

事業報告書

自 2019年 4月 1日
至 2020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

2019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) 初期続成過程におけるコンクリーションの形成メカニズムの解明（村宮）
- 3) GIS を用いた地質情報の可視化に関する研究(金子)
- 4) 大谷石採掘場周辺の塩類風化微地形の研究（横山，藤田）
- 5) ジオ鉄をテーマとした応用地質学的研究（藤田）

【斜面災害に関する研究】

- 6) 山地・丘陵地の斜面構成層と斜面変動発生および被害拡大要因に関する研究（大八木）
- 7) 大規模斜面崩壊に認められる四万十付加体の地質構造制約に関する研究（木村）

【物理探査と岩盤工学に関する研究】

- 8) 岩盤構造物の性能評価に関する研究（亀村）
- 9) 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）
- 10) 岩盤応力と地盤物性に関する研究（船戸）
- 11) 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）
- 12) 深層学習による埋設物種類判別方法の研究（磯）
- 13) 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】

- 14) 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）
- 15) 石油探鉱におけるシール能力評価の重要性に関する検討(中山)
- 16) 石油探鉱における AI を利用した解析技術の研究(中山，磯)

【都内の地形・地盤モデルに関する研究】

- 17) 都内の地形形成に関する研究（滝口）

1 8) 3次元グリッドモデル構築手法の開発と東京都心への適用(木村)

<受託研究>

2019年度は、競争的研究資金1件、受託研究12件、合計13件について実施した。

2. 研究報告書の刊行

2018年度の研究成果を深田地質研究所年報(No. 20)として取りまとめ1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・啓発を行う目的で下記の事業を実施した。

1. 「深田研談話会」の開催

2019年度は、計6回の「深田研談話会」を開催した。

2. 「深田研一般公開2019」の開催

研究所周辺地域の方々との交流を目的とした「深田研一般公開2019」を10月6日(日)に開催した。例年をはるかに上回る400名近い来場者があった。

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一般に普及するために次の活動を行った。

1. ジオ鉄をテーマとした地球科学の普及
2. 作って楽しむアンモナイトアクセサリ-化石レプリカの簡易作成を通じた地学普及活動
3. 実物化石の貸出
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・教育する目的で下記の事業を実施した。

1. 「深田研ジオフォーラム2019」の開催

主に地球科学に係る研究者・技術者を対象として専門家による集中講義を行っているが、2019年度は、6月8日(土)に応用地質株式会社の上野将司氏を講師として「平野と山地の地盤災害を考える～災害列島での調査経験から」のテーマで開催した。

〔助成・顕彰事業〕は、地球システムにかかわる研究・技術開発等に従事する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。2019年度は11件の「深田研究助成」と21件の「深田野外調査助成」を行った。また2018年度の成果は「平成30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。2019年度は下記の項目を実施した。</p> <p>石材や地質の文化的側面に関しての知見を深めるため、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実施した（研究題名(4)参照）。</p> <p>花崗岩の節理系およびそれに伴う石英脈に関する問い合わせがあり、文献提供など回答を行った（11月、12月）。</p> <p>文化地質研究会第3回研究発表会（3月、主催：文化地質研究会）は、新型コロナウイルス感染拡大防止の観点から延期となったため、次年度参加予定である。</p>	なし
	2) 初期続成過程におけるコンクリーションの形成メカニズムの解明	<p>本研究題名に対して、2019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の解明 師崎層群の巨大ドロマイトコンクリーションについて、それらが、メタンを発生させるような有機物の分解プロセスを経て、堆積物浅所で急速に形成したことを明らかにした。この成果は、国際誌で発表した。</p> <p>また、玄能石コンクリーションについて、野外調査と地球化学的分析を実施した。その結果の一部は学会で発表した。得られた知見の一部は、日本地質学会第127年学術大会の巡検案内書として、地質学雑誌で公表した。</p> <p>②コンクリーション中空間の方解石セメントに関する研究 野外調査と地球化学的分析を行った。この結果、方解石セメントは、コンクリーションの形成環境を記録している可能性が示された。予察的な内容は、研究集会（2-8）で発表予定だったが、当該集会は新型コロナウイルス感染症予防のため開催されなかった。</p> <p>③コンクリーション形状パターンの定量的評価 国内博物館での標本調査、モロッコでの野外調査を行った。これにより、研究に使用できる試料を合計100点以上得ることができた。</p>	<p>論文／本：</p> <p>2-1) <i>Sedimentary Research</i> 2-2) <i>Geochemical Journal</i> 2-3) 地質学雑誌 2-4) <i>Paleontological Research</i></p> <p>学会発表：</p> <p>2-5) 日本古生物学会 2-6) 日本地質学会 2-7) 日本古生物学会</p> <p>その他の発表：</p> <p>2-8) 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アンモナイトの新種記載に関する研究 報告者がかつて採集したアンモナイト化石が未記載種である可能性があり、国内博物館での標本調査、野外調査を行った。その結果、未記載種であることが判明し、それを学会で発表し、国際誌で記載した。</p>	
3) GIS を用いた地質情報の可視化に関する研究		<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。今年度は以下のテーマについて研究を行った。</p> <p>研究航海 (KS-18-9, YK19-05S) で海底火山地域の調査を行い、その中で潜水艇「しんかい 6500」の海中カメラによる映像観察を試みた。特に、KS-18-9 航海の成果を年報に取りまとめた。</p> <p>山岳地域の現地調査結果を用いた地形解析および効率的な現地調査方法の検討を行った。昨年度実施した 2017 年九州北部豪雨の現地調査結果をもとに斜面堆積物と斜面崩壊分布の関係について検討した。さらに、紀伊半島における深層崩壊地の写真判読結果から崩壊過程を推定し、時系列に沿った発達メカニズムを検討した。</p>	<p>論文： 3-1) 深田研年報</p> <p>学会発表： 3-2) 高知コアセンター 3-3) 日本応用地質学会 3-4) 日本地質学会 3-5) JGU</p>
4) 大谷石採掘場周辺の塩類風化微地形の研究		<p>本年度は現地調査を 2 回実施したほか(4月, 1月), 現地で採取した試料を基に室内作業(顕微鏡観察, X線回折分析)を行い, 課題である侵食微地形の形態による分類と分布特性および大谷石の塩類風化の特性に関して, 以下の通り考察を深めた。研究成果は 2020 年度に学会等で報告を予定している。</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>	
	5) ジオ鉄をテーマとした応用地質学的研究	<p>ジオ鉄に関する主な活動は、普及事業で詳細に報告しているが、ここではより応用地質学的内容に精通した研究成果を報告する。</p> <p>本年度は、深田研ジオ鉄普及委員会の上野将司委員による長年にわたる調査データと解析を基に、天井川の下を通過する鉄道トンネルおよび道路トンネルの特徴とその変遷に関する本邦初の調査結果について、日本応用地質学会令和元年度研究発表会で公表した(10月)。以下に概要を述べる。</p> <p>鉄道の車窓風景で、平野をゆく列車が古風な煉瓦積みの短いトンネルを通過することがある。天井川の下を通過するためのトンネルである。顕著な天井川は、山林伐採やカナナ流しによる土砂流出の増大に抗して、下流側の堤防をかさ上げし、河道を固定したため近世以降に急速に形成された地形である。鉄道トンネル等が建設された天井川は、全国でもとくに古くから人口が多く人間活動が活発であった近畿地方に発達している傾向が明らかになった。</p> <p>天井川一帯は豪雨時には洪水や土石流による被害が懸念される場所であるが、長期にわたり天井川の下を通過するトンネル等が維持されてきた背景には、人力で洪水制御しやすい河川の規模があると考えて検討を行った。また、鉄道と道路では天井川を横断する方法に違いがあることや、時代とともに河川改修を含めて横断の方法が変遷していることなどを示した。</p>	<p>学会発表/論文： 5-1) 日本応用地質学会</p>
斜面災害に関する研究	6) 山地・丘陵地の斜面構成層と斜面変動発生および被害拡大要因に関する研究	<p>平成30年9月6日北海道胆振東部地震(M6.7)によって発生した数千箇所の崩壊・地すべりのうち、代表的な数箇所で現地調査し記載するとともに、今後の問題点としての課題を議論した。</p> <p>崩壊・地すべり地は大きく2種類に区分できる。第1は斜面を覆う後期更新世・完新世のテフラ堆積層が崩壊したもので、数千箇所に及ぶ。その代表例は、最大の被害を受けた厚真町吉野地区である。この場所は河川による過去の攻撃斜面であり、集落がその急傾斜面直下の崖錐あるいはごく初期的な沖積</p>	<p>論文： 6-1) 深田研年報</p>

		<p>錐上に立地していた。急斜面に堆積していた 9ka の樽前山降下軽石堆積物と上位の構成物が地震によって滑落し、集落を埋没させた。第 2 は中新世の堆積岩に発生した地すべりで、その数 200 箇所を越える。そのうちの最大は地すべりダムを形成した。これは大規模なスプレッドタイプの地すべり変動を示した。過去にもスプレッドタイプの地すべりは地震によって発生した場合がほとんどであり、それゆえ、それらは過去の地震の記録体とみなされる。</p>	
	7) 大規模斜面崩壊に認められる四万十付加体の地質構造制約に関する研究	<p>紀伊半島と赤石山脈の四万十帯を対象として、付加体の地質構造の詳細を明らかにし、大規模斜面崩壊およびその前駆現象としての重力性岩盤クリープの形状を規制している地質構造とその機構解明の研究を進め、次の関係が明らかになった。①四万十付加体で発生した深層崩壊では、付加体を特徴づける主スラストとそれに随伴する脆弱な泥質せん断帯が深層崩壊の滑り面として重要な構造である。②主スラストの姿勢について、低角度・中角度・高角度の 3 つに分類し、紀伊半島の四万十帯北帯の南部を除く大部分の地域では、主スラストが北方へ中角度で傾斜し流れ盤にあたる北斜面において深層崩壊が多数発生していること、一方、同南部や北方の秩父帯では低角度であり、深層崩壊の分布は限られており、その滑り面としては主スラストが機能していないこと、赤石山地北部の四万十帯北帯では、主スラストは高角度でありすべり面として機能していないことを明らかにした。これらの研究成果は、7-1)、7-2) において発表した。</p>	<p>学会発表： 7-1) 日本地質学会 7-2) 日本応用地質学会</p>
物理探査と岩盤工学に関する研究	8) 岩盤構造物の性能評価に関する研究	<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、岩盤トンネル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段階に存在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。本年度は、山岳トンネルの耐震性評価、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： 8-1) 深田研年報</p> <p>学会発表： 8-2) 土木学会年次学術 8-3) RDS2019 8-4) 土木学会トンネル工学 8-5) 土木学会トンネル工学 8-6) 応用地質学会北海道支部 8-7) 土木学会岩盤力学 8-8) 土木学会岩盤力学</p>

<p>9) 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>2019年度は、前年度までの成果を踏まえて、①不連続性岩盤内の流体・物質移動現象に関する解析的研究、②高分解能水みち検知技術の開発、③3Dプリンターを用いた地盤中の流体移動現象の再現に関する研究、の3課題に取り組んだ。</p> <p>①については、国内のLPG地下備蓄施設の施工時における地下水管理で得られた知見を取りまとめ、東北大学(中国)、ISRM他の共同主催により、中国瀋陽市で開催された、International Workshop on Underground Oil/Gas StorageにおいてKeynote Lectureを行った。</p> <p>②については、自律性(任意の測定区間を上昇下降する機能)を有するプローブの試作機(ver01. Ver02)を作成し、室内試験で所定の性能を確認した。次段階では、装置の耐圧性を向上させ、30~50m程度の浅い深度での現地試験を目指す。</p> <p>③については、地盤工学会「3Dプリンターによる地盤材料の復元に関する研究委員会」の活動の一環として、砂型積層3Dプリンターで作成した模擬岩石コアを用いた拡散試験を実施した。現在、結果を取りまとめ中である。また、委員会での成果が地盤ジャーナルに投稿した(主著者:日本大学竹村貴人教授)。</p>	<p>論文/報告書: 9-1)地盤工学ジャーナル</p> <p>学会発表: 9-2)IWUOGS 2019 Conference (Keynote Lecture)</p>
<p>10) 岩盤応力と地盤物性に関する研究</p>	<p>岩盤応力と地盤物性に関する以下の課題について研究を進めた。</p> <p>1) コア変形法による岩盤応力評価 立命大小笠原先生らのICDP DSeis研究の一環として、南ア鉱山の深部コアにコア変形法を適用して応力評価を行った。 JOGMECと共同してブラジルとチリの金属鉱山にコア変形法を適用する共同研究を継続した。 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検討を継続した。</p> <p>2) 地盤物性に関する研究 岩石コアのヤング率異方性に関する委託研究を実施した。 岩石供試体の含水状態を変化させながらQ値を測定し、Q値に及ぼす含水の影響について年報に取りまとめた。</p>	<p>論文: 10-1) 深田研年報</p> <p>学会発表: 10-2) JpGU2019 10-3) JpGU2019 10-4) RD2019 10-5) 地熱学会 2019 10-6) 2019 AGU Fall Meeting</p> <p>報告書 10-7) 東京大学地震研究所</p>
<p>11) 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>地表に微量なガス徴が見られる場所では、地表のガス濃度分布から、地下構造に関する有益な情報が得られる場合があると考えられる。近年、著しい進歩を見せているCRDS(Cavity Ring Down Spectroscopy)方式によるガス濃度測定技術は、測定レンジの広さや分解能の高さから、広域を高精度かつ経済的に調査できる技術として、今後の利用が期待される。</p>	<p>論文/報告書: 11-1) 深田研年報</p> <p>学会発表: 11-2) JpGU 2019 11-3) 2019 AGU Fall Meeting</p>

		<p>本研究では、平成30年6月に深田研に設置した「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」を活動の中心として、CRDS技術の地質工学および産業分野への適用性を探っている。</p> <p>2019年度は、Picarro社の可搬型CRDS装置(GS4301)を用いた現場測定(断層地域、石油ガス田など延べ6回)を実施し、測定データの分析結果に基づいて、研究委員会(第5回~第7回)においてCRDS技術の各種探査への適用性について討議した。これらの成果は、JpGUやAGU Fall Meetingにおいて発表すると共に、深田研年報にまとめた。また、研究資源の効果的活用を目的とした新たな枠組みとして、深田研-東京大学-日本原子力研究開発機構で三者共同研究契約を締結した。さらに、次年度以降、より活発に研究を推進する目的で新井科学技術振興財団の研究助成に応募し、採択された(代表研究者:徳永朋祥教授)</p>	
12) 深層学習による埋設物種類判別方法の研究		<p>地下埋設物、構造物、あるいは地下構造の判別に適用された物理探査データは、インフラの老朽化と、データ取得技術の向上によって著しく増大している一方、その解釈作業は依然として熟練技術者による労力に大きく依存しており、労働人口形態の変化とも相まって、自動化、省力化が社会的な要請である。本課題では機械学習の一つである深層学習の技術を物理探査データに適用することにより、データ解釈の省力化を図るとともに、大量のデータから新たな知見を見出す手法の確立を狙う。</p> <p>2018年度の地中レーダデータに対して深層学習を用いた方法の研究成果に対し、今年度、早稲田大学学位を受領した。今年度はさらに</p> <p>データ解釈方法の向上を図り、物理探査データでは、探査対象物は一般に稀なデータであるデータの偏在性の問題に対し、一般動画中の画像分類に提案された方法を導入し、地中レーダデータに適応する方法とその有効性を学会発表で提示した。また、データを平面画像(2次元)ではなく、3次元物体としての直接解釈方法などの研究を継続しているが、対外発表までには至っていない。</p> <p>深層学習分野において研究は長足で進んでいる。新しい知見を継続的に取り入れ、深田研公開レクチャーの発表および、外部研究の受託活動で示した。</p>	<p>論文/本:</p> <p>12-1) 深田研年報</p> <p>12-2) 早稲田大学学位論文</p> <p>学会発表:</p> <p>12-3) 日本応用地質学会</p> <p>一般講演:</p> <p>12-4) 深田地質研究所公開レクチャー</p> <p>資格取得:</p> <p>12-5) DeepLearning E-2019</p>

	<p>13) 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>2019 年度後期は、国土交通省が土木建設分野で推進する i-Construction の導入状況について文献等で調査を行った。</p> <p>2019 年の土木学会年次学術講演会における発表で、キーワードの一つとして「ICT」を指定するものは 50 件あった。工種別では、土工 23 件、トンネル・管路 6 件、ダム 5 件、橋梁 2 件、擁壁・床版 2 件、鉄道(軌道他) 2 件、海洋・港湾・河川 4 件、産業廃棄物処理 1 件、施工管理 2 件、災害・防災 3 件である。</p> <p>核となる ICT は、レーザースキャナー、UAV を使用した測量による構造物の三次元モデル化と GNSS による高精度位置情報の取得、そのデータを用いた建設機械のナビゲーションと VR, MR を援用した施工管理技術である。今後は、維持管理の分野で、ロボットを使用した効率的な点検技術の実用化を目指している。</p>	<p>なし</p>
<p>石油・ガス資源開発に関する研究</p>	<p>14) 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、油田における原油の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来た。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のマクロな性状変化の推定と、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、粘土鉱物表面における分子吸着や、石油貯留層内でのアスファルテンの凝集メカニズム、石英やケロジェン表面でのメタンガス分子の吸着と滑りの問題などに関して検討を行ってきた。これらの成果に関しては学会での発表後、共同研究者と連名で一連の論文にまとめている。</p>	<p>論文/学会発表： 14-1) Energy & Fuels. 14-2) Environ. Sci. Tech 14-3) AIChE Journal 14-4) 石油技術協会 14-5)-6)-7) Int. Symp., 北京 14-8)-9) IPTC 北京 14-10) -11) -12) Petroleum Phase, 金沢</p>
<p>石油・ガス資源開発に関する研究</p>	<p>15) 石油探鉱におけるシール能力評価の重要性の検討</p>	<p>研究担当である中山が着任した平成 29 年 10 月から開始。石油集積におけるシール能力をマクロな手法で評価し、実際の探鉱に役立てることを目的とする。まず、これまでの理論を整理して、石油開発業界にて発表の機会を持ち、この研究の必要性をアピールに努めた。</p> <p>今年度は、7 月初旬インドネシアバンドン工科大学からの留学生 (Nuwara&Kevyn) と彼らの持参したデータをもとに、CCS フィールドへの応用を試みた。その内容は、深田研年報 (その 2) に投稿。さらに 2020 年の IPA 総会の個人講演に投稿。</p> <p>9 月には、石油業界の「新入社員教育」(地科研から請負) の中でシール評価手法の紹介を行った。</p> <p>12 月には、ICEP 主催の探鉱技術セミナーにて発表 (石油業界から 10 名が参加)。</p> <p>2020 年 2 月には、ジャカルタで開催された「第 2 回 日 CCUS シンポジウム」にて CCS フィールドへの応用を発表。</p> <p>本年度の成果としては、CCS フィールドへの応用を主とした業界へのアピールであった。</p>	<p>論文： 15-1) 深田研年報</p> <p>一般公演： 15-2) CCUS 15-3) IPA Conference</p>

	<p>16) 石油探鉱における AI を利用した解析技術の研究</p>	<p>2018年5月に、JACOS社、地科研(JGI)と深田研3社による共同研究として立ち上げた。大量の坑井データ(80坑井分)と3次元地震探鉱データを用いて、Deep Learning(DL)による地下の岩石物性(孔隙率)の推定を目的とする。①既存のANN法(OpenTect, Single Hidden Layer)によるAI応用の可能性のチェック(JGI担当)、②DL(Multi-hidden Layer)による推定法の開発(FGI担当)の2段階に分けられた。2018年度は、①について一応の結果を得て、2019年度石油技術協会にて発表し、②については、2019年10月まで当共同研究を延長し、11月にその時点までの暫定結果を報告済みである。また、その後の研究の一部を2020年度の人工知能学会全国大会(大34回)での発表が受理された。</p> <p>今年度②の進捗としては、地震探査による走時データと、検層による孔隙率データを入力データとして、深層学習に基づき作成した回帰モデルに適用し、深度区間毎の孔隙率(Density-Porosity)を予測した。推定した孔隙率と、実際の検層記録からの孔隙率データの平均二乗誤差(RMSE)を検討した結果、RMSE値は坑井位置により2つのグループに分類でき、各グループの分布が地下構造を反映している可能性があることが分かった。今後、この手法の応用と検証を継続する目的で、JAPEXからの受注機会を模索中である。</p>	<p>報告書： 16-1) Interim report</p> <p>学会発表： 16-2) 石油技術協会 16-3) 人工知能学会全国大会(予定)</p>
<p>都内の地形・地盤モデルに関する研究</p>	<p>17) 都内の地形形成に関する研究</p>	<p>武蔵野台地の地形に関して考察を行い、以下の結論を得た。</p> <p>等々力溪谷の周囲には下末吉層の谷埋め堆積物と考えられる軟質な粘土層が分布し、河川争奪の原因となった。</p> <p>国分寺崖線や府中崖線のような大きな崖線の形成には、氷期に向かって海水準が大きく低下した時期に、多摩川が武蔵野台地の北に流れていたことが関係している。</p> <p>赤羽台において本郷砂層の下位に東に向かう河川の堆積物である礫層が残存する箇所がある。この礫層を流れる地下水により、東側に湧水が多く、谷頭侵食による東向きの谷が形成され、赤羽台の北側の海食崖と東側の海食崖に大きな地形の違いが生じた。</p> <p>神田川の中流域では、下刻のときに緩い北落ちの地層のせいで流路は北方向に移動し、このことが非対称谷形成の原因となった。</p> <p>弦巻川の流路は、かつて谷端川に合流し、その後、今の流路に変わった可能性がある。</p> <p>台地内の気づきにくい浅い谷には、軟質な地盤が分布していることがあり、注意が必要である。</p>	<p>論文/本： 17-1) 深田研年報 20</p>

18) 3次元グリッドモデル構築手法の開発と東京都心への適用	<p>3次元グリッドモデル構築プログラム(3DGプログラム)とその解説書の発行の準備として、土質・N値のグリッドモデルからS波速度モデルへの変換プログラムを改良するとともに、3次元グリッドモデルの手法と3DGプログラム構成の解説書を共同執筆した。地盤工学会首都直下地震対策委員会にて、2回研修会を開催した。来年度にプログラムの公開にあわせて投稿・出版する予定である。</p> <p>・3DG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3D地盤モデルを構築し、その適用性を検証した。両研究は2020年地盤工学会研究発表会にて論文発表を行う。</p>	なし
--------------------------------	--	----

主な発表論文等

- 2-1) Muramiya, Y., Yoshida, H., Kubota, K. and Minami, M. (2020): Rapid formation of gigantic spherical dolomite concretion in marine sediments. *Sedimentary Geology*, doi: 10.1016/j.sedgeo.2020.105664.
- 2-2) Yoshida, H., Yamamoto, K., Ohe, T., Katsuta, N., Muramiya, Y., Metcalfe, H. R. (in press): Diffusion controlled formation of spherical carbonate concretion in muddy sedimentary matrices. *Geochemical Journal*.
- 2-3) 村宮悠介・氏原 温・大路樹生・吉田英一 (印刷中): 中新統師崎層群の球状炭酸塩コンクリーションと深海性動物群化石. *地質学雑誌*.
- 2-4) Muramiya, Y. and Shigeta, Y. (in press): *Paleontological Research*.
- 2-5) 村宮悠介・吉田英一 (2019): 海成泥岩中における玄能石コンクリーションの形成メカニズム. *日本古生物学会 2019 年年会*, 静岡.
- 2-6) 村宮悠介・吉田英一 (2019): 海成泥岩中における玄能石コンクリーションの形成メカニズム. *日本地質学会第 126 年学術大会*, 山口.
- 2-7) 村宮悠介・重田康成 (2019): 北海道・中川地域の上部白亜系から発見した新たなディプロモセララス科アンモナイト. *日本古生物学会 2019 年年会*, 静岡.
- 2-8) 村宮悠介 (2020): アンモナイト化石から読み解く炭酸塩コンクリーションの形成環境. 令和元年度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. 高知 (中止).
- 3-1) 石井輝秋・金子 誠・平野直人・町田嗣樹・松本亜沙子・秋澤紀克・佐藤勇輝・油谷 拓・浅見慶志朗・桂木悠希・坂井俊太・中野彦彦・松崎琢也 (2019): 「新青丸」KS-18-9 航海, プチスポット火山ドレッジ研究速報と展望—歴史的発見: 東北沖太平洋超深海底の爆裂火口(マール) —, *深田地質研究所年報*, 20, 105-128.
- 3-2) 石井輝秋・金子 誠・平野直人・佐藤勇輝・町田嗣樹・浅見慶志朗・秋澤紀克・松崎琢也 (2020): プチスポット産火山岩中のマントル及びアセノスフェア由来物質 —東北沖太平洋超深海底の爆裂火口(マール)の構成岩石—, 令和元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, P-27, 54.
- 3-3) 菊地輝行・大八木規夫・金子 誠・秦野輝儀 (2019): 山体重力変形における空中写真判読による経年変化について, *日本応用地質学会令和元年度研究発表会講演論文集*, 長岡, 4, 7-8.
- 3-4) 大八木規夫・金子 誠 (2019): 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遷急線の関係, *日本地質学会第 126 年学術大会講演要旨*, 山口, R20-P-1, 279.
- 3-5) 金子 誠・大八木規夫 (2019): 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 2019 年秋季大会*, 京都, P-18.
- 5-1) 上野将司・藤田勝代・深田研ジオ鉄普及委員会 (2019): 鉄道トンネル等が建設された天井川の特徴〜ジオ鉄目線で考える〜, *日本応用地質学会令和元年度研究発表会講演論文集*, 213-214.
- 6-1) 大八木規夫・佐藤 浩・池田 宏, (2019): 平成 30 (2018) 年北海道胆振東部地震による斜面変動の諸相 —テフラ堆積物の崩壊と岩盤地すべりについて—, *深田地質研究所年報*, 20, 1-26.
- 7-1) 木村克己(2019): 四万十付加体のスラスト姿勢に制約された大規模斜面崩壊の発生様式とその地域性, *日本地質学会第 126 年学術大会*, 講演要旨集.
- 7-2) 木村克己(2019): 大規模斜面崩壊に認められる四万十付加体の地質構造制約, *日本応用地質学会令和元年度研究発表会講演論文集*, 10-11.
- 8-1) 亀村勝美 (2019): 岩盤構造物の性能評価に関する研究 —岩盤原位置応力の推定とその適用について—, *深田地質研究所年報*, 20, 89-104.
- 8-2) 亀村勝美, 岡崎健治, 倉橋稔幸, 山崎秀策, 村山秀幸(2019): 山岳トンネルにおける先進ボーリングによる地山評価の課題について, *土木学会年次学術講演会*
- 8-3) Kamemura, K. (2019): *Seismic Response and Stability of Rock Tunnels- Its History and Problems Today -*, 2019 Rock

Dynamics Summit, Okinawa.

- 8-4) 亀村勝美, 倉橋稔幸, 岡崎健治, 山崎秀策, 村山秀幸(2019): 先進ボーリングによる地山評価とその効果に関する考察, 第22回トンネル工学研究発表会, 東京
- 8-5) 村山秀幸, 岡崎健治, 山崎秀策, 倉橋稔幸, 亀村勝美(2019): 切羽前方地質の調査手法と地山評価における現状と課題に関する考察, 第22回トンネル工学研究発表会, 東京
- 8-6) 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, 丹羽廣海, 新井智之(2019): 先進ボーリング調査による地山分類の効果と分類指標に関する一考察, 応用地質学会北海道支部研究発表会, 札幌
- 8-7) 亀村勝美, 倉橋稔幸, 岡崎健治, 山崎秀策, 村山秀幸(2019): 地山分類指標としての RQD と地山弾性波速度の関係について, 第47回岩盤力学に関するシンポジウム, 東京
- 8-8) 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(2019): トンネル先進ボーリング調査による地山評価でより有効な指標の抽出に向けた統計分析の試行, 第47回岩盤力学に関するシンポジウム, 東京
- 9-1) 竹村貴人, 磯部有作, 奥澤康一, 佐ノ木哲, 下茂道人, 鈴木健一郎, 清木隆文, 西本壮志, 濱本昌一郎, 藤井幸泰 (2019): 3D プリンターの地盤工学への適用に関する研究レビュー, 地盤工学ジャーナル Vol.14, No.4, 377-383.
- 9-2) Shimo, M. (2019): Groundwater Management Using Water Injection Boreholes during Construction of Unlined Underground LPG Storage Caverns, Keynote Lecture at an ISRM Specialized Conference 2019 International Workshop on Underground Oil/Gas Storage, 19 August, Shenyang, China.
- 10-1) 船戸 明雄・細田 光一 (2019) : 岩石供試体による Q 値測定, 深田地質研究所年報 No.20, 15-24.
- 10-2) 小村健太郎・林為人・伊藤高敏・船戸明雄 (2019) : コア変形法を適用した原位置地殻応力測定—防災科研地震観測井コアへの適用—, 日本地球惑星科学連合 2019 大会, 幕張.
- 10-3) Sugimura, K. et al. (2019) : Diametrical Core Deformation Analysis of the M5.5 aftershock zone -stress concentration at reflectors and transition in stress regimes (ICDP DSeis 5), JpGU2019, Chiba.
- 10-4) Ogasawara, H. et al. (2019) : Spatial variation in stress in seismogenic zones in South African gold mines, 2019 Rock Dynamic Summit in Okinawa.
- 10-5) 伊藤高敏・手塚和彦・横山幸也・船戸明雄 (2019) : 二重解放コアを用いた地殻応力測定法の研究開発, 日本地熱学会令和元年学術講演会, 熊本.
- 10-6) Yokoyama, T., T. Ito, K. Tezuka, A. Funato (2019) : Consistency evaluation of three advanced stress measurement techniques upon Dual Core-bit Coring, Compact-ended Borehole Overcoring and High Stiffness Hydraulic Fracturing at Kamioka mine, Japan, AGU Fall Meeting, San Francisco, USA.
- 10-7) 伊藤 高敏・船戸 明雄・小笠原 宏・他 (2020) : 南アフリカ大深度金鉱山直下で発生した M5.5 地震震源域の力学的・物質科学的解明 報告書, (東京大学地震研究所 地震・火山噴火の解明と予測に関する公募研究)
- 11-1) 下茂道人, 丹羽正和, 天野健治, 徳永朋祥, 戸野倉賢一, 松岡俊文, セバスチャン・ピロード (2020) : キャピタリーリングダウン分光法を用いた 大気中微量メタンガス測定による活断層調査, 深田地質研究所年報, 20, 45-54.
- 11-2) 下茂道人, 丹羽正和, 天野健治, 徳永朋祥, 戸野倉賢一, 松岡俊文, セバスチャン・ピロード (2019) : 可搬型キャピタリーリングダウン分光装置を用いた地表付近の極微量メタンガス濃度測定による活断層位置の特定: 阿寺断層での測定事例, 地球惑星科学連合大会 2019 年大会, SSS15-P11.
- 11-3) Shimo, M., M. Niwa, K. Amano, T. Tokunaga, K. Tonokura, T. Matsuoka and S. C. Biraud (2019): Using precise trace gas measurements to investigate active fault: an example at the Atera Fault, Gifu prefecture, Japan, A21L-2801, AGU Fall Meeting, San Francisco, USA.
- 12-1) Iso S. (2019): A Study on Interpretation of Ground Penetrating Rader by Deep Learning, 深田地質研究所年報, 20, 129-138.
- 12-2) 磯真一郎 (2019) : 深層学習を用いた地中レーダ探査データの自動解釈の研究, 早稲田大学学位論文.
- 12-3) 磯真一郎 松岡俊文 (2019) : 地中レーダ探査における深層学習を用いた画像判別のための人工データ生成に関する研究, 25, 日本応用地質学会令和元年度研究発表会講演論文集, 11-12.
- 12-4) 磯真一郎 (2019) : 機械学習で変わる地球科学データの解釈方法, 深田地質研究所 公開レクチャー, 東京.
- 12-5) JDLA Deep Learning for ENGINEER 2019 #2 合格者, 一般社団法人日本ディープラーニング協会.
- 14-1) Iwase, M., Y. Liang, Y. Masuda, M. Morimoto, T. Matsuoka, E. S. Boek, Y. Kaito, and K. Nakagawa, Application of a digital oil model to solvent-based enhanced oil recovery of heavy crude oil. Energy & Fuels 33, 10868 (2019).
- 14-2) Pang, J. , Y. Liang, Y. Masuda, T. Matsuoka, Y. Zhang, and Z. Xue, Swelling phenomena of the non-swelling clay induced by CO2 and water cooperative adsorption in Janus-surface micropores. Environ. Sci. Tech. DOI: 10.1021/acs.est.0c00499 (2020).
- 14-3) Cao, J. Y. Liang, Y. Masuda, H. Koga, H. Tanaka, K. Tamura, S. Takagi, and T. Matsuoka, Molecular simulation of CH4 adsorption behavior in slit nanopores: Verification of simulation methods and models. AIChE Journal 65, e16733 (2019).
- 14-4) 曹金榮, Y. Liang, 増田昌敬, 田村浩平, 田中浩之, 高木是, 松岡俊文, 分子シミュレーションによる頁岩内のクロジェンのメタン吸着量の推定, 令和1年石油技術協会春季講演会, 2019年6月, 東京都

- 14-5) Liang, Y., K. Huo, M. Iwase, S. Sugiyama, W. Cui, Y. Masuda, M. Morimoto, T. Matsuoka, E. S. Boek, Y. Kaito, and K. Nakagawa, Application of Digital Oil to Heavy Crude Oil Development. The 5th International Symposium on “Application of Nanogeosciences in Petroleum Engineering”, Beijing, China. December 16-17, 2019 (Invited).
- 14-6) Cao, J., Y. Liang, Y. Masuda, T. Matsuoka, K. Tamura, H. Tanaka, and S. Takagi, Phase Behavior in Organic Nanopores: Understanding the Role of Selectivity. The 5th International Symposium on “Application of Nanogeosciences in Petroleum Engineering”, Beijing, China. December 16-17, 2019
- 14-7) Pang, J., Y. Liang, Y. Masuda, T. Matsuoka, Y. Zhang, and Z. Xue, Molecular Scale Study on Clay Swelling induced by Supercritical Carbon Dioxide Injection. The 5th International Symposium on “Application of Nanogeosciences in Petroleum Engineering”, Beijing, China. December 16-17, 2019.
- 14-8) Cao, J., Y. Liang*, Y. Masuda, H. Koga, H. Tanaka, K. Tamura, S. Takagi, and T. Matsuoka, Molecular simulation of methane adsorption behavior in kerogen nanopores for shale gas resource assessment. Proceedings of 11th International Petroleum Technology Conference, Beijing, 26-28 March, 2019. IPTC-19216-MS.
- 14-9) Cao, J., Y. Liang, Y. Masuda, H. Koga, H. Tanaka, K. Tamura, S. Takagi, and T. Matsuoka, Molecular Simulation of Methane Adsorption Behavior in Kerogen Nanopores for Shale Gas Resource Assessment. Paper IPTC-19216-MS presented at the 11th International Petroleum Technology Conference, Beijing, China, March 26-28, 2019
- 14-10) Huo, K., M. Iwase, S. Sugiyama, Y. Liang, Y. Masuda, M. Morimoto, T. Matsuoka, E. S. Boek, and K. Nakagawa, Construction of Digital Oil Model for Oil Sand Bitumen for Engineering Applications and Material Sciences. The 20th International Conference on Petroleum Phase Behavior and Fouling, Kanazawa, Japan. June 2-6, 2019.
- 14-11) Ishitsuka, K., Y. Liang, and T. Matsuoka, Molecular Dynamics Simulations of Asphaltene Adhesion on Silica in Terms of Interfacial Properties. The 20th International Conference on Petroleum Phase Behavior and Fouling, Kanazawa, Japan. June 2-6, 2019 (Poster).
- 14-12) Cao, J., Y. Liang, Y. Masuda, T. Matsuoka, K. Tamura, H. Tanaka, and S. Takagi, Molecular Simulation of Methane and Methane/Ethane Mixture Adsorption Behavior in Kerogen Nanopores. The 20th International Conference on Petroleum Phase Behavior and Fouling, Kanazawa, Japan. June 2-6, 2019 (Poster).
- 15-1) 中山一夫 (2019) : Importance on Seal Evaluation in Petroleum Exploration (Part II) -Application to CO2-rich Field- (英文, 邦題: 石油探鉱におけるシール能力の重要性 (その 2) -CO2 リッチフィールドへの応用-), 深田地質研究所年報, 20, 81-87.
- 15-2) Nakayama, K. (2019) : Seal Evaluation for CO2-rich Gas Field - Proposed application to Gundih field (Presentation at The 2nd Indonesia-Japan CCUS Symposium)
- 15-3) Nakayama, K. (FGI), Y. Nuwara and K. Augusta (ITB), ‘We examine Sealing Capacity of 3 Structures in Gundih Gas Field, Hypothesis Proposed: how CO2 accumulates in CO2-rich Gas Field (accepted for IPA Conference as oral presentation in September, 2020)
- 16-1) Shinichiro, I. and Nakayama, K. (2019): A Machine Learning (ML/AI) approach study to predict the Porosity from 3D Seismic., Interim report.
- 16-2) 中山一夫・磯真一郎, 侯 建勇, 山田知己, (2019) : AI を用いた地震探鉱記録から岩石物性の推定, 令和元年度石油技術協会春季講演会講演要旨, 石油技術協会誌 84 巻 4 号, 268-269.
- 16-3) 磯真一郎, 中山一夫, 山田知己, Skinner Leigh (2020 予定) : 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を用いた岩石物性の推定, 2020 年度人工知能学会全国大会 (第 34 回) .
- 17-1) 滝口志郎 (2019) : 武蔵野台地の地形に関する諸問題, 深田地質研究所年報, 20, 35-43.

(2) 受託研究

2019 年度は, 競争的研究資金 1 件, 受託研究 12 件, 合計 13 件について実施した。

(3) 研究報告書の刊行

2018 年度の研究成果を深田地質研究所年報 (No. 20) として取りまとめ 1 月に発刊した。内容は, 次表のとおりである。

著者	論文・報告
小林英一・堀口隆士・薬師大五郎・藤江 力・佐々木猛智	特別寄稿 東京都西早稲田地域における神田川河床の貝化石群集
船戸明雄・細田光一	岩石供試体による Q 値測定
横山俊治	山麓団地において, 広島県が指定した土石流警戒区域の検証

滝口志郎	武蔵野台地の地形に関する諸問題
下茂道人・丹羽正和・天野健治・徳永朋祥・戸野倉賢一・松岡俊文・セバスチャン ビロード	キャビティールンダウニング分光法を用いた大気中微量メタンガス測定による活断層調査
大八木規夫・佐藤 浩・池田宏	平成 30(2018)年北海道胆振東部地震による斜面変動の諸相 ーテフラ堆積物の崩壊と岩盤地すべりについてー
NAKAYAMA Kazuo	Importance on Seal Evaluation in Petroleum Exploration (Part II) -Application to CO2-rich Field-
亀村勝美	岩盤構造物の性能評価における課題 ー岩盤原位置応力の推定とその適用についてー
石井輝秋・金子 誠・平野直人・町田嗣樹・松本亜沙子・秋澤紀克・佐藤勇輝・油谷 拓・浅見慶志朗・桂木悠希・坂井俊太・中野幸彦・松崎琢也	「新青丸」KS-18-9 航海, プチスポット火山ドレッジ研究速報と展望 ー歴史的発見: 東北沖太平洋超深海底の爆裂火口 (マール) ー
ISO Shinichiro	A Study on Interpretation of Ground Penetrating Radar by Deep Learning

(4) 研究委員会

2019 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: 船戸専務理事

2019 年度の活動内容:

- ・ 研究委員会, 運営会議, アドバイザー会議を各 1 回開催し, 応力データの収集方法に関して関係先と協議した。「岩石破壊力学ー破壊靱性あれこれ」と題して熊本大学尾原教授による特別講演会を開催した。

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气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：下茂常務理事
活動内容：

- ・ 活断層地域、油田地域を対象に 6 回にわたり測定を行い、研究委員会（第 5 回～第 7 回）において、測定結果について討議した。
- ・ 委員会の成果を、JpGU（5 月）、AGU（12 月）で発表、深田研年報（1 月）に取りまとめると共に、大学、JOGMEC、石油系企業、などで活動成果の紹介を行った。
- ・ 新井科学技術振興財団に助成研究「超高分解能地表メタン濃度マッピングと湧出地下流体同位体比・水質分析の統合による新しい石油探査手法の構築」を申請し、採択された（2 月採択、研究代表者は徳永委員長、実施は 2020 年度以降）、

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。

2019 年度は、下記の開催を行った。

1) 第 192 回深田研談話会（「地質の日」関連イベント）

◆日時：2019 年 4 月 20 日（土）14 時 30 分～16 時

◆テーマ：ジルコン年代学に基づく西南日本の地質構造発達史

◆講師：早坂康隆 氏（広島大学大学院理学研究科准教授）

◆概要：物理化学的に安定なジルコンの U-Pb 年代は、 ^{238}U と ^{235}U を親核種とする二つの壊変系列による計時がなされることで高い信頼を得ており、SHRIMP や LA-ICP-MS を用いた局所年代分析によって、日々膨大なデータが生み出されている。本講演では、これらのデータを用いた西南日本の地質構造発達史の最近の進歩について概観する。

◆参加者：55 名

2) 第 193 回深田研談話会（「地質の日」関連イベント）

◆日時：2019 年 5 月 18 日（土）14 時 30 分～16 時

◆テーマ：日本の魚類化石を観る

◆講師：宮田真也 氏（城西大学水田記念博物館大石化石ギャラリー学芸員）

◆概要：いわゆる魚類は32000種以上の現生種が知られており、脊椎動物の中で最も多様化したグループである。日本列島では多くの魚類化石が産出し、野外調査の際に偶然発見されるケースもある。全身骨格が保存されている標本は、魚類の進化史の理解につながり、県の化石として指定されているものもある。本講演では近年行われている日本産の新生代淡水魚類化石や白亜紀の板鰓(ばんさい)類の研究事例を中心に紹介する。

◆参加者：34名

3) 第194回深田研談話会

◆日時：2019年7月5日(金)18時～19時30分

◆講師：芦 寿一郎氏(東京大学大気海洋研究所准教授)

◆テーマ：海底から探る南海トラフの断層活動と地震履歴

◆概要：南海トラフの巨大地震の繰り返しは古文書や津波堆積物から明らかとなっているが、震源である海域からの情報は非常に乏しい。海域の情報を用いることで、過去の震源推定の精度向上や陸上では記録に残っていない古い時代の地震履歴の解明が期待される。断層活動と地震履歴の研究への海洋地質の取り組みの現状について紹介する。

◆参加者：65名

4) 第195回深田研談話会

◆日時：2019年11月15日(金)18時～19時30分

◆講師：千葉達朗氏(アジア航測株式会社先端技術研究所 千葉研究室 室長, フェロー)

◆テーマ：赤色立体地図の発想と応用－1枚の正射画像で立体的に地形を把握できる手法の発見

◆概要：航空レーザ計測による精密な地形データを表現できる「赤色立体地図」は、2002年に青木ヶ原樹海の調査過程で生まれた。本講演ではその作成原理の詳細を発明者自らエピソードを交えて紹介する。また、地球全体の海底地形、月や火星の地形のほか、レーザ顕微鏡による0.1ミクロンメッシュの岩石の表面構造への適用例など、様々なスケールでの応用事例を紹介する。

◆参加者：57名

5) 第196回深田研談話会

◆日時：2019年12月13日(金)18時～19時30分

◆講師：岡田 誠 氏(茨城大学理学部地球環境科学領域 教授)

◆テーマ：「チバニアン」と地質時代

◆概要：日本最初の地質時代境界の国際境界模式断面(GSSP)候補「千葉セクション」や、地質時代名称候補「チバニアン」を切り口に、地質学から探る地球の歴史、特に地磁気逆転や氷期－間氷期の変化などの研究手法について、予備知識がなくても理解できるよう解説する。

◆参加者：59名

6) 第197回深田研談話会

◆日時：2020年2月7日(金)18時～19時30分

◆講師：石川 孝織 氏（釧路市立博物館 学芸専門員）

◆テーマ：炭鉱と鉄道 - 釧路炭田を中心に -

◆場所：深田地質研究所 研修ホール

◆概要：切羽で採掘された石炭は、選炭工場でズリ（ボタ）を選り分けて、鉄道と船で需要地へ運ばれます。北海道や九州など産炭地では多くの「炭鉱鉄道」が敷設されましたが、その多くは閉山により廃止に。日本唯一の坑内掘り炭鉱がある釧路市でも、石炭の地産地消化により「太平洋石炭販売輸送(株)臨港線」が昨年6月に廃止され、国内から炭鉱鉄道は姿を消しました。本談話会では、鉄道という切り口から地下資源・石炭を考えます。

◆参加者：63名

なお、3月6日（金）に、高木 秀雄 氏（早稲田大学教育・総合科学学術院 地球科学教室 教授）による、第198回深田研談話会（テーマ：跡倉ナップから探る日本列島の地体構造）の開催を予定していたが、新型コロナウイルスの感染拡大を防止するため、無期延期することを決定した。

2.2 深田研ライブラリー

深田研談話会の内容をより多くの人に紹介、活用していただくため、講演の文字起こしを行って、小冊子を作成・印刷し、深田研ライブラリーとして希望者に配布する予定である。

2.3 深田研一般公開 2019

深田研一般公開は、研究所の施設を公開することによって、地域の方々との交流を図るため、毎年1回、10月の休日に開催している。一般公開では、自然科学に関するテーマを取り上げた専門家による講演会を行うほか、深田研の研究成果の発表、化石標本や刊行物の展示、自然科学が身近に感じられる体験学習・実験を行っている。

2019年度は、10月6日（日）に開催した。参加者は、約400名で大盛況だった。

主な内容

1) 化石の日スペシャルトーク

① 古生物学者になりたい

ロバート・ジェンキンズ氏（金沢大学）ほか古生物学研究者によるリレートーク

② 古生物学者に聞く！「ケンキュウ」ってなんだ？

相場大佑氏（三笠市立博物館）と深田研の村宮悠介研究員のトークイベント

③ 特別講演「恐竜博 2019」の標本たちから進化の話を聴いてみよう

講師：真鍋 真氏（国立科学博物館 標本資料センター長）

2) 深田研レクチャー（深田研の研究者らによる講演）

① 山麓団地を襲う土石流からどう逃げるかー避難に役立つ被害予測地図とは（横山俊治客員研究員）

② 北海道胆振東部で発生した崩壊・地すべり（大八木規夫特別研究員）

③ 都市の身近な地形・地質を楽しもう

(木村克己客員研究員・池田 宏特別研究員・下茂道人主席研究員)

④ ジオ鉄以前の黒部峡谷をジオ鉄目線で探勝する

(柏木健司富山大学准教授)

⑤ 人工知能・深層学習で変わる地下のデータ解釈技術

(磯 真一郎上席研究員)

3) 体験学習

① 作って楽しむアンモナイトアクセサリー

② 化石発掘体験

4) 防災教育

あなたのお家「地盤診断」

5) 展示

・化石展示

・世界のクリノコンパス

・ジオ鉄関連

・古生物学会関連展示

・第10回地球惑星フォトコンテスト作品巡回展示

2.4 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。

2019年度は、下記のとおり発行した。

<No.162 2019年5月, 8ページ>

深田研談話会(第191回, 第192回), 2019年度深田研究助成, インドネシア出張報告(高橋亨), よこすか(YK-19-05S)研究航海に参加して(金子 誠)

<No.163 2019年7月, 16ページ>

2019年度の新体制について, 2018年度事業報告, 深田研談話会(第163回), 深田研ジオフォーラム2019の開催について, 2019 Rock Dynamics Summit in Okinawa(亀村勝美), 日本古生物学会2019年年会への参加(村宮悠介), 2019年度「深田野外調査助成」

<No.164 2019年9月, 8ページ>

深田研談話会(第194回), 瑞浪市化石博物館のイベントに参加して(村宮悠介), 深田研 一般公開2019~化石の日 関連イベント~開催のお知らせ, IWUOG2019への出張(下茂道人)

<No.165 2019年11月, 28ページ>

深田研一般公開2019, 第11回惑星地球フォトコンテスト「ジオ鉄写真」募集中!

美術館で化石さがし&アンモナイトアクセサリー作り(藤田勝代), 南アフリカ出張報告(船戸明雄), カナダ出張報告(松岡俊文), 南米出張報告(船戸明雄), 「平成三十年度深田研究助成」研究報告の発行

<No.166 2020年1月, 12ページ>

新年のご挨拶(理事長 松岡俊文),新しい職員を迎えました~30年ぶりの深田研(横山幸也),
深田研談話会(第195回),モロッコ出張報告(村宮悠介),AGU 2019 Fall Meeting 他への
出張(下茂道人)

<No.167 2020年3月,12ページ>

故 大八木規夫 特別研究員のご逝去を悼む(理事長 松岡俊文),事務室からみた大八木さん
のこと(高木孝枝),深田研談話会(第196,197回),インドネシア出張報告(2020年2月10
日~12日)(中山一夫),2020年度深田野外調査助成の募集を開始しました

2.5 アウトリーチ活動

普段は地球科学とその社会への適用にあまり関心を持っていない一般の人々に地球科学に興味を
持ってもらうことを目的として以下の活動を行う。

1) ジオ鉄をテーマとした地球科学の普及

鉄道を利用しながら沿線の地質や地形などの自然を楽しむ「ジオ鉄」(商標登録第5378786号)
の活動を進める。2019年度も引き続き、深田研ジオ鉄普及委員会およびジオ鉄賛同者らとともに、
鉄道網を活用した自然科学研究普及の社会的実践に取り組む。

- ・4月15日、「東京都医師会雑誌」(東京都医師会発行)に随筆「ジオ鉄の楽しみ」投稿(須賀康正
評議員)
- ・5月25日、「第10回惑星地球フォトコンテスト」表彰式(於:北とぴあ)にて、「ジオ鉄賞」受
賞作品について藤田主任研究員が講評した。
- ・10月18日から11月14日まで、イオンタウン釜石で設営された「三陸鉄道と三陸ジオパーク展」
でジオ鉄関連ポスターの展示、ジオ鉄マップの提供等を行った。
- ・深田研一般公開2019の「深田研レクチャー」で「ジオ鉄以前の黒部峡谷をジオ鉄目線を探勝す
る」のテーマで講演を行ったほか、ジオ鉄コーナーでは、黒部峡谷鉄道・三陸鉄道・紀勢本線
等の展示を行った。
- ・2月15日に、和歌山県串本町で開催された、第7回南紀熊野ジオパークフェスタ(主催:南紀
熊野ジオパーク推進協議会・環境省近畿地方環境事務所)にて、ジオ鉄ブースを出展した。
- ・2月15日に放映された、NHK「ブラタモリ#156 三陸リアス~鉄道がつないだ三陸の夢とは?
~」の取材協力を行った。
- ・日本地質学会主催の第11回惑星地球フォトコンテスト後援を行い、審査会に出席して、「ジオ
鉄賞」を決定した。

2) 作って楽しむアンモナイトアクセサリ-化石レプリカの簡易作成方法と地学教育普及活動-

- ・古川美術館への協賛

7月20日~7月21日、名古屋の古川美術館で開催された第22回こども絵画コンクール(こども
ミュージアムフェスティバル)に、藤田主任研究員をアンモナイトアクセサリのワークショッ
プ講師として派遣した。

3) 実物化石の貸し出し

- ・8月6日、電源開発株式会社より依頼があり、深田研が所蔵する白亜紀のアンモナイト化石

「Zelandites sp ほか」(標本番号 FGI-F009)を貸出した。同社が行っている小中学生向けの地層見学会(理科課外授業)で使用され、11月6日に返却された。なお、この行事には、約140名が参加した。

4) その他

- ・瑞浪市化石博物館への講師派遣

7月25日～7月26日に開催された「夏の化石教室～化石マイスター養成編～」に村宮悠介研究員を講師として派遣した。

- ・10月19日に開催された シンポジウム「研究の最前線～中期更新世以降の関東平野北東部の地質と地形発達～」(筑波山地域ジオパーク推進協議会主催)の後援を行った。参加者は、約85名。
- ・日本地質学会主催の第11回惑星地球フォトコンテスト後援を行った。

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2019

若手研究者や技術者を対象に、研究や技術の基礎的知識の修得を目的として、専門家による集中的な講義等を終日もしくは2日程度にわたって実施する。また、講義等の内容をまとめ小冊子を作成し、希望者に配布する。2019年度は、下記のテーマで開催した。参加者は、40名。

- ◆日 時：2019年6月8日(土)10時～16時
- ◆講 師：上野将司氏(応用地質株式会社 社友)
- ◆テーマ：平野と山地の地盤災害を考える～災害列島での調査経験から～
- ◆内 容1. 災害多発の背景：わが国の劣悪な自然環境
2. さまざまな土砂災害事例に学ぶ
3. 災害に近づく生活の場
4. 防災減災のための情報の活用
5. 突然発生する災害
6. 参加者から寄せられた質問への回答"

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い。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う。2019年度「深田研究助成」は、2018年12月から2019年2月にかけて募集を行い26件の応募があった。3月に開催した選考委員会により、11編に決定

した（別表1）.

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。58件の応募があり、選考委員の採点を集計して、21件に決定した（別表2）.

4.3 深田研究助成報告書の発行

平成30年（2018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.

2019年度「深田研究助成」の選考結果

No.	研究（調査）課題名	氏名	所属／職名	助成額
1	ジュラ紀前期の海洋貧酸素化に対する底生生物の長期的応答パターン	イヅミ 泉 ケンタロウ 賢太郎	千葉大学教育学部／特任助教	500,000
2	紀伊半島中央部，白亜紀の高圧変成～非変成付加体の地質構造発達史の解明	シムラ 志村 ユウスケ 侑亮	名古屋大学大学院環境学研究科／博士後期課程1年	500,000
3	美濃帯の三畳紀／ジュラ紀境界層における真の連続層序の確立と古環境復元	ソダ 曾田 カツヒト 勝仁	熊本大学大学院自然科学研究科／博士後期課程3年	500,000
4	秋田県北部から青森県西部に分布する後期鮮新世火砕流堆積物の層序と給源：東北日本北部背弧側における大規模珪長質火山活動の解明	ヤマダ 山田 マサタカ 真嵩	北海道大学大学院理学院／博士後期課程1年	400,000
5	累積性土壌中の植物珪酸体組成からみた約7,300年前の鬼界カルデラ噴火に伴う火砕流の植生に対する影響	ハヤシ 林 ナオキ 尚輝	大阪市立大学大学院理学研究科／前期博士課程2年	300,000
6	浮遊性有孔虫化石記録から解明する始新世温室期の海洋成層環境と生物生産ダイナミクス	アリモト 有元 ジュン 純	東北大学大学院理学研究科／博士課程後期2年	300,000
7	北アメリカ西部と西南日本の下部三畳系に含まれるインドゥアン階－オレネキアン階境界	マエカワ 前川 タクミ 匠	熊本大学くまもと水循環・減災研究教育センター／特別研究員	400,000
8	米国グリーンリバー湖成層から探る始新世温室期の数年～数十万年スケールの陸域気候変動	クマ 隈 リュウセイ 隆成	名古屋大学大学院環境学研究科／博士後期課程1年	500,000
9	斜長石の遷移粘弾性挙動の定量的評価	キド 木戸 マサノリ 正紀	東北大学大学院理学研究科／博士課程後期3年（4月産総研／特別研究員 予定）	400,000
10	イカ・タコ類の後期白亜紀における爆発的多様化：化石記録の不完全性を乗り越える	イケガミ 池上 シン 森	北海道大学大学院理学院／修士課程1年	500,000
11	白山火山群の火山体形成史及び完新世噴火履歴の解明	フジワラ 藤原 カン 寛	富山大学大学院理工学教育部／修士課程2年	500,000

計 11 名
総額 4,800,000 円

2019年度深田野外調査助成 選考結果

	氏名	所属	調査名
1	足立 悠海	北海道大学大学院	古生代－中生代における深海生物相の解明：生痕化石の超高解像度3D形態復元
2	佐藤 光毅	新潟大学大学院	飛騨外縁帯に分布する中部古生界を対象とした野外調査
3	幸田 龍星	新潟大学大学院	富良野地域の空知層群から蝦夷層群下部にかけての露頭調査
4	栗本 享宥	専修大学大学院	岐阜県中部における1586年天正地震時の大規模斜面崩壊に関する調査
5	西原 歩	神戸大学大学院	始良カルデラ北部地域で発見した降下火砕物層の分布および物質科学的特徴の解明
6	安邊 啓明	京都大学大学院	中新統田辺層群の断層・岩脈解析による古応力解明
7	梶田 展人	東京大学大学院	青森県鷹保沼のボーリングコア掘削と環境DNA解析
8	村上 翔大	富山大学大学院	長野県東部、志賀火山噴出物の層序学的調査
9	島津 七海	金沢大学大学院	北海道に分布する前期白亜紀メタン湧水性化石群集の調査
10	牛丸 健太郎	京都大学大学院	熊本県天草地方に分布する古第三系が経験した始新世から中新世のテクトニクス
11	中島 壮太郎	富山大学大学院	妙高火山最新活動期（中央火口丘期）の噴出物の層序学的調査
12	竹田 和志	弘前大学大学院	山地溪流水の水質と岩石風化－青森県津軽地域の流域比較－
13	川口 健太	広島大学大学院	西南日本外帯における黒瀬川帯白亜系堆積層の構造解析とジルコン年代からの堆積場推定
14	菊池 美帆	京都大学大学院	濁沸石脈の発達した砂泥互層岩盤の風化と水文地質構造の形成過程に関する調査
15	五ノ井 祐二	九州大学大学院	鹿児島県菱刈鉱山の坑内調査およびボーリングコア観察・試料採取
16	奥田 朱音	京都大学大学院	淡路島南部に分布する和泉層群に見られた特異な古流系の解明
17	津久井 脩平	新潟大学大学院	長野県南部、伊那谷断層帯主部と南東部の接続地域周辺における地質調査
18	上野 健太	北海道大学大学院	北海道東部、アトサヌプリ火山の火山地質学的調査
19	吉中 耕太	大阪府立大学	石狩低地～登別地域のクッタラ早来テフラ（Kt-Hy）の地質調査
20	石田 美津希	信州大学	上田～佐久地域に分布する上田泥流堆積物の堆積学的解析
21	石井 さよ	京都大学大学院	深層学習を用いた画像解析による塊状重力流堆積物の堆積プロセスの解明

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。2019年度の寄附、会員状況は以下のとおりである。

(1) 2019年度寄附金収入実績

- ・使途特定 2件 10,500,000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
(ジオ鉄普及活動：1件) 500,000円

(2) 2019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)	松岡 俊文	2018年6月28日	常勤(兼)主席研究員
代表理事(副理事長)	亀村 勝美	2018年6月28日	常勤(兼)主席研究員
代表理事(専務理事)	船戸 明雄	2018年6月28日	常勤(兼)主席研究員
理事(常務理事)	下茂 道人	2018年6月28日	常勤(兼)主席研究員
理事(常務理事)	高木 孝枝	2018年6月28日	常勤(兼)総務部長
理事	伊藤 孝	2018年6月28日	
理事	岩崎 恒明	2018年6月28日	
理事	長田 昌彦	2018年6月28日	
理事	高橋 亨	2018年6月28日	(兼)客員研究員
理事	千木良雅弘	2018年6月28日	
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) 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	
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
特別研究員	大八木 規夫	研究	1992年11月16日	非常勤 2.27 逝去
特別研究員	池田 宏	研究	2006年10月31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10回	2019年6月27日	報告事項：2019年度の新体制 2019年度事業計画・予算 2019年度第1四半期の事業実施状況 決議事項：2018年度事業報告 2018年度計算書類等 監事選任	承認可決 承認可決 承認可決
	第11回	2019年6月27日	報告事項：評議員と監事の選任 前回評議員会議事 決議事項：評議員会長の選出	承認可決
理事会	第37回	2019年6月11日	報告事項：職務執行報告 決議事項：2018年度事業報告 2018年度計算書類等 監事候補者選定 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38回	2019年9月25日	報告事項：事業活動 財務状況 決議事項：規程の改正 応用地質(株)に関わる議決権	承認可決 承認可決
	第39回	2019年12月9日	報告事項：職務執行報告 審議事項：2019年度決算見込次年度予算 次年度金融資産運用計画 次年度事業計画 決議事項：選考委員承認	承認可決
	第40回	2020年3月 (書面によるみ なし決議)	報告事項：事業活動 財務状況 役員任期 応用地質株主総会の議決権行使 決議事項：2020年度事業計画 2020年度金融資産運用計画 資産取得金積立 2020年度役員報酬 2020年度収支予算 規程類改正	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

事業における重要な事項は 2018 年度事業報告書に記載されており、「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。