

平成27年度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」

アンケート調査対象

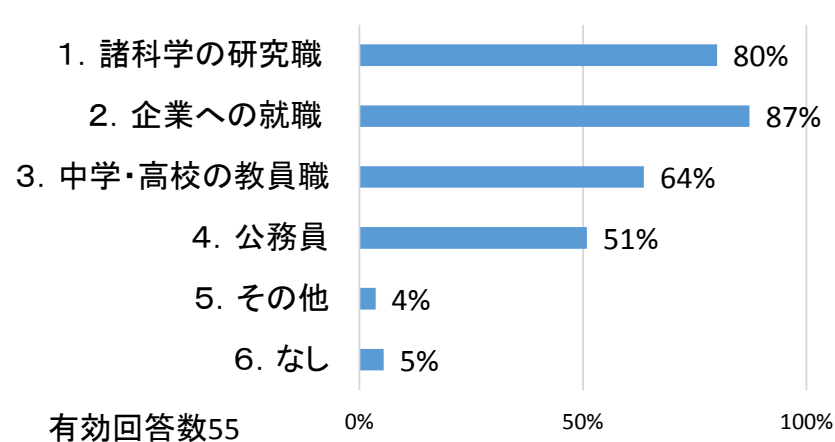
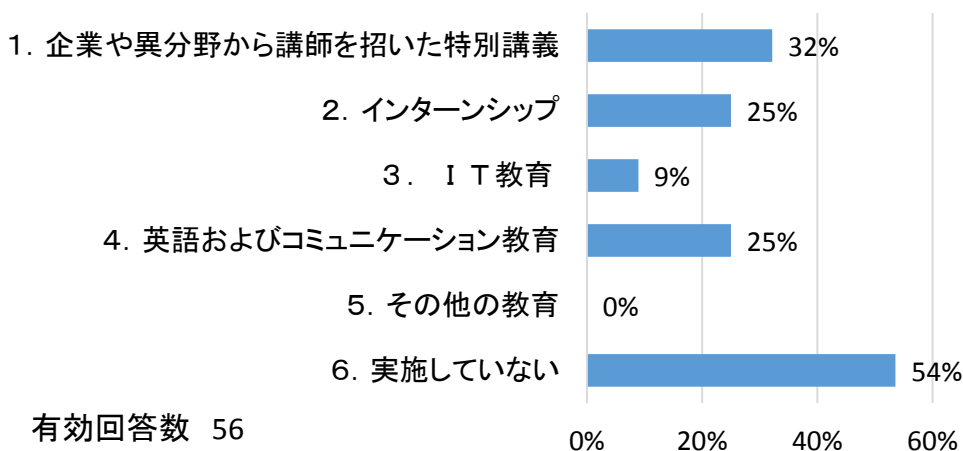
1. 数学・数理科学系学科・専攻・コース(教室)
調査対象数:218教室 回答数:78教室(回答率 35.8%)
 2. 数学・数理科学研究者数
調査対象数:1090名 回答数:281名(回答率 25.8%)
 3. 諸科学研究者
調査対象数:300名(※1) 回答数:117名(回答率 39%)
 4. 企業
調査対象数:229社(※2) 回答数:42社(回答率 18.3%)
- (※1)過去2～3年の科研費基盤研究(C)の採択者(数学以外)から無作為に抽出
(※2)平成21年度委託調査の回答企業を対象

1. アンケート調査

1-1. 数学・数理科学系学科・専攻・コース(教室)へのアンケート調査

6.3) 博士学生へのキャリアサポート教育を行っているか？(複数回答可)

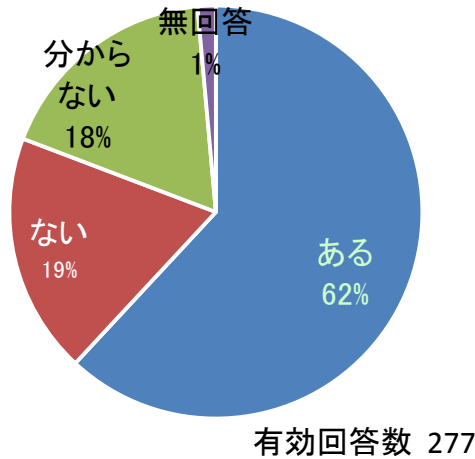
(6.4)「博士課程修了学生が数学・数理科学研究者として活躍する以外に、どのような進路を期待されますか？(複数回答可)」



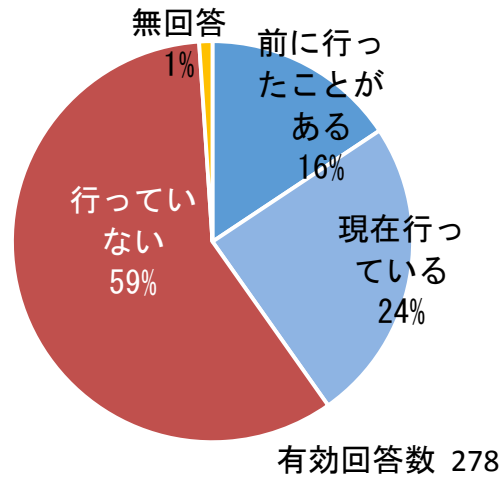
1-2. 数学・数理科学研究者へのアンケート調査

- 数学・数理科学研究者で、諸科学・産業との共同研究に関心のある研究者は60%以上
- 実際に共同研究を実施している、または実施経験のある研究者は40%程度

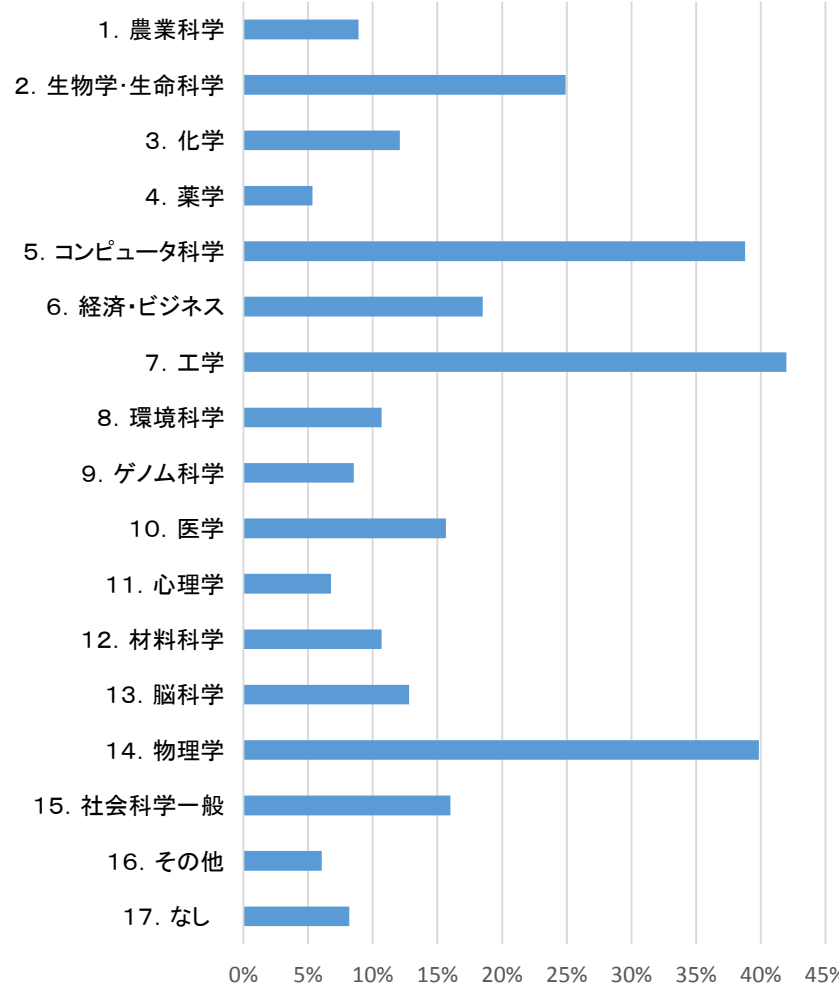
(2.1)「異分野融合研究や企業との共同研究に興味はありますか？」



(2.3)「異分野融合研究や企業との共同研究を行ったことがありますか？」

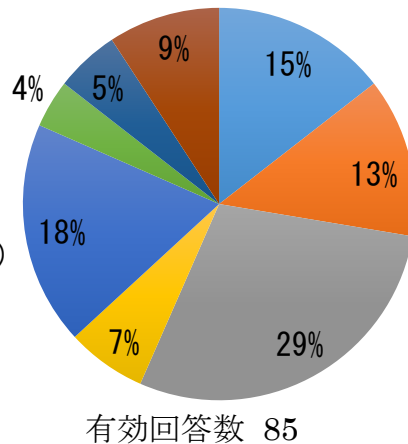


(2.2)もし異分野融合研究や企業との共同研究を進める可能性があるとするるとどのような分野でしょうか？(複数回答可)



融合研究・企業との共同研究での課題

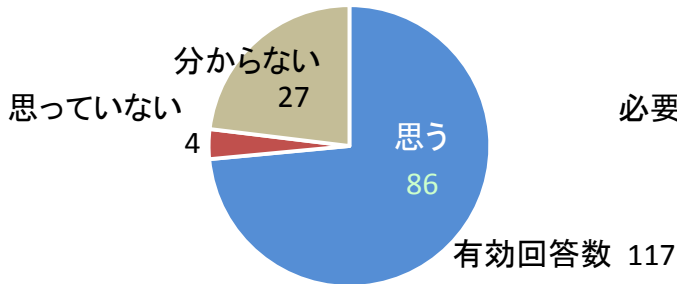
- 交流の場
- コミュニケーション
- 専門や文化の違い
- 時間
- 企業との対応（守秘義務、特許、契約）
- 人材不足
- 評価
- その他



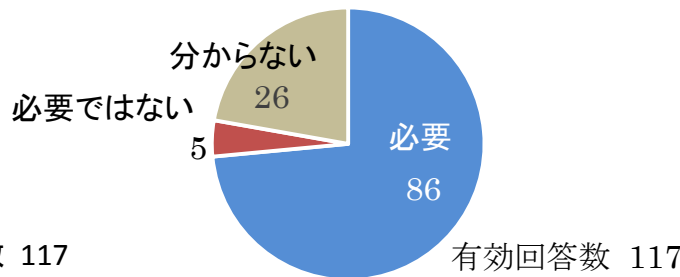
1-3-①. 諸科学分野研究者へのアンケート調査

- 数学・数理科学の必要性、数学・数理科学人材の必要性の認識度は高い(70%以上)
- 実際に数学・数理科学を活用した研究者は、それよりも少ない(50%強)

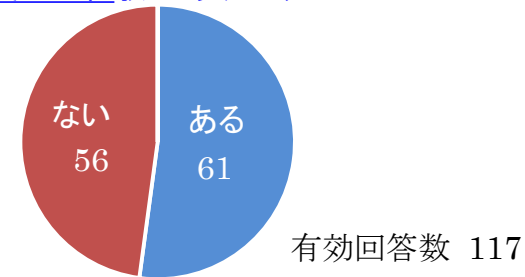
【質問4-2】 今後、貴方の研究活動において数学・数理科学での手法や理論が活用できると思われますか？



【質問5】 貴方の研究分野において数学・数理科学的な素養を持つ人材が必要でしょうか？

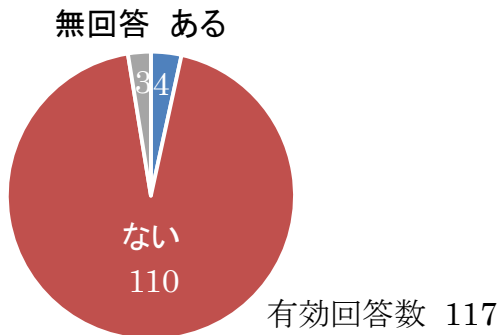


【質問4-1】 これまで数学者・数理科学者との討論や数学の書物や論文を読むなどによって、貴方の研究が進展した経験がありますか？

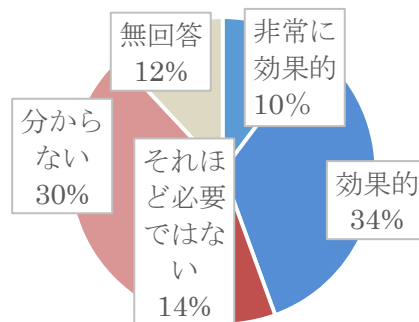


- 諸科学分野研究者で、訪問滞在型研究所の集會に参加した者は極めて少ない。
- 訪問対座型研究所での数学者との意見交換が効果的であるとする者は40%強いる。

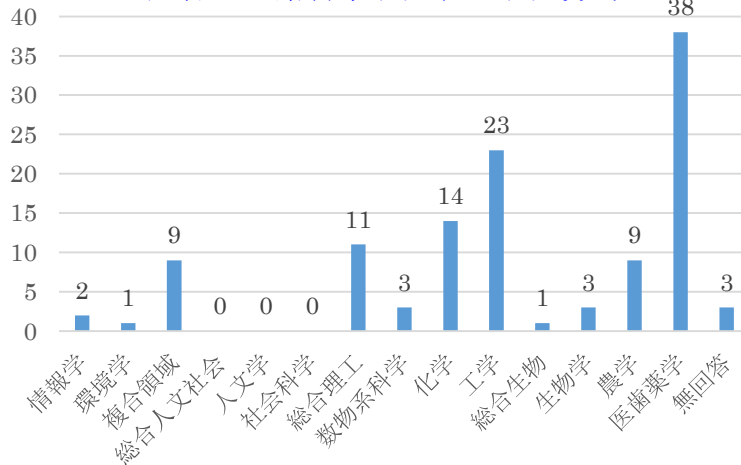
【質問8-1】 貴方はこのような訪問滞在型研究所での研究集會に参加された経験はありますか？



【質問8-3】 数学・数理科学研究者と…訪問滞在型研究所で、意見交換を展開することは効果的であると思われますか？



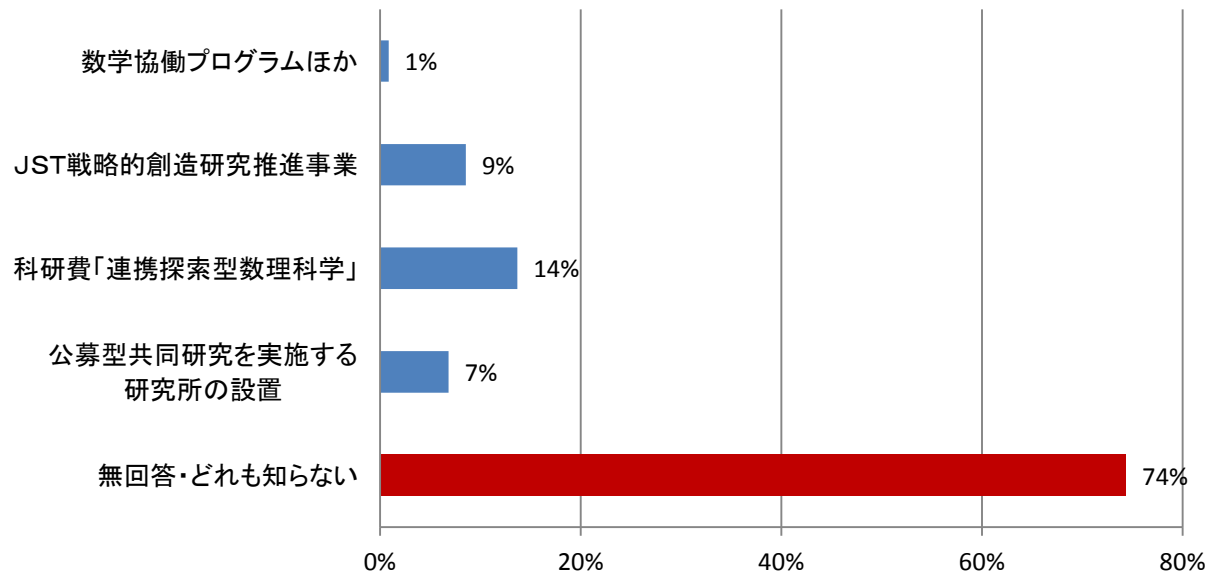
回答した諸科学研究者の研究分野



1-3-②. 諸科学分野研究者へのアンケート調査

- 数学と諸分野の協働促進のための活動は、諸科学分野の研究者(有効回答数117名)には十分に認知されていない。
 - 数学協働プログラムを知っている者:1名
 - JST戦略的創造研究推進事業を知っている者:10名
 - 科研費「連携探索型数理科学」を知っている者:16名
 - 公募型共同研究設置を知っている者:8名
 - 無回答・どれも知らない:87名

【質問10】 数学と様々な学問分野や産業界との協働による研究を促進するため、以下のような活動が行われています。あなたが御存知のものに印をつけて下さい。

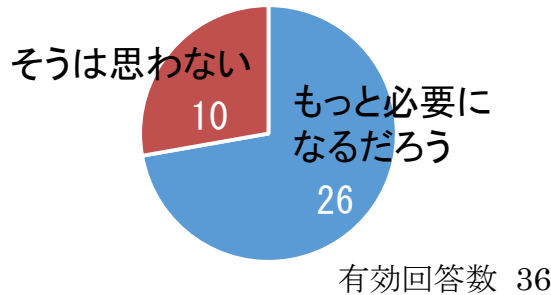


有効回答数 117

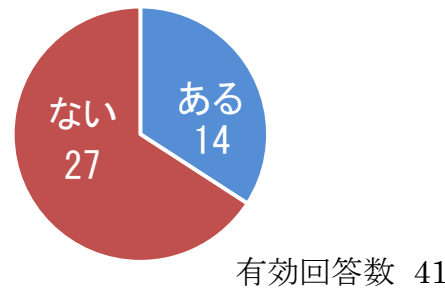
1-4. 企業へのアンケート調査

- 数学・数理科学の必要性を認識する企業は多い(70%以上)
- 実際に数学・数理科学者との連携・協力をしている企業、将来希望する企業はそれより少ない(40%未満)

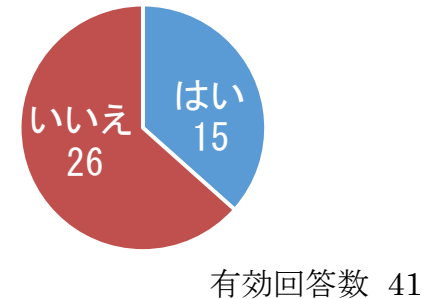
近い将来、貴社の業務運営には、数学・数理科学の知識がもっと必要になるとお考えでしょうか？



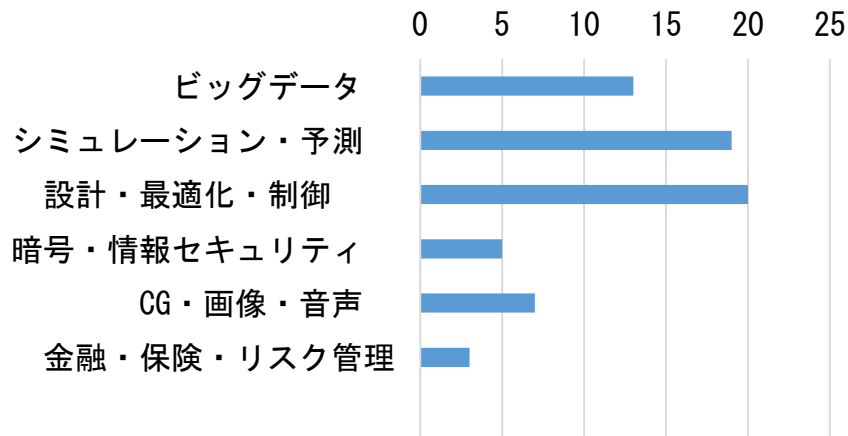
大学・公的研究期間等の数学・数理科学者への相談も含め、数学・数理科学研究者との連携・協力をした経験はありますか。



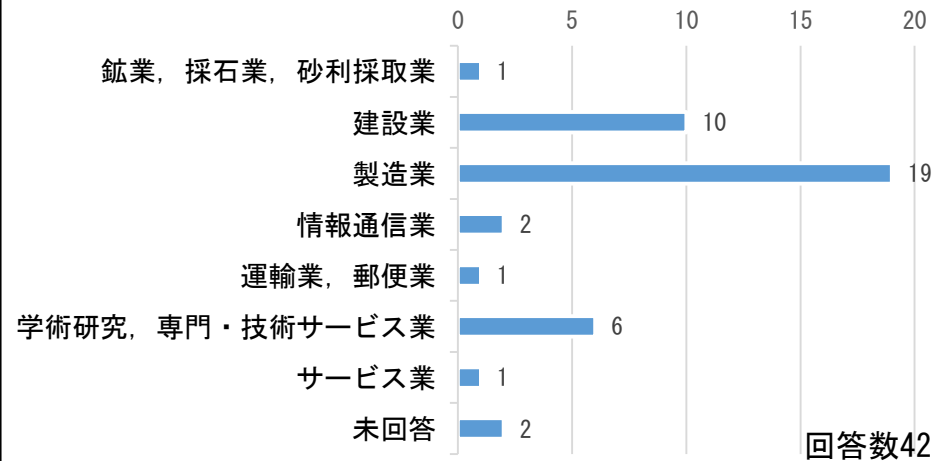
近い将来、大学・公的研究機関等の数学・数理科学者と連携・協力をしたいとお考えですか？



必要になると考えられる分野を挙げてください(複数選択可)。



回答した企業の業種別グラフ

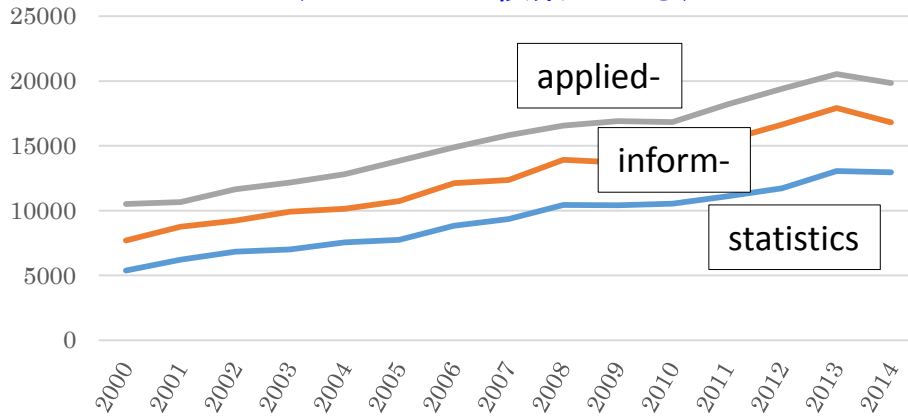


2. 数学と異分野・産業との連携に関する国際動向

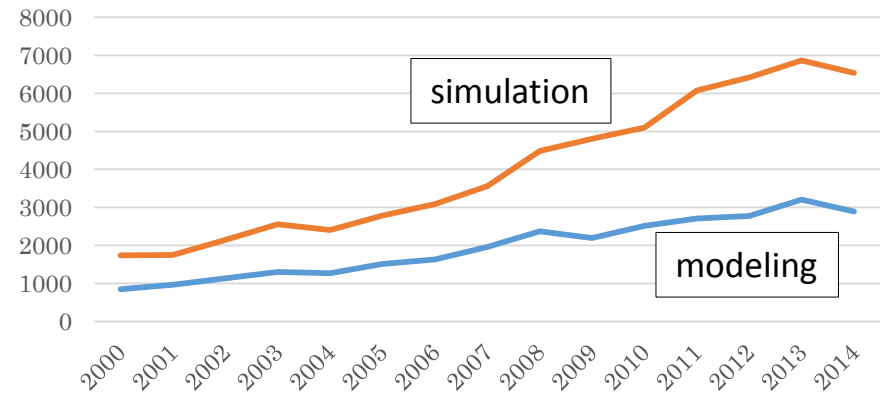
2-1. 数学の応用に関する論文数等の年次推移

- 数学の応用に関する論文数は国際的に増加
- 特許・実用新案における数学・数理をキーワードとして含むものも増加

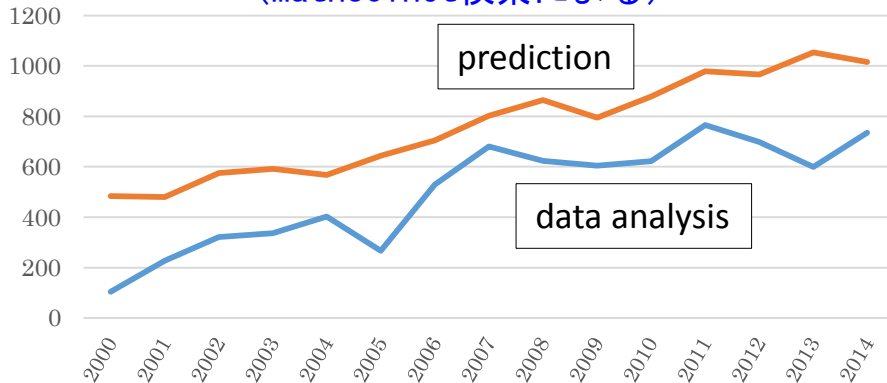
statistics, inform-, applied-を含む論文数
(Mathscinet検索による)



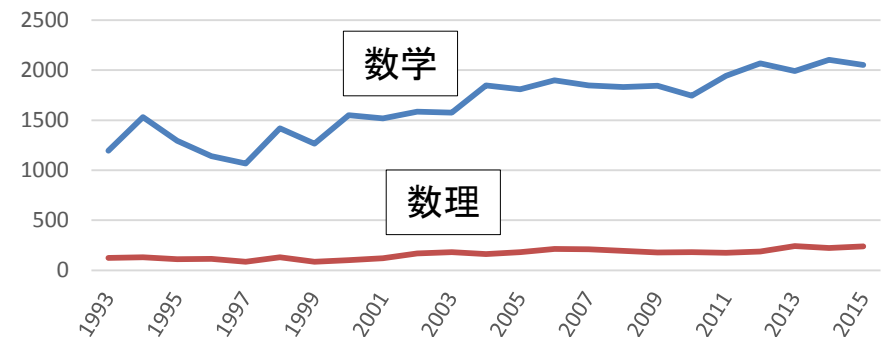
modeling, simulationを含む論文数
(Mathscinet検索による)



data analysis, predictionを含む論文数
(Mathscinet検索による)



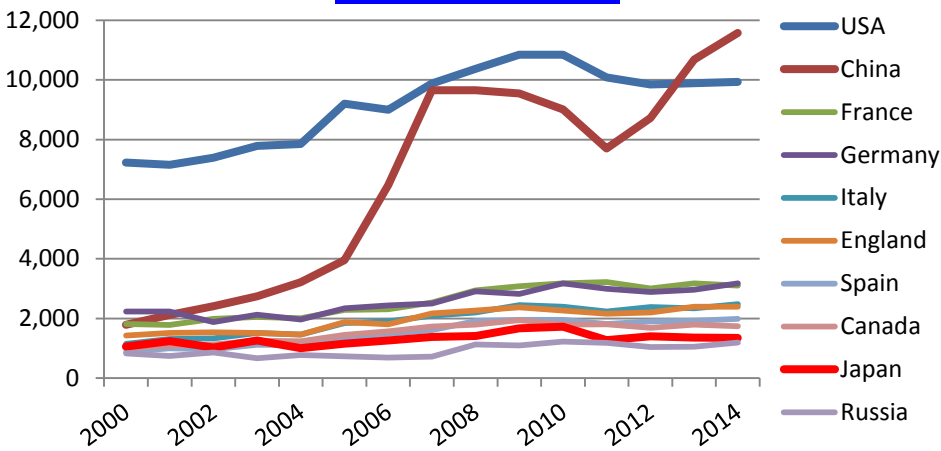
特許・実用新案の公開特許公報に含まれる
数学・及び数理をキーワードとするもの
(JPlatPatでのキーワード検索による)



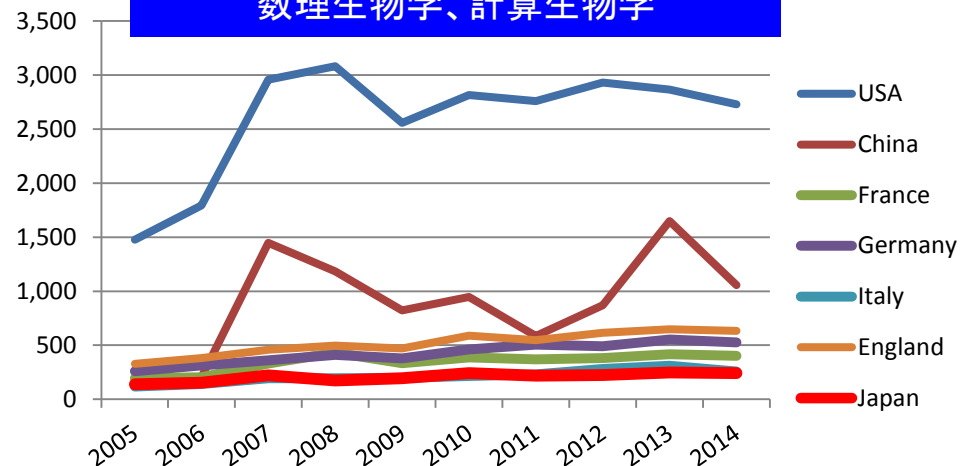
2-2. 応用数学関係論文数の国別動向

- 日本の論文数の伸びは外国と比べ小さい(応用数学分野、他分野の数理的分野)

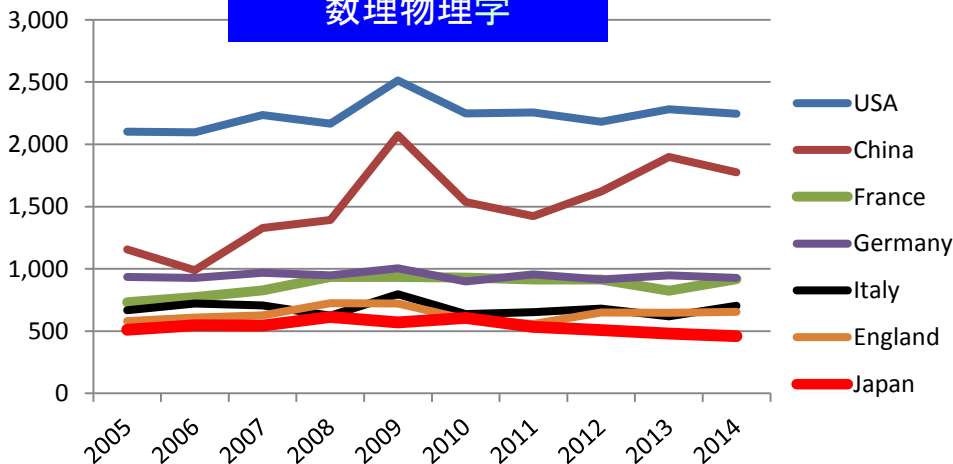
応用数学(※)



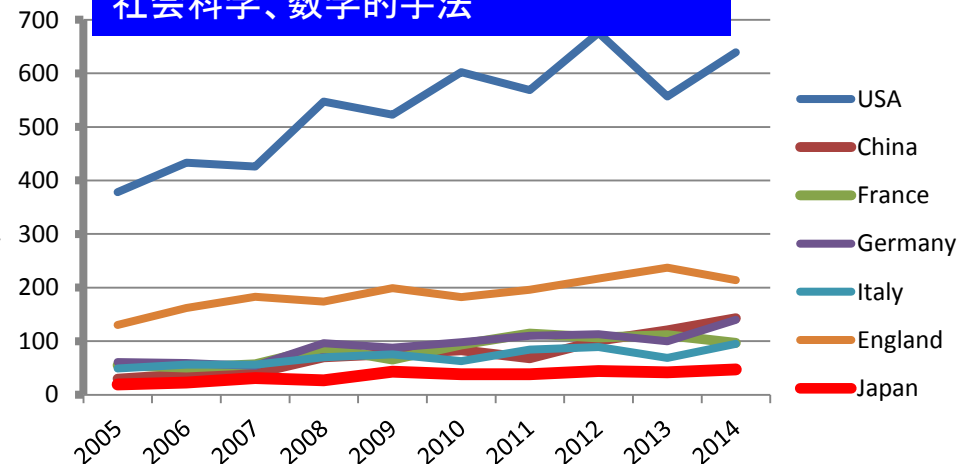
Mathematical & Computational Biology
数理生物学、計算生物学



Physics, Mathematical
数理物理学



Social Sciences, Mathematical Methods
社会科学、数学的手法



出典: トムソンロイター Web of Scienc

(※) 応用数学=主要22分野のmathematicalに分類されているもののうち、MATHEMATICS APPLIED or MATHEMATICS INTERDISCIPLINARY APPLICATIONS or STATISTICS PROBABILITYを含むもの

3. 人材育成

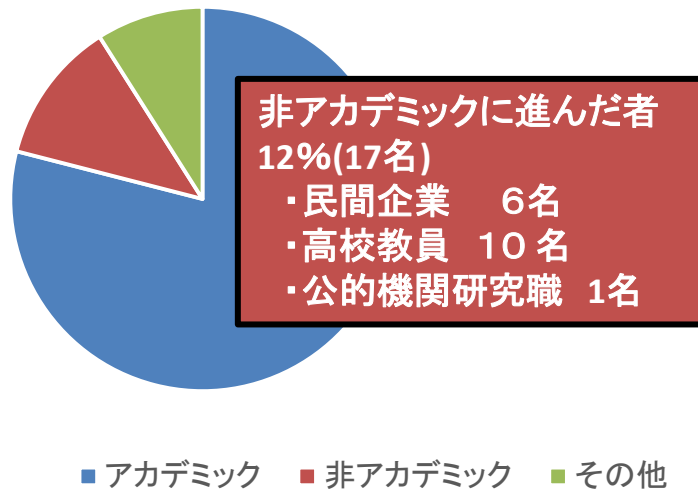
3-1. 数学・数理科学専攻博士課程学生のキャリアパス

数学・数理科学専攻の博士課程修了者について、

- 日本ではアカデミックポジション志向が強い。非アカデミック(特に企業)に進む者は少ない。
- 米国では、年々、非アカデミックポジションに進む者が増え(2014年で全体の30%)、博士課程修了者自体も増えている。

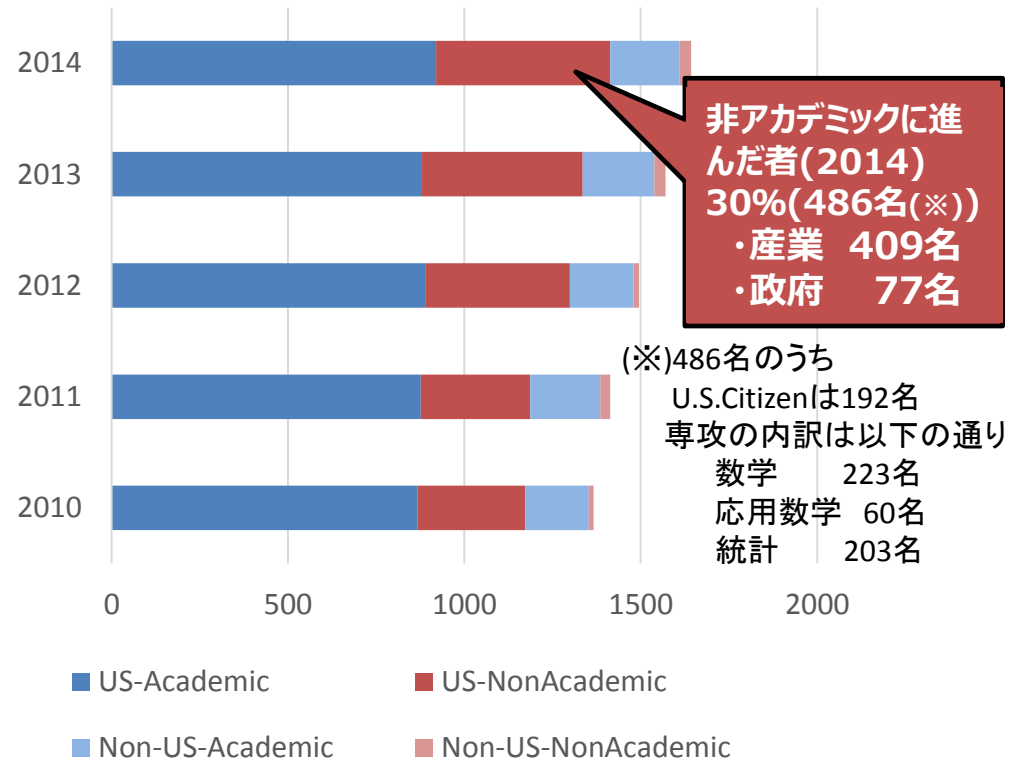
日本の現状

日本の博士課程修了者の進路
(2014年日本数学会調査から:回答者数140名)



米国の状況

米国大学PhD(数理科学)修了者の進路動向
(米国数学会(AMS)調べ)



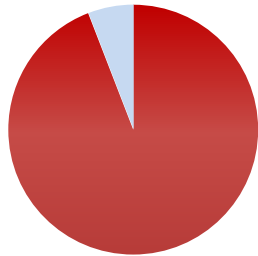
3-2. 高校教員の意識

高校の数学教員には、

- 大学数学、数学科へのイメージ(高校数学とのギャップ、卒業後の進路が限定的)がある。
- 数学の具体的な応用例はあまり知られていない。

ある県の教育委員会が選抜して行った高校数学教員へのアンケート(18名)

学生に数学科や数理科学科といった数学系の学科や学部への進学を勧めますか？

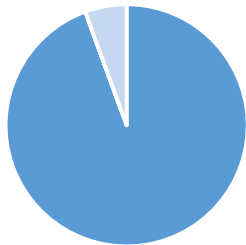


- 強く勧める
- 選択の一つとして勧める
- あまり強く勧めない
- 分からない

【質問6】もし、学生に「数学科」や「数理科学科」へ進学を勧めないとしたら、その理由は何でしょうか？

- 大学数学と高校数学のギャップについていけないため。
- 将来の就職先
- 学生の将来やりたい仕事にあまり必要がない。
- 別の学科のほうが本人のためになる場合。

数学は社会に役立つと思いますか？



- 役立つと思う
- 思わない
- 分からない

【質問8】大学で習った数学が、社会へ役立っているという例をご存じでしょうか？

- 具体的に社会へ役立っている例はすぐには見当たらない。
- 特に考えたことはないが、直接でなくとも間接的に役立っていると思われる。
- 特殊から一般へ考え方を広げる。
- 考える課程や粘り強さなど、知識を使いこなせる力をつけていくこと。
- いろんな分野(工学)最先端技術で役立っている。
- 天気予報やスポーツなどのビッグデータ解析、システムエンジニア、スパコン

「数学・数理学を活用した異分野融合研究の動向調査」実施体制

【実施機関】

◆ 東北大学知の創出センター

【協力機関】

◆ 日本数学会

◆ 日本応用数学会

◆ 北海道大学電子科学研究所附属社会創造数学研究センター

◆ 東北大学大学院理学研究科・情報科学研究科

◆ 情報・システム研究機構 統計数理研究所

◆ 明治大学先端数理科学インスティテュート

◆ 早稲田大学大学院基幹理工学研究科

◆ 京都大学数理解析研究所

◆ 九州大学マス・フォア・インダストリ研究所

【実施委員会名簿】

岡本 久 京都大学数理解析研究所 副所長
大野 泰生 東北大学大学院理学研究科教授
尾畑 伸明 東北大学学院情報科学研究科教授
金藤 浩司 情報・システム研究機構 統計数理研究所副所長
小藺 英雄 早稲田大学理工学術院基幹理工学部数学科教授
小松崎 民樹 北海道大学電子科学研究所附属社会創造数学研究センター長
柴田 良弘 早稲田大学理工学術院基幹理工学部数学科教授
高木 泉 東北大学大学院理学研究科教授
高木 剛 九州大学マス・フォア・インダストリ研究所教授
玉川 安騎男 京都大学数理解析研究所教授
坪井 俊 東京大学大学院数理科学研究科長
時弘 哲治 東京大学大学院数理科学研究科教授
長山 雅晴 北海道大学電子科学研究所附属社会創造数学研究センター教授
萩原 一郎 明治大学先端数理科学インスティテュート 所長
福本 康秀 九州大学マス・フォア・インダストリ研究所長
本多 啓介 情報・システム研究機構 統計数理研究所
前田 吉昭 東北大学知の創出センター副センター長
宮岡 礼子 東北大学大学院理学研究科教授
宮路 智行 明治大学先端数理科学インスティテュート 特任講師
山本 昌宏 東京大学大学院数理科学研究科教授

【検討委員会名簿】

合原 一幸 東京大学生産技術研究所教授
青沼 君明 明治大学教授・東京三菱銀行
巖佐 備 九州大学大学院理学研究院教授
上田 修功 NTTコミュニケーション基礎科学研究所上
席特別研究員
大石 進一 早稲田大学理工学術院応用数理学科教
授・日本応用数学会会長
大木 裕史 株式会社ニコン・ニコンコアテクノロジー本
部取締役研常務執行役員
大島 明 株式会社テクノパ調査研究部シニアアドバイ
ザー
小谷 元子 東北大学原子分子材料科学高等研究機
構長、日本数学会理事長
柴山 悦哉 東京大学情報基盤センターメディア教育
部門教授
杉山 将 東京大学大学院新領域創成科学研究科教
授
坪井 俊 東京大学大学院数理科学研究科長
中村 雅信 株式会社ハーモニック・ドライブ・システム
ズ社外取締役
西成 活裕 東京大学先端科学技術研究センター教授
初田 哲男 理化学研究所理論科学連携研究グルー
プディレクター
樋口 知之 統計数理研究所長
三村 昌泰 明治大学先端数理科学研究科副所長
森 重文 京都大学数理解析研究所教授