

事業報告書

自 2020年 4月 1日
至 2021年 3月31日

公益財団法人深田地質研究所
東京都文京区本駒込2-13-12

2020年度 事業報告書

I 概要

当研究所は、地質学や地球物理学等を基盤とする総合地球科学，ならびに環境，防災，建設等社会発展に係る科学・技術の融合的な研究を進めて複合的な地球システムへの理解を増進し，その研究等の活動を継承する専門家の教育・人材育成及び研究助成活動を行うとともに広範な国際交流を通して，これらの先進的成果を社会に広く普及せしめ，もって社会の持続的な発展に寄与することを目的として，〔研究事業〕，〔普及事業〕，〔育成事業〕，〔助成・顕彰事業〕の4つの事業を行ってきた。以下に，事業の概要を示す。

【研究事業】は，複合的地球システム及びその社会とのかかわりに関する研究及び技術開発を実施し，国際交流とあわせてその成果を公表し，学術及び科学の振興に寄与することを目的とする事業である。研究員自らが課題を設定して実施する「自主研究」と競争的資金（科研費を含む）や委託等による「受託研究」の大きく分けて2つの研究課題からなる。

1. 研究・技術開発

<自主研究>

【地質・地質構造に関する研究】

- 1) 花崗岩中に形成されるラミネーションシーティングの構造岩石学的研究（藤田）
- 2) 花崗岩の冷却節理と風化様式に関する研究（千木良）
- 3) 炭酸塩コンクリーションの形成メカニズムに関する研究（村宮）
- 4) 白亜紀アンモナイト類の古生物学的研究（村宮）
- 5) GISを用いた地質情報の可視化に関する研究（金子）
- 6) 大谷石採掘場周辺の塩類風化微地形の研究（横山（俊），藤田）

【斜面災害に関する研究】

- 7) 破砕流動と斜面変動の研究（横山（俊））
- 8) 山体重力変形に関する研究（千木良）
- 9) 活動的島弧における地質災害に関する研究（木村）

【物理探査と岩盤工学に関する研究】

- 1 0) 岩盤構造物の性能評価に関する研究（亀村）
- 1 1) 不連続性岩盤内における流体・物質移動現象の定量的評価技術に関する研究（下茂）
- 1 2) 超高精度微量ガス測定技術の地質工学および産業分野での活用に関する研究（下茂）
- 1 3) コア変形法の高度化と岩石物性に関する研究（船戸）
- 1 4) 原位置岩盤応力測定法の高度化に関する研究（横山（幸））
- 1 5) 機械学習とシミュレーション（データ同化）による物理探査データ解釈の研究（磯）
- 1 6) 表面波の入射角による不連続面での減衰率の違いについての基礎的研究（磯）
- 1 7) ICTを用いたトンネル切羽の安定性評価に関する研究（笹尾）

【石油・ガス資源開発に関する研究】

- 1 8) 分子動力学法の石油増進回収技術への適用可能性の検討（松岡）

- 1 9) 石油探鉱におけるシール能力評価の重要性の検討 (中山)
- 2 0) 石油探鉱における AI を利用した解析技術の研究 (磯, 中山)

【都内の地形・地盤モデルに関する研究】

- 2 1) 都心付近の 3D 地盤モデルと地形・地質形成史の高度化に関する研究 (木村)

<受託研究>

2020 年度は、競争的研究資金 1 件、公募研究 2 件、受託研究 9 件、合計 12 件について実施した。

2. 研究報告書の刊行

2019 年度の研究成果を公益財団法人深田地質研究所年報 (No. 21) として取りまとめ 3 月に発刊した。

3. 研究委員会

下記の研究委員会を組織し活動した。

- ・ ロックストレス研究委員会 (委員長: 伊藤高敏)
- ・ 高精度微量ガス測定技術を用いた各種探査に関する研究委員会 (委員長: 徳永朋祥)

【普及事業】は、地球システムにかかわる内外の研究・技術開発の現況や成果を広く紹介し、その内容等の一般への普及・啓発を行う目的で行う事業であるが、昨年から続く、新型コロナウイルス感染症の拡大防止のため、不特定多数の参加者を迎える談話会等は、休止している。

1. 「深田研談話会」の開催

感染症拡大防止のため、2020 年度の開催は、休止した。

2. 「深田研一般公開 2020」の開催

例年、10 月に研究所の公開を行ってきたが、感染症拡大防止のため、公開は見合わせ、『化石の日関連イベント「おうちで深田研」深田研一般公開 2020 オンライン』を web で発信した。

3. 深田研ニュースの発行

2 ヶ月ごとに定期的に発行した。

4. アウトリーチ活動

地球システムに係る研究・技術開発などの成果を広く普及するために次の活動を行った。

- 1) 作って楽しむアンモナイトアクセサリー—化石レプリカの簡易作成方法と地学普及活動—
- 2) ジオ鉄をテーマとした地球科学の普及
- 3) 実物化石貸出による理科授業支援
- 4) その他

【育成事業】は、地球システムにかかわる研究・技術開発に関する内外学術的成果の研修・実習ならびに国際交流等を通して専門家を育成・教育する目的で行う事業であるが、感染症拡大防止のため、2020 年度は、開催を見送った。

【助成・顕彰事業】は、地球システムにかかわる研究・技術開発等を行う主として大学及び研究機関

の若い研究者に対する資金等の援助を目的として、「深田研究助成」と「深田野外調査助成」を行っている。2020年度は12件の「深田研究助成」と19件の「深田野外調査助成」を行った。また2019年度の成果報告は「2019年度深田研究助成」研究報告として9月に発行した。

II 各事業活動

1. 研究事業

(1) 研究・技術開発

分類	研究題名	研究成果の概要	成果の発表等
地質・地質構造に関する研究	1) 花崗岩中に形成されるラミネーションシーティングの構造岩石学的研究	<p>花崗岩類に発達するミリメートルオーダーの亀裂群ラミネーションシーティングの研究を軸に、石材のもつ文化地質学的側面にも着目しながら調査研究を継続している。2020年度は下記の項目を実施した。</p> <p>1) 石材や地質の文化的側面に関する知見を深めるため、大谷石に注目した塩類風化と微地形形成のメカニズム解明の共同研究を継続実施した（成果発表等は、研究題名(6)参照）。</p> <p>2) 「観察を楽しむ 特徴がわかる 岩石図鑑」西本昌司著（ナツメ社）に際して、藤田（2013）掲載図版のなかから吉野花崗閃緑岩の玉葱状風化の写真を提供した（7月刊行）。</p> <p>3) アーカイブ方法の検討をする上で、図書整備事業も兼ねた将来に備え、デジタルアーキビスト講座を受講した（9月）。</p> <p>4) 文化地質研究会が主催する招待講演会（10月、11月開催）、第4回研究発表会・シンポジウム（3月開催）をオンライン聴講した。</p>	
	2) 花崗岩の冷却節理と風化様式に関する研究	<p>風化花崗岩地域では、豪雨のたびに斜面崩壊が発生してきており、その原因は風化様式にあることがわかってきた。一つは球状風化であり、もう一つはマイクロシーティングである。花崗岩の冷却節理は方状であると長い間盲信されてきたが、最近の研究によって柱状節理があることがわかってきており、それが球状風化の原因である可能性が高い。</p> <p>今年度は、花崗岩の岩塔として著名な瑞牆山、南アルプス地藏ヶ岳の岩塔の形態を3次元的に調べ、それらが冷却節理であることを明らかにした。</p> <p>また、花崗岩のコアストーンからなるとされてきた広島県久井の岩海を3次元的に調べ、岩塊が柱状節理に囲まれた石柱およびそれが球状風化してできたコアストーンからなることを明らかにした。オーストラリア Melville 山地の岩海の PRISM 画像観察を行い、ここも久井の岩海と類似したものであるとの見通しが得られた。</p> <p>野外調査の実施しにくい1年であったが、ほぼ当初の研究目的を達成できた。</p>	<p>学会等発表：</p> <p>2-1) 日本技術士会他</p> <p>2-2) 日本応用地質学会</p> <p>2-3) 日本地形学連合</p>

<p>3) 炭酸塩コンクリーションの形成メカニズムに関する研究</p>	<p>本研究題名に対して、2020年度は次のような研究を行った。</p> <p>①コンクリーションの形成メカニズム</p> <p>玄能石コンクリーションはイカイトの方解石仮晶を中心に内包する炭酸塩コンクリーションで、これまでその詳細な形成メカニズムは不明だった。これを明らかにする目的で、国内から産出する玄能石コンクリーションについて、野外調査と化学分析(全岩元素組成分析, 元素マッピング分析, 炭素・酸素安定同位対比分析)を行った。これにより、玄能石コンクリーションは生物遺骸を炭素源として急速に形成することが明らかになった。本研究の成果については、国際誌への投稿準備を進めている。また、国内の玄能石の産出記録をまとめ、玄能石を含有する地層の堆積環境と、玄能石の形成環境との関係を議論した。この内容は、2020年度深田地質研究所年報で発表した。</p> <p>福島県南東部に分布する白亜系双葉層群は多くの海生生物化石を産し、古くから注目されてきた。中でもいわき市アンモナイトセンターには、直径数十センチメートルの大型アンモナイトが密集した層準が露出している。この層準には、長径数十センチメートルの大型の炭酸塩コンクリーションが含まれているが、その形成と化石密集層の形成との関係は明らかにされていない。これを明らかにするため、アンモナイトセンターにおいて野外調査を実施した。</p> <p>②コンクリーションの形態と化石の関係</p> <p>炭酸塩コンクリーションは、生物遺骸を起源に形成されるため、その形態や炭酸塩量から、生物遺骸(=古生物)に関する情報が読み取れると考えられる。このために、化石を内包するコンクリーションの形態および炭酸塩量と、化石の形態とサイズの関係を定量化することを目指している。今年度は、豊橋市自然史博物館と、北九州市立自然史・歴史博物館において、化石を内包するコンクリーションの形態について調査し、3Dの形態データを取得した。</p>	<p>論文/本： 3-1) 深田研年報</p> <p>学会発表： 3-2) 高知大学海洋コア総合研究センター共同利用・共同研究成果発表会</p>
<p>4) 白亜紀アンモナイト類の古生物学的研究</p>	<p>本研究題名に対して、2020年度は北海道において野外調査を実施する予定であったが、新型コロナウイルス感染症の拡大のため、実施できなかった。一方で、福島県のいわき市アンモナイトセンターでの調査の際に、これまで双葉層群から報告されていない種のアンモナイト化石を確認した。これについては、産出報告をするための調査研究を続けている。</p> <p>昨年度までに行った研究の成果が、2021年1月1日に日本古生物学会の英文誌 <i>Paleontological Research</i> に掲載された。これについて、深田地質研究所で記者発表会を行い、その内容が新聞各紙とウェブニュースで報じられた。また、朝日新聞朝刊のアンモナイトの特集記事に、本研究の話題が掲載された。</p>	<p>その他の発表： 4-1) 北海道新聞朝刊 4-2) 朝日新聞夕刊 4-3) 高知新聞朝刊 ほか6紙</p> <p>4-4) 北海道新聞どうしん電子版 4-5) 朝日新聞デジタル 4-6) 時事ドットコム その他多数</p> <p>4-7) 朝日新聞朝刊</p>

<p>5) GIS を用いた地質情報の可視化に関する研究</p>	<p>本研究では、陸海を含む地質情報に関連する各属性データの可視化を目的に、統計解析などから共通点や特異点などの抽出データからモデル化検討を行っている。今年度は以下の課題について研究を行った。</p> <p>1) 研究航海 (KS-18-9 東北太平洋沖, YK19-05S 南鳥島海域) で取得された海底火山地域での地形地質情報の解析および水中火山岩試料の非破壊内部構造観察を行った。これら研究航海の概要報告と成果のとりまとめに協力した。</p> <p>2) 活褶曲山地における地すべり地形発達史の解明のため、2018 年北海道胆振東部地震で発生した岩盤地すべり (厚真町: ウクル川, ショロマ沢, オッコ沢) の現地調査を 11 月 8~10 日に実施し、昨年度に引き続き成果を発表した。</p> <p>3) 山岳地域の現地調査 (福岡県, 長野県ほか) 結果を用いた地形解析および効率的な調査方法の検討を行い、成果の一部を発表した。</p>	<p>論文: 5-1) 深田研年報</p> <p>学会発表: 5-2) Goldschmidt 5-3), 6) JpGU 5-4) 日本火山学会 5-5) 高知コアセンタ一 5-7) 日本地すべり学会 5-8) 日本地理学会 5-9) 日本地形学連合</p>
<p>6) 大谷石採掘場周辺の塩類風化微地形の研究</p>	<p>本年度は塩類風化の初期現象の解明に重点を置いた研究を計画していたが、コロナ禍で実施できなかった。2019 年度の研究成果を学会で報告した。研究成果の内容は下記の通りである。</p> <p>大谷石は、栃木県宇都宮市の中心部から北西に 7km に位置する大谷町に産する石材の名前で、中新世後期に噴出した大谷層の軽石凝灰岩を採掘している。軽石凝灰岩は、埋没続成作用によって、軽石も基質も多量の斜プチロル沸石に変質している。軽石の色には、淡緑色、白色、茶褐色の 3 種類がある。それぞれ単独で産することが多いが、大きな軽石になると、淡緑色軽石あるいは茶褐色軽石の周囲を白色軽石が取り巻いて産する。茶褐色軽石はミソと呼ばれている。</p> <p>大谷石の塩類風化には 2 タイプあることが明らかになった。ひとつは、淡緑色軽石内部の溶食孔やミソの陥没・断裂による侵食孔といったマイクロタフォニの形成と、孔内部での白色鉱物の晶出で特徴づけられる。このタイプは採掘以前から岩盤中で進行していた塩類風化である。いまひとつは、毎年冬期に発生する季節的塩類風化で、壁面が白くなるほど、ホウ硝石・石膏・斜プチロル沸石が晶出する。黄鉄鉱が確認されているので、硫酸イオンは黄鉄鉱の酸化で説明がつく。ボウ硝石のナトリウムイオンや石膏のカルシウムイオンは、硫酸イオンによる淡緑色軽石中の斜プチロル沸石の溶脱で説明できる。壁面に晶出した斜プチロル沸石は、岩盤内部で発生した硫酸イオンによって、一度溶脱・分解したものが再晶出したと考えている。</p> <p>大谷町の軽石凝灰岩は山頂が平坦な丘陵を形成しており、その丘陵を開析する姿川沿いのほぼ垂直な崖の壁面で、ノッチやタフォニ、壁面崩壊が発生している。ノッチは、季節的塩類風化が集中する壁面基部に沿って発達し、内壁の剥離で成長している。タフォニは、ミソなど軽石が消失した孔の内壁が季</p>	<p>学会発表: 6-1) 応用地質学会, 名古屋大会</p>

		<p>節的塩類風化による剥離で広がり、さらに孔と孔が連結して横に広がった形態をしている。</p> <p>壁面崩壊は、壁面表面の剥離崩壊で、剥離面は、下から上方に向かって進行し、頭部では壁面にシフトし湾曲している。崩壊頭部の高さが揃っているのは、剥離した岩盤の自重が支えられなくなって崩落したためである。</p> <p>いずれの剥離の場合も、先行するマイクロタフォニの存在が、岩石の引張り強度を低下させ、そこに塩類の結晶成長圧力が作用して剥離を容易にしたと考えている。</p>	
	7) 破碎流動と斜面変動に関する研究	<p>これまで地すべり学では、地すべりとは、すべり面と呼ばれる剪断面上を地質体（移動体）が滑動する現象であると理解されてきた。実務においてもすべり面の検出は最も重要な課題と位置づけられている。しかし、広義の地すべり（斜面変動）の中には、すべり面粘土を伴うことなく、破碎岩片や破碎粒子に富む角礫層・砂層が存在し、それが脆性的な流動である破碎流動を起こして地すべり運動の原動力になっているものがある。2020年度は、破碎流動の事例収集を行った。いくつかの事例を紹介する。</p> <p>破碎流動の典型は、豪雨時の風化花崗岩や盛土の崩壊で認められる。移動体の下位層の破碎そして流動化（液状化）で生じた砂層が上位層の下底から流れ出し、その上を上位層が滑落している。豪雨時の急激な間隙水圧の上昇が破碎流動の原因と考えられる。もう一つの典型は、2008 岩手・宮城内陸地震で発生した荒砥沢スプレッドである。地震時、移動体の下位層は液状化し、角礫層が形成された。この角礫層が破碎流動を起こし移動体の外に排出されることで、荒砥沢スプレッドは高速長距離の移動を可能にした。</p> <p>誘因は不明だが、神戸層群の西畑ラテラルスプレッドも、下位層は破碎流動で排出され、層厚を減じている。和泉山地の和泉層群の岩盤すべりでは、破碎流動を起こした砂岩泥岩互層の層準と量は分かっているが、大部分は移動体外に排出され、破碎流動を起こした粘土・礫混合層はわずかしか移動体内に残っていない。</p> <p>このほか、和泉層群では、岩盤クリープ構造の形成に、泥岩の破碎流動が重要な働きをしている例が記載されている。</p> <p>豪雨時および地震時の液状化による破碎流動はこれまでもたびたび発生していたと思われるが、破碎流動化した砂層や角礫層は、その大部分が移動体外に排出され、しかも失われやすいので、気づかれなかったのであろう。</p>	学会発表： 7-1) 地すべり学会， 山梨大会
斜面災害に	8) 山体重力変形に関する研究	<p>山体重力変形は、きわめて緩慢に進行する現象であるが、長期間に山体を変形させ、場合によっては深層崩壊に移りかわることがある。本研究では、深層崩壊に移り変わるタイプの山体重力変形の地質・地形的特徴とその長期的、また短期的速</p>	一般的な講演 8-1) International Conference on Earth Sciences and Environment. ICEMEN,

<p>関する研究</p>		<p>度を明らかにすることを目的としている。</p> <p>本年度は、野外調査をほとんど行うことができず、データ整理や論文執筆に費やした。日本海側の新第三期堆積岩地域の地すべり地帯で、地形・地質と深部地下水の水質の調査結果をとりまとめ、地すべりの素因は間隙水が高塩分濃度の水から淡水に置き換わる結果岩石が劣化することであることを論文としてとりまとめた。埼玉県秩父市の四万十帯において重力斜面変形によって生じた凹地堆積物の分析から、その発達の年代論を報告した。また、中国眠山山地および台湾中央山脈における河川侵食と斜面の重力変形との関係を報告した。さらに、ネパールヒマラヤにおいて、重力変形斜面の変形速度を InSAR を用いて計測した結果を報告した。</p>	<p>Malaysia.</p> <p>8-2) 日本応用地質学会関西支部特別講演会, ウェブ.</p> <p>8-3) ひょうご講座.</p> <p>論文</p> <p>8-4) Island Arc, 29, e12351, doi: 10.1111/iar.12351.</p> <p>学会発表など</p> <p>8-5) Japan Geosciences Union Meeting 2020, HDS09-06.</p> <p>8-6) Japan Geosciences Union Meeting 2020, HGM02-03.</p> <p>8-7) Landslide Disaster Risk, 171-176.</p> <p>8-8) Japan Geosciences Union Meeting 2020, HDS09-009.</p>
<p>9) 活動的島弧における地質災害に関する研究</p>	<p>9) 活動的島弧における地質災害に関する研究</p>	<p>① 斜面崩壊の発生機構と付加体の地質構造制約に関する研究</p> <p>委託研究として実施。紀伊半島の四万十帯とその被覆層の熊野層群を対象として、十津川流域と北山川流域とにおける斜面崩壊面積と河川懸濁粒子量の違いの要因について、地質学的視点から現地調査と温度構造解析用の泥質岩の試料採取、GIS を用いた地質データ解析を行った。その結果、イライト結晶度の空間分布図により熱変成度の地域変化を明らかにし、熱源として、従来推定されていた大峯花崗岩類だけでなく、北山川流域に広く地下に伏在する深成岩類によることを示すことができた。熱変成度の違いは、岩石の風化耐性・破壊強度の差の主要な原因となり、そのことが十津川・北山川流域における斜面崩壊面積と河川懸濁粒子量の違いの要因になったと推定している。これらの研究成果は、9-1)の学会発表、委託研究の業務報告書としてとりまとめた。</p> <p>② 湿潤温暖帯の山岳斜面発達と河川の侵食・運搬・堆積作用の解明</p> <p>多摩川・那珂川・久慈川で発生した 2019 年水害の現地調査と既往資料に基づいて、堤防の決壊・溢水、浸水地域、洪水流の溢流状態など水害の実態を整理し、その背景となる地形学的特性について考察した。これらの研究成果は、9-2), 9-3)の学会発表、9-4)~9-6)で論文発表を行った。</p>	<p>学会発表 :</p> <p>9-1) 応用地質学会</p> <p>9-2) 応用地質学会</p> <p>9-3) 応用地質学会</p> <p>論文/本 :</p> <p>9-4) 2019 年台風 19 号 (令和元年東日本台風) 等災害調査団報告書</p> <p>9-5) 2019 年台風 19 号 (令和元年東日本台風) 等災害調査団報告書</p> <p>9-6) 2019 年台風 19 号 (令和元年東日本台風) 等災害調査団報告書, p147-154.</p>

物理探査と岩盤工学に関する研究	<p>10) 岩盤構造物の性能評価に関する研究</p>	<p>トンネル、地下空洞、ダムなどの岩盤構造物は、社会基盤構造物として重要な役割を果たしているが、供用から長年を経た今、その機能の維持管理は社会的問題となっている。また、地下空間はエネルギー地下備蓄、高レベル放射性廃棄物地層処分などの新たな利用が模索され、そこでは力学的安定性に加えて水封機能、気密性、超長期の安定性などが要求される。さらに、近年の大地震における山岳トンネル等の被害を受け、岩盤構造物の耐震性も検討課題として挙げられている。</p> <p>このような課題への対応は、従来の調査、設計、施工、維持管理で得られた経験、知見だけでは困難であり、調査から維持管理に至るすべての分野に存在する不連続面に起因する不確実性を念頭に置いた総合的、工学的評価が必要となる。</p> <p>本年度は、山岳トンネルの耐震性について被害事例に基づき具体的評価を試みるとともに、不連続性岩盤斜面の動的安定性について基本的な検討を行った。また先進ボーリングを用いた切羽前方地山特性の評価について現状の問題点を示すとともに新たな評価法を提案した。</p>	<p>論文／本： 10-1) 深田研年報</p> <p>学会発表： 10-2) 土木学会年次学術 10-3) 土木学会トンネル工学 10-4) 岩の力学国内シンポジウム 10-5, 6) EUROCK2020</p> <p>その他： 10-7) 寒地土木研究書月報</p>
	<p>11) 不連続性岩盤内における流体・物質移動現象の定量的評価技術に関する研究</p>	<p>本研究課題では、トンネル、ダム、廃棄物処分場など、岩盤内構造物の建設・操業に関わる種々の地下水問題に対応するため、不連続性岩盤内の地下水・物質移行現象の定量的評価技術の開発および適用性の検討を行っている。</p> <p>2020年度は、前年度までの成果を踏まえて、以下の課題につき研究を行った。</p> <p>① 高分解能水みち検知技術の研究 ボーリング孔内を自重と浮力とのバランスで浮遊しながら孔内の水圧、流速、温度、伝導度などを測定し、その結果から岩盤内の水みち位置や透水性を評価するための自律型プローブの試作機 (ver03. Ver04) を作成し、室内試験で所定の性能を確認した。次ステップでは、試作したプローブを用いて実ボーリング孔における性能確認試験を行う。</p> <p>② 不連続性岩盤の水理物質移行物性の研究 現場トレーサー試験に関する文献調査を実施し、昨年度実施した数値解析的検討で予測されたマトリクス拡散係数のスケール依存性に関する事例を収集した。今後、現場試験を含む実岩盤のマトリクス拡散係数の評価手法の研究を進める。</p> <p>約40年ぶりに改訂される「土木技術者のための岩盤力学」において、岩盤水理分野の数値解析技術に関する3節の執筆を担当した(校正中)。</p>	<p>論文／本： 11-1) 土木技術者のための岩盤力学(改訂, 分担執筆)</p>

<p>12) 超高精度微量ガス測定技術の地質工学および産業分野での活用に関する研究</p>	<p>本研究課題では、CRDS (Cavity Ring Down Spectroscopy) 方式を用いた大気中微量ガスの検知による断層調査や地下資源探査への適用を目指した研究を実施している。</p> <p>2020年度は、前年度までの成果を踏まえて、以下の課題につき研究を行った。</p> <p>③ 測定技術に関する情報収 現地測定に利用可能な、CRDS方式のメタン同位体分析装置の調査を実施した。また、同様な装置を保有しているローレンスバークレー米国立研究所のBiraud博士(深田研研究委員会アドバイザー)から情報を収集するとともに、今後の現地測定に使用する際の課題および対策について討議した。</p> <p>④ 現地測定の実施 (1) 北海道幌延町において、日本原子力機構、東京大学と共同で、地表および地下坑道内でのガスマッピングおよびガスサンプリングを実施した。 (2) 和歌山県の川湯温泉周辺の石英斑岩露頭等において、日本原子力機構と共同で、大気中ガスマッピングおよびガスサンプリングを実施した。 (3) 2019年度に実施した山形県酒田市における現地測定結果を取りまとめ、深田研年報 No. 21 にて報告した。</p> <p>⑤ ガスの起源に関する研究 ②で採取したガスの組成および同位体分析を実施し、ガスの起源および変質の検討を行った。 本研究は、深田研主催「高精度微量ガス測定技術を用いた各種探査に関する研究委員会」、深田研-東京大学-日本原子力研究開発機構三者共同研究および新井科学技術振興財団研究助成研究の一環として、外部機関と連携しながら実施した。</p>	<p>論文/報告書: 12-1) 深田研年報</p>
<p>13) コア変形法の高度化と岩石物性に関する研究</p>	<p>岩盤応力評価法として開発したコア変形法の高度化と岩石物性に関する以下の課題について研究を進めた。</p> <p>1) コア変形法の高度化 NEDOの超臨界地熱開発に関する公募研究に参画し、二重応力解放コア変形法の実用化に向けた二重コアツールの改良、実証実験を行った。 立命大小笠原教授らのICDP DSeis研究の一環として実施された南ア鉱山の深部コアへのコア変形法の適用結果の取りまとめに協力した。</p> <p>2) 岩石物性に関する研究 岩石のヤング率異方性を評価するための圧裂試験等による試験方法の改良を行った。 岩石供試体のQ値に及ぼす含水の影響について岩の力学国内シンポジウムで発表した。 岩盤中のひずみ計測のノウハウと解析的検討を年報に取りまとめた。</p>	<p>論文: 13-1) 深田研年報</p> <p>学会発表: 13-2) 15JSRM 13-3) 15JSRM 13-4) ARMA2020 13-5) 材料学会第69 13-6) AGU2020</p>

<p>14) 原位置岩盤 応力測定法の高度化に関する研究</p>	<p>変形法原位置岩盤応力測定法の高度化と測定データの利用に関する研究および岩盤応力測定に関する著作本の執筆を行った。</p> <p>1) 原位置岩盤応力測定法の高度化</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 原環センターが進める軟岩を対象にした応力解放法による初期地圧測定法の開発に関する委託研究を行い、新しい鉛直下向きでの応力測定法の概念設計を提案した。 ・ JOGMECが進める水圧破碎試験時におけるき裂進展の可視化に関する委託研究を行い、新しい水圧破碎装置の設計を行った。 ・ NEDOの超臨界地熱開発に関する公募研究に参画し、二重応力解放コア変形法の実用化に向けた二重コアツールの改良、実証実験を行った。 <p>2) 応力測定データの利用、他</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ ラオスの重力ダム近傍で測定した初期地圧状態の地質岩盤状況との関係を考察し、ダムの安定性について評価した。 ・ 原位置岩盤試験時の破壊音の AE 観測方法について指導した。 <p>3) 著作本、論文等の執筆</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 「Stress and stress fields in geomechanics」(単行本)の担当箇所の執筆を進めた。 ・ ILC 計画地点における初期地圧測定データと 3.11 地震時の岩盤挙動から ILC の成立性について年報にとりまとめた。 <p>新しい水圧破碎法の開発に関する論文を USROCK に投稿した。</p>	<p>著作本： Stress and stress fields in geomechanics, 執筆中</p> <p>論文： 14-1) 深田研年報</p> <p>学会発表： 14-2) 15th JSRM 14-3) 資源・素材 14-4) 石油技術協会 14-5) 地熱学会 14-6) WGC2020 14-7) CouFrac2020 14-8) ARMA2020</p>
<p>15) 機械学習とシミュレーション(データ同化)による物理探査データ解釈の研究</p>	<p>複合的な地球システムの理解の深化のため、観測データとシミュレーションを統合するデータ同化を、機械学習、特に深層学習を物理探査分野に適用する研究を行う。2020年度は主に地中レーダデータ解釈に同手法を適応する研究の準備を行った。データ同化に対しては、基本的なプログラムの検討を行った。地中レーダデータの解析に生成モデルによる教師無し機械学習アルゴリズムとクラスタリングを適用したモデルとその解釈手法に関して、特許出願を進めており、2020年度は外部発表を行わなかった。</p>	

	<p>16) 表面波の入射角による不連続面での減衰率の違いについての基礎的研究</p>	<p>表面波の入射角による不連続面での減衰率の違いについての基礎的研究のための調査をおこなった。溝状の不連続面に斜交入射する表面波の減衰の程度は、解析解によって求められることが判明し、物理実験は不必要であると判断した。一方、本減衰トモグラフィに用いる入手可能な現場データでの表面波の判定が属人的であり、その精度についてバイアスがあり得ることから、トモグラフィ結果のテストデータとしては不十分であることも判明した。都立大学との共同研究により 2020 年度新たに取得した光ファイバセンサを用いた弾性波計測データが大量であることも考慮し、研究計画を修正し、数値シミュレーションプログラムの作成と並んで大量の現場データの処理を検討することとした。他業務の兼ね合いから、数値シミュレーションプログラムの作成には、至らなかったが、表面波の判定手法に、機械学習を用いる手法などを継続して次年、2021 年度に行うこととした。</p>	<p>報告書： 16-1) 成果報告書</p>
	<p>17) ICT を用いたトンネル切羽の安定性評価に関する研究</p>	<p>研究を進めるにあたり、国土交通省が普及を促す i-construction その他の ICT 活用状況と建設産業の DX への取り組み状況を調査した。以下、調査結果の概要。</p> <p>(1) 建設DXの基本方針</p> <p>(2) 3Dモデルを構築し、実際の構造物と仮想空間を融合し、設計～施工～維持管理を円滑に進めるデータベースシステム</p> <p>(3) 3Dモデルを構築するにあたり、現状地盤の三次元座標、既存構造物の形状を効率的に取り込む技術（光学センサー、レーダーセンサー、UAVなど）</p> <p>(4) 現実の空間に3Dモデルを投影する技術（AR、MRなどの手法と、それを実現するデバイス）</p> <p>(5) 地盤の状態、構造物の健全度等を評価する技術（AIその他）</p> <p>(6) 上記(1)～(5)に関する事例</p>	
<p>石油・ガス資源開発に関する研究</p>	<p>18) 分子動力学法の石油増進回収技術への適用可能性の検討</p>	<p>本研究では、ナノスケールで生じている現象に着目して、油田やガス田における増進回収に関連する基礎的な研究開発を外部研究者の協力を得ながら進めている。研究目的は、原油の分子モデルを用いて、地下貯留層の高温・高圧の環境下での原油や貯留層を構成する鉱物のミクロな性状変化の推定や、得られた物理化学的性状を貯留層シミュレーションに利用出来る様にする事である。本年度は、デジタルオイルを用いて、石油貯留層内でのアスファルテンの凝集メカニズムの検討を行った。また粘土鉱物が水分子や二酸化炭素分子を吸着することで、体積変化を生じる原因などに関して検討を進めた。これらの成果に関しては、共同研究者と連名で学会での発表や原著論文にまとめた。</p>	<p>論文： 18-1) 深田研年報 18-2) Environ. Sci. Tech 18-3) Petroleum Research</p> <p>学会発表 18-4) 石油技術協会 18-5) 石油技術協会</p>

	<p>19) 石油探鉱におけるシール能力評価の重要性の検討 (継続)</p>	<p>近年の石油探鉱では、堆積盆解析 (Basin Modeling) が定着し、石油システムという概念が定着したが、中でも帽岩のシール能力評価を通じて、油ガスの集積のメカニズムを解明することが重要となる。ここでは、中山が考案した等価粒径 (EGS) 法を用いた応用研究を主眼に取り組んだ。</p> <p>これまで EGS 法によるシール評価法とその適用例 (2018) を、インドネシアからの学生と共同でグンディガス田における CO₂ 圧入問題への応用 (2019) を深田研年報にまとめた (本研究は今年度 IPA 総会で発表予定であったが、事情により取り下げた)。</p> <p>今年度は、AAPG (米国石油地質家連盟) 発行の Treatise of Petroleum Geology, Atlas of Oil Gas Field (一部を除いて中山が所有) をもとに、各地域の層位封鎖型集積を抽出し、EGS によるシール評価を実施した。その結果、トップシール型の場合に比べ、層位封鎖型ではシール等価粒径が大きめに計算されることが判明した。今後この理由について考察を進め、EGS 法の理解と普及に努めたい。</p>	<p>論文/本： 19-1) 深田研年報</p> <p>学会発表： 19-2) IPA に投稿，受理されたが，取り下げた。</p>
	<p>20) 石油探鉱における AI を利用した解析技術の研究 (継続)</p>	<p>本研究は、中山一夫研究員との共同研究であり、AI 技術の一つである Deep Learning を用いて、地震探鉱データから岩石物性 (孔隙率など) を推定する手法の開発を目指す。昨年 2019 年度の JACOS 社所有のカナダ鉱区のデータ (地震探鉱及び坑井検層) を用いて、地震探鉱から坑井検層データを推定する研究結果について、2020 年度に 2 件の学会講演を行った。引き続き、特定地域の堆積システムを推測するための研究を行った。堆積システムの推測手法には、別途研究課題である地中レーダの解析アルゴリズムとシステムの発想の一部の適用を、国内の資源開発会社に提案し、受託業務を契約し、クラスタマップを利用する新たな地質解釈ワークフローの作成に貢献した。同時に、当該地域の非公開である地質及び物理探査情報にアクセスが可能となり貴重な油層解釈の知見と経験を得ることができ、新規解析システムの正当性を確認した。今後、機械学習による、より広範囲な地下構造解釈に活用できると考えられる。</p>	<p>報告書： 20-1) 成果報告書</p> <p>学会発表： 20-2) 人工知能学会 20-3) 石油技術協会</p>
<p>都内の地形・地盤モデルに関</p>	<p>21) 都心付近の 3D 地盤モデルと地形・地質形成史の高度化に関する研究</p>	<p>・3次元グリッドモデル構築プログラムの適用性に関わる研究では、横浜市の鶴見川低地および隅田川下流の沖積低地を対象として、横浜大学と千葉大学との共同研究でボーリングデータに基づく 3D 地盤モデルを微動アレイ探査データで検証するとともに、地震動特性を検討した。その研究成果は 18-1) の学会発表・論文で公表した。</p> <p>・東京都心の地形・地盤形成にかかわる研究と普及活動では、2020 年 11 月に東京外郭環状道路の地下トンネルシールド工事で調布市つつじが丘で発生した陥没事故について、事故委員会、日経クロステックなどマスコミ情報、および GIS による地形・地質情報の整理により、事故発生の状況とその地形・地</p>	<p>学会発表： 21-1) 地盤工学会 21-2) 地震工学会</p>

する研究		質要因について内容をまとめ、深田地質研究所の研究話題交換会、地盤工学会首都直下地震対策委員会にて解説した。	
------	--	---	--

主な発表論文等

- 2-1) 千木良雅弘. 2021. 花崗岩の風化様式と斜面崩壊様式. 令和2年度 第2回 WEB 防災講演会・ライブ配信～再発する大規模災害への備え～ (日本技術士会中国本部, 建設コンサルタンツ協会中国支部), 広島.
- 2-2) 千木良雅弘・平田康人. 2020. 花崗岩の冷却節理. 日本応用地質学会 2020 年研究発表会, ウェブ, 9-10.
- 2-3) 千木良雅弘・平田康人. 2020. 花崗岩の冷却節理と特異な地形. 日本地形学連合 2020 年講演要旨, O18.
- 3-1) 村宮悠介・吉田英一 (2020) : 日本の玄能石と玄能石コンクリーション: 産出地層の堆積環境, 深田地質研究所年報, 21, 47--58.
- 3-2) 村宮悠介 (2021) : 初期続成過程における玄能石コンクリーションの形成プロセス, 高知大学海洋コア総合研究センター共同利用・共同研究成果発表会 (オンライン) .
- 4-1) 北海道新聞朝刊, 「中川で発見 アンモナイト新属新種だった」, 2021 年 1 月 1 日.
- 4-2) 朝日新聞夕刊, 「異常巻き 新種アンモナイト」, 2021 年 1 月 4 日.
- 4-3) 高知新聞朝刊, 「新属のアンモナイト発見」, 2021 年 1 月 17 日.
- 4-4) 北海道新聞どうしん電子版, 「中川で発見のアンモナイト, 新属新種だった 渦巻きに特徴進化の解明期待」, 2021 年 1 月 1 日. <https://www.hokkaido-np.co.jp/article/497345> (最終閲覧日: 2021 年 4 月 12 日) .
- 4-5) 朝日新聞デジタル, 「異常巻きのアンモナイト, 北海道で新種発見 新しい属か」, 2021 年 1 月 1 日. <https://www.asahi.com/articles/ASND064CFNDZULBJ007.html> (最終閲覧日: 2021 年 4 月 12 日) .
- 4-6) 時事ドットコム, 「ゼンマイ形のアンモナイト, 北海道で発見 9000 万年前, 新種化石—深田地質研」, 2021 年 1 月 1 日. <https://www.jiji.com/jc/article?k=2021010100015&g=soc> (最終閲覧日: 2021 年 4 月 12 日) .
- 4-7) 朝日新聞朝刊, 「アンモナイトの宝庫, 北海道」, 2021 年 4 月 16 日.
- 5-1) 石井輝秋・金子 誠・町田嗣樹・金子純二・浅見慶志朗・平野直人・ほか (2020) : 「よこすか」「しんかい 6500」 YK18-08, YK19-05S 研究航海の概要 —南鳥島海域プチスポット火山の「しんかい 6500」潜航研究速報—, 深田地質研究所年報, 21, p.103-126.
- 5-2) Ishii, T., Kaneko, M., Hirano, N., Machida, S. and Sato, Y. (2020): Petit-spot with Maar like edifice, Goldschmidt 2020 virtual, Hawaii, June 26 2020, 1146. <https://doi.org/10.46427/gold2020.1146>.
- 5-3) 石井輝秋・金子 誠・平野直人・町田嗣樹・松本亜沙子・秋澤紀克・ほか (2020) : プチスポット火山ドレッジ研究速報と IODP 科学掘削提案 —歴史的な大発見: 東北沖太平洋超深海底の爆裂火口 (マール) —, 日本地球惑星科学連合 2020 年大会 (web) , 2020 年 7 月 12-19 日, SCG66-P07.
- 5-4) 石井輝秋・平野直人・金子 誠・町田嗣樹・佐藤勇輝 (2020) : 歴史的な大発見: 東北沖太平洋超深海底の爆裂火口 (マール) , 日本火山学会 2020 年度秋季大会, 名古屋大学, オンライン開催, 2020 年 10 月 8-10 日, O1-17. https://doi.org/10.18940/vsj.2020.0_17.
- 5-5) 石井輝秋・金子 誠・平野直人・町田嗣樹・秋澤紀克・松崎琢也 (2021) : 北西太平洋プチスポット火山岩中の地球深部物質 —プチスポット産火山岩中の下部地殻・マントル・アセノスフェア由来物質の探索—, 令和 2 年度高知大学海洋コア総合研究センター 全国共同利用・共同研究成果発表会 (オンライン) , 高知大学, 2021 年 3 月 1-2 日, O-37.
- 5-6) Kaneko, M., Oyagi, N., Sato, H. P. and Muramiya, Y. (2020) : Landslides caused by the 2018 Hokkaido Iburi-tobu earthquake -Shallow slides of tephra deposits and deep-sheeted bedrock slides -, JpGU-AGU Joint Meeting 2020: Virtual, 12-16 July 2020, HDS09-P02.
- 5-7) 佐藤 浩・藁谷哲也・江口誠一・金子 誠・村宮悠介 (2020) : 北海道厚真町吉野における泥岩中の粘土鉱物の分析, 第 59 回日本地すべり学会研究発表会講演集, p. 35-36.
- 5-8) 佐藤 浩・宇佐見星弥・石丸 聡・中埜貴元・金子 誠 (2021) : 2018 年胆振東部地震被災域における岩盤地すべりの断層からの距離の GIS 解析, 日本地理学会発表要旨集, 2021 年度日本地理学会春季学術大会, P020, p. 167. https://doi.org/10.14866/ajg.2021s.0_167.
- 5-9) 金子 誠・大八木規夫 (2020) : 2017 年九州北部豪雨による崩壊・地すべり発生地域における斜面堆積物と斜面崩壊分布の関係, 日本地形学連合, 地形, 41, 2, P18, p. 8.
- 6-1) 横山俊治・藤田勝代・加藤孝幸・斉藤晃生 (2020) : 大谷石の塩類風化の特徴とタフォニ・ノッチ・壁面崩壊の形成機構, 日本応用地質学会令和 2 年度研究発表会講演論文集, pp.171-172 (名古屋 10 月 1 日) .
- 7-1) 横山俊治・加藤靖郎・脇田 茂 (2020) : 斜面変動における破碎流動—現象と意義—, 日本地すべり学会第 59 回研究発表会講演集, pp.22-23 (山梨 9 月 15 日) .
- 8-1) Chigira, M. 2020. Recent large landslide hazards in Asian countries and their background. International Conference on Earth Sciences and Environment. ICEMEN, Malaysia.
- 8-2) 千木良雅弘. 2020. チベット高原南縁(ヒマラヤ)と東縁(眠山山脈)で起こっている山地の解体. 日本応用地質学会関西支部特別講演会, ウェブ.

- 8-3) 千木良雅弘. 2020. 最近の山地災害の実態. ひょうご講座.
- 8-4) Nishiyama, N., Chigira, M., Suzuki, K. & Watanabe, N. 2020. Distribution of fossil seawater and its role in Neogene sedimentary rock landslides in Niigata, eastern marginal region of the Japan Sea. *Island Arc*, 29, e12351, doi: 10.1111/iar.12351.
- 8-5) Mashiko, M., Chigira, M., Furuki, H. & Suzuki, T. 2020. Long-term rates of gravitational slope deformations on a low-angle fault that forms a dip slope in the Shimanto Belt, in the Kanto Mountains. *Japan Geosciences Union Meeting 2020*, HDS09-06.
- 8-6) Sato, P.H., Chigira, M. & C-Y, Tsou. 2020. Measurement of landslide surface deformation along Kali Gandaki River, Nepal using time-series Sentinel-1 InSAR images. *Japan Geosciences Union Meeting 2020*, HGM02-03.
- 8-7) Tsou, C-Y., Chigira, M., Hsieh, Y-C., Chen, M.-M. & He, T.-C. 2021. Deformational Features of Deep-Seated Gravitational Slope Deformation of Slate Slopes in the Central Range, Taiwan. *Understanding and Reducing Landslide Disaster Risk*, 171-176.
- 8-8) Zhao, S., Chigira, M. & Xiyong, W. 2020. Geological structural control on rock mass movement in response to fluvial incision along the plateau margin of Tibet. *Japan Geosciences Union Meeting 2020*, HDS09-O09.
- 9-1) 細野日向子・竹村貴人・木村克己・杉山直也・菊地輝行・秦野輝儀(2020): 紀伊半島南部の四万十帯と熊野層群におけるイライト結晶度の分布特性, 令和2年度応用地質学会研究発表会講演論文集, P38.
- 9-2) 木村克己・稲垣秀輝(2020): 令和元年台風19号豪雨による多摩川の洪水被害と地形, 令和2年度応用地質学会研究発表会講演論文集, 57.
- 9-3) 小俣雅志・木村克己(2020): 令和元年東日本台風による那珂川・久慈川水系の洪水被害とその特徴, 令和2年度応用地質学会研究発表会講演論文集, 27.
- 9-3) 木村克己・小俣雅志(2020): 那珂川の洪水災害と地形的特徴, 2019年台風19号(令和元年東日本台風)等災害調査団報告書, 一般社団法人日本応用地質学会, p147-154.
- 9-4) 小俣雅志・木村克己(2020): 久慈川流域における洪水災害の状況, 2019年台風19号(令和元年東日本台風)等災害調査団報告書, 一般社団法人日本応用地質学会, p155-160.
- 9-5) 木村克己・稲垣秀輝(2020): 多摩川流域における洪水災害の状況, 2019年台風19号(令和元年東日本台風)等災害調査団報告書, 一般社団法人日本応用地質学会, p161-166.
- 10-1) 亀村勝美 (2020) : 岩盤構造物の性能評価における課題 – 山岳トンネルの耐震性評価の試み –, 深田地質研究所年報, 21, 85-101.
- 10-2) 亀村勝美(2020) : 山岳トンネルの地震被害調査結果に基づく耐震性評価, 土木学会年次学術講演会, Web.
- 10-3) 亀村勝美 (2020) : 地震被害に基づく山岳トンネルの耐震性評価, 第30回トンネル工学研究発表会, Web.
- 10-4) 亀村勝美(2020) : 不連続性岩盤を模擬した金属六角棒積層斜面の地震時挙動評価(3) – 静的解析法による安定性評価 –, 第15回岩の力学国内シンポジウム, Web.
- 10-5) Kamemura K., Kurahashi T., Okazaki K., Yamazaki S., and Murayama H. (2020) : On the effective rock mass classification using advancing boring in NATM, *Eurock 2020 - Hard Rock Engineering*, Trondheim, Norway.
- 10-6) Okazaki K., Kurahashi T., Yamazaki S. Kamemura K. and Murayama H. (2020) : Finding effective factor of tunnel ground classification by statistical machine learning, *Eurock 2020 - Hard Rock Engineering*, Trondheim, Norway.
- 10-7) 岡崎健治, 倉橋稔幸, 大日向昭彦, 山崎秀策, 亀村勝美, 村山秀幸(2020) : トンネル施工時の先進ボーリング調査の費用対効果に関する分析事例, *寒地土木研究所月報 No.807*, 16-22.
- 11-1) 下茂道人 : 「5.3.2 有限要素法による浸透流解析」, 「5.3.3 有限差分法による浸透流解析」, 「5.4.4 水理学的応答を用いたインバージョン」, 土木技術者のための岩盤力学(改訂), 土木学会岩盤力学委員会(校正中)
- 12-1) 下茂道人, 横井悟, 丹羽正和, 松岡俊文, 徳永朋祥 (2021) : 大気中のメタン濃度アノマリに基づく石油構造地質評価, *深田地質研究所年報*, 21, 15-34.
- 13-1) 船戸 明雄 (2020) : 埋設型のひずみ計による岩盤中のひずみの計測, *深田地質研究所年報 No.21*, p.1-14.
- 13-2) 船戸 明雄・細田 光一 (2020) : 岩石試料を用いた Q 値測定, 第15回岩の力学国内シンポジウム講演論文集, 岩の力学連合会, p.573-578.
- 13-3) 手塚 和彦・小川 浩司・横山 幸也・船戸 明雄・伊藤 高敏 (2020) : 二重解放コア変形原理による地殻応力測定法のための特殊コアビットの開発と実証, 第15回岩の力学国内シンポジウム講演論文集, 岩の力学連合会, p.227-232.
- 13-4) Ito, T., A. Kumazawa, K. Tezuka, T. Yokoyama, K. Ogawa, A. Funato (2020) : Experimental Verification of the Dual Bit Coring Method Developed for Stress Measurement Applicable in Deep and High Temperature Environment, *ARMA2020*.
- 13-5) 小笠原 宏・矢部 康男・伊藤 高敏・船戸 明雄・他 (2020) : 地下3 km 以深の太古代泥質堆積岩中のランプロファイア上で発生した M5.5 地震の余震発生帯掘削調査, 第69期学術講演会, 材料学会.
- 13-6) Omura, K., A. Funato, T. Ito (2020) : In-situ crustal stress in inland Japan with application of DCDA method to rock core samples of seismic observation wells, *AGU Fall Meeting 2020*.
- 14-1) 横山幸也 (2020) : ILC 北上サイトの地殻応力状態と地震時の岩盤安定性, *深田地質研究所年報 No.21*, p.75-84.
- 14-2) 手塚 和彦・小川 浩司・横山 幸也・船戸 明雄・伊藤 高敏 (2020) : 二重解放コア変形原理による地殻応力測定法のための特殊コアビットの開発と実証, 第15回岩の力学国内シンポジウム講演論文集, 岩の力学連合

- 会, p.227-232.
- 14-3) 伊藤高敏, 横山佳祐, 熊澤明信, 手塚和彦, 小川浩司, 横山幸也, 船戸明雄 (2020) : 流体圧刺激による断層すべり発生メカニズムと対策, 資源・素材 2020 (仙台) .
- 14-4) 手塚和彦・山本俊也・伊藤高敏・小川浩司・横山幸也・船戸明雄. (2020) : 神岡鉱山における二重コアビットによる地殻応力測定法の検証, 石油技術協会 2020.
- 14-5) 手塚和彦・小川浩司・伊藤高敏・横山幸也・船戸明雄. (2020) : 二重解放コアを用いた地殻応力測定法の研究開発ー小口径ツールの実証ー, 地熱学会 2020.
- 14-6) Ito, T., A. Kumazawa, A. Funato, K. Tezuka, and T. Yokoyama (2020) : A New Method Developed for Rock Stress Measurement at Deep Depth in High Temperature Environment, Proceedings World Geothermal Congress 2020.
- 14-7) Ito, T., A. Kumazawa, K. Tezuka, K. Ogawa, T. Yokoyama and A. Funato (2020) : A Breakthrough in Rock Stress Measurement Applicable Deep and High Temperature Environment. CouFrac2020.
- 14-8) Ito, T., A. Kumazawa, K. Tezuka, T. Yokoyama, K. Ogawa, A. Funato (2020) : Experimental Verification of the Dual Bit Coring Method Developed for Stress Measurement Applicable in Deep and High Temperature Environment, ARMA2020.
- 16-1) 成果報告書 (東京都立大学を経て国土技術政策総合研究所に提出. 非公開) .
- 18-1) 松岡俊文・村田澄彦・梁 云峰・増田昌敬 (2020) : 分子レベルでの原油のモデル化と油層工学への応用, 深田地質研究所年報 No.21, p.127-146.
- 18-2) Pang, J., Y. Liang, Y. Masuda, T. Matsuoka, Y. Zhang, and Z. Xue (2020) : Swelling phenomena of the non-swelling clay induced by CO₂ and water cooperative adsorption in Janus-surface micropores. Environ. Sci. Tech. 54, 5767, DOI: 10.1021/acs.est.0c00499.
- 18-3) Cao, J., Y. Liang, Y. Masuda, K. Tamura, H. Tanaka, T. Ishiwata, Y. Ito, and T. Matsuoka. (2020) : Adsorption, selectivity, and phase behavior in organic nanopores for shale gas and oil development. Petroleum Research (Accepted).
- 18-4) 曹金榮, 梁云峰, 増田昌敬, 田村浩平, 田中浩之, 石渡友章, 伊藤義治, 松岡俊文 (2020) : 頁岩孔隙内の相挙動の分子スケール数値計算による研究, 石油技術協会学術大会, 2020年10月.
- 18-5) 崔物格, 梁云峰, 増田昌敬, 森本正人, 松岡俊文, 海藤佑太郎, 中川和則, 伊藤大輔, (2020) : デジタルオイルを用いた重質油中の溶剤拡散挙動に関する研究, 令和2年石油技術協会学術大会, 2020年10月.
- 19-1) 中山一夫(2020):石油探鉱におけるシール能力評価の重要性の検討(その3)ーシールメカニズムによる違いー, 深田地質研究所年報, 21, 35-46.
- 19-2) Nakayama, K., I. Y. Nuwara and K. A. Gunawan (2020) : The Implementation of Equivalent Grain Size Method to Improve Understanding of Sealing Capacity and CO₂ Accumulation in “Gundih” Gas Field (extended abstract to IPA 2020).
- 20-1) 成果報告書 (資源開発会社に提出. 非公開) .
- 20-2) 磯 真一郎, 中山 一夫, 山田 知己, Skinner Leigh, 油田地域における深層学習による地表地震探査データを用いた岩石物性の推定, 人工知能学会全国大会論文集, 2020, JSAI2020 巻, 第34回全国大会(2020), セッション ID 3Rin4-32, p. 3Rin432.
- 20-3) 磯 真一郎, 中山 一夫, AI を用いた地震探鉱記録から岩石物性の推定 (その2,) 令和2年度 (2020年) 石油技術協会学術大会, 2020, 地質・探鉱部門個人講, 015.
- 21-1) 落合努・荻本孝久・木村克己(2020)帷子川下流部低地周辺を対象とした地盤構造の詳細分析と三次元グリッドモデル作成, 第55回日本地盤工学会研究発表会講演論文集, 2p.
- 21-2) 倉田悠暉・木村克己・関口徹(2020)東京低地における大正関東地震による建物被害と表層地盤構造の関係, 日本地震工学会第15回年次大会論文集, 5p.

(2) 受託研究

2020年度は、競争的研究資金1件、公募研究2件、受託研究9件、合計12件について実施した。

(3) 研究報告書の刊行

2019年度の研究成果を深田地質研究所年報(No.21)として取りまとめ3月に発刊した。内容は、次表のとおりである。

著者	論文・報告
船戸明雄	埋設型のひずみ計による岩盤中のひずみの計測
下茂道人・横井 悟・丹羽正和・松岡俊文・徳永朋祥	大気中のメタン濃度アノマリに基づく石油構造地質評価

中山一夫	石油探鉱におけるシール能力評価の重要性の検討（その3） —シールメカニズムによる違い—
村宮悠介・吉田英一	日本の玄能石と玄能石コンクリーション：産出地層の堆積環境
横山俊治	アフリカ南部，ヴィクトリアの滝下流のザンベジ川に見られる谷底幅異常の分布とそれを規制した要因
横山幸也	ILC 北上サイトの地殻応力状態と地震時の岩盤安定性
亀村勝美	岩盤構造物の性能評価における課題 —山岳トンネルの耐震性評価の試み—
石井輝秋・金子 誠・町田嗣樹・金子純二・浅見慶志朗・平野直人・秋澤紀克・松本亜沙子・田中えりか・油谷 拓・進士優朱輝・小長谷智哉・長谷川貴章・木野聡志・大嶋ちひろ・坂本衣里・井和丸光	「よこすか」「しんかい 6500」YK18-08, YK19-05S 研究航海の概要 —南鳥島海域プチスポット火山の「しんかい 6500」潜航研究速報
松岡俊文・村田澄彦・梁 云峰・増田昌敬	分子レベルでの原油のモデル化と油層工学への応用
千木良雅弘・鈴木毅彦・王功輝	1949 年今市地震による崩壊性地すべりの実態

(4) 研究委員会

2020 年度は，下記の研究委員会を組織し活動した．

1) ロックストレス研究委員会

目的：

- ① 我が国の岩盤応力データを収集して「ジャパンストレスマップ（JSM）」を編集する
- ② 岩盤応力に関する幅広い研究紹介・議論を行い，この分野の新局面を拓くための提言を行う．

委員構成：委員 11 名，アドバイザー 9 名，委員長：伊藤高敏（東北大学教授），幹事：船戸副理事長

2020 年度の活動内容：

- ・ 研究委員会を 1 回，運営会議を 3 回開催し，応力データの収集分担，データファイルの様式等に関して協議した．
- ・ データ収集に関して土木学会エネルギー委員会に陪席し協力を要請した．

2) 高精度微量ガス測定技術を用いた各種探査に関する研究委員会

目的：下記の活動を通じ，CRDS 方式による超高精度微量ガス測定技術の地質工学および産業分野への活用をめざす．

- ① CRDS 方式による最新の大気中微量ガス測定技術に関する情報収集を行う
- ② 活断層地域，天然ガス田などで大気中微量ガスデータの収集を行い，測定精度や地質構造との整合性などを研究委員会において議論する．
- ③ 同技術の各種探査への適用性に関する知見を，学会，ジャーナル等で発表すると共に，大学，研究所，企業等に対して活用・普及を促すための活動を行う．

：委員 10 名，アドバイザー 1 名，委員長：徳永朋祥（東京大学教授），幹事：下茂専務理事
2020 年度の活動内容

- ・ 4 月に予定していた山形県酒田市での現地測定は，緊急事態宣言の発令により直前で中止せざるを得なかったが，その後，ごく少人数での測定に限定し，10 月には幌延（大曲断層），11 月には和歌山県本宮町（石英斑岩の岩脈）の 2 か所で現地測定を実施した．
- ・ 研究委員会を 1 回開催（11 月，通算 8 回目）し，前月に取得した幌延における測定データについて委員全員で討議した．運営会議を 2 回開催し，現地測定計画や活動計画について討議した（4 月，10 月）．この他，測定技術やデータ分析など，テーマを絞って討議する WG を 2 回開催した（6 月，10 月）．
- ・ 2019 年度に実施した山形県酒田市での現地測定結果を取りまとめ，深田研年報 21 号に投稿した．また，和歌山県本宮での現地測定の様子を，地質学雑誌に投稿するための準備を行った（2021 年 4 月に投稿）．
- ・ 深田研・東京大学・日本原子力機構の三者共研を契約し，今後，互いの研究リソース（測定装置，分析機器など）を共同使用できる枠組みを作った（2021 年 3 月）．

2. 普及事業

地球システムにかかわる内外の研究・技術開発の現況や成果を広く紹介し，その内容等の普及・啓発を目的として行っている事業である．

2.1 深田研談話会の開催

深田研談話会は，地質学およびその関連分野における先端的研究者と，地質・地質工学関係の，とくに若手技術者との相互交流の場を設け，交流を通して応用地質学の実践と技術の向上を図ることを目的として，1993 年 4 月から開催している．

今年度は，新型コロナウイルス感染症拡大の影響で，深田研談話会は，開催することができなかった．

2.2 深田研一般公開 2020 オンラインの開催

感染症拡大防止の対策のため，2020 年度一般公開は中止とし，新たな試みとして 10 月 25 日（日）に「おうちで深田研」深田研一般公開 2020 オンラインの配信イベントを開催した．

『化石の日関連イベント「おうちで深田研」深田研一般公開 2020 オンライン』

日 時：2020 年 10 月 25 日（日）10 時 30 分～15 時 00 分

（当日は，質疑応答で 30 分延長し，15 時 30 分に終了）

主 催：公益財団法人深田地質研究所

協 力：足寄動物化石博物館，岡山理科大学恐竜学博物館，群馬県立自然史博物館，産総研地質調査総合センター，瑞浪市化石博物館 [五十音順]

内 容：「深田地質研究所のご紹介」と「化石の日 2020 スペシャルトーク」の 2 つのプログラムを配信しました。「化石の日 2020 スペシャルトーク」では，ゲストナビゲーターに真鍋 真氏（国立科学博物館／群馬県立自然史博物館）と中島 礼氏（産総研）を迎えて，各地の博物館に中継でご出演いただき，総勢 10 名を越えるゲストの皆さんと共にリレー中継

形式で化石の日を楽しむプログラムを配信した。視聴は事前登録制, 出演者はZoom出演, YouTube 配信を実施した。

「おうちで深田研」深田研一般公開 2020 オンライン・プログラム

【深田地質研究所のご紹介】

- 10:30 はじめの挨拶・プログラム紹介
高木孝枝 (深田地質研究所 常務理事)
藤田勝代 (深田地質研究所 主任研究員)
- 10:40 深田地質研究所の事業紹介
千木良雅弘 (深田地質研究所 理事長)
- 11:10 深田地質研究所所蔵の化石紹介
村宮悠介 (深田地質研究所 研究員)
- 11:25 午後のプログラムご案内
- 11:30 休憩 (60分)

【化石の日 2020 スペシャルトーク】

- 12:30 主旨説明とゲストご紹介<深田研からライブ配信>
ゲストナビゲーター: 真鍋 真 氏・中島 礼 氏
司会進行: 藤田勝代主任研究員・村宮悠介研究員
- 12:35 2020年:化石を想う
真鍋 真 氏 (国立科学博物館標本資料センター長
/群馬県立自然史博物館 特別館長)
- 12:50 国立科学博物館筑波研究施設から中継
科博の植物化石コレクション (VTR 配信)
矢部 淳 氏 (国立科学博物館地学研究部 研究主幹)
- 13:00 13時台プログラムご案内
中島 礼 氏によるデスモスチルスの解説
- 13:05 地質標本館 企画展「海で暮らした? デスモスチルス」VTR 配信
森田澄人 氏 (産総研地質標本館 館長)
中島 礼 氏 (産総研地質情報研究部門平野地質研究グループ長)
中村由美 氏 (産総研地質標本館)
- 13:20 岡山理科大学生物地球学部生物地球学科研究室から中継
骨の構造からさぐるデスモスチルスの隠された生態!
林 昭次 氏 (岡山理科大学生物地球学部 講師)
- 13:30 足寄動物化石博物館から中継
3DCGでデスモスチルスを再現!
新村龍也 氏 (足寄動物化石博物館 学芸員)
デスモスチルス復元はこう変わってきた!
澤村 寛 氏 (足寄動物化石博物館 特任学芸員)
- 13:45 岡山理科大学恐竜学博物館から中継
館内ご案内, 恐竜研究のお話 ほか
石垣 忍 氏 (岡山理科大学恐竜学博物館 館長)
- 14:05 14時台プログラムご案内
- 14:10 群馬県立自然史博物館から中継

	館内ご案内（常設展示，企画展「空にいどんだ勇者たち」）ほか 高栞祐司氏（群馬県立自然史博物館 学芸員）
14:25	瑞浪市化石博物館から中継 博物館自慢の化石紹介ほか 安藤佑介氏（瑞浪市化石博物館 学芸員）
14:45	フリートーク（「化石の日」解説，寄せられた質問への回答） 金沢大学理工研究域地球社会基盤学系研究室から中継 ロバート・ジェンキンス氏（金沢大学 準教授）
15:25	終わりの挨拶（15:30 配信終了）

2.3 深田地質研究所ニュース

深田研ニュースは，2ヶ月に一度，8～24ページの小冊子を印刷し，研究所の事業の現況，開催行事の案内，海外で開催された学会等への参加報告，専門分野における研究や技術に関連するトピックスなどの紹介などを行っている．2020年度は，下記のとおり発行した．

<No. 168 2020年5月，8ページ>

・2020年度事業計画（下茂道人・高木孝枝）・千木良理事が常勤職員になりました・連載 四国山地は尾根から裂ける（横山俊治）プロローグー尾根に池があることの不思議ー・2020年度深田研究助成

<No. 169 2020年6月，12ページ>

・新任ご挨拶（千木良雅弘）・新体制について（船戸明雄）・2019年度事業報告（下茂道人・高木孝枝）・お知らせ 深田研 一般公開2020中止します・2020年度深田野外調査助成・連載 四国山地は尾根から裂ける（横山俊治）1. 線状凹地の“集団検診”ー国土地理院発行の2万5千文地形図読図による検出方法-

<No. 170 2020年9月，12ページ>

・～化石の関連イベント～10/25（日）「おうちで深田研」深田研一般公開2020オンライン（予告）（藤田勝代）・湯布院の謎 その1～湯布院地区立体模型地図の里帰り～（船戸明雄）
・連載 四国山地は尾根から裂ける（横山俊治）3. 複数の地形表現手法による線状凹地の検出結果

<No. 171 2020年11月，16ページ>

・化石の関連イベント「おうちで深田研」深田研一般公開2020オンライン実施報告（藤田勝代）・深田研で「おうちで深田研」（高木孝枝）・化石の日2020スペシャルトーク（村宮悠介）・第12回惑星地球フォトコンテスト「ジオ鉄写真」募集中！・連載 四国山地は尾根から裂ける（横山俊治）4. 樹木を使って，山の動きを読むー原理と方向-

<No. 172 2021年1月，12ページ>

・新年のご挨拶（理事長 千木良雅弘）・新属新種のアンモナイトを記載しました（村宮悠介）・深田研ホームページ全面リニューアルのお知らせ（藤田勝代）・連載 四国山地は尾根から裂ける（横山俊治）5. 異常樹木による線状凹地の変動解析ー事例：代次南方約2kmの尾根ー

<No. 173 2021年3月，12ページ>

・2021年度事業計画書（専務理事 下茂道人・常務理事 高木孝枝）・湯布院の謎 その2～湯布院地区立体模型地図の里帰り～（船戸明雄）・連載 四国山地は尾根から裂ける（横山俊

治) 6. 山向き小崖から発達した二重山稜・線状凹地一事例：徳島県夫婦池（北緯 33 度 52 分 20.07 秒，統計 34 度 4 分 34.14 秒）－・2021 年度「深田野外調査助成」募集中

2.4 アウトリーチ活動

一般の人々に、地球科学についての知識を広め、理解を深めていただくことを目的に、以下のアウトリーチ活動を行った。

題名	成果の概要	成果の発表等
1) 作って楽しむアンモナイトアクセサリー-化石レプリカの簡易作成方法と地学教育普及活動-	<p>本取組は 18 年間(2002-2019)の実績を踏まえ、地学教育における有効な学習材料として、身近でより親しみやすい化石レプリカ簡易作成方法「アンモナイトアクセサリー」を通して幅広い世代に化石の型取りを体験学習してもらうことで、地学に触れるきっかけ(ファースト・ジオロジー)となる地学教育普及の役割を果たすものである。</p> <p>5 月 30 日に予定されていた古川美術館(名古屋市)「美術館で化石探し&アンモナイトのアクセサリー作り」(講師：足立 守 特任教授(名古屋大学)・藤田勝代(深田研主任研究員))のワークショップは、感染症拡大防止対策のため開催中止となった。また、本普及活動の原点である毎年恒例 10 月の深田研一般公開も同対策のためオンライン開催となったことから、本年度の体験学習は中止した。</p> <p>今後は感染症の収束後を見据えて、安全に体験学習を実施できる方法を検討していく。</p>	
2) ジオ鉄をテーマとした地球科学の普及	<p>「ジオ鉄」(加藤ほか, 2009)は鉄道を利用しながら沿線に広がる自然を楽しむ旅を通して、地球の成り立ちと大地の変化に想いを馳せることである。国際惑星地球年(2007-2009)を契機に 2009 年から当研究所発信で始まった取組み「ジオ鉄」(商標登録第 5378786 号)の活動は、鉄道分野に精通した地質技術者の協力のもと当研究所を中心に活動が継続されて 12 年目を迎える。鉄道を通じて「見る・触れる・感じる」ことのできる地質・地形遺産や、鉄道と深く関わる文化遺産、ルート選定の苦難のエピソードを読みときながら、沿線の見どころを「ジオポイント」として発掘し、鉄道を利用したジオツアーの楽しみ方を提案し続けている(藤田ほか, 2013)。</p> <p>本年度は第三期目となる深田研ジオ鉄普及委員会(2013 年 4 月設立; 委員長: 横山俊治, 幹事: 藤田勝代, 委員: 上野将司, 今尾恵介, 加藤弘徳, 須賀康正)を軸に、ジオ鉄の運営と活動の深化を図るため、以下の項目を実施した。</p> <p>1. 商標登録更新</p> <p>「ジオ鉄」商標登録第 5378786 号(商願 2010-046725)の権利存続のため、登録商標(区分)第 16 類, 第 39 類, 第 41 類における商標権存続期間更新登録申請(年分 10 年)を行い、更新申請登録通知書の受領にて手続を完了した(存続期間満了日: 2030 年 12 月 24 日)。</p>	

	<p>2. ジオ鉄利用規定の運用 ジオ鉄の振興と発展, 当研究所の地学普及事業の推進向上, 観光と地学教育を融合しながら相乗効果的にジオと鉄道の文化を広め, ジオ鉄の普及とPRに寄与することを目的とした「ジオ鉄利用規定」(2014年10月施行, 2015年改訂)を継続運用した.</p> <p>3. ジオ鉄webの活用 公式ホームページ「ジオ鉄web」(2014年11月開設)を継続的に活用した. 最新情報で各種案内や告知のほか, 活動実施に合わせて更新を行い内容の充実を図った. また, 深田地質研究所ホームページのリニューアルに伴い, ジオ鉄公式ホームページのURL変更(https://www.fukadaken.or.jp/geo-tetsu/)を行うとともにサイトの最適化を行った(2月).</p> <p>4. ジオ鉄路線の企画・調査 ①紀勢本線のジオ鉄 紀勢本線(新宮～紀伊田辺間)におけるジオ鉄は, 藤田ほか(2018)および上野ほか(2018)で研究成果公表以降も取り組みを継続中である. 本年度は, 紀勢本線(新宮～紀伊田辺間)の線路に係る部分の線路縦断面図作成に着手した(7～9月). また, 感染症拡大防止の観点から沿線の現地調査を延期した. ②三陸鉄道のジオ鉄 「三陸鉄道ジオ鉄マップ」(深田研ジオ鉄普及委員会編, 2017)制作以降も, 三陸鉄道株式会社の協力のもと同線のジオ鉄普及を継続している. 本年度は感染症拡大防止の観点から, 沿線の現地調査を延期した. 次年度以降, 感染症対策の安全が確保されたのち, 釜石～宮古間のジオ鉄沿線調査を再開予定である. ③黒部峡谷鉄道 柏木健司准教授(富山大学)・日野康久氏(環境総合テクノス)・加藤弘徳氏(深田研ジオ鉄普及委員会委員)の協力のもと研究・普及活動を継続中である. 本年度は日本応用地質学会令和2年度研究発表(オンライン, 10月開催)で発表を行った(日野ほか, 2020). ④その他の路線 日本応用地質学会中国四国支部のアウトリーチ活動の事例として, 加藤委員からジオ鉄の取り組みが報告された(木村ほか, 2020).</p> <p>6. 「おうちで深田研」深田研一般公開 2020 オンライン 感染症拡大防止のため, リモートで実施された「おうちで深田研」深田研一般公開 2020 オンラインの午前プログラム「深田地質研究所の事業紹介」の中で, 当普及事業のアウトリーチ活動としてジオ鉄の取り組みが紹介された(10月).</p>	<p>ジオ鉄 web : 2-1)</p> <p>学会発表, 論文 : 2-2) 日本応用地質学会, 日野ほか (2020)</p> <p>論文 : 2-3) 木村ほか (2020)</p> <p>一般公開 : 2-4) おうちで深田研</p>
--	--	--

	<p>7. 惑星地球フォトコンテスト</p> <p>第11回および第12回惑星地球フォトコンテストに後援団体として参画した(主催:日本地質学会;後援:日本ジオパークネットワーク,深田研ジオ鉄普及委員会)。後援承諾のほか,ジオ鉄賞授与(1点1万円),PRポスターと作品展示解説へのジオ鉄ロゴマーク掲載許可,作品募集案内,審査協力,ジオ鉄賞講評執筆などの協力を行った。</p> <p>①第11回惑星地球フォトコンテスト ジオ鉄賞(「滝上を走る列車」細谷正夫 様(茨城県))の講評を担当した。ジオ鉄賞を含む第11回入選作品は,5月19日(火)~31日(日)東京パークスギャラリー(上野グリーンサロン内)で巡回展示の予定があったが,感染症拡大防止対策のため中止された。受賞作品は地質学会 News の表紙写真として掲載された。</p> <p>②第12回惑星地球フォトコンテスト 深田研ニュース no.171 でジオ鉄写真の作品募集を行った(11月)。厳選なる選考と審査の上,7回目となるジオ鉄賞は「古の海洋堆積物から見上げて」藤岡比呂志 様(岐阜県)に決定した(3月)。そのほか,佳作として「せめぎ合い」登坂直紀 様、「斜里岳従えて」糸賀一典 様の2作品が選定された。</p> <p>8. そのほか(他団体・個人への協力など)</p> <p>①応用地質株式会社の社内報「エルデ」インタビュー取材に協力した。記事は応用地質株式会社社内htmlのみ閲覧可。連載コラムとして,その1~その4の4回に分けて掲載された(2020年12月,2021年1月~3月)。</p> <p>②日本地質学会広報誌「ジオルジュ」のインタビュー取材に協力を行った(発行は2021年度5月予定)</p> <p>③「名鉄広見線地学ガイド」(犬山学スタートアップ事業)の取り組みに協力を行った(1-3月)</p> <p>④ごめん・なはり線活性化協議会による沿線活性化事業に協力のため「ごめん・なはり線ジオ鉄MAP」100部を提供した(3月)</p> <p>⑤そのほか ジオ鉄全般および技術相談に対し,個人・研究者・大学・企業等からの問い合わせに随時回答を行った。</p>	<p>フォトコン関連: 2-5) ~2-8)</p>
<p>3) 実物化石貸出による理科授業支援</p>	<p>8月に,電源開発株式会社に当研究所が所蔵するアンモナイト化石(キャリコセラス オリエンターレ 標本番号 FGI-F050)を貸出した。同社の大間現地本部が地元の小中学生を対象に行っている「地層見学会」において,室内における理科学習の教材として使用するため,今年度は,感染症防止の観点から,化石に触れることは取りやめていただくことを要望した。なお,副教材として,村宮研究員が,動画「アンモナイトってどうやって見つかるの」を作成し,添付した。なお,参加した小中学生は,約140名という報告を</p>	

	受けた.	
--	------	--

- 2-1) 公式ホームページ「ジオ鉄@web」, <https://www.fukadaken.or.jp/geo-tetsu/>, (accessed 2021-04-21).
- 2-2) 日野康久・柏木健司・加藤弘徳 (2020) : 黒部峡谷鉄道で愉しむジオ鉄の旅 (その3: 鉄道敷設以前の交通路を辿る), 日本応用地質学会令和2年度研究発表会講演論文集, pp.3-4.
- 2-3) 木村隆行・曾我部 淳・加藤弘徳 (2020) : 中国四国支部におけるアウトリーチ活動. 応用地質, vol.61, no.3, pp.127-129.
- 2-4) 「おうちで深田研」深田研一般公開 2020 オンライン (主催: 深田地質研究所), 「深田地質研究所の事業紹介」(10:40-11:10), 2020年10月25日(日)配信.
- 2-5) 第11回惑星地球フォトコンテスト (<http://www.geosociety.jp/faq/content0287.html#11th>), 主催: 一般社団法人日本地質学会, 後援: 特定非営利活動法人日本ジオパークネットワーク・公益財団法人深田地質研究所深田研ジオ鉄普及委員会, 総評および各賞 (最優秀賞, 優秀賞, ジオパーク賞, 日本地質学会会長賞, ジオ鉄賞, スマホ賞, 入選, 佳作) .
- 2-6) 細谷正夫 (2020) : 第11回惑星地球フォトコンテストジオ鉄賞「滝上を走る列車」, 日本地質学会 News, vol.24, no.1, 表紙写真および pp.7 (ジオ鉄委員会講評/解説: 藤田勝代) .
- 2-7) 藤田勝代 (2020) : 第12回惑星地球フォトコンテスト「ジオ鉄写真」募集中!, 深田地質研究所ニュース, no.171, pp.8.
- 2-8) 第12回惑星地球フォトコンテスト (<http://www.photo.geosociety.jp>), 主催: 一般社団法人日本地質学会, 後援: 特定非営利活動法人日本ジオパークネットワーク・公益財団法人深田地質研究所深田研ジオ鉄普及委員会, 各賞 (最優秀賞, 優秀賞, ジオパーク賞, 日本地質学会会長賞, ジオ鉄賞, スマホ賞, 入選, 佳作), 応募期間 2021年2月1日(月)締切.

4) その他

- ・村宮悠介研究員と国立科学博物館の重田康成博士による新属新種のアンモナイト化石発見(2021年1月1日発行 Paleontological Research (日本古生物学会英文誌) 掲載) について, 深田研ホームページで速報(1月1日付), 新聞社各サイトへのリンクを掲載した(下記①~④). そのほか YouTube 配信, 深田研ニュースに報告を行った.

① 2021年1月1日付け 朝日新聞デジタル

「異常巻のアンモナイト, 北海道で新種発見 新しい属か」

② 2021年1月1日付け 時事ドットコムニュース

「ゼンマイ形のアンモナイト, 北海道で発見 9000 万年前, 新種化石ー深田地質研」

③ 2021年1月1日付け 北海道新聞どうしん電子版

「中川で発見のアンモナイト, 新属新種だった 渦巻きに特徴進化の解明期待」

④ 2021年1月4日付け 朝日新聞英文サイト (The Asahi Shimbun)

A different spin: Hokkaido fossils reveal new type of ammonite

⑤ 2021年1月9日, YouTube チャンネル「ゆるふわ生物学 ch.」にて解説

配信時の最大同時視聴者数は, 297 名, 1月14日現在のアーカイブ総再生回数は, 2721 回.

⑥ 村宮悠介 (2021) : 新属新種のアンモナイトを記載しました. 深田地質研究所ニュース, no.172, pp.2-4.

⑦ 2021年3月13日付け 河北新報「渦巻き, U字アンモナイト新種 北海道で発見」24面科学欄に掲載

- ・深田研公式ホームページ全面リニューアル (2021年1月1日公開) を行った. <2月完了>
 - ・デザイン性の向上 → スマートフォン対応 (レスポンシブル化)
 - ・SEO (検索エンジン最適化) の強化 → アクセス・反響アップ
 - ・セキュリティ強化 → ウイルスアタックに対する防備体制
 - ・アクセス解析設置 → 戦略的なアクセスアップ

- ・ その他各種サポート
- ・ 化石の日 2019 スペシャルトーク編集業務
「古生物学者に聞く！ケンキュウってなんだ！」の編集作業を行っている。
- ・ 図書室整備関連業務

3. 育成事業

地球システムにかかわる研究・技術開発に関する内外学術的成果の研修・実習ならびに国際交流等を通して専門家を育成・教育することを目的とした事業である。

3.1 深田研ジオフォーラム 2020

新型コロナウイルス感染症拡大の影響のため、2020年度は、開催を見送った。

4. 助成・顕彰事業

地球システムにかかわる研究・技術開発等に従事する、主として大学及び研究機関の若手研究者に対する資金等の援助を目的とした事業である。

4.1 深田研究助成

地質学や地球科学分野では、研究助成を行っている機関は少なく、特に、若手研究者や現場を重視した研究を支援する助成金が少ないことを考慮し、当研究所は、若手研究者を対象に、特に現場や試験等を重視した研究に対する助成を行っている。

2020年度「深田研究助成」は、昨年12月から本年2月にかけて募集を行い36件の応募があった。選考委員の審査により、12件が採択された。

4.2 深田野外調査助成

「深田野外調査助成」は、教育的な目的も含めた野外研究や実習を支援することを目的に、2018年度から開始された。助成対象者を学部学生にまで広げ、主に野外研究や実習にかかる旅費を補助する。

2020年度は、58件の応募があり、選考委員の採点を集計して、19件に決定した。

4.3 深田研究助成報告書の発行

2019年度の助成の研究成果を「深田研究助成」研究報告として取りまとめ、9月に発行した。

Ⅲ. 管理活動

1. 寄附・会員状況

深田地質研究所では、当法人の公益事業活動を理解しご賛同いただける方々とより緊密な関係を築き、公益的で社会に役立つような活動を持続的に発展させていくことを念頭に、寄附制度と会員制度を設けている、2020年度の寄附、会員状況は以下のとおりである、

(1) 2020年度寄附金収入実績

・使途特定 1件 10,000,000円

(地盤に関する自然災害に対する研究活動：1件) 10,000,000円

(2) 2020年度会員状況

・普通会员 19名

・賛助会員 1法人

2. 業務執行体制

(1) 役員に関する事項

役職	氏名	就任年月日	備考
代表理事(理事長)	千木良雅弘	2020年6月24日	常勤(兼)主席研究員
代表理事(副理事長)	船戸 明雄	2020年6月24日	常勤(兼)主席研究員
代表理事(専務理事)	下茂 道人	2020年6月24日	常勤(兼)主席研究員
理事(常務理事)	高木 孝枝	2020年6月24日	常勤(兼)総務部長
理事	相澤 隆生	2020年6月24日	
理事	伊藤 孝	2020年6月24日	
理事	岩崎 恒明	2020年6月24日	
理事	岩本 健	2020年6月24日	
理事	長田 昌彦	2020年6月24日	
理事	高橋 亨	2020年6月24日	(兼)客員研究員
監事	西田 和範	2018年6月28日	
監事	吉原 崇史	2019年6月27日	公認会計士

(2) 評議員に関する事項

氏名	就任年月日	備考
田中 莊一	2019年6月27日	評議員会長
大久保 彪	2019年6月27日	
加藤 実	2019年6月27日	
金子勝比古	2019年6月27日	
小玉喜三郎	2019年6月27日	
須賀 康正	2019年6月27日	
田中 達吉	2019年6月27日	
寺田 賢二	2019年6月27日	
牧 武志	2019年6月27日	
山富 二郎	2019年6月27日	
吉岡 直人	2019年6月27日	

(3) 顧問に関する事項

氏名	就任年月日	備考
松岡 俊文	2020年7月1日	(兼) 特別研究員
亀村 勝美	2020年7月1日	(兼) 特別研究員

(4) 職員に関する事項

職務	氏名	担当業務	入所年月日	備考
総務部事業担当課長(兼) 研究部主任研究員	藤田 勝代	研究・事業	2002年4月1日	
総務部経理担当主任	高津 史子	総務・会計	2015年11月1日	
総務部員	中倉 智子	総務・会計	2013年9月1日	
研究部長・上席研究員	磯 真一郎	研究・管理	2018年4月1日	
主査研究員	金子 誠	研究・事業	2018年4月1日 (転籍)	
研究員	村宮 悠介	研究・事業	2018年4月1日	
上席研究員	横山 幸也	研究	2020年1月1日	
管理部長(兼) 主任研究員	笹尾 春夫	管理	2013年5月1日	
特別研究員	亀村 勝美	研究	2020年7月1日	非常勤
特別研究員	松岡 俊文	研究	2020年7月1日	非常勤
客員研究員	木村 克己	研究	2019年4月1日	非常勤
客員研究員	中山 一夫	研究	2017年10月1日	非常勤
客員研究員	横山 俊治	研究	2014年8月1日	非常勤

1. 評議員会・理事会

会議の種別		開催年月日	目的事項	結果	
評議員会	第12回	2020年6月24日	報告事項：2020年度の新体制 2020年度事業計画・予算 2020年度第1四半期の事業実施状況 決議事項：2019年度事業報告 2019年度計算書類等 理事選任	承認可決 承認可決 承認可決	
	理事会	第41回	2020年6月9日	報告事項：職務執行報告 決議事項：2019年度事業報告 2019年度計算書類等 理事候補者選定 評議員会の日時・場所・目的 規程の改正	承認可決 承認可決 承認可決 承認可決 承認可決
		第42回	2020年6月24日	報告事項：第12回評議員会報告 決議事項：役員人事 常勤役員報酬 顧問選任	承認可決 承認可決 承認可決
		第43回	2020年9月28日	報告事項：事業活動 財務状況 新型コロナウイルス感染症防止対策 審議事項：在宅勤務規程の新設 決議事項：金融資産運営計画の見直し 年報投稿規定の改正 応用地質株主総会議決権の行使	承認可決 承認可決 承認可決
第44回	2020年12月8日	報告事項：職務執行報告 審議事項：2021年度決算見込み 2021年度予算 2021年度金融資産運用計画 2021年度事業計画 深田賞 決議事項：在宅勤務規程 規程類の改正	承認可決 承認可決		

	第 45 回	2021 年 3 月 18 日	報告事項：事業活動 新型コロナウイルス感染症対策 財務状況 保有株式の一部売却 役員等の任期 研究員の採用 応用地質株主総会議決権の行使 研究委員会の活動期間延慶 審議事項：規程類の改正 決議事項：2021 年度事業計画 2021 年度収支予算 2021 年度金融資産運用計画 特定費用準備資金積立 2021 年度役員報酬 役員等のための保険契約	承認可決 承認可決 承認可決 承認可決 承認可決 承認可決
--	--------	-----------------	---	--

附属明細書

「一般社団法人及び一般財団法人に関する法律施行規則」第 34 条第 3 項に規定する「事業報告の内容を補足する重要な事項」は、特に無いため、当年度の附属明細書は作成しない、