

2021年9月9日

文部科学省

研究開発局長 生川 浩史 殿



日本地球掘削科学コンソーシアム

会長

川幡 穂高(東京大学大気海洋研究所)

IODP 部会・部会長

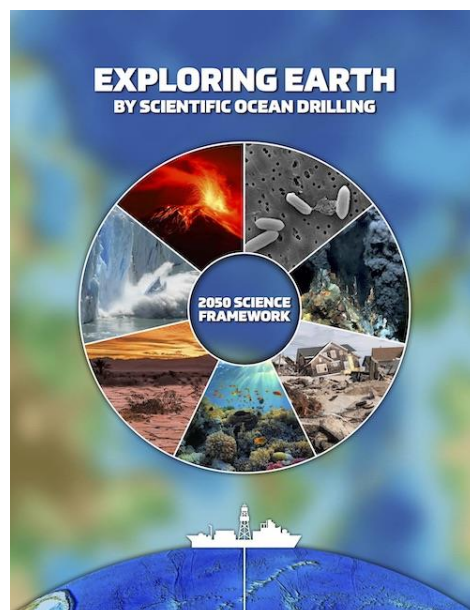
益田 晴恵(大阪市立大学)

地球システムの理解に向けた国際海洋科学掘削研究の推進(要望書)

### 【要 旨】

激甚災害が多発する我が国において、日本地球掘削科学コンソーシアムは科学掘削研究の推進によって、巨大地震や超巨大火山噴火に対し、効果的な防災・減災に貢献します。特に「想定外」を繰り返さないことが重要です。また、人新世の重要課題である気候の暴走への理解を含む先端科学分野でも、世界をリードする覚悟です。

日本が目指すこれらの科学目標は、海洋科学掘削の国際長期ビジョンでも謳われています。国際科学掘削プログラムを日本が主導する上でも、地球深部探査船「ちきゅう」と高知コアセンターを継続的に運用することを強く要望します。



## 【本 文】

国際共同による深海科学掘削計画が開始しておよそ半世紀が経過した。千年に一度の東日本大震災では、プレートの高速滑りに伴う摩擦熱を直接観測し、大規模滑りが生じたことを明らかにするなど、掘削科学でなければ不可能だった画期的成果をあげてきた。さらに技術革新をテコに、新領域を開拓すべく、2020年に国際深海科学掘削計画(IODP)以降の25年を超える長期ビジョン「海洋科学掘削 2050 サイエンスフレームワーク」が、世界の650名を超える研究者の共同作業により策定された。サイエンスフレームワークの主要課題には、日本の研究者が提案した巨大地震・破局噴火・気候暴走など人類にとって緊急の課題や、地球深部探査船「ちきゅう」でしか達成しえない科学目標が含まれる。

これまでに深海科学掘削計画が達成した成果は多岐にわたる。巨大地震や津波発生メカニズム、海底下の広大な生命圏、豊富な資源(エネルギー・鉱物)の形成、短期変動を中心とした気候変動に関する多くの画期的発見があった。これらは、我が国の喫緊の課題(環境変動、資源確保、国土保全、地震・火山災害)と密接に結びついている。日本はアジアに位置する海洋立国として、国際深海科学掘削計画における世界の3極のうちの1極の役割を自覚し、世界をリードする覚悟で活動してきた。今後もこの方針を堅持していくことは世界から期待されている。

南海トラフから駿河トラフに至る地域では、30年以内に巨大地震が発生する確率が70~80%にもなると科学的根拠より推定された。地球深部探査船「ちきゅう」による掘削孔を用いた最新のモニタリングは、二度と「想定外」を繰り返さない効果的な防災・減災手段であり、関連分野とも連携した対処により一層その効果が高まる。そのためには、現在策定準備中の第4期海洋基本計画に、海洋掘削科学の貢献が期待される、地震津波の被害軽減に資する調査・観測を含めることが重要である。

また火山大国日本には、破局的災害を引き起こす超巨大噴火の切迫性が高い火山が海域にも存在する。さらに「カーボンニュートラル 2050」で注目されるように、1世紀未満の短時間スケールでの気候変化のメカニズムは、掘削コアから得られる「気候イベント」堆積物に地球の応答のプロセスが記されており、その解釈は将来の提言に実証的な裏付けを与える。

深海科学掘削計画は、当初は米国を主体とするものであったが、2003年の統合国際深海掘削計画(IODP)の発足と2005年の「ちきゅう」の建造以来、日本の科学コミュニティ、文部科学省及び海洋研究開発機構(JAMSTEC)が世界の海洋科学掘削に果たした貢献は高く評価されている。我が国が今後も継続してPost-IODP国際プログラムを主導することは重要であり、世界の掘削コミュニティもそれを強く期待している。そのためには、IODPの総合推進機関であるJAMSTECが、Post-IODP国際プログラムにおいても「ちきゅう」を継続運用し、海洋掘削科学を推進していくことが重要である。

海洋科学掘削における日本の科学コミュニティのプレゼンスの高まりには、「ちきゅう」のライザー掘削、高度な操船技術、掘削・検層技術、長期孔内観測装置設置、高品質コア採取、コア保管・分析支援等の革新的な技術開発に負うところも大きい。さらに、2005年の建造以来、「ちきゅう」の活躍は、社会や若い世代へ「科学の魅力」を直接伝達することに役立ってきた。私達は今後も「科学の夢」を社会の人々と共有しながら、人間社会の存続をも左右する地球システムの大変動とそれに対する適応性を本質的に理解していきたい。その1つが、人類史上初の海洋地殻の完全貫通とその下のマントルへの到達による包括的な地球惑星システムの解明とい

う、日本が世界をリードする科学目標である。この歴史的な科学目標の達成には、「ちきゅう」の大水深・大深度掘削技術の適用が唯一実現可能な手段であり、それが成功すれば、19世紀に英国で生まれた進化論、20世紀に米国が人類を月に送ったアポロ計画のように、日本が21世紀の金字塔を打ち立てることとなると確信する。

激甚災害が繰り返し発生する我が国において、さらに気候の暴走など地球規模の変動が顕在化し始めた人新世という時代に、文明の持続的発展と国土の強靱化に資する研究は極めて重要である。また、好奇心を駆り立てる地球深部の探査や地下生命圏の解明は、人類共通の知的財産となる。今後も日本が海洋立国として、技術開発を含め海洋掘削科学を継続・発展し、世界をリードすべきである。

## 今後の掘削科学の重要項目の背景と実績, そして今後の展望

### ① プレート沈み込みの研究(地震・津波に対する防災・減災)

M8 規模の南海トラフ地震発生は史資料から推定されていたが, 地震性高速すべりが海溝まで達したことが「ちきゅう」掘削から判明した. これを中央防災会議が重視し, 次の巨大地震の最大規模を M9 に拡大した. 巨大地震の前兆となる「ゆっくりすべり地震」や固着状態の把握のため, 掘削孔内での観測を充実させ, 防災・減災に貢献する.

### ② 火山噴火の研究(超巨大噴火への防災)

一度起きれば「日本喪失」を引き起こしかねない超巨大噴火は, 今後 100 年間に 1%の発生確率とみなされ, 切迫した破局的自然災害である. その被害軽減のため, 過去 7300 年間に超巨大噴火を起こした鬼界海底カルデラ等を対象に, 地下構造探査や掘削により発生メカニズムや噴火の推移を解明し, モニタリングなどを実施して噴火予測に貢献する.

### ③ 気候変動の研究(現代の脱炭素社会への貢献)

人新世の気候と環境変化は, 自然の変化速度の 100 倍以上で, 地球史では「イベント」として扱われる. 5500 万年前にも, 現在と同様に二酸化炭素が急増し, 海洋の酸性化と石灰化生物の半分以上が絶滅するイベントが起きた. 掘削科学で「イベント」における環境応答を深く理解することで人新世の今後への対策提言を行う.

### ④ 夢のある海底下生命・物質科学の研究(人類・生命と地球の共生社会創造)

地球深部探査船「ちきゅう」の掘削等による海底下 2,500m の大深度, 1 億年以上前の地層からの生命の発見は人類が開拓した新境地である. 海洋地殻を貫通しマントルまでのサンプルリターンを実現し, 地球生命の誕生・存在限界, 水・炭素サイクルを包括的に理解することで, 人類・生命と地球の共生社会の創造に貢献する.

### ⑤ 船舶運用・掘削関係技術の高度化(孔内観測を通じた防災)

地球深部探査船「ちきゅう」は世界最高の掘削能力を発揮し, 生命の存在限界を含む多くの科学成果を創出した. これまでに定点保持能力を活かすことにより大水深(7,000m)での日本海溝掘削, 高潮流下(5 ノット/秒速 2.5m)で, 世界最深(3,200m)の南海トラフ掘削を実行した. 今後マントル掘削を実現すべく更なる大水深・大深度化を目指す. 長期孔内観測装置を高度化し, 想定外を回避すべく巨大地震の防災・減災に貢献する.