JAIST Repository
https://dspace.jaist.ac.jp/

Title	コロナ禍でも中小企業と多数の新製品を開発した堀切川モデルの機能
Author(s)	林, 聖子
Citation	年次学術大会講演要旨集, 36: 934-937
Issue Date	2021-10-30
Type	Conference Paper
Text version	publisher
URL	http://hdl.handle.net/10119/17912
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

JAIST
JAPAN
ADVANCED INSTITUTE OF
SCIENCE AND TECHNOLOGY

Japan Advanced Institute of Science and Technology

２Ｈ２３

コロナ禍でも中小企業と多数の新製品を開発した堀切川モデルの機能

○林　聖子（亜細亜大学）

1. はじめに

2019 年末から世界的に新型コロナウイルス感染症(COVID-19)が感染拡大し、2021 年 9 月 7 日現在においてもいまだ収束の見込みはたたず、社会経済活動や人々の生活に様々な影響が生じ、例えば東南アジアでの新型コロナウイルス感染拡大に伴う部品供給不足により、国内自動車メーカーの工場の稼働が停止する等[1]、産業界への影響も大きく、外部環境条件が厳しい状況である。

東北大学大学院工学研究科堀切川教授は企業との産学連携で、2021 年 8 月 24 日現在 226 件の新製品を開発している[2]。その中で、堀切川教授を核とする支援チームによる仙台堀切川モデル[3]、福島堀切川モデル[4]、宮城おおさき堀切川モデル[5]、上山堀切川モデル[6]、及びそれらの広域連携を併せた堀切川モデルの活動で企業との連携により、167 件の新製品を開発している[2,7]。

コロナ禍でビジネスにおいてはリモートワークがグローバルに浸透し、学校教育では大学をはじめオンライン授業が導入された 2020 年度、対面での各種活動が制限される中で、堀切川教授が企業と連携した新製品開発は 32 件で、その内 29 件は堀切川モデルでの開発で、1 年間の新製品開発件数は過去最多であった[7]。堀切川モデルでの 1 年間の中小企業と産学連携した新製品開発件数が最多という好結果の理由として、堀切川教授のフィロソフィー[8]、従来からの中小企業への活動成果報告等を通しての啓発活動や堀切川教授からの中小企業への新製品開発の呼びかけ等[9]、既に複数の要因を解明している[7,10]。

堀切川教授と支援チーム側がコロナ禍においても、中小企業との新製品を多数開発できた機能と中小企業側の要因についてより深く考察し、新たな機能についても検討することを本研究の目的とする。

２．堀切川教授について

トライボロジーが専門の堀切川教授は、若い頃東北大学でミクロな摩耗の形態を分類して、それぞれ理論的に発生条件を調べて解明し、「摩耗形態図」と名付けるなど基礎研究に没頭していたが[11]、研究成果を社会に役立てたいと考えておられた。堀切川教授は山形大学工学部助教授時代、地域中小企業と連携して開発した長野オリンピック日本チーム用超低摩擦ボブスレーランナー「ナガノスペシャル」は、2 年間に渡り、週末に数千枚ものコピー裏紙に数式を書き、実験を繰り返すという地道な取り組みの末に開発でき、実用化まで行うことの重要性を実感した[11]。産学連携で核となる専門知を提供する研究者が[12]、基礎研究を社会に役立てたいという思いと実用化まで行うことの重要性を、産学連携の取り組みの早い段階で認識していることが堀切川モデルの多数の新製品開発につながっていると考えられる。

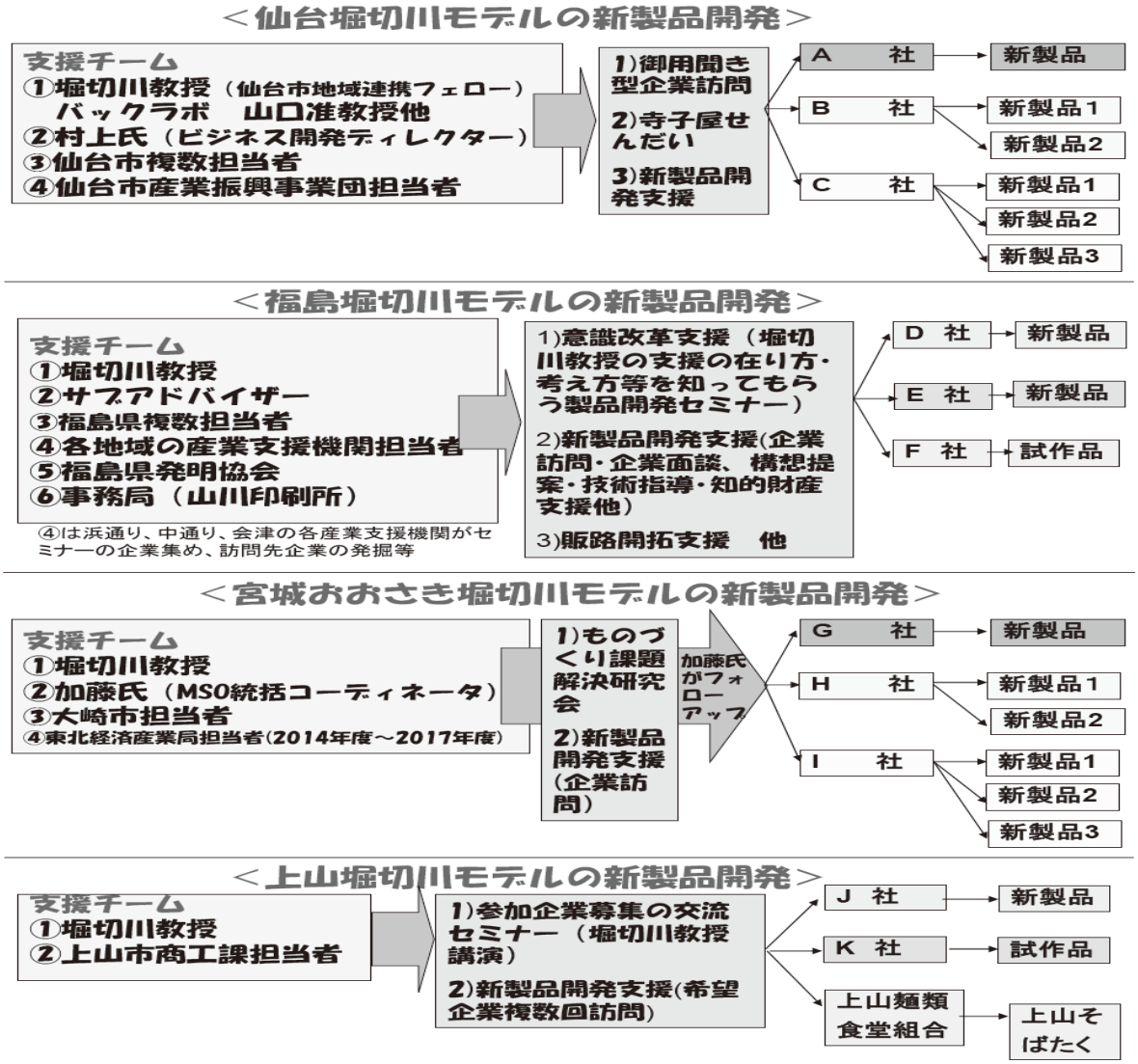
さらに、堀切川教授は山形大学赴任時代に、地域中小企業からの要請で米油製造後に残る脱脂ぬかに、フェノール樹脂を混ぜ、窒素ガス中で焼成することにより製造される「RB セラミックス」という新材料も開発している[13]。「RB セラミックス」は後に滑りにくいサンダルや靴等に多数活用されており、新製品のみならず、新材料も産学連携で開発している経験は堀切川教授の強みの一つと見受けられる。

堀切川教授の山形大学助教授時代の地域中小企業との産学連携による新製品・新材料（以下、新製品と記す）開発の経験が、東北大学大学院工学研究科教授として帰任後にも、企業との産学連携で継続的に新製品を開発できている要因であり、加えて長年に渡り多数の無料技術相談対応経験も含め、それらを踏まえての堀切川教授のミニマム目標の設定等のフィロソフィーが形成されていると考えられる[2,7,8]。

３．堀切川モデルについて

わが国が知財立国を目指すことを表明し、産学連携が活発化した翌 2003 年に、東北大学総長、東北経済連合会会長、宮城県知事、仙台市長によるトップ会談が開かれ[14]、東北大学教員が産学連携で地域貢献することが決まり[15]、2004 年 4 月から仙台堀切川モデルがスタートした[3]。仙台堀切川モデルは、東日本大震災後の復興支援として開始した福島堀切川モデル[4]、地域の産業構造の転換による地域中小企業への対応から始まった宮城おおさき堀切川モデル[5]、市の要請で始まった上山堀切川モデル[6]へと横展開し、現在まで活発に活動が続いており、各堀切川モデルの経緯や詳細は参考文献を参照いただきたい。各堀切川モデルの仕組みは各地域特性等により若干異なり、日々進化を続けており、概要は図表 1 に記す通りで、御用聞き型企業訪問と企業が希望すれば連携しての新製品開発が基本となっている[8]。

図表１　４つの堀切川モデルの仕組み



出典：参考文献８

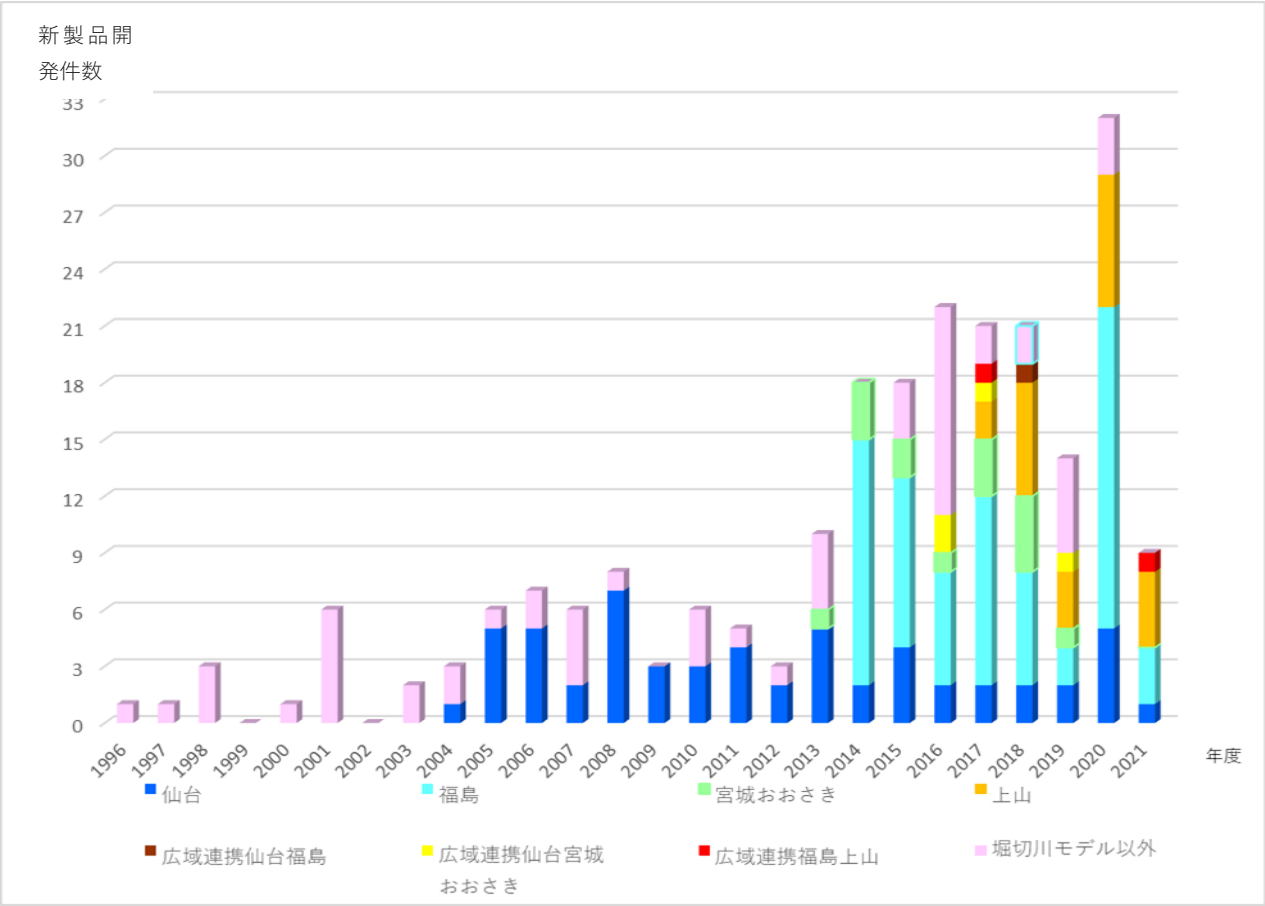
４．堀切川モデルの新製品開発について

堀切川教授は企業との産学連携で、2021 年 8 月 24 日現在 226 件の新製品を開発しており、その内訳は図表 2 の通りで、226 件中、堀切川モデルの活動は 167 件、その内、仙台堀切川モデルの活動で 57 件、福島堀切川モデルの活動で 66 件、宮城おおさき堀切川モデルの活動で 15 件、上山堀切川モデルの活動で 22 件、広域連携で 7 件となっている[2,7,8]。図表 2 から、堀切川モデルの活動は 2004 年度開始より現在までに新製品開発 0 件の年度は無く、これは、堀切川モデルの活動がその仕組みには地域特性などから若干の差異があるものの、いずれも自治体として、堀切川教授を核とする支援チームで地域中小企業との産学連携による新製品開発に取り取り組んでおり、堀切川教授のモチベーションの高さはもとより、支援チームが定期的に活動し、地域産業を振興させたいという思いがあること、取り組みが地域中小企業へ認知されていること等、多数の要因が継続的な新製品開発に好影響していると考えられる[2,7,8,12]。

コロナ禍の 2020 年度、堀切川教授は年度別で企業との連携による最多の新製品を 32 件開発し、その内、堀切川モデルの活動ではすべて対面で 29 件開発した[2,7]。2021 年度は 8 月 24 日現在で 9 件を開発しており、その内の 1 件は既に開発経験のある既知の企業の為、試作品を送付してもらった上で、試作品を動かしながら、オンラインミーティングで対応している[2,7]。

一方、堀切川モデル以外で堀切川教授が企業と連携しての新製品開発が 0 件の年度があるが、堀切川教授によれば学内業務多忙、開発期間の長期化、企業側の事情等様々な理由によるとのことである[2]。

図表２　年度別堀切川モデル及びそれ以外の新製品開発件数



出典：堀切川教授への多数のヒアリング、参考文献 2,7,8 より筆者作成

５．堀切川モデルの機能

何故、堀切川教授と支援チーム側はコロナ禍においても、中小企業と多数の新製品を開発できたのであろうか。

North 等（2001）によれば中小企業は大企業に比して内部リソースが限定されている為[16]、一部の R&D 型中小企業を除くと、中小企業が新製品を独自に開発することは難しく、岡室(2009)によれば中小企業は経営資源に限りがあるため、イノベーションを行うには外部の経営資源の活用が重要である[17]。外部の経営資源の活用方法には、産学連携やオープンイノベーションや提携等様々存在しているが、地域中小企業にとってはいずれも敷居が高く、難しい。しかし、堀切川モデルに共通する御用聞き型企業訪問では、堀切川教授を核とする支援チームは、御用聞きという言葉通りに、地域中小企業を丁重に訪問し、同じ目線で地域中小企業の課題やニーズを聴き、課題解決方策や企業側に希望があれば連携しての新製品開発に取り組む為、地域中小企業にとって敷居が高く無く、連携し、企業側の役割を担える。支援チームと連携先地域中小企業ではなく、あたかも同一組織内に形成された新製品開発チームとして各役割を果たすことになり、林・田辺（2010）は仙台堀切川モデルの活動による 23 件の新製品開発を分析し、「地域中小企業のパートナー機能」と「専門知と事業化知の同時提供機能」を導出している[12]。

通常の産学連携は、大学教員ｎ人と外部ｎ社によるｎ：ｎであり、その組合せは、大学の産学連携部門のコーディネータや企業側の産学連携担当部門等の活動により決まる場合が多く、新製品開発への連携ノウハウ等も様々である。一方、堀切川モデルは、堀切川教授を核とする支援チーム（以下、支援チームと記す）：4 地域立地の中小企業、すなわち、支援チーム：4 地域のｎ社であるため、ｎ：ｎの産学連携よりも新製品開発への連携ノウハウが支援チームに蓄積される。林・田辺（2010）が仙台堀切川モデルの活動による新製品 23 件を分析し、支援チームへの「知の蓄積継承機能」を提唱したように[12]、支援チームは活動するごとに蓄積される知を活用して、一層確度高く連携先中小企業と新製品を開発でき

るものと考えられる。

堀切川モデルの活動で新製品を開発できた企業には、その開発ノウハウが蓄積されるためか、以後、複数回堀切川教授を核とする支援チームと新製品を開発しているケースが見受けられる [2,7,8,12]。4 地域の堀切川モデルの活動で新製品を開発できた地域中小企業群を 1 つの組織とみなすと、Argote(2011)が組織学習を経験の関数として生じる組織としての知の変化と捉えていることから[18]、4 地域でそれぞれ新しい知の創出、すなわち新製品が開発できており、地域組織学習の効果が生じていると見受けられ、そこには、堀切川教授を核とする支援チームと地域中小企業群との信頼関係が既に構築されていることが作用していると考えられる。支援側と地域中小企業群との信頼関係の上に形成される、地域組織学習効果がコロナ禍においても作用し、堀切川モデルの活動で最多の新製品を開発できている。さらに、堀切川モデルにおける地域中小企業群との新製品開発は、従来型の企業立地等によるものではなく、新しいタイプの地域産業を振興する機能も果たしている [8]。

６．考察とまとめ

堀切川教授の新製品と新材料の開発経験と高い専門知、高いモチベーション、新製品開発に好循環しているフィロソフィー、支援チームの定期的な活動と地域産業振興への強い思い等に加え、林・田辺（2010）が既に導出している堀切川教授を核とする支援チームが「地域中小企業のパートナー機能」、「専門知と事業化知の同時提供機能」、「知の蓄積継承機能」を果たし、堀切川教授を核とする支援チームと地域中小企業群との信頼関係の上に形成される地域組織学習機能が、コロナ禍においても地域中小企業と連携した堀切川モデルの活動での新製品開発に効果的に作用していることが明らかとなった。

地域中小企業群は、独自の新製品開発の経営リソースが無くとも、独自に外部の必要な知を探索できなくとも、地域として信頼関係を構築している堀切川教授を核とする支援チームと連携することで、希望する新製品が開発できるという地域組織学習経験が、コロナ禍においても新製品開発に取り組めた要因と考えられる。

堀切川モデルの活動は現在進行形であるため、コロナ禍という活動制限等の外部環境条件が悪い中でも、地域中小企業と新製品を継続的に多数開発できている要因を引き続き考察していきたいと考えている。

参考文献

[1] https://global.toyota/jp/newsroom/corporate/35784791.html

[2] 堀切川一男教授へのメールヒアリング（2021.8.24 他多数）

[3] 林聖子，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，18-19（2006）

[4] 林聖子・田辺孝二，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，639-642（2013）

[5] 林聖子，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，131-132（2015）

[6] 林聖子，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)，20-23（2020）

[7] 林聖子，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，87-97（2021）

[8] 林聖子，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，87-105（2020）

[9] 堀切川一男教授へのメールヒアリング（2020.2.20）

[10] 林聖子，コロナ禍でも多数のイノベーションを創出している堀切川モデル，産学連携学会第 19 回大会講演予稿集，（2021）

[11] 堀切川一男，産学官連携による新産業創出への取組み -地域中小企業との連携による様々な製品開発の体験を通して，東京都立産業技術研究センター（https://www.iri-tokyo.jp/uploaded/attachment/3123.pdf）

[12] 林聖子・田辺孝二，地域中小企業のイノベーション創出を促進する仙台堀切川モデルの考察，産学連携学，7(1)，31－41（2010）

[13] 堀切川一男，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（2002）

[14] 林聖子・堀切川一男，仙台堀切川モデルの発展要因となる新たなる制度設計，産学連携学会第 5 回大会予稿集，152-153（2007）

[15] 林聖子：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，101-115，2017.

[16] North,D.et al.，Public Sector Support for Innovating SMEs，Small Business Economics，16(4)，303-317（2001）

[17] 岡室博之，技術連携の経済分析―中小企業の企業間共同研究開発と産学官連携，同友館，東京（2009）

[18] Argote,L.and Miron-Spektor,E，Organizational Learning：From Experience to Knowledge，Organization Science，22，1123-1137（2011）