

( 続紙 1 )

京都大学	博士 (地域研究)	氏名	亀岡 大真
論文題目	インドネシア・リアウ州の熱帯泥炭地における火災防止と水管理に関する研究		
(論文内容の要旨)			
<p>本論文は、インドネシア共和国リアウ州北部ブンカリス県TL村を対象として、住民主体の水管理が熱帯泥炭地の火災防止に果たす役割を研究したものである。元来熱帯泥炭地は湿地環境であり、常に湿潤な土壤環境と水位を有しているため、火災が起きづらい環境であった。しかし排水路を建設したことで地下水位が急激に低下し、土壤が著しく乾燥化した結果、火災が起きやすい環境になっている。泥炭地火災は大量の二酸化炭素と同時に有毒な微粒子を含むヘイズを発生させ、呼吸器系の健康被害を生じさせる。また泥炭火災によるヘイズはインドネシアだけでなく、シンガポール、マレーシア、タイ、ベトナム、カンボジア、ブルネイ、フィリピンなど周辺諸国まで広がり国際問題となっている。</p> <p>まず第一章においては、インドネシア全体における森林・泥炭火災の現状を述べている。次に泥炭火災が社会に与える影響を述べるとともに、近年火災が頻発するようになった背景について考察を加えている。</p> <p>第二章においては、2014年1月1日から5月11日に起きた火災によって、村域の約4分の1 (24.9%) が焼失したTL村に焦点を当てて、火災図、土地被覆分類図、流域境界図の3つを作成しTL村の火災の傾向を分析した。その結果、リアウ州北部の地域的な特徴として6月から10月の乾季に加えて、1月から3月の期間でも火災が頻発する独自の傾向を持つことを示している。</p> <p>第三章では、土質が不均質である熱帯泥炭地において、小規模堰による周辺域の地下水位の上昇距離を特定するために、流量特性の異なる2地域で小規模堰の堰建設前後の周辺地域の地下水位を計測、解析し、堰建設の貯水量効果を推定した。</p> <p>第四章では、TL村内のアブラヤシとパイナップルの混植地で無人航空機ドローンを用いて地表面温度の分布を計測し、その温度分布と地下水位の高さを比較した。地表面からの地下水位高さが-60cm以上という条件下であれば、地表面温度から地下水位の変動を推定できる可能性を示した。</p> <p>第五章では、2018年からTL村のB集落で始まった再湿地化事業に着目し、排水路と自然河川の水文情報を理解するための流域流量図を作成した。作成した流量図は、再湿地化事業の中心である堰建設地の選定に使用した。また調査範囲内において住民が植林した樹木の生存率を調査した。</p> <p>第六章では、2019年9月にリアウ州のプララワン県で起きた泥炭火災の検知を試みた。地中に潜る泥炭火災を目視で見つけることは困難であり、完全な消火をすること</p>			

の障害となっている。そこで赤外線カメラを搭載したドローンを用いて、火災現場を空撮した画像を基に火災の位置を可視化した火災図を作成した。可視化した火災図は、目に見えない火災の位置を特定できるため、住民にとって有用な情報を提供できることを示した。

そして第七章では、総合考察として熱帯泥炭地で起きている様々な問題に関して、リモートセンシング、GIS、ドローン、流速計など科学的なデータの取得と、地域住民や行政、NGO職員など現場で活動している人々から得た経験知を組み合わせることの意味を述べ、地域の実情に即した適正な技術に関する考察を行った。

(論文審査の結果の要旨)

本論文は、火災被害が深刻なインドネシア共和国リアウ州北部ブンカリス県TL村を対象として、住民主体の水管理が熱帯泥炭地の火災防止に果たす役割を研究したものである。泥炭地開発の問題点は、土壌が水で飽和している状態から排水路を張り巡らせることで水循環を改変することである。排水によって泥炭湿地は乾燥化し、土壌中に大量に蓄えられた有機物が分解され、乾燥に起因する火災が頻発している。本論文の学術的意義は以下の三点に要約することができる。

一点目は2014年に大規模な火災被害を受けたTL村で、2014年以降の火災被害の履歴を可視化したことである。それらを用いて例年6月から10月の大乾季だけではなく、1月後半から3月前半の小乾季に火災が頻発するという傾向を住民と共有した。またリアウ州の先行研究では疎林が最も火災リスクが高い土地であることが指摘されていたが、TL村では焼失面積の約半分(48.4%)が産業造林企業によって管理されているアカシア林であったことを示した。さらには2014年のTL村では、企業の産業造林地と住民の土地の境界付近で火災が発生し、北からの季節風によって南側に燃え広がった様子を衛星解析から分析している。

二点目は、2018年からTL村のB集落で始まった再湿地化事業に着目し、事業主体となる地域住民に水文データを提供することで、彼らの意思決定に貢献したことである。これまで広域の水動態を理解することが難しかった住民へ、排水路と自然河川における19ヶ所の流量データを含む流域流量図を毎月印刷して提供した。流量図は再湿地化事業の中心である堰建設地の選定に使用されただけではなく、住民が水管理の重要性を再認識するためのツールとなった。

三点目は、無人航空機ドローンを用いた熱帯泥炭地管理の可能性を示したことである。泥炭地は広域に分布しており、道路も少ないためにアクセスが難しい。特に火災発生時には地中に潜る泥炭火災を目視で見つけることは困難であり、消火活動の障害となっている。そこで衛星画像とドローンを組み合わせることで、リアウ州北部地域の水文特性や火災傾向を把握するとともに、近隣地域で発生した泥炭火災の検知を試みた。これらの成果も住民や消防組織に提供されており、住民による熱帯泥炭地管理に貢献している。

本論文は、降水量の季節および年変動が大きく、洪水と火災等の災害リスクを常にはらんでいる熱帯泥炭地の地域社会を対象に、住民との協働から得られた成果をまとめたものである。かつては海と陸の境界域、および人の生活圏と自然の間の生態学的移行帯として存在していた熱帯泥炭地であったが、わずか30年ほどの間に開発の対象に、そして特にこの10年で環境保護の中心地に変貌した。それと同時にアブラヤシやアカシアのプランテーション大企業だけでなく、住民関与の重要性が増している。本論文で得られ

た成果は、住民が泥炭地管理に主体的に関わるための重要な手法を提供しており、地域研究として高く評価できる。

よって、本論文は博士（地域研究）の学位論文として価値あるものと認める。また、令和3年2月10日、論文内容とそれに関連した事項について試問した結果、合格と認めた。

なお、本論文は、京都大学学位規定第14条第2項に該当するものと判断し、公表に際しては、当該論文の全文に代えてその内容を要約したものとすることを認める。