

第5期中期研究計画

(令和3年度～令和7年度)

令和3年4月

神奈川県温泉地学研究所

1. はじめに

神奈川県温泉地学研究所の研究業務は、機関運営計画に示される通り4つの研究区分（経常研究、萌芽研究、外部資金・共同研究、依頼調査研究）が存在し、随時適切な研究区分に分類され実施される。

中期研究計画は、温泉地学研究所として目指す研究の全体像を包括的に示すものであり、中期的な戦略を表すものである。令和3年4月から5年間に研究所が取り組む中期的な研究計画として、第5期中期研究計画を策定する。

2. これまでの経緯

神奈川県温泉地学研究所では、平成14年1月に第1期中期研究計画を策定し、その後5年ごとに計画を見直しながら研究を進め、第4期中期研究計画が令和3年3月に終了した。（第1期は当所が計画2年目の平成15年4月に環境農政部から防災局（現：くらし安全防災局）に移管されたことに伴い4年で終了）。

これまで実施した中期研究計画において、その時々の中政や災害発生状況などにより具体的な研究課題は変化してきた。しかし、温泉地学研究所が県内の温泉資源に関する研究機関として発足し後に防災部局へ移管された経緯から、県内の資源に関する研究と自然災害に関わる研究が常に中期研究計画の両輪として設定されている。このような「地下資源」と「自然災害」をベースとした研究課題設定は第5期中期研究計画でも引き続き継承する。

第4期中期研究計画では3つのコアテーマとして「箱根火山に関する研究」、「プレート収束帯に発生する地震の研究」、「県土のもたらす恵みに関する研究」が掲げられた。特に「箱根火山に関する研究」は、2015年に発生した水蒸気噴火を受けて行政や住民の関心も高く、所を上げて取り組む最優先課題とされた。その結果多くの研究成果が生まれるとともに火山ガスなどそれまで行ってこなかった観測手法を用いたモニタリングが実施されるようになった。その結果、2019年の箱根火山の活動活発化において、大涌谷の火山ガスの化学成分比の変化が捉えられ、また、これまで浅部の火山活動との関連がはっきりしなかった深部低周波地震が、マッチドフィルター法と呼ばれる検知力の高い検出方法の導入により、過去の山体膨張や浅部の群発地震活動が活発化する時期に増加することがわかってきた。これらの新たな研究成果は、箱根火山の活動の評価にも加味され、神奈川県や箱根町で構成される火山防災協議会における防災対応の判断の支援に繋がっている。今後も地域のホームドクターとして、箱根火山の研究や防災への貢献の期待は大きい。

ほか二課題についても、「プレート収束帯に発生する地震の研究」に関しては伊豆衝突帯における歪の蓄積過程について地殻変動データを用いて新たなモデルを提唱し、「県土のもたらす恵みに関する研究」では、大涌谷の自然湧泉の生成機構についての知見を得るなど、今後の地震防災や資源保護行政につながる重要な成果を上げている。一方で行政からのニ

ーズという意味では、以前に比べてこれらの研究課題について研究需要自体が低下してきている。その原因としては例えば 2000 年以降県内で震度 5 弱を記録した地震は 6 回のみ、県内を震源とする地震に限れば 2007 年 10 月 1 日の 1 回であり、90 年代に唱えられた神奈川県西部地震の 73 年周期説についても関心が薄まりつつあることや、地下水・土壌汚染や地盤沈下といった問題については一定の対処方法が整えられていること、県内の温泉資源の枯渇状況も下げ止まりの傾向が見られることなどが考えられる。

しかし、30 年発生確率 70%といわれる首都直下地震は県下を含む関東一円に震源が想定され、今後その発生確率は高くなることはあっても低下することはない。このような状況から南関東全域での地震発生場のテクトニクスを理解と地震像の解明は、県の防災部局に属する研究機関として外すことのできない研究課題である。また、神奈川県は 2012 年から「いのち輝く神奈川」を基本理念に掲げ、SDGs (持続可能な開発目標) 推進に取り組んでいる。持続可能な資源の利用という観点から新たなニーズを発掘しつつ、現時点で想定されていないトラブルに対しても柔軟かつ迅速に対応できるための資質向上が不可欠である。

社会情勢や自然災害の発生などによって需要は急激に変化する。将来的な需要の変化に対応するためには、基礎データの蓄積・解析を継続していくとともに、行政機関との対話・連携による新たなニーズの開拓も必要であることから、新しい調査・解析技術の開発・導入、地域にとらわれない研究が重要である。

以上を踏まえて、第 5 期中期研究計画の基本方針を以下に示し、第 4 期の 3 つのコアテーマを継続・発展させた 3 つの研究テーマを掲げる。

H14~H17	H18~H22	H23~H27	H28~R02	R03	R04	R05	R06	R07
				第5期				
				<ul style="list-style-type: none"> ・噴火リスク評価に向けた箱根火山の統一的理解 ・県内温泉・地下水の現状把握と評価 ・南関東の広域テクトニクスの解明 				
			第4期	<ul style="list-style-type: none"> ・県土のもたらす脅威に関する研究 ・県土のもたらす恵みに関する研究 				
		第3期	<ul style="list-style-type: none"> ・箱根火山の活動特性解明に関する研究 ・県西部地震等、伊豆衝突帯テクトニクスに関する研究 ・深部地下水・温泉の保全に関する研究 ・監視・モニタリングシステム並びに調査手法の高度化 					
	第2期	<ul style="list-style-type: none"> ・県民の安全・安心の確保 ・県土の豊かな資源の利用と保護 						
第1期	<ul style="list-style-type: none"> ・県土の地質構造の解明 ・地下水総合保全のための地下水流動機構の解明 ・温泉資源の保護と適正利用のための湧出機構等の解明 ・地震・火山災害軽減のための地震予知研究と火山活動の予測 							

3. 第5期中期研究計画を実施する上での基本方針

研究フィールドの拡張

県の施策や県民ニーズへの貢献が第一であること念頭におきつつ、研究フィールドを県内に限定することなく、国内の他地域あるいは国外にも対象を広げる。得られた成果は神奈川県内での研究や行政施策に積極的にフィードバックする。

柔軟な課題設定

中期研究計画で掲げるテーマに対して、個々の研究員が取り組む研究課題については5年間継続して続ける研究に固執せず、計画期間の途中でも柔軟に内容を変更し、研究所として掲げる成果目標達成を目指す。また、行政からの新たな研究ニーズ発掘や研究スキル向上のために、最新の観測・解析技術の導入や新たな研究分野への進出も視野に入れる。

外部資金の活用

次期中期研究計画の実施期間中は、コロナ禍の影響もあり研究予算の増額や人員の増員は期待できないことから、これまで以上に外部資金の導入や他機関との共同研究が重要となる。そこで上に示した二つの方針を踏まえたうえで、科学研究費補助金をはじめ外部資金による研究プロジェクトに積極的に参加する。

情報共有の円滑化

研究者間の意思疎通と情報共有を積極的に推し進め、柱として挙げた研究成果目標を5年後に達成するため、グループごとに定期的に意見交換会や検討会を実施する。

4. 研究テーマ

A 噴火リスク評価に向けた箱根火山の統一的理解

第3期から第4期中期研究計画実施中は、箱根では繰り返し火山活動の活発化がみられ、その中でも温泉地学研究所が地震活動や地殻変動の観測網を構築して以来最も活発な活動が2015年に発生した。これらのイベントに関連して多くの研究が実施され、特に2015年の水蒸気噴火以後、マグマ熱水系のモデルや水蒸気噴火発生時の現象についての理解が大きく進んだ。さらに、この活動を機に火山ガスをはじめとして新たな観測項目や手法が導入され、連続的な火山活動のモニタリングに活用されている。

2021年現在、箱根火山の活動は比較的落ち着いているものの、温泉地学研究所には地域のホームドクターとして、火山活動活発化の際の防災力向上に対する貢献が期待されている。次の活動活発化に備え、箱根火山が現在どのようなステージにあって、今後どのような現象が起こりうるのかを考えるため、これまで蓄積してきた多項目の観測データについて、長期間の時系列変化を含めた火山活動のモデリングが必要である。さらに、将来的には単なるデータのモニタリングだけでなく定量的に活発化の指標を示すことで、より直接的に火山防災に貢献することが期待されている。

そこで第5期中期計画では、箱根火山で観測される様々な現象の統一的理解を目標にかかげ、これまで行ってきた研究を継続発展するとともに、将来の水蒸気噴火のリスク評価のための指標化を目指し、その下地となる研究を進める。

成果目標：

1. 多項目観測データを用いた静穏期まで含めた火山活動モデリング

多項目の観測データについて長期間の時系列変化を見直し、これまで構築した火山活動のモデルに新たな観測データを加えて再構築することで、活動期だけでなく静穏期も含めた火山活動のモデリングを目指す。

2. リスク評価の指標化に向けた、他火山・他地域との活動比較と箱根火山の特徴抽出

水蒸気噴火が発生する他地域での事例について比較検討を行い、将来的に箱根火山にVUI（火山活発化指数）のような指標の導入が可能となるよう、研究を進める。

B 県内温泉・地下水の現状把握と評価

急峻な丹沢山地から海に至る神奈川県は、県外から流入する相模川、酒匂川の沖積平野や相模野台地、箱根に代表される火山など多様な地形に覆われている。県土のこうした特徴からもたらされる多様な地下水・温泉は、生活・農業・産業用の水源として、また観光資源として県民の暮らしを支えてきた。

一見すると豊かに思われる県内の地下水・温泉であるが、かつては過剰な利用が原因となる地盤沈下や地下水塩水化、温泉源の枯渇などの問題が発生してきた。県では、その都度、実態の調査を行い、科学的分析に基づいた対策を講じており、その効果もあり、これらの問題はひとまず収拾したと見られている。

こうした過去の経験から、利用・開発や管理が適性を欠けば、県土の地下水・温泉資源の活用・保護について再び問題が発生することは容易に予想される。さらに被害地震や火山噴火、気象災害に見舞われるなどすれば、県民の利用がたちまち困難になる。SDGsなど新たな価値観の下、県土の地下水・温泉を今後も持続的に利用するためには、地下水・温泉の現状を正確に認識することがますます重要になっている。

これまで当所では、長期間にわたって蓄積された化学分析を含む各種調査データを元にした研究により地下水・温泉等、水資源の生成・涵養メカニズムについての理解を深めてきたが、これまではどちらかといえば定性的・概念的なモデルの構築に留まっていた。今後地下水・温泉資源の持続的な利用を進める上では、水資源の現状について潜在的な枯渇や汚染のリスクへの対応も含め、深部における化学反応論的な視点や流動シミュレーションなども考慮し、より定量的・具体的に現状を把握し評価することが求められる。また、同じ観測点でも多項目にわたって観測データがあるにもかかわらず、蓄積された観測データが共有されていないことが、多面的な解析を行う上での障害となっている。

そこで、第5期中期研究計画では、地下水・温泉資源をはじめとする恵みについても当所が地域のホームドクターであることを再認識し、これまで長期間にわたり蓄積されたデータを整理・データベース化するとともに、多様な温泉の成因や地下水環境が変遷するメカニズムを、より定量的に提示することを目指すこととする。

成果目標：

1. 温泉・地下水などの基礎データの整理とデータベース化

これまで数十年間に蓄積された温泉・地下水の時間変化・空間分布などの基礎データを整理・統合し、将来にわたって有効に活用できるようデータベース化する。

2. 県内各地域の温泉・地下水の成因・流動モデル構築

県内各地域における資源利用の特徴を踏まえ、持続可能な資源利用に資するため、温泉の成因解明や自噴帯における地下水環境変遷のメカニズム解明、潜在的資源量の検討を行う。

C 南関東の広域テクトニクス の 解明

神奈川県はフィリピン海プレートの衝突・沈み込み帯の直上に立地し、歴史的に直下型地震の被害を繰り返し被ってきた。また、県西部では 1980 年代に提唱された小田原地震の 73 年周期説をベースとして、神奈川県西部地震の切迫性が指摘され、常に県の地震被害想定にも組み込まれてきた。温泉地学研究所でも観測網の整備を進め、そこから得られたデータを元に定性的なテクトニクスモデルを構築するなど一定の成果を上げている。それにもかかわらず、県西部地域で発生する M7 クラスの地震像はいまだ明らかではない。関東周辺において、フィリピン海プレートの沈み込みに伴う M7 程度の地震の 30 年発生確率は 70%とされていることから、将来発生しうる、あるいは過去に発生した地震の地震像を明らかにすることは、温泉地学研究所の重要な研究課題である。

第 5 期中期研究計画では、地震学・測地学・地質学的手法による調査、解析を実施し、得られた結果を統合して広域かつ異なる時間スケールでのテクトニクスを明らかにし、ここで発生する地震像の解明を目指す。

成果目標：

1. 地下構造（プレート構造）の解明

地震学的研究を主体として、現在の地下構造（プレート構造）を明らかにするとともに、得られた構造と地殻変動・地形地質も考慮してひずみの蓄積過程や地震像に迫る。

2. 広域かつ異なる時間スケールでみた南関東のテクトニクス解明

主として地質学的・測地学的手法を用いて、広域的かつ異なる時間スケールでのテクトニクスについて研究を行う。

