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

Title	地域大学発技術シーズの実用化に関する考察 ： 弘前大学のプロテオグリカンと香川大学の希少糖の比較分析
Author(s)	野澤，一博
Citation	年次学術大会講演要旨集，29：959-962
Issue Date	2014-10-18
Type	Conference Paper
Text version	publisher
URL	http://hdl.handle.net/10119/12605
Rights	本著作物は研究・技術計画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 Science Policy and Research Management.
Description	一般講演要旨

JAIST
JAPAN
ADVANCED INSTITUTE OF
SCIENCE AND TECHNOLOGY

Japan Advanced Institute of Science and Technology

２J２０

地域大学発技術シーズの実用化に関する考察
―弘前大学のプロテオグリカンと香川大学の希少糖の比較分析―

○野澤　一博（文部科学省 科学技術・学術政策研究所）

1 研究の背景
1.1 課題の所在
現在、日本各地において、地域経済活性化のために地域にある資源を活用して新製品や新技術の開発が盛んに行われている。その地域資源として、大学にある技術シーズが着目されている（野澤 2012、松原 2013）。特に地域経済が疲弊している地方圏において地域において大学にある技術シーズを活用してイノベーションを起こすことが求められている。

そこで本稿では、地域大学発の技術シーズの実用化の取組を取り上げ、その実用化に至る経路を空間的に検証することにより、地域イノベーションの特徴と課題を抽出し、政策展開における含意を検討する。

1.2 先行研究と本研究の視点
本研究を遂行するに当たっての理論的背景として 3 つの視点がある。1 つ目が、知識のスピルオーバーと近接性に関してである。大学の知識は、ベンチャー企業や人的交流を通して、近くにある機関へより移転しやすい性質を持っているといわれている（Audretsch and Feldman 2004）。

2 つ目が、地域イノベション・システム（Cooke 1998）と地域の吸収能力（Cohen and Levinthal 1990）に関してである。地域イノベーション・システムは、地域の生産構造におけるイノベーションをサポートする制度的インフラと解釈することができる（Asheim and Gertler 2005：299）.

3 つ目が、空間的イノベーション・システムである。Oinas and Malecki (1999)は、技術の発展経路の空間を、国家イノベーション・システム、地域イノベーション・システム、セクターイノベーション・システムが重なりあい構成されている空間的イノベーション・システムであるとして概念化を試みている。

そこで本稿では、大学発のシーズの実用化をイノベーションとして定義し、その実用化のプロセスに関わる大学研究者および企業の主体者の関係を空間的に捉えて分析を試みた。この実証研究として地方圏において大学発の技術シーズの実用化に成功した青森県におけるプロテオグリカンの実用化と香川県における希少糖の実用化の取組を取り上げる。これら事例を通してイノベーションの空間的特性を分析する。

1.3 研究方法
本研究では、エビデンスの収集として、産学官の関係者に対するインタビュー調査と政策などに関する文献調査をおこなった。併せて、インタビューや文献調査により収集したエビデンスに客観性を持たせるために、技術シーズの研究者を中心とした特許データを用いて、資料を補強した。

また、ケーススタディーを比較分析することにより、共通点、相違点を浮かび上がらせることで、地域大学発技術シーズの実用化に関する特徴と課題を明らかにする。

2 事例
2.1 弘前大学におけるプロテオグリカンの実用化
①開発プロセス

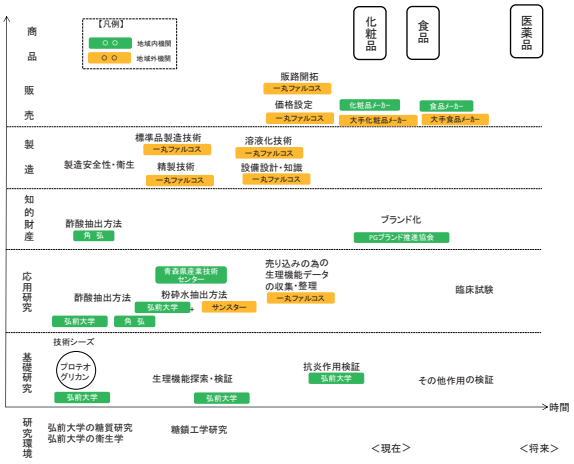
プロテオグリカン（以下 PG とする）とは、複合糖質と呼ばれる成分に属しており、コアタンパク質という部分に糖鎖が結合した糖タンパク質である。PG の機能として、コラーゲンやヒアルロン酸等と同じように、保水性に優れ、水分を保持したり、関節骨の滑りを良くしたりする動物の軟骨由来の成分である。この PG の研究は弘前大学医学部の高垣啓一教授が中心となって 1980 年頃から行われていた。

②産学官連携体制

青森県では弘前大学医学部が中心となって、1997 年から県内の産学官の関係者集まって PG 関連の勉強会が行われるようになった。1998 年には政府の研究助成制度を活用して、高垣教授と県内企業が共同研究を開始し、2000 年には PG の低コスト大量生産方法に関する特許を申請した。その後、2004 年に文部科学省の都市エリア産学官連携促進事業に選定され、継続的に同事業を活用していくことにより、実用化研究を進展さ

せていった。
③プロテオグリカンにおける研究開発の連鎖
青森県における PG の実用化の取組は、弘前大学が中心となり国の助成金等を活用しながら PG の生理機能の探索や検証などの基礎研究を行ってきた。PG の応用研究としては、サケの鼻軟骨から PG を抽出する研究を地元企業と行ってきた。抽出した PG を化粧品や食品に活用するためには、PG の精製技術や溶液化技術が必要であり、それらは県外企業が担ってきた。

図 1 プロテオグリカンにおける研究開発の連鎖



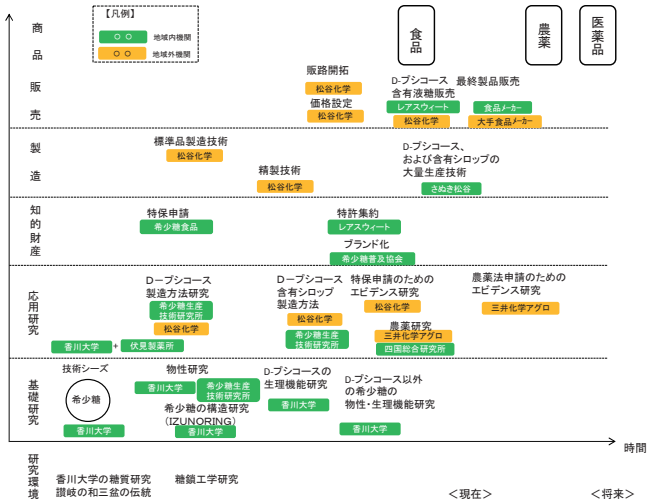
④成果
県内企業は、化粧品・健康食品原料メーカーである県外企業と共同で PG を化粧品原料、食品原料として使用・販売できる方法を開発し、2009 年から化粧品用原料として、2010 年から食品用原料として供給してきた。2012 年現在、商品化数は 101 件、製品製造出荷額は 1.8 億円に達している。
⑤特徴と課題
青森県における PG 実用化の取組の特徴としては、国の助成金を上手く活用しながら、県内に研究開発のコミュニティーを形成し、大学、公設試、県庁が連携しながら一体となって推進している。その中で、PG を最終的に商品として販売する基準やノウハウ・商流をもっているのは県外の中堅企業であった。
基礎研究は弘前大学が中心となって行っており、基礎素材の生産も地元企業で行っているが、素材を卸すためには、生産技術に関するノウハウや市場情報をもっている県外企業の存在が欠かせなかった。

2.2 香川大学における希少糖の実用化

①開発プロセス
糖の分類では、これ以上分解すると糖の性質を失うものを単糖と言い、希少糖とは単糖の中で自然界に少ないが存在するものを指す。希少糖は 50 種類程度存在するとされている。希少糖の中の 1 つである D-プシコースの特徴として、甘味度は砂糖の 7 割あり、食後の血糖上昇抑制効果や動脈硬化に対する防御作用、歯の抗う蝕性などが認められており、糖尿病患者などへの使用などが考えられる。この D-プシコースを含めた希少糖に関する研究を香川大学の何森健教授が 1984 年から行っていた。
②産学官連携体制
希少糖の実用化の取組は、まず、1998 年香川県の助成金により産学官の連携研究体制が構築された。その後、科学技術庁の助成金を 1999 年に獲得し、生産技術の確立と生理活性を確認した。2002 年には文部科学省の知的クラスター創成事業（1 期）に選定され、大学、県庁、県内企業の研究コンソーシアムが形成された。2008 年には文部科学省の都市エリア産学官連携事業を活用して D-プシコースの事業化に焦点を絞り研究開発が行われた。希少糖研究はこの他に、経済産業省や農林水産省の助成を活用して、希少糖含有シロップの開発や農薬への適用研究がすすめられている。
③希少糖における研究開発の連鎖
希少糖の基礎研究は香川大学および何森先生が中心になって設立した研究開発型ベンチャー企業である（株）希少糖生産技術研究所を中心に行われている。希少糖の酵素活性反応研究や希少糖の構造研究に関しては何森教授を中心に展開されている。希少糖の物性研究、生理機能研究については、特に知的クラスター創成事業時、香川大学の農学部や医学部の多くの研究者が従事することにより、D-プシコース以外の多くの希少糖の生理機能や、食品のみならず植物や医薬への応用に関する研究が行われた。

希少糖の生産に関しては、希少糖生産技術研究所と県外企業が中心になって行っている。特に、D-プシコースに関しては、県外企業がD-プシコース含有シロップの製造方法を発案し、安価な方法での大量生産の道筋を作った。D-プシコースの生産のためには、標準品の生産、価格設定など大手企業への販売、特定保健食品申請のノウハウの持った企業として県外企業の存在が欠かせない。また、農業関連に関しては、希少糖の植物への発芽や生育の抑制作用を活かした農薬への応用研究が進んでいる。ここでは農薬の開発経験もあり、販売力もある大手県外企業と香川大学が中心となって研究開発が行われている。

図２ 希少糖における研究開発の連鎖



④成果

現在、D-プシコースの含有シロップが一般消費者向けに販売されている。そのシロップを使用したジュース、飴、ジャム、ビネガー、醤油などが県内外の企業から販売されている。

県外企業は2013年に香川県宇多津町に約30億円を投資してD-プシコース含有シロップ製造工場を建設し、全国の需要者へ供給している。

⑤特徴と課題

香川県における希少糖実用化取組の特徴としては、研究開発が国の助成金獲得を契機に大学内および県内に広がっていった。その後、県外企業が加わることにより実用化が促進された。県外企業はでんぷんを原料として食品材料開発の経験が豊富にあり、特保申請のノウハウも持っているため、本実用化には不可欠の存在であるといえる。

知的クラスター創成事業終了後、実用化のための研究や設備投資が難しい県内企業は希少糖研究をほぼ断念し、実用化は県外企業が担うこととなった。県外企業は香川県内に設備投資をして希少糖を生産しているが、県内で関与している企業は中小の食品製造業が中心であり、県内経済への波及効果は限定的である。

3 比較分析

3.1 実用化プロセス

技術シーズの研究開発として、機能性の探求や物質の生産方法の追求に関しては、主に大学で行われていた。青森県、香川県のどちらも実用化の展開は20年以上かかっており、その過程で国の研究助成を活用していた。それが契機となり、県が実用化プロジェクトをマネージメントして、県内企業を巻き込んでいった。しかし、県内企業だけでは、生産技術に関するノウハウや、大手企業への販売ルートもないため、それらに長けた県外の原料メーカーが加わることで、イノベーションが促進された。

3.2 地域イノベーション・システム

PG、希少糖とも、高垣教授、何森教授という卓越した研究者が、他にない独自の技術シーズの研究をしていた。実用化の展開では、技術シーズの機能性や用途開発において多くの研究者が関与することで、応用研究が加速した。つまり、地域イノベーションの取組は卓越した研究者の存在が契機となったが、実用化の研究開発において多くの研究者が加わることで成しえた。つまり、地域に研究開発コミュニティーが形成されたがゆえに可能となった。

産学官の連携体制については、程度の差はあるが、両事例とも県庁や県の産業支援財団が研究開発や販路

拡大への支援を展開していた。企業展開としては、県内企業も関与しているが、県外の材料メーカーが大きな働きをしていた。県内企業としては、食品メーカーなどが技術シーズを活用した最終製品を製造・販売する形で関与していたが、県外の大手企業の販売力と大きな差があった。

3.3 イノベーションとバリューチェーン

地域の技術シーズをもとにした実用化の取組でのイノベーションの空間的構成を見てみると、必ずしもアクターの関係は地域内で完結したものではなかった。政策的誘導もあり、県内の企業が関与しているが、イノベーションの核は、ノウハウや経験が豊富な県外企業が重要なポジションを確保していた。

特に地方圏においては、立地する企業が少なかったり、技術上のノウハウの蓄積や商流の開拓が難しい場合がある。イノベーションにより構築されたバリューチェーンを地域内で一貫的に展開することに困難さがみられた。

4 考察

4.1 近接性の議論

知識のスピルオーバーとは大学からの押出力（Push）によってもたらさせるのでれば、距離の近い事業者に優位性があるといえる。しかし、吸引力（Pull）により得られるものであるならば、距離の近さはが優位性をもたらすものではない。

地方圏におけるイノベーションは、そのような吸引力のある企業が少ないことが課題である。地方圏においては、近接性はイノベーションを保証するものではなかった。

4.2 地域イノベーションの地理的領域性

地方圏におけるイノベーション政策の目的としては、地域でイノベーションを起こすことで、地域経済を活性化することにあった。しかし、イノベーションはある特定の地域というひとつの場所で行われているのではなく、様々な空間を経て行われるものである。地域イノベーションの成果を地域で享受するためには、県内機関でのノウハウの蓄積やバリューチェーンでのポジショニングの高度化が必要である。そのような中で地域イノベーションの推進機関となる自治体は成果を地域に定着させるのに困難性を抱えていた。

地域イノベーションは地元の自治体の積極的な関与があって成功する。しかし、地元での成果に固執しすぎると、イノベーションで必要な機能や技術を持った県外企業を排除する可能性がある。そこで、地元自治体は地元での成果を厳格に希求するより、鷹揚な推進者としての立場が必要といえる。

5 結び

地域において産学官が連携して、大学の知識をもとにしてイノベーションを起こす取組が盛んに行われている。特に地域経済が疲弊している地方圏において地域イノベーションは重要な意味を持つ。しかし、地域においてイノベーションの担い手となる企業のノウハウは限定的であり、特定地域内においてイノベーションが創成させるには困難を抱えていた。そこで、地域でイノベーションを起こすためには、地域外の企業・機関を上手く活用しながら、地域企業をアップグレードさせるなどの所作が必要である。

【参考文献】

野澤一博（2012）『イノベーションの地域経済論』ナカニシヤ出版

松原　宏 編著（2013）『日本のクラスター政策と地域イノベーション』東京大学出版会

Asheim, B. T. and Gertler, M. S. (2005) The Geography of Innovation: Regional Innovation Systems. In J. Fagerberg, D. Mowery., and R. Nelson. (eds.) The Oxford Handbook of Innovation. Oxford, Oxford University Press: 291-317.

Audretsch, D. B. and Feldman, M. P. (2004) Knowledge Spillovers and the Geography of Innovation. In J. V. Henderson and J. F. Thisse (ed.) Handbook of Regional and Urban Economic, edition 1, volume 4. Elsevier:2713-2740

Cohen and Levinthal (1990), "Absorptive capacity: A new perspective on learning and innovation", Administrative Science Quarterly, Volume 35, Issue 1 pg. 128-152.

Cooke, P., Heidenreich, M. and Braczyk, H. J. eds. (2004) Regional Innovation Systems 2nd Edition, Routledge, Oxon.

Oinas, P. and Malecki, E.J. (1999) Spatial Innovation Systems. In E. J. Malecki, and P. Oinas. (eds.) Making Connections: Technological Learning and Regional Economic Change. Hants. Ashgate Publishing:7-33.