

2017年02月05日

NSFが未来に向けて投資すべき 10大アイデア

JSTワシントン事務所・研究開発戦略センター



はじめに

- 国立科学財団(NSF)のコルドバ長官は2016年8月、国家科学審議会(NSB)会合にてNSFが未来に向けて投資すべき10大アイデア(10 Big Ideas for Future NSF Investments)を発表。これは5月に同会合で発表した9つのアイデアの発展版
※国家科学審議会(NSB): NSF の監査、および大統領・連邦議会に対する科学政策の提言を行う委員会

- NSFの今後数十年にわたる方向性作りに加え、米国の新大統領・議会对応を視野。今後さらに検討を重ね、NSFのFY2018予算要求の目玉とする位置づけ

- 4つの「プロセス・アイデア」

(キーワード) コンバージェンス研究、ダイバーシティ、中規模研究基盤、NSF2050 (※あらゆる種類の新しいアイデアを支援できる、縛りのない基金の創設)

- 6つの「研究アイデア」

(キーワード) データ利用、ヒューマン・テクノロジー・フロンティア、生命法則理解、量子革命、宇宙の窓、北極



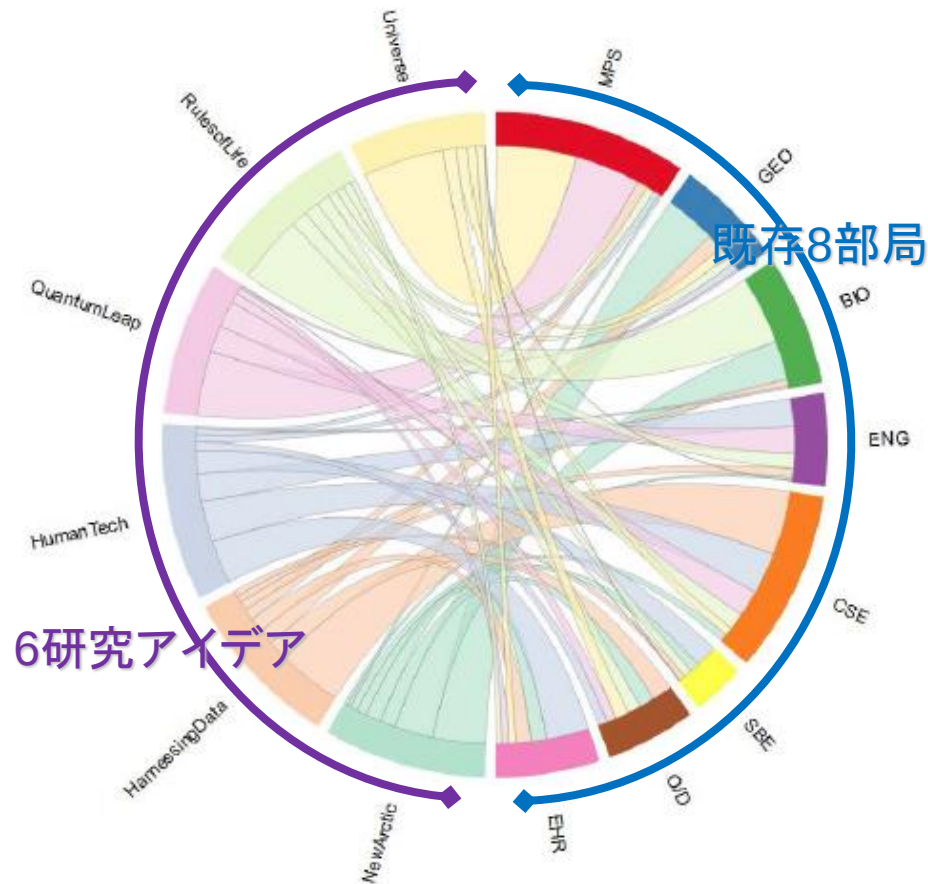
研究アイデアとNSFの既存部局・プロジェクト

- 本アイデアの素案は、NSF内の各部局(研究領域)が抱える課題をもとに、NSFによる実現可能性、広いコミュニティの要請があること等を重視して作成
その後、各部長が部局横断チームを率いてNSF内部および外部研究コミュニティからの意見を盛り込み、アイデアに肉付け

- 将来投資すべきテーマを網羅するのではなく、さらなる投資により発展させる価値がある (本来必要な投資ができていない) と考えるテーマを抽出

- 今後の検討事項は、詳細で具体的な実施計画の策定、実施上の課題の洗い出しと解決策

留意事項として、既存のNSFポートフォリオ (右図) に基づく検討、既存の省庁連携イニシアティブとの関係、コンバージェンス研究ポートフォリオ増加への対応、NSFの独自性、等



プロセス・アイデア(1)

- led by Suzi Iacono, Office Head, Office of Integrative Activities (OIA)

1. ダイバーシティ推進による科学・工学の強化: NSF INCLUDES

- 今後10年間で、全米の科学・工学コミュニティの研究者多様性が米国社会の多様性を反映したものとなるよう、「NSF INCLUDES」プログラムを通じた支援を拡大
- 民間慈善団体、連邦機関、専門学会等とのネットワークにより、女性、ヒスパニック、アフリカ系アメリカ人、アメリカインディアン、障害者、地方や社会経済地位の低い地域の人々に効果的なSTEM人材育成メカニズムを開発

2. 「NSF 2050」: 統合的基礎研究基金の創設

- 年間予算サイクルによる従来のプログラムでは、研究の展望や範囲が矮小化
- より挑戦的で長期的な基礎研究を支援し、科学工学におけるブレークスルーの場となるプログラムを作るため、統合的な基礎研究を支援するための基金「NSF 2050」の創設を提案
- NSF2050により、長期的なプログラム開発全体へのコミュニティからのインプット、重要なステークホルダーの発想の取り込み、既存体制や運用手順の超越、フロンティアにおける継続的な探索、特定プログラムの枠内におさまらない領域でのリスク・テイキング、革新的な領域横断、既存ギャップの解消、新たな機会の獲得が可能となる

プロセス・アイデア(2)

3. 中規模研究基盤の整備

- NSFには、2千万ドル以下の小規模研究基盤へのファンドと、1億ドル以上の大規模研究基盤へのファンド (MREFC) があるものの、その中間がなく、特定の重要な実験研究の実施が長期にわたり阻害されてきた
- 現在の大規模研究基盤へのファンド (MREFC) の下限を引き下げることによって、迅速に中規模基盤における実験研究へのファンドを可能に

4. コンバージェンス研究の促進

- 今日の大きな課題は一つの学問分野では解決できない(健康、食糧・エネルギー・水ネクサス、宇宙探査、等)。幅広く多様な知的領域のアイデア・アプローチ・技術の組み合わせ、「コンバージェンス」によるイノベーション・発見の促進が必要
- NSFは科学工学の全領域と深く繋がり、学際的研究を長年にわたり支援してきた。コンバージェンス促進の担い手として適切な位置づけにある
- コンバージェンス科学を確実に支援するシステムを構築するため、NSFは高度な知識の獲得と重要な社会問題解決を目指す研究プロジェクトに戦略的に投資していく。これは科学者だけでなく全ての人に裨益するもの

研究アイデア(1)

1. Understanding the Rules of Life: Predicting Phenotype

「生命法則の理解：表現型予測」イニシアティブの提案

- led by Jim Olds, Assistant Director for Biological Sciences (BIO)

- 生物の表現型(例：疾患リスク、薬剤耐性、穀物収穫量、環境修復機能)は遺伝子と環境の複雑な相互作用で発現するため、予測は非常に困難
- 本イニシアティブにより生物学、コンピュータ・サイエンス、数学、行動科学、工学のコンバージェンス研究を推進し、表現型発現のダイナミクス解明を目指す
- NSFはこの基盤となる「iPlant Collaborative(複雑な生物学的問題の大規模分析のためのオンライン・データツールのプラットフォーム)」を既に支援

2. Work at the Human-Technology Frontier: Shaping the Future

「ヒューマン-テクノロジー・フロンティアの仕事：未来形成」イニシアティブの提案

- led by Fay Cook, Assistant Director for Social, Behavioral, and Economic Sciences (SBE)

- 機械学習、人工知能、IoT、ロボティクスの複合により人の仕事が大きく変容
- 本イニシアティブは未来の仕事と生産性の科学的課題に対応。学際的な科学・工学を触媒し、新技術がもたらす利益とリスクの理解、未来の仕事場での生活を豊かにし人間と協調できる技術の創造を目指す
- 未来の形作りが求められる課題： 仕事場の変化に対応できる労働力創出のための教育・生涯学習、仕事の質の改善のための技術開発と利用、製造業やサービスセクター(ヘルスケア・教育)における生産性・経済成長促進、等

研究アイデア(2)

3. Windows on the Universe: The Era of Multi-messenger Astrophysics

「宇宙への窓：マルチ-メッセンジャー宇宙物理学の時代」

- led by Fleming Crim, Assistant Director for Mathematical and Physical Sciences (MPS)

- 宇宙観測ではこれまでの電磁スペクトル(電波～ガンマ線)に加え、ニュートリノや宇宙線、重力波により様々な知見が得られつつある。異なる「窓」からの多様な洞察が、宇宙の起源や膨張といった深淵な謎の解明につながる
- こうした科学の発展の推進は、NSFの基本的ミッションの中核
- NSFは主要全**3タイプの地上観測によるマルチ-メッセンジャー宇宙物理学**を長年にわたり支援。当該分野の発展に必要な省庁横断的・国際的連携を推進する特別な役割を担っている

4. Navigating the New Arctic

「新たな北極域の航海」

- led by Roger Wakimoto, Assistant Director for Geological Sciences (GEO)

- 北極域の温暖化は世界的な気候・気象・生態系に影響を及ぼすとともに経済・安全保障にも重大な影響。海氷の減少が新たな天然資源・漁場へのアクセスを可能とし、これを求める世界の産業界・国々を惹きつけている
- NSFは他省庁と連携し、**北極全域の生物・物理・化・社会科学的な変化を記録するモバイル観測ネットワーク、プラットフォーム、ツールの構築**を提案。それを可能とする研究者・他省庁とのネットワーク基盤を長年先導している

研究アイデア(3)

5. Harnessing Data for 21st Century Science and Engineering

「21世紀の科学工学のためのデータ利用」イニシアティブの提案

led by Jim Kurose, Assistant Director for Computer and Information Science and Engineering (CISE)

- 増大を続けるデータにより、科学・工学の全領域で研究は根底から変化
- このデータ革命を利用するため、NSFは研究データ基盤とそれを活用できる有能な労働力を作る国家規模のイニシアティブを提案
- 基礎研究(数学、統計学、コンピュータ・サイエンス)を支援し、視覚化・データマイニング・機械学習等を通じた発見を可能に。研究者向けのオープン・サイバー基盤を支援し、次世代データ科学者への革新的な教育法を構築

6. The Quantum Leap: Leading the Next Quantum Revolution

「量子飛躍・次の量子革命をリード」

led by Fleming Crim, Assistant Director for Mathematical & Physical Sciences (MPS)

- 量子システムの活用により、より正確・効率的な次世代センシング、コンピューティング、モデリング・コミュニケーションが可能に。そのためには粒子やエネルギーの挙動を観測・制御できる量子力学の理解が必要
- NSFには、この注目技術の基礎研究と幅広い科学工学における応用を推進し、イニシアティブを成功に導くことのできる長年の投資実績がある
- 次の量子革命による発見を一般社会に役立つ技術に実装するため、量子物質の研究は必要不可欠