

○ 「審査の結果の要旨」電子データの提出について

- |                |  |
|----------------|--|
| 1. 課程・論文博士の別   | 課程博士   |
| 2. 申請者氏名（ふりがな） | Randy Novirsa（らんでい のびるさ）   |
| 3. 学位の種類       | 博士（環境共生学）  |
| 4. 学位記番号       | 第〇〇〇〇〇〇号   |
| 5. 学位授与年月日     | 令和〇〇年〇〇月〇〇日  |
| 6. 論文題目        | 「Health Risk Assessment and Dietary Intake of Mercury (Hg) from Rice in Artisanal Small-Scale Gold Mining Area, Indonesia」<br>(インドネシアの金鉱採掘地域における米による水銀摂取量と健康リスク評価) |
| 7. 審査委員会委員     | 主査 県立大学 教授 石橋 康弘<br>副査 県立大学 准教授 阿草 哲郎<br>副査 県立大学 名誉教授 有蘭 幸司  |

審査委員会報告書

[課程博士用]

報告番号	甲 第 号	授与年月日	令和 年 月 日
学位記番号	第 号	研究科名	環境共生学 研究科
学位(専攻分野)	博 士 (環境共生学)	専攻名	専 攻
ふりがな 氏 名	らんでい のびるさ Randy Novirsa	生年月日	1990年 11月 25日生
		国 籍	インドネシア (外国人のみ)
論 文 課 題	「Health Risk Assessment and Dietary Intake of Mercury (Hg) from Rice in Artisanal Small-Scale Gold Mining Area, Indonesia」 (インドネシアの金鉱採掘地域における米による水銀摂取量と健康リスク評価)		
主論文の冊数	3 冊		
審 査 委 員 会 委 員	( 職 名 )		( 氏 名 )
	主査 熊本県立大学	教 授	石橋 康弘
	副査	准教授	阿草 哲郎
	副査	名誉教授	有菌 幸司
審査の結果の要旨 最終試験の結果の要旨	別 紙 1		
	別 紙 2		
審査委員会 の 意 見	審査の結果、博士(環境共生学)の学位を授与できると認める。		

【注】 1 報告番号は、事務局(学生課)において記入する。

2 学位記番号は、授与年月日は、研究科教育会議の審議後に研究科において記入する。

3 国籍は、外国人のみ記入する。

## 論文審査の結果の要旨

申請者氏名 Randy Novirsa

本研究は、インドネシア共和国の Banten 州の Lebaksitu 村の小規模金採掘 (Artisanal Small-Scale Gold Mining、以下、ASGM と示す。) 地域周辺の水田エリアにおける土壌、水および米の水銀汚染状況と ASGM エリア周辺住民の毛髪の水銀 (THg) とメチル水銀 (MeHg) を分析することにより、水田の水銀汚染レベルと住民への健康影響を評価することを目的としたものである。

第一章では、ASGM は、東南アジア諸国における水銀 (Hg) 排出の最大の発生源として貢献している。これまで、食物消費からの水銀の主な供給源は魚やその他の海産物であると考えられていた。しかし、インドネシアを含む米生産国においては、水田は ASGM から発生した排水に含まれる水銀によって引き起こされる影響を最も受けた農業地域である。この汚染された米を長期間消費すると、健康リスクの影響をもたらす可能性がある。一方、米に含まれる水銀評価とその公衆衛生への影響に関するデータは、限定されたものしか存在せず、イネの Hg 蓄積とインドネシアの健康影響に関する信頼できるデータは、まだ、十分ではないという研究の背景について示した。

第二章では、小規模金採掘地域周辺の水田における水銀汚染について評価した。Hg ホットスポットまでの距離で分割された 3 つの水田エリアで、土壌、水、水田のサンプルを収集し、総水銀 (以下、THg と示す。) およびメチル水銀 (以下、MeHg と示す。) を分析した。水銀はサンプリングした全ての水田サイトの土壌 (212~2465  $\mu\text{g}/\text{kg}$ )、水 (0.008~0.927  $\mu\text{g}/\text{kg}$ )、および米 (27.38~219.88  $\mu\text{g}/\text{kg}$ ) で検出され、THg 濃度は距離の増加とともに減少する傾向があり、家庭用米の THg 濃度は 9.1~115  $\mu\text{g}/\text{kg}$  で、平均は 32.2  $\mu\text{g}/\text{kg}$  であり、イネの MeHg 濃度は THg の 14.7~81.8% を占めており、Lebak-1 地域のイネは、Lebak-2 地域のイネよりも THg と MeHg の濃度が高かったことを確認した。

第三章では、小規模金採掘地域における米からの水銀の食事摂取と人の健康リスクについて評価した。髪平均 THg および MeHg 濃度は、それぞれ 3.2 mg/kg および 1.78 mg/kg であり、Lebak-1 地域の居住者の毛髪水銀は、Lebak-2 地域の毛髪水銀と比較すると、THg と MeHg が有意に高いことが確認された。毛髪中の THg に対する MeHg の比率は、15.68~92.43% の範囲で大きく変動しており、米からの MeHg の高摂取量と毛髪への MeHg の蓄積の間には、有意な相関関係があることを明らかにした。

第四章では、Lebaksitu 村の水田は主に ASGM 活動から分配された水銀によって汚染されていたことを明らかにし、コメはその消費国では毎日消費されるものであるため、その消費を通じて人間への MeHg 暴露の潜在的な原因であると結論付け、総括した。

論文審査委員会では、本論文はインドネシア共和国の Banten 州の Lebaksitu 村の ASGM 地域周辺の水田エリアにおける土壌、水および米の水銀汚染状況について明らかにし、ASGM エリア周辺住民の健康影響を評価したものであり、途上国における ASGM 周辺地域の水銀汚染状況の調査方法を確立し、水銀による健康影響評価に関する研究分野への貢献が高いと考えられるので、博士 (環境共生学) の学位に値するものと認めた。

主 査 熊本県立大学・教授 石橋 康弘

最 終 試 験 の 結 果 の 要 旨

申請者氏名 Randy Novirsa

成 績 ・ 合 格

審査委員一同は、令和2年8月5日、本論文申請者に対し論文の内容および関連事項について試験を行った結果、博士（環境共生学）の学位を受けるに必要な学識を有する者と認め、合格と判定した。

主査 熊本県立大学・教授 石橋 康弘

副査 熊本県立大学・准教授 阿草 哲郎

副査 熊本県立大学・名誉教授 有菌 幸司

