

Title	4重らせんモデルと地域イノベーションシステム
Author(s)	要田, 徳子; 桑嶋, 健一
Citation	年次学術大会講演要旨集, 40: 176-179
Issue Date	2025-11-08
Type	Conference Paper
Text version	publisher
URL	https://hdl.handle.net/10119/20131
Rights	本著作物は研究・イノベーション学会の許可のもとに掲載するものです。This material is posted here with permission of the Japan Society for Research Policy and Innovation Management.
Description	一般講演要旨



4重らせんモデルと地域イノベーションシステム

○要田徳子（経済産業省）、桑嶋健一（東京大学）

1. 研究目的と理論的背景

地域イノベーションシステム (Regional Innovation System: RIS) については多様な視点やアプローチから研究が行われてきた。その1つに、イノベーションに関与するアクター間の関係に注目する4重らせんモデル (Quadruple Helix model) を用いた研究がある。4重らせんモデルは、産学官と第4のらせんが相互に影響しあってイノベーションを生み出す様子を4重らせんに見立てている(Carayannis & Campbell, 2009, 2014; Yoda & Kuwahima, 2024)。第4のらせんとして、サイエンスパーク (SP) やインキュベーターのような中間組織(intermediary organisations)(Horne & Dutot, 2017)、利益集団(Björk, 2014)、コミュニティ代表者(Kritz et al., 2017)などが分析されている。4重らせんモデルではイノベーションを創出する鍵としてアクター間の相互作用が注目され、多くの研究が行われてきた。

Nordberg(2015)は、1つのSPとそれに関連する産学官からなるRISをケーススタディし、第4のらせんが他のアクターを相互作用させる場としての役割を担っていることを明らかにした。しかし、この論文では個別アクター間の関係性については詳細に分析しなかった。McAdam et al.(2016)は、2つの大学インキュベーターに関連する産学官と消費者をケーススタディし、個別アクター間の利害関係をコーディングの手法を用いて分析することで、大学のインキュベーションモデルを明らかにした。この論文では、個別アクター間の関係性を詳細に分析したが、他のアクターを相互作用させる第4のらせんの役割については考察しなかった。Hasche et al.(2020)は、1つのNPOとそれに関連する産学官からなるRISをケーススタディし、個別アクター間の詳細な関係性とそこにおける第4のらせんの役割を分析した。その結果、第4のらせんが他のアクターを相互作用させ、RISにおいて付加価値を生んでいたことが明らかになった。しかし、この論文では、アクター間の関係性が形成されるプロセスまでは明らかにしていない。Hasche et al.(2020)は、今後調査が必要なテーマとして、アクター間の関係の進化や各アクターの役割の変化、さらには4重らせんネットワークへの各アクターの参入退出などをあげている。他のアクターを相互作用させる第4のらせんは、RISにおいてイノベーションを生み出すプラットフォームであると示唆されている(Nordberg, 2015; Hasche et al., 2020)。こうした第4のらせんの役割が形成されるプロセスを明らかにすることは、4重らせんモデル並びにRIS研究の発展にも貢献すると考える。以上を踏まえ、本稿では、RISにおいて4重らせんのアクター間の関係性が形成されるプロセスを明らかにする。アクター間の関係性としては特に、第4のらせんが他のアクター間の相互作用を促進する様子を中心に分析していく。

2. 分析方法

既存研究では十分に明らかにされていない4重らせんのアクター間の関係性を探るという目的に沿って、本研究では、研究方法として事例研究法を採用する。事例研究は、十分に研究が蓄積されていない分野における新事実発見や新理論の構築、既存理論の修正に適している(Eisenhardt & Graebner, 2007; Siggelkow, 2007)。分析には、4重らせんモデルの枠組みを使用する(Carayannis & Campbell, 2009, 2014)。分析対象として、かながわサイエンスパーク (KSP) と、それに関連する産学官等で構成されるRISを取り上げる。データはKSP職員・元KSP職員・神奈川県職員・川崎市職員・入居企業代表・元大学職員へのインタビュー調査と二次資料から収集した。Hasche et al.(2020)は、4重らせんのアクター間の関係性を分析するに当たり、インタビューデータを産学官の3つのらせんに沿って分類し、異なるアクター間で行われた活動や使用された資源のパターンを探すためにコーディングを実施しており、本稿でも同様に分析していく。

3. 事例分析

3. 1. かながわサイエンスパークを中心としたRISの事例

日本では、1947年に、大企業間、また産と官や国立大学との共同研究は原則禁止とする「独占禁止法」が出されるなど、第二次世界大戦後、産学連携にかかる規制が強まっていった(Yoda & Kuwahima, 2020)。その後、米国で産学連携から新事業・起業が活発に生み出される状況を受け、日本においても

1998 年に制定された「大学等における技術に関する研究成果の民間事業者への移転の促進に関する法律」を皮切りとして産学連携への規制が緩和されていった(Kuwashima, 2018)。本稿では、こうした規制緩和の前後でアクター間の関係性に変化が見られると予想し、(1) KSP が設立された 1980 年代から産学連携にかかる規制が残る 1990 年代中旬、(2) 産学連携にかかる規制が改革される 1990 年代下旬から 2000 年代中旬、(3) 規制緩和後に多様なアクター間での連携が発展していく 2000 年代下旬から 2020 年代の 3 つに期間をわけ、KSP を中心とした RIS の形成プロセスを分析していく。

3. 2. 第1期（1980年代～1990年代中旬）

3. 2. 1. 官

日本では、1980 年代に国が一連の地域産業振興施策を打ち出し、全国に産業支援施設が設立された。KSP もその流れの中で設立されたサイエンスパーク (SP) である。1986 年、KSP は民活法第一号施設（リサーチコア）として国の全国第一号の計画認定を受け 1989 年に事業を開始した。KSP は、神奈川県、川崎市、日本政策投資銀行といった公的セクターと、飛島建設をはじめとする民間セクターが出資して創設された。資本の他、人材も県から KSP へ提供され、連携して事業が実施されていた。『設立当初は、若手職員が KSP へ出向し尽力していた』（神奈川県職員）。

3. 2. 2. 産

KSP は日本最大級のビジネス・インキュベータであり、建物は、創業間もないベンチャー企業のためのシェアードオフィスがある西棟、研究所仕様の東棟、大型研究所マルチテナントビルである R&D ビジネスパーク・ビルの 3 棟での構成で設立された。官の他、複数の大企業から資本も提供された。R&D ビジネスパーク・ビルには大企業の研究部門も入居していたが、入居企業同士の連携は強くなかった。当時の状況を元 KSP の職員が次のように述べている。『入居している大企業では、研究内容は極秘なので、外部に漏らすな、と本部から言われているらしく、インフォーマルな交流はほとんど無い。大企業が自身の立派な建物があるのに入居しているのは、単純に研究施設が足りないだけであって、SP のシナジーを求めているわけではないと考えられる』（元 KSP 職員）。

創業間もない中小企業へはスタートアップルームを五年間、低価格、資金なしで貸与したり、インキュベーションマネジャー (IM) がアドバイスを行ったりと、KSP は中小企業に対し手厚い支援を実施した。1992 年からは、KSP はベンチャービジネススクールと呼ばれる起業のための講座をスタートし、起業家同士の交流を図っている。

3. 2. 3. 学

欧米では、大学を抱え込んでサイエンスパークが設立される場合が多いが、KSP の設立当初は、日本における産学連携に係る規制が厳しかったため、新事業のシーズの創出の場として、自前の研究機関が設置されることになった。KSP 内の研究機関としては、計測や技術移転支援を担う財団法人神奈川高度技術支援財団 (KTF) と、研究プロジェクトを推進する財団法人神奈川科学技術アカデミー (KAST) が設置された。KAST は研究プログラムを提供し、そこに大学等の研究者が集まって研究開発が実施されていった。KSP の職員は次のように語っている。『KSP 設立当初は、KAST の研究シーズから生まれたベンチャーを KSP がインキュベートすることが見込まれていた』（KSP 職員）。

3. 3. 第2期（1990年代下旬～2000年代中旬）

3. 3. 1. 官

1998 年から産学連携に係る法が制定されたり改正されたりし、産学連携に係る規制が緩和されていった。こうした時代背景を受け、神奈川県内で KSP 以外の新たな拠点も整備されていく。神奈川県・横浜市は 2000 年、土地を無償提供し、国立研究開発法人理化学研究所の横浜事業所を誘致した。同年、川崎市は慶應義塾大学と連携して「K2 タウンキャンパス」を KSP にほど近い新川崎地域に、2003 年にはインキュベーション施設である「かわさき新産業創造センター (KBIC)」を K2 タウンキャンパスの隣接地に開設した。KBIC 開設当初は、KSP から IM が派遣された。県や市による新たな拠点の設計に当たっては KSP の経験も生かされた。『県と横浜市が理研を誘致した際には、KSP は研究機能を KAST のプロジェクトで用意したため公的費用がかかったなどの経験も活かし、横浜市立大学のキャンパスが理研の敷地内に設置された。このように、KSP の経験は神奈川県内の新たな拠点にも間接的に活かされている』（神奈川県職員）。『KBIC は川崎市が初めて設置したインキュベーション施設であり、設立当初はスタートアップ支援に関するノウハウが十分ではなかったため、KSP との連携を通じて支援機能の強化を図ってきた』（川崎市職員）。

KSPにおいては、1990年代初頭からの日本経済のバブル崩壊の影響も受け、全館入居率は70%に落ちた。また、手厚い事業費や人件費が財務を圧迫し、1995年にKSPはそれまでの黒字基調から一転し赤字となった。これを契機として県知事の意向のもと、KSPではマネジメントの全面的な改革が行われ自立的な運営が図られていくことになる。この期のKSPの運営について元職員は次のように語っている。『KSPが特徴的のは、“自立的”であることだ』(元KSP職員)。

3.3.2. 産

KSPの運営が改革される中で、1997年には投資事業が開始された。投資先は、入居企業に限らず全国から広く募っている。『KSPが地域に限らず全国規模で外部連携を強化していく方針がこの頃からあった』(元KSP職員)。

1999年からは、KSPは、IMがカバーしきれない専門的な支援について各種外部専門家及び関連機関を有償であっせんする事業、2002年からは、大企業とベンチャー企業が会するビジネスマッチング事業を開始した。入居企業の中には上場するところも現れた。他方、KSP内の企業間ネットワークは発展していなかつたと考えられる。『他企業との情報共有もあり行っていない。以前試みたが、あまり関係がないため、メリットはないと考える』(KSP入居ベンチャー企業代表)。

また、2004年にはKSPは、インキュベーターのブランチとなる「KSP—Think」を川崎市の臨海部にJFE都市開発株式会社と開設した。

3.3.3. 学

設立から引き続き、KASTでは研究者を集めた研究プロジェクトが実施されていたが、そのシーズは最先端すぎてなかなか実用化は難しかった。元KSPの職員は当時の様子を次の通り語っている。『KASTは最先端過ぎて収益性に乏しく、その成果を質で測るのは難しいかもしれない』(元KSP職員)。

KASTのシーズをKSPでインキュベートするモデルについても、この当時、想定通りに機能していなかつたと考えられる。『KASTとKSPのトップが異なっており、一連の流れをトータルで見ることの出来るトップがないかった』(神奈川県職員)。

3.4. 第3期(2000年代下旬～2020年代)

3.4.1. 官

規制の緩和を受けて産学官連携の機運が高まる中、神奈川県内には新たな拠点が設立されたり、KSPでは産学官連携プログラムが開始されたりした。

2012年、川崎市は、ナノ・マイクロ技術に焦点をあてたインキュベーション施設NANOBIC(Global Nano Micro Technology Business Incubation Center)を、KBICと隣接する地に開設した。2019年には、KBIC等が隣接する川崎市の所有地に大和ハウス工業株式会社が建物を建設する形で、インキュベーション施設AIRBIC(Advanced Innovative Research and Business Incubation Center)が設置された。2016年には、神奈川県が川崎市の殿町地域に、再生・細胞医療の産業化拠点であるライフイノベーションセンターを整備した。KSPはこのセンターの4Fを賃借し、再生・細胞医療をはじめとする先端医療分野に特化したインキュベーション施設を設置した。

KSPにおいては、設立当初より引き続き神奈川県・川崎市・民間企業の資本は入っているものの、前項で見た改革期を経て、自立的な経営を一層進めることになった。『2005年あたりから、KSPは第3セクターとしての活動としても徐々に自走化している。県は、株主としての立場からKSPの経営状況の確認を行っている程度』(神奈川県職員)。『川崎市はKSPに出資している立場ではあるが、それ以上に、KSPを本市の産業発展に向けて共に取り組む重要なパートナーと位置づけている』(川崎市職員)。

川崎市とKSPとが連携して行う事業も開始された。2019年から2024年まで川崎市から委託される形で、KSPがKawasaki Deep Tech Acceleratorを開始した。これは、新規事業を立ち上げる個人や、立ち上げ初期のベンチャー企業の成長の支援を行うプログラムである。国とKSPとが直接連携する事業はないが、KSPと政府機関とのプロジェクトは新たに開始された。2023年には国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構(NEDO)から委託される形でKSPがKSP DEEPTech STUDIOを開始した。これは、KSPが経営者候補と研究者を引き合わせ、伴走支援をしながら起業に繋げていくプログラムである。

3.4.2. 産

第2期で見てきた運営の改革を経て、KSPは事業メニューが充実し、立地も良かったことから、インキュベーターの入居率は上がり、2024年時点では9割に上る。KSPが支援・連携する者も多様化し発展している。KSPの投資先には、大学発ベンチャーや、上場してKSPのブランチに入居する企業も現

れた。国が KSP に委託する KSP DEEPTech STUDIO の事業と、川崎市が KSP に委託する Kawasaki Deep Tech Accelerator の事業に並行して参加する企業も現れた。また、KSP は 2020 年代に入ると、公認会計士や大企業の副業人材等の外部人材を活用し、事業化支援を行う事業も開始した。

KSP の収入のほとんどはインキュベーターからの賃料収入であり、一番大きな収益を生んでいるのは投資であるが、各種支援事業で得られたデータは、多様なアクター間を結びつけ支援する際に有益であると考えられる。『一番大きな収益を生んでいるのは投資であるが、投資で得た情報をインキュベーターに還元したりその逆もあったり、各種マッチング支援が投資やインキュベーターにつながったり、色々な事業がシナジーを生んでいる。投資数が増えるにつれ、上場のノウハウなど情報が KSP 内にも蓄積してくる。そうしたことでも上場数が増えた理由かもしれない』(KSP 職員)。

また KSP が開催するビジネスマッチングのイベントへ 2012 年からは全国の支援機関も参加し、より全国規模の企業が会する場となっている。KSP のファンドにも、2023 年から(株)つくば研究支援センターと(株)さがみはら産業創造センターが出資している。

3. 4. 3. 学

1990 年代後半からの产学研連携に係る規制の緩和と产学研官連携の機運の高まりを受け、KSP の研究部門は各組織が統合されていった。2005 年には、KTF と KAST が統合した(統合した組織の名称は KAST)。2017 年には KAST と神奈川県産業技術センターが統合して地方独立行政法人神奈川県立産業技術総合研究所 (KISTEC) が発足した。KISTEC は全国の大学との研究プロジェクトを実施し、KSP と大学間の連携も発展していく。川崎市が KSP に委託する Kawasaki Deep Tech Accelerator の事業には、関東圏以外の大学も広く参加している。KSP は早くから全国規模で企業を支援していく方針が打ち出され実施されていたが、連携する大学においても対象が広がっていった。『地域、入居・投資企業に関係なく、地方大学のシーズを集めて大企業に引き合わせなどの支援も実施している。地方大学と繋がろうとする方針は現在の社長が打ち出している』(KSP 職員)。

また、KSP 入居企業・大学・KISTEC が共同で国の補助金を使い、研究開発するプロジェクトも出ており、产学研官の多様なアクター間の連携が増えている。大学側においても产学研連携への意識が高まり、研究室の学生を KSP と関連する企業へ連れて行くなど、教育面においての产学研連携も行われた。

『最先端を追い求めるだけの研究でなく、市場ニーズに沿った研究を学生にさせて欲しいという要望が大学側からあった時は、KSP と連携をし、产学研連携事業に取り組んだ』(元大学職員)。

3. 5. 総括

第 1 期 (1980 年代～1990 年代中旬) では、产学研官の連携に強い規制があり、多様なアクター間で連携は出来なかつたが、KSP と産・学・官それぞれとの連携が進められた。第 2 期 (1990 年代下旬～2000 年代中旬) に产学研官連携に係る規制が緩和されると、第 3 期 (2000 年代下旬～2020 年代) にかけて、KSP が培ったノウハウを基に、神奈川県内の拠点と連携したり、川崎市と共同事業を行つたりし、KSP を中心とした RIS が形成されていった。更に、他地域の支援機関や大学、企業との連携や事業も増え、全国規模で KSP を中心とした RIS が発展していく。

4. 結論とディスカッション

产学研間の連携に規制がかかる場合、RIS における 4 重らせんのアクター間の関係性は、1) 第 4 のらせんと各らせん(産・学・官)との連携が発展、2) 規制緩和後は個別の連携を土台として 4 重らせんが発展し RIS を形成、3) 形成された RIS と他地域の RIS との連携が発展、という発展経路を辿つたことが明らかになった。既存研究では、4 重らせんに参加するアクターの参入退出については十分検討されてこなかったが、本稿では、規制環境や RIS の発展段階によって第 4 のらせんが相互作用させるアクターが変化することが示唆された。

参考文献

- Hasche, N., Höglund, L., and Linton, G. (2020). Quadruple helix as a network of relationships: creating value within a Swedish regional innovation system. *Journal of Small Business & Entrepreneurship*, 32(6), 523-544.
- Yoda, N. and Kuwashima, K. (2020). Triple helix of university-industry-government relations in Japan: Transitions of collaborations and interactions. *Journal of the Knowledge Economy*, 11(3), 1120-1144. <https://doi.org/10.1007/s13132-019-00595-3>.
- Yoda, N. and Kuwashima, K. (2024). Regional innovation led by the fourth helix: a case of sake development. *Journal of the Knowledge Economy*, 15(3), 13470–13485. <https://doi.org/10.1007/s13132-023-01582-5>