

# 論文審査の要旨及び担当者

No.1

報告番号	甲 乙 第 号	氏 名	村上 慎之介
論文審査担当者	主 査	政策・メディア研究科委員 兼環境情報学部教授	富田 勝
	副 査	政策・メディア研究科委員 兼環境情報学部教授	渡辺 光博
		政策・メディア研究科委員 兼環境情報学部教授	金井 昭夫
		政策・メディア研究科特任准教授	福田 真嗣
学力確認担当者：			
(論文審査の要旨)			
<p>村上慎之介君の学位請求論文は <b>Multilateral understanding of hot springs by omics-based approaches</b> と題され、全4章で構成されている。邦題は「オミクスアプローチによる温泉の多面的な理解」である。本研究は、世界各国に存在し、また日本人には大変馴染みの深い「温泉」を題材として、オミクス解析と呼ばれる網羅的な分析手法を駆使して環境微生物学および温泉療法学の分野において様々な新規知見を得た点が評価される。</p>			
<p>第1章では温泉が古くからギリシャやローマを中心として世界的に利用されてきた背景や、今日の日本において重要な観光資源になっている点を説明している。その上で、温泉環境からはこれまでも興味深い微生物が多数発見されており、様々な温泉環境中の微生物およびその遺伝子を調査することで地球上に生息する微生物の根本的な理解に貢献できる可能性を示している。また、日本でも湯治として親しまれている温泉療法は、実はその有益効果のメカニズムがほとんど明らかにされていない点を指摘し、今後の温泉療法およびそれを用いた予防医療の発展には分子メカニズムの解明が重要であり、それに向けた研究を実践する必要があることを説明している。</p>			
<p>第2章では「海に面した深い温泉」という世界的に珍しい環境に注目し、温泉の源泉水中に存在する微生物および低分子 RNA 遺伝子の網羅的な解析を行った。その結果、世界的に発見例が少ない <b>Archaeal Richmond Mine acidophilic nanoorganisms (ARMAN)</b> という系統に近縁な微生物をはじめ、全27種におよぶ新種の微生物の存在を示唆する結果を得た。低分子 RNA 遺伝子解析の結果、強固な二次構造を形成可能な RNA が発見され、微生物の環境適用に重要な分子である可能性が示唆された。さらには、これまでほとんど研究例がなかったバクテリアの tRNA 分解に関しても、特徴的な位置で切断されている可能性を見出した。これらのことから、世界的に特殊な環境を調査したことにより、微生物およびその遺伝子について様々な新規知見が得られたと言える。</p>			

第3章では温泉療法の中でも温泉水を飲む「飲泉」に注目し、その効果および飲泉時に生体に生じる変化を分析した。糖尿病に対して有益な効果があると言われている炭酸水素塩を含む温泉水を飲む臨床試験を実施し、血糖管理指標の1つであるグリコアルブミン値が、水道水飲む時と比較して温泉水飲む時に有意に低下することを明らかにした。さらに、血液中の代謝物質を網羅的に解析した結果、19種の代謝物質が温泉水飲む期間中に有意に増減していた。これらの中には解糖系に関わる代謝物質や、アミノ酸が含まれており、飲泉によって解糖系やタンパク質分解に変化が生じた可能性が示唆された。さらに、腸内細菌叢解析の結果、抗肥満効果を有する細菌群を含む8種の腸内細菌群が飲泉時に有意に変化していた。また、腸内代謝物質解析の結果、抗肥満効果を有する酪酸を含む4種の短鎖・中鎖脂肪酸が有意に増加しており、飲泉が腸内環境を変化させる可能性が示唆された。本研究では食餌性肥満モデルマウスを用いた飲泉試験も実施しており、飲泉効果の有無をスクリーニングするための評価系として利用できる可能性が示唆されている。これらの結果は温泉療法による有益効果のメカニズムを明らかにする上で重要な知見になりうると考えられる。

第2章および第3章で論じられた研究成果は、温泉環境に多様かつ独特の微生物生態系が構築されていることを改めて示し、環境微生物学および地球上の微生物の根本的な理解に貢献したものと言える。また、温泉療法の分子メカニズムを解明するための有益な知見をもたらしたと考えられ、温泉自体やその効能など、温泉の多面的な理解に貢献するものと考えられる。第3章の研究については請求者自身が発案、企画し、自ら共同研究者の選定や研究環境の構築を行い、一定の成果を国際論文誌に報告するに至ったもので、この一連の研究活動は研究者を目指す博士課程の学生として大いに評価できる。

以上により、請求者は今後独立した研究者として新規研究を立案・遂行する能力を有すると言え、よって本学位請求論文は博士（政策・メディア）の学位授与の要求水準を満たすものと認められる。