

前回のメール（添付ファイル）で「科学技術立国を目指すために、基礎研究、学術研究は必須である。最新加速器技術により建設されるリニアコライダー、ILC を日本に誘致することは科学分野での国際貢献として世界の科学分野での日本の地位を確立するものとなる。その地位のもとに、世界からあらゆる分野の科学者が集結し、日本が科学技術立国となることに大いに貢献する。」と指摘し、日本物理学会や日本加速器学会から賛同の声明を出して頂くことを提案しました。今回は日本の科学技術立国としての現状とそれに対する学術界の認識を調べてみました。KEKは文科省の政策をもろに受けていますが、少なくとも、我々は学術界の認識を共有する必要があると思います。

日本政府（内閣府、財務省、文科省など）は目標の科学技術立国のため基礎研究の重要性をうたい科学技術行政を行なっています。その指標となる論文数と注目度の高い論文数割合などで世界の上位となることを目指しています。これらの指標で日本の位置は低下し中国や人口の少ないヨーロッパ諸国（ドイツ、英国、イタリア、フランスなど）に追い越されています。この状況を回復するための政策を展開しています。学術会議（山際会長）、多くの大学関係者などはこの日本政府の政策に対して「異議と対案」を表明しています。

このような状況をそれぞれの立場に立って書かれた文書などを調べ、添付ファイルにまとめました。その大部分はそれらの文書からの引用です。以下にそのページごとの説明を示します。その中で 豊田長康氏ブログの「国際リニアコライダー（ILC）を誘致する前に日本がやるべきこと、2019年02月14日」も引用し、それに対する私の反論も載せました（13 - 15 ページ）。ただし、私は政府の科学行政に対する認識と解決策で豊田氏に賛成します。この解決策は日本学術会議の山際会長とも共通しているものと思います。

「科学立国の危機」での豊田氏の解決策は過度な「選択と集中」政策を止め、研究者および研究資金を以下のように増やすことです。日本政府の大学および政府研究機関への研究資金を韓国、ドイツ（デンマーク、スイス）の人口あたりの政府支出研究資金と同じになるように1.5、2（2.2, 2.5）倍にすると、1兆1,449億円、2兆2,290億円増やさなければならない。この増加分の中での研究人件費については、同じように研究従事者数を1.5, 2倍にしようと思えば、約6,000億円、1兆2,000億円の研究人件費(FTE)の増（私立大学の研究人件費増分も含む）が必要という計算になります（60 ページ）。ただし具体的な資金増の方法は運行金の増額からドイツのマックス・プランク学術振興協会、フラウンホーファー応用研究促進協会のような研究機関の創設によるなどの可能性を指摘しています。

「統合イノベーション戦略2019」の『政府研究開発投資について、「経済財政運

営と改革の基本方針」中の「経済・財政再生計画」との整合性を確保しつつ、対GDP比の1%にすることを目指すことより、その目標額は約5.5兆円になります（70ページ）。2019年度の科学技術関係予算は約4.2兆円（82ページ）であるので、1.3兆円の増額が目標値です。これは人口あたりの政府支出研究資金で韓国の1.5倍に必要な増額の1兆1,449億円と同程度です。一方、日本がホストしILC建設のためには約400億円/年の予算が必要です（ILC予算の50%を日本が負担）。2019年度国家予算の中で、社会保障関連予算が34%、文教・科学振興予算が5%という財政状況（82ページ）を見るに、財政的に上記目標とILCホストの可能性は大いにあると思われま

したがって、日本学術界の了解（日本学術会議マスタープラン2020での重点大型計画としての位置付け）と支持（日本物理学会、日本加速器学会などからの支持声明）が待たれます。

参考文献：

- (1) 令和元年版 科学技術白書、文部科学省、令和元年5月28日 閣議決定
- (2) 統合イノベーション戦略 2019、内閣府、令和元年6月21日 閣議決定
- (3) 豊田長康著「科学立国の危機」、
- (4) ドイツの科学技術情勢（2015年12月）、
- (5) Quantifying the evolution of individual scientific impact, Roberta Sinatra, Dashun Wang, Pierre Deville, Chaoming Song, Albert-László Barabási, Science 04 Nov 2016: Vol. 354, Issue 6312, aaf5239、
- (6) 平成30年度大学等におけるフルタイム換算データに関する調査（概要）令和元年6月26日 文部科学省
- (7) 平成31年度社会保障関係予算、一 全世代型社会保障の構築に向けた財政基盤強化への取組 一、西尾 真純（厚生労働委員会調査室）、立法と調査 2019.2 No. 409 参議院常任委員会調査室・特別調査室

以下、ページごとの説明

2-3 ページ: 令和元年版 科学技術白書（2019年05月28日）の目次

「政府は28日、2019年版の科学技術白書を閣議決定した。白書は論文数の減少や研究力の国際的な地位低下など近年の傾向を受け、すぐに実用化に結びつかない独創的な「基礎研究」の重要性を指摘する特集を組んだ。1998年以降、テーマを設定して特集を掲載しているが、基礎研究を取り上げるのは初めて（毎日新聞、2019.5.28）」 「白書によると、日本の論文数は04-06年は米国に次ぐ2位だった

が、14-16年は中国とドイツに抜かれて4位になった。特に、引用される回数が上位10%に入る重要な論文の数は4位から9位に落ちている。(朝日新聞)」(51ページ、67ページ)

4ページ：第1部 基礎研究による知の蓄積と展開 ~我が国の研究力向上を目指して~ 令和元年版 科学技術白書より、基礎研究の重要性が指摘されている。素粒子物理研究からのスピノフとしてミュオン透視とPETの例が書かれている。また、「我が国の基礎研究に関する世界的な存在感の低下が懸念されており、我が国は大きな岐路に立たされている。」との現状認識が書かれている。

5ページ：第2部 第4章 (3) 国際共同研究の推進と世界トップレベルの研究拠点の形成の章で、(オ)国際リニアコライダー(ILC)の記述がある。TDRの完成から文科省有識者会議から日本学術会議の回答まで書かれている。「この取りまとめを受けて再審議し、平成30年12月に出された日本学術会議の回答を踏まえ、引き続きILC計画の検討が行われている。」

6ページ：2019年6月19日朝日新聞社説「令和元年版 科学技術白書に込めて」の引用。「このような事態に至った背景には、大学への交付金を減らす一方で、3-5年ほどで打ち切られる競争的な研究費を増やしてきた政府自身の政策がある。ここにメスを入れないと、解決は望めない。」と指摘されている。ほぼ学术界の認識と同じである。

7-8ページ：「科学立国の危機」の著者である豊田長康氏のブログを引用。「僕の主張はもちろん、研究従事者と研究資金を1.5-2倍に増やさないと、先進諸国に追いつけない、ということです。」「僕は公的研究投資を増やす際の目標は、GDP増の結果もたらされる税収増によって投資額を回収することである、と書きました。」著者の主張(私も賛同)の根拠などは36ページ以降で詳しく説明する。

9ページ：沖縄科学技術大学院大学(OIST)のホームページより、2019年6月20日 Nature Index正規化ランキングでOISTが世界の研究機関ランキングで日本一になったことのニュース、正規化ランキングの説明が比較的よくされているが、実際にはわかりにくい。8ページに、豊田氏の「大学院生を労働力として使い捨てにしない研究環境を整えるには、政府が大学への研究資金を他の先進国並みに、あるいはOIST並みに増やす必要があると考えます。」との指摘がある。研究環境を整えると論文の質が向上する。

10ページ：朝日新聞デジタルによる同日の上記のニュース、かなり曖昧な内容、

間違いもあり、青色で書いた部分は私が修正、補ったものである。

11 ページ：Nature INDEXのホームページで閲覧できた"Normalized FC"と"Absolute FC"のランキングリスト。OISTと東大のランキングを赤色の枠で囲った。

12 ページ：日本の大学と日本の大学・研究機関のSectorでのAbsolute FCのランキング。KEKは後者で24位であった。

13 ページ：豊田長康氏 ブログ「国際リニアコライダー(ILC)を誘致する前に日本がやるべきこと (2019年02月14日)」からの引用。日本学術会議の回答に賛同し、「「国際リニアコライダー(ILC)」の学術的意義は大きいと思われませんが、この本をお読みいただければ、日本が巨額の資金を投じてILCを建設する状況にないこと、そして、同じ金額を研究に投資するならば、別のことに投資するべきであることがご理解いただけるものと思います。」と主張している。

14 ページ：同ブログへの反論。

15 ページ：私の反論。ILCと運行金などの増額（研究者と研究資金増）は相反するものでないこと。

16 ページ：私の考える国際リニアコライダーの科学的意義、社会的意義、国際政治的意義を示した。また、関連するものとして河村建夫衆議院議員（2019年3月6日）の言葉を引用した。

17 ページ：2019年6月21日閣議決定「統合イノベーション戦略 2019」の目次。これより35 ページまでこの戦略から関連する部分を引用した。

18 ページ：第I部 1. 総論で、第5期基本計画の目標、「同期間中に必要となる政府 研究開発投資の総額の規模は約 26兆円となる」を示している。日本の研究力の世界的地位が低下していることが懸念される中、基礎研究についての潜在力があることが指摘されている。

19 ページ：「研究力の強化」から、大学、基礎研究の重要性、世界的に「ムーンショット型の研究開発」に膨大な資金が流れ込んでいると指摘している。

20 ページ：<具体的施策> (1)研究力強化・若手研究者支援総合パッケージの説明。国費以外の資金源として企業、同窓生ネットワーク等寄附を期待している。

21 ページ：<具体的施策> (2)大学の経営力強化、(3)人材、(4)資金の説明。資金について「2021年度までに、運営費交付金全体について、研究や教育の成果に基づくこうした配分の仕組みなどを検討し、結論を得る。」と書かれている。

22 ページ：<具体的施策> (5)研究環境/産学連携の説明。KEKに関連することとして、「大学・国研と企業との大型共同研究等を活性化するため、大学・国研の共同研究機能等の外部化を可能とする新たな仕組みの必要性について、2019年中に検討を行う。」と書かれている。

23 ページ：5.研究開発マネジメント手法の改革で、「破壊的イノベーションに向けたムーンショット型研究開発を早期に開始する。」<具体的施策> (1)ムーンショット型研究開発で、「世界に開かれた研究開発プログラムの先導的な取組とし、研究開発公募段階から、米国、欧州等との連携を想定し、国際共同研究の具体化を進める。」これはILCの場合も当てはめることができるかもしれない。

24 ページ：第II部 第1章 知の源泉 (3)エビデンスに基づく政策立案/大学等法人運営の推進。特に、エビデンスシステムの構築として、「科学技術イノベーション関連データ(インプット(資金・人材等動向)、アクティビティ(大学・研究開発法人等の活動)、アウトプット(論文・特許等)及びアウトカム(経済・社会等動向)のデータ)を蓄積し、政策立案者及び法人運営者が簡易に分析可能なシステム」

25 ページ：第2章 知の創造 (1)大学改革等によるイノベーション・エコシステムの創出のための目標が列挙されている。

<基礎研究を中心とする研究力強化> 「2020年度までに、主要国並みの研究生産性の実現に向けて、総論文数を増やし、総論文数に占める Top10%補正論文数の割合を10%以上。2023年度までに、研究大学の教員一人当たりの論文数・総論文数を増やしつつ、総論文数に占める Top10%補正論文数の割合を12%以上」など具体的な数値を上げて目標を設定している。

26 ページ：<人材流動性・若手等活躍>、<ボーダレスな挑戦(国際化、大型産学連携)> 同様に2020年、2023年までの数値目標。

27 ページ：「基礎研究が大変重要であり、「基礎研究を中心とする研究力強化」を前面に掲げ、再整理した。」と書かれ、<基礎研究を中心とする研究力強化>として、研究人材の改革、研究資金の改革、研究環境の改革を上げている。

28 ページ：〈大学等の経営環境の改善〉、2019年度国立大学法人運営費交付金において、「年俸制導入、女性・外国人の登用等、運営費交付金等コスト当たり質の高い論文数等を評価し、運営費交付金の配分に反映した。」と報告されている。

29 ページ：〈基礎研究を中心とする研究力強化〉《総合パッケージの策定》iii)環境(施設・設備の有効活用)で 特定先端大型研究施設、次世代超高速電子計算機システム、世界の学術フロンティアを先導する大型プロジェクト、世界水準の先端的な大型研究施設・設備や 研究機器の戦略的整備・活用及び次世代放射光施設の推進がうたわれている。

30 ページ：《研究力強化のための制度改善等》「直接経費から研究代表者の人件費への支出も可能とすべく具体的な検討を進める」

31 ページ：《国立大学法人運営費交付金等の改革》「2021年度までに、運営費交付金全体について、研究や教育の成果に基づくこうした配分の仕組みなどを検討し、結論を得る。」「国立大学に対し、外部資金の獲得実績等に応じた運営費交付金の配分」

32 ページ：〈人材流動性・若手等活躍〉《大学等における取組の加速》全ての国立大学に対し、以下の取組を促すとし、「厳格な業績評価に基づく給与水準の決定の仕組みによる年俸制の制度」など 文科省の政策を列挙してゐる。

33 ページ：(2) 戦略的な研究開発(社会実装を目指した研究開発と破壊的イノベーションを目指した研究開発)〈破壊的イノベーションを目指した研究開発〉「2019年度以降、挑戦的研究開発を継続的かつ安定的に推進する制度な枠組みとして、関係府省庁が一体となって推進する「ムーンショット型研究開発制度」を創設した。」とあり、その取り組み方を列挙している。

34 ページ：(3)政府事業・制度等におけるイノベーション化の推進、〈研究開発投資の促進〉 政府研究開発投資目標(対GDP比1%)など数値目標を示した。第5期基本計画中、総額26兆円の投資。実施状況・現状分析 「... 2019年度科学技術関係予算は約4.2兆円となり、2019年度予算を加えた第5期 基本計画期間中の政府研究開発投資累計は約17.9兆円となった。各目標の達成に向け、引き続き、イノベーション化の取組を推進するとともに、必要な予算の重点化に取り組む。」

35 ページ：第4章 知の国際展開 (2)国際ネットワークの強化 ③目標達成に向けた施策・対応策〈国際共同研究の推進、大学等の国際化〉最後に、「ビッグサイエ

ンスに関しては、核融合分野のITER計画等や宇宙・海洋分野等の大型国際共同研究プロジェクトについて、長期的視野に立ちつつ、投資に見合った研究開発成果が得られるよう、戦略的に取組を推進する。」令和元年版 科学技術白書の第2部 第4章 (3) 国際共同研究の推進と世界トップレベルの研究拠点の形成の章で取り上げられたプロジェクトが対象とされている（13ページ）。したがって、ILCもこの中に位置付けられると思われる。

36ページ：これより62ページまで 豊田長康著「科学立国の危機」からの引用。著者によるエビダンスに基づいた危機の状況と打開策が書かれている。（著者に無断で引用していることに注意してください）

37ページ：著書では結論的な「統合イノベーション戦略2017（内閣府）」と著者の基本的事項の認識の違いの図表を引用。共通認識があるが、人口あたりの大学など研究（従事）者数および公的研究資金、研究（従事）者あたりの論文数の生産性、研究力低下の原因、研究力を高める方法などの際立った違いがある。17～35ページまで「統合イノベーション戦略2019」を引用したが、「統合イノベーション戦略2017」との違いは少ない。著者としては、データが示すように日本の研究者の研究力は主要国と比べて遜色ない、研究力を高めるには人と資金を増やすべきと主張している。このような認識を多くの大学研究者と共有していると思われる。これから、データに基づく著者による根拠を引用する。

38ページ：最近、研究力で日本を追い越したドイツとの比較、研究（従事）者数（FTE）の2000年～2016年の推移と研究施設費、研究設備費の1991年～2015年の推移。日本のFTEの推移が階段状になっているのは2002年、2008年、2013年に文科省による大学教員の研究時間のアンケート調査がありそれらの年のデータはFTEが計算されているからである。ドイツでは研究者数（FTE）、研究従事者数（FTE）ともに2006年以降増大している、日本ではともに減少している。ドイツでは大学と政府機関両方で施設費と設備費が2006年以降増大している、日本では大学施設費のみが増大している。日本の政府機関の施設費はドイツを下回っているが（半分以下）、設備費は同じくらい。

39ページ：続き、人口あたりの研究人件費、研究活動費の2000年～2014年の推移、人件費の増減は研究者数、研究従事者数のものと同じ傾向を示している、日本では人件費の半分は私立大学学生の学費から、ドイツはほとんどが政府からとなっている。人口あたりの研究活動費で、日本は1.4倍増やし、ドイツは1.7倍増やした。ドイツは日本に追いつき追い越した。人口あたりの政府からの研究資金の増減も人件費の場合と同じ傾向を示している。人口あたりの企業からの研究資金では、日本は停滞し、ドイツは大学も政府機関も急速に増やしている。

40～41ページ：ドイツの状況を確認するため「科学立国の危機」とは別の報告書である国立研究開発法人 科学技術振興機構 研究開発戦略センター 海外動向ユニット 高野良太郎、澤田朋子による「ドイツの 科学技術情勢（2015年12月）」からの引用。ドイツでは、マックス・プランク学術振興協会（基礎研究、1948年設立）、フラウンホーファー応用研究促進協会（応用研究、1949年設立）が多くの研究者と研究資金を提供している。特筆すべきは、「2005年から首相に就任したアンゲラ・メルケル首相やカリスマ的影響力もあったシャバーン連邦教育研究大臣の推進力もあり、連邦政府の科学技術予算は一貫して増額傾向にある。」さらに、「2010年3月、アンゲラ・メルケル首相は「クオリフィケーション・イニシアティブ (Qualification Initiative)」を発表した。」「ドイツが将来に亘って産業を維持し雇用を増大させるためには、人材の能力の維持・向上が最重要であるとの認識に基づき、教育と研究への投資を合わせて増加させようとする取り組みである。」これらの政策が38-39ページに示したドイツの色々な推移に如実に反映されているように見える。

42ページ：再び「科学立国の危機」に戻り、主要国における研究費あたりの論文生産性を引用。「日本の大学全体の総研究費あたりの生産性は先進国に比べて低く計算されるものの、人件費あたり、あるいは行政コストあたりの生産性は、ドイツやフランスよりも高いことがわかりました」ここで、「推定政府支出大学研究人件費というのは国立大学への運営費交付金の約半分に相当すると考えられます。」次に、と設備費割合と人口あたりの論文数の相関を引用。「総研究費あたりの設備費の割合が高い国ほど論文数が少ない」ことを示し、日本もその相関上にいる。

43ページ；著者数が複数、多数になる場合の論文数の数え方について、それぞれの研究機関に所属するの著者数も取り扱い方の違いによって3種類と著者の近似分数カウントの方法の説明を引用。ここではNature INDEXのFCのときと違い、研究機関ごとの著者数は考慮されていない。（Nature INDEXのFractional Count, FCでは、それぞれの研究機関に所属する著者数を全著者数で割った割合をFCとしてカウントしている）分数カウントと近似分数カウントはほぼ同じ結果を示し、整数カウントよりの確な研究機関別論文の推移を示している（次ページ参照）。その例として、研究機関別論文数の推移と2000年起点比率推移を示した。2004年の大学法人化以後、国立、公的研究機関の論文数が減少している（整数カウントでは停滞している）。私立大学は増加率は低くなったが増加している。大学法人化による影響の違いかもしれない。

44ページ：各種論文カウント法の顕著な違いをお茶の水女子大学物理論文数の推移を例として示した。2014年以降急激に増えている。ここで、共著論文がそのほと



んどであり、共著論文あたり共同研究機関数も同じように急激に増えている。分数カウント、近似カウントによる論文数の推移ではそのような影響がないことがわかる。共著者数100や500を越える論文数の推移も示した。そのほとんどは素粒子加速器実験の論文であり、お茶の水女子大学のものは2,800名の共著者の論文であった。

45 ページ：主な国の国民一人あたりのGDPと労働生産性（GDP-PPP/労働時間）の1992年～2016年の推移を示した。日本の位置はギリシャを除く欧米諸国より低い。2012年度の人口あたりのGDPと論文数の相関、労働生産性と労働時間あたりの論文数の相関を示した。ともに正の線形相関を示している。

46 ページ：論文数による大学の格差曲線を日本、米国、ドイツ、韓国の場合のものを示した。2013～2017年間の平均年間論文数順に大学を並べたもの、日本の場合70大学までで、日本以外は人口1億相当に補正している。分布の傾斜は格差の大きさを示している。日本が最も大きな格差を持ち、「選択と集中」政策の影響と見ることができる。1つの目安として、世界の大学の500以内のためには年間論文数は少なくとも1,000は必要である。論文数1,000以上の大学数は、日本は15、韓国は25 (50)、ドイツは39 (49)、米国は127 (39) である、ここで括弧内の数は人口1億で補正したものである。

47 ページ：主要国におけるCNCIの1990年～2016年の推移を示した。CNCIは、Category Normalized Citation Impact, 被引用インパクトであり、論文1件あたりの被引用数を学術分野で調整し、データベースに収録された全論文の平均を「1」として表した数値である。つまり、CNCI=1が世界平均を表している。複数の分野での被引用数を求めそれらの平均値をCNCIで使用しているため、CNCIを高めるためにはあらゆる分野の被引用数を万遍なく高めなくてはならない（万遍なし効果）。日本のCNCIは1990年以来1以下で停滞しているが、スイス、ベルギー、英国、ドイツは1以上で他のヨーロッパの国とともに増大している。中国と韓国はまだ1以下であるが増大し日本を追い越している。

48 ページ：2014年～2016年の平均値としCNCIの世界の国々の分布を示した。日本は78位である。ここで、論文総数が少ない場合、大ヒット論文が1つでもあるとCNCIは大きくなる（超ヒット論文効果）。そのような影響に少ない指標として、被引用数が世界でトップ10%に入る高注目度論文数のその国の論文に占める割合（%）、いわゆるトップ10%論文数割合の2014年～2016年の平均値分布も示した。日本の順位は75位であった。

49 ページ：人口あたりのトップ1%に入る高注目度論文数（2014年～2016年平均

値)の世界の国分布を示した。日本の順位は44位であった。人口あたりでない高注目度論文数では、日本は、米国、中国、英国、ドイツ、フランス、カナダ、オーストラリア、イタリア、オランダ、スペイン、スイスに続く第12位である。『日本は「数」も「質」も総崩れです。』

50 ページ：学術分野別論文数ランキング（2014年～2016年）表を示した。

51 ページ：主要国の理工系論文数の1990年～2016年推移、「お家芸と言われた」材料科学を含む理工学系論文の推移で、2000年頃まで米国に次ぎ第2位、その後論文数を減らし、2016年に第5位、このまま停滞すると英国、韓国、フランスに追い越される。主要国の計算機科学論文数の推移、AIに直接関連する計算機科学の論文数の推移、停滞しどんどん追い越されている。

52 ページ：主要国の基礎生命系論文数の推移、6つの分野よりなる基礎生命系論文数、2000年まで米国に次ぎ第2位、その後停滞し2004年頃から徐々に論文数を下げている、中国、ドイツ、英国に追い越された。主要国の農動植物系論文数の推移、農学と動植物学系の論文、2012年まで増加、その後減らしている。

53 ページ：主要国の数理系論文数の推移、4つの分野よりなる数理系論文数、徐々に論文数を上げているが、人口の少ない国にも追い越されている。主要国の社会・心理系論文数の推移、3つの分野よりなる社会・心理系論文数、徐々に論文数を上げているが、最近停滞し、人口の少ない国にも追い越されている。

54 ページ：主要国の臨床医学系論文数の推移、臨床医学論文数の推移、理工学系論文のように200年後に停滞するが、2009年頃から他国と同じように増加している、日本のものでは唯一の増加推移を示している。日本の括り分野別論文数の推移、理工系と基礎生命系の論文の推移が日本の論文総数の推移を決めている。

55 ページ：「唯一の増加推移」を持つ臨床医学論文数推移の理由を、国立大学附属病院における医師数、附属病院収益を論文数とともに2001年～2016年推移を示した。これらは同じ推移をしている。大学法人化（2004年）以降、附属病院の経営改善（裁量権の大幅拡大）が行われ、「臨床医学論文数が増加に転じたのは、診療の負担増以上に大学の医師数が増えたためと考えますが、共同研究の重複を除いた臨床医学論文数が直近ではすでに頭打ちになっていることから、医師数増の効果は一時的なものであり、今後の臨床医学論文数の増は困難であると予想しています。」国立大学附属病院における附属病院収益と医師数および附属病院収益と臨床医学論文数の相関も示した。ともに正の線型相関を持ち、著者の予想を裏付けている。

56 ページ：国際競争力として、人口あたり論文数を、G7（米国、英国、ドイツ、フランス、イタリア、カナダ）を構成する日本以外の6か国の平均との比率（人口あたりの論文比率）を用い、その推移（1990年～2016年）を示した。日本の競争力は理工系だけが1以上となる時があったが、すべての分野で2004年以降下がりを続けている。G7ではないが、韓国の競争力は理工系と計算機科学が1以上となり、すべての分野で増大している。

57 ページ：米国、ドイツ、日本の大学における国際共著率とCNCIの相関を示した。米国の大学の分布を見ると、国際共著率が大きいほどCNCIが大きくなっている。日本は米国、ドイツより共著率が低い。

58 ページ：日本の6つの研究機関（東京大、宮城教育大、首都大学東京、御茶ノ水大、国立天文台、KEK）における共著者数制限なし、および100以下の論文におけるCNCIの推移（2008年～2017年）を示した。また、同じ条件でのトップ10%の推移も示した。東京大学のCNCIとTop10%は安定な推移をし、他の研究機関のものは大きく変動している。共著者数制限のない場合はその傾向がより顕著である。これは論文総数の少ない時の「超ヒット論文効果」や共著者が多数である国際超多機関共同研究（素粒子物理学研究など）によるものである。国際超多機関共同研究のCNCIが高くなる傾向がある。これを「超多機関共同研究効果」という。共著者数100以下の論文ではその効果が小さいと期待されるが、首都大学東京のCNCIは変動が大きく唯一東京大学を越えている年がある。また、これらの効果の最も小さい共著者100以下Top10%論文数割合の推移を見ると、東京大学が最も高い値をもつ。

59 ページ：日本を含む世界の国々における労働時間あたりの論文数とCNCI、および労働時間あたり政府支出大学研究資金とCNCIの相関を示した。両者とも正の線型相関をもつ。「労働時間あたり、つまり生産活動の規模あたりの論文数と国際共著率によってCNCI値を予測する重回帰分析の結果を示しましたが、この2つの因子でCNCIのほぼ9割近くを説明することができ、論文数と国際共著率の寄与の比率はおよそ7対3.5ということになります。なお、以上のデータは、トップ10%論文数割合を用いても、また、人口あたり論文数を用いても、数値は若干違いますが、同様の結果が得られます。」

60 ページ：日本を含むスイス、デンマーク、ドイツ、韓国における人口あたり政府が支出する大学および政府機関研究資金を示した。

政府支出の研究資金についての著者の結論：「OECD.Statによれば、政府が大学および政府機関に支出している研究資金（政府機関の防衛研究費を除く）は、2015年の国民一人あたりの値（購買力平価実質値2010年基準）で、スイス 404ドル、デンマー

ク 359ドル、ドイツ 313ドル、韓国 233ドル、日本 160ドルとなっています。それぞれ日本の約2.5倍、2.2倍、2.0倍、1.5倍となっています(図表5-36)。なお、フランスや米国などの国が抜けていますが、これはOECD.Stat に大学および政府機関の研究費に占める防衛費のデータが掲載されていないことから、今回は載せていません。日本政府の大学および政府研究機関への研究資金(政府機関の防衛研究費を除く)を日本円に直すと、約2兆2,290億円なので(政府機関1兆1,649億円、大学 1兆1,249億円)、これを1.5 - 2倍にすることにすると、1兆1,449億円から2兆2,290億円増やすということになります。」この増加分の中での研究人件費については、同じように研究従事者数を1.5 - 2倍にしようと思えば、約6,000億円 - 1兆2,000億円の研究人件費(FTE)の増(私立大学の研究人件費増分も含む)が必要という計算になる。

6 1 ページ：国立大学および付属病院教員の年齢分布の推移(2004年、2010年、2016年)、国立大学(付属病院を除く)教員の年齢・職階別分布の推移を示した。2004年大学法人化以降、定年延長(60→65歳)、テニユアトラック制導入などで40歳未満の若手教員数の比率が年々下がっている。ただし、若手教員比率の増加が研究生産性を高めるというエビデンスはない。

6 2 ページ：主要国の高等教育若手教員比率(39歳以下)の推移(2005年、2010年、2015年)

「統合イノベーション2019」では2023年度に若手教員比率(40歳未満)を30%以上にすることを目標としている、ここで、2018年5月での日本の研究大学の40歳未満の本務教員割合は27%であった(26ページ)。

6 3～6 4 ページ：Quantifying the evolution of individual scientific impact, Roberta Sinatra, Dashun Wang, Pierre Deville, Chaoming Song, Albert-László Barabási, Science 04 Nov 2016: Vol. 354, Issue 6312, aaf5239 より抜粋。一人の科学者の発表論文で最も引用数の多い論文の書かれる時期(the highest-impact work)を調べた論文。Data Set: We explore two types of data sets: (i) the publication record of 236,884 physicists publishing in the journal family Physical Review from 1893 to 2010 [American Physical Society (APS) data set, see section S1.1 and figs. S1 and S2] and (ii) the combination of 24,630 Google Scholar career profiles with Web of Science (WoS) data, covering 514,896 publications in biology, chemistry, cognitive sciences, ecology, economics, and neuroscience (WoS data set, described in section S1.2 and fig. S3). The results shown in this article refer to 2887 scientists, whose publication record spans at least 20 years, who have at least 10 publications and have authored at least one paper every 5 years, derived from the APS data set (see section S1.3). 結果

は、"We find that the highest-impact work in a scientist's career is randomly distributed within her body of work."であり、研究者の年齢にはよらない。つまり、若手教員比率を増加させることは直接的に研究生産性を高めることにつながらない。

65 ページ：法人化以来減額された国立大学の運行金の実態についての評価が示されている。「、86国立大学法人に、国が約1兆1000億円も出す正当性はない」との富山和彦氏に対して、データを使い「国立大学の学生だけに給付型奨学金を支給する正当性はあるのかどうか、大規模大学だけに研究資金を多く配分する正当性はあるのかどうか、という議論に帰着する」と主張している。

66 ページ：豊田氏による76国立大学の分類（大規模大学と中小規模大学など）

67 ページ：令和元年版科学技術白書より、第1-1-1表/国・地域別論文数、Top10%補正論文数:上位10か国・地域の引用。「近年、我が国の論文数の伸びは停滞し、国際的なシェア及び順位は低下している。被引用数 Top10%補正論文数の順位で比較すると、この10年の間に、日本は4位から9位に低下している」

68～69 ページ：読売新聞教育ネットワーク異見交論64 「思考停止の改革」から脱却せよ 浜口道成氏（科学技術振興機構理事長）より抜粋。「浜口 科学技術はきわめて正直だ。平均的な人間の成果は、投資した金額に比例している。一定の相関性がある。必要十分条件ではないが、必要条件であるのは確か。エビデンススペースの議論が必要となる。」「浜口 そう、重点化でおそらく研究室を細分化した。研究分野は広がっていくのに、日本はコストをかけられないものだから、研究組織を小さくし、助教授を教授に、助手を助教授に振り替え、研究対象を狭くし、ピンポイントで研究せざるをえない。そこに「ポストク1万人計画」。自ら袋小路に追い込むような施策で、貴重な人材も使い捨てするようになったのだ。」「おわりに浜口氏が研究力の低下の元凶とみる大学院重点化は1991年、東京大学法学部で始まった。当時の有馬・東大学長が「国立大学の棺桶化が進んでいる」と予算拡大を訴えていた頃で、最も苦しんでいたのが法学部。予算配分は実験・非実験・臨床（医学）のいずれに該当するかで異なり、法学部は最も額の低い非実験系だったのだ。そこで文部省に実験講座化を求め、一連のやり取りの中で、教員を大学院所属に移すことで予算を約1.5倍に増やす奇策で決着した。「政策ではなく、予算を増やすための便法を文部省が編み出した」と事情を知る関係者たちはふりかえる。政策ではない便法が、研究力低下につながっているとしたら。国立大学と国との関係をますます複雑にしたとしたら…。2019年度の文部科学省概算要求を見ていたら、「EBPM（客観的根拠に基づく政策立案）の推進」という項目が目にとまった。笑えない自虐ネタのようではないか。（奈）」

70～73 ページ：「世界経済のネタ帳」による日本、ドイツ、中国、韓国のGDPの推移（1980年～2019年）

74 ページ：日本の借金（対GDP比）の推移（1993年～2010年）、ギリシャ、イタリア、米国との比較

75～80 ページ：平成30年度大学等におけるフルタイム換算データに関する調査（概要）、令和元年6月26日、文部科学省からの抜粋、研究者のフルタイム換算係数(研究活動時間割合, FTE) が減り続けている。

いわゆる2002年、2008年、2013年に続くFTE調査（38 ページ）

81 ページ：平成31 年度（2019 年度）社会保障関係予算、－ 全世代型社会保障の構築に向けた財政基盤強化への取組 －、西尾 真純(厚生労働委員会調査室)、立法と調査 2019. 2 No. 409 参議院常任委員会調査室・特別調査室 より平成31 年度社会保障関係予算の内訳

82 ページ：科学技術関係予算の推移（2001年～2019年、第2期～第5期科学技術基本計画）「対GDP比の1%にすること」を目標とする（18 ページ）、約5.5兆円（70 ページ）