

令和6年12月10日

本アンケート回答は材料工学委員会幹事間で議論してまとめたものであり、異なる意見を併記している箇所がある。

問1：あなたの分野では「研究力」をどのように考え、日本の研究力の変化をどのように見えていますか。

- 研究力の定義:

「先端的な研究をダイナミックに展開する能力」と定義する点に賛成。

- 議論の深化が必要な点:

第二フェーズの研究力、人材育成について議論の深化が必要。

1-1 政府が用いる論文数・引用数は妥当か。 :

<アカデミア>

- 論文数・引用数は妥当だが、企業等の研究も含めるべき。
- 論文数はQ1、Q2で評価し、引用はTop何%かで整理すべき。
- Top1%、Top5%、Top10%論文の評価は妥当。
- 博士課程院生の期限内修了が論文の質低下に繋がっている。

<産業分野>:

- 特許出願数・登録数も視野に入れる必要がある。
- IFは研究者人口に比例するため、産業界の意見も参考にすべき。
IFを重視し、教育プログラム上・社会的に必要とされる最低値まで縮小された研究領域があり、産業界に人材を送り込んでいる事実を考えると問題である。

1-2 イノベーション・社会課題解決と学術研究の関係をどのように考えるか。 :

- 地球規模の課題解決に向けたイノベーション・社会課題においても、優れた学術研究のテーマとする必要がある。
- 基礎研究の成果を社会実装するための応用・実証研究も第二フェーズの「研究」として評価すべきである。この種の研究においては論文数ではなく、特許実施件数を評価指数とするのが良い。
- イノベーション・社会課題解決に加え、産業競争力強化に資する応用・実証研究も「研究力」として重要である
- イノベーションや社会課題の解決は学術研究のモチベーションの一つであるが、予測できないイノベーション萌芽の場として、課題ありきではない広い対象の研究継続も重要で、これを許容できる研究体制の確保も課題である。
- イノベーションや社会課題解決に挑む、高い意識がないと「研究のための研究」に終わ

る。

- イノベーションが本当に「イノベーション」であったかは10年後でないとわからない。
- 自由度も一つのあるべき姿であり、課題解決のテーマと基礎研究を分離して評価する必要がある。

1-3 国際的な研究コミュニティに（若手を含めて）参加できているか。w:

- 一部の若手は参加できているが、若手参加は減少している。
- 国際学会参加旅費の助成制度が若手に偏り、中堅層に手薄い。
- 日本人基質や実用的な英語力の低下が国際的活動の阻害要因。
- 国際学会を日本に誘致することが効果的だが、実行委員長候補となる中堅研究者（特に地方大）の時間的余裕が足りない。

1-4 どの国がどのような理由で優れているのか。 :

- 中国:
広い分野に研究者が分布し、ネットワークを形成している。
研究の質は豊富な研究リソースにより担保されている。
若手の語学力・コミュニケーション力が高い。
学位認定基準が日本とは異なり、学生や若手研究者のモチベーションを高めている。
政府が大学研究に大規模な投資をしている。
- シンガポール:
研究力の伸び率が高い。
- 欧州:
基礎研究として地に足の着いた研究を行っている。
Horizon Europe が研究とイノベーションに寄与している。
- 米国:
研究のインパクトを重視し、基礎・応用ともに高い水準を持っている。

1-5 当該分野は、日本では10年前、さらに20年前（国立大学の法人化前）等、過去と比べて「研究力」がどのように変化してきたか。:

<アカデミア・企業研究動向>

- 論文数・引用数の低下に示されるように、研究力は低下している。
- 企業研究のアウトソーシングが進み、大学が企業の下請けのような研究が増え、結果、大学・企業の研究力の両方の低下が進んでいる。
- 法人化前に比べビジネス化が進み、研究の自由度が下がっている。

<材料工学分野>:

- 女性研究者の割合は増加している。
- 外国人アカデミアの数はあまり増えていない。

- 少子化、分野への人気低迷により、研究力を支える人的資源が減少している。
- 法人化は特に地方大学の運営ひいては研究力をそぎ落としている。

<学生のレベル>

- 材料工学分野は社会のイノベーションへと直接つながるため、優秀な学生の確保が不可欠だが、一部の大学では優秀な学生の確保に苦労している。
- 大学院重点化による修士課程のスクーリング重視、学生メンタリティーの変化、および、就職活動時間の増加等により、以前に比べて学生が研究に向き合う時間、エネルギーは減っており、研究力低下傾向を招いている。

1-6 当該分野において今後 10 年を見据えて、発展が期待される先端的な研究領域や必要な基盤的研究領域とは何か。:

<地球規模の課題解決に向けた研究>

- CN を筆頭に、イノベーション・社会課題に向けた研究が重要。
社会課題解決に向けては複合的な視点からの研究が必要。
- 材料工学における AI の活用:
材料工学は AI が対象としやすい分野を多く含んでおり、発展の可能性がある。
そのためにデータ駆動型研究の必要性和高品質データベースの獲得と利活用が重要。

<材料工学の基礎研究>

- 材料工学では無限にある元素種の組み合わせ、さらには平衡・非平衡状態で新機能を見出し高めることができるため、イノベーションの基礎となる研究が期待できる。
- 計算機シミュレーションや機械学習、AI を高度に組み込んで発展が必要。それに対応して、大学のカリキュラムも AI や計算科学に対応できるよう変更が必要。しっかりした基礎を持つ多様な人材の育成が必要。

1-7 日本では、先端の研究を機動的に展開できているか。 :

<大型研究プロジェクトの存在>

- SIP、GI 基金、K-Program などの大型研究プロジェクトが存在するが、これにより機動的に先端研究を展開できているかは疑問である。検証が必要ではないか。むしろ目的を絞らない幅広い基礎研究を充実させることが重要ではないか。
- グラント審査の体制:
グラント審査の体制に問題がないか。表面的な研究の新規性を重視しすぎていないか。産業界に必要な分野の基礎研究を実施するのに弊害となっている。
- 大型プロジェクトの設計と運営:
大型プロジェクトが大きな失敗ができないため、一定の成果が上がることを大前提としたプロジェクト設計となっており、必要な分野に必要なだけの投資配分ができるような機動的な状況とは言えない。

問2：仮にあなたの分野の日本の研究力が低調である場合に、研究力の阻害要因は何だと思われますか。

2-1 資金、時間などの他分野にも共通する事項：

- 競争的資金以外の研究費の不足：
競争的資金以外の研究費が不足しており、大学に基礎的研究基盤をもっと配布すべき。研究の重要性はすぐには評価できるものではなく、競争的資金に配分を多く持つていくことに疑問を感じる。現状では新しいイノベーションの萌芽を生み出すことが不可能になっている。
- 授業数の増大：
授業数の増大（特に大学院）のが研究時間を圧迫している。日本国政を有する学生が大半な現状において、英語の授業を必須にする動きが最近みられ、教員の負担が大きい。
- 研究管理に関わる作業の増加：
研究管理に関わる作業（教育受講、報告書作成・提出、計画書作成・提出、会議）が多く、研究に割ける時間が減少している。現状の大学の事務職員を増やすのではなく、研究者を真に支える人材の補強が必要。
- 研究インフラの老朽化：
研究インフラの老朽化が深刻であり、研究の質を低下させている。

2-2 当該分野で特徴的に必要な、設備・資源（データ等）、拠点化、国際連携体制構築など。

- データベースの構築を含む研究リソースの共有・拠点化は、特に地方大学にとって重要。
- 若者世代への材料系研究の重要性の周知（初等中等教育）が重要。

2-4 若手研究者などの人材育成における課題：

- 博士人材の確保と教育体制の整備：
博士人材の確保は重要だが、教育体制の整備が何より重要。
- 博士人材の社会全体での活躍推進：
博士人材はアカデミアに限定されることなく、社会全体で活躍を推進すべき。
- 教育カリキュラムやシステムの整備：
産業界でも活躍できるように、専門的知識とともにトランスファブルスキルや課題設定力を補強するための教育カリキュラムやシステムが必要。
- 産業界の期待と博士人材のマッチング：
産業界の博士人材に求める能力と、本人の能力・意識のマッチングが不十分。
- 博士課程進学者の増強：
博士人材を研究者として評価し、対価を払う体制にすべき。
- 研究環境：

若手にとって安定した雇用機会が減少している。大学の雑用が多い。

問3：あなたの分野での研究力向上には何が実現されるべきですか、具体的には誰が何をすべきでしょうか。

3-1 具体的にどのような方策が、阻害要因の解消や、国際的に先導するために有効であるか。

- 国際的に優れている分野において日本が先導していることをアピールする政治力と外交力が必要。

3-2 日本の人口減少の中で、当該研究領域の規模や質の維持発展をどう考えるか。：

- 産官学連携拠点の整備：
企業研究者が参加し、共通テーマを研究推進できる真の産官学連携拠点の整備が必要。
- 教育カリキュラムやシステムの整備：
足りない能力を補強するための教育カリキュラムやシステムが必要。

3-3 国がすること、大学がすること、学会などの学術コミュニティがすることは何か。：

<国がすること>

- 教育の成果を数値で評価することを止める。
- 大学院生の実質授業料無償化と厳密な入学資格審査や卒業要件の厳格化を実施する。
- 外国人留学生には、秘密保持の厳格化、違反の場合の厳罰化を課す。

<大学がすること>

- 博士人材を研究者として評価、対価を払うと共に、大学院生の実質授業料無償化と厳密な入学資格審査や業要件の厳格化を実施する。
- 博士課程の入学定員の充足率や修業年限内修了率の数値化による評価を止める。
- 材料工学分野の研究室
全国の大学に材料工学分野の研究室を維持すべき。

<学会などの学術コミュニティがすること>

- 学協会が多すぎ、学協会活動も教員の研究時間減少の要因となっている。積極的な連携や統合を含め、研究成果の公表や情報共有、産官学連携プロジェクトの提案など、機動的な研究活動に寄与できるように組織体および活動を見直す時期に来ている。
-

問4：今後、あなたの分野の（論文指標ではなく）研究力をモニタリングする場合に、どのような視点が必要でしょうか。

4-1 今後、当該分野の研究力の推移を確認するには何をモニタリングすればよいか。：

- トップ論文の評価：
基礎研究についてはトップ論文で評価できる面もあるが、それだけでは不十分。
- 産業界の関心度：

工学等の分野では産業界の関心度も評価に入れるべき。

- 特許実施件数:

応用・実証研究については、特許実施件数を評価指数とするのが良い。