊急調査を実施し、必要な地質情報を速やかに発信する。

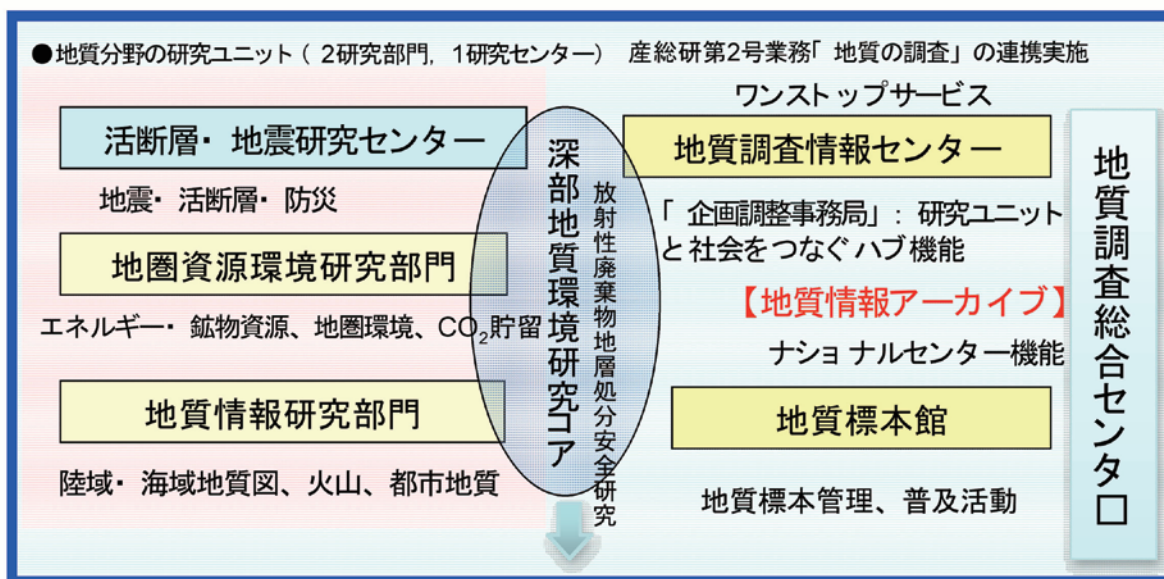
5. 産総研がこれまでに蓄積した知見及び経験を活かし、アジア太平洋地域及びアフリカを中心とした地質に関する各種の国際組織及び国際研究計画における研究協力を積極的に推進する。地質災害の軽減、資源探査、環境保全等に関する国際的な動向及び社会的、政策的な要請を踏まえ、プロジェクトの立案、主導を行う。

### 実施体制

地質情報研究部門、地圏資源環境研究部門、活断層・地震研究センター、地質調査情報センター及び地質標本館が地質分野の研究を実施しており、放射性廃棄物の安全規制のための評価技術の開発は深部地質環境研究コアが担っている。地質分野のこれらのユニットが地質調査総合センター（GSJ : Geological Survey of Japan）を構成する（第 2 図）。地質分野では、社会にニーズに的確に対応するために地質情報の利活用の利便性を向上させ社会に普及することを目指している。また、自然災害などの緊急調査の実施を速やかに対応できる体制を整えている。このように地質分野全体のパフォーマンス向上のために地質調査総合センターの全ユニットが連携協力してミッション遂行に携わっている。



第1図 地質分野の重点課題と期待される成果



第2図 地質分野の組織体制



## 地質学研究における地質図の意義

宮下 純夫 (日本地質学会 会長)

### はじめに：地質図のもつ意味

地質学は主に地球表層を構成している地層や岩石を対象とした学問分野である。微惑星の衝突・合体をへて約 46 億年前に誕生した地球は、マグマオーシャンの灼熱状態から現在の温暖で快適な（人類にとって）状態にいたるまで、様々な変動・変遷を被って来た。一方、現在の地球上には、活発な火山活動や頻発する巨大地震で特徴づけられる日本列島のような場もあれば、地球表面の主要部を占める深海底といったような場もある。深海底には、実は地球上で最大規模の火山列（海嶺）がボールの縫い目のように延々と 6 万 km にもわたって存在しており、深海底が更新され続けていることは、今では誰でも知っている。一方、大陸上には、地球の長い変動の歴史をとどめる地層や岩石が分布している。地質図は、ある地域を構成している地層や岩石を表現した図であるが、それにはその地域がへて来た変動の歴史や場の変遷が示されているのである。

地質学では露頭という用語が良く用いられる。露頭とは、どこかから転がって来た石ではなく、そこに根を下ろした地層や岩石が露出している現場を表す。地質図とはこうした露頭を構成している地層や岩石の情報を二次元的に図示した地図のことであるが、この地図は平面的な 2 次元情報だけではなく、スケールにもよるが、多くの場合少なくとも地下数 km くらいまでの深部情報も地質断面図として示されている。断面図が示されていない場合でも、地質図に示された地質構造の情報から、地下深部の情報を読み取ることができる。

人類はこれまで、鉄や貴金属、石炭や石油そして最近話題のレアメタルまで、様々な資源・鉱石を発見・利用することでその文明を維持し発展させてきた。こうした資源はそれぞれある特有の特徴を持った地層や岩石に産出する。つまり、資源探査のためには地質図の作成が絶対的な必要条件となっている。

日本では明治維新による近代的な国家への変革

とともに、ライマンらによって日本で初めての広域的な地質図が 1876 年（明治 9 年）5 月 10 日に作成されて以来、日本全土の地質図作成が地質調査所（現在の産業技術総合研究所 地質調査総合センター）のもとに営々として行われてきた。なお、5 月 10 日は「地質の日」記念日として制定され、地質に関連した様々なイベントが行われている（<http://www.gsj.jp/geologyday/>）。

一方、最近では異常気象や地震・火山による大規模自然災害が頻発している。これらの一つとして、深層地滑りと呼ばれる巨大な地滑りが最近注目されている。こうした大規模な地滑りには、その地域の地質構造や構成岩石・地層の性質が大きく関わっている。また、地震動による被害は、地盤によって隣接する地域でも大きく異なる。このように、精密な地質図や地下の状態の調査は、防災対策にも大いに役立つのである。

### 地質学の近代化・先端化と地質図作成能力の低下

科学・技術の最近の発展は、分析機器の急速な開発・普及やコンピューターの発達に大きく依存している。気候変動のシミュレーションはコンピューター機能の飛躍的な前進を背景に急速に進化しつつある。また、リモートセンシング技術の発達により、地表の様々な情報が解析されるようになってきている。また、google 衛星地図は驚くほどの勢いで精度を向上させており、解像度が高い場所では家の形だけでなく車や人の姿さえも写っている。今後も、こうした宇宙からの情報はさらに精度を高め、実際にその場所へ行かなくてもある程度の構造が読み取れるようになることが期待される。しかし、この後で述べるように、自分の足で丹念に一つ一つの露頭を記載していく、いわば古典的地質学の野外調査の重要性は、いささかも低まることはないであろう。

高度な先端的分析機器やコンピューターシミュレーション、あるいはリモートセンシングの発展に

よって、実際の野外調査の相対的重要性は低下していると考えている研究者が増えている。丹念に野外調査を行い、地質図を書き上げて研究を進めて行くようなスタイルは急速に廃れつつある。これは短期間のうちに成果を求められるため、時間のかかる基礎的なフィールド調査や地質図作りに時間を掛けている余裕がないためである。そのため多くの研究者は既存の地質図に基づいて、どこそこではどういう研究課題を追求するといったテーマ設定のもとに、調査・研究に臨むことになる。その結果、基礎的な野外調査能力や地質図作成能力を有する地質研究者の数は世界的にみても激減しているように思われる。

野外調査能力にたけた研究者の数の減少は、日本の大学における野外調査に関する教育にも強く反映せざるを得ない。多くの大学では、野外実習関係の単位数が減少しており、特に地質図作成能力を養成してきた3年次での修業論文や進級論文を課している地質系の教室は激減している。こうした傾向は今後もますます強くなっていくことが予想されるなかで、地質図作成の意義を改めて確認しておくことは重要である。

### オマーンオフィオライトにおける例

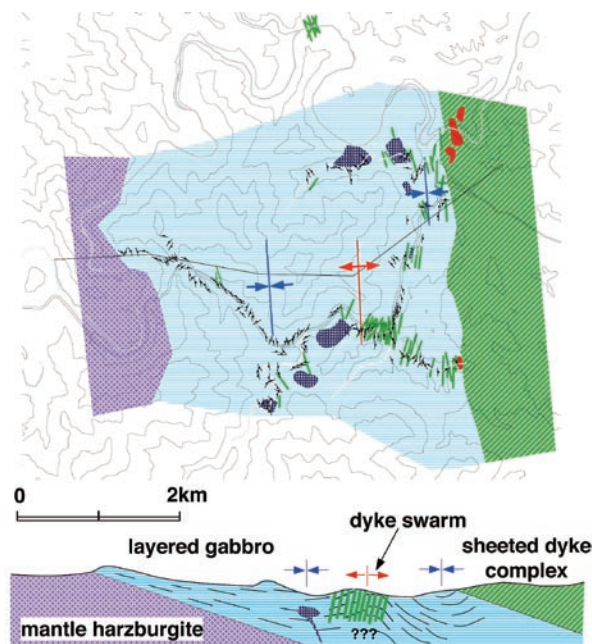
地質図の現代的意義を考える上で、オマーンオフィオライトにおけるこの間の我々の研究経過から、地質図の重要性について考えてみる。

オマーンオフィオライトは地質学徒の多くが知っており、宇宙からの映像によっても地殻とマン托ルの境界部を明瞭にたどることが出来るほどである。本オフィオライトは、白亜紀中期に形成された過去の海洋地殻-上部マン托ルがアラビア半島の上に大規模に衝上した地質体で、延長 500km、幅 80km ほどにわたって露出している。

オマーンオフィオライトが有名なのは、規模の大きさもあるが、植生が殆どないために、極めて露出が良いことも理由の一つである。日本では植生のために地質調査は主に沢沿いに行い、その間の地質の分布は想像で描くしかないが、オマーンでは全てを連続して観察することが出来る。こうした地域での地質図作成は、極めて容易だと思われるかもしれな

い。しかし、オマーンオフィオライトでの地質図作成は実は容易ではない。オマーンにおける人口密度は日本よりも遥かに低い。日本よりも少し小さい面積に 300 万人以下の人口しかなく、したがって道路網の密度も極めて低く、地質図作成のためには徒歩による調査が基本であり、アプローチに多大の労力を要する地域も多い。

オマーンにおける地質図作成は、1960 年代の石油会社による先駆的調査の後に、鉱物資源探査の基礎調査としてオマーン商工省鉱物探査局のもとで、フランスの BRGM（日本の地質調査所に相当する）や日本の地質系コンサルタントなどが行い、地域によって異なるが、5 万分の 1、10 万分の 1 あるいは 25 万分の 1 の地質図が 90 年代半ばまでには刊行されていた。



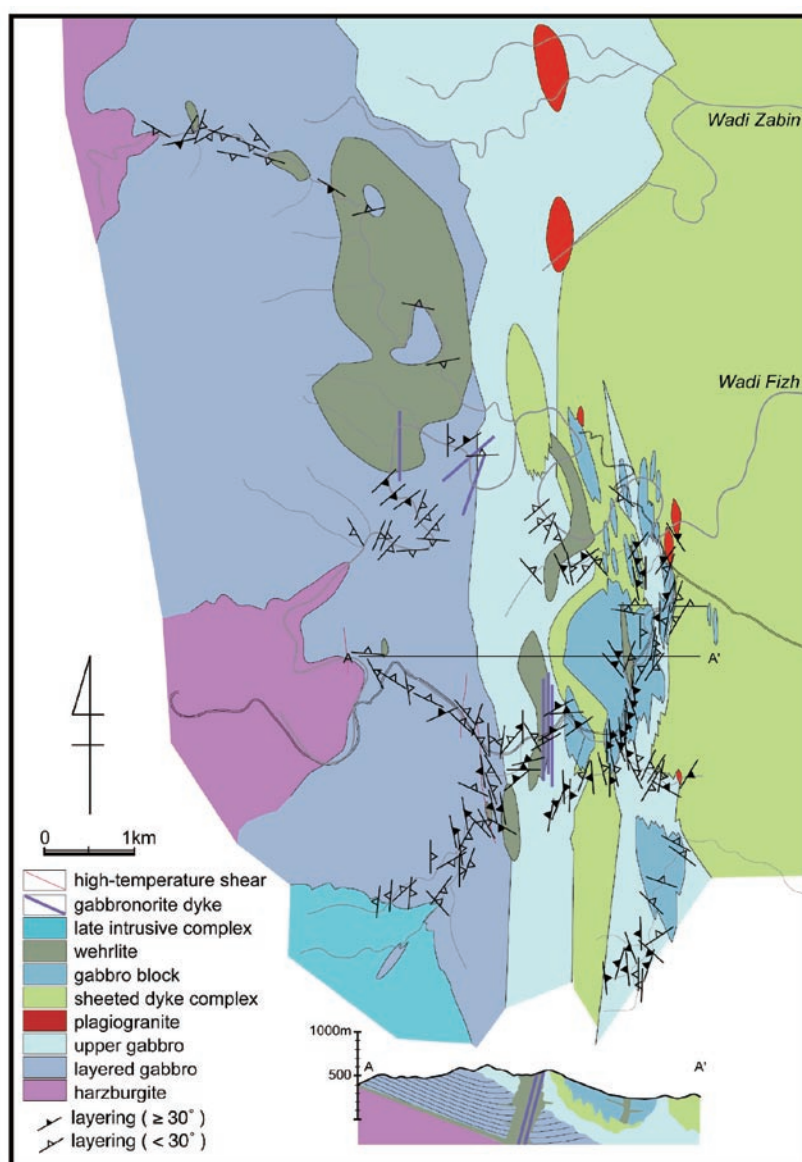
第 1 図 オマーンオフィオライト北部フィズ地域の地質図  
従来の地質図には示されていなかった岩脈群や背斜構造などが示されている。

私は 1995 年に初めてオマーンオフィオライトを観察する機会を得た。その際に地質図作成に寄与した海野教授（現金沢大）が案内された。道路の便が良い典型的なセクションとして選ばれた場所はフィズ地域という場所であった。初めて見るオマーンオフィオライトは圧倒的な迫力であり、世界の典型としてのオフィオライトを研究したいと考えていたこ

ともあり、翌年から毎年のオマーン通いが続いた。幸いにして 1997 年からは国際学術研究としての申請が認められ、これまでに 15 名ほどの院生・学生とともにオマーンオフィオライト北部の調査を行ってきた。調査地域に設定した地域は、それまでの地質調査により、マントルから最上部の溶岩層までが連続的に観察され、かつ 5 万分の一スケールの地質図と地形図が存在している地域が選定された。現在ではグーグル・アースにより、高精度の衛星写真を自由に閲覧・印刷出来るが、当時はまだそうした状況にはなく、また、オマーン全土の地形図としては 10 万分の 1 スケールのものしか入手出来ない状況にあった中で、5 万分の 1 の地形図と地質図がオフ

ィオライト北部地域に存在していることは、精密な調査のためには極めて重要であった。なお、オマーンにはまともな道路地図はなく、地形図上に道路の位置を記入しながらの調査で、土地勘をつかむまでにはかなりの時間が必要であった。

第 1 図に、我々の調査により初めて作成された地質図を示す。この地質図では、従来の 5 万分の 1 地質図には示されていない、斑れい岩層の上部に岩脈が密集しているゾーンがあることや、そこを中心に背斜状構造が存在していることなどが示されている。こうした新たな事実が発見されたことで、この地域の精密な地質図作成に取りかかったのである。



第 2 図 オマーンオフィオライトフィズ地域の地質図



第 2 図には、その後の調査・研究の進展により作成された地質図が示されている (Adachi and Miyashita, 2003)。第 1 図で示した範囲は第 2 図の南部に相当する。この地質図では、それまで一連と考えられていた斑れい岩層が 2 つに区分されている。すなわち、マントルかんらん岩の上に累重する層状斑れい岩～上部斑れい岩と、その上部斑れい岩やシート状岩脈群に貫入される斑れい岩ブロックである。この地質図により、フィズ地域は大規模な海嶺セグメント不連続部に相当していることが明らかになった。

上部斑れい岩やドレライト岩脈によって貫入されている斑れい岩ブロックの中には、ウエルライトが貫入しているが、そのウエルライトもドレライト岩脈群によって貫入されている。この事実はそれまで議論が戦わされて来た貫入ウエルライト岩体の意義付けにとっても決定的な意味をもつ。つまり、ウエルライト貫入岩体は、海嶺伝播の前に貫入していると制限づけられる。この地域では、大規模な海嶺伝播によって生じた複雑な歴史を復元することが可能であり、この地質図から以下のような火成ステージが推定される。

1. 後退していく海嶺における古い海洋地殻 (斑れい岩～玄武岩) の形成、2. ウエルライト岩体の貫入 (オフアックス火成活動)、3. 前進してくる海嶺による先駆としてのドレライト岩脈の貫入、古い海洋地殻の破壊、そして新たな海洋地殻の形成、4. 再びウエルライト岩体の貫入。これ以外に、ガブロンライトシルや岩脈の貫入が本地域では認められ、さらに後期のものとして、東西走向のポニナイト質岩脈群や地域最南部に貫入する輝石集積岩が認められ、多数の火成イベントが識別された (Adachi and Miyashita, 2003)。

### 地質図更新の重要性

オマーンオフィオライトを例にしてみたが、時代の進展とともにあるいは調査の精度の向上によって、地質図を更新し続けることが重要である。北海道は日本の中で地質図幅が最も早期から作成された地域であるが、プレートテクトニクス登場以前の

地質図幅には、当然にも、現在では地質学者の間で常識となっている付加体とかメランジといった概念は存在していなかった。例えば、現在は緑色岩の異地性岩塊として表現されている空知緑色岩 (空知層) は、地向斜初期火成活動の産物として、記載されている。日高変成帯では、ソーシュライト斑れい岩帯として記載され、日高変成帯の最末期の火成活動帯と考えられていた部分は、その後の研究により、西帯オフィオライト、最近ではポロシリオフィオライト帯と呼ばれており (宮下, 1983; 宮下ほか, 2007 など)、変成帯の火成活動よりも遥かに古い時期で、その形成場も全く異なる場で形成されたことが明らかになっている。日高変成帯自体も、グラニュライト相変成作用地域の認定など、それまでと劇的に解釈が変わったことはよく知られている。

以上のように、調査・研究の進展にあわせて地質図を絶え間なく更新し続けていくことが重要である。

### 最後に：20 万分の 1 地質図幅の完成にあたって

このたび、日本全土の 20 万分の 1 地質図幅が完成したことは、日本の地質学にとって画期的な意味を持っており、大変喜ばしい。

これまで日本全体をカバーする地質図は 100 万分の 1 という大縮尺のものしかなかったが、今回、日本全体にわたって 20 万分の 1 というスケールで地質図が全国完備されたということは、これまでの精度を遥かに超えるものであり、日本列島の地質の特徴や形成史の解明にとって大きな意味を持つ。

本地質図は、大規模自然災害などへの対策を講じて行く上でも大いに役立つことは疑いない。また、本地質図が出発点となって、さらに高精度な研究が展開されることも期待される。

### 引用文献

- Adachi, Y. and Miyashita, S. (2003) *Geochem. Geophys. Geosyst.*, vol.4, 8619, DOI 10, 1029/2001GC000272.
- 宮下純夫 (1983) 地質学雑誌, vol.89, p.69-86.
- 宮下純夫・足立佳子・田中真二・中川光弘・木村純一 (2007) 地質学雑誌, vol.113, p.212-221.

## 地質調査業界における地質図の利用

得丸 昌則（全国地質調査業協会連合会情報化委員会委員長）

### 地質図の利用

地質調査業界では地表地質調査やボーリング調査を行い、地質・地質構造を明らかにする業務を実施している。このため、(独)産業技術総合研究所（以下「産総研」と略記する）の地質図は、地質調査で初期に行う文献調査の基礎資料として広く用いられ、特に、広域を対象とした調査では重要な資料となっている。産総研の地質図の具体的な利用例を第 1 表に示す。

地質調査業界で行われる業務の中で、鉄道や道路の路線検討等、現地地質調査が行われていない段階での検討業務では、既存の地質図が重要な資料として用いられている。また、原子力関連の広域調査、活断層調査などでは、地質図を含めた各種資料をコンパイルし、重要個所を現地で確認する方法で調査が行われている。

防災やメンテナンスに係わる業務では、既存構造物の地質調査が構築時に行われていない場合や構築

区分	具体例	利用目的
構造物設置位置の検討	鉄道、道路等の建設を目的とした路線検討	資料として利用
	ダム・地下発電所等の大型構造物基礎地盤の設置位置検討	〃
	プロジェクトの計画段階で地質の概要を把握	〃
広域調査の基礎資料	原子力関連の広域調査（30km 圏）	調査の基礎資料
	活断層調査	〃
防災・メンテナンス	鉄道、道路等の路線防災	〃
	砂防計画	〃
	土砂災害ハザードマップ	〃
	地震動予測（地盤モデル作成）	〃
	地震被害想定	〃
	広域的な環境関連業務	〃
	地すべり素因を持つ地質、斜面災害リスクの高い地質等の抽出	〃
河川堤防のメンテナンス	〃	
解析	数値解析における概略的地質モデルとして利用	検討の基礎資料
地質調査に際して	調査計画の策定	地質調査の参考
	現地調査前の事前検討・準備	〃
	地質層序、地層名、地質時代などのスタンダード（地質状況整合性の確認と地層名の決定）	〃
	調査地周辺の地形・地質概要の説明用資料	〃
その他	ジオパーク・ジオサイトの説明用資料として利用	資料として利用

第 1 表 地質図利用の具体例

時の地質調査資料が遺棄されている場合があります、対策工法を検討する際に地質資料として地質図が利用される。

土砂災害ハザードマップ、地震被害想定調査等、広域を同一のレベルで評価する業務の場合では、評価要素の1つとして地質図が用いられている。

一般の地質調査でも、新規の調査地点に乗り込む際の調査計画の立案、調査の準備などに地質図が用いられる。調査結果を取りまとめる際にも、地層名の決定や周辺地質との関連を述べるために地質図が用いられている。

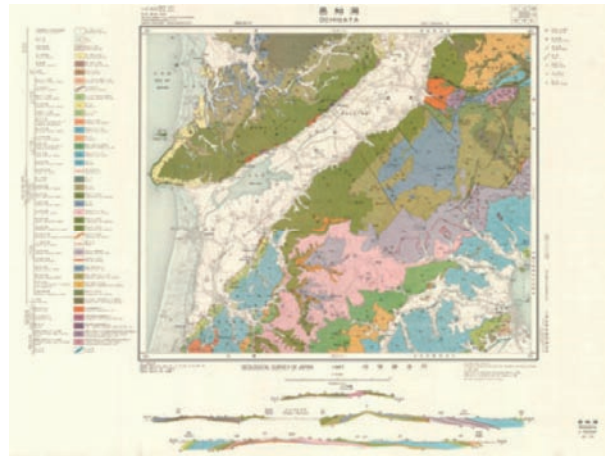
## 地質図の利用事例

### 1) 原子力発電所の広域調査事例

原子力発電所は、敷地の中心から少なくとも半径30 kmの範囲の陸地について、原縮尺20万分の1以上の地質図を作成し、地質の説明が適切かつ妥当であることを求められている。特に耐震設計上考慮する活断層を認定するための根拠は詳細に示す必要がある。原子力発電所の地質図は、産総研の地質図に加え地質に関する文献、地形に関する資料等を参考とし、必要に応じて航空写真判読、地表踏査等を加えて作成している（第1図）。

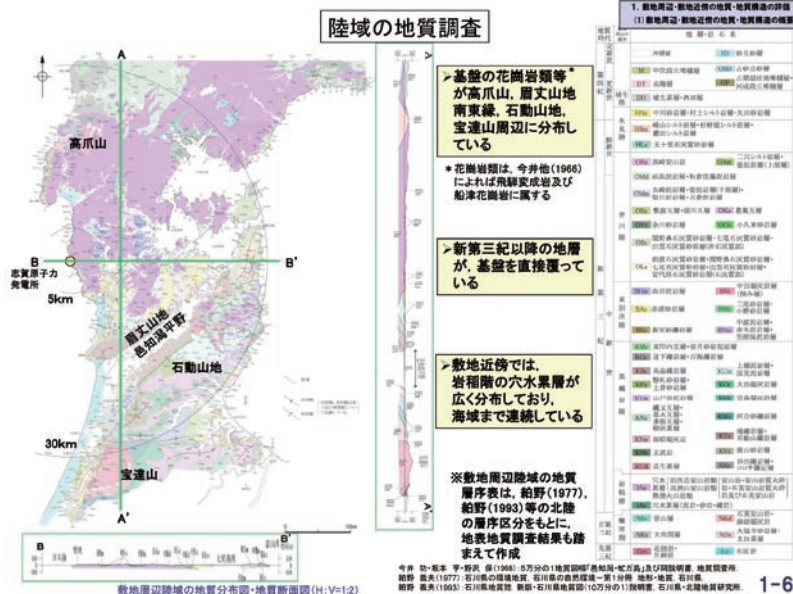


a.1/200,000



b.1/50,000

### (1) 産総研の地質図



(2) 原子力発電所作成の地質図 原子力安全・保安院 HP (<http://www.nisa.meti.go.jp/>) より

第1図 原子力発電所の広域調査事例



## 2) ダムの地質調査事例

ダムの地質調査も一般の調査と同様に、プロジェクトの初期に、サイト選定や環境調査のための広範囲にわたった地質調査が行われ、その後ダム及び貯水地周辺、ダムサイトと範囲を狭め、精度を高めた地質調査が行われる。

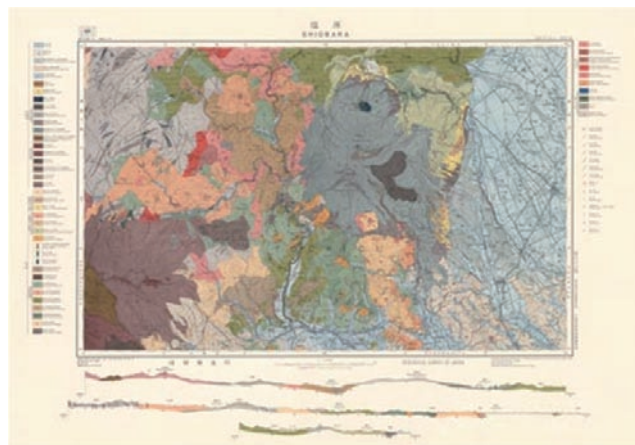
昭和 58 年に竣工した川治ダムの場合、昭和 37 年から流域の調査が始められ、昭和 40 年に 1/500, 1/1,000 のダムサイトの地質図が、昭和 43 年に 1/500 のダムサイトの地質図が作成されている。(第 2 図)。

ダムの地質調査では、地質図や地質断面図などの地質に関する図面だけでなく、岩盤区分図などの力学特性に関する図面、ルジオンマップなどの水理特性に関する図面が作成される。

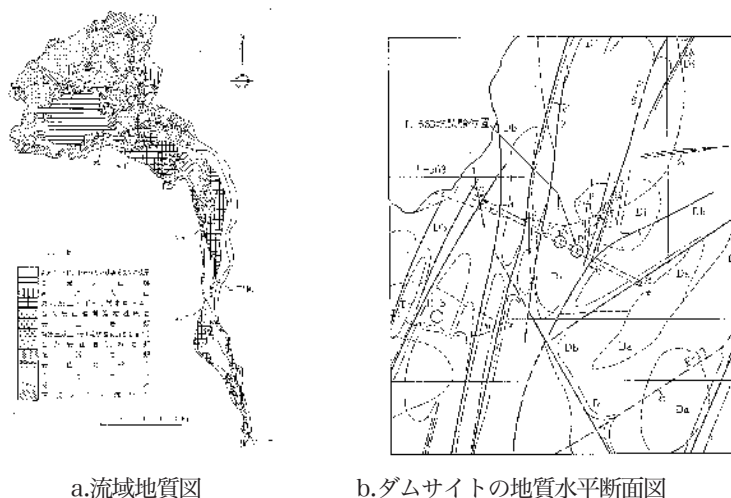
## 利用目的と地質図の隔たり

産総研の地質図は、地質調査の基礎資料となる重要な資料であるが、次のような理由から一般の地質調査業務に直接使用されることは多くない。

- ・ 地質調査業界で行う地質調査は、比較的狭い範囲の調査が多く、必要とされる地質図が 1/500 ~ 1/5,000 程度の大縮尺の地質図であるのに対し、産総研の地質図は、1/50,000 ~ 1/200,000 と縮尺が小さい。
- ・ 地質調査業界での調査では、土木的要素が重視されることが多いが、産総研の地質図は地層名の表記で岩相が表記されていない。
- ・ 都市部の調査では、沖積層・洪積層を対象とした調査が多いが、既存の地質図の区分が不十分であり、必要事項が記載されていない。



(1) 産総研の地質図 1/75,000



a.流域地質図

b.ダムサイトの地質水平断面図

(2) ダムの地質図 建設省関東地方建設局川治ダム工事事務所 (1984)

第 2 図 ダムの地質調査事例

### 地質図への要望

平成 16 年度に産総研と全地連で「地質図の利用普及に関する懇談会」が実施された。この席で全地連から産総研に示された要望には次のようなものがあった。

- 1) 未刊区域を無くしてほしい。
- 2) 入手困難な区域を解消してほしい。
- 3) 地質構造概念が現在とずれているものは統一見解で見直してほしい。
- 4) 凡例、色調、パターンが統一されていないものは統一してもらいたい。
- 5) 土木・設計的な観点の地質表記をしてほしい。
- 6) 1/25,000 より大縮尺の地質図を提供してほしい。
- 7) 電子化を念頭とした記載内容にしてほしい。

上記要望の多くが、1/200,000 の地質図の全国完備及びシームレス地質図完成により、1/200,000 については解消された。特に、シームレス地質図については、統一的な地質の解釈・電子化という、極め

て有意義な内容であり、地質調査業界として大変ありがたいものである。

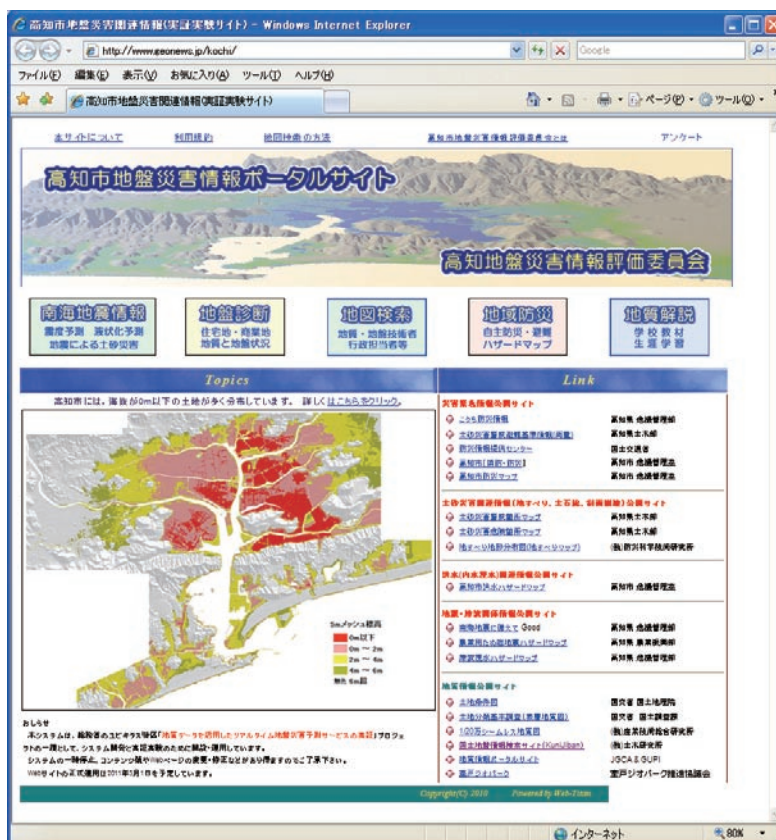
近年、地震や土砂災害に対する防災に関する Web サイトで地質情報が発信されるようになってきた(第 3 図参照)。今後、地質調査業界でも、防災に関する情報や地質に関する情報を Web 上で公開する業務が多くなると予想される。これまでの要望に加え、次の点も考慮して今後の地質図の整備をお願いしたい。

- 1) 一般の Web サイトで利用できる情報
- 2) 国土地理院の地形情報との整合
- 3) 地質図作成の根拠を付加

産総研には、日本の地質調査機関の代表として地質情報の集約、整備、公開に期待する。

### 参考文献

建設省関東地方建設局川治ダム工事事務所 (1984)  
川治ダム工事誌、



第 3 図 防災情報の Web 発信事例

高知市地盤災害情報ポータルサイト (http://www.geonews.jp/kochi/) より



## 地質図幅の歴史

加藤 碩一（産業技術総合研究所フェロー）

### 1. はじめに

国土の地質の状態を把握する事、即ち国の地的財産目録を作ることは、世界各国とも近代化の過程で必須の国家的事業の一環であった。過去の地質現象を調査探求し、地球の成り立ちや変遷過程を明らかにするという学問的意義のみならず、地下資源開発や道路・鉄道の整備に、また防災など多方面にわたって不可欠な実利的情報でもあった。

我が国においても、明治 15 年（1882）に設立された地質調査所によって全国的な地質調査が実施され、その成果は各種地質図幅等によって発表され、社会に還元されていった。ここでは、おもに地質調査所によって刊行された我が国の小縮尺地質図類を中心にその発展を概観し、20 万分の 1 シームレス地質図のルーツと背景を探ってみることにしたい。

### 2. 我が国の地質図類の濫觴

明治政府開拓使（明治 2 年設置）によって招聘されたアメリカのライマン（Lyman, B.S.）は、北海道各地の地質調査を指導実施し、明治 9 年に 200 万分の 1 「日本蝦夷地質要略之図」を作成刊行し、これが日本最初の広域地質図となり、北海道の地質の大勢が明らかとなった。特に炭田地域の調査はその後の炭田開発の指針とも成り、採取した北海道産の化石はその後の本格的な古生物学研究の端緒ともなった。ちなみに、本図刊行日の 5 月 10 日を以て「地質の日」としている。

また、明治 4 年工務省の招聘により来日したイギリスのゴッドフレー（Godfrey, J.G.H.）は、全国の鉱山を視察して開発の指針を与える中で、明治 11 年に日本の地質を概説した論文の付図として初の日本地質総図とも言うべき「日本地質略図」を載せ、概略的ではあるが我が国の地質の全体像が明らかになっていった。

明治 11 年内務省地理局山林課に出仕した高島得三は、幕末に薩摩藩に招聘され、その後明治政府の御備鉱山技師となったフランスのコワニエ（Coignet, F.）に教えを受け、同年に日本人独自でなされた初の広域地質図となった 20 万分の 1 「山口県地質分色図」、「山口県地質図説」を山口県に提出した。

一方、東京大学で地質学・鉱物学を教授していたドイツのナウマン（Naumann, E.）と助教の和田維四郎（後の初代地質調査所長）は、明治 10 年に産業基盤として早急に日本の地質を把握するために国立地質調査所の設立を建議し、裁可されて翌年地理局に「内国全土ノ地質ヲ調査スルヲ主務トス」地質課が設置された。明治 12 年には、和田による「山梨県地質取調報告」（地質課発行の地質図第 1 号）や、「静岡県管下伊豆國地質取調報告」（付「約 10 万 8 千分の 1 地質概測図」）がまとめられた。

しかし全体として全国的な組織だった地質図幅作成業務の進捗は遅れていた。そこで、ナウマンは「ドクトル・ノーマン意見書」として知られる意見書を当時の内務卿伊藤博文に提出した。伊藤はこれを要約した「地質測量之儀ニ付伺」を明治 12 年 5 月に太政大臣三條實美に提出し、採択された。これによって、地質調査所の基幹業務としての 20 万分の 1 全国地質図幅調査事業の方針が定められた。

そして明治 15 年 2 月に、「農工業勸奨ノ目的ヲ以テ全国ノ地質調査ヲ施行スル」（「地質調査事業順序」（分掌規程）農商務省直轄の地質調査所が設立された。以後、組織としての曲折を経るが、地質調査事業は順調に進捗し、明治 17 年には調査結果の総括が為され、その成果は翌 18 年にベルリンで開催された第 3 回万国地質会議に「全国地質略図」をはじめ出品された。

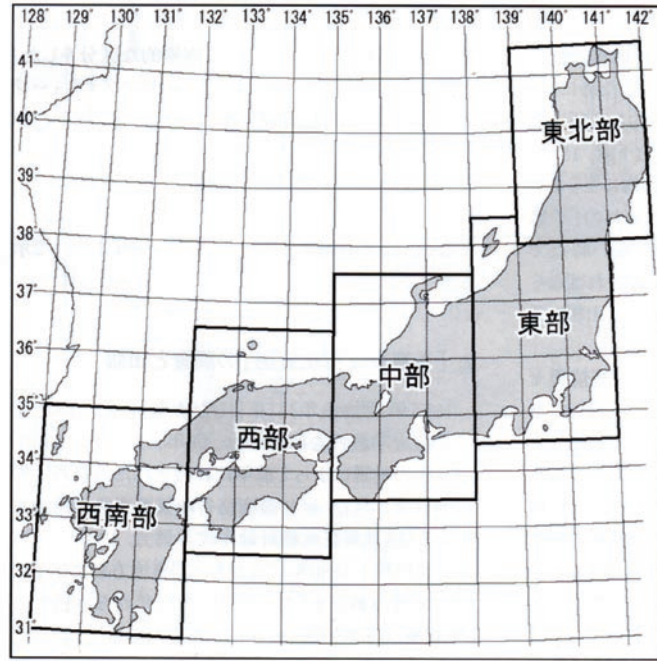
### 3. 40 万分の 1 予察地質図

一方、多少精度が落ちてでも早急に日本の地質の全貌を把握する目的で明治 14 年から 40 万分の 1 地質予察図の調査が開始された（第 1 図）。ナウマンの計画による予察図は、その後、出版予定の 20 万分の 1 地質図幅を一貫して統一性のあるものとするため日本列島の地質構造を体系的に捉えようとするものであった。明治 19 年に「東北部」が完成し（第 2 図）、明治 27 年までに北海道を除く「東部」、「中部」、「西部」、「西南部」が出版されていき、我が国の近代地質学の発展に大きく寄与した。

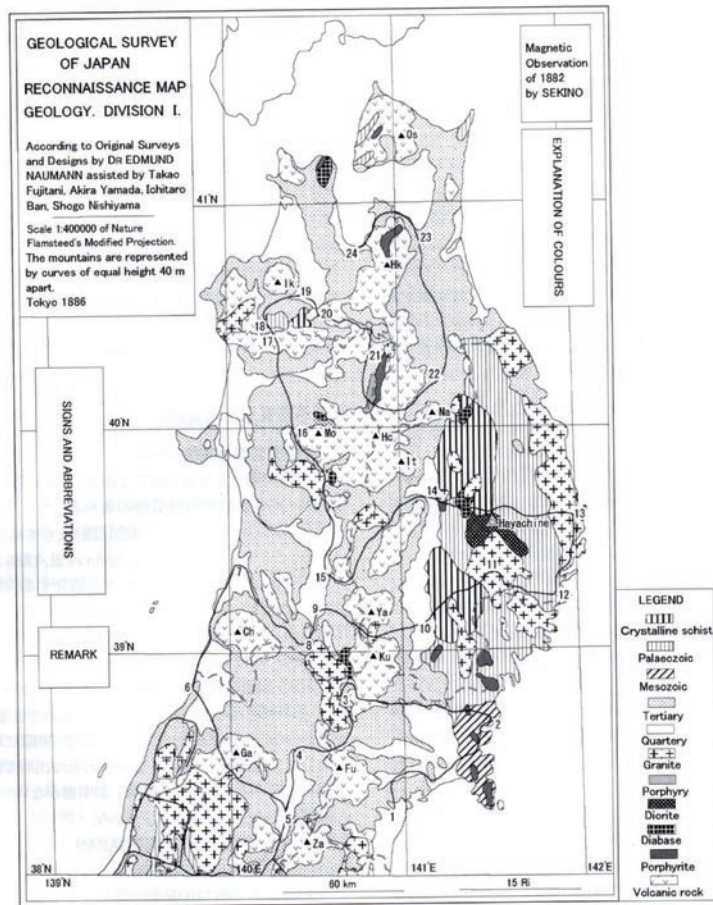
例えば、これらの成果をもとに、ナウマンによる「日本群島の構造と生成」（明治 18 年）や原田豊吉「日本群島」（独文・最初の日本地質誌）（明治 23 年）が発表され、また、原田によって同年に 300 万分の 1 日本地質図も作成され、我が国の地質の大勢が明らかとなっていったのである

### 4. 20 万分の 1 地質図

明治 38 年には地質調査所は鉱山局に所属し、所掌事項の一つとして「地質図及其説明書其他報告類編纂刊行ニ関スル事項」（分掌規程、明治 39 年）を担当することとなり、農業から鉱工業へとその関わりを深めていった。



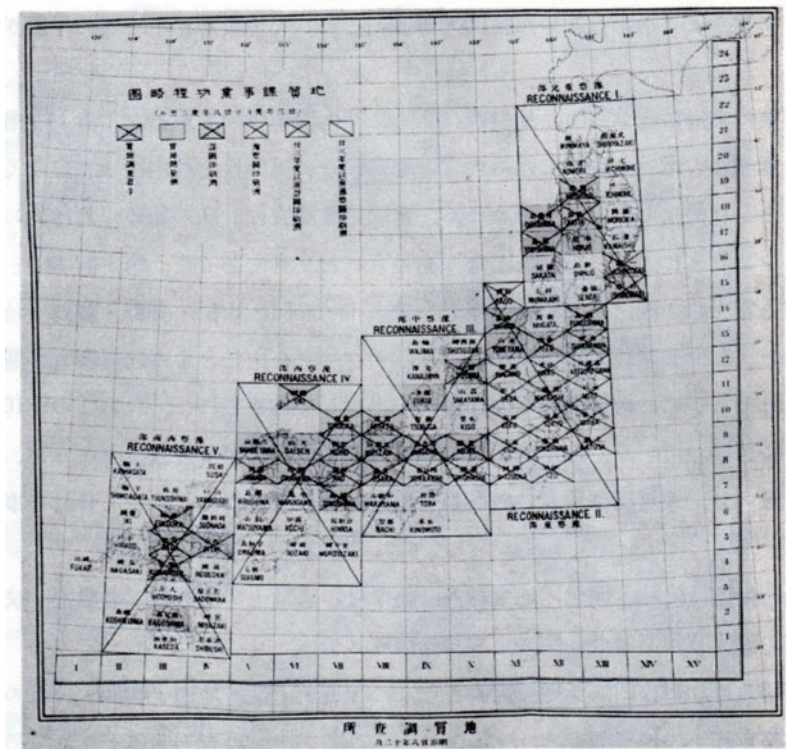
第 1 図 予察地質図の区画と名称（山田，2008）



第 2 図 「予察東北部地質図」概略図（山田，2008）

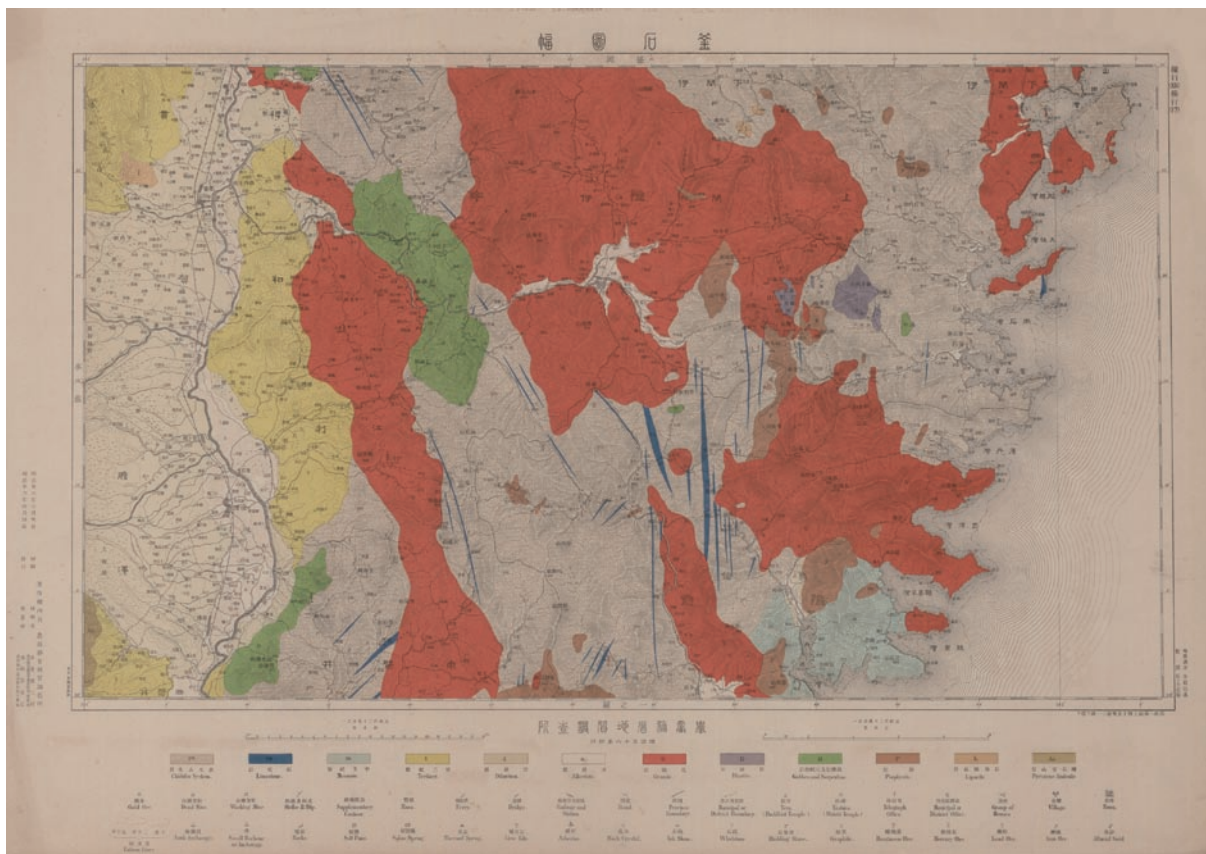


これ以来 20 万分の 1 地質図幅調査は著しく進展し、明治 13 年の着手以来、明治 18 年のライマンの弟子の西山正吾による 20 万分の 1 地質図幅第一号「伊豆」刊行から 39 年にして大正 8 年の「敦賀」刊行を以て完結した (第 3 図)。当時の世界各国の地質図発行の状況から見ても傑出した業績といえよう。なお、現在の 20 万分の 1 地質図幅の編纂は昭和 29 年にいわば第二次計画として始められた。



20 万分の 1 および 40 万分の 1 地質図幅の目録図 (明治 28 年版)

第 3 図 20 万分の 1 および 40 万分の 1 地質図幅の目録図



第 4 図 20 万分の 1 「釜石」図幅 (明治 36 年, 地質調査所発行)

## 5. 100万分の1, 200万分の1日本地質図 —日本の地質の総括—

40万分の1予察地質図全5葉完成後の明治29年に作成された「100万分の1日本地形全図」を基図として「100万分の1大日本帝国地質図」が作成され、明治30年にロシアで開催された第7回万国地質会議に出品された。また、一般向けの邦文版は明治32年に、その説明書は同33年に公刊され、さらに英文版が明治35年に出版された。なお、これらの地質図類は、明治33年のパリ万国博覧会及び第8回万国地質会議（パリ）に出品され、内容と共に印刷技術の高さも好評を博した。明治36年には200万分の1「大日本帝国地質略図」も出版され、さらに明治43年に改版され、翌44年には200万分の1「大日本帝国鉱産図」が出版され、日本の地質の詳細が世界に知られるようになった。

その後、主に「200万分の1大日本帝国地質図第3版」（大正15年）、「200万分の1日本地質図第4版」（昭和46年）、「100万分の1日本地質図第2版」（昭和53年）、同第3版（平成4年）と改版され、適宜に最新の総括的な地質情報を提供している。



第5図 100万分の1大日本帝国地質図

### 参考文献

- 地質調査所百年史編集委員会（1982）地質調査所百年史、地質調査所創立100周年記念協賛会、162p.
- 山田直利（2008）ナウマンの「予察東北部地質図」—予察地質図シリーズの紹介その1. 地質ニュース, no.652, p.31-40.



## 地質図幅の整備計画について

栗本 史雄（地質情報研究部門 研究部門長）

### はじめに

我々が生活する国土は地層や岩石で構成されるが、地面の下を直接見ることはできない。地下は均質でどこでも同じような地層・岩石が広がっていると思われがちであるが、実際にはその形成過程を反映して、地質学的な特徴や物理的・化学的な性質、物質としての強度など、複雑な様相を呈している。

しっかりと締まった硬い地下の地質地盤と水を含んだ軟弱な場合とでは強度の差は明らかで、地震時の被害も異なる。物性や化学的な特徴、地下水の流動なども生活環境にとって有益な情報である。また、国土開発や都市計画、産業立地、資源開発、廃棄物処分などのインフラ整備に際しても、地下の地質情報は基盤情報として重要であり、必須のものである。このように地質情報は、私たちが安全かつ安心して生活していくための重要な情報のひとつであり、防災に強い街づくりや環境・資源の課題解決に関して重要な役割を担っている。

本講演では、地質情報のうち最も基盤的な情報である地質図幅について、第 2 期及び第 3 期中期計画期間における成果と計画を述べ、より利便性が高く役に立つ地質情報の構築と提供のあり方について言及する。

### 地質分野のミッションと地球科学基本図

活動的島弧に位置する我が国において、安全かつ安心な社会、産業活動、生活を実現するために、国土及び周辺地域の地質の調査とそれに基づく地質情報は国として必須のものであり、知的基盤として整備することが重要である。地質分野では、「地球をよく知り、地球と共生する」を理念として地質の調査研究を実施し、地質の調査に関するナショナルセンターとして地質情報を体系的に整備している。これらの地質情報のうち代表的なものは、多種多様な地球科学的手法により体系的な研究成果が整備されたもので、地球科学基本図と呼んでいる。地球科学

基本図は地下の地質状況や物理的・化学的特徴を図面類としてまとめたもので、地質図幅、海洋地質図、重力図、空中磁気図、地球化学図などがある。

### 基盤情報としての地質図幅

地質図幅は前述の図面類のなかで最も基盤的でベースとなる情報である。これまで長期的な計画に基づき、国土の地質基盤情報である 5 万分の 1 地質図幅の作成、20 万分の 1 地質図幅の作成を行っており、地質図幅は産業立地やインフラ整備、ライフラインの構築、廃棄物処分場、資源開発、観光開発、地質災害対策、ハザードマップ、環境など、多様な分野で活用されている。

国としてこれらの地質図幅を着実に整備していくことは、経済産業省に設置された産業構造審議会・産業技術分科会及び日本工業標準調査会合同会議「知的基盤整備特別委員会」における整備計画に明記されている。2010 年までの知的基盤整備計画については、2006 年に見直され、社会のニーズに対応した精度の高い地質情報の重要性、及び情報化社会に対応したデータベースの構築と公開という方針が明記された。特に後者については、近年の情報技術の進展に伴い、地質情報の数値化が格段に進展したことを受けて、国土における地質基盤情報を電子メディアやデータベースとして社会に普及することや利便性の向上が求められている。

地質図幅の作成に関してはプロジェクト体制をとり、地質分野の重要課題として位置づけている。実施に当たっては地質情報研究部門を中心にして、地質分野の他ユニット、さらに全国の大学や北海道立総合研究機構地質研究所と連携協力して進めている。

### 第 2 期中期計画とその成果

地質分野では第 2 期中期計画の研究戦略として「地質情報の統合化と共有化を図り、国土及び周辺域の高度利活用を実現する」ことを第 1 の戦略目標

として掲げ、その中の課題として地質図幅の作成に取り組んだ。

20 万分の 1 地質図幅は、地層・岩体・火山・断層・鉱床の分布や地質構造の統一的理解、及び国土の有効利活用のための国土地質情報の基本図と位置づけ、整備を加速した。その結果、未出版 18 区画の作成と更新の必要性の高い 5 区画の改訂を行い、合計 23 区画を完成、全国 124 区画完備を達成した（本資料集、斎藤、水野、尾崎の各講演を参照）。これにより全国均一な地質情報の提供が可能になった（第 1 図）。また、全国を共通凡例で表示した 20 万分の 1 日本シームレス地質図を整備とともにウェブでの公開と DVD 出版も行い、利便性の向上を図った（本資料集、森尻の講演を参照）。

一方、5 万分の 1 地質図幅は詳細な野外調査によって得られたオリジナルな地質情報をとりまとめたものであり、5 万分の 1 地形図を基図にしていることから、地質表示に関する位置情報が正確であり、精度の高い情報が得られる利点がある。第 2 期中期計画では、防災・都市基盤・産業立地等の観点から重要な地域、20 万分の 1 地質図幅の作成に有益な地域、さらに地質情報の標準化・体系化の観点から効果の高い地域を選抜し、25 区画を作成した。

### 第 3 期中期計画の整備目標

第 3 期中期計画においては、より高精度な国土基本情報を整備し、地質の実態を体系的に解明し、その情報を社会に対して継続して提供することを目標とする。

全国完備を達成した 20 万分の 1 地質図幅については、最新の学術的研究成果に基づき改訂する。特に、1960 年代以前に作成された 20 万分の 1 地質図幅は優先的に改訂する計画であり、更新の必要性の高い 3 区画について全面改訂を行う（第 2 図）。また日本全域については最新の地質情報に基づいて見直しを進め、その成果を基に地層及び岩体区分の構造化と階層化を行った次世代の日本シームレス地質図を作成する（本資料集、宮崎の講演を参照）。

5 万分の 1 地質図幅については、都市基盤整備や防災等の観点、及び地質情報の標準化の観点に基づ

いて重要な地域を選抜し、20 区画を作成する。具体的には、経済活動の中心である人口集中地域、近い将来大地震による強震動の影響が懸念される地域として、関東平野、東海～南海地域、地方の中核都市地域を対象として作成を進めているところである（第 3 図）。

### 社会が求める今後の地質情報のあり方

社会から求められるのは、使いやすく精度が高く、しかも地質図幅だけでなく、活断層、地球物理、地球化学、その他の地下情報を総合的に把握できる地質情報である。これにより「21 世紀型課題」の解決や国土開発・資源・環境などのプログラム実施に当たって、科学的根拠に基づいた適切な判断が可能になる。このように今後ますます重要になる地質情報に関して、いくつかの課題を整理する。

第 1 には地質情報の数値化である。これまで最も適切に地質状況を表示する媒体が図面類であったが、近年、数値化による可視化・画像化が容易になり、理解しやすくなってきた。数値化の優位性は画像表示であり、3 次元表示や時系列の変遷表示などに高い機能を発揮することができる。媒体については CD-ROM やウェブなど利便性の高い方策が広く利用されるようになってきた。

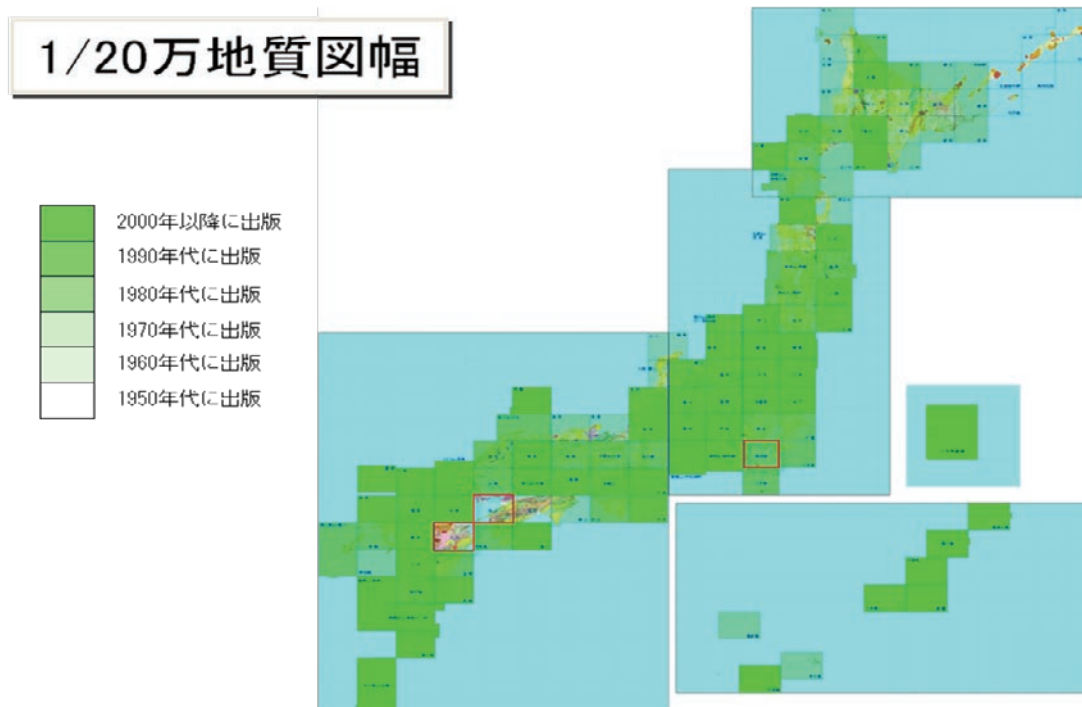
第 2 は情報の統合化であり、Geo Grid プロジェクトとして進めているところである。統一凡例表示のシームレス地質図をベースにして、活断層、地球物理、地球化学、火山などのあらゆる地質情報をアーカイブし、それらと衛星画像情報との統合により、課題解決に役立つアプリケーションの開発を進めている。

第 3 には、これらの地球科学基本図の利用を促進するためには、より精度の高い地質図幅などの地質情報が必要であり、調査技術や情報解析技術の開発も含めて地質情報の信頼性の向上に努める必要がある。そしてこれらの地質情報を有効に利用するためには、地質標準が重要な課題となる。これまで地質分野では地質図凡例や数値地質図にかかる JIS 規格の制定を行ってきた。今後、国際標準も視野に入れた地質標準策定が課題である。

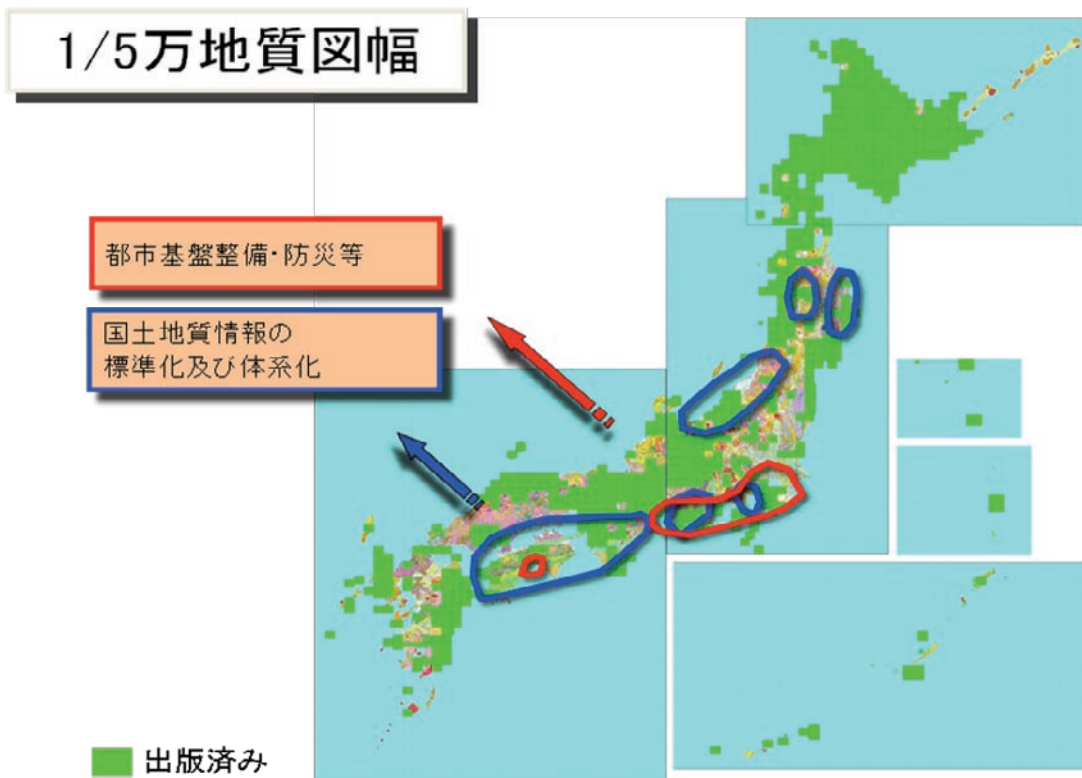


第1図 20万分の1地質図幅の全国完備とシームレス化





第2図 第3期中期計画における20万分の1地質図幅計画  
赤枠は全面的な改訂を行う3区画を示す



第3図 第3期中期計画における5万分の1地質図幅計画  
赤枠地域は都市基盤整備・防災等に、青枠地域は国土地質情報の標準化及び体系化に必須の地域



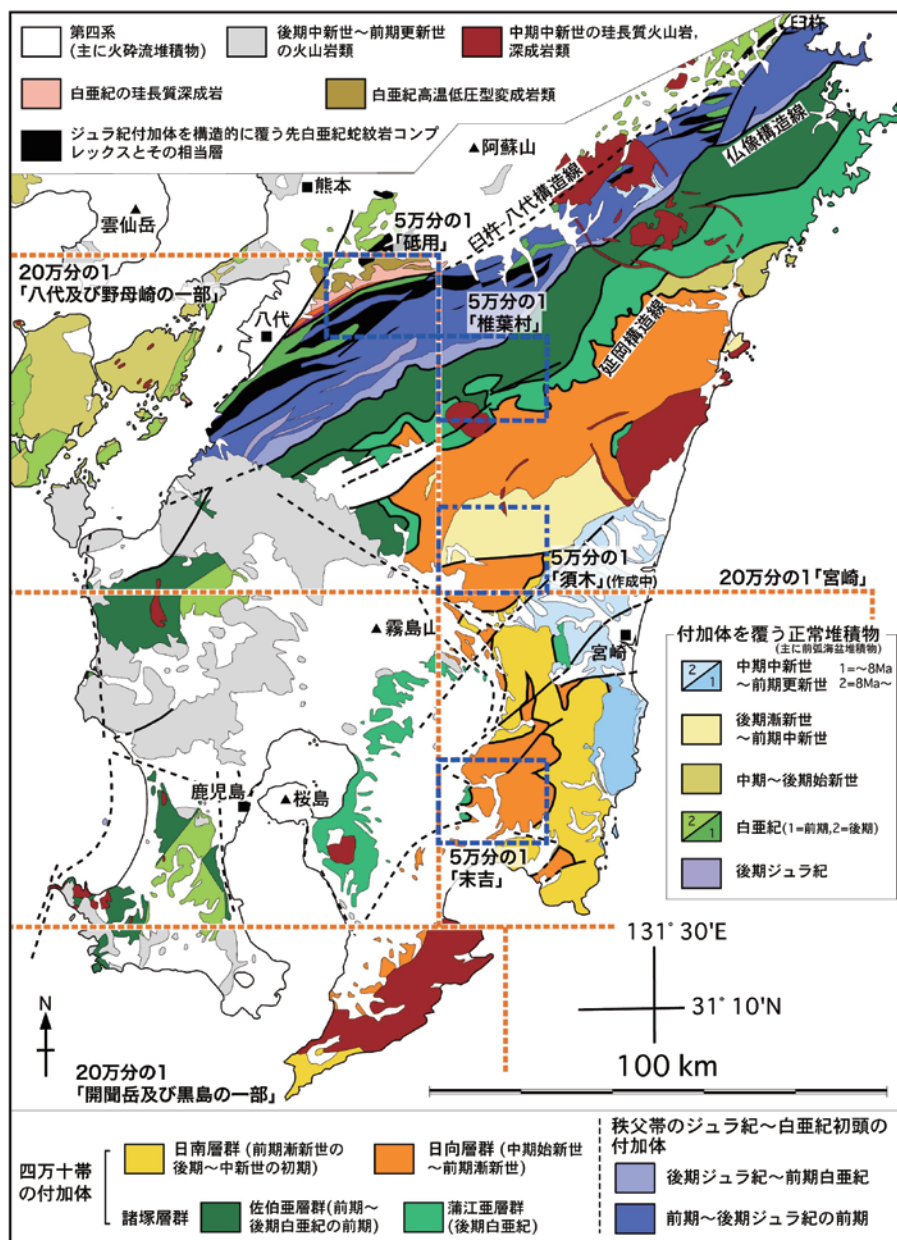
## 地質図幅に表現された西南日本の基本構造 — 20 万分の 1 地質図幅「八代及び野母崎の一部」 —

齋藤 眞 (地質情報研究部門)

演者は 1990 年より、九州の中南部の 5 万分の 1 及び 20 万分の 1 地質図幅の作成を太平洋側から順に行ってきた。そして、自ら作成した地質図幅の情報を基に九州中南部の断面図を描くことを研究目標としてきた。この結果、5 万分の 1 地質図幅「砥用」(齋藤ほか, 2004) 及びそれを基にした 20 万分の 1 地質図幅「八代及び野母崎の一部」(齋藤ほか, 2010) の刊行により、九州中南部に分布する全て時

代の付加体を含む地質図幅を作成し(第 1 図)、断面図を作成することができた。特に、5 万分の 1 地質図幅「砥用」では、いわゆる「黒瀬川帯」を特徴付ける蛇紋岩メランジやシルル紀～白亜紀の正常堆積物、ペルム紀付加体が、全体として構造的にジュラ紀付加体を覆うことを明らかにし、20 万分の 1 地質図幅「八代及び野母崎の一部」では、この成果を基に広域的な地質図を作成し、この現象が広域的にも

存在することを示した。また、20 万分の 1 地質図幅「八代及び野母崎の一部」では、付加体表層を覆う堆積物も普遍的に存在することを示した。これらの概要について述べるとともに、西南日本の基本構造の考え方に言及する。



第 1 図  
九州中南部の地質概略図。

5 万分の 1 地質図幅「砥用」(齋藤ほか, 2005) の図を基に、20 万分の 1 地質図幅「八代及び野母崎の一部」(齋藤ほか 2010) と齋藤の調査結果から作成。破線の枠が自ら調査を行った地質図幅。

### 1. ジュラ紀付加体を構造的に覆う地質体

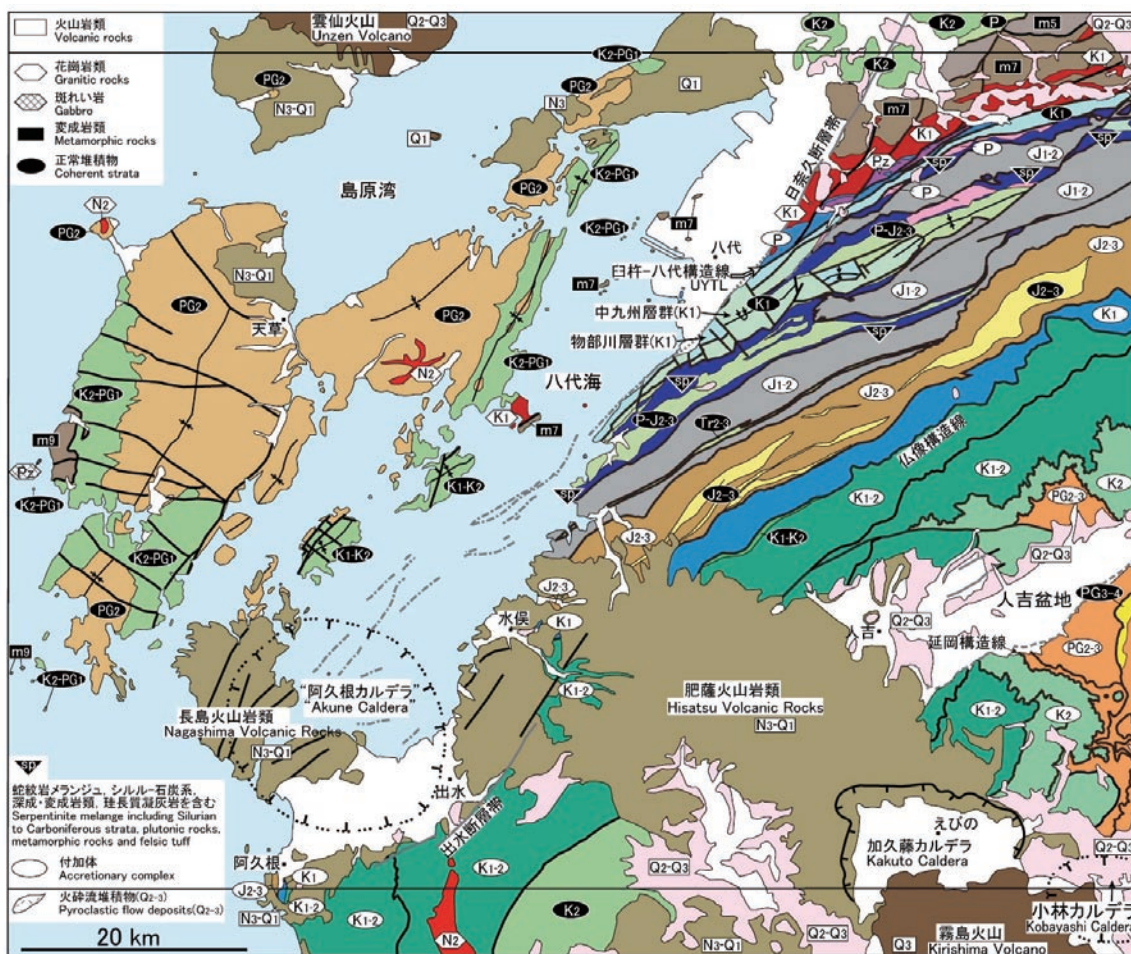
20 万分の 1 地質図幅「八代及び野母崎の一部」の地域には、日本列島の縮図と言えるほど、多種多様な地質体が分布する。本地域の先新第三系はカンブリア紀から始まり、その構成要素も付加体、正常堆積物、変成岩類、深成岩類と多種多様で、後述するように臼杵-八代構造線と日奈久断層の北西側と南東側で構成要素に大きな差異がある（第 2 図）。新第三紀以降は屋久島～甲斐駒ヶ岳まで分布する 15Ma 前後の花崗岩類に対比される花崗岩類が貫入した後、南部では、肥薩火山岩類に代表される火山岩類や正断層系で画された人吉盆地を埋める厚い堆積物が形成された。中期更新世以降になると、北部では阿蘇-1～4、南部では加久藤、入戸などの火砕流堆積物に広く覆われた。

臼杵-八代構造線と日奈久断層の北西側に分布する先新第三系は氷川トータル岩（後期カンブリア紀）、

竜峰山層群（ペルム紀正常堆積物）、間の谷変成岩類（周防変成岩類相当層）、肥後深成岩類（前期白亜紀）、肥後変成岩類（前期白亜紀）などと、白亜紀～古第三紀始新世の正常堆積物が広く分布する。周防変成岩類に相当する間の谷変成岩類が臼杵-八代構造線の近傍まで南下し、御船層群に不整合で覆われている。

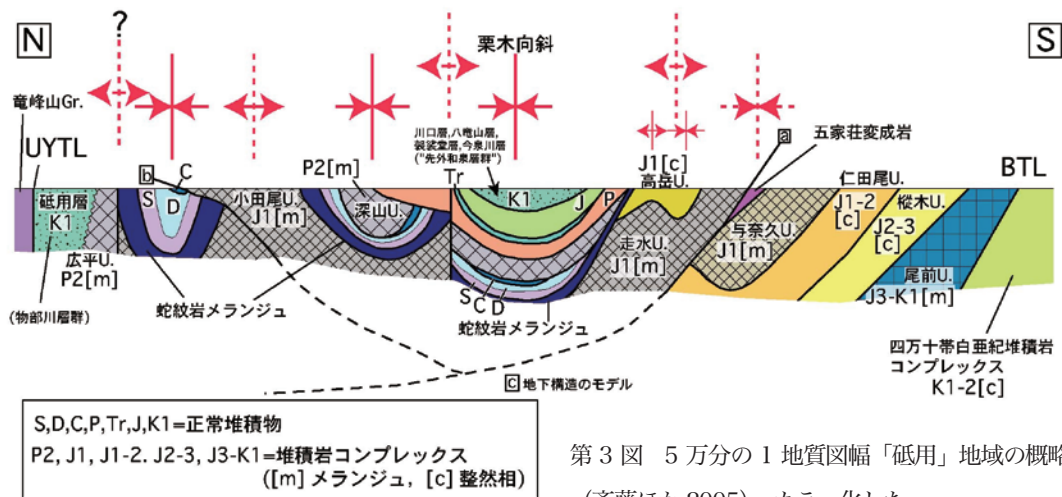
臼杵-八代構造線ないし日奈久断層の南東側の先新第三系は、1) ジュラ紀～前期白亜紀付加体（ともに“秩父帯”に分布）、白亜紀～古第三紀の付加体（“四万十帯”に分布）、2) ジュラ紀付加体を構造的に覆うペルム紀付加体、蛇紋岩メランジ、ジュラ紀の低温高圧型変成岩、シルル紀～前期白亜紀正常堆積物などからなる地質体（いわゆる“黒瀬川帯”）、3) 付加体表層を覆う正常堆積物（主に後期ジュラ紀と白亜紀）の 3 要素からなることがわかってきた。

磯崎・板谷（1991）は四国において、いわゆる“黒



第 2 図 20 万分の 1 地質図幅「八代及び野母崎の一部」（斎藤ほか，2010）の地質概略図，カラー化した。





第 3 図 5 万分の 1 地質図幅「砥用」地域の概略断面図 (斎藤ほか 2005)。カラー化した。

瀬川帯”の弱変成岩がジュラ紀付加体を覆う構造を提唱し、広域的に同様の構造が解明されるかが八代地域での興味であった。5 万分の 1 地質図幅「砥用」、20 万分の 1 地質図幅「八代及び野母崎の一部」の結果は「ペルム紀付加体、蛇紋岩メランジ、ジュラ紀の低温高圧型変成岩、シルル紀～前期白亜紀正常堆積物からなる地質体（いわゆる“黒瀬川帯”）が、セットになってジュラ紀付加体を構造的に覆う”ことを広域的に明らかにし、同様の構造を明らかにした（第 3 図）、四国の 5 万分の 1 地質図幅「伊野」（脇田ほか、2006）（第 4 図）とともに、“黒瀬川帯”の分布、構造の実態についての議論は収束した。今後は、ジュラ紀付加体を構造的に覆うまでの総合的な形成プロセスが興味の対象になると考えられる。

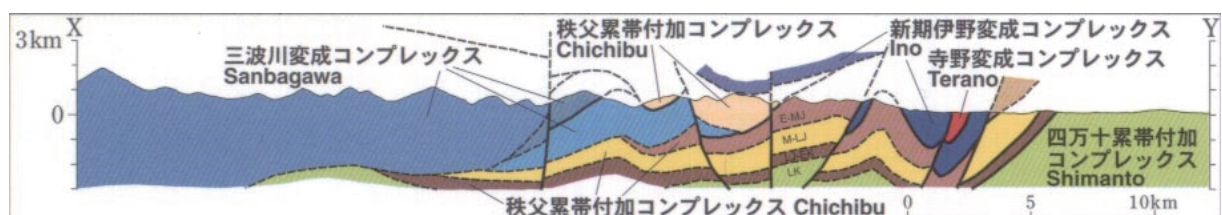
## 2. 付加体を覆う表層堆積物

20 万分の 1 「八代及び野母崎の一部」では、付加体を覆う堆積物を認定して区別した。“四万十帯”の白亜紀付加体分布域には四国の宇和島層群や 20 万分の 1 地質図幅「開聞岳及び黒島の一部」（川辺ほか、2004）の知覧層に相当する堆積物などを認識し、付加体と区分して表現した。一方、“秩父帯”のジュラ紀付加体では、海溝斜面の堆積物やその崩壊物が

付加体を覆うことが知られている（石田、2006、2009）。この一部は 5 万分の 1 地質図幅「日奈久」地域（松本・勘米良、1964）で、簾瀬層相当層（？）として古生層（現在のジュラ紀付加体本体）とは区別して記載された変形の弱い泥岩である。このうち付加体表層の崩壊物と類似の堆積物としては、九州南東部の“四万十帯”の中にオリストストロームが知られており、中新世初頭の付加体表層の崩壊によると考えられている（例えば、酒井、1988）。この崩壊前の堆積物が“四万十帯”の古第三紀付加体と考えられてきた部分に残っていることがわかってきた（斎藤・木村、2006）。これら付加体を覆う堆積物を識別することによって地質図が大きく変わり、付加体の形成以降の地史の理解が進展すると考えられる。

1992 年に発行された 100 万分の 1 地質図では、宇和島層群を始めとする付加体を覆う堆積物の大部分が付加体と一括されているものが多く、十分に区分されていない。その凡例を援用した 20 万分の 1 日本シームレス地質図も同じである。今後、広域的な図面で区別していくことによって日本列島の形成史がより明らかになっていくものと考えられる。

これら付加体を覆う表層の堆積物の区別とともに、付加体と前弧海盆（ないし島弧内堆積盆）の堆積物



第 4 図 5 万分の 1 地質図幅「伊野」（脇田ほか、2006）の概略断面図。

の層序関係も重要である。酒井 (1993) が示唆しているように、九州では付加体の層序と天草から北九州にかけての浅海～陸成の堆積物の消長が大変よく似る。九州南東部の 5 万分の 1 地質図幅「末吉」(斎藤ほか, 1994) の古第三紀付加体が中期始新世に急にできる (Saito, 2008) 時期と、天草の始新統の堆積開始時期はほぼ一致する。付加体の形成と前弧海盆(島弧内)の堆積物の形成、火成活動による堆積物の供給など関連づけて日本列島の発達史を考える必要がある。

### 3. 四国よりも初生的な地質構造を残す九州

これまで、西南日本外帯の基盤をなす付加体や変成岩の分布について、帯状構造が明確なため、明治時代から四国を基準に考えられてきた。しかし現在、九州パラオ海嶺が九州東部の下に沈み込み、前期中新世に拡大した四国海盆は九州より東に沈み込んでいる。このため、四国は日本列島の中でも最も若いプレートが沈み込んでいる部分であり、より新しい変動を受けていると想像できる。実際、現在の西南日本列島の地殻の水平歪みのデータは、九州中南部は南北伸張、四国以東は東西圧縮となっている(国土地理院, 1987)。

中南部九州では、付加体形成後の変動は、20 万分の 1 八代地域の人吉盆地や南東側の宮崎地域の宮崎平野から都城盆地のように、後期中新世以降、正断層系による変動で特徴付けられ、沈降域に碎屑物や火山岩が厚く堆積している。そして、付加体に見られる低角な地質構造が正断層で区切られたブロックごとに残っており、また付加体を覆う堆積物や古第三紀の前弧海盆から島弧内堆積盆の堆積物も多く残っていることから、正断層形成前の状態に戻るのが比較的易しい。そして結果としてより古い付加体の方が新しい付加体に比べて閉じた褶曲構造を持っていて、多重の圧縮応力を被ったことも認識できる。一方四国では、圧縮応力場に置かれ、また九州より削剥が進んでいるためか付加体などを覆う堆積物は少なく、また低角な構造も読みにくく、構造運動を元に戻す条件の認定が難しい。

また、九州中南部では付加体の低角な構造が見え

ているため、平面図である地質図では複雑な分布形態になるために三次元的にとらえる必要に迫られる。一方帯状構造のはっきりしている四国では、その構造が、すべての構造運動を受けた最終的な形であることが頭で理解できても、その帯状構造が付加体の形成や変成岩の上昇の際に「初生的に」できたものとするにはあまりやすい。西南日本の地質構造の形成史を考える上で、より若い地質構造から順に戻していく必要があるが、そのためには帯状構造のきれいな四国から離れて、新第三紀～第四紀の変動の復元が可能でより初生的な地質構造が理解しやすい九州中南部を基準にすることを提案したい。

### 文献

(地質調査所及び産総研地質調査総合センター発行の地質図、地質図幅を除く)

磯崎行雄・板谷徹丸 (1991) 四国中西部秩父累帯北帯の先ジュラ系クリッペ-黒瀬川内帯起源説の提唱-。地質雑, vol.97, p.431-450.

石田直人 (2006) 秩父累帯南帯に分布する含鳥ノ巣式石灰岩層の堆積過程: 熊本県球磨川中流域に分布する上部ジュラ系巖瀬層の事例。熊本大理紀要 (地球科学), vol.18, p.69-87.

石田直人 (2009) 九州西部, 五木・五家荘地域の秩父累帯南帯ジュラ期-白亜紀古世付加複合体と上部ジュラ系海溝斜面海盆堆積物。大阪微化石研究会誌, 特別号, no.14, p.375-403.

国土地理院 (1987) 日本の地殻水平歪 1985 年-1883 年。国土地理院技術資料 F・1-NO.6, 133p.

Saito, M. (2008) Rapid evolution of the Eocene accretionary complex (Hyuga Group) of the Shimanto terrane in southeastern Kyushu, southwestern Japan. *Island Arc*, vol.17, p.242-260.

斎藤 眞・木村克己 (2006) 九州の四万十帯付加体研究の進展-主に古第三紀テクトニクスについて-地団研第 60 回講演資料集, p.57-61.

酒井治孝 (1988) 岬オリストストローム帯の成因と高千穂変動の再検討。地質雑誌, vol.94, p.945-961.

酒井治孝 (1993) 北部九州の第三紀堆積盆地のテクトニクスと堆積作用。地質学論集, no.42, p.183-201.

## 広域地質図における第四紀堆積物区分の実例と今後の課題

### — 20 万分の 1 地質図幅「名古屋」 (第 3 版) —

水野 清秀 (地質情報研究部門)

#### はじめに

都市域あるいは平野部を中心とする地域の縮尺 20 万分の 1 程度の地質図を作成する場合に、凡例をどの程度に整理するのがよいか、また、次世代シームレス地質図の統一凡例作成に向けた、第四紀堆積物の区分の仕方について、新しく出版した 20 万分の 1 地質図幅「名古屋」(第 3 版)(水野ほか, 2009b)を例にあげて、問題点を含めて検討する。

20 万分の 1 程度の縮尺の地質図を用いて得られる情報は、たとえば平野(盆地)、丘陵全体がどのような地層によって構成されているか、小・中規模の河川の流域にどのような地質体が分布しているか、未固結あるいは軟弱な地盤はおおまかにどのような地域にあるか、活断層系がそれぞれの地質体とどのような関係で分布しているか、などを把握するのに適している。ただし、図幅枠は緯度経度で機械的に区切られているので、平野・丘陵全体がひとつの図幅内に収まっているとは限らない。したがって、そのような場合には、より広域をカバーしている 20 万分の 1 シームレス地質図が重要となり、その凡例区分も大事になってくる。もちろん、ユーザーが広域地質図に求めている内容によって、表現の仕方を考えていかなければならない。ここでは、特に地層の年代に重点をおいた細分と堆積盆地の表現について、考えを述べる。

#### 完新統、沖積層の細分

沖積低地が比較的広く分布する地域では、完新統を細分して表現することによって、地表部の微地形や地質特性をある程度把握することが可能である。

「名古屋」地域内では、濃尾平野や近江盆地が大規模な沖積低地であり、これらの地域では、第 3 版の地質図では、谷底低地、扇状地、自然堤防、旧河道、後背湿地、浜堤及び砂丘の各堆積物に区分されている(小松原, 2009: 第 1 図)。しかし、現河川に沿

った小規模な低地の場合には、これらの基準にしたがって細分可能であるとしても、それぞれの分布面積が小さく、いずれかの凡例で代表させるしかない。

上述した区分は、厳密に言うといわゆる沖積層の細分とは異なる。沖積層は、沿岸域では後氷期の海進堆積物を含んでいるが、それらの地層は急激な隆起地域を除いて一般には数千年前以降の現地地形を作る地層に覆われていて、普通は地表に現れない。微地形を基に細分される完新統の地質区分は、地域によっては沖積層全体の中で、ほんの表層部だけの特徴を表現していることになる。

#### 鮮新-更新統の区分

各地の 20 万分の 1 地質図は、シームレス地質図とは異なり、地域性を取り入れて独自の特色ある凡例を作ることが可能である。しかし、ある程度広域対比を考えながら、5 万分の 1 地質図幅などで表現される最小単位の地層をいくつか大きくくりしていかなければならない。段丘堆積物については、主に最終氷期に堆積したものを低位段丘堆積物、最終間氷期に堆積したものを中位段丘堆積物、それ以前の段丘構成層を高位段丘堆積物と機械的に堆積年代で分けることが可能である。しかし、「名古屋」地域内における古琵琶湖層群、東海層群と呼ばれる鮮新-更新世の堆積盆地を埋積する地層は、堆積年代が中期更新世、前期更新世及び鮮新世といった地質年代単位で機械的に分けることはできない。これらの地層は、広域的なテクトニクスにさらにローカルな影響を受けて堆積しており、地質図では古琵琶湖層群と東海層群間の対比や堆積場の移動が読み取れるように、凡例を工夫した。基本は岩相層序を基にした層単位で区分したが、ほとんど同じ地域に堆積していて、岩相的にも類似している上下の層は、ひとくくりにした。

もっと広域的に、近畿から中京地域の鮮新-更新



統の堆積盆地の変遷を見ると、第 2 図に示すように堆積盆地は時代とともに移動や分割を繰り返していることがわかる(水野ほか, 2009a)。このような堆積場の移動は、連続的に起こっているわけではなく、およそ 100 万年程度の間隔で断続的に生じている。最近の広域テフラを用いた詳細な地層編年に基づくと、中国・四国・九州地域や北陸地域では、鮮新-更新統はおよそ 100 万年程度の間隔で堆積盆地の移動や地層間の不整合(欠如)があることがわかってきた(水野, 2010; Tamura and Yamazaki, 2010)。それぞれの堆積盆地でのローカルな影響で、地層の堆積開始時期や離水時期は若干異なるであろうし、近畿、東海、北陸といった地方間でのテクトニクスの特徴の違いもあるので、全国統一で全く同時代に堆積した地層に分けることは難しいと思われる。しかし、日本列島全体のネオテクトニクスを把握するのに、100 万年程度の間隔で広域的に地層に分けることには意味がありそうであることから、次世代シームレス地質図の凡例作成にむけて検討を進める予定である。

一方、どの時代の地層が分布しているかといったことを概観する目的では、堆積時期を中期更新世、前期更新世、鮮新世という世界共通の時代基準で機械的に区分することも意味がないわけではない。ただし、正確に同時空間面で分けようとする、場合によってはオリジナルな地質図に人為的な境界線を加えることになってしまう。地層を地質年代で区分している例を示す。大阪平野周辺に分布する大阪層群では前期・中期更新世の境界に近い層準に、アズキ火山灰層が、また 2009 年以前の定義による前期更新世と鮮新世の境界(約 180 万年前; 現在では約 260 万年前に変更)付近に福田火山灰層が挟まれている。これらのテフラを基準に、大阪層群は上部、下部、最下部に区分され(市原, 1993)、その分布を示す地質図は高位段丘堆積物を除く中部更新統、旧定義による下部更新統と鮮新統の分布図となっている(市原ほか, 1991)。大阪層群を上部、下部、最下部に分ける考え方には、気候の寒冷化に対応したメタセコイア植物群と呼ばれる化石群集の変遷が関係しており、第四紀ならではの区分とも思われる。

しかし、全国規模でこのように中期更新世、前期更新世、鮮新世境界に位置する鍵層があるとは思われず、また、このような区分図を作成することにはさらに検討を要する。

### 平野の地下地質の表現

沖積層の区分の項で述べたように、近江盆地や濃尾平野など大規模な沖積層が発達する地域、あるいは長期的に沈降している構造盆地では、地質図にごく新しい地層しか表現されないため、地下の地質情報もあわせて表現できると、利用価値が広がると考えられる。よく用いられる手法としては、沖積層あるいは第四紀層の層厚分布の等厚線あるいは基底深度線を重ねて示すことである。残念ながら、「名古屋」地域ではこれらの等厚線を示さなかった。その理由としては、内陸域での沖積層の基底を認定することが難しいこと、第四系の下部については十分な地下資料が得られていないことなどがあげられる。なお 20 万分の 1 地質図に重ねて表現されている重力異常線や活断層と第四系の分布などから、構造盆地の形状や範囲を大まかに把握することはできる(第 1 図)。

平野部の地下地質を表現したものに、各平野単位の地盤図がある。その縮尺は様々であり、また様々な機関から出版されているが、個々のボーリング柱状図や土質特性をデータベース化して表示したものが主体である(たとえば関西地盤情報活用協議会, 1998; 小松原・関西地質調査業協会地盤情報データベース作成委員会, 2010)。そうした地盤図を用いれば、必ずしも地下地質情報を 20 万分の 1 地質図あるいはシームレス地質図で扱う必要はないのかもしれない。

### 活構造との関連

最近出版された 20 万分の 1 地質図では、活断層が地質断層と区別して示されていて、一部では海域や湖底下での分布も描かれている。「名古屋」地域は活断層の密度が高く、また 1990 年代後半以降、活断層調査が数多く実施されているため、その成果を用いて第 3 版では高い精度で活断層が表示されてい

るといえる。しかし、古い地質図では活断層の凡例はなく、最新のシームレス地質図を作成する上で、活断層を表示することは重要な作業のひとつと考えられる。

鮮新統や第四系（あるいはもっと古い地質体）を変位させる断層が存在する場合に、その断層が活断層かそれとも活動を終えた古い断層なのか、明らかでない場合がある。第四紀基底の年代が約80万年下がったことにより、第四系を変位させている断層、すなわち第四紀断層の割合は増えることになる。し

かし、地層区分が年代に基づいて細分化されているならば、地質図から読み取れる断層の活動時期に関する情報はそれなりの意味があると思われる。

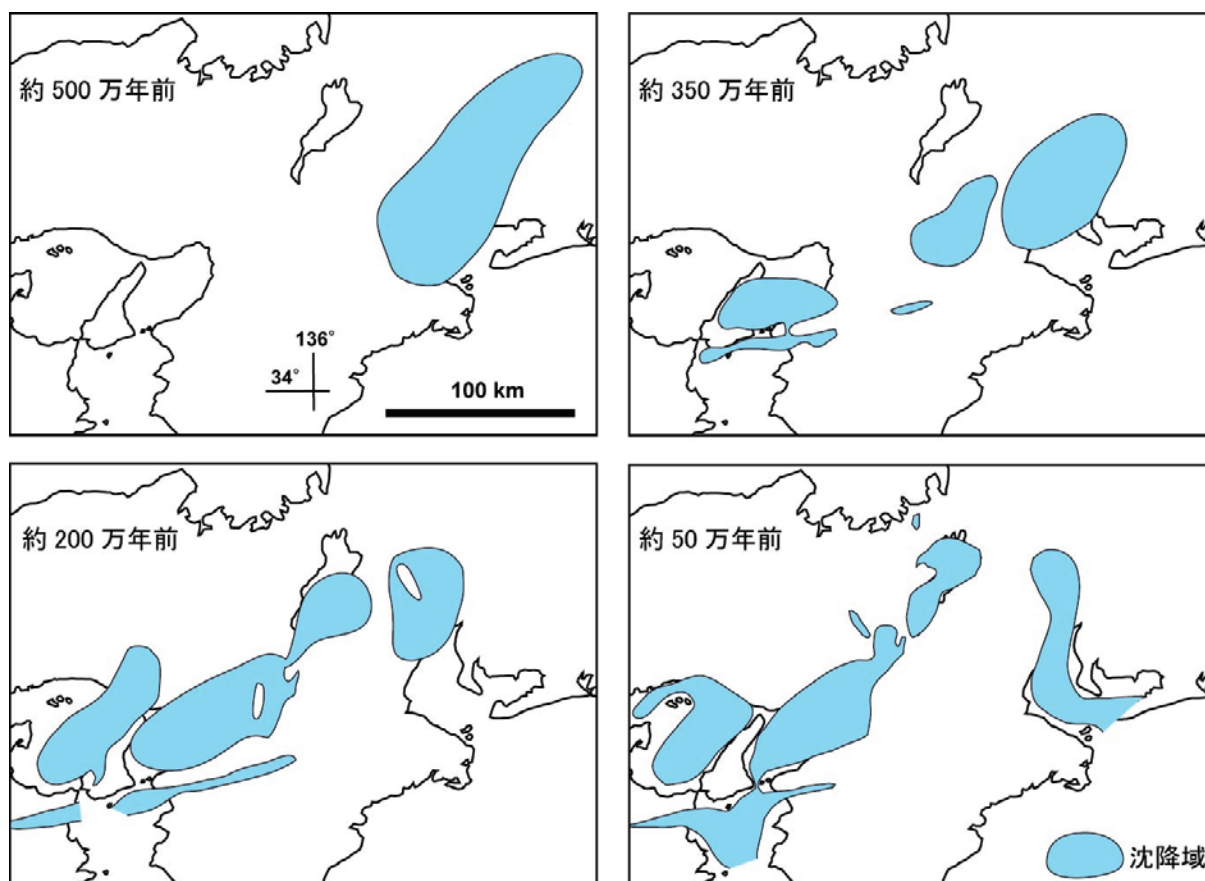
全国の活構造図が、かつては50万分の1の縮尺で作成されていた。20万分の1程度の広域地質図でも、活構造の分布や地殻変動史を読み取れるように工夫することで、リスク評価に多少なりとも活用できるのではないかと思う。



第1図 20万分の1地質図幅「名古屋」(第3版)の濃尾平野付近の地質図。

東西幅は約38km、低地域が、後背湿地堆積物(a)、自然堤防堆積物(l)、旧河道堆積物(c)、扇状地堆積物(f)、浜堤及び砂丘堆積物(b)、干拓地(r)、埋立地(m)に区分されている。濃尾平野の西縁には活断層である養老断層・桑名断層(赤線)を介して山地・丘陵があり、平野が構造盆地であることを示す。重力異常線(紫色)からは、濃尾平野が西へ傾動している構造を持っていることが推定できるが、地質図からだけでは、濃尾平野の地質構造はイメージできない。





第 2 図 近畿中央部～中京地域における鮮新世以降の内陸堆積盆地の変遷図 (水野ほか, 2009a を一部修正).  
堆積盆地が時代とともに概して西方あるいは北方に移動するとともに, 細分されていく. また近畿中央部と中京地域に沈降帯が分化していくようにも見える.

## 引用文献

- 市原 実 編 (1993) 大阪層群. 創元社, 340p.
- 市原 実・吉川周作・三田村宗樹・水野清秀・林 隆夫 (1991) 12 万 5 千分の 1 「大阪とその周辺地域の第四紀地質図」. アーバンクボタ, no.30.
- 関西地盤情報活用協議会 (1998) 新関西地盤, 神戸および阪神間. 270p.
- 小松原 琢 (2009) 中期更新世-完新世堆積物. 20 万分の 1 地質図幅「名古屋」(第 3 版). 産総研地質調査総合センター.
- 小松原 琢・関西地質調査業協会地盤情報データベース作成委員会 (2010) 近江盆地の浅層地下地質. 地学雑誌, vol.119, p.683-708.
- 水野清秀 (2010) 西南日本における鮮新-更新世内陸盆地発達史の再検討. 第四紀研究, vol.49, p.323-329.
- 水野清秀・岡田篤正・寒川 旭 (2009a) 鮮新世以降の地質構造発達史. 日本地質学会編「日本地方地質誌, 近畿地方」, 朝倉書店, p.62-72.
- 水野清秀・小松原 琢・脇田浩二・竹内圭史・西岡芳晴・渡辺 寧・駒澤正夫 (2009b) 20 万分の 1 地質図幅「名古屋」(第 3 版). 産総研地質調査総合センター.
- Tamura, I. and Yamazaki, H. (2010) Significance of the remarkable unconformity in the Plio-Pleistocene of the Japanese Islands. *Quaternary International*, vol.219, p.45-54.



## 地質情報統合化に向けた試み — 20 万分の 1 地質図幅「山口及び見島」, 「中津」, 「小串」 —

尾崎 正紀 (地質情報研究部門)

### 1. はじめに

地質図が、紙による印刷物から数値地質図での提供へと変化する中、地質図の品質問題が地質情報の統合化への大きな障壁となっている。また、20 万分の 1 地質図と他の地質情報との統合化のイメージができていない状況もあった。これら問題の解決のため、20 万分の 1 地質図幅「山口及び見島」, 「中津」, 「小串」地域の作成において幾つかの試みを行ったので、以下にその結果を述べる。

### 2. 地質図の品質問題と高精度化・均一化の必要性

20 万分の 1 地質図幅は、主に既存の野外調査によって作成された地質図情報を編纂しており、調査・作成の年代、地質図作成の目的、個人差による品質バラツキがある。すなわち、現状として全国版の地質情報の統合化において必要な品質の均一性あるいは品質の限界やバラツキの情報等の提示が十分にできない状態にある。地質図は、地質情報の統合化においてベースマップというべきものがあるが、この品質問題のため、後述のように、他の地質情報との統合化は容易ではない。この品質問題は、主に地質区分 (凡例) と空間位置精度に分かれるが、地質区分については、別途紹介されているので、ここでは空間位置精度を中心とした品質の問題について述べる。

国民の生活により身近な情報で需要も多い、活断層、火山、地すべりなどの地質災害に関連した地質情報は、多くは第四紀後半以降の地質現象のため、地形 DEM、空中写真、衛星・航空機の画像・センサーなど全国で均一な品質の提供が可能な地形情報との相関がよく、お互いが既に統合化された情報となっている。

これに対し多くの地質図は、これまで上記の地質災害関連の情報を特殊地質図的な扱いとして、地質図には描かずに、また、それらの情報と統合される

ことを意識しないことを当たり前として作成されてきた。例えば、活断層の 20 万分の 1 地質図幅での表示が普通になったのはここ最近のことである。このため、全国版の 20 万分の 1 シームレス地質図では活断層の凡例がない。

このような 20 万分の 1 地質図幅の現状は、20 万分の 1 地形図に活断層や地すべりなどの情報を載せるのは比較的簡単であるが、地質図に正確に載せるとなると、地質断層、地層・岩体 (特に段丘堆積物) との関係など、多くの情報間の調整や地質図の修正が必要となり、既存情報の単純な絵合わせでは統合はできない難しさも起因している。また、20 万分の 1 縮尺において、段丘面の区分や変形などを加えた全国版の活構造図や統一された全国版の第四紀火山地質図などの情報が整備されていない状況もあった。

地質図は基本的な地質情報の提供で十分な時代もあったが、20 万分の 1 縮尺レベルといえども、知的基盤情報として多様な地質情報の統合化が当然のように求められる現在では、地形情報との整合性の確保が、地質図の多様な統合化に向けての大きな課題であるといえる。

### 3. 地質図のマスターデータと品質管理の阻害

産総研は、地質図の利便性を高めるため既存地質図の数値化を行ってきた。新規作成の 20 万分の 1 地質図幅の出版においても、(1) 原図 (手書きあるいはドロー系ソフトによる数値データ) → (2) 紙による印刷 → (3) 紙によって印刷された地質図の数値化 → (4) 数値化された地質図に対して凡例や界線を修正しシームレス地質図を作成、という流れで地質図情報を提供してきた。例えば「山口及び見島」, 「中津」, 「小串」地域の原図は何れもイラストレーターで作成したため、これを shape ファイルに変換し数値化することも可能であったが、これらも紙で印刷された後に数値化された。

上記の最大の問題点は、紙によって印刷され更新されない地質図がマスターデータとなっていたため、最新のデータによって凡例や界線の修正を加えた数値地質図（例えばシームレス地質図）と共存し、両者の地質図が提供されていたこと、またそのことが地質区分と共に空間位置精度の高度化への組織的な対応を結果として阻害したことがある。

今後、数値地質図がマスターデータとなることにより、常に最新のデータによる改訂が行われたものがマスターデータとして品質管理され、そのデータに基づいて、紙印刷の地質図、シームレス地質図等の地質図情報の提供が行われ方向に改善されることが期待される。これによって、本格的な統合化へ向けた地質図の品質の改善の組織的対応もよりスムーズになるとと思われる。

#### 4. 統合化に必要な空間位置精度

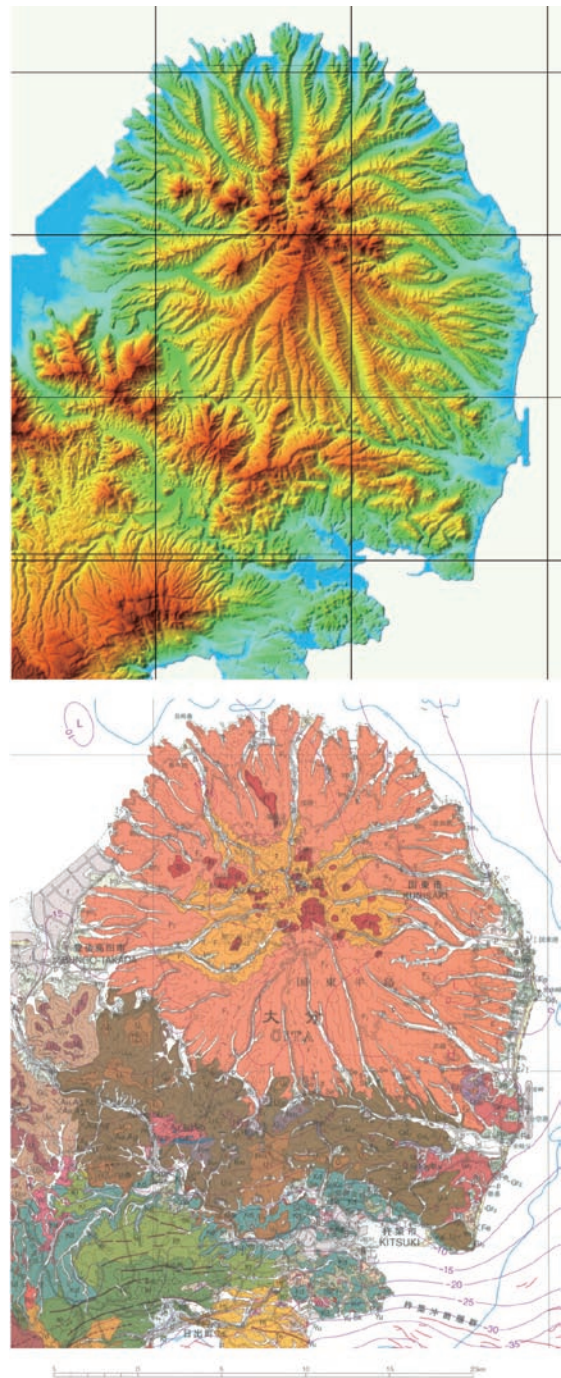
以上のように、地質図を、活構造、火山、地すべり情報などと統合する場合、また地形情報に依存している地形条件図など多くの国土の基本情報との統合化を目指す場合、地質図にも地形情報との整合性を確保することが不可欠である。では、どのレベルまで空間位置精度を持たせる必要があるのか問題となる。

従来の 20 万分の 1 地質図幅は、地質図の見やすさのため、特に完新統や上部更新統の界線は、強調あるいは省略などが当たり前に行われ、地形を無視した界線も多く描かれてきた。例えば、グーグルマップ上でシームレス地質図などを表示したとき地形と一致しないという指摘があるが、これは上記の現状を指している。

情報を正確に統合するために必要な界線レベルを探るため、20 万分の 1 地質図幅「山口及び見島」，「中津」，「小串」地域の作成の際、5 万分の 1 レベルの地質図の原図との調整を行いながら、50mメッシュ標高データに基づく地形との整合性を基本として地質図の作成を行った。

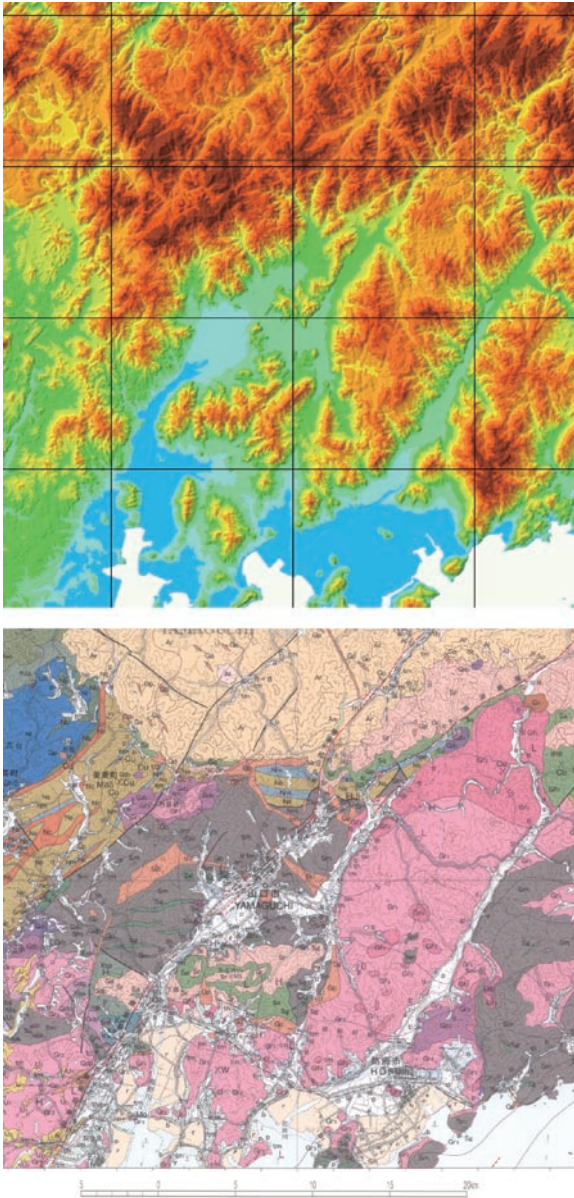
第 1 図は「中津」地域の国東半島の地形を示したものであるが、前期更新世の両子火山<sup>ふたご</sup>の形状がよく見えている。これは、従来では入れないような細か

い谷（幅 0.5mm 程度まで）まで入れてあり、谷底平野の強調や省略も極力避けた結果である。第 2 図は「山口及び見島」地域の山口盆地周辺の地質図であるが、最新の活断層データを入れてある。従来の同縮尺の土木地質図や県地質図と比較すると、かなり細かい第四系の界線が描いてあるため、活断層を正確に入れることができている。



第 1 図 国東半島における 50mメッシュ標高データに基づく陰影段彩図（上）と 20 万分の 1 地質図「中津」（下）





第2図 山口盆地周辺の50mメッシュ標高データによる陰影段彩図(上)と同地域の20万分の1地質図「山口及び見島」(下)

20万分の1地形図は、実際よりも道路や線路が強調されていることや1mmが200mであることを考慮すると、50mメッシュ標高データとの整合性が担保できれば、活断層、火山、地すべり情報との統合化は十分と判断される。また、当然、同程度の縮尺であれば、衛星情報との親和性もよいと考えられる。

一方、50mメッシュ標高データの地形情報との整合性をとった20万分の1地質図幅は、従来のものと比較すると第四系を中心にかなり細かい地質図となっている。「中津」地域の所内査読では、細かすぎ

るのもっと省略すべきとのコメントがつくほどであった。確かに紙の地形図上で原図を作成しようとすると職人芸的な原図作りが求められるが、しかしPC画面上において作成は十分可能なものである。ただ、上記の方法は、第四系に関係した界線が全体の界線の50~70%を占める地質図においては、ほぼ全面改訂を意味しており、その作業量は極めて多い。

## 5. 統合化における20万分の1地質図の役割

大縮尺の地質図と比較し、20万分の1地質図幅は具体的な使い方は限定されるものの、前述のように、20万分の1縮尺で多くの地質情報や関連情報が整備されつつある中で地質図幅が統合化において十分な役割を演じていない状況がある。また、20万分の1縮尺で整備をすることは、行政、市民に向けて、大縮尺地質図の利用の入り口となりうる可能性が高いことから、現状としては、まずは20万分の1縮尺レベルでの地質情報の統合化を進めることが重要と考える。

「中津」地域では海上保安庁などの活断層データ(第3図上)を、「小串」地域でも海上保安庁の沿岸海域の菊川断層のデータを加えている。他機関から発せられる地質関係情報も当たり前のように統合化されるべきとの考えからであるが、20万分の1地質図幅に他の機関のデータを入れるようになったのは最近のことで、特に海域においてはまれであった。これらの情報が当たり前のように統合化されて提供されれば、これまで単独の情報だけでは、地形の背景だけでは見えなかったものが見えてくる可能性がある。例えば、第3図には海上保安庁の周防灘中央部の海域に北東-南西方向に活断層が描かれているが、その南西方の大部分の中津平野において後期更新世堆積物の分布が北東-南西方向に規制されており、活構造との関連が気になるところである。

また、多くの20万分の1地質図幅において、地すべり情報は示されていないが、これは20万分の1地質図幅の場合、大規模な地すべりしか表現できず、地質の分布との関係と示す程度でしかないと思われる。また防災科研では、全国の地すべり地形分布図

データベースを、5 万分の 1 地形図を背景にして提供しており、20 万分の 1 地質図幅で地すべり情報を入れる必要は特になくとも思われる。しかし、地すべりが地形図だけでなく地質図に表示されることは、地すべりと地質と初期段階の相関の解析が可能となり、同じ地質・地形との関係で将来的な危険地域の推定にも繋がることは確かなことである。もちろん、このためには地質図においても 5 万分の 1 地質図幅が整備されていることが理想であるが、それができない状況では少なくとも 20 万分の 1 地質図幅を通して、概略情報であっても地質と地すべりの関係について、多くの人へ発信すべきだと考える。

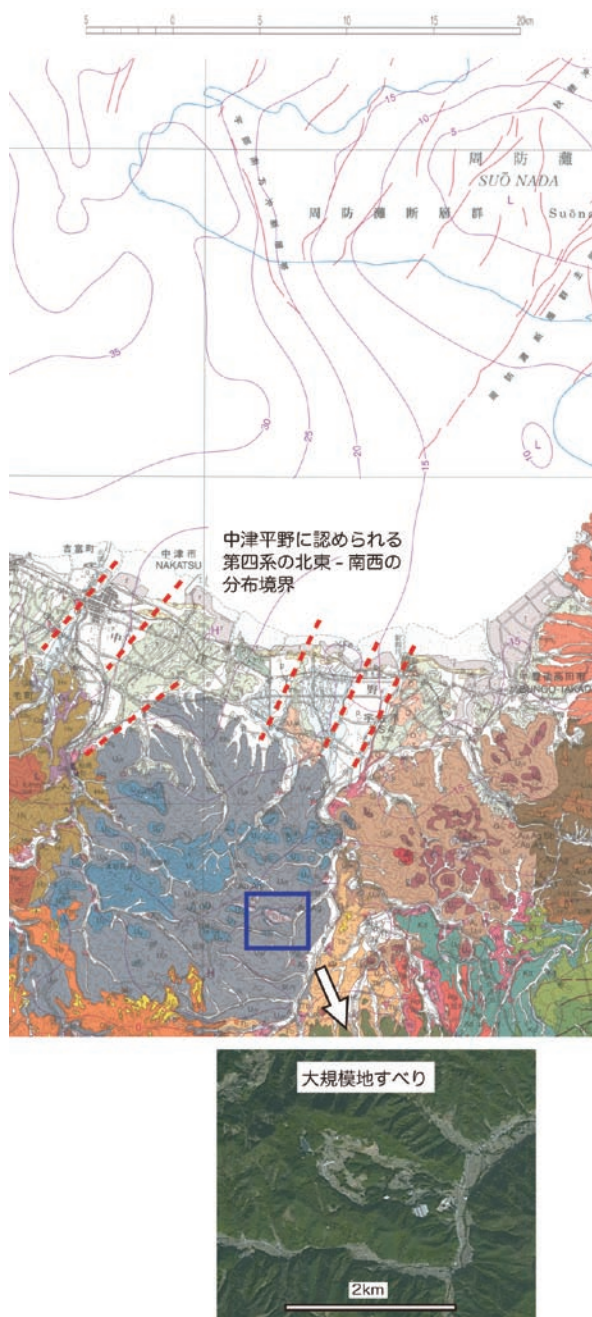
例えば、「中津」地域の宇佐市院内町には、幅 600m、長さ 2km の地すべりの大崩壊地がある(第 3 図下)。この地すべりは、2008 年岩手県・宮城県内陸地震で生じた荒砥沢ダム上流に生じた大規模地すべりと同規模で、後期鮮新世の新規宇佐火山岩類の安山岩・デイサイト火山礫凝灰岩、凝灰角礫岩及び凝灰岩中に発生している。20 万分の 1 レベルの地質図情報の統合化の役割は、このような地すべりが各地にあることを、またその素因としての火山岩類といった基本的な地質情報を多くの人に知ってもらうことにあり、それが次に繋がる情報として極めて重要であると考えられる。

以上のように、他機関の地質情報が空間情報として当たり前のように提供され、統合化が容易になるまでは 20 万分の 1 地質図幅にこれらの情報を積極的に取り入れるべきであると思われる。特に、地質災害に関する情報は意識して、最初から統合化した地質図を作成していく必要がある。

## 6. まとめ

以上のように、20 万分の 1 地質図幅が多様な地質情報との本質的な統合化を目指すためには、空間位置精度に関しては、50mメッシュ標高データとの整合性を確保しつつ、特に地形情報と親和性がよい活構造、火山、地すべり情報などを取り込んだ大幅な修正を加えて、品質を均質化及び高精度化する必要がある。これが実現されれば、多くの機関で出されている地形情報の解析に依存して作成された 20

万分の 1 縮尺の国土の基本情報図や衛星情報との統合化も可能となり、20 万分の 1 地質図が新たな情報を生む芽となりうる。



第 3 図 20 万分の 1 地質図幅「中津」地域の周防灘周辺域における周防灘断層群と中津平野の第四系の分布を規制する方向性との関係(上)、及び宇佐市の大規模地すべり衛星写真 (Google Earth より)(下)



## シームレス地質図の利便性と活用法

森尻 理恵 (地質情報研究部門)

## 1. データベースの現状

20 万分の 1 日本シームレス地質図は、印刷・出版された個々の 20 万分の 1 地質図幅の数値化を行い、全国統一凡例によって再編集したものである。数値化された地質図は、コンピューターの地理情報システム (以下 GIS) の上での利用が可能となり、任意の範囲で情報を取り出すことができるほか、他のデータとの重ね合わせや、解析作業も比較的容易となる。また、今後最新の研究成果に応じて改訂版を従来に比べて容易に作成できる利点もある。基本的な考え方や経緯などは、脇田ほか (2006, 2008) にまとめられている。

現在、日本シームレス地質図は、基本版 (凡例数 195) と詳細版 (凡例数 387) の 2 種類が用意され、両方とも研究情報公開データベース (以下 RIO-DB) 上と、統合地質図データベース (以下 GeoMapDB) 上からアクセス可能となっている。RIO-DB 上のシステムはシームレス地質図の閲覧に重きを置いており、GeoMapDB 上のシステムではシームレス地質図のもとになった地質図幅のデータや、活断層、火山のデータベース等とのリンクが可能な統合サイトという位置づけになっている。

第 1 図は RIO-DB からアクセスしたトップページ、第 2 図は GeoMapDB からアクセスしたトップページである。



第 1 図 20 万分の 1 シームレス地質図トップページ  
(2010 年 9 月 24 日版)



第 2 図 統合地質図トップページ (2010 年 9 月 24 日版)

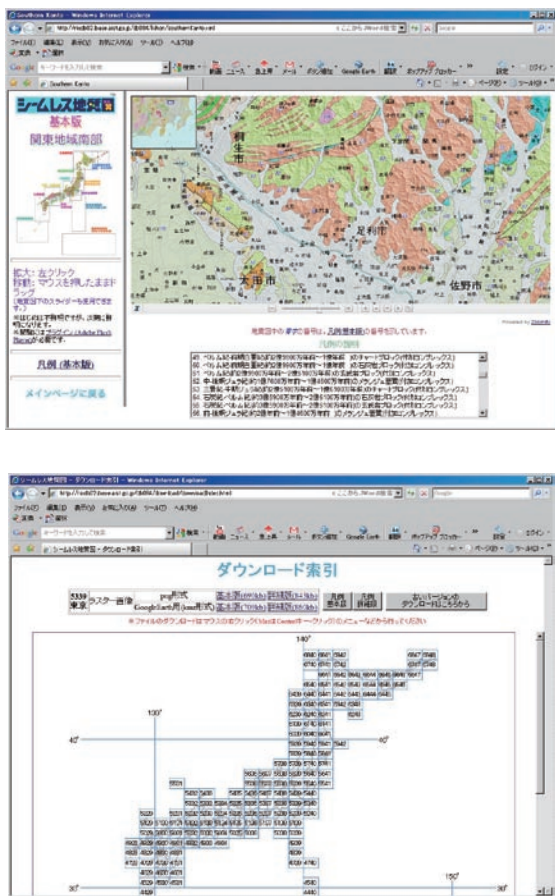
## 2. 20 万分の 1 日本シームレス地質図データベース

20 万分の 1 日本シームレス地質図データベースには、現在 4 種類の閲覧システムがある。1 つ目は画像データを Zoomify というソフトウェア (<http://www.zoomify.com/>) を用いて閲覧するもの、2 つ目は J-iView という独自ソフトウェアを用いるもの、3 つ目は Web-GIS によるもの、そして 4 つ目は Google マップ版と呼ぶものがある。それぞれに利点、欠点があるので、ユーザーの目的によって使い分けると良いだろう。以下順番に概略を紹介する。

## (1) Zoomify 版

トップページの 1 番上に置かれている Zoomify 版は、Web ブラウザに表示した高精細画像をスムーズに拡大する仕組みで、Adobe 社の Flash 技術を使用し、最初は低解像度で開き、バックグラウンドで解像度を上げる処理を行なっている。タイルに分割した画像を、分割して読み込むことで実現しており、一般的なブラウザで軽快に利用できる。Zoomify 版の利点は、手軽に利用できることにある。しかし、小さい領域の凡例が表示できないという問題点がある。第 3 図に Zoomify で示した基本版のイメージ、ダウンロード画面の例を示す。ここでは、20 万分の

1 の地勢図と同じ区画でシームレス地質図のラスター画像 (png 形式) や Google Earth で利用可能な kmz 形式のファイルをダウンロードできる。



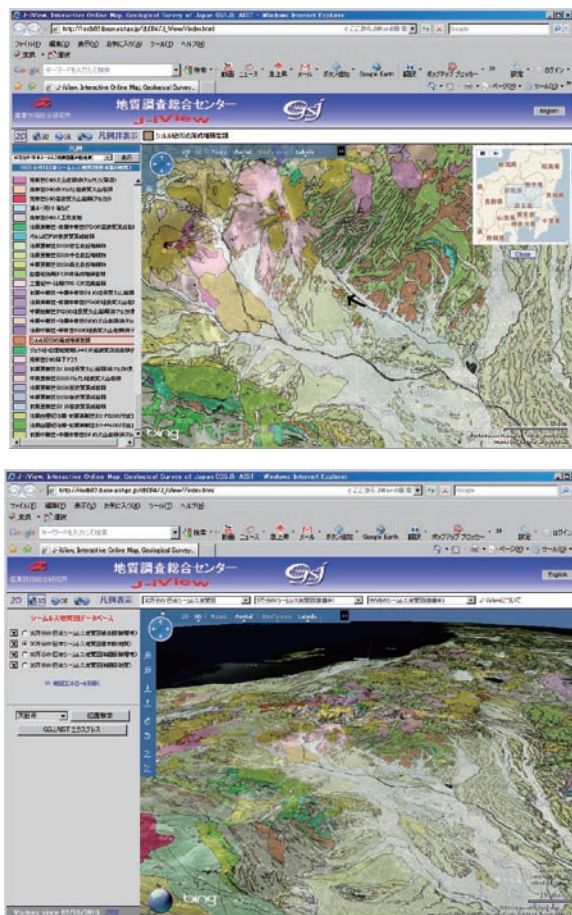
第 3 図 20 万分の 1 シームレス地質図 Zoomify 版 (2010 年 9 月 24 日版) の基本版 (上) 並びにダウンロード画面 (下)

**(2) J-iView 版**

2 番目の J-iView 版は、オンライン上で運用されている GIS データの管理・蓄積・配布用のシステムである。これは、産業技術総合研究所地質調査総合センターの空間データ管理システムとして設計され、産業技術総合研究所地質調査情報センターの Joel C. Bandibas 博士が開発した。

このシステムは PHP、Post Gre SQL (Post GIS)、Java、JavaScript や AJAX 等の技術を利用している。国際標準である Open Geospatial Consortium (OGC) に準拠した Web Mapping Service (WMS) を利用しており、GML、XML、KML、JSON 形式のデータを扱うことができる。J-iView の表示画面では、背景図を Bing Maps (Microsoft) と Google

Earth (Google) で切り替えることもできる。第 4 図は表示例で、凡例表示ページではカーソルを持って行くと、自動的に凡例を表示する。また、Microsoft Bing Maps 3D (Windows 用) や Google Earth のプラグインをインストールすれば、立体的に表示閲覧もできる。



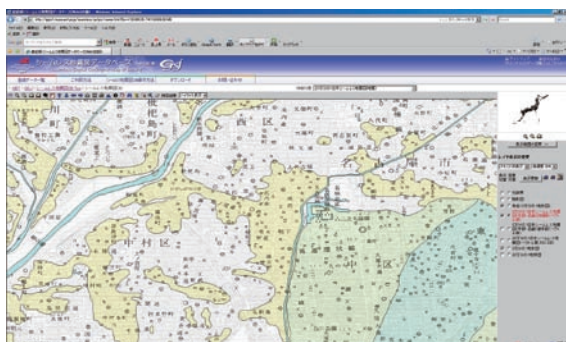
第 4 図 J-iView 版の凡例表示画面 (上) 並びに BingMaps3D による表示画面 (下) (2010 年 9 月 24 日版)

**(3) Web-GIS 版**

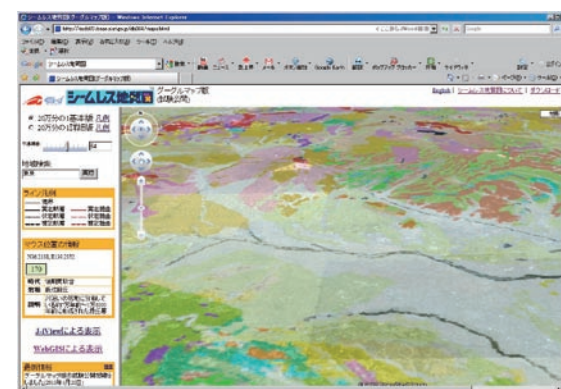
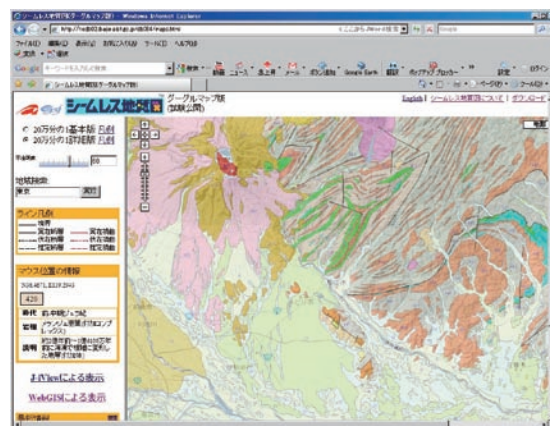
3 番目の Web-GIS 版は、ESRI 社の Arc GIS Server を用いた閲覧システムであり、地理情報システム (GIS) を Web 上で可能な Web-GIS 技術を用いている。この技術により、シームレス地質図データを閲覧・検索・活用できるようにした。ただし全てのブラウザに対応しているわけではない。閲覧中の画像データをダウンロードすることも可能である。また、ユーザー登録すれば電子認証付のベクトルデータ (Shape、EPS) もダウンロードできる。ただし、このシステムはやや動作が重いのが欠点である。



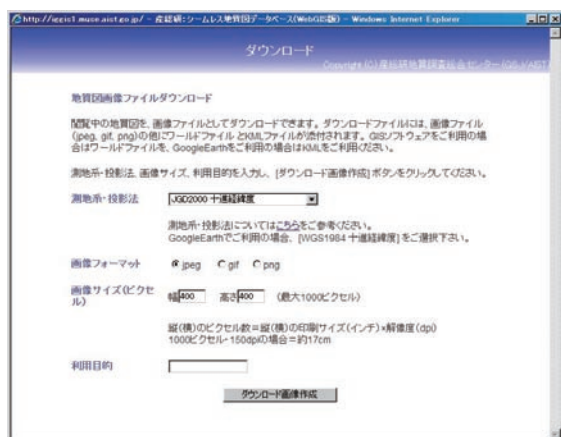
2010 年 5 月からは、新たに 5 万分の 1 シームレス地質図（中部・近畿地域）を試験公開している。



第 5 図 5 万分の 1 シームレス地質図の表示画面（2010 年 9 月 27 日版）



第 7 図 Google Map 版の表示画面(上)並びに 3D 表示画面（下）（2010 年 9 月 27 日版）



第 6 図 Web-GIS 版の表示画面の画像データをダウンロードする画面（2010 年 9 月 27 日版）

#### (4) Google マップ版

4 番目の Google マップ版は、地質図の描画のために Google 社が提供する Google Maps API 及び Google Earth API を利用している閲覧システムで、2010 年 4 月より公開されている(眞坂・西岡, 2010)。ここでは GIS を用いてズームレベル毎のタイル画像を生成し、Google Maps API のタイルレイヤーオーバーレイの機能を利用して地質図を描画している。その結果、Web-GIS 等を用いたシステムに比べて高速に描画させることができる。さらにカーソルを持って行くと、自動的にその位置情報と地質凡例を表示する。画面のスクロール操作等は Google マップと同様になっている。また、プラグインをインストールすれば、Google Earth の 3D 表示も可能である。

### 3. 統合地質図データベース (GeoMapDB) の概要

次に紹介する統合地質図データベース (GeoMapDB) は、RIO-DB とは別に 2006 年より公開されている地質図の総合閲覧サイトである (<http://iggis1.muse.aist.go.jp/>)。ここでは、(1) 各種の地質図を統合化し表示する、(2) 地形図、陰影図、衛星画像などと重ね合わせて表示する、(3) 各種地質図のオリジナルのラスター画像を表示する、(4) 地名検索、地層名の複合検索を行う、(5) ベクトル形式の地質図内の要素を検索表示する、(6) 断面図を表示する、(7) ラスター画像及びベクトル形式のデータをダウンロードできるなど地質図をより高度に利用することが可能となっている。

ここでは、例としてシームレス地質図を表示し、



その表示範囲にある火山データ集を呼び出してみた。



第 8 図 GeoMap DB 版の表示画面 (2010 年 9 月 27 日版) 地質図 (上)、表示範囲の火山データ集 (中)、榛名山のデータ (下)

#### 4. おわりに

シームレス地質図の利便性と活用法ということで、現状の紹介を行った。GIS ソフトウェアで扱える形

にするということは一つ一つの要素に位置情報を持たせる作業とも言える。こうすることで、異なる種類のデータベースの重ね合わせが容易となる。従来の図化ソフトでも図面の重ね合わせだけならば可能であったけれど、様々な属性データを持った要素を突き合わせて行くことによって、研究分野の境界が低くなり、新たな発展の基礎となることが期待される。まもなく、地球化学データや、地球物理データがデータベースに統合された形で公開される予定となっている。

昨年度末に名古屋・熊本・東北・愛媛の各大学でシームレス地質図の利用法講習会を行い、参加者にアンケートに答えてもらった (森尻ほか, 2010)。その中で特に若い学生からは、Google マップと重ね合わせられる形式を望む声が多かった。新しく軽快に Google マップと重ねるシステムが公開されたことによって選択肢が増え、利便性が増したと考えている。

#### 参考文献

眞坂淑恵・西岡芳晴 (2010) Google マップを利用したシームレス地質図 Web サイトのリニューアル. 日本地質学会第 117 年学術大会講演要旨, p.265.

森尻理恵・斎藤眞・宝田晋治 (2010) 20 万分の 1 日本シームレス地質図の使い方に関する講習会—名古屋、熊本、東北、愛媛大学にて. 地質ニュース, no.671, p.61-69.

脇田浩二・井川敏恵・宝田晋治 (2006) 新しいコンセプトによる 20 万分の 1 日本シームレス地質図. 地質ニュース, no.620, p.27-41.

脇田浩二・井川敏恵・宝田晋治・伏島祐一郎 (2008) シームレスな 20 万分の 1 日本地質図の作成とウェブ配信—地質図情報の利便性向上と有益性拡大を目指して—. *Synthesiology*, vol.1, no.2, p.82-93.

## 次世代のシームレス地質図を目指して

宮崎 一博 (地質情報研究部門 副研究部門長)

### はじめに

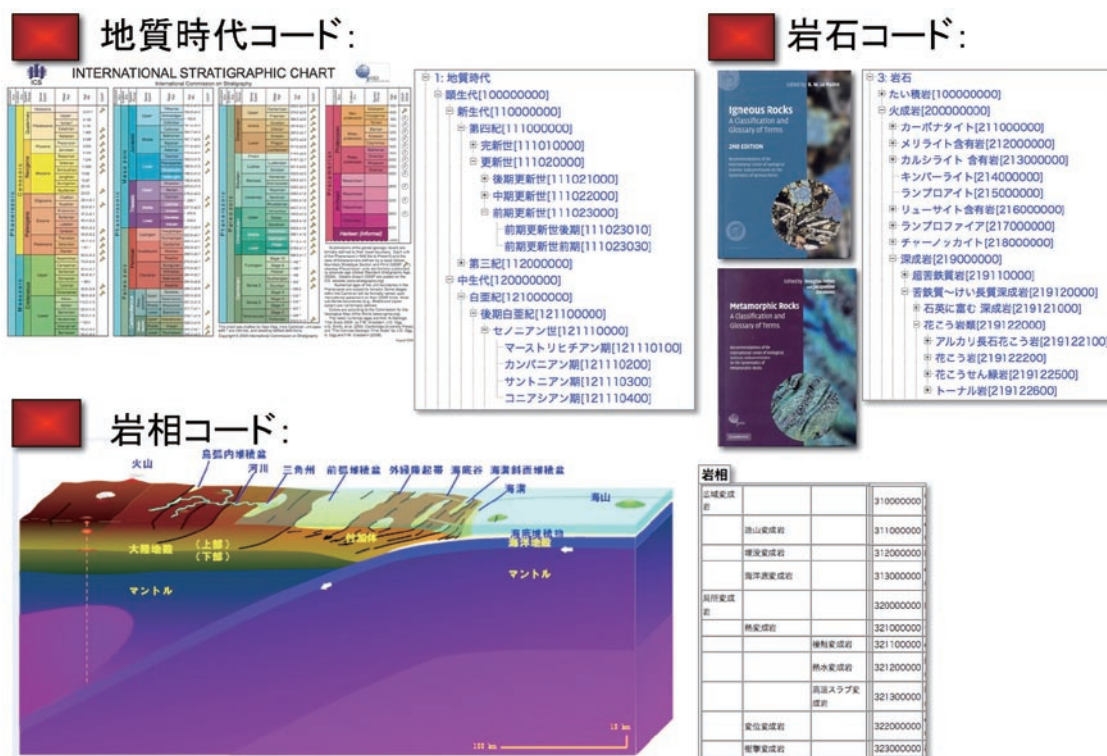
地質図幅は、ライフラインの構築・産業立地・廃棄物処分場・資源エネルギー開発・観光資源開発・地質災害対策など様々な場面で利用される。産業技術総合研究所 地質調査総合センターは、日本列島陸域の 5 万分の 1 地質図幅、20 万分の 1 地質図幅、及び 20 万分の 1 日本シームレス地質図の整備を行っている。1954 年に作成を開始した 20 万分の 1 地質図幅は、2009 年度に北方領土を除く全 124 区画すべての作成を完了した。国土の地質情報の基盤が整ったことになり、象徴的な出来事である。

20 万分の 1 地質図幅完備後のシームレス地質図作成は、地質情報を今以上に、広範囲な社会的・科学的問題に適応し、その解決に貢献することが目標となる。そのために、現行シームレス地質図の大幅

な改良が必要である。シームレス地質図の最大の利点は、空間的につなぎ目がなく、任意の場所の地質図を自在に表示できる点にある。この様な利便性を生かしながら、最新の地質情報が反映されていること、また、詳細な情報へ遡れることを目指す。さらに、衛星情報や地球物理、地球化学、生物学的及び社会科学的データと統合して定量的な解析ができるようなシステムを構築し、様々な問題の解決に対応できるようにしたい。即ち、地質以外の他の分野の専門家でも、より高度な利用及び解析ができるような地質情報の体系的整備を行う。

### 地質情報の構造化

現行シームレス地質図の凡例構造は 100 万分の 1 地質図幅 (第 3 版) (地質調査所, 1992) のマトリ

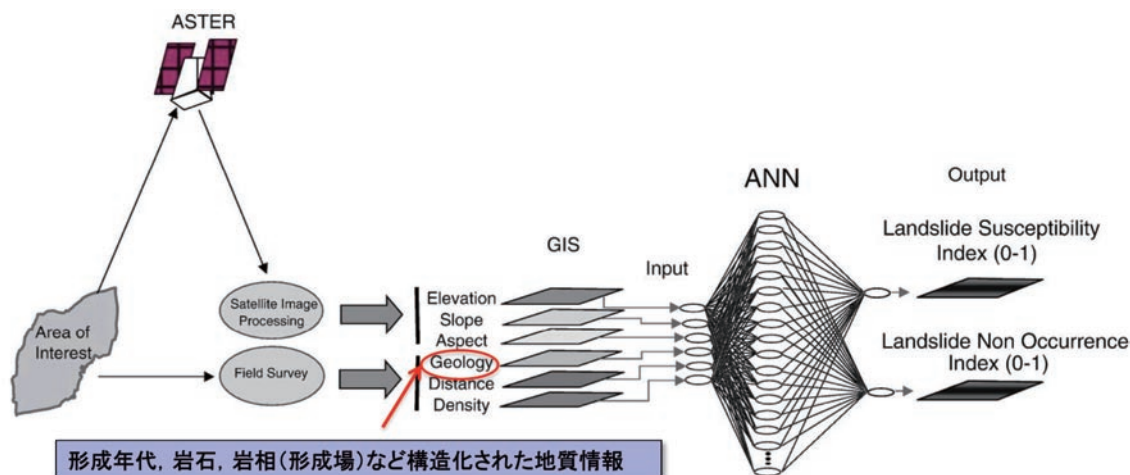


第 1 図 地質凡例の構造化と階層化

(左上) 地質時代コード: IUGS-ICS の International Stratigraphic Chart (<http://www.stratigraphy.org/>) と地質時代コードの一部。

(右上) 岩石コード: IUGS の火成岩及び変成岩の記載分類について書かれた本 (Maitre, 2002; Fettes and Desmons, 2007) の表紙

と岩石コードの一部。(下)岩相コード: 島弧海溝系での地層・岩体の形成場 (<http://www.gsj.jp/geomap/>) と岩相コードの一部。



第 2 図 構造化された地質情報と ASTER など衛星情報を統合して行うより高度な解析の例 (地滑り解析).

Kawabata and Bandibas (2008)を一部改変, ANN は Artificial Neural Network の略.

ックス方式を基礎に作られている。マトリックス方式の凡例はそれまでの時代順に 1 次元的に配列した凡例から、縦軸に時代、横軸に岩石や岩相を取った 2 次元的な配列になっており、斬新なアイデアが盛り込まれている。この様な表示の方法は、凡例記述の構造化の方向性を示している。次世代のシームレス地質図ではこの考え方を徹底して、凡例が持つ情報を、形成年代、岩石（記載岩石学的な名称）、及び岩相（その岩石が形成された環境）に分割して記述する（第 1 図）。地質時代に関しては IUGS（国際地質科学連合）の International Stratigraphic Chart (<http://www.stratigraphy.org/>)、岩石に関しては IUGS の火成岩及び変成岩の記載岩石学的分類 (Martine, 2002 ; Fetts and Desmons, 2007) に準拠してそれぞれのコードを作成する。さらに、凡例に表示された地層・岩体がどのような場で形成されたかを示す岩相に関しては、広く受けいれられている考えに沿ってコード体系を作成する。使用するコードは JIS A 0205（日本工業標準調査会, 2008）である。

一般に、衛星情報から得られる標高データ、傾斜データなどは定量化が容易で統計的な素因解析やメカニズムの解明に適しているが、地質情報はそれ自体複合的な情報を含んでいるので、そのような解析には不向きな、あるいは同一には扱えない難しさがある。一方、構造化された地質情報は、衛星情報な

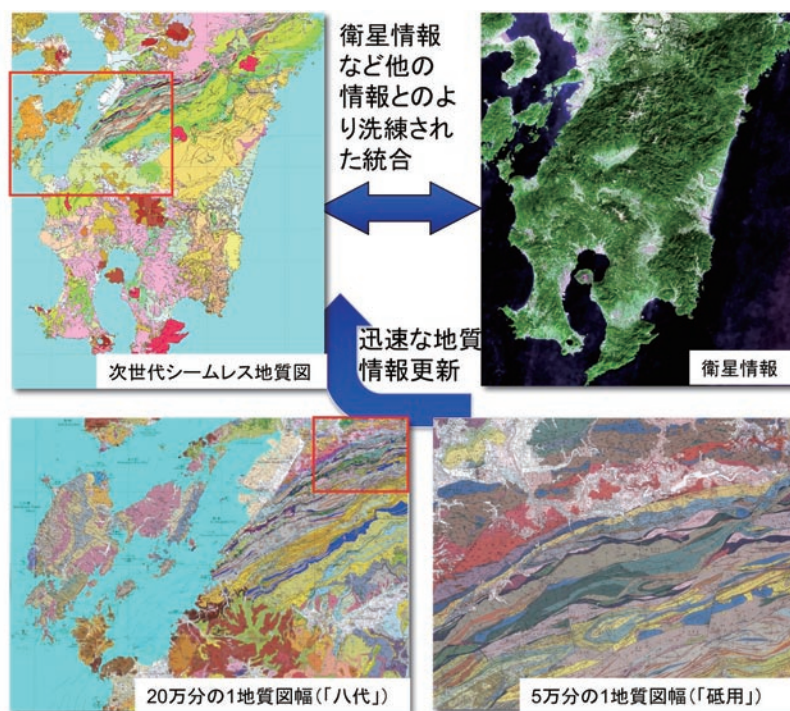
ど他の情報と統合してより高度な解析に利用できる可能性がある。現在、凡例を構造化した次世代シームレス地質図を用いて、地滑りの発生予測のより進んだ解析を行う準備を進めている（第 2 図）。地滑りに限らず、構造化された地質凡例を使うことで、生物学的、社会科学的、あるいは他の地球科学的データとの統合による、より高度な解析が期待できる。

### 地質情報の階層化

次世代のシームレス地質図では、凡例の構造化と共に階層化も行う。地質時代、岩石、岩相とも階層化を行い、情報の粒度を細かくしたり、粗くしたりすることがごく自然に行える。地質情報の階層化は 5 万分の 1 地質図幅などの大縮尺の地質凡例と、20 万分の 1 などの小縮尺の粗い地質凡例の関連づけを容易にする。さらに、5 万分の 1 地質図スケールや 20 万分の 1 地質図スケールの最新地質情報を 20 万分の 1 シームレス地質図に迅速に反映させることが可能になると考えている（第 3 図）。このような階層化された地質凡例を用いて、次世代の 20 万分の 1 日本シームレス地質図から地質情報の粒度を更に粗くすることで、ほぼ自動的に 100 万分の 1 日本シームレス地質図（第 4 版）を作成できると考えている（第 4 図）。

### 地質情報の体系的整備と今後の展開



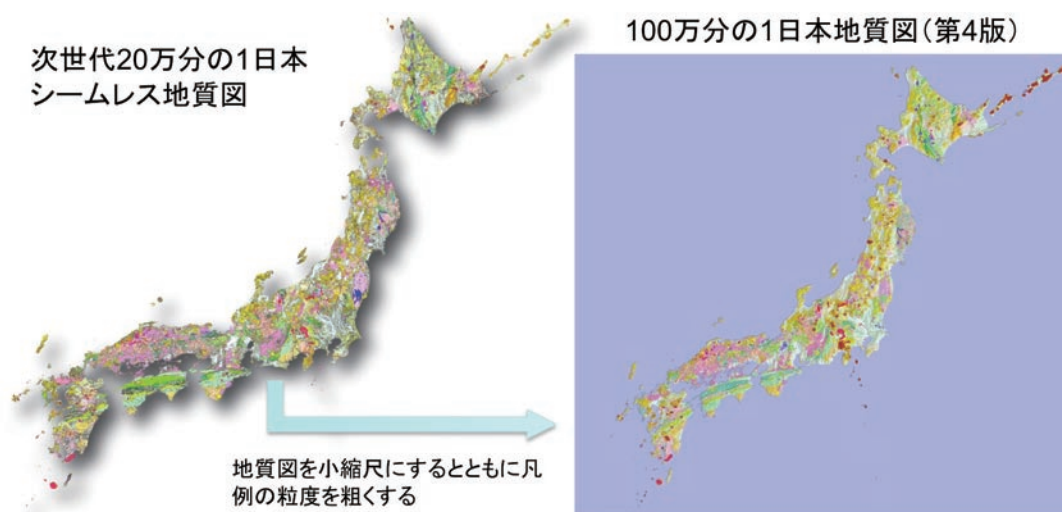


第3図 階層化された凡例による迅速な地質情報の更新, 及び他の情報との統合.

(右下) 5万分の1地質図幅「砥用」(斎藤ほか, 2005). (左下) 20万分の1地質図幅「八代及び野母崎の一部」(斎藤ほか, 2010). (左上) 次世代20万分の1地質図のイメージ図. (右上) ASTER衛星画像.

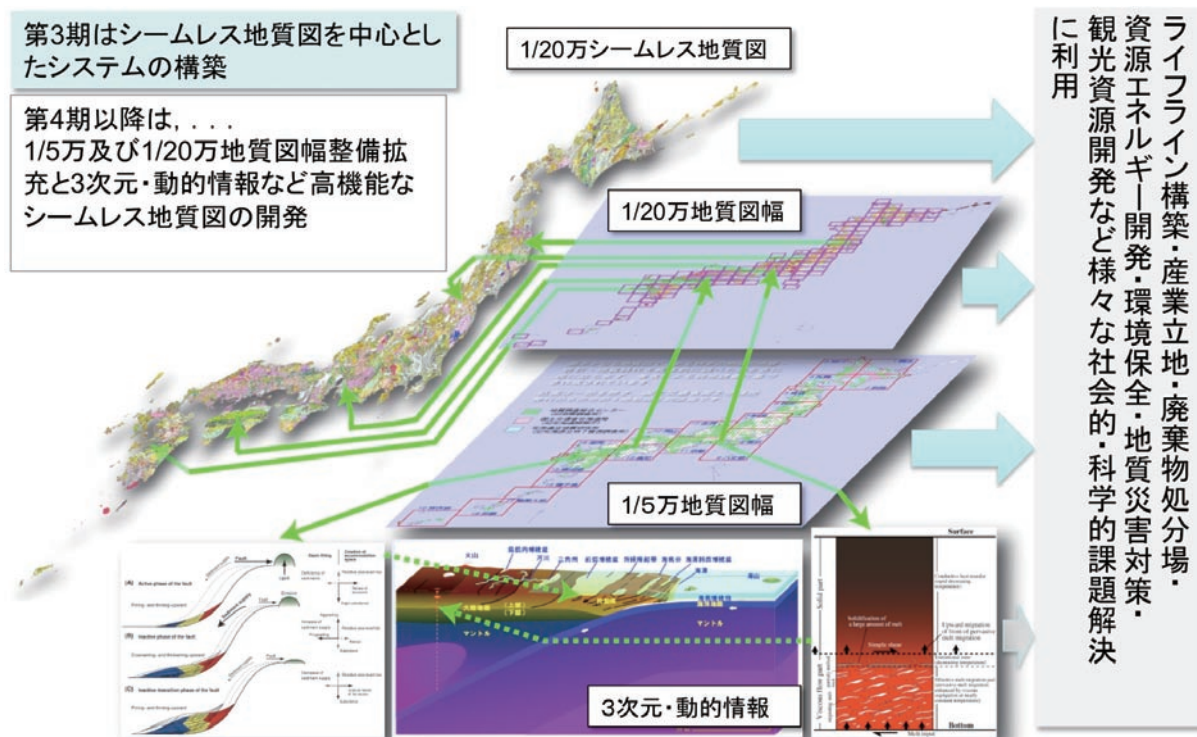
日本列島は地球上で最も活動的な場所の1つである島弧海溝系に位置し、その結果として非常に複雑な地質構造をなしている。そのような国土の環境・資源・エネルギーを有効に利用してゆくためには、複雑で多様な地質情報の体系的な理解が不可欠である。詳細な野外調査と最先端の地質学的研究の成果として作成される5万分の1地質図幅や、最新

の地質学的知識により編集される20万分の1地質図幅の改訂は、今後も地質情報整備の根幹として重要性を増す。さらに、次世代シームレス地質図が備える利便性の高さや高度な解析機能の付加は、今後の新たな地質研究の展開とその成果の社会への還元に必要な不可欠であると考えられる。また、長期的な国土の有効利用の観点からは、5万分の1地質図幅調査



第4図 20万分の1地質図から100万分の1地質図へ.

次世代20万分の1シームレス地質図(左:イメージ図)の凡例粒度を粗くすることで、ほぼ自動的に100万分の1日本地質図(第4版)(右:イメージ図)の作成が可能となる.



第 5 図 地質情報の体系的整備と今後の展開。

20 万分の 1 シームレス地質図 (左上), 20 万分の 1 地質図幅 (右上), 5 万分の 1 地質図幅 (中) を体系的に整備する。下段は 5 万分の 1 地質図幅の調査研究で得られる堆積盆形成 (左下: Noda and Thoshimitsu, 2009) や, 高温型変成帯形成 (右下: Miyazaki, 2010) など 3 次元的・動的な地質情報の島弧海溝系における位置 (中下)。

研究で明らかにされる活動的な島弧の 3 次元地殻構造やその動的過程についての情報が重要になる (第 5 図)。

## 引用文献

地質調査所 (1992) 100 万分の 1 日本地質図第 3 版。地質調査所。

Fettes, D. and Desmons, J. (2007) *Metamorphic Rocks: A Classification and Glossary of Terms*. 244p, Cambridge University Press.

Kawabata, D. and Bandibas, J. (2008) Landslide susceptibility mapping using geological data, a DEM from ASTER images and an Artificial Neural Network (ANN). *Geomorphology*. vol.113, p.97-109.

Maitre, R.W. (2002) *Igneous Rocks: A Classification and Glossary of Terms 2nd Edition*. 236p, Cambridge University Press.

Miyazaki, K. (2010) Development of migmatites and the

role of viscous segregation in high-*T* metamorphic complexes: Example from the Ryoke Metamorphic Complex, Mikawa Plateau, Central Japan. *Lithos*, vol.116, p.287-299.

日本工業標準調査会 (2008) JIS ベクトル数値地質図-品質要求事項及び主題属性コード。142p, 日本規格協会。

Noda, A. and Toshimitsu, S. (2009) Backward stacking of submarine channel-fan successions controlled by strike-slip faulting: The Izumi Group (Cretaceous), Southwest Japan. *Lithosphere*, vol.1, p.41-59.

齋藤 眞・宮崎一博・利光誠一・星住英夫 (2005) 低用地域の地質。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, 218p。

齋藤 眞・宝田晋治・利光誠一・水野清秀・宮崎一博・星住英夫・濱崎聡志・阪口圭一・大野哲二・村田泰章 (2010) 20 万分の 1 地質図幅「八代及び野母崎の一部」。産総研地質調査総合センター。



## 20 万分の 1 地質図幅「白 河」

久保 和也・柳沢 幸夫・山元 孝広・中江 訓・高橋 浩・利光 誠一・  
坂野 靖行・宮地 良典・高橋 雅紀・駒澤 正夫・大野 哲二

「白河」地域は東北日本と西南日本を境する棚倉  
破碎帯の南東端部に位置し、中央部には棚倉破碎帯  
に沿う低地が南北に伸び、その東には前期白亜紀の  
花崗岩類及びそれに先行する堆積岩・変成岩・斑れ  
い岩・火山岩類等からなる阿武隈山地が広がる。ま  
た西には、ジュラ紀付加コンプレックスとそれを貫  
く後期白亜紀貫入岩類からなる足尾山地が位置して  
いる。これら前弧域の山地に対し北西部には、阿武  
隈川低地帯や那須野ヶ原低地帯を挟んで脊梁山地が  
あり、第四紀の火山が山地内に分布する。

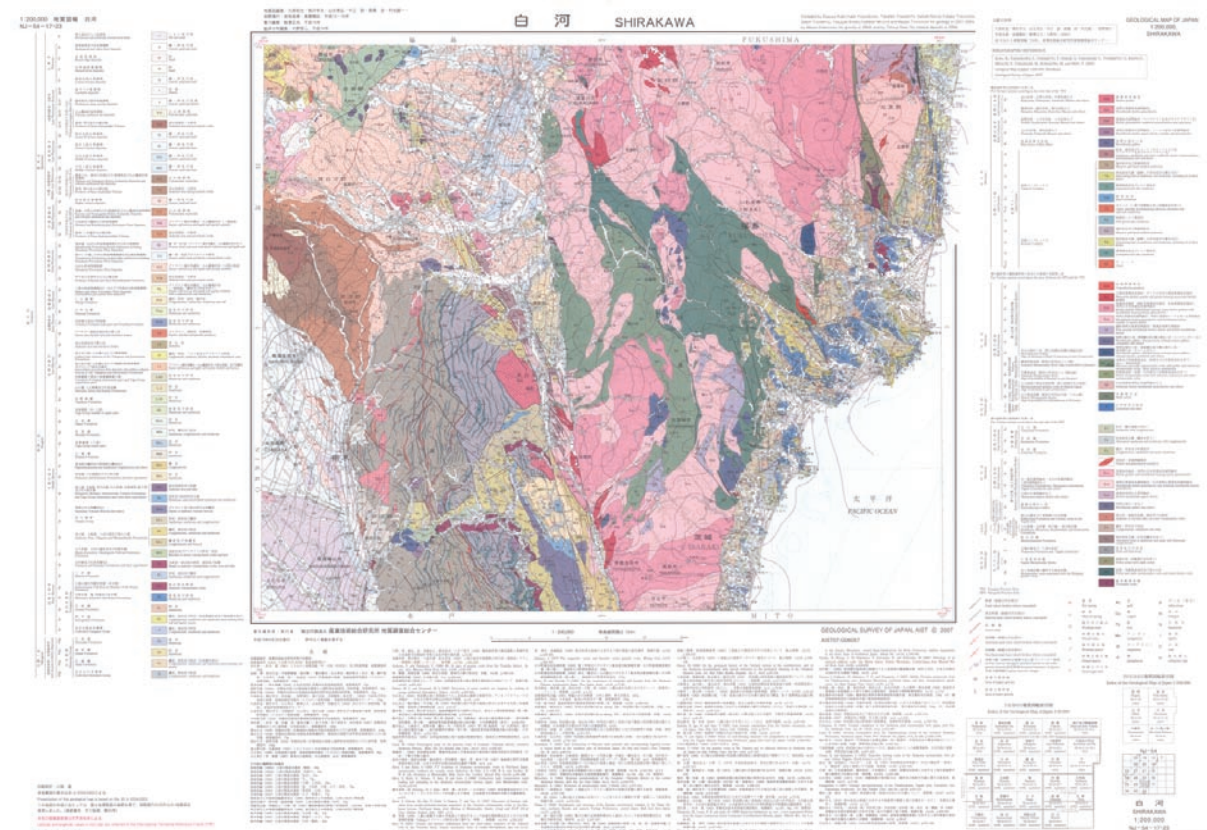
本地域の先新生界は北北西-南南東にのびる 3 つ  
の破碎帯によって分断されている。西から順に棚倉  
破碎帯・畑川破碎帯・双葉破碎帯と呼ばれるこれら  
の破碎帯は断層とマイロナイト・カタクラサイトの  
集中域である。先新生界は棚倉及び畑川破碎帯を境  
に帰属が異なり、畑川破碎帯の東は北上帯に、西は  
阿武隈帯に対比される。また、棚倉破碎帯は阿武隈

帯とその西に広がる先新生界（足尾帯）との境界を  
なしている。

阿武隈帯の深成岩類については、斑れい岩には阿  
武隈花崗岩類に属するものと、それより以前に全く  
別の火成活動で形成されたものとの 2 種が識別され  
たという点が特筆される。

双葉破碎帯以東の太平洋岸（常磐地域）や棚倉破  
碎帯地域及び西方の奥羽脊梁山脈地域には、新生界  
が広く分布している。このうち古第三系は、常磐地  
域に分布する上部始新統-下部漸新統で石炭層を挟  
みかつて常磐炭田の主要稼行炭層であった。新第三  
系は、常磐地域、棚倉破碎帯沿い及び西方の奥羽脊  
梁山脈に広く分布する堆積岩類や火山岩類からなる。

阿武隈川低地帯には前期更新世の白河火砕流群  
がつくる丘陵が広がっている。また、那珂川上流部  
には中期更新世-完新世の那須野ヶ原扇状地が広が  
っている。



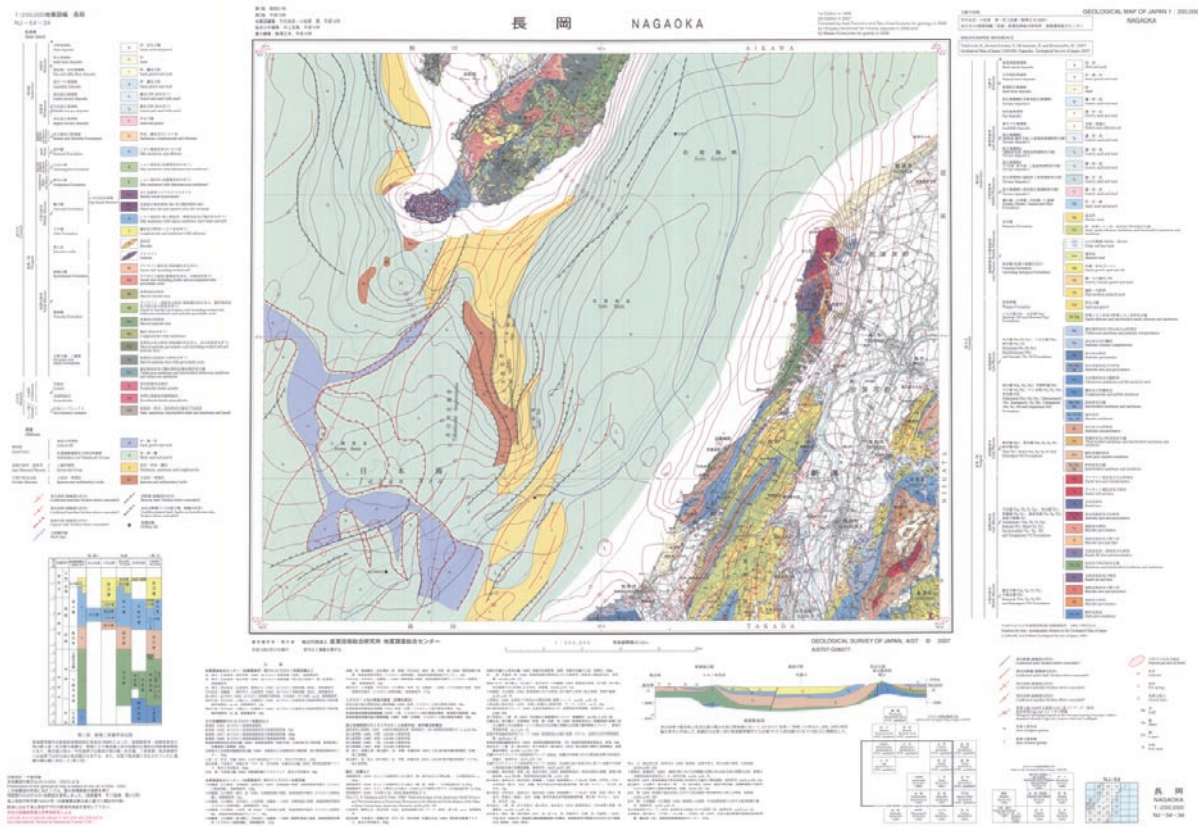
## 20 万分の 1 地質図幅「長岡」(第 2 版)

竹内 圭史・小松原 琢・村上 浩康・駒澤 正夫

「長岡」地域は、新潟県中越地方及び佐渡島にかけての日本海に位置する。本地域には主に新第三紀～第四紀の海成堆積岩及び火山岩が分布する。新生代新潟堆積盆地の標準層序は、下位より三川・津川・七谷・寺泊・椎谷・西山・灰爪の 7 つの時階に区分されている。本地域の本州側にはこれらのうち七谷階より上位の地層が分布し、寺泊・椎谷・西山・灰爪階の模式地が所在する。これらの地質時代はおおよそ、七谷階は中期中新世、寺泊階は後期中新世、椎谷階は前期鮮新世、西山階は後期鮮新世～前期更新世、灰爪階は前期更新世である。七谷階から西山階下半部にかけては一連の海成層が厚く堆積しており、西山階の上半部から灰爪階にかけての時期には、海成の西山層・灰爪層と河川成の魚沼層とが広域的

な同時異相関係にある。本地域の地質構造は、NNE-SSW 方向の褶曲及び断層が全般に発達しており、一部は活断層・活褶曲となっている。

「長岡」第 2 版の編さんにあたっては、新たに出版された 5 万分の 1 地質図幅「三条」・「長岡」・「出雲崎」・「柏崎」に基づき地質図を改訂するとともに、最新の地質時代資料により層序対比図を格段に精度の高いものとした。また、地質凡例の各地層の記号を細分し、分布地域ごとの地層名を示すよう工夫した。活構造については最新の資料により活断層を地質図に加えた。海域は 20 万分の 1 「佐渡島北方地域海底地質図」・「佐渡島南方地域海底地質図」を簡略化して示し、陸海の地質を関連づけた。





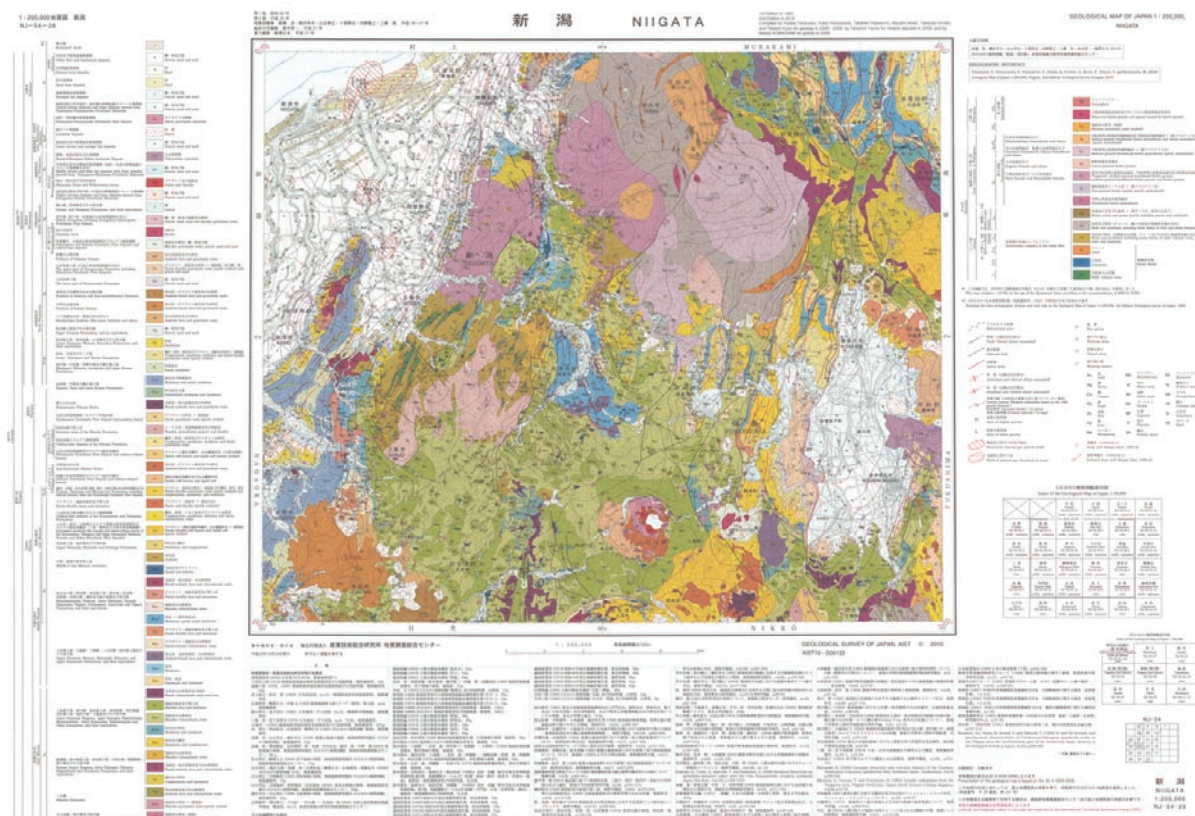
## 20 万分の 1 地質図幅「新潟」(第 2 版)

高橋 浩・柳沢 幸夫・山元 孝広・ト部 厚志・内野 隆之・工藤 崇・高木 哲一・駒澤 正夫

「新潟」地域には、飯豊山地・五頭山・川内山塊周辺に主に先新第三系が分布し、新潟平野東縁丘陵から内陸部の西会津山地と山形県置賜地区に広く新第三系が、そして新潟平野と会津盆地及びその周辺に第四系が分布する。

先新第三系は、足尾帯のジュラ紀付加コンプレックスと、それに貫入する花崗岩類を主とする白亜紀-古第三紀貫入岩類及び古第三紀貫入岩類・火山岩から構成される。本地域北東縁部の先新第三系中には、北北西-南南東方向に日本国-三面マイロナイト帯が走っており、これは棚倉構造線から派生した断層に伴う剪断帯と考えられている。

内陸部の下部・中部中新統は、膨大な量の珪長質火山岩を伴う海成層を主体としている。これらは日本海拡大時のグラーベン状の凹地を埋積している。後期中新世の 10Ma には内陸部で浅海化が始まり、カルデラ形成噴火を伴いながら、同じく珪長質火山岩に富む陸成の上部中新統-下部更新統が形成された。更に鮮新世の 3Ma からは逆断層運動により飯豊山地などの隆起が顕著になっている。一方、新潟平野部では、同時期に海成の上部中新統-下部更新統が堆積しており、岩相が内陸部とは大きく異なっている。新潟平野の地下には厚い中部-上部更新統が伏在しており、沈降場としての特徴が継続している。





## 20 万分の 1 地質図幅「静岡及び御前崎」(第 2 版)

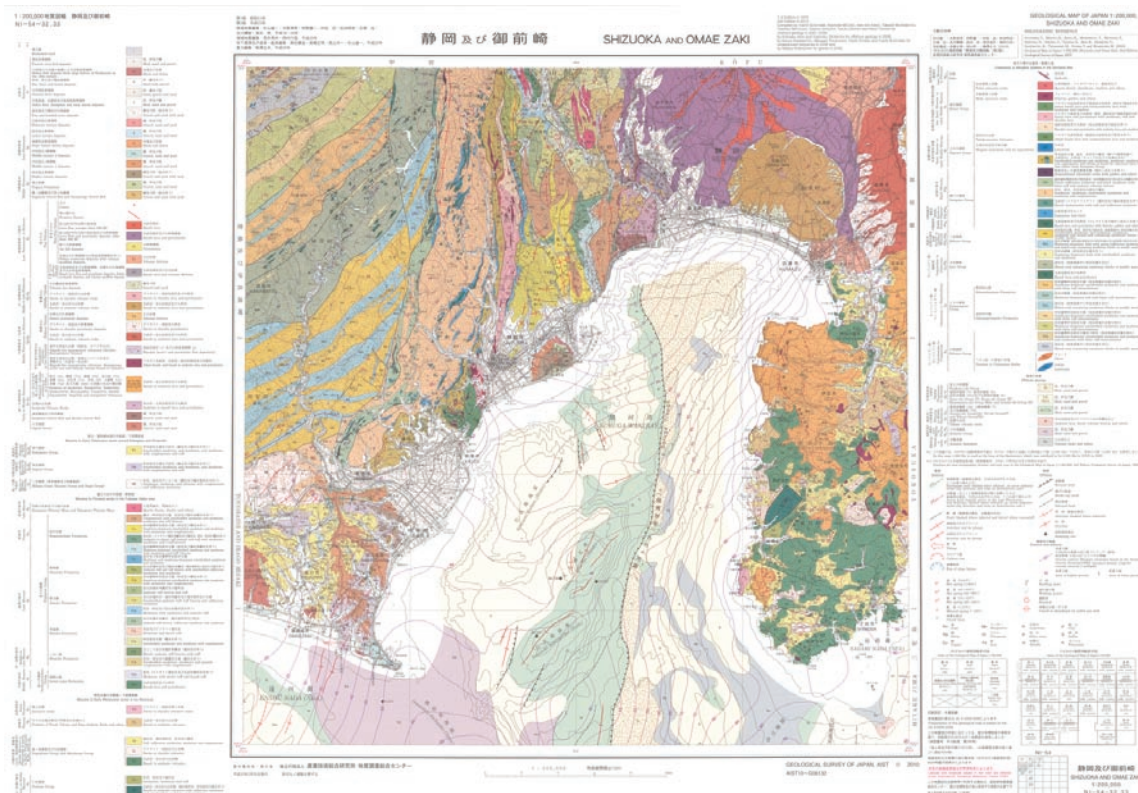
杉山 雄一・水野 清秀・狩野 謙一・松村 武・松田 時彦・石塚 治・及川 輝樹・  
高田 亮・荒井 晃作・岡村 行信・実松 健造・高橋 正明・尾山 洋一・駒澤 正夫

「静岡及び御前崎」地域はその中央に駿河湾をかかえる。駿河湾を南北に縦断する駿河トラフは、フィリピン海プレートとユーラシアプレートとの沈み込み境界である。本地域北東部は、フィリピン海プレート上の伊豆-小笠原弧の一部である伊豆半島と本州弧との衝突境界に当たる。そこには富士・箱根の両活火山、後期更新世まで活動した愛鷹火山がある。伊豆半島にもその北部を中心に、達磨火山、多賀火山、天城火山などの第四紀火山が分布する。

本地域はまた、西南日本外帯と南部フォッサマグナとの境界に当たる。糸魚川-静岡構造線より西側の本地域北西部は四万十帯に属し、赤石山脈南部からその前衛の急峻な山地である。四万十帯は白亜紀から中期中新世に形成された付加体から構成され、古い時代の付加堆積物ほど北西側に分布する。南西部の掛川から御前崎に至る丘陵には、新第三紀以降の前弧海盆～斜面や陸棚の堆積物(三笠層群、掛川

層群、相良層群など)が四万十帯の地層を不整合に覆って分布する。一方、糸魚川-静岡構造線と富士山に挟まれた富士川谷は、南部フォッサマグナに属し、新第三紀以降の海溝充填堆積物(富士川層群など)が分布する。ここには天子ヶ岳、思親山、篠井山などからなる山地と蒲原、星山などの丘陵があり、その間をぬって富士川が南東に流れ下り、扇状地を形成して駿河湾に注ぐ。

駿河湾西岸の大井川と安倍川の河口にも扇状地が発達し、大井川扇状地の西側には牧ノ原台地が広がる。安倍川扇状地の東側には有度丘陵(日本平)があり、その東側には三保の松原で有名な砂州が発達する。有度丘陵は、駿河湾内の石花海北堆及び同南堆と呼ばれる構造的な高まりに弧を描くように連続する。牧ノ原台地、有度丘陵及び湾奥の蒲原丘陵には、それぞれ古大井川、古安倍川、古富士川から供給された砂礫を主とする中・上部更新統が分布する。



## 20 万分の 1 地質図幅「小笠原諸島」

海野 進・中野 俊・石塚 治・駒澤 正夫

「小笠原諸島」地域は東京都小笠原村の全域を含み、太平洋上に点在する大小 30 余の島々からなる。このうち南鳥島（日本最東端）は太平洋プレート上の海底火山を起源とし、沖ノ鳥島（日本最南端）はフィリピン海プレート上の九州・パラオ海嶺、小笠原群島は小笠原海嶺、西之島及び火山列島は七島・硫黄島海嶺上の海洋島である。この地域は、海洋性島弧の形成過程を、その誕生から幼年期を経て現在進行中の青年期までを陸上で観察することができる世界唯一の地域でありよい見本であることから、陸域の多くが世界自然遺産として推薦されている。

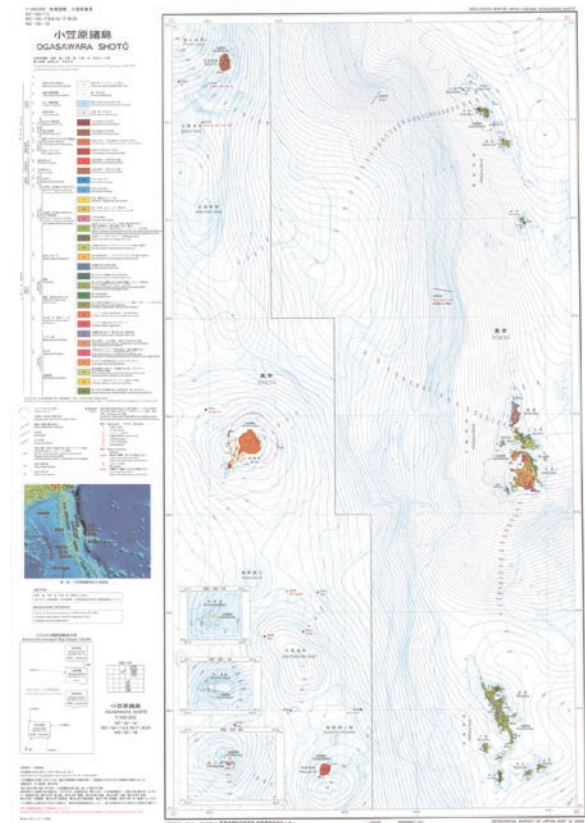
小笠原海嶺では 4,800–4,500 万年前にかけて主として無人岩及びその分化物の海底火山活動が広範囲でおこり、父島列島及び聳島列島の骨格が形成された。無人岩の活動の中期には島弧ソレアイト質安山岩～デイサイト溶岩が挟在し、4,500 万年前頃には父島北部から弟島でカルクアルカリ岩類と高 Ca 無人岩が同時に活動した。初期の噴火は主として穏やかな溶岩流出であったが、後期には降下軽石やベースサージを伴う爆発的な噴火を挟むようになった。父島は遅くとも漸新世までに陸化し、浸食された火山岩層を漸新世の礁性石灰岩が覆っている。母島列島は中期始新世（4,400 万年前頃）に浅海または陸上で噴火した未分化な島弧ソレアイトやカルクアルカリ岩系列の主に溶岩、ハイアロクラスタイト、降下スコリア凝灰岩などからなり、砂岩や石灰岩を伴う。浮遊性有孔虫化石群集の年代から、溶岩の間に挟在する石灰質砂岩と石灰岩は 4,590–3,850 万年前、下位の溶岩を不整合で覆う最上位の石灰岩は 3,850–3,380 万年前とされる。

西之島及び火山列島を構成する北硫黄島・硫黄島・南硫黄島は、深海から聳える海底火山の頂部が海面上に現れた火山島で、中期更新世以降の陸上噴出の火山噴出物が大部分を占める。このうち西之島と硫黄島は活火山であり、B ランク火山として位置づけられている。特に硫黄島は、直径 10 km の海底

カルデラを持つカルデラ火山の一部で、ここ 100 年で 20 回程度の水蒸気爆発が起こっただけでなく、10–30 cm/年の著しい隆起が続いている。また、火山列島近海には噴火浅根や福徳岡ノ場などの活動的な海底火山も多い。福徳岡ノ場では 20 世紀だけでも 3 度、噴火により新島が形成・消滅している。

沖ノ鳥島は東西 4.5 km、南北 1.7 km に広がる水深 6 m 以浅の礁原内部の露岩である。海面上に露出している高さ 3 m 以下の東小島及び北小島から構成され、海山の頂部に形成された環礁の一部に過ぎない。礁石灰岩及び含有孔虫石灰岩から構成される。

南鳥島は 1 辺 2 km 弱の二等辺三角形を呈した平坦な島である。島の中央部が浅い凹地となっており、それを取り巻く外周部は海拔 5–9 m である。海山の頂部にある卓礁が離水して形成され、主に未固結の砂礫層から構成される。島の土台を形成する隆起サンゴ礁やそれに覆われる火山体そのものは地表に露出していない。





## 20 万分の 1 地質図幅「名古屋」(第 3 版)

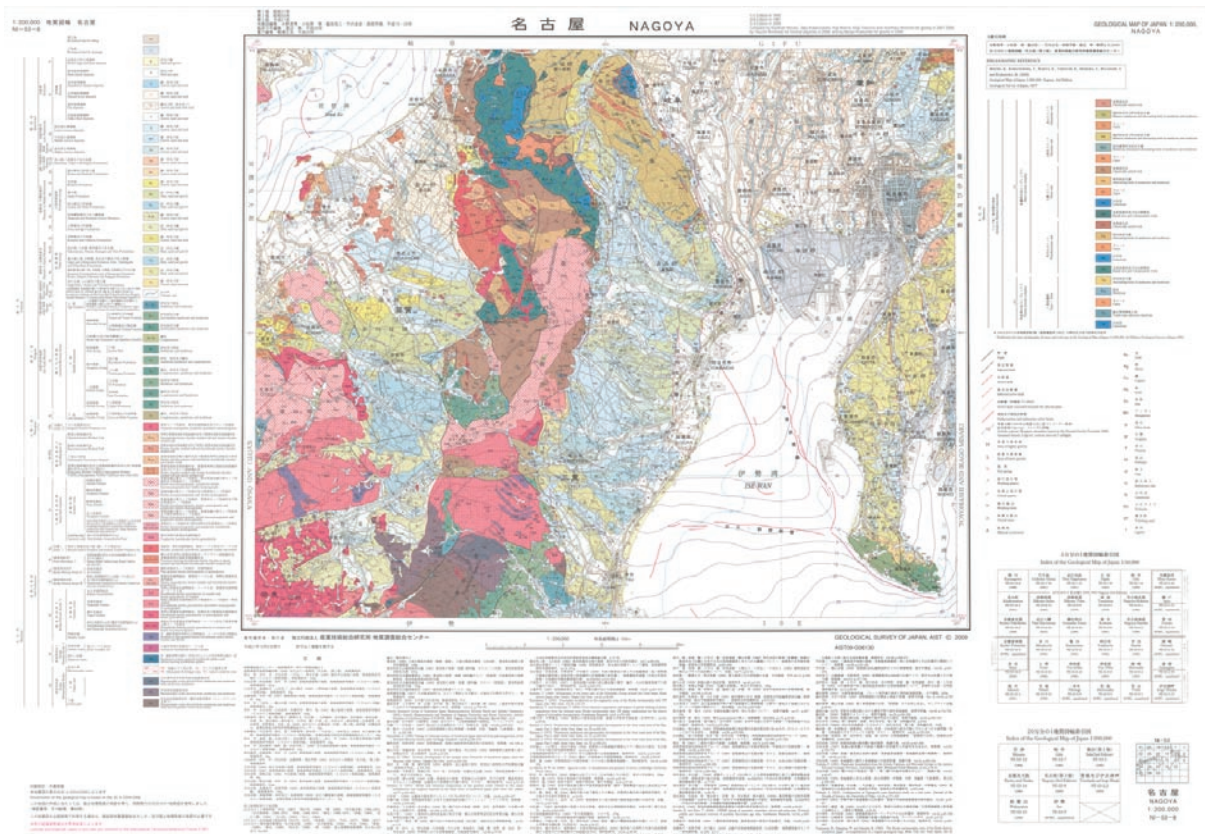
水野 清秀・小松原 琢・脇田 浩二・竹内 圭史・西岡 芳晴・渡辺 寧・駒澤 正夫

「名古屋」地域は、琵琶湖を含む近江盆地南東部から名古屋市が位置する濃尾平野及び伊勢湾北部をカバーし、地域内で出版された 5 万分の 1 地質図幅全 16 区画の最新情報に基づいて編集を行い第 3 版として出版した。本地域は鮮新世以降活動的な断層運動によって山地と丘陵地・低地のコントラストが明瞭であり、それは重力線図にも現れている。

本地域中央部で南北方向に伸びる鈴鹿山脈及びその東側の養老山地を中心に、美濃帯ジュラ紀付加コンプレックスが分布し、4 つのユニットに分けられている。ほぼ同時期の丹波帯付加コンプレックスは西部の山地に小規模に分布する。これらの堆積岩類が後期白亜紀に高温低圧型の変成作用を受けてできた領家変成岩類は、鈴鹿山脈南の布引山地に主として見られる。後期白亜紀の領家深成岩及び山陽帯花崗岩類は鈴鹿山脈や西部の信楽山地などに分布し、その中にいくつかの長石鉱床が見られる。また後期

白亜紀～晩新世の湖東流紋岩類や関連する貫入岩類が琵琶湖南方の山地などに散在する。このほか、鮎河層群、一志層群、師崎層群などの瀬戸内中新統と呼ばれる海成堆積岩類が鈴鹿山脈～布引山地及び知多半島に分布している。

琵琶湖の南方丘陵、伊勢湾西岸の丘陵地及び知多半島には、鮮新世～中期更新世の非海成層である古琵琶湖層群、東海層群や唐山層などが広く分布しており、両層群をつなぐ鍵層として、地質図では 3 枚の火山灰層が示されている。中・後期更新世の段丘堆積物はこれらの丘陵や周辺の台地に分布している。完新統は琵琶湖周辺の低地、濃尾平野及び伊勢湾西岸の低地などに広く見られ、第 3 版では微地形に基づいて細分した。「名古屋」地域では、1990 年代後半から活断層の詳細な調査が多数実施されており、それらの成果を用いて、琵琶湖や伊勢湾内を含めた活断層の分布が示されている。





## 20 万分の 1 地質図幅「伊 勢」

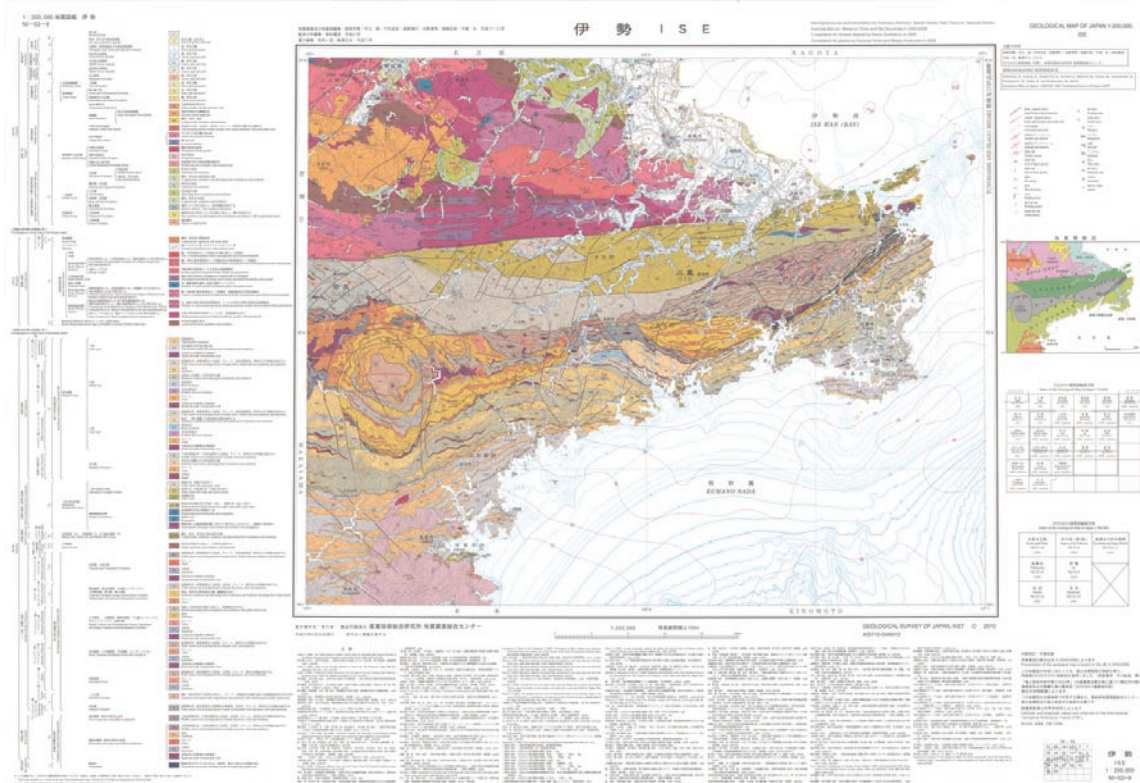
西岡 芳晴・中江 訓・竹内 圭史・坂野 靖行・水野 清秀・  
尾崎 正紀・中島 礼・実松 健造・名和 一成・駒澤 正夫

「伊勢」地域は紀伊半島東部に位置する。北中部をほぼ東西方向に通過する中央構造線により、本地域の先新第三系は南側の西南日本外帯と北側の西南日本内帯とに大きく 2 分される。外帯には、層序的下位より黒瀬川帯構成岩類（三畳系）、秩父帯付加複合体及び今浦層群（ジュラ系～下部白亜系）、松尾層群・南勢層群・脇出層群（下部白亜系）、三波川変成岩類（白亜紀）及び四万十帯付加複合体（下部白亜系）が分布する。内帯には、領家深成岩類及び変成岩類と和泉層群（上部白亜系）が分布する。

上記の先新第三系を基盤として、新第三系及び第四系が分布する。中新統は、前期中新世後半～中期中新世初頭の堆積岩類及び中期中新世の火成岩類が分布する。本地域ではそれぞれを、南部の南海区（尾鷲層群・熊野酸性火成岩類など）と、北部の瀬戸内区（一志層群・山粕層・曾爾層など）に分けて示した。また下部鮮新統として、東海層群及び古琵琶湖層群が分布する。さらに第四系として、先志摩層と

高位・中位・低位段丘堆積物、ならびに完新統が中新統を被覆する。

この地域に見られる地質学的トピックの一つとして、領家深成岩類の細粒苦鉄質岩を紹介する。これまでしばしば“変輝緑岩”と呼ばれていたものは、先白亜紀の苦鉄質火成活動を示すものと考えられていた。しかし、このうち変成作用による再結晶組織を示すものは少なく、近畿地方の初瀬岩体において同様のものが周囲の花崗岩類と同時性の苦鉄質岩脈であることが報告されている。本地域内でも、母岩の花崗岩捕獲結晶を含む細粒苦鉄質岩岩脈が見出されなど、母岩との同時性を示すものが見られた。このためこれらの岩脈は、ホストの花崗岩類の活動と前後する苦鉄質火成活動の産物と解釈し、両者を合わせて「領家深成岩」と呼称している。



## 20 万分の 1 地質図幅「西郷」

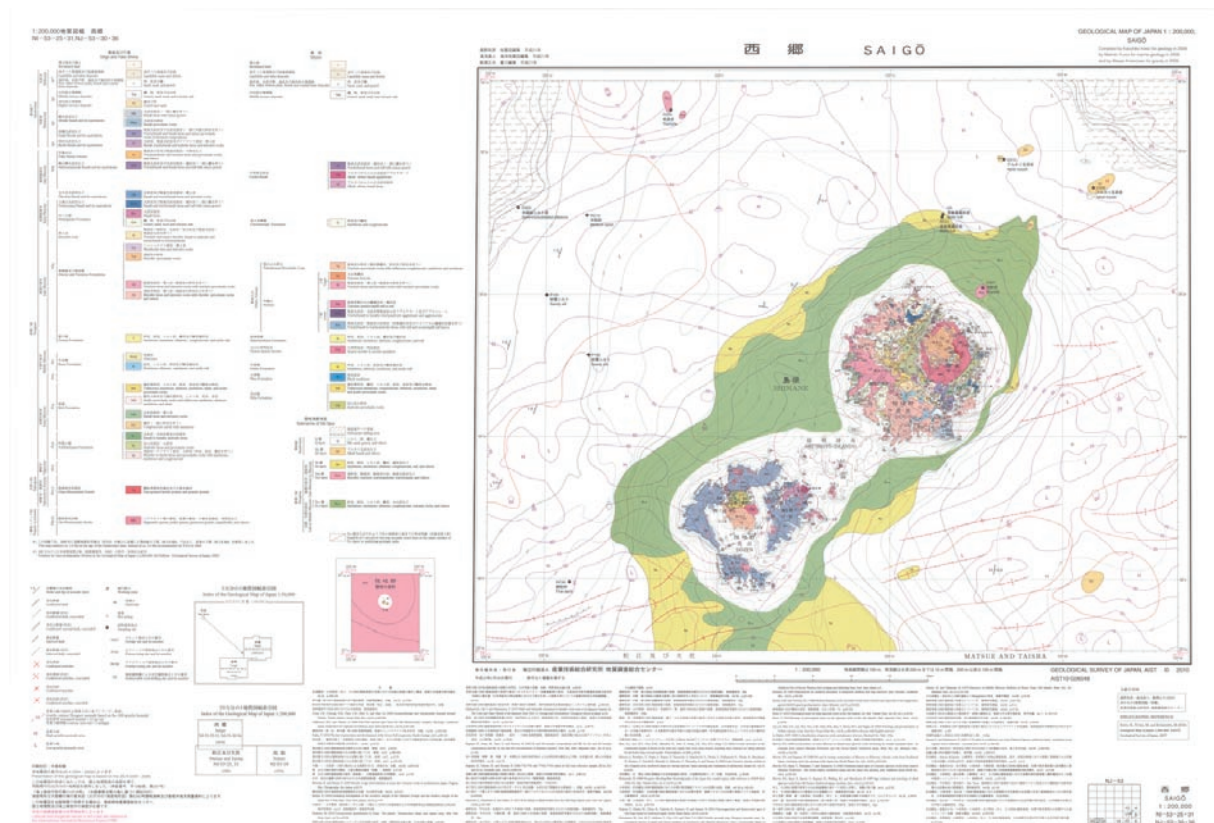
鹿野 和彦・湯浅 真人・駒澤 正夫

「西郷」地域は、山陰地方の日本海にあって、島根半島とその周辺の陸棚から連続して北方へと突き出た隠岐海脚主部を占める。陸域はわずかで、隠岐諸島と竹島のみである。隠岐海脚の西側には対馬海盆があり、東側には隠岐トラフがある。竹島は隠岐海脚から対馬海盆へと延伸する斜面上に位置する。

竹島は、基底の直径が 40km にも達する海山の頂部にあって、主に後期鮮新世の粗面岩と粗面安山岩の溶岩及び火砕堆積物からなる。また、隠岐諸島も主に後期中新世～鮮新世のアルカリ岩からなる。そのうち、島前は後期中新世のカルデラ火山であり、島後は複数の噴出源をもつ後期中新世～鮮新世の火山噴出物に広く覆われている。島前と島後には、わずかながら前期～中期中新世の非海成～海成堆積物と火山噴出物が露出しており、島後東部にあっては、その下位に隠岐変成岩類が広い範囲に露出している。

隠岐海脚は主に更新世～現世の堆積物に覆われている。隠岐諸島付近には後期中新世～鮮新世の堆積物 ( $N_3$ ) と前期～中期中新世の非海成～海成堆積物と火山噴出物 ( $N_{1,2}$ ) に対応すると思われる音響層があって、そこから島根半島にかけて広がっている。音響層  $N_{1,2}$  は、山陰地方の海岸線とほぼ同方向 (ENE-WSW 方向) に軸が延びた褶曲をなし、あるいは同方向の断層に断たれていて、これに音響層  $N_{1,2}$  がオンラップしている。

重力異常は、隠岐海脚の地下には花崗岩質岩が、対馬海盆の地下には玄武岩質岩が広がっていることを示唆する。島前や島後、竹島とその周辺の 2 つの海山はそれぞれ孤立した高異常域となっており、火山を形成したマグマを供給した高密度の物質が地下に潜在していることがうかがえる。





## 20 万分の 1 地質図幅「窪川」

原 英俊・植木 岳雪・大野 哲二・岡村 行信・駒澤 正夫・岸本 清行・上嶋 正人

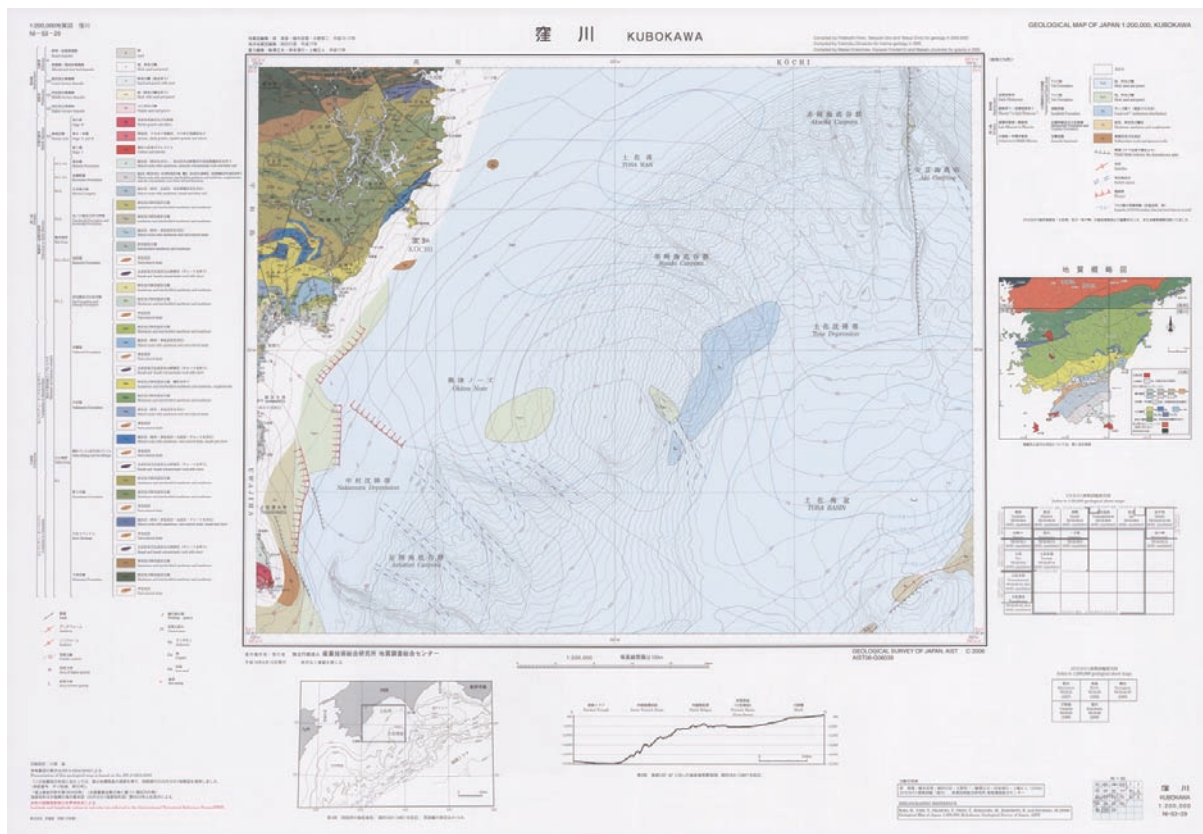
「窪川」地域には、四万十帯の白亜紀～古第三紀付加コンプレックスが広く分布する。白亜系は大正層群、古第三系は幡多層群と呼ばれ、混在岩からなるメランジュ相と砂岩泥岩互層からなる整然相からなる。足摺岬では、中期中新世の花崗岩類が貫入している。この花崗岩類の一部は、島弧では珍しい非造山帯に特徴的なアルカリに富む A タイプ花崗岩が識別されている。内陸部の四万十川流域では更新世の河成段丘堆積物が、四万十市周辺から足摺岬にかけた海岸では更新世の海成段丘堆積物が発達する。

本地域の大部分を占める土佐湾とその沖合の土佐海盆には、四万十帯付加コンプレックスを基盤とし、それを覆う新第三系～第四系が広く分布する。新第三系は下位から、中新統～鮮新統の足摺沖層及び土佐礫層、珊瑚礁と解釈される須崎沖層、第四系からなる土佐湾層群及び土佐沖層群に区分される。

本地域の四万十帯付加コンプレックスは、付加体地質学の概念の導入、また微化石層序による海洋プ

レート層序の復元が行われ、先駆的に付加形成過程の解明がなされた（平ほか、1980 など）。近年においても小柳津・君波（2004）などにより、砂岩組成とその化学組成、さらに放射虫化石年代が検討され、地質体区分及びその特徴が詳細に明らかにされている。また特筆すべき研究成果として、興津メランジュと野々川層の境界断層から、陸上に露出する付加コンプレックスから初めてシュードタキライトが発見されたことが挙げられる（Ikesawa *et al.*, 2003）。このシュードタキライトは、海溝型震源断層の証拠として、プレート沈み込み帯における巨大地震発生過程と関連づけられている。これら最近の新知見を踏まえ、20 万分の 1 地質図幅として取りまとめを行った。

Ikesawa *et al.* (2003) *Geology*, vol.31,p.637-640；小柳津・君波（2004）*地質雑*,vol.110,p.403-416；平ほか（1980）*四万十帯の地質と古生物学—甲藤次郎還暦記念論文集*,p.319-389.





## 20 万分の 1 地質図幅「山口及び見島」

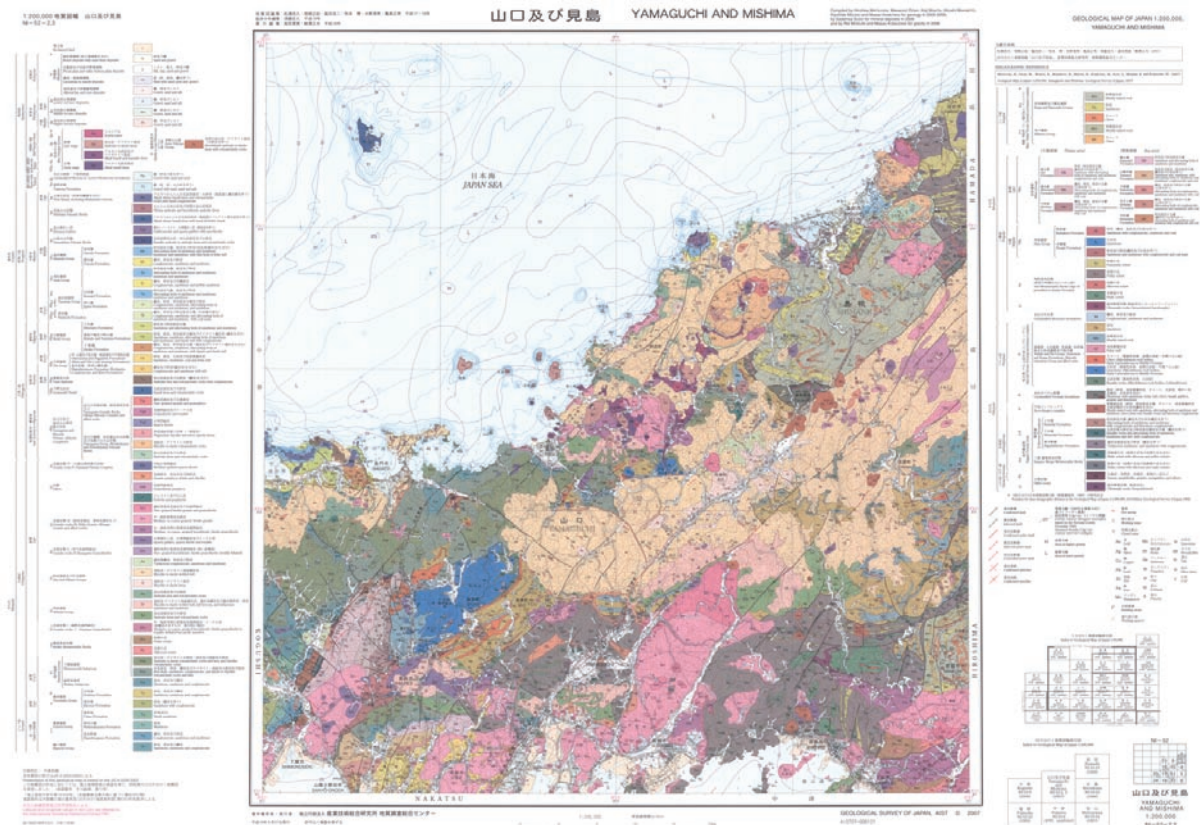
松浦 浩久・尾崎 正紀・脇田 浩二・牧本 博・水野 清秀・  
 亀高 正男・須藤 定久・森尻 理恵・駒澤 正夫

「山口及び見島」地域は、石炭紀から第四紀に至る正常堆積岩、付加コンプレックス、変成岩類、花崗岩類及び火山岩類を含み、多様で複雑な地質からなる。中央部には後期白亜紀火山岩類（阿武層群など；肌色系で表示）が広く分布し、後期白亜紀花崗岩類（防府花崗岩など；桃色系）とともに本地域の地質を特徴付けている。この火山岩類の北側と南側にはこれに覆われて、三畳紀周防変成岩類（暗灰色）、ペルム紀とジュラ紀の付加コンプレックスの砂岩・泥岩・チャートが分布する。ペルム紀付加コンプレックスには秋吉石灰岩など大規模な石灰岩体（青色）を伴う。秋吉石灰岩西方には三畳系美祢層群とジュラ系豊浦層群・豊西層群が分布し、北側には下部白亜系関門層群（灰緑色）が分布する。新生代の地層・岩体は小規模である。益田市付近と旧田万川町付近には、古第三紀の火山深成複合岩体が3つある。宇部市～山陽小野田市には古第三紀宇部層群（黄色）

が、長門市付近及び見島・旧須佐町周辺には新第三紀の堆積岩・玄武岩・斑れい岩が点在している。また小規模な第四紀火山が萩市東方（阿武火山群）と津和野町～周南市徳山（青野山火山群）に分布する。

また弥栄断層、木戸山西方断層、大原湖断層などの北東-南西方向の谷に沿う活断層と、南西部に北西-南東方向の菊川断層が分布する。

複雑な地質を反映して鉱物資源も多彩である。後期白亜紀火成岩類に伴う鉱床には阿武層群が変質した蛭石鉱床（宇久鉱山など）、後期白亜紀花崗岩と周防変成岩類との接触部の鉛・亜鉛鉱床（津茂鉱山など）、ジュラ紀付加コンプレックスとの接触部のタングステン鉱床（玖珂鉱山）、鉱脈型の銀・銅鉱床（笹ヶ谷鉱山）がある。堆積岩中の鉱床には、ペルム紀付加コンプレックスの石灰岩体（秋芳鉱山など）、中生代三畳紀美祢層群の無煙炭（大嶺炭田）、古第三紀宇部層群の亜瀝青炭（宇部炭田）などが採掘された。



## 20 万分の 1 地質図幅「小 串」

尾崎 正紀・松浦 浩久・脇田 浩二・大野 哲二・森尻 理恵・駒澤 正夫・岸本 清行

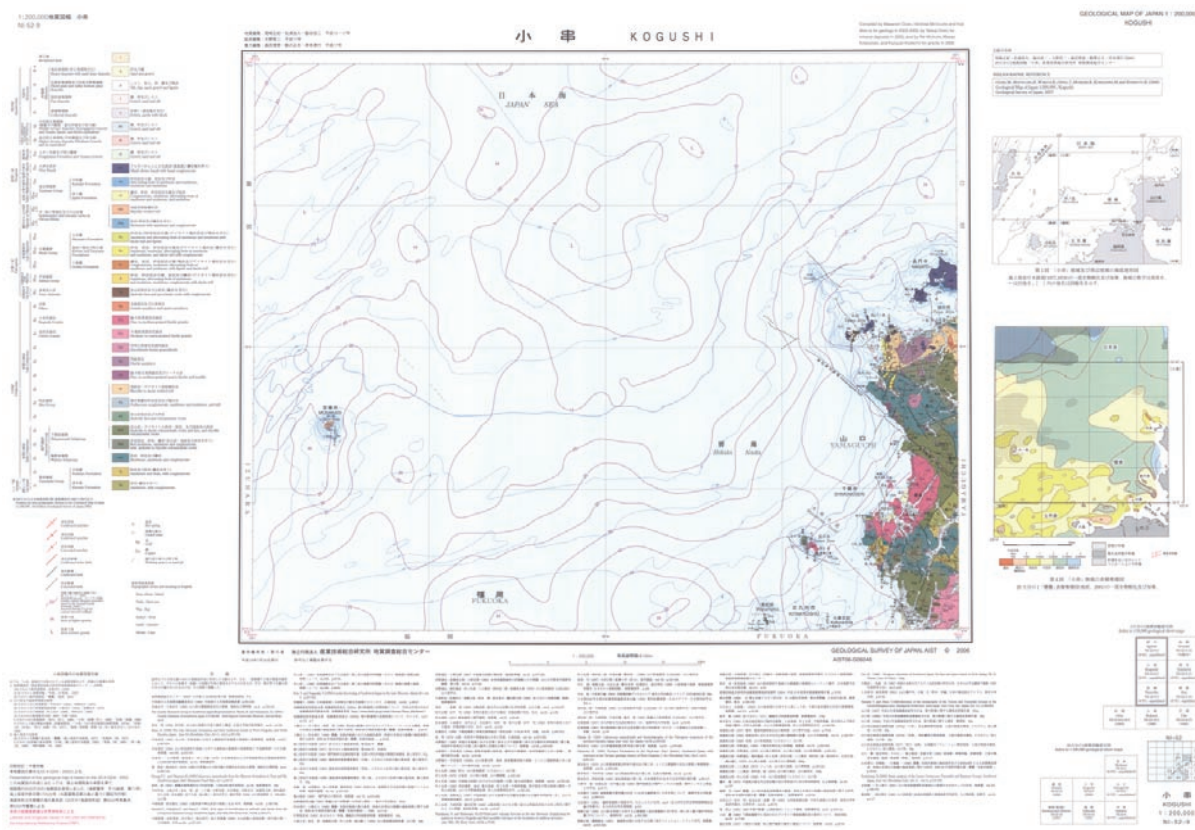
本州西端から九州北方海域に位置する「小串」地域には、東端部に集中する陸域（山口県西端部）以外は日本海が広がる。本海域の東側は響灘、西側は玄界灘とも呼ばれ、玄界灘には島全体が御神体で女人禁制が今でも守られている沖ノ島がある。

本地域東端部の陸域の地質は、後期ジュラ紀～前期白亜紀堆積岩（豊西層群・関門層群脇野亜層群）、白亜紀火山岩類（関門層群下関亜層群・阿武層群）、後期白亜紀の深成岩類及び岩脈、始新世末-漸新世初頭の火山岩類（津黄安山岩）、漸新世～中新世の堆積岩類（芦屋層群・日置層群・油谷湾層群）、後期中新世の火山岩類（大津玄武岩・向津具礫層）、鮮新世（土井ヶ浜層・尾山礫層）～完新世の堆積物に区分される。一方、沖ノ島には、漸新世あるいは中新世と推定される砂岩泥岩互層と流紋岩溶結凝灰岩が分布する。本地域は始新世末から漸新世にかけて、

陸弧から背弧へとテクトニックセッティングを大きく変化させた地域で、上記の津黄安山岩以降のものが背弧で形成された地層・岩体である。

本地域には大きな被害をもたらした歴史地震は知られていないが、東端部において発達する北西-南東方向の菊川断層（海域部は神田岬断層）が活断層としてよく知られている。菊川断層は長さ 44km 以上に及ぶ大断層で、少なくとも鮮新世初期には活動していた。

重力異常及び上方接続残差重力は、北東-南西方向の高重力異常帯と低重力異常帯が交互に認められ、この方向は本地域の背弧構造の伸びの方向と概ね一致する。東端部では菊川断層を境にこれら重力異常帯が分断されており、この付近の重力異常は花崗岩体の存在と共に菊川断層の変位の影響を強く受けている。





## 20 万分の 1 地質図幅「中 津」

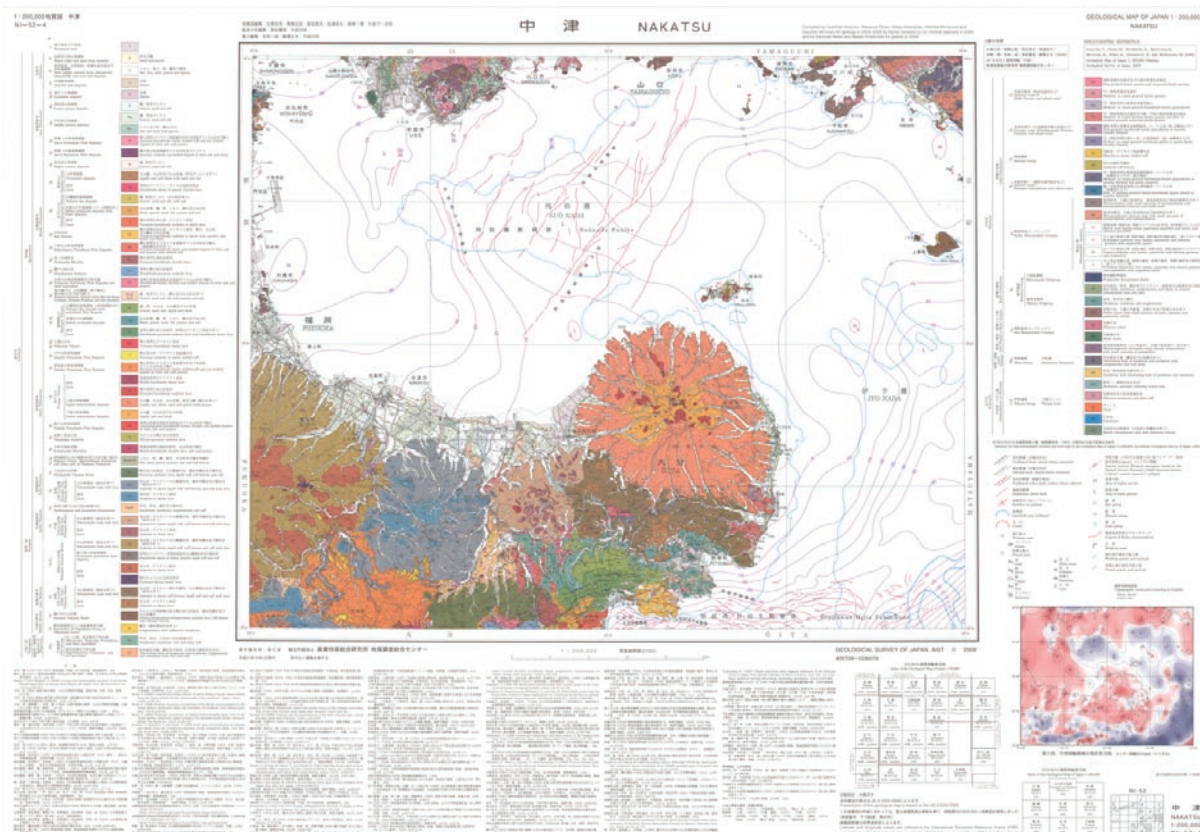
石塚 吉浩・尾崎 正紀・星住 英夫・松浦 浩久・宮崎 一博・名和 一成・実松 健造・駒澤 正夫

「中津」地域は西南日本内帯に位置し、周防灘を挟み九州北東部と本州西端部からなる。九州北東部で主に新第三紀～第四紀の火山岩類、本州西端部で主に三畳紀以降の堆積岩類及び変成・深成岩類から構成される。また別府湾周辺では東西方向、周防灘では北東-南西方向の多数の活断層が認められ、それぞれ別府湾-日出生断層帯、周防灘断層群と呼ばれる。本地域の重力異常は、別府湾とその西方延長の陸域に至る負異常、その北西部の正異常域が特徴的で、それぞれ地質構造に対応している。

九州北東部は別府-島原地溝の北東部にあたり、安山岩質の溶岩及び火山砕屑岩類が広く分布する。本地域では、新たに測定した K-Ar 年代値に加え火口近傍相/遠方相といった岩相変化を追跡し、700 万年間継続した火山活動の時空間分布を明確にした。下位から約 7 Ma~2.7 Ma の宇佐火山岩類及び英彦山火山岩類、2.4~1.9 Ma の人美岳火山岩類、前期更新世の両子火山、中期更新世の鹿鳴越火山、日出

火山及び姫島火山などである。そしてこれらと指交関係にある津房川層、碩南層群及び照川層などの堆積岩類も局所的に存在する。これらの基盤岩は、小規模に分布する領家変成コンプレックス、白亜紀深成岩類であり、企救半島は秋吉帯のペルム紀付加コンプレックスからなる。

一方本州西端部は、周防及び領家変成コンプレックス、三畳紀～古第三紀堆積岩類、白亜紀深成岩類、中期中新世火山岩類などの多様な岩相から構成されている。三畳系美祢層群は主に砂岩泥岩の互層からなり、多様な化石を産する。領家変成コンプレックスは低変成度から高変成度へ、黒雲母帯、カリ長石堇青石帯、カリ長石珪線石帯及びざくろ石堇青石帯の 4 帯に分帯している。白亜紀深成岩類は、面構造の違いから 3 つのグループに区分できる。古第三系宇部層群は主に砂岩泥岩互層からなり、石炭層を挟む。中期中新世瀬戸内火山岩類は周防灘にある祝島と小祝島に分布している。





## 20 万分の 1 地質図幅「八代及び野母崎の一部」

斎藤 眞・宝田 晋治・利光 誠一・水野 清秀・宮崎 一博・  
星住 英夫・濱崎 聡志・阪口 圭一・大野 哲二・村田 泰章

「八代及び野母崎の一部」地域内には、後期カンブリア紀の氷川トータル岩から第四紀の火山岩類までの多岐にわたる地質体が極めて複雑に分布しているため、これまで 20 万分の 1 地質図幅の編纂が遅れていた。2005 年に発刊された本地域北東端の 5 万分の 1 地質図幅「砥用」の成果によって、本地域で最も複雑な北東部の地質区分が明確になり、いわゆる“黒瀬川帯”の構成岩類がジュラ紀付加体を構造的に覆うことが明らかになった。それらの知見を元に本図幅の編纂を行った。また、本地域中部でジュラ紀付加体を覆う地質体を区分して地質図に表現し、同様に南部から南東部で白亜紀付加体、古第三紀付加体を覆う堆積物を認定した。本地域は、九州東部に沈み込んでいる九州-パラオ海嶺の西側にあり、琉球弧北縁に位置する。日本列島の縮図と言えるほど、多種多様な地質体が分布する。

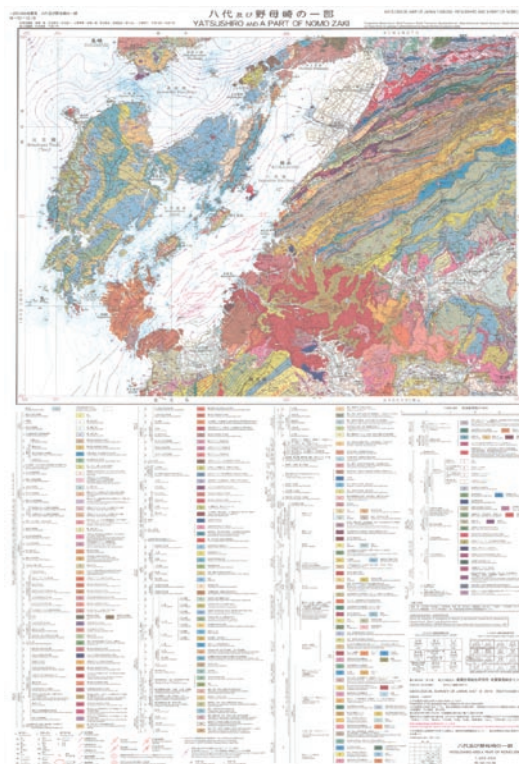
白杵-八代構造線ないし日奈久断層の北西側に分布する基盤岩類は氷川トータル岩（後期カンブリア紀）、竜峰山層群（ペルム紀正常堆積物）、間の谷変成岩類（周防変成岩類相当層）、肥後深成岩類（前期白亜紀）、肥後変成岩類（前期白亜紀）、大ヶ瀬斑れい岩（オルドビス紀）、長崎変成岩類（後期白亜紀）、白亜紀～古第三紀始新世の正常堆積物（前期～後期白亜紀の御所浦層群、御船層群、後期白亜紀～暁新世の姫浦層群、弥勒層群などの始新統）が広く分布する。間の谷変成岩類が白杵-八代構造線の近傍まで南下し、御船層群に不整合で覆われることが、地史を解明する上で重要である。

白杵-八代構造線と日奈久断層の南東側に分布する基盤岩類は、ジュラ紀～前期白亜紀付加体（秩父帯）、白亜紀～古第三紀の付加体（四万十帯）、ジュラ紀付加体を構造的に覆う、ペルム紀付加体、蛇紋岩メランジ、ジュラ紀の低温高圧型変成岩、シルル紀～前期白亜紀正常堆積物からなる地質体（いわゆる“黒瀬川帯”）、付加体表層を覆う正常堆積物（主に

後期ジュラ紀と白亜紀）からなる。上述の 2 つの基盤岩類の分布の大枠が形成された後、紫尾山や天草などで中期中新世の深成岩類、火山岩類が貫入した。

後期中新世以降から火成活動が活発になり、主に以下の火成活動とそれらを含む堆積盆の形成があった。肥薩火山岩類（中南部、後期中新世～前期更新世）、長島火山岩類（鮮新世）、阿久根火砕流堆積物（後期鮮新世）、口之津層群（後期鮮新世）、中期更新世以降の大規模火砕流堆積物（小林、加久藤、阿蘇 1～4 及び入戸などの火砕流堆積物）、そして雲仙火山及び霧島火山の噴出物である。本図幅では、重力の情報も加味し新たに阿久根火砕流堆積物の噴出源として阿久根カルデラを推定した。

本地域内には日奈久断層帯、出水断層帯及び人吉盆地断層帯の活断層が分布する。いずれも北東～東北東方向に伸び、横ずれ成分を持つ正断層である。これら基盤岩類を変位させる構造運動を十分に加味して、本図幅は作成されている。



## 20 万分の 1 地質図幅「屋久島」

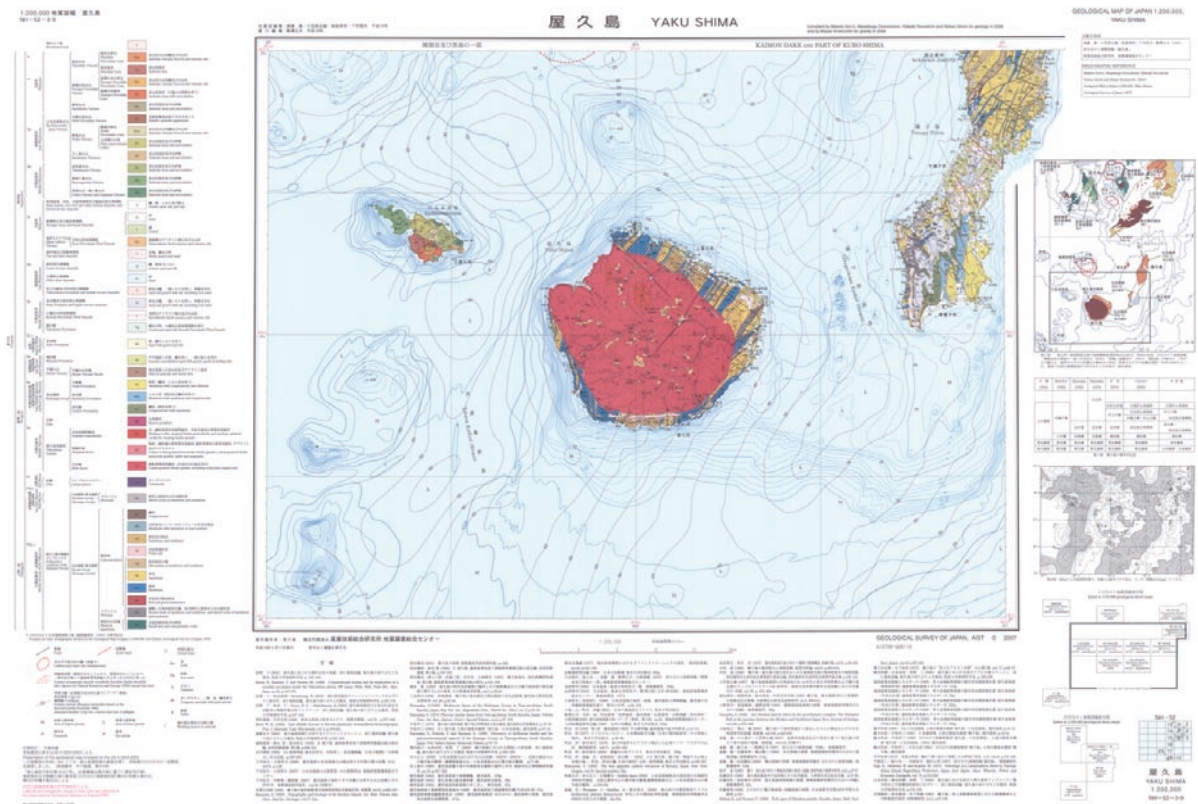
齋藤 眞・小笠原 正継・長森 英明・下司 信夫・駒澤 正夫

「屋久島」地域には、屋久島、種子島の中南部、口永良部島、及び南西部の岩礁である平瀬が含まれ、それぞれ地質学的に異なる。

屋久島中央部は 1993 年に日本初の世界遺産地域として登録され、一般に“花崗岩の島”として知られている。しかし中新世の屋久島花崗岩が主要部を占められるものの、北西部を除く屋久島の周囲の多くには接触変成作用を被った始新世の付加体(日向層群)が分布する。これまで屋久島の付加体の帰属は不明だったが、放散虫化石を得て古第三紀付加体であることを明らかにし、九州本土の日向層群に対比されることを示した。屋久島花崗岩は中期中新世に西南日本外帯で一斉に活動した珪長質火成岩類に属し、その西端に当たる。海岸沿いには、海成段丘が発達し、東部から北部には顕著に中期更新世の段丘堆積物が分布する。また屋久島の南部の一部を除いたほぼ全域で、7300 年前の鬼界カルデラの大噴火による火砕流堆積物が分布する。

種子島では、基盤をなす付加体は屋久島と同じ始新世の付加体であるが、一部九州本土の日南層群に相当する後期漸新世の付加体も存在する。しかし屋久島花崗岩を形成した中期中新世の火山フロントより海溝側であったために花崗岩が形成されず、中新世以降の茎永層群などの琉球弧の前弧海盆堆積物(島尻層群、宮崎層群相当層)が広く分布する。北側の「開聞岳」地域のカンプトナイト岩脈は本地域の種子島北縁部まで延びる。なお、種子島には、北西-南東方向の正断層センスの活断層があり、地形に現れている。

口永良部島は活火山で、鹿児島湾から、鬼界カルデラ、口永良部島と南西方向につながる現在の火山フロント上にあり、活動中である。平瀬は、現在の火山フロントの位置にあるものの、後期鮮新世の火山岩類からなり、活火山ではない。





## 20 万分の 1 地質図幅「中之島及び宝島」

中野 俊・下司 信夫・小林 哲夫・斎藤 眞・駒澤 正夫・大熊 茂雄

「中之島及び宝島」地域は、鹿児島県の大隅諸島と奄美諸島の間に位置するトカラ列島全域を含む。トカラ列島へのアプローチの困難さからこれまでの研究例は少ない。また、宝島南東約 70 km 地点に地勢図に示されない高さ 8 m、長さ 20 m 余りのサンドン岩があるが、その地質は全く未知であった。

10 個余りの島々からなるトカラ列島は、東をフィリピン海プレートが沈み込む琉球海溝に、西を沖縄トラフに挟まれた、水深 1,000 m 以浅の琉球弧上にある。これらのうち臥蛇島・小臥蛇島・平島を除く島々がほぼ北東-南西方向の直線上に点在し、北東は口永良部島火山へ、そして南西は硫黄島島へ続く第四紀の火山フロントを形成している。臥蛇島・小臥蛇島・平島の 3 島はその西の背弧側（沖縄トラフ側）に位置する。

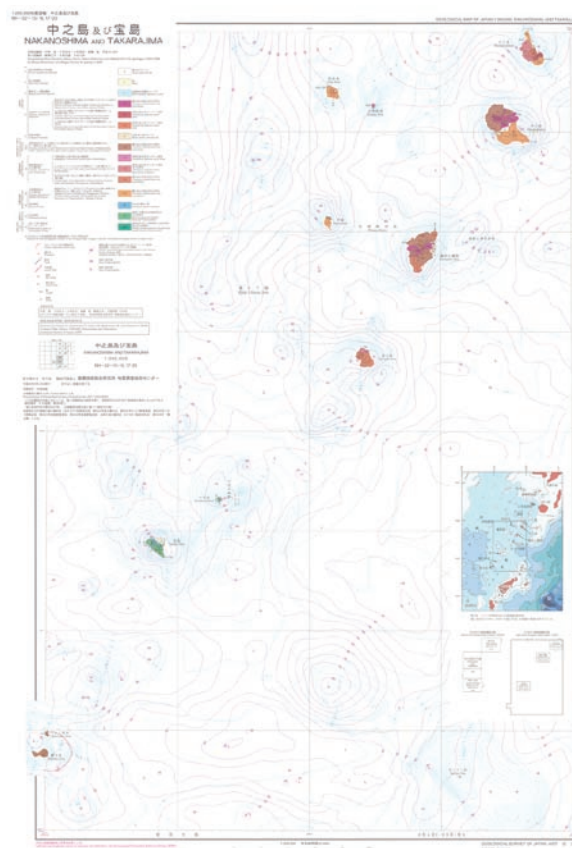
トカラ列島を構成する島々は水深 500-800 m の平坦面上に突出した高まりであり、その大部分は水面下にある。ほかにもカッパ曾根、濁り曾根などの高まりが火山フロント上に、サンゴ曾根や権曾根などの高まりが火山フロントの背弧側に分布している（頂部はいずれも水深 200m 以浅）。これらの多くが火山体である可能性もあるが、宝島・小宝島は第四紀以前、そして口之島北東のトカラ平瀬（範囲外）が鮮新世であるように、第四紀火山以外の高まりも存在すると考えられる。なお、横当島周辺には直径約 7×10 km の海底カルデラが推定されている。

トカラ列島に属する多くの火山島は、急峻な海食崖に囲まれることが多い。第四紀火山島のうち、臥蛇島、小臥蛇島、上ノ根島などは単一の成層火山体あるいは溶岩ドームが主体と考えられるが、それ以外は複数の成層火山や溶岩ドームが接合した複合火山となっている。いずれも安山岩ないしデイサイト質である。複合火山の成長途上で大規模崩壊を繰り返すことが多く、顕著な崩落崖（一部はカルデラ）が形成されている場合がある。口之島、中之島及び悪石島では北西-南東方向に新旧の火山体が配列す

るのに対し、諏訪之瀬島は北東-南西方向に配列する。後カルデラ火山である横当島では 2 つの成層火山体が東西に接合する。火山フロント上の火山のうち、諏訪之瀬島は頻りに爆発的噴火を繰り返す A ランク活火山で、定期的に火山観測が実施されている。中之島及び口之島はそれぞれ B 及び C ランクの活火山である。

先第四紀である宝島・小宝島及び小宝小島は変質した火山岩からなる。周囲を隆起サンゴ礁に囲まれ、海岸付近に標高 10 m 以下の平坦面が広がり、第四紀の火山島とは明らかに異なる地形を示している。

サンドン岩は奄美大島北端から北北東に延びる奄美海脚上に位置し、トカラ列島南部との間には水深 800-1,000 m の奄美トラフが延びている。四万十帯の堆積岩コンプレックスに属する、弱変成した玄武岩溶岩・火砕岩からなる。





## 20 万分の 1 地質図幅「徳之島」

齋藤 眞・尾崎 正紀・中野 俊・小林 哲夫・駒澤 正夫

「徳之島」地域には、東部の徳之島とその北東部に付随するトンバラ岩、南部の沖永良部島、北西部の硫黄島が分布する。

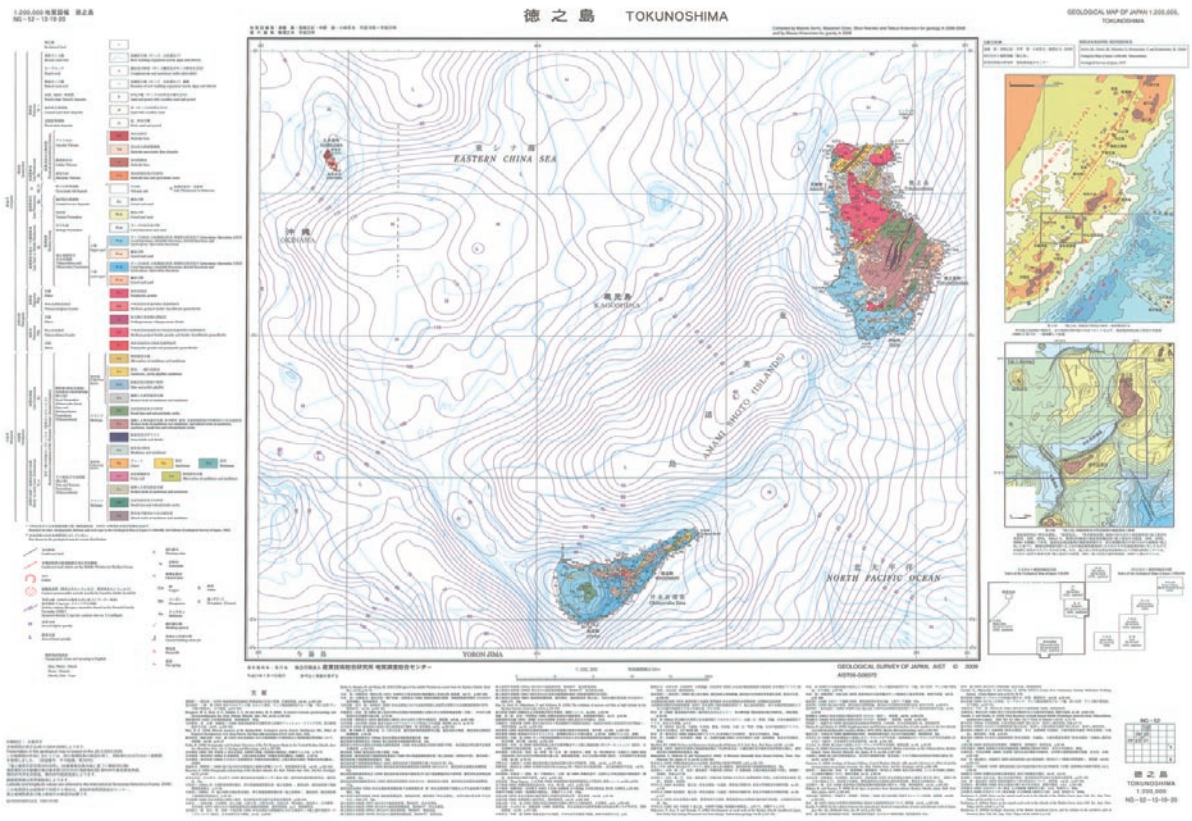
徳之島は四万十帯の白亜紀付加体と古第三紀暁新世の花崗岩類を基盤とし、それらからなる山地を取り囲むように、更新世の琉球層群が覆って台地を形成している。南東部の一部を除いて殆どの地域の付加体の岩石は花崗岩類による接触変成作用を受けている。付加体の岩石から化石は全く産出していないが、本図幅では砂岩優勢の北部を、北東側の奄美大島の中南部の白亜紀付加体に、玄武岩と泥質岩優勢の南部を奄美大島中東部の白亜紀付加体に対比した。南部の白亜紀付加体には蛇紋岩、かんらん岩からなる超苦鉄質岩が付随する。同様の超苦鉄質岩類は、徳之島と四国西部と薩摩半島にしかない。北半部には暁新世の花崗岩が広く分布し、その一部は北東部の沖合のトンバラ岩にも分布する。西部から南部に

かけては石灰岩と礫や砂からなる琉球層群が厚く分布し、石灰岩は切り立った海食崖を形成する。

沖永良部島は、徳之島南部と同じ白亜紀の玄武岩優勢の付加体と、漸新世の花崗岩類が基盤をなす。それらを第四紀の琉球層群(主に石灰岩相)が覆い、島の周囲に海食崖をつくる。島の中央部には、漸新世の花崗岩類が貫入し、付加体に接食変成作用を及ぼしている。花崗岩類の年代は徳之島より若いが、その他は全体に徳之島南部と大変よく似ている。

硫黄島は、トカラ列島から続く火山フロント上の島としては南西端に当たる。輝石安山岩の溶岩や火砕岩からなり、現在も活動している。

このように、本地域の主要 3 島のうち、火山フロントより海溝側にある徳之島と沖永良部島は地質が類似し、花崗岩の貫入によって接触変成を受けて浸食されにくくなったために、隆起した際に島として残ったと考えられる。



## 20 万分の 1 地質図幅「与論島及び那覇」

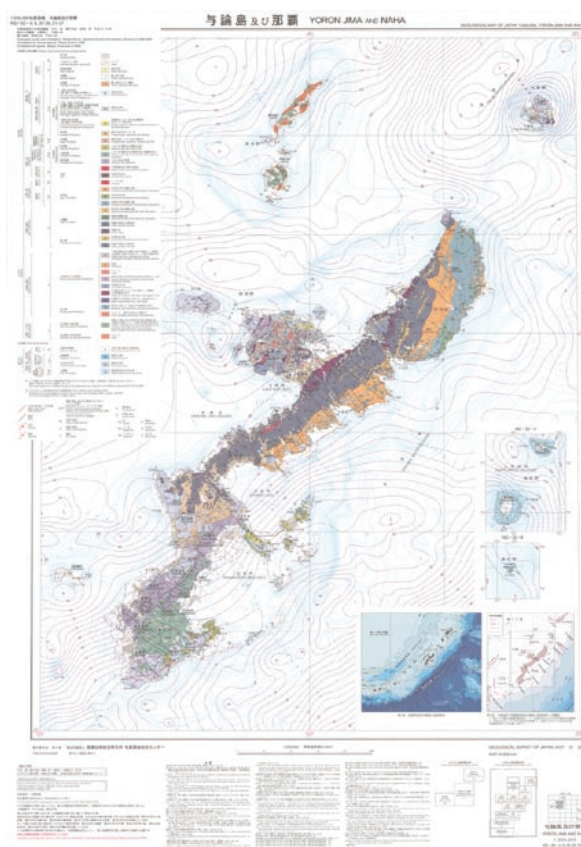
中江 訓・兼子 尚知・宮崎 一博・大野 哲二・駒澤 正夫

「与論島及び那覇」地域は、奄美諸島の与論島、沖縄諸島の沖縄島・周辺離島、大東諸島を含む。与論島・沖縄島及び周辺離島は、ユーラシアプレート東縁をなす琉球弧を構成し、その太平洋側は琉球海溝で画されるのに対し、東シナ海側には沖縄舟状海盆（背弧海盆）が位置する。これらの島嶼は、琉球弧に一致した北東-南西性の配列をなしている。また沖縄島は、石川地峡によって北部と中・南部に二分され、それぞれの地形的特徴が異なる。北部の大半を占める山地の標高は500m以下で起伏が少なく、南西に向かって山頂高度が減少する。これに対し中・南部は、主に島尻層群が分布する小起伏で幅広の谷をもつ低平な島尻丘陵と、琉球層群の石灰岩で形成される平坦な台地で特徴づけられる。

与論島・沖縄島・周辺離島には主に、先新第三系基盤岩と上部中新統～更新統が分布する。与論島・伊平屋島・伊是名島・沖縄島北部に分布する基盤岩は、ジュラ紀～始新世の沈み込みで形成された付加複合体（碎屑岩を主体に玄武岩・石灰岩・チャートを伴う）である。時代の古い方から、前岳層・伊是名層・田名層・諸見層（中期ジュラ紀）、城山層、立長層・与那嶺層（前期白亜紀）、湧川層、嘉陽層（後期白亜紀）に区分され、南東（琉球海溝）側に向けてより新しい地質体が配列するという、付加体地質に特有の層序と構造を示している。上部中新統～更新統は、主に沖縄島中・南部に見られる。島尻層群（上部中新統～下部更新統）は、下位より豊見城層、与那原層、新里層で構成され、帯青～帯緑灰色シルト岩を主体とし砂岩・凝灰岩を挟有する。NEE-SWWの一般走向でSSEに低角傾斜し、走向に直交する正断層群によって著しく分断されている。本層群の堆積環境は、最上部ではやや浅海化するものの半深海であったと推定される。琉球層群（最上部鮮新統～更新統）は、サンゴ礁複合体に特徴的な生砕物からなる多孔質な石灰岩層と、それらと同時異層

の関係にある碎屑岩の集合体であると位置づけられる。従って琉球層群を、国頭層（赤褐色の礫岩を主体とし砂岩・シルト岩を挟む未固結な非石灰質碎屑物）、下部の非石灰岩相（シルト岩・砂岩など）、下部～中部の石灰岩相、上部の石灰岩相に区分した。

一方、フィリピン海プレート上の海洋島である大東諸島は、プレートが沈降する過程で海洋島（海山）の頂部に発達したサンゴ礁が、その後の隆起によって形成されたものである。従って、北大東島及び南大東島の地形は、隆起環礁が基礎となっており、環状の丘陵地と島中央の低地が特徴的である。大東諸島に分布する鮮新世～更新世の石灰岩は、大東層（サンゴ礁の浅海域で堆積した後にドロマイト化作用を被った苦灰岩）と、これを不整合に覆う海軍棒層（ドロマイト化していない礁性石灰岩）に区分されるほか、これらとは異なる未区分の石灰岩も認められる。





## 20 万分の 1 地質図幅「魚釣島」

竹内 圭史・井上 卓彦・池原 研・駒澤 正夫・大熊 茂雄・中塚 正

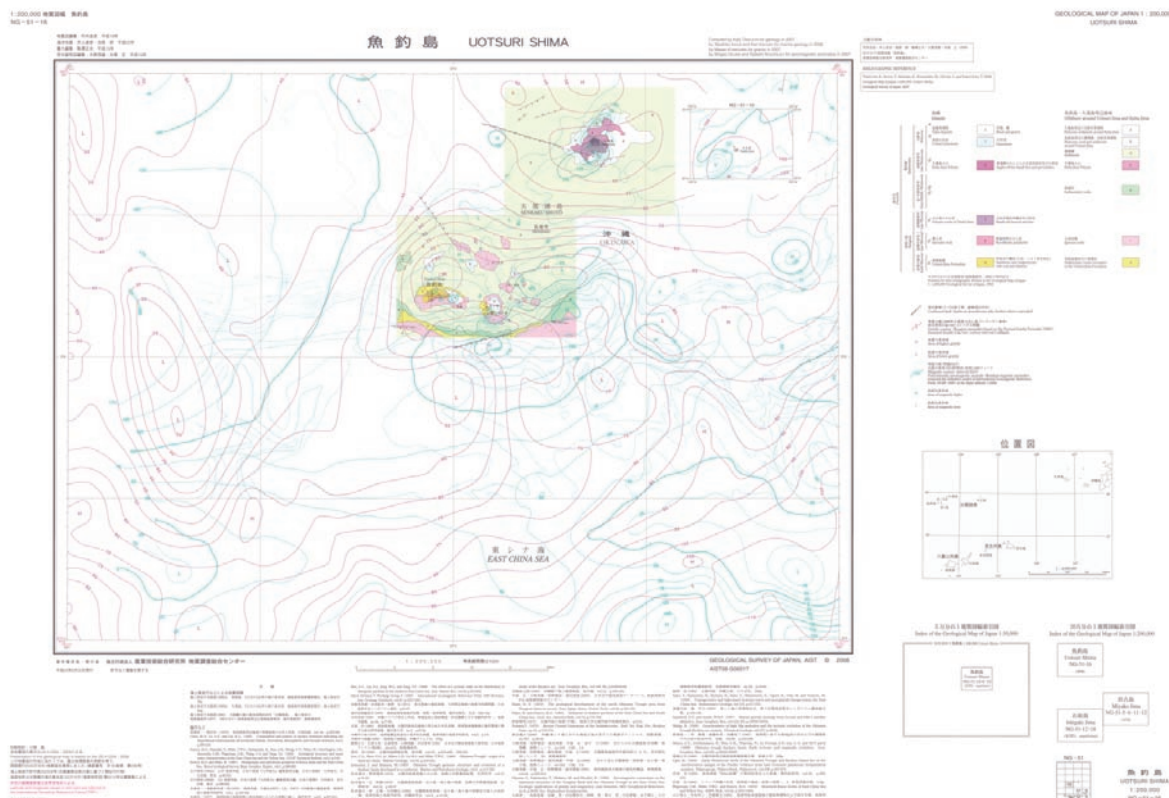
「魚釣島」地域は、琉球列島の北西側の東シナ海に位置し、尖閣諸島の魚釣島・久場島・大正島などの島嶼と周辺海域を含んでいる。

島嶼及び周辺の地質は海上保安庁水路部による 2 件の 5 万分の 1 地質図に基づき編さんした。魚釣島などには、主として魚釣島層とこれに貫入するひん岩が分布する。魚釣島層は砂岩・礫岩及び石炭層・シルト岩からなり、西表島の下部中新統八重山層群西表層に対比される。他に完新世の隆起珊瑚礁である魚釣石灰岩が小規模に分布する。久場島は後期更新世に活動を始めた活火山島で、玄武岩の成層火山からなる。大正島は鮮新世末ないし更新世初頭に活動した玄武岩の溶岩・火砕岩からなる。

本地域周辺の海洋地形・海洋地質は琉球列島とは異なる。本地域は中国大陸から続く東シナ海大陸棚の外縁部に位置し、南東側には琉球列島との間に沖縄トラフが存在する。東シナ海大陸棚は、朝鮮半島

から台湾海峡にわたる広大な浅い陸棚である。五島列島から尖閣諸島を結ぶ線が水深 140~160m の陸棚縁辺部にあたる。東シナ海大陸棚には厚い第四系と新第三系が分布する。それらの地質構造区分は、琉球海溝と平行な北東-南西方向に続く福建-嶺南陸塊・台湾-宍道褶曲帯の 2 つの隆起帯とその間の台湾堆積盆地に区分される。台湾-宍道褶曲帯は、北東方の五島隆起帯と南西方の尖閣隆起帯の 2 つに細分される。台湾堆積盆地は、北東から順に五島堆積盆地、東海堆積盆地及び尖閣堆積盆地に細分される。

また本地域の地質図では、通例の重力異常に加えて空中磁気異常を図示した。両者は魚釣島周辺に高密度・高磁力の岩体が伏在することを示す。





## 20 万分の 1 地質図幅「石垣島」

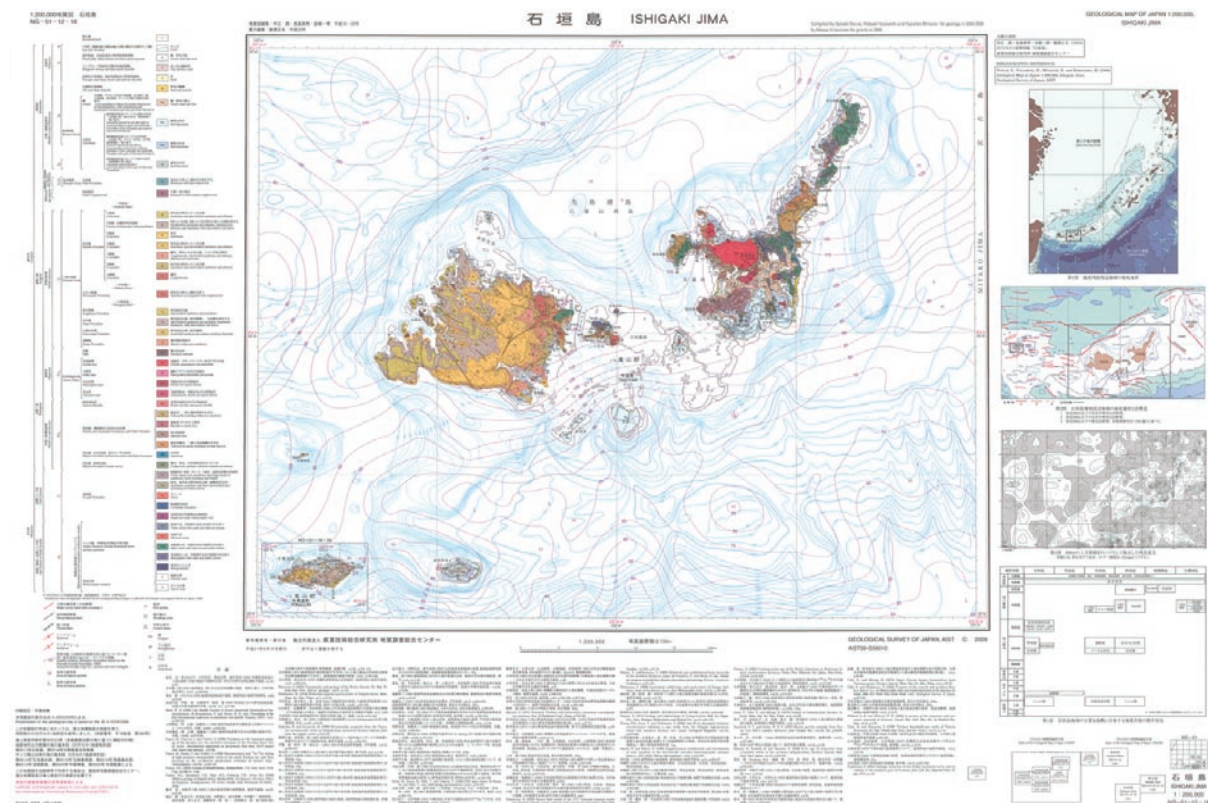
中江 訓・長森 英明・宮崎 一博・駒澤 正夫

「石垣島」地域には、石垣島・西表島を代表とする八重山列島と周辺海域が含まれる。これらの島嶼は、ユーラシアプレート東縁をなす琉球弧の一部を形成し、東シナ海側は沖縄舟状海盆（背弧海盆）に、また太平洋側は琉球海溝によって画される。島嶼沿岸から沖合には、礁原が島を取り囲むように分布し、その縁には礁嶺が露出している。石垣島と西表島の間に広がる石西礁湖では、水深 20m 以浅の海底面が形成されており、竹富島・小浜島・黒島・新城島などの周囲にもサンゴ礁が顕著に発達している。

地質系統は下位より主に、トムル層、富崎層、宮良層、野底層、於茂登深成岩体、八重山層群、琉球層群に区分される。この地域では、中生代前半に進行した沈み込みにおいて、藍閃石相に達する三畳紀末の低温高压型変成作用を被った変成岩（トムル層）と、これに引き続くジュラ紀前半の付加作用で構造的にスタックした堆積岩が付加複合体（富崎層）として形成された。古第三紀になると、トムル層・富

崎層は始新世までに隆起・陸化し、その浅海域から海岸近傍では砂岩・シルト岩・石灰岩（宮良層）が堆積し、さらに海底火山起源の溶岩・火山砕屑岩（野底層）がこれらを覆った。漸新世に起こった深成活動により、地下の比較的浅部に花崗岩類が貫入し於茂登深成岩体を形成した。中期中新世には周辺海域は浅海遠浅の環境となり、石炭層を挟有することを特徴とする砕屑物（八重山層群）が広く堆積していった。琉球層群は、上記の地層・岩体を不整合に覆う中期～後期更新世の石灰岩ならびに礫で、当時の島嶼海岸近傍に形成されたサンゴ礁に起源をもつ。石灰岩は、これまでに報告された  $^{230}\text{Th}/^{234}\text{U}$  同位体比年代とサンゴ礁段丘面の分布高度の相関に基づく、海洋酸素同位体ステージの MIS 7 以前、5e、5c 以後の異なる時期に形成されたとみなされる。

このほか、波照間島には上部鮮新統～下部更新統富嘉層が、西表島には時代未詳の租納礫岩が僅かながら分布する。



## 5 万分の 1 地質図幅「喜多方」

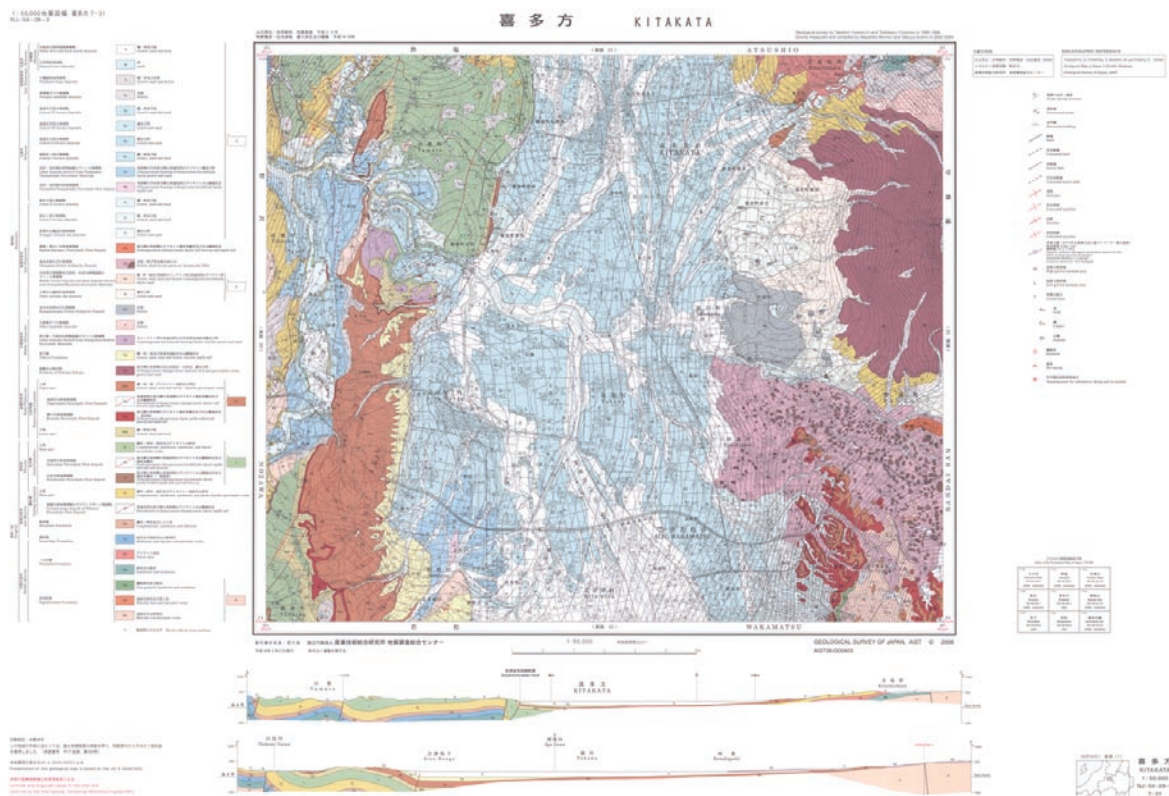
山元 孝広・吉岡 敏和・牧野 雅彦・住田 達哉

「喜多方」地域は、東北本州弧南部の内陸山間盆地である会津盆地の北半分に位置している。周辺には、北西に標高 2,000m 級の飯豊山地が、東には磐梯・猫魔の両火山が聳える。会津盆地は南北約 30km、東西約 12km の構造性的内陸盆地である。その地質構造は盆地東西両縁部の逆断層系に支配され、中期更新～完新世の河川堆積物で現在埋積されている会津盆地に対し、東西の両丘陵・山地が相対的に隆起する構造が発達している。盆地を取り囲む丘陵及び山地には、中期中新世の海成層・後期中新世～中期更新世の河川及び火砕流堆積物が分布する。特に、盆地西縁の逆断層は A 級活断層であり、1611 年には本断層沿いで M6.9 の会津地震が発生した。また、本地域南東部には江戸時代に栄えた石ヶ森金山があったが、今は廃山となっている。

会津盆地には、盆地の南東から大川(阿賀川)が、南西からは宮川が、東からは日橋川が、北からは濁川が流入し、それぞれ盆地の出口に近い本地域中央

付近で合流して、阿賀川として盆地から流出している。会津盆地の内部は、主に低位段丘面及び沖積面からなる。盆地の最低点の標高は約 170m で、極めて低平である。盆地内部には、BC3400 年頃の沼沢湖火砕流以降の完新世段丘面が分布するが、これらと沖積面との比高はわずか数 m 程度である。

本地域の重力異常は、東側では約 30-35mGal の高重力が存在し、西方に向かって下がる急傾斜を示して、中央部ではほぼ 0mGal となる。低重力異常のピークは南西部に存在し、約 -6mGal である。すなわち、西側半分は東側と比べて緩やかな分布をしており、西端付近で西方に向かって上る急傾斜を示す。そのピークは約 12mGal である。このような重力分布は会津盆地の深部地下構造を反映して形成されているものと思われる。つまり、高密度な基盤が沈降し、そこに低密度の堆積物が膨大な厚さで埋めて 40mGal を超える重力異常の落差を形成していると考えられる。





## 5 万分の 1 地質図幅「宇都宮」

吉川 敏之・山元 孝広・中江 訓

「宇都宮」地域は関東平野北部に位置し、平野からその西側に広がる足尾山地へと移り変わる境界部付近を占めています。その地質は、足尾帯ジュラ系と、それを不整合に覆う後期白亜紀-古第三紀火成岩類、これらを更に不整合に覆う新第三系、そしてこれらを薄く覆う第四系からなります。

足尾帯ジュラ系は、層状チャート为主体として珪質泥岩、泥岩及び砂岩を伴う付加複合体で、北西部の山地・丘陵地に分布しています。

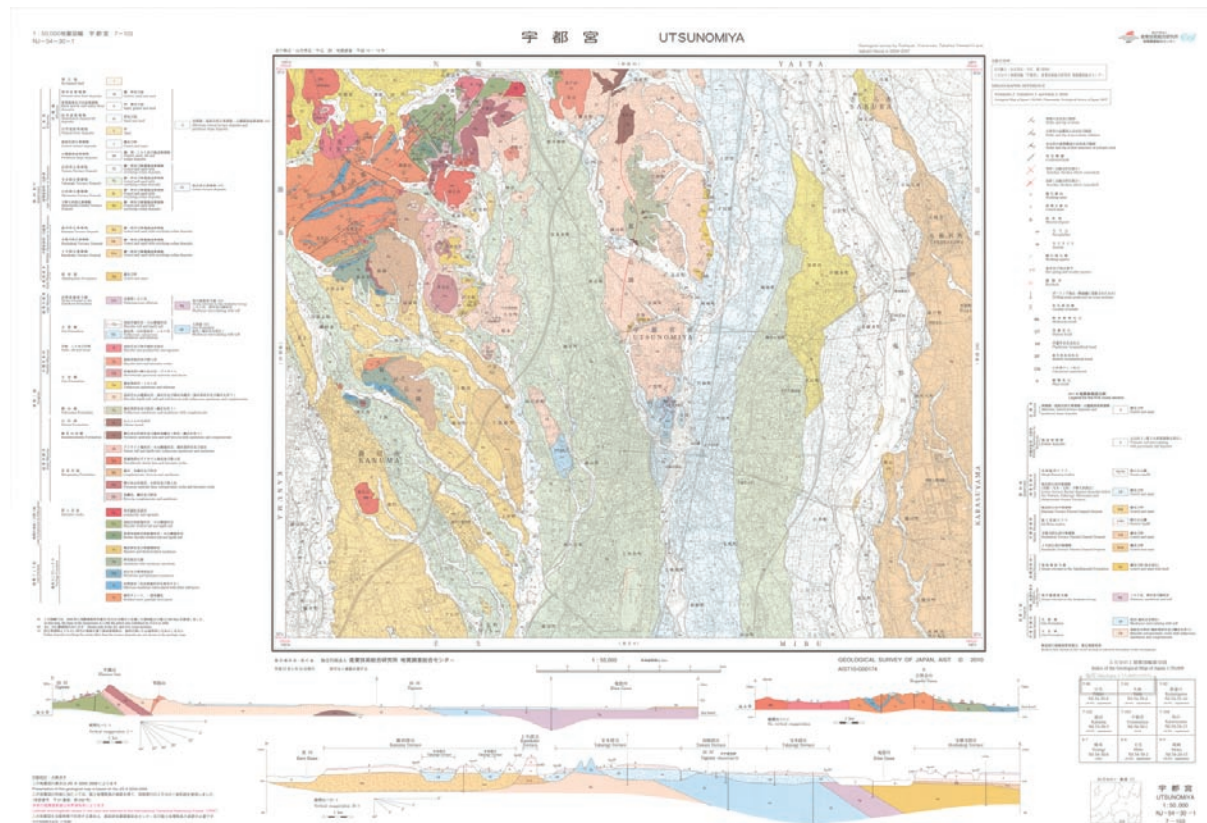
後期白亜紀-古第三紀火成岩類は流紋岩質の溶結凝灰岩を主体とし、北部の山地に分布しています。

新第三系は主に茗荷沢層、風見山田層、横山層、大谷層、大曾層に区分され、丘陵地を構成しています。茗荷沢層、風見山田層は陸成層、横山層、大谷層、大曾層はそれを不整合に覆う海成層です。このうち、茗荷沢層が従来知られていたよりも広い範囲に分布することが分かり、「宇都宮」地域ではより多

くの岩相を含むように再定義しました。本地域に広く分布する大谷層は流紋岩火砕岩を主体とする地層で、北西部の大谷地区は石材として有名な「大谷石」の生産地です。

第四系のうち段丘堆積物は本地域の広い範囲を占めています。古いものから上欠、宝積寺、鹿沼、下野大沢、白沢、宝木、田原の各段丘堆積物に区分されます。いずれも礫・砂を主体とする河川堆積物と、これを覆う風成堆積物からなり、古い段丘ほど風成堆積物が厚く堆積しています。本地域に広く分布する赤城鹿沼テフラは、「鹿沼土」の名前で園芸用に採掘され、関東地方近辺に出荷されています。鬼怒川の流路に沿っては、自然堤防・旧河道等の河川地形に対応した堆積物が見られます。

北西部には新第三紀の火成活動によって生成された熱水性金属・非金属鉱床が胚胎しており、現在も 2 カ所でろう石鉱山が稼行中です。





## 5 万分の 1 地質図幅「三峰」

原 英俊・上野 光・角田 謙朗・久田 健一郎・清水 正明・竹内 圭史・尾崎 正紀

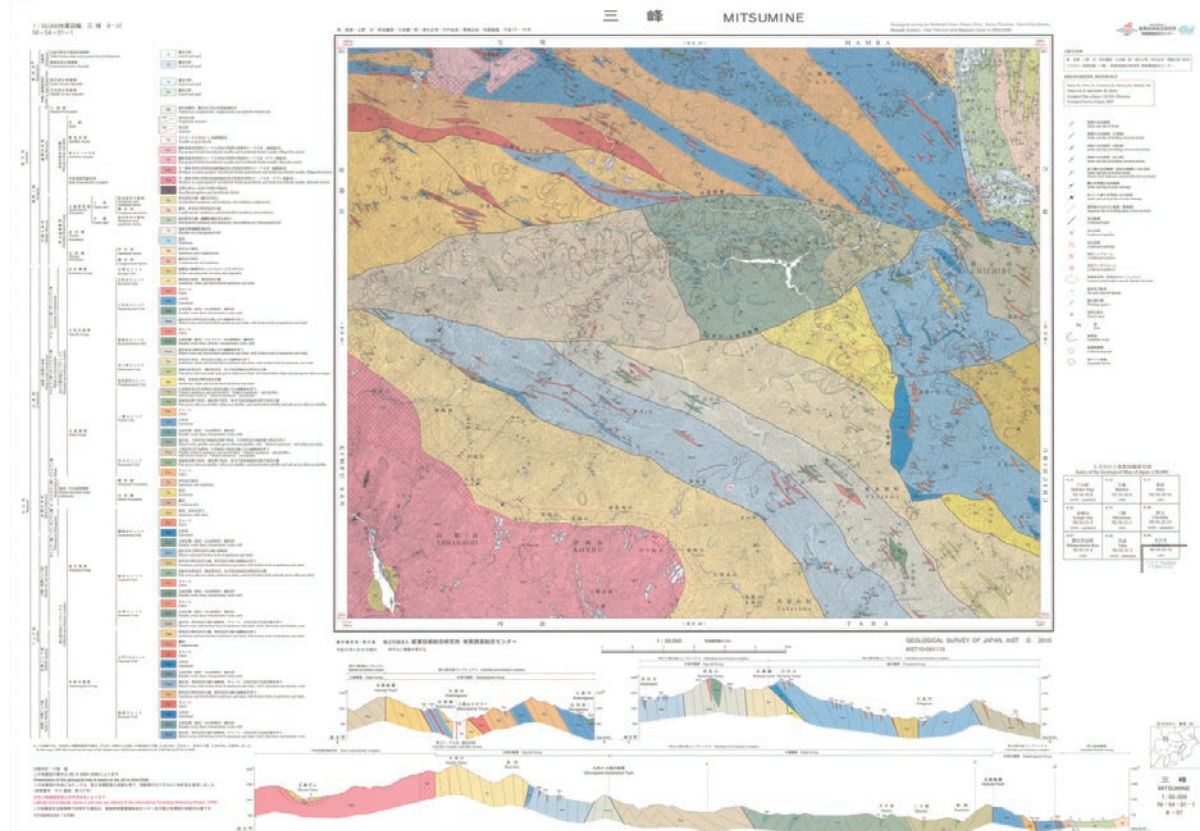
関東山地中央部に位置する「三峰」地域には、秩父帯付加コンプレックス（中津川層群・浦山層群）、山中白亜系、四万十帯付加コンプレックス（大滝層群・小河内層群）、中部中新統秩父盆地層群、後期中新世の甲府花崗閃緑岩体・秩父トータル岩、上部中新統王冠層が分布する。この他に第四系として、河川流域に河成段丘堆積物が、またテフラ層（ローム層）、谷底平野及び現河床堆積物、及び地すべり堆積物が分布する。本図幅の主な成果として、以下の点が挙げられる。

1) 荒川流域に分布する秩父帯・四万十帯付加コンプレックスは、緑色片岩相の変成作用を受けているため化石の産出に乏しく、また両付加コンプレックス、大滝層群・小河内層群の境界についても研究者により異なる見解が出されていた。本報告では、おおほらがわ おおよけさわ大洞川—大除沢断層を認め、さらに変成作用と断層活動の時期を考慮することで、未解決な地質境界問題の理解に努めた。

2) 付加コンプレックスについて、付加—変成—上昇の履歴とその特徴を明らかにした（Hara and Hisada, 2007；原ほか, 2007；Hara and Kurihara, 2010 など）。白亜紀最末期（76～65 Ma）には、四万十帯大滝層群と小河内層群及び秩父帯浦山層群の一部が緑色片岩相に達する変成作用を受けた。この変成作用後、大滝層群は約 59～54 Ma に 260±50°C を、約 15 Ma に 110°C を通過する様に冷却したことを導いた。

3) 9.7～8.9 Ma に甲府花崗閃緑岩体が四万十帯付加コンプレックスに、6.5～5.3 Ma に秩父トータル岩が秩父帯付加コンプレックスに貫入した。これら岩体について、チタン鉄鉱系と磁鉄鉱系を識別し、その特徴を地質図上に図示した。

Hara and Hisada (2007) Island Arc, vol.16,p.57-68；原ほか (2007)地質学雑誌, vol.113,p.73-76；Hara and Kurihara (2010) Tectonophysics,vol.485,p.52-61.



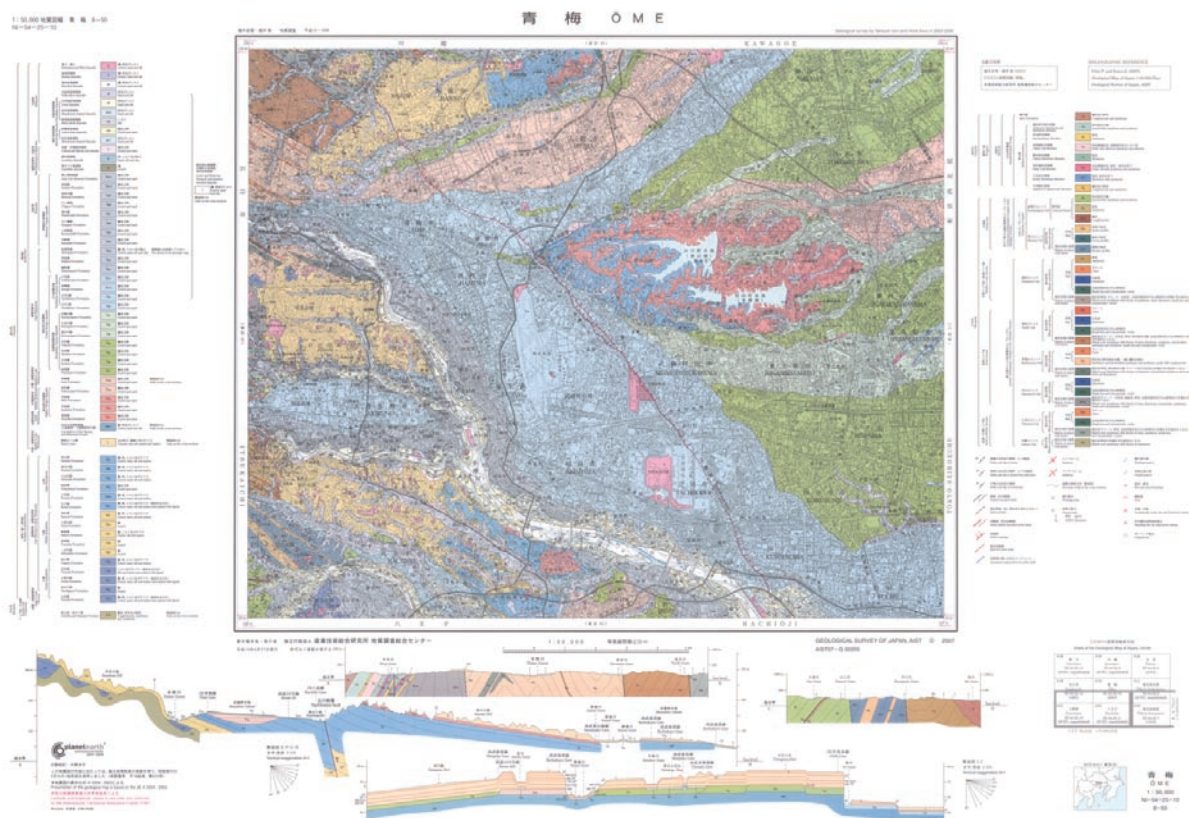
## 5 万分の 1 地質図幅「青梅」

植木 岳雪・酒井 彰

関東平野の地質図幅の整備は、地質災害の軽減、都市再開発、大深度地下利用などのための基盤情報を提供する目的で進められています。「青梅」地域は東京都西方の関東山地と関東平野の境界にあり、大部分は丘陵と台地からなっています。東京都心部の地下には、厚い泥、砂、礫からなる地層が分布していますが、その平面的な広がり、区分、年代などの地質情報は限られています。一方、「青梅」地域は隆起しているため、都心部の地下の地層が丘陵に露出しているはずで、それは都心部の地下の地質特性の基準となるものです。

「青梅」地域の地形は、関東山地東縁の山地と関東平野を構成する丘陵、台地、低地に分けられます。山地は、主に秩父帯のジュラ紀から前期白亜紀の付加体、四万十帯の白亜紀の付加体から構成され、五日市盆地周辺では中新世の五日市町層群から構成されます。丘陵の多くは山地から平野に向かって半島状に突き出していますが、狭山丘陵のみは武蔵野台

地西部に孤立しています。これらの丘陵は主に鮮新世から前期更新世の堆積物から構成され、一部ではそれを前期更新世末期から中期更新世の高位段丘堆積物が覆っています。従来は同じ層相の地層は丘陵をまたいで同じ時代の地層とされていましたが、広域テフラ、テフラの放射年代測定、古地磁気を組み合わせて地層の年代を 20~30 万年の精度に高めた結果、そうでないことが明らかになりました。最も古い地層の年代から、関東平野のできはじめた時期は約 360 万年前にさかのぼると考えられます。丘陵の前面には、入間川、多摩川などによって形成された台地が広がっており、中期更新世後期以降の段丘面・段丘堆積物から構成されています。「青梅」地域中央部には北西-南東方向に活断層（立川断層）が走っています。立川断層は中期更新世後期以降の段丘面を累積的に変位させています。立川断層の両側の丘陵の地層の厚さ、年代から、断層の活動開始は 200 万年前頃まで遡ることがわかりました。





## 5 万分の 1 地質図幅「館山」

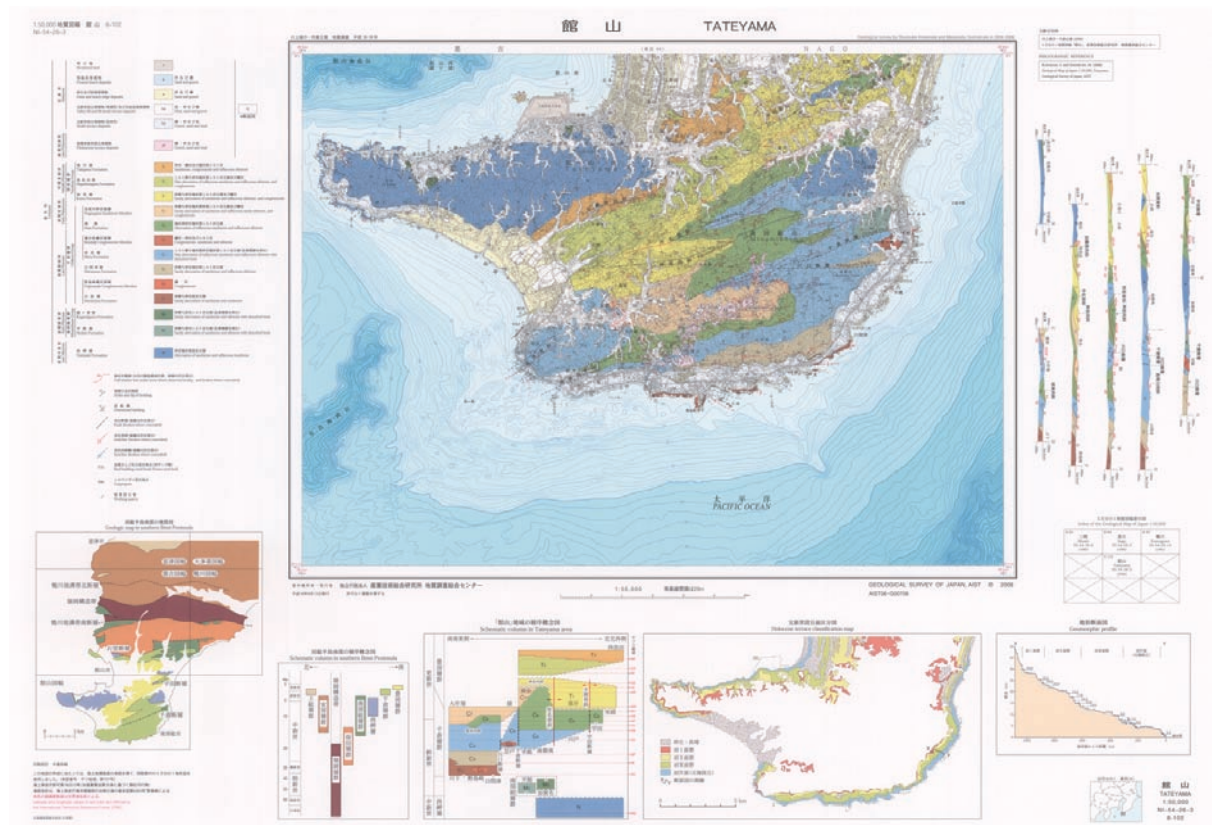
川上 俊介・宍倉 正展

「館山」地域は、フィリピン海プレートと北米プレートとの収束境界である相模トラフに面した房総半島南端をカバーする。本地域はフィリピン海プレートの沈み込みだけでなく、本州弧と伊豆小笠原弧との衝突や太平洋プレートとのプレート三重会合点といった地史的、地理的特異性も重なり、非常に複雑な変動を被ってきた。そしてそれに伴う諸現象が付加体堆積物や海成段丘といった地層、地形として反映されている。

本地域に露出する地層は、上部新生界の深海から浅海に堆積した海成層で、おもに泥岩、砂岩、凝灰岩の互層などからなる。下位から上部中新統～下部鮮新統の西岬層、下部鮮新統の南房総層群(平館層、鏡ヶ浦層)、上部鮮新統～下部更新統の千倉層群(白浜層、白間津層、布良層、畑層)、下部～中部更新統の豊房層群(加茂層、東長田層、滝川層)が露出し、

付加体や海溝陸側斜面堆積盆の堆積物として東北東-西南西走向の褶曲および断層によって規制された分布を示す。これらの地層には活発な変動を反映した乱堆積相なども見られ、また千倉層群はシロウリガイ化石が産出し、千倉層群と豊房層群は鍵層となる凝灰質火山灰層が多数挟まれていることが特徴である。

以上の地層を基盤として上部更新統～完新統の沖積層や段丘堆積物、現成海浜堆積物が沿岸に分布する。沖積層には後氷期海進頂期の温暖な気候を反映した沼サンゴ化石群集が含まれることが特徴である。また海岸に沿って複数のレベルに完新世海成段丘が発達しており、4 つの面群に分類される。これら 1 段 1 段の段丘は、1923 年大正関東地震や 1703 年元禄関東地震のような相模トラフ沿いでくり返し発生した巨大地震に伴う隆起を記録している。





## 5 万分の 1 地質図幅「父島列島」

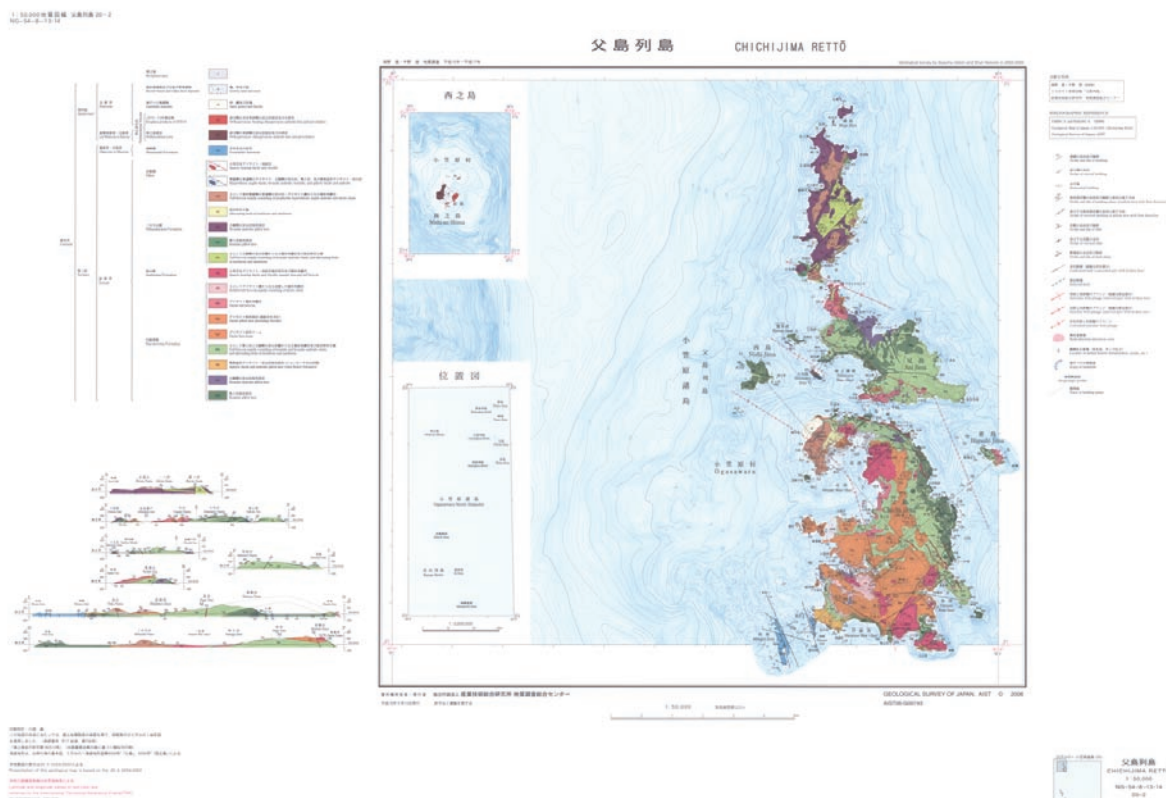
海野 進・中野 俊

「父島列島」地域は、小笠原海嶺上の古第三紀の火山岩類からなる父島列島、及び、七島海嶺上の第四紀火山からなる西之島から構成される。これらを含む伊豆-小笠原弧は、本州弧に匹敵する規模を有する島弧-海溝系である。小笠原は世界自然遺産候補としてユネスコに推薦されており、2010 年 7 月に国際自然保護連合の専門家による現地視察も行われた。これまでの国内 3 つの世界自然遺産（屋久島、白神山地、知床）が生態系や動植物で登録されているのに対し、小笠原諸島はこれらに加えて「地形・地質」が重要な遺産価値として挙げられており、登録されれば日本で最初の「地形・地質」の世界自然遺産が誕生する（審議結果は 2011 年夏）。この小笠原諸島の中核を占めるのが父島列島である。東京南方 1,000 km に位置し、片道 25 時間半の定期船が月に 5-8 便、就航している。

父島列島は始新世の火山岩を主体とし、構造的斜交性、成層した砂岩礫岩層の存在及び岩質の違いに

より下位から円縁湾、旭山、三日月山の各層に分けられる。さらに円縁湾層は不整合で漸新世～中新世の含有孔虫石灰岩からなる南崎層によって覆われる。火山岩類は、無人岩、古銅輝石安山岩やデイサイトの枕状溶岩・ハイアロクラスタイトが特徴的である。岩脈類も多数発達する。無人岩とは、地球上で唯一クリノエンスタタイトを含有し、斜長石を含まず古銅輝石を主要構成物とするガラス質の高 Mg 安山岩である。

西之島は比高 3,000 m 以上の巨大な円錐形成層火山の山頂部をなす安山岩質の火山島で、1973-1974 年に海中噴火し、西之島新島が誕生したことで知られる。船舶や航空機による火山観測が頻繁に行われ、溶岩流出やマグマ水蒸気噴火、火砕丘形成の様子は日本中にテレビ報道され、国民の注目を大いに浴びた。火山体の山頂部には直径約 1km の火口地形があり、旧島はその火口縁の一部、新島はその火口内に形成された火口丘である。



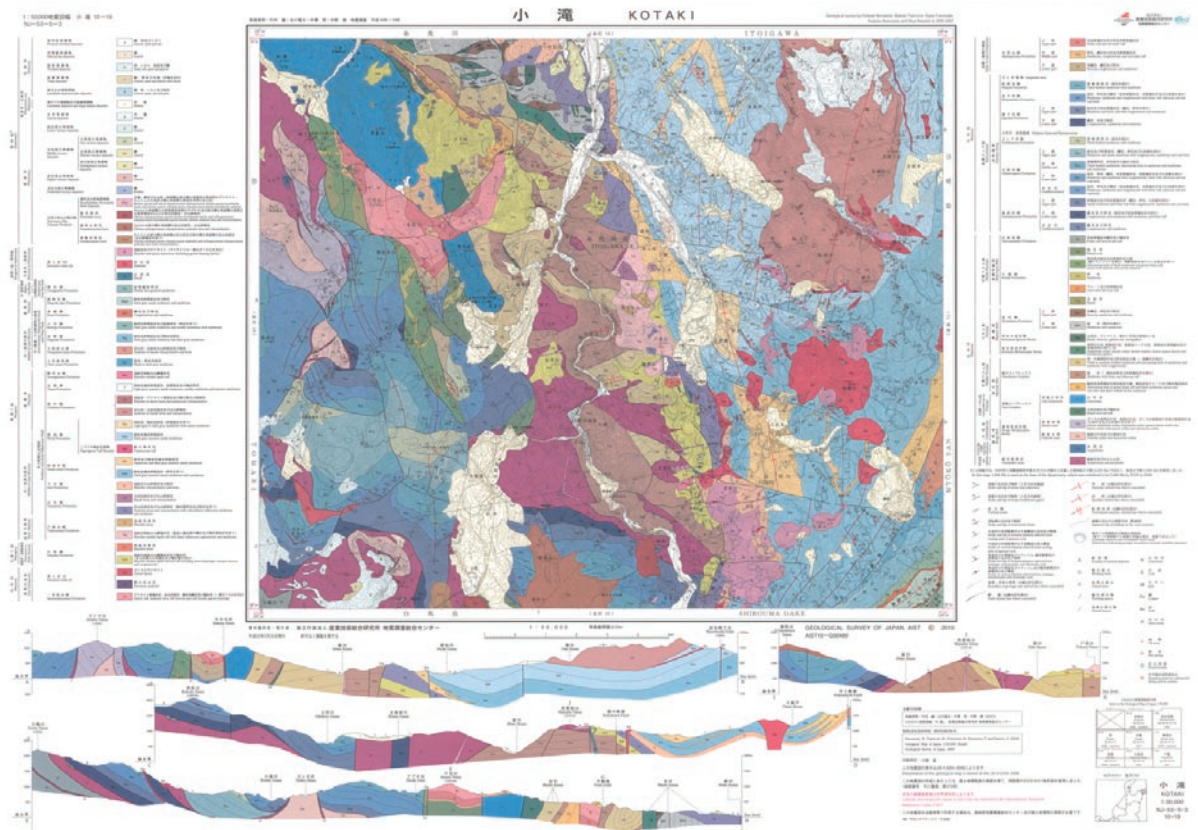
## 5 万分の 1 地質図幅「小 滝」

長森 英明・竹内 誠・古川 竜太・中澤 努・中野 俊

「小滝地域」に分布する地質は、巨視的にみると糸魚川-静岡構造線に相当する横川断層を境に、西南日本内帯に属する先新第三系と北部フォッサ・マグナ地域に属する新第三系が分布している。一部の中新統は横川断層の西側にも分布する。この他、本地域の西部に上部白亜系の小規模な貫入岩が、東部を中心として中新統-更新統の貫入岩が、南西部に第四系白馬大池火山噴出物が分布する。また、段丘堆積物などの第四系堆積物が局所的に分布する。

本報告の西南日本内帯は、古-中生代の正常層からなる地帯のみを飛騨外縁帯、その他の地質体を中国地方の地帯名と呼ぶ。古生界は、飛騨外縁帯のペルム系白馬岳層、ペルム系小滝層、超苦鉄質岩、蓮華帯の蓮華変成岩類と角閃岩、秋吉帯のペルム系付加体姫川コンプレックスとペルム-石炭系の青海コンプレックス、舞鶴帯のペルム系虫川層と琴沢火成岩類、倉谷変成岩類が分布する。中生界は下部ジュラ系来馬層群、白亜系赤禿山層、上部白亜系一本松

山層が分布する。この他古第三系石坂層が分布する。貫入岩類は、西部地域に白亜系のざくろ石デイサイト及び輝石安山岩が、東部地域に中新統-第四系の流紋岩、デイサイト、安山岩、玄武岩が分布する。新第三系は、断層を境に分けた 3 つの地域毎に層序を区分した。中土断層以北の地域は、下位より戸倉山層、山本層、今井層、仙翁沢層、根知層、海川層、谷根層、跡杉山層に区分される。このうち、戸倉山層、山本層、今井層、跡杉山層、仙翁沢層は、横川断層の西側にも分布する。中土断層と小谷断層の間の地域は、下位より小谷温泉層、天狗原山層、長崎層、六合層、奉納層、曲師谷層に区分される。小谷断層以南の地域は柳沢層が分布する。第四系白馬大池火山噴出物は、白馬大池火山の安山岩及びデイサイトの噴出物であり、旧期噴出物と新时期噴出物に大別される。第四系の堆積物は、段丘堆積物、氷河堆積物、地すべり堆積物、崩壊堆積物等が分布する。





## 5 万分の 1 地質図幅「松本」

原山 智・大塚 勉・酒井 潤一・小坂 共栄・駒澤 正夫

「松本」地域は、糸魚川-静岡構造線を境界とする西南日本内帯と北部フォッサマグマ地域を含む。主要な地質単位として、西側に美濃帯ジュラ紀付加体、中央部に第四系、東側のフォッサマグナ地域に分布する新第三系が挙げられる。

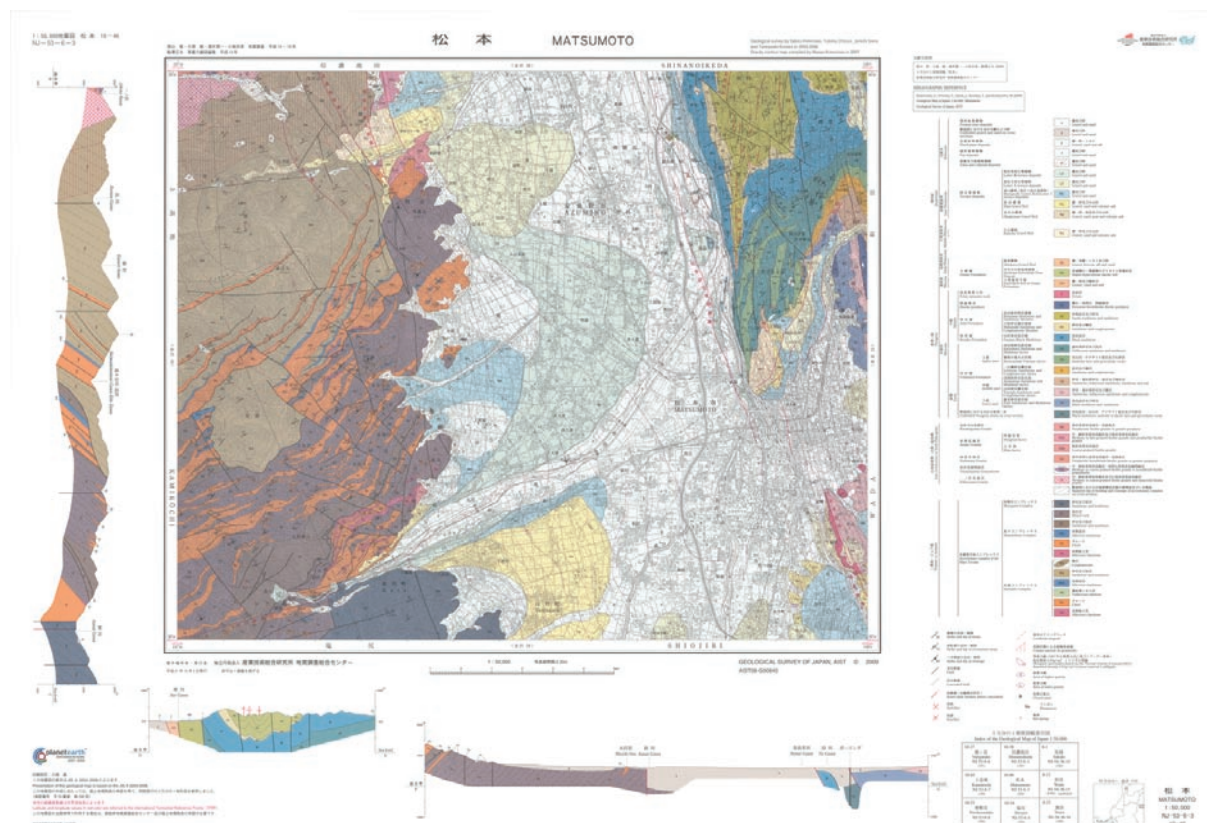
ジュラ紀付加体は、主にチャート・珪質泥岩・泥岩・砂岩から構成され、これらが種々の程度に破断変形を被っているのが特徴である。下位より、味噌川・島々・沢渡の各コンプレックスに三分され、下位ほど形成時期が新しくなるという付加体に特徴的な層序と構造関係をなす。

新第三系は、日本海の拡大（～15Ma）に伴って生じた本州中央部のフォッサマグナに海が進入し、そこで堆積した地層からなり、下位より内村層・別所層・青木層に区分される。内村層は、東隣の「和田」地域では変質した火山岩が優勢であるが、本地域は火山岩から砂岩・泥岩優勢の岩相への移行部に

あたる。別所層は、還元的環境の深海底に堆積した黒色泥岩を主体とする。青木層は、フォッサマグナ「海」が埋積されていく段階の堆積物で、周辺山地から供給された砂礫や泥の固結した砕屑岩からなる。

北部フォッサマグナ西縁には、上記の新第三系海成層と断層で接する大峰帯の陸成下部～中部更新統（大峰層）が知られている。地表での大峰層の分布は狭いが、松本盆地の地下には広く伏在していると考えられる。一方、中部更新統～完新統の堆積物は中央部の広い範囲に分布し、下位より片丘礫層・赤木山礫層・波田礫層・森口礫層、ならびに段丘堆積物・扇状地堆積物などに区分される。これらはいずれも未固結砂礫層を主体とし、地下 400～1,000m 以上まで分布すると推定される。

松本盆地東縁の活断層は東傾斜の逆断層で、東側上昇のセンスを示す。これらの活断層は、松本盆地の形成と砂礫層の堆積に重要な役割を果たしてきた。





## 5 万分の 1 地質図幅「御油」

宮崎 一博・西岡 芳晴・中島 礼・尾崎 正紀

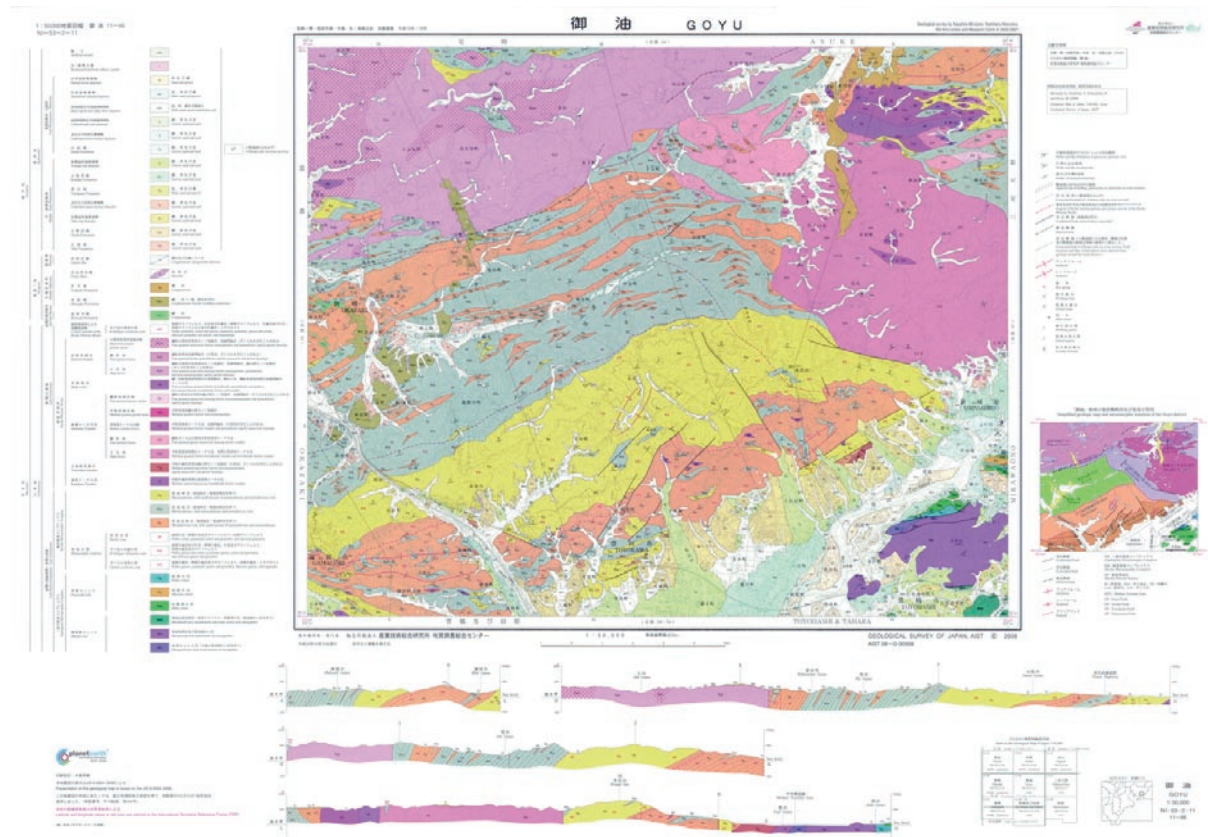
「御油」地域は愛知県東部に位置し、三河高原南縁部を主体とし、南東端には豊橋平野北端部と八名弓張山地北端部が分布する。本地域の地質は三波川変成コンプレックス、領家変成コンプレックス及び領家深成岩、新第三系、第四系に区分される。

八名弓張山地北端部に分布する三波川変成コンプレックスは白亜紀の低温高圧型変成岩類で、泥質片岩を主体とする舟着山ユニットと、変成したかんらん岩、角閃岩及び苦鉄質火山岩からなる御荷鉢ユニットから構成される。これらの変成岩類は白亜紀の沈み込み帯深部で形成されたと考えられている。

一方、本地域の大部分を占める三河高原南縁部は、領家変成コンプレックスとこれに貫入する領家深成岩が分布する。本変成コンプレックスはチャート、泥岩、砂岩を原岩とする高温低圧型変成岩類であり、白亜紀の火山弧深部で形成されたと考えられている。

本変成コンプレックスの層厚は約 10 km に達し、下位へ向かって単調に変成温度圧力が上昇する。即ち、白亜紀の地殻深部 12 km から 24 km が露出していることになる。現在露出している最下部は白亜紀当時 800°C に達する高温で、岩石の部分溶融と花こう岩質マグマの貫入が盛んに起こっていたと推定されている。このような見事な地殻断面の露出は、西南日本に広く分布する領家変成コンプレックス分布域のなかでも比較的珍しい。

本地域西部及び北東部では、領家変成コンプレックス及び領家深成岩を不整合に覆い新第三紀中新世の海進堆積物からなる竜泉寺層、本宿層、及び作手層が分布する。豊橋平野には中部-上部更新世から完新世の河川堆積物が分布する。周辺地域の地質及び重力異常から、西南日本の地質を 2 分する中央構造線が豊橋平野の地下に存在すると推定されている。



## 5 万分の 1 地質図幅「豊橋及び田原」

中島 礼・堀 常東・宮崎 一博・西岡 芳晴

「豊橋及び田原」地域は、渥美半島の付け根に位置し、中央構造線を挟んで西南日本内帯及び外帯の中生界、そして第四系の地質が分布している地域である。本地域東部の弓張山地と南西部の蔵王山地は白亜紀の三波川変成コンプレックスと秩父帯ジュラ紀付加コンプレックスから、北西部の宝飯山地は後期白亜紀の領家変成コンプレックスと領家深成岩からなる。山地間に広がる豊橋平野や遠州灘に面した天伯原台地は第四系からなる。

秩父帯ジュラ紀付加コンプレックスは構造的上位から石巻山・嵩山・多米・雲谷の 4 ユニットに区分される。石巻山・嵩山ユニットは緑色岩、石灰岩、チャート、混在岩からなる。石灰岩体は採掘が行われている。多米・雲谷ユニットは主としてチャート、砂岩泥岩互層、砂岩、泥岩を含む混在岩からなる。各コンプレックスの形成年代は、嵩山ユニット及び多米ユニットが後期ジュラ紀の前期、雲谷ユニットが中期ジュラ紀の後期である。

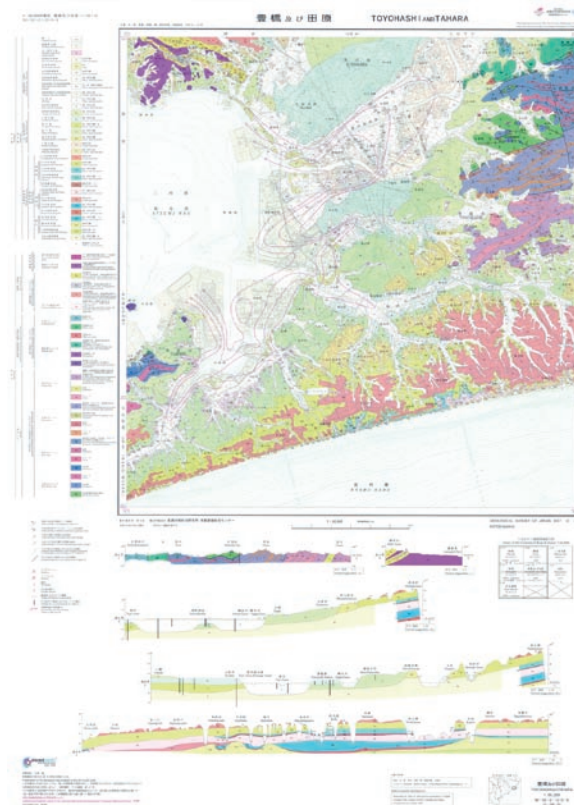
三波川変成コンプレックスは、御荷鉢ユニットと舟着ユニットから構成される。御荷鉢ユニットは変成ペリドタイト、変成はんれい岩、苦鉄質片岩・変成玄武岩溶岩・変成ドレライト、珪質片岩からなる。舟着ユニットは泥質片岩と少量の苦鉄質片岩からなる。

領家変成コンプレックスは、変成泥岩、変成砂岩、変成珪質岩からなる。本地域には変成泥岩の鉱物組み合わせによる高温の帯であるカリ長石珪線石帯の泥質片麻岩、砂質片麻岩ないしグラノフェルス、珪質片麻岩が分布する。

領家深成岩は、古期領家深成岩に属する後期白亜紀の神原トータル岩及び優白質花崗岩岩脈からなる。神原トータル岩は中粒片麻状の角閃石黒雲母トータル岩～花崗閃緑岩からなり、片麻状構造が顕著である。優白質花崗岩岩脈は神原トータル岩中に貫入す

る。

第四系は山地以外の丘陵や平野に広く分布し、陸上地質とボーリング資料に基づく地下地質のデータから中部更新統～完新統の層序が区分された。天伯原台地には広く中部更新統渥美層群（二川層・田原層・豊橋層）、天伯原台地から北部には南大清水層、福江層・豊川層などの主に海成層が分布する。これらの地層には火山灰層や化石が多くみられる。山麓部には、中～上部更新統の段丘化した扇状地堆積物、豊川流域などの低地部には上部更新統～完新統の沖積層や河川堆積物が分布する。火山灰層序や地形分類などから、酸素同位体比ステージ 11 以降の堆積物が認識され、氷河性海水準変動と地殻の隆起・沈降の影響によって本地域の地質及び地形が形成されたことが明らかとなった。





## 5 万分の 1 地質図幅「伊良湖岬」

中島 礼・堀 常東・宮崎 一博・西岡 芳晴

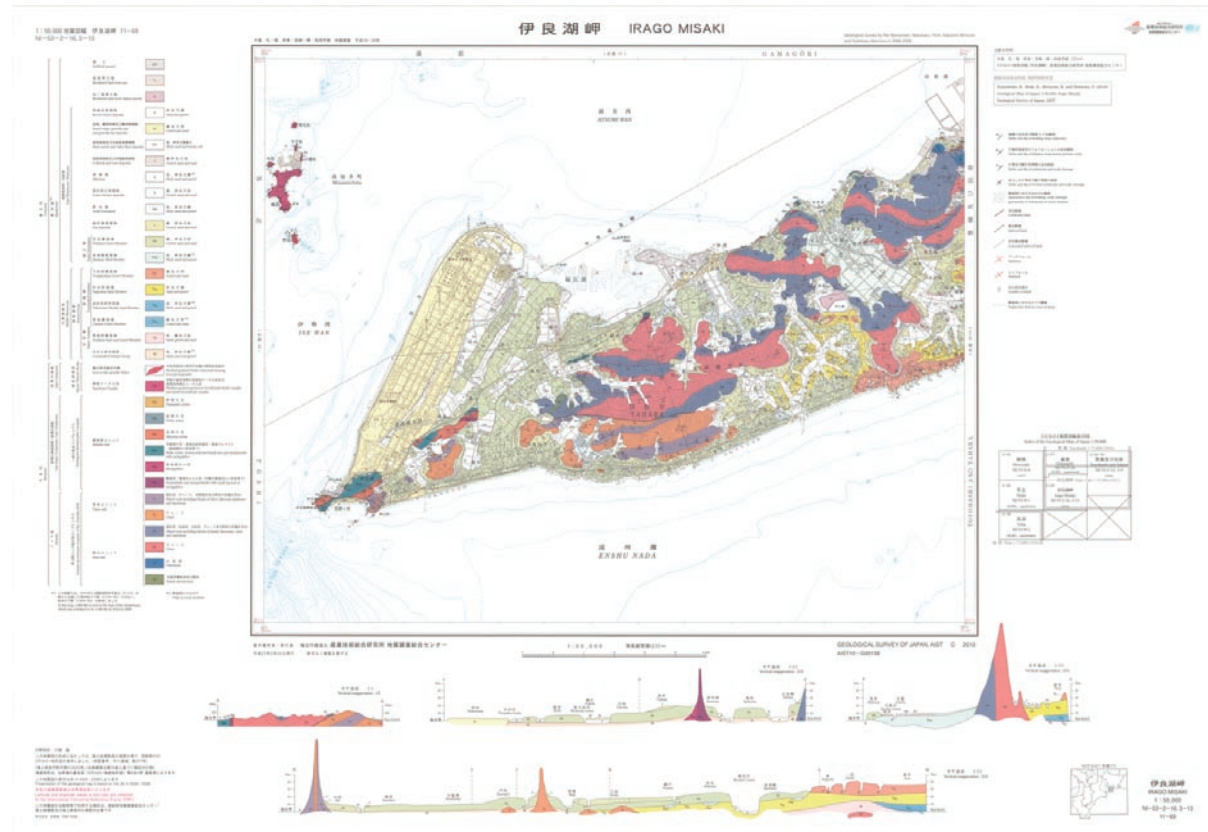
「伊良湖岬」地域は愛知県南部に位置する渥美半島の先端部にあたり、南は遠州灘、西は伊勢湾、北は三河湾（渥美湾）に面し、半島先端部が伊良湖岬と呼ばれる。三河湾湾口には、篠島や築見島などの島嶼が位置する。西南西方向に連続する伊良湖岬山地が半島の骨格となり、その山地間を埋めるように台地や低地が広がる。

山地を構成するのは、殆どが秩父帯ジュラ紀付加コンプレックスである。この地層は構造的上位から嵩山ユニットと多米ユニットに区分され、形成年代は中期ジュラ紀の後期である。嵩山ユニットは玄武岩、石灰岩及びチャートの大規模岩体及び岩塊を泥質基質中に含む混在岩からなる。多米ユニットは主としてチャートの大規模岩体と、泥質基質中にチャート、砂岩、珪質泥岩などを含む混在岩からなる。山地北縁部には、三波川変成コンプレックスが狭く分布する。これは前期白亜紀後期-後期白亜紀に低

温高圧型の変成作用で生じた変成岩類である。蛇紋岩、変成はんれい岩、苦鉄質片岩・変成玄武岩溶岩・変成ドレライト、珪質片岩、泥質片岩、砂質片岩からなる。

島嶼には、後期白亜紀の神原トータル岩及び優白質花崗岩岩脈からなる領家深成岩が分布する。神原トータル岩は中粒片麻状の角閃石黒雲母トータル岩～黒雲母角閃石トータル岩から、優白質花崗岩岩脈は中粒白雲母黒雲母含有優白質閃長花崗岩からなる。

台地や低地を構成する地層は第四系で、中部更新統渥美層群田原層及び豊橋層、上部更新統福江層及び野田層の段丘、扇状地性の堆積物、ならびに完新統の沖積層からなる。田原層、豊橋層及び福江層はそれぞれ MIS11、MIS9、MIS5 の海成層、野田層は MIS3~4 の陸水成の堆積物である。本地域の平野部の大半を占める中位段丘面である福江面の堆積物は、砂礫からなる福江層によって構成される。



## 5 万分の 1 地質図幅「福井」

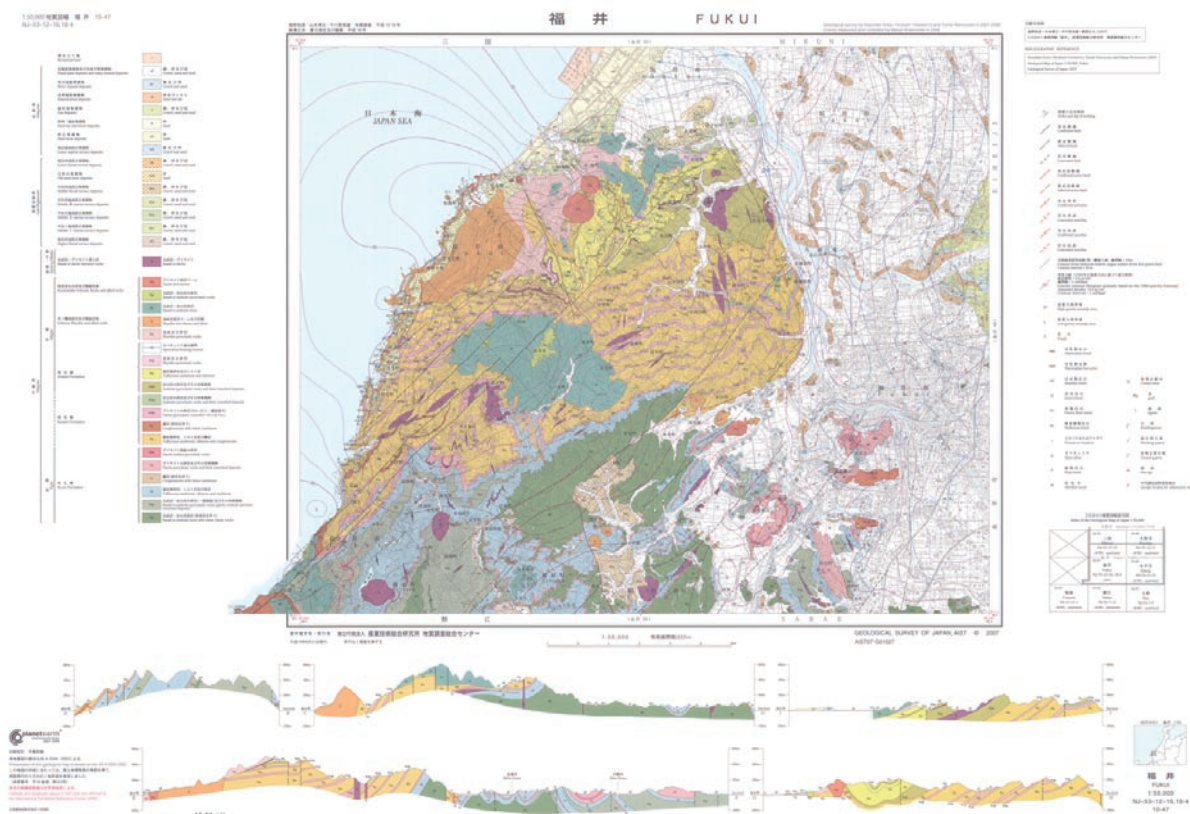
鹿野 和彦・山本 博文・中川 登美雄

「福井」地域は、近畿トライアングル東縁を限る柳ヶ瀬断層帯の北東側に位置する。甲楽城断層をはじめとする越前海岸沿いの断層群を境に、西側の日本海は沈降域、東側の丹生山地は隆起域となっている。また 1948 年福井地震 (M7.1) では、福井地域北東隅をかすめるように北北東に延びる福井地震断層が推定されている。

丹生山地東側に広がる福井平野は断層を境に沈降する構造盆地で、地下には 200 m を超える未固結堆積物が分布し、沖積層基底は平野北西部で標高 -50 m に達する。また、九頭竜川河口には砂州と、砂州の上に成長した砂丘もしくは浜堤列が分布する。

丹生山地は主に中新統からなり、標高 656.1 m の国見岳を最高点とする起伏の緩やかな山地である。山間盆地を流れる河川に沿っては標高 100~220 m の河成の高位段丘と標高 40~100 m の中位段丘が点在する。また、越前海岸沿いには標高 12~

135 m に海成中位段丘群が分布する。丹生山地の主体をなす中新統は、火山岩と堆積岩とが複雑に絡み合った多種多様な岩相を示す。本図幅では、これを幾つかの岩相の組み合わせで代表される堆積環境の違いと時空分布に基づいて、下位から糸生層、国見層、荒谷層、市ノ瀬流紋岩と国見岳火山岩に区分した。糸生層から荒谷層までの地層群は、日本海開裂にともなって沈降し水深が増していく堆積盆地に堆積したと考えられる。市ノ瀬流紋岩と国見岳火山岩は、堆積盆地が隆起し環境が極めて浅い水域から陸上へと変わる過程で噴出している。これらの地層群は、北東—南西方向に延びて緩やかに褶曲しており、ほぼ同方向の断層と北西—南東もしくは北北西—南南東方向の断層に断たれている。市ノ瀬流紋岩と国見岳火山岩の火山活動に伴う岩脈は北北西—南南東に延びており、同方向に水平最大圧縮応力が加わり隆起、変形する過程で貫入したと考えられる。





## 5 万分の 1 地質図幅「日比原」

青矢 睦月・横山 俊治

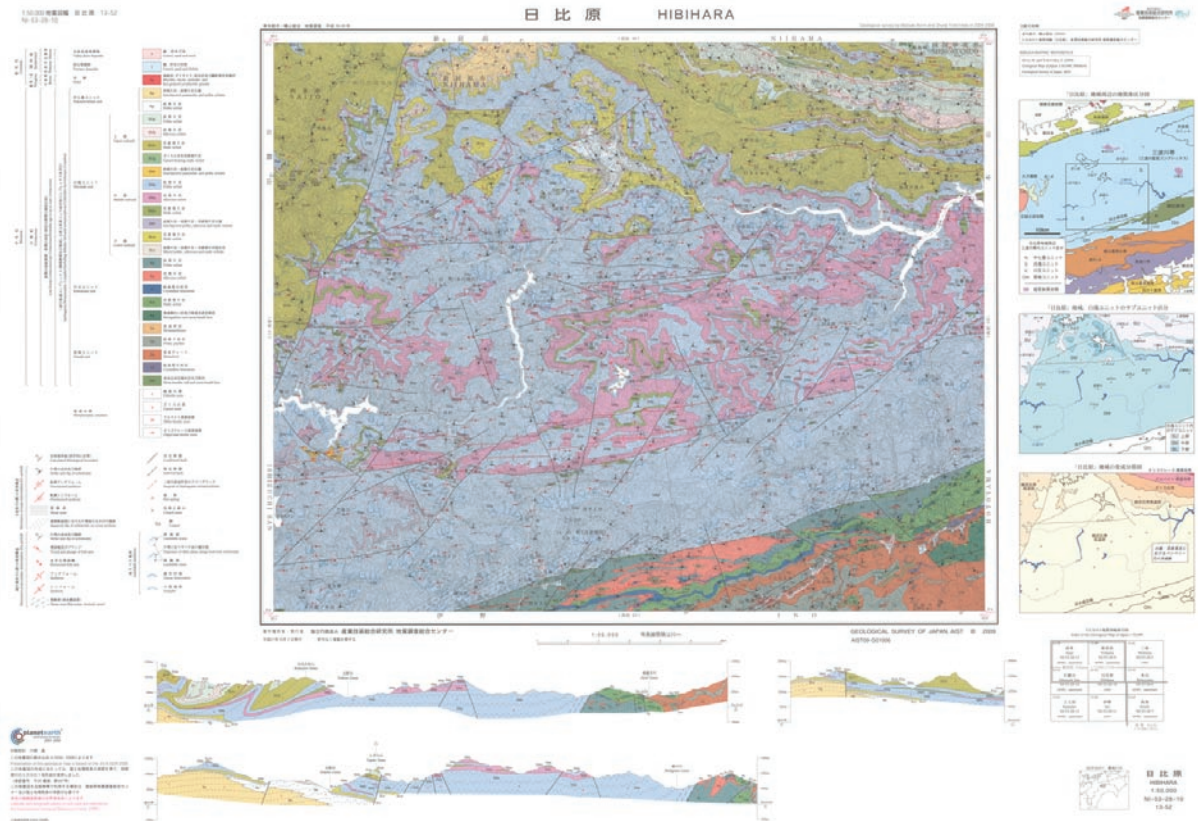
「日比原」地域は四国中央部に位置し、ほぼ全域が高圧-低温型変成帯、「三波川帯」の硬質な岩石からなる山岳地帯である。またこの地形のため、地すべり・大規模崩壊の多発地域でもある。こういった災害地質の側面については横山が、またその他全ての岩相について青矢が担当した。三波川変成岩以外には小規模の火成岩岩脈 (Dy)、及び第四系 (t 及び v) がわずかに分布するのみである。以下、地質図に即した三波川帯の解説である。

おおむね東西方向に連なる「日比原」地域の山稜は、北部、中部、南部という 3 つの山系に分けられる。北部山系は主に苦鉄質片岩 (SUM=緑色)、中部山系は主に珪質片岩 (SMq=ピンク色)、また両山系の間をえぐる吉野川の河床部は泥質片岩 (SMp=水色) からなる。三波川帯の大部分はこうした「苦鉄質」「珪質」「泥質」の岩石、すなわち「玄武岩」「チャート」「泥岩」を原岩とした変成岩からなる。この組み合わせは海溝付近における海洋地殻の表層

部分に相当する。高圧-低温の変成条件も併せると、三波川変成岩とは沈み込んだ海洋地殻なのだと推測できる。

右下の「変成分帯図」は、泥質岩における変成鉱物の変化を図示したもので、緑泥石帯、ざくろ石帯、アルバイト黒雲母帯、オリゴクレス黒雲母帯の順に変成度、すなわち変成作用の起こった深さ (圧力) が大きくなる。岩石学的解析によれば、オリゴクレス黒雲母帯の岩石はかつて地下 30km 以上の深さに達している。このような深さから変成岩がどのように上昇し、地表に露出するに至ったのか、そのメカニズムは地質学上の大問題となっている。

1 つの手がかりは変成岩が被った「変形」に求められる。例えば、断面図 A-B の左端部では、苦鉄質片岩 (SUM) 等が転倒褶曲によって密に折りたたまれている。こういった褶曲をほどき、過去の状態を復元する作業によって、変成岩上昇の運動像に制約を与えることができる。



## 5 万分の 1 地質図幅「伊野」

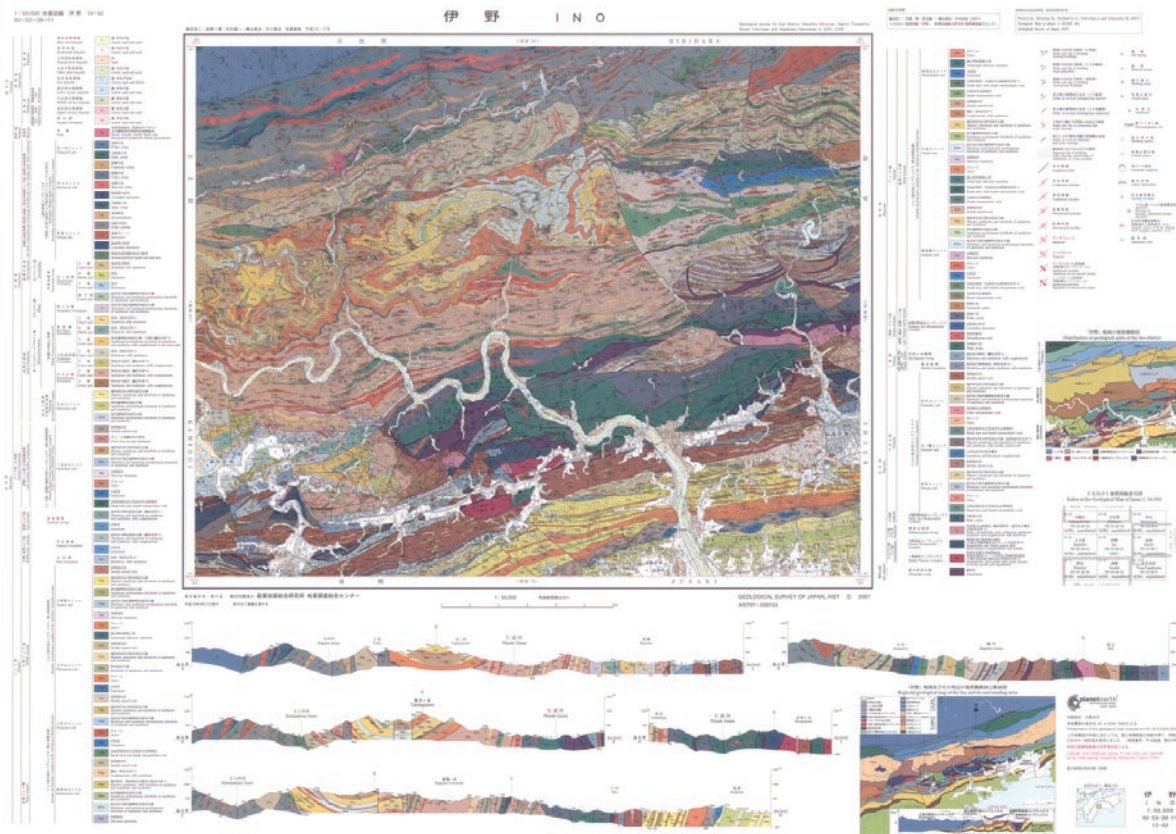
脇田 浩二・宮崎 一博・利光 誠一・横山 俊治・中川 昌治

「伊野」地域には、三波川帯・秩父累帯北帯・黒瀬川構造帯・秩父累帯南帯・四万十累帯北帯が分布している。

黒瀬川構造帯は、オルドビス紀の寺野変成コンプレックス、三滝深成コンプレックス、石炭紀からジュラ紀の高圧型変成岩からなる新期及び古期伊野変成コンプレックス、シルル-デボン紀の堆積岩類、ペルム紀の付加コンプレックス、中生代の正常層及び時代未詳の超苦鉄質岩などからなる。また、中生代の正常層として、中部及び上部三畳系、中部及び上部ジュラ系、下部及び上部白亜系がある。秩父累帯北帯のジュラ紀付加コンプレックスは、北から、土佐山ユニット、国見山ユニット、中追ユニット、<sup>なかおい</sup>勝賀瀬ユニットである。これらのジュラ紀付加コンプレックスは、日本の他の地域と同様に、主に海洋プレート層序上部を構成する岩石から形成されている。ペルム紀-三畳紀境界付近の砥石型粘土岩、三

畳紀のチャート、ジュラ紀の珪質泥岩・砂岩・泥岩などが主な構成岩石である。まれに石炭紀-ペルム紀の石灰岩や玄武岩が含まれる。秩父累帯南帯のジュラ紀-前期白亜紀付加コンプレックスは、大平山ユニット、斗賀野ユニット、三宝山ユニットが分布する。三波川変成コンプレックスは、白亜紀にパンペリー石アクチノ閃石亜相の変成作用を被っており、<sup>おもいじ</sup>思地・川又及び堂ヶ内の各ユニットからなる。思地ユニットは泥質千枚岩・変成砂岩・変成玄武岩凝灰岩及び溶岩、変成チャートからなり、川又ユニットは主に苦鉄質片岩・珪質片岩・泥質片岩・結晶質石灰岩からなる。堂ヶ内ユニットは主に泥質片岩からなる。

第四系は、主に本地域南東部の高知平野西部や高岡平野、仁淀川などの主要河川及びその支流に沿って分布する。第四系は大きく<sup>じょうやま</sup>城山層、中部～下部更新統、完新統に区分される。





## 5 万分の 1 地質図幅「西郷」

山内 靖喜・澤田 順弘・高須 晃・小室 裕明・村上 久・小林 伸治・田山 良一

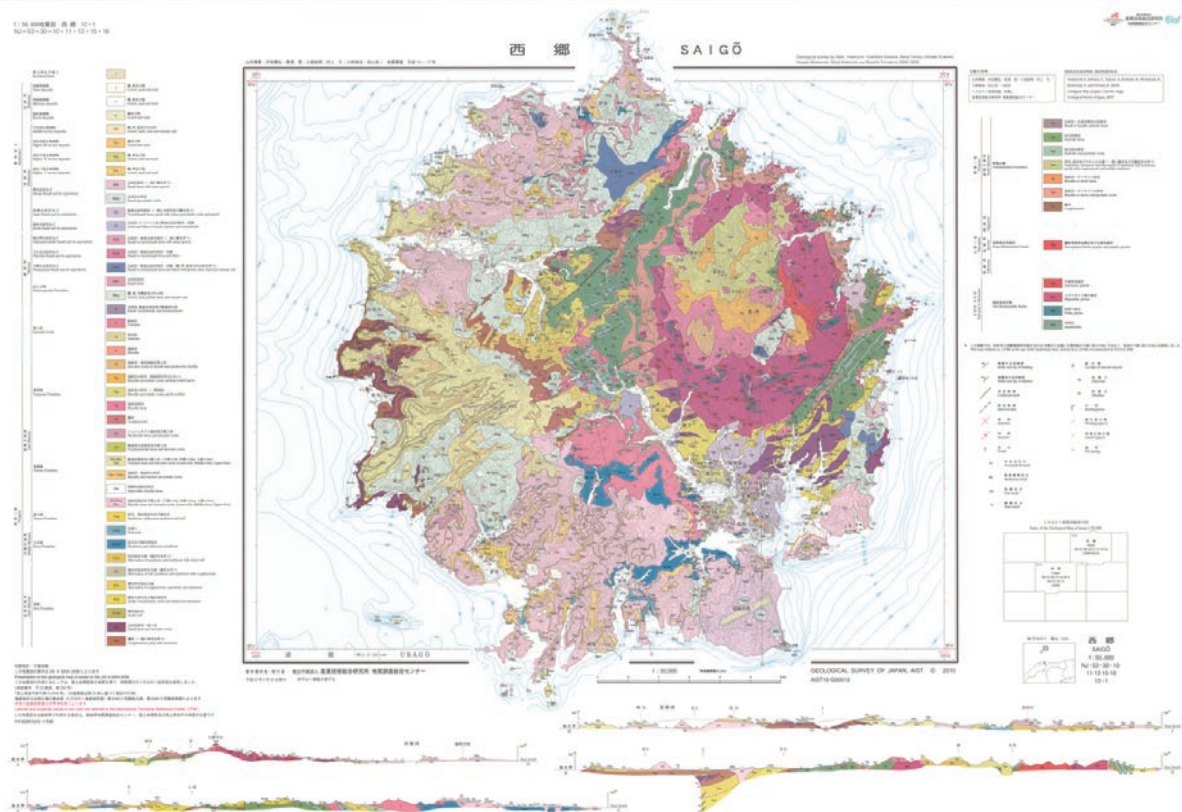
「西郷」地域は島根半島沖合約 70km に浮かぶ島後と周辺の小島と岩礁からなる。これらの島々は島前とともに隠岐諸島と総称され、新生代のアルカリ岩が広い範囲に分布していることで知られている。島後は飛騨片麻岩に対比されてきた隠岐変成岩類が分布していることでも有名である。

隠岐変成岩類は、島後北東部の広い範囲を占める。ミグマタイト質片麻岩を主体として、片状花崗岩や角閃岩などを伴い、ドーム状の構造をなし、その頂部は中新世葛尾層に覆われている。250Ma 頃に角閃岩相～グラニュライト相相当の変成を被っている。また、始新世に南谷付近で細粒～アプライト質花崗岩（島後南谷花崗岩）の貫入を受けている。

隠岐変成岩類の上位には漸新統～中部中新統があって、隠岐片麻岩類にアバットもしくはオンラップしてこれを取り囲むように分布している。上部漸新統～中部中新統の最下部は火山岩を主体とする非海成の時張山層である。郡層はこれを不整合に覆う

凝灰質堆積岩主体の前期中新世 (22~17Ma) の地層で、温暖な気候を指示する植物化石や淡水棲貝化石を産する。これらは海棲貝化石や大型有孔虫化石などを産する前期中新世末～中期中新世末 (16.5~11.2Ma) の久見層に不整合に覆われる。このほか、後期中新世の海成層（都万層）がわずかながら島後の南西部に分布する。

主に流紋岩や粗面岩の溶岩・火砕岩からなる重栖層は、島後の北東部を除く広い範囲に分布し、一部では下位に都万層を伴う。重栖層との直接の関係は不明であるが、北東部でも流紋岩を主体とする葛尾層がほぼ同時期に噴出し、直径 6km×8km の陥没構造を埋めている。鮮新世になると海成～非海成の向ヶ丘層が堆積し、鮮新世～更新世には、島後東部の各地で苦鉄質アルカリ岩が漸続的に噴出し、小規模な火山が形成された。段丘は島後南東部で 4 段識別される。沖積堆積物はほとんどみられない。



## 5 万分の 1 地質図幅「大 洲」

坂野 靖行・水野 清秀・宮崎 一博

「大洲」地域は愛媛県西部に位置し、その大部分は三波川変成コンプレックスが占めており、南東部隅に秩父累帯の付加コンプレックスが分布する。これ以外には中新世の珪長質岩脈及び第四系が分布する。「大洲」地域北西端の伊予灘海底には中央構造線活断層系に属する活断層が通っている。また本地域内には多数の地すべり地形が見られる。

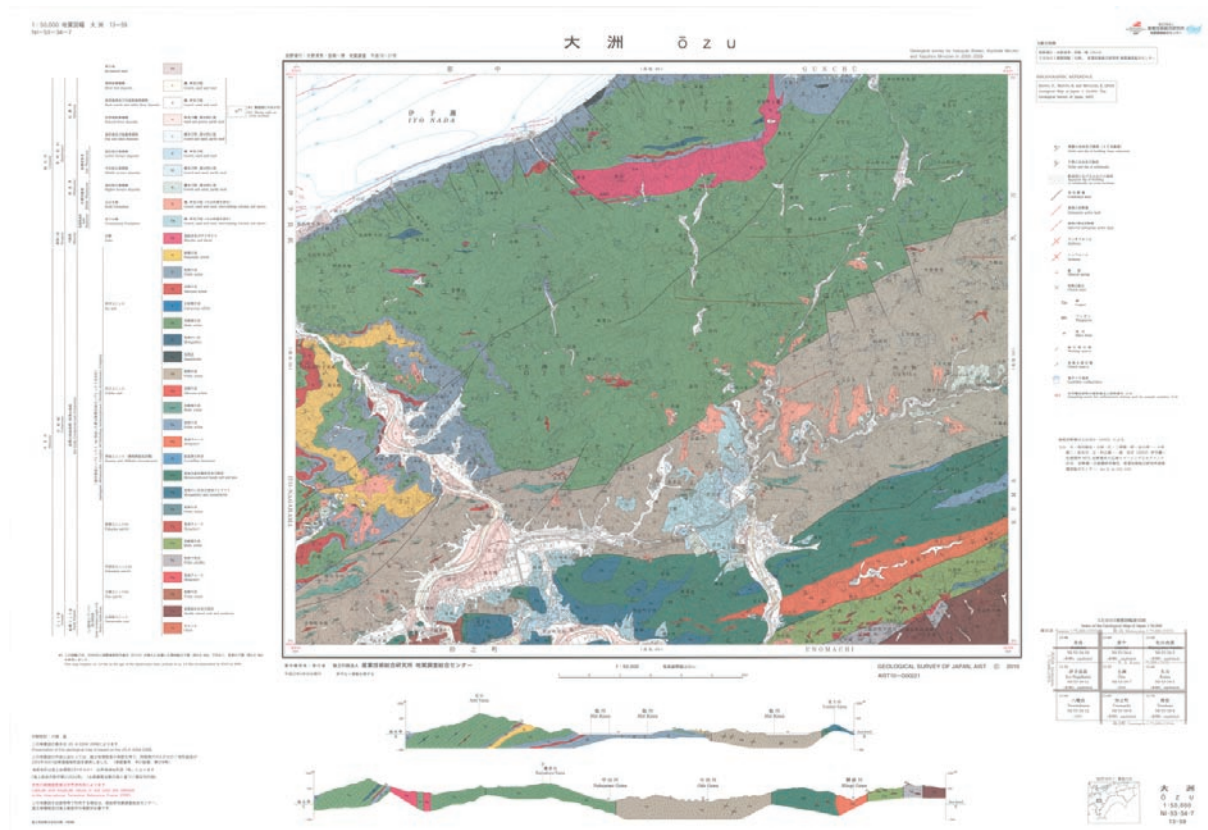
本地域の付加コンプレックスは、秩父累帯北帯に属する前期ジュラ紀付加コンプレックスである山鳥坂ユニットから構成される。

三波川変成コンプレックスは「大洲」地域南東隅から北西に向かって、中居谷、福岡、神南、内子及び伊予の各ユニットと、地域南西隅に位置し神南ユニットの南側にわずかに分布する大洲ユニットから構成される。各ユニット同士は高角断層により区切られる。神南ユニットは御荷鉢緑色岩類に、内子ユ

ニット及び伊予ユニットは三波川結晶片岩類に相当する。神南ユニットの南方に分布する大洲ユニット、中居谷ユニット及び福岡ユニットに相当する地質体は弱変成付加コンプレックスとして秩父累帯の構成メンバーとされることが多いが、ここではこれらを白亜紀の低温高圧型変成作用を被った変成岩類と見なし、三波川変成コンプレックスの構成メンバーとした。内子ユニット及び伊予ユニットのフェンジャイト K-Ar 年代はそれぞれ  $94.6 \pm 2.4$ 、 $86.9 \pm 2.2$  Ma である。

本地域北部において中新世の珪長質岩脈（流紋岩及びデイサイト）が三波川変成コンプレックスの伊予ユニットに貫入する

第四系は、下部更新統の富士山層、中部更新統の五百木層と段丘堆積物及び後背湿地及び谷底低地堆積物などの完新統に区分される。





## 5 万分の 1 地質図幅「佐賀」

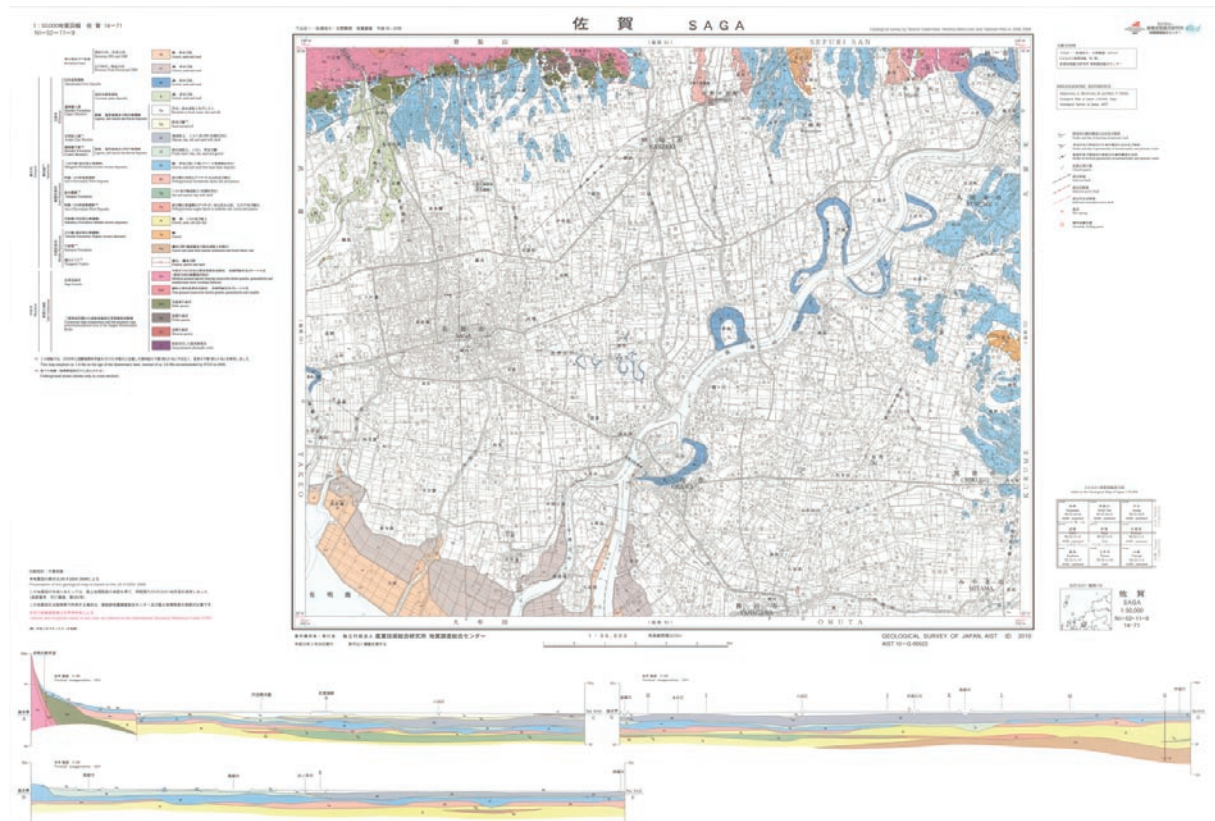
下山 正一・松浦 浩久・日野 剛徳

「佐賀」地域の大部分は第四系に覆われており、北縁部に時代未詳三郡変成岩類と白亜紀佐賀花崗岩がわずかに露出する。三郡変成岩類は苦鉄質岩を主とし、泥質岩、珪質岩及び蛇紋岩を伴う。本地域では白亜紀の高温低圧型重複変成作用のため、元の低温高圧型変成鉱物組成をとどめていない。佐賀花崗岩は主に中-細粒ざくろ石含有白雲母黒雲母花崗岩で、東西方向の葉理構造を示す。第四系は下位から中部更新統(川副層、立石層)、上部更新統(中原層、阿蘇-3 火砕流堆積物、高木瀬層、阿蘇-4 火砕流堆積物、三田川層)、及び完新統(蓮池層及び有明粘土層)に区分される。第四系は間氷期の高海面期には海成層(高木瀬層及び有明粘土層)と同時期の非海成層(中原層及び蓮池層)が堆積した。完新世有明粘土層は現在も有明海海底で堆積中であり、干潮時には泥干潟として姿を現す。縄文海進の時代には筑紫平野北部まで有明海が浸入したため、佐賀市街地の

の地下には海成の有明粘土層が伏在する。

有明粘土層は地層中に化石海水を含んでおり、陸成層で有明粘土層上位の蓮池層上部や下位の蓮池層下部の淡水地下水とは異なる。近年蓮池層下部以深の地下水汲み上げによって、蓮池層上部の淡水が有明粘土層に、有明粘土層中の海水が蓮池層下部の淡水に移動して、地下水環境が変化している。このことは単なる水質変化にとどまらず、有明粘土層が高鋭敏性と高圧縮性に変化し、地盤工学的問題を起こしている。

本地域には確実な活断層は知られていないが、活断層と推定されるリニアメントが佐賀市北部の長崎自動車道付近に数本指摘されている(九州活構造研究会、1989)。また佐賀市久富付近の地下の阿蘇-4 火砕流堆積物と三田川層が北に比べて南側が急に大きく沈んでいることから、これらの地層を切る活断層の伏在が推定された。



## 5 万分の 1 地質図幅「大牟田」

富田 幸臣・下山 正一・松浦 浩久・宮崎 一博・石橋 毅・三木 孝

「大牟田」地域に露出する地質は古い方から、三畳紀～ジュラ紀周防変成コンプレックス（白亜紀高温低圧型重複変成領域を含む）、白亜紀玉名花崗閃緑岩、古第三紀系及び第四系からなる。

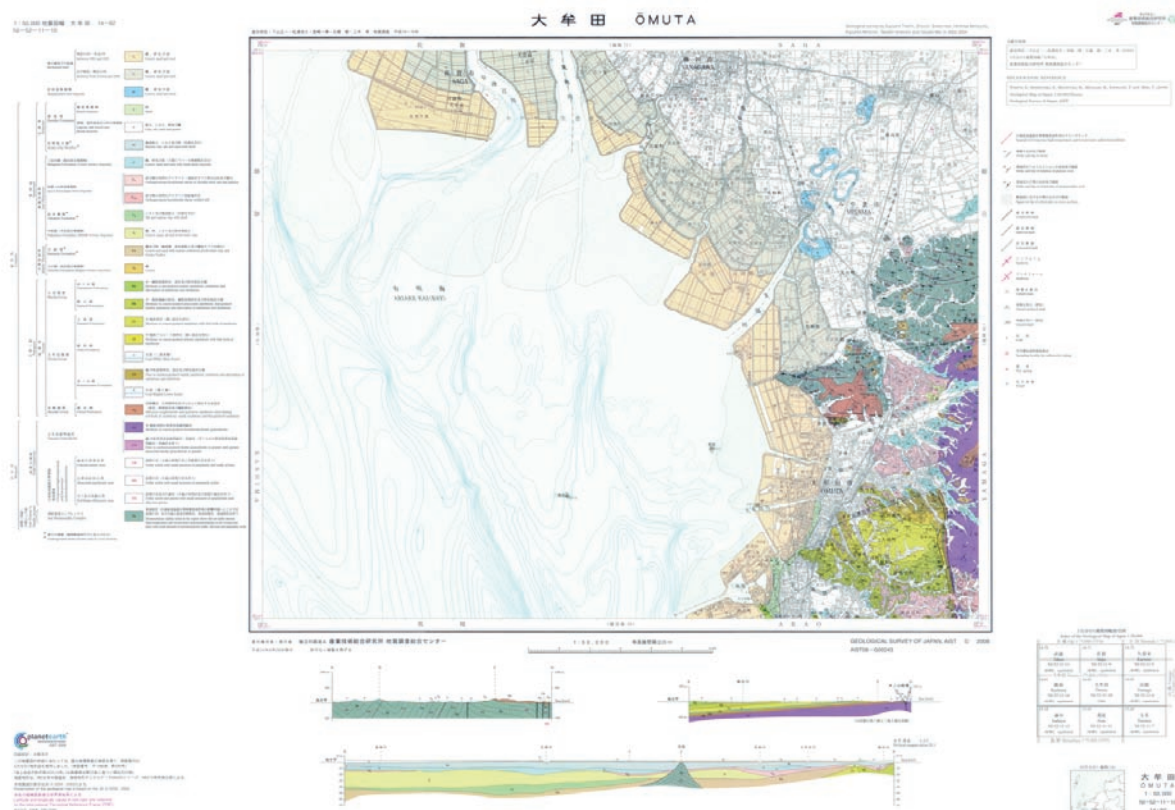
周防変成コンプレックス（暗灰色部分）は主に変成泥岩からなり、隣接地域ではパンペリー石アクトノ閃石亜相高圧部～緑れん石青色片岩相/緑色片岩相漸移帯の変成作用を被っているが、本地域では白亜紀に角閃岩相に達する高温低圧型重複変成を被っている。玉名花崗閃緑岩（赤紫色）は主に中～粗粒角閃石黒雲母花崗閃緑岩からなり、白亜紀の前期と後期の境界付近の黒雲母 K-Ar 年代 ( $99.7 \pm 2.5$  Ma) を示す。古第三紀系は下位から赤崎層群（茶色）、大牟田層群（黄色）、万田層群（黄緑色）に区分され、南～南西にゆるく傾斜し、北から南に向かって上位層が露出する。古第三紀系の層厚は陸上では約 600 m、海域では 1,000m 前後になる。赤崎層群（陸成層）は礫岩・砂岩・泥岩互層からなり、特徴的な赤

色層を含む。大牟田層群（主として陸成層。一部海成層を挟む）と万田層群（主として海成層。下部に陸成層を挟む）は、砂岩～泥質砂岩からなる。陸成層には石炭層を挟む。海成層は貝化石に富み、時に海緑石を含む。

第四系は中部更新統、上部更新統、完新統（白色・水色）に区分され、上部更新統には阿蘇-4 火砕流堆積物（淡紅色）を含む。第四系の詳細は北に隣接する「佐賀」地域で述べる。

本地域の石炭は、江戸時代以前から露頭で小規模採掘されていた。昭和以降は主に有明海海底の厚さ 5m 前後の石炭層を採掘して、昭和 45 年には年産 657 万トンに達したが、平成 9 年 3 月閉山した。炭質は強粘結性瀝青炭 (B2) で製鉄原料炭に使われた。

矢部川河口付近では 1970 年代から 1980 年代前半にかけて、沖端川河口付近では 1980 年代半ばから 2000 年にかけて地盤沈下が発生したが、その後沈下は収まり、部分的には隆起も認められる。





## 5 万分の 1 地質図幅「延 岡」

奥村 公男・寺岡 易司・今井 功・星住 英夫・小野 晃司・宍戸 章

「延岡」地域は宮崎県北部に位置し、地形的には九州山地が日向灘に達した地域である。北部は山地、南部は緩い起伏の地域である。中央部を五ヶ瀬川が西から東に流れ日向灘に注ぎ、五ヶ瀬川に沿って延岡平野が開けている。国道 10 号線と建設中の九州横断自動車道延岡線の接する交通の要所である。

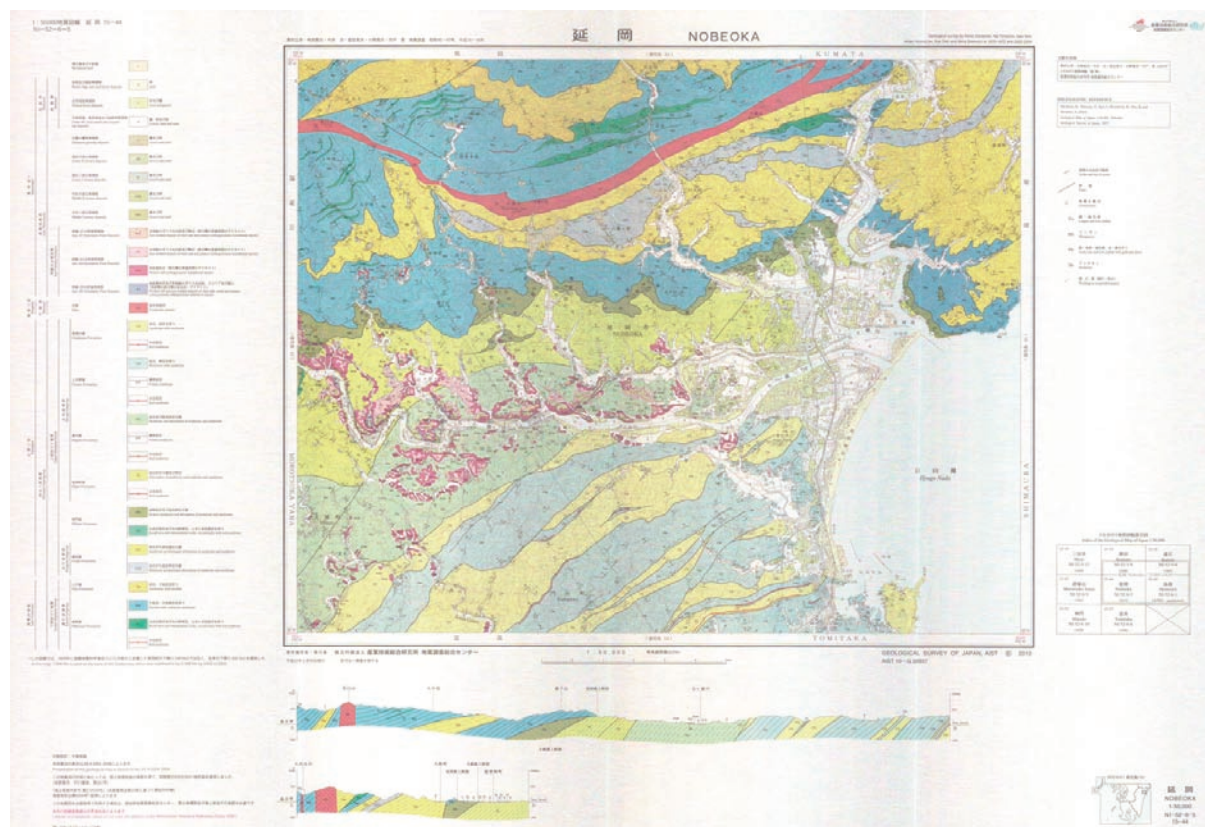
本地域には、白亜紀-古第三紀の四万十累層群、新第三系斑状花崗岩岩脈及び第四系が分布する。

四万十累層群は、ほぼ東西方向の帯状配列をしており、本地域の中央部北寄りを東西に走る延岡衝上断層（延岡構造線）を境にして、四万十帯北帯と南帯に分けられる。北帯は北部の山地に分布し、下部四万十層群の白亜系蒲江亜層群と、上部四万十層群の古第三系北川亜層群が分布する。蒲江亜層群の下部は泥質の千枚岩を主とし、しばしば苦鉄質火山岩を挟み、上部は砂岩に富む。北川亜層群は主に砂岩泥岩互層からなる。南帯は本地域の南部に当たり、

古第三系の神門層と日向亜層群が分布する。神門層は南北両縁を低角の衝上断層で画され、細長く分布する泥岩優勢層からなり、大小様々な規模の苦鉄質火山岩体を含む。日向亜層群の下部は泥岩を主とし、上部は砂岩に富み、これらは断層関係にある。日向亜層群は多くの走行断層に切れ、顕著な帯状構造を示す。これら四万十累層群の地層は、砂岩の鉱物組成、堆積岩の化学組成、変成作用の特徴を詳細に検討されており、周辺地域も含めて詳しく記述されている。

新第三系斑状花崗岩岩脈は、大崩山花崗岩を取り巻く環状岩脈の一部であり、本地域の中部に東西に連なる岩壁を作って聳えている。

この地域は九州中央部の阿蘇火山の南南東約 60 km に当たり、そこから噴出した第四系阿蘇火山噴出物の内 Aso-3 と Aso-4 が火砕流台地を作っている。



## 5 万分の 1 地質図幅「村 所」

原 英俊・木村 克己・内藤 一樹

九州中央部に位置する「村所」地域には、四万十帯の白亜紀・古第三紀付加コンプレックスが広く分布する。白亜系は諸塚層群と呼ばれ、本地域には三方岳<sup>もろつか</sup>ユニットが分布する。古第三系は日向層群と呼ばれ、構造的上位より、神門<sup>みかど</sup>ユニットと銀鏡川<sup>しろみがわ</sup>ユニット及び小川内<sup>おがわうち</sup>ユニットに区分される。本図幅の主な成果として、以下の点が挙げられる。

1) 後期白亜紀に、諸塚層群三方岳ユニットが形成された。三方岳ユニットは、クラ-太平洋海嶺の沈み込みないしそれに伴う若く熱い太平洋プレートの沈み込みによって、始新世最初期頃 (46~50Ma) に変成作用を受けた。また始新世末までに、三方岳ユニットが日向層群神門ユニットに対し、延岡スラストを介し衝上した (Hara and Kimura, 2008)。

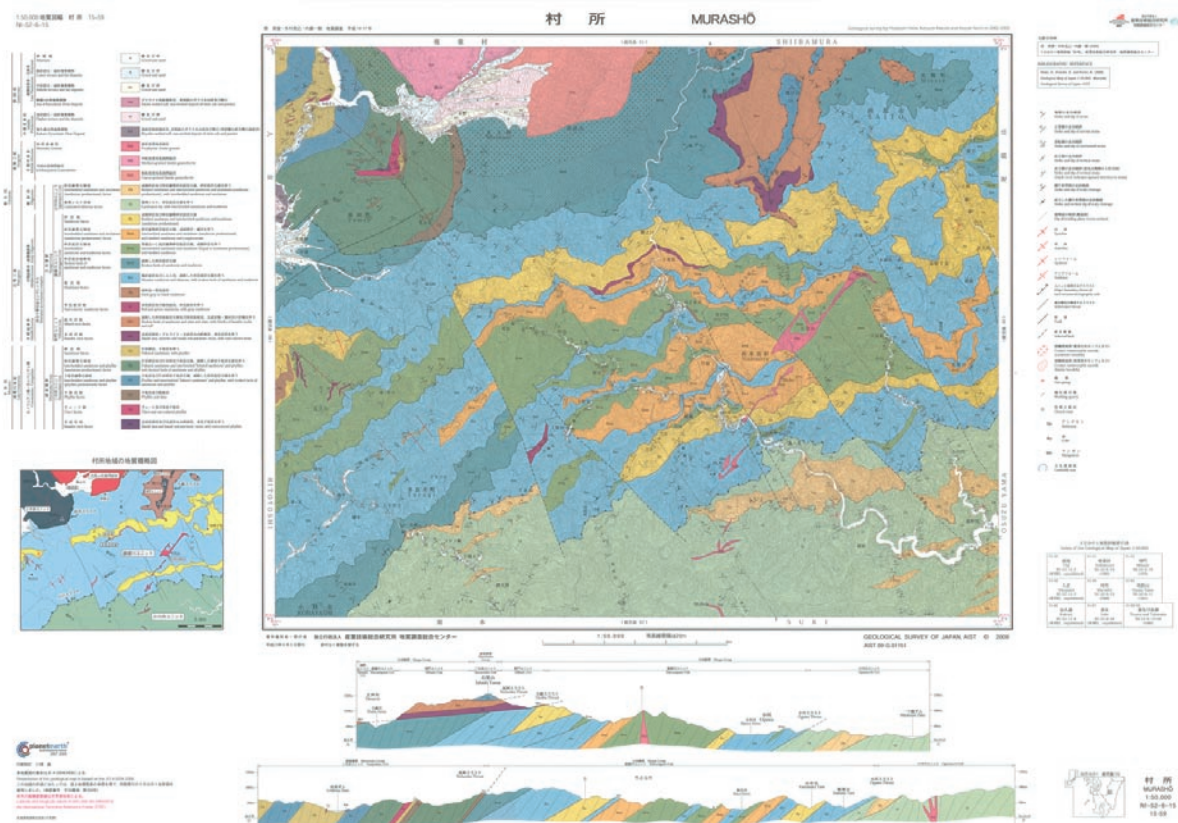
2) 中期始新世~前期漸新世には、日向層群が形成された。今回、時代未詳であった小川内ユニット

より漸新世放射虫化石を発見し、日向層群内において構造的下位に向かい各ユニットの地質年代が若くなる極性を見いだした (栗原・原, 2008)。

3) 中期中新世以降には、西南日本一帯に起きた火成活動の影響を受け、市房山花崗閃緑岩が蒲江亜層群及び日向層群に、村所花崗岩が日向層群に貫入した (巖谷・内藤, 2008)。

4) 第四紀は、山地の継続的な隆起、氷期・間氷期が繰り返す気候変動と、カルデラ形成を伴う大規模な火山活動により特徴づけられる。小規模な分布ながら、加久藤火砕流堆積物及び阿蘇 4 火砕流堆積物、段丘・扇状地堆積物及び沖積層が分布する。

巖谷・内藤 (2008) 地調研報, vol.59, p.191-196; 栗原・原 (2008) 地質学雑誌, vol.144, p.92-95; Hara and Kimura (2008) Island Arc, vol.17, p.546-559.





## 5 万分の 1 地質図幅「那覇及び沖縄市南部」

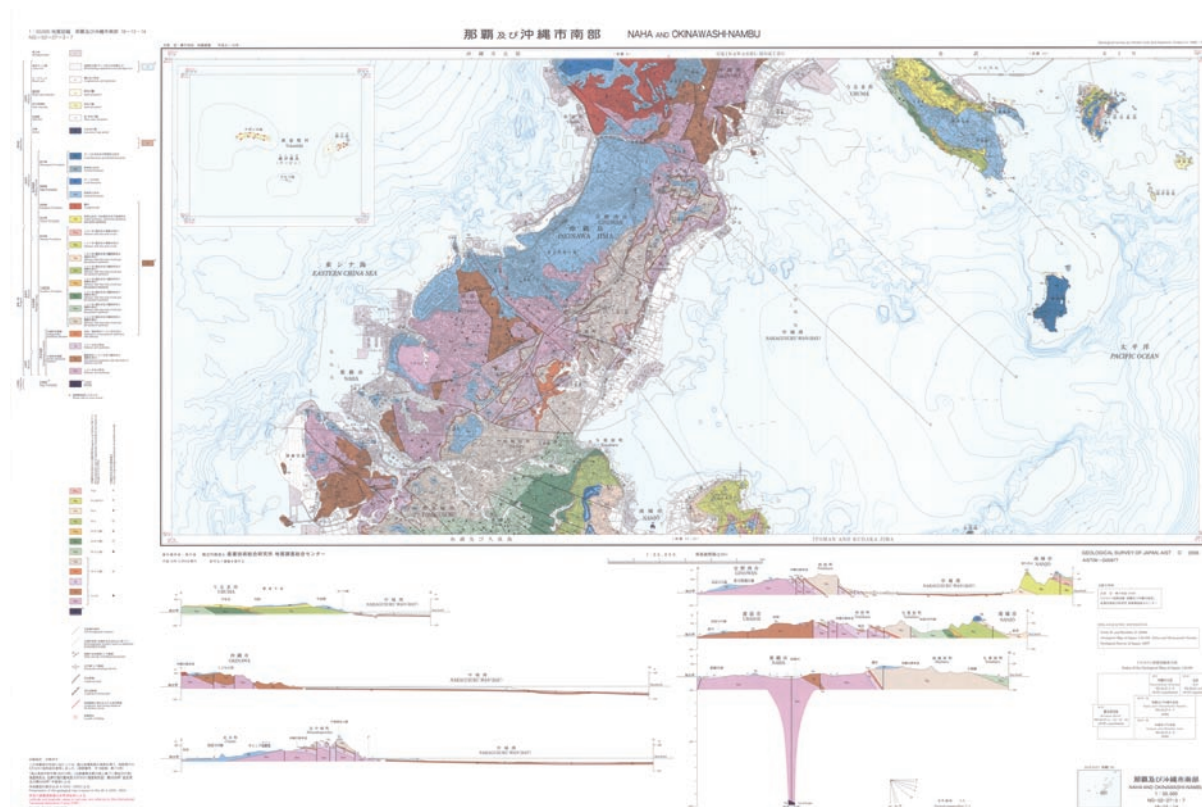
氏家 宏・兼子 尚知

「那覇及び沖縄市南部」地域には、沖縄島中・南部が含まれる。島尻層群分布域では表層の急速な風化作用が、盆状谷と呼ばれる比高が小さく盆状で幅の広い谷をもち斜面勾配の緩いなだらかな丘陵地形（島尻丘陵）を形成する。琉球層群の石灰岩分布域では、台地状の地形をなしている。断層地形は、島尻層群露出域で不明瞭であるのに対し、石灰岩地帯で顕著に認められる。地質は下位より、島尻層群（上部中新統-下部更新統）、琉球層群（中-上部更新統）及び完新世堆積物等に区分される。なお、那覇市奥武山公園のボーリング資料から、地下には名護層（上部白亜系？）が伏在する。

島尻層群は、下位より豊見城層、与那原層、新里層から構成される。これらの層は、シルト岩を主体とし砂岩・凝灰岩を挟む層厚約 2,000m の海成層からなり、全体として東北東-西南西の走向を示し、南南東に数度~20 度傾斜している。本地域内には、島尻層群のほぼ全層準が認められる。豊見城層はシ

ルト岩・砂岩からなりスランプ褶曲がよく発達する。豊見城層中の砂岩卓越層として、小緑砂岩部層と中城砂岩部層が区分される。与那原層と新里層は大部分が均質なシルト岩からなり、凝灰岩及び砂岩の薄層を挟む。底生有孔虫化石群集の解析により、新里層の最上部はやや浅海化するものの、島尻層群の堆積環境は、半深海であったと推定される。浮遊性有孔虫化石分帯から、豊見城層、与那原層、新里層はさらに細分でき、地質図では岩相区分とは別に生層序区分も併せて示した。浮遊性有孔虫分帯から、島尻層群の堆積年代は後期中新世末から前期更新世で、また主として北西-南東走向の断層が多数発達する地質構造が認められた。島尻層群の泥岩は、耕作用の客土として利用されている。地下に分布する豊見城層の砂岩部からは、天然ガス・ヨウ素を産する。

琉球層群は知念層、国頭層、那覇層、港川層から構成される。琉球層群と完新世堆積物等については、南隣「糸満及び久高島」地域を参照。



## 5 万分の 1 地質図幅「糸満及び久高島」

兼子 尚知・氏家 宏

「糸満及び久高島」地域には、沖縄島南端部が含まれる。この地域の地形は、島尻層群分布域の比高が小さく幅の広い谷をもつ低平な丘陵地帯と、琉球層群の石灰岩で形成される平坦な台地・段丘で特徴づけられる。石灰岩分布域では、しばしば顕著な断層崖が発達するほか、カルスト地形が認められる。沿岸には、裾礁に分類されるサンゴ礁が発達する。本地域には、島尻層群（上部中新統-下部更新統）・琉球層群（中-上部更新統）・鍾乳洞及び裂か堆積物・完新世堆積物等が分布する。

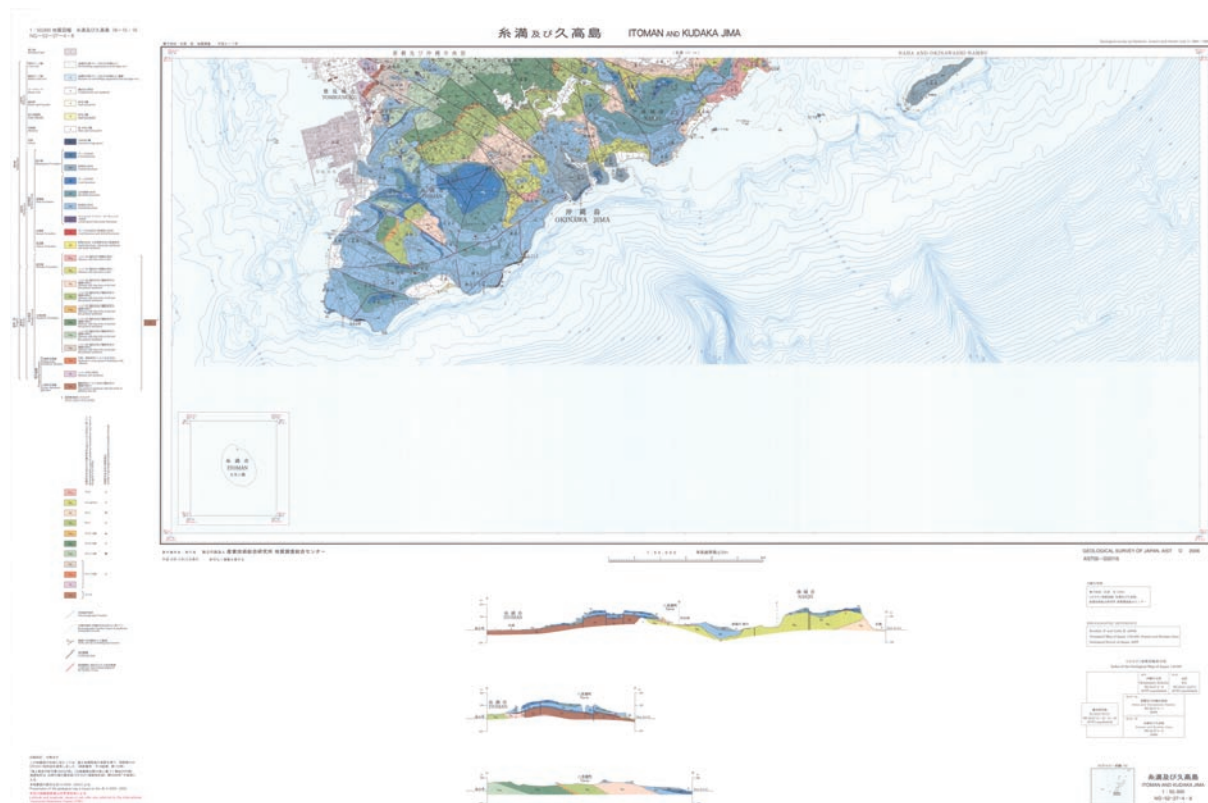
島尻層群については、北隣「那覇及び沖縄市南部」地域を参照のこと。

琉球層群は、サンゴ礁に由来する石灰岩を主体とし、これに密接に関連した陸源性堆積物、及び基底部の一部にみられる泥質あるいは石灰質の砂岩層からなる地層群である。本地域内では、下位より下部がシルト岩主体で上部が石灰質砂岩主体の知念層、石灰岩の糸満層・那覇層・港川層で構成される。陸

源性堆積物からなる国頭層は沖縄島中部以北に分布し、本地域ではみられない。琉球層群はほぼ水平であるが、一部に断層運動による傾動のためと思われる傾斜を示すほか、堆積時の傾きをそのまま残していると考えられる部分もみられる。琉球層群の石灰岩はサンゴ礁複合体堆積物であり、ほとんどが石灰質生物遺骸からなっており、化石として含まれる生物群の組合せによって岩相区分され、堆積深度を直接推定できる利点がある。

石灰岩に発達した鍾乳洞中の堆積物や裂か堆積物は、更新世後期から完新世にかけて堆積したものであると考えられ、多数の脊椎動物化石が発見されている。完新世堆積物として、沖積層・砂丘堆積物・海浜砂・ビーチロック・トゥファ・隆起サンゴ礁及び現世サンゴ礁・埋立地が認められる。

島尻層群の泥岩は透水性が低く、多孔質で透水性の高い石灰岩に対して不透水層基盤となる。この性質を利用して、地下ダム建設が進められている



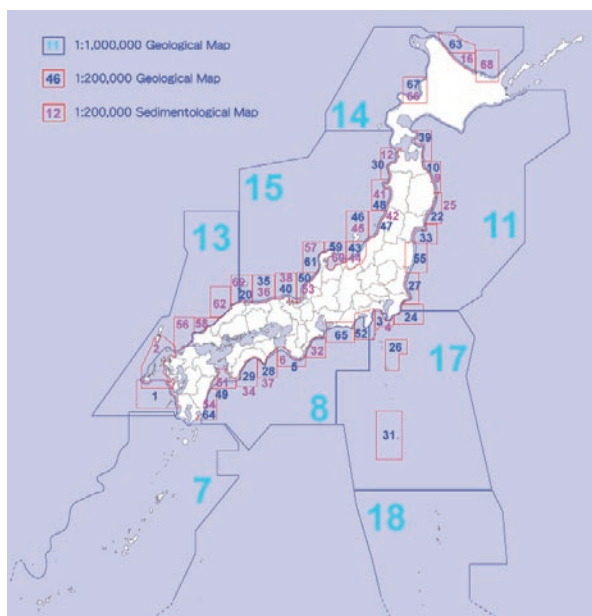


## 海洋地質図：日本周辺海域の地質構造と表層堆積物の研究

荒井 晃作・片山 肇

### はじめに

日本周辺海域の地質情報の整備として実施してきた海洋地質調査は、20 万分の 1 海洋地質図の作成のための主要四島（本州・北海道・九州・四国）沿岸の調査が平成 18 年度 9 月に実施された GH06 航海を持って終了した。長年にわたって実施してきた海洋地質調査は海洋地質図（第 1 図）としてまとめられ国土基本情報となる。海洋地質図は海底及び海底下の地質を示した図で、活断層の評価や地殻変動の解析、海底資源開発や海底利用、海域の物質循環や環境研究の基礎データとしても使われている。100 万分の 1 の広域地質図は 8 枚の地質図が既に出版され、日本周辺海域をカバーしている。20 万分の 1 海洋地質図は、海底面下の地質構造を示す海底地質図と、海底面の堆積物の分布を示す表層堆積図に分けられる。



第 1 図 海洋地質図の出版番号と位置図

(<http://www.gsj.jp/Map/JP/marine.htm>)

### 今後の沖縄周辺海域調査とその展望

主要四島の調査が終了後、平成 20 年度以降の海域の地質情報の整備の主要な対象は「沖縄」海域とし、調査研究を進めていくことになった（荒井・西

村, 2007)。沖縄海域は単に基本的な地質情報の整備のできていない海域というだけでなく、科学的にも重要な海域であり、また領土・経済水域境界・資源をめぐる国家間の問題もあり、特に注目を集めている海域と言える。琉球弧、沖縄トラフ及び東シナ海大陸棚において画一的な海洋地質調査を実施し、地質情報の整備を行い、地質図として公表する予定である。

この計画の中で、沖縄島周辺海域の調査を平成 20～22 年度の 3 カ年で実施する。平成 20 年 7～8 月に実施した GH08 航海はその第 1 年目として、沖縄島東方沖の調査を行った。平成 21 年 7～8 月に実施した GH09 航海では、沖縄島北西方沖の調査を実施した。現在実施中の本年度調査航海は（10 月 27 日～11 月 25 日）沖縄島西方沖及び久米島の周辺を調査する。

琉球弧はフィリピン海プレートの沈み込みに伴って形成された島弧であり、九州から台湾に続く島嶼からなる。琉球弧全体の長さは北東-南西方向に約 1,200 km に達する。その南東側には、水深 6,000～7,800 m の琉球海溝（南西諸島海溝）が琉球弧に沿うように続いている。北西側には水深 1,000～2,000 m の沖縄トラフ（舟状海盆）と呼ばれる活動的な背弧海盆が発達する。沖縄トラフ北東部では九州から続く活火山が北東-南西方向に続き、トラフの中南部では、昨今注目を集めている海底熱水活動も多数見つかっている。アジア大陸から続く東シナ海大陸棚は、この沖縄トラフによって琉球弧と分けられており、現在、大陸棚から供給される大量の陸源碎屑物のほとんどが、東シナ海大陸棚及び沖縄トラフに堆積し、琉球弧には陸源碎屑物があまり到達しない。これは、第四紀の琉球弧におけるサンゴ礁堆積物の発達に重要な役割を果たしていると言える。

この様な背景から、沖縄トラフを含む琉球弧の国土の基本情報を総合的に整備し、地質発達史を解明することが重要である。

# 火山地質図

中野 俊

活動的火山の中長期的活動予測のため、1980 年以降、火山ハザードマップの基礎資料となる火山地質図を発行している（第 1 図）。小縮尺地質図のほか、過去の噴火履歴・噴火情報、地質概要、歴史時代噴火の経緯、岩石、噴火監視体制、活動予測などを記述している。これまで全国 16 火山について作成しているが、1981 年発行の有珠火山については 2000 年噴火を経て大幅修正が必要となり、第 1 版

以降の研究成果も取り入れた改訂版を作成した。2010 年現在、諏訪之瀬島、九重山、蔵王山について火山地質図作成のための調査を実施中である。

活動的火山を対象とした地質図の整備は、火山地質図シリーズのみならず、従来からの 5 万分の 1 地質図幅シリーズと一体に計画・推進しており、これらとデータベース作成を合わせ、日本の火山の地質情報の整備を行っている。



第 1 図：活動的火山の地質図作成状況。1980 年以降に発行した 5 万分の 1 地質図及び火山地質図を示す。活火山のランクは気象庁が認定しており、最も活動的な A ランクは 13 火山。近年の研究成果により、新たに活火山として認定すべき火山がいくつか判明している。海底火山や北方領土の火山はランク分けの対象外。



## 重力図（ブーゲー異常）：高知地域

駒澤 正夫・名和 一成・村田 泰章・牧野 雅彦・佐藤 秀幸・上嶋 正人・  
岸本 清行・大熊 茂雄・大野 一郎・村上 英記・志知 龍一

### 測定及び編集

本重力図の図画は、20 万分の 1 地勢図「窪川」北部、「高知」、「岡山及び丸亀」南部をカバーする北緯 33 度から 34 度 25 分、東経 133 度から 134 度 7 分 30 秒である。図画の北端と東端が地勢図よりも 5 分と 7 分 30 秒各々拡張されているのは、隣接する重力基本図と重複させるためである。

本重力図の編集に用いた重力測定点は合計 10,861 点で、そのうち陸域は 5,513 点、海域は 5,348 点である。陸域で取得された測定点の内訳は、愛媛大学 2,485 点、高知大学 1,319 点、産業技術総合研究所地質調査総合センター 915 点、国土地理院 465 点、名古屋大学 329 点である。この中で、愛媛大学、高知大学、名古屋大学の測定データは、The Gravity Research Group in Southwest Japan (2001) に収録されたものである。海域のデータについては、地質調査所白嶺丸 GH821 及び GH831 の調査航海により取得された 3,670 点のデータ、東京大学海洋研究所淡青丸 KT911 航海（小泉ほか、1994）により瀬戸内海で取得された 1,407 点、海上保安庁海洋情報部 HS7305 航海で取得された 271 点のデータを使用した。

本地域には多様な地質が分布するために、全域で表層密度が反映した地形と相関の小さい重力図を単一の密度で作成することはできないので、仮定密度を  $2.00 \text{ g/cm}^3$  及び  $2.67 \text{ g/cm}^3$  としたものを併記した。更に上方 2km に上方接続して得られた重力図、大局的な傾向を取り除いた残差重力図、重力異常の変化の度合いを示す水平微分図も掲載する。

### 重力異常の概略

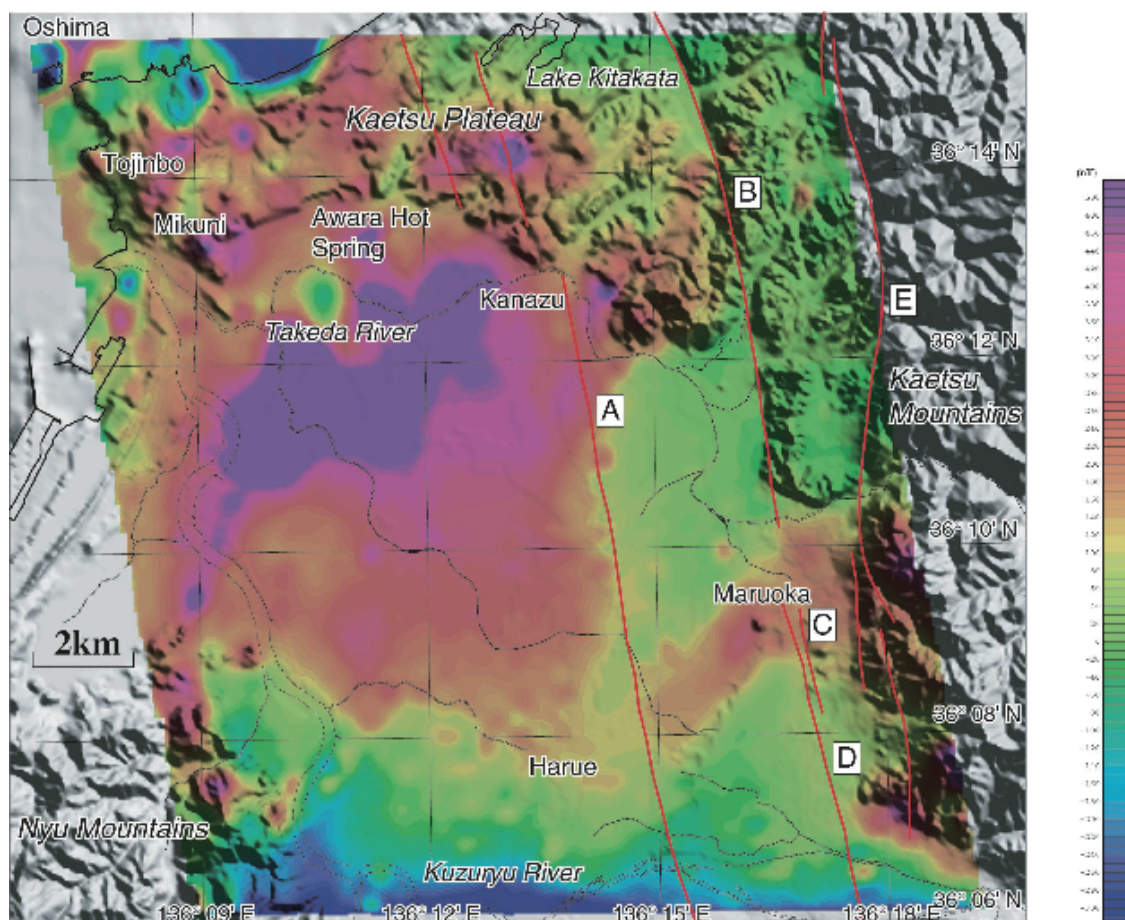
概略の地質として、四国北部を除いて白亜紀後期

から暁新世までの堆積岩が分布し、地質区分は領家帯、和泉帯、三波川帯、秩父帯、四万十帯と南ほど新しくなる。香川県のほぼ全域と愛媛県高縄半島（図画の範囲は東部のみ）の四国北部域には、白亜紀後期の花崗岩類が広範に分布し、讃岐平野には第四紀層が上記の基盤岩を覆っている。

重力異常の特徴は、以下の通りである。概ね正值の領域が占めており、地質図に示されている広範な基盤岩の分布と整合している。負値の領域は、中央構造線の北側の西条市から新居浜市を経て四国中央市までの間に限られ第四紀及び和泉帯の分布域に重なる。仮定密度  $2.67 \text{ g/cm}^3$  の重力図では中新世の火山である石鎚山のコールドロン構造に対応して円形の負値領域を示すが、表層密度は低くない。土佐湾の興津崎沖には興津ノーズと呼ばれる地形の隆起域が位置し、そこは  $90 \text{ mgal}$  に達する重力異常の最大域（興津高重力異常域）になり、周囲に向かって重力異常が一方的に小さくなるという比較的単純なパターンを呈している。残差重力図によれば、瀬戸内海（燧灘）の島嶼域は、正值を示し前期白亜紀領家帯変成岩類が高密度であるのに対し、岡山県側では負値を示し後期白亜紀の花崗岩類の密度が相対的に小さいことを示している。四国については、新时期領家帯深成岩の花崗岩や三波川帯の変成岩の分布域は正值を示すのに対し、中央構造線北側の和泉層群の堆積岩の分布域が負値を示しており、地層区分と密度には相関があることが判る。須崎市から中土佐町にかけての正值領域は、白亜紀の泥岩と砂岩の互層からなる野々川層に対応し高密度の堆積物が想定される。土佐湾の興津高重力異常域の東側には土佐沈降帯—土佐海盆に対応して負値領域となっており浅部の地殻構造に対応している。

## 高分解能空中磁気異常図：福井平野地域

大熊 茂雄・牧野 雅彦・中塚 正



第 1 図 福井平野地域の極磁力異常地形陰影図 (大熊ほか, 2010)

極磁力コンター間隔 (カラー) : 20 nT. 赤の実線は、活断層分布 (活断層研究会, 1991) を示す。  
 A : 福井地震断層, B : 細呂木断層, C : 篠岡断層, D : 福井東側地震断層, E : 剣ヶ岳断層

地質調査所 (現地質調査総合センター) は、1998 年に九頭竜川以北の福井平野を中心とした地域において、当該地域の伏在断層調査を目的としてスティンガー方式のヘリボンによる高分解能空中磁気探査を実施した。当時本邦において、金属鉱床探査を目的として実施されていたが、伏在断層調査を主目的として実施されるのは初めてのケースであった。本調査の概要については、既に報告している (大熊ほか, 1999a, 1999b ; Okuma *et al.*, 2001) が、福井平野地域の空中磁気観測データについてデータの再処理を実施し、最新の地磁気傾向面 (IGRF-10) に基づく磁気異常を計算して精緻な磁気異常図の編集を行い、その結果を空中磁気図シリーズとして公

表した。

本図では、芦原温泉南方の平野北西部を中心として火山岩起源と考えられる複数の磁気異常からなる高磁気異常域の存在が明らかになるとともに、福井平野中央部以東に推定されている伏在断層に対応して特徴的な磁気異常分布が認められた。すなわち、福井地震断層(A)は高磁気異常域の東縁部によく一致する。この原因としては、平野下の盆状の新第三紀基盤構造に支配されて伏在する火山岩が原因と考えられる。また、福井東側地震断層(D)は顕著な高磁気異常の西端に位置しており、磁気異常の特徴として識別できる。

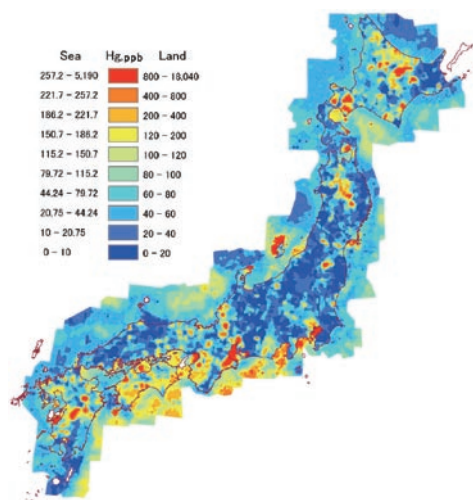


## 地球化学図

今井 登

地球化学図とは、地表における元素の広域的な濃度分布図のことであり、元素の分布は、岩石・土壌などの自然的な要因に、産業・農業活動などによる汚染の影響が付加されて決まっており、近年問題となっている土壌汚染における各地の有害元素（ヒ素、水銀、カドミウム、アンチモン、鉛など）の分布を視覚的に知ることができる。われわれは 2004 年に陸上における元素の全国的な分布をはじめて明らかにする「日本の地球化学図」を作成し、2010 年に全国の海と陸の元素分布を表す「海と陸の地球化学図」を作成した。試料は陸から全国 3,024 カ所の河川堆積物を、海から 4,905 カ所の海底表層堆積物を採取して分析し 53 元素の濃度を求め、全国の元素濃度分布図を作成した。

第 1 図に水銀の地球化学図を示した。陸上では、北海道のイトムカや紀伊半島の大和鉱山などの大規模な水銀鉱床の存在する地域で顕著な高濃度を示すほか、大都市周辺でも濃度が高い場合が多い。海については、東京湾、伊勢湾、大阪湾などで濃度が高く、人口密集地からの人為的影響が考えられる。九州西部の八代海や新潟沖での高濃度域には、過去の水銀汚染の影響が残留している可能性がある。また佐渡北部周辺海域の水銀の高濃度は、過去の佐渡金山の採掘に伴う影響が可能性として考えられる。



第 1 図 水銀の地球化学図

近畿地方の伊勢湾、大阪湾の水銀の高濃度は都市からの人為的影響の他に、紀伊半島における大規模な水銀鉱床である大和水銀鉱床の影響も関与しているものと考えられる。

他の重金属、例えば亜鉛の地球化学図も同様で、陸上ではかつての鉱床地域と高濃度域がほぼ一致し、特に大規模な鉱山であった足尾、日立、尾去沢、小坂、生野、別子などの周辺地域で明らかな高濃度を示している。海域では富山湾、秋田沖、仙台湾、東京湾、伊勢湾、大阪湾などで濃度が高い。富山湾と秋田沖については陸域の鉱床の影響によると考えられ、仙台湾、東京湾、伊勢湾、大阪湾などでは人為的な汚染の影響が考えられる。

これまでに蓄積された地球化学図の全データを、WEB 上で容易に参照できる形で公表するためホームページを作成した。第 2 図に地球化学図のホームページを示した。ここでは全国の陸と海の地球化学図が参照できる他に、地域ごとに拡大した地球化学図、および河川堆積物と海底堆積物の元素濃度や採取地などの詳細情報がネットワーク上で簡単に参照できる。このように全国の海と陸における有害元素等の分布が一目で分かるようになり、陸と海の間の元素の移動や起源、循環メカニズムが明らかになり、沿岸海域における汚染の評価や環境保全に役立つことが期待される。



第 2 図 地球化学図ホームページ

(<http://riodb02.ibase.aist.go.jp/geochemmap/>)

## 地質情報の出版事業

地質調査情報センター 地質情報出版室

産業技術総合研究所地質調査総合センターは、その前身である地質調査所が1882（明治15）年に設立されて以来行ってきた地質情報の出版事業を継承し、行政機関・研究機関・産業界及び一般国民に提供しています。地質情報には地質図をはじめとする地球科学図類・冊子報告書・CD-ROM 等いろいろありますが、基本的には以下のプロセスでユーザーに届けています。

1.印刷品質を保つため研究者に地質図表現の JIS、カラーチャート、地質地紋を供給して生原稿を作成してもらいます（第 1 図）。生原稿は所内の専門家による査読と修正・決裁を経て完成原稿になります。

2.地質情報出版室の担当者と著者間で打ち合わせを行い、印刷会社に発注するための仕様書を作成します（印刷設計）。また測量法や外部著作権への対応もこの段階で行います。

3.発注後、制作段階で地質情報出版室担当者と著者校正を数回行います。校正では文字の間違いのほか、地質図の表現に細かい修正を行います。地質図では界線のわずかな表現の違いによって地質の意味

が大きく違う場合があります。利用者に地質が正確に伝わるように慎重に校正します。このためには研究者の意図を正確に理解し、しかも印刷技術に通じた製図の専門家の役割が重要です。

4.校正が終了すると本印刷、検査を経て納品されます。5万分の1地質図は普通1500部印刷されます。

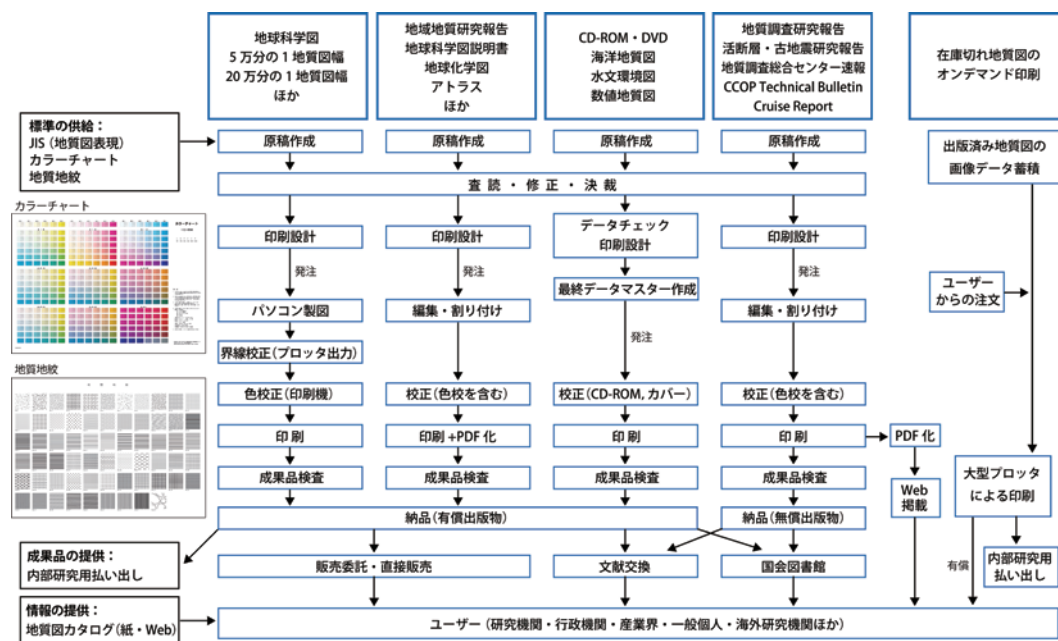
5.納品された報告書は行政機関等へ送付し、国内国外の研究機関とは出版物の交換をします（地質情報整備室担当）。文献交換は産総研が、国内と諸外国の地質情報を収集するための重要な手段です。産業界や個人で地球科学図類を必要とする人は実費で購入することができます。また絶版地質図は印刷地質図をスキャンした画像データからプリンター出力するオンデマンド印刷によって、要望に応じています。

地質図参照

<http://www.gsj.jp/Map/index.html>

連絡先

Tel: 029-861-3601 / Fax: 029-861-3602



第 1 図 地質情報の出版と提供ルート





文献引用例

加藤碩一（2010）地質図幅の歴史. 地質調査総合センター研究資料集, no. 526, p.13-16.

---

地質調査総合センター研究資料集, no. 526

20万分の1地質図幅全国完備記念シンポジウム  
-全国完備後の次世代シームレス地質図を目指して-  
(地質調査総合センター 第16回シンポジウム)

編集・発行

独立行政法人 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丁目1-1 つくば中央第7

<http://www.gsj.jp/HomePageJP.html>

発行日

平成 22 年 11 月 16 日

---



