



神奈川県

神奈川県温泉地学研究所

# 事業概要

---

令和2年度

令和3年9月



## 目 次

1. 概況	1
1.1. 沿革	1
1.2. 分掌事務	1
1.3. 所管	1
1.4. 組織	2
1.5. 人事異動	2
1.6. 表彰	2
1.7. 予算概要	3
1.7.1. 歳入	3
1.7.2. 歳出	3
2. 施設等の概要	4
2.1. 庁舎等	4
2.2. 局舎	4
2.3. 借用不動産	4
2.4. 観測施設	5
3. リース物品、図書	6
3.1. リース物品(観測・研究用機器)	6
3.2. 登録済み蔵書	7
3.3. 購入雑誌	7
4. 研究所業務の普及、啓発、広報活動の概要	8
4.1. 発表会・講演会等	8
4.1.1. 科学技術週間行事－施設公開等	8
4.1.2. 研究成果発表会	8
4.1.3. かながわサイエンスサマー	8
4.1.4. 客員研究員による研究指導	8
4.1.5. 談話会(所内研究発表会)	8
4.1.6. その他の普及活動	8
4.2. 外部評価委員会	9
4.3. 広報、報道関係(取材、記事掲載、記者発表等)	11
4.4. ホームページ関連	11
4.5. 情報提供	11
4.6. 施設見学の受け入れ	12
4.7. 講師派遣	12
4.8. 会議・委員会等出席	13
4.9. 学会発表状況	17
4.10. 刊行物	19
4.10.1. 温泉地学研究所報告	19
4.10.2. 温泉地学研究所観測だより	19
4.10.3. 温泉地学研究所事業概要	19
4.11. 学会誌および専門誌等への掲載	20
4.12. 委員・役員等就任状況	21
5. 試験調査研究事業の概要	22
5.1. 試験検査	22
5.2. 温泉・地質研究調査	23

5.3. 中期研究	24
5.3.1. 詳細な地殻構造に基づいた箱根火山のマグマ・熱水供給システムの解明	24
5.3.2. 箱根火山における浅部膨張源のモデル化	25
5.3.3. 箱根火山の表面活動評価に関する研究	26
5.3.4. 箱根温泉の生成機構における浸透水の役割の解明	27
5.3.5. 地震波データに基づいた伊豆衝突帯北縁のテクトニクスを理解	28
5.3.6. プレート収束帯における地殻変動速度マッピング	29
5.3.7. プレート収束帯の異方性についての研究	30
5.3.8. 伊豆島弧衝突帯における地下構造解析	31
5.3.9. 平山ー松田北断層帯の地質構造	32
5.3.10. 神奈川県に湧出する火山性温泉の湧出機構と成因モデルの検討	33
5.3.11. 箱根山における降水・湧水の同位体比分布	34
5.3.12. 地中熱利用と地下水保全に関する研究	35
5.4. 外部資金研究	36
5.4.1. 海洋 GNSS ブイを用いた津波観測の高機能化と海底地殻変動連続観測への挑戦	36
5.4.2. 火山深部低周波地震とマグマ性流体との因果関係の解明	37
5.4.3. 極小微動アレイ探査を応用した高密度地下水位モニタリングによる地下水・湧水評価	38
5.4.4. 浅層型地中熱システムのための適地評価手法の開発～リモートセンシングの活用～	39
5.4.5. 干渉 SAR 解析による活火山における噴気活動評価手法の開発	40
5.4.6. 機械学習による火山ガス濃度予測システムの開発	41
5.5. 地震観測調査事業	42
5.5.1. 地震観測施設等運営	42
5.6. 受託調査研究事業	45
5.6.1. 温泉指導監督事業ー令和2年度温泉保護対策調査	45
5.6.2. 急傾斜地計画調査事業ー大涌沢地すべり対策調査	46
5.7. 県外調査関連	47
5.8. 共同研究	47
5.8.1. 共同研究一覧	47
5.8.2. 環境科学センターとの共同研究ー火山活動評価のための火山ガス連続観測手法の確立	48
6. その他の事業の概要	49
6.1. 総合研究システム運営	49
6.2. 地下水総合保全対策推進事業	50
6.3. 伊豆衝突帯テクトニクス調査研究事業	51
6.4. 地震波速度構造調査事業	52
6.5. 温泉井掘削地質試料の受け入れ状況	54
6.6. 地質試料整理状況ー薄片製作状況	54

# 1. 概況

## 1.1. 沿革

- 昭和36年10月1日 神奈川県温泉研究所を小田原市山王原235番地に設立し、温泉源の保護、開発、利用についての調査研究を行う。
- 昭和36年12月1日 小田原市十字町3-698(後に南町2-4-5と住所変更)に小田原保健所、温泉研究所の新庁舎が落成し、移転した。
- 昭和42年6月1日 神奈川県行政組織規則の改正により、庶務課及び研究科を設置した。
- 昭和43年4月1日 神奈川県小田原土木事務所の所管であった地震観測業務が当所に移管され、火山観測事業として箱根火山の活動による温泉源への影響調査を行う。
- 昭和44年7月16日 神奈川県行政組織規則の改正により、庶務課を管理課と改称した。
- 昭和46年4月1日 神奈川県温泉研究所を新庁舎落成のため、足柄下郡箱根町湯本997番地に移転した。
- 昭和46年6月2日 神奈川県行政組織規則の改正により、研究科を廃止し、温泉地質科及び地下水科を設置した。
- 昭和52年5月16日 神奈川県行政組織規則の改正により、神奈川県温泉研究所を神奈川県温泉地学研究所と改称し、研究部門を温泉科、地質科及び地下水科の三科とした。
- 昭和55年8月1日 神奈川県行政組織規則の改正により、衛生部から環境部に移り、研究部門の三科を廃止し、新たに研究部を設置した。
- 平成7年4月1日 新庁舎落成により、現在地の小田原市入生田586番地に移転した。
- 平成11年6月1日 神奈川県行政組織規則の改正により、環境部から環境農政部の所管となる。
- 平成15年4月1日 神奈川県行政組織規則の改正により、環境農政部から防災局の所管となる。
- 平成17年4月1日 神奈川県行政組織規則の改正により、防災局から安全防災局の所管となる。
- 平成22年4月1日 神奈川県行政組織規則の改正により、研究部を研究課とした。
- 平成30年4月1日 神奈川県行政組織規則の改正により、安全防災局からくらし安全防災局の所管となる。

## 1.2. 分掌事務

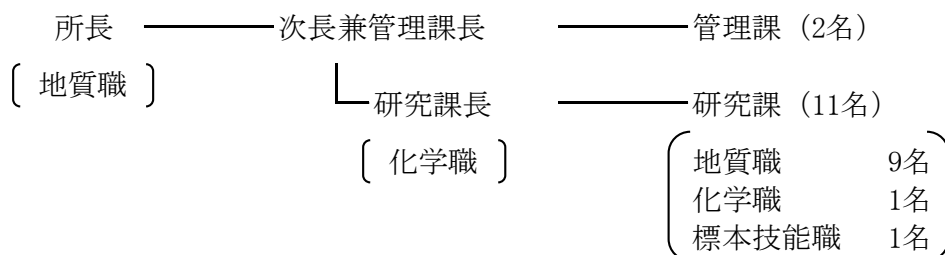
管理課	研究課
<b>ア</b> 公印に関すること。 <b>イ</b> 人事に関すること。 <b>ウ</b> 文書の收受、発送、保存及び閲覧等に関すること。 <b>エ</b> 個人情報の開示、訂正、利用停止等に関すること。 <b>オ</b> 予算の経理に関すること。 <b>カ</b> 物品の調達及び処分に関すること。 <b>ク</b> 財産の管理に関すること。 <b>ケ</b> 所内の取締りに関すること。 その他、他課の主管に属しないこと。	<b>ア</b> 温泉の調査研究及び保護並びに温泉源の開発のための技術指導に関すること。 <b>イ</b> 温泉、地下水及び岩石の分析に関すること。 <b>ウ</b> 地震活動及び地震予知の調査研究に関すること。 <b>エ</b> 火山活動の調査研究に関すること。 <b>オ</b> 地盤沈下による公害防止に必要な調査研究に関すること。 <b>カ</b> 地下水の調査研究及び開発のための技術指導に関すること。 <b>キ</b> 文献、図書その他の資料の収集、編集及び保管に関すること。

## 1.3. 所管

神奈川県全域

## 1.4. 組織

(令和3年4月1日現在)



※研究課内に企画調整部門を設置

(職員名簿)

所長	板寺 一洋
次長兼管理課長	長谷川 一保
管理課 主事	近田 明日香
主任専門員	須藤 猛
研究課 研究課長	菊川 城司
専門研究員	宮下 雄次 (兼)
主任研究員	萬年 一剛
火山対策調整官(主任研究員)	藤松 淳
主任研究員	本多 亮
主任研究員	原田 昌武 (兼)
主任研究員	小田原 啓 (兼)
主任研究員	道家 涼介 (兼)
技師	安部 祐希 (兼)
技師	二宮 良太 (兼)
技師	外山 浩太郎 (兼)
技能員	松沢 親悟

※ (兼) は企画調整部門兼務

### 1.5. 人事異動

年月日	職名	氏名	異動事項
R 3. 3.31	所長	加藤 照之	退職(大正大学)
	次長兼管理課長	西田 拓美	退職
	主事	東 美菜子	転出(青少年課)
	主任研究員	行竹 洋平	退職(東京大学)
	技師	十河 孝夫	転出(大気水質課)
	技能技師	松沢 親悟	退職(再任用)
R 3. 4. 1	所長	板寺 一洋	所内昇格(研究課長)
	次長兼管理課長	長谷川 一保	転入(くらし安全交通課)
	主事	近田 明日香	転入(建設業課)
	研究課長	菊川 城司	所内昇格(専門研究員)
	専門研究員	宮下 雄次	所内昇格(主任研究員)
	主任研究員	道家 涼介	所内昇格(技師)
	技師	二宮 良太	転入(県央地域県政総合センター)
	技師	外山 浩太郎	新採用
技能員	松沢 親悟	再任用	

### 1.6. 表彰

令和2年度 該当なし

1.7. 予算概要

1.7.1. 歳入

(令和2年度決算)

款	項	目	節	収入済額(円)
使用料及び手数料	手数料	総務手数料	安全防災費手数料(※)	2,162,910
財産収入	財産運用収入	財産貸付収入	土地建物等貸付収入	29,181
諸収入	受託事業収入	総務受託事業収入	安全防災費受託事業収入	5,300,000
	立替収入	総務立替収入	安全防災費立替収入	17,593
	雑入	雑入	総務費雑入	360
合計				7,510,044

(※)安全防災費手数料内訳

試験検査項目	単価(円)	件数(件)	金額(円)
温泉水又は鉱泉水の小分析試験	50,120	20	1,002,400
温泉水又は鉱泉水の分析試験	121,240	8	969,920
定量分析	6,120	0	0
電気検層(深度150m以上800m未満)	175,170	1	175,170
温泉付随ガス分析	14,660	1	14,660
再交付	760	1	760
合計			2,162,910

1.7.2. 歳出

単位:円

目名	事業名	細事業名	令和元年度決算	令和2年度決算	令和3年度予算	
一般管理費	給与費	給与費(一般管理費)	11,256	2,065		
	会計年度任用職員報酬等	会計年度任用職員報酬等		650,761	670,000	
	非常勤職員報酬	非常勤職員報酬	594,798			
	旅費	旅費(一般管理費)	368,930	243,673	269,000	
財産管理費	県有施設感染症対策費	県有施設感染症対策費		1,244,100		
	県有財産各所営繕費	県有財産各所営繕費	1,879,200	0		
	県有施設長寿命化対策費	県有施設長寿命化対策費	2,870,400	24,717,000	10,015,000	
政策調整費	研究交流推進事業費	地域科学技術振興事業費	825,736		1,045,000	
災害対策費	安全防災行政諸費	安全防災行政諸費	7,500			
	火山災害対策事業費	火山災害対策事業費	16,609,397	15,980,306	15,663,000	
	温泉地学研究所費	維持運営費	温泉地学研究所維持運営費	26,110,159	17,088,007	26,275,000
	研究調査費	試験検査費	試験検査費	703,348	798,200	800,000
		温泉地学研究所経常研究費	温泉地学研究所経常研究費	6,556,675	3,326,291	3,602,000
		地震観測調査事業費	地震観測調査事業費	9,937,411	9,767,569	10,043,000
		誘発地震等緊急対策事業費	誘発地震等緊急対策事業費	2,924,868	3,079,233	2,882,000
		地震観測網更新整備事業費	地震観測網更新整備事業費	3,158,430	50,160,000	33,496,000
		地震波速度構造調査研究事業費	地震波速度構造調査研究事業費	1,232,638	1,215,000	1,365,000
		伊豆衝突帯テクトニクス調査研究事業費	伊豆衝突帯テクトニクス調査研究事業費	3,758,362	3,599,846	4,000,000
		機器整備費	温泉地学研究所機器整備費	4,753,496	4,395,208	4,805,000
総合研究システム運営費	温泉地学研究所総合研究システム運営費	8,800,097	8,472,085	10,358,000		
	地震・火山観測事業費	地震・火山観測事業費	18,751,033	18,411,056	17,442,000	
生活衛生指導費	温泉指導監督費	温泉指導監督費	591,000	518,600	494,000	
大気水質保全費	地下水対策推進	地下水・土壌保全対策推進費	224,437	212,386	202,000	
廃棄物対策費	ポリ塩化ビフェニル廃棄物処理推進費	ポリ塩化ビフェニル廃棄物等適正処理推進費	291,600			
合計			110,960,771	163,881,386	143,426,000	

## 2. 施設等の概要

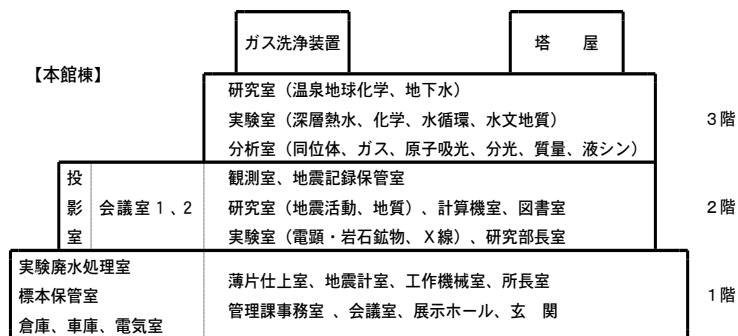
### 2.1. 庁舎等

①

所在 小田原市入生田586番地  
 土地 3,515.19㎡  
 建物 鉄筋コンクリート造(地上3階建)  
 延床面積 2,918.16㎡

②

所在 足柄上郡山北町中川649-4  
 土地 32㎡  
 用途 テストボーリング用地



### 2.2. 局舎

名称	構造	敷地面積	延床面積	備考
塔の峰	コンクリートブロック造(平屋建)	20.00㎡	7.29㎡	借地
寄	同上	20.00㎡	7.29㎡	借地
岩倉	同上	20.00㎡	7.29㎡	借地
大又沢	鉄筋コンクリート造(平屋建)	13.62㎡	6.48㎡	借地
裾野	コンクリートブロック造(平屋建)	20.00㎡	6.48㎡	借地
合計		93.62㎡	34.83㎡	

### 2.3. 借用不動産

(令和2年度末現在)

土地	1,402.90㎡	49件
建物	13.71㎡	16件



## 2.4. 観測施設

(令和3年4月1日現在)

観測施設	所在地	観測項目
地震・傾斜観測	日向	伊勢原市日向寒沢2192-5 速度 加速度
	温泉地学研究所	小田原市入生田586 速度
	大涌谷	箱根町仙石原字台ヶ嶽1251-1 速度 加速度
	金時	箱根町仙石原字眺石1093-1 速度 加速度
	駒ヶ岳	箱根町元箱根字二夕子裾通110-1 速度 加速度 広帯域 傾斜 雨量 地温
	湖尻	箱根町元箱根旧札場164-1 速度 加速度 傾斜 地温
	小塚山	箱根町仙石原1296 速度 加速度 傾斜 地温
	元箱根	箱根町箱根字屏風流561-1 速度 加速度
	大又沢	山北町中川927-1 速度 加速度
	湯河原	湯河原町鍛冶屋951 速度 加速度
	塔の峰	小田原市久野4866-2 速度 傾斜 雨量 地温
	岩倉	中井町岩倉寺窪496-2 速度 加速度 傾斜 雨量 地温
	寄	松田町寄6232 速度 傾斜 雨量 地温
	裾野	静岡県裾野市深良字豊後3406-1 速度 傾斜 雨量 地温
	下湯場	箱根町仙石原1251-1 広帯域 傾斜 空振
	早雲山	箱根町強羅1300-692 広帯域
	大涌谷地蔵尊	箱根町仙石原1251-1 加速度 広帯域 空振
水位観測	大井	大井町金子2856 水位 雨量 気圧
	小田原	小田原市千代279-1 水位 雨量 気圧
	南足柄	南足柄市内山摺手1687-3 水位 雨量 気圧
	湯本	箱根町湯本997 水位 雨量 気圧
	真鶴	真鶴町真鶴1179-1 水位 雨量 気圧
	二宮	二宮町百合が丘2-7 水位 雨量 気圧 水温
	酒匂(光波測距儀)	小田原市西酒匂1-1-54 気温 湿度
光波	米神(反射器)	小田原市米神(米神農道) 距離
	久野(反射器)	小田原市久野4859 距離
	真鶴(反射器)	真鶴町真鶴1200-62 距離
	大井(反射器)	大井町山田1869 距離
	国府津(反射器)	小田原市国府津1133 距離
	曾我原(反射器)	小田原市曾我谷津895-1 距離
	松田山(反射器)	松田町松田惣領2060 距離
	南足柄(反射器)	南足柄市広町699 距離
	GPS測量	真鶴
中井		中井町岩倉寺窪496-2 位置
山北		山北町山北1301-4 位置
曾我谷津		小田原市曾我谷津895-1 位置
開成		開成町吉田島2489-2 位置
南足柄		南足柄市広町1507 位置
元箱根		箱根町元箱根102 位置
大涌谷		箱根町仙石原1451 位置
※	上湯場	箱根町仙石原1251-1 位置
	大涌谷	箱根町仙石原1451 位置
火山ガス・地温	大涌谷(C)	箱根町仙石原1251-1 地温 火山ガス濃度(H <sub>2</sub> S SO <sub>2</sub> )
	大涌谷(E)	箱根町仙石原1251-1 地温 火山ガス濃度(H <sub>2</sub> S SO <sub>2</sub> )
	仙石原	箱根町仙石原981 地温 火山ガス濃度(H <sub>2</sub> S SO <sub>2</sub> )
	大涌谷	箱根町仙石原1451 地温 可視
	湯ノ花沢	箱根町元箱根湯ノ花沢120-4 地温 可視
	大涌谷(多項目火山ガス)	箱根町元箱根110-54 火山ガス濃度(H <sub>2</sub> S SO <sub>2</sub> CO <sub>2</sub> H <sub>2</sub> O)
上湯場(多項目火山ガス)	箱根町仙石原1251-1 火山ガス濃度(H <sub>2</sub> S SO <sub>2</sub> CO <sub>2</sub> H <sub>2</sub> O)	
強震	二ノ平	箱根町二ノ平1154 加速度
	仙石原	箱根町仙石原106 加速度

※ リアルタイムGPS

### 3. リース物品、図書

#### 3.1. リース物品(観測・研究用機器)

(令和3年4月1日現在)

品目	内訳	借用開始	借用終了
地球測位システム受信機4式	GNSS受信機	H20. 4. 1	R4. 3. 31
	モデム用通信ケーブル		
	電源ケーブル		
高精度測量用アンテナ	GPSチョークリングアンテナ3式	H20. 4. 1	R4. 3. 31
	アンテナレドーム3式		
	アンテナケーブル4式		
	自動観測ソフトウェア		
	自動観測ソフトウェアRKT解析オプション		
地震・火山観測網強化事業用機器	地震・傾斜観測系機器	H20.10. 1	R4. 3. 31
	G P S 観測系機器		
分光光度計等	分光光度計	H21. 4. 1	R4. 3. 31
	自動滴定装置		
	カラー大判プリンタ		
	カラープリンタ複合機		
GPS測量装置4式	GPS受信機	H21.11. 1	R4. 3. 31
	GPSアンテナ		
	アンテナレドーム		
	アンテナケーブル		
	ルータ		
	モデム用通信ケーブル		
	電源ケーブル		
	安定化電源装置		
	無停電電源装置		
	屋外筐体		
	アンテナ設置用基台		
	ケーブル保護材		
	地震観測装置等		
除湿機3式			
システム偏光顕微鏡			
偏光顕微鏡薄片作成用			
実体顕微鏡			
イオンクロマトグラフシステム(ヨウ素用)			
温泉温度測定・記録計2式			
光波測量装置等	光波測量装置	H22. 7. 1	R4. 3. 31
	125℃対応温度検層用プローブ		
	ICP発光分光分析装置		
地下水位観測システム	地下水位観測システム	H22.10. 1	R4. 3. 31
	ウォーターバス		
	携帯型PH計		
	携帯型導電率計		
	卓上導電率計		
	単孔式地下水流向流速計		
	集塵機		
テレメータ	地震・傾斜データのテレメータ装置	H22.10. 1	R4. 3. 31
地表設置型強震動観測装置2式	高精度AD装置	H24. 9. 1	R4. 3. 31
	加速度計		
	屋外筐体		
	GPSアンテナ		
	台座		

### 3.1. リース物品(観測・研究用機器) (つづき)

(令和3年4月1日現在)

品目	内訳	借用開始	借用終了
チョークリングアンテナ	チョークリングアンテナ	H29. 6. 1	R4. 5. 31
	専用アンテナドーム		
イオンクロマトグラフ	イオンクロマトグラフ (陰イオン用)	H29. 7. 1	R4. 6. 30
	データ処理用機器2式		
熱赤外カメラ	熱赤外サーモグラフィカメラ	H29. 7. 1	R4. 6. 30
DNSサーバ	DNSサーバ2式	H29.10. 1	R4. 9. 30
空振計	空振計2式	H29.11. 1	R4.10. 31
地震観測用データロガー	データロガー14式	H30. 3. 1	R5. 2. 28
地震・地殻変動データ監視警報処理装置	ワークステーション	H30. 3. 16	R5. 2. 28
	デスクトップパソコン2式		
	無停電電源装置		
地震観測用テレメーター装置	テレメーター装置	H30. 3. 16	R5. 2. 28
	バッテリー		
デスクトップパソコン等	デスクトップパソコン16式	H30. 7. 1	R5. 6. 30
	レーザープリンタ6式		
	無停電電源装置16式		
イオンクロマトグラフ	イオンクロマトグラフシステム (陽イオン用)	H30. 8. 1	R5. 7. 31
地震観測用装置	地震波形送受信装置	R2. 2. 1	R7. 1. 31
	データ処理装置		
	GNS S解析システム		

### 3.2. 登録済み蔵書

(令和2年度)

図書の種類	蔵書数	図書の種類	蔵書数
和書	3,812冊	洋書	435冊
逐次刊行物	39タイトル	報告書類	811タイトル

### 3.3. 購入雑誌

(令和2年度)

雑誌名	期間
Bulletin of Seismological Society of America	1970 (v60) ~
Geochemical Journal	1972 (v6) ~
科学	1960 (v30) ~
火山	1971 (v15) ~
地球化学	1973 (v6) ~
地質学雑誌	1972 (v78) ~
物理探査	1948 (v1) ~
工業用水	1958 (n1) ~
活断層研究	2008 (v61) ~

#### 4. 研究所業務の普及、啓発、広報活動の概要

##### 4.1. 発表会・講演会等

##### 4.1.1. 科学技術週間行事－施設公開等

新型コロナウイルス感染症まん延防止のため中止。総合政策課のHPに県試紹介ポスター2枚を掲載。

##### 4.1.2. 研究成果発表会

新型コロナウイルス感染症まん延防止のため中止。

##### 4.1.3. かながわサイエンスサマー

新型コロナウイルス感染症まん延防止のため中止。

##### 4.1.4. 客員研究員による研究指導

(令和2年度)

実施日	客員研究員(所属)	指導内容
R 2. 10. 13 R 3. 3. 16	風間卓仁 (京都大学大学院理学研究科)	箱根火山における相対重力観測および、その連続測定についてご指導いただいた。
R 2. 12. 7	松島 健 (九州大学地震火山観測研究センター)	野外における地殻変動観測に関して、特に水準測量とGNSSによる観測について、箱根火山をフィールドとして実地にご指導いただいた。
R 2. 12. 7	村瀬雅之 (日本大学文理学部)	強羅から大涌谷・湖尻にかけて水準測量を実施し、水準儀や標尺の使用法およびデータ処理についてご指導いただいた。
R 3. 3. 17	秦 康範 (山梨大学大学院総合研究部)	防災対応や情報発信に関する講演を行っていただき、フェーズフリーの考え方や事例等をご紹介いただいた。
R 3. 3. 18	岸 和央 (立正大学地球環境科学部)	足柄平野や岩手県大槌町で実施している自噴井湧泉の利用形態や、生活様式などについて人文科学的視点からご指導いただいた。
適宜	先名 重樹 (防災科学技術研究所社会防災システム研究領域)	極小微動アレイ探査による地盤探査システムについて、探査及び解析手法について課題や疑問について適宜、助言と指導をいただいた。

##### 4.1.5. 談話会(所内研究発表会)

(令和2年度)

開催日	発表題目	発表者
R 2. 7. 29	気象庁の火山業務について	藤松 淳
8. 19	箱根火山2015年噴火後の活発化とその解釈	萬年一剛
9. 16	2019年5月箱根群発地震活動における非地震性滑りの可能性について	行竹洋平
10. 14	「化学成分と同位体比からみた大涌谷の地下環境」のその後	板寺一洋
11. 4	干渉SAR時系列解析によって明らかとなった箱根火山大涌谷西側の沈降現象について	道家涼介
11. 25	伊豆衝突帯とその周辺のレシーバ関数解析	安部祐希
R 3. 3. 17	火山との共生に向けて	秦 康範 (山梨大)
3. 24	大涌谷での噴気温度連続観測からわかったこと	加藤照之

##### 4.1.6. その他の普及活動

(令和2年度)

令和2年度 該当なし

## 4.2. 外部評価委員会

(令和2年度)

委員会名	温泉地学研究所外部評価委員会（課題評価）
日時	令和3年3月1日(月) 13時30分～16時30分
場所	オンライン開催
委員	委員名および所属(五十音順) 篠原 宏志 (国研)産業技術総合研究所 活断層・火山研究部門 特命上席研究員 森田 裕一 東京大学地震研究所 教授 安原 正也 立正大学 地球環境科学部 教授 吉本 和生 横浜市立大学 理学部 教授

## 内容

**1. 第4期中期研究計画成果・第5期中期研究計画の説明評価**

当所第4期中期研究計画成果、第5期研究計画について説明を行った後評価をいただいた。

- ・中期研究計画5年間の成果について
- ・次期中期研究計画について
- ・研究トピック1  
「干渉 SAR 解析結果から推定される箱根火山浅部熱水系の構造について」
- ・研究トピック2  
「2015年噴火後の箱根の状況について」
- ・研究トピック3  
「化学成分と同位体比からみた大涌谷の地下環境」

**【第4期中期計画について】**

これまでの各中期研究計画では、その時々々の県政の状況や研究の進捗状況などを踏まえ、研究計画を適切に定めるとともに、その目標を概ね計画通りに達成している。第4期中期研究計画では、「県土のもたらす脅威に関する研究」と「県土のもたらす恵みに関する研究」という二本の柱を研究テーマに設定し、それぞれの研究項目で多数の研究成果を上げている。

特に、前者の研究テーマでは、2015年の箱根火山の噴火活動を中心に、2019年の活動も含めて、貴研究所の所員が一丸となって協力し、地震、測地データの取得や火山ガスのモニタリング、人工電流源による地下比抵抗構造の解析を通じ、地球物理学、地質学、地球化学、水文学、温泉学等の情報を統合し、「箱根モデル」と呼ぶべき水蒸気噴火の発生、熱水循環に関する素晴らしい包括的な研究成果が挙げられた。それを学術誌に研究論文として公表するだけでなく、学術雑誌（EPS）の特集号の企画・編集や、国際ワークショップの開催を行い、学術界に大きなインパクトを与えた。これは、研究機関として卓越した成果であると言える。

さらに、関東地震の発生間隔を津波堆積物調査により明らかにする研究や、箱根に隣接する伊豆半島のテクトニックモデルの研究を通して、神奈川県に大きな災害を引き起こす大地震の研究も着実に進められている。

「県土のもたらす恵みに関する研究」については、足柄平野における地下水保全と地中熱利用を念頭に、同様に地下水自噴域を抱える岩手県大槌町で比較研究を行うなど、研究活動の場を県外に広げた実績は、今後の研究所が進むべきひとつの方向を示したものとして高く評価したい。

これらの研究活動に加え、得られた研究成果を年間40～60回の講演会等への講師派遣や年間30回を超える施設見学の受け入れを通じ、地域住民、行政機関に還元する等のアウトリーチ活動が行われていることは、県の研究機関としての要求される機能を十分に果たされおり、大変高く評価できる。

**【次期中期計画について】**

次期の5ヶ年計画において、これまでの中期研究計画における成果と課題を整理し、県の施策や県民ニーズへの貢献を重視している基本方針に則って考え、現在の計画で挙げられていた3つのコアテーマを中心に継続して実施するという方針は適切である。次期中期研究計画でも、限られた資源・人材で最大限の研究成果を出せるように、貴研究所の主任研究員・技師の協力関係を継続・強化し、外部資金の導入や他機関との共同研究を積極的に進めていただきたい。地震活動・地下構造・テクトニクスなどの研究については、県土のもたらす脅威に関する研究として社会的に重要であることから、箱根火山の位置する神奈川県西部とその周辺における調査研究を発展的に継続し、防災知識の普及啓発活動の一環としてその研究成果を分かり易く社会に発信してほしい。

箱根火山活動の解明のため、これまで詳細な地下構造を推定し、地下の熱水環境についてもある程度推定できたので、今後はそれを温泉の研究に結び付ける研究に発展させれば、一層、県民のニーズに合った研究テーマになると思われる。その際、地表からの浸透水が火山活動（水蒸気噴火、噴気・温泉・キャップロック下の流体の形成等）に果たす役割を水文学的、同位体化学的な方面からさらに定量的に追求されることを期待する。

県内のデータの多くを保有し、かつ各所にも分散するデータにも比較的アクセスしやすいと考えられる本研究所が、温泉・地下水のデータの整理・データベース化を進め、成因・流動モデルの構築を進めることは望ましい。その際、基礎データのデータベース化に関しては、最終的にはWebで閲覧可能とするなどして、単に研究所の研究の推進のためだけでなく、住民、行政機関、研究者が利用しやすいものにすることを期待する。それによって、貴研究所のプレゼンスが一層高まることが期待できる。データベースを構築する際には、住民や行政機関等の利用者がどのような情報を欲しているかを十分考慮し、設計に十分時間をかけて慎重に検討することが望ましい。

箱根火山の熱水活動については、ある程度成果が得られたことから、今後の方針として、研究フィールドの拡張、柔軟な課題設定、外部資金の活用、情報共有の円滑化を挙げられている。これらはいずれも大切であり、貴研究所の発展に欠かせない視点と理解するが、貴研究所の規模を考慮すると、これらを良いバランスで実施するには、研究所全体の協力体制だけでなく、研究戦略や研究企画の力が一層重要になると思われる。そのため、所長を中心として、研究戦略ミーティングを2～3ヶ月に1度程度開催されるような仕組みを考えられてはいかがであろうか。自らの研究所の将来を自らが決めるという発想が所員全員に共有できれば、研究所としての一層の発展が望めるのではないかとと思われる。

#### **研究計画、研究体制など今後の当所に対するご助言について**

貴研究所が箱根火山の防災協議会に深くかかわっていることから、箱根火山の観測・監視業務は、火山防災（安全・安心のための情報提供を含む）の観点からも、貴研究所の極めて重要なミッションであると認識される。観測機器の維持や老朽化更新とあわせて、限られた人材で観測・監視業務を継続できるように、より一層の業務の効率化（自動化など）の方策も継続して検討してほしい。

更に、第4期中期計画で得られた成果を、学術論文以外にもいろいろなメディアやチャンネルを通じ広く宣伝し、国内外の研究機関や研究者との協力関係の構築に有効に利用してほしい。これら協力関係を通して、将来の貴研究所の全所的なコアとなる研究シーズを模索するとともに、将来的にはアジア、中南米、アフリカ等からの火山研修生の受け入れが可能となるような道を探ることも考慮に入れてほしい。

箱根火山の位置する神奈川県西部のテクトニクスなどを研究する場合、その対象領域を県外にまで広げる必要がある。重要度の高い調査観測については、県域内に制限されずに、柔軟に実施する対応が望まれる。

これは貴研究所に限った話ではないが、社会福祉費の増大により、日本の国家財政が危機的な状況にあることから、日本全体の公的な科学技術関連の予算が縮減する傾向にある。神奈川県も同様であると思われる。貴研究所も経常的な研究予算の確保に苦労されているのではないかと想像する。国立大学法人では、縮減した研究予算を、外部資金の獲得とその間接経費の利用で、何とか食いつないでいる状況であり、文部科学省は国立大学法人に対し、その収入を運営費交付金だけを頼りにするのではなく、外部資金の比率を大きくするように指導している。貴研究所では研究員・技師の人数を考慮すると、かなり多くの外部資金を獲得されていることが良くわかり、貴研究所の運営にそれなりの良い循環を引き起こしていると想像する。次期の計画で、外部資金の獲得の重要性を指摘されていたが、単に、神奈川県から配当される予算を補うという用途でなく、外部資金の獲得が研究者のインセンティブとなるように、外部資金の間接経費の用途を研究環境の改善に集中させるように努めて頂きたい。すでに、そのような制度となっていれば、それを維持することに努めてほしい。

以上

## 4.3. 広報、報道関係（取材、記事掲載、記者発表等）

（令和2年度）

年月日	内容等	報道機関名等
R2. 6. 10	シミュレーションでわかる富士山の噴火について	朝日新聞
R2. 8. 1	開成町の地下水について	広報かいせい
R2. 10. 8	三浦半島の異臭騒ぎと地震の関係について	光文社（FLASH）
R2. 10. 21	大涌谷近辺の樹木枯れの原因について	テレビ朝日
R2. 10. 26	関東大震災時の海底からのガス噴気について	テレビ朝日
R2. 12. 3	東北地方太平洋沖地震発生当時の対応について	神奈川新聞

## 4.4. ホームページ関連

（令和2年度）

更新日	新規掲載
R2. 4. 10	2020年3月の地震月報
5. 15	2020年4月の地震月報
6. 1	観測だより第70号
6. 8	芦ノ湖の水収支に関する研究（板寺・吉田、2020）
6. 8	地質学的解析と比抵抗構造に基づく2015年箱根火山水蒸気噴火の給源（萬年ほか、2019）
6. 9	2020年5月の地震月報
6. 29	風によってたなびく噴煙からの降灰シミュレーション（萬年ほか、2020）
7. 9	2020年6月の地震月報
7. 20	箱根深部低周波地震に関する研究（行竹ほか、2019）
8. 17	2020年7月の地震月報
9. 8	2020年8月の地震月報
9. 14	箱根火山大涌谷周辺の局所的な沈降現象とその考察（道家ほか、2020）
10. 4	箱根のやや活発な地震活動（10月04日の活動）
10. 16	2020年9月の地震月報
10. 27	令和元年度事業概要
11. 16	2020年10月の地震月報
12. 10	研究成果発表会中止のお知らせとホームページ内コンテンツの紹介
12. 14	2020年11月の地震月報
R3. 1. 14	2020年12月の地震月報
2. 9	2021年1月の地震月報
3. 9	2021年2月の地震月報
3. 18	令和2年度の外部評価委員会の評価結果について
3. 24	温地研報告第52巻目次

## 4.5. 情報提供

（令和2年度）

依頼年月日	依頼機関 部署等	内容	備考
H 7. 12. 1	東京大学地震研究所	衛星通信を利用した地震データの共有	毎年度自動更新
H16. 3. 31	大学・自治体・気象庁・独立行政法人等	地震に関する観測データの流通・保存および公開についての協定（一元化協定）	毎年度自動更新
R 1. 4. 1	大学・独立行政法人等の研究者約40名	首都圏強震動総合ネットワーク	令和元年度の強震計データの相互利用申請

## 4.6. 施設見学の受け入れ

(令和2年度)

日付	依頼主	人数	講演者	内容
R 2. 11. 6	駒沢大学 鈴木准教授	22	萬年一剛	箱根火山の噴火とその対応
R 2. 11. 12	厚木南公民館	14	板寺一洋	神奈川の地震災害
	計 2 件	36 名		

## 4.7. 講演講師

(令和2年度)

日付	依頼主	人数	講演者	内容
R 2. 5. 30	法政大学	400	道家涼介	神奈川県地震・火山活動ー地球科学的観測と防災対応
R 2. 10. 6	三菱ガス化学	40	萬年一剛	富士山の噴火
R 2. 10. 18	品川区民プロデュース講座	80	萬年一剛	富士山の噴火
R 2. 10. 29	HAKONE 大学 (箱根町社会教育センター)	25	萬年一剛	箱根火山の歴史と近況
R 2. 11. 15	金子森 (アドベンチャーツーリズムガイド人材育成講座)	15	萬年一剛	箱根火山の歴史と現状
R 2. 12. 1	大磯中学校	50	藤松 淳	神奈川県とその周辺の地震について
R 2. 12. 1	大磯中学校	50	小田原啓	津波の基礎知識
R 2. 12. 2	横浜国立大学	20	加藤照之	神奈川を襲う地震と津波
R 2. 12. 3	HAKONE 大学 (箱根町社会教育センター)	20	菊川城司	箱根火山と温泉
R 3. 1. 15	湯河原町立吉浜小学校	80	菊川城司	温泉を知ろう 湯河原の温泉
R 3. 2. 15	箱根 DMO	14	萬年一剛	箱根火山について学ぶ
R 3. 2. 19	日本損害保険協会南関東支部	80	加藤照之	神奈川を襲う地震と津波
R 3. 3. 11	国土交通大学校	10	加藤照之	神奈川を襲う地震と津波
R 3. 3. 14	湯河原町	29	藤松 淳	火山災害と防災
R 3. 3. 18	震災対策技術展実行委員会	30	加藤照之	南海トラフ地震と日本の地震予知研究
	計 14 件	914 名		



## 4. 8. 会議・委員会等出席

(令和2年度)

年月日	名称	場所 会場	出席者	内容
R 2. 4. 17	地震・火山噴火予知研究協議会	オンライン開催	加藤照之	「災害の軽減に貢献するための地震火山観測研究計画」に関する諸案件
R 2. 4. 22	地震学会理事会	オンライン開催	加藤照之	地震学会賞に関する件
R 2. 4. 23	業務調整会議	書面開催	加藤照之	温泉地学研究所の業務に関する意見交換
R 2. 5. 29	第1回秦野市上下水道審議会	書面開催	板寺一洋	「はだの上下水道ビジョン」の報告
R 2. 6. 12	日本測地学会企画委員会	オンライン開催	加藤照之	寄付金に関する意見交換
R 2. 6. 15	日本測地学会・プログラム委員会	オンライン開催	原田昌武	日本測地学会 第134回講演会 COVID-19 対策についての検討
R 2. 6. 18	日本地球惑星科学連合監査	オンライン開催	加藤照之	日本地球惑星科学連合の監査作業
R 2. 6. 19	プレートの沈み込みと島弧変動のダイナミクス」オンライン集会	オンライン開催	行竹洋平	研究発表
R 2. 6. 19	箱根山火山防災協議会コアグループ会議	小田原市 小田原合同庁舎	萬年一剛 藤松 淳	箱根山の防災対策の検討、今後の対応等
R 2. 6. 24	日本地球惑星科学連合理事会	オンライン開催	加藤照之	日本地球惑星科学連合の運営に関する諸案件
R 2. 6. 29	日本測地学会・プログラム委員会	オンライン開催	加藤照之 原田昌武	日本測地学会 第134回講演会 COVID-19 対策についての検討
R 2. 7. 7	日本測地学会・オンライン開催検討WG	オンライン開催	原田昌武	日本測地学会 第134回講演会 のスケジュールなどについて
R 2. 7. 8	箱根山火山防災協議会幹事会実務者会議	小田原市 小田原合同庁舎	萬年一剛 藤松 淳	箱根山の防災対策の検討等
R 2. 7. 10	日本測地学会プログラム委員会	オンライン開催	加藤照之	日本測地学会秋季大会に関する件
R 2. 7. 13	秦野市地下水保全審議会	秦野市 本町公民館	宮下雄次	令和元年度地下水保全事業報告について ほか
R 2. 7. 14	令和2年度第1回温泉行政連絡調整会議	小田原市 小田原合同庁舎4階 実習室	板寺一洋 菊川城司 萬年一剛	第64回温泉部会の審議案についての意見調整
R 2. 7. 16	秦野市上下水道審議会・第1回水道部会	秦野市浄水センター 4階会議室	板寺一洋	「秦野市水道事業計画」における「施設整備計画」について
R 2. 7. 21	研究打ち合わせ	オンライン開催	本多亮	次世代 win の開発のための検討会
R 2. 7. 22	首都圏レジリエンスP第一回運営委員会	オンライン開催	本多亮 安部祐希	研究の進捗状況についての報告
R 2. 7. 22	測位航法学会理事会	オンライン開催	加藤照之	測位航法学会の運営に関する諸案件
R 2. 7. 30	日本測地学会企画委員会	オンライン開催	加藤照之	寄付金に関する意見交換

## 4.8. 会議・委員会等出席（つづき）

（令和2年度）

年月日	名称	場所 会場	出席者	内容
R 2. 7. 22	測位航法学会全国大会研究発表会	オンライン開催	加藤照之	測位航法学会の研究発表会
R 2. 8. 5	測位航法学会総会	オンライン開催	加藤照之	測位航法学会の年次総会
R 2. 8. 27	富士山火山防災対策協議会ハザードマップ検討委員会（第7回）	オンライン開催	加藤照之 萬年一剛 藤松 淳	富士山ハザードマップ改定に関する検討
R 2. 8. 27	第2回秦野市上下水道審議会	秦野市浄水センター 4階会議室	板寺一洋	はだの上下水道ビジョンの一部変更について
R 2. 8. 27	富士山ハザードマップ検討委員会	オンライン開催	加藤照之	富士山のハザードマップに関する技術的検討
R 2. 8. 28	地震予知連絡会（第228回）	オンライン開催	藤松 淳	全国の地震活動、地殻変動などに関するモニタリング結果等の報告・議論
R 2. 8. 31	首都圏レジリエンスP拡大統括委員会	オンライン開催	本多亮	プロジェクト全体の進捗報告
R 2. 9. 1	日本測地学会企画委員会	オンライン開催	加藤照之	寄付金に関する意見交換
R 2. 9. 2	第64回神奈川県自然環境保全審議会 温泉部会	横浜市 神奈川県中小企業共済会館	加藤照之 板寺一洋 萬年一剛 十河孝夫	温泉掘削等の審議案件に関する技術的説明
R 2. 9. 15	日本測地学会・オンライン開催検討WG	オンライン開催	原田昌武	オンライン開催の方法などについて
R 2. 9. 18	箱根山火山防災協議会幹事会実務者会議	小田原市 小田原合同庁舎	萬年一剛 藤松 淳	箱根山の防災対策の検討等
R 2. 9. 25	日本測地学会・オンライン開催検討WG	オンライン開催	原田昌武	オンライン開催の方法などについて
R 2. 10. 8	日本測地学会・オンライン開催検討WG	オンライン開催	原田昌武	オンライン開催の最終確認などについて
R 2. 10. 9	日本地球惑星科学連合理事会	オンライン開催	加藤照之	日本地球惑星科学連合の運営に関する諸事
R 2. 10. 13	日本測地学会企画委員会	オンライン開催	加藤照之	寄付金に関する意見交換
R 2. 10. 15	日本ジオパーク委員会現地調査	温泉地学研究所	加藤照之 他数名	日本ジオパーク委員会による箱根ジオパークの再認定に関するヒアリング
R 2. 10. 26	日本温泉協会学術部委員会	オンライン開催	原田昌武	温泉検定、ユネスコ登録についてなど
R 2. 10. 27	富士山火山防災対策協議会ハザードマップ検討委員会（第8回）	オンライン開催	加藤照之 萬年一剛 藤松 淳	富士山ハザードマップ改定に関する技術的検討
R 2. 10. 28	足柄上地区地下水保全連絡会議	開成町 開成町民センター	宮下雄次	令和2年度足柄上地区地下水モニタリング調査業務について ほか
R 2. 11. 13	地震・火山噴火予知研究協議会	オンライン開催	加藤照之	「災害の軽減に貢献するための地震火山観測研究計画」に関する諸案件

## 4.8. 会議・委員会等出席（つづき）

（令和2年度）

年月日	名称	場所 会場	出席者	内容
R 2. 11. 16	火山防災協議会等連絡・連携会議（第9回）	オンライン開催	加藤照之 藤松 淳	火山防災協議会等の取組事例紹介、火山防災エキスパートとの意見交換等
R 2. 11. 17	火山防災協議会に参画する火山専門家等の連携会議	オンライン開催	加藤照之 藤松 淳	火山防災協議会に参画する火山専門家等による火山防災対策に資する取組に関する情報交換
R 2. 11. 19	シーズ探求型研究ヒアリング	横浜市 シルクセンター	板寺一洋 萬年一剛	シーズ探求型研究の応募課題プレゼンテーション
R 2. 11. 25	箱根山火山防災協議会実務者会議	小田原合同庁舎	藤松 淳 萬年一剛	
R 2. 11. 25	秦野市地下水保全審議会	秦野市 秦野市役所	宮下雄次	地下水浄化事業計画変更について ほか
R 2. 11. 25	箱根山火山防災協議会幹事会実務者会議	小田原市 小田原合同庁舎	萬年一剛 藤松 淳	箱根山の防災対策の検討等
R 2. 11. 26	火山噴火緊急減災対策砂防計画打合せ	小田原市 小田原土木センター	藤松 淳 萬年一剛	委員会資料のチェック
R 2. 11. 27	北海道大学理学研究院等外部評価委員会	オンライン開催	加藤照之	北海道大学理学研究院の外部評価
R 2. 12. 1	日本地球惑星科学連合理事会	オンライン開催	加藤照之	日本地球惑星科学連合の運営に関する諸事
R 2. 12. 4	箱根山火山噴火緊急減災対策砂防計画検討委員会（第4回）	横浜市 神奈川県庁	藤松 淳 萬年一剛	土砂災害警戒予測図の検討 箱根山噴火時の緊急砂防計画について
R 2. 12. 10	箱根山火山防災協議会火山ガス安全対策専門部会	箱根町 箱根ビジターセンター	藤松 淳	大涌谷自然研究路の安全対策の検討
R 2. 12. 15	次世代火山総合協議会	オンライン開催	加藤照之	次世代火山プロジェクトの進捗状況報告
R 2. 12. 15	NEXCO 中日本 秦野地区地下水対策検討委員幹事会	秦野市 NEXCO 中日本秦野工 事事務所	宮下雄次	工事進捗状況について
R 2. 12. 17	第4回秦野市上下水道審議会	書面開催	板寺一洋	秦野市水道事業計画の一部変更について
R 2. 12. 22	首都圏レジリエンスP第二回運営委員会	オンライン開催	本多亮 安部祐希	研究の進捗状況についての報告
R 2. 12. 22	NEXCO 中日本 秦野地区地下水対策検討委員会	秦野市 グランドホテル神奈 中	宮下雄次	工事進捗状況について
R 2. 12. 22	令和2年度第2回温泉行政連絡調整会議	横浜市 神奈川県庁	小田原啓 十河孝夫	第65回温泉部会の審議案についての意見調整
R 2. 12. 23	火山噴火予知連絡会(第147回)	オンライン開催	加藤照之 藤松 淳	火山活動に関する報告及び意見交換
R 3. 1. 13	箱根町地下水保全対策研究会ワーキンググループ会議	書面開催	板寺一洋 菊川城司 宮下雄次	水質検査の実施箇所について ほか

## 4.8. 会議・委員会等出席（つづき）

（令和2年度）

年月日	名称	場所 会場	出席者	内容
R 3. 1. 19	次世代火山プロジェクト推進委員会	オンライン開催	本多亮 安部祐希	研究の進捗状況についての報告
R 3. 1. 19	箱根山火山防災協議会幹事会 実務者会議	小田原市 小田原合同庁舎	萬年一剛 藤松 淳	箱根山の防災対策の検討等
R 3. 1. 19	日本測地学会企画委員会	オンライン開催	加藤照之	寄付金に関する意見交換
R 3. 1. 22	伊豆湘南道路計画に関する技術相談	オンライン開催	板寺一洋 菊川城司 宮下雄次 萬年一剛 十河孝夫	新道建設における湯河原温泉への影響について
R 3. 1. 28	第 65 回神奈川県自然環境保全審議会 温泉部会	横浜市 神奈川県庁	加藤照之 板寺一洋 小田原啓	温泉掘削等の審議案件についての技術的な説明
R 3. 2. 1	日本地球惑星科学連合理事会	オンライン開催	加藤照之	日本地球惑星科学連合の運営に関する諸事
R 3. 2. 4	令和3年度環境科学センター研究計画説明会	オンライン開催	十河孝夫	研究計画説明会
R 3. 2. 16	富士山火山防災対策協議会ハザードマップ検討委員会（第9回）、作業部会（第7回）	オンライン開催	加藤照之 萬年一剛 藤松 淳	富士山ハザードマップ改定に関する検討
R 3. 2. 25	県央地域地下水保全ブロック会議	オンライン開催	宮下雄次	相模野台地の状況等についてほか
R 3. 3. 4	大涌谷園地安全対策協議会幹事会	小田原市 温泉地学研究所	板寺一洋 藤松 淳	令和2年度事業報告、令和3年度事業計画及び大涌谷園地の安全対策の検討等
R 3. 3. 12	大涌谷園地安全対策協議会総会	書面開催	加藤照之	令和2年度事業報告、令和3年度事業計画及び大涌谷園地の安全対策の検討等
R 3. 3. 19	箱根山火山防災協議会幹事会 実務者会議	書面開催	藤松 淳	箱根山の防災対策の検討等
R 3. 3. 22	富士山ハザードマップ記者説明	県庁記者クラブ	藤松 淳 萬年一剛	富士山噴火の影響範囲について
R 3. 3. 22	箱根山火山防災協議会幹事会	小田原市 小田原合同庁舎	萬年一剛 藤松 淳	箱根山の防災対策の検討等
R 3. 3. 22	日本地球惑星科学連合理事会	オンライン開催	加藤照之	日本地球惑星科学連合の運営に関する諸事
R 3. 3. 25	箱根山火山噴火緊急減災対策砂防計画検討委員会（第5回）	横浜市 神奈川県庁	藤松 淳 萬年一剛	箱根火山噴火時の緊急砂防計画について 土砂災害警戒予測図の検討
R 3. 3. 26	富士山火山防災対策協議会（第11回）	横浜市 神奈川県庁	加藤照之 藤松 淳	令和2年度事業報告、令和3年度事業計画及び富士山ハザードマップ改定に関する報告
R 3. 3. 30	箱根山火山防災協議会	書面開催	加藤照之	令和2年度取組結果、令和2年度取組方針等

## 4.9. 学会発表状況

(令和2年度)

年月日	氏名	演題	学会名	開催地
R 2. 7. 12	宮下雄次○ 濱元栄起*1	沿岸自噴帯地下水の湧出に関する調査結果 - UAV による地下水湧出調査 -	日本地球惑星科学連合 2020 年大会	オンライン開催
R 2. 7. 13	行竹洋平○ 本多亮	2019 年 5 月箱根群発地震活動時に観測された非地震すべり	日本地球惑星科学連合 2020 年大会	オンライン開催
R 2. 7. 14	Ryosuke Doke○ Ryou Honda Masatake Harada Kazuki Miyaoka*2 Teruyuki Kato Mikio Satomura*3	Deformation of the seismogenic zone in the northeastern part of the Izu Peninsula, Japan, inferred from GNSS observations	日本地球惑星科学連合 2020 年大会	オンライン開催
R 2. 7. 15	Hiromu Sakaue*4○ Teruyuki Kato(4 <sup>th</sup> ) 他 2 名	Spatio-temporal evolution of long- and short-term slow slip events in the Tokai region, central Japan estimated from a very dense GNSS network, during 1997-2017	日本地球惑星科学連合 2020 年大会	オンライン開催
R 2. 7. 16	衣笠菜月*5○ 加藤照之(3 <sup>rd</sup> ) 他 2 名	係留ブイを用いた GNSS-A による海底地殻変動観測のための解析手法の開発	日本地球惑星科学連合 2020 年大会	オンライン開催
R 2. 7. 16	Keichi Tadokoro*5○ Teruyuki Kato(3 <sup>rd</sup> ) 他 2 名	Buoy-mounted system for continuous and real-time seafloor crustal deformation measurements	日本地球惑星科学連合 2020 年大会	オンライン開催
R 2. 10. 8	代田 寧*6○ 大場 武*7 谷口 無我*8 十河 孝夫 原田 昌武	箱根火山における噴気組成 (CO <sub>2</sub> /H <sub>2</sub> S 比) 変化速度と火山活動強度の関係	日本火山学会 2020 年度秋季大会	オンライン開催
R 2. 10. 21	鳴海智博*1○ 道家涼介(9 <sup>th</sup> ) 他 7 名	GNSS アンテナ付きコーナリフレクタを用いた地盤変動監視	日本測地学会第 134 回講演会	オンライン開催
R 2. 10. 22	衣笠菜月*5○ 加藤照之(3 <sup>rd</sup> ) 他 2 名	係留ブイによる GNSS-A 海底地殻変動観測のための解析手法の研究	日本測地学会第 134 回講演会	オンライン開催
R 2. 10. 28	Yohei Yukutake○ Ryou Honda	Aseismic Slip during the Earthquake Swarm in Hakone Volcano on May 2019	Seventeenth International Conference on Flow Dynamics	オンライン開催

## 4.9. 学会発表状況(つづき)

(令和2年度)

年月日	氏名	演題	学会名	開催地
R 2.12. 8	Ryosuke Doke○ George Kikugawa Kazuhiro Itadera	Very Local Subsidence Near the Hot Spring Region in Hakone Volcano, Japan, Inferred from InSAR Time Series Analysis of ALOS/PALSAR Data	AGU Fall Meeting 2020	オンライン開催
R 2.12.14	道家涼介○	干渉 SAR 解析結果から推定さ れる箱根火山浅部熱水系の構 造について	令和2年度東京大学地 震研究所共同利用 (研究集会)「SAR に よる地表変動解析の 新展開：先進レーダ ー衛星の活用を見据 えて」(課題番号: 2020-W05)	オンライン開催
R 3. 2.17 ～ 3.18	代田 寧*6○ 十河孝夫	大涌谷自然研究路内の火山ガ ス連続測定データの解析	令和2年環境科学セン ター業績発表会	ウェブサイトへ の紹介動画及び 発表資料の掲載

○は発表者、(#th)は共同発表者の何番目かを示す。

\*1 埼玉県環境科学国際センター \*2 気象庁 \*3 静岡大学 \*4 京都大学大学院理学研究科 \*5 名大大学院  
環境学研究科 \*6 神奈川県環境科学センター \*7 東海大学 \*8 気象研究所

#### 4. 10. 刊行物

##### 4. 10. 1. 温泉地学研究所報告

(令和2年度)

神奈川県温泉地学研究所報告, 第51巻, 令和2年12月発行 (82p. 470部発行)

タイトル	著者	ページ
(論文)		
箱根火山2015年噴火後の大涌谷噴気地帯と噴気温度の変化 (その2)	萬年一剛・菊川城司・宮下雄次・加藤照之	1-14
(報告)		
箱根火山大涌谷における噴気温度の連続観測 (第二報)	加藤照之・宮下雄次・萬年一剛・菊川城司・原田昌武	15-21
箱根湯本地区に湧出する温泉の現況と経年変化 ~2015 (平成27) 年の一斉調査結果から	菊川城司	23-34
箱根上地区に湧出する温泉の現況と経年変化 ~2016、2017 (平成28、29) 年の一斉調査結果から~	菊川城司	35-49
湯河原温泉の現状と経年変化 ~2018 (平成30) 年の一斉調査結果から~	菊川城司・十河孝夫	51-62
(資料)		
温泉地学研究所における新たなGNSS解析戦略について	道家涼介・原田昌武・板寺一洋・加藤照之・中村康弘	63-68
箱根機動観測点の設置方位推定	本多 亮・行竹洋平・安部祐希・酒井慎一	69-77

##### 4. 10. 2. 温泉地学研究所観測だより

(令和2年度)

神奈川県温泉地学研究所観測だより第70号, 令和2年4月発行 (52p. 480部発行)

タイトル	著者	ページ
2019年の箱根山の火山活動について	瀧沢倫明	1-6
箱根で観測された大雨と風水害	板寺一洋	7-10
GNSSを用いた総合防災ブイシステム	加藤照之	11-20
ワクワク はこね温泉 第12回「宮城野温泉」	菊川城司	21-24
かながわ露頭まっぷ ~江の島~	小田原 啓	25-28
地学の豆知識 第9回 ~温泉とは~	原田昌武	29-30
「なまずの会」地下水位・温泉温度等観測結果 (2019年)	板寺一洋	31-36
神奈川県西部地域における2019 (平成31・令和元) 年の地殻変動観測結果	道家涼介・原田昌武・板寺一洋	37-44
神奈川県およびその周辺における2019 (平成31・令和元) 年の地震活動	行竹洋平・本多 亮・安部祐希	45-50
「なまず通信」・観測施設一覧	原田昌武	51-52

##### 4. 10. 3. 温泉地学研究所事業概要

神奈川県温泉地学研究所事業概要, 令和元年度, 令和2年10月発行 (65p. PDF形式でHPに掲載)

## 4. 11. 学会誌および専門誌等への掲載

(令和2年度)

著者名	発行年	タイトル	雑誌名, 巻号, 頁.
Ryosuke Doke George Kikugawa Kazuhiro Itadera	2020	Very Local Subsidence Near the Hot Spring Region in Hakone Volcano, Japan, Inferred from InSAR Time Series Analysis of ALOS/PALSAR Data	Remote Sensing, 12(17), 2842, <a href="https://dx.doi.org/10.3390/rs12172842">https://dx.doi.org/10.3390/rs12172842</a>
Yohei Yukutake Takaki Iwata* <sup>1</sup> Yoshihisa Iio* <sup>2</sup>	2020	Estimation of the heterogeneity of stress fields using misfit angles in focal mechanisms	Tectonophysics, doi:10.1016/j.tecto.2020.228553
Hirokazu Kashiwagi* <sup>3</sup> Junichi Nakajima* <sup>3</sup> Yohei Yukutake Ryou Honda Yuki Abe Shin'ichi Sakai* <sup>4</sup>	2020	Seismic Constraint on the Fluid-Bearing Systems Feeding Hakone Volcano, Central Japan	J Geophys Res 125:e2020JB020341 doi: <a href="https://doi.org/10.1029/2020JB020341">https://doi.org/10.1029/2020JB020341</a>
Kazutaka Mannen Toshiaki Hasenaka* <sup>5</sup> Atsushi Higuchi* <sup>6</sup> Koji Kiyosugi* <sup>7</sup> Yasuo Miyabuchi* <sup>5</sup>	2020	Simulations of Tephra Fall Deposits From a Bending Eruption Plume and the Optimum Model for Particle Release	Journal of Geophysical Research: Solid Earth 125(6)
Aiko Endo* <sup>8</sup> Yuji Miyashita(3 <sup>rd</sup> ) 他 10 名	2020	Dynamics of water - energy - food nexus methodology, methods, and tools	Current Opinion in Environmental Science & Health, Volume 13, February 2020, 46-60
Kaori Seki* <sup>9</sup> Wataru Kanda* <sup>10</sup> Kazutaka Mannen Shinichi Takakura* <sup>9</sup> Takao Koyama* <sup>4</sup> Rina Noguchi* <sup>11</sup> Yohei Yukutake Masaki Ishikawa* <sup>10</sup> Masato Fukai* <sup>10</sup> Masatake Harada Yuki Abe	2021	Imaging the Source Region of the 2015 Phreatic Eruption at Owakudani, Hakone Volcano, Japan, Using High - Density Audio - Frequency Magnetotellurics	Geophysical Research Letters 48(1)
Kazutaka Mannen Yuki Abe Yasushi Daita* <sup>12</sup> Ryosuke Doke Masatake Harada George Kikugawa Naoki Honma* <sup>13</sup> Yuji Miyashita Yohei Yukutake	2021	Volcanic unrest at Hakone volcano after the 2015 phreatic eruption: reactivation of a ruptured hydrothermal system?	Earth, Planets and Space 73(1)
代田 寧* <sup>12</sup> 十河孝夫	2021	大涌谷自然研究路内の火山ガス濃度 (2018~2019年)	神奈川県環境科学センター研究報告, 43, 50-56.

\*1 広島県立大学 \*2 京都大学防災研究所 \*3 東京工業大学 \*4 東京大学地震研究所 \*5 熊本大学 \*6 千葉大学 \*7 神戸大学 \*8 Center for Global Change and Earth Observations, Michigan State University \*9 産業技術総合研究所 \*10 東京工業大学 \*11 宇宙航空研究開発機構 \*12 神奈川県環境科学センター \*13 新潟地方気象台



## 4. 12. 委員・役員等就任状況

(令和2年度)

氏名	役職	任期
加藤照之	日本測地学会企画委員会委員	H31. 4. 1～
加藤照之	日本地球惑星科学連合監事	H30. 5. 1～
加藤照之	日本地震学会倫理委員会委員	H30. 5. 1～
加藤照之	富士山火山防災協議会委員	H30. 4. 1～R 3. 3. 31
加藤照之	富士山火山防災協議会ハザードマップ検討委員会委員	H30. 4. 1～R 3. 3. 31
加藤照之	箱根温泉蒸気井管理協議会顧問	H30. 4. 1～R 3. 3. 31
加藤照之	箱根ジオパーク推進協議会理事	H30. 4. 1～R 3. 3. 31
加藤照之	箱根山火山防災協議会委員	H30. 4. 1～R 3. 3. 31
加藤照之	次世代火山研究・人材育成総合プロジェクト総合協議会委員	H30. 4. 1～R 3. 3. 31
加藤照之	地震・火山噴火予知研究協議会委員	H30. 4. 1～
加藤照之	地震予知総合研究振興会「地震ジャーナル」編集委員会委員	H26. 4. 1～
加藤照之	測位航法学会理事・副会長	H21. 5. 1～
板寺一洋	秦野市上下水道審議会委員	R 1. 8. 29～R 3. 8. 31
板寺一洋	地熱資源開発アドバイザー委員	R 1. 4. 1～R 3. 3. 31
板寺一洋 菊川城司 宮下雄次	箱根町地下水保全対策研究会ワーキンググループ委員	H25. 4. ～
宮下雄次	日本水文科学会 評議委員	H31. 4. 1～R 4. 3. 31
宮下雄次	日本水文科学会 常任委員	H31. 4. 1～R 4. 3. 31
宮下雄次	日本水文科学会 庶務委員	H31. 4. 1～R 4. 3. 31
宮下雄次	秦野市地下水保全審議会委員	H31. 3. 19～R 3. 3. 18
宮下雄次	座間市地下水採取審査委員	H31. 2. 5～R 3. 2. 4
宮下雄次	横須賀三浦地環境情報協議会(諸磯小網代地区)委員	H24. 3. 15～
宮下雄次	新東名高速道路 秦野地区地下水対策検討委員	H22. 1. 10～
萬年一剛	日本火山学会理事	H30. 7. 1～R 2. 6. 30
藤松 淳	箱根山火山防災協議会火山ガス安全対策専門部会委員	R 2. 4. 1～
藤松 淳	箱根山火山噴火緊急減災対策砂防計画検討委員会行政委員	R 2. 4. 1～
本多 亮	東農地震科学研究所「地殻活動研究委員会」委員	R 1. 11. 6～R 4. 3. 31
原田昌武	日本測地学会・オンライン開催検討WG委員	R 2. 7. 1～R 2. 10. 31
原田昌武	日本測地学会・講演会プログラム委員	R 2. 6. 1～R 3. 5. 31
原田昌武	科学技術専門家ネットワーク・専門調査員	R 2. 4. 1～R 3. 3. 31
原田昌武	日本温泉協会・学術部委員会委員	H28. 8. 1～R 4. 6.
行竹洋平	日本地震学会理事	R 2. 5. 1～R 4. 5. 1
行竹洋平	日本地震学会「地震」編集委員長	R 2. 4. 1～R 4. 3. 31
行竹洋平	日本地震学会代議員	R 2. 4. 1～R 4. 3. 31
小田原 啓	日本地質学会代議員	R 2. 4. 1～R 4. 3. 31
小田原 啓	日本地質学会関東支部幹事	R 2. 4. 1～R 4. 3. 31
道家涼介	日本活断層学会普及教育委員	R 2. 6. ～
道家涼介	日本地震学会ジオパーク支援委員	H30. 4. 1～

5. 試験調査研究事業の概要

5.1. 試験検査

(令和2年度)

事業名	研究調査費	細事業名	試験検査費
実施期間	昭和36年度 ~	<input type="checkbox"/> 新規 <input checked="" type="checkbox"/> 継続 <input type="checkbox"/> 中断 <input type="checkbox"/> 終了	予算額
担当者	菊川城司、萬年一剛、十河孝夫、松沢親悟		

目的

県下全域の温泉、地下水及び地質の試験検査を行い、環境保全を図るための基礎資料とする。

概要

手数料条例に基づき、依頼のあった「温泉水又は鉱泉水の小分析」、「温泉水又は鉱泉水の分析試験」、「定量分析」、「可燃性天然ガスの濃度の測定試験」、「電気検層」及び「温泉分析書等の再交付」を実施した。

成果

令和2年度中に依頼を受けた試験検査の件数は、以下のとおりであった。

	試験名	件数
1	温泉水又は鉱泉水の小分析	20
2	温泉水又は鉱泉水の分析試験	8
3	定量分析	0
4	可燃性天然ガスの濃度の測定試験	1
5	蒸気エネルギーの測定試験	0
6	電気検層	1
7	温度検層	0
8	温泉分析書等の再交付	1

5.2. 温泉・地質研究調査

(令和2年度)

事業名	研究調査費	細事業名	温泉地学研究所経常研究費
実施期間	昭和42年度～	<input type="checkbox"/> 新規 <input checked="" type="checkbox"/> 継続 <input type="checkbox"/> 中断 <input type="checkbox"/> 終了	予算額 80,000円
担当者	板寺一洋、菊川城司、原田昌武		

目的

箱根温泉の温度、湧出量、水位を定期的に測定し、温泉資源保護のための基礎資料とするとともに、箱根火山の活動状況を把握する。

概要

箱根地域の代表的な温泉について、温度、湧出量等の定期的な観測を実施し、長期的な傾向等について検討する

成果

- ・令和元年度の調査結果を表5.2.-1に示した。
- ・多くの観測点で所有者または管理状況の変更により測定を中断しており、観測点の見直しを含めて整理が必要な状況にある。

表5.2.-1 箱根温泉観測結果

観測点名	項目 - 年月	令和2年										令和3年		
		4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	
湯本第3号	温度(°C)	計測中断												
湯本第9号	温度(°C)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
温泉村28, 29号	温度(°C)	計測中断												
宮城野第6号	温度(°C)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	湧出量(l/分)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
久野観測井	温度(°C)	93.7	93.4	93.3	93.0	92.9	92.8	92.6	92.5	91.9	92.0	91.8	91.6	
	水位(m)	76.7	76.7	76.7	76.4	76.2	76.1	76.0	76.1	76.0	76.2	76.4	76.6	
芦の湯第1号	温度(°C)	計測不可												
芦の湯第9号	温度(°C)	計測不可												
湯の花沢自然湧泉	温度(°C)	H29.02の枯渇以降、測定中断												

-は欠測

### 5.3. 中期研究

#### 5.3.1. 詳細な地殻構造に基づいた箱根火山のマグマ・熱水供給システムの解明

(令和2年度)

担当者	行竹洋平、本多亮、安部祐希	
中期研究の課題名	I-1 箱根火山の活動に関する研究	
研究課題名	詳細な地殻構造に基づいた箱根火山のマグマ・熱水供給システムの解明	
年次	平成28～令和2年度	<input type="checkbox"/> 新規 <input type="checkbox"/> 継続 <input type="checkbox"/> 中断 <input checked="" type="checkbox"/> 終了
<p>[研究の目的]</p> <p>箱根火山では2015年6月末に大涌谷で小規模な噴火が発生するなど、2001年以降火山活動の活発化が続いている。今後の火山防災対応や火山噴火ポテンシャルを評価する上で、箱根火山におけるマグマ・熱水の供給システムを明らかにすることが重要となる。本課題では、マグマ・熱水供給系の全容を明らかにすることを目的に、火山深部から浅部にかけての詳細な地殻構造を推定することを目指す。</p>		
<p>[概要]</p> <p>本研究では、深さ30kmから地表浅部にわたる地殻構造を従来よりもさらに高分解能で推定し、火山活動の評価に必要な情報を得るため、稠密な地震観測網を箱根火山で展開し、約1年間にわたって地震データを取得する。取得できたデータをもとに、地震波トモグラフィー、レシーバ関数、S波スプリッティング法を用いて地殻内の構造を推定する。</p>		
<p>[結果]</p> <p>これまでの研究をもとに解析の最終検討を行い、最終的な地震波速度構造モデルを得た。その結果と、群発地震震源分布、地殻変動源、深部低周波地震発生域との比較を行い、これらの現象とマグマ性流体との関係を議論した。その結果、深部低周波地震発生域から浅部までの地震波速度構造が明らかになり、マグマ性流体の供給過程に関する知見を得ることができた。これらの成果を国際誌に投稿し現在改訂中である。</p> <p>また、遠地地震波形を用いて地震計の方位を補正したうえで、稠密観測網のデータから箱根火山におけるS波異方性構造を推定した。その結果、この領域の広域的な最大圧縮応力軸方向を示す北西-南東方向の異方性のほか、局所的に東西方向を向く異方性が検出された。こうしたS波異方性の局所的な変動は、観測点近傍の断層帯などの地殻構造を反映している可能性がある。</p> <p>さらに、遠地地震波形からレシーバ関数を推定し、箱根火山下深さ20km付近に速度構造の不連続面の存在を示唆する結果が得られた。これは対象領域における低速領域の存在を示すものであり、地震波トモグラフィー解析の結果とも整合する。</p>		
<p>[効果・成果]</p> <p>S波異方性解析については以下に報告し、地震波速度構造結果については学術誌に論文投稿した。本多亮, 行竹洋平, 安部祐希, 酒井慎一(2020) 箱根機動観測点の設置方位推定, 神奈川県温泉地学研究所報告, 第52巻, 69-77.</p>		

## 5.3.2. 箱根火山における浅部膨張源のモデル化

(令和2年度)

担当者	道家涼介	
中期研究の課題名	I-1 箱根火山の活動に関する研究	
研究課題名	箱根火山における浅部膨張源のモデル化	
年次	平成28～令和2年度	<input type="checkbox"/> 新規 <input type="checkbox"/> 継続 <input type="checkbox"/> 中断 <input checked="" type="checkbox"/> 終了
[研究の目的]		
<p>2015年4月末より箱根火山で発生した群発地震活動では、ALOS-2/PALSAR-2データの干渉SAR解析結果により、大涌谷で局所的な隆起が観測された。さらに、同年6月末には、その極近傍において水蒸気噴火が発生し、大涌谷より南東方向に延びる開口割れ目の存在が推定された。これらは、箱根火山の極浅部における熱水が圧力源として、地表面の変位に寄与したものと推定される。本研究では、SARデータを用いて、箱根火山の浅部（深さ数100m～数km）における膨張源の位置・形状・体積変化量を定量的に明らかにすることを目的とする。</p>		
[概要]		
<p>本研究では、ノイズを取り除く方法の1つとして、干渉SAR時系列解析を実施する。これは、複数の干渉画像をスタッキングすることにより、気象などのノイズを低減し、有意な変位成分を抽出し、長期にわたる地表面変位の速度および時系列変化を推定する手法である。箱根火山において、この手法を適用し、有意な地表面変位の抽出を試みる。抽出された地表面変位から地下の膨張源を推定し、箱根火山の浅部における熱水の分布を明らかにする。</p>		
[結果]		
<p>箱根火山を対象として、定常的にALOS-2データの干渉SAR解析を実施した。今年度は、ALOS-2により約3年ぶりに左観測が実施されたことから、3年間の地殻変動について、3次元的な変位を得ることが可能となり、その結果、2015年の噴火後における、浅部熱水系の収縮による沈降を検出し、その収縮源モデルの推定を行なった。モデルの推定においては、新たにベイズ推定によるインバージョン手法による解析コードを導入した。</p> <p>また、2006～2011年に運用されていたALOS-1のデータの干渉SAR時系列解析結果において検出された大涌谷西側の沈降現象について、温泉のデータ等との比較から解釈を実施した。加えて、2015年の水蒸気噴火時の解析結果と合わせ、水蒸気噴火を発生させる場としての箱根火山浅部熱水系の構造について検討した。以上の結果について、2件の論文投稿を行なった。</p>		
[効果・成果]		
<p>上記成果をもとに学術誌への論文投稿2件（Remote Sensing, 地学雑誌）、学会等での発表2件（AGU Fall Meeting 2020, 令和2年度東京大学地震研究所共同利用研究集会）を行った。</p>		

5.3.3. 箱根火山の表面活動評価に関する研究

(令和2年度)

担当者	萬年一剛、菊川城司	
中期研究の課題名	I-1 箱根火山の活動に関する研究	
研究課題名	箱根火山の表面活動評価に関する研究	
年次	平成28～令和2年度	<input type="checkbox"/> 新規 <input type="checkbox"/> 継続 <input type="checkbox"/> 中断 <input checked="" type="checkbox"/> 終了
<p>[研究の目的]</p> <p>箱根火山は2015年6月に噴火したが、その後も大涌谷で活発な噴気活動が継続している。目に見える噴気活動は日によって大きく変わるため、定量的な評価が難しかったが、最近ではデジタル画像の自動収集が安価で可能になり、解析ソフトウェアも進展を見ている。そこで、本研究では箱根火山で噴気の画像を継続的に自動収集し、定量化するとともに、温泉の温度、温泉やガスの成分や濃度比との関連を調べる。</p>		
<p>[概要]</p> <p>2015年の噴火前後に設置したタイムラプスカメラや、その後の監視カメラの映像から画像解析により、大涌谷地域の噴気量を推定する。また、月2回程度の現地調査により、温泉水の採取や火山ガスの測定を実施し、箱根山のガス・熱水系の噴火後の長期的な変動を明らかにするとともに、噴気活動の消長との関連性を明らかにする。</p>		
<p>[結果]</p> <p>大涌谷噴気地域について、今年度も月2回程度の定期現地調査を行った。噴気孔は閉塞や、噴気移動、熔融硫黄溜まりの形成により、精度の高い繰り返し測定が難しくなる場合もあるが、今年度も年間を通じおおむね5～6の噴気孔で安定的に温度を測定した。また、29年末から開始した15-2噴気孔近傍における雰囲気中の火山ガス濃度測定を今年度も継続した。</p> <p>2019年3月初めごろから箱根火山では基線長増加が認められるようになり、5月18日には地震数が増加したことから噴火警戒レベル2が発表されたが、噴気の温度に顕著な変化はみられなかった。一方で、15-2噴気孔近傍の火山ガス濃度比には3月14日の観測から塩化水素および二酸化硫黄が、硫化水素に比べて顕著に増加する現象が見られ、熱水系の液相減少が示唆された。塩化水素および二酸化硫黄の硫化水素に対する比(HCl/H<sub>2</sub>S、SO<sub>2</sub>/H<sub>2</sub>S)は2019年6月ごろをピークにその後減少に転じたが、減少のペースは緩やかで、2021年に入ってようやく2019年3月より前の水準に戻りつつあることを把握した。HCl/H<sub>2</sub>S、SO<sub>2</sub>/H<sub>2</sub>Sの増加は熱水系の熱量増加に伴う気相分率の減少を反映していると考えられるが、この時間変化は熱量の減少まで相当の時間を要することを示唆する。</p>		
<p>[効果・成果]</p> <p>大涌谷噴気地域の噴気孔や噴気温度、温泉の化学組成の変化については、多種多様なデータが取得されているが、令和元年の噴火警戒レベル2発表前から火山ガスの組成には顕著な変化が認められた。こうしたことと電磁探査の結果(昨年度報告済)を合わせて、大涌谷直下で気相卓越の熱水系が広がっている可能性を示した。</p>		

## 5.3.4. 箱根温泉の生成機構における浸透水の役割の解明

(令和2年度)

担当者	板寺一洋	
中期研究の課題名	I-1 箱根火山の活動に関する研究	
研究課題名	箱根温泉の生成機構における浸透水の役割の解明	
年次	平成28～令和2年度	<input type="checkbox"/> 新規 <input type="checkbox"/> 継続 <input type="checkbox"/> 中断 <input checked="" type="checkbox"/> 終了
<p>[研究の目的]</p> <p>芦ノ湖の水収支を検討し直した結果、湖の水収支に直接関与しない水が相当量あることが推測された。その水が流域外へ流出していなければ、地下に浸透し、温泉のソースや群発地震を引き起こす鍵となると見られている熱水系との関連している可能性がある。本研究では、芦ノ湖流域の蒸発散量を絞り込むとともに、噴気地帯から放出される水蒸気量などについても収支の検討に加え、芦ノ湖の収支残ともいえる水量を見積もるとともに、カルデラ内で果たしている役割について検討する。</p>		
<p>[概要]</p> <p>これまでの検討に、以下の検討を加えて、芦ノ湖の収支残ともいえる水量を見積もるとともに、カルデラ内で果たしている役割について検討する。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・芦ノ湖の水収支についてのとりまとめ</li> <li>・流域外への流出の可能性について精査</li> <li>・噴気地帯から水蒸気として失われる水量の把握</li> </ul>		
<p>[結果]</p> <p>大涌谷のモニタリング調査による熱水や火口周辺の水試料の一部の酸素・水素同位体比の分析データ（主に2018年まで）をもとに、大涌谷に湧出している水の成因について検討し、①気液混合領域における天水の蒸発濃縮による可能性が考えられるもの、②マグマ由来など深部から供給される火山性熱水の関与によるもの、③熱水から分離した蒸気の再凝結や天水との混合によるもの大きく3つに区分される可能性を明らかにした。その結果、大涌谷では、比較的狭い範囲にこれら3つのタイプの水が共存しており、特に深部由来の火山性熱水は亀裂系のような限られた通路を経てキャップロック構造の下部の気液混合領域に供給されていると考えることができる。</p>		
<p>[効果・成果]</p> <p>今回指摘した3つの成因について、既往研究による地下構造等との整合性や時系列変化の解釈について検討する。また熱水系における天水の役割を明確化し、芦ノ湖の水収支研究での結論とあわせて、中央火口丘の水収支モデルの再構築を進めたい。</p>		

担当者	行竹洋平	
中期研究の課題名	I-2 プレート収束帯に発生する地震の研究	
研究課題名	地震波データに基づいた伊豆衝突帯北縁のテクトニクスの理解	
年次	平成28～令和2年度	<input type="checkbox"/> 新規 <input type="checkbox"/> 継続 <input type="checkbox"/> 中断 <input checked="" type="checkbox"/> 終了
[研究の目的]		
<p>伊豆衝突帯北縁にあたる丹沢山地は、伊豆中部～下部地殻物質が地表で観察され、丹沢及び伊豆地塊の本州弧側への衝突により形成された複雑な地殻構造を反映していると考えられる。この研究では、地震波データをもとに、当該地域の詳細な地震波速度構造を推定することは、衝突帯におけるテクトニクスを理解する上で極めて重要である。</p>		
[概要]		
<p>丹沢山地のテクトニクスについては、これまで地表地質情報に基づいた数多くの研究がなされてきている。一方で、地球物理学的なデータに基づいた議論はそれほど多くない。本研究では過去にこの地域で実施された臨時地震観測データをもとに地震波トモグラフィ法を用いて、詳細な地震波速度構造を推定する。得られた速度構造と、この地域の地質情報、重力構造、岩石学的な知見と併せて、丹沢山地のテクトニクスについて議論をする。</p>		
[結果]		
<p>トモグラフィ解析により箱根火山北東側の深さ3 kmの領域に南北方向に分布する高速度域の存在が明らかになった。この領域の西端には矢倉岳が位置し、ここでは深成岩の貫入岩体が確認されている。高速度域の速度値は伊豆の中部地殻のトータルなどのものと一致しており、この領域の深さ3 kmで比較的広範囲に深成岩が分布している可能性が示唆された。また図 5.3.5-1においてR2と記載された領域では顕著な低速度域が検出され、丹沢と伊豆の衝突により形成されたトラフ充填物の分布を反映していると思われる。</p>		
		<p>図 5.3.5-1 深さ3 kmにおける箱根火山周辺域のS波速度構造</p>
[効果・成果]		
<p>これまでの研究成果を取りまとめて論文に投稿した。</p>		



## 5.3.6. プレート収束帯における地殻変動速度マッピング

(令和2年度)

担当者	道家涼介	
中期研究の課題名	I-2 プレート収束帯に発生する地震の研究	
研究課題名	プレート収束帯における地殻変動速度マッピング	
年次	平成28～令和2年度	<input type="checkbox"/> 新規 <input type="checkbox"/> 継続 <input type="checkbox"/> 中断 <input checked="" type="checkbox"/> 終了
<p>[研究の目的]</p> <p>近年、干渉 SAR により定常的な地殻変動を抽出する試み（干渉 SAR 時系列解析）が行われるようになってきている。また、伊豆半島が衝突する神奈川県西部地域は、非常に複雑なテクトニクス場に位置しており、近年の GPS 観測によりシアゾーンの存在が明らかとなりつつある。</p> <p>本研究では、この神奈川県の西部地域を含む、伊豆～三浦半島～房総半島にわたるプレート収束境界における地殻変動速度を SAR データおよび GPS データを統合し面的に明らかにすることを目的とする。</p>		
<p>[概要]</p> <p>定常的な地殻変動を把握するためのツールとして、GPS 観測が有効であるが、国土地理院が全国に展開する GEONET は、その観測点間隔が 10～20km 程度であり、それよりも小さなスケールの地殻変動を捉えることは困難である。それを補う目的で、干渉 SAR 時系列解析を実施し、数年にわたる地表面の変位速度を数 10m の空間分解能で推定をおこなう。加えて、干渉 SAR 時系列解析および GPS 解析の双方の解析結果を用いて、プレート境界面や活断層のモデルを推定し、プレート収束帯における歪蓄積のメカニズムおよび地震発生ポテンシャルを明らかにすることを試みる。</p>		
<p>[結果]</p> <p>GNSS データを用いた伊豆衝突帯の地殻変動の解析について、前年度に論文発表を行なったことにより、本研究は概ね終了している。今年度は、その成果を広く普及するため、学会にて発表を行なった。</p> <p>また、次期の研究計画に向けて、神奈川県東部地域を対象とした干渉 SAR 時系列解析に着手した。神奈川県東部は大部分が平野部であり、長期間にわたり安定した強い電波の散乱源が多数存在することから、これまでに、外部資金研究（シーズ探求型研究）で行なってきた SBAS 法よりも PS 法による解析が適切と考え、これを実行した。</p>		
<p>[効果・成果]</p> <p>GNSS 観測による伊豆衝突帯の地殻変動について、日本地球惑星科学連合大会 2020 にて口頭発表をおこなった。</p>		

## 5.3.7. プレート収束帯の異方性についての研究

(令和2年度)

担当者	本多 亮	
中期研究の課題名	I-2 プレート収束帯に発生する地震の研究	
研究課題名	プレート収束帯の異方性についての研究	
年次	平成28～令和2年度	<input type="checkbox"/> 新規 <input type="checkbox"/> 継続 <input type="checkbox"/> 中断 <input checked="" type="checkbox"/> 終了
<p>[研究の目的]</p> <p>S波スプリッティング解析では、二つに分離したS波のうち、速いS波の振動方向と分離したS波との時間差がパラメータとして得られる。パラメータの時空間分布を詳細に調べることで、ひずみの蓄積過程を推定できると考えられる。本研究では、異方性の解析を行うことによってプレート収束帯の応力場についての知見を得ることを目標とする。</p>		
<p>[概要]</p> <p>一元化震源や臨時観測のデータを利用して、解析に使用するデータ数を増やす。また、正確にパラメータを推定するための、ウィナーフィルターを使った新しい解析手法を開発する。</p>		
<p>[結果]</p> <p>ウィナーフィルターによる異方性解析手法の開発は、観測データへの適用が考えていたよりもうまくいかず、現状では実装は困難であることから、異方性の解析はこれまで通りのクラシカルな手法を使用することとした。</p> <p>空間分解を上げるための機動観測点データの導入にあたっては、センサーの設置方位がかなりの観測点で数十度程度ずれていることが確認されたため、まずは補正を実施するためセンサー方位の推定を行なった。センサーの設置方位の推定は遠地地震の波形データを使用した。普段からノイズが大きく解析できなかったいくつかの観測点を除き、推定された設置方位の補正を行って機動観測点で得られた異方性パラメータを推定した。その結果、箱根カルデラ内では想定していたよりも多様な異方性があることがわかってきた。</p> <p>異方性の空間分布についてはある程度の知見が得られたが、広範囲での応力場の推定を行うところまでは至らなかった。来年度以降、引き続き解析を実施する予定である。</p>		
<p>[効果・成果]</p> <p>本多亮・行竹洋平・安部祐希・酒井慎一，箱根機動観測点の設置方位推定，神奈川県温泉地学研究所報告，第52巻，69-77 2020</p> <p>本研究によって、箱根火山の亀裂系の空間的な多様性についての知見が得られた。</p>		

## 5.3.8. 伊豆島弧衝突帯における地下構造解析

(令和2年度)

担当者	安部祐希	
中期研究の課題名	I-2 プレート収束帯に発生する地震の研究	
研究課題名	伊豆島弧衝突帯における地下構造解析	
年次	平成28～令和2年度	<input type="checkbox"/> 新規 <input type="checkbox"/> 継続 <input type="checkbox"/> 中断 <input checked="" type="checkbox"/> 終了
[研究の目的]		
<p>過去400年の間に、小田原城とその周辺地域は5回の大規模な地震災害に見舞われてきた。そのうち2回は関東地震であると考えられているが、ほか3回は被害地域が神奈川県西部に限られる、それとは異なる地震（以後、県西部地震）である。このように、県西部では、震度6から7クラスの地震災害が、関東地震を除いても100年から200年に一度という非常に高い頻度で発生しており、今後もそのような地震が発生する可能性がある。地震災害の予測や軽減、災害発生後の（初動）対応を準備する上で、その地震像をできる限り高精度に明らかにすることが重要である。県西部では、本州への伊豆島弧地殻の衝突とフィリピン海プレートの沈み込みが隣接していて、テクトニクスが非常に複雑である。伊豆島弧衝突帯のテクトニクスをきめ細やかに理解し、その上で地震を発生させ得る断層面を突き止めることができれば、地震像への理解が大きく前進すると考えられる。そこで、県西部地域を含む伊豆衝突帯において、プレートの形状を詳細に推定するための地下構造解析を行う。</p>		
[概要]		
<p>平成29年度に行った神奈川県とその周辺におけるレーバ関数解析では、丹沢地域と解析領域東部でフィリピン海プレートのモホ面に対応する不連続面を検出することができなかった。そこで、平成30年度はまず、解析領域東部の不連続面を検出するための新たな解析を行った。解析領域東部において不連続面が検出されない原因は観測点数の不足にあると考え、解析領域東部に稠密な観測網を持つMeSO-netの地震波形を用いてレーバ関数を新たに作成した。</p>		
[結果]		
<p>丹沢山地付近で観測されるレーバ関数には、後続波に大きな振幅を持たないものが多く、不連続面の検出が困難である。同時に、それらのレーバ関数には初動振幅が小さいものが多いという特徴もある。そこで、小さい振幅の後続波と初動を持つレーバ関数を生み出す地下構造の特徴の解明を試みた。</p> <p>レーバ関数のモデリングを行うと、不連続面のS波速度コントラストが小さければ後続波の振幅が小さくなることわかる。しかし、それだけではレーバ関数の初動振幅は小さくならない。一方、P波の入射角を小さく仮定すると、レーバ関数の後続波と初動の両者の振幅が低下する。Matsubara &amp; Obara (2011, EPS)が推定した3次元速度分布をもとに、遠地地震の3次元走時場を推定したところ、丹沢山地付近の観測点では速度分布の3次元性が原因でP波の入射角が小さくなりやすいことが分かった。</p> <p>よって、丹沢山地付近では速度分布の3次元的な特徴が原因で、遠地地震の入射角が小さくなりやすく、それにより初動と後続波の振幅が小さいレーバ関数が観測される、と考えることができる。</p> <p>以上の解析により、解析領域では後続波の振幅と速度コントラストとを単純に結びつけることはできないことと、丹沢山地付近では不連続面が検出できないが、明瞭な速度コントラストが存在しないことがその原因となっているとは言えないということが明らかとなった。</p>		
[効果・成果]		
<p>研究結果については、首都圏レジリエンスプロジェクトの運営委員会にて発表し、プロジェクトの進展に貢献した。</p>		

## 5.3.9. 平山－松田北断層帯の地質構造

(令和2年度)

担当者	小田原啓		
中期研究の課題名	I-2 プレート収束帯に発生する地震の研究		
研究課題名	平山－松田北断層帯の地質構造		
年次	平成31～令和2年度	<input type="checkbox"/> 新規 <input type="checkbox"/> 継続 <input type="checkbox"/> 中断 <input checked="" type="checkbox"/> 終了	
<p>[研究の目的]</p> <p>神奈川県西部地域は、本州弧に対して伊豆半島が衝突する衝突帯に位置する。そのため、多くの活断層が存在する。平成27年度に国の地震調査研究推進本部は、神縄・国府津－松田断層帯を「国府津－松田断層帯」「平山－松田北断層帯」「塩沢断層帯」の3断層帯に区分した。このうち「平山－松田北断層帯」「塩沢断層帯」を構成する活断層群については、活動史を明確にするデータが得られているのは平山断層のみである。これらの断層（帯）は被害地震を引き起こす可能性もあることから、その意義を再評価することは、適切な防災対策について検討するためにも急務である。そこで本研究では、平山－松田北断層帯について活動時期に関する新たなデータを取得するため、地表踏査、地形解析、地質構造解析、年代測定等を行い、高精度に評価することを目的とする。</p>			
<p>[概要]</p> <p>主に矢倉沢から地蔵堂にかけての平山断層周辺の露頭調査を行い、平山断層がどこを走っているか正確な位置を抑えることとした。</p>			
<p>[結果]</p> <p>令和2年度は主に矢倉沢から地蔵堂にかけての平山断層周辺の露頭調査を行った。その結果、いくつかの未報告断層を見つけることが出来た。現在、その断層が平山断層そのものか、付随する断層なのかを解析している。地蔵堂から矢倉岳西部にかけての地質構造はこれまで知られている以上に複雑な構造をしている可能性が高く、今後さらに詳細な調査が必要である。</p>			
<p>[効果・成果]</p> <p>研究成果について随時学会発表等を行う予定。</p>			

## 5.3.10. 神奈川県に湧出する火山性温泉の湧出機構と成因モデルの検討

(令和2年度)

担当者	菊川城司、萬年一剛、板寺一洋	
中期研究の課題名	Ⅱ 県土のもたらす恵みに関する研究	
研究課題名	神奈川県に湧出する火山性温泉の湧出機構と成因モデルの検討	
年次	平成28～令和2年度	<input type="checkbox"/> 新規 <input type="checkbox"/> 継続 <input type="checkbox"/> 中断 <input checked="" type="checkbox"/> 終了
<p>[研究の目的]</p> <p>箱根温泉の湧出機構について、潜在カルデラ構造が温泉生成機構に大きく関与していること、温泉水中の硫酸イオンや炭酸水素イオンの起源が火山由来であることなどが判ってきた。また、箱根湯本地区や強羅地区、湖尻地区では温泉水の系統的な分類が行われ、エリア毎に特徴があることも判ってきた。本研究では、県内火山性温泉の湧出機構の解明と成因モデルの作成を目指した調査解析をさらに進める。</p>		
<p>[概要]</p> <p>○解析のためのデータ収集 現状把握及び過去の調査結果との対比のため採水調査を実施する。 平成30年度は、湯河原温泉の一斉調査を実施する。 また、大涌谷の火山活動として2週間に1回実施しているモニタリング調査結果を活用して、中央火口丘に湧出する温泉水のデータを収集する。</p> <p>○湖尻潜在カルデラ構造とその周辺に湧出する温泉の湧出機構と成因モデルの検討 湖尻、姥子、蛸川など中央火口丘西側に湧出する温泉について投稿に向けた取りまとめを行う。</p> <p>○地域毎の湧出機構の検討 その他のエリアに関しては、これまでの採水データや地質状況、地下水データなどの総合的な解析を行うことにより、ローカルな湧出機構の検討を進める。</p>		
<p>[結果]</p> <p>○解析のためのデータ収集 ほぼ予定どおり採水と分析を実施した。 ・箱根湯本地区 平成27年に一斉調査(82源泉)を実施済み ・箱根上地区 平成28～29年に一斉調査(160源泉)を実施 ・箱根中央火口丘 平成28～令和2年に月2回のペースで大涌谷の定点観測を実施し、平成28年は193検体、平成29年は236検体、平成30年219検体、令和元年は279検体、令和2年は268検体のデータをそれぞれ収集。さらに令和2年には、大涌谷の台帳登録源泉の一斉調査(13カ所)を実施 ・湯河原温泉 平成30年に一斉調査(95源泉)を実施</p> <p>○湖尻潜在カルデラ構造とその周辺に湧出する温泉の湧出機構と成因モデルの検討 新たに掘削された源泉のデータを加えて解析を進めている。論文化は未実施。</p> <p>○経年変化の把握及び湧出状況変化原因の解明 箱根湯本地区、箱根上地区及び湯河原地区について一斉調査結果及び経年変化についてとりまとめ、研究所報告に執筆した。また、大涌谷の調査データ(2015-2017年分)について、経時変化を研究所報告にまとめた。</p> <p>○地域毎の湧出機構の検討 一斉調査や定期モニタリングのデータを活用して、湧出機構の検討を進めた。</p> <p>○中央火口丘付近湧出水の検討 大涌谷の温泉水について検討を進めた。その結果、2号湧泉について、2系統の水の混合により生成機構が説明できることが判った。また、蒸気井については、原水に対して付加する火山ガス由来成分の大部分は塩化水素であり、火山活動の活発化によってその割合が変化することが判った。</p>		
<p>[効果・成果]</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>研究結果は、生活衛生課委託事業(温泉保護対策調査)に生かされ、温泉行政に活用されている。</li> <li>箱根温泉、湯河原温泉の最新の状況を整理し、ジオパーク活動、アウトリーチ活動などで活用されている。</li> <li>防災という視点でも、温泉の生成機構の検討内容が箱根火山メカニズム解明の検討にも利用され、大涌谷の温泉水データは、火山活動活発化の指標として活用できる可能性も高まっている。</li> </ul>		

## 5.3.11. 箱根山における降水・湧水の同位体比分布

(令和2年度)

担当者	宮下雄次	
中期研究の課題名	Ⅱ 県土のもたらす恵みに関する研究	
研究課題名	箱根山における降水・湧水の同位体比分布	
年次	平成28～令和2年度	<input type="checkbox"/> 新規 <input type="checkbox"/> 継続 <input type="checkbox"/> 中断 <input checked="" type="checkbox"/> 終了
<p>[研究の目的]</p> <p>本研究では、一連の調査手法・測定データを統合し、山体斜面における降水中の同位体比分布の支配要因を、降水及び植物水中の同位体比から解明する。また、降水・植物水中の同位体分布と、表流水・湧水中の同位体分布を比較し、箱根火山山体内における地下水流動・湧出機構について、検討を行う。</p>		
<p>[概要]</p> <p>課題1 箱根山降水同位体比調査：箱根山及び足柄平野8箇所において、月降水試料の採取・水の安定同位体比の測定を行う、主要溶存成分の測定を行う。</p> <p>課題2 箱根山植物水中同位体比調査：植物水中の水素同位体比測定方法の開発、箱根山における植物水の同位体比分布調査を行う。</p> <p>課題3 箱根山表流水・湧水同位体比調査：過去の湧水調査を参考に、より詳細な湧水・表流水の調査を行う。</p> <p>課題4 降水・植物水・湧水・表流水の同位体比分布について、総合的な解析を行う。</p>		
<p>[結果]</p> <p>令和2年度は、課題1(箱根山降水同位体比調査)の調査として、箱根山6地点、足柄平野2地点の計8箇所において、月降水試料の採取を行った。試料の採取は、2020年6月分の回収ができなかったが、それ以外は回収を行うことが出来、今年度は2月分までの降水試料として、10か月分80試料を収集した。</p> <p>これにより、2006年9月分～2021年2月分まで、1098試料を収集した。また、これまでに、酸素同位体比615試料及び水素同位体比284試料の分析が完了しているが、今年度は降水試料の水素・酸素安定同位体比分析を実施することができなかった。</p>		
<p>[効果・成果]</p> <p>課題1において、箱根山における試料採取地点に、大涌谷の調査地点を追加したことで、大涌谷噴気地帯における湧泉や造成泉における水素・酸素安定同位体と、天水(降水)との比較を詳細に行うことが可能となった。</p>		

## 5. 3. 12. 地中熱利用と地下水保全に関する研究

(令和2年度)

担当者	宮下雄次	
中期研究の課題名	Ⅱ 県土のもたらす恵みに関する研究	
研究課題名	地中熱利用と地下水保全に関する研究	
年次	平成28～令和2年度	<input type="checkbox"/> 新規 <input type="checkbox"/> 継続 <input type="checkbox"/> 中断 <input checked="" type="checkbox"/> 終了
<p>[研究の目的]</p> <p>再生可能エネルギーの中で、地域的に広く存在し、季節や時間の影響が最も少なく、豊富な資源があるにもかかわらず、現状ではほとんど利用されていない地下水熱エネルギーに着目し、「水のさとかながわ」である神奈川県内の地下水熱エネルギーの用途別ポテンシャルを明らかにする。</p> <p>また、自噴井湧水域における地中熱オープンループ利用に特化したポテンシャル評価を行い、湧水域における地中熱利用が環境に与える負荷について、あわせて定量的な評価を行う。</p> <p>更に、未利用自噴井の地中熱利用における、節水（自噴井湧水量抑制）効果について検証を行い、自噴井湧水の保全について検討を行う。</p>		
<p>[概要]</p> <p>課題1 自噴井を用いた地中熱応答試験方法の開発</p> <p>課題2 足柄平野自噴井湧水ポテンシャル調査</p> <p>課題3 自噴井湧水環境影響調査</p> <p>課題4 自噴井湧水保全策の検討</p>		
<p>[結果]</p> <p>令和2年度は、課題2（足柄平野自噴井湧水ポテンシャル調査）による広域的な解析精度を向上させるため、自噴域内の比湧出量の測定を行う予定であった。しかし、新型コロナウイルス感染防止のため、一般家庭において飲用・生活用水等に用いられている自噴井に、直接接触する必要がある比湧出量調査を行うことは望ましくないことから、現地調査を実施することが出来なかった。</p> <p>一方、自噴帯湧水を地域間で比較するための、調査法の標準化について検討を行った。その結果、自噴域の特定や自噴井の分布に加えて、比湧出量の計測と自噴高・自噴量分布の把握することにより、地域間での自噴帯ポテンシャルの比較が可能となると考えられることから、今後は、検証の為の調査が必要である。</p>		
<p>[効果・成果]</p> <p>地中熱オープンループにおけるポテンシャルマップについては、全国的にもほとんど行われていないことから、本研究の成果が期待されている。今年度は、岩手県大槌自噴帯湧水の自噴高変化について、復興工事前後の自噴井本数及び自噴高分布を比較した結果について、学会発表を行った。</p>		

## 5. 4. 外部資金研究

### 5. 4. 1. 海洋GNSSブイを用いた津波観測の高機能化と海底地殻変動連続観測への挑戦 (令和2年度)

担当者	加藤照之	予算額	3,780,000円
事業名	日本学術振興会科学研究費助成事業 基盤研究(S)		
テーマ	海洋GNSSブイを用いた津波観測の高機能化と海底地殻変動連続観測への挑戦		
年次	平成28～令和2年度	<input type="checkbox"/> 新規 <input checked="" type="checkbox"/> 継続 <input type="checkbox"/> 中断 <input type="checkbox"/> 終了	
<p>[研究の目的]</p> <p>GNSS装置を陸から20km以内程度の沿岸域に設置した海洋ブイに搭載して津波の早期検知を実現する手法については既に実用化されているが、本研究では、沿岸から離れた遠洋で津波を早期検知するため、精密単独方式(PPP-AR)と呼ばれる新たな測位手法を導入すると共に、データ伝送方式として衛星通信を用いた方式を導入し、信頼性の高い衛星通信を実現することを目的とする。また、これまで船舶で実施してきた海底地殻変動観測方式をブイに置き換えることで連続観測を実現し、大気・電離層研究への応用と合わせ、海洋ブイを用いた総合的な海洋防災システムを実現することを目的とする。</p>			
<p>[概要]</p> <p>本研究は、衛星通信実験による海面高の長期高精度連続観測の試み、海底地殻変動連続観測への応用、及び気象学・電離層研究への応用の3つの課題から構成され、それぞれの分野の専門家が緊密な連携のもとに実施する。海洋ブイは高知県海洋牧場ブイ No.18 を借用し、高知県仁淀川町に陸上の基地局を置いてそれぞれにGNSS装置、衛星通信装置を設置する。通信衛星はThurayaを利用し、陸側から補正情報を送り、ブイ上で測位解析を実施して測位解を同衛星を経由して陸側に伝送する。ブイ周辺の3か所の海底には音響トランスポンダーを、ブイには音響トランスデューサを設置して、音響による測距を行う。基礎的な実験から開始して、新たなGNSS—音響システムによる測位のソフトウェアを開発して適用し、連続的な海底地殻変動の検出を試みる。測位解の導出に伴って取得される可降水量、電離層電子数等は連携研究者によって解析され、同分野の研究開発に役立てる。</p>			
<p>[結果]</p> <p>本研究が構成する各課題と全体活動の各々について進捗状況を記載する。</p> <p>(衛星通信実験による海面高の長期高精度連続観測の試み) 前年度に実施した電源増強作業によりブイ側の観測が安定して実施できる状況になった。一方、衛星通信が不安定となり年度当初より陸上にデータが来ない状況が発生した。このため、ブイ上の衛星通信用モデムやアンテナの交換11月よりデータを安定して送ることができるようになった。</p> <p>(海底地殻変動連続観測への応用) ブイ上の電源増強作業によりデータが順調にとれるようになったことから、連続観測を開始した。取得したデータに基づき、海底トランスポンダーで構成される形状の中心位置の推定精度についての検討に着手した。</p> <p>(全体) コロナウィルス蔓延のため、予定していた保守作業が遅延したため、ブイ上のデータ取得が遅れた。そのため、データのとりまとめを行うことができなくなったため、計画を5か月間延長することとして、経費の一部の次年度への繰越申請を行い了承を得た。ブイ実験は2月末で衛星通信等を停止し、3月17日、19日にブイ資材を撤収した。なお、取得したデータの一部については5年間の成果のとりまとめのための作業を開始した。</p>			
<p>[効果および成果]</p> <p>以下の国内学会での発表を行った。</p> <p>衣笠菜月・田所敬一・加藤照之・寺田幸博, 係留ブイを用いたGNSS-Aによる海底地殻変動観測のための解析手法の開発, JpGU-AGU2020, [SCG66-06], 2020</p> <p>Tadokoro, K., N. Kinugasa, T. Kato, Y. Terada and K. Matsuhiro, Buoy-mounted system for continuous and real-time seafloor crustal deformation measurements, JpGU-AGU2020, [SCG66-P16], 2020</p> <p>衣笠菜月, 田所敬一, 加藤照之, 寺田幸博, 係留ブイによるGNSS-A海底地殻変動観測のための解析手法の研究, 日本測地学会第134回講演会, 2020</p>			



## 5. 4. 2. 火山深部低周波地震とマグマ性流体との因果関係の解明

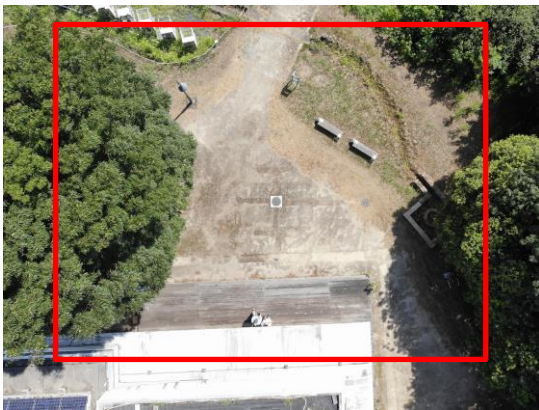

(令和2年度)

担当者	行竹洋平	予算額	1,800,000円
事業名	日本学術振興会科学研究費助成事業 基盤研究(C)		
テーマ	火山深部低周波地震とマグマ性流体との因果関係の解明		
年次	平成30～令和2年度	<input type="checkbox"/> 新規 <input type="checkbox"/> 継続 <input type="checkbox"/> 中断 <input checked="" type="checkbox"/> 終了	
<p>[研究の目的]</p> <p>本研究は活火山下で発生する深部低周波地震の地震活動様式を多方面から詳細に調査し、深部低周波地震と火山活動（特にマグマ供給過程）との関係を理解することが目的である。</p>			
<p>[概要]</p> <p>火山深部で発生する深部低周波地震はマグマ供給過程に伴い発生すると考えられているが、その詳細なメカニズムは十分に検証されてはいない。これまで箱根火山の研究において Matched Filter 法 (MF 法) と呼ばれる新たな震源検出手法を深部低周波地震に適用した結果、現象が山体膨張やそれに伴う浅部群発地震の発生や地表面現象の活発化などの火山活動と密接に関連していることを明らかにした。本研究課題では、1. 日本全国の活火山直下で発生する深部低周波地震について MF 法を用いて高精度な時間空間分布を推定し、火山毎の深部低周波地震活動時系列と火山性地殻変動や浅部微小地震活動及び地表面現象等の火山活動との関係を明らかにし、2. 箱根火山で既存の稠密地震観測データからモーメントテンソル解を推定し、1と2の結果に基づき深部低周波地震とマグマ性流体との因果関係を検証する。</p>			
<p>[結果]</p> <p>本研究課題は火山深部低周波地震と火山活動、マグマ供給過程との関係を理解することを目的としている。当該年度においては、箱根火山の深部低周波地震から浅部群発地震が発生するまでの速度構造を高分解能で推定することを行い、マグマ供給過程との議論を進めその成果を論文に投稿した。また2019年5月に発生した火山深部での連続微動のメカニズム解明のため、差分法を用いた理論波動場の推定を進めた。</p>			
<p>[効果および成果]</p> <p>以下の論文が国際誌に受理された。</p> <p>Yukutake, Y., Abe, Y., Honda, R., Sakai, S., Magma Reservoir and Magmatic Feeding System beneath Hakone Volcano, Central Japan, Revealed by Highly Resolved Velocity Structure, submitted to J. Geophys. Res.:Solid Earth. 126, e2020JB021236</p>			

5.4.3. 極小微動アレイ探査を応用した高密度地下水位モニタリングによる地下水・湧水評価（令和2年度）

担当者	宮下雄次	予算額	800,000 円
事業名	日本学術振興会科学研究費助成事業 基盤研究(C)		
テーマ	極小微動アレイ探査を応用した高密度地下水位モニタリングによる地下水・湧水評価		
年次	令和元年～3年度	<input type="checkbox"/> 新規 <input checked="" type="checkbox"/> 継続 <input type="checkbox"/> 中断 <input type="checkbox"/> 終了	
<p>[研究の目的]</p> <p>従来不可能であった高密度な地下水位測定を、極小微動アレイ探査を応用した新たな地下水面探査手法を開発することで実現化し、地下水・湧水資源のモニタリング・評価精度を高度化させる。</p>			
<p>[概要]</p> <p>平成 26 年に施行された水循環基本法では、基本理念の一つとして「流域の統合的管理」が明示されている。地下水資源を管理する上で地下水位のモニタリングが重要であるのは言うまでもないが、水資源を統合的に管理するためには、河川から地下への浸透や、地下水や湧水による河川の涵養などの河川水と地下水の交流を、高密度な地下水位モニタリングにより把握する必要がある。</p> <p>しかし、従来の地下水位の調査は、既存井戸や観測井孔内の水位を直接測定するため、井戸のない場所では地下水位を測定することができない。観測井を高密度に設置することは限界があるため、地形の起伏や調査目的に適した井戸が設定できない場合、適切な地下水位は得ることが出来ない。</p> <p>そこで本研究では、地盤の S 波速度を測定する物理探査手法である「極小微動アレイ探査」を新たに応用し、井戸を用いることなく土壤中の飽和/不飽和境界面となる地下水位を検出する方法を開発し、従来不可能であった高密度な地下水位モニタリングを行い、地下水や湧水の評価を行う。</p>			
<p>[結果]</p> <p>研究2年目となる令和2年度は、地下水位が相対的に高い灌漑期(2020年6月下旬)と灌漑期直後(9月下旬)と、地下水位が低い非灌漑期(2021年3月上旬)に、福島県天栄村地域と、山梨県甲府地域で、微動アレイ探査を実施した。また、GNSS-RTKによる高精度測位を行い、微動探査地点の地盤標高の計測を実施した。</p> <p>福島県天栄村地域における微動探査は、寒冷かつ積雪の少ない水田地域における探査事例として、そして山梨県甲府地域における微動探査は、降水の少ない内陸部における果樹畑地及び都市域における探査地域として選定した。</p> <p>微動探査は当初、灌漑期前(2020年4月頃)と灌漑後期(2020年8月頃)に行う予定であったが、緊急事態宣言による県外移動自粛等を考慮し、半年ほど調査日程を遅らす対応を行った。これにより、二回目の微動探査データの解析については、2021年度上半期に実施することとした。</p>			
<p>[効果および成果]</p> <p>調査結果について、地球惑星科学連合 2021 年度大会において発表予定。</p>			

5.4.4. 浅層型地中熱システムのための適地評価手法の開発～リモートセンシングの活用～ (令和2年度)

担当者	宮下雄次 (研究分担者、 代表者：埼玉県環境科学国際センター 濱元栄起)	予算額	200,000 円
事業名	日本学術振興会科学研究費助成事業 基盤研究(C)		
テーマ	浅層型地中熱システムのための適地評価手法の開発～リモートセンシングの活用～		
年次	令和元年～3年度	<input type="checkbox"/> 新規 <input checked="" type="checkbox"/> 継続 <input type="checkbox"/> 中断 <input type="checkbox"/> 終了	
<p>[研究の目的]</p> <p>地中熱システムは、地球温暖化やエネルギー問題に対応するうえで有望なエネルギーシステムである。本課題では、コスト面で優れ国内でも導入が進められつつある浅層型地中熱システムに着目し、広域的な適地評価手法を確立することを目的とする。特に浅層型の評価のために必要不可欠な温度情報を広域で一括して収集することが可能なリモートセンシング技術を併せて活用する点に新規性がある。さらに地下水を直接利用する方式であるオープン式にも対応するために、析出物に関連する地下水質にも着目する。具体的には対象地域の地下水成分を把握したうえで室内実験や化学反応シミュレーションによる析出の可否を評価して地域特性を明らかにし適地評価に反映させる。本評価手法を他地域でも適用できるように一般化し、「評価手順ガイドライン」としてまとめることで社会実装に役立てる。本成果は浅層型地中熱システムの普及に寄与できるものである。</p>			
<p>[概要]</p> <p>地中熱は、地球温暖化やエネルギー問題に対応するうえで有望なエネルギーである。本課題では、コスト面で優れ国内でも導入が進められつつある浅層型地中熱システムに着目し、広域的な適地評価手法を確立することを目的とする。特に浅層型の評価のために必要不可欠な温度情報を広域で一括して収集することが可能なリモートセンシング技術を併せて活用する点に新規性がある。さらに地下水を直接利用する方式であるオープン式にも対応するために、析出物に関連する地下水質にも着目する。具体的には対象地域の地下水成分を把握したうえで室内実験や化学反応シミュレーションによる析出の可否を評価して地域特性を明らかにし適地評価に反映させる。</p> <p>[研究分担]</p> <p>研究対象地域Ⅱ (神奈川県西部地域)に設置した温度モニタリング計のデータ回収及び再設置を行う。さらにドローンを活用して地表面温度測定のための技術的な検討を行う。</p>			
<p>[結果]</p> <p>神奈川県西部地域における地温測定を、温泉地学研究所敷地内(神奈川県小田原市入生田)において、2019年10月から開始し、今年度も観測を継続している。</p> <p>また、地中熱ヒートポンプシステムを稼働させている埼玉県環境科学国際センター生態園(埼玉県加須市上種足)において、地表面温度が最も高くなる2020年8月において、UAVを用いた熱赤外撮影による地表面温度分布の計測を行った。</p>			
			
<p>図1 生態園及びヒートポンプ設置施設周辺可視画像</p>		<p>図2 同 熱赤外画像 (図1赤枠が熱赤外範囲)</p>	
<p>[効果および成果]</p> <p>研究成果について、次年度以降に学会発表予定。</p>			

## 5. 4. 5. 干渉SAR解析による活火山における噴気活動評価手法の開発

(令和2年度)

担当者	道家涼介 (研究代表者)	予算額	800,000 円
事業名	日本学術振興会科学研究費助成事業 基盤研究(C)		
テーマ	干渉 SAR 解析による活火山における噴気活動評価手法の開発		
年次	令和元～4年度	<input checked="" type="checkbox"/> 新規 <input type="checkbox"/> 継続 <input type="checkbox"/> 中断 <input type="checkbox"/> 終了	
<p>[研究の目的]</p> <p>人工衛星搭載の合成開口レーダー干渉解析において、地殻変動解析ではノイズとして扱われてきた水蒸気による遅延を信号としてとらえ、活火山周辺の噴気地帯の抽出を試みるとともに、その活動を評価する手法の開発を行う。</p>			
<p>[概要]</p> <p>上湯噴気を対象に ALOS-2/PALSAR-2 データの干渉解析を実施し、同地域の地表面変位とそれに影響をあたえるノイズについて評価を行う。そのために、SAR 観測日において、現地にて気象観測を実施し、気温、湿度、気圧のデータを収集する。得たデータに基づき、噴気地帯の抽出や、活動を評価する手法について検討を行う。</p>			
<p>[結果]</p> <p>上湯噴気を対象に、ALOS-2/PALSAR-2 データの干渉解析を継続して実施した。また、人工衛星の観測日に合わせて、現地にて、気象観測および土壌水分量の計測を実施した。加えて、干渉 SAR 解析結果から土壌水分を推定する手法についてレビューを行い、そのためのインバージョンプログラムの作成に着手した。</p>			
<p>[効果および成果]</p> <p>次年度以降も引き続き、SAR データの解析および現地での計測を実施し、その成果について学会等で発表を行う予定である。</p>			

## 5.4.6. 機械学習による火山ガス濃度予測システムの開発

(令和2年度)

担当者	十河孝夫	予算額	3,380,000円(総額) 780,000円(R2支給額)
事業名	日本学術振興会科学研究費助成事業 基盤研究(C)		
テーマ	機械学習による火山ガス濃度予測システムの開発		
年次	令和2～5年度	<input type="checkbox"/> 新規 <input type="checkbox"/> 継続 <input type="checkbox"/> 中断 <input checked="" type="checkbox"/> 終了	
<p>[研究の目的]</p> <p>本研究では、大涌谷に現在あるガス濃度測定網のデータに機械学習アルゴリズムを適用し、観光エリアにおける有害ガスの短期(30分後)予測を目指す。目標達成により、観光客に対し有害ガスの濃度上昇の可能性を通報することが可能となり、出入り口から最も離れた場所にいる観光客であっても避難のための十分な時間が確保できるようになるなど、観光地大涌谷における安全対策の向上に貢献することができる。</p>			
<p>[概要]</p> <p>最盛期には瞬間最大で2000人の観光客が立ち入っているといわれる箱根山大涌谷において、現在あるガス濃度測定網のデータに機械学習アルゴリズムを適用し、予測を行う。</p> <p>初年度である令和2年度は既に蓄積しているデータ(2016年1月～2018年8月)を用いて機械学習させ、2020年3月～7月の神山登山口測定局(9:00)における二酸化硫黄の濃度が閾値を超えるかどうかについて検討を行った。なお閾値(二酸化硫黄:0.1ppm)については園地内で注意喚起放送が流れる濃度の半値とした。最終的には11か所の測定局における二酸化硫黄、硫化水素(閾値:1ppm)の9:00, 12:00, 15:00, 18:00の濃度予測を行う予定であるが、予測方法の確立までは閾値を超える場合が最も多い神山登山口測定局の9:00における二酸化硫黄の濃度予測を代表として機械学習アルゴリズムのプログラミング及びアルゴリズムの評価を行った。</p>			
<p>[結果]</p> <p>はじめに、2020年7月までの全データを用いた10分割交差検証を行った結果では、ランダムフォレストとcatboostにおいてほぼ同じ正確さとなった。この結果より、これ以上の正確さを追求するためには機械学習アルゴリズムの変更ではなく、説明変数側に新たなデータ(火山活動そのものを指標化できるものなど)が必要となることが示唆された。そのため、汎化性能の評価及び未知のデータの予測、比較ではより正確な予測が期待されるcatboostのみで検討を行った。</p> <p>汎化性能の確保のため、catboostのアルゴリズムに10×10の入れ子交差検証及びベイズ最適化を行い、系統樹の深さや分岐数のほか基準超過と未超過に対する重みづけなど計9つのパラメータを調整した。各々の交差検証について、使用データは2016年1月～2018年8月のデータ、catboostの計算回数は256回、ベイズ最適化回数は16回とした。</p> <p>最適化後のアルゴリズムにより2020/3～2020/7までの基準超過を未知のデータとして予測し、実際の結果と比較したところ、全体として約80%の正確さで基準超過の有無を判断できた。</p> <p>今後については、担当者の異動に伴い受給資格を喪失したことから、事業の継続は困難であり、令和2年度を以て終了となる</p>			
<p>[効果および成果]</p> <p>令和3年度第62回大気環境学会年会にて発表予定。</p>			

## 5. 5. 地震観測調査事業

### 5. 5. 1. 地震観測施設等運営

(令和2年度)

事業名	研究調査費	細事業名	地震観測調査事業費 地震・火山観測事業費															
個別課題	地震観測施設等運営	予算額	1,115,000円 19,069,000円															
実施期間	昭和43(一部平成元)年度～	<input type="checkbox"/> 新規 <input checked="" type="checkbox"/> 継続 <input type="checkbox"/> 中断 <input type="checkbox"/> 終了																
担当者	原田昌武、板寺一洋、本多亮、行竹洋平、道家涼介、安部祐希																	
目的	地震観測及び地殻変動観測により箱根火山の活動監視及び県西部地震の予知研究を行う。																	
概要	<p>箱根を含む県西部地域に当所が設置した地震計と(独)防災科学技術研究所および東京大学地震研究所の地震データを用いて箱根火山とその周辺に発生する地震活動を観測した。また、7ヶ所の傾斜計、11ヶ所(+臨時観測2ヶ所)のGNSS測量と小田原地域(8方向)の光波測量、6か所の地下水位観測により地殻変動の観測をした。</p>																	
成果	<p>1. 県内および周辺地域の地震活動 2020(令和2)年4月から2021(令和3)年3月までの期間、当所が震源を決定した地震の数は785回、そのうち有感地震は8回であった(表5.5.1.-1、図5.5.1.-1および2)。これらの地震のうち最大の地震は、2020年10月28日03時34分ごろに丹沢山地の深さ約23.2kmで発生したマグニチュード(以後、Mとする)3.3の地震であった。気象庁によれば、この地震に伴い神奈川県内では、平塚市と中井町で最大震度1の揺れが観測された。</p> <p>2. 箱根火山の地震活動 令和2年度中に、箱根火山では277回の地震が発生した(表5.5.1.-1、および図5.5.1.-3)。群発地震活動は下記の2回であった。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・温泉地学研究所の群発地震の定義 「地震数が1時間に10個以上あり、活動期間は前後3時間地震なしで区切る。」</li> </ul> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th></th> <th>活 動 期 間</th> <th>地震数</th> <th>最大地震</th> <th>有感地震数※</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>①</td> <td>2020年09月13日16時50分～09月14日00時28分</td> <td>22</td> <td>M0.3</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>②</td> <td>2020年10月04日04時47分～10月04日07時39分</td> <td>28</td> <td>M2.6</td> <td>1</td> </tr> </tbody> </table> <p style="text-align: right;">※気象庁発表による</p> <p>なお、傾斜観測・光波測量・GNSS測量・地下水位観測による地殻変動観測では、火山活動に伴う変化は観測されていない(図5.5.1.-4～7)。</p> <p>(注)地震数について 昨年度(令和元年度)までは連続記録等によって目視で検出した全ての地震を地震数としていたが、今年度(令和2年度)からは、震源決定された地震数に統一することにする。なお、震源決定とは、図5.5.1.-2および3の地図の範囲内で、深さ50km以浅(県内および周辺地域の場合)、10km以浅(箱根火山の場合)で震源が求まったものであり、Mの下限は設けていない。</p> <p>3. 臨時地震情報部会開催記録 臨時地震情報部会は、温泉地学研究所地震・地殻変動などによる緊急時措置要領にもとづき、箱根火山の群発地震や県西部地域における震度4以上の有感地震が発生した際等に開催することとしている。令和2年度は、上記の箱根火山における群発地震活動が発生した際に開催された。</p>				活 動 期 間	地震数	最大地震	有感地震数※	①	2020年09月13日16時50分～09月14日00時28分	22	M0.3	0	②	2020年10月04日04時47分～10月04日07時39分	28	M2.6	1
	活 動 期 間	地震数	最大地震	有感地震数※														
①	2020年09月13日16時50分～09月14日00時28分	22	M0.3	0														
②	2020年10月04日04時47分～10月04日07時39分	28	M2.6	1														

## 5. 5. 1. 地震観測施設等運営(つづき)

表5.5.1.-1 令和2年度中に発生し震源決定した地震数

	箱根	足柄平野	丹沢山地	県東部	相模湾	伊豆	静岡東部	計
4月	25	13	14	5	0	8	2	67 ( 0 )
5月	30	68 ( 2 )	20	4	1	3	1	127 ( 2 )
6月	18	18	11	6 ( 2 )	0	1	1	55 ( 2 )
7月	10	11	9	3	3	1	0	37 ( 0 )
8月	17	4	6	3	0	1	1	32 ( 0 )
9月	39	7	13	1	0	5	0	65 ( 0 )
10月	45 ( 1 )	20 ( 1 )	26 ( 1 )	2	1	2	0	96 ( 3 )
11月	23	12	21	7	4	1	1	69 ( 0 )
12月	8	18	16	4	3	22 ( 1 )	2	73 ( 1 )
1月	32	16	14	4	1	2	2	71 ( 0 )
2月	21	8	15	1	0	4	1	50 ( 0 )
3月	9	11	14	5	1	2	1	43 ( 0 )
累積数	277 ( 1 )	206 ( 3 )	179 ( 1 )	45 ( 2 )	14 ( 0 )	52 ( 1 )	12 ( 0 )	785 ( 8 )

注) ( ) 内の数字は有感地震数。地域区分は図6.5.1-1参照。

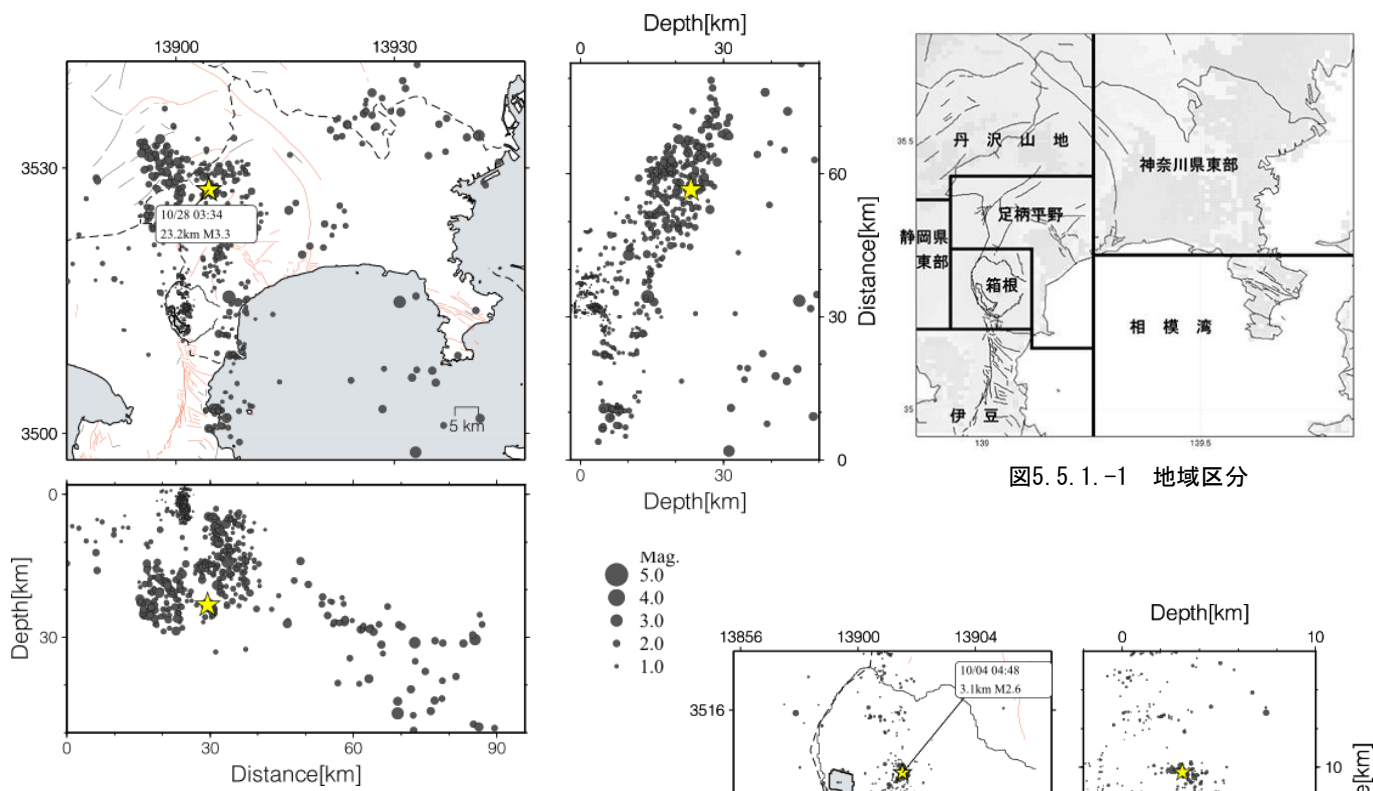


図5.5.1.-1 地域区分

図5.5.1.-2 神奈川県内及び周辺の震央分布(令和2年度)

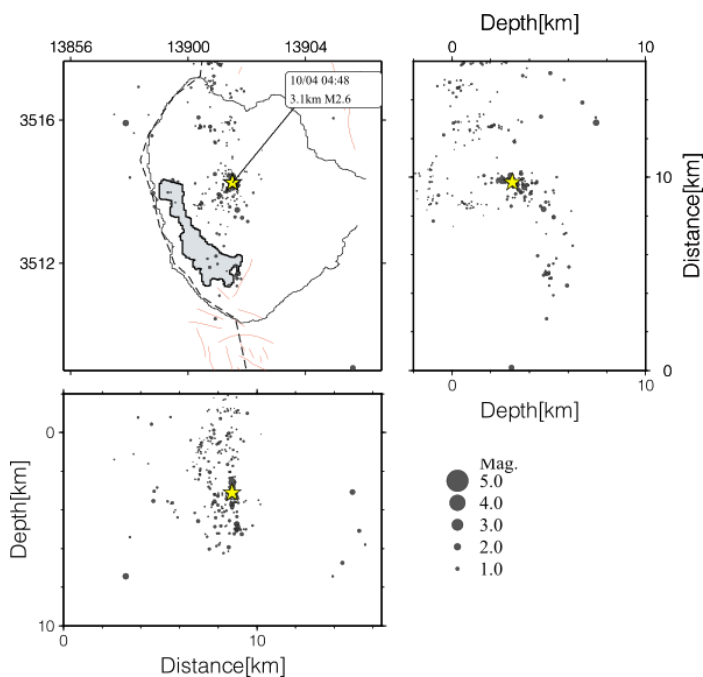


図5.5.1.-3 箱根火山の震央分布(令和2年度)



### 5. 5. 1. 地震観測施設等運営(つづき)

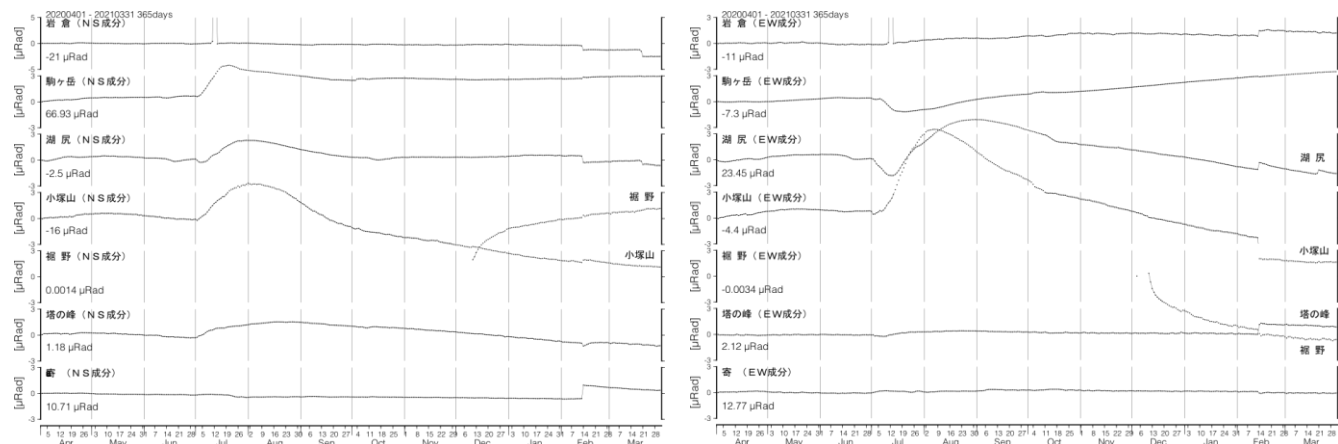


図5.5.1-4 傾斜観測結果(令和2年度) 左図:南北成分、右図:東西成分

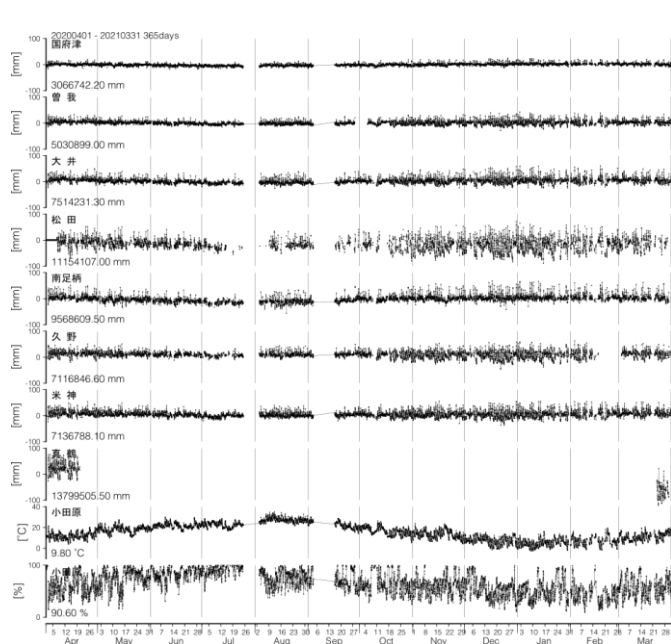


図5.5.1-5 光波測量(小田原観測網)結果(令和2年)

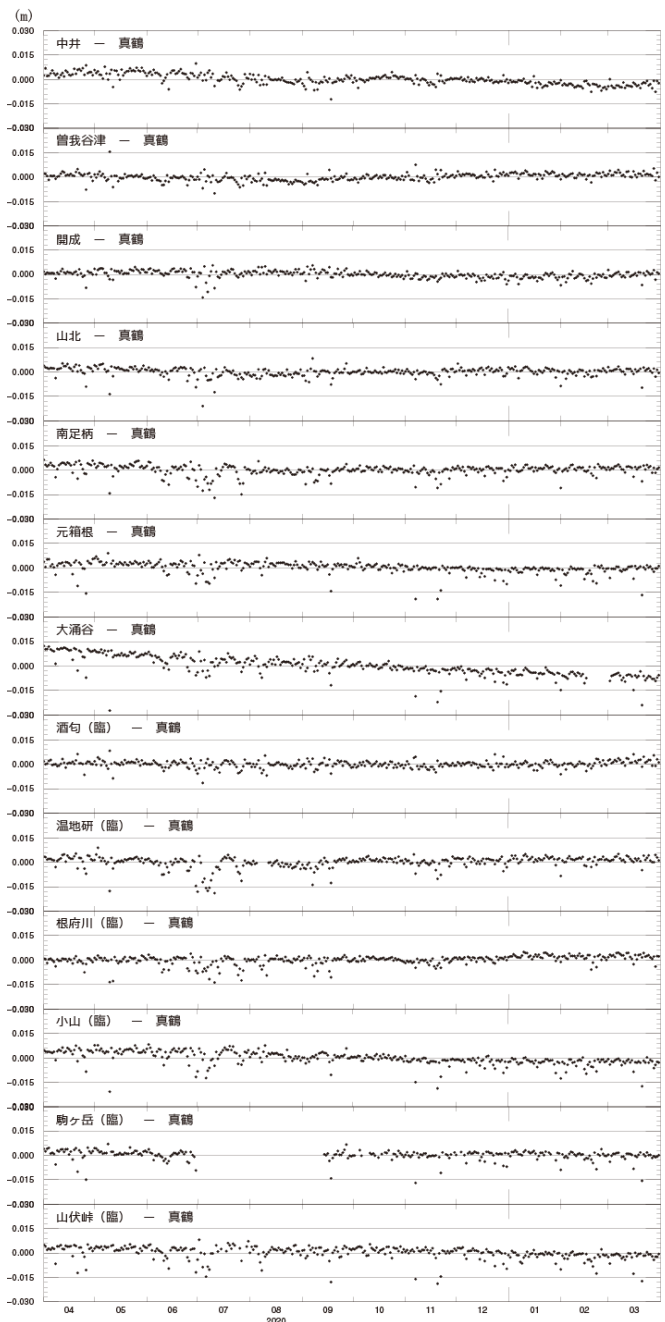


図5.5.1-6 GNSS測量結果(令和2年度)

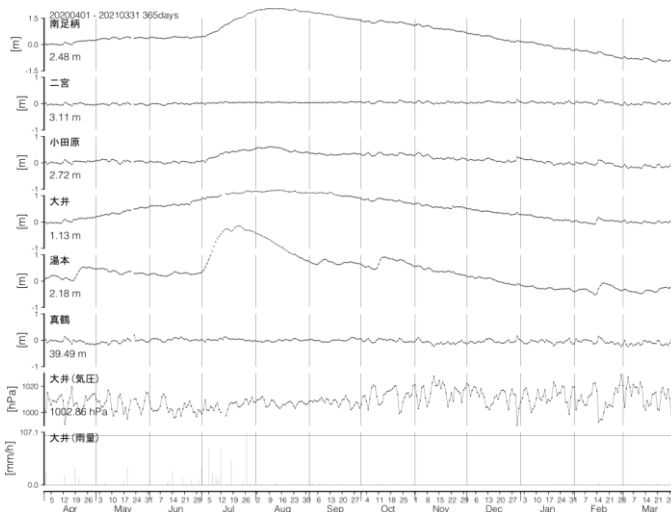


図5.5.1-7 地下水位観測結果(令和2年度)



5. 6. 受託調査研究事業

5. 6. 1. 温泉指導監督事業－令和2年度温泉保護対策調査

(令和2年度)

事業名	温泉指導監督費	細事業名	温泉指導監督費
個別課題	令和2年度温泉保護対策調査	予算額	471,000円
実施期間	令和2年度	<input type="checkbox"/> 新規 <input checked="" type="checkbox"/> 継続 <input type="checkbox"/> 中断 <input type="checkbox"/> 終了	
担当者	菊川城司、十河孝夫	受託先	県健康医療局生活衛生部生活衛生課

目的

湯ノ花沢で湧出する蒸気造成温泉の成分分析を行い、現状を把握するとともに、泉質変化について考察することによって、同地域における今後の温泉保護行政のための知見を得ることを目的として実態調査を実施する。

概要

箱根町が温泉供給事業に利用している湯ノ花沢温泉の蒸気井を対象として採水及び成分分析を行い、データの解析を実施した。採水は、毎月の蒸気井メンテナンス作業に合わせて行い、試料は、蒸気造成温泉のほか、蒸気抜き作業時に得られる凝縮水も採取した。なお、採水は、箱根町環境整備部上下水道温泉課に依頼した。

成果

調査した造成泉、凝縮水のトリリニアダイアグラムを図1に示した。陽イオンでは、凝縮水はほとんどマグネシウムイオンを含まないのに対して、蒸気造成温泉は10～25%程度マグネシウムを含んでいた。陰イオンでは、蒸気造成温泉は硫酸イオンの割合が高く、塩化物イオンは高くても10%程度であるが、凝縮水は蒸気造成泉よりも塩化物イオンの割合が高くなっていった。

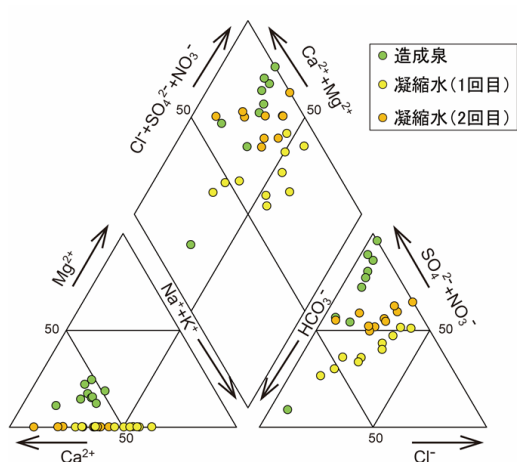


図1 トリリニアダイアグラム

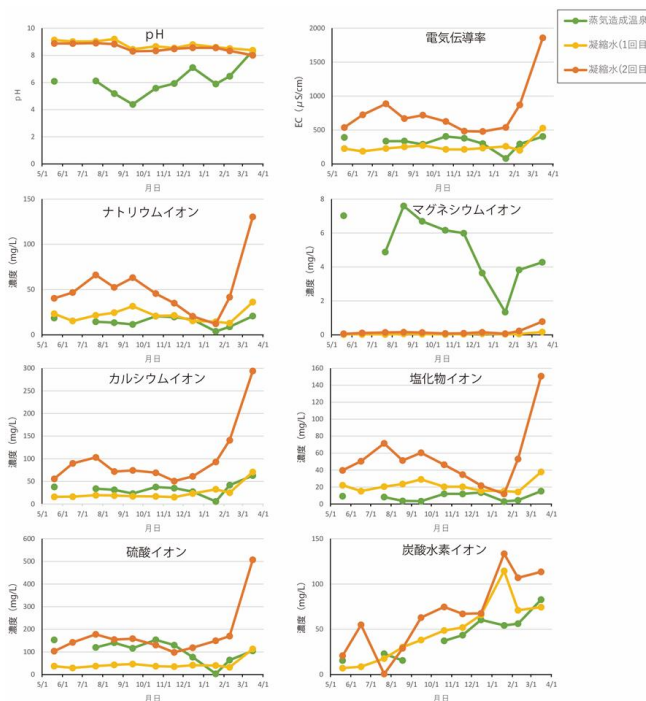


図2 主な調査項目の経時変化

主な調査項目について、調査期間の経時変化を図2に示した。

pHについては、1回目凝縮水と2回目凝縮水はほぼ同じ傾向を示すが、蒸気造成温泉は凝縮水よりもpHが低く1年を通しての変化が大きい。これは、造成用水として利用している芦之湯第7号源泉のpHが4程度と低いこと、さらには町営水道を使用するケースもあることなどによるものと考えられる。次に、電気伝導率についてみると、蒸気造成温泉と1回目凝縮水の傾向が比較的似ているのに対して、2回目凝縮水はやや高い値であると共に、夏季にピークがあるほか2月、3月に大きく上昇している。ナトリウムイオン、カルシウムイオン、塩化物イオン、硫酸イオンも同様の傾向にある。一方、マグネシウムイオンは、1回目凝縮水と2回目凝縮水が同じ傾向であり、蒸気造成泉は濃度も高く異なった傾向を示す。炭酸水素イオンは、ばらつきはあるものの1回目、2回目の凝縮水と蒸気造成泉全てが似た傾向を持ち、調査開始時の5月から上昇傾向が続いていた。このことから、マグネシウムイオンが造成用水由来であること、炭酸水素イオンが他の成分とは異なる由来を持つ可能性が考えられる。

## 5.6.2. 急傾斜地計画調査事業－大涌沢地すべり対策調査

(令和2年度)

事業名	急傾斜地計画調査費	細事業名	急傾斜地計画調査費
個別課題	大涌沢地すべり対策調査	予算額	－
実施期間	昭和53年度～	<input type="checkbox"/> 新規 <input type="checkbox"/> 継続 <input checked="" type="checkbox"/> 中断 <input type="checkbox"/> 終了	
担当者	萬年一剛	受託先	県県土整備局小田原土木センター

目的

大涌沢地すべり対策事業の基礎資料とするため、地温分布調査(小田原土木事務所調査)結果から放熱量の経年変化を求める。

概要

昭和28(1953)年に早雲山で大規模な地すべりが発生し、死者10名を出す被害となった。これを契機に県土木部では地すべり対策事業を大涌谷、早雲山で開始した。放熱量調査については、昭和50(1975)年から温泉研究所が大涌谷－神山登山道まで拡大した噴気活動の調査を実施したが、昭和53年からは小田原土木事務所による地すべり対策の一環として継続的なデータが取得され、温泉地学研究所が解析をおこなっている。

成果

噴火に伴い、調査不能の状況が続いているので中断している。

## 5.7. 県外調査関連

(令和2年度)

調査目的	年月日	調査関係者	場所	報告書等
極小微動アレイ探査を応用した高密度地下水位モニタリングによる地下水・湧水評価	R 2. 6. 27 ～ 7. 2	宮下雄次	福島県天栄村	復命書
浅層型地中熱システムのための適地評価手法の開発～リモートセンシングの活用～	R 2. 8. 18 ～19	宮下雄次	埼玉県加須市	復命書
極小微動アレイ探査を応用した高密度地下水位モニタリングによる地下水・湧水評価	R 2. 9. 26 ～10	宮下雄次	山梨県甲府市	復命書
東日本大震災被災地の湧水帯地盤調査	R 2. 11. 19 ～11. 20	宮下雄次	岩手県上閉伊郡 大槌町	総合地球環境学研究所 旅行報告書
浅層型地中熱システムのための適地評価手法の開発～リモートセンシングの活用～	R 3. 2. 14	宮下雄次	埼玉県加須市	復命書
極小微動アレイ探査を応用した高密度地下水位モニタリングによる地下水・湧水評価	R 3. 3. 4 ～ 7	宮下雄次	山梨県甲府市	復命書
極小微動アレイ探査を応用した高密度地下水位モニタリングによる地下水・湧水評価	R 3. 3. 10 ～13	宮下雄次	福島県天栄村	復命書

## 5.8. 共同研究

## 5.8.1. 共同研究一覧

(令和2年度)

期間	共同研究機関	研究テーマ	担当者
H28. 4. 1 ～R 4. 3. 31	人間文化研究機構	広領域連携型基幹研究プロジェクト「日本列島における地域社会変貌・災害からの地域文化の再構築」	宮下雄次
H29. 4. 1 ～R 5. 3. 31	気象庁気象研究所	箱根山における多項目観測データを活用した総合的火山活動評価に関する研究	板寺一洋 原田昌武 道家涼介 安部祐希
H30. 4. 1 ～R 3. 3. 31	東京大学地震研究所・特定共同研究(B)	SARを用いた多角的な地殻・地表変動研究	道家涼介
H31. 4. 1 ～R 4. 3. 31	埼玉県環境科学国際センター	浅層型地中熱システムのための適地評価手法の開発～リモートセンシングの活用～	宮下雄次
R 2. 4. 1 ～R 3. 3. 31	地震研究所	マルチアレイ観測による深部低周波地震の精密震源決定	本多 亮 行竹洋平 安部祐希
R 2. 4. 1 ～R 5. 3. 31	大阪大学工学研究科 (一財)防衛基盤設備協会 環境科学センター	機械学習による火山ガス濃度予測システムの開発	十河孝夫
R 2. 8. 1 ～R 3. 7. 31	立正大学	自噴帯における持続可能な湧水システムの共通要因の解明	宮下雄次

## 5.8.2. 環境科学センターとの共同研究

(令和2年度)

担当者	十河孝夫	
共同研究者	代田寧（神奈川県環境科学センター）、大場武（東海大学）	
テーマ	火山活動評価のための火山ガス連続観測手法の確立	
年次	令和2～3年度	■新規 □継続 □中断 □終了
<p>[研究の目的]</p> <p>これまでの研究成果により、火山ガス観測が箱根山の活動度評価に有効であることが明らかとなったことから、火山活動が活発化した場合でも継続監視を可能にするため、噴気孔から放出される火山ガスの組成変化をガスセンサーにより連続観測（自動化）する手法について検討する。</p>		
<p>[概要]</p> <p>(1) 火山ガスを連続観測するための最適なサンプリング方法の検討</p> <p>連続観測に必要なガスセンサー等の機器については、多項目火山ガス成分連続観測システムを利用する。このシステムには、H<sub>2</sub>S センサー、CO<sub>2</sub> センサー、SO<sub>2</sub> センサー、データロガー、データ通信装置が装備されているが、自動化に向けては以下のような解決すべき課題があることがわかっており、これらの解決に向けた検討を進める。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・噴気には多くの水分が含まれ（約99%）、センサーの保護のために水分の除去が必要。</li> <li>・センサーで測定可能な濃度範囲に入るように火山ガス成分の濃度を調整することが必要。</li> <li>・噴気孔からセンサーまでの距離が離れているため、センサーまでの噴気導入方法の工夫が必要。</li> <li>・台風等の大雨によりたびたび発生する土砂崩れや倒木への対応・対策。</li> </ul> <p>(2) 検知管を用いた継続的な観測による連続観測データの比較検証</p> <p>従来法である検知管を用いて、定期的に噴気孔から噴気を直接採取し、CO<sub>2</sub>/H<sub>2</sub>S の変化を観測する。その結果と連続観測データを比較することにより、本研究により確立したサンプリング方法が正常に機能し、連続観測データが火山活動の評価に利用できるものかを検証する。</p> <p>検証と併せてCO<sub>2</sub>/H<sub>2</sub>S の変動から、火山活動の状況についても推察する。</p>		
<p>[結果]</p> <p>(1) 火山ガスを連続観測するための最適なサンプリング方法の検討</p> <p>効率的に噴気を集めるための工夫として、木材を用いて噴気孔の周辺を囲う作業を実施し、上方にサンプリング用のチューブを挿入した。このことにより、噴気を採取する際の風向や風速の影響を低減できると考えられる。</p> <p>気液混合ポンプによる噴気の吸引テストを2ヶ月程度実施した結果、問題なく連続で吸引でき、ポンプが発熱するなどの不具合もなかったことから、気液混合ポンプで吸引した後に水分を除去する方法が適していることが判った。</p> <p>(2) 検知管を用いた継続的な観測による連続観測データの比較検証</p> <p>月に1回程度の頻度で上湯噴気地の噴気孔から火山ガスを直接採取し、検知管を用いてCO<sub>2</sub>/H<sub>2</sub>S の変動把握を行った。その結果、ややばらつきはあるものの、2019年の活発化に伴う上昇変化の後、火山活動の低下に対応した下降傾向がおおむね継続しているものと考えられた。</p>		
<p>[効果および成果]</p> <p>火山ガス連続観測手法が確立できれば、時間分解能の高いデータの取得が可能となり、現地に近い場合でも連続したデータを取得できることになるため、箱根山における火山防災行政や安全対策に貢献できるものと考えられる。</p>		

## 6. その他の事業の概要

### 6.1. 総合研究システム運営

(令和2年度)

事業名	温泉地学研究所総合研究システム運営費	細事業名	総合研究システム運営費
個別課題	総合研究システム運営	予算額	11,658,000円
実施期間	平成9年度～	<input type="checkbox"/> 新規 <input checked="" type="checkbox"/> 継続 <input type="checkbox"/> 中断 <input type="checkbox"/> 終了	
担当者	安部祐希、本多 亮、行竹洋平		
<b>目的</b> 温泉地学研究所総合研究システムとして、所内ネットワークシステム、地震活動監視支援システム、ネットワーク端末パソコン管理、会議室映像システムの維持・運営を行う。			
<b>概要</b> 所内ネットワークシステムの通信回線維持を実施するとともに、メールサーバー、ネットワーク端末パソコン及びプリンタの管理運用を行う。			
<b>成果</b> ○カラープリンター カラープリンター台のメーカーのサポートが終了したため、新たなカラープリンターを導入した。			

6.2. 地下水総合保全対策推進事業

(令和2年度)

事業名	地下水対策推進費	細事業名	地下水総合保全対策推進費
個別課題	土壌・地下水汚染対策	予算額	225,000円
実施期間	平成5年度～	<input type="checkbox"/> 新規 <input checked="" type="checkbox"/> 継続 <input type="checkbox"/> 中断 <input type="checkbox"/> 終了	
担当者	宮下雄次、菊川城司、板寺一洋	受託先	県環境農政局環境部大気水質課

目的

県内の土壌・地下水汚染問題について、調査・研究・情報の収集を行い、各行政機関の支援を行う。

概要

- 各地域県政総合センター環境部が主催する土壌・地下水汚染防止対策検討会における科学的・技術的支援
- 県内自治体、事業所等からの相談への対応。
- 硝酸性窒素汚染地区周辺井戸調査における汚染原因究明調査への科学的・技術的支援

成果

表7.2.-1に示す検討会等へ出席し、科学的・技術的支援を行った。

表7.2.-1 各種検討会等への出席及び資料提供回数

地域	土壌・地下水汚染防止対策検討会等会議出席	照会回答資料提供	その他
横須賀三浦地域県政総合センター	0	0	
湘南地域県政総合センター	0	1	1※
県央地域県政総合センター	0	0	
県西地域県政総合センター	0	0	
汚染井戸周辺地区調査	0	0	
県央地域地下水保全連絡会	1	1	
綾瀬市	—	1	
計	1	3	1

※ 湘南地域県政総合センターにおける「その他」の1件は、管内事業所観測井における地下水流向流速の計測

### 6.3. 伊豆衝突帯テクトニクス調査研究事業

(首都圏を中心としたレジリエンス総合力向上プロジェクト)

(令和2年度)

事業名	研究調査費	細事業名	温泉地学研究所受託研究費
個別課題	伊豆衝突帯周辺の3次元プレート構造の解明	予算額	4,000,000円
実施期間	平成29年度～令和3年度	<input type="checkbox"/> 新規 <input checked="" type="checkbox"/> 継続 <input type="checkbox"/> 中断 <input type="checkbox"/> 終了	
担当者	本多 亮、行竹洋平、原田昌武、道家涼介、安部祐希、加藤照之		

#### 目的

国立大学法人東京大学と連携して、首都圏の地震ハザード評価に資するため、伊豆地域における詳細な地下構造を提案し、首都圏における過去～現在の地震像を解明し、将来の大地震による揺れの予測手法を開発する。

#### 概要

・温泉地学研究所・大学・気象庁の他、MeSO-net のデータを用いて地震波形解析を実施し、神奈川県西部地域から伊豆地方にかけてのプレート構造や3次元速度構造の推定する。

#### 成果

伊豆衝突帯及びその周辺における地震像を解明するために、レシーバ関数解析を用いたプレートの3次元構造の推定と地殻変動データによるひずみの蓄積過程の検討を実施した。

##### 1) レシーバ関数によるリソスフェア構造の推定について

深部のプレート構造解明のため、レシーバ関数解析を行った。まず、遠地震のP波到達時付近の波形からP波レシーバ関数を、S波到達時刻付近の波形からS波レシーバ関数を作成し、両者を同時に用いることで対象地域の波線のカバーレッジを改善した。また、地震波の走時計算に波面法を用いることで3次元的な波動伝搬を導入し、それに基づきレシーバ関数を空間的な位置に割り当てることで不連続面の検出を試みた。その結果、フィリピン海プレートおよびスラブのモホ面に対応すると解釈できる不連続面が検出され、その3次元的な形状が明らかになった。

##### 2) 神奈川県西部～伊豆半島北東部における剪断歪集中域とその解釈について

GNSSのデータから、フィリピン海プレートの運動は北伊豆断層帯の西側では西方向へ、一方東側では北北西に向かって動いている。また東側で見られる北向きの動きは、北伊豆断層付近から東に離れるにつれて変位速度が速くなっていく。このため、北伊豆断層を西の端として幅数十キロの剪断帯が存在する。このような地殻変動を説明するため、次のようなモデルを考案した。剪断帯の西側ではフィリピン海プレートの地殻内にデタッチメントが存在し、下部地殻が沈み込むのに対し、上部地殻は衝突して北進できず結果として西向きの動きが残る。東側では、フィリピン海プレートが陸側のプレートに沈み込んでおり、プレート間の固着によって陸域でも北向きの変位が見られる。これら衝突と沈み込みの間の遷移領域として、剪断帯が形成される。剪断帯内部では、伊豆半島付近ではデタッチメントが存在するが、陸側に近い部分では一部がカップリングする。このカップリングは東に行くほど強くなり、東側では完全に一体となって沈み込んでいる。

#### 6. 4. 地震波速度構造調査事業

(次世代火山研究・人材育成総合プロジェクト)

(令和2年度)

事業名	研究調査費	細事業名	温泉地学研究所受託研究費
個別課題	箱根火山の地震波速度構造調査	予算額	1,300,000円
実施期間	平成28年度～令和7年度	<input type="checkbox"/> 新規 <input checked="" type="checkbox"/> 継続 <input type="checkbox"/> 中断 <input type="checkbox"/> 終了	
担当者	板寺一洋、本多 亮、行竹洋平、原田昌武、道家涼介、安部祐希、菊川城司、萬年一剛		

#### 目的

神奈川県温泉地学研究所は、高分解能な地震波速度構造と推定し、水蒸気噴火のメカニズム解明に資する。

#### 概要

神奈川県温泉地学研究所は、箱根火山およびその周辺に機動観測点を展開し、高分解能な地震波速度構造の推定を行う。

#### 成果

##### i) 箱根の深部構造に関する研究

地震波速度構造解析では解像度が得られなかった深い領域について、レシーバ関数解析を実施することでマグマだまりを検出する試みを実施している。昨年度は各個の観測点で遠地地震波形からレシーバ関数を作成し、箱根火山直下にモホ面を検出してその深さを推定した。本年度は定常観測点のデータについてレシーバ関数を作成し、重ね合わせて深さ断面を作成した。その結果、箱根火山下深さ 20km 付近に速度不連続面の存在が示唆される結果が得られた(図1)。この不連続面は、低速度領域の下面に対応すると考えることができ、今後解析を進めることにより、地震波トモグラフィー解析で明らかになった低速度領域の下限深度の拘束につながる可能性がある。

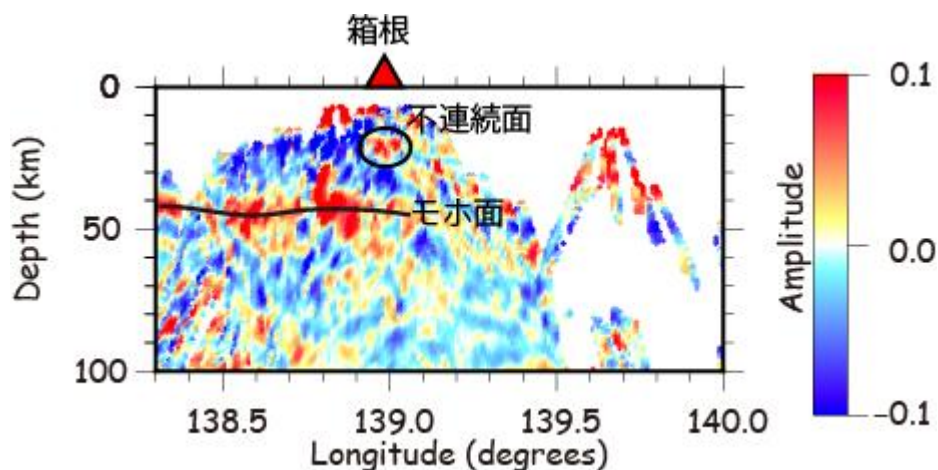


図1：箱根火山を切るレシーバ関数振幅の東西断面



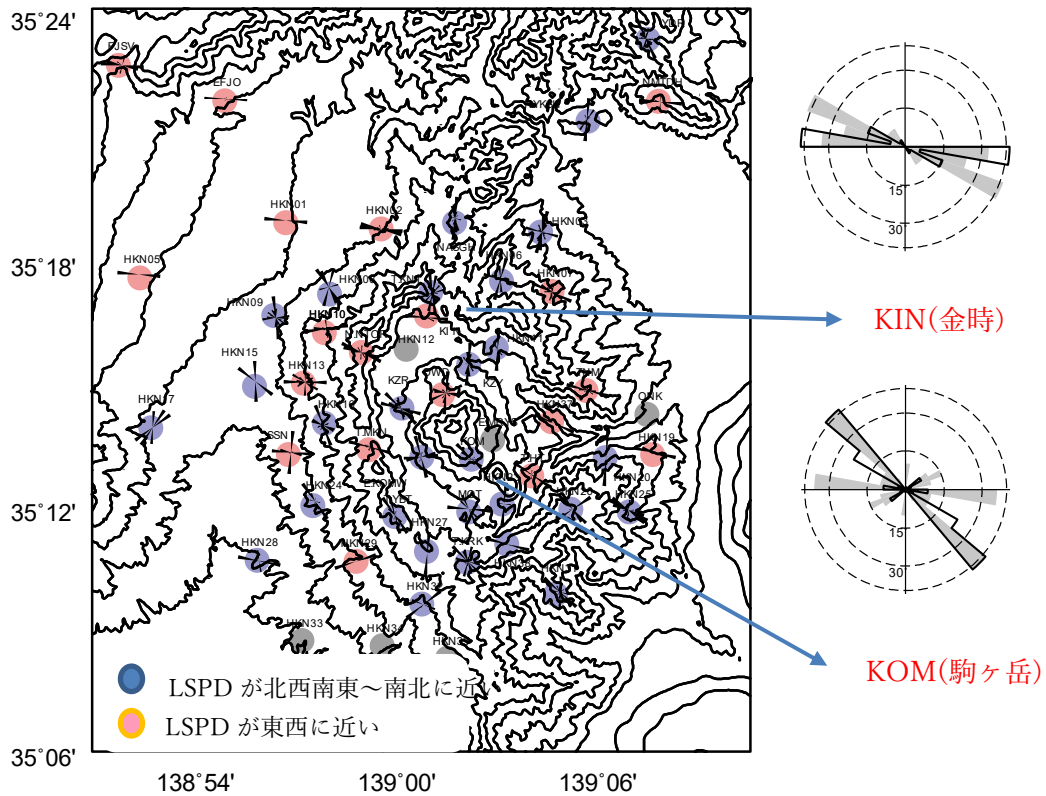


図2 速いS波振動方向 (LSPD) の空間分布。LSPDの平均が東西に近い観測点を赤丸で、北西南東～南北に近い観測点を青丸で示す。また、右に定常観測点のうち、金時観測点(上)と駒ヶ岳観測点(下)で得られたLSPDのローズダイアグラムを示す。LSPDの頻度をグレーの網掛けで、それに単位伝播距離あたりの時間差で重み付けしたものを黒線で示す。

#### ii) 箱根の浅部における亀裂系に関する研究

深さ数 km 程度までの浅部における亀裂系の特徴を抽出するため、機動観測で得られたデータを用いてS波スプリッティング解析を行った。この解析からは、地震波の伝播経路に存在する亀裂系の並びの方向(LSPD)や大きさに関する情報を、異方性の強度として得ることができる。しかし、機動観測であるため観測実施時にセンサーの水平2成分の方位が数度から数十度程度、東西南北からずれることは珍しくない。S波スプリッティング解析では、分離したS波の振動方向から亀裂系の並びの方向を推定するため、センサーの方位のずれは解析結果に直接影響する。そこで、遠地地震波形を用いて地震計の方位を補正したうえで、稠密観測網のデータから箱根火山におけるS波異方性構造を推定した(本多ほか, 2020)。今回の空間密度の高い観測点を用いた解析からは、広域応力場とは異なる方向のLSPDを持つ観測点が、カルデラ内で一定の空間的広がりを持って分布しているように見える(図2)。例えば、金時観測点周辺では西側に向かって東西に近いLSPDを持つ観測点が分布するように見える。このことから、この領域では広域応力場に起因する亀裂系とは異なる亀裂系が存在していることが示唆される。実際、仙石原から金時山付近で発生する群発地震は、東西に近い方向に震源が並ぶことが多い。また、金時観測点の東側から北東に分布する観測点では、北北東方向のLSPDが推定されている。この領域には平山断層と呼ばれる逆断層が存在し、その走行はLSPDで示される北北東と一致する。この断層の地表露頭は箱根カルデラ内では確認されていないが、LSPDの分布からはカルデラ内の地下まで断層が伸びている可能性が示唆される。

## 6. 5. 温泉井掘削地質試料の受け入れ状況

(令和2年度)

掘削地番	神奈川県藤沢市片瀬海岸一丁目 2931 番 99		
温泉部会年月日	令和元年9月4日	議案番号	第62回 第3号議案
許可年月日	令和元年9月11日	許可番号	神奈川県指令生衛第2720号
許可種類	<input checked="" type="checkbox"/> 掘削 <input type="checkbox"/> 増掘 <input type="checkbox"/> 動力装置	深度/標高	770m / 8.1m
掘削井種別	<input checked="" type="checkbox"/> 温泉井 <input type="checkbox"/> 蒸気井 <input type="checkbox"/> 水井戸 <input type="checkbox"/> 観測井 <input type="checkbox"/> その他( )		
掘削名義人	株式会社共立メンテナンス	掘削工事人	(株)利根エンジニアリング
地質資料区分	<input checked="" type="checkbox"/> ボーリングコア <input checked="" type="checkbox"/> ボーリングスライム <input type="checkbox"/> その他( )		
地質資料	<input type="checkbox"/> 地質柱状図 <input type="checkbox"/> 井孔状況図 <input type="checkbox"/> 電気検層結果 <input type="checkbox"/> 温度検層結果 <input type="checkbox"/> 揚水試験結果 <input type="checkbox"/> 揚湯試験結果 <input type="checkbox"/> その他( )		
地質試料の状況	コア:100m, 453m (2 試料)		
備考	藤沢第9号		

掘削地番	神奈川県足柄下郡箱根町仙石原字イタリ 1245-196		
温泉部会年月日	令和2年9月2日	議案番号	第64回 第1号議案
許可年月日	令和2年9月9日	許可番号	神奈川県指令生衛第2231号
許可種類	<input checked="" type="checkbox"/> 掘削 <input type="checkbox"/> 増掘 <input type="checkbox"/> 動力装置	深度/標高	950m / 811m
掘削井種別	<input checked="" type="checkbox"/> 温泉井 <input type="checkbox"/> 蒸気井 <input type="checkbox"/> 水井戸 <input type="checkbox"/> 観測井 <input type="checkbox"/> その他( )		
掘削名義人	有限会社イソダ設計	掘削工事人	(株)アサノ大成基礎エンジニアリング
地質資料区分	<input type="checkbox"/> ボーリングコア <input checked="" type="checkbox"/> ボーリングスライム <input type="checkbox"/> その他( )		
地質資料	<input type="checkbox"/> 地質柱状図 <input type="checkbox"/> 井孔状況図 <input checked="" type="checkbox"/> 電気検層結果 <input checked="" type="checkbox"/> 温度検層結果 <input type="checkbox"/> 揚水試験結果 <input type="checkbox"/> 揚湯試験結果 <input type="checkbox"/> その他( )		
地質試料の状況	カッティングス:10-950m (93 試料、ただし深度 20m を除く)		
備考			

## 6. 6. 地質試料整理状況—薄片製作状況

(令和2年度)

採取月日	採取地 / 試料名称	名称 / 深度GL(m)	枚数	薄片番号
S61.	足柄下郡箱根町仙石原字大涌谷1251-3 箱根温泉供給第47号蒸気井	305m, 310m, 315m, 365m	4	RM86101-305m ~ 365m
R 2. 2. 4	秦野市ヤビツ峠 南方の沢	丹沢層群緑色凝灰岩 丹沢層群砂岩2-1, 2-2	3	20210204-1 20210204-2-1, 2
R 2. 2. 18	三浦市三崎町小網代字城ノ内1146 カッティングス 0010~1450m	0310~1540m 0010~0300m: 令和元年度作製済	124	MU4-0310 ~ 1540
R 2. 2. 5	藤沢市片瀬海岸 ボーリングコア	102m, 453m	2	片瀬海岸 102c、 453c
作 製 枚 数			133枚	



令和2年度

# 事業概要

---

令和3年9月

編集 神奈川県温泉地学研究所 事業概要編集担当

発行 神奈川県温泉地学研究所

〒250-0031 神奈川県小田原市入生田586

電話 0465-23-3588(代)

FAX 0465-23-3589