

○石黒 周（研究開発型NPO振興機構）

1. はじめに

日本は、産業の国際競争力強化と経済再生のために基礎的研究投資を増額し、産業クラスター計画の推進を行っている。拡大する基礎研究への投資から、創造的な研究成果が創出されると同時に、研究の成果が新たな産業を生み出し、豊かな社会の実現に貢献していなくてはならない。そのための研究推進の仕組みとして、近年産学官連携の重要性が取り上げられている。

従来、多くの長期的で大型の基礎的研究は、国家主導の産学官連携研究プロジェクトとして行われてきたが、このような研究推進に対してネガティブな影響を与える要因が指摘されている (Toyama and Niwa, 2001)。これに対し筆者は、その要因が引き起こす問題を抑制しうる新たな産学官連携の研究推進の仕組みとして、NPO型分散研究システムと呼ばれる仕組みを提案した。

この仕組みは、NPO (Non-Profit Organization) が①研究ゴールを提示、②研究者相互の国際的な競争と連携促進のための場とルールの設定、③研究成果を活用した産学官セクターとの協働事業と市民参加型事業の企画・実施、の3つの役割を担い、この中核のNPOと自律分散的な産学官の研究者がネットワークされ、研究ゴールを目指す研究システムである。(Ishiguro, Niwa and Kitano, 2003)

さて、情報技術の進歩によって、情報が世界のどこにいてもやりとりでき、従来大きな障害であった物理的な距離の影響が小さくなってきている。これに対し経済開発やイノベーションは世界中均質に生じるのではなく、優れた業績を残す企業や研究所などの機関が地域的に集中していることは、シリコンバレーやオースティンなどの事例から明らかである。こうした集積は産業クラスターと呼ばれ、経済開発を進めるメカニズムとして、近年、グローバル競争時代の産業競争力向上の鍵を握るとして、脚光を浴びている。特に成熟した経済を進める原動力となるイノベーションを誘発する概念として有効だと考えられるようになっている (石倉他, 2003)。

本論文では、先端の研究を基盤とする新たな産業分野を創出し発展させていく産業クラスターに注目する。産業クラスターの成功要因として「ダイヤモンド・モデル」と呼ばれる要素条件、需要条件、関連・支援産業、企業戦略および競争環境という4つの要因とこれら4つの要因間の連携の重要性が指摘されているが (Porter, 1998)、特に本論文では、これらの4つの要因と要因間のシナジーを生み出す連携を取り上げる。これら4つの要因を導入し、発展させ、また要因間のシナジーを引き起こす連携をつくり出すNPO型分散研究システム介入プロセスと呼ぶ新たな手法を提案する。

1. 1. NPO型分散研究システムの事例と組織特性

NPO型分散研究システムはまだあまり多くの事例が報告されていない。ロボカップ (ロボティクスならびに人工知能領域、<http://www.robocup.org>)、システムバイオロジー研究機構 (計算生物学領域、<http://www.systems-biology.org>)、国際レスキューシステム研究機構 (ロボティクスならびに情報、<http://www.rescuesystem.org>) などがその代表例である。

NPO型分散研究システムでは、中核のNPOが提示する研究ゴールを達成したいと考える自発的な参加研究者が、自助努力により研究資源を集め、独自に主体的に研究推進を行う。各研究者は、中核のNPOが設定する交流の場を通して、創出した研究成果等の知識を公開し、利用し合って、それぞれの研究を発展させていく。NPO型分散研究システムはNPO組織、ネットワーク組織、研究者コミュニティの三つの特性を合わせ持っており、その主な組織特性は以下のとおりである。

- ① ビジョンドリブ性：中核のNPOが掲げた目的、目標に共鳴した参加者が自発的に結集して、それを達成しようとする組織特性。
- ② 競争と淘汰性：研究活動を継続発展させるために、研究推進で必要となる資源獲得のための努力と参加研究者に対する吸引力を持ち続けようとする特性。
- ③ オープン性：原則的に組織内の情報を広く公開しようとする組織特性。
- ④ 協働性：企業がカバーできない社会性の高い事業を請け負ったり、競合企業間の調整をはかり、社会全体にとってよりよい資源配分を行ったり、市民参加の主体としての役割を担うなど、産官各セクターの欠陥を補い、各セクターと相補の関係となる特性。
- ⑤ 自律分散性：参加する個人あるいは単位組織が自律性を持って環境に対応する特性。
- ⑥ 低制約性：法人格を持つことができる組織の中でも制度的な制約が極めて低いという特性。

1. 2. 産業クラスターの成功要因

以下に産業クラスターを成功に導くと言われる要因をあげる。まず、前述のダイヤモンド・モデルの4つの要因は以下のとおり。

- ① 要素条件：天然資源、人的資源、資本、物理的インフラ、行政インフラ、情報インフラ、科学技術インフラなど。
- ② 需要条件：高度で要求水準の厳しい顧客。グローバルに展開できる特別セグメントの存在や先行ニーズ。
- ③ 関連産業・支援産業：有能な供給業者の存在、競争力のある関連産業の存在。
- ④ 企業戦略および競争環境：適切な投資と持続的なグレードアップを促すような状況、地域にある競合企業間の激しい競争。

以上の4つの要因をそろえ、主要なアクターとして企業家、大学、研究機関、ベンチャー・キャピタル、法律事務所、投資銀行、人材供給会社、会計事務所、顧客などを効果的に連携させることにより産業クラスターが誕生し、発展する。この連携の役割を担うのが、各種の産業支援機関、大学の共同研究センターなどの「連携推進機関」である。この連携推進機関がクラスター発展に果たす役割は、最近特に強く認識されるようになってきている。

以上に加え、以下のような点がクラスターの発展には重要であるとされる（石倉他、2003）。

- ・ クラスターの状況や進展に応じて、クラスター内のメンバーの変更や柔軟な連携を行うことにより、ロックイン効果の発生を防止。
- ・ 迅速な意思決定と同時に、長期的な取り組みも必要。（オースチンリサーチ・トライアングルは20から30年という長い時間をかけて自立的なハイテク・クラスターに成長。）
- ・ 有効な知識連鎖の形成にはフェース・ツー・フェースの情報交流が必要

2. NPO型分散研究システム介入プロセス

NPO型分散研究システム介入プロセスは、NPO型分散研究システムが中核となって、産業クラスターのダイヤモンド・モデルの4つの要因の導入と発展ならびに要因間の連携を推進することにより、先端研究を基盤とする新たな産業クラスターを創出・発展させる手法であり、以下を主たる具体施策とする手法である。従来のクラスターの創出・発展に寄与する施策を必要に応じて組み合わせた展開を行う。

- ① 要素条件の導入と拡大施策：ターゲット産業領域の鍵を握ると考えられる先端技術テーマを掲げるNPO型分散研究システムの設定（まだ存在していなければ立ち上げ）と、クラスターエリアの大学・研究機関が連携して、NPO型分散研究システムの参加研究者ネットワーク内にある知識資源を導入。
- ② 需要条件の整備施策：
 - a NPO型分散研究システムの中核メンバーが、クラスターエリアの企業と共同で、ターゲットとする産業領域におけるリードユーザーならびに新製品事業の仮説に対する実証実験を設計・実施
 - b NPO型分散研究システムの研究者ネットワークとクラスターエリアの市民・潜在ユーザーの交流・啓発場の設定
- ③ 関連・支援産業の整備とそのレベルアップ施策：
 - a NPO型分散研究システムが、クラスターエリアの企業の中から前向きな企業群を抽出してネットワーク化し、先端技術知識や将来の技術トレンドについての教育を実施
 - b NPO型分散研究システムの研究者による先端研究・技術情報とクラスターエリア企業の持つ製品技術情報の交換場の設定
- ④ 企業戦略および競争環境整備と支援施策：
 - a クラスターエリアにおいて、ターゲット産業領域の創出に障害となる可能性のある規制の緩和あるいは、創出に対する制度的支援（NPO型分散研究システム研究者が緩和策あるいは支援策の立案協力）
 - b エリア内企業とNPO型分散研究システムの新事業創出のタイアッププロジェクトに対する自治体の支援。
- ⑤ 要因間の連携施策：NPO型分散研究システムが中核となって、事業化に関わる多様な主体が交流する場と仕掛け作りを行う

2. 1. NPO型分散研究システム介入プロセスの具体事例

上記のNPO型分散研究システム介入プロセスによる新産業クラスター創出のための施策展開事例として、大阪市次世代RT（ロボットテクノロジー）産業創出構想と神奈川県IRC（International Rescue Complex）構想の2つの事例を以下に記す。筆者はこれらの構想の具体化施策立案と展開の主たるメンバーとして関わっている。

2.1.1. 事例1：大阪市次世代RT（ロボットテクノロジー）産業創出構想

大阪市を中心とするエリアに、ロボットテクノロジーを基盤とした、生活支援型のロボット産業クラスター創出をねらって、2002年末から構想と施策が立案され、2003年初めより施策の展開が開始されている。

前述のロボカップが施策立案と展開の中核となるNPO型分散研究システムである。

- ① 要素条件の導入と拡大施策：ロボカップフェデレーションの研究者ネットワークと大阪大学、国際電気通信基礎技術研究所の研究室が連携し、保有するロボット・人工知能に関する知識を提供。次世代ロボットプロジェクトなど、複数の国の競争的研究プロジェクトを継続的に獲得。
- ② 需要条件の整備施策：a. リードユーザーとして介護士や救急救命士を対象とする介護・医療ロボットシステムのプロトタイプの実証実験を介護施設あるいは救急医療現場で推進し、家庭内介護・治療システムにつなげる。b. ロボカップ研究者による研究成果ロボットの評価会・競技会（ロボカップジャパンオープン、ロボカップ世界大会）の開催、一般公開。ロボットを使った子供たちの教育事業（ロボカップジュニア）を学校や科学館で実施。
- ③ 関連・支援産業の整備とそのレベルアップ施策：a. ロボット事業への進出に興味を持つ大阪市の中小企業ネットワーク（名称：RooBO）づくりを推進。会員企業向けのロボット技術の指導をロボカップ関係者が担当。b. ロボカップジャパンオープン、ロボカップ世界大会に併設して、ロボットに関わる部品・技術を持つ企業の展示会（名称：RoboTrex）を行い、ロボカップ研究者と企業間の情報交換を行う。
- ④ 企業戦略および競争環境整備と支援施策：a. 大阪駅前（北ヤード）にロボットに関する新製品アイデアの実証実験街区を開発することを都市再生本部が都市再生指定して支援。ロボカップ関係者が中心となってその街区のコンセプト作りを行う。b. ロボカップ世界大会の競技会に出場する人間型ロボットを大阪市の中小企業とロボカップの研究者が協力して開発。大阪市の研究プロジェクト（ヒューマノイドチャレンジ）として資金面の支援を行い、そのロボットはロボカップの人間型ロボットの競技分野で世界一になった。
- ⑤ 要因間の連携施策：研究をベースとする新規事業創出のための、多様なアクターの連携拠点（名称：ロボットラボラトリー）を2004年11月に開設予定。ロボカップの中核メンバーが拠点の運営企画の役割を担い、事業化プロジェクトの推進、マッチング、セミナーなどを実施予定。

2.1.2. 事例2：神奈川県IRC（International Rescue Complex）構想

神奈川県京浜臨海エリアに、災害対応のための情報とロボット技術を基盤とする、暮らしの安全と安心のための産業クラスター創出を目指し、2001年から構想・施策が立案され、2002年4月から施策展開が行われている。

前述の国際レスキューシステム研究機構（以下IRS）が施策立案と展開の中核となるNPO型分散研究システムである。

- ① 要素条件の導入と拡大施策：IRSの研究者ネットワークと東工大、電気通信大の研究室が連携し、災害救助システムに関する知識を提供。大規模大震災軽減化特別プロジェクトという約4億円/年の大型の国家研究プロジェクトを受託。
- ② 需要条件の整備施策：a. リードユーザーとして消防・レスキュー隊を対象とする救助システムのプロトタイプの実証実験を先進的な消防の防災訓練に組み込んで実施。そこから街や家庭のセキュリティシステムにつなげる。b. 災害救助ロボットと被災現場再現フィールドを使った神奈川県民向け体験講習会や子供たちの教育事業（名称：創造工房）を開催。
- ③ 関連・支援産業の整備とそのレベルアップ施策：a. 全国加工業ネットワーク（名称：NCネットワーク）の中で、当該クラスター構想に興味のある企業向けの災害救助システム技術や事業化の指導をIRS関係者が担当。b. 救助ロボット・システムで求められる部品や要素技術を提示し、サプライヤーが自社技術を売り込むエキジビション（名称：ロボット&レスキュー逆見本市）を行い、IRS研究者と企業間の技術情報交換を行う。
- ④ 企業戦略および競争環境整備と支援施策：a. 公道上で災害救助ロボットの实証実験が行えるよう、道交法の規制撤廃を構造改革特区申請の中で実施。（実証実験の計画と実施をIRSが行う。）b. IRS研究者と神奈川県下の企業が災害救助システムの要素技術（モーター）開発のためのコンソーシアムを形成。神奈川県働きかけで中小企業庁の研究ファンドを獲得して共同開発を推進。
- ⑤ 要因間の連携施策：2003年8月に研究と連携して新事業創出を検討する企業集積拠点（名称：未来工房）をIRSの研究ラボに隣接して設置。拠点への参加企業とIRSが中心となって逆見本市、ビジネスプランコンテスト、マッチングなどの仕掛けを展開。

2. 2. NPO型分散研究システム介入プロセスの優位性

従来、先端研究を基盤とする産業クラスターは、その要素条件として最も重要な知識資源の供給を地元の大学や研究機関が行っている。連携中核機関については、日本で進行中の産業クラスターでは、通常商工会議所などの産業支援機関や地元大学等が行っている。また、先端科学技術基盤の産業クラスターの成功事例と言われるシリコンバレーやリサーチ・トライアングルなどでは、この役割をスマートバレー公社など、クラスターに関わる組織や機関などのアクターが参加するNPO組織を設置し、そこが連携中核機関の役割を果たしている。

これらに対し、本プロセスは、連携中核機関であるNPO型分散研究システム自体が先端科学技術の知識資源の主たる源泉である点が従来と異なっている。最も重要な要素である知識資源の供給を連携の中核機関でもあるNPO型分散研究システムが担い、かつNPO型分散研究システムが持つ組織特性により、従来に比べて以下の優位性を持っていると考えられる。

- ① クラスターの主たる科学技術領域の研究テーマ実現をNPO型分散研究システムが目標として掲げており、そのテーマ実現のための研究アプローチと成果を長期的に継続しながら、世界中から集めてくるのが可能である（ビジョンドリブン性）ため、グローバルに通用する最高レベルの知識をクラスターの中に導入することができる。
- ② オープンな組織であるため外部からの新たな知識の導入や柔軟な組織間連携をとることができ、ロックイン効果防止に寄与する。
- ③ 協働性が高いため多様なアクターとの連携によるダイヤモンド・モデルの4つの要因に対する施策を協働で推進することが容易である。市民との協働による、実証実験や潜在ユーザーとの交流、啓発にも適している。
- ④ 競争と淘汰性が高いため、産業化促進に対するモチベーションが高い。
- ⑤ NPO型分散研究システムの研究推進には、クラスターの発展に重要であるとされる、競争の仕組みが埋め込まれており、また知識をフェース・ツー・フェースで共有する仕組みも取り入れられている。

3. まとめ

本論文では、NPO型分散研究システム介入プロセスと名付けた、先端の研究を基盤とする産業クラスターの創出・発展手法を提案した。それは、NPO型分散研究システムが中核となって、産業クラスターのダイヤモンド・モデルの4つの要因の導入と発展ならびに要因間の連携を推進することによる新たな産業クラスターの創出・発展手法である。NPO型分散研究システムが、要素条件で最も重要な知識資源の供給を行いつつ、連携中核機関としても、関係するアクターと協働しながらクラスター創出・発展の役割を担う。

本提案の手法は、大阪市次世代RT産業創出構想と神奈川県 International Rescue Complex 構想という、大型の新産業クラスター創出構想の具体化の中で試行されながら抽出されたものである。本手法における主な具体化施策として、需要条件のレベルアップをはかる実証実験の実施施策、クラスターエリア企業とNPO型分散研究システムとのタイアッププロジェクトの推進など8つの施策を提案した。本手法は、連携中核機関であるNPO型分散研究システム自体が先端科学技術の知識資源の主たる源泉である点が従来のクラスター創出・発展プロセスと異なっており、NPO型分散研究システムの組織特性により、いくつかの優位点をもつ手法であると考えられる。また、この手法は、基礎的な研究が死の谷を乗り越えて産業に結びつくための新たな手法としてみることもできる。

本手法を実際の産業クラスター創出の中で展開する中で、ネットワークジェネレーター（石黒、2004）と呼ばれる機能（新たな市場の仮説を、その仮説の実現に最適であると考えられる連携を構築し、実証していく機能）が極めて重要であることもわかってきている。

今後は、本手法の具体的な事例を追加していくことに加え、本手法に基づいて実施された具体的施策の有効性を検証し、本手法を実践的なアプローチとして確立していく。

参考文献

- 石倉洋子、藤田昌久、前田昇、金井一頼、山崎朗、『日本の産業クラスター戦略』、有斐閣、2003年
石黒、「ネットワークジェネレータになろう」、<http://www3.nc.net.or.jp/KH/blog/1/>, 2004年
Ishiguro, S., Kitano, H. and Niwa, K., "NPO-Driven Decentralized Research System," *PICMET '03*, 16(7), 2003
Porter, M.E., "On Competition", Harvard Business School Press, 1998
Toyama, D. and Niwa, K., "Evaluating Japanese National R&D Projects Using A Lifecycle Model" *PICMET '01*, 2(25), 2001