

第5回RIETIハイライトセミナー「日本のイノベーションはどう進むのか」

# 日本のイノベーションの実態と今後の課題

長岡貞男

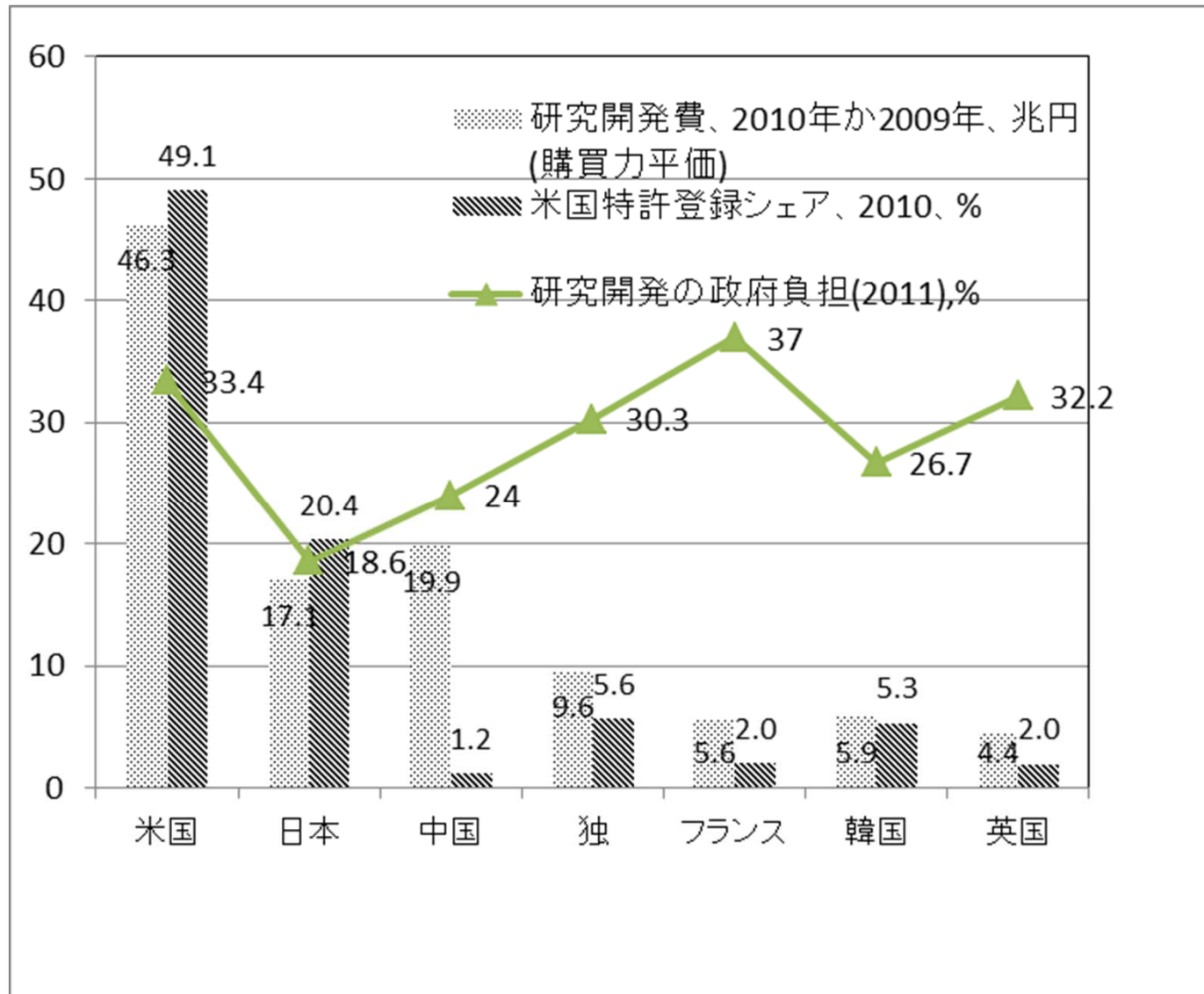
2013年 10月

経済産業研究所 「技術とイノベーション」プログラム・ディレクター  
一橋大学 イノベーション研究センター

# 1. 日本の研究開発の概況

- 長期の経済不振にもかかわらず、研究開発は比較的に高い水準。
- しかも、民間企業が主として負担しているが、収益性は低い。
- 多くの産業分野で有力な企業が存在。ソフトウェア、医療機器、宇宙・防衛で少ない。

# 研究開発支出における世界の上位7カ国と米国における特許登録シェア及び研究開発の政府負担

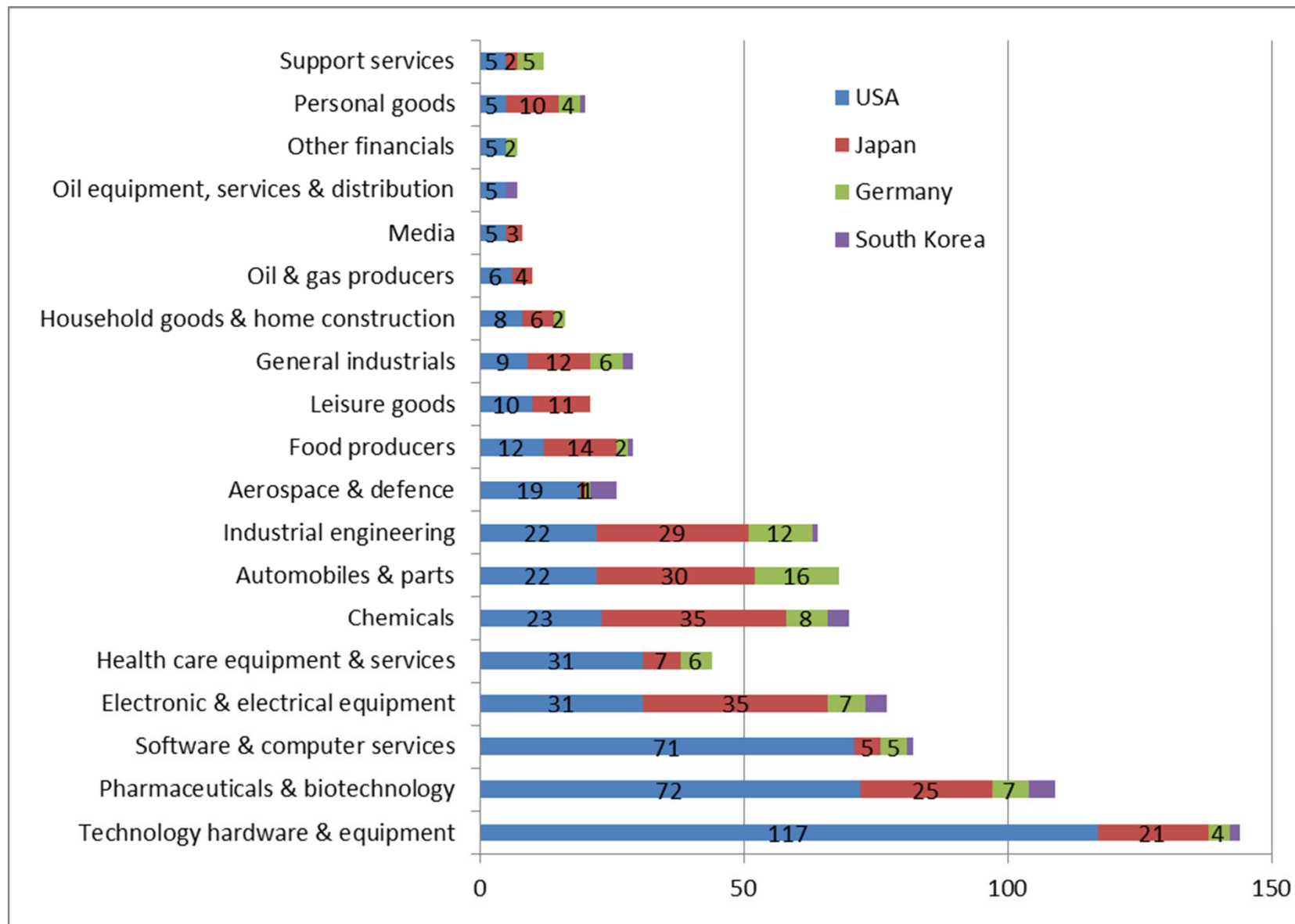


# 世界上位R&D支出1500企業の国別分布、2011年

順位	Country	企業数	R&Dシェア	平均R&D/社 (M Euro)	R&D/売 上げ,%	全企業の平均を1	
						資本投資 /Sales	Profit/Sal es
1	USA	502	34.9	355	4.5	0.9	1.3
2	Japan	296	21.8	377	3.8	1.0	0.4
3	Germany	108	10.0	472	3.4	0.7	0.6
4	UK	81	4.3	274	1.6	1.0	1.3
5	France	58	5.0	444	2.5	0.1	1.0
6	China	56	2.7	248	1.4	1.3	0.7
7	Taiwan	47	1.4	156	2.5	1.2	0.4
8	Switzerland	40	4.2	537	6.9	0.8	1.5
9	South Korea	35	2.9	428	3.1	1.7	0.8
10	Sweden	26	1.6	317	4.6	0.6	1.1
11	The Netherlands	24	2.1	456	4.3	0.6	0.9
12	Italy	23	1.4	322	1.8	1.3	0.4
13	Cayman Islands	21	0.4	88	8.8	2.8	1.8
14	Denmark	21	0.6	144	5.8	0.6	1.5
15	Spain	15	0.8	269	1.6	1.6	1.2
16	Finland	14	1.1	416	5.4	0.6	0.5
17	India	14	0.2	75	1.1	1.0	0.9
18	Australia	12	0.6	242	3.3	0.8	2.7
19	Belgium	12	0.4	157	2.0	1.0	0.9
20	Canada	10	0.6	300	6.8	1.1	0.4

(出典) The 2012 "EU Industrial R&D Scoreboard"

# 産業分野別の上位R&D企業数



(出典) The 2012 “EU Industrial R&D Scoreboard”から作成。

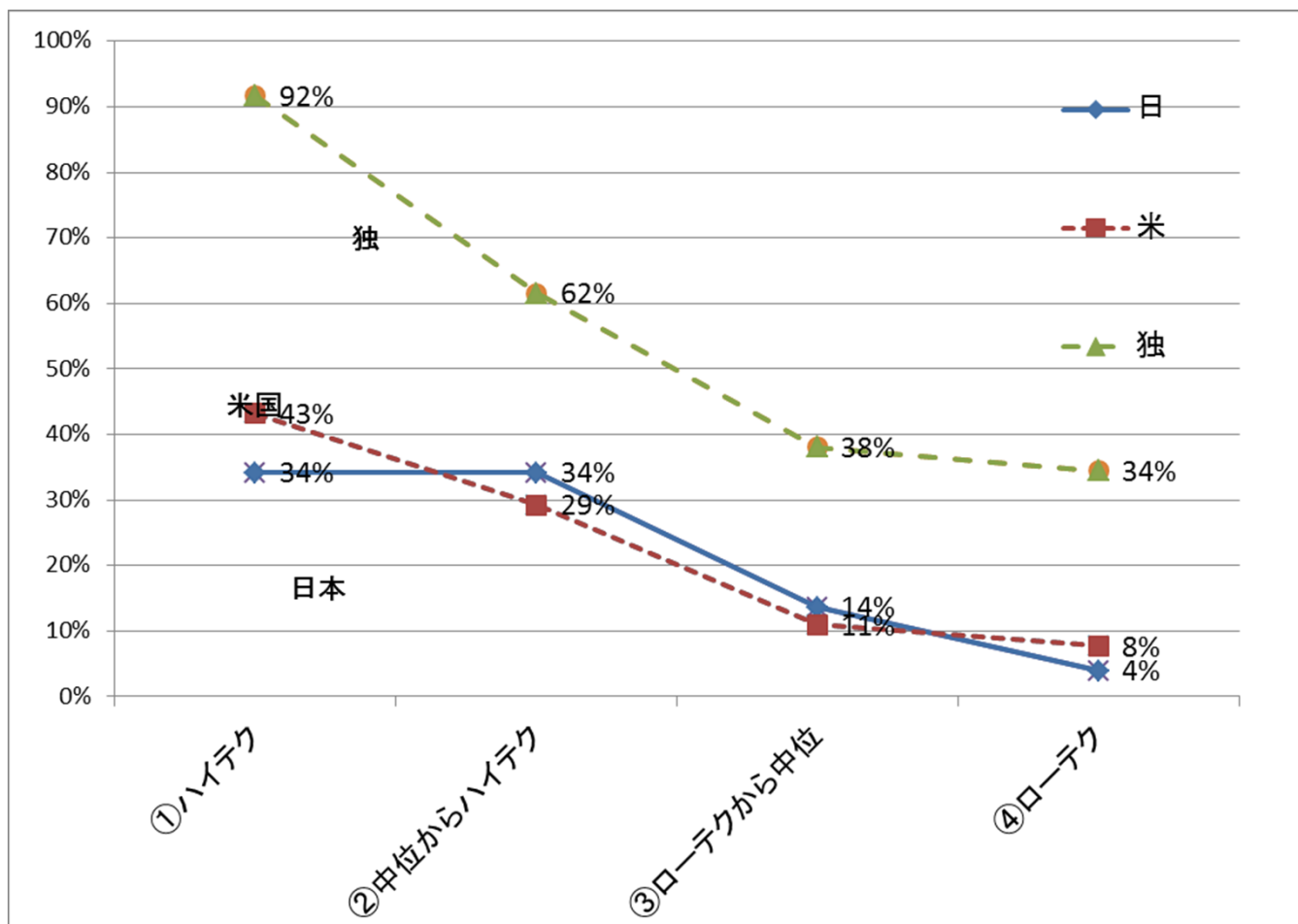
## II.課題

- グローバルな成長を取り組む
- 企業のサイエンス吸収能力の強化
- 産学官連携：パスツールの象限を焦点として
- イノベーションの成果を生かす制度改革

# 1. グローバルな成長を取り組む

- 世界経済の成長
  - 市場
  - 研究開発能力
- 「規模効果」によるグローバルな経済成長加速の可能性
  - その条件 サイエンスへの投資、知的財産保護、研究開発と市場での競争
- 企業と産業組織の変動
  - 世界市場の活用 標準
  - 国際的な知識と分業の活用

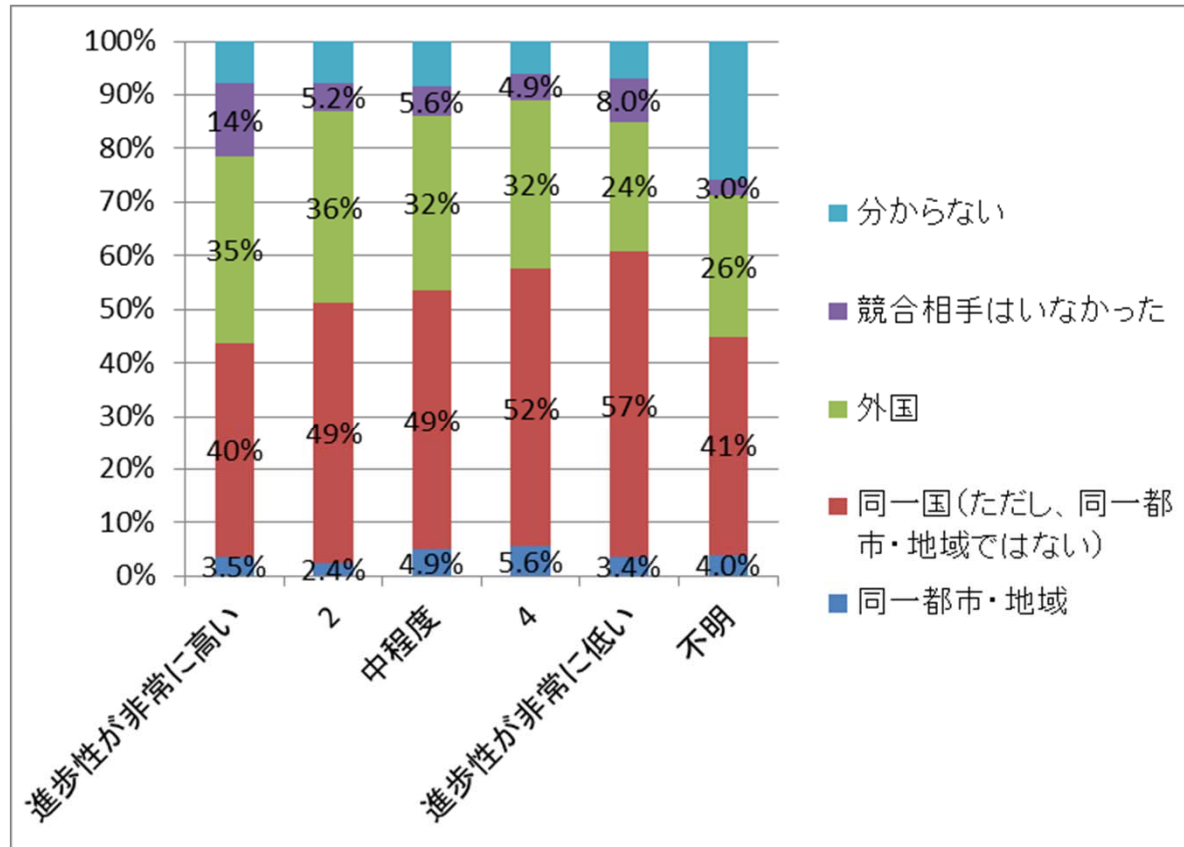
# 日米独製造業の研究開発集約度の水準毎の輸出比率(%、2007年か2008年)



データ: OECD, STAN



## 図 当該特許と同じ技術分野における最強の競争相手の存在場所、%



出典)長岡貞男、塚田尚稔、大西宏一郎、西村陽一郎、2012、「発明者から見た2000年代の日本のイノベーション過程:イノベーション力強化への課題」、経済産業研究所

# 表 研究開発が標準依拠・活用、また発明者の標準開発参加の日米欧比較、%

	標準に依拠しているか				N	技術標準の開発に参加したか			
	はい	いいえ	検討中	N		はい	いいえ	N	
EU	19.4%	76.6%	4.0%	9,147	26.6%	73.4%	1,613		
DE	18.9%	78.6%	2.4%	3,726	25.2%	74.8%	651		
US	19.9%	76.3%	3.8%	2,704	28.6%	71.4%	482		
JP	20.3%	74.3%	5.4%	2,241	16.8%	83.2%	357		

出典)長岡、塚田、大西、西村(2012)

# 図 標準依拠別に見た当該発明の商業化割合

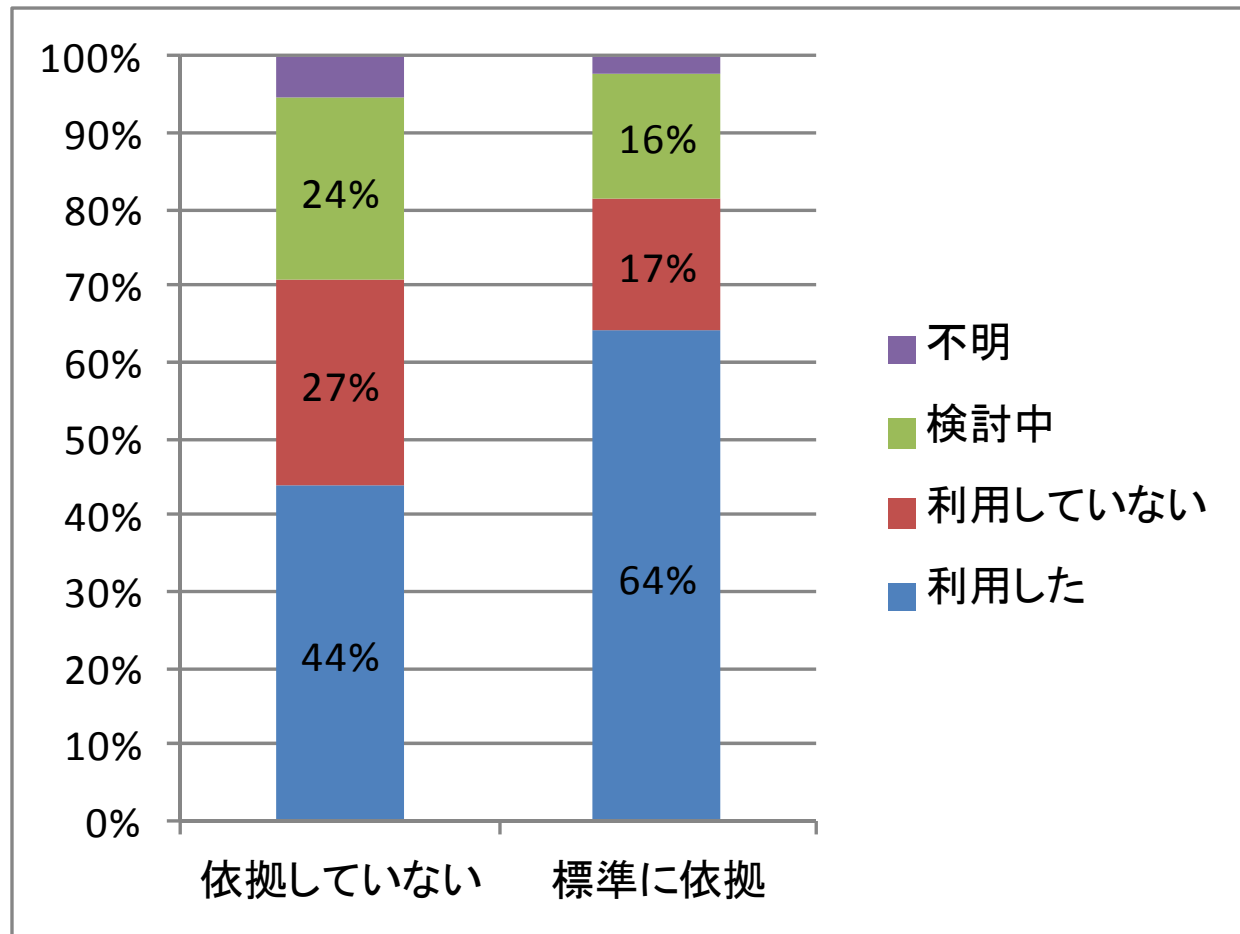


表 標準依拠・標準開発参加の有無別に見た当該発明の経済的な価値(上位10%の特許発明である頻度、%)

		上位10%発明である頻度	N
標準に依拠	全体	17%	447
	標準開発に参加	27%	59
	参加していない	15%	293
	不明	15%	93
依拠していない		12%	1,627
標準の利用を検討中		21%	116

出典)長岡、塚田、大西、西村(2012)

## 2. 企業のサイエンス吸収能力の強化

- サイエンスの活用 企業の吸収能力が重要
  - 日米の発明の知識源における差
  - 発明者の学歴と利用している知識源
  
- 日本で生まれた革新的な医薬の研究過程の事例研究
  - サイエンスが未完(例えば作用機序が不明)の段階で研究に着手

Figure 1. Sources of knowledge for suggesting a R&D project (% , “very important”, US-JP common weight) )

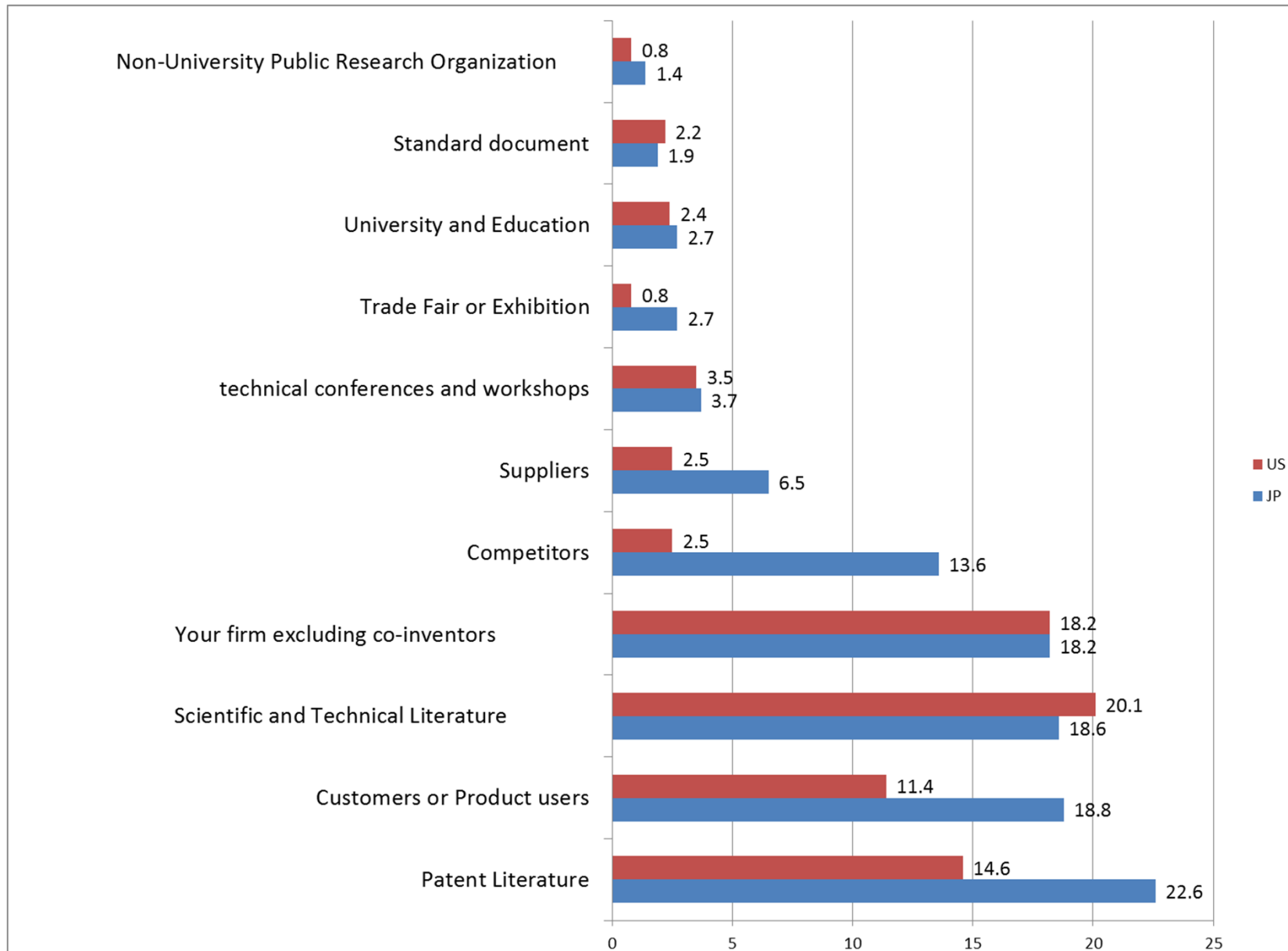
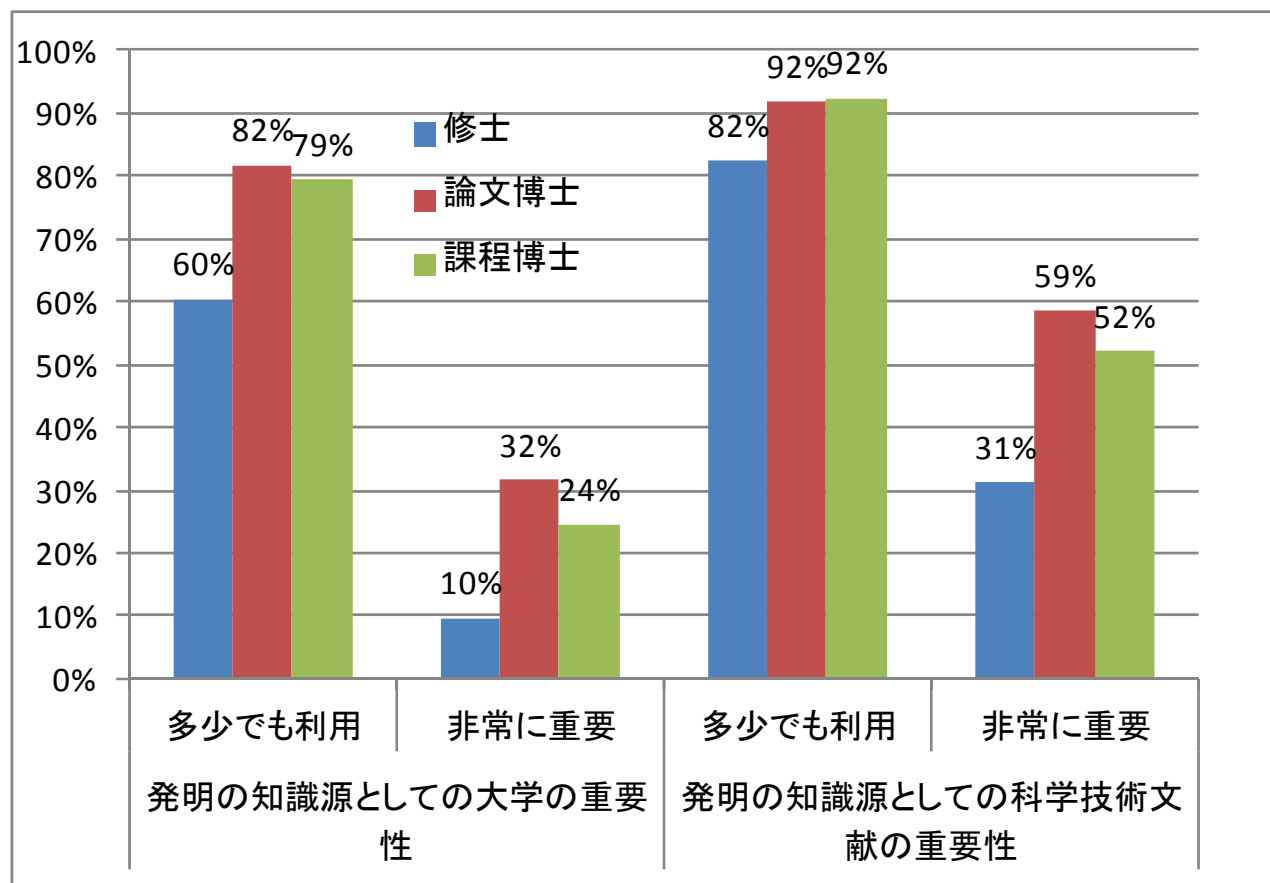


表3 日米の発明者のプロフィール(3極出願特許、技術分野の差を調整)

		日本	米国
サンプル数		3658	1919
学歴	大卒 (%)	87.6	93.6
	博士 (%)	12.9	45.2
女性 (%)		1.7	5.2
年齢 (平均と標準偏差)		39.5 (9.1)	47.2 (9.9)
組織	大企業 (500+ 従業者数)(%)	83.6	77.1
	中企業 (250-500)(%)	5	4.2
	小企業 (100-250)(%)	3.1	3.3
	非常に小さい企業 (-100)(%)	4.7	12.1
	大学 (%)	2.5	2.3
	その他	1	1.0

出典 長岡貞男(2011)

図3-1-2 大学や科学技術文献を発明の知識源として活用する程度 (修士、課程博士および論文博士)



出典)長岡、塚田、大西、西村(2012)



### 3.産学官連携：パスツールの象限を焦点として

- 産学官連携研究

「課題解決型」の陥りやすい問題

(1)既に認知されている技術の延長に目標設定

(2)パートナーの固定

(3)企業が自らできることを大学がより費用をかけて実施

- パスツールの象限

現実の問題解決を行うにはファンダメンタルな問題の解決が必要

- それぞれの特長を生かした多様な交流
  - リドユーザーとしての大学・国研
- コンソーシアムのコーディネーター/リーダーとしての大学・国研
  - 知識の共有の効率性と専有のインセンティブ効果(事前と商業化)

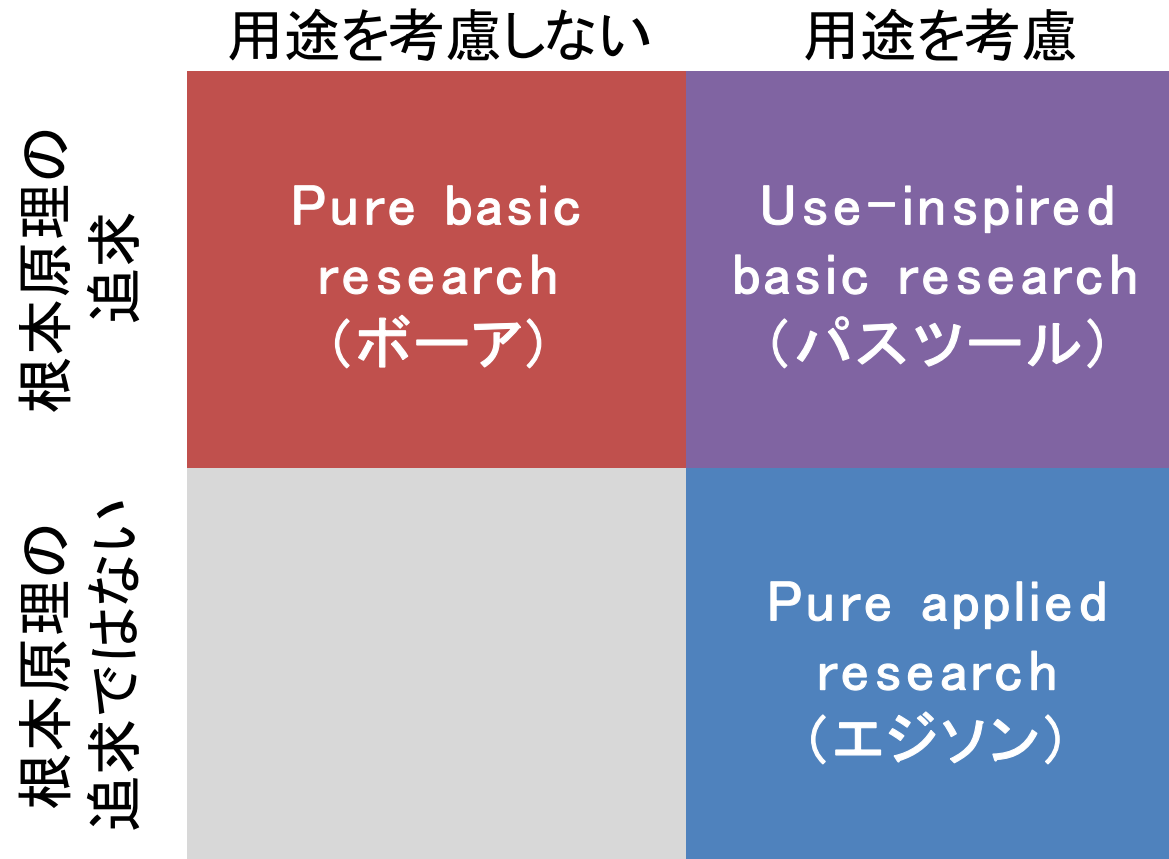
表 7-1-1 プロジェクトの当初目標を超えた技術成果を得る確率と成果が上市・製品化される確率、それぞれの決定要因

((注)この他のコントロール変数として、7つの技術分野ダミー及びプロジェクト開始からの経過年が導入されている。)

出典)長岡、江藤、青島、大湾、松嶋、西村、塚田(2012)

		(1)	(2)	(3)	(4)
	変数名	当初目標を超えた技術成果	当初目標を超えた技術成果	上市・製品化	上市・製品化
開始時点のプロジェクトの段階 (基準:研究着手前)	研究	-0.061 (0.057)	-0.057 (0.054)	-0.023 (0.067)	-0.025 (0.063)
	技術開発	0.033 (0.073)	0.047 (0.070)	0.130 (0.083)	0.118 (0.078)
	製品化	0.052 (0.213)	-0.003 (0.179)	0.084 (0.272)	0.020 (0.302)
	他社より進んでいた	-0.041 (0.082)	-0.041 (0.077)	-0.060 (0.083)	-0.064 (0.080)
プロジェクト参加時における企業の能力:他機関と比較した技術開発力(基準:他社より圧倒的に進んでいた)	同等	-0.061 (0.083)	-0.053 (0.079)	-0.012 (0.081)	-0.004 (0.077)
	他社より遅れていた	-0.140 (0.086)	-0.145* (0.081)	-0.003 (0.092)	-0.023 (0.083)
	圧倒的に遅れていた	0.109 (0.189)	0.032 (0.178)	-0.241** (0.119)	-0.324** (0.130)
	企業にとっての重要性	-0.021 (0.038)	-0.030 (0.038)	0.084*** (0.032)	0.071** (0.032)
プロジェクト参加時における組織の長期戦略上の重要性					
シーズの源泉 (基準:外から導入)	NEDOプロジェクト内で開発	-0.008 (0.059)	0.001 (0.056)	0.126* (0.069)	0.134** (0.065)
プロジェクト参加時における社会的認知(基準:十分認知されている)	認知され始めている	0.059 (0.056)	0.075 (0.059)	0.086 (0.066)	0.082 (0.062)
	まだ認知されていない	0.145* (0.073)	0.156** (0.075)	0.185* (0.100)	0.174* (0.099)
	存在そのものが知られていない	0.199* (0.112)	0.219** (0.104)	0.048 (0.103)	0.046 (0.098)
	参加企業数	0.002 (0.005)	0.004 (0.004)	-0.008* (0.005)	-0.006 (0.005)
コンソーシアムの内部企業数と外部企業数	外部企業数	-0.006* (0.003)	-0.006* (0.003)	0.000 (0.004)	-0.000 (0.004)
協力組織(基準:集中研+共同研究)	集中研に参加したが、単独開発	-0.085 (0.053)	-0.099* (0.053)	0.065 (0.062)	0.057 (0.059)
	集中研には不参加だが共同開発	0.010 (0.071)	0.012 (0.066)	0.053 (0.073)	0.054 (0.068)
	集中研に参加せず、単独開発	0.016 (0.068)	-0.000 (0.066)	0.090 (0.073)	0.074 (0.073)
	対数(研究者数)	0.055** (0.026)	0.045* (0.025)	-0.013 (0.030)	-0.029 (0.029)
助成	-0.044 (0.084)	-0.045 (0.086)	-0.017 (0.104)	-0.032 (0.099)	
非常に重要な発明		0.175** (0.078)		0.078 (0.082)	
非常に重要なノウハウ		0.044 (0.071)		0.154** (0.077)	
Observations		235	235	235	235
R-squared		0.15	0.20	0.15	0.20
Robust standard errors in parentheses					
* significant at 10%; ** significant at 5%; *** significant at 1%					

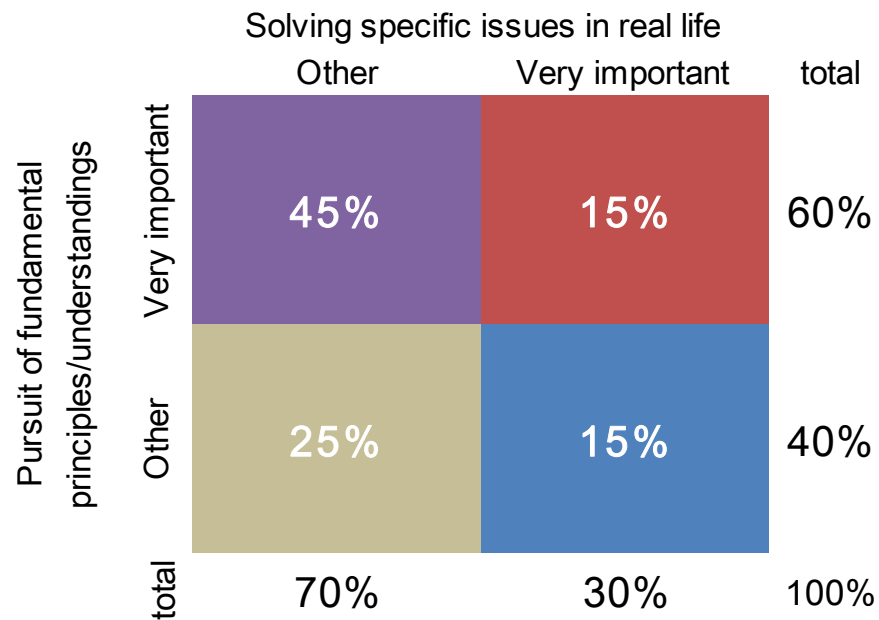
# ストークスによる研究の分類



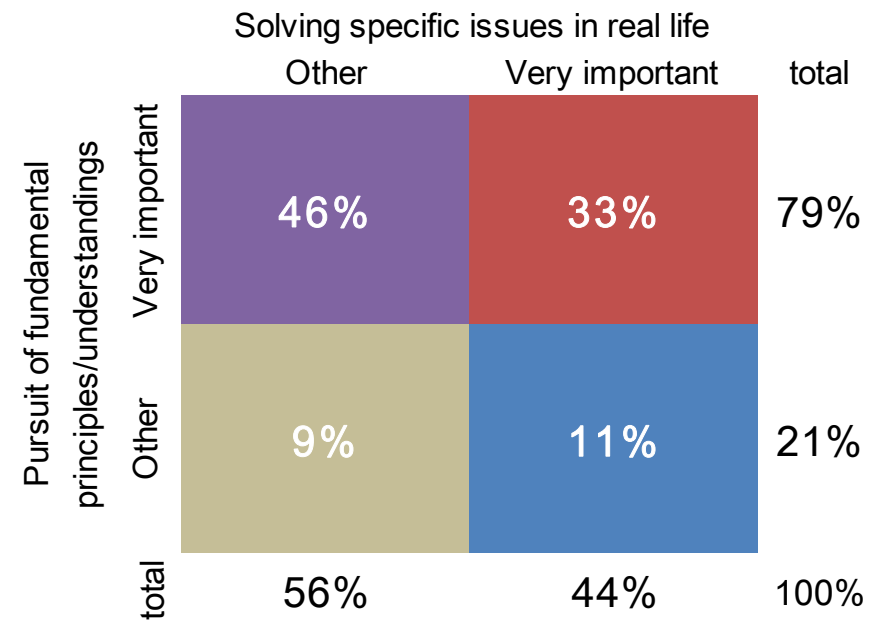
Donald E. Stokes, *Pasteur's Quadrant - Basic Science and Technological Innovation*, [Brookings Institution](#) Press, 1997.

# Distribution of the H projects by quadrant (JP vs. US)

(a) Motivations for the H Projects (JP)



(a) Motivations for the H Projects (US)

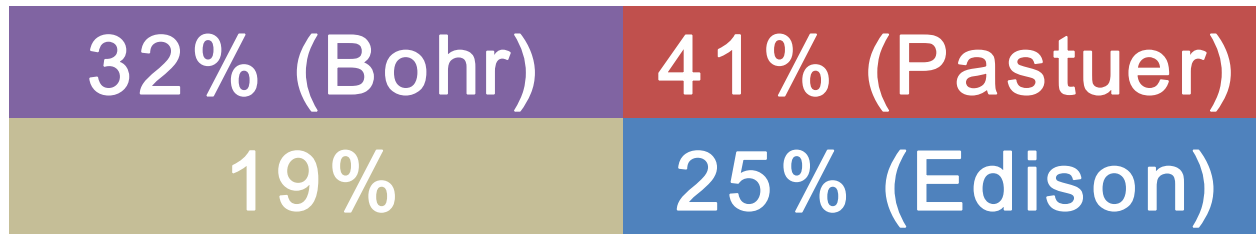


Nagaoka, Sadao, Masatsura Igami, John P. Walsh and Tomohiro Ijichi, 2011

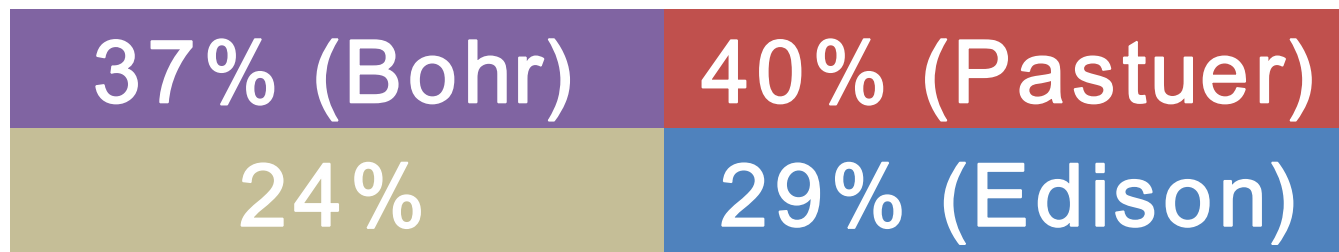
Note1: Results weighted by field.

# Scientific performance: incidence of top 1% paper in the sample

US



Japan

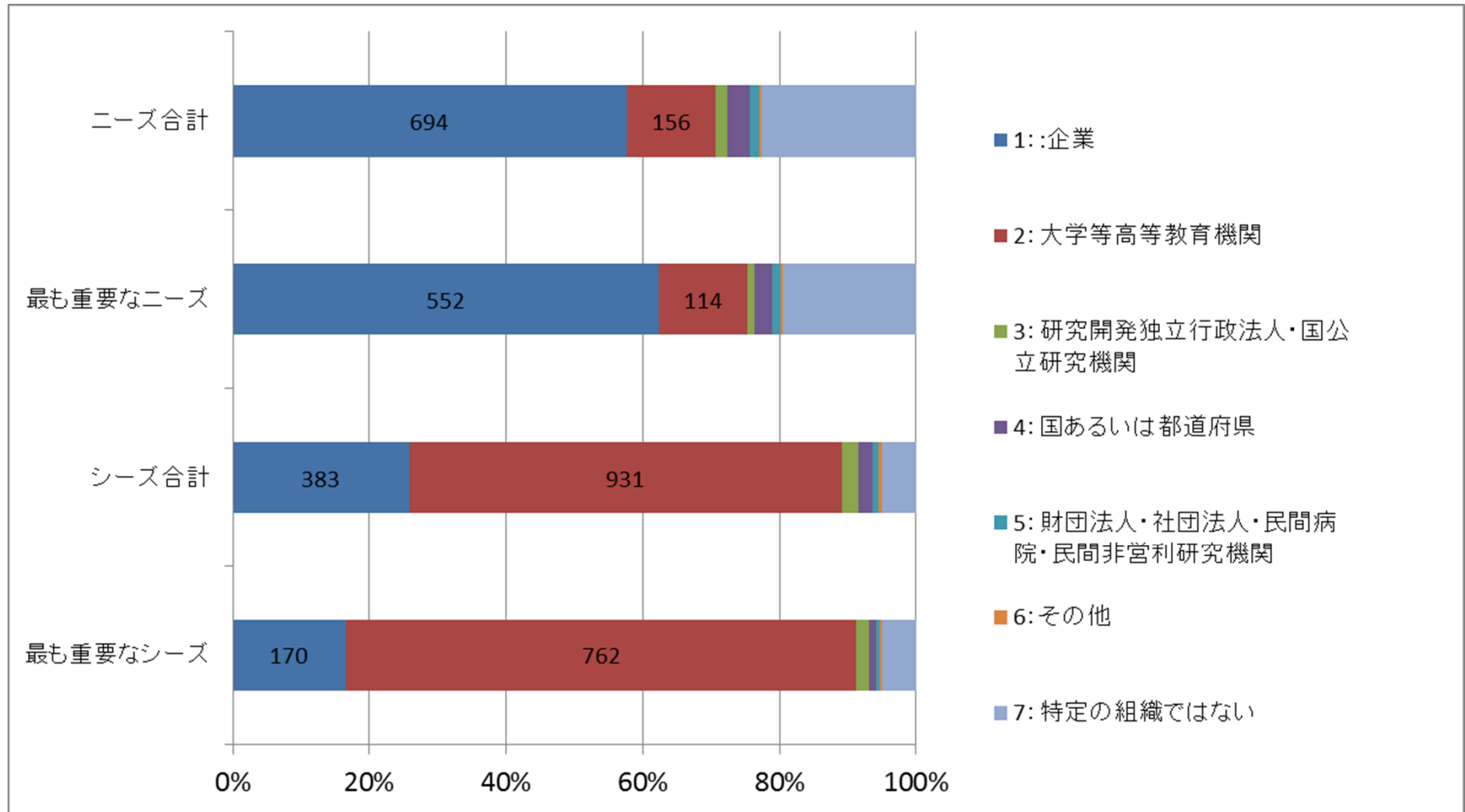


# Patent application and license (or assignment) , yes(1) or No (0)

		JP			
		Pasteur	Bohr	Edison	Other
H project	Patent Application	64%	31%	57%	41%
	License	36%	10%	28%	14%
N project	Patent Application	43%	19%	39%	17%
	License	25%	6%	18%	7%

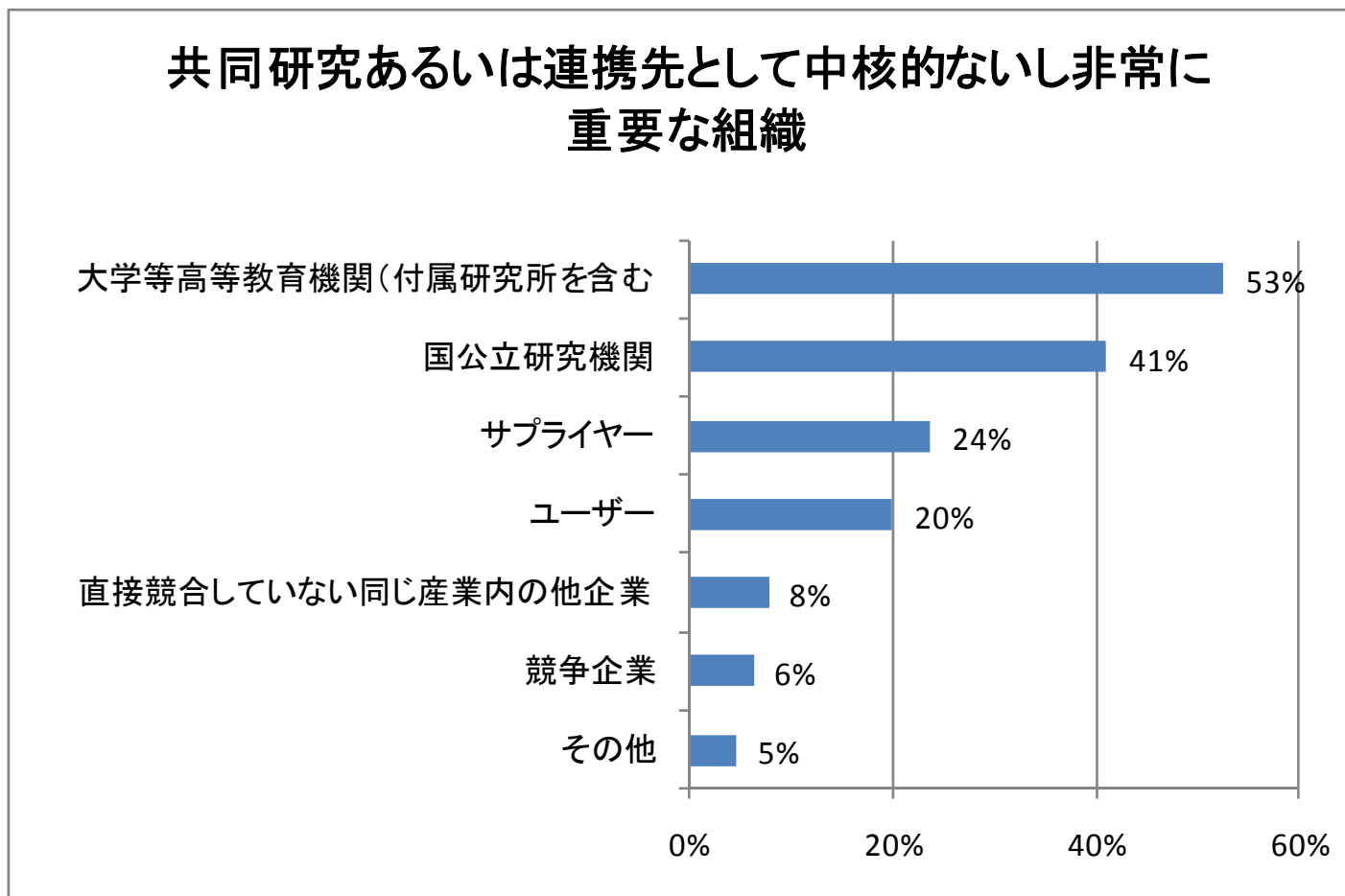
		US			
		Pasteur	Bohr	Edison	Other
H project	Patent Application	20%	11%	16%	7%
	License	11%	6%	13%	2%
N project	Patent Application	9%	5%	10%	6%
	License	6%	2%	8%	3%

# 産学共同発明につながった研究のシーズとニーズの源泉(統合サンプル)



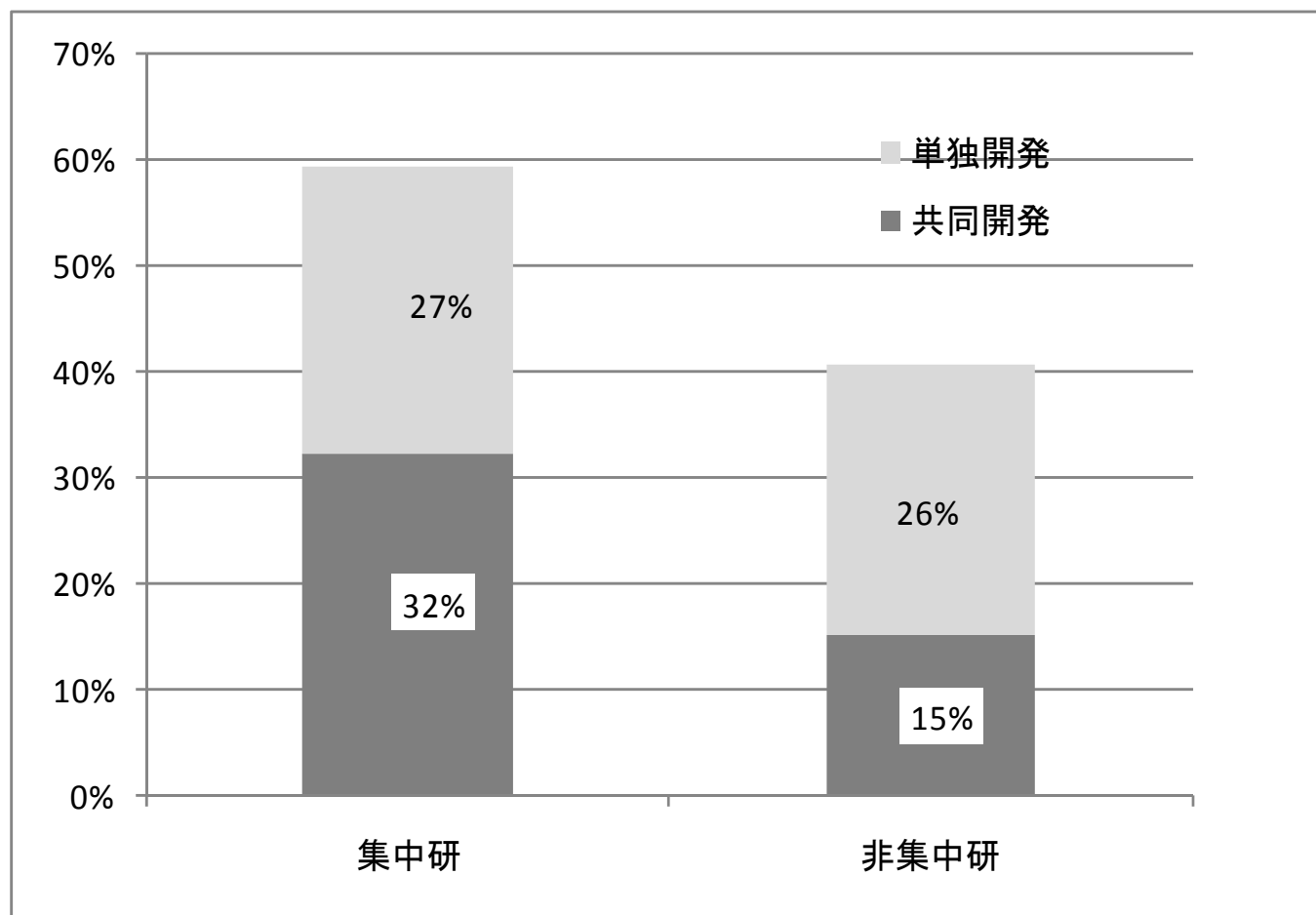


# 図 NEDOコンソーシアムにおける共同研究あるいは連携先としてどの程度の頻度で非常に重要な機関（％）



長岡・江藤・内藤・塚田 (2011)

# 図 集中研と共同研究

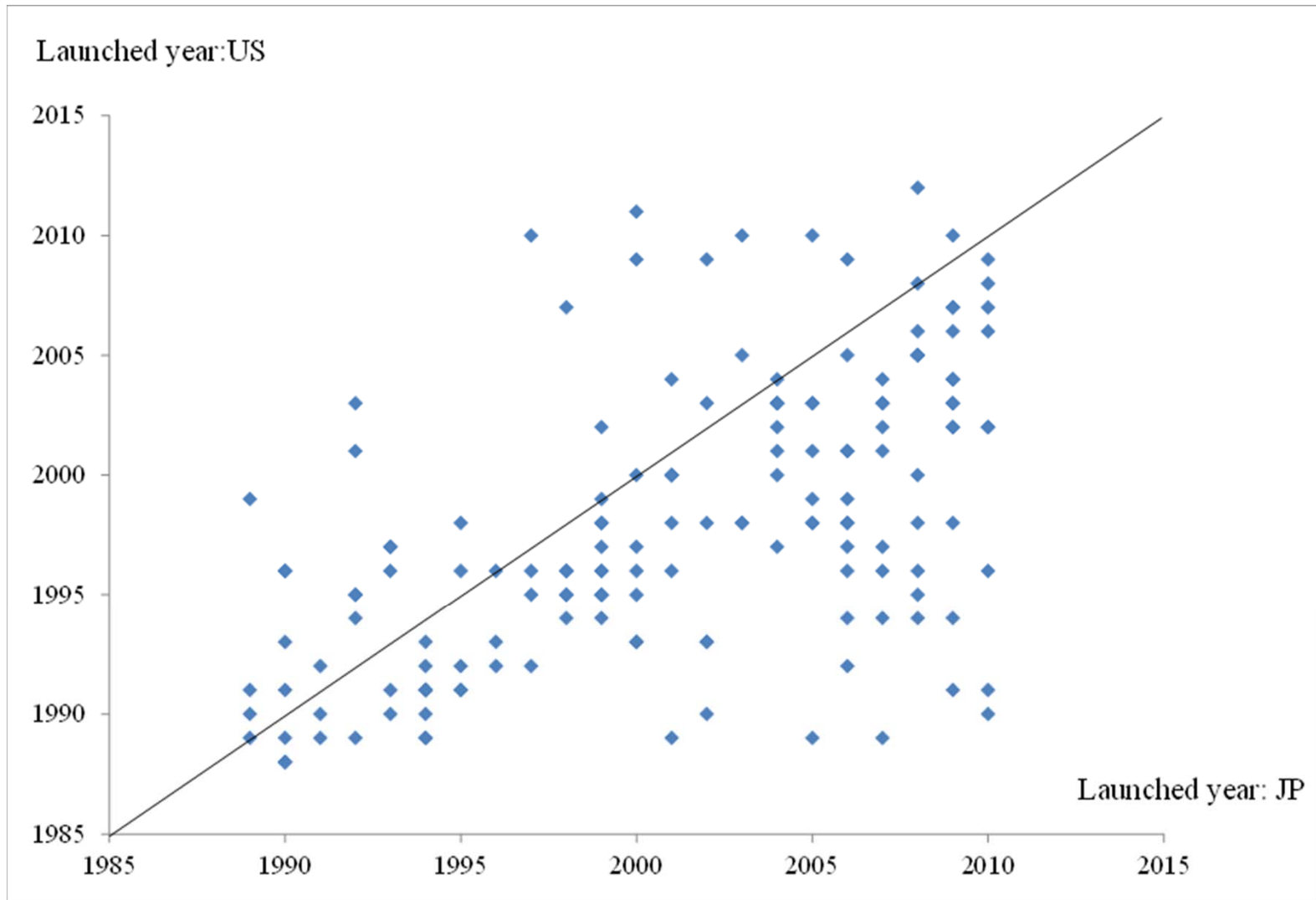


長岡・江藤・内藤・塚田 (2011)

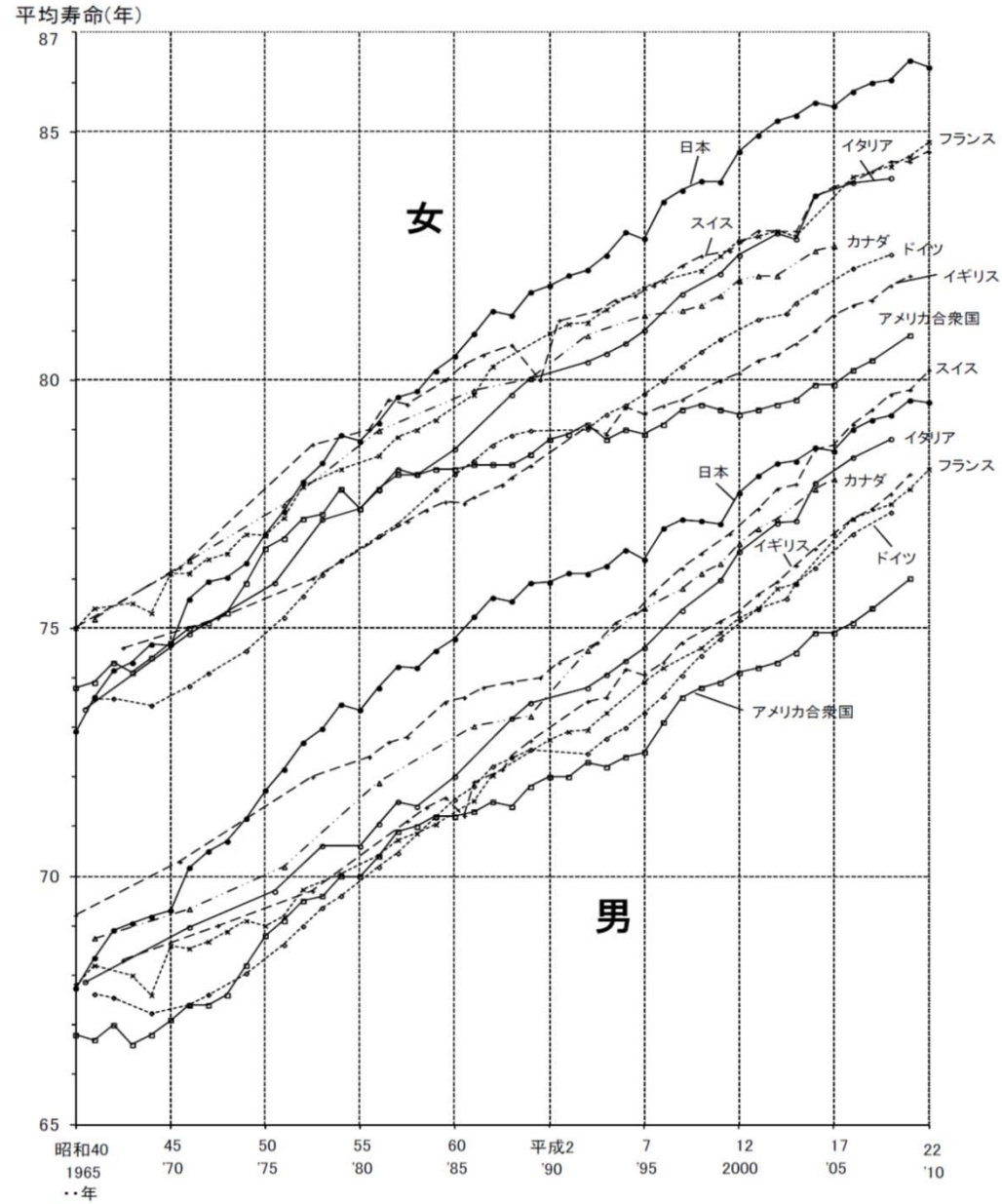
## 4. イノベーションの成果を生かす制度改革

- 新技術の経済効果は、技術の実施で実現。
- 新技術とその成果を活かすための制度改革が重要
  - 開発へのインセンティブ
  - 知識の活用能力（賢い政府、規制当局）
- 新技術の成果を生かす改革
  - 雇用・年金 長生き革命への対応

# 医薬品の日米上市年



# 平均寿命の動向



資料：UN「Demographic Yearbook」等  
 注：1990年以前のドイツは、旧西ドイツの数値である。

## 参考資料

- Nagaoka Sadao and John P. Walsh. 2009b, “Commercialization and other uses of patents in Japan and the US: Major findings from the RIETI–Georgia Tech inventor survey,” RIETI Discussion Papers, 09–E–011
- Nagaoka Sadao and John P. Walsh [2009a], “The R&D process in the US and Japan: Major findings from the RIETI–Georgia Tech inventor survey,” RIETI Discussion Papers, 09–E–010.
- Walsh John and Sadao Nagaoka [2009a], “How “open” is innovation in the US and Japan? :evidence from the RIETI–Georgia Tech inventor survey,” RIETI Discussion Papers, 09–E–022.
- Walsh P. John and Sadao Nagaoka [2009b], “Who Invents?: Findings from the US–Japan Inventor Survey,” RIETI Discussion Papers Series, 09–E–034.
- Nagaoka, Sadao, Masatsura Igami, John P. Walsh and Tomohiro Ijichi, 2011, “Knowledge Creation Process in Science: Key Comparative Findings from the Hitotsubashi–NISTEP–Georgia Tech Scientists’ Survey in Japan and the US” IIR Working Paper WP#11–09
- Nagaoka, Sadao, Junichi Nishimura, 2013, “Science intensity, launch timing and market performance of new drugs in Japan”, Workshop on Incentives and Knowledge for Pharmaceutical Innovation, 2013 Sept.
- 長岡貞男、2011, 「日米のイノベーション過程: 日米発明者サーベイからの知見」、藤田昌久・長岡貞男 (編) 『生産性とイノベーションシステム』 第4章、日本評論社
- 長岡貞男、江藤学、内藤祐介、塚田尚稔、2011, 「NEDOプロジェクトから見たイノベーション過程」経済研究 / 一橋大学経済研究所 編、62巻3号, 253–269
- 長岡貞男、塚田尚稔、2007, 『発明者から見た日本のイノベーション過程: RIETI発明者サーベイの結果概要』2007年11月 07–J–046
- 長岡貞男、江藤学、青島矢一、大湾秀雄、松嶋一成、西村淳一、塚田尚稔、2012, 「イノベーションへの協力: NEDOコンソーシアムのサーベイからの知見」、一橋大学イノベーション研究センター、WP#12–13
- 長岡貞男、塚田尚稔、大西宏一郎、西村陽一郎、2012, 「発明者から見た2000年代の日本のイノベーション過程: イノベーション力強化への課題」、経済産業研究所 ディスカッション・ペーパー
- 長岡貞男、細野光章、赤池伸一、西村淳一、2013, 「産学連携による知識創出とイノベーションの研究–産学の共同発明者への大規模調査からの基礎的知見–」、一橋大学イノベーション研究センター、WP#13–14