



POLICY MAKERS — LAB

Policy makers lab Journal

第3号(2023年6月)

日本における生物多様性ビジネスの最前線 ～事業課題の考察と今後に向けた提言～

田中雄揮、井戸萌愛、坂本雅純、坪田藍、平野玲

ローカル・スタートアップ・エコシステムの構築に向けて

香月 稔

沿岸漁業のカーボンニュートラル・サステナビリティ実現に向けた課題と対策

～愛媛県今治市宮窪町をケースとして～

柳本 友幸

Policy makers lab ジャーナルVol.3発刊に添えて

Policy makers lab(PML)は、世の中を良い方向に変革したいという民間及び官僚の有志が、互いの知識の共有や政策立案に向けた議論を通じて、既存の考え・枠組みにとらわれない政策アイデア集を作るための場として設立されました。

当初4名で出発したPMLも、第四期メンバーを迎えて会員37名となり、生物多様性ワーキンググループ（WG）や医療・ヘルスケアWGなどの個別の活動も始動しています。

我々は10年後に、現場感とマクロ感を両立し且つ洗練された政策議論コミュニティとなることを目指しています。引き続き、コミュニティの質を第一としつつ、規模も着実に拡大していきます。

今回、本会Managing partner及びResearch fellowによる、政策案二編、及び環境省とのディスカッションを含む取組をまとめた報告書一編を内容とする、Policy makers lab ジャーナルVol.3を発刊できることを嬉しく思います。

現場の確かな問題意識に根ざし、かつ構造的な課題の解決を志向する。そんな政策案こそが世の中を動かす。今回も、この理想の下に、現実とも向き合い、本当に意味のある政策はどんなものなのか、考え抜いた私たちの歩みを御覧いただければ幸いです。

2023年6月

Policy makers lab代表 福岡 功慶



POLICY MAKERS

日本における生物多様性ビジネスの最前線

～事業課題の考察と今後に向けた提言～

Author: 田中雄揮、井戸萌愛、坂本雅純、坪田藍、平野玲

LAB



Policy makers lab Managing Partner

田中 雄揮 Tanaka Yuki

PROFILE

佐賀県唐津市生まれ。横浜国立大学経済学部卒。再生可能エネルギー会社にて発電事業開発に従事。同社で実践したバイオガス発電と地域循環型農業の取り組みをきっかけに、持続可能な自然資本の利用に関心を深める。



Policy makers lab 事務局

井戸 萌愛 Ido Moeha

PROFILE

国家公務員として、被災地復興や中堅中小企業の海外展開支援等の業務に従事。現在は、持続可能な食料システムの確立のため、日本のフードテックビジネスの活性化に取り組む。

要旨

生物多様性消失危機は重大なグローバルリスクであるとされているなか、企業の生物多様性影響の開示のため、評価方法などについて国際的なルール形成が急がれている。日本の企業においてもスタートアップ等による、生物多様性分野への事業参加が始まっている。

そこで、日本における生物多様性ビジネスを活性化し、また日本のビジネスモデルを、グローバルにデファクト化するため、

① 日本の事業者がTNFDやISO等、生物多様性の可視化に関するルール整備の場に参画できるよう、政府がサポートを行うこと

② 生物多様性保全の取組や影響を可視化するサービスについて、生態系に関するデータが整備されることによりサービス提供コストが下がるため、政府においてデータの共有のための検討の場を設け議論すること

③ 消費者の購買行動を変えるために、生物多様性に寄与する商品を購入することでエコポイントが得られる等のインセンティブ導入を行うことが必要であると提言する。

目次

はじめに	05
------	----

第1章	生物多様性ルール形成の現在地	05
-----	----------------	----

1.	生物多様性ルール形成の国際動向	05
2.	生物多様性ルール形成の国内動向	06

第2章	生物多様性対応の現状と課題	07
-----	---------------	----

1.	日本企業の取り組み紹介	07
----	-------------	----

第3章	課題解決の方向性とおるべき姿	10
-----	----------------	----

1.	日本における生物多様性可視化ビジネスを踏まえたルール形成への参画について	10
2.	生物多様性の可視化事業の創出のためのデータ整備	10
3.	生物多様性保全に関する消費者理解の増進	11

日本における生物多様性ビジネスの最前線

～事業課題の考察と今後に向けた提言～

はじめに

本稿は、Policy makers lab有志が、生物多様性保全に取り組んでいらっしゃる企業の方々と環境省自然環境局自然環境計画課生物多様性主流化室のご協力を得て3回のディスカッションさせて頂いた際の内容を踏まえ、Policy makers lab有志の見解を取りまとめたものである。ディスカッションにご参加いただいた株式会社イノカ様、株式会社バイオーム様、ウミトロン株式会社様、他企業様、および、自然環境局自然環境計画課生物多様性主流化室の皆様のご協力無くしては作成し得ないものであった。ここに記して、皆様に感謝の意を表したい。

第1章 生物多様性ルール形成の現在地

1. 生物多様性ルール形成の国際動向

地球上の生命は互いに関わり支えあいながら、地球環境を分かち合って生きている。私たち人類も地球生態系の一員としてほかの生物と共存し、生活の多くを依存している。一方で世界経済フォーラムによると、グローバルリスクのトップ10のうち生物多様性消失危機は、第三位に位置しており、近年高い位置を占めている（第17回グローバルリスク報告書2022年版）。人類の経済活動による不可逆的な影響や自然資本の恒久的な破壊などの懸念が示され、生物多様性の回復は世界規模で解決を目指す重要な課題であることが言及されている。

生物多様性条約第15回締約国会議の第二部では「ポスト2020生物多様性枠組み」が採択され、愛知目標に比べ、野心的な数値目標や経済活動にかかわる目標が追加されており、企業は自社事業活動の生物多様性へ与える影響や依存度の開示を迫られる流れが加速することが予想される。

企業の生物多様性影響の開示のため、評価方法などについて国際的なルール形成が急がれている。自然関連財務情報開示タスクフォース（以下、TNFD）は、2022年6月28日にベータ版フレームワークv0.2を、11月4日にベータ版フレームワークv0.3を公開した。2022年3月に公開したv0.1から、企業がより実践的な影響と依存の評価検討ができるようにアップデートされている。自然関連リスクと機会を評価するためのLEAPプロセス（以下、LEAP評価）では追加ガイダンスが示され、企業がフィードバックを行う場としてのパイロットプログラム参画を促している。

また、2020年にフランスの提案によって設置されたISO/TC331においても、2022年4月4日~8日に第2回総会が開催され、生物多様性の測定・データ・モニタリング・評価の規格開発を目指し、その検討対象が議論されている。

このように世界では生物多様性のルールメイキングとともに、議論やフレームワーク構築が加速している。

2.生物多様性ルール形成の国内動向

日本国内においては、2030年までに陸域30%以上と海域30%以上を健全な生態系として効果的に保全しようとする目標である「30by30」を目指す有志連合「30by30アライアンス」が、環境省主導の下で2022年4月に発足した。企業のほか、自治体やNPOも参画を表明している。30by30の達成のために、従来の保護区に加えて、企業の管理地や地域の生物多様性保全効果の高い土地を、保護地域以外で生物多様性保全に資する地域（以下、OECM）として認定し、加えるとされている。OECMの認定によって企業と生物多様性の接点が増えることや、企業が生物多様性に配慮した事業活動の推進の意識が高まることが期待される。また、環境省主導によって、2022年7月から「30by30に係る経済的インセンティブ等検討会」がスタートし、OECM設置による企業のメリットが議論されており、将来的な制度設計が期待される。

第2章 生物多様性対応の現状と課題

1. 日本企業の取り組み紹介

国内外において生物多様性のルールメイキングの議論が加速するなかで、企業においても先進技術を駆使するスタートアップを中心に事業参入が始まっている。

生物多様性はカーボンニュートラルの温室効果ガス削減目標のようにわかりやすい指標や目標が統一されていない。しかしながら、今後TNFDのLEAP評価に代表されるように、指標や基準が統一され単純化されていくと想定される。指標と評価方法が決まることで、企業は自らの事業活動が生物多様性に与えている影響や依存度を把握することや、評価と行動指針の開示を行うことが求められると予想されるが、その際、企業が最初に着手するのは現状把握のための可視化だと考えられる。

現在、この生物多様性の可視化に取り組む代表的なスタートアップや大企業の事例を参考に取り組みを見ていきたい。下記の企業には勉強会形式で自社の取り組み紹介や政策への提案を行っていただいた。

株式会社イノカは、AIやIoTを使ってサンゴの育成環境を再現する独自の「環境移送技術」を駆使して、世界で初めて、時期をコントロールしたサンゴ産卵を人工環境で実現したベンチャー企業である。海の生物の貴重な住処であるサンゴ礁は、地球温暖化による海面上昇や海水温の上昇などの環境ストレスによって危機的状況を迎えているが、同社はサンゴ礁の保全を目指す。サンゴは海洋生物多様性にとっての”インフラ”の機能を果たしており、サンゴの状態を評価することは、いわば海洋生態系の健康診断のようなものである。また、「環境移送技術」により、サンゴを含めた海洋生態を実験室内に再現することで、企業の活動が海洋環境にどのような影響を与えるか（特定の物質が海洋に流出した際のネガティブな影響や、海洋保全のための活動が与えるポジティブな影響など）を明らかにすることができる。

このようにサンゴ礁をどの程度保全できるかは海の健康状態を可視化していることから、同社では化学メーカーとともに、様々な化学物質が海洋生態系に与える影響評価の推進を行っている。今後はサンゴ礁を使った基準をグローバルスタンダードとして日本から世界に働きかけたい考えだ。

また、生物多様性は、企業が参入するにはハードルが高いといわれているが、これに対して同社では研究開発や事業開発で外部と連携するオープンイノベーション型の事業構築を推進することで、異分野からの参入をサポートしている。実際に、同社が展開するサンゴ礁ラボ事業では、三井不動産や商船三井と連携し、小学生を対象とした体験型環境教育プログラムを展開している。環境教育を通して次世代を担う子どもたちの意識向上にも取り組みながら、異業種にも新たな付加価値を提供するシナジーを生み出している。

このようなオープンイノベーションが加速するように、企業が協業できる場の整備や省庁からの後押しを行うことが提案された。

日本は国土の12倍もの領海を有し、サンゴ礁も450種類以上育成する世界的に見ても海洋生態系が豊かな国家だ。同社の取り組みによって、日本だからこそ強みを出せる海洋の領域で可視化の事例を積み上げることで世界に先駆けて先行優位性を取り、作り上げた基準をデファクトスタンダード化していくことが今後期待される。すでに同社では、2022年7月4日、自然関連財務情報開示タスクフォース（TNFD）にフォーラムメンバーとして参画することを発表した。

<株式会社イノカの取り組みポイント>

- デジタルを用いた独自技術によってサンゴ礁の保全度合いを海洋生物多様性の評価指標とする
- 可視化指標（サンゴ）を国際ルール形成に打ち込み、デファクト化を目指したい
- 日本は豊富なサンゴ礁生態系を有しており、海洋は強みや先行優位性がある領域
- 若者世代の意識向上と異業種連携のシナジーを生み出す体験型環境教育の先行事例

生物多様性の情報を整備することで可視化を行い、生物多様性の保全を目指すベンチャー企業がある。株式会社バイオームは、いきものコレクションアプリ「Biome（バイオーム）」を通して、日本中の動植物情報を集めAI技術によって種を同定、データ化し、日本最大の生物データプラットフォームを構築している。生物多様性は今まで具体的な数字にすることが難しいと言われていたが、同社では65万人以上のユーザーによって行われる一日一万件近い生物の写真付きデータの投稿によって、数や種類、分布状況をリアルタイムに生物相として分析し、数字にして可視化することを可能にしている。

アプリ上では定期的に「クエスト」と呼ばれる生き物探し企画イベントを開催し、異業種との連携も進めている。省庁と共同で実践したクエストでは、地球温暖化の影響によって生息するエリアが変化している生物をデータ収集することに成功した。調査員が現地で行う従来の方法よりもコストと手間を大幅に削減した形でデータ収集を実現し新たな可能性を示した。また、大手企業と共同で実施した「クエスト」では、地域の方々の力を借りた生き物調査を楽しく開催すると同時に、それまで企業が育んできた森の意義や歴史を伝えることに役立てている。このように生物多様性を通して地域住民や企業、行政といったステークホルダーの巻き込みも実現し、効率の良い生物のデータ化を加速している。

第1章で述べたように、TNFDやISOの国際ルール形成の間では、生物データの収集手法、規格が今、まさに議論されている。このような場において、同社が積み上げている先行事例を紹介しながら、その手法をルールの中にどのように組みこむか議論を持ち掛けることは有効と考えられる。

また、上記のように日本が世界のルールを輸入して学びつつ、そのルールを分析することで、里山・田・里海の考え方のように日本に強みのある領域においては、日本モデルとして事例と独自ルールをセットにし、世界に輸出することでデファクトスタンダード化することを目指している。さらに、行政が持っている生物多様性に関するデータを、同社や環境アセスメント会社等、生物多様性の可視化に取り組む民間企業がより気軽に利用できると、サービス提供コストが下がり市場が成長するのではないかとの提案があった。

<株式会社バイオームの取り組みポイント>

- 生物データをリアルタイムに取得するプラットフォームを構築、生物相の可視化を実現
- 省庁や企業との生物多様性可視化のコラボ企画が先行事例として多く積みあがっている
- 生物データの収集や規格について現在世界で議論されているルールに採用されるツールが提案可能
- 日本に強みのある領域は独自ルールとして事例をもとに世界でデファクト化できないか

また、生物多様性の保全の付加価値を訴求する取り組みも増えている。ウミトロン株式会社は、持続可能な水産養殖を実現するために、養殖におけるコンピュータモデルを構築し提供する。具体的には、無駄な餌をやらず海洋汚染を防止することのできる生簀の自動給餌機の提供や、全地球での過去・現在・未来の海洋環境がモニタリング可能なアプリケーションの提供などを行っている。また、「うみとろん」ブランドを立ち上げ、持続可能な取組を消費者側にも認知をしてもらう活動を行っている。

機関投資家は長期的な利益に基づいて行動する結果としてESG投資が増えている一方で、消費者は短期的な利益で動くため行動変容が起きにくいと考えられる。このため、持続可能な事業を進めるうえでは経済価値が小さくなってしまう。このことについて、エコポイントのような消費者向けのインセンティブを設けることの提案があった。

衛星データ解析をしている同社では地方自治体等ローカルデータを取得できるパートナーとの提携は進めているが、研究者や金融機関などより広いステークホルダーとの連携を進められるよう行政でも働きかけをしてほしいとの意見を頂いた。

これについて、環境省において生物多様性の価値の証書化等、経済的インセンティブの付与について、「30by30に係る経済的インセンティブ等検討会」において検討していくこととされている。

<ウミトロン株式会社の取り組みポイント>

- 独自ブランドによるサステナビリティに関する取り組みの消費者認知活動と消費者向けインセンティブ設計
- より広いステークホルダーとの連携促進によるデータ整備

第3章 課題解決の方向性とあるべき姿

1.日本における生物多様性可視化ビジネスを踏まえたルール形成への参画について

第1章において議論したとおり、生物多様性に関するルールについて国際的な議論が進められている。生物多様性の可視化に関しては、温室効果ガスに比べて地域性が高く統一的な指標がない。また、ウミトロン株式会社は水産サプライチェーンの持続可能性を維持する必要があるなど、企業によって守るべき生物多様性が異なることにより、単一の指標を設ける方向性になるとは考え難い。一方で、企業がその生物多様性の保全の度合いを対外的に説明するにあたって、株式会社イノカ・株式会社バイオームのように日本のスタートアップ等が提供する生物多様性保全の度合いを可視化する手法を用いる機会が増えると考えられる。このような日本発の手法について世界に向けて発信することで、これらの手法のデファクト化に繋がれると考える。特に里山・田・里海など、人と自然が共生する生態系の保全については、日本からの事例を発信し、気候や風土、自然観が似ているアジア・モンスーン地域での生物多様性保全及び可視化の取組をリードすることができると考えられる。

一方で、TNFDやISOにおける生物多様性の規格策定の議論のような、生物多様性に関するルール整備の場への、生物多様性の可視化に関する事業を行っている者への参加は限定的である。

このため、政府は、事業者が積極的にルール整備の場に参画できるよう、①これらのルール整備の場に関する情報提供を行うこと、②ルール整備の場に事業者が積極的に参画できるようなサポートを行うことが必要である。

2.生物多様性の可視化事業の創出のためのデータ整備

生物多様性保全の取組や影響を可視化するサービスが生まれているが、生態系に関するデータが整備されることによりサービス提供コストが下がり、市場が成長すると考えられる。生物多様性の可視化を行う事業者の中には、国・地方自治体・研究機関が保有する生態系のデータの共有や、衛星データとローカルデータの連携を行いたいと考える者もいる。

このため、希少種に関するデータ等の取り扱い等の論点があるが、政府においてデータの共有のための検討の場を設け議論することが有効である。

3.生物多様性保全に関する消費者理解の増進

金融セクターは、生物多様性の保全等の長期的な課題への解決を企業に求める一方で、企業が生物多様性保全に貢献する商品を販売しても、消費者の生物多様性保全に対する支払い意志額が高くないことから短期的には利益を生み出さないことが、企業にとっての課題である。

消費者の購買行動を変えるためには、生物多様性に寄与する商品を購入することでエコポイントが得られる等のインセンティブ導入が有効である。一方で公正なエコポイントの導入を行うためには、全ての商品のサプライチェーンを把握し生物多様性保全への寄与度を算定すること等が必要となり、短期的には実現可能性が低い。また持続可能性の高い生産手法に関する国際的な民間認証（ASC/MSC・Global G.A.P.等）の活用も有効であるが、認証取得コストが日本の中小規模の生産者にとっては課題である。株式会社バイオームと大手小売企業・ウミトロン株式会社とイオンリテール株式会社のように、小売事業者等、消費者との接点の多い企業との連携によって、生物多様性保全に貢献する商品の販売等を行うことで、消費者理解の増進を進めている例もある。ひいては小売事業者等の企業価値向上が見込まれる。また消費者層の意識向上策として、株式会社イノカが推進している異業種との連携事業といった先行事例を後押しすることも重要だ。

このため①エコポイントやグリーン調達促進等、消費者・実需者へのインセンティブ措置の促進のため、環境省におけるグリーンライフ・ポイント事業のように小売事業者等が「ポイント」を発行する取組を支援すること②消費者と接点の多い企業との連携事例等を「30by30に係る経済的インセンティブ等検討会」等で整理し、事例を増やすことが有効である。

参考文献

- 第17回グローバルリスク報告書2022年版
https://www3.weforum.org/docs/WEF_Global_Risks_Report_2022_JP.pdf
- ポスト2020生物多様性枠組を読む 大和総研
https://www.dir.co.jp/report/research/capital-mkt/esg/20220922_023295.html
- TNFD、ベータ版フレームワーク（v0.2）を公開—v0.1からの更新・新規追加ポイントを解説
PwC
<https://www.pwc.com/jp/ja/knowledge/column/sustainability/tnfd-first-beta-version-framework2.html>
- ISO/TC 331（生物多様性）第2回総会（Zoom開催）レポート JSAグループ
<https://webdesk.jsa.or.jp/common/W10K0620/?id=813>
- 陸と海の30%を守る連合発足 日経ESG
<https://project.nikkeibp.co.jp/ESG/atcl/column/00005/051000209/>



Policy makers lab

Planting seeds for the better future

POLICY

MAKERS

_

LAB



POLICY MAKERS

ローカル・スタートアップ・エコシステムの構築に向けて

Author: 香月 稔

LAB



Policy makers lab Research fellow

香月 稔 Katsuki Minoru

PROFILE

公認会計士。1980年佐賀市生まれ、佐賀市在住。

2005年に公認会計士第二次試験合格後、大手監査法人に入所。上場会社及び上場準備会社の会計監査・アドバイザー業務等に従事。

2012年から全国で起業に関するエコシステム構築を目的とした活動を続けている。

2021年には、社内で地域課題解決を目的とした組織を立ち上げ、全国の中小企業・スタートアップ支援のリーダーを務める。地域における様々な事業を通じたローカル・スタートアップ・エコシステムの構築をリードしている。

要旨

2022年11月に政府が発表した「スタートアップ育成5か年計画」では、「スタートアップは、社会的課題を成長のエンジンに転換して、持続可能な経済社会を実現する、まさに「新しい資本主義」の考え方を体現するものである。」と記されている。

また、スタートアップの起業加速と、既存企業によるオープンイノベーションの推進を通じて、日本にスタートアップを産み育てるエコシステムの構築を目指すことの重要性についても触れられている。

一方で、地方創生において重要なアジェンダである「稼ぐ地域づくり」のためにも、スタートアップ支援は重要と考えられるものの、都心部とは異なる環境においてエコシステムを構築するために必要な要素が変わってくると考えられる。

そこで、都心部ではない地域での「ローカル・スタートアップ・エコシステム」の構築によって、地方創生の推進に繋がりたい。

Keyword

起業家、投資家、支援者、リスクマネー、ローカル、エコシステム

目次

第1章	背景課題	17
<hr/>		
1.	地方創生とコロナ	17
2.	創業支援施策の重要性と課題	17
3.	スタートアップ・エコシステムに関する現状施策	19
4.	あるべき姿の検討	20
<hr/>		
第2章	対応の方向性	21
<hr/>		
1.	既存のスタートアップ・エコシステムの課題	21
2.	ローカル・スタートアップ・エコシステムについて	22
3.	成功事例	24
<hr/>		
第3章	提言	26
<hr/>		
1.	施策の必要性和概要	26
2.	エコシステムの形成イメージ	26
3.	想定する補助金施策イメージ	27

ローカル・スタートアップ・エコシステムの構築に向けて

第1章 背景課題

1. 地方創生とコロナ

2014年のまち・ひと・しごと創生法の制定以降「域内総生産」「雇用」「賃金」といった主要な経済指標は増加・改善傾向が見られてきた。新型コロナウイルスの影響が大きな打撃となったものの、東京一極集中の是正や、オンライン環境の定着といった行動変容が、地域経済にとっての追い風となる可能性が少なくない。

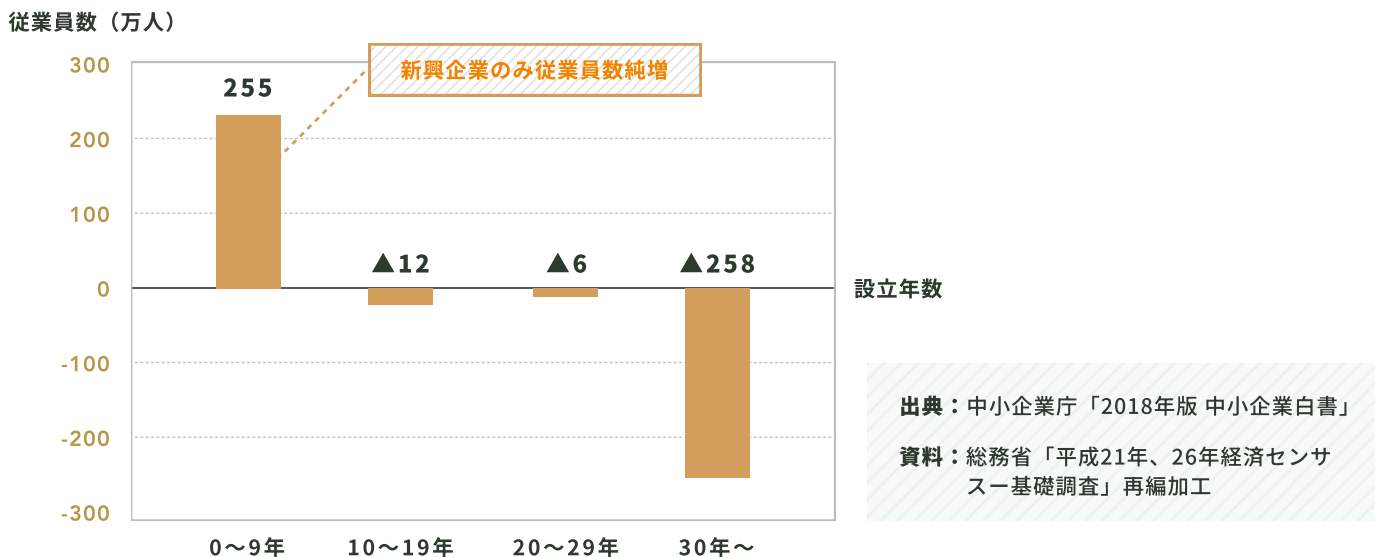
そのような中で、地方に魅力的な仕事を増やすことが、若者の呼び込みには重要な要素になると考えられており、そのひとつが地方におけるスタートアップ創出支援と考えられる。

2. 創業支援施策の重要性と課題

スタートアップは、日本経済全体のイノベーションの重要な源泉であるとともに、雇用を生み出す重要な役割を果たしている。

更にスタートアップが、地場企業との結びつきによって、地域の経済活性化に結びつくことも大きな効果として期待される。

図1 日本企業の設立年数別従業者数の純増減少



スタートアップの重要性は広く認識されてきたが、地域における支援方法においては改善の余地が大きい。同じ「起業」であっても、スタートアップの考え方はいわゆるスモールビジネスの考え方とは異なる部分が多い。それぞれの考え方に優劣はない一方で、その違いを理解した上で、スタートアップが生まれるエコシステムの構築が必要となる。

表1 スタートアップとスモールビジネスの違い

	スタートアップ型	スモールビジネス型
成長方法	Jカーブを描く 成功したら、巨額のリターンを 短期間で生むことができる	線形的に成長 そこそこのリターンを 確実に得ることができる
市場環境	市場が存在することが確認されていない 不確実な市場環境の下で行われ タイミングが非常に重要である	すでに市場が存在することが証明されている。 市場環境の変化は少ない
スケール	初期は少数だが、一気に 多くの人に届けることができる	少数から徐々に増やすことができる。 少数のままで運用できる
関わる ステークホルダー	ベンチャーキャピタリストや エンジェル投資家	自己資金、銀行
インセンティブ	上場やBuyoutによる ストックオプション、キャピタルゲイン	安定的に出せる給料
対応可能市場	労働の調達・サービスの消費が あらゆる場所で行われる	労働力の調達・サービスの消費される場所は 限定される
イノベーション 手法	既存市場を再定義するような 破壊的イノベーション	既存市場をベースにした 持続的イノベーション

出典：『Startup Science』田所雅之著

地域においても、既に存在する市場の中で、銀行からの融資を元手に線形的な成長を目指すスモールビジネス型に対する支援の仕組みは公的な相談窓口や銀行を中心に備わっている場合が多い。

一方で、不確実な市場を切り拓き、非線形的に短期間に巨額のリターンを目指すスタートアップ型に対しては、地域における限られたプレイヤーだけでは十分な支援の仕組みが備わっていないことが多い。むしろ、混同した支援環境によって支障をきたしているケースも散見されるためスモールビジネス型とは異なる支援の仕組みが必要になってくる。

また、地域においては必ずしもユニコーン企業を目指すようなスタートアップばかりではない。

そのため、地域の特徴を勘案したローカル・スタートアップ・エコシステム構築に取り組む必要がある。

3. スタートアップ・エコシステムに関する現状施策

内閣府では、「世界に伍するスタートアップ・エコシステム拠点都市」を選定し、それぞれの拠点都市の特徴を活かした支援施策を実施している。

図2 スタートアップ・エコシステム拠点都市

- 選定した拠点都市に対して、内閣府、文部科学省、経済産業省の関係施策による集中支援を実施
- 政府支援策をわかりやすく提示し、支援機関間のメニューをシームレスに提示するためのプラットフォームを構築
- グットプラクティス共有WGの開催等による拠点間の連携強化、良好事例の横展開を促進



また、国立研究開発法人科学技術振興機構の「大学・エコシステム推進型スタートアップ・エコシステム形成支援」や、経済産業省の「産学融合先導モデル拠点創出プログラム」等を通して、大学を軸としたスタートアップ・エコシステム構築の支援施策も全国で実施されている。

なお、スタートアップ個社に照準を当てた施策として「J-Startup」及び各地域版があり、企業の成長機会を後押ししている。

各施策を整理すると以下のようになる。

表2 スタートアップ・エコシステムに関連する既存の施策

施策	主体	目的	対象
世界と伍するスタートアップ・エコシステム拠点都市の形成	内閣府	拠点都市のスタートアップに対する政府、政府関係機関、民間サポーターによる集中支援の実施	グローバル拠点都市・推進拠点都市
大学・エコシステム推進型スタートアップ・エコシステム形成支援	国立研究開発法人科学技術振興機構	大学から生まれる優れた技術シーズの実用化やアントレプレナーシップを有する人材の育成を強力に支援し、コロナ後の社会変革や社会課題解決に繋がる社会的インパクトの大きいスタートアップが持続的に創出される体制を構築すること	スタートアップ・エコシステム拠点都市に参画している主幹機関
産学融合先導モデル拠点創出プログラム	経済産業省	産学融合を通じた共通価値の創造を目指し、産学融合の先導的取組とモデル拠点構築に向けた支援を行い、大学を起点とするオープンイノベーションの深化とさらなる拡大	大学・国研等、研究開発、産業振興等を目的とする法人、都道府県又は政令指定都市
J-startup (J-Startup 地域版)	経済産業省 (各地区経済産業局)	グローバルに活躍するスタートアップの創出支援 (J-Startupプログラムの地域展開)	世界で戦い、勝てるスタートアップ

出典：各種施策webサイトを元に筆者作成

4. あるべき姿の検討

上述の通り、現在のエコシステム形成に関する施策は政令指定都市等の大都市を念頭に置いて実施されており、現状のままでは地域の創業支援環境との差が大きくなることが懸念される。そのため、日本全国でスタートアップ・エコシステムを構築していく上では、地域に注目した施策も必要と考えられる。

また、日本全国各地におけるスタートアップ・エコシステムの充実、地域版を含むJ-Startupといった成長機会を有する企業を地域のエコシステムから生み出すことが期待され、地域経済の活性化に繋がると考えられる。

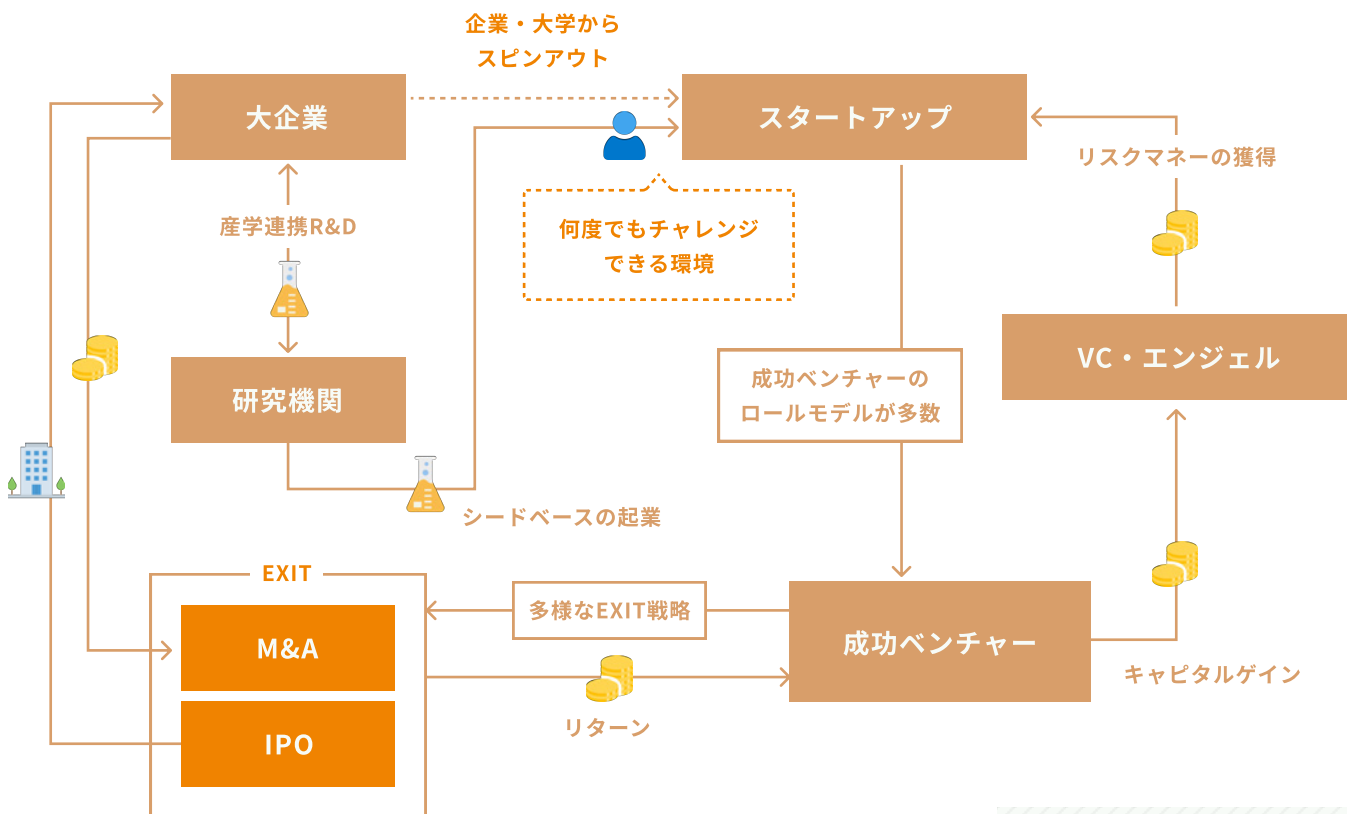
そこで、既存のスタートアップ・エコシステムとは違う視点を持ったローカル・スタートアップ・エコシステムの構築が必要と考えられる。

第2章 対応の方向性

1. 既存のスタートアップ・エコシステムの課題

既存のスタートアップ・エコシステムは以下図のように、スタートアップを中心に、ベンチャーキャピタル、IPO（上場）やM&Aを経験したシリアルアントレプレナー（連続起業家）、大企業、研究機関といった様々なプレイヤーによって構築されている。

図3 ベンチャーエコシステム



出典：EXPACT株式会社作成

スタートアップが、一定のキャピタルゲインを目的としたリスクマネーを元手に成功し、その成功したスタートアップが、次のスタートアップの成長を支援するといった一般的なエコシステムは、それぞれスタートアップを中心とする上記プレイヤーの相当数を有する都市部を前提にしているエコシステムであり、地域において同様のエコシステムを構築するには工夫が必要と考えられる。

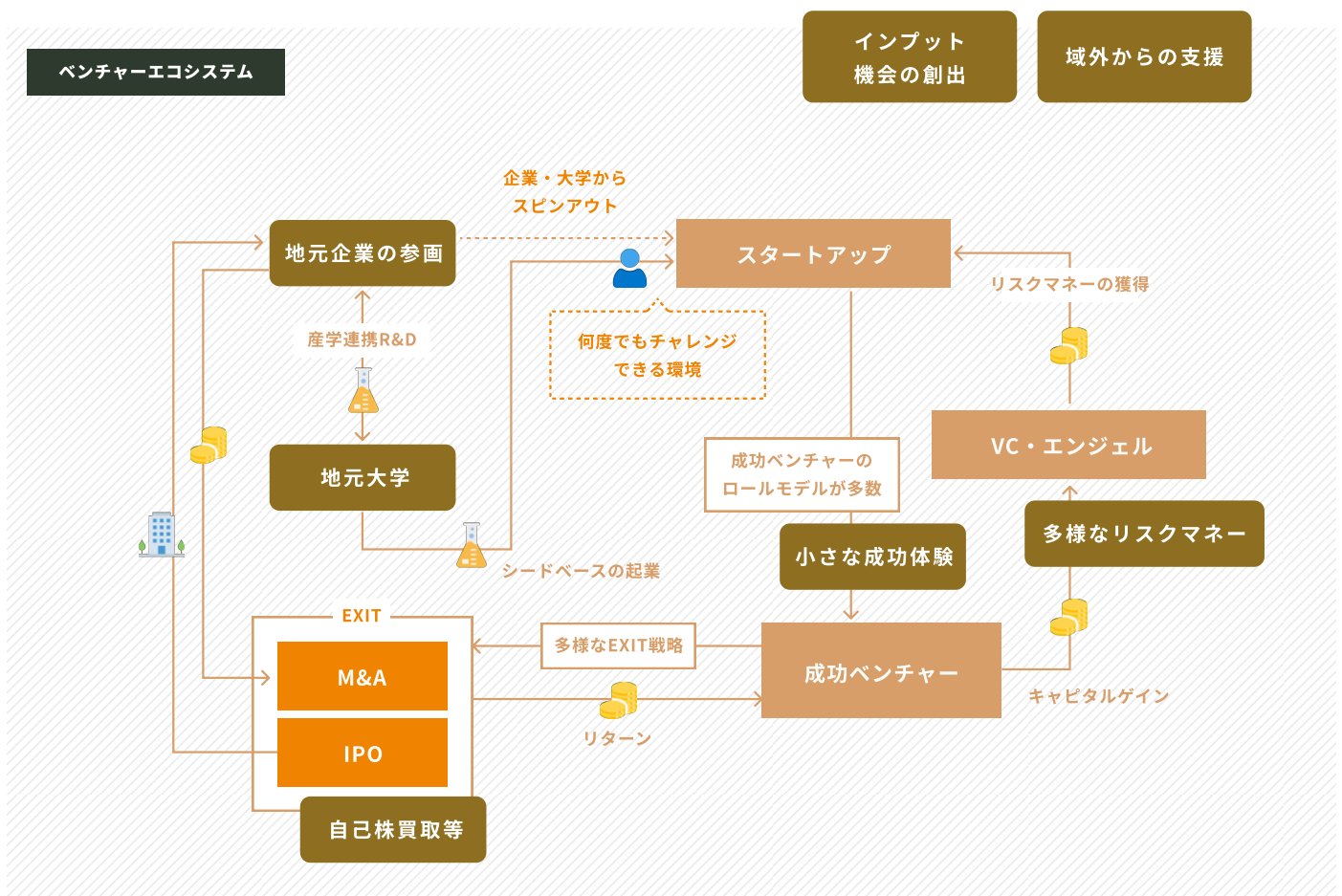
地域においても様々なプレイヤーが存在するため、スタートアップ・エコシステムに関連する「スタートアップ」「ロールモデル」「EXIT（IPOやM&A等によって創業者が利益を得ること）」「リスクマネー」それらの用語定義の拡大等を通じて、より多くのプレイヤーを巻き込んだ柔軟なモデルを構築することが可能と考える。

具体的には、「スタートアップ」は、短期間に急成長を目指す起業家だけではなく、社会的課題に向き合い、新しい市場にチャレンジする起業家であれば積極的にエコシステムに取り込んでいく必要がある。その先にある「ロールモデル」としては、自己株式の買取等も含めた成長モデルを、(IPOやM&A以外の) 第三の「EXIT」方法として発信していくことも有用と考えられる。それによって、スタートアップの成長を支援する「リスクマネー」がハイリスクハイリターンを狙う一般的なベンチャーキャピタル等の投資以外にも、地域の地場企業や地縁のある地域外の居住者等の幅広いプレイヤーから流入するような機会の創出に繋がると考えられる。

加えて、このようなエコシステムにおけるチャレンジの機会を増加するために、地域内の限られたプレイヤーだけではなく、スタートアップの成長に必要な知見やネットワークを有する地域外のプレイヤーも巻き込みながら、ローカル・スタートアップ・エコシステムに参画する各プレイヤーを育成することが求められる。

2. ローカル・スタートアップ・エコシステムについて

図4 ローカル・スタートアップ・エコシステムのイメージ図



出典：EXPACT株式会社作成の図を基に筆者が加筆修正

ローカル・スタートアップ・エコシステムの推進ポイント

① インプット機会の創出・地域外（大都市圏）からの支援

スタートアップはビジネスモデルの構築や資金の集め方等において、既存のビジネスとは異なる点があることから、スタートアップを推進するエコシステムに必要なインプット（知識の習得・ネットワーキングの拡大）の機会が必要となる。また、そのためには地域内だけではなく、地域外のプレイヤーとも連携しながら正しく、必要なインプットを提供することが重要となる。

提供するインプットの例：

- デジタルを中心とした様々なソリューションとなるツールと様々なビジネスモデル（誰に何をどのように提供し、収益を上げるか）例の情報
- 資金調達に関するエクイティファイナンスとデットファイナンスの活用例の情報
- 上記を実現するプレイヤーとの出会いの場

② 地元企業・地元大学の参画

地域において、オープンイノベーションや新規事業に関して投資機能も含めた独立部門を持つような大企業は数に限りがあることから、地場企業のオーナー等も含めて幅広い層の参画が求められる。また、大学の巻き込みによる技術の提供及びプレイヤー（教授・学生）としての関与もより強く意識することが必要と考えられる。

関与の例示

- 地元企業や地元大学とのオープンイノベーションの機会の創出
- 地元企業のスピンアウトによる起業機会の推奨（ゼロベースではない起業、第二創業の推奨）
- 大学及び教授、学生を巻き込んだスタートアップマインド醸成イベントの実施

参考事例Startup Weekend

「特定非営利活動法人Startup Weekend」が各都市のオーガナイザーと連携して開催する「スタートアップ体験イベント」。

金曜夜から日曜夜まで54時間かけて開催され、週末だけで参加者は、アイデアをカタチにするための方法論を学び、スタートアップをリアルに経験するもの。

開催地の企業がスポンサーとなって食事を提供したり、様々なキャリアを有するコーチが伴走したりするなど多方面のプレイヤーから協力を得て実施しているのが特徴。

③ リスクマネー提供者の多様化

地域においても、地銀を中心としたベンチャーキャピタルは一定存在し、また都心部のベンチャーキャピタルからの資金調達機会も増加しているものの、既存のベンチャーキャピタルが想定する投資回収方法はIPOやM&Aが主であることから、投資対象が絞られてしまう。そこで、キャピタルゲインとなり得る自己株式の買取といった投資回収も視野に入れた地銀や地元企業の参画が必要になってくる。現在も株式の買取や配当による投資回収を想定している投資ファンドは存在するが、より多くの地域にリスクマネーとして提供するには不十分と考える。

加えて、地域内のスタートアップを早い段階から発信し、応援していく事で地域内での認知が広まっていく事が、スタートアップに関与するプレイヤーを更に増加させることに繋がり、リスクマネー提供者の増加という好循環に繋がっていく。

3. 成功事例

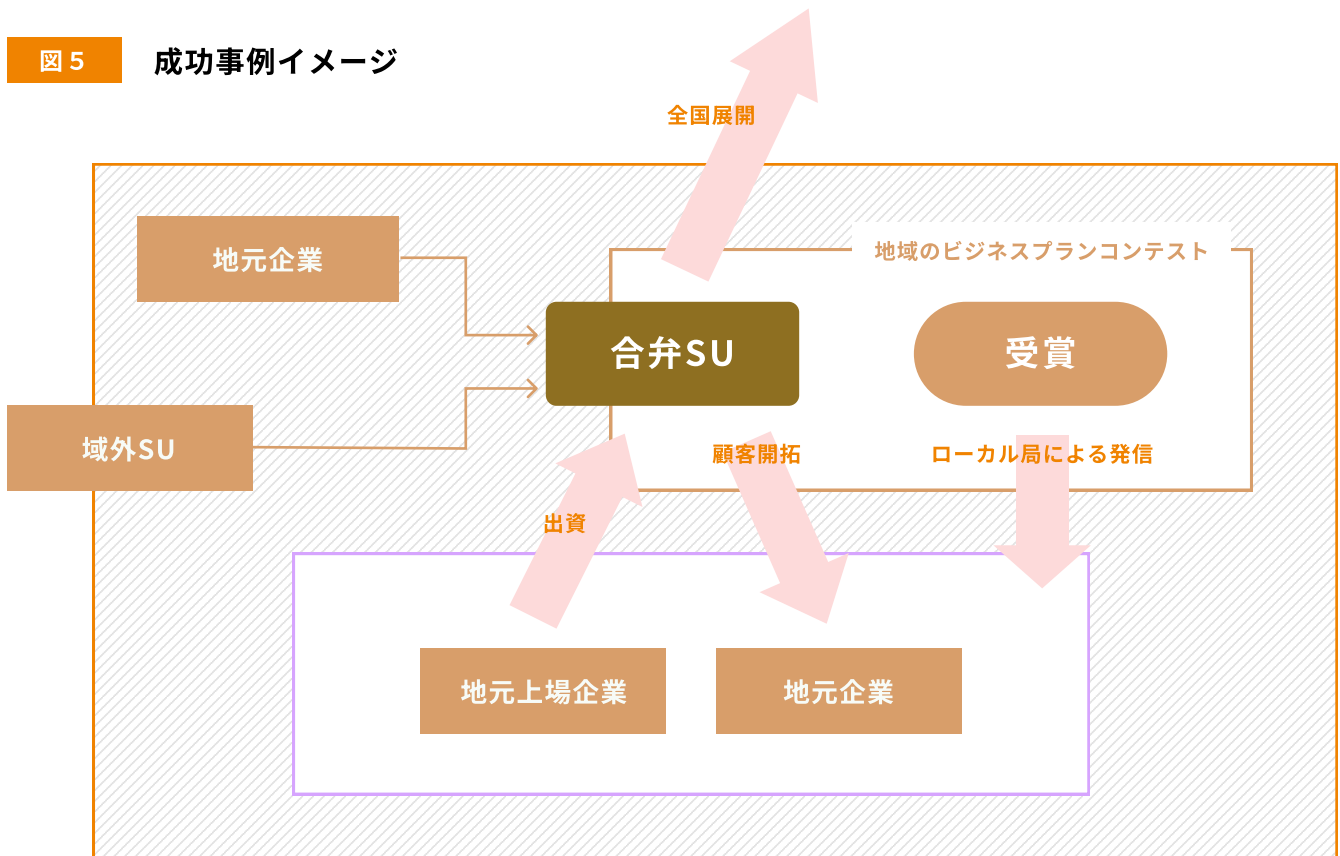
ここで、ひとつの事例を紹介したい。

創業40年を越える産業給食弁当の製造・販売を行っている企業の取締役が、地域外のスタートアップと合併会社を設立した。当該企業は、高校における昼食課題（共働きの増加に伴う家庭弁当持参率の低下、食堂や購買部の広さや時間の制限等によって十分な栄養のある昼食を食べることができない）の解決に向けてデジタルアプリを用いたサービスの開発を始めた。

具体的には、当該アプリを導入している学校の生徒が、毎日変わるランチメニューの中から希望するメニューを前日までにスマホアプリで注文をすることで、翌日に注文した学生の分だけが学校に配送される仕組みである。また、アプリ内での決済が可能であることから、現金のやり取り等の手間も省かれるサービスを開発した。産業給食弁当の製造・販売ノウハウと、個人からの注文・決済を可能とするスマートフォンアプリを掛け合わせたサービスは、上述の昼食課題解決に繋がる可能性が認められ、地元の高校での実証が始まった。

その小さな成功体験は、地元の金融機関が実施するビジネスプランコンテストで入賞したことをきっかけに、地元のテレビ局が取り上げ、地域での更なる認知を得たことで、地域の顧客開拓を通じてビジネスのブラッシュアップを行った。さらには、地元の金融機関、テレビ局、上場会社等からの出資を得て現在は更なる成長に向けて全国で事業を展開している。

図5 成功事例イメージ



上記成功事例を推進ポイント3点との関係でまとめると以下の通りとなる。

まさにローカル・スタートアップ・エコシステムのメリットが多く活かされた事例となっている。

表3 本事例とローカル・スタートアップ・エコシステムとの関係

	主体	目的
推進3ポイント	① インプット機会の創出・地域外 (大都市圏)からの支援	<ul style="list-style-type: none"> ● 地元の製造業の既存のビジネスを軸に、域外のスタートアップとの連携の中で、デジタルツールを活用したソリューションを開発 ● 成長過程において、エクイティファイナンスによる資金調達機会を見据えた事業展開 ● ビジネスプランコンテストへの登壇
	② 地元企業・地元大学の参画	<ul style="list-style-type: none"> ● スタートアップそのものが地元企業からのスピンアウトによる起業 ● 地元局や事業に直接関連するネットワークを有する地元企業との資本提携による事業推進
	③ リスクマネー提供者の多様化	<ul style="list-style-type: none"> ● 有期の投資ファンドからの出資ではないことから、自社のタイミング・方針に応じた事業展開の柔軟性

第3章 提言

1. 施策の必要性と概要

ローカル・スタートアップ・エコシステムの構築は、スタートアップ創出に寄与する事で地域版を含むJ-Startupに選定されるようなスタートアップが生まれる可能性を高めるとともに、上述の事例のように地域経済との接点が既存企業への刺激に繋がり、新しい経済活動への取り組みに波及することも期待される。

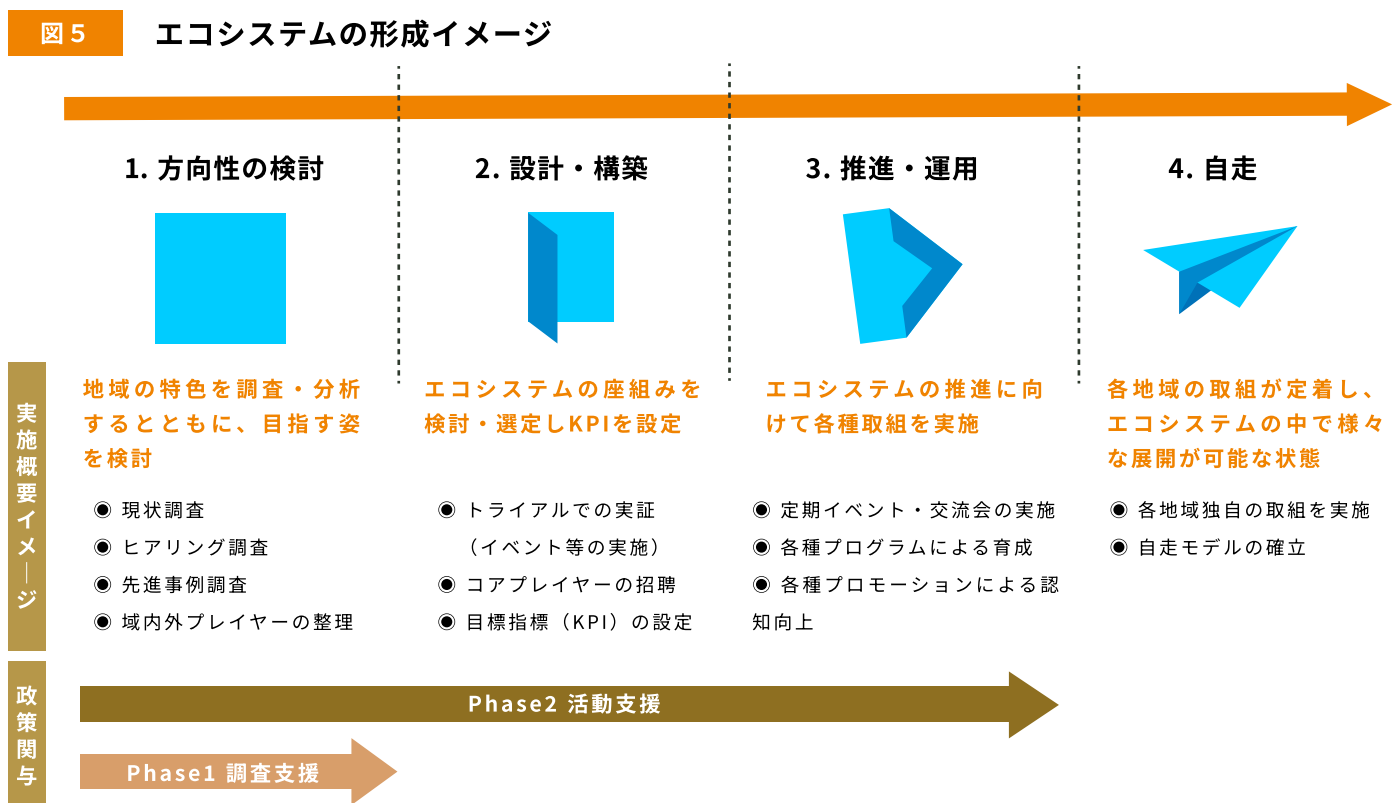
確かにエコシステムの構築は、それ自体が利益を生むものではないこと、一定の時間と労力を要するものであること等から、各地域において自然に構築される可能性は非常に低い。上述の成功事例も、既存のエコシステムから事業が生まれた事例ではなく、同社の立ち上げや成長の過程で地域のプレイヤーが参画したことでエコシステムが発生した事例と表現する方が的確である。

しかしながら、上述のケースを参考に必要なプレイヤーを集結し、特定のイベントをやり続けることがローカル・スタートアップ創出のひとつの方法であることは間違いないものと言える。このような事例創出の再現性がある環境（エコシステム）を意図的・政策的に作るためには、（売上等の短期的な経済的利益創出に拘泥せず）新規ネットワーク形成や人材育成など、地域に長期的な利益が出ることを見越してエコシステム構築に邁進することが必要と考える。

具体的には、ローカル・スタートアップ・エコシステム形成と、その活動に対する補助金施策が必要と考える。

2. エコシステムの形成イメージ

想定するイメージをまとめると以下図の通りである。



まずPhase1においては、主幹機関が中心となったエコシステム形成の準備としての調査支援を実施する。具体的には、取り組むべきエコシステムの構築に必要な目標を設定するとともに、ヒアリング調査、先進事例調査を活用した方向性の検討、さらにはそこに必要なプレイヤーを域内外問わず整理する必要がある。そこにおいて、施策全体を統括する事務局を設けることで、効果的な調査の実施・共有が可能となる。加えて、各地域のネットワークだけではプレイヤーが不十分となっている場合には、事務局から斡旋を行うことで各地域が設定した目標に向けて実現可能なプレイヤーの整理を行うことができる。

その後のphase2では、phase1における調査フェーズで検討した目標に向けて実施すべき取組の計画を募集し、全国で15地域程度（※政令指定都市20都市を除いた、県庁所在地を2クールでカバーできるボリュームで想定）を採択対象とする。採択された地域に対して、最長3年間の中で、その後の自走モデルの確立を見据えて、エコシステム構築に向けた取り組みの補助を実施していく。

3. 想定する補助金施策イメージ

詳細設計案をまとめると以下のとおりである。

表4 補助金施策イメージ

想定する対象	政令指定都市を除く地域（基礎自治体を基準とし、広域連携推奨）
要件	<ul style="list-style-type: none"> ● 地域に知見が残る体制：主幹機関は対象地域に本社登記 ● 地域を超えた体制構築：対象地域外の機関の参加必須 ● 参画者の役割を明示：提供可能なリソース設定、企画の提示
期間	調査～推進まで最大5年間
採択地域	Phase1：最大30地域程度、phase2：15地域程度
対象費用	<p>旅費：ネットワーキングのために積極的な活用促進</p> <p>広報費：地域メディアとの連携に必要な経費の確保</p> <p>外注費：トレンドを体感するためのスタートアップサービス等の活用推奨</p> <p>研究開発費：プロトタイプ作成等に活用することでシード期のファイナンスを代替する</p> <p>会場費：拠点となるコワーキングスペース等の確保を推奨</p> <p>域外の人滞費：地域外の人材との有機的な連携を推奨</p>

補助内容	<ul style="list-style-type: none"> ・補助率は事業費の10分の10 <p>→経済産業省実施のAKATSUKIプロジェクトを参照。同事業も短期的な成果ではない人材発掘育成を目的としたものであり、本事業も同事業と趣旨・成果の意味で類似するため、補助率も同様に設定する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・1機関につき、補助金額の上限は5,000万円以内/年 <p>→科学技術振興機構実施のSTARTプロジェクト（スタートアップ・エコシステム形成支援）を参照。同事業は、予算規模の平均が5,800万円となっており、複数事業者を巻き込んだエコシステム構築を補助する点で類似するため、上限額も同程度に設定する。</p>
事業スキーム	<p>当施策全体を（国の委託事業として）統括する事務局を公募により設ける。事務局は先進事例調査等を実施してそのナレッジを地域に共有しつつ、補助金採択事業者の公募採択やフォロー等の業務を実施する。</p>
採択モデルケース	<p>（補助金採択事業者モデルケース例）</p> <p>【基本情報】</p> <p>エコシステムのテーマ：アグリスタートアップの集積地</p> <p>主要なKPI：毎年10社のアグリスタートアップがエクイティファイナンスを活用して起業（既存企業からのスピナウト起業を含む）し、5年後までに様々な形でのEXITを実施</p> <p>主幹機関：地域に登録している一般財団法人</p> <p>【主な参画者と役割】</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ 都内のアグリビジネスに精通したVC：アドバイザーとして毎月の定例会出席及びファイナンスに関する勉強会講師 ▷ 地域外でアグリビジネスを展開しているスタートアップ数社：先行例の紹介として定期的に来訪 ▷ 地域内の農業生産者、流通商社等の関係者等：現場課題の提供、実証実験の場の提供、サービスへのフィードバック実施 ▷ 地域内の企業：規模は問わないが、定例会への参加者の斡旋による取組への参画 ▷ 地域内の大学及び高専における複数のゼミ：ゼミ生の出席斡旋、プロダクト開発における協力 ▷ 地方新聞社：毎月の定例会の紙面による発信 <p>【主な活動】</p> <p>（設計・構築期）</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ 月次での定例会の実施 <p>定例会では、スタートアップ型に関する勉強会やスタートアップサービスのトレンドや海外の事例を学び参画者それぞれのアイデアに資する情報提供を実施する</p> <p>また、定例会については地方新聞社の連載の中で整理された情報として発信することで、地域内の新たな参画者の獲得に繋げる</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ 特別検討会の実施 <p>生産者による課題提起の場を設けるとともに、既存の企業や学生による解決策を模索する機会を創出</p> <p>加えて、一定の基準の元で有効性があるものはプロトタイプの製作を率先して実施</p> <p>（推進・運用期）</p> <p>上記特別検討会で実施したもので、事業に繋がる視点で一定の有効性が確認された取組について、再現性の高い要件を抽出し、定期的な実施方法を検討・実施</p>

その他の工夫

各地域企業の巻き込みを促進するためには、オープンイノベーション促進税制の出資要件緩和を行うことも有効と考えられる。

まず、現行制度を利用するための要件（出資に係る部分）を記載する

【オープンイノベーション促進税制を利用するための出資要件のうち、「出資行為の要件」に記載されている内容】

- 1件当たりの出資金額下限：大企業1億円、中小企業は1千万円（海外企業への出資は一律5億円）
- 資本金増加を伴う現金出資（発行済株式の取得は対象外）、なお純投資は対象外
- 取得株式の3年以上の保有を予定していること

（出典：経済産業省施策ページ）

本税制を活用するためには、上述3つの要件を全て満たすことが求められるが、地域においては小さな成功体験を創出することが重要であり、対象となる出資金額の下限が大きすぎると考えられる。

そこで、本社登記を同じくする地域内の場合は要件を緩和し、下限の撤廃又は500万円（起業段階でのシード期を想定）に引き下げることによって地域内でのリスクマネーの循環に繋がることが期待される。



Policy makers lab

Planting seeds for the better future

POLICY

MAKERS

—

LAB



POLICY MAKERS

沿岸漁業のカーボンニュートラル・サステナビリティ実現に向けた課題と対策
～愛媛県今治市宮窪町をケースとして～

Author: 柳本 友幸

LAB



Policy makers lab Managing partner

柳本 友幸 Yanagimoto Tomoyuki

PROFILE

1977年大阪府生まれ。2002年、東京大学法学部卒。2020年、デジタルハリウッド大学大学院デジタルコンテンツマネジメント修士号取得。

大学卒業後、戦略コンサルタント、投資ファンド等で経験を積む。東日本大震災後には、岩手県の大船渡市・陸前高田市・住田町が申請した「気仙広域環境未来都市」の医療介護分野コーディネーターとして、震災からの復興と、環境問題と高齢化に対応したまちづくり事業に従事。

現在は再生可能エネルギーの導入・運用・コンサルティングを行うサステナジー株式会社の副社長として勤務する傍ら、個人でコンサルティングも行っている。

この漁協の漁師さんたちの収入を、1万円でもいいから増やしたい
そう思って、自分の報酬はゼロにして、漁協の運営委員長を引き受けました
自分が若いころは、良いときは思い切り稼げたが、今はそうではない
再生エネルギーで漁師の収入を増やすことができるなら、ぜひやりたい

(愛媛県漁協宮窪支所 運営委員長)

要旨

【与件① 沿岸漁業は、温室効果ガス排出が少ないサステナブルな漁業】

日本の沿岸で行なっている定置網、底引き網、刺し網などの沿岸漁業は、飼料やエネルギーなどの外部資源の投入なく、動物性タンパク質が獲得できる希少な食資源である。漁場が港から近いため、漁獲1キロあたりに必要な漁船の燃料も、遠洋漁業・近海漁業・養殖漁業より少ない。漁場の条件にもよるが、可食部あたりの温室効果ガス排出は、牛肉、豚肉より少なく、鶏肉と同程度である。世界的な人口増加と食生活の変化により、動物性タンパク質食糧が不足することが予想されている中、日本の沿岸漁業から獲得できる魚介類は、貴重かつ守っていくべき有益な食資源である。

【与件② 沿岸漁業が排出する温室効果ガスは、屋根置きソーラーでオフセットが可能】

漁船の燃料は、化石燃料を使う以外の現実的な選択肢が存在しておらず、漁業そのもののカーボンニュートラルは難しいが、漁船操業によるCO2排出量は、漁業従事者をはじめとする地域住民および地域の公的施設が屋根置きソーラーを進めることでオフセットが可能である。沿岸漁業の漁業集落は、原子力・火力等の大規模発電の送電網の末端地域であることも多く、分散型電源でエネルギー需要を賄うことには合理性がある。

【課題① 屋根置きソーラー大量導入の難しさ】

一般家庭の屋根置き太陽光発電は、事業者と各家庭の1対1の取引であり、一戸ずつの商談・契約行為となる。また、屋根置きPPA（いわゆる0円ソーラー）等の、初期費用が少ない方式を利用する場合は、対象住居一戸ごとに事業者による審査が必要となる。そのため、集落全体で屋根置きソーラーに取り組むことは容易ではない。また、地域住民も必ずしも自宅の屋根に太陽光パネルが載ることを希望するとは限らない。

【課題② 漁業集落自体の持続可能性】

沿岸漁業の従事者の収益は年々低下しており、多くの漁業集落では高齢化・人口減少が進んでいる。漁業集落自体のサステナビリティを高めるべく、カーボンニュートラルを梃子にした魚価の単価アップなど収益向上への取り組みや、若手の参入者が漁業で生活できるようにするための参入支援が必要である。

【政策案 サステナブル漁業集落モデルの調査・計画立案・実現支援事業】

1) 屋根置きソーラー等の再生エネルギー技術を活用した、漁業集落単位でのカーボンニュートラルの実現可能性の調査（委託事業 事業期間3～4ヶ月）

2) 自治体や漁協等の現地ステークホルダーと連携した、実行可能な導入計画の策定（委託事業 事業期間9～12ヶ月）

3) 導入計画に基づいた実行フェーズを、専門家・コーディネーターなどを活用して進めるための実行支援（委託事業 事業期間2～3年）

これらを、連続して実行することで、経済的にも環境価値でも持続可能な、補助金に依存しない漁業集落の実現を推進することができる。なお、漁業集落の現況によっては、現地の水産資源の持続可能性に関する学術調査およびシミュレーションや、漁業従事者の後継者の目処などについても調査し、漁業集落全体の持続可能性についての施策案も検討し具現化する。

日本初の、環境負荷の観点でも、漁業集落の持続性の観点でも、サステナブルな事例を創出するために、政策実施に向けた議論が深まれば幸いである。

目次

第1章	沿岸漁業の温室効果ガス排出量について	35
	1.1. 遠洋漁業、沿岸漁業、養殖漁業を比較した研究例	35
	2.2. 畜産による動物性タンパク質との比較	36
第2章	愛媛県今治市宮窪の漁業集落におけるシミュレーション	37
	2.1. 宮窪漁協のあらまし	37
	2.2. 漁船燃料のオフセットシミュレーション	40
第3章	屋根置きソーラーを進める際の課題	42
	3.1. 屋根置きソーラーの導入プロセス	42
第4章	漁業集落としての持続可能性の課題	43
	4.1. 沿岸漁業の収益力の低下	43
第5章	実現に向けて必要な政策案	45
	5.1. 実現可能性調査事業	45
	5.2. 導入計画策定支援事業	46
	5.3. 実行フェーズ専門家支援	46

沿岸漁業のカーボンニュートラル・サステナビリティ実現に向けた課題と対策

～愛媛県今治市宮窪町をケースとして～

第1章 沿岸漁業の温室効果ガス排出量について

1.1. 遠洋漁業、沿岸漁業、養殖漁業を比較した研究例

沿岸漁業とは、一般に、陸地の見える範囲で行われる日帰り漁獲可能な漁業を指す。定置網、刺し網、小型底びき網などの漁法があり、10トン未満の比較的小型の船で行われ、多くが家族経営となっている。小型船かつ近隣で行われることから、大型船で数日から数ヶ月かけて操業する遠洋漁業に比べて、漁船の燃料消費が少ない。また、漁場のメンテナンスのために漁獲時以外にも漁船操業が必要な養殖漁業に比べて、天然資源を漁獲する漁法の方が、燃料消費が少ない。そのため、天然資源を漁獲する沿岸漁業は、温室効果ガス排出量が少ないと言える。

漁業における温室効果ガス排出量に関する調査は必ずしも多くないが、ここでは2つの研究事例を引用する。「わが国における漁船の燃油使用量とCO₂排出量の試算（2010 長谷部）」によれば、小型底びき網漁の、漁船の使用燃料を元に試算した漁獲1トンあたりのCO₂排出量は1.4t-CO₂/tとなっているのに対し、近海マグロ延縄漁は3.9t-CO₂/t、遠洋マグロ延縄漁は8.7t-CO₂/t、となっており、温室効果ガス排出における沿岸漁業の優位性は明らかである。

また、「沿岸漁業生産活動のCO₂排出と漁港の整備方式の評価（2009 本松ほか）」では、昆布の採草漁業と養殖漁業のCO₂排出量に関する考察によれば、採草型の漁法は収穫期にのみ漁場に行くところ、昆布養殖においては養殖昆布の育成管理および施設の管理のために通年で漁場に行く必要があることが記述されている。昆布養殖においては飼料が不要であるが、飼料を用いた魚類の養殖においては、飼料のサプライチェーンにおいて温室効果ガスが排出される上に、頻度高く漁場に赴く必要が発生することから、温室効果ガスの排出量はさらに大きくなることが想定される。

以上のことから、沿岸漁業において天然魚介資源を獲得する漁法は、温室効果ガス排出の観点では相対的に環境負荷の小さい漁法であると考えられる。

1.2. 畜産による動物性タンパク質との比較

鶏肉・豚肉・牛肉などの畜産による動物性タンパク質の温室効果ガス排出量については、様々なシミュレーション結果があるが、ここでは日本国内の事例をもとに一例を上げる。

宇都宮大の菱沼竜男准教授の試算によれば、日本国内の豚肉の精肉1トンあたりの温室効果ガス排出量は7.8t、牛肉の精肉1トンあたりの温室効果ガス排出量は23.1tとされる。また、同准教授の試算によると、鶏肉は豚肉の約半分とされているため、ここでは3.9 t-CO₂/t とする。

仮に、沿岸漁業で漁獲できる魚類の歩留まりを35%とした場合、可食部1トンあたりのCO₂排出量は、

$$\text{漁獲あたり CO}_2\text{排出 } 1.4 \text{ t-CO}_2\text{/t} \div \text{歩留まり } 35\% = 4.0 \text{ t-CO}_2\text{/t}$$

となり、鶏肉とほぼ同位、豚肉および牛肉に比べれば半分以下の温室効果ガス排出量となる。なお、部位によって多少の差異はあるものの、牛・豚・鶏・魚のどれであっても、タンパク質含有率は20%前後、必須アミノ酸のスコアは100となっており、タンパク源としての大きな差異はない。

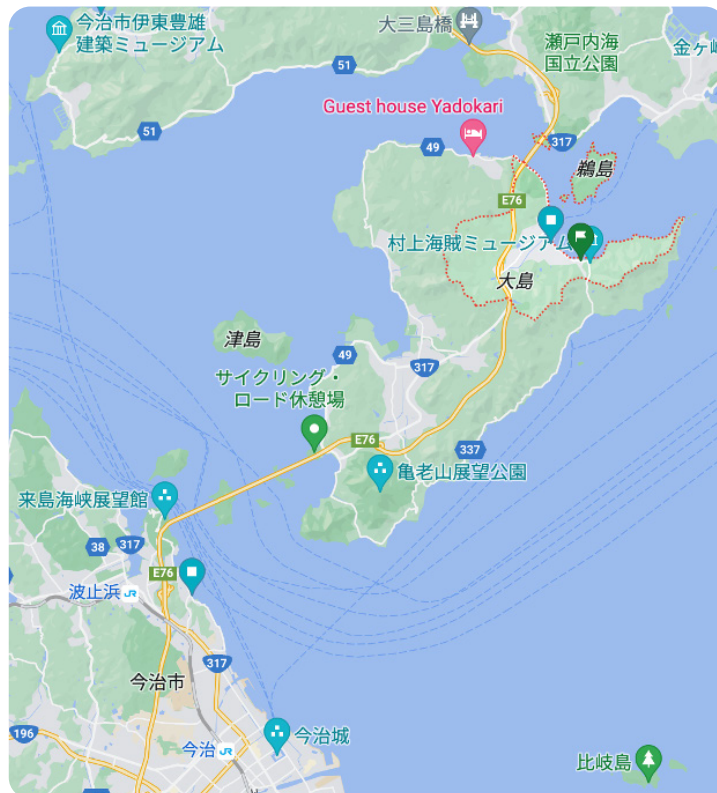
肉の種類	可食部あたり温室効果ガス排出量
牛肉	23.1 t-CO ₂ /t
豚肉	7.8 t-CO ₂ /t
鶏肉	3.9 t-CO ₂ /t
沿岸天然魚肉	4.0 t-CO ₂ /t

以上の比較から、沿岸漁業で漁獲される天然の魚資源は、陸上で畜産される牛肉・豚肉に比べてはるかに優位であり、鶏肉と同位であることがわかる。

第2章 愛媛県今治市宮窪の漁業集落におけるシミュレーション

2.1. 宮窪漁協のあらまし

愛媛県今治市の宮窪地域は、四国からしまなみ海道の来島海峡大橋を渡った、大島という島の北東部に位置する。2005年に今治市と合併するまでは、愛媛県越智郡宮窪町という基礎自治体（以下、「旧宮窪町」）であった。面積は18.4km²であり、2020年の国勢調査では958世帯、2,209人が在住している。人口は減少傾向にあり、1975年の国勢調査では1,875世帯、6,103名であったことから、世帯数が約半減、人口が1/3に減少していることになる。



宮窪町の立地 (Google Map)

宮窪漁協は、旧宮窪町時代から存続している漁協であり、正式名称は愛媛県漁協宮窪支所である。現地では「宮窪漁協」と呼称されることが多く、ここでも宮窪漁協と記載する。

宮窪漁協には、正組合員が約150名、準組合員が約60名おり、登録されている漁船の数は約300隻である。旧宮窪町から出航する漁船は全て宮窪漁協の登録漁船であり、その燃料は全量を宮窪漁協が販売している。漁法は小型底びき網と小型定置網が中心で、主な漁獲物はタイ・タコ・サザエ・シラス・エビ・イカ・ワタリガニなどである。宮窪漁協の漁船が漁獲する水産物の多くは、四国側の今治もしくは広島側の尾道などの漁港に水揚げされ、その鮮度と品質を活かして、漁港で加工されることなく、鮮魚の状態で最終消費地まで流通する。

旧宮窪町には、戦国期に一大勢力を誇った能島村上水軍の城跡があり、漁港には今治市が運営する「村上海賊ミュージアム」と、宮窪漁協が運営する「能島水軍」というレストラン兼海産物直売所が隣接して立地している。水産関係者と会話していても、村上海賊の末裔である、または村上海賊がいた海で漁業をやっている、ということへの誇りが感じられる。



村上海賊ミュージアム入口（筆者撮影）



当地で漁獲された真鯛

宮窪漁協の漁業海域では、最大10kt（時速18キロ）に及ぶ潮流が流れ、身の引きしまった天然の真鯛が獲れることから、「10kt 真鯛」と称して水産物のブランド化を図っている。地元の済美高校の学生に10kt真鯛のロゴマークをデザインしてもらい、漁協の組合員自ら、地域のマルシェでそのロゴを使ったTシャツを着てイベントを開催するなどの活動も行っている。漁協が運営するレストランでも現地の真鯛を用いたレシピを複数提供しており、しまなみ海道を走るサイクリング愛好家や観光客が舌鼓を打っている。



「10kt真鯛」ロゴマークに関する記事



マルシェでの様子



冒頭の宮窪漁協の運営委員長の取材



レストラン能島水軍で提供している真鯛丼

現地でヒアリングした限りでは、宮窪漁協で操業している専門漁師の漁労所得は年間600～800万円ぐらいではないかとのことであった。この金額はいわゆる売上高であり、燃料代など必要な経費を除くと、手残りは400～600万円となる。生活はできるが、例えば新しい漁船や設備を購入するなどの投資に向ける資金を用意するのは難しいようであった。

2.2. 漁船燃料のオフセットシミュレーション

続いて、旧宮窪町における沿岸漁業の温室効果ガスの排出量と、そのオフセットの可能性についてシミュレーションを行う。

前述の通り、宮窪漁協の組合員が漁獲した水産物は、その多くが域外の漁港に水揚げされ鮮魚として出荷されることから、温室効果ガスの排出源のほぼ全てを漁船の燃料消費が占める。漁船の燃料の販売および旧宮窪町内のガソリンスタンドの運営は宮窪漁協が行っていることから、地域内の漁船および車両のガソリン需要が概ね把握できる。宮窪漁協にて聞き取りした燃料消費、およびその量を前提とした温室効果ガスの排出量は下記の通りである。

販売化石燃料（2022年4月から2023年2月の11ヶ月）と温室効果ガス排出量試算

	11ヶ月販売量	12ヶ月換算	年間CO2排出量(*)
重油	150,594 ℓ	164,284 ℓ	445t
軽油	539,982 ℓ	589,072 ℓ	1,543t
灯油	12,469 ℓ	13,602 ℓ	34t
ガソリン	29,318 ℓ	31,984 ℓ	74t
計	732,363 ℓ	798,942 ℓ	2,096t

(*)環境省HP(<https://www.env.go.jp/council/16pol-ear/y164-04/mat04.pdf>)資料を元に試算。ℓあたり二酸化炭素排出量を、原油：2.619kg-CO2/ℓ、軽油：2.619kg-CO2/ℓ、灯油：2.489kg-CO2/ℓ、ガソリン：2.322kg-CO2/ℓとして計算した。

なお、ラフな試算として、宮窪漁協の漁獲量と温室効果ガスの排出量についても試算しておく。宮窪漁協所属の漁船の漁獲量については公表数値がないが、今治市全体の年間漁獲量と漁船数については農林水産省の統計数値があり、2018年時点で年間漁獲量 4,381t、漁船数は809隻となっている(*)。仮に漁船1隻あたりの漁獲量が一定だとすると、宮窪漁協の漁獲量は

$$4,381 \text{ t} * (\text{宮窪漁業の漁船数 } 300 \text{ 隻} / 809 \text{ 隻}) = 1,625 \text{ t}$$

となる。その上で漁獲1tあたりの温室効果ガス排出量を算出すると、

$$2,096 \text{ t} \div 1,625 \text{ t} = 1.29 \text{ t-CO2/t}$$

となり、1.1 で引用した長谷部の1.4 t-CO2/t と近似する。あくまでラフな試算ではあるが、やはり沿岸漁業の温室効果ガス排出量が少ないことがわかる。

(*)<https://www.machimura.maff.go.jp/machi/contents/38/202/index.html>

以下、この温室効果ガスをオフセットするための手法について検討する。

2.1で述べたように、宮窪漁協の漁船が漁獲した水産物は、他の漁港に水揚げされる。また、その多くが、加工や冷凍などされることなく、鮮魚の状態ですべて流通する。加工工場や冷凍冷蔵庫などのエネルギー需要は存在せず、食品残さも発生しないことから、省エネやバイオマス発電等による温室効果ガス排出削減の施策は選択できない。漁船の電動化や、潮力発電なども、技術開発は行われているが、現実的な選択肢として存在していない。そのため、太陽光発電によって化石燃料発電から発生する温室効果ガスをオフセットすることが、宮窪漁協の漁業をカーボンニュートラル化するために、最も優れた選択肢となる。

なお、旧宮窪町は、愛媛県今治市に立地しているが、中国電力管内であり、広島から瀬戸内海の島々を伝って送電を受けている。つまり、配電網の末端に位置する。よって、いわゆるメガソーラーを立地させることは送電網の容量の関係で困難であり、屋根置きソーラーで自家消費を優先することが望ましい。

なお、年間2,096 tのCO₂排出量をオフセットするために必要な太陽光発電の出力はおよそ2.69MWhであり、屋根置きソーラーにする場合は、約850世帯分となる(*)。旧宮窪町の世帯数は958世帯であり、仮に全世帯が全て屋根置きソーラーにした場合、漁船が排出する温室効果ガスをオフセット可能である。全世帯に配置することは現実的でないが、漁協が運営するレストラン、村上海賊ミュージアム、地域の公共施設や商業施設も含めて一定程度の施設が屋根置きソーラーに参加することで、「地域一体となって温室効果ガス排出をオフセットした、カーボンニュートラルな漁獲物」を実現できる蓋然性は十分にあると言える。

(*) 化石燃料発電を太陽光発電で代替した場合の1kWhあたりCO₂排出削減量を650g、近隣の松山の発電の事例の平均値として発電パフォーマンスをシステム出力の1200倍、一般家庭の屋根置きソーラーの平均出力値を4kWシステムとして計算した。

第3章 屋根置きソーラーを進める際の課題

3.1. 屋根置きソーラーの導入プロセス

一般に、屋根置きソーラーは、新設する家屋に設置する場合と、既存の家屋に付設する場合がある。旧宮窪町のようなエリアでは、新築の家屋が多数出るとは想定しづらいことから、既存の家屋・建物に付設することになる。

既存の家屋に設置し、かつ自家消費による電気代の削減や、余剰電力の販売などによって、一定の経済的メリットを得るためには、下記のような条件が必要とされる。

- 屋根が北向きではないこと
- 設置容量が2kw以上であること

また、いわゆる0円ソーラーといった、初期費用が不要な屋根置きソーラーPPA事業者にて設置する場合は、さらに下記のような条件が必要になることが多い。

- 築年数が30年未満であること
- 3階建て以下であること
- 世帯主が一定の年齢以下であること、または、世帯主が対象年齢以上の場合、同居の対象年齢以下の家族が契約対象者に入ること
- 塩害のリスクが低いこと（個別の住居の状況により審査）
- 自家消費電力についてのクレジットは屋根置きソーラーPPA事業者が販売権を持つこと

0円ソーラーの事業者は、太陽光発電設備の設置費用を自ら負担し、長期に渡って電気代および余剰電力の販売から回収するビジネスモデルであるから、世帯主の年齢や塩害について一定の基準を設けるのは当然のことと言える。しかしながら、世帯の年齢によって導入できるできないが決まる、あくまで個別の住宅の事情によって審査をする、1件1件個別に商談をし契約をする、というような導入プロセスでは、大量の導入は極めて困難である。

実際に、0円ソーラーの事業者が既設の住宅に太陽光発電設備を設置する場合は、インターネット広告などを通じて設置を希望する家庭から依頼があって設置するのがほとんどであって（プル型営業）、事業者自らが営業に回るプッシュ型の営業はあまり行われていないようである。

このようなプロセスでは、ターゲットとする温室効果ガス排出削減が達成できるかどうか不透明になることから、カーボンオフセットにむけた事業をスタートできない。

第4章 漁業集落としての持続可能性の課題

4.1. 沿岸漁業の収益力の低下

水産庁の統計によれば、日本全国の沿岸漁業の水揚げ量は、1985年の227万トン进行ピークとし、2018年は97万トンまで減少している。水揚げ金額では、1990年に8,047億円であったところから、沿岸漁業単体の統計がある最終年の2006年には5,248億円まで減少している。当然、沿岸漁業従事者も減少しており、2007年に150,210人いた沿岸漁業の自営就業者は、2016年には92,370人にまで減少している。

担い手の高齢化も進んでおり、漁業センサスによれば、沿岸漁業の自営漁業者のうち、65歳以上の就業者が占める割合は、1998年の34.4%から2008年の45.3%へと上昇している。

沿岸漁業において、高齢の就業者の割合が高くなっている理由には、日本全体の長寿化が進んでいること、漁業の機械化が進み身体負荷が下がっていること、年金を受領しながら年間数十万円程度の漁業収益で満足しているような層が一定程度いること、などの要素があり、必ずしも悲観すべき事象ではない。むしろ、一般企業で勤めていた者が、定年後に沿岸漁業に参入するような事例も存在している。趣味と実益を兼ねて、くつろいだ気分で漁業を始める例もあるようである。

(* 「沿岸漁業を支える高齢漁業者の実態と課題 2015 農林中金総合研究所」などから)

とはいえ、そうして高齢になりながら漁業を続けている層も、「自分の代まで」と考えている率は高いように、よほど地理的条件に恵まれたところを除いては、沿岸漁業の集落は、漁業従事者の減少・集落の人口減少、が進んでいる。

参考例として、東京で一般企業で勤務した後に、30代で実家を継いで専業の漁師になった人物に、経済状況等をヒアリングした。

「自分は、親が漁師をやっていて、兄弟の誰も継がなさそうだったし、親の代で終わってしまうのも寂しいので、やることにした。自分は資格も持っているんで、どうしても漁師が難しくなったらまた普通の勤めに戻ればいとも考えた。漁業からの収入だけで、自分の家族を養うことは難しい。資格を活かした副業をリモートでしているので、なんとかなっている。

漁業が必ず稼げないということではなく、良い定置網の場所を持っていて、人を雇って操業してそれなりに稼いでいる若手の漁業者もいる。家を新築で建てたり車を買って替えたりしているので、景気がいいのだと思う。

一方で、自分で魚を獲るのをやめて、釣り船に移行している仲間も多い。釣り船であれば、漁獲量の多い少ないや、魚価の高い低いに左右されず、乗ってくれる人の数で収入が決まるので、収入が安定すると思う人もいます。

地域の人口減少はどんどん進んでいて、ちょっとした買い物にでかけるのも遠くまで運転しなくてはならない。自分は自分の子どもに漁業を継がせる気はないし、子どもも継ぐ気はなさそうだし、うちの漁業は自分の代で終わりになる。自分も、今はやる気があってやっているが、何歳まで続けられるかはわからない」

あくまで1人の事例ではあるが、漁業集落で漁業を仕事として継続していくことの難しさが見てとれるのではないだろうか。一部の従事者が稼げているだけでは、集落が持続することは難しい。集落そのものが縮小してしまえば、やる気のある漁業者も漁業を続けられなくなってしまう。

1.1、および1.2で述べたように、沿岸漁業は、温室効果ガスの排出量が小さい漁業であるが、産業としての持続可能性が問われている。

第5章 実現に向けて必要な政策案

5.1. 実現可能性調査事業

2.2で述べたように、一定の屋根置きソーラーを設置することで、旧宮窪町のような漁業集落は、漁業で発生する温室効果ガスを100%オフセットできる。しかしながら、3.1で述べたように、既存の一般家庭の屋根への屋根置きソーラーの導入においては、各家庭の意向と、事業者の審査があるため、どのぐらいの比率の住宅に設置できるかが不透明という問題がある。

そのため、「沿岸漁業のカーボンニュートラル・サステナビリティ実現事業」の第一ステップとして、実現可能性の調査事業を行う。

まず、1つ目のハードルである各家庭の意向については、本調査事業を通じて、プロジェクトの意義とメリットを周知する広報活動・説明会を行う。単に電気代を削減するだけではなく、地域全体として温室効果ガス削減を進めることで、漁業集落としてのブランド化と持続可能性を高める事業であることを理解してもらうことで、協力してもらえる家庭は増えるはずである。

また、2つ目のハードルである家庭ごとの事業性評価と審査についても、調査事業として現地確認等のための必要経費を支給することで、実際に導入が可能な屋根の面積と合計出力の規模も把握できる。屋根置きソーラーで目標とする温室効果ガスの削減に不足する場合は、地域の公共施設・商業施設への設置、および省エネ等の他の施策を検討し、最終的にゴールが達成できる実現手法案を作成する。

実現可能性調査においては、自治体が事業主体となり、民間事業者に事業を委託する形式を想定する。事業期間は3～4ヶ月程度を想定する。

5.2. 導入計画策定支援事業

5.1で、カーボンニュートラル実現に向けて一定の実現可能性が把握できた次のステップとして、地域の導入計画策定の支援事業を行う。本ステップにおいては、事業の主体は自治体ではなく対象地域そのものに移行し、地域住民が自分ごととして、導入計画の策定を行う。

本ステップでは、単に太陽光発電を導入するだけではなく、高齢化し引退していく漁業者が持っている漁業のノウハウ・漁業権を、どう次の担い手に継承させていくかという、地域の漁業のサステナビリティについても一定の施策を検討する。作成する計画では、事業期間2～3年とし、その期間内で、①漁船燃料から発生している温室効果ガスをオフセットし、②カーボンニュートラルを梃子にして水産物の付加価値を向上させるとともに、③漁業集落を持続可能にするための様々な施策を実行し完了させる計画とする。

計画策定においては、対象地域内で「〇〇を考える会」のような、賢人会あるいは協議会のようなものを設立し、定期的に協議会を開催しつつその中で導入計画を検討することを想定している。支援事業としては、協議会の事務局運営および先進事例調査・資料作成等に必要なコストを支援する。事業期間は9～12ヶ月を想定する。

5.3. 実行フェーズ専門家支援

5.2で、地域の協議会等が合意する導入計画が策定された次のステップとして、実行フェーズでは専門家によるプロジェクトマネジメント支援を行う。具体的には、プロジェクトの進捗状況を確認し遅滞のある部分に介入するマネジメントと、会議等の運営を担当するプロジェクトマネージャーの人件費と、先進事例に関わる専門家・有識者・研究者による講義・講演等を行うための有識者派遣にかかるコストを支援する。専門家支援期間は2～3年で、プロジェクトの主体が費用を見積もり申請し、精算処理等も行う。

専門家を支援する実行フェーズにて、5.2で記載した①②③の全てを完了し、日本初の、環境負荷の観点でも、漁業集落の持続性の観点でも、サステナブルな事例を創出する。



Policy makers lab

Planting seeds for the better future

POLICY

MAKERS

—

LAB