

論文の内容の要旨及び論文審査の結果の要旨の公表

学位規則第 8 条に基づき、論文の内容の要旨及び論文審査の結果の要旨を公表する。

フリガナ 氏名	ヒラカワ ヤスユキ 平川 泰之		授与番号 乙 571 第号
学位の種類	博士(工学)	授与年月日	2019年 9月 6日
学位授与の要件	本学学位規程第 18 条第 2 項該当者(学位規則第 4 条第 2 項)		
学位論文の題名	火砕流噴火後の土石流発生要因の変遷に関する研究		
審査委員	(主査)里深 好文 (立命館大学理工学部教授)	小林 泰三 (立命館大学理工学部教授)	
	藤本 将光 (立命館大学理工学部准教授)		
論文内容の要旨	<p>本論文の第 1 章は序論であり、第 2 章では雲仙普賢岳の平成噴火とそれに伴う土石流の実態について、既往の研究や報告をレビューしながら概要を示している。第 3 章では普賢岳の溪流における主要な土石流発生源を特定し、新たな土石流発生モデルを仮説として提案している。第 4 章と第 5 章では提案された土石流発生モデルに関して地形解析および現地水文観測による検証を行っている。第 6 章では火砕流噴火後の土石流発生要因の変遷について述べ、第 7 章では研究成果の要約と今後の研究課題を示している。</p> <p>雲仙普賢岳においては噴火終息から 20 年を経過した近年においても、年 1 回程度の頻度で土石流が発生しているが、細粒火山灰による浸透能低下を土石流発生の主要原因とする従来の理論では、この実態を説明できない。本論文では現地観測等によって、雲仙普賢岳一帯における近年の土石流発生源を特定し、「上流斜面は新規火砕物に覆われているが、溪流の途中で難透水性の地山が露出すると表流水が発生しやすくなり、その下流に急勾配の堆積土砂が存在すれば土石流が発生する」という新たな土石流発生モデル(仮説)を提案している。噴火前後の地形データを用いた地形解析や、土石流発生源より上流の地山露出地点付近における現地水文観測の結果から、地山露出地点において地下水が地表に湧出していることが確認され、上述の仮説が実態をよく表していることが示された。さらに、「溶岩流地形の周辺で、火砕流堆積深 50m 程度以下かつ勾配 15 度以上のエリア」において地下水湧出に伴う土石流の継続的な発生の可能性が高くなることを示している。</p>		

<p style="writing-mode: vertical-rl; text-orientation: upright;">論文審査の結果の要旨</p>	<p>火山噴火後の土石流発生に関する従来の研究では、火山噴火中および噴火直後における土石流の頻発状況が対象とされ、「噴火終息後、数年で土石流は沈静化する」と考えられてきた。これに対し、本研究では、噴火後 20 年を過ぎても、比較的高頻度で土石流が発生し続けている雲仙普賢岳の実態を初めて明らかにしている。これまで、火山噴火による土石流発生の要因は、細粒火砕物(いわゆる火山灰)による雨水浸透能の低下とされ、浸透能の回復によって土石流が沈静化するとされてきたが、本研究では新たに、「新規火砕物よりも透水性が低い地山が露出することにより、地下水や浸透流が地表流(復帰流)となり、それより下流の新規火砕物を侵食して土石流が発生する」という土石流発生モデルを提案し、地形解析や現地水文観測によってモデルの妥当性を検証している。また、噴火後の土石流発生要因が浸透能の低下から地下水の湧出へと時間経過に伴って変遷するという「ステージ移行」の新たな概念を示している。火砕流噴火後の土石流対策を考える場合、火砕物堆積深が大きい領域ほど危険であると考えがちであるが、本研究の結果を基にすれば、噴火後一定期間が経過した場合には、火砕流堆積深が小さい領域で特に土石流発生の可能性が高くなることが分かる。一般的に、噴火中やその直後の著しい土石流頻発期間には、土石流氾濫範囲からの退去くらいしか防災対策の施しようはなく、その後、土石流発生頻度が低下し始めてからようやく本格的な復興・復旧対策が可能となるのだが、本研究の成果により、「今後どこで土石流が発生しやすいのか」をあらかじめ予想できるため、土砂災害対策上きわめて重要な知見であるといえる。研究対象が雲仙普賢岳に限定されているため、他の活火山も対象としていくことが今後の課題である。</p> <p>以上、論文審査と公聴会での口頭試問結果を踏まえ、審査委員会は本論文が本研究科の博士学位論文審査基準を満たしており、博士学位を授与するに相応しい水準に達しているという判断で一致した。</p>
<p style="writing-mode: vertical-rl; text-orientation: upright;">試験または学力確認の結果の要旨</p>	<p>本学学位規程第 23 条および第 24 条に基づき、学位申請者に対して学力確認のために専門科目 3 科目(土質力学、土砂水理学、水文学)および外国語(英語)の試験を行った。試験結果を主査、副査で検討した結果、本学大学院博士課程後期課程修了者と同等以上の学力を有することが確認された。</p> <p>また、本論文の公聴会は、2019 年 7 月 29 日(月)15 時 00 分～16 時 10 分トリシア I 1 階第 2 会議室において行われた。学位申請者による論文要旨の説明の後、審査委員は学位申請者平川泰之に対する口頭試問を行った。各審査委員および公聴会参加者より、「炭酸谷の左右岸の地質が大きく異なるがこれは火山地域において一般的か」、「火山地域において地山の透水性は通常これほど高いのか」、「植生の回復速度が早ければ土石流発生要因の変遷に影響するのか」などの質問がなされたが、いずれの質問に対しても学位申請者の回答は適切なものであった。よって、以上の論文審査と公聴会での口頭試問結果を踏まえ、審査委員会は、本論文は博士の学位に値する論文であると判断した。</p> <p>以上の諸点を総合し、審査委員会は、本学学位規程第 18 条第 2 項に基づき、学位申請者に対し、「博士(工学 立命館大学)」の学位を授与することが適当であると判断する。</p>