

氏名(本籍)	はな だ てつ ろう (東京都)		
学位の種類	博士(環境学)		
学位記番号	博甲第5416号		
学位授与年月日	平成22年3月25日		
学位授与の要件	学位規則第4条第1項該当		
審査研究科	生命環境科学研究科		
学位論文題目	島嶼国家フィリピンが選択すべきエネルギー政策のあり方の検討		

主査	筑波大学教授	学術博士	水 鮑 揚四郎
副査	筑波大学教授	博士(農学)	張 振 亜
副査	筑波大学教授	農学博士	杉 浦 則 夫
副査	筑波大学教授	Ph.D.(地域科学)	徳 永 澄 憲

### 論 文 の 内 容 の 要 旨

本論文は、フィリピンを検証の場として、非化石系エネルギーとしての原子力発電あるいは昨今注目を浴びている風力発電や太陽光発電導入の問題点を指摘するとともに、具体的な住居モデルについて様々な代替エネルギー導入効果の総合評価を行い、風力発電と太陽光発電のハイブリッドシステムによる代替エネルギーの普及について政策提言を行ったものである。本論文は、5章で構成される。

第1章は、本研究の背景としてフィリピンのエネルギー事情についてまとめている。島嶼国家フィリピンは7,000以上の島からなるため規模の経済性が働かず、かつ輸送コストがかかることが経済発展の足枷であったが、これからの低炭素社会を実現しながらの経済発展はさらなる困難が予測される。適切なエネルギー・ミックスは何か、豊富に存在する自然エネルギー利用に内在する問題と代替可能性、価格競争力から見た自然エネルギーの実用化の可能性について、低炭素社会での経済成長という前提の下で検討を加えることが本論文の目的である。

第2章では、フィリピンで利用可能な新・再生エネルギーの現状をサーベイし、それらの潜在力や長所と短所を検討している。その結果、フィリピンに豊富に存在する自然エネルギーを取り入れたエネルギー・ミックスが望まれるが、現時点の技術レベルでは発電と消費における同時同量の原則が常時達成できる保障がないため、電力を動力源とする製品の品質低下や、場合によっては広域停電の可能性もあることを、先進国の事例を挙げて指摘し、従って自然エネルギーによる電力は、当分の間、分散型発電で利用されるべきであること、また将来的にはスマートグリッドの普及によってこの問題は解決されるとの結論を得ている。第3章は、前章の分析結果を受けて、自然エネルギー導入に時間を要する現状から、これに代わるものとして経済性もあり二酸化炭素(CO<sub>2</sub>)排出量の少ない原子力発電導入の可能性について分析を行っている。フィリピンには出力600,000kWの原子力発電が建設されたまま使用中止となっているが、自然エネルギーにより既存の化石系エネルギー代替を行うには時期尚早であり、また既に建設されている原子力発電施設を整備しなおし運転開始するための費用がかかるだけであるので経済性にも優れており、従来懸念された南シナ海の安定性、海賊、テロなどの安全保障上の問題が今や充分管理統制されうることを歴史的経緯や現状分析により確認できるので、この設備の使用を検討すべき時期であると結論する。

第4章では、フィリピンにおける自然エネルギーの潜在力を分析し、ハイブリッドによる分散型発電シス

テムを提言している。その導入の具体例として、アルバイ州ティウイをフィールドとして10人規模のタウンハウス型長期滞在年金生活者用リゾートを想定し、その電力需要を賄うシステムとしての発電コスト、CO<sub>2</sub>排出削減費用等を検討した。その結果、自然エネルギーを利用した分散型発電システムは、既存の電力システムによる発電と比較して、発電コストは商用電力の約2-3倍となり高くなるが、CO<sub>2</sub>排出量は商用電力を想定したケースの約8%程度まで大幅に削減され、削減量は年間約15t-CO<sub>2</sub>程度になる。しかし発電コストの増加額をこのCO<sub>2</sub>削減量の対価と看做すことは、排出権取引でのCO<sub>2</sub>価格に比べ極めて高いことから、現時点ではビジネスモデルとしては難しいとの結論を得ている。第5章は、本論文の結論をまとめている。

## 審査の結果の要旨

自然資源の少ない発展途上国の経済発展を促進するには、同時同量原則に基づくエネルギーの安定供給が不可欠である一方、フィリピンは島嶼国家として大規模生産の効果を期待できないハンデがある。このようななか、京都議定書に従って温室効果ガスを削減するためには化石系エネルギーからの脱却が必然である。本論文はこのような特性を持つフィリピンについて、オリジナルデータの入手が困難な中、既存文献などを丹念にサーベイし、また2005年当時の現地調査に基づく貴重なデータを解析して、まず今後のエネルギー政策、特に代替エネルギー政策を総合的に論じたものであり、オリジナルな研究として高く評価できる。スマートグリッドの普及による商用電力への連結も視野に入れて、複数の自然エネルギーのハイブリッドによる分散型発電システムの導入を提案し、低炭素社会への移行措置として既に建設済みの原子力発電所の操業開始を提案しその長所と短所、導入における問題点などを綿密に検討、解析しており、エネルギー政策当事者にとって有益な情報を与えている。技術的な分析に使用したパラメータについては、現地データの制約から引用が多いのはやむを得ないが、総合評価については十分なオリジナリティが認められる。特に、フィリピンが国家戦略として年金生活者リゾート開発を進める中、リゾート建設を想定したビジネスモデルを提案してそこにおける分散型代替エネルギー導入の総合評価を行い、今後の商用電力への連結のタイミングについても提言している点は政策提言としても高く評価できる。

よって、著者は博士（環境学）の学位を受けるに十分な資格を有するものと認める。