

天然水素への期待

令和7年10月28日

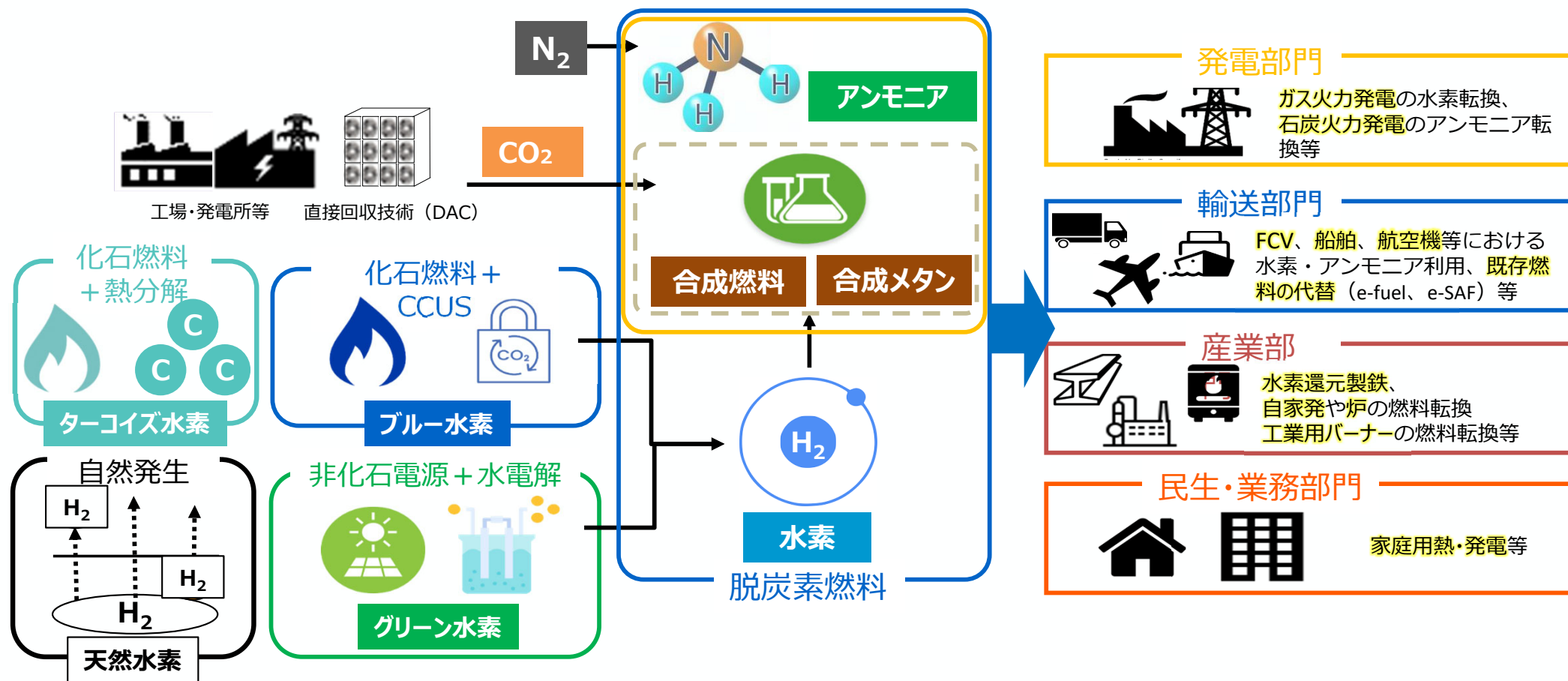
資源エネルギー庁省エネルギー・新エネルギー一部

水素・アンモニア課

水素等の重要性

- 2050年カーボンニュートラルに向けて、水素とその派生物（アンモニア、合成メタン、合成燃料含む）は様々な用途での活用が期待される原燃料として注目。
- 特に、代替技術が少なく転換が困難な鉄鋼・化学等の、いわゆる「hard to abateセクター」や、モビリティ分野、サプライチェーン組成に資する発電等での活用が期待される。

水素等の供給源及び需要先



天然水素のポテンシャル

- 地下から湧き出す水素の総量は地球全体で2,300万トン／年と推定する調査結果がある一方で、地中には約5兆トンの天然水素のポテンシャルがある可能性を示す調査結果もある。
- 日本でも、長野県白馬八方温泉で観測されており、NEDO・JOGMECにおいてポテンシャルを調査中。

世界

- 地中から数%でも水素を取り出すことできれば、水素需給に与えるインパクトは大きい。

IEA Global Hydrogen Review 2025
2024年水素需要

1億トン

USGS(米国地質調査所)
天然水素ポテンシャル

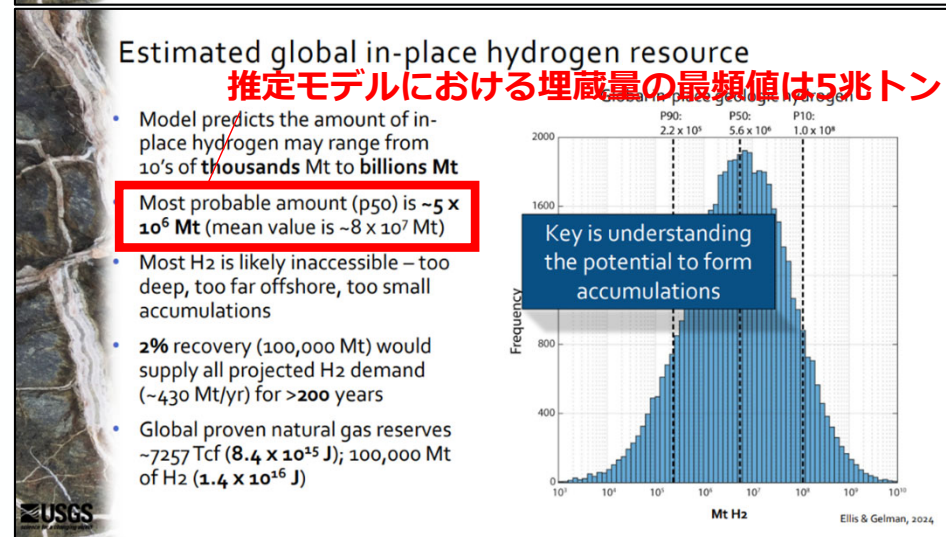
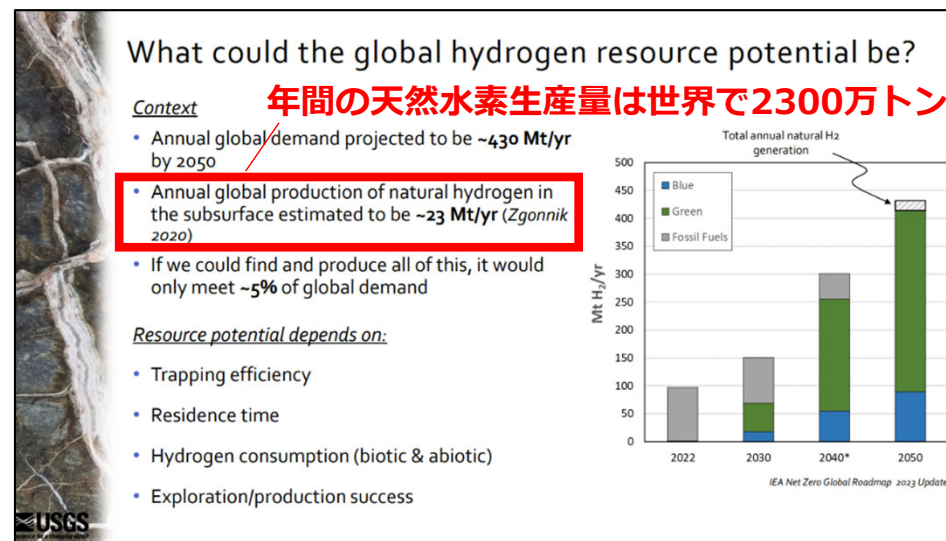
5兆トン(可能性)

- マリ、トルコ、オマーン、スペイン等の世界各地で観測
- 陸上のみでなく海底（海嶺付近の熱水鉱床）でも観測
- メタンやヘリウムが混合していることが多く、高純度の水素ガスは珍しい

日本

- 日本（長野県白馬八方温泉）で観測されている。
⇒日本の天然水素のポテンシャルは調査中。

出典：Geoffrey Ellis「Natural Hydrogen: An Overlooked Potential Energy Resource」（天然水素ワークショップ講演資料）（2025.2.14）等を元にMETIで加工・修正



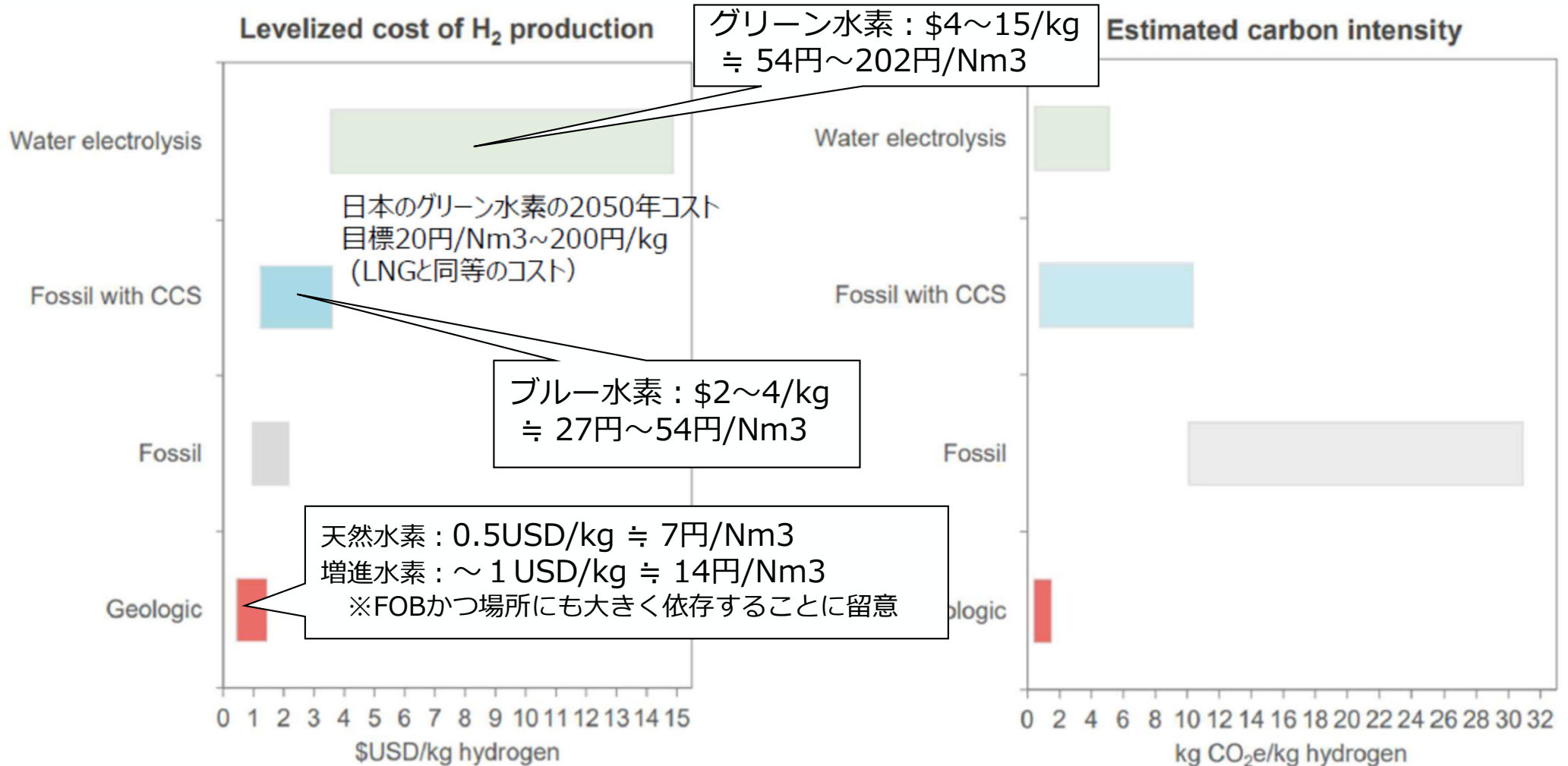
(参考) 「第7次エネルギー基本計画」における天然水素に関する記載

IV カーボンニュートラル実現に向けたイノベーション

2. 各論 (4) 次世代エネルギー

- 2050年を見据えた中長期の水素等の利活用の拡大に向けては、「製造」、「輸送・貯蔵」、「利用」において、革新的技術の産学官における着実な研究開発が必要となる。
- 「製造」については、高効率・高耐久・低コストな水電解技術、メタンの直接熱分解（ターコイズ水素）や高温ガス炉等の高温熱源を活用した水素製造技術、天然水素、水素生産船、光触媒を活用した水素製造技術、革新的アンモニア合成技術、合成燃料の製造技術、革新的メタネーション技術の開発に取り組む。
- 「輸送・貯蔵」については、高効率水素液化機、水素吸蔵合金などの輸送・貯蔵技術、水素キャリアのコスト低減及びアンモニアクラッキング技術、「利用」については、水素等の混焼・専焼発電技術、高効率・高耐久・低コストな燃料電池技術の製造技術開発等を進める。

天然水素のコスト優位性



*Geologic H₂ estimates are based on ARPA-E analysis, project input, and source cited below A. Patonia, M. Lambert, N. Lin, M. Shuster, The Oxford Institute for Energy Studies (2024)

天然水素の存在・期待される条件

- ポイントは…

かんらん岩 × 高温 × 高圧 × 地下水

の環境が揃うこと。（＝蛇紋岩化＋水素生成する環境）

- つまり、**地熱**のターゲットとも、かなり重複する環境とも言え、火山列島たる日本において、条件の良いサイトの存在が期待できるのではないか。

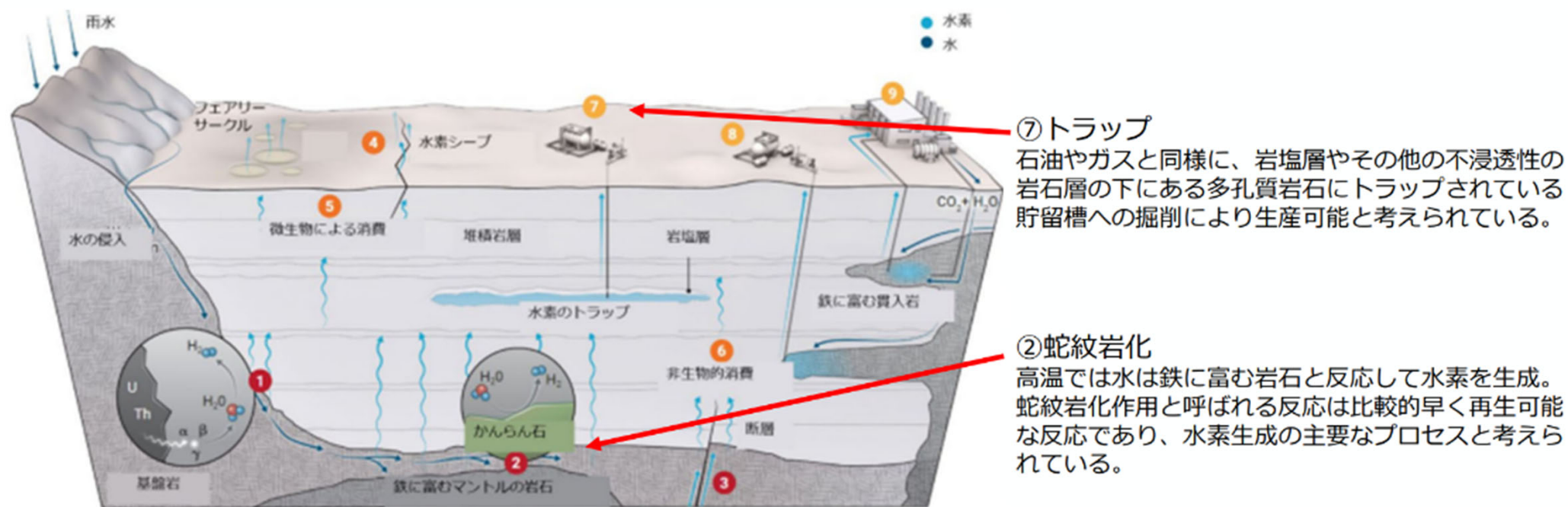
- 手法論は大きく2つ。

① 上記環境を利用した生成（反応を人工的に増進）、

② 地下貯留されている天然水素の採取

日本における調査・研究の取り組み

- 天然水素の発生メカニズム及び採取方法等について、NEDO及びJOGMECで調査を進めている。
- NEDOは、天然水素の「**生成**」に着目。蛇紋岩化を含む水素生成反応の**メカニズムの解明**や**反応を増進する条件**（物理的、化学的、生物学的条件など）の**解明**等を行う。
- JOGMECは、これまで培った石油・天然ガスの探鉱技術等を基に、新たな天然資源の開発可能性を「**調査する手法**」に着目し、**資源ポテンシャル評価**に関わる要素の分析や、地質情報データの収集・分析・整備等を行う。



Where are we ? So, What's NEXT?

我が国は、各地に油ガス田があるわけではなく、物理探査データの蓄積がある地点は限られており、3Dで地下構造が見られるデータ揃っている地点は、さらに限定的。

⇒ 肝心な事は、超広域の日本地図をどう効率的に作るか

- 本格的な事業投資判断には、狭域での精緻な探査や試掘が必要不可欠。
- その前段階で精度を上げるため、広域探査のデータをどう集めるか。
- **超広域探査→広域探査→地震探査→試掘(conventional)**
と、広域で当たりを付け、精緻な従来探査技術に繋いでデータ収集していくためにも、広域探査等で、**もっと大胆に航空・電磁探査など進歩の見られる技術を、積極的に取り込むべきでないか。**