

秋田における洋上風力発電事業 導入にみられる移行過程

山口 健介

東京大学公共政策大学院 特任講師

田嶋 智

東京大学大学院新領域創成科学研究科
スペイン科学研究高等評議会 客員研究員

城山 英明

東京大学公共政策大学院/大学院法学政治学研究科/未来ビジョン研究センター 教授



秋田における洋上風力発電事業導入にみられる移行過程

山口健介、田嶋智、城山英明

1. はじめに

主にヨーロッパにおいて展開されてきた移行研究¹は、「社会技術レジーム (socio-technical regime)」という分析概念を共通の前提としている (Markard et al. 2012)。社会技術レジームは、技術の開発・維持や利用等に関わるアクターの行動を規定するさまざまな「ルールの束 (rules-sets)」であり、技術者の習慣や行動様式、文化、共有されている問題設定や考え方、関連する学問体系などが含まれる (Geels 2002、Kemp et al. 1998、Rip & Kemp 1998)。

多くの移行研究においては、この社会技術レジームが「ニッチ(niche)」と「社会技術ランドスケープ (socio-technical landscape)」に挟まれた複層構造をとると考えられている (図1)。ニッチとは、革新的な技術や取り組みを既存レジームの淘汰圧力から保護し、育てる場である。戦略的ニッチ管理論によれば、このニッチを戦略的に活用することが、既存の社会技術レジームの変容につながるとされる (Hoogma et al. 2002、Kemp et al. 1998)。また、社会技術ランドスケープとは、人口動態やマクロ経済、気候風土などをはじめとした外部要因・背景要因と定義され、人為的に動かすことが非常に難しいものである。この社会技術ランドスケープが社会技術レジームに外性的なショックを与えることで、ニッチに対して「機会の窓 (windows of opportunity)」を与える場合が多々あることが知られる (Geels 2002、Geels 2011)。今日、世界的に取り組みが深まるカーボンニュートラルにより、社会技術レジームに外生的ショックが与えられており、その結果ニッチである洋上風力事業に対して「機会の窓」が開かれつつあると考えられる。

¹ 包括的なレビューとして陳ら (2022) を参照のこと。

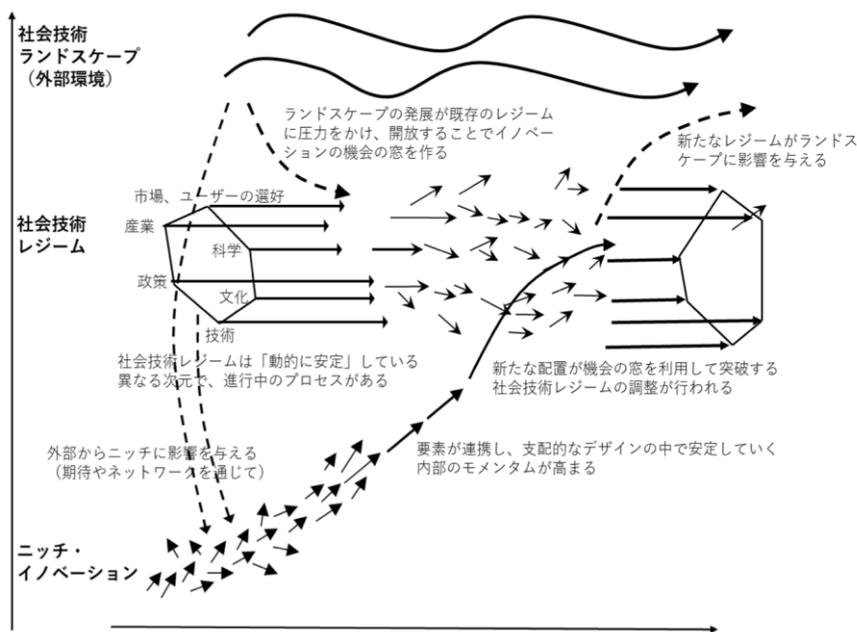


図1 移行過程における重層的視座

出典：陳ら (2022)

移行にあたっては、政府等が「移行マネジメント (transition management)」を行うことで、公共政策の一貫性と整合性が担保され、持続可能な開発に拍車がかかるとされる (Rotmans et al. 2001)。エネルギー分野における移行マネジメント (transition management) のあり方に関する研究は、当初、オランダを対象として展開されてきた (例えば Rotmans et al. 2001)。これは、オランダ政府が移行理論を政策に取り入れたことと連動しており、特にエネルギー分野がこうした政策の主な対象の一つであった (Kemp & Loorbach 2006)。2000年代の中盤には、それまでのオランダ経済省のエネルギー政策が移行理論から分析されるようになり (Loorbach Brugge & Taanman 2008、Kern & Smith 2008)、その移行政策の類型化 (Kern & Howlett 2009)、過去の政策の移行の観点からの歴史的検討などがなされた (Verborg & Geels 2007)。また近年では、エネルギー分野に留まらず、気候変動対策にむけたより包括的な取り組みへの移行論の適用が目指されている (Kemp 2010、Geels & Turnheim 2022)。

Bagherian (2016) は、2020年段階において累計で世界最大の洋上風力発電の導入実績を誇った英国を対象として、エネルギー移行における洋上風力発電の役割について分析した。しかし、ここでの移行は国スケールの社会技術レジームを扱っており、県や市といった地方スケールの移行を取り扱ったものではない。日本における地方スケールの移行については、北九州におけるグリーン都市への移行 (Shiroyama & Kajiki 2016、城山 2018) や富山市のコンパクトシティへの移行 (城山 2018、城山 2019) などを対象とした研究がある。一方で、洋上風力発電に着目したものはない。国内外における今後の洋上風力事業の水平展開にあたり、地域経済への貢献を目指すことは重要であるが (田嶋ら 2021)、そのためには地方スケールの移行過程における洋上風力事業の役割の明確化が急務である。本稿は、

こうした役割を明らかにしたうえで、円滑な移行に際する今後の課題を導出することを目的とする。

本稿の構成は以下の通りである。第2章では本稿の分析視角として、「共進化 (co-evolution)」と「移行アリーナ (transition arena)」におけるアクター間連携という枠組みを提示する。第3章では、日本におけるランドスケープの変化を提示した上で、日本において他の地域に先行して洋上風力事業が進められている秋田県に注目し、当地域における社会的課題や課題の解決策としての洋上風力事業の位置づけをまとめる。これらを踏まえ、第4章では実際に秋田県で行ったヒアリング結果をもとに、秋田県における各アクターの取り組み、および連携の課題を分析する。これらを踏まえて、第5章において、洋上風力発電に関する地方スケールの円滑な移行のための示唆を提示する。

2. 本稿の分析視角－共進化と移行アリーナ

社会技術レジームは、産業、政策、技術、文化、科学、市場・ユーザーの選好などの「サブシステム (sub-system)」で構成される²。これらのサブシステムの変容の総体として、社会技術レジームの変容が生じる。ここで注意しなければいけないのは、これらの各サブシステムは、既存の制度やインフラの中に埋め込まれており、既存技術の強化や漸進的改善といった変容は生じうる一方で、革新技術に対しては開発や普及を妨げる方向に働く蓋然性がある点である (Geels 2002、Kemp et al. 1998、Rip & Kemp 1998)。すなわち、ニッチにおいて洋上風力への取り組みが生じたとしても、産業、政策、技術、文化、科学、市場・ユーザーの選好といった各サブシステムで個別に取り組む限りにおいて、社会技術レジームの急進的な変容——移行——が生じることは難しい。各サブシステムにおける既得権益、既存の政治関係・社会関係が、移行を難しくする一因であると考えられる。

移行が生じるためには、個別のサブシステムの試みだけではなく、各サブシステムの「共進化 (co-evolution)」が必要である (Geels & Schot 2010)。共進化とは、サブシステム間の相互作用が個々のサブシステムのダイナミクスに影響を与えることによる、不可逆的な変化のパターンである (Grin et al. 2010)。すなわち、サブシステム A の変容がサブシステム B の変容をもたらし、そのサブシステム B の変容が再びサブシステム A の変容をもたらすという形で正のフィードバックループが生じれば、各サブシステムが埋め込まれる既存の制度やインフラを超える急進的な変容——移行——が生じうるとされる。移行研究の一つの流れである移行マネジメント論においては、移行の本質は、サブシステムの根本的な構造的変化であり、経済、文化、技術、生態、制度などが異なるスケールレベルで共進化した結果であるとされている (Rotmans & Loorbach 2010)。

移行管理論においては、この共進化には「移行アリーナ」が不可欠である (Rotmans & Loorbach 2010) とされる。移行アリーナは、様々なレジームのレジーム・アクター、ニッ

² レジームの構成単位としては、例えば Geels (2002) のように、「側面 (dimension)」という言葉が用いられることもある。本稿では、「サブシステム (sub-system)」と呼称する。

チ・アクター、外部者からなる仮想的なアリーナまたはネットワークであり、従来のレジームの枠組みを超えた長期的内省や実験・実践が行われる場である。移行アリーナにおける各アクターの協働や相互作用を通じて、各アクター間での社会に根付く問題 (persistent problem) に対する共通の認識が深まり、移行に向けて共通の視点と言語での議論ができるようになることとされる (Rotmans & Loorbach 2010)。

もちろん、異なるアクター間の連携が、移行を無条件に保障することはなく、その連携の主体や移行アリーナの場のあり方こそが問われるべきである³。例えば、社会技術ランドスケープを伝える外部者やニッチを司るニッチ・アクターとの接触は、これまでとは異なるレジーム・アクター間の連携の触媒になるかもしれない。このようにして、外部者やニッチ・アクターの刺激も得ながら、サブシステム A を司るレジーム・アクター A とサブシステム B を司るレジーム・アクター B との間で新たな連携が模索されれば、サブシステム A・B 間での共進化や移行が進み、ニッチ・アクターの活動の幅が劇的に広がる可能性もある。そのため、以下の事例分析でも、移行アリーナ、共進化に焦点を当てる。

移行アリーナにおいて、各サブシステム担い手であるアクター間の連携が深まり、それを契機としてサブシステム間での共進化が生じることで急進的な変容——移行——が生じることが期待される。このような移行アリーナにおけるダイナミズムの在り方を探るために、日本において他の地域に先行して洋上風力事業が進められている秋田県に注目して、代表的なレジーム・アクターである「県」、「地方銀行」、ニッチ・アクターである「洋上風力事業者」の取り組みやその連携を、外部者としての「国」の動きにも配慮して第 4 章で分析する。さらに、これらが「産業サブシステム」および「政策サブシステム」の関係性に与えた影響についても検討する。こうした議論の前提として、本稿の対象とする社会技術ランドスケープや、秋田県における洋上風力導入の背景について次章でまとめる。

3. 秋田県における洋上風力導入の検討—ランドスケープとローカルな課題への対応

● ランドスケープ

本稿で扱う社会技術ランドスケープは、カーボンニュートラルに向けた世界および日本の動向である。世界的には 2015 年の COP21 においてパリ協定が採択され、「今世紀後半に温室効果ガスの人為的な発生源による排出量と吸収源による除去量との間の均衡を達成すること」が合意された。それ以降 120 を超える国や地域が、2050 年までに二酸化炭素などの排出量から森林などによる吸収量を差し引いた「実質的な排出量ゼロ」の達成を目指す宣言を行い、実現のための取組を進めている。

日本もその例外ではない。2020 年 10 月菅内閣総理大臣 (当時) は「2050 年カーボンニュートラル」宣言を行い、2021 年 4 月には 2030 年度の温室効果ガス削減目標として 2013 年度比で 46% の削減を目指す方針が提示された。さらに同年 6 月にはそうした地球温暖化

³ こうした観点からの北九州市に関する実証事例として城山らも参照のこと (Shiroyama & Kajiki 2016)。

対策を経済成長につなげるための産業政策として、「2050年カーボンニュートラルに伴うグリーン成長戦略」が打ち出された。また、2023年2月に「脱炭素成長型経済構造への円滑な移行の推進に関する法律（GX推進法）案」が閣議決定され、同年の通常国会で審議されている（2023年3月現在）。

こうした動きの中で、洋上風力の市場拡大および関連産業への注目が高まってきた。政府は2020年12月に「洋上風力産業ビジョン（第一次）」において、2040年までに3,000万kWから4,500万kWの案件形成を野心的目標として掲げ、次いで2021年に閣議決定された「第6次エネルギー基本計画」においては2030年度の電源構成として洋上風力発電で5.7GWの実現を目指すこととされた。

この洋上風力の制度的なボトルネックは、海面の占有ルールが不十分であったことだった。そこで「港湾区域」に関する占有公募制度を定めた改正港湾法が2016年に施行された。続いて「一般海域」に関しても事業者への最大30年の占有を認める「海洋再生可能エネルギー発電設備の整備に係る海域の利用の促進に関する法律（以下、「再エネ海域利用法」）」の運用が2019年に開始された。

● 秋田県における社会的な課題と対応

過去に鉱山とその関連産業で栄えたことで知られる秋田県は、人口と経済の両側面で深刻な課題に直面している。まず人口であるが、1956年の135万人をピークとして減少に転じており、2021年現在県全体で100万人を下回っている。この全国一位の人口減少率に大きく寄与しているのが若年層を中心とした転出超過による「社会減」であり、こうした若年層の減少が出生数の減少をもたらした結果、高齢化率も2021年現在全国で最大となっている。

こうした若年層の転出の背景となっているのが、県内経済の伸び悩みである。我が国全体の経済成長率で見るとリーマンショック以降マイナス成長を脱し、コロナウィルス感染症が流行するまでは緩やかな回復を続けてきた。他方で、秋田県の同時期の経済成長率を見ると、全国の経済成長率を下回ることが多く、国内総生産に県内総生産が占める割合も漸減してきた。一人当たり県民所得（2018年段階で約270万円）を見ても、1位の東京（同、約540万円）の半分程度であり、全国平均（同、330万円）と比較しても大きく下回り、47都道府県の中で36位となっている。

こうした経済の停滞を反映して、介護や建設業を中心として有効求人倍率は上昇しているにもかかわらず、若年層を中心とした転出が進み県内就業者数は右肩下がりとなり、それと裏腹に高齢化が進行しているのが現状である（図2）。こうした若年層を吸収するための「質の高い」雇用を生み出すことが、県にとっての優先課題の一つとなり、2022年以降の県政運営指針「新秋田元気創造プラン」の中でも産業・雇用戦略が第1の重点戦略として明示されている（秋田県2022）。



図2 県内就業者数と高齢化率の推移

出所：秋田県（2022）「新秋田元気創造プラン」

- 秋田県における洋上風力発電事業への関心と導入の展開

このような課題を踏まえ、風力発電事業、特に洋上風力発電事業に秋田県は関心を示してきた。

秋田県が関心を示してきたのは、その風況という物理的条件によるところが大きい。秋田県の風況は北海道や青森と並び全国有数であり、2020年時点で風力発電の導入量は約65万kWで全国一位である⁴。また、洋上風力発電においては風況という観点からは陸上の風力発電と比較して他地域に対する相対的な比較優位は落ちるものの、遠浅の海という自然条件が現時点で商用利用できる着床式の洋上風車の特性に合致することを考えると、他県に持つ比較優位は大きいと考えられる。物理的条件に関する比較優位を踏まえ、秋田県では2011年以来「秋田県新エネルギー産業戦略」を5年ごとに改定し、特に洋上風力発電の導入促進及び関連産業への県内企業の参入拡大を目指してきた⁵。

例えば、その最新の戦略、「第2期秋田県新エネルギー産業戦略（改訂版）」における、具体的な経済波及効果および雇用創出効果を紹介したい（秋田県 2022）。同県では港湾区域（秋田港約6万kW、能代港約8万kW）で運転が開始され、一般海域（能代市・三種町・男鹿市沖約48万kW、由利本荘市沖約82万kW、八峰町・能代市沖約36万kW、男鹿市・潟上市・秋田市沖約21万kW）でも2030年までに運転開始が予定されている。買い取り期間である20年の累計で見ると、前者によって経済効果270億円および新規雇用2,645人が試算される一方で、後者の効果はその10倍以上と試算され経済効果3,551億円および新規雇用は35,000人弱と試算されている。

こうした新規雇用においては、建設時に雇用が集中して地域での持続的な雇用が生まれないという懸念もあるものの、持続的な雇用として期待できる保守・運転業務のみを考えると今後20年で現在の4倍ほどとなることが期待されている（図3）。さらにこうした行

⁴ 2021年における、秋田県内の再生可能エネルギー導入状況は、太陽光発電では（2021年9月）約30.9万kW（全国比0.5%45位）であるのに対して、風力発電（2021年12月）では約64.8万kW（全国比14.1%2位）となっている。

⁵ 「新エネルギー産業戦略」は、5年ごとに改定される県政運営指針「ふるさと秋田元気創造プラン」を推進するための個別指針の一つとして位置付けられている。

政の目標とは別に、地元企業においても関連産業の創出などより野心的な試みとその結果としてのより大きな雇用創出が期待されている。このように洋上風力分野の関連産業創出で、一定の規模で「質の高い」雇用を持続的に確保することが官民のアクターにより希求されているといえる。

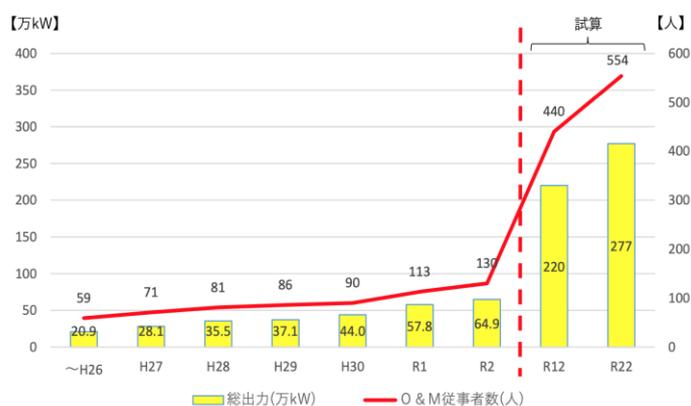


図3 秋田県の風力発電の導入状況と O&M 従事者数

出所：秋田県（2022）「第2期秋田県新エネルギー産業戦略（改訂版）」

実際に、再エネ海域利用法に基づいて、「有望な区域」および「促進区域」が指定されることとなり、2019年に能代市・三種町・男鹿市沖（48万kW）、由利本荘市沖（82万kW）、銚子沖（39万kW）が有望な区域として協議会が設置され、2020年に促進区域に指定された⁶。そして2020年末から2021年5月の公募を経て、この事業者選定の結果が2021年12月に提示され、三菱商事グループを中心としたコンソーシアムが選定された。この選定を受けた3つの海域のうち、銚子沖を除く2海域（能代市・三種町・男鹿市沖および由利本荘市沖）は秋田県内の海域であり、今後も同県からは八峰町・能代市沖（36万kW）や男鹿市・潟上市・秋田市沖（21万kW）などで事業者選定が続いて行われる予定である（図4）。

⁶ これらの3海域に先立ち、促進区域に指定された長崎県五島市沖（1.7万kW）では2020年6月から公募が始まり翌年6月に事業者選定がされている。小規模かつ実験的な浮体式事業となる本公募では、応札は戸田建設を中心とした企業連合のみであった。

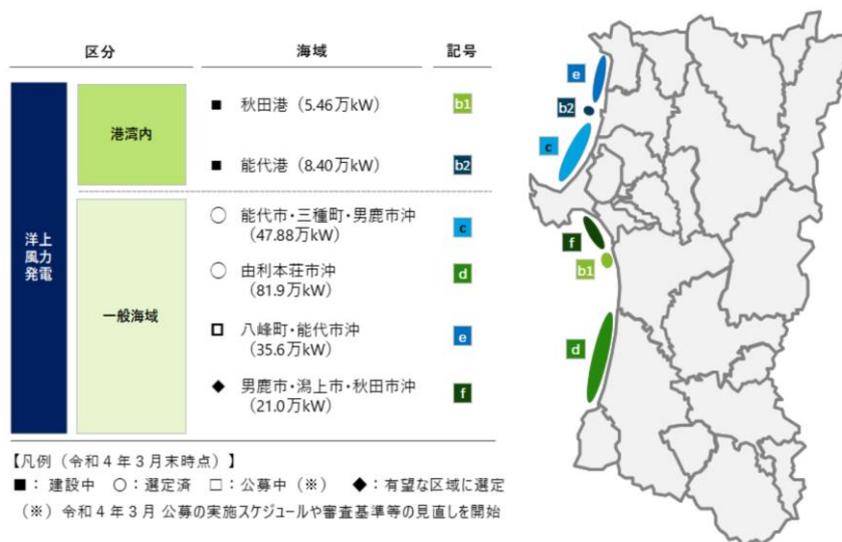


図4 秋田県における洋上風力発電が計画されている海域

出所：第2期秋田新エネルギー産業戦略（改訂版）

4. アクターの取り組みと連携：地元の金融、産業界、県に着目して

前章で述べた秋田県における洋上風力発電事業の導入はどのようなアクターの取り組み、連携によって可能になったのかを、本章では分析する。

● ヒアリングの概要

ヒアリングは詳細な項目立てを含めた質問用紙を用いない非構造化インタビューを、表1に示すように2020年から2023年にかけて数回行い文献等の2次資料で補った。

表1 ヒアリングのまとめ

秋田県内の洋上風力に関わる産業界アクター	秋田県庁産業労働部
2020年11月（発電事業者、関連産業、地方銀行）	2020年9月（オンライン）
2021年11月（発電事業者、関連産業）	2020年12月
2022年2月（オンライン）（発電事業者）	2021年11月
2022年7月（オンライン）（発電事業者、地方銀行）	2022年7月（オンライン）
2023年3月（オンライン）（地方銀行）	

契機となったのは東日本大震災である。2011年3月に発生した東日本大震災によって原子力発電所が停止したことを受けて、2011年8月「再生可能エネルギー電気利用促進に関する特別措置法」が成立し、「再生可能エネルギー固定価格買い取り制度（FIT制度）」の実施がはじまった。それを背景として、「秋田の地域資源である『風』を利用した風力

発電および関連産業によって地元で『質の高い雇用』を確保すること」について、地元で一定のコンセンサスを得ることとなった。以下では、表1で示したヒアリング結果に基づいて、風力発電市場の導入および関連産業育成に関する、秋田県内の各アクター（金融、産業界、県）の動きを次に見てみよう。

- 地元金融の取り組み

秋田県における再生可能エネルギー分野、とくに風力発電において、際立った動きをしてきたのは地元の地方銀行である北都銀行である。

同行の再生可能エネルギー分野での取り組みは、東日本大震災以降に本格化した。リーマンショック以降経営不振に喘いでいた同行は、2009年10月に山形県の荘内銀行と経営統合して、共同持株会社「フィデアホールディングス」を設立した。この会長の座には、秋田県出身で荘内銀行頭取であった町田氏がつき、これに伴い町田氏は出身地の秋田に戻るようになった。ここで秋田経済の疲弊を目の当たりにして、当時の斉藤頭取らとともに風況の良さから秋田県に比較優位のある風力発電に目をつけるようになった。当時すでに200基ほどの（陸上）風力発電が県内にあったが、この発電事業に県内企業の参画はほとんどなく、県外の手先に独占された「まるで植民地のような」状態だった（山口2021）。そこで、社外取締役の佐藤社長（羽後設備）に相談のうえ、北海道札幌市の「市民風力発電株式会社」を訪問するなどして発電事業ノウハウを学び、県内企業による事業化を目指した。

東日本大震災後、2012年にFIT制度が制定されると、風力発電の事業性について同行として見通しが立つようになった。同年、前出の佐藤氏を社長として風力発電事業会社「ウエンティ・ジャパン」を設立した。以降、北都銀行は金融の面からウエンティ・ジャパンと協働し、風力発電事業で必須となるプロジェクト・ファイナンスを学んでいった⁷。この過程で、プロジェクトファイナンス経験のある人材の中途採用や、町田会長の古巣みずほ銀行のプロジェクト・ファイナンス部からノウハウを得ていった（山口2021）。

当初は秋田県内の風力発電一基へのプロジェクト・ファイナンスから始まったものの、ノウハウを蓄積していくにつれ、案件の規模も大きくなっていった。特筆すべきは、2020年に運転を開始した「潟上ウインドファーム（6.6万kW）」である。この国内最大規模22基の陸上風力発電事業において、全13金融機関（プロジェクト・ファイナンス総額155億円）を束ねるアレンジャーとして参画した（山口2021）。また風力発電以外の太陽光やバイオマス発電といった分野にも拡大していった。このようにして、農業の6次化やシルバークロウドといった他の分野に比べても、再生可能エネルギー分野は大きな成果を得ていった。2020年現在、再エネ融資残高は605億にのぼり、同行全体の事業性融資に占める

⁷ 風力発電のような大型かつ長期の事業においては、個別の企業でリスクを負担することは現実的ではない。事業ごとに特別目的会社（Special Purpose Company, SPC）が設立されることが一般的であり、SPCへの融資にはプロジェクト・ファイナンスが用いられる。

割合は 15%弱となっている。また、再生可能エネルギー分野でのプロジェクト・ファイナンス組成総額も 952 億（北都銀行の引受額は 344 億）に達し、この平均貸出金利は 1%台後半という高い値を維持している。

こうした成果に対しては、2022 年にはこれまでの「地域の再エネ導入拡大に向けた北都銀行の挑戦」に対して「資源エネルギー長官賞」が授与され、他にも、プラチナ構想ネットワークによる「プラチナ大賞」（2017 年）や「環境大臣賞」（2018 年）が授与され高い評価を得てきた。同行はさらなる環境分野での取り組みを強めるべく 2021 年には「北都グリーンアクション」を始動し、その第 1 弾として「再エネ 100 宣言 Re Action」に参画して地域の再エネ電源を活用し 2050 年までに使用電力 100%を目指している。

また、2021 年末に県内の 2 海域で事業者選定がなされたことをうけて、今後数年内に製造過程における部品の調達が始まる洋上風力発電については、県内企業の部品製造への参画支援を本格的に模索し始めている。特に、2022 年 11 月には政策投資銀行と「秋田県沖洋上風力開発を起点とする産業クラスターに係る調査」と題する報告書を公表し、同報告書の中でもクラスター形成のために必要な主たる取り組みの一つとして、「地域企業の先行投資などを支える金融支援制度の創設」が提示されている（日本政策投資銀行 2022）。

● 地元産業界の取り組み

洋上風力関連産業に関する地元産業界で最も目立つのは、「ウェンティ・ジャパン」の動きである。ウェンティ・ジャパンは地元で陸上風車の保守・点検業務をおこなってきた「羽後設備」、系統連結の権利を抽選枠で持っていた「市民風力発電」、および北都銀行が参加する「フィデアグループ」により、2012 年 9 月に設立された。前出の北都銀行と協業してプロジェクト・ファイナンスを用いた風力発電事業で実績、経験を積んできた。

2013 年の県有保安林における陸上風力発電の公募では、ウェンティ・ジャパンが他の地元事業者（A-wind energy）とともに事業者選定された（A-wind energy 約 4 万 kW、ウェンティ・ジャパン約 6.6 万 kW）。このウェンティ・ジャパンを中心とする SPC「潟上ウインドファーム」に対しては、先述の通り北都銀行がプロジェクト・ファイナンスをアレンジャーとしてとりまとめた。他方、2014 年に県により公募されていた港湾区域（秋田港 5.5 万 kW および能代港 8.4 万 kW）の洋上風力発電については、同年 12 月に丸紅を中心とするコンソーシアム（「秋田洋上風力発電会社」）が事業者選定され、秋田銀行や大森建設をはじめとして複数の地元建設会社などがコンソーシアムに参画した⁸。

2018 年の「再エネ海域利用法」施行を経て国が海域選定を行い、「能代市、三種町及び男鹿市沖（約 47.9 万 kW）」および「由利本荘市沖（約 81.9 万 kW）」が有望な区域として選定された。2020 年末からの公募を経て、2021 年 12 月に事業者が決まり 2 海域とも三菱商事グループが事業者選定された。これらのうち、前者には地元事業は含まれないもの

⁸ 能代港洋上風力発電所は 2022 年 12 月より商業運転が開始された。秋田港洋上風力発電所は 2023 年 1 月に商業運転が開始された。

の、後者ではウェンティ・ジャパンがコンソーシアムを構成する一員となっている。

こうした洋上風力発電関連産業による地元企業の活性化は、ウェンティ・ジャパンを中心として民間主導で2013年より秋田風力発電コンソーシアム「秋田風作戦」により検討されてきた。同コンソーシアムは地元企業 120 社以上で構成されており、洋上風力関連産業の紹介や既存技術の転用などについてコンソーシアムとして定期的に検討している。「能代市、三種町及び男鹿市沖」および「由利本荘市沖」における事業では、作業員輸送船事業（「秋田曳舟」）、ドローンを活用した保守・点検サービス（「東光鉄工」）が地元企業による参画となっている。なお、風車本体の製造については地元で製造拠点のある TDK が磁気製品製造で参画するものの、その他の地元企業の具体的な参画は目立たず、関係企業間で協業などの可能性が水面化で探られている⁹。

- 秋田県の取り組み

秋田県は2011年5月、「秋田県新エネルギー産業戦略（2011年－2020年）」を策定して、新エネルギー市場の拡大と県内における関連産業の拡大のための戦略を示した。さらに、県が保有する保安林を風力発電の用地として開放するための制度改変を施し、2013年には潟上市天王から秋田市下新城にいたる県有保安林に関して、風力発電予定地として事業者公募を行った。

陸上風力発電に引き続き、洋上風力発電に関する利害関係者などとの検討にも取り組み、2013年には「あきた沖合洋上風力発電研究会・検討協議会」を設立した。同協議会では、先行的な導入を目指す「港湾区域」について、学識経験者、水産業関係者、水域利用者、港湾関係者、立地企業、放送事業者、行政機関で検討し、2014年3月に導入適地（秋田港 351ha、能代港 378ha）を設定した（高橋 2016）。

さらに「一般海域」についても2014年に県が中心となって市長村、商工団体、大学などと「沖合洋上風力発電導入検討委員会（候補海域検討部会）」を立ち上げ、着床式洋上風力発電に適した「候補海域」（351 km²）を設定した（高橋 2016）。候補としてゾーニングされた海域には秋田県以外からも多くの事業者が参入し公募に備えた。しかし、県レベルでの一般海域における調整は実現しなかった。そのため、実際の海域選定は、2018年の国による「再エネ海域利用法」施行を経て国により行われることとなった。

2014年に県政運営指針「第2期ふるさと秋田元気創造プラン（2014－2017）」において新エネルギー関連産業が成長分野の1つに位置付けられたことを受けて、2016年に定められた「第2期秋田県新エネルギー産業戦略（2016年－2025年）」では、国内最大級の

⁹ なお秋田県にかほ市・由利本荘市に生産拠点を構える TDK と連携して、洋上風力発電設備に必要な部品を供給できるよう生産体制構築の共同検討が行われている。「洋上風力発電事業を通じた国内サプライチェーン・産業基盤の新規創出、地域経済の活性化に関する共同検討について」（三菱商事エナジーソリューションズ、ウェンティ・ジャパン、北都銀行）（日経 2021年8月27日）

新エネルギー基地と、関連産業集積拠点の形成が目指された¹⁰。この中で、一般海域における早期事業化を図るため、国に対し必要な法手続きや関係団体との調整のあり方などを示した導入指針の策定を働きかけるとともに、県としても漁業関係者をはじめとする海域利用者等との調整が円滑に進むように支援することが明記された（高橋 2016）。

この一連の「新エネルギー産業戦略」の改訂で注目されるのは経済効果および雇用効果について上方修正がなされていることである。例えば 2011 年の「秋田県新エネルギー産業戦略（2011 年－2020 年）」では風力事業の運転・保守の年間新規雇用が 150 名と試算されている（秋田県 2011）。これが 2016 年の「第 2 期秋田県新エネルギー産業戦略（2016 年－2025 年）」になると、運転・保守に加えて「建設」に伴う新規雇用も試算され年間 1,260 名の雇用が見込まれている（秋田県 2016）。さらに、最新の 2022 年の「第 2 期秋田県新エネルギー産業戦略（改訂版）」では、洋上風力に特化した上で、運転・保守、建設に「撤去」が加えられ、それぞれの直接効果のみならず波及的な雇用効果も明記されている。（陸上風車は考慮せず、）図 4 で示した港湾区域 2 海域および一般海域 4 海域合計で、運転開始後 20 年で年間 1,900 人弱の雇用が試算されている（秋田県 2022）。

こうした戦略の強化と並行して、県では特に県内企業の関連産業への参入を促すために 2015 年に「あきた洋上風力発電関連産業フォーラム」を設立した。同フォーラムで定期的に風車設備、建設工事、メンテナンス等に関するセミナーが開催されてきた。（高橋 2016）また、2020 年以降は地元企業 20 社以上を招き、海外風車メーカーとのマッチング・イベントを開催しているほか、保守・点検業務への地元企業参入を促進するための「風力発電メンテナンス産業等参入支援事業補助金」事業を行っている。なお、国でもメンテナンス人材の育成に力を入れており、経済産業省の 2022 年度「洋上風力発電人材育成事業費補助金」では日本郵船を中心とするコンソーシアムが採択された。同コンソーシアムは秋田県及び男鹿市と連携して 2024 年度を目処として、年間 1,000 人程度の大規模な洋上風力発電の保守・点検業務のための総合訓練センターを開設する予定である。

- 分析—未成熟な移行アリーナと不十分な共進化

「洋上風力分野の関連産業創出で、一定の規模で質の高い雇用を持続的に確保する」ことに向けた秋田県の「移行」の観点から、第 3 節でみてきたアクター間連携はどのように評価できるだろうか。第 2 節で概説したように、移行とは社会技術レジームの「急進的」な変容のことであり、人口減と産業不在の負のスパイラルに陥る秋田で質の高い雇用を確保しようとするとき、社会技術レジームの急進的な変容——移行——が欠かせない。そして、社会技術レジームの移行にあたり、その最大の障害となるのは各サブシステムにおいて革新的な技術に対して開発や普及を妨げる力が働くことであった（Geels 2002、Kemp et al. 1998、Rip & Kemp 1998）。そこで移行の観点で重要となるのは、産業、政策、技術、

¹⁰ なお 2022 年度に策定された改訂版においては、浮体式洋上風力発電や水素貯蔵も戦略のスコープに入っている。

文化、科学、市場・ユーザーの選好などの各サブシステム単体ではなく、複数のサブシステム「間」での共進化——各サブシステム変容のための正のフィードバックループ——を模索することとなる。そして、異なる分野でのアクター間連携は共進化のきっかけとなりうる。

秋田でみた諸アクターの取り組みと連携は、共進化を引き起こしたのだろうか。ここでは「政策サブシステム」と「産業サブシステム」を見てみよう。まず政策サブシステムでは、2011年の「秋田県新エネルギー産業戦略」から2021年の「第2期秋田県新エネルギー産業戦略」改定まで、（間接効果も含めた）洋上風力産業の経済効果の試算や水素貯蔵の計画など、質の高い雇用確保に向けてより踏み込んだ計画となっていることは事実である。他方でこうした計画の変容が産業システムの変容をもたらし、その産業システムの変容が政策変容につながる相互依存的な関係は希薄である。

こうした希薄な相互依存関係は産業サブシステム側からも確認できる。これまで保守・点検事業を中心に洋上風力産業への地元企業の参画が始まってきた。とはいえ、「質の高い」雇用を一定程度確保しようとするとき、保守・点検業務のみではなく部品製造への地元企業の参画が産業システムにおける移行の核心といえよう。このための動きはたとえばウェンティ・ジャパンが主導する「秋田風作戦」などに確かに見られ、地元企業の部品製造への関心が高まっているのは事実である。北都銀行など新たな方向性を模索する地方銀行との協働も成果を上げており、産業サブシステム内で移行に向けた動きは確かに見とることができる。

ところが、政策サブシステム内において地元企業参入を促進するための補助金事業は「保守・点検」業務に限られることから明らかなように、産業システム内での変容は政策サブシステムからのフィードバックを受けた結果ではない。現状で生じているサブシステムの変容は、産業システム内におけるレジーム・アクターである地方銀行の自己変容と風力事業者というニッチ・アクターの連携という内生的な要因で漸進的に進んでいるものであることに注意したい。

このように見てみると政策サブシステムと産業サブシステムの間での共進化は生じていないように思われる。第2節で見たように、共進化が生じるためには、各アクターが協働し、お互いに相互作用、議論等を通じて、社会における固執性のある問題に対する共通の認識を深め、移行に向けて共通の視点と言語での議論ができるようになる場——移行アリーナ——が必要となることを前提として、秋田における移行アリーナの状況を検討してみたい。

移行アリーナの「不在」は断言できない。たとえば、県は「あきた洋上風力発電関連産業フォーラム」で地元産業界との対話を主催しているし、最近ではマッチング・イベントも積極的におこなっている。また、県が主導した洋上風力発電用の海域ゾーニングに当たっては民間事業者も含めた研究会を立ち上げている。さらに地元の民間事業者も県とのフォーマルおよびインフォーマルな対話を通じて、特にメンテナンス人材の育成に関しては共通した問題意識、実行的なアクター間連携が一定程度行われ始めている。

しかし、現時点で共進化を生み出すほどの移行アリーナの成熟は見られない。逆に、県が「第2期秋田県新エネルギー産業戦略」で示した経済波及効果の「オルタナティブ」として「秋田風作戦」ではより踏み込んだ経済波及効果が議論されている¹¹。こうした踏み込んだ話に対して、県からの部品製造に関する補助スキームの具体的な検討はなく、官民で異なる認識が併存している。また、県がゾーニングした一般海域における洋上風力発電候補地は、再エネ海域利用法施行以降に国により改めて海域が設定され、施行以前から動いていた民間事業者にとっては県が主導する事業環境を前提とした計画を白紙にせざるを得ない状況が生まれた。さらに2海域で選定された三菱商事グループへの県内産業界の期待をよそに、国では単一事業者の独占を防ぐ方向で制度改変が進んでいる。

このように地元産業界、県、さらには国の各アクターの連携は不十分であり、各アクター間連携のための移行アリーナの成熟が求められていると思われる。

5. まとめと示唆

● まとめ

本稿では、秋田県における洋上風力発電事業導入過程の現状分析を行い、今後の課題を導出することを目的として、まず第2章では移行の核となる共進化のための移行アリーナとアクター間連携への注目という分析枠組みを提示し、第3章では分析対象となる秋田県の社会的課題への対応と洋上風力発電事業の位置づけを検討した。ここでは産業不在と人口流出の負の連鎖において、洋上風力産業を通じた「質の高い雇用」を確保することが一定のコンセンサスの取れた移行の方途であることを確認した。第4章では秋田県の金融、産業界及び県の取り組みを分析した。そのなかで金融と産業界など民間の産業サブシステム中での協働は積極的に進んできた一方で、県との連携は相対的に不十分であることが伺われた。さらに移行に向けた課題として、産業サブシステムと政策サブシステムの不十分な共進化、その背景にある移行アリーナの未成熟さを指摘した。最後に今後の共進化の展開に向けた示唆を記し結びたい。

● 示唆－移行アリーナと共進化の展開に向けた課題

移行アリーナの成熟が求められている。しかし、これは県が主催している「あきた洋上風力発電関連産業フォーラム」や「マッチングセミナー」、もしくはウェンティ・ジャパンや北都銀行が主導している「秋田風作戦」といった、公式な連携組織の規模や頻度を拡大することを意味するものではない。移行アリーナとは「各アクターが協働し、お互いに相互作用、議論等を通じて、社会に根付く問題に対する共通の認識を深め、移行に向けて

¹¹ 具体的には、県が「第2期秋田県新エネルギー産業戦略」において示した経済波及効果3,551億円に対して、民間コンソーシアム「秋田風作戦」はその2倍以上に当たる8,197億円を試算している。これは部品製造も含めて県内調達率の前提が異なることに依存する差異である（日本政策投資銀行2022）。

共通の視点と言語での議論ができるようになる場」のことであった。その観点からすると、例えば先に見た経済波及効果についての県と風作戦での2倍以上の推計の差異は、現状の公式的連携では実質的な移行アリーナの機能は実現できないことを示唆している。

移行アリーナの成熟とは、こうした認識の差異を埋めるための相互作用の場の確保である。そのためには公式な場の他に「非公式」な場において、職務に基づく立場を離れたコミュニケーションが求められると思われる。ここにおいて、まず「質の高い雇用」の確保において洋上風力産業に求められる期待について、秋田県内の金融、産業界、自治体など各アクターの間で一定程度のコンセンサスが得られる必要があると思われる。現在すでに風作戦においては「チャレンジ目標」として県内企業の目標参入率を具体的に示しているが、これを上述の通りコンセンサスの得られている「質の高い雇用確保」の確保から再吟味し、建設工事、部品製造、運転・保守、撤去、それぞれに関する小項目ごとに事業者のみならず県も一定程度了解したチャレンジ目標を設定するといったことが必要になる。なお、このチャレンジ目標の設定にあたっては、国の担当者とも相談の上、今後のローカルコンテンツ規制の展開と他地域の産業形成とも一定の調整が求められるであろう。

そのうえで、先ほどの公的な連携組織である、「あきた洋上風力発電関連産業フォーラム」、「マッチングセミナー」、「秋田風作戦」などで、小項目ごとに定めたチャレンジ目標に沿って戦略的に GE やベスタスといった外資系メーカーと県内企業のマッチングを図る必要があるのではないか。この際、県がマッチングの場を提供するのは、外資に信頼性を与えるという観点から一定の意義があるかもしれない。そして、そうしたマッチングの取り組みの中で、不足する部分が露呈されればそこを補う努力を県内のアクターが担う必要がある。例えば、大型部品供給への新たな設備投資の資金が県内中小企業に不足していれば、北都銀行など地方銀行も中心となってファンドなど新たな融資のあり方も含めてリスクマネーの供給が模索されるべきだろう。

とはいえ、現状で産業が未成熟である以上、融資対象になりえない経済性に乏しいリスク案件は少なくないと思われる。こうした案件でもあっても、「質の高い雇用確保」の下で一定の合意が取られた事業であれば、県が積極的に公的資金を注入することも考えられてよいだろう。実際、英国の港湾都市ハルでは、地元市議会、港湾管理会社などからなる官民の移行アリーナに支えられて策定された地域振興プログラムにより、政府の地域開発予算から約40億円を2011年に確保し具体的な投資助成をおこなった結果、2016年にシーメンスのブレード工場の誘致に成功した（国土交通省2022）。これに伴い、より下位にあたるブレード部品製造の事業環境が改善され、融資可能な地場産業の案件も増え金融も含めて更なる産業活性化の好循環が生まれていると考えられる。

このように共進化は正のフィードバックループが一旦生じれば、産業や政策など各サブシステムの間で相乗効果が生じる。難しいのはそのフィードバックループの第一歩を作り出すことである。ハル市の事例はその一つの具体的な政策オプションを示しているように思われる。

参考文献

[日本語文献]

- 秋田県 (2011). “秋田県新エネルギー産業戦略.”
- 秋田県 (2016). “第 2 期秋田県新エネルギー産業戦略.”
- 秋田県 (2022). “新秋田元気創造プラン (2022—2025) .”
- 秋田県 (2022). “第 2 期秋田県新エネルギー産業戦略 (改訂版) .”
- 国土交通省 (2022). “洋上風力発電を通じた地域振興ガイドブック.”
- 城山英明 (2018). “科学技術と政治.” ミネルヴァ書房.
- 城山英明 (2019). SDGs 未来都市の系譜と今後の課題：富山市を事例として. 都市問題, 110(7), 51-61.
- 高橋靖弘 (2016). 第 2 期秋田県新エネルギー産業戦略と秋田県における洋上風力発電プロジェクト. 日本風力エネルギー学会誌, 40(1), 49-52.
- 田嶋智, 大鳥弘雅, 山口 介 (2021). 洋上風力産業の地域経済への貢献：秋田県における拠点港の役割. 日本海洋政策学会誌, 11, 27-41.
- 陳奕均, 城山英明, 杉山昌広, 青木一益, 木村幸, 森昌寿, 太田響子, 松浦正浩, 松尾真紀子. (2022). 日本における持続可能性移行 (サステナビリティ・トランジション) 研究の現況と今後の展望. 環境経済・政策研究, 15 (2), 1-11.
- 日本政策投資銀行 (2022). “秋田県沖養生風力開発を基点とする産業クラスターに係る調査.”
- 山口省蔵 (2021). 実践から学ぶ地方創生と地域金融. 商工金融, 2021(2).

[英語文献]

- Bagherian, J. (2016). The role of offshore wind development in the UK socio-technical transition towards a low carbon electricity system. Doctoral dissertation, University of East Anglia.
- Derk, L., Rutger, V. D. B., Mattijs, T. (2008). Governance in the energy transition: Practice of transition management in the Netherlands. *International Journal of Environmental Technology and Management*, 9(2-3), 294-315
- Geels, F. W. (2002). Technological transitions as evolutionary reconfiguration processes: a multi-level perspective and a case-study. *Research Policy*, 31(8), 1257-1274.
- Geels, F. W., Schot, J. (2010). “The dynamics of transitions: A socio-technical perspective.” *Transitions to Sustainable Development: New Directions in the Study of Long Term Transformative Change*. Routledge, 9-101.
- Geels, F., & Turnheim, B. (2022). *The Great Reconfiguration: A Socio-Technical Analysis of Low-Carbon Transitions in UK Electricity, Heat, and Mobility Systems*. Cambridge: Cambridge University Press. doi:10.1017/9781009198233
- Grin, J., Rotmans, J., Schot, J., (2010). “Introduction: From persistent problems to system innovations and transitions.” *Transitions to Sustainable Development: New Directions in*

- the Study of Long Term Transformative Change. Routledge, 1-8.
- Hideaki, S., Shinya, K., Derk, L., ed., Julia, W., ed., Junichi, F., ed., Satoru, M., ed. (2016). "Case Study of Eco-Town Project in Kitakyushu - Tension among incumbents and the transition from industrial city to green city." *Governance of Urban Sustainability Transitions: European and Asian Experiences*. Springer, 113-132.
- Hoogma, R., Rene, K., Johan, S., Bernhard, T. (2002). *Experimenting for sustainable transport*. Taylor & Francis.
- Kemp, R. (2010). The Dutch energy transition approach. *International Economics and Economic Policy*, 7, 291-316.
- Kern, F., Howlett, M. (2009). Implementing transition management as policy reforms: a case study of the Dutch energy sector. *Policy Sci*, 42, 391-408. <https://doi.org/10.1007/s11077-009-9099-x>.
- Kemp, R., Loorbach, D.A. (2006). Dutch policies to manage the transition to sustainable energy.
- Kemp, R., Schot, J., Hoogma, R. (1998). Regime shifts to sustainability through processes of niche formation: the approach of strategic niche management. *Technology Analysis & Strategic Management*, 10(2), 175-198.
- Markard, J., Raven, R., Truffer, B. (2012). Sustainability transitions: An emerging field of research and its prospects. *Research Policy*, 41(6), 955-967.
- Rip, A., Kemp, R., Grin, J., ed., Rotmans, J., ed., Schot, J., ed. (1998). "Technological change." *Resources and Technology (Human Choice and Climate Change, Vol.2)*. Battelle Press, 327-399.
- Rotmans, J., Kemp, R., van Asselt, M. (2001). More evolution than revolution: transition management in public policy. *Foresight*, 3(1), 15-31.
- Rotmans, J., Loorbach, D., Grin, J., ed., Schot, J., ed. (2010). "Towards a better understanding of transitions and their governance: A systemic and reflexive approach." *Transitions to Sustainable Development: New Directions in the Study of Long Term Transformative Change*. Routledge, 105-220.
- Verbong, G., Geels, F., (2007). The ongoing energy transition: Lessons from a socio-technical. multi-level analysis of the Dutch electricity system (1960–2004). *Energy Policy*, 35(2).