

Title	地域イノベーション・システムのパフォーマンス評価手法に関する考察(地域科学技術研究(1),一般講演,第22回年次学術大会)
Author(s)	平田, 実; 永田, 晃也
Citation	年次学術大会講演要旨集, 22: 22-25
Issue Date	2007-10-27
Type	Conference Paper
Text version	publisher
URL	http://hdl.handle.net/10119/7199
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

地域イノベーション・システムのパフォーマンス評価手法に関する考察

○平田 実（九州経済産業局）、永田 晃也（九州大学大学院）

1. はじめに

産業クラスター計画をはじめとした地域における産業・科学技術政策を通じた地域イノベーション・システム(regional innovation system:以下 RIS)構築に対する関心の高まりに伴い、RIS の動向を把握するための一層効率的かつ体系的な検討が求められている。

しかるに RIS を構成する多様な主体間の動態的な相互作用により形成されるプロセスとそのパフォーマンスについては十分に把握されていない状況にある。

本稿では、地域の競争優位を巡り RIS に関して、三階層からなる概念モデルを援用し、31 の要素指標を用いた多変量解析法によって、そのプロセスを捉えるとともに RIS についてのパフォーマンス評価に関する決定要因の構造的な把握・考察を試みる。

2. RIS の評価

イノベーションあるいは、そのダイナミクスを定量的に指標化し、評価・分析したものには数多の試みがあるが、地域レベルの視点からこれを体系化して捉えた試みは、科学技術政策研究所(以下 NISTEP)が2005 年に公表した「地域科学技術・イノベーション総合指標」に関するレポートがほぼ唯一のものである。

本レポートでは、15 の科学技術系指標を抽出し、インプット系、インフラ系、アウトプット系、波及効果系の4 つに区分し、主成分分析により都道府県別の地域科学技術指標の体系化が試みられている。体系化された指標は、地域イノベーションに関する評価を考える上で一つの視点を提供しているが、イノベーション・プロセスはシステムとして捉えられる必要がある。「総合指標」に止まる限り、RIS のダイナミクスを通じて達成されるパフォーマンスとその全体像を捉えることはできない。RIS の本質は、システムを構成する主体間の相互作用であり、それから生じるインパクトに求

められるからである。

イノベーション・システム全体を捉えるためには、分析のフレームワークと定量的な評価手法を関連づけ構造的な把握を可能にしなければならない。この点、M.E.PorterとS.Sternによって作成され1999 年に米国「競争力評議会」(Council on Competitiveness)が公表した報告書 “New Challenge to America’s Prosperity: Findings from the Innovation Index”に見られるアプローチは例外的なものである。しかしながら、それとてフレームワークや選択した変数と指標の関係などの点で十全なものではない。¹

3. フレームワーク

(1)把握・評価の手法

RISを「システム」として捉えるために、我々は三階層からなる概念モデルを用いる²。イノベーションあるいは競争優位をあらわすパフォーマンスに関しては、システムの成果であると同時に、システムの構成要素と作動という側面から構造的に把握する必要があるからである。

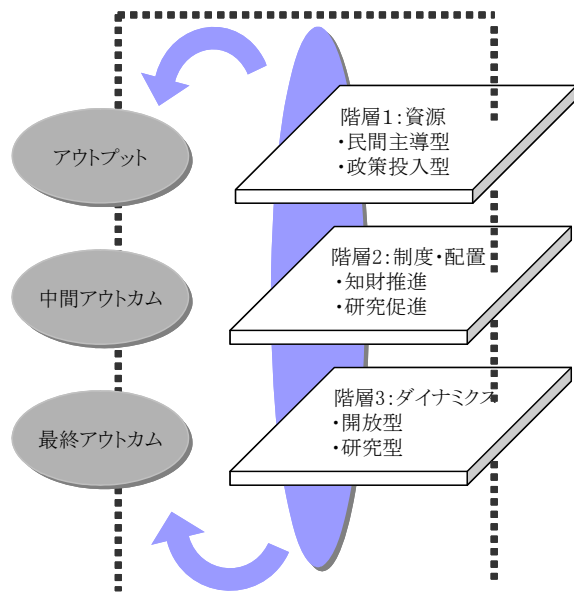
この三層モデルは、以下に示すとおり、RIS のパフォーマンスを、必要な資源をどの程度保有しているか、同時にそれら資源をいかにして活用しようとしているか、そしてダイナミクスがどのように作用しているかを評価するものである。

- ① イノベーション活動の資源
- ② イノベーションに関連する制度・配置
- ③ イノベーション・プロセスにおけるダイナミクス

¹ 詳しくは永田・大西(2007)を参照されたい。

²本フレームワークは、企業の組織能力を三つの階層からなる構造として捉えた楠木・野中・永田(1995)による概念モデルより着想を得ている。

図 RISの評価フレームワーク



評価に当たっては、地域産業・科学技術に関連する都道府県別の個別指標を階層ごとに位置づけて主成分分析を行い、それぞれ2つの変数に統合し、計6つの変数を抽出した。また、イノベーションの指標として、[アウトプット]、[中間アウトカム]、[最終アウトカム]という3つのインパクトから把握する。

特許・発明を中心とした[アウトプット]のみをパフォーマンス指標とするのではややシンプルすぎるし、労働生産性等の付加価値成果としての[アウトカム]を含めた2指標とするにしても、その間においてマーケット化に近い性格の事業化フェーズに関するインパクトを含めたものにしなければパフォーマンスのレベルが十分に考慮されないことになるためである。

これら3つのイノベーションの指標について、それぞれ主成分分析により変数を1つの主成分に統合し、これを従属変数として三層モデルにおける6変数に回帰させる。

(2)活用指標

表1は、今回の分析に用いた31の指標を、階層ごとの独立変数並びにパフォーマンスとなる従属変数ごとに示したものである。活用した個別指標は、層ごとに評価を行い抽出したものである。

[階層1 資源]は、主として企業や大学、政府等の主体が保有するリソースに関するものである。民間研究所や科学者・技術者、政府の政策投下予算などが含まれる。

[階層2 制度・配置]は、都道府県が規定する制度等であり、知財戦略や研究開発に関する独自制度の導入・推進状況を反映したものや、資源の組み合わせを規定する施設に関するものである。

[階層3 ダイナミクス]は、プロセスの相互作用に関するものであり、外部知識の活用を伴う共同研究体の組成や、人材の流動や開業率などある種のオープンネスにも関連する指標である。

表1 活用指標(階層等別)

分類	No	指標項目
階層1	1	民間研究所数
	2	大学数
	3	製造業比率
	4	科学研究者数、技術数者
	5	大学院卒業生数(修士、博士)
	6	クラスター関連投入予算
	7	競争的資金の獲得
階層2	8	知財基本計画と関連施策推進状況
	9	研究開発等に関する財政的支援措置の導入状況
	10	弁理士登録
	11	ビジネス・インキュベーション施設
	12	公営研究施設
階層3	13	大学等の共同研究
	14	地域コンソーシアム組成
	15	留学生
	16	流入率
	17	開業率
P1	18	特許出願
	19	発明者(重点8分野累積)
	20	論文
	21	ジュニアマイスター顕彰制度認定
	22	国際会議
P2	23	将来新規事業の開始・拡大等希望事業所
	24	大学発ベンチャー企業
	25	SBIR(中小企業技術革新制度)適用企業
	26	中小企業創造法認定企業
	27	特定非営利活動法人認証
P3	28	粗付加価値額
	29	総生産労働生産性
	30	総生産労働生産性伸率
	31	製造品出荷額

注:実数データは何らかの変数によって基準化している。

4. 分析

(1)変数の特性

主成分分析により、先述のとおり独立変数である三層モデルの各層ごとに、その特性を検討する。いずれの分析においても固有値1以上で2つの主成分が抽出された。以下ではその主成分のスコアを用いている。

[階層1 資源]の第1主成分は、イノベーション活動を行う上で保有するリソースであるとともに活動の共通基盤となりうるものであり、民間セクターが主導するかたちで牽引される特徴を有する「民間主導型資源」に関連しており、第2主成分は公共セクターが中心となって資源蓄積が図られる「政策投下型資源」に関連している。

[階層2 制度・配置]の変数は、イノベーションに関連する制度や配置に注目するものであり、分析の結果得られた第1主成分は知的財産戦略との関わりを表す「知財推進関連制度」、第2主成分は研究活動に対する制度・配置を示す「研究促進関連制度」に関連している。

[階層3 ダイナミクス]は、主体間の相互作用や産学連携の活性度から特徴づけられたダイナミクスに関する変数であり、その主成分は人材の流動や行動のオープンネスから特徴づけられる「開放型ダイナミクス」と産学連携による共同研究の状況等を反映する「研究型ダイナミクス」に分けられる。

(2)パフォーマンス指標

パフォーマンスに関する指標は、[P1]から[P3]までの各指標グループについて、それぞれ主成分分析を行い、それぞれの第1主成分を用いた。[P1]の特許等の5指標は[アウトプット]、[P2]の大学発ベンチャー等5指標は、最終的なアウトカム至る前段階の事業化フェーズのパフォーマンスを反映するものとして[中間アウトカム]とし、より大きな経済的なインパクトを持つ[P3]の労働生産性等4指標を[最終アウトカム]とする3つの変数を設定した。

参考までに、表2は都道府県別の主成分スコアの上位10位を示している。すべてのパフォーマンス指標において、東京都の突出ぶりがみてとれるが、大都市圏のみならず、パフォーマンスごとにランクインした自治体に相違があることを反映した結果となっている。[P2]の[中間アウトカム]では、相対的に産学官連携に対して期待値の高い地域が多くなっている。

表2 都道府県別のパフォーマンス指標順位

	P1	P2	P3
	アウトプット	中間アウトカム	最終アウトカム
1	東京都	東京都	山口県
2	京都府	滋賀県	三重県
3	大阪府	徳島県	滋賀県
4	神奈川県	京都府	大分県
5	茨城県	神奈川県	愛知県
6	愛知県	鳥取県	千葉県
7	兵庫県	高知県	神奈川県
8	福岡県	岩手県	栃木県
9	宮城県	大阪府	東京都
10	長野県	香川県	大阪府

(3)重回帰分析

三層モデルに関する変数を独立変数、パフォーマンス変数のそれぞれを従属変数とした重回帰分析の結果は表3のとおりである。独立変数の値が高いほどパフォーマンスにポジティブに作用することとなる。

まず[アウトプット]を従属変数とした分析結果を見ると、[階層1 資源]を構成する「民間主導型資源」と「政策投下型資源」の2つの変数はいずれも強い正の係数にあることがわかる。とりわけ「民間主導型資源」がパフォーマンスに強く寄与していることがわかる。民間研究所や大学、科学者・技術者等のアクティビティが特許等にダイレクトに結びついていることを意味している。[階層2 制度・配置]はアウトプットに対して有意な関係を持っていないが、[階層3 ダイナミクス]の「開放型ダイナミクス」は強い係数にある。特許や発明といった[アウトプット]には、民間研究所や大学等のイノベーション活動の主要アクターが保有する資金や人材や資金などが重要な役割を果たしていることを示唆している。また人材の流動や留学生などのインタラクションがアウトプットに結びついていることがうかがえる。

第2に[中間的アウトカム]との関係で、強い効果を持つ変数は、[階層3 ダイナミクス]の「研究開発型ダイナミクス」である。このことは共同研究などのリサーチ・インタラクションが、新事業の創出や大学発ベンチャー企業の輩出などのアウトカムに大きな貢献をしている可能性を示唆している。[階層1 資源]と[階層2 制度・配置]で有意な変数は確認されなかった。事業化フェーズでは、単に資源を豊富に蓄積・保有するのみならずダイナミックなプロセスが必要である。[階層3 ダイナミクス]の「研究型ダイナミクス」が[中間アウトカム]に結びついており、地域コンソーシアム研究開

表3 重回帰分析結果：RISのパフォーマンス

従属変数：	パフォーマンスに関する主成分					
	P1(アウトプット)		P2(中間アウトカム)		P3(最終アウトカム)	
	β	t	β	t	β	t
階層1:資源						
民間主導型資源	0.217	2.533 **	0.291	1.943	0.500	2.996 **
政策投入型資源	0.332	4.458 **	0.220	1.685	-0.075	-0.519
階層2:制度・配置						
知財推進関連制度	0.159	1.885	0.043	0.289	-0.066	-0.400
研究促進関連制度	-0.056	-0.741	0.240	1.814	0.026	0.175
階層3:ダイナミクス						
開放型ダイナミクス	0.496	5.399 **	0.237	1.469	0.220	1.229
研究型ダイナミクス	0.025	0.358	0.399	3.328 **	-0.062	-0.463
R2	0.806		0.403		0.260	
F	32.763 **		6.167 **		3.693 **	

注：*5%水準で有意。**1%水準で有意。

発事業や大学と民間企業の共同研究といった産学官連携活動の活発な地域ほどそのパフォーマンスが高くなることを物語っている。つまりこのフェーズで必要なのはイノベーション活動に必要な資源の量ではなく質であり、ダイナミックな相互作用が重要であることを示唆している。

第3に、労働生産性等のより大きな経済インパクトに着目した[最終アウトカム]を見ると、ここでは[階層1 資源]の「民間主導型資源」のみが強い効果をもつ変数である。[階層2 制度・配置]と「階層3 ダイナミクス」はいずれも[最終アウトカム]と有意な関係を持っていない。[最終アウトカム]は、[階層1 資源]のみならず動態的な相互作用を伴ったプロセスである[階層3 ダイナミクス]が有意に作用していくものと考えられる。しかしながら「政策投入型資源」、「知財推進関連制度」及び「研究型ダイナミクス」といった、イノベーション政策の具体と密接な関わりもった変数が負に作用させている傾向がうかがわれる。いささか意外ではあるが[最終アウトカム]というパフォーマンスは概して産学連携の高い地域ほど劣位にあるという矛盾した結果となる可能性を秘めており、この点はなお検証の余地を要するものであろう。

5. おわりに

本稿では、RIS のパフォーマンス評価を行う上で三層の概念モデルによるフレームワークを提示し、都道府県別のイノベーションに関する諸要素と実際のパフォーマンスとの関係について分析した。

これにより RIS を総合的に把握し解釈する手がかりが与えられたこととなる。このことは同時に、地域イノベーション政策を考える上で、そのアプローチや手法と実際のインパクトに関する有効なマネジメントのあり方に対しても重要な洞察を提供していると言える。

今後、上記フレームワークによって RIS の評価を精緻化していくには、規模の経済を背景とした大都市圏をもつ地域のパフォーマンスに関するバイアスの解消が求められるだろう。また、RIS がナショナル・イノベーション・システムのサブシステムであるという位相を考慮した検討が更なる課題とされよう。

参考文献

- 永田晃也、大西宏一郎(2007)「ナショナル・イノベーション・システムのパフォーマンス測定手法に関する予備的考察」『イノベーションの測定に向けた基礎的調査』科学技術政策研究所
- 科学技術政策研究所(2005)「地域科学技術・イノベーション関連指標の体系化に係る調査研究」
- 楠木建、野中郁次郎、永田晃也(1995)「日本企業の製品開発における組織能力」『組織科学』Vol.29