

氏名	曹 楽
所属	都市環境科学研究科 都市環境科学専攻 観光科学域
学位の種類	博士（観光科学）
学位記番号	都市環境博 第 183 号
学位授与の日付	平成 28 年 3 月 25 日
課程・論文の別	学位規則第 4 条第 1 項該当
学位論文題名	観光利用が土地資源の劣化に及ぼす影響
論文審査委員	主査 教授 小崎 隆 委員 教授 菊地 俊夫 委員 准教授 沼田 真也

### 【論文の内容の要旨】

近年、観光産業は、先進諸国をはじめとした世界各国における基幹産業の 1 つとして重視され始めている。しかし、地域経済に貢献する観光産業がその地域の社会や文化、環境に与える影響もまた無視できず、環境に関して言えば、観光利用の増加に伴う土地資源（土壌・植生）の劣化が顕在化している。主な事例としては、トレッキングツアー等の観光行動による遊歩道沿いの線的な劣化と、観光行動が空間的に広がりを持つ草原観光等による面的な劣化が挙げられる。観光産業の持続性を担保するためにも、これらの劣化状況に関する評価手法の開発や改善策の創出は喫緊の課題であるが、これまでに、観光利用に伴う土地資源の劣化状況やその機構に関して、線的・面的な側面から定量的に評価・解析した事例は少なく、従ってそのような知見に基づく土地管理手法の提言も行われていない。そこで本研究では、観光利用が土地資源の劣化に与える影響の評価手法の確立とその劣化機構の解明を行うことで、観光資源の適切な利用法の構築に資することを目的とした。具体的には、マレーシアのエンダウロンピン国立公園および中国のフルンボイル草原において、観光利用が土地資源（土壌・植生）の劣化に及ぼす影響を線的・面的に定量評価することで、持続的な観光のあり方を検討した。

本論文は、全 5 章で構成されている。以下にその概要を示す。

第 1 章では、本研究の背景を述べ、研究の意義を明確にしたうえで、研究目的と論文の構成を述べた。

第 2 章では、トレッキングツアー等の線的な観光利用に起因する林道周辺域における土壌侵食（水食）評価手法の開発を目的とし、マレーシアのエンダウロンピン国立公園において、利用法が平易でかつ汎用性の高い一般土壌流出方程式（USLE）を使用する際の問題点を検討し、その改善を行った。具体的には、林道において 800m のトランセクトを設け、土壌侵食量を実測するとともに、USLE を適用するために必要な係数の算出を行った。そ

の結果、実測値（平均 27 t ha<sup>-1</sup> y<sup>-1</sup>）と推測値（122 t ha<sup>-1</sup> y<sup>-1</sup>）は大きく異なった。この原因は、現地で観測された地表面に存在するバイオクラストおよびレキによる侵食軽減効果を既存の USLE では考慮できていないと考えられたため、係数の一部を補正した。その結果、実測値と推定値は有意に相関し、USLE が当該地域でも使用できることを示した。

第 3 章では、トレッキングツアー等の線的な観光利用に起因する外来種の侵入メカニズムを解明することを目的とし、近年マレーシアのエンダウロンピン国立公園内への侵入が問題視されている外来種（*Clidemia hirta* (L.) D.Don.）を対象に研究を行った。具体的には、一般化線形混合モデルを用いて、環境要因（土壤環境と光環境）が *C.hirta* の分布に与える影響を土地利用毎に解明した。各土地利用（林道、遊歩道および林内）において 300m のトランセクトを設置し、*C.hirta* の分布状況、林冠開空度、土壤環境の測定を行った。その結果、合計 1,877 個体の *C.hirta* の侵入が確認され、これらすべては林道および遊歩道でのみ観測され、林内では観測されなかった。また、*C.hirta* の分布に影響を与える環境要因として、林道では林冠開空度と土壤 pH が、遊歩道では土壤硬度と土壤炭素量が、それぞれ抽出された。このことにより、土地利用毎に外来種の侵入規定要因は異なり、その原因は光環境の違いであることを示した。

第 4 章では、草原観光等の面的な観光利用に起因する土地資源の劣化に及ぼす影響の評価手法の確立とそれに基づく具体的な改善策を提言するために、中国のフルンボイル草原において、ジオスタティスティクスを用いて、観光利用に伴う土壤硬度の空間変動を解析した。具体的には、500m×300m の草原において、乗馬や散策などの観光活動の有無に基づいて利用区と非利用区を設け、計 434 地点の土壤硬度を実測した。その結果、利用区の土壤硬度は非利用区と比べて有意に高く、かつその空間依存性の範囲が 111m であることが判った。すなわち、持続的に草原観光を行うために観光施設を移す際には、現在の場所から 111m 以上移動させることで、現在の観光利用による影響を受けていない場所へ移すことができる、ということを示している。これらのことから、ジオスタティスティクスを用いることで、観光資源の持続的な利用法が提言可能であることを示した。

第 5 章では、第 2～4 章までで得られた成果を基に、観光利用に伴う土地資源の線的・面的な劣化を改善するための議論を行った。具体的には、①林道で発生する線的な土壤侵食は地表面の被覆により軽減されるため、地表面の被覆が重要であること、②林道や遊歩道に侵入する外来種を防ぐための対策は土地利用毎に異なりうること、③空間的な広がりを持って土地資源を観光利用する際には、ジオスタティスティクスを用いることで、具体的な利用法を提言することができること、である。

以上のように、本研究により、観光利用に起因する土地資源の劣化を定量的に評価することで、土地資源を持続的に利用するために必要な知見を提供できた。