

数学イノベーションの推進方策に関する論点

III-1 数学へのニーズの発掘からイノベーションへつなげるための方策

(1) 数学へのニーズを発掘するための方策

- 「議論の場」の設定に当たり、全体を俯瞰して課題や触媒となる数学分野を見抜いた上で設定するには、どのような方策が必要か。文科省共催のワークショップが良いのか。
- 情報の集約・蓄積、関係者間での共有・活用のためには、どのような方策が必要か。既存のJST等の研究者情報システムなどをうまく利用するのが良いか。
- 諸科学・産業からの相談への対応（必要な数学的知見や手法の示唆、適切な数学研究者の紹介、共同研究の仲介など）のためには、どのような方策が必要か。

＜具体策の例＞

- A) 課題を見定め、その課題の解決に必要な数学分野を見抜くことのできる数学研究者複数名を中心に、関係する数学研究者をつないだ数学研究者ネットワーク（バーチャル・インスティテュート）の設置

→既存の数学理論を応用するだけでなく、今後発展させるべき数学分野を見定めることも必要か。

- B) 数学者の他分野研究集会への参加

→場合によっては、当該他分野の学会に加入することも必要か。

- C) 訪問滞在型の研究拠点（課題や必要な数学分野を見抜くことのできる拠点長、これを補佐する研究者、支援スタッフにより構成）を設置し、課題の発掘、課題解決のための研究プロジェクトを実施（研究者が一定期間滞在）

→既に世界に幾つもの訪問滞在型の研究拠点がある現在、後追いするよりも、「実践」につながるような日本独自のシステムを考えた方が良いか。

(2) 協働による研究の実施へつなげるための方策

- 「議論」の段階から「実践」の段階へ移行させるためには、どのような方策が必要か。
- 具体的課題（数学へのニーズ）と、その解決に貢献し得る数学的知見や手法（シーズ）とのマッチングを図るために、どのような方策が必要か。
- 企業に研究参加へのインセンティブを与えるにはどうすれば良いか。

＜具体策の例＞

- A) 具体的課題（数学への具体的ニーズ）を包含する比較的大きな研究領域(※)を設定し、その領域の研究を重点的に支援する

(※1)の例：

- ・数学と防災
- ・数学と生命現象の解明
- ・マルチスケール問題
- ・最適化問題

B) 個別の具体的課題(※2)について、数学的知見を活用した解法やアプローチ法の提案を募り、有望な解法やアプローチ法による研究を支援する。

(※2)の例：

- ・ 数学・数理科学的知見を活用して、地震時の社会萍郷を予測し、住民避難を最適化するにはどうすれば良いか？
- ・ 幾何学的計算により、タンパク質の局所的な柔らかさを判定するにはどうすれば良いか？
- ・ 応力腐食割れの原理を数理的に解明するにはどうすれば良いか？
- ・ 巨大なクレーム情報をデータマイニングし、製品品質管理を高度に行うにはどうすれば良いか？

C) 課題解決だけでなく、領域横断的に研究成果を水平展開できるような課題(※3)についての研究チームを設置する

(※3)の例：

- ・ 土壤中の汚染物質の拡散の予測

→ 数学研究者にとっても諸科学・産業界の研究者にとっても魅力的な課題を設定するには、どのようにすれば良いか。
→ 多岐にわたる分野の数学研究者(純粋数学者を含む)に参加してもらうためには、何が必要か。

III-2 数学イノベーションに必要な人材の育成

(1) 数学と諸科学・産業との協働を担う人材の育成

① 大学の数学専攻等における人材の育成方策

○ 大学の数学専攻等において協働に必要な人材を育成するには、何が必要か。

＜具体策の例＞

A) 学部段階：数学の基礎的訓練のほか、最低限のコンピュータ言語や数理モデル・シミュレーション・統計数理といった応用につながる教育の拡充

B) 大学院：専攻分野に捕らわれない幅広い視野を身に付けさせる教育（修士論文のテーマとは別のテーマも学ぶことができるようにする等）

→ 副専攻を設け、数学のほか、生物、物理、工学、経済などのいずれかの分野をかなり突っ込んで研究するようにした方が良いか。

○ 数学専攻博士課程修了者の新たなキャリアパス構築には、どのような方策が必要か。

＜具体策の例＞

A) 企業への長期インターンシップの実施

→ 受入れ企業と学生とのマッチングを図るにはどうすれば良いか。企業における数学の重要性への認識を高め、大学教員の意識改革を進めるためには、何が必要か。

B) 同一大学の他専攻へのインターンシップの実施

C) 教員や研究者の企業への長期インターンシップ

D) 数学専攻の若手研究者の協働研究プロジェクトへの参画

②諸科学における人材の育成方策

○諸科学において、数学との協働に必要な人材を育成するには、何が必要か。

<具体策の例>

A) 学部段階：数学への理解力向上を目指した教育の実施

→**数学研究者が他分野において講義・教育することが必要か。**

B) 数学出身研究者（大学の学部や大学院で数学を専攻した後に諸科学分野や産業分野に進んで活躍している研究者）を「橋渡し役」として活用

○①と②を一体的に実施するシステム（数学の学生には諸科学分野の現実の問題を研究させ、諸科学分野の学生には数学的方法を習得させる）を構築する方が効果的か。

③企業における人材の育成方策

○企業において、数学との協働に必要な人材を育成するには、何が必要か。

<具体策の例>

A) 企業における、数学のバックグラウンドを持った人材の採用

→**企業に対し、数学活用の成功事例や数学不使用事例の紹介、数理的思考の重要性の宣伝などを行うことが効果的か。**

(2) 数学界における、諸科学・産業との協働による成果への評価

○数学界において、諸科学・産業との協働が評価されるようにするには、どうすれば良いか。

<具体策の例>

A) 研究成果の発表の場としてのジャーナル（学術雑誌）の育成

→**新ジャーナルの発刊も効果はあるが、新たな小コミュニティを作るだけに終わるおそれもある。トップジャーナルのトップのセクションを応用にする方が効果的か。（実例：JASA, Journal of the American Statistical Association）**

B) 学会間の組織的交流（情報提供、共同ワークショップ、講演者の相互招待等）の促進

C) 特許やソフトウェアの開発等に対する積極的評価

III-3 その他

(1) 知的財産権に関わる問題への対処方策

○**知的財産権に関わる問題」で述べたような問題点があることを、研究者に認識してもらうには、どのような方策が必要か。**

<具体策の例>

A) 専門家による講習会の開催、T L O等の相談窓口の存在の周知

B) H Pなどを立ち上げ、一般的な注意事項や事例などの情報を共有

(2) 情報の発信、理解の増進

○数学と協働する諸科学分野や産業界を広げるためには、どのような方策が必要か。

＜具体策の例＞

A) これまで接触の少なかった幅広い分野の研究者や企業関係者に対する、成功事例、数学不使用事例の紹介、数理的思考の重要性の宣伝