

## 地質分野の重点課題と今後の取り組み

### 持続的かつ安全な社会の構築に向けて

今、我が国は1990年代の「バブルの崩壊」から引き続く「景気低迷の時代」に入っている。物を造れば売れた右肩上がりの高度成長社会から、安定した持続的かつ安全な社会への指向の転換は、国民の中に意識され始めている。地質の分野においても、かつての資源開発を中心とした生産拡大を指向する研究の方向から、国土保全・管理および資源の安定供給を中心課題とした、継続的かつ安全な社会の構築を目指す研究へのシフトが進行しつつある。特に、世界にもまれな地質変動帯に位置する我が国の立地条件を反映した、地震・火山噴火等の地質関連災害は、1990年代以降でも、阪神淡路大震災、三宅島火山活動における全島避難等、絶えず続いている。国および地方自治体の仕事としても、地質災害からの国民の生命・財産を保護することが焦眉の課題となってきた。地質が社会の存立にとって基盤的であり、かつ国として取り組むことが不可欠な社会基盤分野の重要な研究領域となっているゆえんである。

### 社会基盤地質分野の重点課題

世界の130を超える国・地域の地質調査機関は、例外なく地下資源の調査開発の必要性から発足しており、多くの開発途上国では現在でもその重要性に変化はない。しかしながら、日本を含む大半の先進諸国では、自国内での資源開発の要請は著しく低下しており、近年ではいずれも持続的かつ安全な社会の構築に向けた取り組みにシフトしつつある。産総研地質調査総合センター（Geological Survey of Japan : GSJ）は、我が国唯一の「地質の調査」に関する総合的調査研究機関として、関連機関との密接な連携体制の下に、

- 国土の基本情報としての高度な地質情報の着実な整備
- 火山災害、地震災害等、国土の安全に係る研究
- 高レベル放射性廃棄物地層処分や地球環境等の環境分野に係る研究
- エネルギー・資源の安定供給に係る研究

等の分野において、研究課題の一層の重点化を図り、持続的かつ安全な社会の構築に貢献する責務を担っている。以下に今後の重点課題と今後の取り組みについて述べる。

#### 1. 国土の基本情報 - 国土の保全・管理に必要な地球科学情報の整備 -

公的研究機関としての独立行政法人の役割・存在意義の一つは、当該研究分野における国富・国益(知的基盤)の拡充増大と活用への貢献であり、産総研の地質調査ミッションにおいては、公的地質情報の創出と提供が揺るぎない重要課題である。

公的地質情報とは、一言で言えば、組織的にオーソライズ(承認)された地質(地球科学)情報である。総合

性・網羅性・中立公平性および信頼性の高い地質(地球科学)情報を組織的かつ継続的に社会要請に応じて責任を持って発信・公開していくことが必要とされる。具体的には、各種地質図・地球科学主題図類(数値化データ等を含む)やデータ集・DB、体系的な地質実試料や緊急対応を迫られる総合的な地質情報(例えば、火山情報)などがこれに当たる。

さらに、国際的な地質図類編纂計画等において国を代表して国外に提供される情報も、まさに公的地質情報の性格を持つものである。

ここでは公的地質情報提供の方向性と推進戦略において強調されるべき課題を3点にまとめておく。

#### (1) 地質情報の高度利用

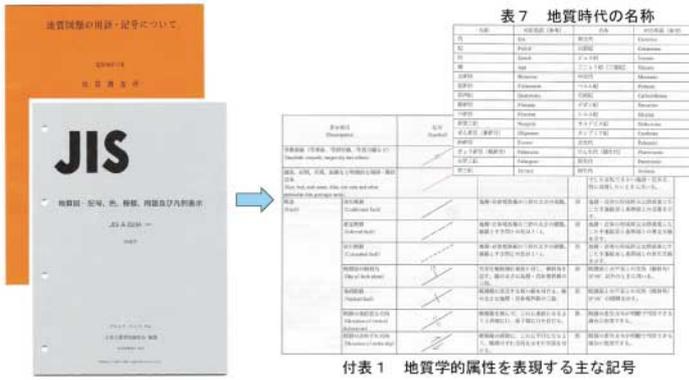
高精度で国土・周辺海域全体を網羅する地質情報の整備として、地質図の規格統一を図り、ニーズに応じて任意区域で切り出せる、20万分の1シームレス(数値化)地質図の整備を促進する。これを基図として各種主題図を階層的に重ね合わせ、多面的なデータの活用や新知見・二次情報の創出を可能にする統合DBシステムを構築し、インターネット等で積極的に外部に提供する技術開発を進める。

#### (2) 地質情報の標準化

地質情報の共有・利用促進を図る上で、その標準化が不可欠であることは自明であるが、特に地質情報に特有な地質年代標準、地質図情報の標準規格(図1)、地質情報(デジタル地質図)のデータモデル構築、世界標準地質メタデータの確立に力点を置き、標準化を推進する。

#### (3) 地質情報の国際化

地質調査総合センターは、これまでアジアの戦略的



●図1 JIS A 0204「地質図－記号、色、模様、用語及び凡例表示」

拠点として東・東南アジア地球科学研究調整委員会 (CCOP)のもとで、アジア地域における地質環境・資源エネルギー等の地質情報基盤を整備してきた。今後、当センターがイニシアチブをとって、CCOPにアジアのデータセンターとしての機能を整備することによって、アジアの地質基盤情報をネット上で利用できるばかりではなく、日本を中心とした情報ネットワークを確立することを目指す。

## 2. 国土の安全分野－国土の防災・都市基盤整備、国民の安全確保－

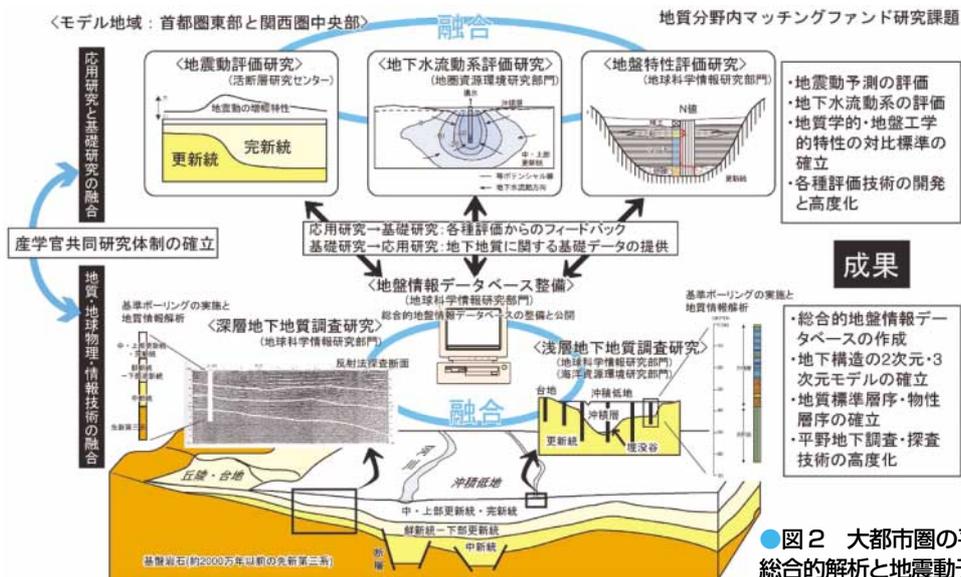
産総研における国土の安全を目指した自然災害に関する研究は、研究ポテンシャルと外部からの期待を反映し、地震および火山に関する研究を重点的に実施している。日本の地震・火山に関する研究については、災害軽減のための国の各施策に基づいて各機関が相互に連携をとりつつ分担して実施する体制をとっている。産総研においては、特に、活断層評価、短期地震予知、火山噴火予知に関する研究が期待されており、これらの事業的研究とともに、地震発生メカニズムの研究、火山噴火メカニズムの研究等、基礎的研究も併せて実施している。

地震災害軽減研究としての全国主要活断層の調査研究は、網羅的調査から重点的調査へ移行してきている。具体的には、平成15年度中に主要な調査と評価を終了し、それを基に平成16年度に全国活断層危険度マップを作成する。

国の地震調査研究推進本部は、地震時の災害が集中する大都市地域の地震被害軽減を目的とする大都市地質情報整備のため、地下構造データベース整備・公開に取り組んでいる。地質調査総合センターはこの施策に貢献するため、大都市圏平野地下地質に関する地質学・地球物理学的研究および地盤特性・地震動評価、並びに地下水資源評価等に資する分野融合的研究を実施する(図2)。この研究を通じ高精度で総合的な平野部地下地質情報を整備・提供することにより、都市再生、環境保全、地震災害軽減等に関する国・自治体の施策に寄与する。

地震の短期予知の達成には前兆的地下水変化の客観的な検出とその物理的なメカニズムの解明が重要であり、近畿～東海地域に展開した高密度・高性能地下水総合観測網におけるデータの解析や他機関との共同研究を通じて、東海地震の前兆的な地下水位変化検出システムを構築することを当面の目標とする。平成16年度からは次期地震予知計画に基づいて新たな展開を図ることになっている。

火山活動研究としては、国の第6次火山噴火予知計画(平成11～15年度)において、主として火山噴火予知高度化のための基礎研究の推進および火山噴火予知体制の整備に関して分担している。そこでは、常時観測火山を中心に、噴火可能性のある火山の形成史、噴火・災害履歴、活動状況などを地質学的、年代学的観点から評価し、将来の火山活動予測を行うこと、また、日本全体の第四紀火山活動の時間活動分布とマグマの発生上昇とを支配する要因の解明を行い、火山活動の



●図2 大都市圏の平野地下地質・構造の総合的解析と地震動予測等の応用研究

長々期予測に貢献することを目標としている。併せて国としての噴火緊急調査への対応の一翼を担い、有珠火山、三宅火山の活動時の噴火観測体制への積極的参加は高い評価を受けている。以上のほか、雲仙火山の噴火機構・マグマ活動解明を目指す科学掘削(国際共同研究)では代表機関の役割を果たしている。

### 3. 環境分野 - 環境調和型経済社会の構築 -

1980年代以降、温暖化をはじめ地球規模環境問題が社会的関心事になった。現在、環境関連課題は極めて多岐の問題を含んでおり、幅広い分野での取り組みが必要である。地質分野における環境関連の取り組みには、「地球科学が取り組んでいる過去から現在の地球、あるいはその一部としての、地域の場の時間的変遷と場の特性、自然のプロセスの理解に立っての環境問題解決の方向性追求」という特徴がある。環境・エネルギー分野で取り組まれている環境関連課題は、人類の産業活動を中心として、その効率化・高度化・管理を通して環境への負荷を減らし持続的な社会の実現を目指している。一方この分野では、資源・空間利用による環境負荷、産業や人類活動による環境負荷を、過去から現在・将来への自然の系を含めて評価し、その軽減や環境問題となった課題の解決への貢献を目指している。なお、自然のプロセスの解明を通して得られた成果に立って環境関連課題の解決への技術開発も重要な課題である。

現在、特に重点的に進めている土壌汚染関連の課題では、他分野も含めた融合研究として「土壌汚染調査・評価・管理手法の開発」研究を開始している。土壌汚染対策費用の低減、工場跡地の迅速再利用を目的とし、汚染地域の調査・分析手法の開発、低環境負荷型修復技術の開発、モニタリング・管理技術等を開発することにより、重金属等により汚染された土壌・地下地質の総合的な管理・対策手法を開発するものである。

地球規模環境問題に関連しては、地球システムの氷期-間氷期サイクルなどの長期環境変動や温暖化の進行した過去数百年の各年の季節変動を考慮した高精度環境変遷について、環境変動要因解明と将来予測を目的として研究している。地球温暖化の進行に伴う海面上昇など、様々な形での影響の顕在化が予想される東南アジアから東アジアの沿岸域で、地球規模の環境変動と流域・地域の人間活動による海岸沿岸域への環境影響と要因を明らかにし、環境保全施策や将来の変動予測に貢献する、国際的な共同研究も進めている。

地質環境の分野でのもう一つの重要な課題は、使用済み核燃料から出される高レベル放射性廃棄物の処分に関わる問題である。我が国ではこの放射性廃棄物を地層中に永久処分することを基本方針としており、将来10万年程度にわたり安全に生活環境から隔離される

性能が期待されている。

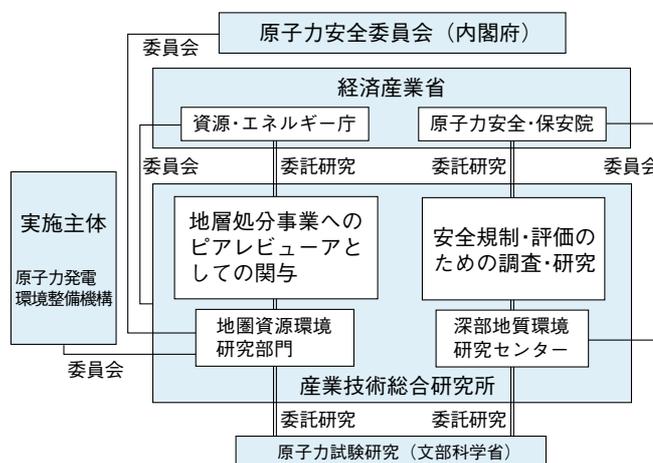
放射性廃棄物処分に関わる研究開発は、国の各機関が協力して総合的に進めており、「放射性廃棄物安全研究年次計画(原子力安全委員会)」に則って行われている。産総研では地層処分の安全性を第一に考え、基礎的課題から行政対応課題まで幅広く研究を実施しているが、実際の処分事業との関係では、安全な処分事業の実施に対するピアレビューアとしての役割と、国として事業の安全性を規制する当局への技術支援の二つの役割を持っている(図3)。

前者の研究では、概要調査地区での調査に資する技術の開発、調査計画に必要な知見の収集・整理のほか、長期予測に関わる不確実性の取り扱いなど、処分場概念に関する調査研究に重点をおいて研究を進めている。一方、後者の研究では、安全規制において行政が必要とする技術課題、具体的には、火山・地震・隆起沈降・深部流動等の地質現象が処分場に与える影響の変動予測・評価の研究、地層中に遺漏した放射性核種の移行を予測・評価する天然バリアの研究などを進めている。

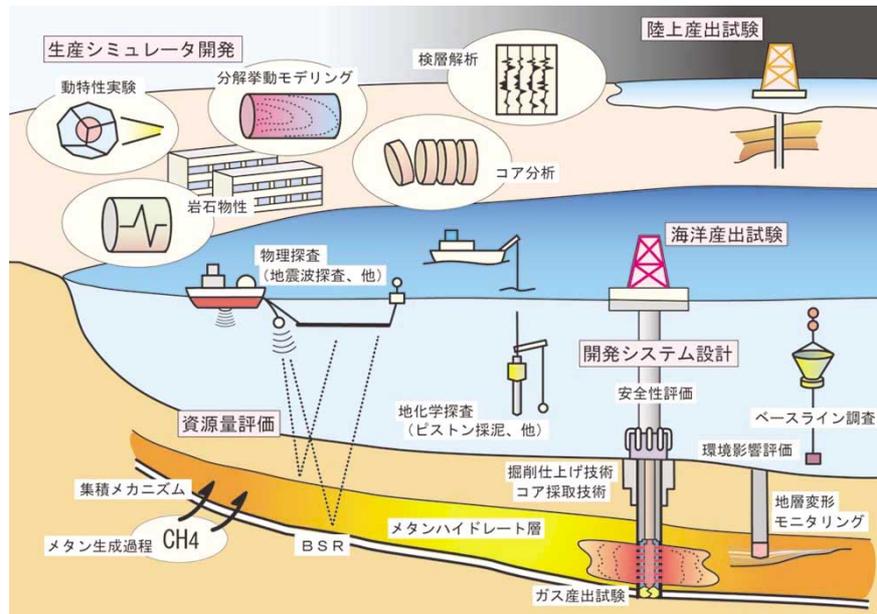
### 4. 資源・エネルギー分野 - 資源・エネルギーの安定供給 -

我が国の産業、経済、国民生活の発展、維持は、資源・エネルギーの安定供給の上に成立している。これに対し、我が国は資源貧国であり、すべての炭坑が閉山、金属鉱山が激減する中、資源自給は不可能であり、ほとんどを輸入に依存している。経済原理からは、対価を払えばモノ(資源)は買えるので、資源研究への取り組みは不要との議論がある。しかし、この議論は、「国際的な資源流通経済が安定していれば心配はないが、長期的に安定している保障はない。」ことへの配慮に欠けている。つまり、資源ショックの危険性は常に潜在しているのである。

我々は、地圏および海洋の様々な資源に関する研究や技術開発を行っているが、その取り組みの基本コン



● 図3 地層処分研究と実施体制



●図4 メタンハイドレート資源開発概念図 (メタンハイドレート資源開発コンソーシアム資料)

セプトは、この資源問題への対応にある。その決め手として我々のとり得る方策は次の三つである。

**(1)我が国の国土および経済水域における未開発資源の開発**

代表例としては環境面および経済性からみて妥当と考えられるガスハイドレートの開発(図4)が挙げられる。経済産業省では平成13年に、3フェーズ16年間に及ぶ「我が国におけるメタンハイドレート開発計画」を発表した。この計画では、米国と並び世界に先駆けて中長期視点でメタンハイドレート開発に取り組むことを宣言している。地質調査総合センターは、その中の資源量評価に関わっている。また、生産手法開発においては、産総研の関連研究ユニットと協力しながら研究を推進する。

**(2) 資源産出国に対する技術協力**

金属鉱物資源の安定的な供給は、国際市場の安定により達成される。そして、国際市場の安定は、鉱山会社の探査リスク軽減に役立つ、基礎的な地質・鉱物資源情報と新しい探査技術・戦略が提供されることによりもたらされる。そこに、日本および世界の鉱物資源消費国の責務がある。この観点から、世界の地球科学研究・調査機関と連携して、経済性の高いタイプの鉱床を対象として、サイトスペシフィックかつ高精度な鉱床モデルを継続的に提供していくことが、産総研の役割である。今後開発対象となる重要な下記3タイプの鉱床について、世界の中長期的需給を見通して逐次戦略的に研究を展開する。

- 大規模潜頭性熱水鉱床
- アジア変動帯の大規模(変成)熱水鉱床
- 先カンブリア紀クラトン地域の巨大鉱床

**(3) 資源・エネルギーに関する知的基盤の提供**

国家的・社会的に強い要請のあるものについて整備を

進め、広く提供する。具体的には、各種の資源図、資源情報DB、探査・評価・開発標準技術、調査報告書などがある。

**成果の発信**

**- 地質調査総合センターの成果普及活動 -**

社会基盤地質分野の研究成果は、産業技術への直接的な貢献、即ち企業を対象とした技術移転の可能な成果というよりは、産業の基盤情報(例えば産業立地のバックグラウンド情報)を含め国民生活の場の基本情報として役立つものである。そのため、研究成果の最大の利用者は、国民生活の擁護者である国および地方自治体であり、それに対して産官学連携等の様々なチャンネルを活用し、文字どおり社会基盤整備の一環としての成果の普及に力を注いでいる。

また、社会一般に向けては、当センターでは関係研究ユニットの協力のもと、地質調査情報部および地質標本館の両組織の連携により、身近な地質情報を分かりやすく普及するため、地域地質情報展(平成15年度は、9月に静岡市で開催予定)、地質図展等の普及イベントの開催やインターネットによる情報の発信、地質相談活動等に積極的に取り組むとともに、自らの後継者を育成するため小学生程度をターゲットに、地質の特性を生かした体験学習を通じての地学への導入を図っている。

当センターとしての以上のような活動のほか、各研究ユニットにおいても研究成果の報告会や他機関との共同研究成果に関する報告会等が計画され、逐次産総研のホームページ上でアナウンスされるようになっているので、是非多くの皆さんの御参加をお願いしたい。