

第1回研究大学コンソシアムシンポジウム基調講演  
2017年12月6日

# 日本の研究がJリーグから学ぶこと

黒木登志夫

日本学術振興会・学術システム研究センター・顧問

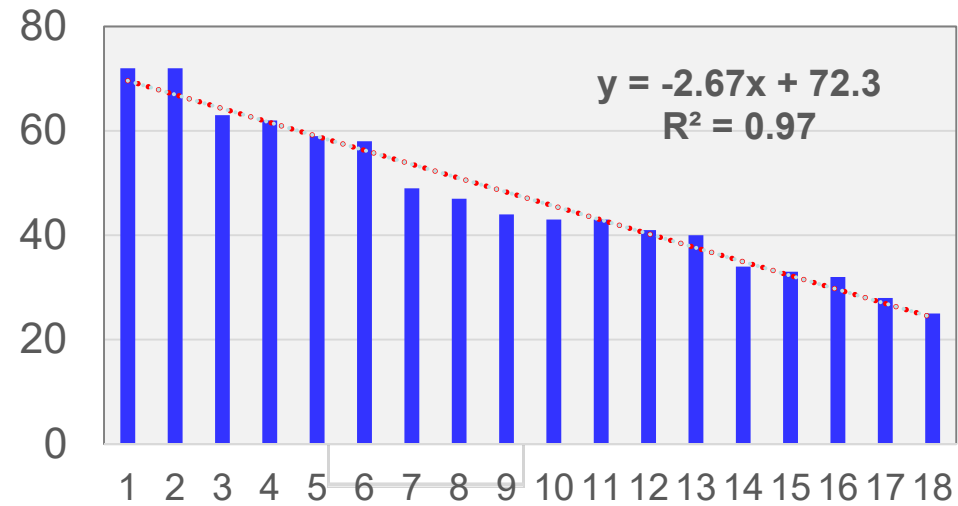
WPI Academy Director

東京大学名誉教授

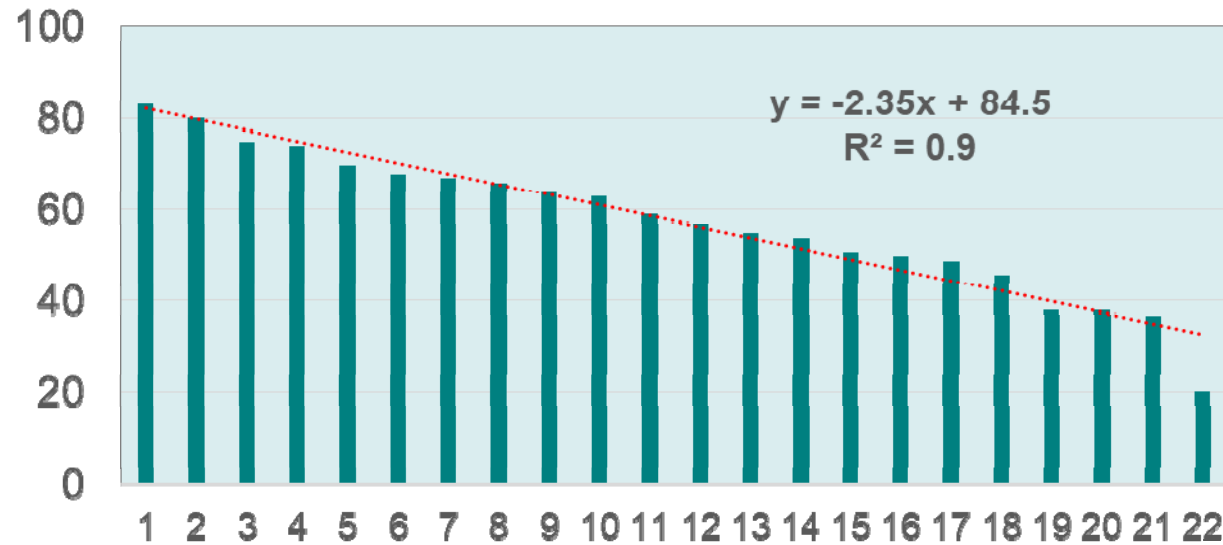
1. Jリーグから学ぶこと
2. J2 リーグから学ぶこと
3. U-18から学ぶこと
4. 海外で活躍するサッカー選手から学ぶこと
5. WPIから学ぶこと

# 1. Jリーグから学ぶこと

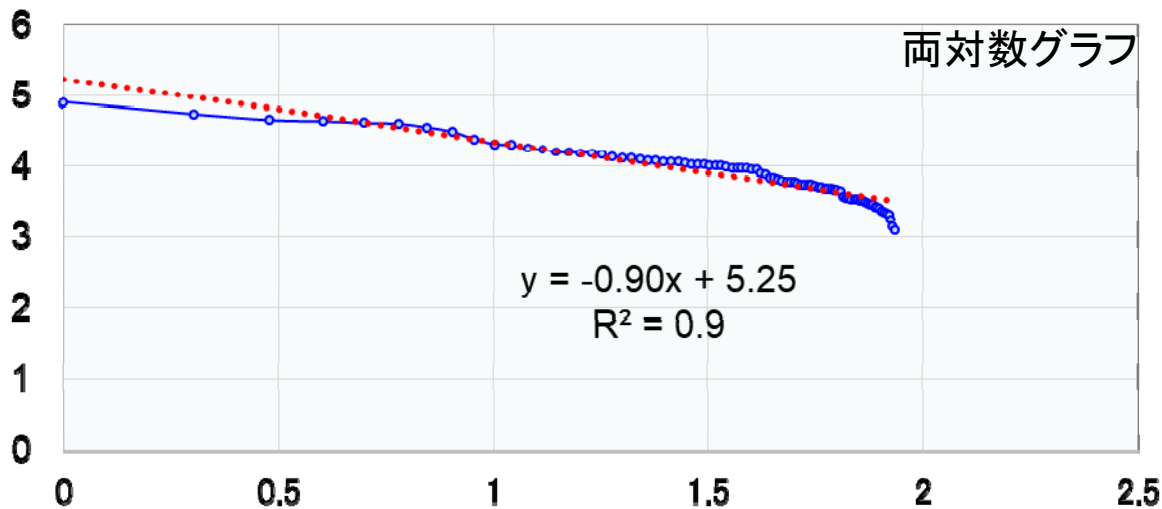
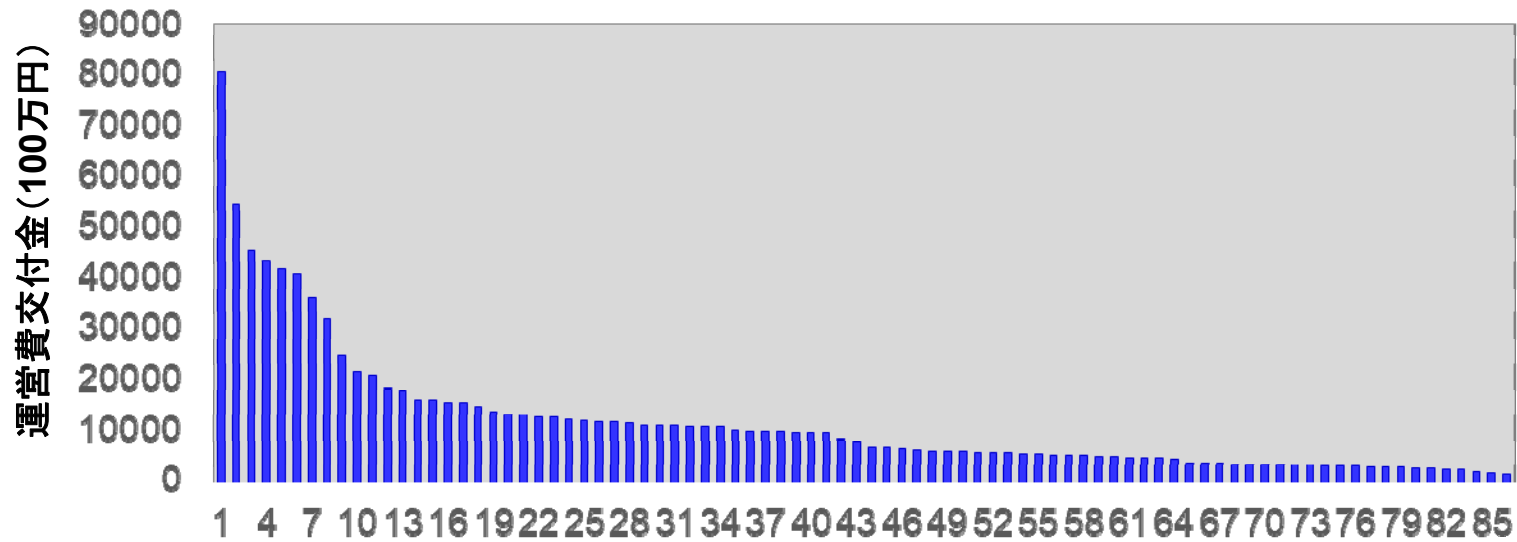
## J1リーグ 勝ち点分布



## J2リーグ 勝ち点分布



# 国立86大学の運営費交付金(2016)



べき乗則指数値

1-86位: 0.90

1-40位: 0.65

41-80位: 1.69

81-86位: 11.34

# 大学間格差はべき乗則 (Power law)にしたがう

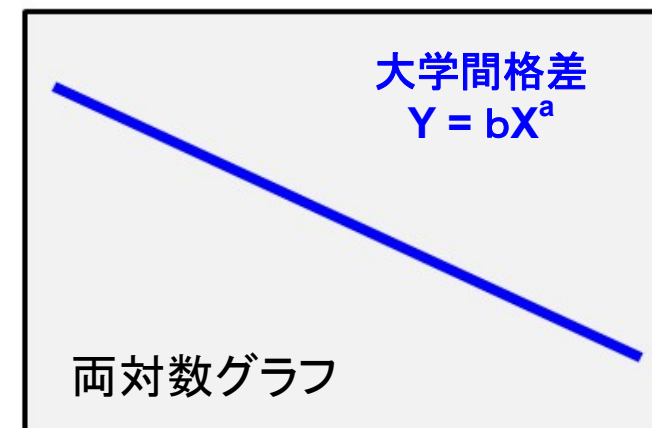
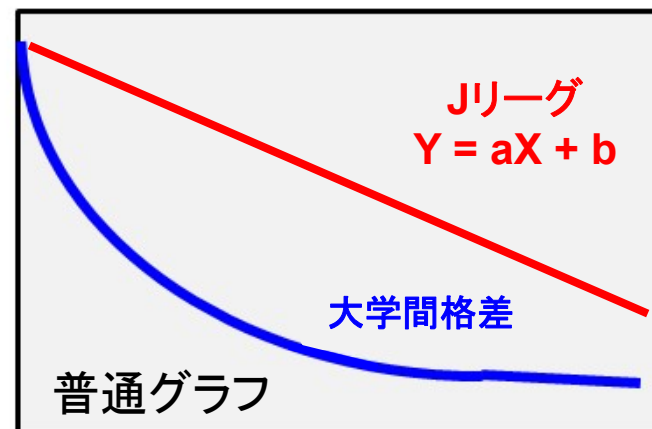
Jリーグ格差:  $Y = aX + b$

大学間格差:  $Y = bX^a$

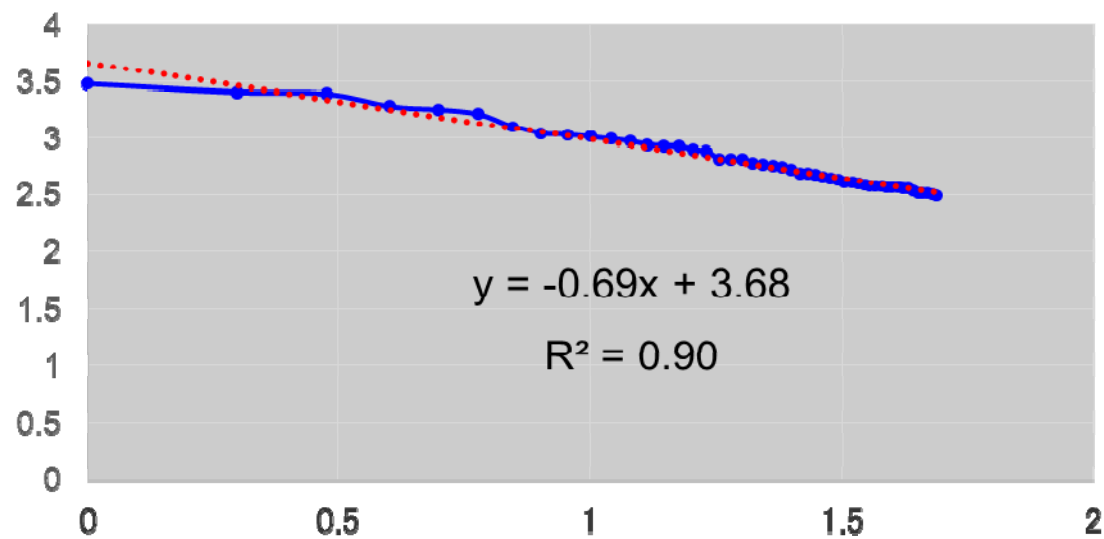
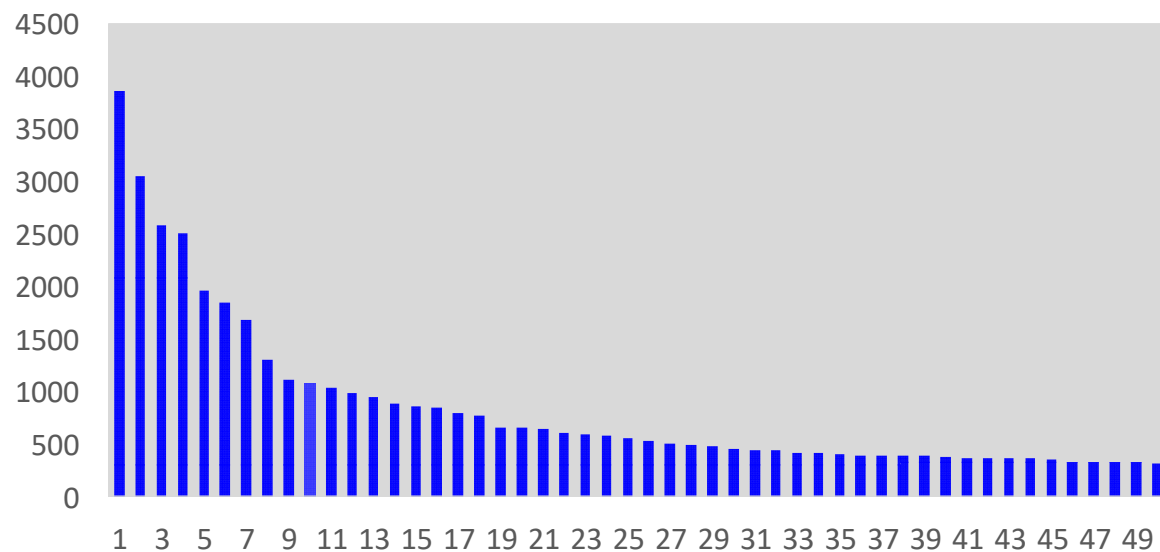
$\text{Log}(Y) = a \log(X) + \log b$

## 冪乗,または累乗:

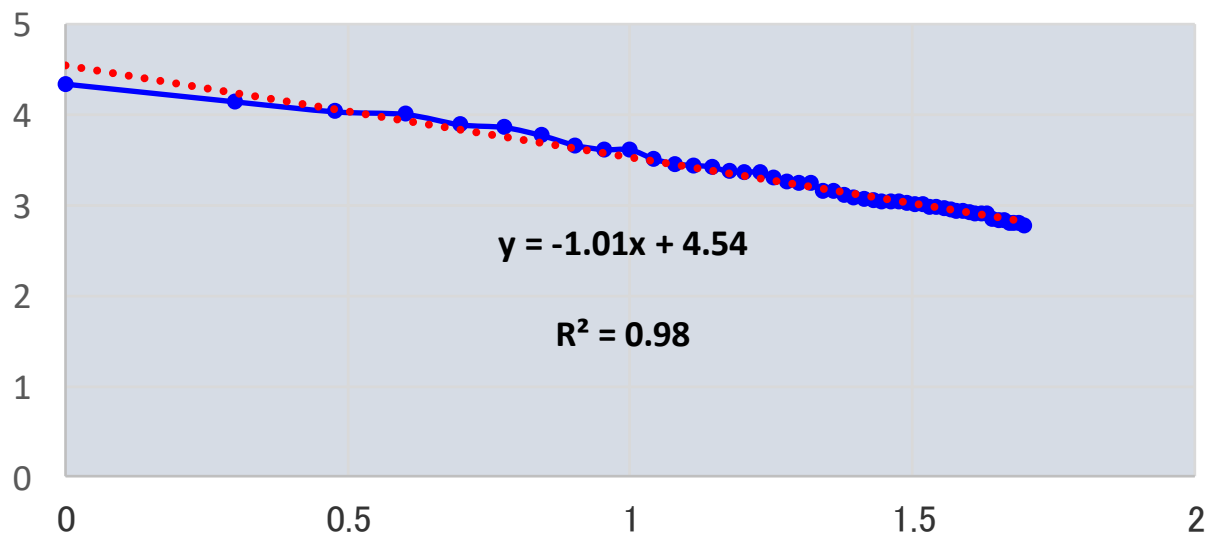
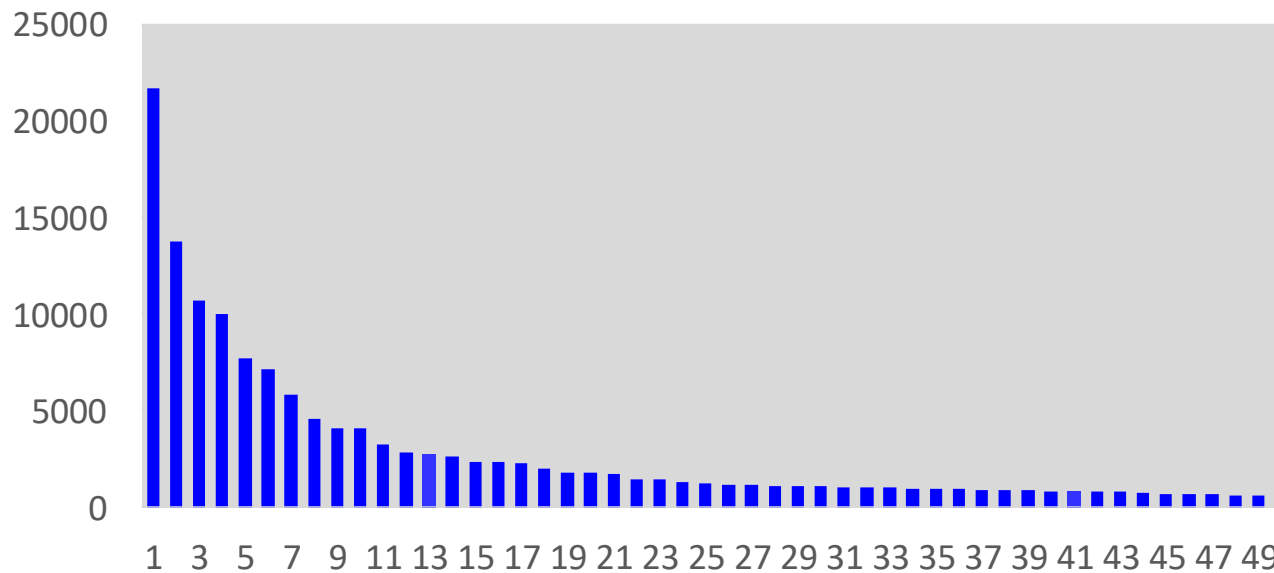
- ✓ 一つの数を繰り返し掛けること:  
両対数グラフ上で一次直線を示す。  
格差のような、平均、偏差値などが適用できない分布は、べき乗則にしたがう。
- ✓ べき乗則指数(a)により、格差を定量的、客観的に分析可能。



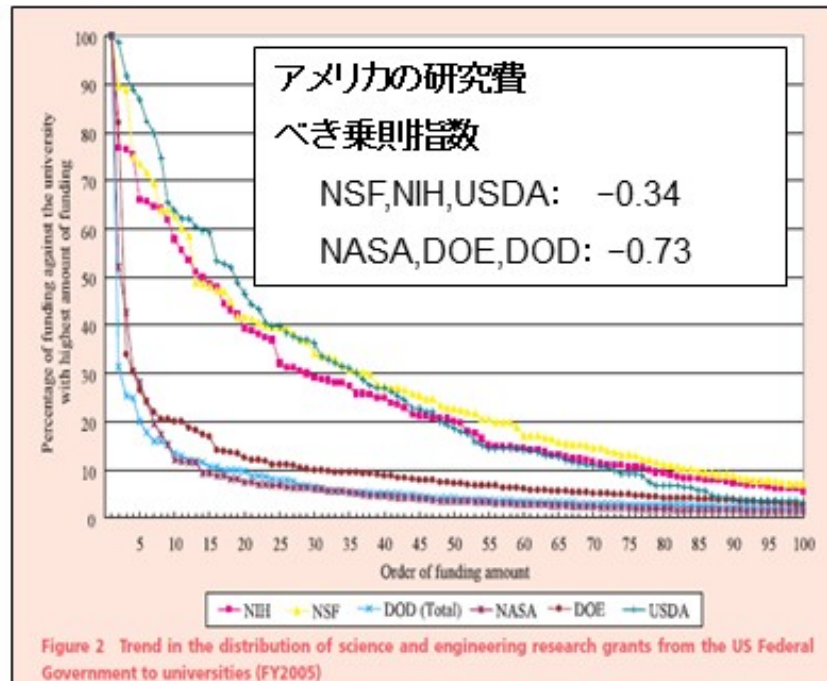
# 国公立大学の科研費採択件数 (採択件数トップ50大学、2016)



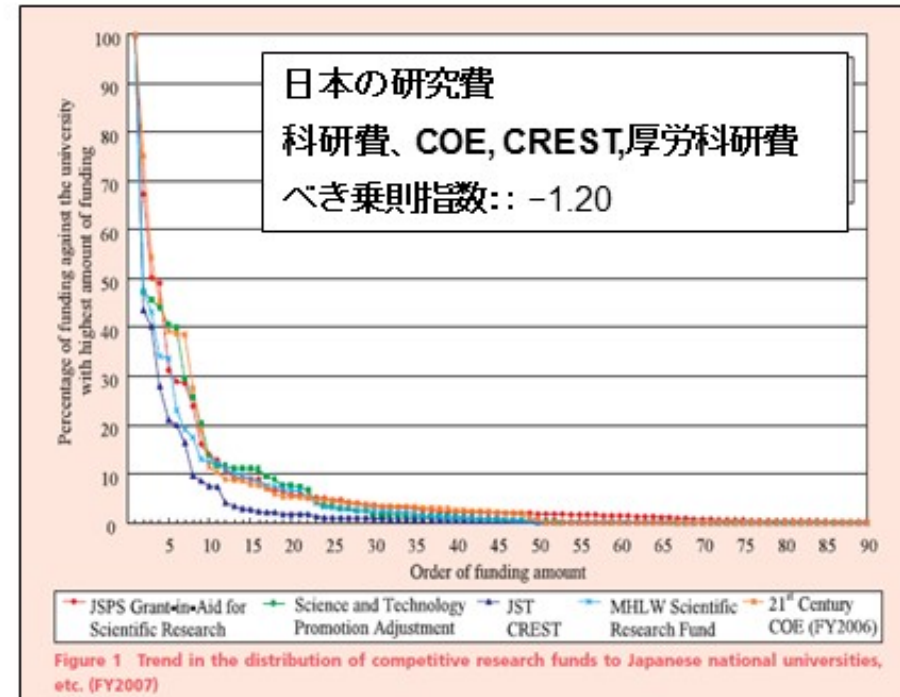
# 国公立大学の科研費配分額 (採択件数トップ50大学、直接+間接2016)



# 日本とアメリカの外部資金



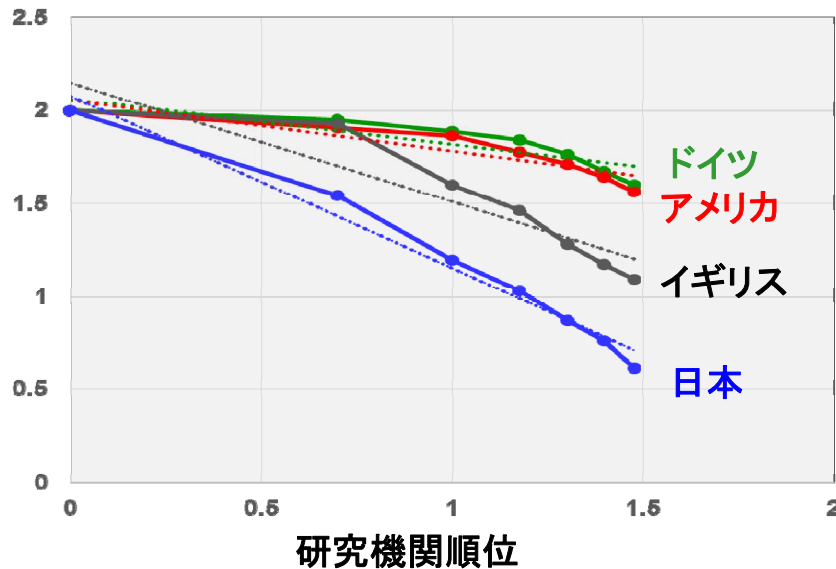
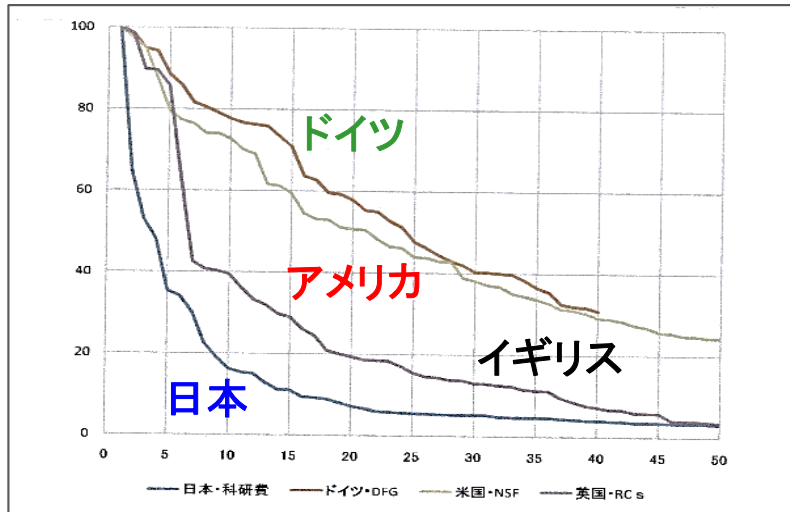
ボトムアップ的予算 (NSF,NIH,USDA) はべき乗則指数が小さい (-0.34)。  
戦略的予算 (DOE,DOD NASA)は大きい(-0.73)



日本の外部資金(科研費、COE,CREST,厚労科研費)のべき乗則指数は、非常に大きい (-1.20)

# 米英独日の研究費大学間分布

研究費の相対配分比(1位=100)



	べき乗則指数
ドイツ	-0.26
アメリカ	
NSF, NIH, USDA	-0.34
NASA, DOD, DOE	-0.73
イギリス	-0.64
日本 (科研費2013)	-0.92
(科研費2015)	-1.10
(全競争的資金2007)	-1.20



# 大学間格差結論

- 大学間格差指標は、すべてべき乗則にしたがう。
- 格差を示す指数は、財政的指標で大きい。  
(運営費交付金、科研費、外部資金)
- 科研費は、採択件数の格差は低いが、総額では大きい。  
(大きい予算に格差が働く)
- 教員あたりで補正をすると、格差は少なくなる。  
(被格差大学の教員はがんばっている)。
- 論文数は、大学のサイズに比例するが、  
質を示すQ値は格差が少ない。  
(被格差大学もよい論文を書いている)
- 大学間格差はアメリカ、イギリス、ドイツで  
小さく日本は特に大きい。

		-指数
大学サイズ	教員数	0.79
	運営費	0.81
科研費	採択数	0.69
	総額	1.01
全外部資金	総額	1.20
論文	論文数	0.95
	Q値	0.24
教員あたり	運営費	0.26
	科研費	0.51
	論文数	0.39

ドイツ	DFG	0.26
アメリカ	NSF,NIH,USDA	0.27
	NASA,DOD,DOE	0.45
イギリス	HE Finance	0.64

# 京大vs東大

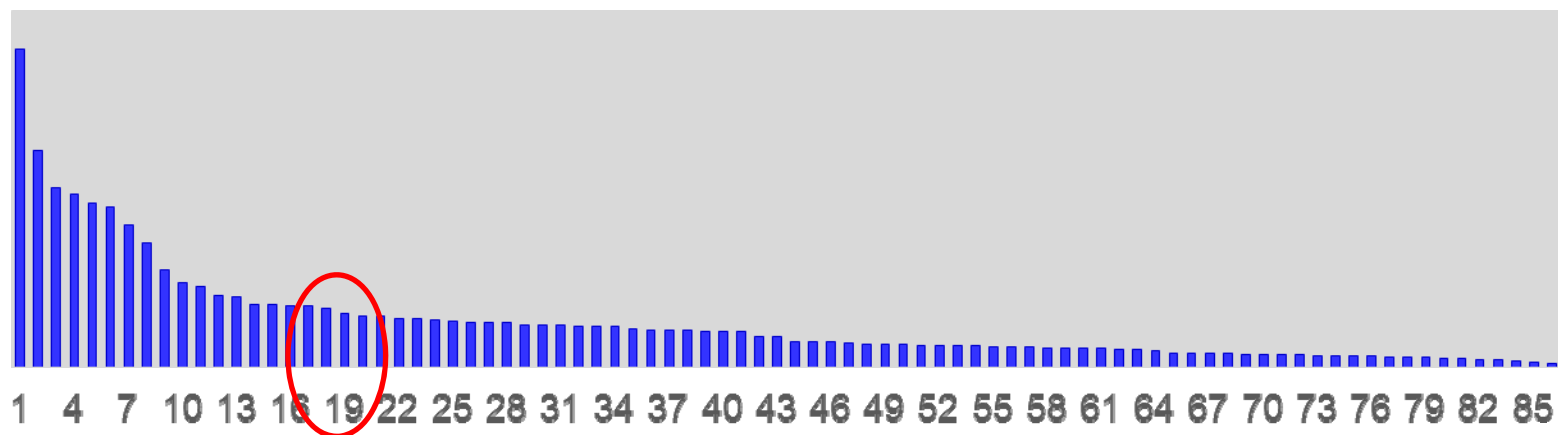
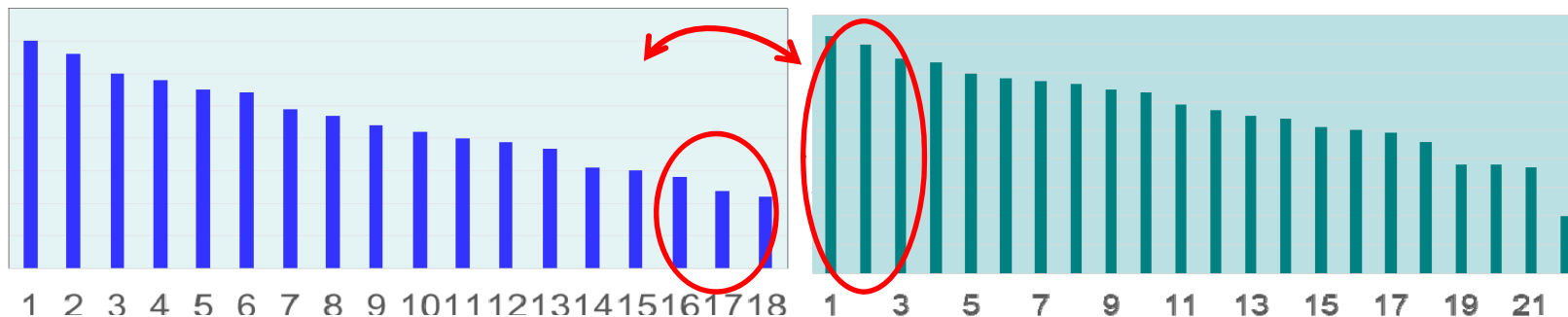
明治29年(1896)、京都帝国大学創設が帝国議会上程されたとき、規模は東京帝国大学の3分の2とする旨、記載された  
(京大百年史112ページ)

そして、118年後(2015年) 

項目	京大/東大比
教職員数	69.6%
学部学生数	96.9%
大学院学生数	69.0%
運営費交付金	66.0%
科研費総額	64.6%
総論文数	73.6%
Top10%論文	63.0%

## 2. J2リーグから学ぶこと

- J1,J2間には入れ替え戦がある。
- J2リーグ22チームはJ1昇格を目指してがんばっている。
- 大学リーグでは入れ替え戦は意味がない。



東京大学「行動シナリオ」セミナー  
2009年8月21日

## 地方から見た東京大学

—東大一人勝ちは何故悪いか—

黒木登志夫  
日本学術振興会  
学術システム研究センター  
前岐阜大学長

# 過大な格差は学術の疲弊につながる。

## 1. 多様性の阻害

- ✓ 少ない大学に集中することにより、学術の多様性が失われる。
- ✓ 多様性は、社会、自然の多様性の反映であり、学術の本質である。
- ✓ 学術の多様性を支えるのは、大学と研究者の多様性である。

## 2. 流動性の阻害

- ✓ 格差大学から被格差大学には、研究者が動かない。
- ✓ 国際的な流動性も低下。
- ✓ 研究者の固定化は、活性を低下させる。

## 3. 競争的資金の落とし穴

- ✓ 競争的資金は、先に見える研究、確実な研究を対象としている。
- ✓ Cruriosity driven 研究が疎かになる。
- ✓ 若手研究者は、ボスの予算のために働くことになる。

# 多様性は生物の基本



## François Jacob:

La souris, la mouche et l'homme (1997)

- 多様性は生物学の根底。
- 遺伝子の無限の組み合わせにより、種の多様性と豊かさが生まれる。
- 多様性は有性生殖によってもたらされる。
- 多様性は生物学の根底。

## David Tilman:

2008年日本生物学賞受賞

10年の長期実験から、植物の種多様性が高いほど、

- ①植物の生産性が高く
- ②制限栄養素（無機窒素）を有効に用いることができる。



# 大学格差は解消できるか

## 1. 上位大学の予算を削って、中位以下に再配分する。

- ✓ 上位大学の研究力を阻害し、我が国の研究全体の地盤沈下をもたらす。
- ✓ 上位大学の同意が得られない。

## 2. 大学予算を大幅に増額し、中位以下に予算を回す。

- ✓ すでに1兆円を超えている国立大学予算増額に財務省が同意するはずがない。
- ✓ 予算が増えたら、上位大学が取りに行き、格差はさらに広がる。

- 格差は解消できない。
- すでに固定化している。

# 格差のなかで研究力を伸ばすために

- J1大学を生かすためにも、J2大学の振興が大切。
- 大学は、自らの強みと弱みを冷静に分析する。
  - 強みを生かすための組織改編、人事などを積極的に進める。
  - 拠点形成により、強みを強化し、研究力を集中化する。
- COEの復活を。
  - 21-COE,G-COEの58.9%はRU11 であった。
  - J2に特化したCOEを作る。
  - J1が入れないように壁を作る。



**WPI mini (focus)**

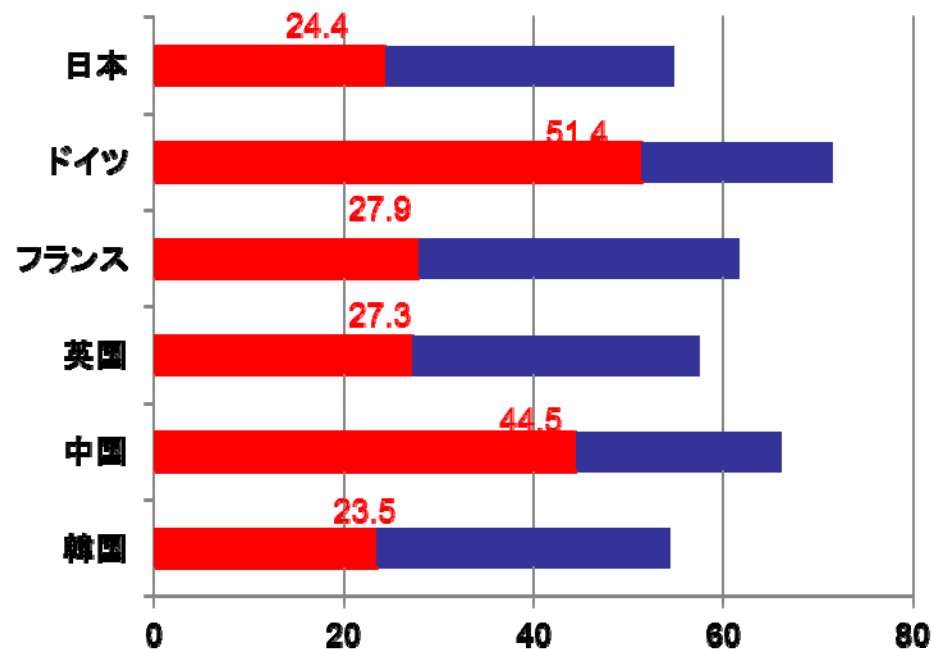
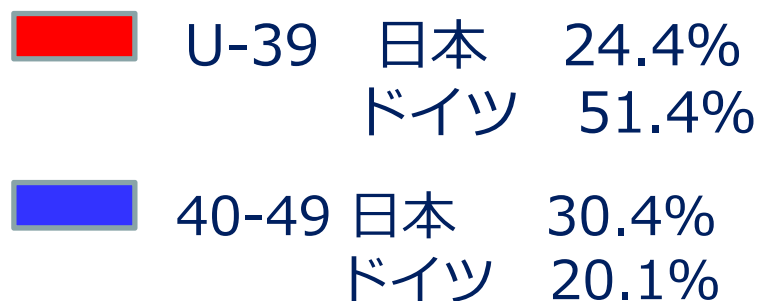


### 3. U-18から学ぶこと

サッカーでは、若い選手層による国際大会が行われている。

- U-18 日本チームの成績 2015-2017年22勝11敗3分
- U-22 Olympic game

研究の世界では、わが国の若い研究者層が薄くなっている

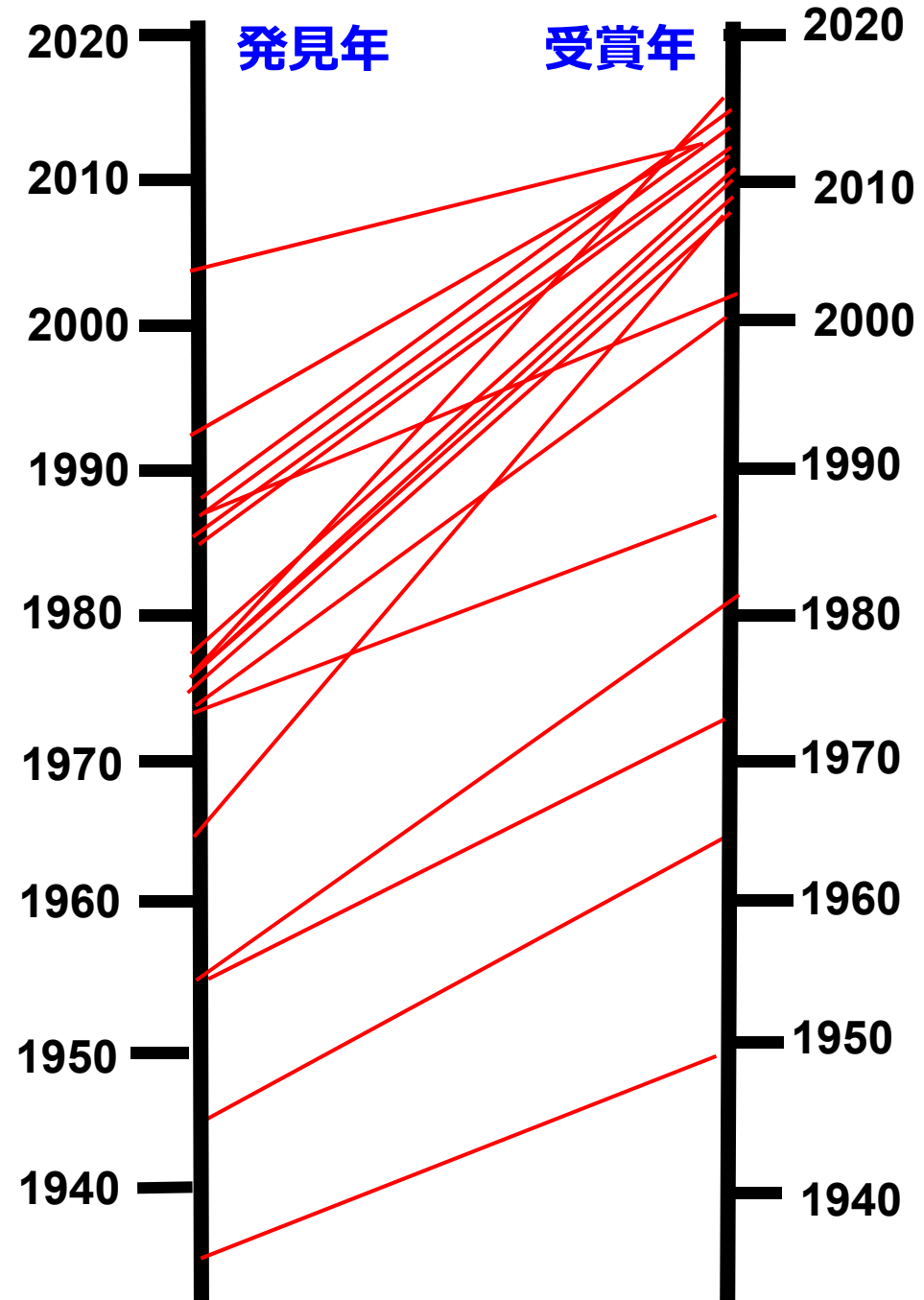


資料：科学技術資料2017 数値は2014年

## 21世紀自然科学系ノーベル賞受賞者

	受賞者
US	68
Japan	14
UK	12
Germany	9
France	7

# ノーベル賞受賞者の の発見年と 受賞年

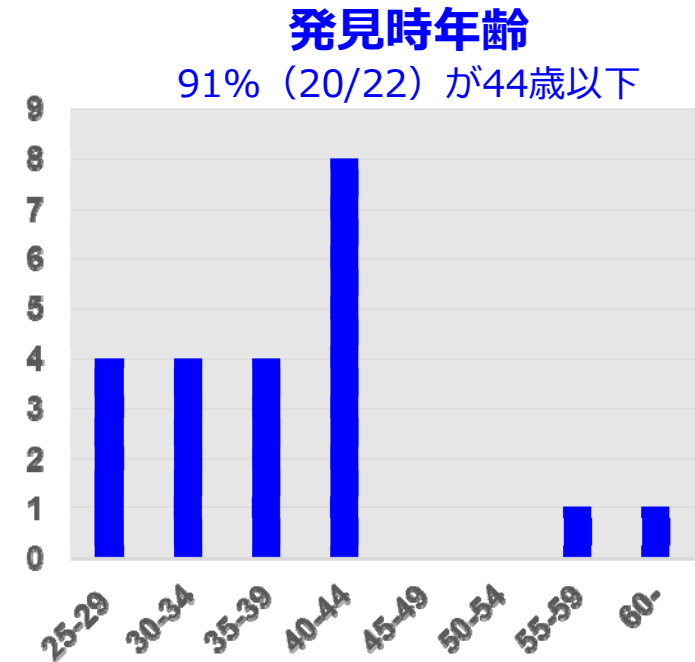


# ノーベル賞研究

1. 誰もが重要と思っていた研究
2. 誰も重要とっていなかった研究
3. 誰も気がつかない研究

発見時年齢	39.0±8.7
授賞年齢	64.4±13.3

	発見年齢		発見年齢		発見年齢
湯川秀樹	27	田中耕一	26	山中伸弥	43
朝永振一郎	41	南部陽一郎	39	赤崎勇	57
江崎玲於奈	32	小林誠	28	天野浩	26
福井謙一	34	益川敏英	33	中村修二	39
利根川進	39	下村脩	34	大村智	44
白川英樹	41	根岸英一	41	梶田隆章	39
野依良治	42	鈴木章	49	大隅良典	43
小柴昌俊	60				



## 4.海外で活躍するサッカー選手から学ぶこと

- 海外一部二部所属日本人選手119名

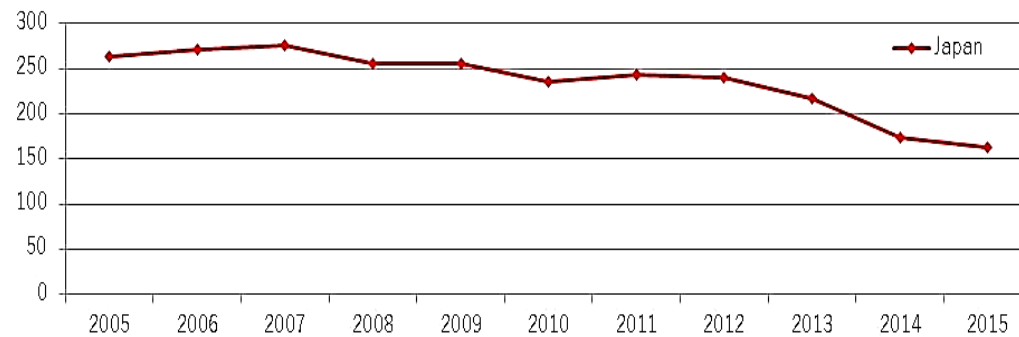
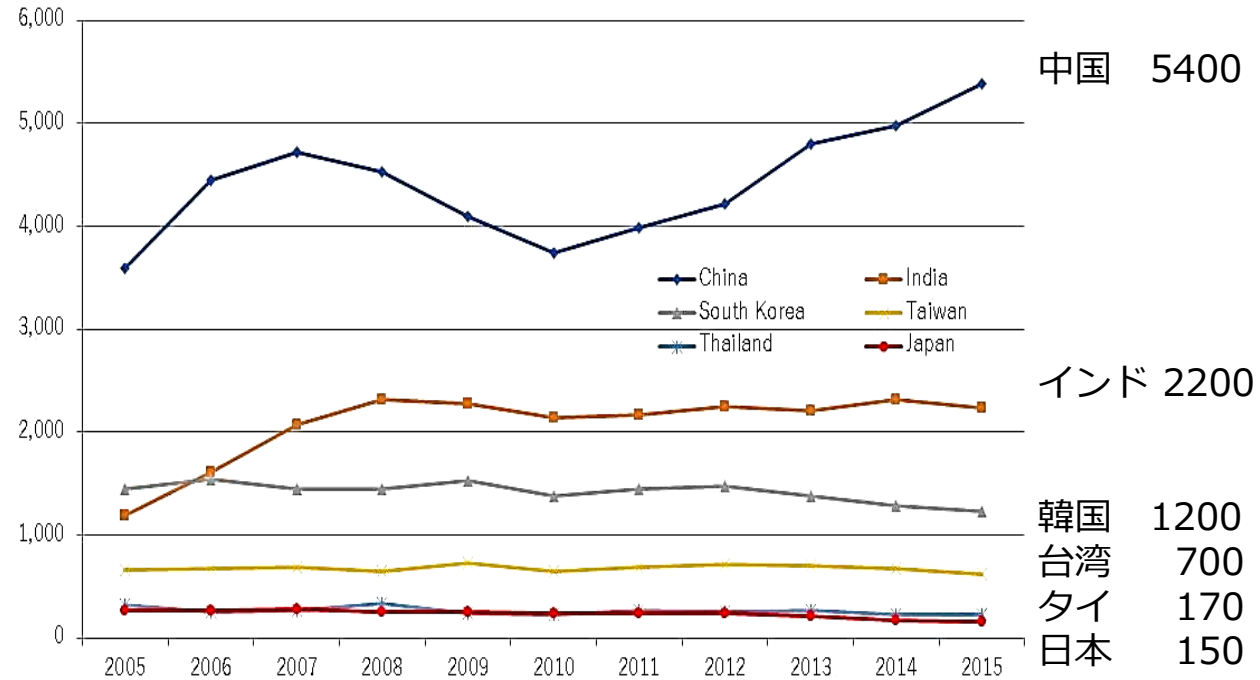
乾貴士      柴崎岳      吉田麻也      岡崎慎司      香川真司      内田篤人

原口元気      長谷部誠      酒井高德      武藤嘉紀      長友佑都      川島永嗣

浅野拓磨      本田圭佑

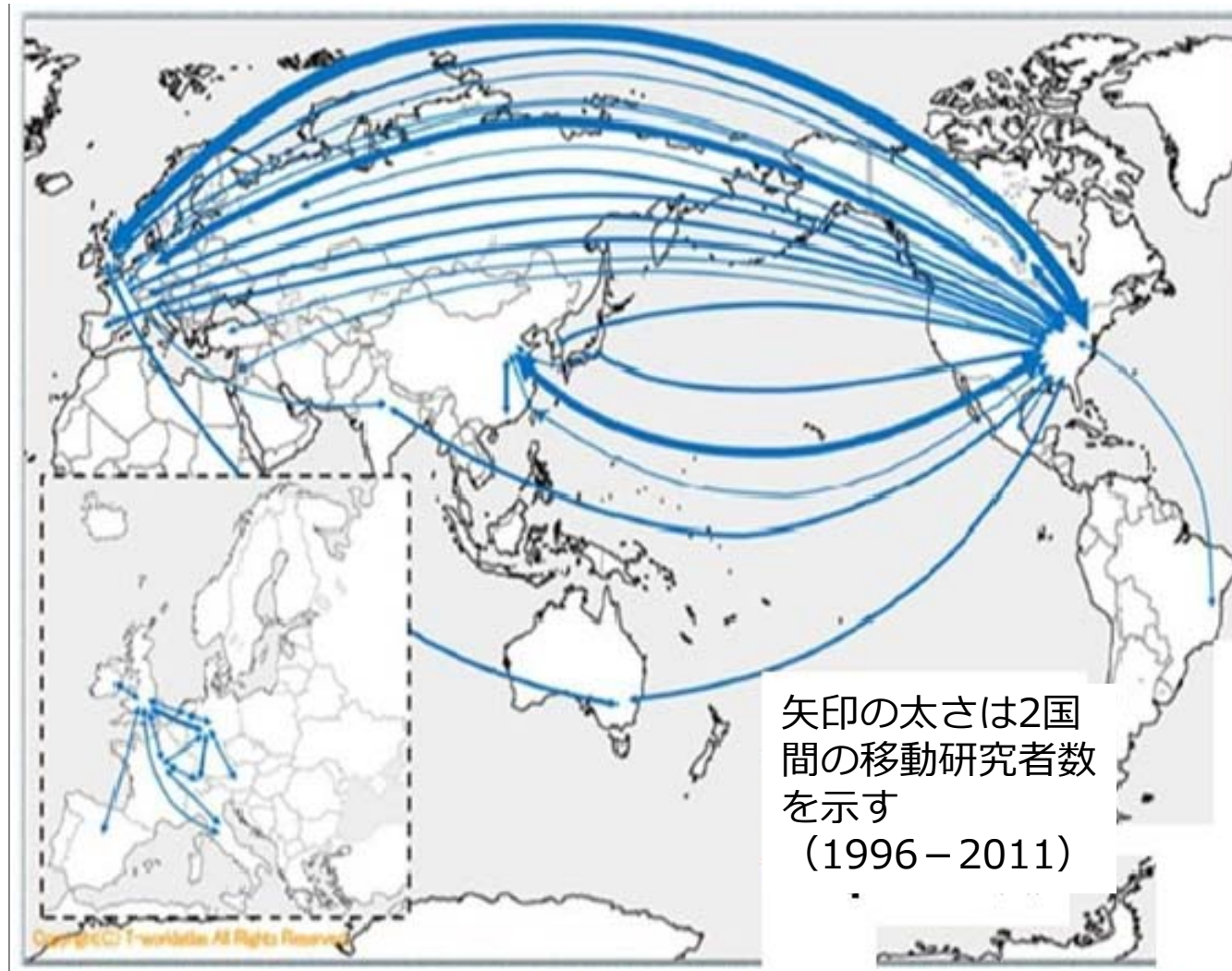
# 米国における博士号取得者

## 中国の35分の1



# 世界の研究者の流動

日本は国際的ネットワークから外れている



資料 OECDデータをもとに文科省作成 (JST →黒川清)

# Mutual Issue in Russia and Japan

Research depends on the free movement of both ideas and people, and countries that adopt a more closed stance pay the price in the end.

This is a prime cause of the substantial long-term declines in the global position of research in both Japan and Russia.

*(Times Higher Education Ranking 2016)*



# 5. WPI から学ぶこと



Financial supports are essential for science, but not enough to make breakthroughs.



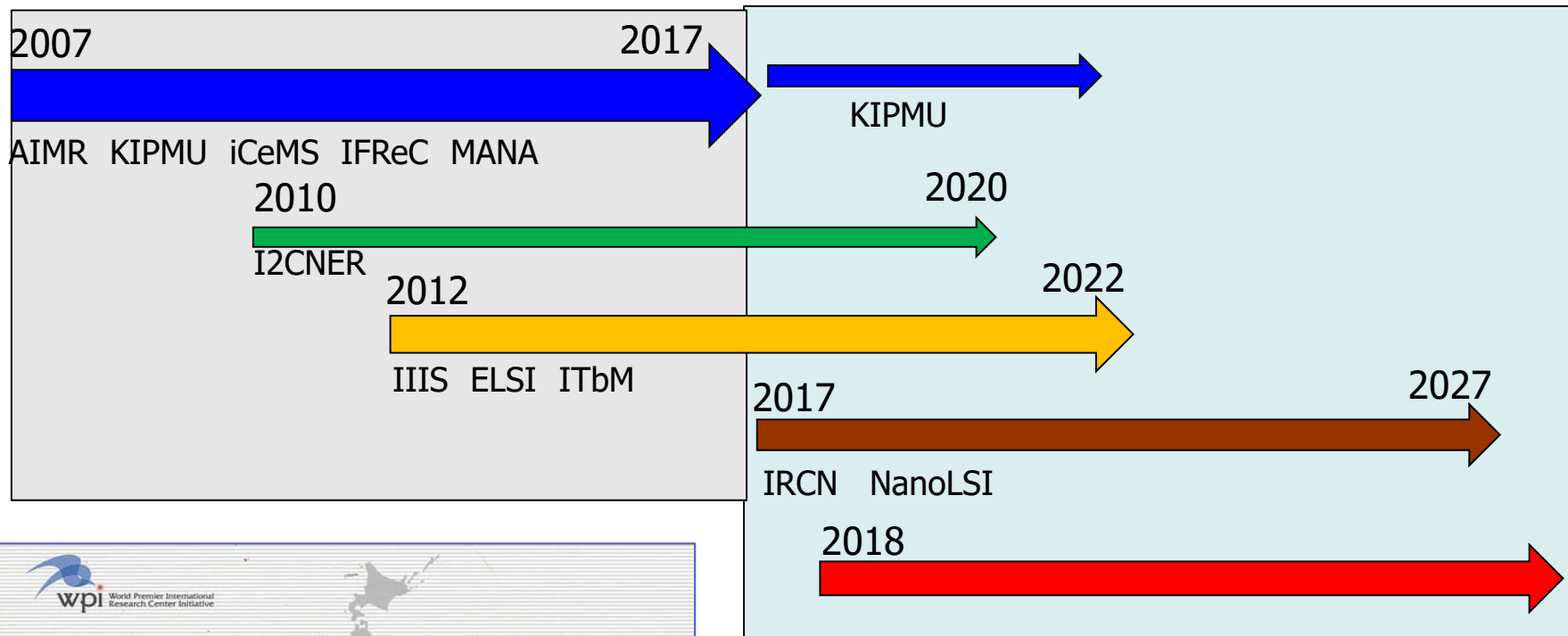
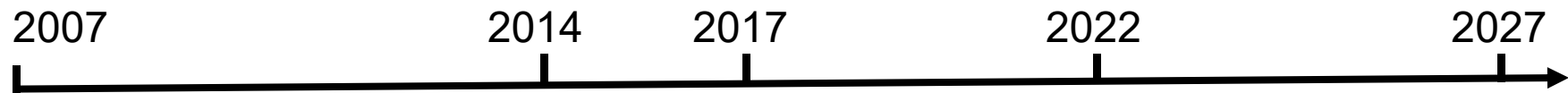
Breathtaking challenges  
Breaking borders and barriers.


- Beyond border of disciplines
- Beyond border of nations
- Beyond barriers of language and culture.
- Beyond system and administration barriers



Nature Index 2015










# Eleven WPI Centers





**ITbM, Nagoya U - new!**  
**iCeMS, Kyoto U**  
**IFReC, Osaka U**  
**PCNER, Kyushu U**

**AIMR, Tohoku U**  
**MANA, NIMS**  
**IIIS, U of Tsukuba - new!**  
**Kavli IPMU, U of Tokyo**  
**ELSI, Tokyo Tech - new!**

								
AIMR Director Materials	Kavli IPMU Director Universe	iCeMS Director Cells & Materials	IFReC Director Immunology	MANA Director Nanotechnology	PCNER Director Energy	IIIS Director Sleep	ELSI Director Earth-Life	ITbM Director Bio-Molecules

Ministry of Education, Culture, Sports, Science and Technology (MEXT), Japan [www.jsps.go.jp/wpi](http://www.jsps.go.jp/wpi)

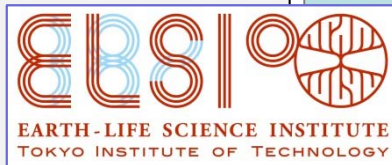
**WPI mini (focus)**

2018

# Origins of Universe/ Earth/Life



U. Tokyo 2007



Tokyo Tech 2012

# Life Science



Osaka U. 2007



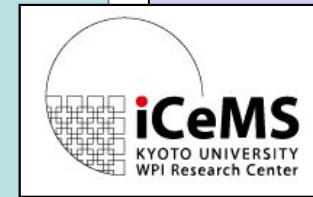
U. Tsukuba 2012



U. Tokyo 2017



Kanazawa U. 2017



Kyoto U. 2007



Nagoya U. 2012

# Materials/ Energy



Tohoku U. 2007



NIMS 2007



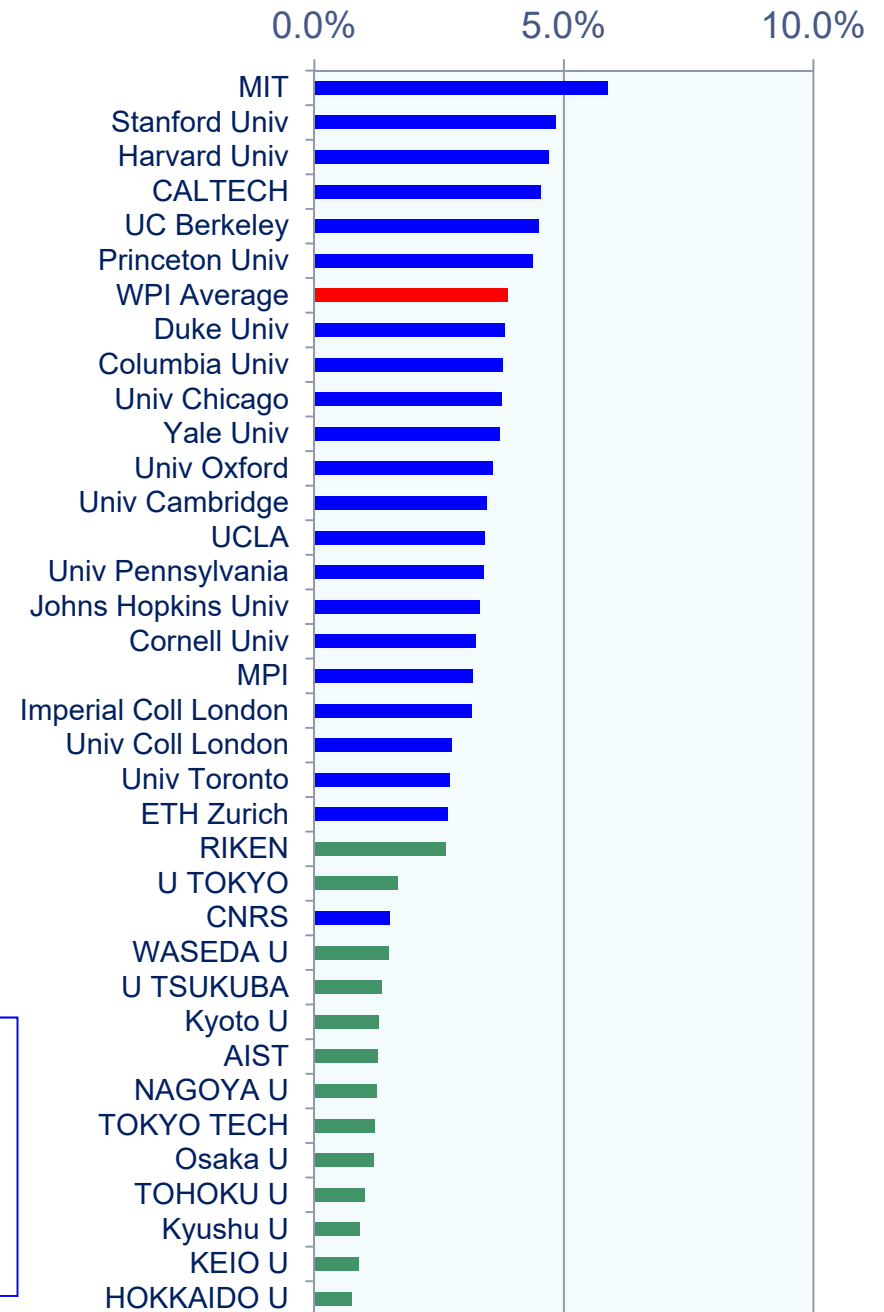
Kyushu U. 2010

# Science

Top1%Papers in 2007-2015  
by Thomson- Reuters

- █ Average of 2007-WPI centers
- █ Top 20 U. by Times Ranking + Max-Planck and CNRS
- █ Top 11 U. in Japan + RIKEN and AIST

Note:  
In evaluating science of WPI centers,  
citation data are not used, but opened  
only after evaluation.



# Behind in Internationalization

## Times World University Ranking 2013:

### International outlook : 7.5%

Students: 2.5%

Faculty : 2.5%

Research: 2.5%

### Highest Institutions:

ETH (Zurich)

U. Geneva

U. Lausanne

	Overall Ranking	Internationalization
U. of Tokyo	23	188
Kyoto U.	52	195
Tokyo Tech	125	184
Osaka U.	144	192
Tohoku U.	150	191

## International faculty (FTE %)

QS world University Ranking 2008

	International Faculty (%)
Harvard University	29.5
Oxford University	38.1
University of Tokyo	5.4

# Beyond National Borders

- International Program committee and site visit teams
- Oversea PIs of 5 WPI centers: 31.6%  
On-site full-time overseas PIs: 5 PIs in ELSI  
Overseas non-PI researchers: 41.4%  
Proud step for postdocs: e.g. Kavli IPMU
- Organizing International conferences / symposia
- Use of English. Support to daily life



# Practice of Internationalization

- International program committee and working groups.
- Foreign PIs and postdocs.
  
- International symposium.
- Sending and accepting short time visitors (incl. students)
  
- English as a working language.
- English-speaking administrators.
- Support for foreign staffs.
- Transparent management

# WPI Academy

## Aim:

- Ensuring the WPI brand and its activities over ongoing and previous WPI centers,
- supporting to be a hub of global brain circulation,
- sharing experiences amassed through WPI program to science community

## Members :

- Qualified as “World Premier Status”
- AIMR, MANA, iCeMS, IFRcC, Kavli-IMPU
- Periodically evaluated by the Program Committee

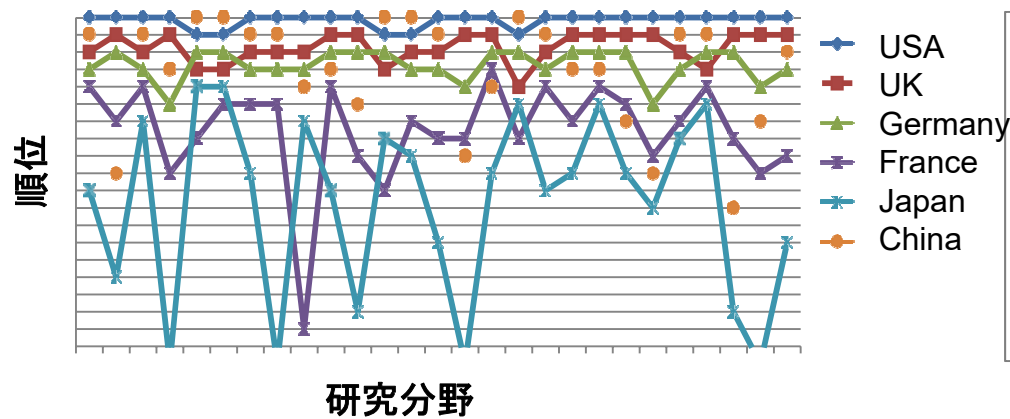


# Jリーグと研究の比較

	Jリーグ	研究
J1	激しい戦い 格差小さい $Y = aX + b$	順位は固定化 格差大きく $Y = bX^a$
J2	J1 と実力差小 入れ替え戦	実力差大きく 入れ替え戦意味なし
若い層	U-18, U-22が強い	U-39が手薄
海外の活躍	積極的 ヨーロッパで活躍	外国に行きたがらない 外国で活躍していない

# 日本の科学は復活できるか

分野別Top10%論文国際比較(2013-2015)



POLICY

## Japan faces science decline

Researchers decry budget cuts and other changes that undermine basic science.

**THIS WEEK**

**EDITORIALS**

**WORLD VIEW** A science academy could ease Qatar crisis p.261

**BEHAVIOUR** Gene editing turns ants into antisocial insects p.263

**SOUTH KOREA** New science adviser in and out again p.264

## Land of the setting Sun

Funding trouble at Japan's flagship research centre reflects a broader malaise in the country's scientific priorities that must be addressed.

国立大学の成れの果て | NTT「再統合」の野望

Guiding Japan forward ウェッジ

DECEMBER 2017 Vol.23 No.12 FREE 12

# Wedge

Special Report

## 国立大学の成れの果て

ノーベル賞がとれなくなる

# 思い切った研究戦略の転換

- 大学のミッションを明確にする。
- 研究大学はJ1,J2に整理する。
- J2大学は研究拠点化により強化する。
  
- 「選択と集中」から「多様性価値観」へ。
- Curiosity driven 研究費の重視
- 大型研究費よりも、中型研究費を充実する。
  
- チャレンジ精神のあるU-39に任せる。
- 京大「白眉」方式(国際公募、自立、5年間)を横展開。
- テニユア・トラック制を充実し、若手の登用に道を開く。
  
- 大学全体を国際化。
- U-30(学部学生、大学院生)を海外に積極的に送り出す。