

令和6年3月18日更新版

1. 課題認識・目的

- ・ ライフサイエンス研究は世界の論文生産数の約半分を占めるが、**特に基礎生命科学の研究力低下**が深刻。
- ・ **少子・超高齢化、疾病構造の変化、個人の生活様式の変化**が進む一方、AIの進展など、**研究開発の方法論も変わりつつある**。

ライフサイエンスの中長期的な視点、今後四半世紀の在り方などの
骨太な視点での振興・活性化方策を議論

2. 今後のライフサイエンス研究とは？

- ・ **Curiosity、Methodology、Missionの3要素が融合し、相乗効果を発揮**していくのが「今後のライフサイエンス研究」。その際、多彩なバックグラウンドを持つ専門家チームが連携・糾合し、個の技と総合力で勝負していく。

Curiosity

（基礎研究の根幹をなす、
生命現象解明への探求心）

- ・ 研究の多様性の源泉は個人の知的好奇心。
- ・ ゲノム配列の解明により**生命現象と遺伝子配列の関係**が徐々に明らかに。
- ・ 高次の脳機能（**こころ、社会性**）や**免疫機能、がんのメカニズム、時間変化と老化・高齢化のメカニズム、生命の進化**などの解明が待たれる。
- ・ **オルガノイド**研究や「**ライフ・コース**」に着目した研究。
- ・ 臓器別（縦糸型）のアプローチから、**免疫系等の相互作用を加味したモデル（横糸型）**形成が重要。
- ・ 生命現象を**網羅的に明らかに**していく観点も重要。
- ・ AIの進展により**ヒトとモノとの境界線が曖昧**になっている中、**生命活動そのものを振り返る重要性**。

Methodology

（最新計測・解析技術が可能とする、
生命科学への新展開）

- ・ **解析・計測技術**が、WetとDryともに進展。
Wet技術の例：シーケンサー技術、マルチオミックス、メタボローム解析
Dry技術の例：数理、AIや通信、コンピューティング技術
- ・ 異分野連携は医工連携から**数理、AI、量子**、さらには**倫理・哲学等の人文・社会科学**などの連携に拡大。
- ・ **光工学、電磁場、音波等**を駆使し、**非侵襲**で生物を総体として計測していく観点が重要。
- ・ ①**大量のデータが手に入る時代への突入**、②**AIそのものが今後の研究手法に益々多大な影響を与え得ること**、を見越した対応が必要。

Mission

（健康・医療やバイオといった不可欠な
社会ニーズへの対応・貢献）

- ・ 超高齢化社会の中、よりライフサイエンスが重要に。**少子・超高齢化**が進む中、人々が幸福感を感じつつ健康に社会で活躍できる「**幸齢化**」に繋げていくことが**重要**。
- ・ 生殖医療や幼年期の発達支援、小児医療への貢献など、**こども政策にとっても重要**。
- ・ **個別化医療（Precision Medicine）**や**予防医療・先制医療の個別化（Precision Public Health）**などの新たな要請。
- ・ **女性特有の健康問題**へのライフステージに応じた支援も重要。
- ・ 健康・医療のみならず、**エネルギーや資源、バイオエコノミー、環境、農業、食料等**へも貢献。

3. 具体的な対応方策

（1）基盤力（基礎研究、人材育成、研究基盤）

基礎研究力

- ・ 挑戦的・探索的・萌芽的な基礎研究は**研究の多様性の源泉**。
- ・ **すべての生物を対象とした基礎生命科学分野**への研究支援。
- ・ 数十年先を見据えた「**視野の長い基礎研究**」。
- ・ **AIや量子などの異分野**の知見の活用。
- ・ 流行に左右されない研究が容認される我が国のメリットを活かした**Disruptive（破壊的）な研究**。
- ・ 「**楽しく奥深い基礎研究**」が維持できるような支援。

人材育成

- ・ 研究に専念できる環境の不足が最も深刻（特に**臨床研究系**の研究時間の低下）。
- ・ 若手研究者が**経済的な基盤**を持って人生を安心して歩んでいける環境整備。
- ・ 若い有能な研究者が**最適なタイミング**で独立できる制度及び独立後の**スタートアップ支援**。
- ・ **女性研究者**の活躍促進。
- ・ **長時間労働、アンコンシャスバイアス**の是正。
- ・ 特に医学系の研究者の**流動性向上**。
- ・ 制度・財政面の両面からの**海外留学奨励**。
- ・ 最先端のライフ人材や数理科学、情報科学、統計学分野の専門家を呼び込むための**待遇面の改善も含めた支援策**。
- ・ **さきがけ/ACT-X/PRIME**など、アドバイザーや有識者が助言しながらコミュニティを形成するような取組の充実・拡充。
- ・ 研究費支援に当たっての**メンター**の活用。
- ・ 大学院生の研究参加と経済的支援・**ライフイベント**との両立支援。

<研究支援人材>

- ・ 研究支援人材の継続的な確保。
- ・ 解析機器の**コアファシリティ化**による最新技術の積極導入、共同研究ではなく**業務としてのオミクス解析・知財出願のサポート**、関連人材の**キャリア形成**といった観点も重要。

<データサイエンス、数理、AI人材>

- ・ **データサイエンスとライフ・バイオ**を横断する人材の戦略的育成。
- ・ 多様な人材による**チームが当たり前との意識**の醸成。

<その他>

- ・ 学会の**スリム化**、研究費の**報告書の簡素化**、**経費の使途制限に伴う負担の軽減**、**研究計画変更の柔軟化**等を通じた研究時間の確保。
- ・ **高等教育や初中教育政策と連携**した人材育成施策の議論（大学における**ダブルディグリー**、**小中高生へのアプローチ**等）。

ライフサイエンス委員会 これまでの議論（論点別） 素案（3）

（1）基盤力（基礎研究、人材育成、研究基盤）【続き】

令和6年3月18日更新版

研究基盤

- ・ 共通のファシリティとして最先端の機器を導入し、その機器の取扱いに習熟した研究者が動かし、質の高いデータが出せる仕組み。その際、機器をワンストップで予約できるシステムが必要。
- ・ Wet・Dry解析機器のコアファシリティ化による、最新解析技術の積極導入・人材確保。
- ・ 導入後の解析機器を器用に使いこなす強みがある一方、我が国発の機器開発が十分にできていないことは課題。
- ・ データシェアリングが遅れるとDisruptiveな研究も困難に。
- ・ 最先端のライフ系データベース基盤を提供するため、DB開発へのファンディング継続と国による重要な一次DBの安定的な維持・管

理が必要。加えて、AI技術を活用した統合的検索技術等の開発や統合データの充実化、バイオインフォマティクス人材育成も重要。

- ・ 臨床情報のデータ収集、データの標準化・共有・セキュリティ等が大事。
- ・ 経済安全保障上の観点からも重要なバイオリソースや生物資源について、中核拠点の更なる充実、拠点を担う次世代の若手研究者の育成が重要。また、付加情報の取得等を通じ、データ駆動型研究を推進する観点や新たなバイオリソース等の開発も重要。
- ・ バイオバンクの国際的なオープンポリシーの検討、公開・共有・非属人化の推進。

（2）基礎から社会実装、イノベーションの実装、社会貢献へ

- ・ 実装化の部分も意識することが重要。基礎から臨床、さらには実用化まで効率的につなげる枠組みの議論が重要。
- ・ 双方向のトランスレーショナルリサーチによる予期せぬ知見やイノベーションの可能性。
- ・ 経済的に成り立たないから薬が出てこない状況を解決するため、経済安全保障の観点からのアプローチ等が必要。
- ・ スタートアップの強化が課題。スタートアップマインドの醸成が必要。
- ・ 「エンダウメント」や「寄附」を通じて「人への支援」を通じた研究資金を戦略的に増加。
- ・ 「個別化医療」「予防・先制医療」の進展を予見した取組。
- ・ AI・データサイエンスを活用した初期創薬の革新。
- ・ ライフサイエンスと社会との関係を考えていく必要（ELSI、ルール形成）

（3）その他の視点

【研究費システム】

- ・ 多様な研究を支援するため、挑戦的・探索的・萌芽的なボトムアップの研究を支援。
- ・ 企業等が参加しやすい調達方法（クラウドファンディングなど）を活用しながら、最適な公と民の投資配分を検討。
- ・ 「種まき・水やり」型の研究費の充実。

【国際展開・科学技術外交】

- ・ グローバル視点で、海外の技術やスピリッツを学ぶ必要。
- ・ 海外にも先行する競争力を養うための環境づくり。「アジアの雄」を「真剣に」目指すべき。

【地域のライフサイエンス】

- ・ 地方のライフサイエンスから大学を活性化。
- ・ 最先端の研究機器やバイオリソース基盤を拠点化し共有。3