

## 数学イノベーション委員会における調査検討状況について

数学イノベーション委員会（主査：若山正人（九州大学マス・フォア・インダストリ研究所長）、主査代理：森 重文（京都大学数理解析研究所長））は、数学・数理科学と諸科学・産業との連携による研究を通じて、諸課題の解決に貢献するとともに、既存の枠組みを超えたイノベーションを生み出し社会に広く貢献するための方策について調査検討するため平成23年6月に設置され、これまでに10回開催している（概要は別紙1のとおり）。

### 1. 「数学イノベーション戦略（中間報告）」のとりまとめ

平成23年6月以降、平成24年7月までに合計8回委員会を開催し、報告書「数学イノベーション戦略（中間報告）」をとりまとめ、先端研究基盤部会（平成24年8月7日）で審議、決定した（概要は別紙2のとおり）。

### 2. 諸科学分野の学会・産業界の関係者からの意見聴取

この後、「数学イノベーション戦略（中間報告）」の示す基本的考え方に基づき、今後必要となる具体的な活動について検討するため、数学イノベーション委員会では、諸科学分野の学会や産業界の関係者との意見交換会を開催しており、これまでに以下の学会等と意見交換を行っている（その概要は別紙3の通り）。

- ・ 日本物理学会
- ・ 日本化学会
- ・ 日本生物物理学会
- ・ 日本数理生物学会
- ・ 電子情報通信学会
- ・ 日本機械学会
- ・ 日本循環器学会
- ・ 経済・経営・金融関係学会
- ・ 産業界関係者（日本応用数理学会の産業界関係者）

また、平成24年12月11日（第9回）、平成25年1月21日（第10回）に数学イノベーション委員会を開催し、上記意見交換会の報告を受けるとともに、諸科学・産業との連携協力の取組を進めている数学研究者や産業界の研究者にから意見聴取をしつつ審議を行い、次期において検討すべき事項について意見交換を実施した。

なお、諸科学・産業界に潜在する数学・数理科学へのニーズ（数学・数理科学8の活用による解決が期待できる課題）を発掘し、数学イノベーション委員会での検討に資するため、今年度（平成24年度）より、委託事業「数学・数理科学と諸科学・産業との協働によるイノベーション創出のための研究促進プログラム」を開始している（委託先：情報システム研究機構（統計数理研究所）、協力機関：北海道大学、東北大学、東京大学、明治大学、名古屋大学、京都大学、広島大学、九州大学；平成24年度予算案：2000万円、平成25年度予定額4813万円）。

数学イノベーション委員会開催実績

○第1回 平成23年6月30日(木)

- ・検討項目や審議計画について審議

○第2回 平成23年9月22日(木)

- ①諸科学研究者等より意見聴取
  - <地震・防災関係>  
堀 宗朗(東京大学地震研究所教授)
  - <データマイニング関係>  
鷺尾 隆(大阪大学産業科学研究所教授)
- ②報告書に盛り込むべき項目案の審議

○第3回 平成23年11月2日(水)

- ①諸科学研究者等より意見聴取
  - <ライフサイエンス関係>  
金子邦彦(東京大学大学院総合文化研究科教授)
  - <環境科学技術関係>  
江守正多(国立環境研究所地球環境研究センター温暖化リスク評価研究室 室長)
- ②報告書に盛り込むべき項目案の審議

○第4回 平成24年1月26日(木)

- ①諸科学・産業界の委員より意見聴取
  - 青木玲子(一橋大学経済研究所教授)
  - 大島まり(東京大学大学院情報学環教授)
  - 安生健一(株オー・エル・エム・デジタル R&Dスーパーバイザー)
  - 中川淳一(新日本製鐵(株) 技術開発本部 先端技術研究所 数理科学研究部主幹研究員)
- ②報告書案(第I章:背景)の審議

○第5回 平成24年3月15日(木)

- ①産業界との連携・協力について意見聴取
  - 西成活裕(東京大学先端科学技術研究センター教授)
- ②報告書案(第II章:現状認識、第III章:推進方策)の審議

○第6回 平成24年4月13日(金)

- ①産業界より意見聴取
  - 森本典繁(日本アイ・ビー・エム(株)東京基礎研究所長)
- ②報告書案(第III章 推進方策)の審議

○第7回 平成24年5月28日(月)

①数学・数理科学関係者からの意見聴取

津田一郎（北海道大学電子科学研究所／数学連携研究センター教授）

数学を中心とした学際的研究について（進め方、問題点、必要な方策など）

若山正人（九州大学マス・フォア・インダストリ研究所長）

マス・フォア・インダストリ研究所の活動と博士課程及びポストドクのキャリア

小谷元子（東北大学原子分子材料科学高等研究機構長）

東北大学における数学連携の取組

②報告書案（第Ⅲ章 推進方策）の審議

○第8回 平成24年7月24日(火)

①数学・数理科学関係者からの意見聴取

三村昌泰（明治大学先端数理科学インスティテュート所長）

数学を応用した研究、人材育成への組織的取組について

②報告書「数学イノベーション戦略（中間報告案）」の審議、主査一任

（その後の先端研究基盤部会（平成24年8月7日）で審議、決定）

○第9回 平成24年12月11日(火)

①数学・数理科学関係者（JST 戦略的創造研究推進事業「数学と諸分野の協働によるブレークスルーの探索」領域の研究者）より、連携に必要な方策について意見聴取

水藤 寛（岡山大学大学院環境生命科学研究科 教授）

田中冬彦（東京大学大学院情報理工学系研究科 助教）

坂上貴之（北海道大学大学院理学研究院 教授）

②他分野学会・産業界からの意見聴取結果の紹介

○第10回 平成25年1月21日(月)（予定）

①数学・数理科学関係者より、国際交流や産業との連携について意見聴取

山本昌宏（東京大学大学院数理科学研究科 教授）

穴井宏和（株式会社富士通研究所 IT システム研究所数理解析グループ  
主任研究員）

②他分野学会・産業界からの意見聴取結果の紹介

## 数学イノベーション戦略(中間報告)の概要

### 背景・現状認識

◎近年の社会の複雑化や情報化, 計算技術の進歩, 計算機性能の飛躍的向上などに伴い, 諸科学・産業界が数学と協働し, 課題を必要とする場が飛躍的に増加

例:ビッグデータの活用, リスク管理(金融・環境エネルギー問題・災害予測・防災)

◎一方, 我が国では数学の力が必要との意見が多く見られるものの, アメリカやドイツ等の諸外国と比較すると数学と諸科学・産業との協働は未だ不十分であり, 組織的な取組が必要

数学の期待に応え社会に貢献するため, 数学の持つ力(具体的実体を抽象化してその本質を抽出し, 一般化・普遍化する力)を十分活用し, 新たな社会的価値や経済的価値を創出する革新を生み出すこと(数学イノベーション)が不可欠

### 推進方策

#### 1. 数学のニーズの発掘からイノベーションへつなげるために必要な活動

##### (1)「出会いの場」「議論の場」の設定

・研究集会, スタディ・グループ(課題提示型研究集会)の開催

##### (2) 数学研究者と諸科学・産業との協働に向けた研究の推進

##### (3) 諸科学・産業からの相談への対応

・課題解決に役立つ数学的知見や手法について助言したり, 貢献し得る数学研究者を紹介する体制(相談窓口)の設置

##### (4)「出会いの場」「議論の場」で得られた情報の関係者間での共有・活用

#### 2. 数学イノベーションに必要な人材

##### (1) 数学界における人材の育成

・数学専攻の若手研究者を, 諸科学・産業との協働による研究集会の企画・運営や協働研究プロジェクト等に参画させる

・海外研究拠点との研究交流

・インターンシップによる学生・ポストドクターの新たなキャリアパスの構築 など

##### (2) 諸科学・産業における人材育成

・大学学部段階における数学への理解力向上を目指した教育

・数学研究者による他分野での講義・教育 など

#### 3. その他(情報発信, 理解の増進など)

・シンポジウムの開催, 数学の知見を活用した事例を紹介

・次代を担う小学生, 中学生や高校生を対象に数学の現代社会における意義を講演

これらの諸活動を継続的に実施するためには, 個人的な活動だけでは限界であり, 組織的かつ全国的な活動が可能となる「拠点」を構築する必要

## 数学イノベーションに関する他分野学会・産業界からの意見聴取結果について

「数学イノベーション戦略(中間報告)」について御意見を頂くため、数学・数理科学以外の分野の学会や産業界と数学イノベーション委員会委員との意見交換会を開催した(別表参照)。

頂いた意見の概要は以下のとおり。

### 【数学・数理科学への期待】

- ・「これまででない視点」、「問題の定式化」、「シミュレーション等のためのモデリング」、「プラットフォームになる手法・技術の開発」、「課題解決のためのツール開発」などの点で数学・数理科学の必要性、期待がある。

### 【改善が必要な点】

#### ○数学者側において改善が必要な点

- ・連携したい課題はあるが、日本では一緒にできる数学者が少ない。
- ・諸科学との連携に対し、「自分の分野ではない」と壁を作る傾向がある。
- ・数学者は自らコミュニティを広げる意識が低い。

#### ○情報発信について改善が必要な点

- ・文部科学省の「数学・数理科学と諸科学・産業との連携研究ワークショップ」についても、他分野学会には十分知られていない。

### 【数学・数理科学との連携推進方策】

#### ○議論の場、数学への相談

- ・数学と諸科学・産業が会話できる環境が大切。
- ・ワークショップによる表面的な交流だけでなく、お互いを理解するための議論を定期的に行うことが必要。
- ・企業の社員が短期、長期で数学者から数学についての技術指導を受ける体制があると良い。
- ・企業から相談を受けた案件を工学部の先生が数学者に紹介できると良い。

#### ○共同研究への橋渡し

- ・一緒に目指す共通の目標(科研費やプロジェクトへの応募等)があると良い。
- ・数学と諸科学・産業との連携に関する物理的な中心となる拠点を置き、活動を継続的に行うことのできる体制が必要。
- ・個別企業の短期的課題よりも大きな、本質的に解決する必要がある共通課題を考え出すべき。

#### ○数学と諸科学・産業の間をつなぐ人材

- ・数学と他分野を橋渡しする人材(マッチングやコーディネーター役)が必要。
- ・企業内の分析部門、医療との連携の場合の放射線科医のように、データが集まり、数学の必要性を認識しているところを数学との連携の窓口とすることが効果的。
- ・生物学と数理的な生物学とでもギャップがあるので、数学と生物学ではギャップはまた大きくなると思う。そういう意味で数理生物学が生物学と数学との橋渡しに協力できるかもしれない。
- ・ポスドクや学生を企業に派遣するなど若手を使った連携というのはあるのかもしれない。

○情報発信、理解促進

- ・自分の分野とは別の分野の雑誌などに出て行くことが必要。
- ・化学では数学の最新テクニックを教科書になってから知ることが多いが、数学の最新のテクニックを論文の段階で提供してくれるような仕組みがあると良い。
- ・企業にとって一番インパクトがあるのは成功例の積み重ねを示すこと。
- ・こういうことができますということを研究者がリストアップすることでニーズが出てくることが多い。数学・数理科学もシーズがあると思うので、シーズリストを作成するのはどうか。
- ・単に成果や結果を示すだけでなく、数学がどのように貢献したのか過程を示すと広がるのではないか。

(別表)

各学会委員における意見聴取リスト  
(学会は意見聴取日順、氏名は五十音順)

学会名(意見聴取日)	氏名	所属・役職
日本化学会 (平成24年11月7日)	川島 信之	公益社団法人日本化学会 常務理事 兼 事務局長
	下井 守	東京大学名誉教授/公益社団法人日本化学会 副会長
	高塚 和夫	東京大学大学院総合文化研究科広域科学専攻教授 /自然科学研究機構分子科学研究所計算分子科学研究拠点(TCCI)拠点長
	中井 浩巳	早稲田大学先進理工学部化学・生命化学科教授/公益社団法人日本化学会 理論化学・情報化学・計算化学(TIC)ディビジョン主査
	百武 宏之	公益社団法人日本化学会 総務部長
	細矢 治夫	お茶の水大学名誉教授/日本コンピュータ化学会会長
電子情報通信学会 (平成24年11月8日)	飯塚 重善	神奈川大学経営学部国際経営学科准教授
	上田 修功	日本電信電話株式会社NTTコミュニケーション科学基礎研究所長
	川島 幸之助	首都大学東京大学院システムデザイン研究科客員教授 /東京農工大学 名誉教授
	引原 隆士	京都大学大学院工学研究科教授
	山本 博資	東京大学大学院新領域創成科学研究科教授
日本物理学会 (平成24年11月13日)	宇川 彰	筑波大学副学長・理事
	西森 秀稔	東京工業大学大学院理工学研究科理学系長・理学部長
産業界 (平成24年11月14日)	今西 悦二郎	株式会社神戸製鋼所技術開発本部機械研究所次長
	伊藤 聡	独立行政法人理化学研究所 計算科学研究機構 コーディネーター, 元東芝
	加古 孝	一般社団法人日本応用数理学会会長/電気通信大学名誉教授
	桑原 善太	三菱UFJモルガン・スタンレー証券株式会社リスク統括部クオンツ・IT課長
	高島 克幸	三菱電機株式会社情報技術総合研究所 情報セキュリティ技術部主席研究員
	高橋 俊彦	鹿島建設株式会社技術研究所 地球環境・バイオグループ 首席研究員
	中村 振一郎	三菱化学株式会社 フェロー/独立行政法人理化学研究所 社会知創成事業 イノベーション推進センター中村特別研究室 特別招聘研究員
	萩原 一郎	明治大学 研究・知財戦略機構特任教授/先端数理科学インスティテュート (MIMS)副所長/元日産自動車株式会社
日本機械学会 (平成24年11月28日)	松谷 茂樹	キヤノン株式会社解析技術開発センター 数理工学第三研究室室長
	大島 まり	東京大学大学院 情報学環 教授
	姫野 龍太郎	独立行政法人理化学研究所 情報基盤センター長 次世代生命体統合シミュレーション研究推進グループ グループディレクター
日本生物物理学会 (平成24年12月11日)	福本 英士	日立建機株式会社研究本部長
	有坂 文雄	東京工業大学大学院生命理工学研究科分子生命科学専攻 教授
	石渡 信一	早稲田大学理工学部物理学学科生物物理学 教授
	北尾 彰朗	東京大学分子細胞生物学研究所細胞機能情報研究センター 准教授
	樋口 秀男	東京大学大学院理学系研究科物理学専攻 教授
	船津 高志	東京大学大学院薬学系研究科 生体分析化学教室 教授
日本数理生物学会 (平成24年12月20日)	光岡 薫	産業技術総合研究所バイオメディシナル情報研究センター タンパク質構造情報解析チーム 研究チーム長
	佐々木 顕	総合研究大学院大学先端科学研究科・生命共生体進化学専攻 教授
	望月 敦史	理化学研究所 基幹研究所 望月理論生物学研究室 主任研究員
	山内 淳	京都大学 生態学研究センター 教授

<b>経済・経営・金融関係 学会</b> (平成 25 年 1 月 15 日)	阿部 誠	東京大学大学院経済学研究科・経済学部 教授
	刈屋 武昭	明治大学大学院先端数理科学研究科 教授
	藤田 昌久	経済産業研究所 所長
<b>日本循環器学会</b> (平成 25 年 1 月 18 日)	興梠 貴英	東京大学大学院医学系研究科 健康医科学創造講座 特任助教
	杉浦 清了	東京大学大学院新領域創成科学研究科 人間環境学専攻 教授
	永井 良三	自治医科大学 学長