

京都大学	博士（総合学術）	氏名	羽尾 一樹
論文題目	再生可能エネルギー発電所の立地リスクに関する地理情報システム分析の応用 Application of Geographic Information System Analysis to Location Risks of Renewable Energy Power Plants		
<p>(論文内容の要旨)</p> <p>本論文では、急激な拡大が進む再生可能エネルギーについて、特に日本の太陽光発電所の立地が持つリスクを地理情報システム（GIS）によって分析する手法を考案した。また、その結果を開発途上国での再生可能エネルギー導入に向けて応用する検討を行った。</p> <p>第1章では、論文の問題意識と目的について述べた。また、本研究が総合生存学との繋がりにおいて持つ意義を説明した。</p> <p>第2章では、気候変動問題の解決に向けて、再生可能エネルギー導入の拡大が進んでいる点を既存のデータや研究から概説した。特に先進国と開発途上国では導入の進展に違いがあることを示した。例として、日本とベトナムの再生可能エネルギー導入の状況を論じた。</p> <p>第3章では、再生可能エネルギー発電所の立地リスクについて先行研究を整理し、本論文の貢献の位置付けを行った。急激な再生可能エネルギーの拡大がもたらす影響については、経済性や出力変動の問題は議論されてきたが、その立地が持つ災害リスクの観点からは、定量的な分析はまだ多くなされていない。そこで本論文では、太陽光発電所を中心とする再生可能エネルギーの立地には自然災害のリスクがないのかという点を課題として、GIS分析の応用を行い明らかにした。</p> <p>第4章では、前章で示した研究課題に基づいて、日本の太陽光発電所の立地とその災害リスクを分析した。日本は災害が多く発生する国である。一方で、固定価格買取制度が導入され、再生可能エネルギーが推進されるようになり、太陽光発電所の数が大きく増えている。災害リスクと太陽光発電所の相関を明らかにすることは急務となっている。そこで、太陽光発電所の立地と土砂災害及び洪水・浸水の危険が高いエリアが重なる部分をGIS解析によって累計した。また、それらの地点について、地点ごとの日射量の情報などを組み込んで年間の発電量を推定することで、想定しうる損失を算出した。</p> <p>第5章では、前章の分析に基づいて、どのように太陽光発電所に関するリスクを緩和できるか考察した。また、将来的に開発途上国に適用することを検討するため、ベトナムを例に、再生可能エネルギー導入と災害リスクの現状を論じ、それらを分析するために必要な点を整理した。</p> <p>第6章では、本論文の議論をまとめ、今後の研究課題を述べた。本論文は、これまであまり省みられなかった再生可能エネルギー立地の災害リスクを分析する手法を考案し、リスクを低減する方策を提案した。また、開発途上国への応用に向けた論点整理した。その上で、今後の研究では、災害リスクをより多面的に捉えることや、太陽光発電以外の再生可能エネルギーへの応用、さらには開発途上国でのデータ整備を含む精緻化にあると述べた。</p>			

(論文審査の結果の要旨)

本論文の学術的貢献は、次の通りである。(1) GISを用いて、日本における太陽光発電所の立地点や日本政府が定めている土砂災害・洪水災害区域と重ね合わせた結果、初めて日本全域の太陽光発電の設置場所の災害リスクを分析することができた。分析の結果、太陽光発電所と土砂災害警戒区域の重複数は全太陽光発電所の8.5%であり、太陽光発電所と洪水浸水想定区域の重複数は全太陽光発電所の9.1%であることがわかった。(2) また、災害区域に設置されている太陽光発電所の年間発電量を推計し、全太陽光発電所に被害が出たと仮定して日本全国レベルや各都道府県レベルでの発電量の損失を推定することができた。しかし、日本全国で災害が同時に起こることや、各都道府県で同時に全太陽光発電所が被害に遭うことは考えにくいため、実際に、非常に強い台風のために2019年10月に東日本で起こった洪水災害による太陽光発電所の発電量損失も推定した。(3) さらに、土砂災害や洪水のために、太陽光発電所が被害を受けた場合、復旧を迅速にできる保険を提案した。この保険があれば、太陽光発電事業者は今後土砂災害・洪水区域でも太陽光発電所を増設できると考えられる。

また、本論文の主な内容(第4章の一部)は査読付きの国際学術雑誌に公表されていることはその学術的貢献の高さを証明している。

本論文は全体として高く評価できるが、いくつかの課題も残っている。例えば、台風などの非常に強い風による太陽光発電所への被害が発生するが、台風の進路は予測しにくいため、本論文ではその分析をしていない。また、太陽光発電の分類別(屋上太陽光発電、または実用規模太陽光発電)の分析はできなかった。さらに、太陽光発電所だけではなく、風力発電所の立地リスクに関する検討も必要であるが、本論文では検討することができなかった。

しかし、上述した課題は今後の研究課題であり、本論文の質を大きく損なうものではない。よって、本論文は博士(総合学術)の学位論文として価値あるものと認める。また、令和4年2月1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。