

平成29年度温泉地学研究所外部評価委員会 評価結果

温泉地学研究所外部評価委員会 委員長 鶴川 元雄

同 委員 篠原 宏志

同 委員 安原 正也

項目	評価・コメント
研究課題に関する評価	<p>各研究のこれまでの成果および今後の方向性について</p> <p>「研究概要について」</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 県土の安心・安全と活用に沿い、かつ研究所の歴史・人材資源を踏まえた妥当な中期計画である。13人という限られた研究者数のもとで、中期計画に基づき、県民の安全・安心につながる地震、火山、地質、温泉・化学、地下水という幅広い分野の様々な課題を着実に実施し、学術研究としての成果も挙がっていることを高く評価する。ジオパークなど地元と密接に連携している点も県の研究所としての役割を果たしているといえる。 ・ 少ない人的資源で多くの研究・活動が行われ、そして研究成果も創出され、大変頑張っていることが感じられる。ただ、同時に研究者の年齢構成が偏っているというのが気になるところである。高い研究活動を維持するために、長期的な視点からの人事構想を考えておく必要があるだろう。 ・ 第4期中期研究計画を構成する「箱根火山の活動に関する研究」、「プレート収束帯に発生する地震の研究」ならびに「県土のもたらす恵みに関する研究」は、神奈川県を特徴づける火山、地震、温泉水（地下水）という地学的事象に関する研究課題であり、温地研のテーマとしてふさわしく、適切である。 ・ 研究テーマの対象地域に関しては、県西部に地学的な特徴があるため、そこを重点的に研究されているのはよい。しかしテーマのほとんどが県中央部～県西部に関するものであり、県東部を対象としたテーマが大深度温泉だけというのが少々気になる。一方、富士山噴火や首都圏直下地震あるいは南海トラフ地震に対する対応などを考えるとあまり偏らないような県全体の地震・火山防災を念頭に置く心構えは必要であろう。これらの県外で発生して県民に多大な影響を及ぼす事象に対して、温地研がどのように取り組むのか、についても検討しておく必要があるだろう。 <p>中期課題 I-1 「箱根火山の活動に関する研究」</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 箱根火山の2015年噴火に関しては、熱水の貫入から開口までの詳細な過程を実測データに基づいて解明するなど興味深い成果を挙げ、さらに今後の火山活動を監視する上で何を測定すれば良いかを提言するなど大きな成果をあげている。その成果を内外の研究者にも呼びかけ国際誌（EPS）の特集号として企画編集を行い、研究成果を公表・発信していることを非常に高く評価する。これは箱根火山のみならず広く内外の火山の噴火予知にも貢

<p>研究課題に関する評価</p>	<p>献するものであり、また研究成果を6件の筆頭著者論文として投稿できたことは、温地研の研究者の研究能力の高さを示すものでもある。今後、噴火の全体像がわかったらそれを総括して、この噴火の全体像をとりまとめ、それをよく咀嚼して県民（国民）にやさしく伝える必要があるだろう。</p> <ul style="list-style-type: none"> 平成29年度も深部低周波地震のモニタリング手法の開発や地上設置型 SAR のデータ分析など、継続的に成果を上げていることは高く評価できる。特に、地上設置型 SAR の研究成果は世界初とのことで賞賛に値する。高頻度の観測によって噴火の経過が詳細にわかるというのは防災上意義が大きい。今後これを温地研としての業務として取り込んでいく必要があるだろう。一方で、変動監視となると24時間リアルタイムでの監視を温地研で行うことは困難であり、どのような体制で監視体制を構築するか気象庁との連携なども視野に入れながら考えてほしい。 深部低周波地震を Matched Filter 法など新しい手法によって監視能力を高めていくことはとても重要であるが、その適用限界も理解しておく必要があるのではないかな。 本課題の成果は非常に高く評価できるが、温泉の研究との連携がやや弱いと思われる。温地研では温泉水の起源や胚胎する地質構造の研究歴史が長い、その研究は水蒸気噴火の発生機構と発生場の研究とある意味、表裏一体の研究である。今後のモニタリングの戦略を検討するにあたって、噴火発生機構と発生場の理解は不可欠である。また水蒸気噴火の予測は難しいといわれているが、箱根火山がこの研究に適したフィールドであることは確かなので、新しい観測手法の開発をこの場所でさらに進めてほしい。地下で関与した物質がマグマか熱水かの区別や噴火に至る物質の移動過程など、火山学として重要な問題に対して研究を進めることができる環境なので、温地研への期待は大きい。今後、中期課題 II との連携をより強めて研究を進めていただきたい。 新しい手法・研究が続々と出てきているのは頼もしいが、業務過多にならないか心配である。外部の研究者が主体となる共同研究なども積極的に行うべきだろう。 <p>中期+外部資金課題 I-2 「プレート収束帯に発生する地震の研究」</p> <ul style="list-style-type: none"> 干渉 SAR 時系列解析によって広域の地殻変動観測の高密度で詳細な把握が実現できたということは大きな成果であろう。神奈川県全体に広げるとのことなので、成果を期待したい。プレート収束域のテクトニクスについて新たな知見が得られるものと期待される。今後も解析法や観測法の高度化を着実に進めてほしい。 干渉 SAR 時系列解析は様々な目的のために活用可能な解析技術であり、今後の展開が期待される。テクトニクスの理解のための広域地殻変動評価より、新規提案されている地盤沈下や地滑りなどの変動把握により適しているようにも見受けられ、応用面での成果もおおいに期待できる。目的に応じた手法の優位性の評価も踏まえて、今後の展開方針を検討することが望ましいかと思われる。 干渉 SAR 解析について、秦野盆地はともかく、大磯丘陵の内部にも連続的に地盤沈下域があるような説明図があったが、果たして現状を正確に反映しているのかどうか気になった。県が実施している（であろう）水準測量等による地盤沈下域の広がりとその速度データとの対比作業を行い、本手法のさらなる高度化を進めてほしい。 干渉 SAR 時系列解析による地殻変動検出は地域性を活かした研究として、また津波堆積物
-------------------	---

<p>研究課題に関する評価</p>	<p>は試験的な研究として、そしてレシーバー関数によるプレート構造研究は基礎的な研究として、それぞれ評価できる。研究の到達点を定めにくい研究課題ではあるが、平成29年度の進捗状況をもとに今期の目標を明確にしていくことも必要だと感じる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・富士川河口断層に関する研究など神奈川県の記事にはなじまない課題もあるようなので整理して全体としてターゲットを絞り、連携した研究体制をとる必要があるように思われる。 <p>中期課題Ⅱ 「県土のもたらす恵みに関する研究」</p> <ul style="list-style-type: none"> ・火山地域における温泉、地下水の研究は、長年の歴史を持ち優れた成果を挙げてきた課題であるが、歴史的成果と近年の課題、成果があまり区別されておらず、進展が理解しにくかった。短期的な戦略についても、もう少し具体的に設定して研究のメリハリをつけることは必要と考える。温泉の起源の理解は、水蒸気噴火発生場の理解とも表裏一体である。温泉の熱源・陰イオン成分の供給源の理解を目指すべく、従来の組成の特徴に基づく分類に頼る手法から一歩進めた研究の発展を期待したい。 ・温泉・地下水の湧水機構の解明は、地下水、地質、火山などに関わる総合的な研究であり、数年で完成するものではないかもしれないが、今期に成因モデルを構築することを課題としていることは適切である。ぜひ検証できる成因モデルを完成させ、今後の研究課題の明確化につなげてほしい。 ・大深度温泉の研究については、温泉水の保全と持続的な利用に向け、現在のように地質・水質データの収集によって帯水層やその湧出機構を明らかにすることはもちろん重要であるが、それ以外に水・溶存成分の起源や滞留時間に関する研究も併せて進めてほしい。その場合、各種安定・放射性同位体、さらには希ガスのデータ等も必要となろうが、これについては将来的には国内の大学・研究機関との共同研究を模索されてはいかがだろうか。 ・大深度温泉に関して少しずつ地質試料が集まりつつあり、その成因について少しずつわかりつつあるのはよいと思う。地道に続けていく必要があるだろう。研究というよりは県の事業（の一環）として実施していくことはできないだろうか。また研究成果が県の地下水利用・開発の施策に反映されるなどの効果を生む機会が増えることも期待する。
<p>その他</p>	<p>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</p> <ul style="list-style-type: none"> ・研究の基礎となる経常研究費が一人当たり10万円はあまりにも少ない。外部資金で補充することは重要だが、県には経常研究費の増額もなんとか考えてほしい。 ・県立研究所として県民にわかりやすい成果を求めためか、研究がモニタリング、マッピング（地殻変動や温泉組成分布など）のデータ取得・一次解析に重点が置かれているように見受けられる。先進的な学術研究も中期計画や成果発信の中でより明確に位置づけ、挑戦的な課題への取り組みもアピールしていただきたい。アウトリーチについては、県立生命の星・地球博物館との連携も重要ではないかと考える。 ・（第5期に向けての提案）神奈川県といわれて多くの人がまず思い浮かべる地学的事象は、箱根火山（温泉を含む）と地震かと思われる。これらに関するテーマは第4期中期研究計画に含まれている。さらに、神奈川県を特徴づけるものとして横浜市や川崎市といった

そ
の
他

大都市の存在があげられる。現在、大都市では災害時の緊急用水として、その自己水源である地下水が見直されてきており、両市においても災害応急用井戸の指定・設置が急ピッチで進められている。ただ、その地下水については保健所によって簡単な水質検査が行われているだけであり、地下水の適切な用途設定や利用に際して不可欠となる、地下水の起源、水質形成プロセスさらには揚水可能量の評価は行われていない。これは全国の大都市についてもまったく同じ状況である。2つの大都市を抱える神奈川県、そしてその研究所である温地研には全国に先駆けて都市の地下水の起源や水質形成プロセスに関する研究を行ってほしい。上の「研究概要」のところでも触れたが、第4期中期研究計画では研究対象エリアが県中部から県西部に偏った印象がある。これを払拭するためにも、第5期ではぜひ県東部の大都市の地下水を対象とした研究をその一つとして行っていただけたらと思う。マンパワーや研究所の地理的な位置、あるいは県の他の行政・研究機関との住み分け等の問題から実現に向けては難しい点も多々あるかと想像するが、温地研がこれまで長年蓄積してきた地下水に関する知見やノウハウを最大限に活かせるテーマの一つではないかと考える。

- ・ 温地研が 2015 年箱根火山噴火に関して上げた研究成果は国際的にも高い水準にあるので、この機会に国際ワークショップの主催や海外の学会での発表などを通して、同様の研究を行う海外も含めた研究者たちとの交流を進め、今後の研究のさらなる活性化や発展につなげていくことを期待する。