

Title	公設試験研究機関における農業分野のプロダクト・イノベーションに関する定量分析
Author(s)	野津, 喬
Citation	年次学術大会講演要旨集, 30: 978-981
Issue Date	2015-10-10
Type	Conference Paper
Text version	publisher
URL	http://hdl.handle.net/10119/13438
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

公設試験研究機関における 農業分野のプロダクト・イノベーションに関する定量分析

○野津 喬（実践女子大学）

1. 問題の背景

（1）農業分野におけるイノベーションの重要性

輸入農産物の増加、農業者の高齢化などを背景として、日本農業の競争力強化は喫緊の課題となっている。このため政府は、6次産業化¹の推進、輸出の拡大をはじめ、付加価値を高める新商品の開発や国内外の市場における需要開拓などを進めようとしている[1]。これらの取り組みを実現していくためには、農業分野におけるイノベーションを強力に推進し、我が国の強みである「優れた品種」、「高度な生産技術」を用いて、消費者や実需者のニーズに的確に対応するとともに、戦略的に知的財産権も活用し、品質やブランド力など強みのある農畜産物を全国各地に続々と生み出していくことが重要である[2]。

一方で、農業分野におけるイノベーションの実態は必ずしも十分に明らかとなっていない。例えば全国イノベーション調査[3]では業種ごとに、民間企業のイノベーション活動状況を把握しているが、調査対象基準²によるサンプル数の問題から農林水産業個別の調査結果は存在していない。

（2）農業分野のイノベーションの担い手

浅井・山口[4]が指摘するように、「新品種の開発」は我が国の農業分野のイノベーションにおいて中心的位置を占めてきた。全国イノベーション調査においては、「プロダクト・イノベーション」とは「自社にとって新しい製品・サービス（プロダクト）を市場へ導入すること」と定義されているが、これまで栽培されていない新しい作物を作り出す「新品種の開発」はまさに、農業分野の「プロダクト・イノベーション」の代表格と言える。その担い手となってきたのが都道府県や国などの公的試験研究機関である³。これは河野[5]が指摘するように我が国の農業分野では、技術的な知識は公共財的な認識がなされる場合が多いことによる。言い換えれば、小規模経営が大半を占める我が国の農業においては、個々の経営体が研究開発活動を行うことが困難なため、公的セクターがその肩代わりをしてきたと言えよう。このことを踏まえて本研究では、農業分野のイノベーションの主要な担い手である都道府県試験研究機関によるプロダクト・イノベーション、具体的には新品種の開発に焦点を当て、その要因に関する分析を行う。

2. 先行研究

（1）イノベーションに影響を与える要因

全国イノベーション調査はイノベーションと企業規模の関係に着目し、企業におけるプロダクト・イノベーションの実現割合は小規模の企業で12.4%であるのに対して、中規模で18.6%、大規模で25.4%と、企業規模⁴が大きいほど実現割合が高いことを明らかにしている[6]が、先述のように同調査では農林水産業についての調査結果はない。

農業分野のイノベーションに影響を与える要因を分析した研究の数はごく少ない。野津[7]は農産物の

¹ 「6次産業化」とは、地域の第1次産業（農林水産業）とこれに関連する第2次、第3次産業（加工・販売等）に係る事業の融合等により、地域ビジネスの展開と新たな業態の創出を目指す取組をいう。

² 「全国イノベーション調査」が準拠するオスロ・マニュアルでは、調査対象を従業員数10人以上の企業としているため、小規模経営が大半を占める我が国において、農林水産業のイノベーションの実態を把握することは難しいと考えられる。

³ 野菜や花きについては、民間の種苗会社も主要な担い手となっている。

⁴ ここでいう企業規模は、小規模が常用雇用者数（国内及び海外）10人以上49人以下の企業、中規模が50人以上249人以下の企業、大規模が250人以上の企業を指す。

種苗企業を対象としたパネルデータ分析により、知的財産権（植物新品種育成者権）の保護水準が企業の新品種開発のインセンティブに影響を与えていることを明らかにしている。また庄司[8]は同じく農産物の種苗企業を対象とした質問紙調査により、企業の新品種開発における人的資源や新品種開発の素材（遺伝資源）確保の重要性を明らかにしている。ただしこれらの研究は企業を対象としたものであり、本論文で着目している都道府県試験研究機関を対象としたものではない。一方、都道府県試験研究機関を対象とした研究としては斉藤[9]が小麦の品種開発を題材として、外部からの遺伝資源導入が重要であること、品種開発の目標が収量の増加から品質向上へとシフトしつつあること等を指摘している。ただしこれらの先行研究において、本論文が目指すような形で公設試験研究機関の農業分野のイノベーションに影響を与える要因を総合的かつ実証的に分析したものは見あたらない。

（２）イノベーションの成果の普及

イノベーションの成果は、現場に導入されて初めてその意味を成すが、成果の普及に際しては様々なハードルが存在する。河野ら[10]はバレイショ（じゃがいも）を例として新品種の普及が進んでいないこと、またその理由として既存の品種について生産、貯蔵、流通、加工、消費、販売の各局面で、既存品種にカスタマイズ（最適化）された強固な取引システムが構築されているため、新品種導入に関するスイッチングコストが高いことを指摘している。また、関根・梅本[11]は小麦を例として、ドイツと比較して日本では特定の品種の作付けが長期間上位を占めていること、この理由として都道府県試験研究機関の研究者が新品種を開発しても、その普及度合いが次の品種開発の予算額に連動するわけではないため新品種普及のインセンティブが働きづらいこと、また麦の生産者に支払われる国の交付金制度の問題など政策的な課題が存在することを指摘している。また後藤[12]は、新品種は認知度が低く需要も不透明なため、農業者が栽培に踏み切る心理的なハードルが高いことを指摘している。

これらの先行研究はいずれも、日本においては社会的、政策的な理由により、農産物の新品種の普及が進まないという点で一致している。例えば米（コメ）の作付け品種ランキングを見ると、2013年の作付面積トップテンのうち7品種が20年以上前に開発された古い品種であり、これらの作付面積シェアを合計すると全体の70%以上に達している。

３．計量経済分析

（１）仮説

先行研究が指摘するように、農産物の産地では既に普及している品種（既存品種）に最適化する形で生産・流通システムが構築され、さらに政策も既存品種に有利な形（新品種に不利な形）で設計されているとすれば、既存品種が広い面積で栽培されている大規模な産地ほど、新品種の導入に要するスイッチングコストは大きくなる。仮に新品種の開発に成功したとしてもその普及が容易ではないとすれば、都道府県試験研究機関が新品種開発を行うインセンティブは損なわれることが予想される。この傾向が社会的、政策的な背景から規模の大きい産地ほど強いとすれば、企業規模が大きいほどプロダクト・イノベーションの実現割合が高いとする全国イノベーション調査の指摘[13]とは異なり、農業分野においては規模の大きい産地ほど、都道府県試験研究機関におけるプロダクト・イノベーション（ここでは新品種開発）の実現割合が低い可能性がある。

このため本論文においては、「産地規模の増大は、都道府県試験研究機関による新品種開発のインセンティブにマイナスの影響を与える」という仮説を検証することとする。

（２）利用するデータ

本論文では農業分野のプロダクト・イノベーションについて、都道府県試験研究機関による新品種開発を題材として、パネルデータによる分析を行う。被説明変数としては、都道府県による毎年の新品種登録件数を採用することとし、農林水産省の「品種登録／出願公表データ」[14]により把握する。同データでは、1979年以降に種苗法に基づいて品種登録を受けた新品種の登録年月日、育成者権者の名称等を把握することが可能である。本研究においては育成者権者の名称から、毎年の都道府県による新品種登録件数を把握した。

説明変数としては、産地の規模をあらわすものとして都道府県別の農業産出額を採用し、農林水産省の「生産農業所得統計」により把握した。また、イノベーションに必要な資源としてよく言われるヒト、モノ、カネの三要素について、農林水産省が実施している「農林水産試験研究機関基礎調査」により都道府県試験研究機関の人員数（ヒト）、用地面積（モノ）、研究資金額（カネ）を把握し、説明変数として採用した。これら以外の説明変数としては、自然相手の産業という農業の特性上、新品種開発が温度や日長等の自然条件に大きく影響を受けることから地域ダミーを、また新品種開発は技術進歩等の影響

を受けることから 10 年ごとの年代ダミーを導入して分析を行った。

(3) 分析結果

分析結果は表 1 のとおりである。紙幅の関係上、地域ダミー (D_e) のみを追加して分析した結果と、地域ダミー (D_e) と年代ダミー (D_t) の両方を追加して分析した結果の 2 パターンのみを掲載している。

(表 1) 都道府県による新品種開発に影響を与える要因

地域ダミー (D_e)	有り		有り	
年代ダミー (D_t)	—		有り	
農業産出額(t-15) (S_{it})	0.001565 (0.002)	***	0.001348 (0.010)	***
研究員数(t-15) (M_{it})	0.02531 (0.019)	**	0.02213 (0.047)	**
ほ場面積(t-15) (G_{it})	0.001204 (0.345)		0.001106 (0.386)	
研究予算(t-15) (C_{it})	0.09924 (0.005)	***	0.1218 (0.002)	***
定数項	-4.1466 (0.005)	***	-3.7586 (0.014)	**
標本の大きさ	699		699	
R^2 : within	0.0359		0.0381	
R^2 : between	0.5115		0.5101	
R^2 : overall	0.2276		0.2287	

(注) F 検定及び Hausman 検定に基づき、固定効果モデルで分析した。***, **, *は、それぞれ有意水準 1%, 5%, 10% で統計的に有意であることを示す。カッコ内の数値は p 値。

分析結果はいずれも、農業産出額 (S_{it}) の係数の符号は有意水準 1% でプラスとなった。これは仮説とは反対に、農業算出額が大きい(農産物の産地規模が大きい)都道府県ほど、新品種登録件数が多い傾向にあることを示している。また、研究員数 (M_{it}) の係数の符号は有意水準 5% で、研究予算 (C_{it}) の係数の符号は有意水準 1% で、いずれもプラスとなった。これは都道府県による新品種登録件数を増加させるためには、研究員数と研究予算の確保が重要であることを示している。一方、ほ場面積 (G_{it}) の係数の符号は有意では無かった。都道府県試験研究機関等へのヒアリングによれば、農業分野の都道府県試験研究機関はそのほとんどが新品種開発には十分すぎる面積の土地を有しており、面積の大小が新品種登録件数に影響を与えることはないと思われるとのことであった。

表 2 は地域ダミー (D_e) と年代ダミー (D_t) の両方を追加して分析した結果において、有意となった説明変数が、都道府県による新品種登録件数(年間平均約 2.2 件)をどの程度押し上げるかというインパクトを整理したものである。それぞれの説明変数が平均値から 5% 増加したと仮定した場合、農業産出額の場合は+5.1%、研究員数の場合は+5.8%、研究予算の場合は+2.2%、それぞれ都道府県による新品種登録件数を押し上げる効果があると試算された。

(表 2) 各説明件数のインパクト(地域ダミーと年代ダミーの両方を追加した分析の結果)

	係数	平均値の+5%	新品種登録件数の増加率
農業産出額	0.001348 (***)	81.7575 (億円)	+5.9% (+0.11 件)
研究員数	0.02213 (**)	5.67105 (人)	+6.7% (+0.13 件)
研究予算	0.1218 (***)	0.39116 (億円)	+1.8% (+0.05 件)

(注) ***, **, *は、それぞれ有意水準 1%, 5%, 10% で統計的に有意であることを示す。

4. まとめ

(1) 考察と政策的インプリケーション

分析の結果、仮説とは反対に農業算出額が大きい(農産物の産地規模が大きい)都道府県ほど、新品種登録件数が多い傾向にあることが示された。この理由について都道府県試験研究機関等へヒアリングしたところ、農産物の産地規模が大きい都道府県においては、主産業である農業についての研究開発(新品種開発)が盛んなことは自然だとのコメントがあった。また分析結果からは、都道府県による新品種登録件数を増加させるためには、研究員数と研究予算の確保が重要であることが示された。このことは、イノベーションを実現する上では、人材や予算などの組織の内部資源が重要であることを指摘する先行

研究[15][16]と整合的である。

ただしこれらの結果は、国が掲げる「我が国の強みである「優れた品種」・・・を用いて、・・・品質やブランド力など強みのある農畜産物を全国各地に続々と生み出していく」[17]という目標を達成するために、農業分野の都道府県試験研究機関の研究員数と研究予算を増加させるべきであるとの結論を単純に導くものではない。なぜならば本論文の問題意識の出発点にあるように、また多くの先行研究が指摘するように日本においては社会的、政策的な理由により農産物の新品種の普及に対するハードルが高いとすれば、都道府県による新品種開発が増加したとしても、特に産地規模が大きい都道府県においてはその多くが市場に出ることなく死蔵され、いわば「休眠品種」となる可能性が高いからである。

このことを踏まえると、「強みのある農畜産物を全国各地に続々と生み出す」という政策目標を効率的に達成するためには、新品種の開発促進よりもむしろ、

- ・特に規模の大きい産地を中心に、すでに開発されているにも関わらず市場に出ていない、いわば「休眠品種」の発掘を進める
- ・先行研究が指摘するように、新品種開発者（都道府県試験研究機関の研究者）による新品種普及へのインセンティブが過少であることが「休眠品種」を生み出している一因と考えられることから、例えば国の競争的資金等において、研究開発だけではなく普及段階までを視野に入れた新品種開発を優先的に採択する

等の対応が、政策としては効率的かつ優先順位が高いと考えられる。

（２）今後の課題

本論文においては、都道府県の試験研究機関による新品種開発を題材とし、パネルデータを用いて、産地の規模、研究員数、研究資金など、農業分野のプロダクト・イノベーションに影響を与える要因を定量的に明らかにした。一方で本論文ではデータの制約から産地の規模を農産物全体の産出額で代表したが、農産物新品種の普及状況や課題は品目（稲、麦、大豆、野菜、果樹等）によって異なる可能性がある。今後は都道府県試験研究機関、農業者、食品企業など、新品種の利活用に関わる関係者へのヒアリングを実施し、品目ごとの状況と課題を分析することが本研究の課題であると認識している。

参考文献

- [1] 農林水産業・地域の活力創造本部，**農林水産業・地域の創造活力プラン**，農林水産省(2014)
- [2] 農林水産省，**新品種・新技術の開発・保護・普及の方針**，農林水産省（2013）
- [3] 文部科学省科学技術・学術政策研究所，第3回全国イノベーション調査報告」，NISTEP REPORT No. 156，文部科学省科学技術・学術政策研究所（2014）
- [4] 浅井悟，山口誠之，農業経営者の意識にみる新技術導入の動機と規定要因：水稲病害抵抗性品種を対象に，**農業経営研究** 36(1)，1-13（1998）
- [5] 河野恵伸，品種開発からみた農産物の製品計画の課題，**フードシステム研究** 18(3)，319-324（2011）
- [6] [3]
- [7] 野津喬，1998年の種苗法改正に関する計量分析－農業者の自家増殖について，**法と経済学研究** 4(1)，9-31（2009）
- [8] 庄司真理子，野菜・花き育種を行う民間企業の占有可能性の確保手段に関する実証的分析，**研究技術計画** 27(3/4)，273-280（2012）
- [9] 齋藤陽子，**小麦品種改良の経済分析—その変遷と品質需要対応—**，農林統計協会（2011）
- [10] 河野恵伸，田宮誠司，佐渡純，古川幸明，カラフルポテトの品種普及と製品開発に向けた取り組み，**十勝型フードシステムの構築**，日本フードシステム学会、農林統計出版，103-123（2013）
- [11] 関根久子，梅本雅，小麦品種の開発・普及に関する現状と課題：小麦の新品種開発・普及プロセスに関する日独比較分析，**日本農業経済学会論文集**，48-53（2014）
- [12] 後藤一寿，新品種による食農連携を実現する方法，岡本正弘（監修），後藤一寿，坂井真（編著），**新品種で拓く地域農業の未来**，農林統計出版，81-102（2014）
- [13] [3]
- [14] 農林水産省：<http://www.hinsyu.maff.go.jp/vips/CMM/apCMM110.aspx?MOSS=1>（2015年4月9日閲覧）
- [15] Yannis Caloghirou, Ioanna Kastelli, Aggelos Tsakanikas, Internal capabilities and external knowledge sources: complements or substitutes for innovative performance?, **Technovation**, 24, 29-39（2004）
- [16] 滋野英憲，中小企業におけるプロダクトイノベーションに影響する要因分析：組織内のコミュニケーションに着目して，**説得交渉学研究** 4，11-23（2012）