

Title	市場性や雇用効果から分析した過去の科学技術研究成果
Author(s)	古川, 貴雄; 奥和田, 久美
Citation	年次学術大会講演要旨集, 27: 705-708
Issue Date	2012-10-27
Type	Conference Paper
Text version	publisher
URL	http://hdl.handle.net/10119/11118
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

市場性や雇用効果から分析した過去の科学技術研究成果

○古川 貴雄 奥和田 久美(文部科学省 科学技術政策研究所)

1. はじめに

科学技術を軸としたイノベーションは、新たな産業や雇用の創出を通して経済成長に寄与することが期待されている。このような期待の一方で、科学技術への公的投資の説明責任が増しており、研究成果の社会や経済への波及効果を定量的に把握することが求められている^{1,2)}。

本研究では、公的な研究開発投資のポートフォリオ策定等に資する知見を得るために、過去の大学・公的研究機関による多様な研究成果を、市場性、雇用効果、及び、第4期科学技術基本計画との関係から遡及的に分析する。

2. 分析対象：大学・公的研究機関の研究成果

第2期科学技術基本計画の実施期間中に達成された国立大学及び公的研究機関による代表的成果(2004年調査計843件)⁴⁾と、第3期科学技術基本計画実施期間中に達成された国公立大学及び公的研究機関による代表的成果(2008年調査計1,052件)⁵⁾の合計1,895件を分析する。これら研究成果事例の回答者は大学・公的研究機関の代表者である。図1に研究成果事例と機関の関係を示す。

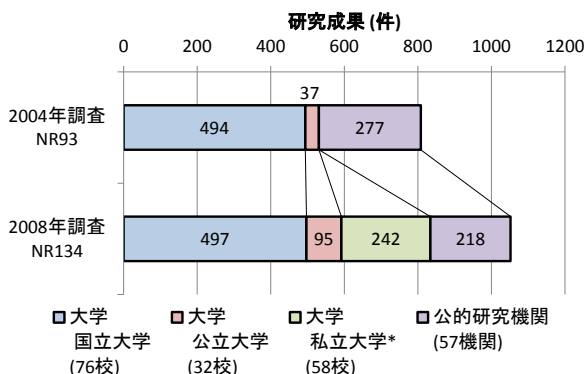


図1 研究成果の機関別分類

3. 研究成果の分析方法

表1のような研究成果1件について、専門領域の異なる2名の評価者が3.1～3.5に示項目を評価する。評価者2名の評価が一致せず、2つの選択肢に分かれる場合は、各選択肢に該当する研究成果を1/2件とカウントした。

3.1 第4期科学技術基本計画との関係

表2に示す項目と研究成果の関係を評価した。

3.2 成果の段階

研究成果を「製品・サービス」、「診断・治療」、「基礎研究・人文社会科学」の3領域に区分し、表3に示す6段階から成果の段階を選択する。ここでは、評価の視点を、(1) 成果事例の記述に基づく大学・公的研究機関の想定する段階と、(2) 付加的情報を含めて評価者が客観的に判断した段階の2つに分けて分析する。

3.3 市場性

将来の時点で想定される市場規模を表4の4種類に分類する。市場規模を判断するために、「製品・サービス」と「診断・

治療」に区分される研究成果は表4に示す基準を用いる。ここでも、研究成果事例の記述に基づく大学・公的研究機関の想定する市場規模と、付加的情報を含めた評価者の想定する市場規模に分けて分析する。

表2 第4期科学技術基本計画との関係

(a) 震災からの復興・再生
・被災地の産業の復興・再生
・社会インフラの復旧・再生
・被災地における安全な生活の実現
・震災からの復興、再生に関わるシステム改革
・その他
(b) グリーンイノベーションの推進
・安定的なエネルギー供給と低炭素化の実現
・エネルギー利用の高効率化及びスマート化
・社会インフラのグリーン化
・グリーンイノベーション推進のためのシステム改革
・その他
(c) ライフイノベーションの推進
・革新的な予防法の開発
・新しい早期診断法の開発
・安全で有効性の高い治療の実現
・高齢者、障害者、患者の生活の質(QOL)の向上
・ライフイノベーション推進のためのシステム改革
・その他
(d) 科学技術イノベーションの推進に向けたシステム改革
・産学官の「知」のネットワーク強化
・産学官協働のための「場」の構築
・事業化支援の強化に向けた環境整備
・イノベーションの促進に向けた規制・制度の活用
・地域イノベーションシステムの構築
・知的財産戦略及び国際標準化戦略の推進
・その他

3.4 雇用効果

想定される雇用効果を表5の4種類に分類する。ここでも、成果事例の記述に基づく大学・公的研究機関の想定する雇用効果と、付加的情報を含めた評価者の想定する雇用効果に分けて分析する。

表3 成果の段階

段階	製品・サービス	診断・治療	基礎研究・人文社会科学
1	原理の解明・発見	原理の解明	発見・創造
2	技術開発・実証実験	診断・治療方法の提示	専門家による評価
3	実用化・製品化・サービス化	診断・治療方法の確立	一般への公開
4	事業家・雇用創出	臨床試験・審査	専門知識の蓄積
5	市場の形成・普及	社会的な認知・制度化	一般的知識として定着
6	社会の変革	社会への普及	社会において機能

3.5 産業・機能・形態

産業については、「1次産業」、「2次産業」、「3次産業」、「6

次産業」から研究成果に該当するものを選択する。機能については、「性能向上」、「機能代替」、「新機能開発」、「応用」、「知識継承」から該当するものを選択し、形態については、「部品・モジュール」、「新素材・新材料」、「測定・評価手法」、「システム・サービス」、「その他(解決の困難な課題への対応を含む)」から該当するものを選択する。

表 4 市場規模の分類と判断基準

市場規模	製品・サービスなど	診断・治療など
大(世界)	世界市場×量産	基盤技術(ゲノム解析、ES・iPS細胞、イメージング技術) 患者の多い病気(癌、糖尿病、アルツハイマー病) 人口の増加する地域における感染症 主要農作物(小麦、大豆、トウモロコシ、米)
中(特定・国・地域)	国内市場×量産 高額×一品生産	患者が限定される特定の病気 主要農作物を除く農産物
小(特殊・ニッチ)	上記以外で市場性があるもの	上記以外で市場性があるもの
市場性なし	市場性がないもの	市場性がないもの

表 5 雇用規模の分類と判断基準

雇用規模	
大(世界)	世界的な大規模雇用
中(特定・国・地域)	特定の国・地域や人材に限定される中規模雇用
小(事業化・ベンチャー)	事業家・ベンチャー企業設立に相当する小規模雇用
誘発効果なし	雇用誘発効果が認められない

4. 結果

4.1 第4期科学技術基本計画との関係

研究成果を第4期科学技術基本計画との関係からみた結果を図2に示す。

4.2 成果の段階

評価者の視点で研究成果を種類と段階に分類した結果を図3に示す。成果の段階が第1～2段階に留まる研究成果が全体の70%以上を占めている(図3(b))。

4.3 想定される市場規模

評価の視点については、大学・公的研究機関の成果事例に基づくものと、付加情報を含めた評価者によるものに分け、それぞれについて想定される市場規模から研究成果を分類した結果を図4に示す。想定される市場規模が大きくなるほど、研究成果の比率が下がり、評価者の視点では、「市場性なし」または「小規模市場(特殊・ニッチ)」と想定される研究成果が全体の60%以上を占め、世界的な大規模市場が期待される研究成果は5%に過ぎない。

4.4 想定される雇用効果

市場規模と同様に、評価の視点を大学・公的研究機関と評価者に分け、想定される雇用規模から研究成果を分類した結果を図5に示す。いずれも、世界的な大規模雇用の期待される研究成果が極めて少なく、雇用誘発効果の認められない研究成果の比率が高い。図4の市場規模と比較から、研究成果によって市場が形成されても、市場規模に相当する雇用が必ずしも創出されないと評価されていると推察される。

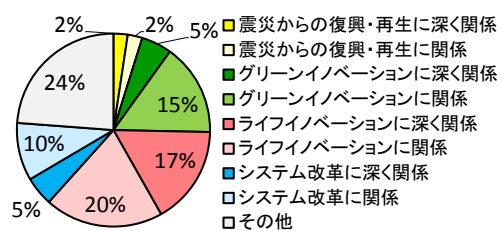
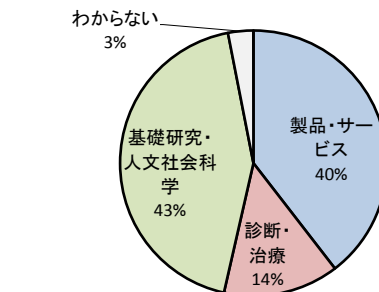
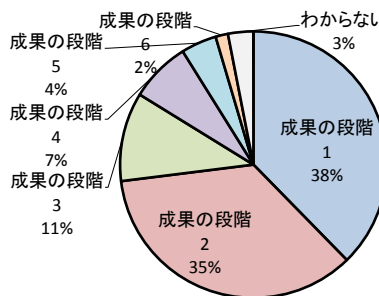


図2 第4期科学技術基本計画との関係



(a) 研究成果の種類



(b) 研究成果の段階

図3 研究成果と領域・段階

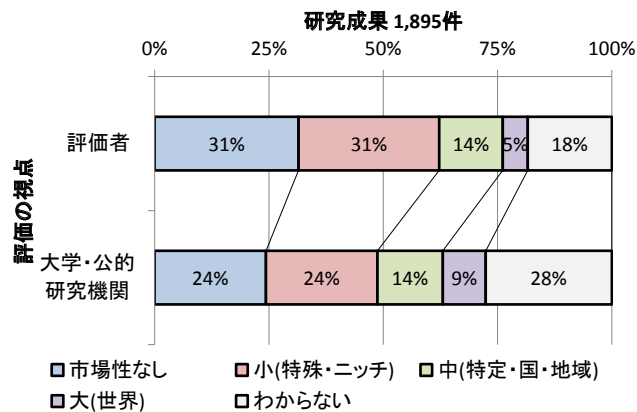


図4 想定される市場規模

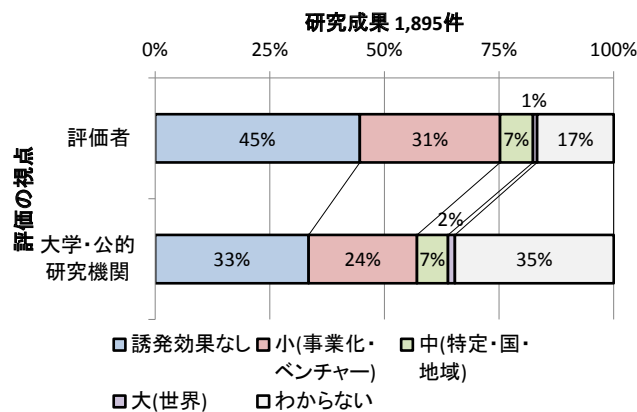


図5 想定される雇用規模

4.5 産業・機能・形態

「2次産業」に該当する研究成果が43%と最も多く、「3次産業」に該当する研究成果が21%を占める(図6(a))。国内における2008年の産業別就労人口割合は「3次産業」が約70%を占めており⁶⁾、研究成果の産業別比率との乖離が大きい。

木野の「知識継承」には、大学で実施されたCOEプログラムなどの教育研究拠点や、大学・公的研究機関で整備したデータベースなどの研究成果が含まれている(図6(b))。

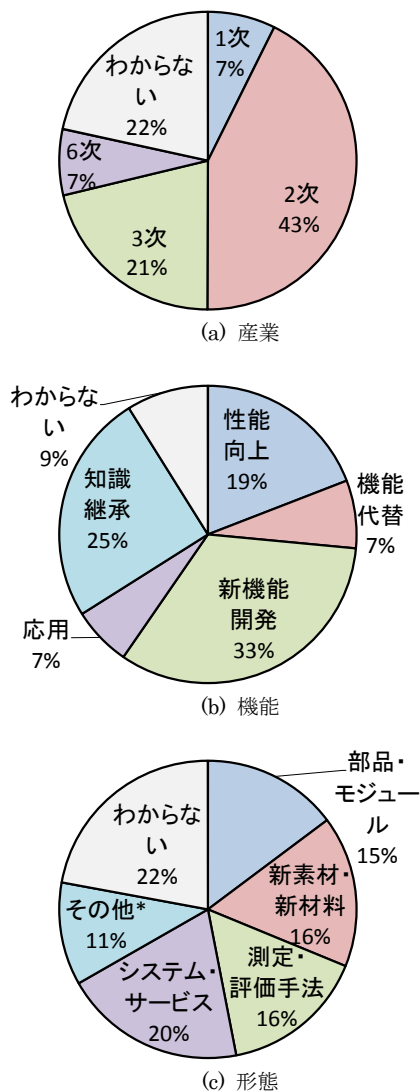


図6 産業・機能・形態

5. グリーン・ライフイノベーション研究の分析

5.1 市場規模と産業

表6の数値は各項目に該当する研究成果の数を示す。グリーンイノベーションに寄与する研究成果が、「2次産業」の小規模市場に集中している。一方、ライフイノベーションに寄与する研究成果は、「2次産業」と「3次産業」に比較的多く、想定される市場規模も小さなものから大きなものまで分散している。

5.2 市場規模との機能・形態

グリーン・ライフイノベーションに寄与する研究成果を想定される市場規模と機能で分類した結果を図7に示す。グリーンイノベーションに寄与する研究成果は、「性能向上」、「新機能開発」、「機能代替」に分布しているが、想定される市場規模は小さなものが多い。一方、ライフイノベーションに寄与する研

究成果は、「新機能開発」に集中しているが、想定される市場規模は小さなものから大きなものまで分散している。

グリーンイノベーションに寄与する研究成果を市場規模と形態で分類した結果を表8に示す。「新素材・新材料」、「部品・モジュール」に該当する研究成果が多く、想定される市場規模は小さいものに集中している。

グリーンイノベーションに寄与する研究成果の場合、機能は「性能向上」、「機能代替」、「新機能開発」に該当し、形態は「新素材・新材料」、「部品・モジュール」に該当するものが多く、いずれも、想定される市場規模は小さいと言える。これらの研究成果事例をみると、省エネルギーや環境負荷低減に寄与する部品や素材などの要素技術が多くを占めている。

表6 グリーン・ライフイノベーションに寄与する研究成果と想定市場規模及び産業

(a) グリーンイノベーション

		市場規模			
		市場性なし	小(特殊・ニッチ)	中(特定・国・地域)	大(世界)
産業	1次	11	19	7	1
	2次	26	105	43	14
	3次	6	11	4	3
	6次	12	18	6	2

(b) ライフイノベーション

		市場規模			
		市場性なし	小(特殊・ニッチ)	中(特定・国・地域)	大(世界)
産業	1次	12	16	11	2
	2次	33	73	50	18
	3次	76	57	29	25
	6次	6	19	14	3

表7 グリーン・ライフイノベーションに寄与する研究成果と想定市場規模及び機能

(a) グリーンイノベーション

		市場規模			
		市場性なし	小(特殊・ニッチ)	中(特定・国・地域)	大(世界)
機能	性能向上	13	56	23	7
	機能代替	4	36	11	4
	新機能開発	13	45	20	9
	応用	9	9	2	4
	知識継承	46	11	3	2

(b) ライフイノベーション

		市場規模			
		市場性なし	小(特殊・ニッチ)	中(特定・国・地域)	大(世界)
機能	性能向上	12	32	16	6
	機能代替	4	13	6	2
	新機能開発	48	92	68	29
	応用	11	9	5	4
	知識継承	87	25	9	8

表8 グリーンイノベーションに寄与する研究成果と想定市場規模及び形態

		市場規模			
		市場性なし	小(特殊・ニッチ)	中(特定・国・地域)	大(世界)
形態	部品・モジュール	8	44	19	6
	新素材・新材料	9	57	20	5
	測定・評価手法	28	9	4	5
	システム・サービス	13	31	11	5
	その他	8	5	4	3

5.3 雇用効果と成果の形態

グリーン・ライフイノベーションに寄与する研究成果を想定される雇用規模と形態で分類した結果を表9に示す。グリーンイノベーションに寄与し、「測定・評価手法」、「新素材・新材料」、「部品・モジュール」に該当する研究成果に、世界的な大規模雇用が想定されるものがない。ライフイノベーションに寄与し、「部品・モジュール」に該当する研究成果についても、世界的な大規模雇用が想定されるものはないが、「測定・評価手法」に該当する研究成果には大きな雇用が期待されるものも含ま

れる。

5.4 市場規模と成果の段階

グリーン・ライフイノベーションに寄与する研究成果を想定される雇用規模と形態で分類した結果を表 10 に示す。グリーンイノベーションに寄与する研究成果は、市場規模が小さく、成果の段階も第 1～2 段階に留まるものが多い。一方、ライフイノベーションに寄与する研究成果は、中～大規模市場が想定され、成果の段階が第 4～5 段階に到達したものも含まれる。

表 9 グリーン・ライフイノベーションに該当する研究成果と想定雇用規模及び機能

(a) グリーンイノベーション		雇用規模			
形態	誘発効果なし	雇用規模			
		小(事業化・ベンチャー)	中(特定・国・地域)	大(世界)	
部品・モジュール	22	35	17	1	
新素材・新材料	30	46	15	0	
測定・評価手法	34	10	2	0	
システム・サービス	22	29	7	1	
その他	12	6	3	1	

(b) ライフイノベーション		雇用規模			
形態	誘発効果なし	雇用規模			
		小(事業化・ベンチャー)	中(特定・国・地域)	大(世界)	
部品・モジュール	8	23	4	1	
新素材・新材料	30	48	11	1	
測定・評価手法	54	46	7	2	
システム・サービス	41	31	7	1	
その他	67	55	7	2	

表 10 グリーン・ライフイノベーションに寄与する研究成果の想定市場規模及び段階別分類

(a) グリーンイノベーション		市場規模			
段階	市場性なし	市場規模			
		小(特殊・ニッチ)	中(特定・国・地域)	大(世界)	
1	48	52	19	9	
2	30	72	26	10	
3	6	20	7	4	
4	4	4	4	1	
5	2	6	3	1	
6	2	1	0	1	

(b) ライフイノベーション		市場規模			
段階	市場性なし	市場規模			
		小(特殊・ニッチ)	中(特定・国・地域)	大(世界)	
1	92	55	29	22	
2	67	67	39	18	
3	9	23	12	4	
4	21	19	17	7	
5	4	15	12	2	
6	2	3	1	1	

6. まとめ

本稿では、第 2 期科学技術基本計画(2001～2005 年)、及び、第 3 期科学技術基本計画(2006～2011 年)の実施期間中に、大学・公的研究機関が達成した研究成果を、第 4 期科学技術基本計画を軸に、市場性や雇用効果の観点から適及的に分析した。第 2 期、第 3 期科学技術基本計画では、ライフサイエンス、情報通信、環境、ナノテクノロジー・材料の 4 分野に加えて、エネルギー、製造技術、社会基盤、フロンティアの 4 分野を戦略的重点分野として推進してきた。しかし、大学・公的研究機関から出された過去の研究成果をみると、個々の研究については学術的な成果は得られたものの、ライフサイエンス分野を除くと、要素技術に偏る傾向があり、戦略的重点分野の推進により社会的課題への対応が十分に進められていたとは言いがたい。第 4 期科学技術基本計画に沿って、市場性と雇用効果からみた研究推進上の問題点と改善すべ

き点を以下に示す。

市場性からみた問題点

- 全体として、大規模市場の創出が期待される研究成果は少なく、小規模市場しか見込めない研究成果が多かった。
- グリーンイノベーションに寄与する研究成果をみると、省エネルギーや環境負荷低減に貢献する素材や部品などの要素技術が多く、個々の研究成果だけでは、大きな経済効果が見込めない。
- 大学・公的研究機関の代表的研究成果であるにもかかわらず、成果が初期段階に留まるものが多かった。

市場性からみた改善すべき点

- 市場への波及効果を拡大するシステム・サービスの観点不足している。
- グリーンイノベーションに寄与する研究は素材や部品などの要素技術に偏る傾向がみられ、社会への影響が大きいエネルギーインフラに関する研究が相対的に不足している。
- 成果が初期段階に留まる研究を進展させ、早期に成果物に市場投入するための方策が欠けている。

雇用効果からみた問題点

- 大きな雇用効果が期待される研究成果が極めて少なく、雇用誘発効果が認められない、あるいは雇用効果があっても小規模なものが多かった。
- 市場が形成されても市場規模に比例した雇用創出は期待できない。
- 製造業を中心とした 2 次産業に関する研究成果が半数近くを占め、3 次産業が約 70%を占める国内の産業別就労人口との乖離が大きい。

雇用効果からみた改善すべき点

- 公的な研究開発投資を進める上で、雇用効果の観点からも研究成果を検討し評価する必要がある。
- 旧来の製造業を中心とした産業構造に対応しているため、将来の産業構造、及び、産業別就労人口を想定する必要がある。
- 科学技術の進歩は生産性の向上に寄与する場合が多く、既存産業についてはむしろ雇用を抑制する効果を示す。雇用を含めて経済波及効果が得られる研究の数量を増やすことを考えている必要がある。

文 献

- National Science Foundation, Science of Science and Innovation Policy (SciSIP), http://www.nsf.gov/funding/pgm_summ.jsp?pims_id=501084 (Aug. 29, 2012).
- Zagame, P., Fougeyrollas, A., Mouël, P., (2012) *Consequences of the FP7 2013 call for proposals for the economy and employment in the European Union*, ERASME, Paris.
- Battelle Memorial Institute (2011) *Economic Impact of the Human Genome Project*.
- 科学技術政策研究所、三菱総合研究所 (2005), 基本計画の達成の評価のための調査 国公立大学及び公的研究機関の代表的成果調査報告書, NISTEP Report, No. 93.
- 科学技術政策研究所 (2009), 第 3 期科学技術基本計画のフォローアップに係わる調査研究 政府投資が生み出した成果の調査報告書, NISTEP Report, No. 134.
- 総務省統計局 (2012), 世界の統計 2012