

長 崎 大 学

# 総 合 環 境 研 究

第 1 9 卷 第 1 号

## 目 次

### 学術論文 (査読無し)

- サイクルシェアリング普及に向けての意識研究 —長崎市の公共交通機関との比較を中心に—  
保坂 稔 ..... 1
- EU の気候変動政策と環境リーダーシップの行方 —COP15 から COP21 へ—  
和達容子 ..... 11
- 五島市における浮体式洋上風力発電商用化の実現可能性に関する予備的考察  
迫田智沙・佐々木啓輔・山崎裕司・コン・ジョンヒ・濱崎宏則 ..... 22

長 崎 大 学 環 境 科 学 部

2016 年 10 月

# サイクルシェアリング普及に向けての意識研究 長崎市の公共交通機関との比較を中心に

保坂 稔\*

## Consciousness Study on Introducing a Cycle Sharing System Comparison with Public Transportation in Nagasaki City

Minoru HOSAKA

### Abstract

A cycle sharing system is useful for energy saving and reducing the amount of carbon dioxide emissions. But, thus far, the motivation to use a cycle sharing system is not sufficiently investigated, because of its newness.

This paper analyzes some factors to introduce cycle sharing system from the perspective of authoritarian attitude, intrinsic motivation, environmental conservation behavior and experiential activities in childhood comparing with public transportation in Nagasaki City by using the data from 260 university students in Nagasaki.

It is important to introduce cycle sharing system from the viewpoint of environmental conservation consciousness. But, comparing with public transportation in Nagasaki City, the useful perspective is not environmental conservation consciousness, but the purpose of using cycle sharing system.

Key Words: Cycle Sharing System, Public Transportation, Environmental Conservation Consciousness

### 1. はじめに

自動車の排ガス対策として、電気自動車や燃料電池車など自動車自体の改善も進んでいるが、自転車を使うという手段もある。しかし、自転車を持っていなかったり、自分用の自転車を使えない外出先での利用はレンタサイクルを使うことが求められる。

環境先進国とされるドイツに行くと、駅前にシェアサイクル（レンタサイクル）が並んでいる<sup>(1)</sup>。システムも自動化が進んでおり、ドイツ鉄道が事業主体となっているケースでは、ネット登録（住所や支払い方法）をしておけば携帯電話で借りることができる。料金も1時間約5ユーロ（1時間で概ね650円/2016年1月時点の1ユーロ130円で計算）、1日の上限は15ユーロである（概ね2000円）。学割

などもあり、区域内であればどこに返してもよい。

地下鉄が発達している地域では、地下鉄1日乗車券がレンタサイクルとの競合相手とされる<sup>(2)</sup>。確かに、前述のドイツのシェアサイクルの例では1日では2000円もかかるが、東京都交通局の1日乗車券は700円（都営地下鉄と都バス）から1000円（加えて営団地下鉄）である。営団地下鉄のみの1日乗車券は600円とさらに安い。日本の港区のサイクルシェアシステムは、30分ごとに108円かかるので（基本料金はなし）、たとえば6時間以上の利用なら648円となり、営団地下鉄の1日乗車券600円のほうが安いということになる。

ドイツの公共交通機関の場合は、たとえばミュンヘン中心部（Innenraum）の1日乗車券は10.9ユーロである<sup>(3)</sup>。ドイツのシェアサイクル料金は前述のように1日上限が約15ユーロと1日乗車券よりも割高である。

地下鉄などとの競争という視点でいえば、名古屋

\*長崎大学大学院水産・環境科学総合研究科

受領年月日 2016年 5月30日

受理年月日 2016年 8月 3日

市の実証実験の例が興味深い。名古屋市営地下鉄の例でも1日乗車券は740円、バスとのセットだと850円で安く、やはりサイクルシェアを有料化した結果は登録者数、回転率、平均利用回数などが極端に減ったという結果が得られている。

具体的にいえば、2009年度は60日、2010年度は61日と比較可能な日数が設定されている<sup>(4)</sup>。2009年度は無料であったが2010年度は有料化し、たとえば1日利用の基本料金は300円、加えて30分以上の利用は30分ごとに200円というものであった。有料化した結果、会員登録者数は、30794名から1905名へと減り、自転車300台の回転率も1日台あたり5.5回から1.4回へと減っている。1人あたり平均利用回数は、3.2回から13.8回と増えたが、平均利用時間は1回32.4分から12.9分に減った。これは、30分以内は利用料金がかからず基本料金の300円のみであるためと考えられる。報告書では、料金設定や精算方法を検討課題として挙げている(名チャリ社会実験実行委員会, 2011)。名古屋市交通局の地下鉄とバスの1日乗車券が850円なので、2時間シェアサイクルを利用すると900円となり、1日乗車券の方が安くなる。サイクルシェアリングは自動車利用を減らすことを目指すエコロジカルな取り組みであるが、エコロジカルな公共交通機関が非常に強力な競合相手となっている。

現在の取り組みについていえば、たとえば東京都では江東区、港区、千代田区が、他に神戸市、仙台市、横浜市、広島市などがあり、同一の運営会社による実証実験がある。基本料金や月会費など設定はさまざまであるが、利用料金は30分100円程度という点では共通している。

サイクルシェアリングに関する先行研究については、日本では歴史が浅いこともあり、必ずしも多くはない。そのほとんどが都市計画の領域でなされている。たとえば、矢野らは、2009年から半年にわたる実証実験によって、サイクルシェアリングの有効性を確認している(矢野, 2011)。矢野らの研究の特色は、実証実験で制度を利用したユーザーにアンケート調査を実施し、感想等を把握している点である。調査対象も住民までを含んでおり、回答数も1936と多い。実際のユーザーの声をフィードバックしているという点で大きな意義がある。ユーザーの声として、電動アシスト付に高評価であったことや、買い物などでのニーズが強いというものがあった。

また中村らは、関東地区における登録制のレンタサイクルシステムの事例を検討した(中村, 1995)。

大泉学園、平塚、上尾のレンタサイクルシステム利用者について、以前の交通手段、目的地までの時間、共用効率などを分析し、正利用(自宅、駅、自宅といった組み合わせなど)と逆利用(駅、勤務先、駅といった組み合わせなど)の組み合わせが住・商・工の混合地域である平塚や上尾では均衡がとれているものの、「そのみで放置自転車対策とするにはまだまだ限界」(中村, 1995:89)という見解を示している<sup>(5)</sup>。

この他にも、自動車から公共交通(バスや路面電車)への移行といった研究がなされている。中でも長崎市を対象とした後藤らの研究に触れておこう。後藤らは、長崎市と長崎県離島地域におけるバス利用者の定着方策について、アンケート調査のデータを踏まえて分析している。長崎市におけるバス利用から車利用へと変えた理由として特徴的なのは、駐車場が確保できたためであるという。「駐車場確保」という回答が離島地区では5%前後だったのに対し、長崎市では18%であった(後藤ら, 1992:196)。もちろん、東京都心部などの大都市圏では、駐車場問題は公共交通機関を使う理由となるが、長崎のような地方都市で駐車場問題が大きな論点となるのは、全国でも有数の斜面地という長崎市の地形が影響しているためだろう。長崎市の斜面市街地の比率は43.0%にも及び、斜面市街地の面積の広さを考慮すれば、傾斜市街地という長崎の特色は著しいといえる(杉山, 2012:130)。

本稿はサイクルシェアリング利用を促進する要因について、意識や動機といった社会心理学的側面も交え、量的調査データを用いて検討することを目的にする。たとえば、エコロジカルな取り組みであるサイクルシェアリングに賛成することと環境意識には正の相関関係が考えられる。さらに自転車は屋外での運動ともいえ、屋外での活動も関係していると考えられるため、本稿では子供のころの自然体験と導入賛成に正の相関関係があるという仮説を立てた。

加えて本稿では、自然エネルギー転換意識が、内発的動機に促進されるという保坂(2012)の知見を踏まえて、サイクルシェアリング導入賛成と内発的動機には正の相関関係が見られるという仮説を考えた。自然エネルギーは行政に頼らずに、業界の開拓や起業する意欲が必要であることがこれまで見出されている。内発的動機という視点は、マズローの欲求段階説などでみられる社会心理学の古典でありながら、環境意識研究ではこれまでほとんど注目され

てこなかった<sup>(6)</sup>。職業選択にあたってやりがいや自己成長の機会などを重視するのが内発的動機であり、給与や職場の雰囲気、人間関係の良さなどの外生的な労働条件を重視するのが外発的動機である。サイクルシェアリングも、上述のように公共交通機関との競争もあることから新たな起業精神が求められるといえ、内発的動機とサイクルシェアリング導入賛成とは正の相関関係があると考えられる。

これまで、サイクルシェアリング利用を促進する要因について意識や動機といった観点からは、必ずしも検討されてこなかったが、本稿では、前述のようにこれらの観点を交えて分析する。本稿で用いるデータは「環境保護に関する学生意識調査」であり、この調査は、長崎大学の1年～2年生を中心とした260名(男性119名、女性140名)を対象とし2011年7月に実施された。

なお本稿では、サイクルシェアリングを登録型レンタサイクルとほぼ同義で用いたい。この際の登録とは、ネットでの予めでの登録などを含む。ドイツ鉄道のレンタサイクルも、サイクルシェアリングに含まれる。逆にいえば、狭義のレンタサイクルは、観光地での登録がいない形態ということになるだろう。

2節では調査の概要をみたあと尺度を導入し、3節では相関分析、4節では重回帰分析で検討を進めることにしたい。

## 2. 調査の概要と尺度の導入

本節では、調査の概要について触れるが、まず最初に調査地点である長崎市の公共交通機関の特色について触れ、次に主な質問項目の単純集計を見てみる。そしてそのあとに尺度を導入することにしたい。

### 2. 1 調査地点の公共交通機関の特色

「はじめに」で触れたように、本稿ではサイクルシェアリングを促進する要因を社会心理学的側面も交えて検討する。しかしながら利用時間や目的地、他の交通手段や金銭的条件など、サイクルシェアリングを利用するかどうかは多くの要因が関係している。たとえば東京都の場合、JR、都バス、都営地下鉄、営団地下鉄など交通手段の選択肢が幅広く、選択モデルが非常に複雑である。その一方で本稿で調査データを用いる長崎の場合は、選択肢が少ない。具体的にいえば路面電車(長崎電気軌道)とバス(長崎バス・長崎県営バス)が中心になる。長崎電気軌道の1日乗車券は500円であり、サイクルシェアリ

ングの動機をめぐる要因を分析するにあたって、比較的解析しやすいというメリットがある。バスで1日乗車券を導入している長崎バスの場合、料金は長崎電気軌道と同額であるが、今回調査対象の学生が所属する長崎大学は含まれない。また路面電車の場合、乗車も均一料金の100円(調査時)であり、この点でも比較条件が単純というメリットがある。長崎県営バスや長崎バスは初乗りが140円(調査時)、長崎大学と長崎駅前の区間だと160円(同)ということもあり、路面電車の均一料金に比べると割高であることから、本稿では路面電車とシェアサイクルとの比較というモデルで検討をしてみた。もちろんバスを選択肢に加えるということもあり得るが、比較条件が増えることから機会を改めて取り組みたい。

路面電車が割安なのは、斜面地が多い長崎の地形的特色も貢献している。傾斜地が多いということは、数少ない平地である路面電車沿線に人口が集中する要因になり、路面電車の利用者が増えることにつながる。また駐車場の確保も容易でないことから、公共交通の利用増につながる。これらの要因もあり、路面電車、市バスとも日本で低価格では常に上位に位置している<sup>(7)</sup>。

このことは同時に、サイクルシェアリングには不利な条件である。まず料金面でいえば価格競争に巻き込まれるし、坂道が多く狭隘な地理的条件は、自転車利用に不利である。坂道は快適なサイクリングを妨げるし、自転車1台分の幅しかないような赤道(あかみち)を通らなければならない場合もある。長崎出身者の自転車保有率は全国最下位を競っている<sup>(8)</sup>。筆者が実施した今回調査のデータでいえば、自転車を持っている学生は39.3%であった<sup>(9)</sup>。

逆にいえば保有率の低さは、サイクルシェアリング普及の可能性を秘めている。また路面電車軌道周辺は歩道が整備されており、比較的歩行者を気にすることなく自転車を利用できる。このことから路面電車との比較においては、比較条件も単純であることから、むしろ検討にはメリットがあるといえる。

### 2. 2 単純集計

まず最初に、サイクルシェアリングの認知度(以下、「制度認知」と略)について「サイクルシェアリングというシステムを知っている」と聞いてみたところ、「そう思う」が13.9%、「どちらかといえばそう思う」が10.8%、「どちらかといえばそう思わない」が14.3%、「そう思わない」が61.0%であ

った。制度認知率が低い状況であるといえるだろう。

今回、サイクルシェアリングの導入について4つの質問で聞いてみた。「A.導入することに賛成である」(以下、「導入賛成」と略)、「B.長崎市における自転車利用を含めた道路空間が、現状のまま導入(3Hで100円)された場合、利用したい」(「現状で利用」)、「C.整備されて導入(3Hで100円)された場合、利用したい」(「整備されて利用」)、「D.Cの条件で導入した場合、路面電車よりも利用したい」(「路面電車より利用」)であり、単純集計は表1で示した。なお、これら4つを「導入4項目」と本稿では呼称したい。これまでも触れてきたように、斜面地が多く道路事情が良いとはいえないことから、「C.整備されて利用」という質問をした。実際、「長崎市における自転車利用を含めた道路空間の整備は適切であると感じた」(以下、「道路整備認識」という質問では、「そう思う」が8.6%、「どちらかといえばそう思う」が16.0%、「どちらかといえばそう思わない」が31.1%で、「そう思わない」が44.4%であった。「どちらかといえばそう思わない」と「そう思わない」で75.5%を占めている。この値と「B.現状で利用」の「どちらかといえばそう思わない」+「そう思わない」を足した値(67.9%)が近い値である。

3時間で100円というサイクルシェアリングの料金は他の自治体と比べても安い、路面電車との価格競争を考えて設定した。他都市と比較しても割安な価格設定でも、「B.現状で利用」の希望者(「そう思う」+「どちらかといえばそう思わない」)は、32%であり、「C.整備されて利用」となると54.8%、「D.路面電車より利用」では38.1%にとどまった。整備をするという条件を付すと希望者は「B.現状で利用」の1.7倍になるが、路面電車との比較を持ち出すと、元の数値に戻るという現状である。おそらく、路面電車の運賃が120円に値上げされた現在でも、サイクルシェアリングの利用料金が3時間100円でも利用者はほとんどいないと考えられる。

なお、今回調査における自転車の利用状況を把握するため、次の単純集計のデータを記しておく。「通学するときの主な交通手段」については、徒歩は47.2%、自転車は17.7%、公共交通機関は24.0%であった(残りは「その他」)。また、自転車の利用頻度については、「ほぼ毎日」が15.4%、週3~4日が9.5%、週1~2日が6.3%、月に数回が5.9%、年に数回が9.1%、めったに利用しないが35.6%、自転車に乗ろうと考えることがないが18.2%であった。

表1

問. 自転車を共有して利用するサイクルシェアリングについて、あなたはどのように思いますか。当てはまる番号に1つずつ○付けて下さい。

- 1-そう思う 2-どちらかといえばそう思う  
3-どちらかといえばそう思わない 4-そう思わない

	1	2	3	4
A. 導入することに賛成である。	34.5	36.0	18.2	11.2
B. 長崎市における自転車利用を含めた道路空間が、現状のまま導入(3Hで100円)された場合、利用したい。	13.1	18.9	32.4	35.5
C. 整備されて導入(3Hで100円)された場合、利用したい。	23.9	30.9	20.1	25.1
D.Cの条件で導入した場合、路面電車よりも利用したい。	17.4	20.8	27.4	34.4

### 2.3 尺度の導入

本稿では、サイクルシェアリング利用について社会心理学的に分析することから、次の4つの尺度(環境意識・環境行動・家族自然体験・動機項目)を導入する。

まずサイクルシェアリングは、環境に優しい取り組みともいえることから、環境意識と「導入賛成」とは正の相関関係が想定しうる。環境意識については、吉川徹(1998)や保坂(2003)がこれまで用いたものを利用した。環境意識の項目について主成分分析を施した。質問は、「イ.森林や海水、湖水などの自然環境を守るためなら、便利さや快適さを犠牲にしてもかまわない」「ロ.エネルギー資源保護のためなら、便利さや快適さを犠牲にしてもかまわない」「ハ.地球温暖化やオゾン層破壊を防ぐためなら便利さや快適さを犠牲にしてもかまわない」の3題で聞いた。回答は「そう思う」/「どちらかといえばそう思う」/「どちらかといえばそう思わない」/「そう思わない」の4分位を用いている(「そう思う」を4点、「そう思わない」を1点)。結果は、次の通りである(表2、3)。

表2、表3によれば、環境意識の質問項目において、1つの主成分が抽出された。以下、第1主成分を尺度として抽出し、主成分得点を用いてこの概念を数値化し、議論を進めてゆく。

表2 環境意識の主成分分析

	成分
	1
イ. 森林や海水	.888
ロ. エネルギー資源	.893
ハ. 地球温暖化	.907

表3 環境意識の寄与率

成分	初期の固有値	
	合計	累積%
1	2.409	80.290
2	.322	91.026
3	.269	100.000

次に、環境行動についても聞いてみた。宮川(2009)や無漏田芳信(2003)を参考にし、「あなたは、次のような行動をしていますか」という質問に対し、「行っている」「少しは行っている」「あまり行っていない」「行っていない」という4分位で回答を得た(「行っている」を4点、「行っていない」を1点)。質問項目は、「イ. ゴミの減量」「ロ. エコバックの持参」「ハ. コンビニでレジ袋を断る」「ニ. マイ箸の持参」「ホ. 冷房設定温度の注意(冬20度以下、夏28度以上)」の5つである。

環境行動について主成分分析をした結果は、次の通りである(表4、5)。表4、表5によれば、環境行動の質問項目において、1つの主成分が抽出された。以下、第1主成分を尺度として抽出し、主成分得点を用いてこの概念を数値化し、議論を進めてゆく。

表4 環境行動の主成分分析

	成分
	1
イ. ゴミの減量	.642
ロ. エコバック	.751
ハ. コンビニで袋を断る	.666
ニ. マイ箸の持参	.500
ホ. 冷房設定温度	.496

表5 環境行動の寄与率

成分	初期の固有値	
	合計	累積%
1	1.916	38.325
2	.908	56.480
3	.860	73.686
4	.745	88.582
5	.571	100.000

子どもの頃の家庭における自然体験については、宮川(2009)や浅香(2010)を参考にし、「動植物観察」「動植物飼育」「山菜収穫」「昔の遊び(竹とんぼなど)」「昆虫採集」の5つについて体験しているものをすべて選択して回答してもらった<sup>(10)</sup>。自然体験の項目についても主成分分析を施した。結果は、次の通りである(表6、7)。表6、表7によれば、子どもの頃の自然体験の質問項目において、1つの主成分が抽出された。以下、第1主成分を家族自然体験として抽出し、主成分得点を用いてこの概念を数値化し、議論を進めてゆく。

表6 家族自然体験の主成分分析

	成分
	1
動植物観察	.740
動植物飼育	.689
山菜や木の実	.633
昔の遊び	.689
昆虫採集	.720

表7 家族自然体験の寄与率

成分	初期の固有値	
	合計	累積%
1	2.415	48.309
2	.973	67.772
3	.661	81.000
4	.506	91.129
5	.444	100.000

最後に、内発的動機と外発的動機についても聞いてみた。「あなたは、職業選択に関する次のような意見についてどう思いますか」という質問に対し、「イ. 仕事を通じて成長する機会があることを重視す

る」「ロ.興味のある仕事ができることを重視する」「ハ.責任ある仕事をする機会が多いことを重視する」「ニ.雇用が保障されていることを重視する」「ホ.勤め先の福利厚生を重視する」「ヘ.給与水準を重視する」に対する意見を聞いた。回答は4分位で得た。表8～表10によれば、2つの主成分が抽出された。以下、第1主成分を外発的動機、第2主成分を内発的動機として抽出し、主成分得点を用いてこの概念を数値化し、議論を進めてゆく。

次節では、前節で得られた尺度を用いて、相関分析を試みることにしよう。

表8 動機項目の主成分分析(回転後※)

	成分	
	1	2
イ.仕事を通じた成長	.027	.816
ロ.興味ある仕事	.176	.550
ハ.責任ある仕事	-.133	.740
ニ.雇用保障	.794	.039
ホ.福利厚生	.785	.063
ヘ.給与水準	.739	-.008

※パリマックス回転

表9 動機項目の寄与率

成分	回転後の負荷量	
	合計	累積%
1	1.842	30.704
2	1.521	56.055
3	...	...

表10 成分変換行列

成分	1	2
1	.965	.264
2	-.264	.965

### 3. 量的データを用いた検討

本節では、まず「導入4項目」と属性変数について主に一元配置分散分析で分析する。次いで「導入4項目」と、「制度認知」「経済的ゆとり」「利用経験」とについて相関分析で見たのちに、環境意識などと相関分析で検討する。

#### 3.1 属性変数および利用状況との関係

まず、属性変数を中心として「導入4項目」を分析することにしよう。性別、住居形態<sup>(11)</sup>、出身地、

現在の住まい<sup>(12)</sup>や交通手段<sup>(13)</sup>、自転車の保有(保有が39.3%、非保有が60.7%)、自転車利用頻度についてクロス集計及び一元配置の分散分析でみたが、有意な差はみられなかった。自転車を保有していないほうが自転車をシェアすることに肯定的と筆者は考えたが、自転車を運転できない場合があるなど、必ずしも傾向に結びつかないように思われる。「交通手段」についても同様の解釈が考えられる。

#### 3.2 「制度認知」との関係

次は「導入4項目」と「制度認知」との関係である。「サイクルシェアリングを知っている」(回答は「そう思う」から「そう思わない」の4分位)という「制度認知」と相関が見られたのは「A.導入に賛成」と「C.整備されて利用」であった。認知度を広める広報も、サイクルシェアリング導入賛成を増やすにあたっては有効な手段が明らかになった。しかし、「D.路面電車よりも利用」とは関係が見られなかったため、広報には限界があるといえるだろう。

#### 3.3 「経済的ゆとり」との関係

「経済的ゆとり」についても聞いてみた。「あなたのご家庭の生活にはどの程度のゆとりがありますか」という質問で聞き、「かなりゆとりがある」から「まったくゆとりがない」の5分位で聞いた。また今回調査では、「ひと月の収入」「ひと月の支出」も具体的な数字を選択肢で聞いており、「経済的ゆとり」とあわせて導入4項目と相関関係をみたが、有意な関係は見られなかった。「経済的ゆとり」があると、場合によってはタクシー利用など100円にこだわらなくなることから、いずれかの項目で関係が見られると考えたが、異なった結果が得られた。

#### 3.4 「利用経験」との関係

次いで「利用経験」で検討してみたのが表11である。これについては、「自転車を利用する際、どのような時に利用していますか」という質問で(複数回答可)、結果は「通学」(27.0%)、「買い物などの私用」(35.5%)、「気分転換」(21.1%)、「運動」(12.0%)であった(「利用しない」は45.6%)。「A.賛成に導入」「B.現状で利用」は相関関係がみられなかった。「C.整備されて利用」は「気分転換」(.132で5%水準で有意)と正の相関関係が見られた。「D.路面電車よりも利用」は「買い物などの私用」(.165で1%水準で有意)、「気分転換」(.175で1%水準で有意)と正の相関関係が見られた。

表11 「導入4項目」と「利用経験」についての相関関係（ピアソンの積率相関係数）

	A.導入 に賛成	B.現状 で利用	C.整備 されて 利用	D.路面 電車よ り利用	通学	買い物 など私 用	気分 転換	運動
A 導入	1	.354 **	.411 **	.317 **	-.041	.039	.033	-.013
B 現状		1	.672 **	.478 **	.044	.064	.116	.093
C 整備			1	.611 **	.027	.063	.132 *	.015
D 路面				1	.088	.165 **	.175 **	.102
通学					1	.620 **	.237 **	.365 **
買物						1	.206 **	.298 **
気分 転換							1	.419 **
運動								1

\*\*p<.01, \*p<.05

表12 「導入4項目」と意識・動機変数についての相関関係（ピアソンの積率相関係数）

	A.導入 に賛成	B.現状 で利用	C.整備 されて 利用	D.路面 電車よ り利用	環境 意識	環境 行動	家族自 然体験	外発的 動機	内発的 動機
A 導入	1	.354 **	.411 **	.317 **	.150 *	.066	.090	-.051	.141 *
B 現状		1	.672 **	.478 **	.097	.011	.097	-.086	-.029
C 整備			1	.611 **	.159 *	.119	.159 *	-.048	.006
D 路面				1	.084	-.012	.014	.004	-.044
環境 意識					1	.256 **	.335 **	-.032	.238 **
環境 行動						1	.228 **	-.015	.209 **
自然 体験							1	.075	.111
外発 動機								1	.000
内発 動機									1

\*\*p<.01, \*p<.05

3. 5 環境意識・環境行動・内発的動機・自然体験との関係

導入4項目と環境意識などの関係について分析してみた(表12)。「A.導入に賛成」は、環境意識(.150)と内発的動機(.141)とそれぞれ正の相関関係が見られた。「C.整備されて利用」は、環境意識(.159)と家族自然体験(.159)でそれぞれ正の相関関係が見られた。「B.現状で利用」と「D.路面電車よりも利用」は、相関関係が見られなかった。「A.導入に賛成」という意識レベルでは環境意識と内発的動機は意義があるが、「D.路面電車よりも利用」という実際面では表11でみたような「利用経験」と関係があるということができそうである。

4. 重回帰分析による検討

これまで出てきた変数を整理するため、「導入4項目」を従属変数とした重回帰分析をしてみた(表13)。結果は、相関分析で得られた知見が支持される結果となっている。独立変数に関しては、属性変数について性別、家庭の経済的ゆとり、自転車の利用頻度、自転車保有といった変数を投入した<sup>(14)</sup>。さらにサイクルシェアリングの「制度認知」、「道路整備認識」、環境意識、環境行動、動機要因、および「利用経験(運動、買い物、気分転換、通学)」とした。

「D.路面電車よりも利用」という料金を交えた質問についていえば、ほぼ同じ価格でも支払うかどうかという点で重要な論点であるが、環境意識や環境行動、さらには動機要因ともに効果がみられなかった。「A.導入に賛成」といった意識レベルでは環境

意識や動機要因といった視点が重要であり、この点は筆者の仮説が支持される結果となった。「C.整備されて利用」では、環境意識と「制度認知」に加え、子どもの頃の自然体験が有効である。この点について筆者なりの考えを述べれば、子どもの頃に自然体験をし、屋外で遊びの経験をしていると、現在は未整備である道路事情が整備されれば、外に出てサイクリングをしてみたいという意識が生じるといえる。加えて、環境意識を持ち、シェアサイクリングで環境保護するという意識も必要である。他方で「B.現状で利用」は、子どもの頃の自然体験と、道路空間が現状でも整理されているという認識から効果がある。道路空間が整備されているという認識があれば、環境意識が無くても外に出てサイクリングをしてみたいという意識が生まれるといえるだろう。

「D.路面電車よりも利用」については、環境意識や動機変数から効果を受けていないことから、実際に路面電車と同じ100円を払ってまで利用するとなると高いハードルがあるといえる。この高いハードルを覆せる可能性があるのが「気分転換」「買い物」といった利用経験である。さらに、自転車を持っていないことも重要である。

5. おわりに

サイクルシェアリング制度の普及にあたっては、「A.導入に賛成」という意識レベルで効果が見られた「環境意識」「内発的動機」「制度認知」といった視点が有効である。そして「A.導入に賛成」と「D.路面電車よりも利用」という差、いわば意識と利用のズレが生じる理由の一端が明らかになったように

表13 導入4項目を従属変数とした重回帰分析：ステップワイズ法(標準偏回帰係数)

	A. 導入に賛成	B. 現状で利用	C. 整備され利用	D.路面電車
自転車保有				-.163*
自然体験		.186**	.138*	
内発的動機	.125*			
制度認知	.200**		.135*	
道路整備認識		.195**		
環境意識	.125*		.131*	
買い物				.239**
気分転換				.138*
F値	.069**	.058**	.064**	.058**

\*\*p<.01, \*p<.05

※空欄は除去された変数。全モデルで除去された変数：性別、自転車利用頻度<sup>(15)</sup>、家庭の経済的ゆとり、環境行動、外発的動機、(利用経験)運動、(利用経験)通学

思われる。「A.導入に賛成」に環境意識が効果があっても、実際の利用を考えると環境意識の効果は見られなくなってしまう。「D.路面電車よりも利用」というレベルが導入の最終目的だとすれば、制度認知、環境意識、それに経済的視点は今回調査からは関係がない。むしろ現在は自転車を保有していないが、「買い物」や「気分転換」で自転車利用経験があることが効果があることが明らかになった。調べてみれば、導入に当たっては環境意識に訴えかけるのが有効であり、しかし実際の運用に当たっては「利用経験」を重視した設計が必要であるといえるだろう。サイクルシェアリングを増やすためには、気分転換が可能なようなサイクリング用道路作りが求められるだろう。

今回調査は、長崎という地形的に特殊な事情の条件下での分析となった。長崎という傾斜地ならではの知見といっても、全国的な導入についても一定の知見が得られたように思われる。実際の利用には、環境意識の促進や広報を図るだけでは限界がある可能性がある。利用者ニーズを分析したうえでの導入が求められるだろう。また、今回調査は学生のみを対象としており、一般市民の利用についての比較も求められるが、機会を改めて取り組みたい。

#### 【注】

- (1) サイクルシェア、レンタサイクルについては本節で後述する。
- (2) <http://diamond.jp/articles/-/29076> (最終アクセス 2015/8/27)。
- (3) 5人利用券なら17.9ユーロと安くなる。
- (4) 2007年度は13日、2008年度は2日と予備的実験があった。名チャリ社会実験については「名チャリ社会実験 2010 概要版」(名チャリ社会実験実行委員会)を参照。
- (5) 平塚や上尾と比較し、大泉学園は住居専用地域であり、正利用に偏っていることからレンタサイクルの稼働率は低いという(中村, 1995)。この他にも、GISを使った研究など幅広い分野での先行研究が見られる(たとえば大谷ら, 2013、窪田, 2011など)。
- (6) 東郷らによれば「職業価値とは、人々が職業を選択する際に何を重視するか」という(東郷, 2009:4)。内発的動機と自然エネルギー意識については、保坂(2012)を参照。
- (7) <http://www.desktoptetsu.com/unchin hikaku.htm#tab>

\_6 (最終アクセス 2015/8/27)。「長崎市データブック 2014」([http://www.city.nagasaki.lg.jp/syokai/730000/731000/p000297\\_d/fil/34\\_databook2014.pdf#search='%E9%95%B7%E5%B4%8E%E5%B8%82%E3%83%87%E3%83%BC%E3%82%BF%E3%83%96%E3%83%83%E3%82%AF2014'](http://www.city.nagasaki.lg.jp/syokai/730000/731000/p000297_d/fil/34_databook2014.pdf#search='%E9%95%B7%E5%B4%8E%E5%B8%82%E3%83%87%E3%83%BC%E3%82%BF%E3%83%96%E3%83%83%E3%82%AF2014') 最終アクセス 2015/8/27)。

- (8) <http://www2.ttcn.ne.jp/honkawa/7665.html> (最終アクセス 2015/8/27)。人口100人あたりの自転車保有台数(2008年)が全国平均が54.4台のところ、長崎県は21.7台であり、沖縄県の16.5台に次いで低い。
- (9) 先の保有台数100人あたり21.7台を考えると倍である。21.7台は県であり単純に比較できないが、長崎大が平地にあるため、自転車利用が比較的容易というのも一因である。
- (10) 「子どもの頃」の年齢についていえば、宮川らも浅香も「小学校」としているが、本稿では幼少期も含め、対象期間を長く設定した。宮川らは小学校の自然体験についても聞いているが、「理科の実験・観察は好きだったか」の1題で測定している。
- (11) 回答分布は、実家30.5%、1人暮らし64.9%、寮・下宿2.7%、その他1.9%となっている。
- (12) 選択肢と回答分布は、長崎市(路面電車が利用可能な範囲)72.1%、長崎市(それ以外)17.4%、長崎市以外の長崎県9.3%、その他1.2%となっている。
- (13) 通学する時の主な交通手段の選択肢と回答分布は、徒歩47.2%、自転車17.7%、公共交通機関24.0%、バイク(原動機付自転車を含む)9.1%、車1.6%、その他0.4%であった。
- (14) この他の変数はカテゴリ変数であり分析が複雑になるため分析から除外している。
- (15) 変数の数値化にあたっては、「ほぼ毎日」=6、「週3~4日」=3.5、「週1~2日」=1.5、「月に数回」=0.15、「年に数回」=0.05、「めったに利用しない」=0.01、「自転車に乗ろうと考えたことがない」=0と入力した。

#### 【文献】

- 朝香英昭・小瀬博之、2010、「小学校ビオトープが中学生の環境意識に及ぼす影響」『研究報告集 I』(74)、523-526、社団法人日本建築学会。
- 大谷真史・久多里仁禮・山野高志、2013、「自転車共

- 同利用システムの検証と包絡分析法を用いた計画手法の提案』『日本高専学会誌』18 (4)、67-72。
- 吉川徹、1998、『階層・教育と社会意識の形成』ミネルヴァ書房。
- 窪田諭・市川尚・阿部昭博、2011、「自転車によるGPSデータを用いたまちづくり支援システムの基礎検討」『情報処理学会研究報告・情報システムと社会環境研究報告』2011-IS-117 (11)、1-5。
- 後藤恵之輔・荒牧憲隆・田中信男・中田勝康、1992、「アンケート方式による長崎県内のバス利用状況調査」『長崎大学工学部研究報告』22 (39)、193-200。
- 杉山和一、2012、「長崎の斜面市街地」『もうひとつの長崎さるく』（谷村賢治他著）、晃洋書房、127-148。
- 東郷佑紀他、2009、「向上心衰退のメカニズム」(www.spss.co.jp/ronbun/archives/2009/pdf/winner03.pdf 最終アクセス日 2011年12月15日)
- 中村攻・木下勇・河西美穂、1995、「地域特性からみたレンタサイクルシステムの効果と課題」『千葉大学園芸学部学術報告』49、83-89。
- 保坂稔、2003、『現代社会と権威主義——フランクフルト学派権威論の再構成——』、東信堂。
- 、2012、「自然エネルギー転換意識の形成プロセス——内発的動機の観点から——」『総合環境研究』14 (2)、1-9。
- 宮川雅充、井勝久喜、諸岡浩子、廣田陽子、土生真弘、青山勲、2009、「環境配慮行動および社会活動の実践と子どもの頃との関連——岡山県の大学生を対象とした質問紙調査——」『吉備国際大学研究紀要』(19)、37-46。
- 無漏田芳信・粟村仁視・柿原宏美・酒井要、2003、「環境イベント「家族環境小学校」の参加状況と環境意識：地域施設の活用とコミュニティ再生に関する研究・その2(建築計画)」、『日本建築学会中国支部研究報告集 26』、社団法人日本建築学会、649-652。
- 名チャリ社会実験実行委員会、2011、「名チャリ社会実験 2010 概要版」、(<http://www.city.nagoya.jp/ryokuseidoboku/cmsfiles/contents/0000019/19826/gaiyoban.pdf> 最終アクセス 2016年5月25日)。
- 矢野晋哉・井尻憲司・永田盛士・鈴木春菜・藤井聡、2011、「自動車からレンタサイクルを含めた公共交通への転換——京都市桂坂地域の事例——」『廃棄物資源循環学会誌』22 (3)、228-235。

# EU の気候変動政策と環境リーダーシップの行方 —COP15 から COP21 へ

和達容子

## EU Climate Change Policy and Environmental Leadership

### - From COP15 to COP21

Yoko WADACHI

#### Abstract

The aim of this article is to explain the European Union climate change policy after 2020 and its common position at COP21 of FCCC, and to examine the EU environmental leadership in the climate change negotiations. Since the EU leadership at COP15 had been ineffective because of mainly geopolitical features in the negotiation, the EU had to consider what they should do to achieve an agreement to save the earth. The EU had continued to show the leadership by example; Environment Council adopted a 2020-30 framework for climate and energy policy and set out the EU position for the Paris climate conference in advance, pressing for a global, fair, ambitious and legally binding international treaty. And it also had tried to build bridges between big emitters of greenhouse gases and created a coalition among AOSIS, African countries and the EU. Finally the EU played a key role in brokering the agreement at COP21, where 195 countries adopted the first-ever universal, legally binding global climate deal. It is recognized here that the mode of EU environmental leadership at COP21 was different from that at COP15.

Key Words: European Union, Climate Change, Negotiation, Leadership, COP21

#### 1. はじめに

2015年12月、気候変動枠組み条約第21回締約国会議(COP21)においてパリ協定が採択された。大気中の二酸化炭素濃度は上昇する一方で国際社会の動きは鈍く、COP21の失敗は政治的にも地球環境にとっても許されないことであった。そのためCOP21が一定の成果を残せたことは、多くの関係

者にとって安堵する結果であり、開催地パリを抱えるEUにとっても例外ではなかった<sup>1</sup>。

今回と同じように大きな節目であった2009年のCOP15(コペンハーゲン会議)は、EUが相当な意気込みで臨んだ会議であったが、結果は満足にほど遠いものとなった。EUは時間を掛けて域内の気候変動政策を準備し、新しい議定書の採択を呼び掛け、途上国との協力関係を築くことによって、気候変動対策のあるべき姿を示してきたはずであった。ところが、会議が終わってみれば、中国、インド、ブラジル、南アフリカなどの新興経済国、そしてオバマ政権誕生で急に表舞台に出てきた米国に議論の主導

---

長崎大学大学院水産・環境科学総合研究科  
受領年月日(2016年5月31日)  
受理年月日(2016年8月22日)

権を奪われ、当初目的にしていた「法的拘束力ある文書を採択する」という目的はおろか、締約国会議としてコペンハーゲン合意を正式に採択することさえできないという異常事態に陥っていたのである(和達 2015)。京都議定書によって画期的な一歩を踏み出し、それに続く一層の対策を進めなければいけなかった時期に、当該会議の結末は気候変動対策として余りに不十分であり、国際社会の結束にも混乱を来すものとなった。同時に、1990年代から国際社会における環境リーダーシップ追求を公言してきたEUにとっても、特別な意味があった。地球の将来を憂える環境政策担当者としての落胆であり、世界の制度構築に影響を及ぼし続けてきたヨーロッパが軽んじられたことの衝撃である。

EUは、コペンハーゲン会議の失敗後も気候変動交渉への関与を諦めず、COP21のEU域内開催に向けて会議成功への意気込みは変わらず大きかった<sup>2</sup>。本稿においては、EUがパリ会議に臨むにあたって準備したEU域内政策とEUの交渉方針を明らかにするとともに、気候変動交渉におけるEUの国際リーダーシップの変容について考察を加えるものである。

## 2. 2030年へ向けた政策目標と取り組み

### 2.1. 2020-2030年の気候・エネルギー政策枠組み

現在のEU気候変動対策は、コペンハーゲン会議に合わせて採択した『2020気候変動・エネルギー・パッケージ』の下にある(European Commission 2008; Council of European Union 2008, 2009; European Commission 2014a)。<sup>①</sup>温室効果ガス排出量を1990年比で少なくとも20%削減する、<sup>②</sup>エネルギー消費に占める再生可能エネルギーの割合を20%に増やす、<sup>③</sup>エネルギー効率を20%改善する、といういわゆる“トリプル20”で知られる目標が掲げられ、加盟国および関係各所において目標達成への取り組みが求められている。

温室効果ガス排出削減については、今のところ予定通りに成果を出しているようである。EUの当該ガス排出量は1990年から2014年までに23%の削減を達成した。その間のGDPは46%増加となっており<sup>3</sup>、EUが目指すとされる環境圧迫と経済成長の分離(decoupling)を実現するものとして、欧州委員会もこの結果を評価した<sup>4</sup>。

一方、国際社会が2020年以降の国際的枠組みを

決するCOP21開催を視野に入れ、EUは2013年から2020年以降の気候変動対策について議論を開始した<sup>5</sup>。その結果、2014年10月、欧州理事会は『2020-2030年の気候・エネルギー政策枠組み』に合意した<sup>6</sup>。内容は概ね次の通りである(European Council 2014)。

#### 資料1. 『2020-2030年の気候・エネルギー政策枠組み』の項目

- EU全体の排出量目標
- 再生可能エネルギー
- エネルギー効率
- EU-ETSの改革
- 域内エネルギー市場
- エネルギーの安定供給
- ヨーロッパのガバナンス
- その他の政策
  - 運輸
  - 農業および土地利用
  - 炭素回収・貯蔵(CCS)
  - 技術革新と資金
  - 国際的な文脈

第1に、EU全体の温室効果ガス排出量を1990年比で少なくとも40%削減すること。そのうち排出量取引制度の対象となる分野では2005年比で43%削減、それ以外の分野では30%削減とする<sup>7</sup>。

第2に、再生可能エネルギーを、EUレベルの目標として、最終エネルギー消費量に占める割合の少なくとも27%とすること。27%達成はEUとしての義務であり、各国がより高い目標値を持つことは妨げない。各国のエネルギーミックスを尊重して、加盟国には柔軟性を与えるという方針である。

第3に、エネルギー効率をEU全体で少なくとも27%改善することを努力目標とすること。ただし、30%を念頭に2020年までに目標値の見直しを行う。建築物、製品、製造のエネルギーパフォーマンスのさらなる向上に取り組まなければならない。

2020年前後には、EU気候変動対策の核である排出量取引制度に大きな変更が予定されている。まず2021年からEU-ETS(EU Emissions Trading System)は第4フェーズに入る<sup>8</sup>。欧州委員会は2015年7月にEU-ETS改革のための法案を提出した<sup>9</sup>。この欧州理事会では、排出上限を毎年1.74%削減していたところを2.2%に変更して削減を加速させる；カーボンリーケージ対策を強化し、排出枠のオ

ークション化を進める中でリスクの高いセクターへの無償枠割り当て等を行う；低炭素経済への技術革新や投資を促進するための新しい基金を設ける<sup>10</sup>；などが合意された。また、2018年からは、市場安定積立メカニズムが創出されることになっている。余剰枠を積み立てし、余剰枠問題を解決し、また炭素価格が極端に上下して排出削減のインセンティブが失われないう調整を可能にして変化に強い炭素市場を実現するというものである。

気候変動対策とは別の起点を持つ域内エネルギー市場も、今や気候変動対策の一部と見なされている。競争的で統合されたガス・電力市場は、適切なエネルギー価格を実現し、費用効率的な方法で気候変動対策に貢献するものと位置づけられる。さらに、域内エネルギー市場で域内発電容量の15%を相互連結させることが2030年までの目標となっている。2020年までに10%という目標があり、それに上乗せされた形である。

エネルギー供給は、気候変動対策と密接な関係を持つと同時に経済活動に欠かせない要素であり、国家の安全保障と結びつけて論じられる類である。EUとしては、エネルギーの総需要量を削減するとともに、EUエネルギー供給の自立性および調達先の多様化を追求するとしている。当該文書の中でエネルギー供給に関して割かれた紙面は多くはないが、趣旨は2014年6月の欧州理事会で採択された「エネルギー同盟」と重複する<sup>11</sup>。エネルギー同盟は包括的な長期戦略であり、気候変動対策の一つ一つは小さな行動から構成されるものでも、その背後には壮大なヨーロッパの将来構想が横たわっていることになる<sup>12</sup>。

なお、当文書には「ヨーロッパのガバナンス」という項目が設けられている。EU内では各加盟国が自国のエネルギー計画に責任を持つ形になっており、再生可能エネルギーやエネルギー効率の目標も加盟国が設定し、行動計画も策定する。欧州委員会は、そこへ行動のための指標を提示していく。加盟国の判断を尊重しながら、各国の計画やその実行状況を欧州委員会が評価し、それを受けて加盟国はさらに行動を修正したり目標を更新し…と、それらを繰り返していくガバナンスの形を示している。EU内では既に温室効果ガス削減へ意識が統一されているがゆえに可能な、ボトムアップな手法である。

2.2. なぜ、今、このEU気候変動政策なのか—必要性と課題

莫大な量の温室効果ガス排出を削減することは費用のかかる困難な作業であるため、費用対効果のある共同での取り組みが必要となる。EUはその場と機会を提供する役割を担っている。それと同時に、欧州委員会は、EU気候変動政策が政策決定者および投資家のために予見可能性を与えることの意義を強調する。長期的な視点を持った投資や行動を促進するには、長期的視点を持った政策が必要だという考えである。

気候変動政策をめぐってEUは、競争力(competitiveness)、エネルギー供給の安定(security of supply)、持続可能性(sustainability)という大きな3つの目的を同時に達成しなければならない。欧州委員会は、「気候変動対策で再生可能エネルギーを増やしたり、エネルギー効率を上げて域外からの化石燃料輸入を減らすことは、域外への支払いを減らし、EUのエネルギーの自立性を高めることになる」「環境に配慮した製品作りが国際競争力を高める」と重複した利点を強調し、コスト高感のある気候変動対策の正統性を高めている。しかし、気候変動対策には、独自の一方的な措置だけでは済まされない部分がある。例えば、ヨーロッパに比して安い米国のエネルギー事情を考えれば、ヨーロッパ産業界への影響を懸念しないではいられない<sup>13</sup>。だからこそ、エネルギー市場の統合で手頃な価格のエネルギーを実現するという文言が出てくるのであるが、ここでは域外国にも従来の考え方を改めてもらわなければならない。国際交渉はそのための一つの手段として重要な意味を持ち、それなくしては、EUの気候変動政策にも限界があると言わざるを得ない。国際社会に対し一つの声で発言していくためにも、EUとして共通の目標と政策を持つことは必要となる。

気候変動対策の複雑さは、EU内の調整作業を増幅させている。EU気候変動対策は、国際社会との協働を課すだけでなく、EU独特の事情として加盟国間の調整を必要とする。古くから指摘されている問題点は、加盟国が持つエネルギーに関する権限とエネルギー域内市場の完成に対立を内在させているということである(Hanrahan 2013; Wettestad et. al. 2012)。加盟国が再生可能エネルギーを普及させるために補助金を与えて奨励措置とすることは、実はエネルギー市場を乱す要因になり得る。また、自国の豊富なエネルギー資源である石炭の利用にこだわるポーランドは、長らくEUの気候変動政策方針に異議を唱えてきた(市川 2015)。EUの気候変

動政策枠組みにおいては、「ヨーロッパのガバナンス」をはじめ各所で加盟国に柔軟性を付与する工夫が見られるが、それでもなお加盟国にとって EU レベルからの指示や拘束は負担や反 EU 感情につながる部分となっている。

加えて、EU の複数の政策において整合性を持たせることも課題となる (Buchan 2015; Jordan 2012)。例えば、当該政策枠組みの中で、温室効果ガスの排出削減だけを目標にするのではなく、再生可能エネルギーの使用やエネルギー効率の目標値も挙げているのは、バランス良く低炭素経済を導いていくための配慮である。また 2020 年パッケージでは交通部門におけるバイオ燃料の使用 10%が目標として掲げられているが、これは議論を呼んだ点である。トウモロコシなど食料・飼料になる穀物を使ったバイオ燃料が普及すれば、食料不足や価格上昇の悪影響が懸念されたからである (Buchan 2015, p.376.)<sup>14</sup>。

### 3. パリ会議と EU の政治的評価

#### 3.1. EU のパリ会議における立場

自らの 2030 年までの気候変動政策方針をまとめるとともに、EU は 2020 年以降の国際的な枠組み像を具体化させた。2015 年 2 月に欧州委員会が採択したコミュニケーションでは、COP21 の合意は条約の下での議定書の形をとるべき、その内容は 2°C 目標を達成するために 2050 年までに 2010 年比で温室効果ガス排出量を少なくとも 60%削減すること、5 年ごとに緩和目標を評価すること、自らは約束草案 (INDC) として 2030 年までに 1990 年比で少なくとも温室効果ガス排出量を 40%削減する旨を提出すること等々を含んでいた (European Commission 2015)。

当該案を踏まえて域内で議論を進め、9 月には環境理事会でパリ会議における EU の立場を採択した<sup>15</sup>。COP15 以降、国際社会の気候変動政策は、削減目標を割り当てる京都議定書方式から、各国が自らの目標を設定しその実行を互いに検証・評価していく方式に移行している。それによって既存の途上国対先進国という 2 分法の議論から脱し、数字をめぐる交渉に時間を費やすことを回避し、多くの国が共通の枠組みに参加・行動することを期待しながら、EU は法的拘束力ある文書の採択と大胆な緩和行動を国際社会に求めたのである。主要点は次の通りで

あった (Council of European Union 2015)。

#### 資料 2. 理事会の合意の項目 (2015 年 9 月 18 日)

- グローバルな行動の緊急性および必要性
- COP21 で目指す成果
- 2015 年のさらなるプロセス
- パリ合意への提案
- 緩和についての提案
- 適応についての提案
- 市場の活用
- 資金
- 透明性とアカウンタビリティ
- 共同実施
- その他
- パリ合意の実施についての提案
- 2020 年以前の野心的目標を高めること
- その他のプロセス

第 1 に、IPCC 第 5 次報告書の科学的知見を踏まえ、産業革命以前から 2°C 以内の気温上昇に抑えるためには、世界の温室効果ガス排出を遅くとも 2020 年までにピークとし、2050 年までに 1990 年比で少なくとも 50%削減、2100 年までにゼロかそれ以下にする必要がある。

第 2 に、COP21 では、INDC を含む、枠組み条約に基づく法的拘束力のある合意を得ること。それは、低炭素で気候変動に強い経済へ転換する長期的なビジョンを提供し、すべての国の参加と非国家アクターの関与を実現するものとなるべきである。

第 3 に、緩和については、2°C 目標に沿った長期目標を明示すること。さらに、各国の経済状況、能力に応じた公平で野心的な数値的目標を持ち、それ以前の目標より後退しない新たな目標を 5 年ごとに提出するメカニズムを構築することである。

各国が自主的に定めた削減目標では必要とされる削減量には明らかに足りておらず、今後各国の行動をどれほど上積みしていけるかが気候変動対策の最大の課題と言われている。EU としては枠組みにおける透明性やアカウンタビリティの重要性を主張し、すべてを国際社会の監視の下において定期的に活動を点検し更新させる仕掛けを必要とするものと考えている。

第 4 に、適応については、気候変動の影響に備え、国家の開発プロセスに適応を統合し、経験を共有することである。特に貧困国、脆弱国に対し気候変動に強い持続可能な開発を支援することを提案した。

第 5 に、資金については、2020 年までに毎年 1000

億ドルの気候資金の動員を行うことと、グリーン気候基金への支援を行うことである。

### 3.2. コペンハーゲン会議の経験を生かされたのか

COP21 は、パリ協定を採択して終了した<sup>16</sup>。国際社会は 2020 年以降の国際的取り組みに合意し、パリ協定は産業革命前からの気温上昇を 2 度未満に抑えること、1.5 度を努力目標とすること、21 世紀後半には人為的な温室効果ガス排出量と森林などの吸収量を均衡させること等の長期目標など合意事項を定めていた。今後はその細則を詰めていかなければならないが、COP15 の状況と比較すれば、パリ協定の政治的評価は低いものではないだろう。EU が強く望んでいた法的拘束力ある文書が 195 カ国によって採択され、想定していた長期目標や 5 年ごとの目標提出および検証といったメカニズムについても文書に収まることとなった。

会議直後、EU はパリ協定を歓迎する旨表明した<sup>17</sup>。欧州委員会気候変動政策担当のカニート委員は「疲労困憊だが安堵した。ほんの一步だが良いものだ。」とのコメントを残している<sup>18</sup>。欧州議会もパリ協定を好意的に受け入れていた<sup>19</sup>。パリ会議の成果は出発点の一步に過ぎないが、コペンハーゲン会議にはない達成感があった。

EU はコペンハーゲン会議での経験を生かされたのだろうか。長らく信条としてきた、手本を示して国際社会を牽引するという姿勢は、『2020-2030 年の気候・エネルギー政策枠組み』の採択によって踏襲されていると言えよう。EU は、長期的なものを含む大胆な目標数値を公表し、達成のための手段もあわせて示した<sup>20</sup>。

コペンハーゲン会議時に露呈した国際社会構造の変化は容易に修正できるものではないが、取り組み強化で一致する“仲間づくり”という点においてはいっそうの配慮が見られた。コペンハーゲン会議後、ACP (African, Caribbean and Pacific) 諸国等とは京都議定書延長の点で歩み寄り、取り組み強化で協力関係を深めてきた。2015 年 11 月半ばの首脳会議では、アフリカ各国と気候変動分野において協力することで一致していた<sup>21</sup>。

COP15 失敗の最大の要因と言われ、今回新枠組みへの参加が絶対条件となっていた中国等排出大国への協力要請も行われていた。議長国フランスのオランド大統領は 2015 年 11 月 2-3 日に中国を訪問し、習近平国家主席との首脳会談のなかで「排出削減目標の 5 年ごとの見直しに賛成する」との言質を

引き出していた<sup>22</sup>。11 月下旬にはワシントンを訪れ、オバマ大統領と COP21 で合意することに一致していた<sup>23</sup>。事前に首脳等と直接会談して協力を取り付け、主要排出国の参加を確実にしたのである。

本会議においては、より野心的な合意を求めるために ACP 諸国や EU 諸国などおよそ 100 か国によって結成された“野心連合”(ambitious coalition) にさらに米国が参加を表明し、交渉へ圧力を掛けることになった。先進国と途上国の区別を超え、長期目標 1.5 度や各国の削減目標を定期的に見直し引き上げる仕組み、資金援助などより大胆な案を求めていた<sup>24</sup>。

議事進行は、予定より 1 日延長されたものの、全体として好意的に受け取られていたようである<sup>25</sup>。ファビウス議長は、あらゆる国の主張を聴き、そしてあらゆる国に譲歩を求め、慎重かつ丁寧に議事を進めたと評されていた。一方で、コペンハーゲン会議後に EU 側の反省として「予めすべて手の内を見せってしまったことが、会議失敗の原因ではなかったか。交渉相手に足元を見られてしまい、結局相手から譲歩する気持ちを引き出せなかったのではないか。」といった意見が出ていたが (Curtin 2010, p.7)、今回 EU 側がこのようなことに注力したという話は伝えられていない。パリ協定が合意に至った要因として強く印象付けられたのは、そうしたことではなく、国際社会が共有する気候変動問題への危機感と各国の合意への前向きな姿勢であった。とりわけ米中の政治的パフォーマンスは会議前から始まっており、2015 年 9 月下旬に米国で米中首脳会談が行われた際には、オバマ大統領と習近平国家主席が温暖化対策で協力していくことに合意していた<sup>26</sup>。COP21 中もオバマ大統領と習国家主席が電話で協議し、合意へ向け協力することで改めて一致したと伝えられた<sup>27</sup>。ファビウス議長ら会議運営側のリーダーシップは、こうした動きと相まって合意をまとめていったのである。

## 4. EU の対外的環境リーダーシップを考える

### 4.1. EU の環境リーダーシップと規範の関係

EU は、1990 年代から国際社会における環境リーダーシップ追求を公言してきた。リーダーシップをとるということは、単に国際交渉を促し早期に合意を得るだけでなく、自らの求める構想を世界が広く受け入れるかどうかその自己評価基準になってく

ると言えるだろう。後者の点で、EU はよりグリーンな構想を追求してきた。気候変動交渉の場合、EU はより厳しい削減目標値を掲げて交渉を牽引してきたのである。

環境 이슈に関する政府間交渉で行使されるリーダーシップについては、既にいくつかの類型が研究者によって提示されている。その中の Gupta and Grubb (2000) の分類によれば、構造的 (Structural) リーダーシップ、指針的 (Directional) リーダーシップ、手段的 (Instrumental) リーダーシップに大別される。構造的リーダーシップは、政治的経済的パワーに基づくインセンティブを使用するものである。指針的リーダーシップは、何が望ましく何が可能であるかという他者の認識に影響を与えるため、アイデアや国内実行を使用する。手段的リーダーシップは、勝利する連合を創設するために何らかの組織を創造したり、外交技術を駆使することである (Grubb and Gupta 2000, p.23)。

これに従うと、EU が行使してきたリーダーシップは、主に指針的リーダーシップと呼ばれるものになる。気候変動交渉が開始したところには、いわゆる構造的リーダーシップといえる影響力行使も見られたが、最近では EU 自身が自らのリーダーシップを「手本によるリーダーシップ (leadership by example)」と表現している<sup>28</sup>。それは指針的リーダーシップとほぼ同義である。

EU は、伝統的な政府間主義的国際機構でも連邦国家でもない。過去に例の無い独自 (Sui Generis) の政治体である。その独自性ゆえに域内のみならず対外活動も独特な展開を見せ<sup>29</sup>、軍事力とは異なるツールで世界に変化をもたらそうとする側面がソフトパワーとして捉えられた<sup>30</sup>。ときに特定の価値観を主張し普及させようとするところから、規範パワー (Normative Power) とも称された<sup>31</sup>。死刑廃止や人権擁護などの主張は広く知られているところであり<sup>32</sup>、環境分野における活動も規範パワーの事例として取り上げられた。

EU は、環境分野において先進的な政策を追求し、厳しい規制を採択し、対外的にも同様の対応を求めてきた。環境規制はしばしば経済活動や国際競争力と相反関係にあるものと見なされ、気候変動交渉でもそうしたことを理由に多くの国が控えめな目標値を掲げる一方で、EU はそれらを度外視するような目標を掲げて一部の加盟国や域内産業界から批判されることさえあった<sup>33</sup>。近年は気候変動政策の強化が技術革新や標準化競争に勝利することへ結び付く

という利益誘導の言説も見られるが<sup>34</sup>、van Schaik and Schunz (2012) の論考は、EU の気候変動交渉における行動は利益主導より規範主導であると結論付けている。EU の気候変動政策は、科学的知見を基礎にした適切性 (appropriateness) の論理によって構築され、政府間交渉においても他国が適切であると認識すべきものを形成しようとしてきたと見る。EU が長く追求してきた「手本によるリーダーシップ」は明らかに規範的であり、この説明は納得がいく<sup>35</sup>。ただし、交渉相手が結果 (consequences) の論理で行動し、それも短期間の視野で以て交渉していれば、EU と他者の主張の間に妥協点は見つけれられないことになる。

このような見方からすれば、COP15 における EU 外交の失敗の原因は、この規範性に関わるところに求めることができる。van Schaik and Schunz の言葉を借りれば「世界の舞台で影響力を行使し、何がノーマルであるのかを決めるためにその規範的資源を上手く使うという点において、EU の能力は限定されていた」ということになる (van Schaik and Schunz 2012, p.183)。

EU の環境交渉が規範主導であるという見方をしなくとも、また事例が気候変動問題以外であっても、EU の環境リーダーシップ発揮における規範力の限界を指摘する声はある。例えば、バイオテクノロジー規制を取り上げ、予防原則など規範を形成した EU の内部事情に注目する Falkner は、「規範的意図は行動を起こす力になるが、環境外交を通じて自らの政策を国際化する努力を維持するには十分でない」と述べていた (Falkner 2007, p.21)。

van Schaik and Schunz (2012) は、長期的視野に立った規範パワーとしての野心を否定しなかったが、交渉状況に合わせることで、すなわち相手に理解させるより相手を理解することの必要性を指摘し、EU に必要なのは短期的なプラグマティズムや交渉戦術を伴った規範パワーなのではないかと説いた<sup>36</sup>。EU と COP15 の失敗に言及した多くの論稿は、国際事情や他者の理解の不足と EU 交渉方針の問題を指摘しており、当該論稿と共通した視点があると言える<sup>37</sup>。

#### 4.2. リーダーシップの変化

COP21 は、COP15 の失敗を繰り返すことはなかった。EU の対外行動は COP16 の頃から変化を見せており、COP16 前に“進歩的な行動のためのカルタヘナ・ダイアログ”へ積極的に参加したことは

リーダーシップ復活の兆しであるという指摘もあった (Bäckstrand and Elgström 2013, p.1380) <sup>38</sup>。

EU は、京都議定書第 2 約束期間を受け入れ、AOSIS (Alliance of Small Island States) 諸国とアフリカ諸国とともに連合を形成することによって、法的拘束力ある合意を得るためのロードマップを COP17 で約束させることに成功した<sup>39</sup>。この連合は、G77 の結末に綻びが生じたがゆえに、とりわけ中国・インドなど経済新興国と AOSIS 諸国との間の亀裂ゆえに可能になったものであり、中国やインドが枠組み強化へ躊躇することに圧力を掛ける役割を果たすこととなった (Bäckstrand and Elgström 2013, pp.1380-1382; Tollefson 2011)。途上国グループ内の変化は、公平性や差異ある責任を強調する言葉を合意文書から減らしたように、交渉の構図を少しずつ変えていた。

Bäckstrand and Elgström (2013) は、期待薄であった COP17 でダーバン・プラットフォームの立ち上げを決定できたことは、EU 外交の勝利であり EU リーダーシップの復活であったと位置付ける。さらに、規範に基づいたリーダーシップからより現実的なアプローチへシフトした EU の変化を「リーダーから“レディエーター (leadicator)”へ」という言葉で表現した。レディエーターとは、リーダー兼仲介者 (leader-cum-mediator) を意味する造語である。

少々辛辣な Oberthür の表現を借りれば“中規模アクター”としての自覚を以て (Oberthür 2011, p.10)、EU は国際社会に手本を示すだけでなく、他国との連携を深めて、全体を動かそうとした。ときには拒否パワーとなった主要排出国に妥協し、途上国には支援する姿勢を示し続け、それによって主要排出国が参加する法的拘束力ある文書を採用するという最も重要な目標を達成しようとしたのである。

それでは、前出のリーダーシップ分類を使用すると、COP15 後に見せた EU 環境リーダーシップはどのようなものであったと言えるだろうか。指針的リーダーシップは継続して重要である。途上国との関係に注目すれば、資金力や交渉力を利用した構造的リーダーシップを駆使したものと言えるかもしれない。しかし、EU 交渉の変化は、全体として、手段的リーダーシップの強化と見てとれる。“レディエーター”という言葉は EU の変化を類似の観点からとらえており、COP21 においても有効な言葉であった。EU は、COP15 後から COP21 にかけて、自らの環境リーダーシップのあり方を確かに変化させ

ていたのである。

なお、EU 内では 2009 年末に欧州対外行動庁 (EEAS) の発足があり、気候変動対策は、開発協力など対外政策の側面から強化される機会を得ることになった。この組織編成上の変化が環境総局からの規範的な主張およびその延長上にある交渉方針にどのような変化を与えるかは、今後検討を要する点であろう。

## 5. 結語に代えて

EU の対外的な環境リーダーシップは、COP15 から COP21 にかけて質的变化を遂げた。気候変動枠組み条約の交渉時から継続してきた構造的リーダーシップ・指針的リーダーシップに依拠する姿勢に対し、国際交渉および合意のための環境を整える配慮が加わっている。COP15 の経験を踏まえ、気候変動問題をめぐる国際情勢の変化を直視し、自らの役割を現実的に即して修正したのではないか。

気候変動は、地球全体の状況を見ると非常に厳しい現実が待っている。EU 気候変動政策も、複数の分野に渡る措置に整合性を持たせ、かつエネルギー領域にまだ権限を持つ加盟国の措置と EU 政策との調整もしていかなければならないという、非常に複雑な作業が求められている。

一方で、EU 気候変動政策に別の強みがあるとすれば、それは社会から支持されているということである。2013 年に実施された世論調査—ユーロバロメーター—では、「世界全体が直面している最も深刻なシングルイシューは何か」との問いに、EU 市民の 35% が貧困・飢餓・飲料水の不足を挙げ、それに続き 24% が経済状況、16% が気候変動、8% が国際テロリズム、5% が人口増加を挙げた (European Commission 2014b, p.7)。複数回答が可能な「世界全体が直面している最も深刻な問題は何か」との問いには、貧困・飢餓・飲料水の不足を 76%、経済状況を 58%、気候変動を 50%、国際テロリズムを 36%、武力紛争を 31% の人が挙げていた (European Commission 2014b, p.13)。前回の調査よりも「気候変動」が順位あるいは割合を若干落とすことはあっても、気候変動が多くの人によって深刻な問題として認識されていることには変わりはない。

各種問題の深刻さを 1 から 10 のスコアで回答させた設問でも、気候変動に関しては非常に深刻 (スコア 7-10) と回答したのが 69%、やや深刻 (5-6)

が 21%、深刻ではない (1-4) が 9%、平均スコアは 7.3 であった (European Commission 2014b, p.21)。

また、同調査では、気候変動対策と経済との関係についても尋ねていた。「気候変動対策としてエネルギーを効率よく使っていくことが EU の経済と雇用を改善する」という見解について、31%が賛成、49%がやや賛成であった (European Commission 2014b, p.45)。「政府が 2030 年までに再生可能エネルギーを増加させる目標を設定することはどの程度重要と思うか」については、49%がとても重要、41%がやや重要と回答した (European Commission 2014b, p.54)。「2030 年までにエネルギー効率を上げるために政府が支援していくことはどの程度重要と思うか」については、51%がとても重要、41%がやや重要と回答した (European Commission 2014b, p.57)。政府等が気候変動対策を主導していくことについて、多くの人が支持していることが判明した<sup>40</sup>。

一般市民の意識の高さは、気候変動交渉における対外的リーダーシップを支える。COP15 以後 EU は現実に妥協したのかもしれないが、EU が持つ規範性は環境政策に欠かせない要素であり、長期にわたって気候変動問題に取り組むためには規範性を失うべきではない。EU の指針的リーダーシップが求められる局面が到来したとき、それを強く支える一つは、この一般市民の意識の高さである。

<sup>1</sup> 2015 年 11 月 30 日から 12 月 12 日まで、フランス・パリにおいて、国連気候変動枠組み条約第 21 回締約国会議 (COP21)、京都議定書第 11 回締約国会合 (CMP11) 等が行われた。総じてパリ会議と称する。本稿においては主にパリ協定に焦点を当てており、COP21 をパリ会議とほぼ同義で使用することがある。COP15 等についても同様である。

<sup>2</sup> 近年の EU の環境リーダーシップについては、以下に記述がある。

[http://ec.europa.eu/environment/international\\_issues/index\\_en.htm](http://ec.europa.eu/environment/international_issues/index_en.htm), viewed on 15.5.2016. EEAS and EU Commission, Joint reflection paper “Towards a renewed and strengthened EU climate diplomacy”, 2011.

<sup>3</sup> European Environmental Agency, *EEA Report*, no.4/2015, October, 2015.

<sup>4</sup> European Commission, “EU shows leadership ahead of Paris with 23% emissions cut”, *Press Release*, 20/10/2015.

<sup>5</sup> European Commission, “Green Paper: A 2030 framework for climate and energy policies”, *COM* (2013)169, 27.3.2013. European Commission,

“Communication on a policy framework for climate and energy in the period from 2020 to 2030”, *COM*(2014)15, 22.1.2014.

<sup>6</sup> European Council, “European Council - Conclusions”, 20/21 March, 26/27 June, 23/24 October 2014. European Commission, “Questions and answers on 2030 framework on climate and energy”, [http://europa.eu/rapid/press-release\\_MEMO-14-40\\_en.htm](http://europa.eu/rapid/press-release_MEMO-14-40_en.htm) viewed on 1.10.2015.

<sup>7</sup> 2020 年までのパッケージでは、この非 ETS 対象からの排出について、各国ごとの削減目標を明記した effort-sharing agreement を取り決めた。

<sup>8</sup> [http://ec.europa.eu/clima/policies/ets/revision/index\\_en.htm](http://ec.europa.eu/clima/policies/ets/revision/index_en.htm) viewed on 1.5.2016.

<sup>9</sup> European Commission, “Proposal for a Directive of the European Parliament and of the Council amending Directive 2003/87/EC to enhance cost-effective emission reductions and low-carbon investments”, *COM*(2015)337final, 15.7.2015.

<sup>10</sup> Innovation fund, Modernization fund.

<sup>11</sup> エネルギーの確実で安定した供給の確保、手頃な価格を保証するエネルギー市場の創出、持続可能なエネルギー社会の実現を目的とする。エネルギー同盟構築の優先的な課題は、エネルギー供給の安全保障、エネルギー分野において競争力のある EU 市場を形成する、省エネルギー化の推進、再生可能エネルギー技術の研究開発への積極的な投資、低炭素社会の実現である。2030 年気候変動政策枠組み、2014 年のエネルギー安全保障戦略に基づき、その他の政策を統合して、総合的な戦略となる。

European Commission, “A Framework Strategy for a Resilient Energy Union with a Forward-Looking Climate Change Policy”, *COM*(2015)80, 25.2.2015.

<sup>12</sup> 同様に、低炭素経済への移行も課題に挙げられている。European Commission, “A Roadmap for moving to a competitive low carbon economy in 2050”, *COM*(2011)112 final/2, 25.5.2011.

<sup>13</sup> 2012 年の EU の産業用のガス価格は米国の 4 倍、2005 年から 2012 年の間でヨーロッパの産業用の電力価格は 38%値上がりしているが、米国は 4%の値下がりである。Gina Hanrahan, “A New Wave of European Climate and Energy Policy: Towards a 2030 Framework”, *International and European Affairs*, 2013, p.10.

<sup>14</sup> 「交通部門におけるバイオ燃料の使用」という目標項目は、2030 年目標において取り上げられていない。欧州委員会は「第 1 世代のバイオ燃料は、交通部門の脱炭素化に限定的な役割しか果たさないことが明らかになった」と述べ、「よりホリスティックで統合されたアプローチの部分として、交通システムの効率の改善、電気自動車、第 2・第 3 世代のバイ

燃料、および他の持続可能な燃料の開発と展開が（交通部門の）政策の焦点となるべきである」とした。COM(2014)15, pp.6-7.

<sup>15</sup> European Commission, “EU agrees position for Paris climate change conference”, 18/9/2015, [http://ec.europa.eu/clima/news/articles/news\\_2015091801\\_en.htm](http://ec.europa.eu/clima/news/articles/news_2015091801_en.htm) viewed on 14.11.2015.

<sup>16</sup> [http://www.mofa.go.jp/mofaj/ic/ch/page18\\_000435.html](http://www.mofa.go.jp/mofaj/ic/ch/page18_000435.html) viewed on 1.5.2016

<sup>17</sup> *Bulletin Quotidien Europe*, 13.12.2015.

European Commission, “Historic climate deal in Paris: EU leads global efforts”, 12/12/2015, [http://ec.europa.eu/clima/news/articles/news\\_2015121201\\_en.ht](http://ec.europa.eu/clima/news/articles/news_2015121201_en.ht). viewed on 15.3.2016.

<sup>18</sup> *Bulletin Quotidien Europe*, 15.12.2015.

<sup>19</sup> *Bulletin Quotidien Europe*, 17.12.2015.

<sup>20</sup> 指針的リーダーシップにとって、削減実績は重要である (Charles F. Parker and Christer Karlsson, “Climate Change and the European Union’s Leadership Moment: An inconvenient Truth?”, *Journal of Common Market Studies*, 48(4), 2010.)。この点についても、EUはクリアしていた。

<sup>21</sup> 『日本経済新聞』2015年12月15日。

<sup>22</sup> 『日本経済新聞』2015年12月15日。

<sup>23</sup> 『日本経済新聞』2015年12月15日。

<sup>24</sup> *Bulletin Quotidien Europe*, 11.12.2015.

European Commission, “EU and 79 African, Caribbean and Pacific countries join forces for ambitious global climate deal, 8/12/2015, [http://ec.europa.eu/clima/news/articles/news\\_2015120802\\_en.htm](http://ec.europa.eu/clima/news/articles/news_2015120802_en.htm) viewed on 15.3.2016. European Commission, “UN climate conference: EU-led ambition coalition growing stronger”, 9/12/2015, [http://ec.europa.eu/climat/news/articles/news\\_2015120902\\_en.htm](http://ec.europa.eu/climat/news/articles/news_2015120902_en.htm) viewed on 15.3.2016.

<sup>25</sup> *Bulletin Quotidien Europe*, 9.12.2015. 『朝日新聞』2015年12月15日。

<sup>26</sup> 中国は、2017年から国内主要産業に二酸化炭素の排出上限を設ける排出量取引を導入することも発表した。『朝日新聞』2015年9月26日。

<sup>27</sup> 『日本経済新聞』2015年12月15日。

<sup>28</sup> 例えば、以下に記述がある。European Commission, “The 2015 International Climate Change Agreement: Shaping international climate policy beyond 2020”, COM(2013)167final, p.10.

<sup>29</sup> 例えば『グローバルアクターとしてのEU: 日本EU学会年報』第33号、2013年。EUは加盟国が参加したすべての国際機関に必ずしも正式メンバーとして参加しているわけではない。しかし、その存在に関する国際社会の認知はメンバーシップだけによって決するものではなく、多様な評価を得ている。Thomas Gehring, Sebastian Oberthür and Marc Mühleck, “European Union Actorness in

International Institutions: Why the EU is Recognized as an Actor in Some International Institutions, but Not in others”, *Journal of Common Market Studies*, 51(5), 2013.

<sup>30</sup> Mai’a K. Davis Cross and Jan Melissen (eds.), *European Public Diplomacy- Soft Power at Work*, Palgrave macmillan, 2013.

<sup>31</sup> Richard G. Whitman (ed.), *Normative Power Europe- empirical and theoretical perspectives*, Palgrave macmillan, 2011.

<sup>32</sup> 例えば、駐日欧州連合代表部公式サイト (<http://www.euinjapan.jp>) を参照のこと。

<sup>33</sup> COP3時の15%削減目標や、COP15直前に議論された30%削減目標など。

<sup>34</sup> 例えば、以下に言及がある。臼井陽一郎「EUの標準化戦略と規制力」、遠藤乾・鈴木一人(編)『EUの規制力』日本経済評論社、2012年。

<sup>35</sup> EUの交渉方針が依拠する規範には多国間主義、持続可能な発展および予防原則への強い信条が含まれており、EUが実際交渉で主張してきたことと一致する。

<sup>36</sup> 環境レジームの変化には規範も引き続き意味を持つ。例えば、2度目標はEUとりわけ英国の科学者集団を通じて中国国内に浸透し、中国でも2度目標が規範として受け入れられるようになったという。Olivia Gippner, “The 2°C target: a European norm enters the international stage- following the process to adaptation in China”, *International Environmental Agreements*, 16, 2016.

<sup>37</sup> 例えば、以下がある。Bert Metz, “The failure of Copenhagen: what now for the EU?”, *POLITICO*. 22/1/2010. Stavros Afionis, “The European Union as a negotiator in the international climate change regime”, *International Environmental Agreements*, 11(4), 2011. Carolina B. Pavese and Diarmuid Torney, “The contribution of the European Union to global climate change governance: explaining the conditions for EU actorness”, *Revista Brasileira de Politica Internacional*, 55, 2012. 一方、COP15の失敗原因を専ら米中の国内事情に求めたものには、例えば以下がある。Peter Christoff, “Cold climate in Copenhagen: China and the United States at COP15”, *Environmental Politics*, 19(4), 2010.

<sup>38</sup> “進歩的な行動のためのカルタヘナ・ダイアログ”は、異なったブロックからの30ほどの先進国・工業国が集まった枠組み。

<sup>39</sup> 途上国支援のためのグリーン気候基金の基本的設計についても議論を進展させた。

<sup>40</sup> 2015年に実施された世論調査では、EUにおいて2020年までに達成するとされる複数の目標につい

て、「妥当か、厳しすぎるか、緩すぎるか」について問うた。エネルギー効率を20%改善することについては、56%が妥当、19%が厳しすぎる、13%が緩すぎると回答。再生エネルギーのシェアを20%にすることについては、55%が妥当、21%が厳しすぎる、15%が緩すぎると回答。温室効果ガスを1990年比で20%削減することについては、50%が妥当、21%が厳しすぎる、15%が緩すぎると回答していた。これらの数字は調査開始時の2010年よりも下がっていたが、他の社会的目標（例えば、「2020年までに30歳から34歳の40%がより高い学位を持つ」は、44%が妥当、40%が厳しすぎ、8%が緩すぎと回答）に比べると受け入れられており、下落ポイントも少なかった。European Commission, “EUROPE 2020”, *Standard Eurobarometer* 83, Spring 2015.

#### <主要参考文献>

- 市川颯 (2015) 「石炭を諦めない—EU 気候変動規範に対するポーランドの挑戦」、白井陽一郎編『EU の規範政治—グローバルヨーロッパの理想と現実』ナカニシヤ出版。
- 和達容子 (2015) 「EU の環境リーダーシップと気候変動問題—2009年コペンハーゲン会議の場合」『長崎大学総合環境研究』、18 (1)。
- Bäckstrand, K. and Elgström, O. (2013) “The EU’s role in climate change negotiations: from leader to lead actor”, *Journal of European Public Policy*, 20(10).
- Buchan, D. (2015) “Energy Policy: Sharp Challenges and Rising Ambitions”, in Wallace, H., Pollack, M. A. and Young, A. R. (eds.), *Policy-Making in the European Union*, Seventh Edition, Oxford University Press.
- Council of the European Union (2008) “Energy and climate change- Elements of the final compromise”, 17215/08, 12.12.2008.
- Council of the European Union (2009) “Presidency conclusions of the European Union”, 17271/1/08, 13.2.2009.
- Council of European Union (2015) “Outcome of the Council Meeting: Environment”, 12166/15, 18.09.2015.
- Curtin, J. (2010) *The Copenhagen Conference: How should the EU respond?*, The Institute of International and European Affairs.
- European Commission (2008) “Communication from the Commission: 2020 by 2020- Europe’s climate change opportunity”, COM(2008)30, 23.1.2008.
- European Commission (2014a) *The European Union explained: Climate action*, Publication Office of the European Union.
- European Commission (2014b) “Climate Change”, *Special Eurobarometer* 409, Field work: November-December 2013, Publication: March 2014.
- European Commission (2015) “The Paris Protocol- a blueprint for tackling global climate change beyond 2020”, COM(2015)81final/2, 4.3.2015.
- European Council (2014) “European Council 23/24 October 2014- Conclusions”.
- Falkner, R. (2007) “The Political Economy of ‘Normative Power’ Europe: EU Environmental Leadership in International Biotechnology Regulation”, *Journal of European Public Policy*, 14(4).
- Grubb, M. and Gupta, J. (2000) “Leadership- Theory and methodology” in Gupta, J. and Grubb, M. (eds.), *Climate Change and European Leadership- A Sustainable Role for Europe?*, Kluwer Academic Publishers.
- Hanrahan, G. (2013) *A New Wave of European Climate and Energy Policy: Towards a 2030 Framework*, The Institute of International and European Affairs.
- Jordan, A., Van Asselt, H., Berkhout, F., Huitema, D. and Rayner, T. (2012) “Understanding the Paradoxes of Multi-level Governing: Climate Change Policy in the European Union”, *Global Environmental Politics*, 12(2).
- Oberthür, S. (2011) “Global Climate Governance after Cancun: Options for EU Leadership”, *The International Spectator: Italian Journal of International Affairs*, 46(1), pp.5-13.
- Tollefson, J. (2011) “Durban maps path to climate treaty”, *Nature*, 15/12/2011.
- Van Schaik, L. and Schunz, S. (2012)

---

“Explaining EU Activism and Impact in Global Climate Politics: Is the Union a Norm- or Interest- Driven Actor?”, *Journal of Common Market Studies*, 50(1).

—Wettestad, J., Eikeland, P. O. and Nilsson, M. (2012) “EU Climate and Energy Policy: A Hesitant Supranational Turn?”, *Global Environmental Politics*, 12(2).

# 五島市における浮体式洋上風力発電商用化の実現可能性に関する予備的考察

迫田智沙・佐々木啓輔・山崎裕司・コン・ジョンヒ・濱崎宏則

## A preliminary consideration on the feasibility of the commercialization of floating type offshore wind power generation in Goto City

Chisa SAKODA<sup>1)</sup>, Keisuke SASAKI<sup>1)</sup>, Yuji YAMAZAKI<sup>1)</sup>, Junghee KWON<sup>1)</sup>, and Hironori HAMASAKI<sup>2)</sup>

### Abstract

This article preliminarily considers whether commercializing floating type offshore wind power generation can be realized in Goto City in Nagasaki Prefecture, or not. As a background of this study, Goto City is an island municipality and suffering from depopulation because of low birth rate and longevity, and also, due to economic slide and decrease in employment. Goto City started the pilot project of floating type offshore wind power generation in 2009, supported by the Ministry of Environment. Since the result of the project was successful, they have been expecting they can take advantage of it for local revitalization.

This paper, first of all, overviews recent trends and surroundings about offshore wind power generation in both Japan and the rest of the world. This survey reveals significance and potential of this offshore project for Japan and Goto City, and finds out some challenges for the future. Next, out of several issues, this study focuses on the initial cost and considers how they can collect investment for expanding floating type offshore wind power generation. This article also refers to the possibility of communal investment as one of the ways to contribute to local revitalization. Finally, this study brings up several policy proposals for the project expansion in a way to benefit locality.

**Key Words :** floating type offshore wind power generation, Goto Island, FIT, community-owned wind power, local revitalization

### 1. はじめに

1.1. 背景：五島市の命運を握る再生可能エネルギー

五島市は長崎県の西方およそ 100kmに位置し、大小 152 の島々からなる（五島市、2016: 1）。奈良・平安時代には遣唐使船最後の寄港地、中世以降は海外貿易の拠点として栄えた、歴史的に由緒のある地域である<sup>i)</sup>。

その五島市がいま、“存続の危機”に陥っている。1955 年におよそ 92,000 人だった人口は減少の一途をたどり(図 1)、2015 年 3 月末時点では、半分以下

の約 39,000 人となった（五島市、2016: 4）。この人口減少の大きな要因として、少子高齢化による人口の自然減および産業の衰退と雇用の縮小にともなう島を離れる人が増えることによる社会減が挙げられる<sup>ii)</sup>。五島市にとっては人口減少を食い止めることが喫緊の課題であり、そのためにも、産業を興して雇を創出する具体的な地域活性化策が求められている。

このような状況のなかで、環境省による浮体式の洋上風力発電の実証事業が、2012 年 4 月からスタートした。日本初の取り組みとなる本事業では、

1) 長崎大学環境科学部

2) 長崎大学大学院水産・環境科学総合研究科

受領年月日：2016 年 6 月 1 日

受理年月日：2016 年 8 月 22 日

2,000kW級の浮体式洋上風力発電実証機1基を長崎県五島市枕島周辺に設置し(図2)、風車の建造に係る技術や魚類・鳥類などの環境や生態系への影響を確認することが主な目的だった。今回枕島沖が選ばれたのは、平均風速7.5m/s(海上60m)という安定した風力が見込める一方、高さ1m以下の波の出現頻度が年間約89%という穏やかな環境が洋上風力発電に適しているというのが、大きな理由である。

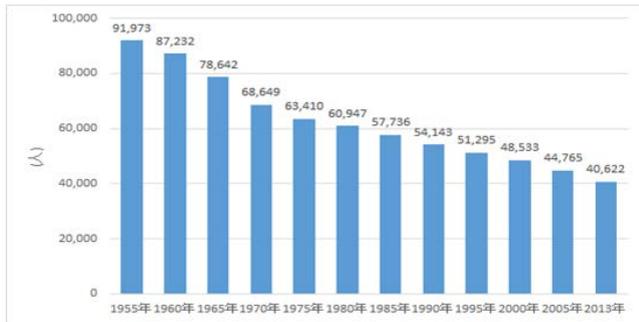


図1 五島市の人口推移  
出所:五島市(2015:4)

環境省による実証事業は2016年3月に終了した。本事業の成果については、最終報告書の刊行を待たなければならないが、筆者らが行ったインタビューによれば、技術的には台風が接近した際の高波や強風にも耐えることができ、環境面においても漁業や生態系、騒音などにおいて目立った影響は観測されなかったという<sup>iii</sup>。このことは、洋上風力発電が進んでいる欧州における環境影響評価の結果に関する報告(中尾、2011)とも符合するものである。

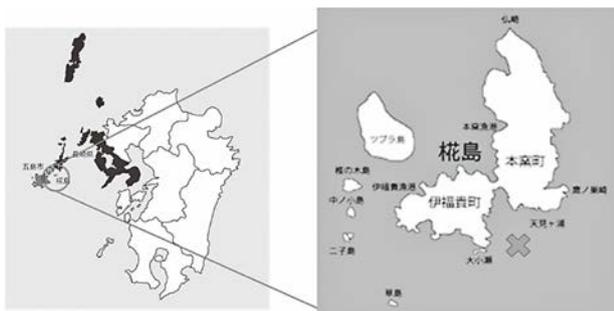


図2 浮体式洋上風力発電実証事業の実証海域  
出所:佐藤・牛上(2013:383)

実証事業を終えた風車は崎山沖に移設され、2016年4月より国内初の実用化が始まった。浮体式洋上風力発電所の開所式での野口市太郎・五島市長の「海には無限の可能性がある。事業発展で雇用創出などにもつなげていかなければ」という挨拶にも表

れているように<sup>iv</sup>、今後は、この浮体式洋上風力発電を事業としてどう拡大していくか、そして地域の活性化にどのように結びつけていくかが重要になってくる。奈留瀬戸および田ノ浦瀬戸にて始まった潮流発電技術の実証事業とあわせ、海洋における再生可能エネルギーの活用が、五島市の将来の命運を握っていると言っても過言ではない。

## 1.2. 本稿の目的と構成

以上に述べてきたように、浮体式洋上風力発電は五島市の持続可能な将来の行方を左右する重要な役割を担うと期待される一方で、今後事業を拡大し地域の活性化へと繋げていくうえで、さまざまな課題に直面することが考えられる。それらの課題については次章で詳しく整理することとするが、本稿ではそのうちもっとも重要だと思われる事業収支に着目し、浮体式洋上風力発電の拡大を地域の活性化という視点と結びつけながら方策を検討することを目的とする。

具体的には、以下の構成で論じていくこととする。まず次章では、洋上風力発電を取り巻く世界および国内の現状を整理し、日本および五島市がこの事業に取り組む意義およびポテンシャルを明らかにすると同時に、今後の課題について整理する。次に、整理した課題のうち、事業収支を取り上げてその問題点を分析するとともに、地域に資する投資の募り方として市民出資の可能性についても検討する。そして最後に、地域にとって恩恵のある事業拡大に向けて、求められる政策を提言する。

## 2. 洋上風力発電事業の動向

### 2.1. 世界の洋上風力発電導入実績と日本の動向

海津(2015)によれば、世界の風力発電導入実績は、2014年末の時点で3.7億kWである。洋上風力発電だけで見ると、世界全体の導入実績はおよそ876万kWとなっており、陸上・洋上を合わせた導入量に対する割合は約2.4%である(表1)。

現在はまだ少ない洋上風力発電ではあるが、図3に示すとおり、その導入量は着実に増えてきている。2013年、2014年の単年の導入量は150万kWを超えるほどになってきた。なお、現在実用化され商用利用段階にあるのは着床式であり、浮体式は実証研究段階となっている(海津、2015)。

一方で、日本における風力発電の導入実績は279万kWであり、世界で第19位にとどまっている。洋上風力発電に限ってみれば、その導入量はわずか

5 万 kW でしかない。日本風力発電協会(JWPA) (2014)によれば、国では2010年度までに300万kWの導入を目標としていたものの、達成することはできなかった。その要因として、2007年度に建築基準法が改正されて風車の建設が長期化し、またコストが上がってしまったこと、さらに2010年度に新規風車向けの建設費助成制度が廃止されたことが指摘されている。

表1 世界の風力発電の導入実績(2014年)

(単位: 万kW)

国	洋上	陸上+洋上	国	洋上	陸上+洋上
イギリス	449.4	1,244	フィンランド	2.6	63
デンマーク	127.1	485	アイルランド	2.5	227
ドイツ	104.9	3,917	韓国	0.5	61
ベルギー	71.3	196	スペイン	0.5	2,299
中国	65.8	11,461	ノルウェー	0.2	82
オランダ	24.7	281	ポルトガル	0.2	491
スウェーデン	21.2	542	米国	0.02	6,588
日本	5.0	279	世界	875.9	36,960

出所: 海津 (2015)

このように、諸外国と比較して大幅に後れをとっている日本の現状について、日本風力発電協会(2014)は、2050年度の推定需要電力量に対して、風力発電から20%以上を供給することを導入目標として公表した。そのロードマップは表2に示されたとおりであり、2010年時点で248万kWにとどまっている風力発電導入量を、2030年にはおよそ15倍の3,620万kWに、2050年には最終的に7,500万kWにしようという、野心的な目標となっている。また、洋上風力発電については、2010年ではほとんど導入されていなかったものの、2030年までに960万kW、2050年までには3,700万kWの導入を目指している。

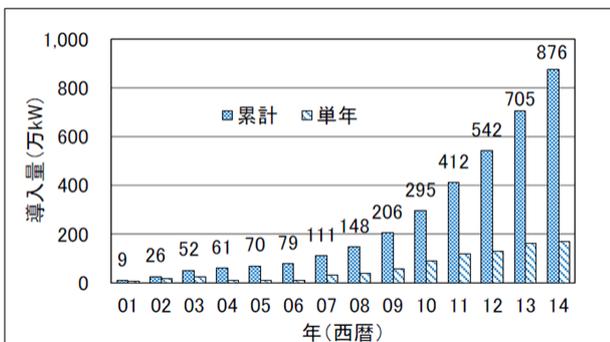


図3 世界の洋上風力発電の導入実績の推移  
出所: 海津 (2015)

そのなかでも注目すべきなのが浮体式の発電導入目標で、2020~2030年では着床式と比べて差があるものの、2050年には目標値の半分ほどを占めている。この理由として、日本近海の海域特性として、着床式よりも浮体式のほうが適していることが挙げられる。日本の地形は、陸地から海に入ると急に海底が深くなる急峻な海域が多いため、諸外国と比較して、水深が浅い海域に適した着床式よりも、より深い海域に対応する浮体式のほうがポテンシャルが高いのである。

表2 2050年までの風力発電導入のロードマップ

年度	風力発電導入実績と導入目標値[万kW]				発電電力量 [億kWh]
	合計	陸上	着床	浮体	
2010	248	245	3	0	43
2020	1,090	1,020	60	10	230
2030	3,620	2,660	580	380	840
2040	6,590	3,800	1,500	1,290	1,620
2050	7,500	3,800	1,900	1,800	1,880

出所: 日本風力発電協会(2014)

では、その浮体式洋上風力発電のポテンシャルとはいかほどなのか。環境省(2011: 100)における洋上風力発電のポテンシャル調査結果によれば、北海道と九州を中心に風速6.5m/s以上の安定的な風が吹く地域が多いことがわかる。またとくに九州では、着床式よりも浮体式のほうがポテンシャルが高いと見込まれていることも明らかである(図4)。実際、地域別の洋上風力発電の導入ポテンシャルを見ると、九州地方が全国でもっとも高いことがわかる(図5)。

また、浮体式洋上風力発電の導入促進は、社会経済的にも大きなインパクトがあると期待される。既述のとおり、着床式の洋上風力発電については既に商用利用段階にあるが、浮体式は世界的に見ても実用化された例がない。他方で五島市では、周辺海域に273機の浮体式洋上風力発電機を設置することができるという試算を出している(五島市、2014: 35)。五島市において実用化が実現され、風力発電機が順調に普及して商用利用化が進めば、日本がこの分野において世界をリードしていく、ということも夢で

はない。

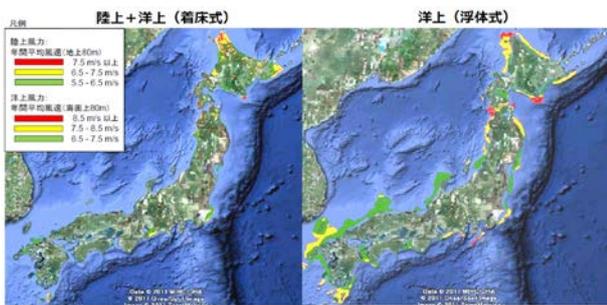


図4 我が国の風力発電のポテンシャル  
出所:国土交通省(公表年未記載)

また、経済的な観点では、日本風力発電協会(2014)を参考にして筆者らが雇用創出効果の試算を行ったところ、2,000kW級風車1基あたり118人の雇用、5,000kW級風車1基あたり293人の雇用が得られることが分かった。このことは、五島市の活性化という視点からも望ましいことであるといえるだろう。

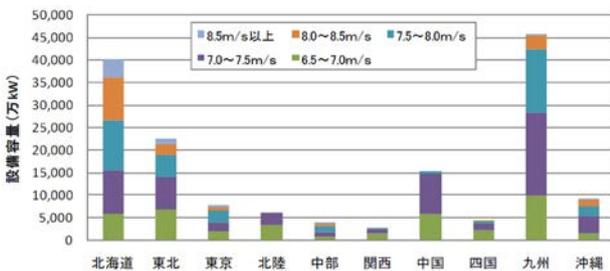


図5 洋上風力の地域別導入ポテンシャル分布状況  
出所:環境省(2011: 109)

## 2.2. 日本における洋上風力発電普及の際の課題

以上のように、洋上風力発電は将来的な普及・拡大のポテンシャルと社会経済的な効果が期待されていることがわかった。それでは、今後洋上風力発電の導入を拡大していくうえでの課題として、どのような点が考えられるのだろうか。

2016年3月に終了した環境省による実証事業で実際に起こった問題を例にすると、プロジェクトの開始当初に実証機を設置する海域を選定する過程で、何度も漁業者の反対にあったという<sup>9)</sup>。つまり、社会的に洋上風力発電が受け入れられるかどうかという、社会受容性の問題である。洋上風力発電の場合は、名前の通り海域に建設される風力発電所であるため、漁業との関係が問題となってくる。

漁業権が存在する中で、洋上風力発電の商用化を

目指すためには漁業関係者との調整が必要になる。海洋産業研究会(2012)によると、従来、漁業関係者との調整が必要となった場合、漁業補償金を渡すという方法をとってきたが、このような従来の調整方式では電力事業者と漁業関係者双方が利益を得ることは困難である。そこで、近年では両者が互いに利益を得ることができる方式「漁業協調」の必要性が認識されるようになり、この方式は洋上風力発電関係者の間に浸透してきた。しかしながら現状は、「漁業協調」という言葉だけが浸透する一方で、その基本的な考え方は理解されていないため、実現可能な具体的な協調内容が提案されていない。

こうした背景から、商用化を行うためには、言葉だけが先行するといった状況を打破し、関係者が「漁業協調」という言葉だけでなく基本的な考えを理解した上で、双方が利益を得る調整を図ることができるような具体的な策を提案することが求められると言える。

洋上風力発電を拡大していく際の課題について、海津(2015)において、以下のような点が網羅的に指摘されている。

- ① 中長期目標の設定
- ② マスタープランの策定
- ③ 送電線の整備
- ④ 一般海域の利用を促進する環境整備
- ⑤ 港湾インフラ等の整備
- ⑥ 日本の自然条件に適した風車の技術開発支援
- ⑦ ウィンドファームの実証事業
- ⑧ 債務保証などファイナンスに関する支援
- ⑨ 規制の緩和
- ⑩ 発電コストの将来見通し

上記10項目にわたる課題は、洋上風力発電の普及を促進する制度的・政策的環境の整備(①・②・④・⑧・⑨)やインフラの整備(③・⑤)、技術開発(⑥・⑦)に関するもので、いずれも重要な指摘である。例えば⑤に関して、海津(2015)ではSEP船等特殊作業船の整備が課題であることを指摘している。この点に関して、日本船舶技術研究協会(2013)によると、洋上風力発電事業は大きく分けて、事前調査、設置、試運転、運用、撤去の5つの段階に分けられていて、それぞれの段階で複数の種類の作業船が必要となるのだという。それらの作業船には汎用的なものだけでなく、洋上風車関連作業特有の機能や性能が求められるものもあり、したがって、洋上風力発電事業では、作業船を事業の一連の作業に応じて速やかに活用できるよう整備して

おくことが必要となる。

しかし、今のところ起重機船等は充実しているのだが、メンテナンス作業員を輸送し安全に風車に移らせるアクセス船や浮体式風車の係留索敷設用のアンカーハンドリング船などはまだ数が少ない。また、風車の設置船については国内最大の自己昇降式作業台船「SEP くろしお」が2011年9月に竣工しているが、設置工事の需要増大を考慮すると十分であるとはいえない。以上から分かるように、商用化を可能にするためには、作業船の製造や漁船の活用などの作業船不足を解消するための対応が必要である。

一方で⑩と関連して、商用化に向けては、洋上風力発電機の建設・設置コスト、いわゆる初期投資や、操業後に固定価格買取制度(FIT)を利用して売電収入によって投資を回収していく際の、事業としての採算性など、経営的な面も慎重に考慮する必要がある。とりわけ、このコストの問題が浮体式洋上風力発電の商用化を阻む大きな障壁となると思われる。なぜなら、浮体式洋上風力発電は陸上風力発電や着床式と比べた場合に費用がより大きくなる要素が多いからである。

まず、風車の建設コストに関して、岩谷(2012)によると、陸上風力発電の建設コストは約30万円/kWである。しかし、着床式洋上風力発電であれば1.5~2倍の40~60万円/kW、浮体式洋上風力発電であれば2倍以上の70万円/kW程度はかかると考えられている。MW級の風車を建設すると仮定した場合、陸上風力では約20億円、着床式では約30~40億円、浮体式では約50億円かかる計算になる。

加えて浮体式洋上風力発電の場合、メンテナンスに関するコストも多額となる。石原(2013)によれば、メンテナンスコストには部品交換などメンテナンス自体にかかる費用だけでなく、風車の停止に伴う発電の損失による費用も含まれる。したがって陸上風力発電と比較して、メンテナンス作業員が現場にアクセスすることが困難であるといわれる洋上風力発電はメンテナンスコストがかさむのである。さらに浮体式洋上風力発電のメンテナンスには、風や波によって生じる動揺下での作業性の確保が求められるため、浮体式は着床式よりメンテナンス費が高くなる。

また、送電設備の増新設にも多大な費用を要する。中野(2014)によると、風況が良い風力発電適地では消費電力量が少ないため、電力会社は積極的な送電設備の整備を行っていない。そのため、商用化に

より風力発電施設が増加した場合、現行の送電設備のみでは対応しきれなくなる。このような背景から、一般社団法人日本風力発電協会(2014)は、送電設備の増新設は不可欠であると指摘しているが、それには多くの費用がかかる。

以上の点を考慮してみると、洋上風力発電事業による採算性が気になるところである。小柳津(2013)は、洋上風力発電を対象に、東京電力の供給区域の周辺海域に洋上風車が大規模に導入された場合、火力のみで発電する場合よりも純便益が発生するかどうかを、費用便益分析を用いて検討している。その分析結果によれば、着床式・浮体式ともに、プラントの規模を15万kW、設備利用率30%、稼働年数20年、建設費を着床式が50万円/kW、浮体式が70万円/kWとした場合、どの導入本数でも純便益は正にならない。仮に風車の各コストを30%削減し、稼働年数を25年に引き上げた場合で、導入本数が82本から1,495本の間にある時はじめて便益が正の値をとる。五島市の場合、環境省による実証実験が終わって、その際に使用した1基の実用化がようやく始まったばかりであり、上記のような風車の本数を設置することができるようになるまでには何十年という月日を要することになってしまう。

これまで述べてきたように、浮体式洋上風力発電はさまざまな面でコストがかさみ、事業の採算がとれるようになるまでにはかなりの資金が必要となることがわかった。したがって、今後も風車を増やし続け、浮体式洋上風力発電事業を軌道に乗せていくためには、コスト削減や資金調達について検討することが重要なのである。

これまでの議論から、洋上風力発電の導入が新たな雇用を生み出し、地域の活性化において重要なポテンシャルをもつということがいえる。しかしながら、本稿で対象とした五島市における浮体式洋上風力発電は日本初の試みであり、この点で既に比較的普及していると言える太陽光発電や陸上風力発電、これまで一般的であった着床式の洋上風力発電など他の再生可能エネルギー事業とは異なる。加えて、浮体式洋上風車の導入にあたっては、技術的な研究はいくつか存在するものの、ほとんどの研究においてコスト面での課題を残している点で商用化に際して十分なものとはいえない。したがって、既に述べたが、商用化実現のためには、再度五島市の浮体式洋上風力発電事業に着目し、経済面での検討をすることが必要であると考えられる。

よって本稿では、長崎県五島市の浮体式洋上風力

発電に関連した再生可能エネルギー事業を対象に、「固定価格買取制度を利用した売電収入、および市民共同出資による市民風車運営によって、五島市浮体式洋上風力発電を商用化できるほどの費用収集は可能か」ということに関して実際に計算を行い、想定される風車コストと比較の上、どれほどの利益が得られるのか、シミュレーション的に計算を行うこととする。そしてさらに、得られた結果を踏まえた上で、五島市における浮体式洋上風力発電の商用化実現に向けた政策提言を行うものとする。

### 3. 事業収支の実現可能性に関する試算

前章でも述べたように、これより、「五島市における浮体式洋上風力発電商用化の可能性」について、コスト面からのアプローチを行う。まず初めに固定価格買取制度(以下、FIT)を活用した資金収集、次に、市民共同出資による市民風車という操業形態を活用した資金収集に関して、シミュレーション的に検証していく。

#### 3.1. FITによる売電収入

仮に五島市において浮体式洋上風力発電を商用化する場合、FITによる売電収入はいくら見込めるのか。また、風車1基あたりの建設費、維持管理費と比較し、その収入は純便益を生み出すことが可能であるのか、について計算を行う。

##### 3.1.1. FIT概要

検証にあたり、まず、FITの大まかな概要について説明する。FITとは、再生可能エネルギー事業者が発電した電力をある価格で一定期間買い取るように法律等によって義務付ける、というものである。従来の再生可能エネルギー買取の方法として、固定枠制や競争入札制などが挙げられるが、FITは、買取価格が市場を通じて決定されるのではなく、あらかじめ政府によって発電費用を任意の水準に決められるという点、また、化石燃料や原子力から得られた電力や、他の再生可能電力発電業者との間で価格競争を行わずに済む、という点において、これらの方法とは異なる。以下の表3が、エネルギーごとの調達価格と調達期間である。

##### 3.1.2. FITによる売電収入試算

まず、表3からも分かるように、洋上風力発電によるエネルギーの調達価格は36円、調達期間は20年間である。さらに、現在五島市枕島沖で稼働中の

実証実験機の出力は2,000kWであるので、この出力を採用する。また、商用化に伴っては5,000kW級の風車が導入されることも考えられるため、定格出力5,000kWでも計算を行う。これらの2,000kW、5,000kWという出力は、風車設置海域においてブレードがフル回転する風速で風が吹き続けた場合のものであり、実際の運用時には常に望ましい風速が得られるわけではない。そこで、五島市の風車メンテナンス会社へのヒアリングや、風力発電に関する諸資料の吟味を行った結果、風車の設備利用率は20~30%程度であることが分かった。よって、今回のケースにおいては出力を、定格出力数(kWh)×0.3として計算を行う。

表3 2015年度におけるFIT調達価格と調達期間

電源	調達区分	1kW当たりの調達価格	調達期間	
太陽光	10kW以上 (利潤配慮期間平成27年4/1~6/30)	29円(+税)	20年	
	10kW以上(平成27年7/1~)	27円(+税)		
	10kW未満(余剰買取)	33円	10年	
	10kW未満(ダブル発電・余剰買取)	27円		
風力	20kW以上	22円(+税)	20年	
	20kW未満	55円(+税)		
洋上風力	20年	36円(+税)		
地熱	1.5万kW以上	26円(+税)	地熱	
	1.5万kW未満	40円(+税)		
水力	1,000kW以上30,000kW未満	24円(+税)	20年	
	200kW以上1,000kW未満	29円(+税)		
	200kW未満	34円(+税)		
既設導水路 活用中小水力	1,000kW以上30,000kW未満	14円(+税)	20年	
	200kW以上1,000kW未満	21円(+税)		
	200kW未満	25円(+税)		
バイオマス	メタン発酵ガス(バイオマス由来)	39円(+税)	20年	
	間伐材等由来の木質バイオマス	2,000kW未満		40円(+税)
		2,000kW以上		32円(+税)
	建設資材廃棄物	113円(+税)		
一般廃棄物その他のバイオマス	25円(+税)			

出典:経済産業省ホームページ

(<http://www.meti.go.jp/press/2014/03/20150319002/20150319002.html>)を参照して筆者らがまとめた。

以上のことを考慮して売電収入を試算すると、以下のとおりとなる。

(2,000kW級風車)

1年間:  $2,000(\text{kWh}) \times 0.3 \times 24(\text{h}) \times 365(\text{d}) \times 36(\text{円}) = 189,216,000(\text{円})$

20年間: 3,784,320,000(円)

(5,000kW級風車)

1年間:  $5,000(\text{kWh}) \times 0.3 \times 24(\text{h}) \times 365(\text{d}) \times 36(\text{円}) = 473,040,000(\text{円})$

20年間: 9,460,800,000(円)

##### 3.1.3. FITによる売電収入と風車コストとの比較

次に、FITによる売電収入と比較するため、風車1基あたりにかかる建設費、維持管理費等の風車コ

コストを設定する。まず初めにことわっておくと、日本においては、浮体式洋上風力発電に関しては五島市で行われている実証実験が初の試みであり、前例がない。そのため、機体に関する建設費用や維持管理費、安全管理費など諸々を含めたコストの詳細は公表されておらず、浮体式洋上風力発電に限定した明確なコストを提示することができない。そこで本論文においては、日本国内においても比較的普及している着床式洋上風力発電のコストを想定して作られたであろう資料をもとに、建設費+維持管理費(20年間分)+設備廃棄費用の総コストで妥当であると思われる数値を設定する。

風車コスト設定には、表4に示すように、資源エネルギー庁(2015)、国際エネルギー機関(IEA)(2010)、日本風力発電協会(2014)を参考とした。また、将来的には、技術進歩による建設費の削減や事業拡大に伴う一括管理による維持管理費の削減などにより、総コストの低下が見込まれるが、ここでは現状についての想定に留め、不明確な将来のコスト変動については言及しないこととする。

以上より、想定される風車コストと第2項より得られたFITによる売電収入とを比較すると、事業主は2,000kW級風車の場合、およそ8年間の操業で元が取れ、20年間で22億4026万円、1年間では1億1201万3000円の利益が見込める、という計算になる。また、5,000kW級風車の場合は、およそ9年間の操業で元が取れ、20年間で52億3355万円、1年間では2億6167万7500円の利益が見込める、ということが分かった。

表4 洋上風力発電のコスト試算(単位:円/20年間)

	建設費	維持管理費	設備廃棄費用	総コスト
2000kW級	9億1924万	4億8900万	5千150万	14億5974万
5000kW級	23億9750万	17億100万	1億2875万	42億2725万

出典:経済産業省資料、IEA資料より筆者ら作成

### 3.1.4. 結果の考察

試算結果により、FITによる売電収入は風車の建設・設置コストを上回り、事業者に多くの利益をもたらすことが分かった。しかし、実際に民間企業が参入して商用利用を開始することを考えると、例えば、法人税等の税金の支払いや年数経過にともなう機体の劣化による発電効率の低下、発電した電気を陸上へと送るための海底ケーブルを整備するため

の費用等も考慮しなければならない。また、洋上風力発電は塩害や台風、落雷等の自然現象による影響を受けやすいため、破損が起きやすい。万一破損した場合、多額の修理費や対策費を支払わなければならないことも想定しておく必要がある。商用化のためには民間企業の参入が必須となるが、上述のとおりかなりのリスクを背負うことになるため、試算した年間2億6000万円ほどの利益では事業参入は難しいと見込まれる。

FITにおける各エネルギーの買取価格設定にあたり、事業参入のリスクの大小まで考慮されているかどうかは定かではないが、洋上風力発電においては、FITを活用しての収入による事業参入のインセンティブはそれほど見込めないだろう。こうした部分に、FITの限界を感じることは否めない。

### 3.2. 市民風車の可能性

次に、浮体式洋上風力発電商用化のための費用収集の手法として、NPOや地元の生協等の団体が中心となって市民出資を募り、風車を運営する、市民風車を検討する。

市民風車の具体的な説明と洋上風力発電への応用可能性について論じる前に、ここでなぜ市民風車に着目し取り上げるのかについて言及しておきたい。その際の重要な論点は地域活性化である。近年、地域の活性化に再生可能エネルギーを活用する動きが目立ってきている。木質バイオマスや太陽光、水力など、その土地その土地で特に豊富に活用することができる資源を使ってエネルギーを生み出し、それを化石燃料に代えて使ったり地域外に売ったりして、地域の活性化につなげているのである。

例えば福岡県大木町では、バイオプラントを導入してメタンガスや消化液を生成し、活用している。大木町のバイオプラントでは、集められた生ごみ・浄化槽汚泥は破砕・分別などの前処理後、メタン発酵を促進するために、2日間55度の高温可溶性槽で一次発酵させる。その後中温メタン発酵を行い、メタン発酵で発生したメタンガスと消化液を回収する。消化液は水処理せず、水稻や麦などの土地利用型作物の肥料として活用する。また、メタンガスはプラントが消費する、電気・熱の供給に使用し、余剰分は液肥栽培実験ハウスや地域の関連施設内で活用している(畑中他、2014)。

石丸(2014)は、福岡県の大木町や北海道の木質バイオマスを事例として取り上げながら、このような地域における動きについて、再生可能エネルギー

の「地産地貢」という表現を用いて、地域を活性化させる手法の1つとしての有効性を指摘している。そこでの結論の1つとして、事業からの利益の大半が、地域に貢献する形で還元または再投資されることが挙げられており、地域での雇用を増加させることが地域活性化のひとつの要素として考えられている。

五島市における洋上風力発電においても、この地域の活性化に資する、もしくは生まれた利益を地域に還元する、という考え方を前提とするならば、市民による出資の形態を選択肢の1つとすべきと考えた。なぜなら、コストが高いからといって、島外あるいは県外の出資家による出資に依存すれば、風力発電によって得た収益のほとんどは、そうした域外の出資者に還ってしまうからである。

このような考え方から本稿では、地域に収益を還元する方法の1つとして市民風車という考え方を紹介するとともに、五島市における洋上風力発電事業への展開可能性を探っていく。

### 3.2.1. 市民風車という考え方

近年、エネルギー政策における市民参加の一形態として注目を浴びている市民風車であるが、ここでは特に、北海道浜頓別町における「グリーンファンド」という視点から行われている市民風車運営の事例に注目したい。

鈴木(2012)によると、北海道浜頓別町の市民風車に導入されているグリーン電気料金制度は、これまで金融機関を通して電力会社に支払ってきた電気料金を、生協やNPOが代行徴収するというものである。電気料金に5%の環境コスト(グリーンファンド)を上乗せした額を徴収することで、そのグリーンファンド分を自然エネルギー普及のための基金に充てることを目的としている。

グリーンファンドが電気代の5%であるのは、グリーンファンド分を節電で相殺すれば、今まで払ってきた電気料金と変わらない金額にすることが可能であるからだ。電気使用量の10~15%を待機電力が占めると言われる中で、5%であれば誰もがさほど無理なく節電、つまり環境負荷の軽減が可能である、という考えに基づく。

### 3.2.2. 五島市におけるグリーンファンド活用による資金収集

では、仮に五島市において電気料金+グリーンファンドの支払いが実施され、そのグリーンファンド分

の料金が市民発電所建設を主な事業とするような団体の活動へと使われるようになった場合、どれほどの風車コストをまかなうことができるのだろうか。

まず、北海道の事例に則り、グリーンファンドの額は、月々に支払う電気料金の5%とする。さらに、ここではあくまでそのポテンシャルを示すため、五島市の世帯数18,382世帯全てがグリーンファンドを支払うこととする。電気料金に関しては、九州電力が公表している「標準家庭やモデル家庭における一般的な電気料金」を参考にし、1世帯あたり月々7,500円とする。以上の条件下において、得られる月々のグリーンファンドの合計金額を算出する。

1ヶ月間：7,500(円)×0.05×18,382(世帯)

=6,893,250(円)

1年間：82,719,000(円)

3.2.1.において求めた風車コストは、年に換算すると2,000kW級で72,987,000(円)、5,000kW級で211,362,500(円)である。よって、グリーンファンド収入により、単純計算で2,000kW風車の場合はその全コストを、5,000kW風車の場合、そのコストの約40%をまかなうことが可能となる、ということが分かった。

## 4. 政策提言—おわりに代えて

### 4.1. 政策提言の方針

以上の試算において、FITによる売電収入のみを利用して商用化のためのコストを回収することは難しい、と分かった。そこで、この政策提言では、FITによる売電収入+ $\alpha$ として、市民風車の導入を提案し、導入のための政策を提言する。市民風車の導入を成功させるには、いくつか留意すべき点がある。

①いかにして地域の人々の歓心を買ひ、プロジェクトに巻き込んでいくか。

②いかにして安定した事業母体をつくるか。

③いかにして地域に恩恵をもたらすか。

この3点に留意して、以下の3つの政策を提案する。  
政策提言Ⅰ：合意形成の場としての、協議会や会議、フォーラム等の開催

政策提言Ⅱ：NPOの性質をもつ事業会社の設立

政策提言Ⅲ：地域による、出資に対する還元率の操作

#### 4.2. 政策提言 I

まず1つめの政策提言として、合意形成の場としての協議会や会議、フォーラム等の積極的な開催を提案する。市民風車に対する出資は基本的に、市民による環境配慮プロジェクトへの賛同によって得られる。純粋に利益を得ようとしての市民風車への投資は、その利益還元率の低さなどから見ても現実的ではない。実際に、先に述べた北海道グリーンファンドが主体となって行っている、市民風車の運営の事例においても、その理念は、「原発も地球温暖化もない未来を選択する市民の実践的な意思表示」とされている。

この場合、ここで重要となってくるのは、純粋な活動の意義にどれだけの人々の共感を得ることができるか、である。そして事業主側は、そうした市民の共感を得るための場として、合意形成を積極的に行う必要がある。

五島市では、現在 23,887MWh/年もの電気が風力発電によって生み出されている。それらの風車の建設やメンテナンスに携わる高度な専門知識をもった人々も少なからずいるだろう。また、逆に、周囲の環境への影響に対する懸念などから、風車建設に反対する人々もいるだろう。基本的に合意形成のための場は、事業主側がセッティングすることになるだろうが、後ろめたさのない公平な議論を行い、市民の信頼性を失わないためにも、反対派の人々も含め様々な立場の人にも主催者メンバーとして参加してもらい、忌憚のない意見を交わすことが一番の近道になるだろう、と考える。

#### 4.3. 政策提言 II

次に2つめの政策提言として、NPOの性質をもつ事業会社の設立を提案する。つまり、市民が安心してお金を任せることのできる事業母体を作ることが必要である、と考える。利益を追求しないしかりとした理念をもつNPOが事業主となることが最上なのかもしれないが、NPOのままではやれることに限界がある。例えば、NPOでは、銀行の融資を受けられない、などと言った事である。風車を建設し、運営するには莫大な費用がかかるため、多くの場合、銀行より融資を借り受けることとなる。さらに、その銀行が地方銀行だった場合、お金を地域内で循環させることも可能である。

考えられるものとしては、五島市には、現在およそ20のNPOが活動しているので、そのいずれかに事業母体としての活動を依頼する、新しくNPO法

人を立ち上げる、北海道グリーンファンドの例のように生協から団体を派生させる、などがある。また、プロジェクト初期の段階では、五島市役所が仲介役として積極的に活動し、骨組みを作っていくことも良いかもしれない。

#### 4.4. 政策提言 III

最後に3つめの政策提言として、出資者が居住している地域によって還元率を上下させる政策を提案する。市民風車の仕組みを用いて商用化を目指す場合、市民からの協力が必要不可欠であることは先に述べた通りである。そのためには、風車を運営している地域内にて資金を循環させ、市民に市民風車運営によって地域経済が潤っていることを実感してもらおうことが最も有効であろう。

確かに、地域の外にまで手を伸ばし、全国規模で出資を募ることも必要であることは間違いない。しかし、それによって、市民風車運営による恩恵が地域の外に拡散してしまえば、地域住民の風車に対する関心は希薄なものとなってしまいうだろう。ここで提案するものは、こうした現象を防ぐためのものであると言える。

具体的には、五島市の場合、五島市内における出資者には投資に対して3%の還元率を、五島市以外の長崎県内における出資者に対しては2%、それ以外の出資者に対しては1.5%の還元率を設定する、などである。いま述べた数値の実現可能性は定かではないが、実施と反省、フィードバックを通じて還元率を変動させ、うまく地域内により多くの利益をもたらすように運用することは可能である、と考える。

<sup>i</sup> 長崎県五島市観光ポータルサイト「五島市ナビ」(<http://navi.gotoshi.net/contents/what/>)を参照(最終閲覧2016年5月16日)。

<sup>ii</sup> 平成26年度五島市統計書による。

<sup>iii</sup> 五島市役所再生可能エネルギー推進室の担当者に対して、筆者らが2015年8月に行ったものである。

<sup>iv</sup> 五島市ホームページ「ごとう地コラム：再生可能エネルギーあれこれ通信—その5：浮体式洋上風力発電実用化」2016年5月6日付

([http://www.city.goto.nagasaki.jp/contents/sightseeing/column\\_detail.php?column\\_id=463](http://www.city.goto.nagasaki.jp/contents/sightseeing/column_detail.php?column_id=463)、最終閲覧2016年5月29日)。

<sup>v</sup> 筆者らが2015年8月に行った、五島市役所再生可能エネルギー推進室および五島ふくえ漁業組合の担当者に対して行ったインタビュー調査による。

## 【参考文献】

- 石丸孟 (2013) 「洋上風力発電の現状と将来展望～福島沖に世界初の浮体式洋上ウインドファーム」『JSSC: Journal of steel structures & construction』日本鋼構造協会、14: 2-5
- 石丸美奈 (2014) 「再生可能エネルギー事業は地域振興に役立っているのか」『共催総研レポート』JA共催総合研究所、2014年12月号、pp.30-36。
- 岩谷俊之 (2012) 「浮体式洋上風力発電の将来性を検証する—海洋国・日本が「風力エネルギー大国」になることは可能か?—」『経営センサー』東レ経営研究所、144: 22-27。
- 海津信寛 (2015) 「洋上風力発電の現状と今後の展望」(日本風力発電協会ウェブサイト、[http://jwpa.jp/2015\\_pdf/88-33tokushu.pdf](http://jwpa.jp/2015_pdf/88-33tokushu.pdf)、最終閲覧2016年3月8日)。
- 海洋産業研究会 (2012) 「洋上風力発電等における漁業協調の在り方に関する提言(中間とりまとめ)」([http://www.rioe.or.jp/pdf23/03rioe\\_pdf](http://www.rioe.or.jp/pdf23/03rioe_pdf)、最終閲覧2015年10月24日)
- 環境省 (2011) 「平成22年度再生可能エネルギー導入ポテンシャル調査報告書」(<https://www.env.go.jp/earth/report/h23-03/>、最終閲覧2016年8月19日)。
- 環境省ウェブサイト「低周波音問題に関するQ&A」(<http://www.env.go.jp/air/teishuha/qa/>、最終閲覧2015年10月18日)。
- 環境省ウェブサイト「浮体式洋上風力発電実証事業実施候補海域の選定について」(<http://www.env.go.jp/press/13288.html>、最終閲覧2015年10月21日)。
- 環境省総合環境政策局環境影響評価課環境影響審査室 (2013) 「風力発電所の環境影響評価のポイントと参考事例」([https://www.env.go.jp/policy/assess/4-1report/file/h24\\_04-01.pdf](https://www.env.go.jp/policy/assess/4-1report/file/h24_04-01.pdf)、最終閲覧2015年10月18日)。
- 経済産業省ホームページ「再生可能エネルギーの平成27年度の買取価格・賦課金を決定」2015年3月19日付ニュースリリース、(<http://www.meti.go.jp/press/2014/03/20150319002/20150319002.html>、最終閲覧2016年8月15日)。
- 国際エネルギー機関 (IEA) (2010) Energy Technology Perspectives 2010 – Scenarios & Strategies to 2050, available from IEA website (<https://www.iea.org/publications/freepublications/publication/etp2010.pdf>、最終閲覧2016年5月29日)。
- 国土交通省 (公表年不詳) 「洋上風力発電の市場について」(国土交通省ウェブサイト、<http://www.mlit.go.jp/common/001000883.pdf>、最終閲覧2016年5月21日)。
- 五島市ホームページ「ごとう地コラム: 日本初海に浮かぶ発電所 Part1」2012年6月11日付 ([http://www.city.goto.nagasaki.jp/contents/sightseein/g/column\\_detail.php?colum\\_id=96](http://www.city.goto.nagasaki.jp/contents/sightseein/g/column_detail.php?colum_id=96)、最終閲覧2015年9月19日)。
- 五島市ホームページ「ごとう地コラム: 再生可能エネルギーあれこれ通信—その5: 浮体式洋上風力発電実用化」2016年5月6日付 ([http://www.city.goto.nagasaki.jp/contents/sightseein/g/column\\_detail.php?colum\\_id=463](http://www.city.goto.nagasaki.jp/contents/sightseein/g/column_detail.php?colum_id=463)、最終閲覧2016年5月29日)。
- 五島市 (2016) 「長崎県五島市市勢要覧2016年度版」([http://www.city.goto.nagasaki.jp/contents/city\\_ad/index835.php](http://www.city.goto.nagasaki.jp/contents/city_ad/index835.php)、最終閲覧2016年8月20日)。
- 五島市 (2015) 「長崎県五島市市勢要覧2015年度版」([http://www.city.goto.nagasaki.jp/contents/city\\_ad/pdf/2015siseiyouran.pdf](http://www.city.goto.nagasaki.jp/contents/city_ad/pdf/2015siseiyouran.pdf)、最終閲覧2016年8月20日)
- 五島市 (2014) 「五島市再生可能エネルギー基本構想」(五島市ウェブサイト、[http://www.city.goto.nagasaki.jp/contents/city\\_ad/pdf/saiene\\_kihonkousou.pdf](http://www.city.goto.nagasaki.jp/contents/city_ad/pdf/saiene_kihonkousou.pdf)、最終閲覧2016年5月30日)。
- 小柳津靖之 (2013) 「洋上風力発電導入の費用便益分析」2013年度修士論文、東京大学大学院公共政策学教育部。
- 佐藤郁・牛上敬 (2013) 「環境省浮体式洋上風力発電実証事業について」『日本風力エネルギー学会誌』日本風力エネルギー学会、37(3): 383-386。
- 資源エネルギー庁 (2015) 「各電源の諸元一覧」総合資源エネルギー調査会発電コスト検証ワーキンググループ参考資料 ([http://www.enecho.meti.go.jp/committee/council/basic\\_policy\\_subcommittee/mitoshi/cost\\_wg/001/pdf/001\\_11.pdf](http://www.enecho.meti.go.jp/committee/council/basic_policy_subcommittee/mitoshi/cost_wg/001/pdf/001_11.pdf)、最終閲覧2016年5月25日)。
- 鈴木享 (2012) 「環境政策セミナー: 再生可能エネルギーとグリーンエコノミー (Seminar on Environmental Policy: Renewable Energy & Green Economy)」2012年10月19日。北海道大学学術交流会館講堂、札幌市。
- 中尾徹 (2011) 「風力発電の環境影響」『ウインドウ

- 
- ズオブ Wind (風の窓)』2011年8月号、pp.76-78。  
長崎県五島市観光ポータルサイト「五島市ナビ」  
(<http://navi.gotoshi.net/>)。
- 中野かおり (2014)「風力発電の導入拡大にむけて」  
『立法と調査』参議院事務局、350: 94-103。
- 西方正司 (2013)『環境とエネルギー 枯渇性エネルギーから再生可能エネルギーへ』理数工学社。
- 日本風力発電協会(JWPA) (2014)「風力発電の現状と今後の展望、洋上風力発電の動向など」(高知県林業振興・環境部新エネルギー推進課主催洋上風力発電に関する勉強会(第1回)発表資料)  
(<http://www.pref.kochi.lg.jp/soshiki/030901/files/2014072900029/thema1yojyofuryoku.pdf>、最終閲覧2015年10月18日)。
- 日本船舶技術研究協会 (2013)「我が国における洋上風車設置船・作業船の在り方について基礎検討調査報告書」  
([http://www.jstra.jp/html/PDF/yojofusha\\_hokokusho\\_201306.pdf](http://www.jstra.jp/html/PDF/yojofusha_hokokusho_201306.pdf)、最終閲覧2015年10月19日)
- 畑中直樹・遠藤はる奈・塩屋望美・中村修(2014)「バイオマス循環事業の多面的効果に関する研究—福岡県大木町・みやま市を事例に—」『九州地区国立大学教育系・文系研究論文集』、2(1): 1-13。
- 藤井亮二 (2007)「地方の構造変化—いま、地方で何が起きているのか—」『経済のプリズム』参議院調査室、47: 1-15。  
([http://www.sangiin.go.jp/japanese/annai/chousa/keizai\\_prism/backnumber/h19pdf/20074701.pdf](http://www.sangiin.go.jp/japanese/annai/chousa/keizai_prism/backnumber/h19pdf/20074701.pdf)、最終閲覧2015年9月1日)。
- NPO 法人北海道グリーンファンドウェブサイト  
(<http://www.h-greenfund.jp/index.html>、最終閲覧2016年3月9日)

「総合環境研究」第19巻 第1号

編集委員

保坂 稔（委員長）

片山 健介

高辻 俊宏

冨塚 明

松本 健一

2016年10月 1日発行

発行者 長崎大学環境科学部

「総合環境研究」編集委員会

〒852-8521 長崎市文教町1番14号

電話 095-819-2713

FAX 095-819-2716

JOURNAL OF  
ENVIRONMENTAL SCIENCE,  
NAGASAKI UNIVERSITY  
Vol. 19, No.1

CONTENTS

Consciousness Study on Introducing a Cycle Sharing System - Comparison with Public Transportation in Nagasaki City	
Minoru HOSAKA .....	1
EU Climate Change Policy and Environmental Leadership - From COP15 to COP21	
Yoko WADACHI .....	11
A preliminary consideration on the feasibility of the commercialization of floating type offshore wind power generation in Goto City	
Chisa SAKODA, Keisuke SASAKI, Yuji YAMAZAKI, Junghee KWON and Hironori HAMASAKI .....	22

FACULTY OF ENVIRONMENTAL SCIENCE  
NAGASAKI UNIVERSITY  
NAGASAKI, JAPAN  
OCTOBER 2016