

異分野融合による研究活性化に関する インタビュー調査

革新的がん研究支援室 (PRIMO)
神野美里

概要

調査趣旨

がん研究現場での異分野融合の実例や課題を把握するとともに、異分野融合研究推進のために必要な支援や参入が期待される研究分野、若手研究者が異分野融合研究を行う際の課題について把握することを目的としてインタビューを実施した

インタビュー対象者

研究者計26名

11名は国立研究開発法人、3名は大学、12名は企業に所属

異分野融合研究の実例

医歯薬学系基礎分野、臨床医学、臨床薬学、工学、心理学、統計学、がんゲノミクス、バイオインフォマティクス、ソーシャルワーク、質量分析、医療AIなどの様々な分野同士の研究事例があった

異分野融合研究によるがん研究の加速化における課題

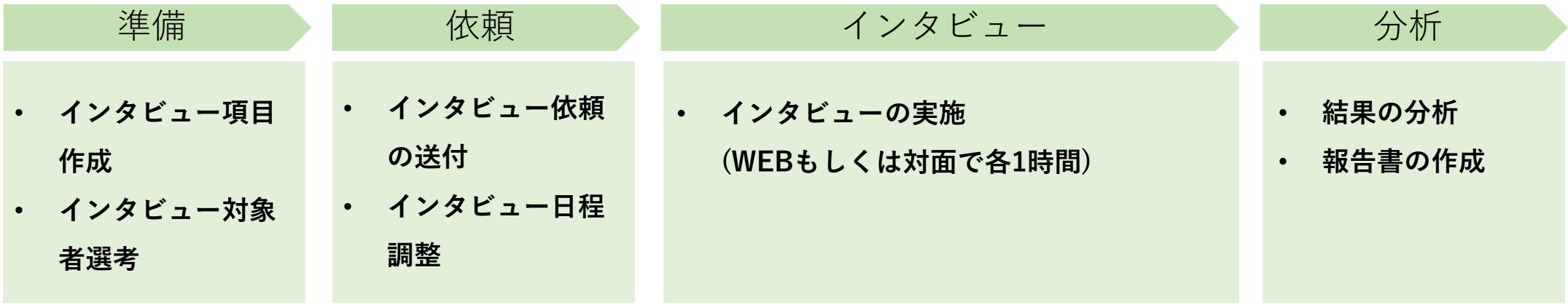
- 異分野融合研究において、目的・考え方の違いや、研究環境、お互いの専門技術の理解などが課題であった
- 若手研究者が異分野融合研究を遂行するときには、知識・経験・スキルの不足や、研究環境、外部とのつながり、研究費・研究テーマなどが主な課題であると考えられた
- 研究者間のマッチングや研究支援者に関するサポートのニーズが最も多かった
- がん研究を加速させるためには、AIや情報科学の技術が必要であると考えられた

- 分野を新しい方向に向かわせる研究成果の割合が、過去半世紀で急落していることがNature誌に発表された (Park, M., Leahey, E. & Funk, R.J. Nature 613, 138–144 2023)。
- 1945年から2010年の間に社会変革をもたらすような科学技術が著しく減少している傾向の一因は、科学者や発明者が狭い範囲の既存知識に依存していることであると考察されている。
- 異分野融合は、破壊的イノベーションの起爆剤になり得ると考えられる。
- Society 5.0の実現のための目標のなかで、人文・社会科学についても総合的・計画的に振興するとともに、自然科学の知と連携・協働を促進し、分野の垣根を超えた「総合知」の創出を進めることが記載されている。
- がん研究分野においても挑戦的で意欲的な若手研究者に対する支援や異分野研究者間の連携が必要であると、AMEDは認識しており、研究開発の進展のために分野間連携を推奨している。

異分野融合研究の現況や課題と、がん研究を加速するために必要な研究分野や技術、若手研究者が異分野融合研究を行う際の課題について研究現場の有識者から情報収集を行うことを目的とした。

インタビューの実施要領

■ インタビュー実施プロセス



■ インタビュー項目

【A.異分野融合の実例】

- A-1.専門分野
- A-2.がん研究に携わるようになったきっかけ
- A-3.がん研究を行う際に難しいと感じたこと
- A-4.異分野研究者との共同研究の概要について
- A-5.異分野研究者との共同研究で難しいと感じたこと

【B.異分野融合研究の加速化に向けて】

- B-1.異分野研究者間の共同研究を推進するために必要なサポート
- B-2.がん研究を加速させるために必要な研究分野や異分野の技術
- B-3.若手研究者が異分野研究者と共同研究を行う際に課題になると考えられること

■ インタビュー対象者の内訳

所属	人数 (名)
企業	12
国立研究開発法人	11
大学	3

専門分野	人数 (名)
医歯薬学	8
工学	7
生物学	5
化学	2
社会科学	2
総合・複合新領域	2

26名にインタビューを実施

【A.異分野融合の実例】

A-1.専門分野

A-2.がん研究に携わるようになったきっかけ

A-3.がん研究を行う際に難しいと感じたこと

A-4.異分野研究者との共同研究の概要について

A-5.異分野研究者との共同研究で難しいと感じたこと

専門分野 (A-1)

工学 (7)

医歯薬学 (6)

生物学 (5)

化学 (2)

総合・複合新領域 (2)

社会科学 (2)

環境型 (12)

目的型 (6)

内発型 (6)

がん研究のきっかけ (A-2)

- ・ 社内の配置転換
- ・ 入社した企業ががん研究を行っていた
- ・ がんセンターの環境に魅力を感じ転職した
- ・ 研究費による雇用の機会を得た
- ・ 留学先で多くの生物情報学者ががん研究をしていた
- ・ NGSの解析プログラム作成を任された
- ・ 臨床薬理と基礎薬学が融合する班会議に同席できた

- ・ 質量分析のテーマとしてがんが大きな課題であった
- ・ がん治療において社会生活の基盤整備の支援が必要だと感じた
- ・ 医療者－患者間のコミュニケーションが課題であった
- ・ ゲノム情報ががん研究分野で重要になっていくと強く感じた
- ・ 身近でがん治療の厳しさを目の当たりにした

- ・ 大学時代にがんの分野が面白そうと思った
- ・ 純粋な統計学から応用に進みたいという考えが変わった
- ・ 高校時代にサイコオンコロジーという領域を知り興味を持った
- ・ 博士号を取りたかった
- ・ 医療に興味があり、光学の医療応用をテーマとしている研究室に入った

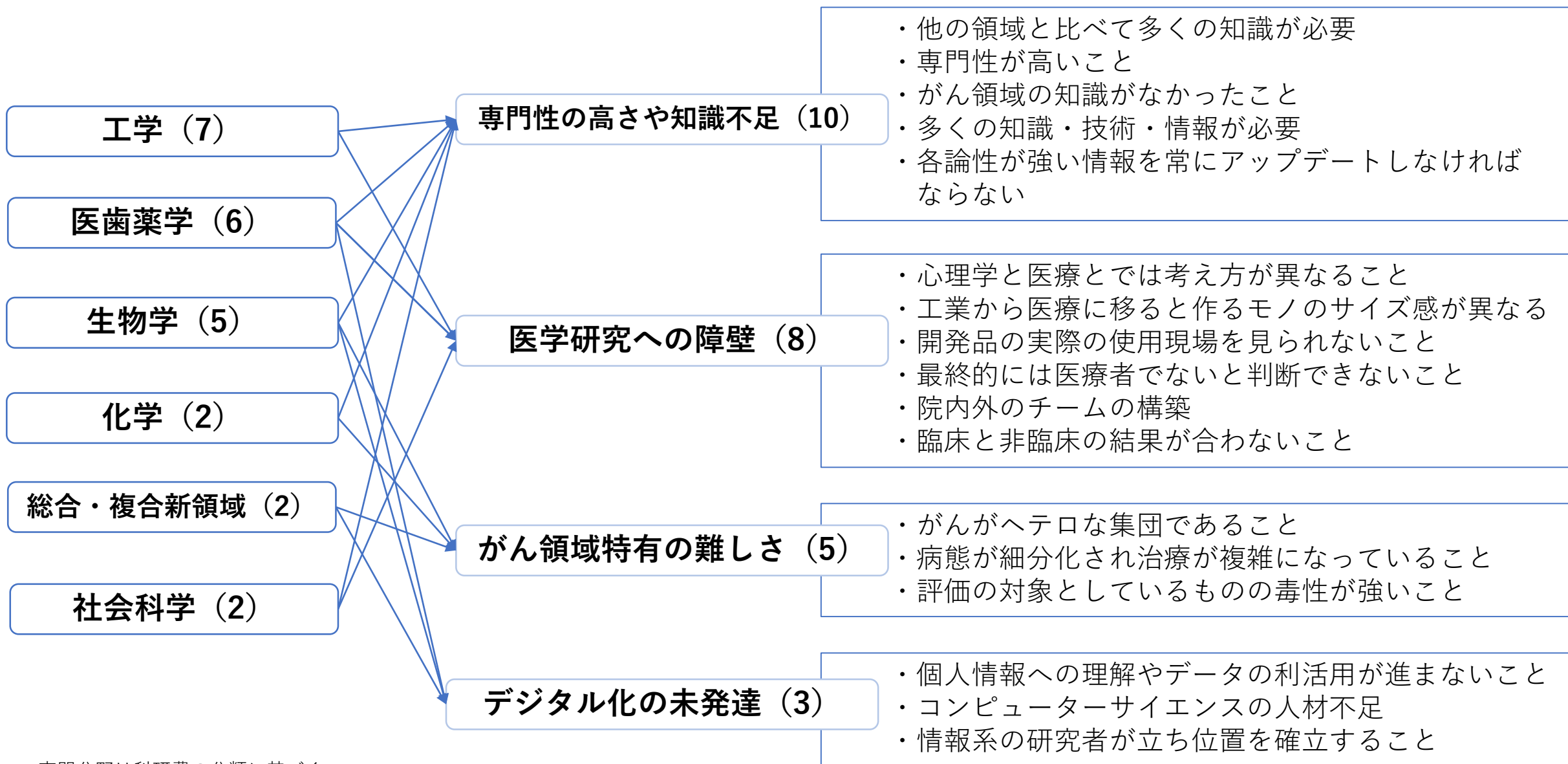
* 専門分野は科研費の分類に基づく

* 総合領域：生物統計

* 複合新領域：ゲノム科学

専門分野 (A-1)

がん研究を行う際に難しいと感じたこと (A-3)



* 専門分野は科研費の分類に基づく

* 総合領域：生物統計

* 複合新領域：ゲノム科学

専門分野 (A-1) と異分野融合研究の概要 (A-4) ①

専門分野 (A-1) 異分野との共同研究概要 (A-4)

工学

- ・ 医療機器の作製
- ・ 臨床医の先生との共同研究
- ・ 臨床サイドや企業との医療機器開発
- ・ 医学、薬学、企業との共同研究

生物学

- ・ 医学、薬学、分子生物学などの分野との共同研究
- ・ 電気工学と化学の融合
- ・ 国家プロジェクト
- ・ 基礎生物学者とのプロテオミクスを用いた研究
- ・ 医学者、薬学者、生物工学者、生物情報科学者、ハードウェアおよびソフトウェア技術者、質量分析専門家などを招聘し質量分析技術の高感度化手法を開発
- ・ 薬理学者、腫瘍科学者と抗体の質量分析手法の開発
- ・ 薬科学者、免疫学者と抗体の血中濃度モニタリング (TDM) 実用化
- ・ 免疫学者とゲノミクス、病理、免疫細胞解析、薬効薬理、バイオインフォマティクスなど、幅広い免疫学と質量分析の融合によるバイオマーカー開発、抗体一斉分析手法開発など
- ・ バイオインフォマティクス分野との共同研究
- ・ 臨床に近いゲノム医療や臨床シーケンスの先生方との共同研究
- ・ 生物統計の先生方と新しい手法の開発
- ・ がんゲノミクスや分子生物学も扱う研究者とゲノム、トランスクリプトーム、エピゲノムのデータ分析
- ・ 臨床の先生との次世代シーケンサー (NGS) データを解析して臨床データとの関連を見つける研究
- ・ 工学部 (質量分析機器の専門家)との共同研究

専門分野（A-1）と異分野融合研究の概要（A-4）②

専門分野（A-1） 異分野との共同研究概要（A-4）

化学	<ul style="list-style-type: none">・ほとんどが異分野との共同研究（医師、製薬会社、医療機器メーカーなど）・物理の研究者と生物時系列データの物理学的モデリングの研究
総合領域	<ul style="list-style-type: none">・研究者と臨床医がAIを用いた技術の評価をする臨床試験に統計家として関与・臨床医とバイオインフォマティクスと生物統計家での共同研究
複合新領域	<ul style="list-style-type: none">・医学系の研究室でのシーケンスデータのパイプライン作りと管理
社会科学	<ul style="list-style-type: none">・これまでの研究は全て臨床医や看護師など異分野の先生との研究・医師や産業保健分野、企業の方々と厚労省のモデル事業の取り組み
医歯薬学	<ul style="list-style-type: none">・常に異分野の混成チームで研究を実施している（公衆衛生、看護、医療情報、経済学、内科など）・異分野融合研究を積極的に行っている臨床医の先生との共同研究・企業研究者時代に行った異分野融合研究・企業との薬物イメージング研究・臨床医との共同研究・基礎の薬理学者との共同研究

➤ 多くの研究分野間の異分野融合研究が挙げられた

- ✓ 実用化を見据えて企業と共同研究を行うことが重要である
- ✓ 院内での立ち話がきっかけで異分野共同研究が始まることが多い
- ✓ 研究領域によっては常に異分野研究者と共同研究を行っている

専門分野 (A-1)

異分野研究者との共同研究で難しいと感じたこと (A-5)

工学 (7)

生物学 (5)

医歯薬学 (4)

化学 (2)

総合・複合新領域 (2)

社会科学 (2)

目的や考え方、
言語の違い (13)

- ・ 基礎的な用語でも使い方が異なること
- ・ 研究の進め方や考え方が違う
- ・ 同じ研究班でも研究の目的が一致しない
- ・ 医療系と非医療系の感覚のずれ

研究環境 (6)

- ・ 産学連携による共同研究を行う環境整備
- ・ 論文のオーサiership
- ・ 医学系研究は敷居が高く参入しづらい
- ・ 物理的にともに研究できる場が必要
- ・ アカデミア→企業という流れが色濃く残っている
- ・ 臨床医との人脈

相手の専門分野の
知識や技術の理解 (5)

- ・ 各分野の技術難度をお互いに分かっていない
- ・ 専門用語が分からない
- ・ 体験できない領域への理解
- ・ 参加する研究領域の基本的な知識習得や情報収集

自身の専門性の追求 (2)

- ・ 双方が高い専門性をもっている必要がある
- ・ 自身の専門分野を極める必要がある

* 専門分野は科研費の分類に基づく
* 総合領域：生物統計
* 複合新領域：ゲノム科学

【B.異分野融合研究の加速化に向けて】

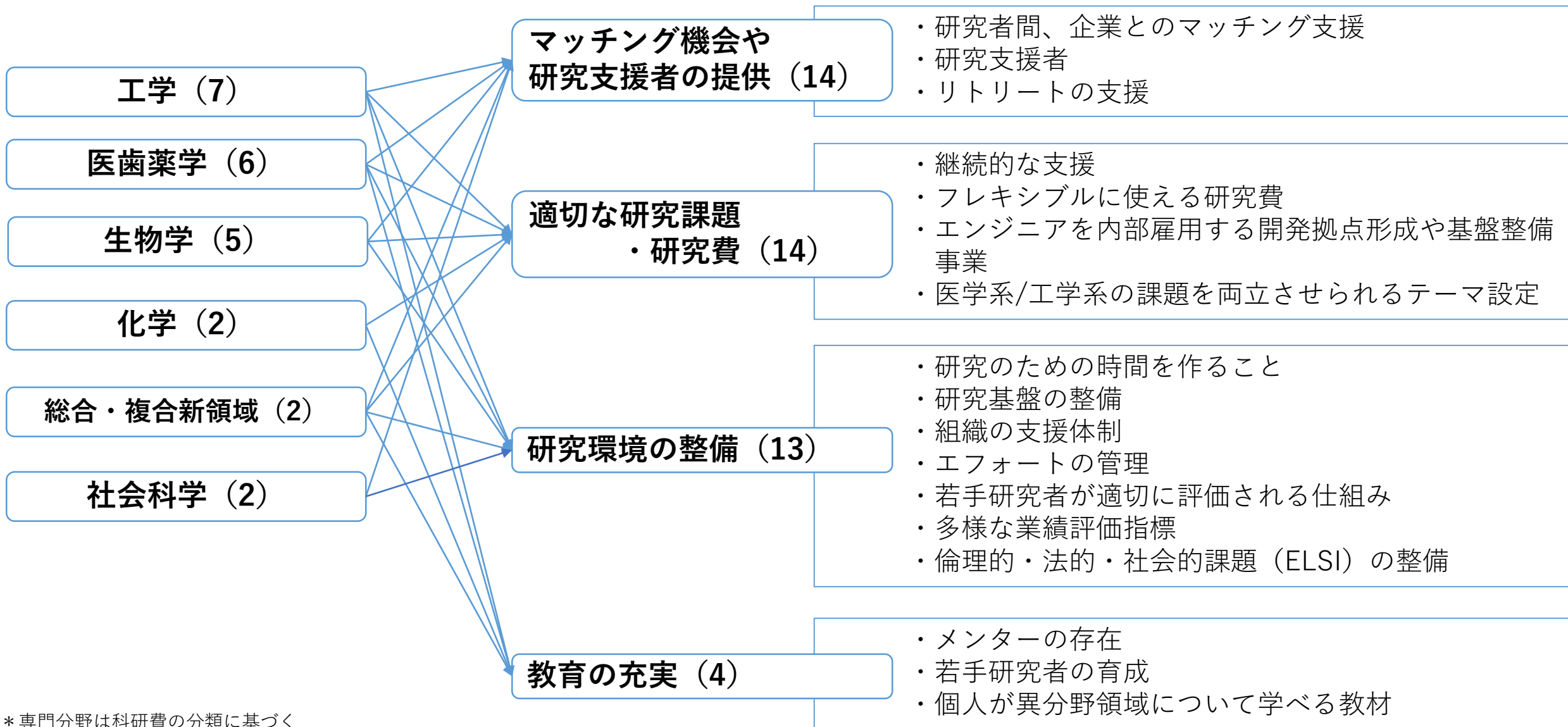
B-1.異分野研究者間の共同研究を推進するために必要なサポート

B-2.がん研究を加速させるために必要な研究分野や異分野の技術

B-3.若手研究者が異分野研究者と共同研究を行う際に課題になると考えられること

専門分野 (A-1)

異分野融合研究を推進するために必要なサポート (B-1)



* 専門分野は科研費の分類に基づく

* 総合領域：生物統計

* 複合新領域：ゲノム科学

がん研究を加速させるために必要な研究分野や異分野の技術① (B-2)

研究分野

- ・ 計算科学と分子生物学のコラボレーション
- ・ データサイエンティスト
- ・ 数理統計やM&Sの専門家
- ・ コンピューター科学
- ・ バイオインフォマティクス
- ・ ゲノム科学
- ・ 薬剤疫学と臨床試験に関わる生物統計家のコラボレーション
- ・ システム生物学
- ・ 基礎薬理学を行う研究者
- ・ iPS細胞を活用する研究者
- ・ AI以外もできるエンジニア
- ・ 予防医療
- ・ 老化研究
- ・ 倫理と法律の整備
- ・ 社会科学
- ・ 臨床心理学
- ・ 公衆衛生など異分野交流に長けている分野の人

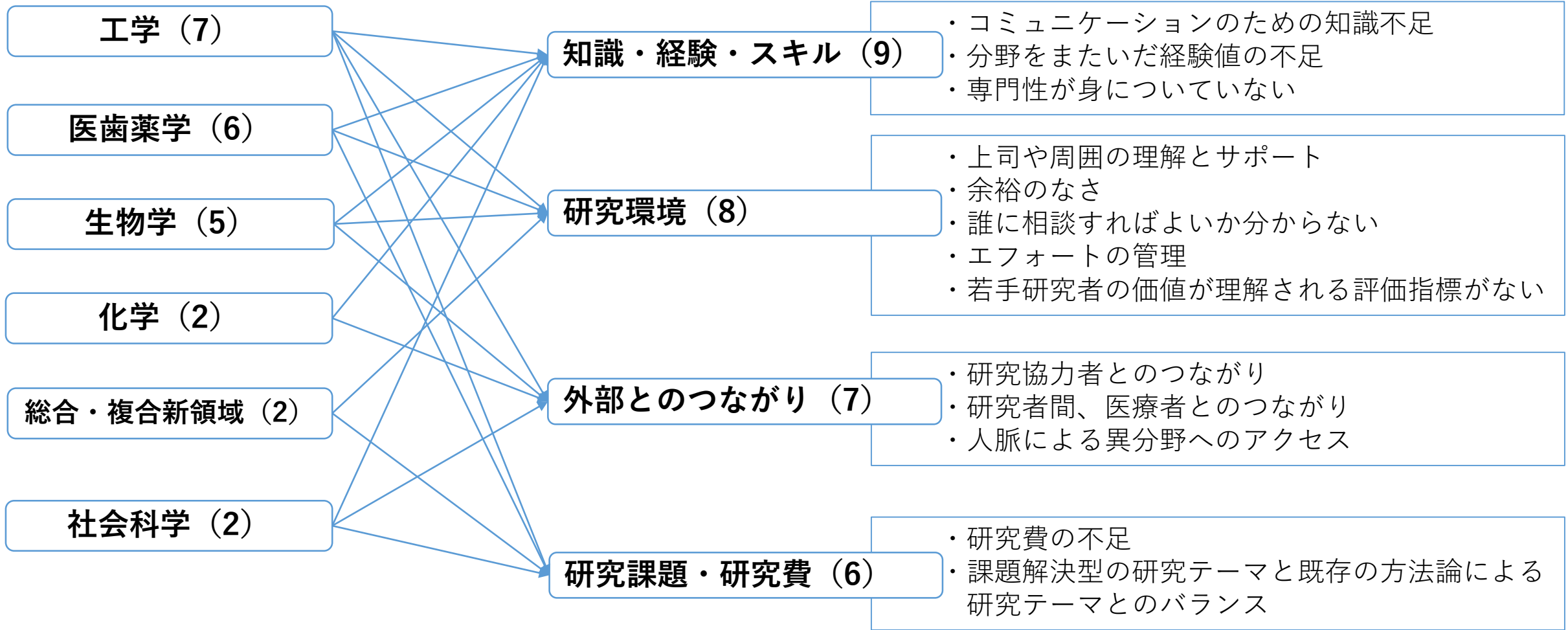
がん研究を加速させるために必要な研究分野や異分野の技術② (B-2)

技術	<ul style="list-style-type: none">・ AIやIOTなどの情報処理技術・ ビッグデータの活用・ マイクロ流路チップの技術・ データ分析、解析、生体試料の分析技術・ 光の技術・ 質量分析・ 細胞解析と質量分析の統合解析技術・ シミュレーション、画像、三次元構造解析技術・ 臨床研究における希少疾患のサンプル数を軽減させる技術やリスク評価診断の検証実験を短縮化する技術・ 計算科学でタンパク質の構造や薬剤ターゲットに対するシミュレーションなど、ドライの技術を利用してウェットの実験の短縮化や効率化を可能にする技術
その他	<ul style="list-style-type: none">・ 日本の情報系の会社の参入・ 採択された医学研究に対して異分野技術を募る2段階公募・ 予想の範囲を超える異分野連携が生まれるような仕掛け作り・ 方法論ありきではなく、ニーズありきで課題を解決する研究テーマ

- **研究分野では情報科学系が多く挙げられた**
 - ✓ 倫理・法律の整備、臨床心理学など自然科学以外の分野も挙げられた
- **異分野技術では情報処理、解析技術等の活用が多く挙げられた**
- **日本の情報系企業参入への期待や採択された医学研究に対して2段階公募等で異分野技術を募る等の意見もあった**

専門分野 (A-1)

若手研究者が異分野融合研究を行う際に課題になると考えられること (B-3)



* 専門分野は科研費の分類に基づく

* 総合領域：生物統計

* 複合新領域：ゲノム科学

- ◆ 異分野研究者ががん研究に参入する際の難しさについて、「知識・専門性」と「医学研究への障壁」が多く挙げられた。
- ◆ 研究者として異分野融合研究を行う際に、「目的や考え方、言語の違い」や「研究環境」などが大きな課題であり、特に若手研究者が異分野融合研究を遂行するときには、「知識・経験・スキルの不足」、「研究環境」などが主な課題であった。
 - ✓ 必要な支援として、「マッチング機会や研究支援者の提供」、「適切な研究課題・研究費」に関するニーズが最も多かった。
- ◆ 若手研究者を含めた異分野融合研究をさらに推進するためには、研究者に伴走する研究支援者（project manager, project mediator）の育成が必要であると考えられる。
- ◆ 今後は医工連携など特定の分野間連携の実態調査や、革新的がん医療実用化研究事業において技術支援として必要な異分野技術に関する調査も必要であると考えられる。
- ◆ 異分野融合による研究活性化のためには更なる検討が必要である。