The University of Osaka
Institutional Knowledge Archive

Title	離島の自立発展の一翼 ： 長崎県対馬市の地域企業によるエネルギー自給の取り組みを事例に
Author(s)	松村, 悠子; 三好, 恵真子
Citation	大阪大学大学院人間科学研究科紀要. 2017, 43, p. 23-44
Version Type	VoR
URL	https://doi.org/10.18910/60574
rights	
Note	

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

https://ir.library.osaka-u.ac.jp/

The University of Osaka

離島の自立発展の一翼
―長崎県対馬市の地域企業によるエネルギー自給の取り組みを事例に―

松　村　悠　子・三　好　恵真子

目　次

１．はじめに
２．離島の位置づけと離島振興
３．離島におけるエネルギー支援政策と開発動向
４．長崎県対馬市におけるエネルギー自立への取り組み
５．おわりに

離島の自立発展の一翼
―長崎県対馬市の地域企業によるエネルギー自給の取り組みを事例に―

松　村　悠　子・三　好　恵真子

1．はじめに

2016 年 4 月、参議院において、超党派の議員立法により、「有人国境離島地域の保全及び特定有人国境離島地域に係る地域社会の維持に関する特別措置法」（以後有人国境離島法）が制定・公布された（白川 2016）。戦後の復興時に離島振興が叫ばれてから 60 余年の間、「離島」という枠組みを用いた地域振興政策は継続して実施されてきた。1953 年に 10 年間の時限立法として制定された離島振興法は 2013 年に 6 度目の改正・更新を迎えているが、支援対象の島嶼は、いまなお拡張され続けている。こうした実情に対し、開発学の視点に鑑みても [1)]、開発水準が上がっていくことについては、なにぶん異論がないであろう。しかしながら、日本全体が少子高齢化に向かう中で、地方だけでなく都市においても衰退が懸念されているがゆえに浮上する疑問は、「離島」という枠組みでの政策が、本当に最適なのかという点である。つまり、離島振興政策が実施された後の離島の現状が十分に検証されずに、振興政策が過剰整備されているのではないだろうかと危惧されるからである。そこで真の持続的な地域開発をおこなってゆくためには、離島地域の特殊性に見合った離島振興事業を講じるべきである。すなわち、離島振興の歴史的経緯、離島研究における離島振興のこれまでの位置付けを見直しつつ、再構築する必要があると考えた。

本稿では、離島地域における持続性とエネルギーシステムに注視し、離島振興の課題と展望について討究を試みる。具体的には、離島振興法が制定された当初から一貫して支援対象事業とみなされてきた港湾整備事業および輸送コスト支援事業、そしてその延長線上にあるエネルギー開発事業の視点に着眼し分析を進めていく。本稿の構成を以下に述べる。まず地域研究としての島嶼という視座から、島の定義、島嶼研究と離島研究の差異および離島振興の位置づけを再認識する。次に、これまで行われてきた離島地域における離島振興事業、特に輸送コスト支援事業の効果について検討し、エネルギー開発研究を概観する。そして、筆者が長崎県対馬市において実施した現地調査の結果から、離島地域における地域主体のエネルギー生産の課題を抽出していく。さらに、対馬市で実施されてきた地域のバイオディーゼル燃料製造事業や風力発電事業に向けた開発実践を分析し、離島の特性について再考を試みる。最後に、上述の議論を総括し、これまで

の離島振興のあり方を回顧しながら、地域の持続性と社会システムへの影響という視点を踏まえて、離島振興の今後の展望を模索してゆく。

2．離島の位置づけと離島振興

離島振興についての分析を行う前に、「島」と「離島」の定義に関する先行研究での議論をまとめておく。まず広辞苑において、島嶼は「広く島々」を意味している。また、海上保安庁は島を以下のように定義している（図 1）。

1. 周囲が 0.1km 以上のもの
2. 何らかの形で本土とつながっている島について、それが橋、防波堤のような細い構造物でつながっている場合は島として扱い、それより幅が広くつながっていて本土と一体化しているようなものは除外
3. 埋立地は除外

図 1　島の定義　（『海上保安の現況』海上保安庁 1987 より引用）

稲富（1997）は、過去の研究者らの島に関する定義を、「島嶼」、「島」、「離島」の語彙を使用しつつまとめている。例えば、大村（1959）の定義は「島嶼（とうしょ）とは水圏を以って周囲を完全に囲まれ、かつ相対的に面積の狭小なる陸がいである。」とし、宮本（1970）のものは、「島とは自然的客観条件により、認められ Mainland ー水圏ー島地という一連の秩序的な関係において把握されなければならない。一方で、離島は Mainland に二次的に結びつく島々である。」としている。さらに河地（1968）の定義については、「離島とは四周を海にめぐらされて、地域的にはある独立性を保ち、社会経済的には本土への何らかの形で従属的に結びつかなければならない運命を持った世界である。島とは、自然的概念であり、離島：本土に対する概念であって、資本を有するのが本土である。本土に従属するのが離島であり、両者は海によって隔絶される」となっている。

これら、研究者の定義から見えてくることは主に二点あると考えられる。一つ目に島嶼と離島との差異である。次に、客観的概念からの「離島」、特に後進性（後進的であること）の評価の難しさである。つまり島嶼地域とは、①自然的概念としての位置付け、②人文地理としての島を扱う研究、③地域研究としての島というまとめ方が可能である。一方で、離島は「後進的」地域として、支援すべき地域であり、「狭小性」、「隔絶性」、「環海性」を有する地域と定義されてきた（離島振興法）とまとめることができる。

次に、離島が政策用語として使用されている離島振興政策の背景と現状を分析していく。1950 年、戦後の荒廃した国土を復興していくために、開発政策「国土総合開発法」が施行された。ただし、同法案中に特段に援助が必要だと指定された特定地域の選定がなされた際､離島地域の多くはそれとして認定されなかった（鈴木 2012）。しかしながら、

その当時の離島地域は生活水準が低く、貧しい生活をしており、教育、医療、生活のライフラインの設備は本土に比べて明らかに低かったのである（宮本 1970）。これらの状況を後進的状況と判断し、その後進性を排除するために設立された法律が離島振興法であった。冒頭で述べたように、離島振興法は、1953 年に 10 年間の時限立法として成立して以降、これまで更新が続いている。しかしながら、離島振興法においても、明確な離島の定義、具体的な対象地域の限定はなされないままに、委員会の議論によって対象地域を審議する形式が現在も採用されている [2)]。例えば、法案審議過程での離島の定義をさかのぼってみると「当初の想定は新潟県の佐渡島、島根県の隠岐島、長崎県の対馬・壱岐・五島列島、鹿児島県の甑島、南西諸島、東京都の伊豆諸島、小笠原諸島などを予定していたが、・・・（中略）・・熊本県の天草、山口県の見島も非常に隔絶している」や「時間的距離的な決め方は今のところない、社会的通念に従って決定願いたい」との記載があり、具体的な定義を先延ばしにしながら、個別事例の検討に留まっていたこと（鈴木 2006）が読み取れる。このように、6 度目の改正を経ても、離島振興法の対象地域は客観的な基準から選定されているとは言い難い状況にある。

他方、離島に関する振興政策は、離島振興法のみではない。2016 年、「有人国境離島法」が公布され、2017 年に 10 年間の時限立法として施行される予定である（白川 2016）。この法律は、小笠原諸島周辺のサンゴの密漁や尖閣諸島周辺の中国船の領海侵入等への対策を主な国家的懸念事項として、国境に位置する離島地域の保全・地域社会維持の必要性が議論されたことが背景にある [3)]。つまり、現在の離島研究、島嶼研究の動向ともに、近年開発の視点や生活改善の視点よりも政治的思惑や国防等の外交利用に重きが置かれつつあるといえよう。他方、これまでの離島振興においては、開発状況の遅れた離島地域に配慮し、社会的インフラストラクチャーの整備を中心として、生活水準等の格差是正を目的に、投資・開発が行われてきた経緯がある [4)]（鈴木 2012, 前畑 2013）。よって、離島振興による地域開発は、それまで技術や設備の不足のために行えなかった地域資源の活用を可能にした。例えば、宮本（1970）は離島振興法施行以前の状況について「良い船を持たなかったために本土の漁船に支配された漁業資源、島の商売は本土の商人に支配されがちであった」と述べている。一方、河地（1968）は「住民の生活環境は、離島地域の自給的な暮らしから、本土に依存せざるえない暮らしへと変化した。そして、島民のなかには『本土の従属地としての離島民としての意識』が芽生え、また『自ら本土依存の離島という精神構造』が生まれた」と分析している（河地 1968 佐藤 2007）。つまり、支援により島内に技術や設備がもたらされた一方で、これらの漁港や空港等の港湾設備および道路の拡充によって、資本主義化と本土依存の構造が強まったとも捉えることができる。このように、離島振興法の功罪は先行研究においても既に言及されており、離島振興は必ずしも促進することが最善ではなく、振興事業の目的や規模を検討する必要があることが読み取れる。

しかしながら施政の現場では離島振興政策の検証が十分に行われてこなかった。離島

に位置する自治体の首長らは、離島振興法が延長・改正が近づくと離島の首長らで決起集会が開催する（全離島事務局 2012）など、離島振興の当事者としてのさらなる優遇政策を求めている。国会においても、離島振興においては賛成派が多数を占めている[5)]。研究者間でも離島振興の成果に関する評価は分かれている。佐藤（2006）は、島嶼地域においては、本土比べて人口当たりの設備の密度が高いなど、隔絶性によって住みやすい住環境が整備されていると指摘しているが、前畑（2013）は、離島地域の格差の是正はいまだ不十分だと指摘している。以上のように、離島振興に関しての評価はそれぞれの立場で異なっている[6)]。

ただし、2003 年における離島振興法の 5 度目の更新に際し、上述した港湾整備等ハード事業に偏った開発支援の開発方針は修正された。本土、特に都市を意識した資本主義的な開発を目指すのみではなく、離島の資源や従来の島の資源利用・くらし・文化に注目し、離島独自の開発を目指す必要があると考えられるようになったのである。それぞれの島において戦略的なしまづくりを推進するために、地理的、資源的、自然的条件を有効かつ積極的に活用し、他地域との差異を持って発展する「価値ある差異の創出」が求められた（1993 年の改正での記述を参照）。一方で、離島振興法の目的、支援対象、支援の対象となる事業は抽象化され、不明瞭になったともいえる。この 2003 年から 10 年以上を経て、具体的な島の独自性に注目した開発は見られるようになったものの、メディアで成功事例としてとりあげられる島根県海士町など、限られたものとなっている。依然として本土への依存を強めながら、本土に吸収されていく方向に確実に傾倒している。また島民の視点に鑑みると、離島振興法による整備事業に加えて、近年の情報通信技術の発達によって本土との交流や情報交換が盛んとなってきている。そこで、都市部を基準とした「暮らしやすさ」の評価基準から、己の後進性を自覚し、外部の目からも評価されることを経験する機会が多くなった。このように、島嶼性の再評価と離島振興の位置付けの差別化について喫緊に検討する必要があると考える。

しかしながら、地域振興等の課題を抱えているのは離島地域だけではない。ここでは、現状の後進性をについて、長崎県離島振興計画にある「離島の現状」[7)] と 1965 年に制定された山村振興法の対象地域である振興山村の統計資料「山村の現状」を比較してみる。「離島の現状」および「山村の現状」において共通している傾向は、人口減少と高齢化、就業人口の減少道路整備・状況、教育機関や医療機関の施設状況がある。離島地域独自の課題としては、輸送コストが挙げられる。つまり、輸送コスト以外の事業に関しては、他地域と共通の課題であるものの、離島の持つ特性が事態をより深刻にしていると分析されている。一方で、離島振興法以前から港湾整備に加え、航路、運輸、エネルギーというインフラストラクチャーの仕組みづくりは重点的に支援されてきた。つまり、離島における交通アクセス、輸送・輸送コスト、インフラストラクチャー構築は、一貫して離島振興の重要対策であったといえる[8)]。そこで次章では、離島における輸送・燃料支援事業およびエネルギー開発に関する開発動向について、より掘り下げて検討してみたい。

3．離島におけるエネルギー支援政策と開発動向

前章にて説明したように日本の離島の振興は、港湾整備をはじめとするインフラストラクチャーを中心とした開発補助事業が主幹であるといえる。そして、島外のアクセスの向上により、経済的・社会的本土依存の構造が益々高まった。そうした変化により顕在化してきたのが、島での生活における輸送コストの増大である。食料、生活必需品、そして照明や炊事、島内移動にいたるまで、本土製の製品が普及したからである。赤松（2008）は、海上輸送が離島地域の産業に与える影響について、離島地域で産業を営む島民は、二重、四重のコスト構造に悩んでいると説明している。たとえば、水産加工業では、加工に必要な資材を本土から調達する際の海上輸送コスト、さらに商品を本土に出荷する際の海上輸送コストが必要となる。離島地域の製造業者は、本土では必要のない海上輸送コストを商品価格に上乗せしてしまうと価格競争力が弱まり、価格に転嫁せず経費に吸収すると利益率が低下するという板挟みの構造になっている。本章では、日本の離島地域で実施されてきたエネルギー開発支援について整理し、その課題を抽出していく。

前畑（2014）は、2013 年の改正離島振興法に再生可能エネルギーの利活用に関する文言が加えられたことを契機に、これまでの国内島嶼のエネルギー支援、現状の開発状況を次のようにまとめている。まず、電力導入事業と流通コスト支援事業が主に行われてきており、島にとってエネルギーは 1.「遠方より送られてくるもの」であり、2. 必然的に高コストであって、3. エネルギーの供給において不安定性・脆弱性・依存性が強い、と分析している。このように化石燃料に依存している現在のエネルギーシステムでは、化石燃料の産出がない離島において、エネルギー自給率は低くなる。さらに、原油産出国から輸入した化石燃料は、本土を経由した後で離島に輸送せねばならず、島外依存による不利益は本土との距離に比例して、その分本土より大きくなってしまう[9)]。

上記の理由に加え、離島地域におけるインフラストラクチャーの整備が進んだことにより、輸送コストの低廉化は、近年の離島地域における支援事業のうちで最も深刻で重要であると考えられるようになった。そこで、国・都道府県も、航路支援・輸送燃料等支援事業等を度々行ってきた（表 1）。

例えば、2009 年には離島地域の燃料価格低廉化を促す補助事業である「離島ガソリン流通コスト支援事業」が開始された。これは、本土に比べて割高な離島のガソリン小売価格を実質的に下げることを目的とした補助事業である。具体的には、対象離島地域において、ガソリン販売店がガソリンを値引きした際、その値引き分を国が販売店に補助する仕組みであり、ガソリン等燃料の輸送手段ごとに離島を類型化し補助額を決定している（図 2）。

表 1　離島を対象として行われてきた主な航路・燃料等の支援事業

年	内容	補助対象事業
1952	離島航路整備法	航路の維持・価格の低廉化に関する事業 港湾整備事業および離島航路運賃の補助。
1953	離島振興法	
2011	地域公共交通確保維持補助金事業（離島航路運営費等補助金など）	唯一の航路であり、かつ赤字の航路における欠損見込み額の補助。島内交通（バス）の運賃引き下げ額の補助。
2012	離島ガソリン流通コスト支援事業	販売店のガソリン値引き分を補助 事業の周知活動・問い合わせに関する補助。 離島のガソリンスタンドの設備の補修費用や備品購入費を補助。
2014	離島石油製品流通合理化・安定供給支援事業に係る補助事業	地域におけるコンソーシアムに関する経費の補助。

（国土交通省ウェブページを元に筆者作成）

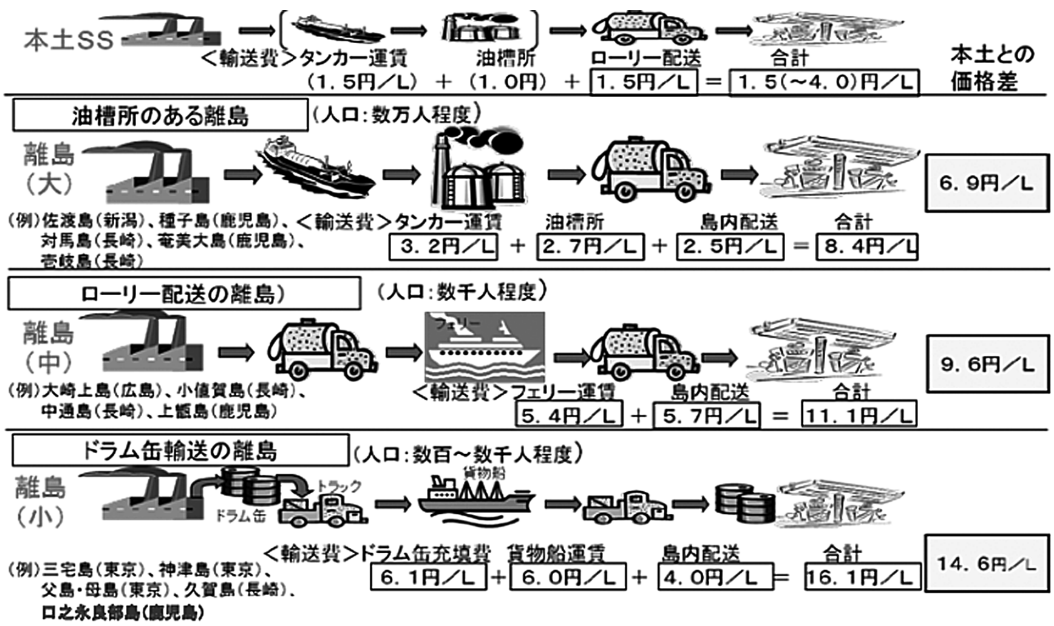

図 2 離島ガソリン流通コスト支援事業における各離島の補助額の違い
（資源エネルギー庁 2016 より引用）

しかしながら、この事業の効果は十分には確認できていない。長崎県が離島振興計画において、2003 年、2006 年、2009 年、2012 年のガソリン、軽油、灯油の離島と本土の価格を比較した結果、2009 年、2012 年ともに、本土と離島地域の平均価格には 20 円以上の差があった。つまり、2009 年に補助事業、「離島ガソリン流通コスト支援事業」

が開始された後も、燃料価格の格差解消は果たされていないことがわかる（長崎県離島振興計画 2012）。離島地域における燃料等エネルギーの高コスト構造の問題は、深刻な課題であるにもかかわらず、抜本的な解決はなされていないことから、打開策を講じる必要性が生じてきた。

そこで、2013 年の離島振興法の改正時には、再生可能エネルギーについての記載が明記され、離島振興計画（都道県作成）においても、燃料の高コスト問題の対策立案が推奨されている。前畑（2014）の分析によれば、都道県の離島振興計画を参考にすると、254 島の本土近接島（離島振興法対象）のうち、再生可能エネルギーに関する記載があったのは 156 島で、目的設定を見てみると多くは、本土地域の傾向同様、災害対策、産業化、環境対策、地域資源の活用等に分類できるとしている。しかし、これらの評価において、現地での取り組みに関する詳細な分析はなされておらず、都道府県の離島振興計画計画には再生可能エネルギーの数値は記載されているものの、実際の事例検討はなされていない。そこで、本稿では、2011 年から離島地域において再生可能エネルギー開発動向について現地調査を行ってきた筆者の研究成果を踏まえ、長崎県対馬市の事例を取り上げながら、離島におけるエネルギー自給の意義を踏まえつつ現状と課題を分析していきたい。具体的にはエネルギー自給に向けた様々な取り組みを生活者の視点や生活圏との関わりからの評価も加えつつ考察し、またそこから導かれる課題から今後の展望を検討していく。

4．長崎県対馬市におけるエネルギー自立への取り組み

本章では、特に各地のバイオマス燃料・利用事業と風力発電事業から、離島地域におけるエネルギー開発の利点、課題と今後の展望を分析する[9)]。概して、離島地域はエネルギー、特に燃料の高コスト構造からエネルギー自給の必要性（ニーズ）は大きい。つまり、再生可能エネルギー等、本土では比較的費用対効果の小さいと考えられてきた事業も、離島地域であれば、既存の燃料費用よりも経済的であると考えられるからである。ここでは、いくつかの事例を取り上げ、また、エネルギーを燃料（輸送）、燃料（熱利用）、電力によって分類して考察していく。さらに長崎県対馬市の事例から離島地域の企業がエネルギー開発を行ってきた経緯と運用状況、そしてそれぞれの事業が地域の振興に果たしている役割について、検討してみる。

4-1. 長崎県対馬市の概況

対馬は、南北約 82km、東西 18km の細長い島と周辺の約 100 の小島と 6 つの有人島から成り立つ（図 3）。属島除く対馬島は、北海道、本州、四国、九州、沖縄本島、北方領土を除くと日本で 3 番目に大きな島である。万関橋を境に島北部は上島、島南部は下島と呼ばれている。最高標高 649 メートル、周囲は 800km を超える。2004 年に、6 つの町が合併し、対馬市が誕生し、125 の集落が存在している。対馬市は、人口約 3 万 3

千人で、長崎県に属している。第一次産業においては、急峻で山がちな地形であるため農業は振るわないが、漁業や林業は盛んである。近年、年間 20 万人を超える韓国人観光客が訪れるようになり、韓国人観光客を対象とした観光業も盛んになりつつある。

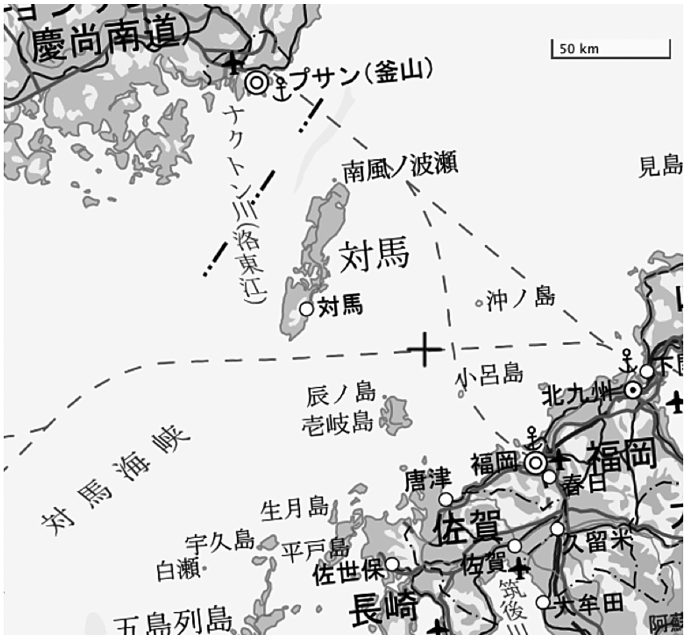

図 3　対馬市の位置（国土地理院ウェブページより筆者作成）

4-2. 対馬市におけるエネルギー自給に向けた取り組み

対馬市は、2006 年に市内のエネルギー開発計画である新エネルギービジョン、バイオマスタウン構想を策定している。さらに、各種実証実験を積極的に受け入れており、エネルギー転換に意欲的に取組んでいる。次に具体的な地域の取り組みに関する調査結果[10]を個別に検討してゆく。

a.　燃料（食料廃油を利用したバイオディーゼル燃料事業）

2006 年より対馬市では、食料廃油を利用したバイオディーゼル燃料が島内の民間事業者により製造されている。事業を開始した事業者は、従来、廃棄物処理事業を行っていた。さらなる企業の事業の拡大を検討していたときに、これまで活用されていなかった島内の廃食用油を利用したバイオディーゼル燃料製造を思いついたという[11]。独自に研究開発を行い、設備も自ら開発し、化学反応を利用したバイオディーゼル燃料の製造に成功した。島内では、林業、建設業者が多くの大型車両を使用している。前述したように、燃料類（ガソリン、軽油、灯油）の価格が高い。対馬の事業者が製造しているディーゼル燃料は、市販のディーゼル燃料（軽油）より、10 円ほど安く、問い合わせが殺到している。事業開始後 8 年が経過しているが、廃油の提供者も増え、事業は順調に拡大している。

図 4　廃食用油から製造したディーゼル燃料を利用した給食の配送車
（2011 年　筆者撮影）

事業者は、採算性について、以下のように説明してくれた。

「現在の軽油価格が約 167 円 /l であるのに対し、バイオディーゼルの一般価格は 135 円 /l と約 30 円も安い。事業を開始した 2006 年度から回収量は増加傾向にあり、1 リットル 1 円という有価買取り制度も確立され、今後も島内各地で回収を進めていく方針だ。現在、回収は、食品関連産業、外食産業、給食センターなどから行っており、需要が多いため、今後は廃食油の回収を増やし対馬におけるバイオディーゼルの生産量を最大限増やしていきたい。現在は給食センターの運搬車（図 4）やゴミ回収業者に使われているが、軽油の価格が高止まりする中で、工事用車両等からも使用したいという声がある。」

一方で、今後の課題として事業の拡大に限界があることがわかった。バイオマスディーゼルの事業を拡大していくためには、さらに廃食用油の確保が必要であるが、島内の飲食店からの回収は限界に達しており、現状において事業の拡大は困難である。事業者は、今後、ディーゼルの製造で発生する副産物、グリセリンを再利用できないか検討を進めている。また、対馬市の海岸に多く漂着している漂着物ゴミに注目し、廃プラスチックの燃料化も検討している。

以上のように、対馬市のバイオディーゼル燃料製造は、島内の事業者企業努力により独自開発されたものであり、事業者の工夫によって安価な製造が可能になっていることがわかった。さらに、生産者と消費者の両者にとって利益構造が成り立っている。また、島外輸送に着目すると、離島のもつ環海性という特徴から、本来廃棄物となっていた廃食用油を島外へ搬出する際のエネルギー利用を削減している。今後事業拡大を行う際、他地域への資源回収を行うと、海上・空上輸送に費用を要してしまうため、本ディーゼル燃料の生産システムは島内でのみ運用できる利益構造と考えられる。島内の廃棄物か

ら燃料を製造する仕組みは、生産者・消費者の利益構造の改善、島外由来の化石燃料の使用削減ひいては島内の自然環境の保護に重要な役割を果たしている。

b.　燃料（熱利用）

次に、木質チップ製造事業について検討していく。対馬市には対馬市や独立行政法人が提供している温泉が 3 カ所存在する。しかし、湧水ではなく、深層から源泉をくみ上げ、ボイラーで温め、温泉として市民に提供している。地下深層からくみ上げる源泉の温度は低く、ボイラーで温めなければ温泉としてサービスを提供できない状況であった。そのため、対馬に 3 箇所ある温泉施設では、通年の間で重油ボイラーを利用し、その重油の代金が市や独立行政法人の財務状況を圧迫していた。その課題を解決するため、対馬市は 2006 年以降、公営の温泉施設に木質チップを活用している。

木質チップ事業は、対馬のバイオマス事業の先駆けである。ここで、対馬における木質チップボイラー事業の特徴を整理・分析する。まず、対馬は離島で、運送費がかさむため、化石燃料は本土よりも 1 リットルあたり約 20 円高い現状があった（2006 年導入当時)。木質チップの原料は、放置された間伐材の曲がった部分や間伐材を加工した残りの木屑（未利用バイオマス）を細かく粉砕したものでゴミとなるはずの未利用資源を利用している。そのため、切り出し等の費用が削減されている。しかし、切り出し以外の運搬についても多くの費用がかかる点は、島外も木質チップと同様である。そこで、対馬では木質チップの生産工場（図 5）から木質チップボイラーを使用する温泉までを 5km 圏内におさえ、対馬島内 2 箇所に工場を建設した。また、木質チップの工場の運営は社会福祉団体が行っており、工場はその社会福祉団体の授産施設となっている。そのため、人件費を抑えることが可能になっているほか、社会的弱者の雇用創出と安価な木質チップ製造の 2 つのメリットを持っている。以上のような工夫により、対馬市は他地域に比べ比較的安価に木質チップ生産を行っている（表 2、表 3)。

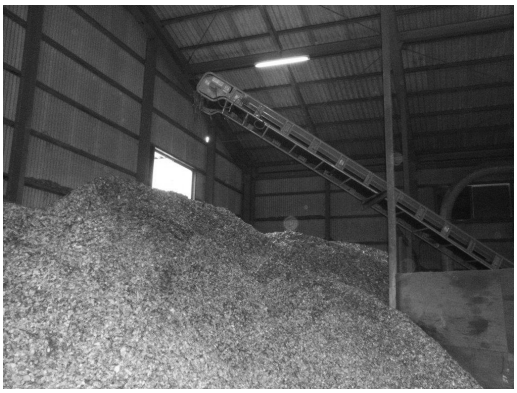

図 5　木質チップ加工工場（左）と、製造された木質チップ（2011 年　筆者撮影）

表 2 一般的な木質チップと化石燃料の燃焼効率比較

	単位価格	単位発熱量	単位熱量 1000kcal あたりの価格
チップ（生）	9.9 円 / 生 kg	1890kcal	5.24 円
A 重油	68.8 円 /l	9345kcal	7.36 円
灯油	84 円 /l	8771kcal	9.58 円

農林水産省（2010）より筆者作成 [12)]

表 3 対馬市における木質チップと化石燃料の燃焼効率比較

	単位価格	単位発熱量	単位熱量 1000kcal あたりの価格
チップ（50%含水）	15 円 / ㎥	2700kcal	5.56 円
A 重油	87 円 /l	9345kcal	9.30 円

農林水産省（2010）より筆者作成

対馬市における木質バイオマスの今後の目標はこの生産形態を維持したままの事業拡大である。しかし、未利用木質資源の賦存量も限られている。新たに間伐をするとコストがかさみ、利益が出なくなってしまう可能性があるため、事業の拡大には慎重な姿勢が必要だと考えられる。一方で、熱需要という視点で島内の需要を見直せば、さらに利用の機会は増やすことができる可能性がある。現状では、林業関係者が減り、衰退している。対馬の重要産業である林業の再生や新たな雇用創出の可能性を持つ事業であり、森林管理の観点からも環境にやさしく自然環境と共存していく可能性のある事業であるといえる。

c. 電力事業（風力発電事業）

最後に、対馬島内で行なわれている発電事業の調査結果を示す。一般的に離島における電力は、ケーブルによる電力供給と独立電力連系でのディーゼル発電に分けられる。本土近接型の離島においては、架空ケーブル、もしくは海中ケーブルによる配電が行われている。対馬市は、孤立型大型離島であるため、独立電力連系において、本土から輸送された重油を用いたディーゼル発電によって発電・供給がなされている。

対馬市には、2016 年 8 月現在稼働している風力発電が 1 基ある（図 6）。2013 年度策定の振興計画においては、2003 年に導入され故障した旧対馬市（上県町）風力発電所の情報が記載されている。2016 年 8 月現在稼働している風力発電所は、2003 年に導入された風力発電所と全く同じ立地であるが、風車本体も事業者も異なっている（表 4）。

図 6　対馬市の旧・対馬市風力発電所（左）と新・対馬風力発電所（右）
（2012 年（左）、2016 年（右）筆者撮影）

表 4 対馬市の風力発電所の新旧対照表
（筆者作成）

対馬市風力発電所（旧）	対馬風力発電所（新）
2003 年 4 月 運転開始 定格出力：1,200kW （600kW/ 基× 2 基） 対馬市が運営	2015 年 4 月 運転開始 定格電力：1,500kW （1800kW × 1 基） 対馬市の企業が運営

以下に、対馬市における風力発電事業の経緯を見ていく。まず、対馬市の対馬市（上県町）風力発電所は、2003 年 4 月に運転を開始した。稼動開始後 2007 年度までは、非常に高い稼働率と安価な発電コストを維持できていた。しかし、2008 年度以降、故障回数と停止期間が増え、採算性が一気に悪化した。風力発電施設の稼動に関して、導入 5 年前後で故障相次ぐのは、近年では一般的に知られている。しかし、対馬市が風力発電を導入した 2003 年度では、その事実は知られていなかった。旧風力発電施設において、2011 年以後、風力発電装置内部の故障により稼動できなかった。修理に係る財政支出は 1 億円ほどかかると見積もられていた [13)]。導入時の初期投資も回収できていなかったため、検討の末、対馬市は修繕の実施を行わなかった。2014 年、対馬市は風力発電所の売却を決定し、事業者を公募した。公売にかけられ、島内の建設関連企業（H 社）が最低落札価格 1000 円で落札した。H 社は、旧風車の撤去・整地後、新規風車を竣工・建設し、2015 年 4 月に運用を開始した。運営会社の資本は 90% を地元の建設関連企業、10% を東京の自然エネルギー発電を行う会社（以下、I 社）に所有されている。対馬での設備管理は H 社の職員が行っているが、発電設備の設計、管理、運営、メンテナンスは I 社の担当となっている。

ここで、旧風車の故障の原因について言及しておく。旧風車の故障の原因は、落雷や複雑な季節風による部品の磨耗が主な原因であった。加えて海上に近い立地により、他地域より塩害の影響が大きかったとも考えられている。つまり、離島のもつ環海性と厳しい自然状況が影響していると考えられる。風力発電に関しては、初期投資が莫大であり、運用可能年数にも基準があることを考えれば、可能な限り故障を防ぎ、故障した場合は即時修繕を行い、なるべく稼働時間を長くする必要がある。旧対馬市風力発電所では、厳しい自然環境により、他地域に比べ、高度なメンテナンス技術が必要だった可能性がある。さらに、事業の運営を外部委託しており、システムの調整・メンテナンスを現場で迅速に行うことができていなかった点も、採算性が悪化した要因であると考えられる。

新対馬風力発電所は、資本は現地の企業、H 社が所有しているが、実際のメンテナンスは、東京に職員が常駐する I 社が行う予定である。今後 H 社と I 社が連携して運用を行なっていくことで、持続可能な運用を行なっていくことが期待される。また、H 社の代表は、自社の営業用車両に電気自動車を活用している。人口減少により、電力需要の縮小も懸念されている。H 社では、島内の電力需要の創出にも関心を示しており、島内 2 箇所に電気自動車の充電スポットを整備している。電力は、汎用性の高いエネルギーであるため、今後島内での輸送を電化していくことで、電力需要を大きくし、再生可能エネルギー等の導入量を増加させることができる。今後、市町村の都市計画等と連携することで、対馬市の再生可能エネルギーの導入が進展する可能性がある。

4-3. 対馬市の導入事例から見えてくる課題と展望

前節で検討した対馬市の地域企業の取り組み事例から、離島における地域での燃料製造・電力事業には、多くのメリットがあることがわかってきた。さらに、地域企業の現地での取り組みには、環海性という離島の特性と向き合いながら、島内での資源循環に目を向け、少ない資源を有効活用しようとする姿勢が見られた。従来、離島におけるエネルギー利活用は多くの支援事業によって支えられてきた。ただし、本調査から、そのシステムは、島の資源をより利用する形に転換し、地域の企業が運用することで、島内の産業活性化、環境負荷の低減、エネルギー事業の持続的な経営につながっていく可能性があることがわかってきた。

一般的に、離島に関わらず、再生可能エネルギー電源の開発事例では、様々な開発主体の関与がみられる。例えば、1）発送電・配電の責任を持つ電力会社が取り組むもしくは地域外の企業が取り組む場合、2）自治体が取り組む場合、3）地域の企業が取り組む場合等が挙げられるが、それぞれの開発主体の利点・欠点においてまとめてみると以下のようになる。

1）電力会社が開発主体の場合

電力会社が取り組む事例では、高い技術力を持つ電力会社が責任を持って取り組むことが可能である。一方で、電力会社は地域に対し安定供給責任を持つため、再生可能エ

ネルギー電源の持つ不安定性、変動性を優先して、慎重に検討する傾向がある。

2）自治体が開発主体の場合

自治体が取り組む事例では、自治体の考えるエネルギーシステム像の実現のために、社会インフラや都市計画と合わせてエネルギー開発を進めることができる。反面、電力事業に関するノウハウはないため、事業の運営を他地域の会社に委託してしまいがちであり、故障等が起こった際には、対応に時間がかかってしまう可能性がある（旧対馬市風力発電の事例など)。

3）地域の企業が開発主体の場合

地域の企業が取り組む場合では、資金確保の課題があり、導入する技術の規模は小さくなってしまいがちである。他方で、故障等のトラブルに対し、最も迅速に対応できるほか、自治体のエネルギービジョン等との連携も取りやすい。

本稿の最も重要な論点である、離島地域の特性、そして地域・技術の持続可能性を考慮すると、3）の地域の企業が運用することが重要だと考えられる。以下にその根拠を列挙する。まず、対馬市風力発電所の事例に見られたように、再生可能エネルギーの利活用においては、故障時にすぐに対応することが重要な鍵を握る。地域外（特に離島地域に対して本土）の企業は、現地まで距離があり、独立型の離島の場合は運搬に海上交通を必要とするために、迅速に対応することは難しい。また、厳しい海洋環境から塩害・高潮等の発生頻度が大きい。技術が高度になればなるほど、運用には高度な技術が求められ故障する可能性も高く、つまり島内におけるエネルギー生産の効率が低下してしまう可能性がある。一般に電力系統の規模の小さい独立電力系統の離島では、大規模な投資は必要でない。よって、環海性という特徴を持つ離島地域では、本土や地域外の企業が運用する利点はむしろ小さくなる。この点において、離島では、地域の企業のエネルギー自給に役割は大きいだけではなく、開発主体としても最適であると考えられる。

今後の課題として、輸送を利用する必要性のないエネルギー開発、例えば、島内で完結した再生可能エネルギー等発電と島内でのエネルギー消費を組み合わせて、さらに開発を推進していく必要性がある。この点において、それぞれの島独自の特色を生かしていく視点が求められる。例えば、八丈島における地熱発電事業や五島市の浮体式洋上風力発電事業、久米島の海洋深層水発電等である。近年では、潮流発電、波力発電、電気漁船などの新たな離島独自の取り組みが見られている。開発段階の多くの技術は実証試験が行われている段階にあり、数十年以内には実用化段階になると考えられている。これらの普及は、前述したような本土に対するエネルギーの高コスト構造が課題である離島地域においてはむしろ選択肢となりうる。ここで、実証実験から、持続可能なエネルギーシステムに移行していく際に地域のエネルギー企業の関わり方が必要となってくる。

実証期間終了後、厳しい自然状況に対峙し、長期間において技術運用を持続可能にしていく努力が必要不可欠だと考えられる。

他方、海外では、海上輸送においてもエネルギー転換が図られている。サムソ島では、ハイブリッド式および天然ガスを燃料にした船舶を活用することで、将来バイオガスを燃料として、船舶を運用する計画がある[14)]。離島地域の課題は、疲弊した経済が、自己での投資をできなくなっている点にある。つまり、現状のニーズや新しい技術の普及、システムの包括的な転換を行うことが難しい現状にある。輸送においては、近年様々な工夫が行われてきたが、サムソ島のように島外の燃料等への補助だけではなく島内のエネルギー市場の形成についての支援も行なっていく必要がある。

5．おわりに

本稿では、離島振興法の背景と現状の分析を行い、離島振興における最大の課題は一貫して輸送エネルギーコストであったこと示した。概して、日本の離島振興においては、その当初から輸送エネルギー事業が課題ととらえられており、離島振興法の公布から63年を経ても、問題の解決は達成されていなかった。離島振興法をその立ち上げ当初から追ってみると最初に叫ばれたキャッチフレーズは「離島に光と水を」であり、これはつまり、インフラストラクチャーの整備であった。離島振興法は、格差是正の大義名分のもと、わかりやすい公共事業への投資、港湾の整備、輸送コスト支援事業を行い、ハード面・ソフト面の両面で本土と島との交流を促進してきた。そこで、島民の生活における輸送コストの増大し、離島振興事業の規模も拡大していった。エネルギー分野における補助事業に関しては、コスト支援事業に特化していたが、この支援事業は地域の自立を促すものではなく、むしろ本土依存の構造を支えるためのものだったことがわかった。他方、島内でのエネルギー自給の取り組みも着実に行われており、対馬市の地域企業によるエネルギー開発の取り組みから、エネルギー自給のためには地域の企業による事業が重要であることを明らかにしてきた。

前章の事例分析により、島内の企業がエネルギー事業に取り組むことで、1）地域の企業による産業振興のみならず、2）安価な燃料の提供による消費者の利益の増大、3）地域資源の循環利用の促進、4）支援に頼らないエネルギーシステム構築への貢献といった利点があると考えられる。一方で、再生可能エネルギーの実証研究や導入事業は多く行われているが、そのほとんどが本土の企業や電力会社が資本を有しており、島内の企業が取り組む事例は、まだ多くはない。本稿で考察してきたように、離島の特性の中でも特に重要な「環海性」という視点を重視し、厳しい自然条件へ適応する技術開発支援と、海上・空上輸送コスト支援に変わる新たなシステム作りが、離島地域の自立のためには必要だと考えられる。その点において、高度な技術や資本力が必要になる場合があることは事実である。また、離島地域においてエネルギーシステムのマネジメントは、環海

性という特性から他地域よりも慎重になる必要があり、細かな管理が必要とされる。しかし、前章で取り扱った対馬のような外海の孤立型離島では、必ずしも大規模で高度な技術ではなく、むしろ地域で管理可能な簡便で分散型の技術こそ、細やかな運用が可能なのである。その簡便で分散型の技術を、地域の企業による企業努力や技術力によって、「環海性」という離島の特性に適応した運用をしていく必要がある。この構造に、離島地域におけるエネルギー自立の可能性があると考えられる。

離島振興の功労者である宮本（1970）は、離島振興に関する考え方を以下のように説明している。

「離島の振興においては、「日本の離島のなかでの、島民が島を客観的に見なければならない。さらに、何が必要か、という視点から支援を考えていかねばならない」

これまでの離島振興では、離島のそれぞれの特色を生かした開発計画は離島振興計画で分析されてはいるが、支援されるべき離島としての位置付けは変わっていなかった。根本的な輸送コスト構造の是正は総じて支援事業にとどまり、自立発展への道筋は見えていない。つまり、必要な支援を検討する際に、離島振興の目標を生活の質を本土と同等にするという視点が重視されてきたために、離島の多様な資源と自然との共存を重視する視点が欠如していたと考えられる。本稿では、離島地域の民間企業の取り組みは、持続可能性の観点から離島地域の経済、社会、環境に寄与することを明らかにしてきた。そこで、離島振興において、離島の地域企業をはじめ、母なる海と対峙してきた離島民の経験値を生かすべきだと考えられる。輸送コスト問題の解決策となる新しいエネルギー技術の開発においても、本土の企業や電力会社が運用を行うのであれば、離島振興法前の「島の資源は島外の企業に搾取されていた」状態といまだ変わらない構造のままであると指摘したい。

日本の離島は日本の縮図である。また日本の離島は、日本の地域コミュニティのなかでも厳しい自然にさらされ、それでもなおコミュニティを維持してきたレジリエントな地域である。離島地域の自立的発展は、少子高齢化、資源の枯渇、地球温暖化等の未曾有の社会課題に直面する社会の中で、国家の支援に依存しない地域開発の可能性を示しうると考えている。持続性の視点を重視すれば、公的な支援による枠組みではなく、地域の独自の視点が重要となってくるのであり、離島地域に限らず、地域は都市と異なる志向を強め、地域が地域のために行動を起こし、開発の方向性を意思決定してゆける可能性がある。

最後に、本稿では分析できなかった 1）離島地域の地域企業に対する産業支援に関する分析、2）近接型離島のエネルギー構造と開発事例の分析、3）海外の島嶼におけるエネルギー自給の事例について分析については、今後の研究課題としたい。各離島における取り組みに関してさらに調査を行い、類型化と網羅的な研究成果を蓄積していくこと

で、離島地域におけるエネルギー開発の課題を明らかにし、離島地域の自立発展に貢献していきたい。

注

1）発展途上国の開発論について、北島（1998）は基本的な衣食住等の目標が達成された後では、開発は産業形成へ移行し、その後福祉水準の向上へと目標が転換していくことと述べている。

2）離島振興法の対象地域は「3 省（国土交通・総務・農林水産）大臣は国土審議会の意見を聞いて、（中略）離島地域の全部または一部を離島振興対策実施地域として指定する」（離島振興法第 2 条）と定められている。

3）有人国境離島法の前年、「特定国境離島保全・振興特措法案」が議員立法で提出されたが、廃案となった。当時の法律の支援対象の条文の規定から読み取ると、法案の目的と具体的な条文、具体的な予算使途との間には矛盾が見られた。すなわち条文においては、国防の費用に関して記述は多くないにもかかわらず、具体的な使途の記載部分には、港湾・道路整備等の支援金額割合が記述されている。その反面、新法である有人国境離島法では、有人国境離島の定住人口の維持に重点が置かれ、特に地域社会維持の視点の支援が充実している。

4）なお、これまでの離島振興法の予算実績は港湾、漁港、空港が約 2 兆 748 億円、全体の 47.0%、道路整備が 7904 億円約 18%、治水治山が 5682 億円 13%、農業関連が 4903 億円 11.1% であり、こちらも道路港湾等の整備の費用割合が 65% と極めて大きい。

5）有人国境離島法の参議院本会議での採決において、総投票数 228 のうち賛成が 227、反対が 1 であった。

6）特に、沖縄や奄美地域に関しては、（皆村 2003,　西川ら 2010, 青木 2012）など地域の内発的発展を検討した先行研究が多い。これは、特に奄美・沖縄等は振興法が、日本復帰後に制定されたこと、本土との距離も遠く、歴史や文化における大陸との関係性や米軍基地等の特殊な経済構造であることが理由と考えられる。いずれの論稿も、奄美・沖縄の振興は不十分であると主張している。

7）最も多くの島嶼を抱える長崎県の振興計画では離島の後進性と離島の特性を示す資料が公表され、離島振興計画の末尾に添付されている。

8）佐藤（2006）によると、国や県の離島の振興関連事業に対する補助率は事業によって差があり、たとえば、重点の置かれている道路･港湾の産業整備は 90%近いのに対し、住民福祉に関する事業では 50%以下であると分析している。

9）一方で、長崎県五島などは、五島周辺に原油備蓄基地があり、この構造はあてはまらない。

10）筆者は、対馬市のエネルギー政策について 2011 年 8 月から継続して調査を行い、エ

ネルギー政策の経年変化と事業の運用状況について追跡調査を行った。訪問年月は以下である。2011 年 8 月、2012 年 1 月、2013 年 3 月、8 月、2014 年、2015 年 2 月、2016 年 8 月である。

11）筆者による現地調査での 2011 年 8 月でのインタビュー結果による。

12）ただし、表 3 との比較のために、それぞれの燃料の単位あたり発熱量は表 3 と同じ対馬市（2006）の数字を適用した。

13）建設時の契約で、保証期間外となってしまったことが原因である。この故障が、2010 年前後に契約・設置した風力発電施設であれば、一般的な風力発電設備の保障期間は 10 年間となっているため問題なかったであろう。

14）筆者のサムソ島での現地調査 2016 年 11 月 22 日のインタビュー結果による。

引用文献

青木康容（2012）,「沖縄の振興計画と地域開発（4）」, 佛教大学社会学部論集　54

赤松達也 (2008) ,「海上輸送と離島の産業–離島地域の小売・サービス業の実態を中心に–」, しま , 215, pp.112 – 119

阿比留勝利（2012）,「海洋島嶼国日本を支える離島振興のあり方（特集　期限切れまで 1 年　これからの離島振興を考える）」, 市政 61, pp.10-12

稲富智子（1997）「何を求めて離島へ嫁ぐのか一都市に住む若い女性の離島に対する意識と大島村に嫁いだ女性達の意識に対する比較研究一」,　北九州大学文学部人間関係学科 , Available at http://www.apa-apa.net/~jinrui/soturon/paper/inatomi.pdf, Accessed 20, July, 2016

大村肇（1959）,「島の地理–島嶼地理学序説–」, 大明堂

河地貫一（1968）,『うつりゆく島々』, 正文社

北島滋（1998）,『開発と地域変動–開発と内発的発展の相克』,　東信堂

国土交通省 ,「離島振興法」〔Web page〕, 国土交通省 Available at http://www.mlit.go.jp/crd/chirit/pdf/law/tokekomiban200618.pdf, Accessed 25, July, 2013

財団法人日本離島センター編（2004）,『離島振興ハンドブック』, 国立印刷局 , 東京

佐藤快信（2007）,「6 章 離島振興からみた離島地域の自立」, 西川・吉田編『地域振興の制度構築に関する予備的考察　調査研究報告書』, アジア経済研究所

白川博一（2016）,「特集 1　有人国境離島振興法制定」, 財団法人日本離島センター編集　季刊しま , pp.22-33

経済産業省資源エネルギー庁（2016）,「離島ガソリン流通コスト支援事業」,〔Web page〕Available at http://www.meti.go.jp/main/yosan/yosan_fy2016/pr/e/e_enecho_nenryou_34.pdf, Accessed 25, September, 2016

全離島事務局（2012）「『離島振興法改正・延長実現総決起大会』開催」, しま 2012, pp.14-19

対馬市（2006）『木質バイオマスの熱利用及び廃食油の BDF 事業に係る詳細報告書』, 対馬市
西川潤　松島泰勝　本浜秀彦 (2010),『島嶼沖縄の内発的発展【経済・社会・文化】』, 藤原書店
農林水産省（2010）, 『平成 22 年度森林・林業白書』, 農林水産省
前畑明美（2013）, 『沖縄島嶼の架橋化と社会変容−島嶼コミュニティの現代的変質−』, 御茶の水書房
前畑明美（2014）,「国内島嶼における再生可能エネルギー開発の動向」『再生可能エネルギーをめぐる諸相』, 国立国会図書館 , pp.193-214
皆村武一（2003）,『戦後奄美経済社会論【開発と自立のジレンマ】』, 日本経済評論社
宮本常一（1969）,『日本の離島　第一集』未来社
宮本常一（1970）,『日本の離島　第二集』未来社
山口博文（2009）,「離島振興の現況と課題」, 国立国会図書館　調査と情報 , 635

参考文献

三好恵真子 , 姉崎正治（2013）,「独創的な文理融合研究によるレアメタル回収技術開発と実践的展開への挑戦 : 先人の知恵の結晶を未来に活かす」大阪大学大学院人間科学研究科紀要 , pp.153-174

Forces in the Development of Remote Islands in Japan
- A Case Study of Local Energy Enterprises on Tsushima Island -

Yuko MATSUMURA and Emako MIYOSHI

Japan, one of the most famous island nations in the world, has promoted the development of its remote islands for over 60 years after the Second World War. The target islands and projects for fostering development have steadily expanded. However, the country is facing serious socio-economic challenges—such as an aging population and recession—, resulting in less available funding for preferential treatment to remote islands. Thus, the framework for boosting island development should be reconsidered, and this paper argues that changing the systems of energy supply is a key step in this direction.

This paper first analyzes the history and the main characteristics of development initiatives on remote islands in Japan. The first project to support remote island development was meant to improve transportation, including ports and airport facilities, and to utilize public funds to supplement the gap in fossil fuel prices between remote islands and the mainland. The living environments on the remote island regions were gradually and continuously improved with lifelines such as sanitary water systems and electricity networks. These support structure resulted in a huge amount of subsidies being invested in building and maintaining ports and airports, and in fuel cost assistance, which enabled easy access to the mainland but also prolonged the dependence on the mainland.

In addition, the research focuses on subsidy projects to support high fuel costs and energy development in remote islands. Sixty-three years after the law for promoting development on these remote islands was passed, the gap in fossil fuel prices has not been reduced. Based on the research results about local energy enterprises on Tsushima Island, initiatives for locally produced energy are superior to the old energy system that consumes imported fuels. These new energy systems have several benefits: 1) they are more economically manageable, 2) they are easier to coordinate with municipal strategies, and 3) they are faster at responding to emergencies, such as an unpredicted breakdown or natural disaster.

Finally, remote islands have established urban infrastructure such as well-paved roads and advanced internet network services. Despite the vast investment, fuel cost is still a severe issue for communities on remote islands. According to field research conducted on Tsushima Island, the need for locally produced energy has firmly risen in order to build an independent energy system and social structure. Several islands in other countries, facing the same kind of issues, have introduced new energy technologies, including offshore wind turbines, tidal power generation, hybrid ships and electric boats. These technologies allow the islands to harness their *oceanity*, that is, the remote islands' marine environment and access to natural resources. This approach have potential to aid Japanese remote islands as well; they can help lessen an island's dependence on the mainland as well as local mimicry of nationally endorsed technologies and social policies.