

数学イノベーション推進に必要な方策について(報告書案の概要)

平成 28 年 7 月 15 日

1. これまでの経緯

数学イノベーション委員会(委員:別紙1)は、平成27年4月以降、合計12回開催し議論を重ねてきた(今期の本委員会の開催状況は別紙2のとおり)。平成27年8月の戦略的基礎研究部会では、数学イノベーション推進拠点に必要な機能について報告した。平成27年9月以降は、数学イノベーションに必要な全国的体制や人材の育成を中心に議論を行い、平成28年3月の戦略的基礎研究部会での報告を経て、数学イノベーション推進に必要な方策について報告書案を取りまとめた。

2. 報告書案の概要

1. 数学イノベーションに関する現状について

近年のビッグデータ時代の到来、既存の枠組みをはるかに超えるようなイノベーションの必要性の増大などから、数学・数理科学への期待は高まっており、これらの期待に応えるため、これまで、①数学・数理科学と諸科学・産業界の研究者の「出会いの場」「議論の場」としてのワークショップ等の開催支援、②両者の協働による研究の支援、③連携研究拠点の整備(報告書案の参考1を参照)等が行われてきた。

2. 数学イノベーションに関する現状の課題について

しかし、依然として以下のような課題がある。

- (1) 数学・数理科学研究者の姿が外から見えずらいこと
- (2) 数学イノベーションを担う人材の層が厚くないこと

3. 数学イノベーション推進に必要な方策

(1) 必要な方策

2. に掲げた問題点を解決するには、全国の大学等の数学連携研究拠点の活動を全体としてまとまった形で外から「見える」ようにしてその認知度を向上させるとともに、個別の拠点の資源だけでは十分な対応が困難な活動について拠点間の協力を促すことが必要である。

具体的には、以下のA) からC) のような機能を備えた全国の数学連携研究拠点と、これらの拠点により構成される全国的な体制が必要である。

A) 諸科学・産業からの相談に対応する総合診断機能

①個別の数学連携研究拠点に必要な機能

- ・ 相談窓口機能(諸科学や産業から相談された問題を「数学の問題」に翻訳し、当該拠点の適切な数学・数理科学研究者につなぐ機能)
- ・ 諸科学・産業との共同研究を実施する機能
- ・ 研究成果の実装・実用化を支援する機能

②全国的な体制に必要な機能

- ・ 個別の数学連携拠点等に諸科学・産業から相談のあった問題を拠点間で共有し、その問題をより明確化し、「数学の問題」へ具体的に翻訳する機能
- ・ 全国から適切な数学・数理科学研究者を紹介する機能
- ・ 相談者と数学・数理科学研究者との議論の場の設定等を通じて、共同研究への発展を支援する機能

- ・ 国内外の研究動向を分析し、数学・数理科学の力を発揮できる重要な研究テーマ等を抽出する機能

なお、各拠点や各研究者に散在している研究情報や研究者情報の集約・「見える」化を図るために、例えば、諸科学・産業の問題に取り組んでいる、あるいは取組経験はないものの関心を持つ数学・数理科学研究者の氏名・所属、研究テーマ・研究成果等の情報を整理し、ライブラリーとして公開することも必要である。

B) 数学的シーズの共有・発信機能

①個別の数学連携研究拠点に必要な機能

- ・ 企業の技術者・研究者や諸科学の研究者向け、高校生や高校教員向けに、数学・数理科学の応用事例や数理的手法等を紹介する講習会等を実施する機能

②全国的な体制に必要な機能

- ・ 全国の数学・数理科学研究者が、諸科学・産業の問題の解決に有用な数学的シーズ（数理的手法・理論等）を共有・意見交換する場を設定する機能
- ・ 諸科学・産業の研究者・技術者向けに、有用な数学的シーズの講習会等を企画・実施する機能や、数学的シーズの売り込み等を行う機能

C) 人材育成機能

①個別の数学連携研究拠点に必要な機能

- ・ 数学・数理科学専攻学生に、諸科学・産業との協働に参加する機会を提供することを通じた人材育成機能
- ・ 数学・数理科学専攻以外の学生の基礎的な数学・数理科学やデータ科学の力の強化を図る機能
- ・ 様々な専攻分野の学生に、数理モデリング・データ科学等を履修し、社会で活用する意識を醸成する機会や現代数学について知る機会を提供する機能

②全国的な体制に必要な機能

- ・ 数学・数理科学専攻の若手研究者や学生に、諸科学や産業の問題に触れる機会を提供することを通じた人材育成機能（上記のA）の総合診断への参画、問題提示型研究集会の拠点間共同開催、他の数学連携研究拠点の活動への参画等を通じた人材育成等）
- ・ 数学・数理科学専攻の若手研究者や学生に、いわゆる訪問滞在型プログラム等により日本に滞在中の外国の第一線の研究者と直接交流する機会を提供することを通じた人材育成機能
- ・ 数学・数理科学専攻の若手研究者や学生に、企業関係者と直接交流し相互理解を深める全国規模の機会を提供することを通じた人材

なお、全国的体制に必要な機能を発揮するには、全国の数学連携研究拠点がそれぞれの特色を生かしつつ有機的に連携・協力できるネットワーク体制が必要で、そのハブとなる機能を担う拠点と事務局機能が必要である。また、数学・数理科学者と諸科学・産業との間をつなぐコーディネータを務める人材が必要であり、幅広い視野と経験を備えた者及び将来の諸科学・産業との協働を担う若手研究者を適切に配置することが重要である。

(2) 期待される効果

諸科学・産業に潜在する数学へのニーズに数学・数理科学の力を十分に活用して

応えることが可能となり、例えば以下のような効果をもたらすことが期待できる。

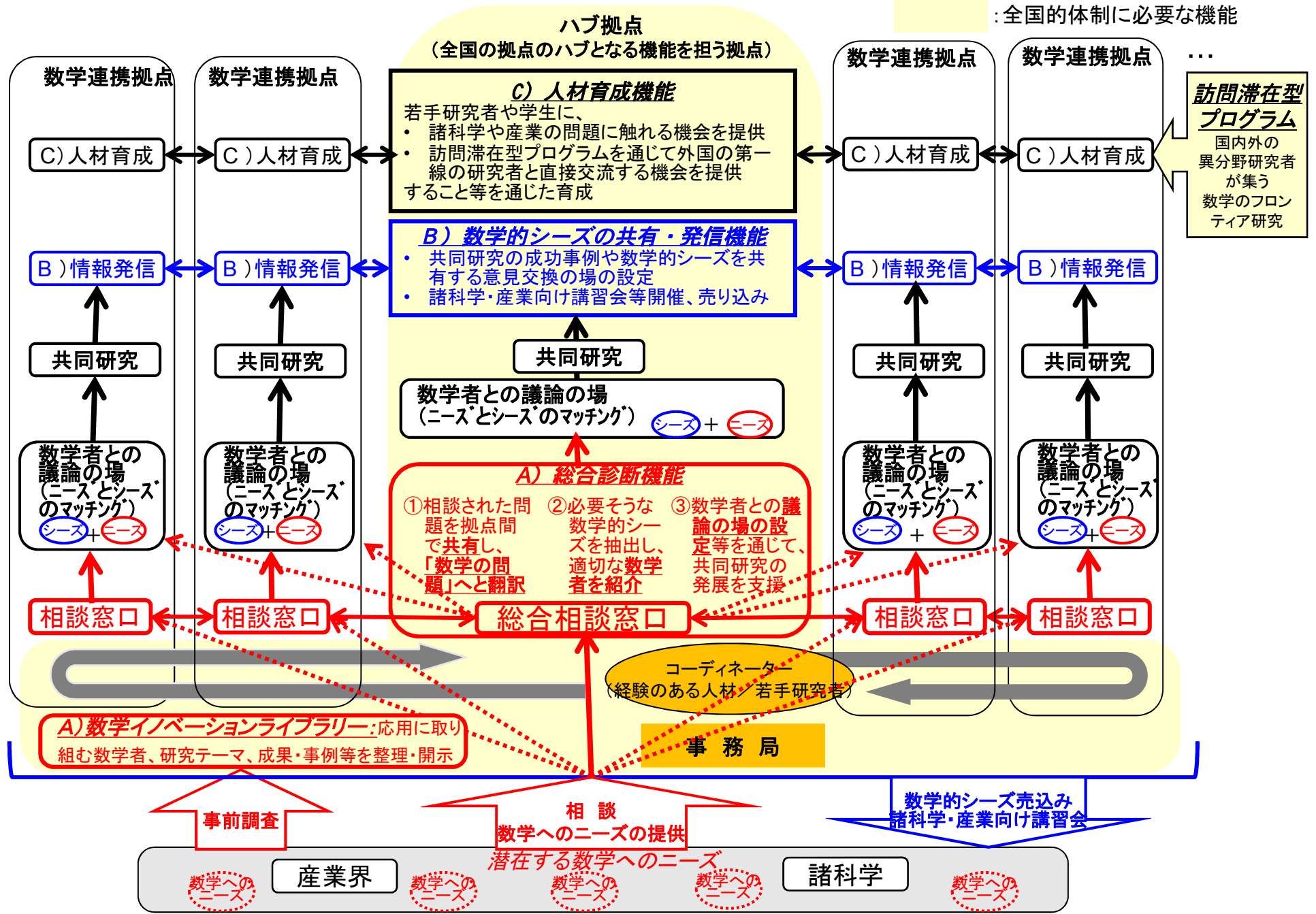
- ・ より少ないデータで多くのことを表現することが可能となる。人工知能研究の数理的基盤の強化につながることも期待できる。
- ・ 変化が起こる前の兆しを検出することが可能となり、変化が起こる前の効果的・効率的対策が期待できる。
- ・ 産業界をはじめとする様々な現場における熟練者の「経験と勘」の定式化・定量化により、その技能の伝承や更なる性能向上につながることも期待できる。

(3) 留意すべき事項

既存の数学を応用するだけでなく、将来の大きなイノベーションにつながる可能性を包含する新しい数学を生み出す基礎的研究を支援することも重要である。また、諸科学・産業における問題を解決するために数学的なアプローチや手法が見いだされ用いられる過程を通じて、数学自体の発展につながる可能性もあり、重視しておく必要がある。

数学イノベーション推進に必要な方策について

：全国的体制に必要な機能



(別紙1)

科学技術・学術審議会 戦略的基礎研究部会 数学イノベーション委員会

委員名簿

平成28年4月現在

(臨時委員)

- 大島 まり 東京大学大学院情報学環教授/東京大学生産技術研究所教授
小谷 元子 東北大学原子分子材料科学高等研究機構長/東北大学大学院理学研究科教授
長谷山 美紀 北海道大学大学院情報科学研究科教授
◎ 若山 正人 九州大学理事・副学長

(専門委員)

- 合原 一幸 東京大学生産技術研究所教授
今井 桂子 中央大学理工学部教授
グレーヴァ 香子 慶應義塾大学経済学部教授
國府 寛司 京都大学大学院理学研究科教授
高木 利久 東京大学大学院理学系研究科教授
常行 真司 東京大学大学院理学系研究科教授
中川 淳一 新日鐵住金株式会社 技術開発本部
先端技術研究所 数理科学研究部 上席主幹研究員
樋口 知之 情報・システム研究機構統計数理研究所所長
舟木 直久 東京大学大学院数理科学研究科教授
本間 充 アビームコンサルティング株式会社
デジタルトランスフォーメーション デジタルマーケティング セクター ディレクター
○ 森 重文 京都大学高等研究院院長・特別教授/
京都大学数理解析研究所特任教授

(敬称略、50音順)

(注) ◎:主査 ○:主査代理

数学イノベーション委員会 開催実績 (平成27年9月以降)

第18回 平成27年4月24日(金)

諸科学・産業において数学・数理科学との連携が必要な課題について

【発表者】

常行真司 東京大学大学院理学系研究科 教授【専門：物性理論、計算物質科学】
高木利久 東京大学大学院理学系研究科 教授【専門：バイオインフォマティクス】
長谷山美紀 北海道大学大学院情報科学研究科 教授【専門：メディアダイナミクス】
本間 充 花王株式会社 デジタルマーケティングセンター デジタルトレード室長
グレーヴァ香子 慶應義塾大学経済学部 教授【専門：ミクロ経済学】

第19回 平成27年5月28日(木)

数学イノベーション推進の方策について

【発表者】

山本昌宏 東京大学大学院数理科学研究科 教授
國府寛司 京都大学大学院理学研究科 教授

第20回 平成27年6月24日(水)

諸科学・産業との共同研究について

【発表者】

合原一幸 東京大学生産技術研究所 教授
樋口知之 情報・システム研究機構統計数理研究所 所長

第21回 平成27年8月6日(木)

数学イノベーション推進拠点に必要な機能について議論

第22回 平成27年9月29日(火)

数学・数理科学以外の分野における人材の育成について

【発表者】

高木利久 東京大学大学院理学系研究科 教授【専門：バイオインフォマティクス】
大島まり 東京大学大学院情報学環 教授/東京大学生産技術研究所 教授【専門：バイオ・マイクロ流体工学】
今井桂子 中央大学理工学部 教授【専門：情報学基礎】

第23回 平成27年10月30日(金)

ビッグデータやデータ科学に関する人材育成の現状と課題について

【発表者】

田中 譲 北海道大学大学院情報科学研究科 特任教授
内田雅之 大阪大学数理・データ科学教育研究センター長
樋口知之 情報・システム研究機構統計数理研究所長

第 24 回 平成 27 年 12 月 22 日 (火)

異分野連携研究の拠点やプログラムにおける人材育成について

【発表者】

初田哲男 理化学研究所 理論科学連携研究グループ (iTHES) ディレクター／初田
量子ハドロン物理学研究室 主任研究員

伊藤 聡 「数学協働プログラム」実施責任者／情報・システム研究機構統計数理
研究所 副所長

「数学協働プログラム」中間評価結果の報告

第 25 回 平成 28 年 1 月 20 日 (水)

企業への数学人材のキャリアパスについて

【発表者】

堤 和彦 三菱電機株式会社 顧問

大木裕史 株式会社ニコン 取締役兼常務執行役員 コアテクノロジー本部長

池川隆司 日本数学会社会連携協議会 幹事／東京大学大学院数理科学研究科 キ
ャリアアドバイザー

第 26 回 平成 28 年 2 月 17 日 (水)

高校における数学教育等について

【発表者】

逸見由紀子 東京都立青山高等学校 主幹教諭

丸橋 覚 群馬県教育委員会事務局高校教育課 補佐・教科指導係長

前田吉昭 文部科学省委託事業「数学・数理科学を活用した異分野融合研究の動向
調査」実施委員／東北大学知の創出センター 副センター長

数学イノベーションに必要な体制・人材育成の検討のまとめの方向性について議論

第 27 回 平成 28 年 4 月 8 日 (金)

大学の数学関係組織における人材の育成について

【発表者】

砂田利一 明治大学総合数理学部 学部長

福本康秀 九州大学マス・フォア・インダストリ研究所長

第 28 回 平成 28 年 5 月 13 日 (金)

数学イノベーション推進に必要な方策について議論

第 29 回 平成 28 年 6 月 17 日 (金)

数学イノベーション推進に必要な方策について議論、報告書案の取りまとめ