

ピナツボ火山噴火による火山泥流発生地域の 人間—自然動態環境に関する基礎的研究

A basic study on dynamic environment of
Mt. Pinatubo volcanic mud-flow affected area

研究代表者 東京工業大学大学院総合理工学研究科助教授 渡邊 真紀子
Assoc. Prof. Interdisciplinary Graduate School of Science and Engineering
Tokyo Institute of Technology, Japan

共同研究者 茨城大学農学部資源生物科学科助教授 吉田 正夫
Assoc. Prof. Faculty of Agriculture, Ibaraki University, Japan
(財) リモートセンシング技術センター研究員 稲永 麻子
Researcher, Remote Sensing Technology Center, Japan
Supervising Agriculturist, Bureau of soil and water management,
Department of Agriculture, Philippines Jose D. Rondal
Soil Survey Division, Bureau of soil and water management,
Department of Agriculture, Philippines Alejandro G. Micoso
Bureau of soil and water management, Department of Agriculture,
Philippines Toshiaki Ohkura

The 1991 eruption of Mt. Pinatubo was rated as a world-class disaster and its impact was felt for many years to come. The eruption hit one of the most economically important region in the Philippines, displacing entire communities and disrupting all types of livelihood activities. Rapid accurate investigation of areas and degree of damages by the large volcanic hazards is very important for making the recovery plan of this area. The interaction between human and natural dynamic environment with year due to the volcanic hazards was shown as a dynamic environmental map by overlaying analytical data on vegetation recovery, soil properties, crop cultivation and population, etc. using geographical information system(GIS).

1.研究目的

1991年6月15日に起きたフィリピン・ルソン島中央平原に位置するピナツボ火山の今世紀最大の噴火は、火山周辺半径50km(60万ha)に、降灰とその後の火山泥流によって水田11万ha、サトウキビ畑4万haが被害を受け、被災住民は約100万人にも上った。このように火山周辺地域の自然生態系は根本的に変化し、地域住民の生活環境も一変した。こうした状況下において、将来のこの

地域の復興を念頭に置いた、土壌学的、栽培学的、火山学的、地質学的研究は噴火以来個々に行われてきている。しかしながら、本地域の復興の策定は、継続して発生する火山泥流を中心とする自然環境動態要素と人口移動や経済活動の推移・変化として現れる人間環境動態要素との相互関連を捉える総合的視点を備えることが必要であり、そのための基礎的研究が求められる。

人間-自然環境動態解析から得られる「人間-自然環境動態図」は、先端科学的データ解析に基づいて取得される地域の自然環境と人間環境の現状およびそれらの時系列変化を総合的に表現する主題図である。本研究では人間-自然環境動態図を試作することにより、今後数十年火山泥流の発生に悩まされるピナ

ツボ火山周辺の災害復興計画策定にとって有益な資料を提供することを目的とする。さらに、自然環境と人間環境の調和のとれた地域環境作りを模索している東南アジア諸国において将来的に活用が可能な、人間-自然環境動態に関する解析手法の確立をめざす。

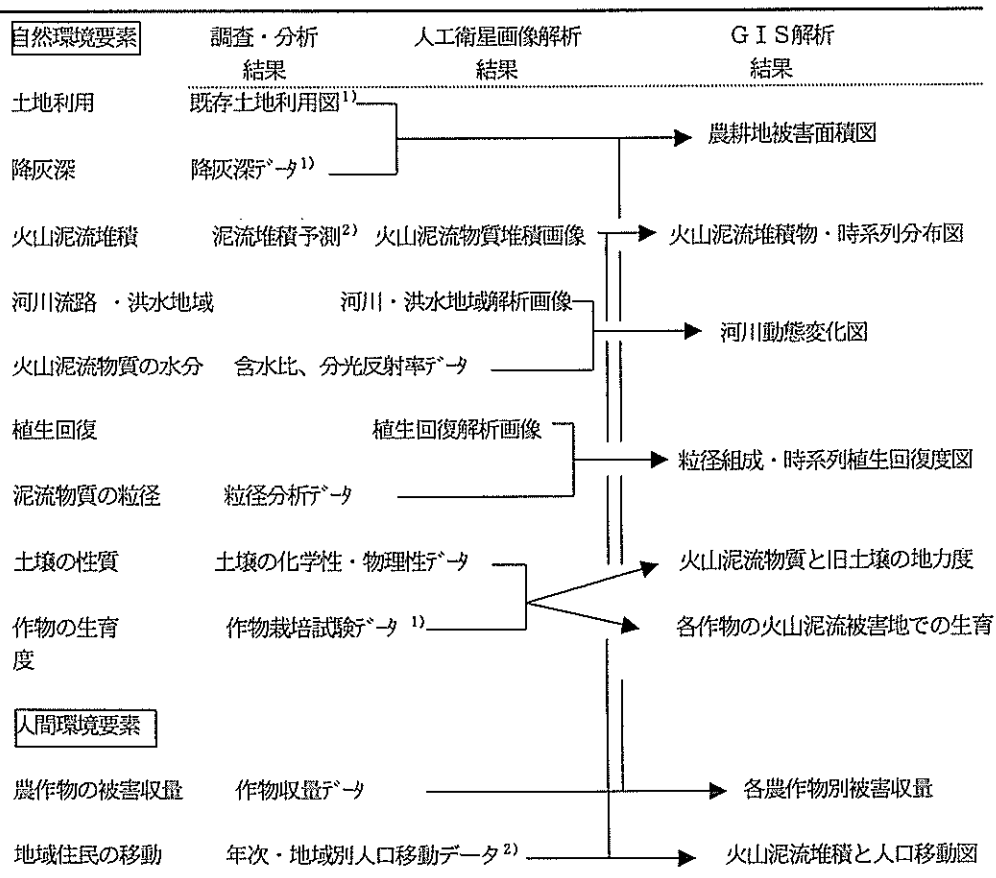


表1 人間・自然環境要素の解析手法

- 1) Yoslada, M., and Rendal, J., D. ed. The 1991 Mt. Pinatubo Eruption - Problems, Challenges and Opportunities, (1994), Bureau of Soil and Water Management, JICA
- 2) Mt. Pinatubo Commission, Integrated Plan for the Mount Pinatubo affected Area, (1994), NEDA

2.研究経過

本研究ではまず、自然環境動態の把握のためにリモートセンシングデータ（ランドサット TM 画像）を用いて火山泥流堆積、河川動態および植生回復について解析を行い、これと並行して現地調査と室内実験によるラハール堆積物および土壌の化学的・物理的分析、さらに人口移動等の既存資料の収集と解析を行った。表 1 に解析内容と解析手順を示す。こうして得られた各環境要素に空間属性を与えた上で、地理情報システム(GIS)を用いて人間環境要素と自然環境要素を統合した動態環境図を作成した。

3.研究成果

ピナツボ火山噴火による降灰と火山泥流被害地域に関する人間-自然環境動態図は、図

1 に示すように、面的および量的被害程度として捉えられる人間-自然環境回復度と年代経過を組み合わせて表現することを試みた。人間-自然環境回復度は噴火前を基準としている。図 2 と図 3 はそれぞれ火山泥流被害拡大期である噴火 5 年経過時 1996 年の動態環境図、火山泥流終息予測を 2010 年としたときの火山泥流終息後の農耕地と農業生産の回復を予測する動態環境図である。噴火直後(1991 年)の動態環境図(省略)と図 2 により、火山泥流の拡大と洪水発生に対する被害人口の分布推移と今後の被害予測が読み取れる。また図 3 では、自然植生の回復と火山泥流物質の土壌化の進行により、泥流堆積層厚に対応した作物生産の回復可能地の分級と分布予測が示されている。

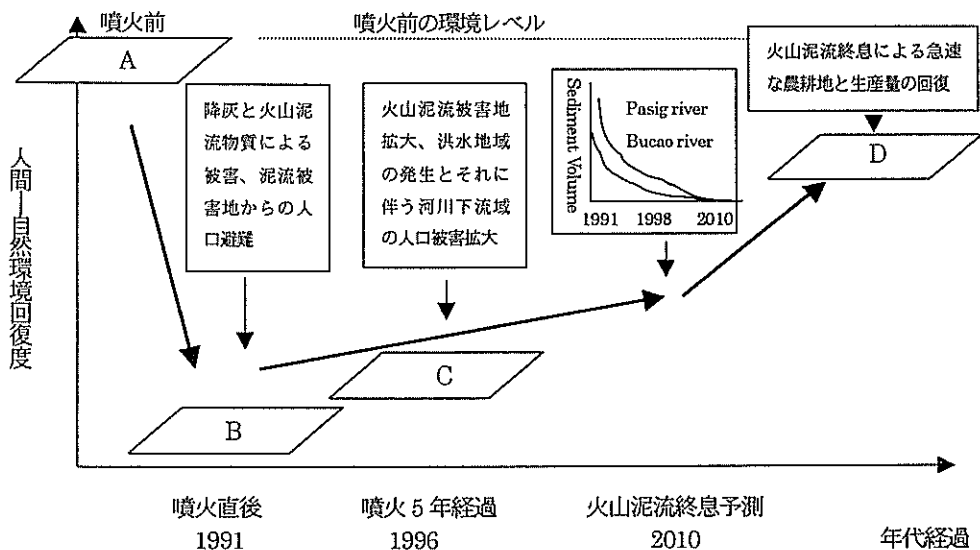


図 1 本研究における人間-自然動態環境図の概念

4.今後の課題と発展

本研究により、フィリピンピナツボ火山周辺を対象として、人工衛星画像の解析、現地調査、土壌理化学分析、既存の社会条件データ解析によって得られた環境情報を地理情報

システムで総合的に解析することにより、広範囲な人間-自然環境の相互作用の把握が面的に可能であることが示された。本研究により試作された環境動態図の精度、内容をより

高めていくためには解析手法の検討ばかりでなく、基礎情報となる国土基盤情報の整備も考えていかなければならない。とくに国土基盤情報の整備は、発展途上国においては急務であるが、わが国においても充実させていく必要がある。今後、動態環境図の研究事例

5. 発表論文リスト

- 1) 稲永麻子・渡邊眞紀子・吉田正夫・大倉利明・J.D.Rondal・A.G.Micosa(1996): ピナツボ山の火山噴出物および泥流堆積物の分布状況.日本地理学会秋季大会予稿集 50,150-151
- 2) 稲永麻子・渡邊眞紀子・吉田正夫・大倉利明・J.D.Rondal・A.G.Micosa (1997): 分光反射特性に基づくピナツボ山ラハール堆積物の水分状況の把握.日本地理学会講演予稿集 51, 50-51
- 3) Inanaga,A., M.Watanabe, J.D.Rondal, M.Yoshida, T. Ohkura and A.G.Micosa(1997):Moisture and temperature condition of Lahar-affected area around Mt. Pinatubo. International Congress of Geoscience and Remote Sensing Society, Singapore,125-127
- 4) 大津豊・浅見輝男・久保田正亜・吉田正夫・渡邊眞紀子・稲永麻子(1997):フィリピン・ピナツボ火山噴火に伴う火山泥流物質の土壌化に関する研究—火山泥流物

を内外で重ねることにより、環境変化の広域化、加速化の影響が著しい今日の人類社会が直面する様々な問題の解決のための総合地域科学的方法論を提示することができると考えられる。

- 質と周辺土壌の理化学性—日本土壤肥料学会関東支部神奈川大会, 35
- 5) 稲永麻子・渡邊眞紀子・平出重信・大倉利明・J.D.Rondal・吉田正夫・A.G.Micosa (1998): ピナツボ山ラハール堆積物の水分および粒径組成が表面温度に与える影響—実験による検討—日本リモートセンシング学会学術講演会論文集, 249-252
- 6) 稲永麻子・渡邊眞紀子・大倉利明・J.D.Rondal・吉田正夫・A.G.Micosa (1998): バンバン川ラハール堆積流域の植生回復度と水分条件—時系列 LANDSAT/TM 画像の解析—日本リモートセンシング学会学術講演会論文集, 253-256
- 7) 平出重信・渡邊眞紀子・森島済・J.D.Rondal・A.G.Micosa・大倉利明・吉田正夫(1998): フィリピンピナツボ火山ラハール災害地域における電気探査法による地下水の探査.日本地理学会講演予稿集 53, (印刷中)

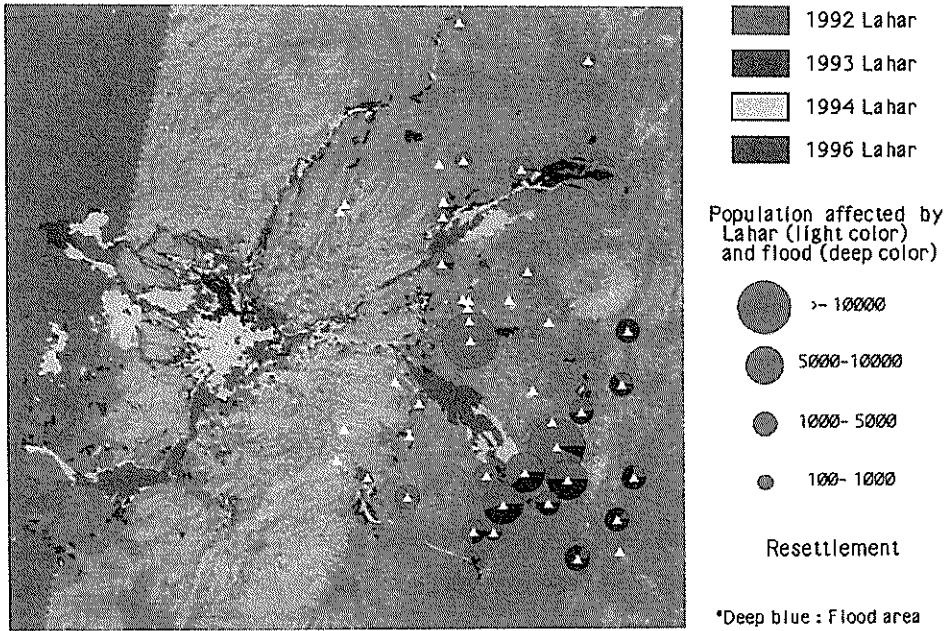


図2 泥流被害拡大期における動態環境図

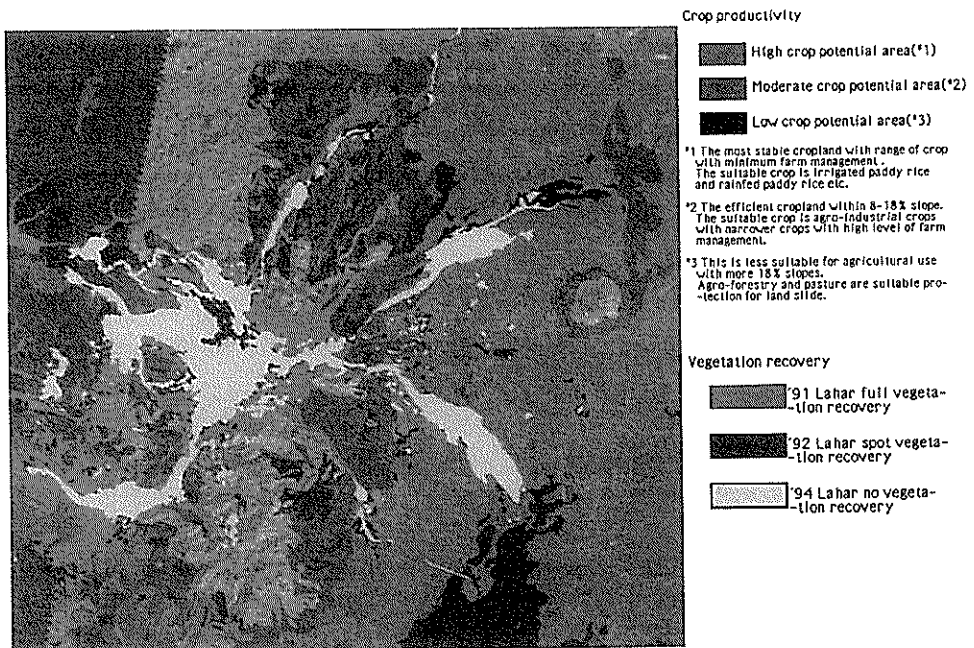


図3 泥流終息後の動態環境図(環境回復度)