

Title	地域産学官連携スタイル堀切川モデルの進化
Author(s)	林, 聖子
Citation	年次学術大会講演要旨集, 39: 20-23
Issue Date	2024-10-26
Type	Conference Paper
Text version	publisher
URL	http://hdl.handle.net/10119/19551
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

地域産学官連携スタイル堀切川モデルの進化

○林 聖子（亜細亜大学）

1. はじめに

グローバルに社会経済の変化著しい中で、持続的な経済発展や社会課題解決のために、イノベーション創出の重要性は各国、各地域、各企業はもとより、産学官各々の組織や個人が認識し、各種取り組みが推進されている。我が国において、1995年に施行された科学技術基本法¹から現在に至るまで、イノベーション創出を牽引する様々な政策等が講じられる中、地域中小企業との産学官連携として、2022年3月末に東北大学大学院工学研究科を定年退官された東北大学名誉教授堀切川一男先生は、定年退官後も地域中小企業等との産学官連携により新材料・新製品（以下、新製品等）開発を継続し、2024年8月18日現在、279件もの新製品等を開発している²。

科学技術基本法施行後、2022年2月4日第154回国会（常会）で当時の小泉純一郎内閣総理大臣が施政方針演説で我が国が知財立国を目指すことを表明し³、産学官連携が全国的に活発化する中、それを受けて2003年、東北大学総長、東北経済連合会会長、宮城県知事、仙台市長がトップ会談「産学官連携ラウンドテーブル」を開催し⁴、東北大学教員を兼務で宮城県と仙台市へ派遣し、産学連携による地域貢献を行う方針のみ合意され、行政の取り組みであるにもかかわらず、運用についてやゴール設定は検討されずに活動が開始された珍しいケースであるが、それが、結果として堀切川モデルの活動では好循環となっている。仙台市は2004年度から地域連携フェローの一人に、山形大学赴任中に地域中小企業と産学官連携で新製品等開発経験のある堀切川先生を招聘した。

仙台市地域連携フェローの活動は各フェローによって異なっていたため、堀切川先生・仙台市・産業支援機関である仙台市産業振興事業団ビジネス開発ディレクター等で構成する支援チームで地域中小企業を訪問して課題解決等を行う「御用聞き型企業訪問」と、希望する地域中小企業と支援チームが産学官連携で行う「新製品等開発」と、地域企業技術者向けサロン形式セミナー「寺子屋せんだい」の活動を林が仙台堀切川モデル⁵、他地域へ横展開した取り組みを、福島堀切川モデル⁶、宮城おおさき堀切川モデル⁷、上山堀切川モデル⁸、青森堀切川モデル⁹と学会で命名させていただき、全体を堀切川モデルとして、その活動について継続研究している。堀切川先生は堀切川モデルの活動以外にも、大企業等との産学連携による新製品等開発も継続して実施されている。

堀切川モデルの活動の支援先や連携先は、全て各地域の中小企業である。2024年版中小企業白書によれば、2021年の中小基本法上の中小企業数は我が国企業数の約99.7%にあたる336.5万者が中小企業であるため¹⁰、中小企業がイノベーションを創出することは、持続的な我が国の経済発展はもとより、中小企業が立地している各地域の産業振興も促進される。

新製品等を継続的に生み出している地域産学官連携スタイルとしての堀切川モデルの活動は、堀切川先生の東北大学定年退官後も持続し、堀切川先生はフィロソフィーや秘訣を明示され、進化を続けている。社会経済が急速に変容する中、何故、地域産学官連携スタイルとしての堀切川モデルの活動が進化し続けているのか、堀切川モデルの特徴等をイノベーションの視点で検討し、堀切川先生の産学官連携による持続可能な新製品等開発の進化要因等を考察することを本研究の目的とする。

2. 堀切川モデルの特徴とイノベーションについて

(1) イノベーションについて

イノベーションの定義は様々になされているが、クリステンセンはイノベーションについて、ハイテクや高機能のプロダクトだけでなく、組織が労働力、資本、原材料、情報を価値の高い製品やサービスに変えるプロセス¹¹、あるいは、新たな創意工夫を市場に根付かせるプロセスととらえるとともに、破壊的イノベーションという理論に加えて、持続型イノベーション、効率化イノベーション、市場創造型イノベーションの3種類があるとしている¹²。クリステンセンによれば、持続型イノベーションとは市場に既に存在する解決策の改良であり、既存プロダクトやサービスにより高いパフォーマンスを求める顧客がターゲットとなり、至るところにあり、ほとんどのイノベーションがこれに該当し、企業や国が

競争力を維持する上で極めて重要と論じている¹¹。また、クリステンセンは効率化イノベーションは企業がより少ない資源でより多くのことを行えるようにするプロセスの変革で、企業の成長力を高めるのに不可欠と述べている¹¹。さらに、クリステンセンは市場創造型イノベーションは、それまでプロダクトが存在しなかった又は高価すぎて顧客が購入できなかったプロダクトの新しい市場を創造し、雇用も併せて創出すると論じている¹¹。

シュンペーターはイノベーションを新規・既存の知識、資源、設備等の新しい結合と定義し、この新結合には新しい財貨の生産（消費者に知られていない新しい商品や商品の新しい品質の開発）、新しい生産方法の開発、新しい市場の開拓、原料ないし半製品の新しい供給源の獲得、新しい組織の実現があると¹³、クリステンセンはシュンペーターの主張と整合しているとしている。

本研究ではイノベーションを社会課題解決も含めた、新たな経済的価値を創造することと定義し、そのための新製品、新材料開発、新サービス開発および、それらを市場で流通させることも広義に含めることとする^{14, 15, 17}。

（２）堀切川モデルにおける新製品等開発の特徴とイノベーションの種類

①堀切川モデルにおける新製品等開発の特徴

堀切川モデルの活動において産学官連携により創出する新製品等には、大きく 2 つのタイプがある。主に連携先地域中小企業のニーズや希望による新製品等開発で、開発できれば売れると地域中小企業が想定する顧客層が存在しているタイプと、もう一つは、地域中小企業が強みたるコア技術力を保有しているも、下請け製造が中心の場合は展示会等に出展可能なオリジナル商品が無い場合、コア技術を PR する機会が無い。そこで、堀切川先生はコア技術力を PR できるオリジナル商品の開発アイデアを地域中小企業へ提案し、実際に展示会等への出展し、本業の受注が増加した企業もある。オリジナル商品は PR が目的のため、売れなくてもかまわないという前提で、極少量生産をしている場合が多い。

②堀切川モデルにおける新製品等開発のイノベーションの種類

堀切川先生は堀切川モデルの活動以前の山形大学工学部赴任時代に、地域中小企業から米油製造後に残り産業廃棄物となる脱脂ぬかを活用したセラミックス開発要請があり、硬質多孔性炭素材料を原料とする新材料「RB セラミックス」を開発し¹⁶、RB セラミックスを鞋底に活用した安全靴の新製品開発等を行っていた。仙台堀切川モデルの活動では、悪天候の時に走行できず新製品の寸前でお蔵入りしていた電線の自動点検装置について、堀切川先生は RB セラミックス複合材料からなる駆動ブーリーをまず開発し、それをを用いた高圧絶縁電線自動点検装置『OCランナー』を新製品開発し、RB セラミックス粒子配合ソール材を用いた耐滑サンダルや入院患者用安全サンダル安全足進等も次々と新製品開発している^{17, 18}。

RB セラミックス粒子配合ソール材を用いたサンダルは既存の商品の改良版とみれば、クリステンセンが提唱する持続型イノベーションであり、産業廃棄物となる脱脂ぬかから生み出した RB セラミックスを活用しているところから、産業廃棄物を価値の高い製品に変えるイノベーションであり、クリステンセンが論じる効率化イノベーションとも見受けられるし、大学病院では入院患者の転倒事故が多いことから、転倒防止のための RB セラミックス粒子配合ソールを底に使っているすべりにくい安全サンダル安全足進を新しい概念のサンダルと捉えれば、クリステンセンがいうところの市場創造型イノベーションにカテゴライズすることもできる。堀切川モデルの活動での新製品等開発は、図表 1 に示すようにクリステンセン提唱の 3 タイプのイノベーションいずれにもカテゴライズされる。換言すれば、堀切川モデルの活動で産学官連携で開発している新製品等はフレキシビリティが高く、連携先地域中小企業に与える影響は大きく、1 社あたりの売上向上額は膨大でなくとも新製品等開発を通して修得した技術力や製品等開発力は十分に吸収され、以後の新製品等開発に活用され、雇用も創出されて、好循環が形成され、1 社ずつは小さい貢献であっても、それらの合算となれば地域産業振興に寄与していることになる。特に、地域中小企業は強みたるコア技術力を保有しているも、日々下請け製造等で多忙にしていると、自社のコア技術力を認識していない場合もあり、必ず工場見学を行うという堀切川先生は訪問先中小企業のコア技術力を見極め、オリジナル商品開発等へのアドバイスやアイデア提供を的確に行っている。

3. 堀切川先生の産学官連携による持続可能な新製品等開発の進化要因

（１）堀切川先生の産学官連携による新製品等開発へのフィロソフィー

堀切川先生は産学官連携による地域中小企業との新製品等開発に際し、一貫した次の①から⑦までのフィロソフィーがある。①地域中小企業のニーズ主体の新製品等開発であること、②外部の競争的資金に依存しない新製品等開発であること、③知的財産の企業帰属（堀切川モデルの活動の際の堀切川先生の

図表 1 堀切川モデルで開発した新製品とイノベーション種類

産学官連携 時期	開発した新材料	開発した新製品	持続型イノ ベーション	
	山形大学赴任中	仙台堀切川モデル		
内容	地域中小企業からの要請で米油製造後に残る脱脂ぬかから硬質多孔性炭素材料を原料とする新材料「RBセラミックス」を新規開発	RBセラミックス複合材料からなる駆動プーリーを開発し、それを用いた高圧絶縁電線自動点検装置『OCランナー』の新製品開発		○
		RBセラミックス粒子配合ソール材を底に用いた耐滑サンダルの新製品開発		○
		RBセラミックス粒子配合ソール材を底に用いた入院患者用安全サンダル安全足進の新製品開発		○

出典：写真・図表は堀切川先生提供、その他は筆者作成

発明等)、④新製品等開発にお金と時間をかけないこと、⑤ミニマム目標の設定（目標を達成できると地域中小企業の自信につながり、市場へ一刻も早く上市することで、市場からのフィードバックを改良したり、次の新製品等へ反映できるとともに、オーバースペックを回避できる）、⑥早い段階での新製品のネーミング（地域中小企業と堀切川先生を核とする支援チームの団結力が構築でき、モチベーションを継続できる）、⑦大学の教員としてではなく産業支援機関の非常勤職員としての活動であるため、専門知の提供にこだわらず、構想知や事業化知の提供でよい、等のフィロソフィーである^{17,18}。これらの一貫した堀切川先生のフィロソフィーは、地域中小企業と産学官連携で持続的に新製品等を開発し、進化を継続できている要因と考えられる。

（２）新しい産業への見解

堀切川先生は、「20世紀に登場・成長してきた日本の基幹産業は、今後、一層スリム化が進むと考えられる。基幹産業のものづくりを支えてきた中小企業における空洞化問題や我が国における失業問題は現在の産業構造のままでは解決できない」と述べ、「21世紀前半に多彩なベンチャー産業を創造・集積させることが、経済成長と雇用確保につながる。これを担う主役は既存の大企業と実力のある中小企業であり、空洞化問題の解決にもつながる」と論じている¹⁹。

また、岸田政権では2022年11月、「スタートアップ育成5か年計画」を策定し、スタートアップへの投資額を5年で10倍にする目標を掲げ、スタートアップをイノベーション創出や生産性向上の牽引役であり、新技術の社会実装による社会課題解決の担い手でもあること等を掲げ、各種政策支援を講じる中²⁰、堀切川先生は5年後に生存している日本中小企業型スタートアップとして、社内ベンチャーや第2創業、レディースベンチャー、シニアベンチャー等の重要性を指摘している²¹。

（３）産学官連携によるものづくり成功の秘訣31か条

堀切川先生は産学官連携による新製品等開発経験から、前掲したフィロソフィーを提唱するとともに、それも含む「産学官連携によるものづくり成功の秘訣31か条」を公表している²²。産学官連携による新

製品等開発を行う相手先の地域中小企業及び予備軍と堀切川モデルの各地域における支援チームメンバーに、まず、堀切川先生のものづくりへのフィロソフィーや方針を理解してもらうためと見受けられ、工学系の元大学教員がこのような産学官連携による新製品等開発経験知から導出した秘訣を公表することは、類まれなケースと見受けられる。

4. 考察とまとめ

2024年8月18日現在、企業との産学官連携により279件もの新製品等を開発している堀切川先生を核とする地域産学官連携スタイルとしての堀切川モデルの活動が、何故、堀切川先生の東北大学定年退官後も持続し、継続的に新製品等を開発し、進化を続けているのか検討し、堀切川モデルの活動における産学官連携による新製品等開発には、連携先地域中小企業のニーズや希望による新製品等開発と、下請け製造が中心でオリジナル商品を保有していない場合に展示会等に出展可能なオリジナルの新製品等開発を行う2つのタイプがあり、さらに、堀切川先生が地域中小企業の要望で開発した脱脂ぬかから生み出した新材料RBセラミックスを活用して開発した、高圧絶縁電線自動点検装置『OCランナー』、RBセラミックス粒子配合ソール材を用いた耐滑サンダルや入院患者用安全サンダル安全足進は、クリステンセンが提唱する3タイプのイノベーションいずれにもカテゴライズされ、フレキシビリティが高いことが判明した。また、地域産学官連携による新製品等の開発は、連携先地域中小企業に与える影響は大きく、売上向上や雇用を創出しており、地域産業振興への寄与が伺える。さらには、堀切川先生の新製品等開発に関するフィロソフィーやものづくり成功の秘訣を連携先の地域中小企業や支援チームに公表され、新しい産業への見解も明示されており、連携先や支援チームが堀切川先生との新製品等開発への理解を深めることができている。以上が、堀切川モデルの特徴と地域産学官連携スタイルとしての堀切川モデルの活動が進化し続けている要因の一端と考えられる。

参考文献

- ¹ <https://www8.cao.go.jp/cstp/cst/kihonhou/mokuji.html>
- ² 堀切川一男先生へのメールヒアリング（2024年8月18日他多数）
- ³ 衆議院 (https://www.shugiin.go.jp/internet/itdb_annai.nsf/html/statics/ugoki/h14ugoki/154/154honka.htm)
- ⁴ 林聖子・堀切川一男(2007)「仙台堀切川モデルの発展要因となる新たな制度設計」、『産学連携学会第5回大会講演予稿集』, pp.152-153.
- ⁵ 林聖子(2006)「仙台堀切川モデルの成功シナリオに学ぶ産業支援機関の産学連携による地域振興」、『産学連携学会第4回大会講演予稿集』, pp.18-19.
- ⁶ 林聖子・田辺孝二(2013)「震災復興支援のための福島堀切川モデル」、『研究・技術計画学会第28回年次学術大会講演要旨集』, pp.639-642.
- ⁷ 林聖子(2015)「地域中小企業振興を促進する宮城おおさき堀切川モデル」、『産学連携学会第13回大会講演予稿集』, pp.131-132.
- ⁸ 林聖子(2020)「上山堀切川モデルによる地域産業振興」、『産学官連携ジャーナル』, 16(2), pp.20-23.
- ⁹ 林聖子(2022)「中小企業と継続的にイノベーションを創出している堀切川モデル」、『研究・イノベーション学会第37回年次学術大会講演要旨集』, pp.373-376.
- ¹⁰ 2024年版中小企業白書 https://www.chusho.meti.go.jp/pamphlet/hakusyo/2024/PDF/chusho/02Hakusyo_mokuji_hanrei_web.pdf
- ¹¹ Christensen, C.M.(2000). *The Innovator's Dilemma: When New Technologies Cause Great Firms to Fail*, HarperCollins Publishers(玉田俊平太監修, 伊豆原弓訳(2001), 『イノベーションのジレンマ: 技術革新が巨大企業を滅ぼすとき(増補改訂版)』翔泳社).
- ¹² Christensen, C.M.et al.(2019). *The Prosperity Paradox: how innovation can lift nations out of poverty*, HarperCollins Publishers(依田光江訳(2024), 『イノベーションの経済学: 「繁栄のパラドクス」に学ぶ兄弟市場の創り方』ハーバード・ジャンパン).
- ¹³ Schumpeter, J. A.(1934). *The Theory of Economic Development*, Harvard University Press(塩野谷祐一他訳(1977), 『経済発展の理論: 企業者利潤・資本・信用・利子および景気の開店に関する一研究』岩波書店).
- ¹⁴ 林聖子(2016)「中小企業のイノベーション創出への公的支援に関する一考」、『研究・イノベーション学会第31回年次学術大会講演要旨集』, pp.353-355.
- ¹⁵ 林聖子(2017)「地域産業振興を促進する中小企業のイノベーション創出支援機能」、『都市創造学研究』, 創刊号, pp.101-115.
- ¹⁶ 堀切川一男(2002)『プロジェクト摩擦 tribologist—「米ぬか」でつくった驚異の新素材』, 講談社.
- ¹⁷ 林聖子(2020)「中小企業のイノベーション創出を支援する堀切川モデルによる地域産業振興」、『都市創造学研究』, 第4号, pp.87-105.
- ¹⁸ 林聖子(2021)「コロナ禍でも産学連携でイノベーションを創出し続ける堀切川モデル」、『都市創造学研究』, 第5号, pp.87-97.
- ¹⁹ 復興庁復興推進委員会説明資料堀切川一男(平成24年12月14日) https://www.reconstruction.go.jp/topics/20121214_shiryo1-3.pdf
- ²⁰ https://www.cas.go.jp/jp/seisaku/atarashii_sihonsyugi/kaigi/dai13/shiryo1.pdf
- ²¹ 堀切川一男先生への対面インタビュー(2024年7月30日)
- ²² https://static.fukushima-ebooks.jp/actibook_data/pht_fukuiro_10thkinenshi_202302/HTML5/pc.html#/page/46