

[島嶼研(鹿児島大学・国際島嶼教育研究センター)シンポジウム]

島エネルギーの自給可能性を考える

後援 鹿児島県・日本離島振興協議会・鹿児島県離島振興協議会

日時 12月10日土曜日午後1:00-5:15 鹿児島大学構内:稲盛会館

入場無料

[趣意書]

再生可能エネルギー利用促進や環境エネルギー政策は、地球環境問題対策の主要な柱の一つである。近時それは国策の柱ともなり始めており、小さくて遠隔の海洋上におかれた島嶼部にも新しい役割と光があてられるようになりつつある。

本来エネルギー問題は今一つの環境問題である。電力島内供給実現とその向上支援は初期離島振興法上の柱であった。海底送電技術確立後も、多様な取り組みがなされてきた。島のエネルギー自給問題はさらに新しい局面を迎えている。東日本大震災・原発事故以降突如、自然エネルギー利用促進は、別の意味も加えて国策の最優先順位の施策となり、島でのエネルギー自給はその一部を担うだけでなく、島ならではの可能性と工夫で、積極的貢献可能性もありうるとの認識み生まれつつある。離島部はもともと隔絶性・環海性・狭小性の地である。マイクログリッドをはじめとして小規模性利益をめざす供給技術の開発において格好の「スマートコミュニティ実現の場」でありうる。また火山列島としての地熱発電は安定供給源である。蓄電・送電技術開発次第では他の技術複合を待つまでもなく産業立地展開もありうる。水力は屋久島で先駆的に利用されてきたが電圧の不安定さ等の克服課題も提示されてきた。潮力風力は島が受け止めてきた自然力であり、津波や台風に強い構造も工夫されつつある。太陽光・バイオエネルギー利用は亜熱帯利益の最たるものである。サトウキビの品種改良・海藻利用等の技術開発はイノベーションに展開されつつある。太陽光利用脱塩装置開発では太平洋小島嶼域への国際貢献的技術供与として新たな展開を遂げつつある。環境被害を抑えた海洋温度差発電も開発段階を終えつつある。

これらを総合化した島エネルギーの自給可能性について諸専門家の新しく具体的な知見を加えながら考察していきたい。

関係各位の積極的なご参加と発言を期待したい。

[話題提供]

立石雅昭:新潟大学名誉教授

水力と原発そして島エネルギー自給向上可能性

前田広人:鹿児島大学水産学部

海洋バイオマスの有効利用

加藤進:三重大学伊賀研究拠点

バイオ燃料(菜の花プロジェクト)の現状と課題

山城徹:鹿児島大学大学院理工学研究科

九州離島における海潮流発電の実現可能性の調査

永野詳二:鹿児島県地球温暖化対策課参事 新エネルギー導入とCO₂対策-県の取り組み-
仲田成徳:日本離島センター調査部長 島を巡る島産エネルギー改革への期待

コメンテーター 門 久義:鹿児島大学大学院理工学研究科
寺岡行雄:鹿児島大学農学部

シンポジウム 司会 長嶋俊介:鹿児島大学国際島嶼教育研究センター
島エネルギーの地産地消 -島内自給率向上を目指して-

プログラム

13:00 野田伸一 鹿児島大学国際島嶼教育研究センター長挨拶
13:02 発題 長嶋俊介
13:05 立石雅昭報告
13:30 山城徹報告
13:55 小休憩
14:00 前田広人報告
14:20 加藤進報告
14:40 永野詳二報告
15:05 仲田成徳報告
15:30 休憩
15:40 コメンテーター 門久義
15:50 コメンテーター 寺岡行雄
16:00-17:10 総合討論
17:10 富永茂人 国際島嶼教育研究センター交流企画部会長挨拶

連絡問い合わせ先

〒890-8580 鹿児島市郡元 1-21-24 鹿児島大学 国際島嶼教育研究センター
電話 099-285-7394, FAX099-285-6197 E-mail: shimaken@cpi.kagoshima-u.ac.jp

島におけるエネルギー供給システムのモデル構築の可能性

立石 雅昭（新潟大学名誉教授：地質学）

地球環境保全のために化石燃料依存からの脱却が求められる一方、多重防護され、事故を起こすことはないと言われてきた福島原発の過酷事故は、日本のエネルギー、電力供給の有り様を問うている。島嶼における電力は主に石油火力に依存してきたが、その地理的位置や地勢からして、再生可能な自然エネルギーによる電力供給システムの先駆的モデルを構築しうる。佐渡島における地形的条件を生かした小水力発電所建設の動きを軸に、島民主体の運動の進め方について考える。

1. 福島原発事故

3. 11、東北日本太平洋岸を襲った巨大地震とそれに続く巨大津波によって、東京電力福島第一原発の1～4号機が冷却機能を喪失、建屋の爆発は放射能を広範囲に拡散してしまった。この福島原発過酷事故は、政府・電力事業者による緊急時対応の無策ぶりを明らかにするとともに、日本では原発の「過酷事故」は起こらないとしてきた原発安全神話を打ち砕いた。同時に、福島原発過酷事故は、日本はもとより、世界中に、原発ゼロ、再生可能な自然エネルギーへの転換を加速させる要素となった。

2. 島嶼のエネルギー供給システム

経産省は21年8月、「離島における新エネルギー導入グランドデザイン」を策定。そこでは、離島における新エネルギー導入の現状、導入事例、導入のあり方などが分析記述されている。本土・本島との電力系統との連携が無い離島において新エネルギー導入が進んでいる実情が伺える。また、2009年時点では離島の新エネルギー設備の大半は風力発電であり、次いで、水力・太陽光となっている。「グランドデザイン」では現状の分析をもとに離島における風力発電や太陽光発電のポテンシャルに言及している。

資源エネルギー庁による「エネルギー白書2011」は、原発への依存から省エネ・自然エネルギーへの転換を明記した。これによって、今後の自然エネルギー開発が加速するものと見られるが、原発からの撤退を日程に上らせるためには、再生可能な自然エネルギーによる供給システムを自治体・民間業者・住民の運動として主体的な取組が求められている。

3. 小水力発電の可能性と佐渡における実践

現状では島における水力発電のポテンシャルは必ずしも高いとは言えない。それは地勢と気象条件からくるものとされているが、日本列島とそれに付随する離島の地勢を調査研究してこなかったことと、経済的効率性の視点から大規模発電を指向してきた結果である。日本列島周辺の島嶼は、活発な地殻変動と海に囲まれた地理的条件からして、比較的急勾配の短い河川が多く、豊かな降雨によって安定した水量が常時得られることから、小水力発電の可能性が高い。勿論、水資源の不足する島嶼も多いことから、再生可能な様々な自然エネルギーを組み合わせ、地域ごとの可能性を組み尽くす必要がある。

福島原発事故の前に動き始めた佐渡島における小水力発電建設に向けた取り組みを紹介する。

4. 地産地消のエネルギーシステム構築と雇用の創出

エネルギーの有り様が模索されている今日、島嶼における自然エネルギー開発は地域ごとの特性を踏まえた、主体的な取組をどう進めるかというモデルとなる。その際、環境やリスクへの配慮とともに、若い人たちの雇用創出に結びつける視点が欠かせない。

海洋バイオマスによるオイル生成、二酸化炭素軽減、排水処理および水産養殖

前田 広人 (鹿児島大学水産学部)

本研究は、亜熱帯的な気候における、微細藻類を中心とした海洋バイオマスの高生育環境を実現し、それを用いてオイル生成、二酸化炭素濃度軽減、汚水処理および水産養殖への応用を図ることを目的としている。

演者は、これまで三重大学伊賀研究拠点 (2009 年 4 月創設) を立ち上げた経験を持つ。そこでは、菜種などの廃油からBDF(バイオディーゼル燃料)を生成するための高度化研究を実施してきた。しかし、菜種はあくまでも食用であることから、将来的な食糧危機に対する懸念から、燃料に食用油を使うことに対する世界的なコンセンサスを得るのが難しい状況になってきた。そこで、着目したのが海洋バイオマスである。すなわち、化石資源からの脱却と循環& 持続型社会の創造を同時に達成できる可能性を海洋バイオマスは持っているものと考ええる。また、本研究で着目している微細藻類は、太陽エネルギーを効率よく利用できる利点がある。

本研究では、単にエネルギーの固定だけではなく、海洋のものを海洋に返す、すなわち養殖などの水産生物への利用まで包含していることが独創的な点といえる。また、このような研究は水産系でなければ実現できないものと考えている。そして、上記の研究成果は鹿児島の亜熱帯の島嶼域の地域活性化にも有用である。日本の島嶼域ではエネルギーの高騰化に悩まされている。とりわけ、島嶼を多く抱える鹿児島における成功事例は内外に大きなインパクトを与えるものと考ええる。

最後に、本研究は地球規模での二酸化炭素削減に貢献すると同時に、エネルギーと食糧生産にも恩恵をもたらすものと考ええる。また、将来的には亜熱帯の島嶼域における新事業と雇用の創出 (新エネルギー、食糧、バイオ材料など) にも貢献するとともに、我が国の海洋バイオマス事業におけるグローバル展開の足がかりになると考える。

バイオマス燃料：菜の花プロジェクトの現状と課題

加藤 進(三重大学伊賀研究拠点)

伊賀市 (三重県) で H19 年からバイオマスタウン構想に取り組、H21 年から実質的なバイオマスタウンをスタートさせた。このプロジェクトの主たる骨子は「菜の花プロジェクト」である。この間、①333ha あった遊休地が 55ha の菜の花畑となり再生した。②BDF を 2 年間で約 20,000L 製造した。これは $20000\text{L} \times 2.64\text{kg-CO}_2/\text{L}$ の CO_2 削減に貢献している。③約 4,200kg の菜の花オイルを製造し、販売した。④菜の花プロジェクト関連の講演会・学習会を実施し、約 850 人の集客に成功した。したがって、廃棄物のリサイクルと環境啓蒙・啓発、温室効果ガスの削減については一定の成果を上げてきた。しかしながら、これらの期間中に思いもよらない事実にも遭遇した。さらに、H23 年度で国の補助は終了する。その結果、持続的な事業の継続が求められている。本講演では、現状分析、問題点の把握、今後の方針について具体的な数字を挙げながら議論したい。

九州離島における海潮流発電の実現可能性の調査

山城 徹 (鹿児島大学大学院理工学研究科)

重油を主な燃料とするディーゼル発電は小型軽量であり、しかも始動性がよく熱効率が高いことから、離島の電源として用いられている。ところが、環境面からは、このディーゼル発電によって発生するCO₂が問題になっている。離島の中には、海底ケーブルで電力を本土から転送しているところもあるが、転送費用が高いことや送電線切れのトラブルが生じる可能性がある。したがって、離島においては、自家発電設備として、海洋環境を利用する発電システムを普及させていくことも1つのアイデアであると思われる。そこで、さまざまな機関によって観測された流速データを用いて、九州周辺海域における海潮流発電の適地を調べた。その結果として、長崎県五島列島および鹿児島県奄美大島では潮流が非常に強く、これらの島々は潮流発電に適していることが示唆された。また、トカラ群島の口之島や中之島、諏訪之瀬島には黒潮が強く、これらの島々は黒潮による海流発電に適していることが示唆された。

新エネルギー導入とCO₂対策一県の取り組み

永野詳二(鹿児島県地球温暖化対策課 参事)

1. 鹿児島県新エネルギー導入ビジョンの改定について

本県では、2001年度に策定した「鹿児島県新エネルギー導入ビジョン」に基づき、新エネルギー導入を促進してきましたが、依然としてエネルギー消費は拡大し、温室効果ガス排出量は増加している状況です。

地球温暖化対策は急務であり、温室効果ガス排出量が少なく、純国産のエネルギーとして利用できる新エネルギーの一層の導入促進を図るため、2011年3月、同ビジョンを改定し、今後10年間を計画期間とする新たな基本方針や導入目標を掲げました。

2. かごしま低炭素社会モデル創造事業(屋久島)について

世界自然遺産の島・屋久島において、ほぼ全ての電力が水力発電で賄われている地域特性に着目し、CO₂の発生が実質的に抑制された先進的な地域づくりを促進する「CO₂フリーの島づくり」に取り組んでいます。電気自動車導入や急速充電器設置の助成等を行っています。

島を巡る島産エネルギー改革への期待

仲田 成徳(財団法人:日本離島センター 調査研究部長)

1. 離島の特性

離島の地理的・自然的特性として「環海性」「隔絶性」「狭小性」があげられる。

これらはマイナス要因としてとらえられることが多いが、その発想から転換し、島エネルギー自給の観点からは、プラス要因としてとらえることが必要である。

すなわち、「環海性」により離島の周囲四方に海流や海風があり、それはそのまま活用可能な自然エネルギーの宝庫といえる。

また「隔絶性」により植生をはじめとした自然的特性を有し、「狭小性」により人口規模の小さい社会を構成するため、規模の大きい都市部と比較して、自然エネルギー依存度を高めることも可能となる。

2. 現状の離島のエネルギー自給状況

電力面でいえば、屋久島など水資源の豊富な島では水力発電でほとんどの電力がまかなわれ、また八丈島では火山島の特性を生かした地熱発電により、島の電力の約40%をまかなっている。

それ以外に、小規模な風力発電や太陽光発電は各地に見られるものの、大半は島内での火力発電、本土からの送電などである。

電力以外のエネルギー源は石油製品であるが、海上輸送を伴う離島の価格は本土より割高であり、石油製品の代替燃料が求められている。

3. 東日本大震災の教訓

今年3月の震災により、宮城県離島も被災。幸い人的被害は小さいものの、一番遠方になる離島のライフライン復旧は本土と比べて最後の方にまわされることが多く、改めて離島では本土からのラインに頼らない自前のエネルギーが必要と再認識された。

4. 実験の場としての離島活用と離島におけるエネルギーの地産地消に向けて

離島の特性を生かし、わが国の将来のクリーンエネルギー開発のための社会実験の場として離島を活用するとともに、離島で使うエネルギーの地産地消化を進めるための政策導入が求められている。

特に、小規模な離島におけるスマートグリッド、マイクログリッドの実証実験は、実用も兼ねて有効な意味合いを持つものである。

さらに離島においては、新しい自然エネルギー発電として、海洋温度差発電の実証実験が対馬で、洋上風力発電が樺島で、新型波力発電が神津島で実施されるということで、今後、新エネルギー開発拠点としての離島の役割はますます重要になってくると思われる。

また、石油製品の代替として、木質バイオマスやBDFなどの開発実験も、離島の可能性をアピールする手段として注目されている。

コメント1

「離島における再生可能エネルギー」の展望と課題

門 久義（鹿児島大学大学院理工学研究科機械工学専攻：教授）

幕末から明治初期において、日本の殖産事業における動力利用は水力から始まった。薩摩藩の集成館事業では、稲荷川の約4キロ上流から水路を設けて磯山の落差を利用した水車2台で、熔鉱炉への送風と大砲中繰り用動力に用いられた。明治から昭和30年代に掛けて、県内では、精米水車302箇所、骨粉水車51箇所、搗鋳水車716箇所、搾糖水車611箇所など、計1,881箇所で水車が利用されている。鹿児島県の離島地域における水力利用については、搾糖水車が主なもので、奄美大島552箇所、徳之島14箇所、種子島33箇所、屋久島12箇所であった。

平成に入って市町村単位で始まった「新エネルギー導入ビジョン」の調査では、県内に再生可能エネルギー賦存量の利用可能量はかなりの量が存在している。とくに近年では太陽光、風力、バイオマスなどによる発電が普及しているが、エネルギー密度の低さや出力不安定性に問題を抱えている。そしてこれらの発電を送配電網に繋げることを進めるためには、送配電網におけるスマートグリッドやマイクログリッドの研究開発が急がれる。出力変動に対するバックアップ電源として、比較的大規模な蓄電池を用いるなど、電力料金にも再生可能エネルギーによる増分以上に、経費がかさむこととなる。

さらに離島には、それぞれ独自のエネルギー消費傾向があり、一律にエネルギー需給を捉えることはできないことから、それぞれの特性を調べたうえでの対策が必要となる。

今後、離島における電力需給は、ベース電力としての天然ガスあるいはバイオ燃料を用いたディーゼル発電、そして風力と太陽光を主体とする自然エネルギーによる発電を組み合わせ、マイクログリッド・システムにより電力需給を安定化させる方向となると思われる。一方、離島の特長として、運輸部門のエネルギー消費が大きく、この問題をどのように克服するかも重要となる。

コメント2

島嶼におけるバイオマスエネルギーの活用の可能性について

寺岡行雄（鹿児島大学農学部 准教授）

鹿児島県には有人離島が数多くあり、屋久島を除く各島々にはディーゼルエンジンによる内燃力発電所が設置されている。基本的に発電規模が小さいことに加え、燃料輸送コストも必要となることから、九州本土に比べ発電コストは高くなる。

人間社会が存在すれば、生活に伴って廃棄物が発生する。土地面積や土地利用に制約がある島嶼において、様々な廃棄物処理施設を確保することは簡単ではない。島内で発生する廃棄物の種類と量を把握し、適切な処理方法を組み合わせて適用することが望ましい。

陸続きで多様な輸送ルートを持つ本土に比べて、島嶼はモノ、特に石油やガスといった化石燃料（エネルギー）の出入りも把握しやすい。そのため、循環型社会を構築するためのモデルとして、モノやエネルギーを半閉鎖系として捉えることのできる島嶼を対象として研究が行われてきた。

温暖で降水量にも恵まれる鹿児島県の島嶼は、基本的には土地生産力が高いと評価される。しかし、粘土質の土壌に加え、台風の常襲地域であるということから、島嶼の農業では栽培可能な作物に限られる。また、農業人口の高齢化も相まって、耕作放棄地も少なくはない。

島嶼におけるエネルギー供給と地域雇用の創出を目指して、燃料材生産林でのエネルギープランテーションを提案したい。成長が早く、木材の密度が高く、さらに、伐採後には萌芽更新が可能な樹種を選択すれば、どれくらいの燃料材を生産することができるか試算できる。発電が可能となるほどの燃料の確保は困難であろうが、地域の熱供給程度を可能とする燃料生産をしてみてもどうであろうか。バイオマス燃料の利用は、燃料の生産、輸送、消費まで地域内で行われる経済活動となり、雇用を生み出すと共に、循環型社会の構築へ貢献するものと期待される。