

平成19年度戦略目標

1. 戦略目標名

社会的ニーズの高い課題の解決へ向けた数学／数理科学研究によるブレークスルーの探索(幅広い科学技術の研究分野との協働を軸として)

2. 該当する戦略重点科学技術との関係

本戦略目標に関連して、分野別推進戦略の情報通信分野に、「どのような情報通信技術も、数学的成果を利用していることは明らかである。数学者の育成の強化は、今後30年を考えた場合の情報通信技術、さらには他の領域における科学技術の進展に必須の政策である。」との言及がある他、ライフサイエンス等の他の分野でもシミュレーションやシステム的な研究などの形で数学の必要性が示されている。

また、第3期科学技術基本計画に「新たな知の創造のために、既存の分野区分を越え課題解決に必要な研究者の知恵が自在に結集される研究開発を促進するなど、異分野間の知的な触発や融合を促す環境を整える必要がある。」との記述がある。

3. 他の戦略重点科学技術等に比して優先して実施しなければならない理由、緊急性、専門家や産業界のニーズ

我が国における数学研究の現状を見ると、

- ① 日本の数学の研究レベルは一定水準を保っているものの、論文数など量的には拡大していない。欧州並ではあるが、米国には遠く及ばない(4～5倍)。
- ② 政策的に数学振興が脚光を浴びることは皆無に等しく、欧米主要国と比較して日本の数学への投資は極めて少ない。(米:約400億円、仏:約190億円、日:数10億円)
- ③ 日本の数学は純粋数学研究の比重が大きく応用に関わる研究が少ない。
- ④ 分野間の専門用語の違いなど異文化間の障壁もあり、異分野の研究との接点がなかなか持てない。

という特徴がある。

一方で、数学は諸科学の基礎となる学問であり、他分野との連携研究により多くの領域での研究開発においてブレークスルーをもたらすものである。第3期科学技術基本計画においても、「8つの分野別推進戦略を策定する際にも、これら新興領域・融合領域へ機動的に対応しイノベーションに適切につなげていくことに十分に配慮して進める」べき旨述べられている。事実、科学技術政策研究所における国内の重点8分野の産学官研究者に対するアンケート調査では、数学の貢献を期待したい課題があるとの回答は81%に上り、数学へのニーズは高い。

したがって、数学それ自体の振興にとどまらず、その成果を活用することで異分野の更なる発展に貢献できるような取り組みに早急に着手する必要がある。

4. この目標の下、将来実現しうる革新的な成果のイメージ(イノベーション創出の姿。具体例を含めて)及びその背景、社会・経済上の要請

今日的に提起されている課題については論理的に検討を加え、問題点の整理を行い具体的な解決に導くアプローチを選択するというプロセスを経ることで真に革新的な解決(イノベーション)が得られる必要がある。従来この「論理的な検討」が当該分野内の知見のみにより行われ、十分掘り下げた検討をするには限界があった。ここに数学的手法を採り入れることにより、問題点の整理及び具体的な解決へのブレークスルーが期待できる。

このため、かつて数学の理論を活用した様々な技術革新の事例(1965年発表のファジー集合論の家電製品等への応用、1980年代初頭発表のウェーブレット解析の画像処理におけるデータ圧縮等への応用、等)に見られるように、新製品開発をはじめ社会的ニーズの高い課題に数学的手法を応用することでブレークスルーを実現し、イノベーション創出、経済的・社会的価値の向上を図る。

5. 戦略事業実施期間中に達成を目指す研究開発目標(イノベーションの源泉となる知識の創出。技術シーズ。証明を目指す技術概念等)

数学と異分野の連携を深めるためには、まずは一定条件の下で数学研究者の意思に基づくテーマ設定による個人研究を進めつつ、他分野との連携の可能性を模索して共同研究の芽を育て、他分野との共同研究に発展させるといった取り組みを柔軟に組み合わせることが望ましい。また対象とする研究課題が数学を活用することで有効にソリューションにつながるかどうかの判断には、数学研究者サイドで他分野への視野も広い人材を活用することが必要である。そのため、数学―他分野の連携研究のための以下のような体制構築に取り組む。

- (1) 異分野の視点を兼ね備えた数学研究者を研究領域の研究総括として設定。
- (2) 数学研究者から、他分野への展開を期待できる数学の課題を募集し、研究総括による選定の上研究を進める。
- (3) 数学研究者と他分野の研究者の交流の場としてワークショップ等を開催し、数学―他分野の連携研究の機運を醸成する。
- (4) 課題提案者の申請時における他分野との連携のフェーズに応じて、研究形態(個人研究/チーム型研究)を柔軟に設定できるように配慮する。

6. 戦略事業実施期間中に達成を目指す研究開発目標の科学的裏付け(関連研究の進捗状況、今後の当該分野の発展の可能性、優れた研究提案が数多くなされる見込み)

北海道大学の数学教室では、「21世紀COEプログラム」の一環として、学内の諸分野で先端的な研究を行っている研究者から数学上の質問を受け付ける「先端研究のための数学

センター」に取り組んでいる。これは、質問者から質問に関連した研究の現状を聴取した上で、数学者とのブレインストーミングにより課題解決の糸口を探ろうとする、試行的な取り組みである。現在までに14件の質問が寄せられている。この取り組みの過程で、直接解決が図られるだけでなく、以下のような成果も得られている。

- ・ 数学者との討論により、問題の論理構造が明確になる
- ・ 数学の新しい問題の発掘、それによる若手人材育成(学生の研究テーマに発展)
- ・ 共同研究への発展
- ・ 互いの分野の特徴の理解が進み、互いに研究者としての幅が広がる

このように一大学内での先進的な取り組みで成果が上がりつつあるところであり、こうした取り組みの経験を足掛かりに、数学者の他分野との連携研究への発展の成功事例を蓄積することが期待できる。

7. この目標の下での研究実施にあたり、特に研究開発目標を達成するために解決が必要となる研究上の課題、留意点、既存の施策・事業等との重複

本戦略目標のもと進められる数学一異分野間の共同研究については、その発展のフェーズに応じて、既存の競争的資金による研究開発プロジェクト等に引き継ぐなど、既存施策・事業との連携にも配慮する。