

地質学研究連絡委員会報告

国際陸上科学掘削計画（I C D P）への我が国の参加について

平成7年9月22日

日本学術会議

地質学研究連絡委員会

この報告は、第15期及び第16期日本学術会議地質学研究連絡委員会並びに第16期第4部付置ICDP小委員会の審議結果をとりまとめて発表するものである。

地質学研究連絡委員会

委員長 佐藤 正 (筑波大学名誉教授)
幹事 植村 武 (第4部会員)
小坂 和夫 (日本大学文理学部教授)
角田 史雄 (埼玉大学工学部教授)
委員 青木 謙一郎 (第4部会員)
岡田 博有 (九州大学理学部教授)
加藤 誠 (北海道大学名誉教授)
蟹澤 聰史 (東北大学大学院理学研究科教授)
佐藤 壮郎 (工業技術院地質調査所長)
新藤 静夫 (第4部会員、千葉大学理学部教授)
高島 勲 (秋田大学鉱山学部教授)
高須 晃 (島根大学理学部助教授)
徳岡 隆夫 (島根大学理学部教授)
長瀬 和雄 (神奈川県温泉地学研究所研究部長)
八尾 昭 (大阪市立大学理学部教授)

同ICDPワーキンググループ

委員長 佐藤 正 (筑波大学名誉教授)
委員 池田 隆司 (科学技術庁防災科学研究所地球化学研究室長)
伊藤 久雄 (工業技術院地質調査所主任研究官)
浦辺 徹郎 (工業技術院地質調査所実験鉱床課長)
新藤 静夫 (第4部会員、千葉大学理学部教授)
新妻 信明 (静岡大学理学部教授)
角田 史雄 (埼玉大学工学部教授)

第4部付置ICDP小委員会

委員長 新藤 静夫 (第4部会員、千葉大学理学部教授)
委員 青木 謙一郎 (第4部会員)
上田 誠也 (第4部会員、東海大学海洋学部教授)
植村 武 (第4部会員)
浦辺 徹郎 (工業技術院地質調査所実験鉱床課長)
新妻 信明 (静岡大学理学部教授)

国際陸上科学掘削計画（ICDP）への我が国の参加について

地質学研究連絡委員会では、第15期以来国際陸上科学掘削計画へ我が国が参加することが有意義であり、この計画を通じて国内のみならず国際的にも地球科学の進歩に貢献することができると考え、その実現にむけて研連内にワーキンググループを設置し、計画の詳細な検討を行ってきました。第16期ではさらにその推進を図る組織として第4部付置のICDP小委員会が設置され、地質学研連との協力のもとに審議を重ねてきました。本報告は、これまでの審議結果をまとめたものです。

本計画は、陸上から地殻深部にボーリングして直接資料ならびに情報を得ることにより、純学術的には地殻深部でおきている現象の解明を目標としていますが、同時にこのことによって、自然災害などのような人間生活に直接かかわる事象の理解に資するところも大きく、社会的な要請にもこたえる国際研究計画であります。

したがって、この計画の実現を強く希望いたします。また、この計画の実現のために、関係各方面のご協力をお願いする次第であります。

計画の概要ならびに検討の経緯は別紙の内容説明の通りであります。この報告の骨子を概要の形で冒頭に示しました。

国際陸上科学掘削計画（ICDP）の概要

平成7年7月

日本学術会議

第4部付置ICDP小委員会

地質学研究連絡委員会ICDPワーキンググループ

1、ICDPの目標

この計画は、陸上から直接ボーリングをして地殻の物質やそこでおきている現象の情報を得ようという国際共同研究計画である。これまで地球科学関係では国際共同研究として海洋底掘削を目標とするODPがあり、海洋地殻やその下部にあるマントルの情報を得ることを目標としてきた。ICDPはこれに対し人類が生活している陸域の地殻の生成過程を明らかにしようというものである。この研究計画は純学術的な意義が大きいのはいうまでもないが、たとえば自然災害のような人間生活に直接かかわる情報を必要とする社会的な要請にも答えるものである。

2、計画の発足当初からの参加

この計画は1996年発足を目標に準備が進められている。したがって、まだ正式な国際研究計画として発足したものではない。現在ドイツとアメリカが中心となって計画の実現に向けて努力しているが、日本はこれまでのようできあがった計画に乗るのではなく、当初から研究計画の作成に積極的に関与し、計画実現を推進することを強く希望する。これは、我が国が情報の受け手としてだけでなく、今後情報の発信地として活動していく手がかりをつくりたいと考えるからである。

3、拠出金（分担金）の使途

加盟国が支払う分担金はG7諸国で年額70万ドルにすぎないので、これですべての掘削計画を実現することはできない。超深度ボーリングなどの巨大な計画は担当国で資金をそれぞれ調達することとされている。しかし、巨大ではないが、大陸地殻についての良質な情報が得られるボーリングも数多く考えられ、このような場合には各国が拠出した資金を運用して実際に掘削をすることができる。また、巨大な計画の場合でも、拠出した資金はその計画の前段階、すなわち計画立案、事前調査などに使うことができる。なお、この拠出金はICDP事務局の入会費や運営費には使われない。

4、我が国の研究計画

我が国としては、内容説明にあるとおり、多数の計画を準備している。もちろん、このすべてを一度に実施することはできない。優先順位の高いものとしては、超深度ボーリングを必要とする巨大計画として房総半島南部におけるフィリピン海プレートの直接掘削、および巨大ではないが良質な情報が得られるものとして小笠原における島弧形成初期の火成活動解明のための掘削を考えている。これらとともに伊豆大島の噴火活動の解明、和歌山平野の地震活動の解明なども有力な候補である。これらはICDPの第1期計画（1996－2000）にぜひ載せたい計画である。このほか、すでに実施されている根尾谷（科学技術庁）や葛根田（通産省）などの科学掘削もこのICDP計画に組み入れることを計画している。なお、関係研究者は日本学術会議が国内の窓口として統括的に機能することを期待している。

内 容 説 明

平成 7 年 3 月

国際陸上科学掘削計画

International Continental Scientific Drilling Program (ICDP)

1. I C D P の 目 的

この計画は、国際協力体制の下に、地殻の組成・構造・形成過程を明確にし、それらに関する基本的な知識を得るために、陸域に科学掘削を行うとともに、各国の科学掘削活動を支援することを目的とする。

2. I C D P の 計 画 と 参 加 方 式

2-1. I C D P を 提 案 し て い る 団 体

I U G S ・ I U G G が共同して実施している「国際リソスフェア計画 (International Lithosphere Program, ILP)」がこの国際共同計画を提案している。

I L P は I C S U 傘下にあって、1980年代以来実施されている。I C D P はこの中に設置されている「陸上掘削委員会」が、1993年8月にポツダムで開催した「陸上科学掘削に関する国際集会」の決議に基づき、1994年4月に提案したもので、1996年1月開始を目指している。

2-2. 提 案 に いた る 経 緯

地殻深部を掘削によって明らかにしようとする研究は、1970年代に旧ソ連がコラ半島で開始した超深層掘削（国際ジオダイナミック計画、GDP）と、1980年代にドイツが開始したオーベルファルツの超深度掘削 Kontinentales Tiefbohrprogramm, K T B (ILP) がある。前者は深度 12600 m、後者は 9000 m に達して掘削そのものは終了し、掘削坑井を使用する探査計画が進行している。これらの経験をもとに、地球内部についてより本質的な理解を促進するためには、国際共同体制の下で全地球にわたる掘削地点の選定と最先端技術による掘削が必要であることが認識され、新たに本 I C D P 計画が提案された。

2-3. I C D P へ の 参 加 表 明 の 緊 急 性

I C D P の準備は、K T B を実施していたドイツが中心となり、組織・運営の

具体的な立案が進められており、現段階では米国が正式参加を表明している。1995年9月までに掘削候補地についての概略提案を受け付け、1996年1月から実施段階に入る。計画全体は5年毎に見直され、更新されるが、最初の5ヶ年の立案に直接参画するためには、1995年内に正式参加の意志を表明する必要がある。

なお、ICL議長から日本学術会議会長宛、およびICL陸上掘削委員会からは地質研連委員長宛に日本の参加を呼びかける文書がきている（添付資料1a, b）。

3. ICDPの組織と運営

ICDPの組織（添付資料2）

ICDPには、以下のような機関がおかれる。

理事会（Assembly of Governors, AOG）：この計画の最高決定機関で、参加国の代表をもって構成される。

計画委員会（Program Committee, PC）：AOGの下に置かれ、計画全体の総括、プロポーザルの優先順位の決定、予算の配分、および各掘削の実施など、ICDPの中心的な役割を担う。AOGメンバーが選出した委員で構成される。

技術支援グループ（Operational Support Group, OSG）：PCの下におかれる技術集団で、技術的な助言とともに、具体的な計画立案・掘削の管理運営の支援を行うほか、試料の整理、データベースの構築を行う。

科学顧問グループ（Science Advisory Group, SAG）：世界中の指導的な研究者が選ばれてプロポーザルの評価選定を行う。

現在は本計画が未発足であるので、正式な理事等は決まっていないが、ICL内におかれた調整委員会（Coordinating Committee）V-4（大陸ボーリング）の議長M. Zoback（スタンフォード大）が本件についての責任者となっている。

国内委員会

ICDP計画に対し、参加各国は対応する国内委員会を設ける。この委員会は上記PC、SAG、AOGへの参加、国内各機関の連絡・調整を行う。

研究提案から実施にいたる流れ

研究テーマの提案権は、全参加国の研究者・技術者にある。提案は各研究者・技術者チームの代表者（Principal Investigator: PI）からSAGに対して行われ、SAGは優先順位を付してPCへ提出する。PCはOSGの検討を経た上で最終提案をSAGに行い、SAGは最終レビューの上、最終的にはPCが採択テーマを決定する。テーマは広く研究者の参加をよびかけるために公示される。

財政

参加国はその国力に応じて分担金を支払う。これによりこの計画への発言権、全情報へのアクセス権などをうる。この分担金は直接掘削実施に関連する費用にのみ使われ、事務費・人件費には使用されない。分担金の額はG 7諸国で70万USドル、他の先進国40万ドル、途上国20万ドルあるいは10万ドルなどである。本計画の規約には細かな分担金の使用規定が設けられている。

なお、既存の掘削技術で達成できる浅部・中深部掘削(2000m級)は、ICDPからの支出で賄われるが、この場合でも掘削地点の選定のための事前調査は独自の財源を準備しなければならない。

一方、中深度掘削や新たな技術開発を必要とする超深層掘削では、主要経費は独自に確保することが要請される。ただし、この場合でもICDPから掘削計画の立案、事前調査、浅部先行掘削経費、国際協力費などの支援を受けることができる。

成果の取り扱い

サイト調査、掘削試料、論文等はOSGによりデータベース化されて提供される。

4. 今後のスケジュール

実際の研究開始にいたるまでのスケジュールの概略は下のとおりである。

1995年	1月	暫定的なプログラム委員会(PC)の承認 科学顧問グループ(SAG)のメンバー選考開始
	2月	概略掘削プロポーザルの受け付け開始
	9月	同上 締め切り
	10月	第1回SAGにおいてプロポーザルの検討
	11月	詳細掘削プロポーザルの要求
1996年	1月	ICDP正式発足。第1回理事会(AOG)会合
	3月	日本で第8回陸上掘削国際シンポジウム開催を計画
	5月	詳細掘削プロポーザルの締め切り

5. 我が国の対応

5-1. 国内委員会および準備

ICDP国内委員会：この計画が発足し、我が国が正式にこれに参加した場合には、対応する国内組織として、ICDP国内委員会をおく。これは、ICD

P プログラム委員会への我が国の代表、大学・科学技術庁・通産省工業技術院などの関連研究機関に属する委員、日本学術会議を代表する委員ならびに必要に応じて専門的な知識を有する者を加えて構成される。この国内委員会は、ICDPのプログラム委員会と密接な連携の下、我が国における計画の提案および執行に責任をもつ。正式発足までは準備のため以下のような委員会が設置されている。

正式発足までの準備：我が国の ICDP 計画への正式参加が実現するまで、日本学術会議第4部付置の「ICDP小委員会」が上記の国内委員会の任務を行う。この委員会は、我が国の正式参加を促進するとともに、現在進行している ICDP 計画発足の準備作業への対応を行う。現在この小委員会は以下の委員で構成されている。

新藤静夫（第4部会員）
青木謙一郎（第4部会員）
植村 武（第4部会員）
上田誠也（第4部会員）
新妻信明（静岡大学）
浦辺徹郎（工技院地質調査所）

なお、この小委員会の実質的な作業は、第4部地質学研究連絡委員会の中におかれた「ICDPワーキング・グループ」において行われている。ここでは、ICDPに関する情報の収集、関係研究機関などへの連絡、ICDPへの参加のための事務的処置、我が国からの研究プロポーザルの整理などを行っている。現在ワーキング・グループの構成は次の通りである。

新藤静夫（第4部会員）
佐藤 正（地質学研連）
角田史雄（地質学研連）
新妻信明（静岡大学）
浦辺徹郎（工技院地質調査所）
伊藤久男（工技院地質調査所）
池田隆司（科技庁防災科学技術研究所）

5-2. これまでの取り組み

陸上科学掘削に対する国内の対応は、「国際リソスフェア探査開発計画DELP」の立案作業が開始された1970年代後半から開始された。1980年代からはDELPの下で「陸上学術ボーリング・ワーキンググループ」がその任に当たった。この間、科学研究費補助金総合研究B、総合研究A、東京大学地震研究所調査費などを用いて検討がされた。一方、科学技術庁では航空電子等審議会の地球科学技術部会で超深層科学掘削計画が検討されて、地殻深部探査も実施された。技術面では民間40社が参加して「超深度コアドリリング技術研究会」が結成されている。

ICDPの提案後は、大学、工技院、科技庁、民間会社などにおいて具体的な検討が続けられてきた。総合研究A「変動帶日本における陸上学術ボーリング候補地点選定」が採択され、国内の陸上科学掘削計画ならびに海外での掘削計画を検討している。また、防災科学技術研究所、地質調査所などのメンバーを中心として、「島弧超深度掘削推進協議会」が発足して、ICDP計画を推進することを目標に活動を始めており、ワークショップの開催などを行っている。これらは、互いに密接な連絡をとりあい、互いに情報の交換、ICDP計画実現への協力を働いている。

この計画に関連した文献は文末に一括して掲げた。

5-3. 我が国から提案される予定の研究計画の概要

ICDPの最初の5年間に我が国から提案を計画している研究計画の概要を以下に掲げる。これらの主要テーマは、ICDPの目標のうち、わが国においてこれまでに蓄積してきた知識経験をもとにして、検討採択したものである。これらの課題で得られた知見は、わが国が将来必ず直面するであろうエネルギー資源問題や、廃棄物処理などの問題についても、十分な情報を提供することが期待される。以下の計画が最初の5年間（1996-2000年）で採択されなかつた場合には、次の5年間の計画に引き継がれる。

計画している5主要テーマと、それぞれ計画している掘削予定地域を簡単に説明する。

1) 島弧テクトニクス

我が国は島弧上に存在し、プレート収斂部の地球科学的調査研究が最も進んだ地域である。この地域の地殻に關し陸上掘削によって直接情報をうることは、最も緊急な課題であり、我が国からの直接的な貢献が期待されるテーマである。

南房総：沈み込むフィリピン海プレートを陸域から直接掘削するために最適な

地域。同様な候補としては静岡地域がある。沈み込むプレートに到達するためには超深層掘削を行わねばならず、掘削技術の開発とともに我が国独自の計画として立案する必要がある。掘削地点選定のために地表調査とともに反射法地震探査などの地殻探査を行う。ICDPには掘削候補地点の選定のための地殻探査、掘削立案、掘削技術の開発に関して協力・支援を仰ぐ。

研究者：浦辺徹郎・伊藤久男・宮崎光旗（地質調査所）、池田隆司・浜田和郎（防災科学技術研究所）、斎藤実篤（東京大学）、新妻信明（静岡大学）、塚原弘昭（信州大学）、伊藤谷生（千葉大学）

青沢層：日本海拡大時における大陸地殻の開裂火成作用と島弧テクトニクスによる衝上断層の発達地域。現在科学技術庁において地殻深部探査が実施されている。超深層掘削が望まれるが、現在地殻深部探査が進行中であることから、ICDPにおいては探査結果の解析および掘削計画の立案を行う。

研究者：宮崎光旗・横倉隆伸・山口和雄・加野直巳・土谷信之（地質調査所）、藤繩幸雄（防災科学技術研究所）、本藏義守（東京工業大学）、佐藤比呂志（東京大学）、天野一男・岡田誠（茨城大学）

大崩山：日本海拡大時に日本列島が拡大直後の四国海盆にせり上がったため地殻が溶融して形成された花崗岩体の典型的露出地。島弧地殻溶融過程と火山活動を明らかにする。ICDPにおいては掘削計画立案について支援を仰ぐ。

研究者：高橋正樹（茨城大学）、小松正幸（愛媛大学）、佐藤興平（地質調査所）

小笠原：島弧形成初期の火成活動を解明するための適地。1980年代にも国際地殻掘削計画において候補地としてあがった。ICDPによる掘削候補地点である。

研究者：黒田直・海野進（静岡大学）、白木敬一（山口大学）、浦野隼臣（愛知教育大学）、石井輝秋（東京大学）、小玉一人（高知大学）

2) 活断層および震源域

活断層および震源域に直接掘削を行う。変動帯を特徴づける最も顕著な地殻変動は地殻の破断としてあらわれる。その本質の理解は科学的に重要な課題であるのみならず、防災計画の基本となる。

和歌山：地震が頻発している地域。震源域と地殻の力学特性・地殻応力・地殻流体等との関係を明らかにすることができる場所と期待される。またこの震源域

が沈み込みに伴って形成された三波川変成岩体およびその下位に相当することから、地殻構成岩石と震源の関係を追求することができる。地殻探査とともに先行掘削を進める。ICDPにおいては掘削計画立案の支援と先行掘削に際して援助を受ける。

研究者：溝上恵・中村正夫・脇田宏・嶋本利彦（東京大学）、坂野昇平（京都大学）、前川寛和（神戸大学）、高須晃（島根大学）、渋谷秀敏（大阪府立大学）

中部日本：活動時期の異なる断層を掘削して、活動時期を通しての地震断層の変遷を明らかにするために適した地域。中部日本では東西水平圧縮応力によって形成された共役横ずれ断層系が発達しているが、防災科学技術研究所が根尾谷断層の掘削を進めており、また長野県西部における震源掘削も検討している。ICDPでは、これらの掘削への支援と人材交流を行う。

研究者：池田隆司・小村健太郎・飯尾能久（防災科学技術研究所）、塚原弘昭（信州大学）

阪神：兵庫県南部地震の震源断層の直接掘削。ICDPでは国際協同のための人材交流を行う。

研究者：宮田隆夫・前川寛和・井口博夫（神戸大学）、中村正夫（東京大学）、狩野謙一（静岡大学）

3) 活火山

変動帯に密接に随伴し、地殻の熱的状態を変えるとともに、大陸地殻を成長させる過程として島弧火成活動の実体に迫るために、活火山への掘削を計画している。

伊豆大島：火山噴火とマグマの集積・注入過程を調査するための火山体直接掘削。伊豆大島は日本の活火山の中で最も調査が進んでいる火山であり、直接掘削とともに計測機器の設置によってマグマ活動の監視を行う。ICDPでは人材交流を行う。

研究者：渡辺秀文・脇田宏（東京大学）、荒牧重雄（日本大学）、山岡春耕（名古屋大学）、小山真人（静岡大学）

九重火山：島弧地殻の開裂と島弧火山活動、火山体深部に存在する深成岩体との関係を掘削によって明らかにするための候補地点。別府－島原地溝帯内に位置する。ICDPでは掘削計画立案の支援を受ける。

研究者：江原幸雄・渡辺公一郎（九州大学）、須藤靖明（京都大学）、田口幸洋（福岡大学）

葛根田：東北地方脊梁山地にある典型的な島弧火成活動による地熱地帯。現在、新エネルギー機構NEDOによって4000m掘削計画が進行中で、400℃を超える地熱開発用掘削がなされている。ICDPでは高温掘削技術の国際協同開発を行うとともに、深成岩体形成・地殻深部における亀裂形成機構についての国際協同研究を行い、人材交流を行う。

研究者：村岡洋文（NEDO）、笛田政克・坂口圭一（地質調査所）、蟹澤聰史・高橋秀明・新妻弘明（東北大学）、天野一男・高橋正樹（茨城大学）

豊羽鉱山：マグマ活動に起因する鉱化作用—マグマの進入・鉱液形成と移動・鉱床鉱物の晶出過程の解明のための適地。日本には島弧火成活動によって過去200万年の間に形成された鉱床が存在し、その開発のための調査研究が金属鉱業事業団などによって行われており、鉱床形成のモデリングも行われているが、まだマグマの活動との関連を明らかにするにいたっていない。ICDPでは、鉱床の起源となる深成岩体に到達可能な地点の選定と掘削計画の立案を行う。同様な目的で薩南地域も候補地として検討する。

研究者：中嶋輝充（金属鉱業事業団）、松久幸敬（地質調査所）、堀越叡（富山大学）、和田秀樹（静岡大学）

4) 下部地殻

ロシアのコラ半島掘削、ドイツのKTBにおいて掘削目標とされたのが下部地殻であったが、まだその具体像をうるにいたっていない。しかし、下部地殻についての情報の少なさは地球科学として見過ごすことができない段階にあり、技術的困難を乗り越えて、国際協力の下に実現を推進すべき課題である。日本では以下のような可能性の高い地域での掘削を計画している。

日高山地：島弧地殻下部が地表に露出する地域。地表における研究および反射法地震探査等の地殻探査も実施されて、多くの成果が挙げられているが、地表に露出していない地殻最下部の岩石を掘削によって獲得する計画である。同様な目的には伊豆弧が本州弧に衝突している丹沢、四国の三波川帯、瀬戸内の領家帯も候補地として平行して検討を行う。ICDPにおいては、掘削計画立案および先行掘削を実施する。

研究者：小松正幸（愛媛大学）、豊島剛志（新潟大学）、荒井章司（金沢大学）、在田一則・渡辺暉夫（北海道大学）、新妻信明・増田俊明・海野進・狩野謙一

(静岡大学)、天野一男(茨城大学)、坂野昇平・平島崇男(京都大学)、高須晃(島根大学)

5) 環境変動

過去の地球環境変動を連続的にしかも定量的にとらえることが、現在緊急に要請されている。そのため、過去の環境変動を記録している堆積物を連続的に掘削・採集して読み出す方法が最も直接的である。

古琵琶湖：琵琶湖地域の南方に分布し、琵琶湖の堆積物より古い古琵琶湖層群の掘削により、過去数百万年の環境変動の記録を読む計画。琵琶湖の堆積物は1970年代にも世界に先駆けて掘削されており、古琵琶湖はそれより古い時代の環境変遷を知るために最適である。南北に長い日本列島には環境変動を記録している堆積物が、網走湖、能取湖、小川原湖、木崎湖、御津、日向湖などにもあるので、これらもあわせて検討する。ICDPでは国際協同研究のための支援を受ける。

研究者：堀江正治・竹村恵二・鳥居雅之(京都大学)、乙藤洋一郎・兵頭政幸(神戸大学)、横山卓雄・林田明(同志社大学)、石渡良志・福沢仁之(東京都立大学)、川上伸一(岐阜大学)、糸田千鶴(日本大学)

棚倉：日本列島がアジア大陸から分離した時の地球環境変動を記録している堆積層の分布域。秩父盆地も同様な候補地である。ICDPでは掘削候補地点の選定および掘削計画立案について支援を受ける。

研究者：天野一男・岡田誠(茨城大学)、岡田尚武(山形大学)、佐藤時幸(秋田大学)、多田隆治(東京大学)

バイカル湖：過去2千万年の環境変動を記録する堆積物の存在する地域。環境研究所が国際協力のもとに日本の資金によって掘削計画を開始するが、ICDPに参加することによってより充実した国際協力と成果が期待される。

研究者：河合崇欣(環境研究所)、塚原弘昭(信州大学)、堀江正治(京都大学)、酒井英男(富山大学)、岡田誠(茨城大学)

文 献

1981-1995. 陸上學術ボーリング・グループ：学術ボーリング・ニュースレター, No. 1~40~.

1981. 月刊地球, 3, 特集「深層ボーリング」

新妻信明：概説「深層ボーリング」シンポジウム. 5-12.

佐野守宏：深層井用ボーリング泥水について. 13-17.

清水大吉郎：古生代-中生代地向斜相の研究と深層ボーリング. 18-23.

増田俊明・藤村彰夫：地下深部における岩石の変形様式. 24-30.

岡田博有：D S D Pにおける掘削試料の研究. 31-36.

広岡公夫：掘削試料の岩石磁気. 37-43.

浜田和郎：深井地震観測. 44-51.

塚原弘昭：水圧破壊法による地殻応力の現場測定. 52-59.

池辺穰：石油ボーリングの現状と深層ボーリングの問題点. 69-70.

馬場健三：我国における地熱ボーリングの現況. 71-76.

石田信一：深層ボーリングの問題点. 77-82.

伊藤寿恒：深層ボーリングにおける物理検層の現状. 83-105.

青木豊・伊勢崎修弘：サイトサーベイ. 106-112.

1982. 総合研究B「学術ボーリング計画の研究」報告書：新妻信明・小西健二・和田秀樹・北里洋・天野一男・箕浦幸治：既存ボーリング資料集, 670 p.

1984. 新妻信明：陸上學術ボーリングと地殻構造. 科学, 54, 754-760.

1985. Niituma, Nobuaki: Scientific Continental Drilling Project in Japan and Scientific Goals. In C.B.Raleigh ed. Observation of the Continental Crust through Drilling I, 39-55, Springer, Berlin.

1986. 木下肇（訳）：コラ半島の超深度掘削井一大陸地殻の深部構造の超深度掘削による研究開発について（ソビエト連邦地質省）. D E L P Publication, No. 8, 90 p.

1987. 土と基礎, 35 (6), 特集「地球を掘る」

笹田政克：大陸学術掘削計画（C S D P）におけるマグマ－熱水系の研究. 7
- 12.

駒田広也・緒方正慶：放射性廃棄物処分のための大深度掘削計画. 13-18.

高橋博：地殻活動深層観測井の開発. 19-24.

片桐邦雄・安藤重幸：地熱開発のための調査および坑井掘削. 25-32.

藤田嘉彦・高橋信英：石油の探鉱と陸上掘削技術. 33-38.

天野勲三：深部探鉱の技術的問題. 39-44.

新妻信明：学術大深度ボーリングと地球科学. 45-49.

1988. 新妻信明：超深層学術ボーリングをめぐる最近の動向. 科学, 58,
682-683.

1988. 総合研究B「学術ボーリング計画の研究」報告書：陸上学術ボーリング候補地集I

小山真人：伊豆半島の過去と現在. 1-32.

佐藤比呂志・天野一男：山形県北西部中新統青沢層の掘削とその意義. 33-50.

高橋正樹：九州東部大崩山花崗岩体. 51-64.

小松正幸：日高山地. 65-79.

1988. 陸上学術ボーリングワーキンググループ：陸上学術ボーリング候補地集II

小西健二：南鳥島（マーカス島）. 1-10.

荒巻重雄：伊豆大島火山. 11-18.

溝上恵・中村正夫：和歌山平野の群発地震活動と震源掘削の意義. 19-33.

海野進・白木敬一・黒田直：小笠原諸島－世界初のモホールに向けて-. 35-61.

坂野昇平・新正裕尚・伊藤潔・高須晃：四国の三波川帯. 63-81.

箕浦幸治：北部北上山地－ジュラ紀付加帯と下部地殻の掘削. 83-98.

1988. 月刊地球, 10, 特集「陸上学術ボーリング」

新妻信明：世界の学術ボーリングと日本の学術ボーリング. 162-166.

佐藤彬：日本の鉱床探査ボーリング. 167-170.

脇田宏：スウェーデンにおける深部ボーリング. 171-175.

高須晃・坂野昇平：地下深部岩石としての三波川変成岩とボーリング候補地.

176-182.

- 吉井敏尅：地震探査－特に下部地殻について－. 183-187.
- 古本宗充・國友孝洋：日本における地殻深部反射法地震探査の可能性と問題点.
188-193.
- 笠井洋一：地球電磁気探査－日本列島の電気的地下構造－. 194-200.
- 萩原幸男：学術ボーリングの重力探査. 201-205.
- 田中彰一：掘削技術. 206-211.
- 木下肇：海底掘削孔内計測の現状. 212-220.
- 齊藤靖二：掘削試料の保管. 221-225.
- 木村勝弘：石油ボーリング. 230-231.
- 金原敬司：地熱ボーリング. 232-236.
- 小西健二：南鳥島（マーカス島）. 237-245.
- 白木敬一：小笠原諸島－世界初のモホールに向けて－. 246-250.
- 佐藤比呂志・土谷信之・天野一男：中部中新統青沢層－日本海拡大時の海洋底
玄武岩－. 251-255.
- 小松正幸：日高变成岩. 256-261.
- 小山真人：伊豆半島－過去と現在－. 262-270.
- 高橋正樹：九州東部大崩山花崗岩体－固結したカルデラ下マグマ溜まりとバソ
リス底部の掘削－. 271-276.
- 溝上恵・中村正夫：和歌山平野－その特質－. 277-288.
- 荒巻重雄：伊豆大島火山. 289-296.
1989. 新妻信明：地質科学の将来と陸上学術ボーリング－学術ボーリング
は地質科学のビッグプロジェクトたりうるか－. 地質学雑誌, 95,
603-614.
1989. 陸上学術ボーリングワーキンググループ：陸上学術ボーリング候補地
集III
- 江原幸雄・茂木透：九重硫黄火山：火山性高温地熱系下の深部構造. 1-22.
- 笠原敬司：沈み込み機構の直接解明：静岡・神奈川・千葉の15km級ボーリ
ング. 23-48.
- 萩原幸男・大久保修平・中村正夫：和歌山平野の重力調査－学術ボーリング候
補地の探査－. 49-56.
1989. 地質ニュース, 419, 特集「超深度試錐」
- 新妻信明：学術ボーリングの早期実現に向けて. 6-15.
- 浦辺徹郎：西ドイツの超深部ボーリング計画KTB. 16-24.

浦辺徹郎：西ドイツの超深部ボーリング計画 K T B. 16-24.
星野一男：スエーデン、シリヤンの炭化水素探査深層ボーリング. 25-32.
岸本文男：世界の超深度試錐と中国. 33-41.

1990. 石油技術協会作井技術委員会深掘削技術分科会：超深部陸上學術ボーリングへのアプローチ. 石油技術協会技術資料, 14, 76 p.

1991. 新妻信明：日本の学術ボーリングとその学問的背景. 石油技術協会誌, 56, 400-407.

1993. Scientific Planning Committee, ILP: Scientific Rationale for Establishment of an International Program of Continental Scientific Drilling. 194p., Potsdam.

1993. 石油技術協会誌, 58, 特集「大深度掘削にかかる技術的問題点」
齊藤清次：岩手県葛根田地域における深部地熱井掘削の現状. 353-362.
河合宏則：基礎試錐「三島」におけるプロダクションテストについて. 363-370.

奈良正篤：深掘井におけるチューピング挙動. 371-378.

古谷昭人：大水深でのウェルコントロールにかかる諸問題の研究. 379-386.

今野淳：高温度泥水について. 387-392.

小菅儀紀：大深度井におけるセメンチングーセメント添加剤とその温度限界. 393-396.

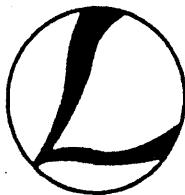
小川高央：ダウンホールツールスの使用限界と今後の課題. 397-404.

近藤信也：汎用物理検層機による大深度検層—その実際と諸問題. 406-412.

1995. 池田隆司：活断層ドリリングと国際陸上科学掘削計画. 防災科学技術, 73, 11-19.

1995. 島弧超深度掘削推進協議会ニュースレター, 1~.

1995. 超深度コアドリリング技術研究会：超深研ニュースレター, 平6, 10月; 平6, 11月号.



INTERNATIONAL LITHOSPHERE PROGRAM

President:
K.C. Burke
Department of Geosciences
University of Houston
Houston, Texas 77204-5503
U.S.A.

Tel: 1 (713) 743-3397
Fax: 1 (713) 748-7906
E-Mail: kburke@uh.edu

Secretary-General:
M.J. Berry
Geological Survey of Canada
Room 222
101 Booth St.
Ottawa, Ontario K1A 0E8
Canada

Tel: 1 (613) 995-4093
Fax: 1 (613) 996-0986
Telex: 0533117 EMAR OTT
E-Mail: berry@gsc.emr.ca

Chairman of
National Committees:
M. von Knorring
Swedish Natural Science
Research Council
P.O. Box 7142
S-103 87 Stockholm
Sweden

Tel: 46 (8) 454-4200
Fax: 46 (8) 454-4250
E-Mail: mary@mfr.se

Past President:
K. Fuchs
Geophysical Institute
University of Karlsruhe
Hertzstrasse 16
76187 Karlsruhe 21
Germany

Tel: 49 (721) 608-4493
Fax: 49 (721) 71173
Telex: 7 825 740 GEOKD
E-Mail: bi72@dkaruni2.bitnet

Program themes:

- I. *Geoscience of global change*
- II. *Contemporary dynamics and deep processes*
- III. *Continental lithosphere*
- IV. *Oceanic lithosphere*

To: Dr Masao Ito,
President,
Science Council of Japan,
22-34 Roppongi 7-chome,
Minato-ku, Tokyo 106 Japan

March 26 1995

Dear Dr. Ito:

I write to you as President of the Inter-Union Commission on the Lithosphere of ICSU to let you know that our Commission has kept the initiative on International Continental Scientific Drilling (ICDP) under close scrutiny during its formative period. The efforts of Professors R. Emmerman and M. Zoback of our Coordinating Committee on continental drilling have helped to bring the ICDP initiative to a viable state. This initiative has the strongest possible support of our commission.

We consider that the time has come for international action and, as President of the ICL, I would like to encourage Japan's participation in an ICDP from its planned beginning in January, 1996. I therefore suggest to you that it is timely for the Science Council of Japan to lead the way in organizing a national effort to join Germany and the United States of America in getting this exciting new program started.

If I can help you further in this matter in any way please do not hesitate to let me know.

Yours sincerely,

Kevin Burke

Kevin Burke, President ICL

copies (Dr Tadashi Sato), Dr. Seiya Uyeda, Sec- Gen Berry

資料 1 b. I C L 陸上掘削委員会委員長から地質学研究連絡会
委員長宛の書簡

STANFORD

UNIVERSITY



Mark D. Zoback
Professor and Chairman
Department of Geophysics
Stanford University
Stanford, CA 94305-2215

PHONE: (415) 725-9295
FAX: (415) 725-7344
HOME: (415) 322-9570
E-MAIL: zoback@pangea.stanford.edu

February 23, 1995

Dr. Tadashi Sato
Chairman, Japanese National Committee of Geology
Science Council of Japan
7-22-34 Roppongi
Minato-ku, Tokyo 106
Japan

Dear Dr. Sato:

As Chairman of the Coordinating Committee for Scientific Drilling of the International Lithosphere Program, I am writing to inform you of recent developments concerning Continental Scientific Drilling and their relation to the Japanese earth science community. The enclosed report was produced following a very successful international meeting in Potsdam, Germany focused on key geologic questions that could be addressed through continental scientific drilling. Note that the scientific questions discussed in the report involve an extremely broad spectrum of scientific disciplines. Operationally, addressing this questions would require drilling at all scales (both shallow and deep) and at optimal geological sites chosen from around the world. Following the Potsdam meeting, representatives from a variety of countries met to discuss how an International Continental Scientific Drilling Program (ICDP) might operate.

I am pleased to report that this week in Washington, an agreement is being signed between the U.S. National Science Foundation (representing NSF, the U.S. Geological Survey and Department of Energy) and GeoForschungZentrum, the new earth science research institute founded in Potsdam and headed by Professor Rolf Emmermann, Co-Chair of the Coordinating Committee for Scientific Drilling. The intent of the agreement is to outline how the two countries intend to cooperate in the scientific planning, management and operations as part of an ICDP. A preliminary international call for proposals is planned within the next several months. These organizations strongly encourage Japan's participation in an ICDP from its planned start in 1996. I am writing to ask you to explore the possibility of recommending to the Chairman of the Science Council of Japan that Japan join with Germany and U.S. in getting this exciting new program started.

If I can be of any help in this regard, or if I can provide any further information, please let me know.

Sincerely,

Mark D. Zoback
Chair, Coordinating Committee for Scientific Drilling
International Lithosphere Program

cc: Professor S. Uyeda; Professor Rolf Emmermann, GFZ; Dr. Ian MacGregor, NSF

ICDPの機構と国内委員会の役割

