

Title	コロナ禍における産学連携の再定義：幅広い探索を行い、新しい繋がりを作り、研究課題を研ぎ澄ます
Author(s)	山崎, 知巳
Citation	年次学術大会講演要旨集, 35: 452-457
Issue Date	2020-10-31
Type	Conference Paper
Text version	publisher
URL	http://hdl.handle.net/10119/17398
Rights	本著作物は研究・イノベーション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 Research Policy and Innovation Management.
Description	一般講演要旨



コロナ禍における産学連携の再定義 —幅広い探索を行い、新しい繋がりを作り、研究課題を研ぎ澄ます—

○山崎知巳（東京理科大学）
yamazaki-tomomi@rs.tus.ac.jp

1. はじめに

本年春以降コロナウィルスが世界に蔓延し、世界の人々の行動制約が大きくなり、これは大学の教育・研究活動にも影響を及ぼしている。また、経済活動が減退し、企業の研究投資にも影響を及ぼすと予想される。今後の産学連携は、企業の対外研究投資の抑制により、せっかく規模・件数とも着実に伸ばしてきた傾向に、水を浴びせられかねない状況である。

一方で、このようなウィズ・コロナ時代だからこそできることもあるはずである。産学連携に寄与する研究課題を厳選する、つまり、研究課題の設定に当たり、一歩身を引いて、少しばかり時間をかけて考える余裕ができたとも言える。本稿においては、より骨太な産学連携に向けて、デジタル技術も有効活用しつつ、幅広い研究課題の探索を行い、新しい繋がりを作る可能性を拡げ、世の中（学术界や産業界など）へのインパクトのより大きい、魅力的な研究テーマを厳選するための具体的な提案をしたい。

2. 産学連携を取り巻く大きな環境変化

2020 年になって起きている環境・状況の大きな変化の中で、産学連携の更なる強化に向けて影響が懸念される要因として、以下が挙げられる。

- ① コロナ（産学連携大型化の傾向下での投資減少の懸念、一方でデジタル技術の活用強化の可能性）
- ② 米中による覇権争い（技術管理強化の方向、結果として研究パートナーの限定）
- ③ 科学技術・イノベーション基本法の成立（共同研究機能の外部化による受け皿確保→関係者が集う自由度高く）

2.1. コロナ

2000 年代以降産学連携は着実な伸びを示している。しかしながら、今回のコロナウィルスの蔓延で、2020 年 4-6 月期に日本の GDP は対前年比 28.1%減（年率換算）と落ち込み、最近の日本生産性本部の調査によれば、国内経済の回復時期について、全世界で見れば本年 10-12 月との回答が最も多いのに対し、日本では来年以降になるとの回答が約半数を占め、U 字でなく L 字の回復になるとの悲観的な見通しとなっている。このような状況下では、企業として思い切った投資はもちろん、業界によっては投資を控えざるを得ず、研究投資も抑制的にならざるを得ないと懸念される。そうすると、企業内部よりも外部向けの研究投資、つまり、産学連携に大きな影響が生じかねない。

他方、仮に産学連携向けの研究投資が抑制されたとしても、大学側からすれば今の変化を受け入れ、次に備えていくことも重要である。

今回のコロナ禍によって、日本のデジタル化の遅れがいかに深刻だったかが国民に共有されることになると同時に、教育や医療など特定の分野では遠隔技術の活用により一定の質を確保しつつサービス提供を行うことが可能であることも分かるようになった。この機会に、新政権ではデジタル庁の設置も検討し始めており、デジタルの横断的活用に大きく踏み込んでいく期待がある。働き方改革と一体でデジタル技術を最大限活用することとなれば、そのモメンタムが継続する可能性は高まり、我々大学人としては、効用をよく吟味して必要なデジタル技術を取り入れていくことが不可欠となろう。

2.2. 米中による派遣争い

少し遡ると、2018 年の米国輸出管理改革法においてエマージングテクノロジーを列举し、これらの技術を規制の対象とすることとした結果、企業のみならず大学においても特に新興国を対象に技術管理の厳格化が強いられることとなった。現在、日本においては、先端技術の取扱いを資格制とするセキュリティ・クリアランスが検討されており、ハイテク管理が更に強化される方向にある。一方、米中間の関税引き上げ合戦は、2020 年になって米中経済貿易協定が締結され、貿易紛争は一定の収束を見たが、

最近、技術やデータの取扱いが覇権争いの争点になっている。米国は安全保障管理上の懸念からファウウェイ製品の禁輸措置を採る、個人情報流出懸念から『TikTok』の米国事業を米国企業が買い取るといった、技術やデータの取扱いを対象とした動きになっている。日本を始めとする関係国はこのような米中ハイテク覇権争いに巻き込まれつつある。

こうした中では、研究者は、特に先端技術を取り扱う場合、共同研究を行うにしてもパートナー国が限定される可能性が高い。結果として、研究パートナー選定に当たり、繋がりやすくなるよう、より自身の研究内容をその意義とともに魅力的に訴えていく必要が出てくると考えられる。

2.3. 科学技術・イノベーション基本法の成立

2020年の通常国会において、科学技術・イノベーション基本法が成立した。1995年に科学技術基本法が成立してから25年ぶりの改正となる。社会科学を含めるなど、改正目的はいくつかあるが、産学連携の観点から注目すべきは、共同研究機能等を有する外部組織を設置し、大学・国研から出資できるようになる点である。これによって、大学・国研から切り離されたいわゆる『出島』において、給与、意思決定など、母体の制約から離れて、出身母体の異なる関係者が同じ目的に向かって研究を進められるようになる。このような制度整備により、今後、大学の研究成果の更なる活用に向けたダイナミズムが生まれていく期待感がある。特に、これは大学への民間投資におけるコロナによるマイナス影響に抗する効果があると考えられる。

3. 産学連携の変遷と課題

産学連携は1990年代後半のTLO法の成立・施行、2000年代前半の国立大学法人化以降、着実に進展している。もう少し具体的に見てみたい。

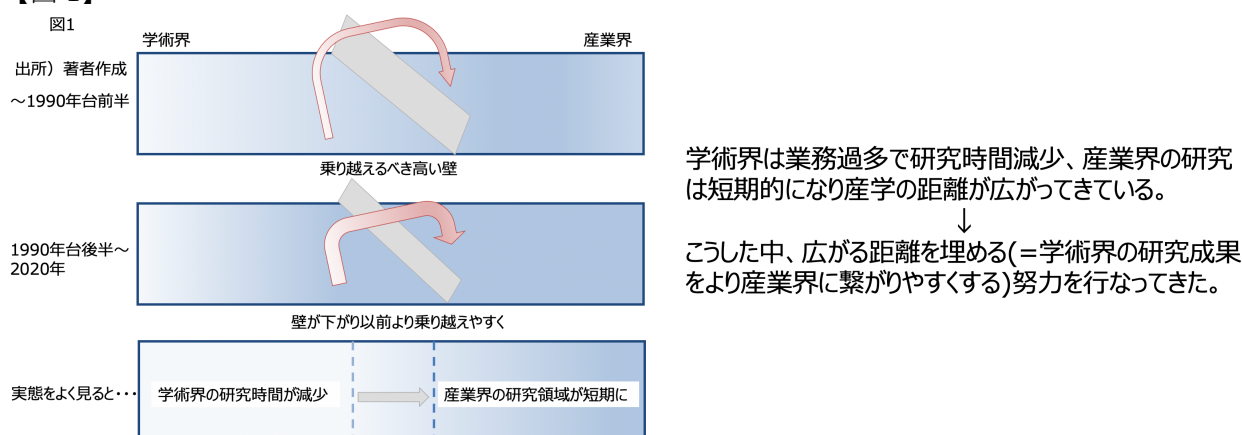
長期的に共同研究費だけ取り上げて見ると、2005年度から2014年度にかけて2.7倍の伸びとなっている。他方、大学等への民間資金受入額の伸びを見ると、2014年度以降、4年後の2018年度には1000億円超の約1.5倍に増加していることからすれば、伸び自体はペースダウンしていることになる。

ちなみに、「日本再興戦略2016」において、産学連携の一層の推進に向けて、「2025年度までに大学・国立研究開発法人に対する企業の投資額をOECD諸国平均の水準を超える現在の3倍とする」という政府目標が設定されたが、目標値(10年間で3倍増)には届いていない。

3.1. 大きな構造変化（大学と企業の距離が広がっている）

このペースダウンの背景として様々な要因が考えられる。あまり指摘されることはないが、大学と企業の距離が構造的に広がってきていることが大きいと著者は見ている。その根拠は以下のとおりである。企業側で言うと、1990年代以降の中央研究所の廃止、グローバル競争の激化による研究開発の短期指向化、それに伴う学会活動の低下など、基礎研究への取組や学术界との接点が縮小する方向で推移してきたと言えよう。一方、大学側で言うと、少子化と人口減少、業務過多に伴う研究時間減少、研究分野細分化など、企業に橋渡しされる大学の研究成果が萎む状況になっているのではないかと考えられる。

【図1】



こうした構造変化において、産業界と学術界の接点を広げ、距離を縮めるために各種産学連携政策が講じられてきた、つまり、構造変化に抗する努力が行われてきたのである。2006年に教育基本法が改正され、大学の社会貢献が謳われるようになり、大学は過去の『象牙の塔』からオープン・サイエンスへ

確実に変化している。そのような努力の結果として、ペースダウンしたとは言え、産学連携の着実な進展を見せている。

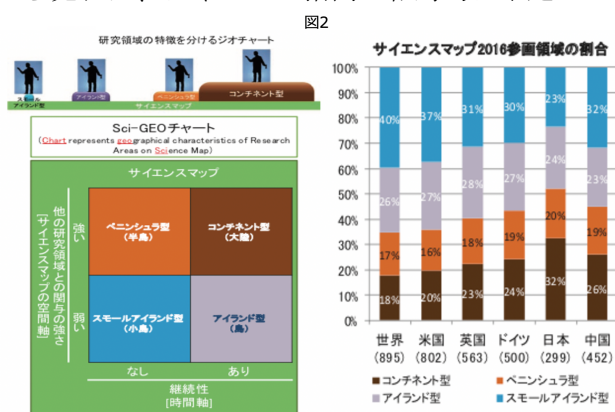
3.2. 海外・国内での研究者の取組（デジタル技術で繋がりがやすく、繋がるハードルも下がる）

このウィズ・コロナ時代は当面継続すると想定して、その時代に合った産学連携に取り組む必要があるが、この場合デジタル技術をいかに有効活用するかが鍵となる。

フェース・トゥー・フェースのやりとりと比較すると、行き来する情報量には限度があるが、コロナ禍において、インプット中心の講義であれば遠隔教育はやればできるということが分かっただけでなく、遠隔であれば広く遠くまで繋がり、しかも繋がる壁を下げることになった。海外出張に行くのは準備から一苦労だが、時差は仕方ないとしても意外と容易に繋がれるし、何より数の制約なく広く繋がれるのは大きなメリットである。産学連携において、デジタルツールは、①国内外研究者との議論（横方向）、②企業とのアクセス、議論（縦方向）を広く可能としており、研究テーマの探索に当たってはこのようなツールを活用しない手はない（デジタル（リモート）・コラボレーション）。

3.3. 『課題設定力』の強化（一生を懸ける課題=世の中へのインパクトが大きい、魅力ある課題設定）

研究者の取り組む研究課題について、NISTEPの調査によれば、世界ではサイエンスマップ上スモールアイランド型領域のシェアが高いのに対し、日本ではコンチネント型領域のシェアが高いのが特徴となっている。つまり、世界では小規模で入れ替わりが活発な領域の研究が多く、日本では大規模で入れ替わりの少ない領域の研究が多い、まとめれば、研究の安定指向が比較的強いと言えよう。この傾向は逆から見れば、チャレンジ指向が相対的に不足していることの証左と言える。【図2】



出所）NISTEP サイエンスマップ2016

図3

細野秀雄東工大名誉教授インタビュー（（出所）産学官連携ジャーナル 2019年11月号）

細野 若い研究者を見ると、何のために研究をしているのだらうと感ずることがあります。目的は何だろうと。インパクトファクターの高いジャーナルに論文を書いて、「CREST(クレスト)」や「さきがけ」を獲得。これが目標なのです。ただ、材料研究ではそれで終わってはいけません。その先があるのだから。それが何かと言うと、世の中に役に立つことです。具体的には以下の2つ。まず、分かりやすい、製品化に繋がることです。これが産学連携です。（中略）論文引用はアカデミア内で完結してしまいがちですね。社会に還元するとなるともっと先へ行かなくては。分かりやすい貢献が必要です。大学はいい学生を育てるのが最も重要な使命です。しかし、研究を通じて社会を変えていくことも重要な使命だと思います。材料学は、生活に直結しているから分かりやすい。使われる物質のことを言うから、使われてこそ価値があります。それに繋がる研究成果を出してこそ一人前の材料学者です。実際に使われた事例が一つあればいいでしょう。ホームランでなくてもいい。ヒットでこつこつとね。若い学生は、失敗を恐れずに思い切って挑戦して欲しいですね。本気でやれば100%失敗ということはなくて、次のアイデアが出てくるのが、この分野のいいところですね。若い人がどう思うかで国は変わってしまいます。

東工大の細野栄誉教授によると、「若い人を見ると何のために研究しているのだらうと感ずることがある」とのことである。同教授は、若い研究者にとって、インパクトファクターの高い論文を書いて、競争的資金を獲得することが目標になっており、世の中の役に立つこと、つまり、分かりやすく、製品化に繋がるような産学連携の指向が乏しいと指摘している。【図3】

これは研究者に限った話ではなく日本全体としてチャレンジ指向が不足していることが課題かもしれない。そうであれば、否、そうであるからこそ、特に若手研究者が一生を懸けるに相応しいチャレンジングな課題を選定できるよう、研究テーマを磨く機会・場を作っていくべきだと考える。世の中へのインパクトが大きい課題、つまり、研究上のインパクトが大きい課題であれ、産業界にとって将来期待される魅力ある課題であれ、「自分の取り組んでいる研究内容の意義について対外的に胸を張って説明できる大義」が、研究者の課題設定に当たり従来以上に必要になっているのではないだろうか。

3.4. 教育・研究へのデジタル技術の活用

コロナ禍において、遠隔教育は大きなポテンシャルのあるツールであり、対面と棲み分けられると判明した。また、研究においても既にデジタル技術はシミュレーションのために活用されてきている。ここでは、教育・研究へのデジタル技術の活用について、どのような場面への活用が有効と想定されるか、頭の整理をしておきたい。【図4】

○教育：

インプットが中心となる講義は、遠隔技術により通う時間を省き、広く遠くに届けられるメリットがあ

ることが分かった。一方で、笑い、談笑は減り、場面場面の印象付けが弱くなっている可能性がある。また、質疑においては、一対一のやりとりならあまり支障ないが、他の学生の反応が見えにくいいため皆の理解度が把握しづらく、対面のように複数人が参加する多対多のやりとり・議論にはなりにくい。演習科目、ゼミ（論文指導）などは、迅速かつインターラクティブなやりとりが可能となる対面が効果的と考えられる。

図4 教育と研究—デジタルとリアル

	教育(Input中心)	研究(Output中心)
デジタル	講義 ○広く多数に届けられる △談笑は減る 質疑 △学生の反応が見えづらい	研究会・勉強会 ○広く多数に届けられる △談笑は減る 学会発表 ○広く参加が可能 △口角泡を飛ばすこと難しく シミュレーション ○材料等の探索を素早く
リアル	演習 ○周りの反応が見えやすく ゼミ(論文指導) ○インターラクティブなやりとりが可能	実習・実験・実技 ○五感による理解が可能 プロトタイプ(現物)作成 ○実感を伴う

出所) 著者作成

○研究：

研究会、学会では、プレゼンテーションは遠隔技術により広く遠くに届けるメリットがあるが、対面であればできたはずの「口角泡を飛ばす」議論を行うことは難しくなる。一方、実習・実験・実技やプロトタイプ（現物）作成はリアルでないと厳しい。

研究そのものについては、バーチャルなものづくり、ものづくりのバーチャル化の流れは止められない。シミュレーションによる構造計算、流体計算など過去から行われているが、その高度な開発段階への活用は不可欠である。また、材料・化学分野ではマテリアルズ・インフォマティクスが有効活用されており、創薬分野では AI の活用と相まって新薬候補の早期発見が報告されている。このように研究段階の IT/AI の活用（バーチャルな研究、研究のバーチャル化）も普及・拡大しつつある。

なお、研究開発においてもものとデジタルが融合して行われるようになると、その分野間の参入障壁が下がって、サイロにならず多様な研究者が参加して研究が行われるようになる可能性がある。これは技術融合を促したり、新しい知恵がもたらされたりするメリットが生まれると期待される。

4. 考察（対応の方向性）

研究には自主性・自律性が尊重されるべきというのは教育基本法に示すところである。

一方、自主性・自律性と **curiosity-driven research** と **mission-oriented research** との関係で言うと、一般的には前者は自主性・自律性が高く、後者は低いと理解される。また、同様に **curiosity-driven research** は研究上のインパクトが大きい研究で、**mission-oriented research** は産業上のインパクトが大きい研究と解されるように見受けられる。著者はそうは思わない。ノーベル賞を受賞した京都大学の本庶特別教授の研究は **curiosity-driven research** であっても、結果として、研究上のインパクトとともに、産業上のインパクトも大きいものであった。重要なのは、研究成果が出たらどんなインパクトがあるか、研究に取り組んだ結果を意識するかどうか、想像するかどうかの違いではないだろうか。【図5】また、「自主性・自律性のある研究」とは、一人だけで孤独に研究を行うことなく、自身のモチベーションに突き動かされ、内外の同じ研究仲間との間で刺激し合いながらを高めていく研究であろう。そういう意味からすると、チャレンジングな研究テーマに立ち向かい、結果として「世の中の役に立つ研究」を行うためにも、特に若手研究者に『課題設定力』を高める場・機会を提供する必要があるのではないだろうか。

ウィズ・コロナの時代には、産学連携上、具体的に以下が必要と提言する。

4.1. 幅広い課題探索と産業界へのアクセス

大学の研究者が研究シーズの価値（どのように役に立つか）を検討する場合、部外者との幅広いディスカッション（広義のオープン・サイエンス）が重要になる。地方大学、海外大学を含む、幅広い探索はデジタル技術の活用により可能となる（『横の展開』）。また、大学・企業間においても、オープン・イノベーション（マッチング）企業の有効活用により、適切な繋がりを作る可能性がある（『縦の展開』）。『横の展開』については、先行論文や関係論文を読むだけでなく、自身の研究課題との融合領域など幅

を広げて新しいアイデアの可能性を追求することは有意義であろう。また、せっかく遠隔技術により繋がる壁が下がったのだから、必要とあれば、内外問わず面白そうと思った論文の著者と直接ディスカッションすることもできよう。この場合、ロングテールのマッチング精度向上も期待できることから、これまで以上にグローバルな中でピンポイントの技術探索を行うことも期待できる。P&G の取組のような「ワラの中の針を探す」が如く、補完し得る技術シーズを世界中で調べ当てることが可能となってくる、ということである。

『縦の展開』については、「必要は発明の母」、つまり、ニーズが研究を引き上げてくれる可能性が高まる。一例を挙げると、医療機器の開発が色々な技術が融合する形で進展するのは、医療現場でリードユーザーとなる医師の存在が大きいのではないかと。研究者が訴求する研究テーマを企業なり潜在的ユーザーに持ちかけてリードユーザーとなってもらえば、研究の方向性も明確になっていくはずである。自発的な提案であれば、自身の研究を振り回されることにはならないし、むしろ関係者が共通の目標を持つ一体感ある産学連携を指向することで、研究目標が明確になることもあるであろう。重要なのは、色々な可能性がある中での適切なマッチング（マッチングの高度化）、研究成果を最大限に生かしてくれるパートナー探しである。このようなケースでも、デジタル技術が効果を発揮する。【図6】

図5 『社会貢献』を意識するかどうかで大きな違いが生じるのではないかと？

【誤った理解】

		Curiosity-driven	Mission-oriented
自主性・自律性		高い	低い
社会貢献 (世の中の役に立つか)	研究上のインパクト	○	
	産業界へのインパクト		○

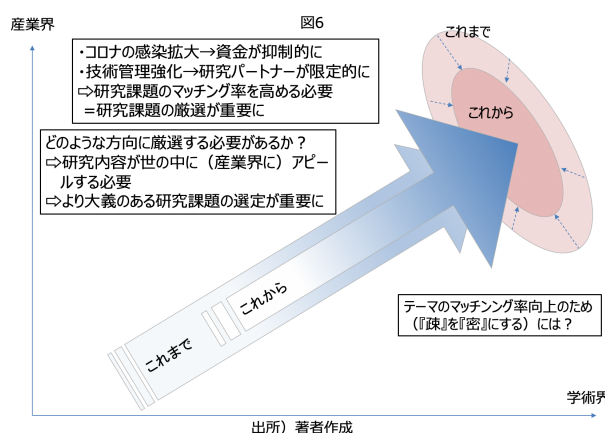
【正しい理解】

		Curiosity-driven	Mission-oriented
自主性・自律性		高い	高くない可能性あり

結果として…

		Curiosity-driven	Mission-oriented
社会貢献 (世の中の役に立つか)	研究上のインパクト	○	○
	産業界へのインパクト	○	○

出所) 著者作成



4.2. 将来的意義の大きい課題の厳選（大義）

博士課程やポスドクのポジションであれば尚更だが、おそらくそのテーマにずっと引きずられることになるので、生涯を懸けられる価値ある研究課題かよく吟味すること、ある意味研究テーマの厳選プロセスを意識的に行う必要があるだろう。この場合、「世の中に役に立つ研究」となりうるかどうかは、意識的に自問自答すべき重要なクエスチョンとなる。将来ある分野の研究のブレークスルーとなるのではないかと、ある産業で研究成果が事業化したら大きな貢献ができるのではないかなど、想像・熟慮することで、研究の大義を見つけることが重要になる。大学においては、研究室の縦割りの弊害を乗り越えるためにも、「課題設定力を強化するための講座」を取り入れることも有効と考えられる。

4.3. 産学連携における遠隔とリアルの峻別

実際に産学連携による共同研究を行うに当たってはどうか。バーチャルな状況では、対面で場を共有して人同志がやりとりするのと比べると包括的な理解の上で差が生じる。だとすれば、移動制限を前提として、どのようにしてインスピレーションが起こりやすい研究環境を作っていけるであろうか。方向としては二極化していくと想定される。一つは、既述のような国内外を問わない遠隔連携である。ただし、遠隔連携については遠隔通信技術の高度化に依存する部分が大きく、精細性・同時性、また、テレグジステンスの活用など、遠隔地においても「場の共有」、「空気の共有」ができていて、円滑なコミュニケーションができていてと感じられることが重要になってくる。もう一つは、リアルな場の共有を求める地域集中である。域外移動を制限される中では、ある程度研究課題を絞り込み、集中することで、独自の特色を発揮することが可能となる。

前向きに解釈すれば、ウィズ・コロナは必要となる補完技術、欲しい技術を世界大で広く探索することを可能とし、新たなグローバルな共同研究機会を構築する好機であり、また一方で、産学間で各地域において「集積のメリット」を追求していく好機でもある。つまり、「探索と深化」の両方を鮮明にして研究に取り組む期間となり得る。

5. まとめ

当面はウィズ・コロナ時代にあつて、産学連携を進める上で、遠隔・リアルの厳選、リモートの有効活用が重要になる。

① 幅広い課題探索と縦のつながり強化

- ・できれば産業界にとってインパクトの大きい、将来的意義の大きい課題を厳選するため、リモートを活用し、内外大学や産業界と論議（デジタル（リモート）・コラボレーション）。企業にリードユーザーとしての役割を担ってもらうことも必要か。
- ・オープンイノベーション（マッチング）企業の有効活用により、縦の繋がり強化も。

② 課題設定力強化

- ・このプロセスで課題設定力の強化を行う。curiosity-driven、mission-oriented と研究は分けて整理されるが、curiosity-driven であっても将来研究成果がどう活用されるかを意識して考えることは重要。
- ・mission-oriented な研究分野への取組（SDGs など既にある課題であれば解決に向けて動き出しやすい）、（購買可能性のある）リードユーザーの存在、リードユーザーの不在（牽引力が働かない状況）下での想像力・妄想力強化とバックキャスティングは、『課題設定力』を強化する上で重要。大学での「課題設定力強化講座」の設定は一案。

③ 遠隔・リアルの仕事

- ・遠隔：海外も簡単に繋がるように、また、研究の加速のためにも研究プロセスのデジタル化を推進。
- ・リアル：感情、情緒が伴うもの、ものづくり現場、交友関係構築、五感で感じる、相手の反応を見ながら理解、一体感の醸成などはフェース・トゥー・フェースで実施。

参考文献

- [1] 公益財団法人日本生産性本部、世界経営幹部意識調査「ポスト・コロナの世界と企業経営」CEO版、2020年9月3日
- [2] 文部科学省科学技術・学術政策研究所科学技術・学術基盤調査研究室、サイエンスマップ2016 論文データベース分析(2011-2016 年)により注目される研究領域の動向調査、NISTEP REPORT No.178、2018年10月
- [3] 文部科学省 科学技術・学術政策研究所 科学技術予測センター、兆しを捉えるための新手法～NISTEP のホライズン・スキヤニング “KIDSASHI”～、POLICY STUDY No.16、2018年12月
- [4] 鈴木 真也、共著論文から見た日本企業による 国際産学共同研究の現状、文部科学省 科学技術・学術政策研究所第3 調査研究グループ、DISCUSSION PAPER No.109、2014年9月
- [5] 「企業の基礎研究、大学依存度高まる。拭えない懸念 共著論文 67%に」、『ニュースイッチ』、2018年08月24日
- [6] 村上 昭義 伊神 正貫 阪 彩香、論文データベース分析から見た 大学内部組織レベルの研究活動の構造把、文部科学省 科学技術・学術政策研究所 科学技術・学術基盤調査研究室、2017年3月、大学ベンチマーキングシリーズ
- [7] 科学技術振興機構、日本の科学技術イノベーション政策の変遷 科学技術基本法の制定から現在まで、研究開発の俯瞰報告書、2019年3月、CRDS-FY2018-FR-06、p53-70
- [8] 細野秀雄、役に立ってこそ材料、産学官連携ジャーナル 2019年11月号、クローズアップ
- [9] アレックス・ペントランド、小林啓倫訳、ソーシャル物理学 「良いアイディアはいかに広がるか」の新しい科学、草思社、2015年9月24日
- [10] ジェームズ・スロウィツキー、小高尚子訳、群衆の智慧、KADOKAWA、角川 EPUB 選書 014、2014年10月10日
- [11] Dodgson, Gann and Salter, The role of technology in the shift towards open innovation: the case of Procter & Gamble, R&D Management, 36(3), 333-346, 2006
- [12] 元橋一之、新型コロナウイルスでイノベーションがどう変わるか？、RIETI 特別コラム、2020年4月24日
- [13] 村上洋一郎、科学者とは何か、新潮選書、1994年10月15日
- [14] ティム・ブラウン 千葉敏生訳、デザイン思考が世界を変える、早川書房、2019年11月25日