

概 要

科学技術・学術政策研究所では、我が国の大学システムについての詳細な分析結果をシリーズとして公表している。具体的には、英国¹やドイツ²との比較からみた我が国の大学システムとしての論文生産の構造の分析、一定数の論文を生み出している大学を対象とした、個別大学の研究ポートフォリオの分析³などを実施してきた。

大学システムの論文分析では、日本と英国の大学を、論文数シェアを用いて第1～4グループに分類し、我が国の大学システムは英国と比べて第2グループの厚みが十分ではなく、大学全体として知の生産量を増すには、第2、3グループの層を厚くする必要があることを指摘した。また、個別大学の分析からは、我が国の大学は、それぞれ独自の研究ポートフォリオ構造を持つことを示した。

これまでの分析では、論文生産という形で観測される大学のアウトプットに注目していたが、アウトプットの前提となるのが、インプットの状況である。そこで、本調査研究は、総務省が実施した「科学技術研究調査(2002～2015)」の「大学等」の個票データを用いて、大学のインプット構造を把握することを目的としている。本報告書では、日本国内における自然科学系の論文数シェアを用いて、大学等を5つのグループに分類し分析を試みた。

なお、本調査研究では、大学システムのインプット構造に注目し、論文の生産性のようなアウトプットとの直接的な関係性については議論を行わない。以下に示すように、大学システムのインプット構造は、大学グループによって特徴が大きく異なり、インプットとアウトプットの関係性の分析については、それぞれの構造についての理解が十分になされてから行うべきであると考えたからである。

研究者数や研究開発費の研究専従換算

本調査研究では、研究者数は実数での研究者数を対象とし、研究開発費についても人件費における研究専従換算を考慮せずそのまま使用することとする。

大学等における研究者数や研究開発費の国際比較の際には、実際に研究開発活動に従事した割合を考慮した研究者数が用いられる。日本では、文部科学省が実施する「大学等におけるフルタイム換算データに関する調査(FTE調査)」において、研究換算率(FTE係数)が求められている。しかしながら、このFTE調査によるFTE係数は、あくまで日本全体の大学等の研究者数を導き出すために作成されたものであり、本調査研究のような詳細な分析のためのFTE係数として使用するには必ずしも適当ではないと考えた。

¹ 科学技術政策研究所「第3期科学技術基本計画のフォローアップに係る調査研究 日本の大学に関するシステム分析 -日英の大学の研究活動の定量的比較分析と研究環境(特に、研究時間、研究支援)の分析-(2009)

² 科学技術・学術政策研究所「大学ベンチマーキングシリーズ:研究論文に着目した日本とドイツの大学システムの定量的比較分析-組織レベルおよび研究者レベルからのアプローチ-(2014)

³ 科学技術・学術政策研究所「研究論文に着目した日本の大学ベンチマーキング 2015-大学の個性活かし、国全体としての水準を向上させるために-(2015)

大学グループ

過去の科学技術・学術政策研究所の調査から、大学における研究活動の状況は、論文数シェア(自然科学系)で見た大学グループによって異なることが示されている。そこで、本調査研究でも、大学グループごとのインプットの状況に注目する。概要図表 1 に論文数シェアを用いた大学のグループ分類を示す。なお、これまでの調査との整合性を保つため、大学のグループ分類は 2005～2007 年の論文数(2007 年時点に集計)にもとづく結果を採用している。

概要図表 1 論文数シェア(自然科学系)を用いた大学のグループ分類

大学グループ	日本における論文数シェア	大学名	該当大学等数(2015)	該当大学等割合(2015)
第1G	5%以上	大阪大学, 京都大学, 東京大学, 東北大学	4	0.4%
第2G	1～5%	岡山大学, 金沢大学, 九州大学, 慶應義塾大学, 神戸大学, 千葉大学, 筑波大学, 東京工業大学, 名古屋大学, 日本大学, 広島大学, 北海道大学, 早稲田大学	13	1.2%
第3G	0.5～1%	愛媛大学, 大阪市立大学, 大阪府立大学, 鹿児島大学, 北里大学, 岐阜大学, 近畿大学, 熊本大学, 群馬大学, 静岡大学, 首都大学東京, 順天堂大学, 信州大学, 東海大学, 東京医科歯科大学 (他12大学)	27	2.5%
第4G	0.05～0.5%	岩手大学, 大阪薬科大学, 帯広畜産大学, 岐阜薬科大学, 九州工業大学, 京都工芸繊維大学, 京都府立医科大学, 京都府立大学, 京都薬科大学, 共立薬科大学, 神戸薬科大学, 埼玉工業大学, 埼玉大学, 昭和薬科大学, 総合研究大学院大学 (他119大学)	134	12.6%
その他G	～0.05%	上記以外の大学	882	83.2%

注: 自然科学系の論文数シェアに基づく分類である。また、大学共同利用機関、高等専門学校、短期大学は論文数シェアによらず「その他グループ」に分類している。

資料: 科学技術政策研究所「日本の大学に関するシステム分析 - 日英の大学の研究活動の定量的比較分析と研究環境(特に、研究時間、研究支援)の分析」(2009)を用いて、科学技術・学術政策研究所が作成。該当大学数及び割合(2015)については、総務省「科学技術研究調査(2015)」を用いて、科学技術・学術政策研究所が作成。

「日本の大学システムのインプット構造」の分析フレームワーク

「日本の大学システムのインプット構造」の分析フレームワークを概要図表 2 に示す。本調査研究では、インプットとして研究開発費及び研究開発人材に注目する。研究開発費については学問分野別、性格別など、研究開発人材について業務区分別、学問分野別などの多角的な集計を、大学グループ別に時系列で行う。これによって、大学グループによる研究開発費や研究開発人材の状況の違い、その時系列変化を見る。以下では、本調査研究から得られた結果のポイントを示す。

概要図表 2 「日本の大学システムのインプット構造」の分析フレームワーク

研究開発費	研究開発人材 (研究者、研究支援者)
学問分野別	業務区分別
性格別	学問分野別
費目別	博士号取得者
負担源別	性別



- 大学グループによる状況の違い
- 時系列で見た数やバランスの変化

1 研究開発費の構造分析

1-1 大学グループ別で見る研究開発費

研究開発費の規模は、大学グループに含まれる大学数と必ずしも一致していない。一定数の論文を生み出している第1～4グループは、数としては全体の約17%、研究開発費としては全体の69%を占める。

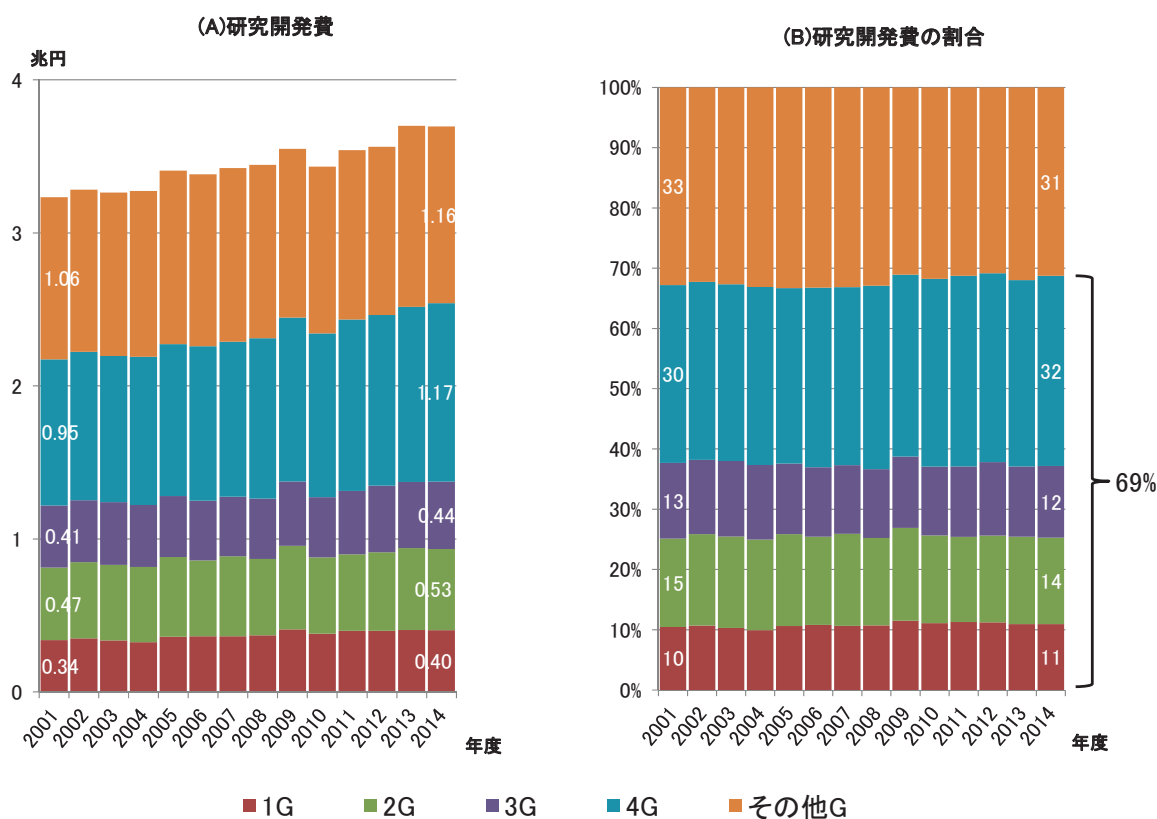
研究開発費の規模(2014年度)を見ると、第4グループが1.17兆円(全体の32%)と一番大きく、これにその他グループ(1.16兆円、31%)、第2グループ(0.53兆円、14%)、第3グループ(0.44兆円、12%)、第1グループ(0.40兆円、11%)が続いている。

大学数で見ると(概要図表1)、第1～その他グループは、それぞれ全体の0.4%、1.2%、2.5%、12.6%、83.2%となっており、大学グループに含まれる大学数と研究開発費の規模は必ずしも一致していない。

一定数の論文を生み出している第1～4グループは、大学数としては大学等全体の約17%を占めている一方で、研究開発費としては大学等全体の69%を占めている。

全てのグループで研究開発費は増加している。最も増加したのは第4グループであり、次いで第1グループである。また、大学グループ間の研究開発費の割合にほとんど変化は見られない。

概要図表 3 研究開発費の状況



資料:総務省「科学技術研究調査」の個票データ(統計法に基づく二次利用申請による)を用いて科学技術・学術政策研究所が集計・分析。

1-2 学問分野別研究開発費

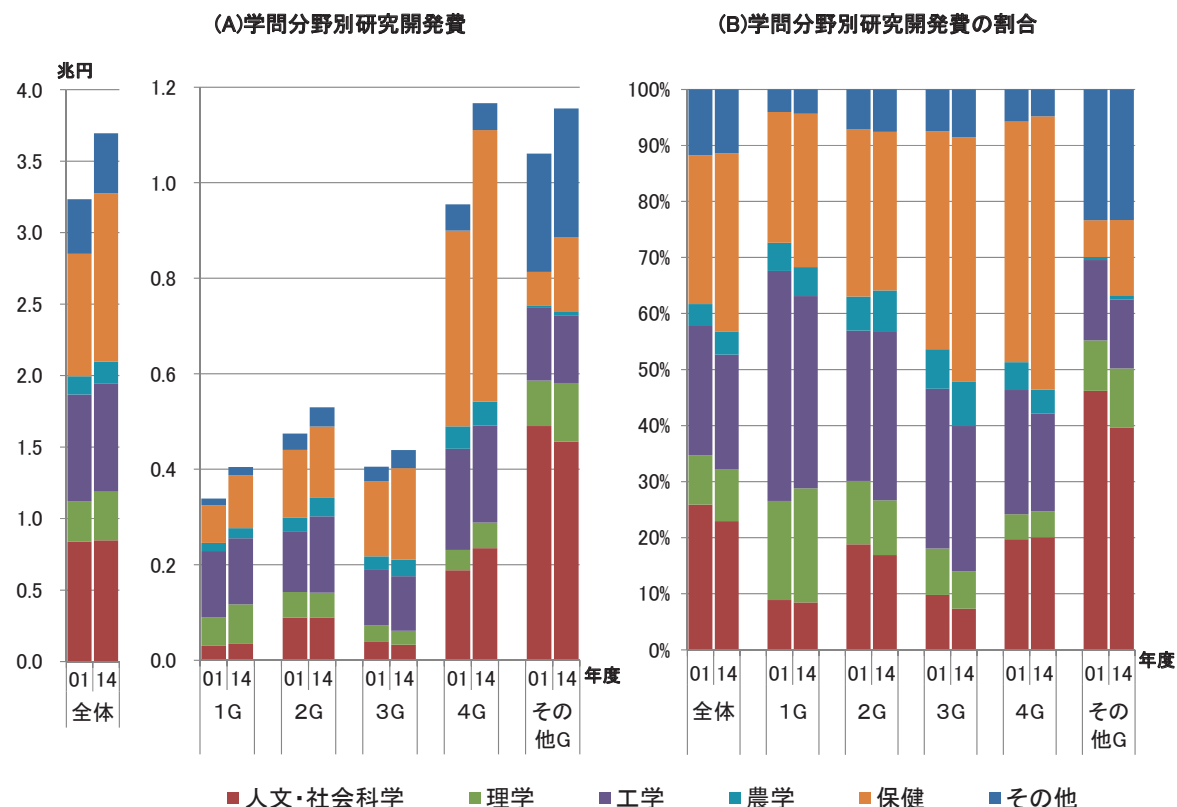
研究開発費の分野バランスは大学グループによって異なる。多くの大学グループにおいて、約 10 年前と比較して保健の重みが増大している。

学問分野別研究開発費の割合を見ると(2014 年度)、第 1 グループでは工学の割合が最も大きい。また、理学の割合が他のグループと比較すると最も大きいという特徴がある。第 2 グループでは工学と保健の割合が同程度で大きい。

第 3 グループでは保健の割合が最も大きい。一方、人文・社会科学の割合は他のグループと比較すると最も小さい。第 4 グループでは保健の割合が他のグループと比較して最も大きい。また、人文・社会科学も他のグループと比較すると大きい方である。その他グループでは人文・社会科学の割合が他のグループと比較して最も大きく、また、その他分野(家政学や教育学等)の割合も大きい。

多くのグループにおいて、2001 年度と比較すると、保健の割合が大きくなっている。第 1 グループでは工学の割合は減少している一方で、保健、理学の割合は増加している。第 2 グループでは工学の割合は増加し、保健の割合はほぼ横ばいである。第 3、第 4 グループでは保健の割合が増加している。第 4 グループでは約半数が保健となった。その他グループでは人文・社会科学が減少し、保健の割合が最も増加した。

概要図表 4 学問分野別研究開発費の状況



資料:総務省「科学技術研究調査」の個票データ(統計法に基づく二次利用申請による)を用いて科学技術・学術政策研究所が集計・分析。

1-3 ①性格別研究開発費

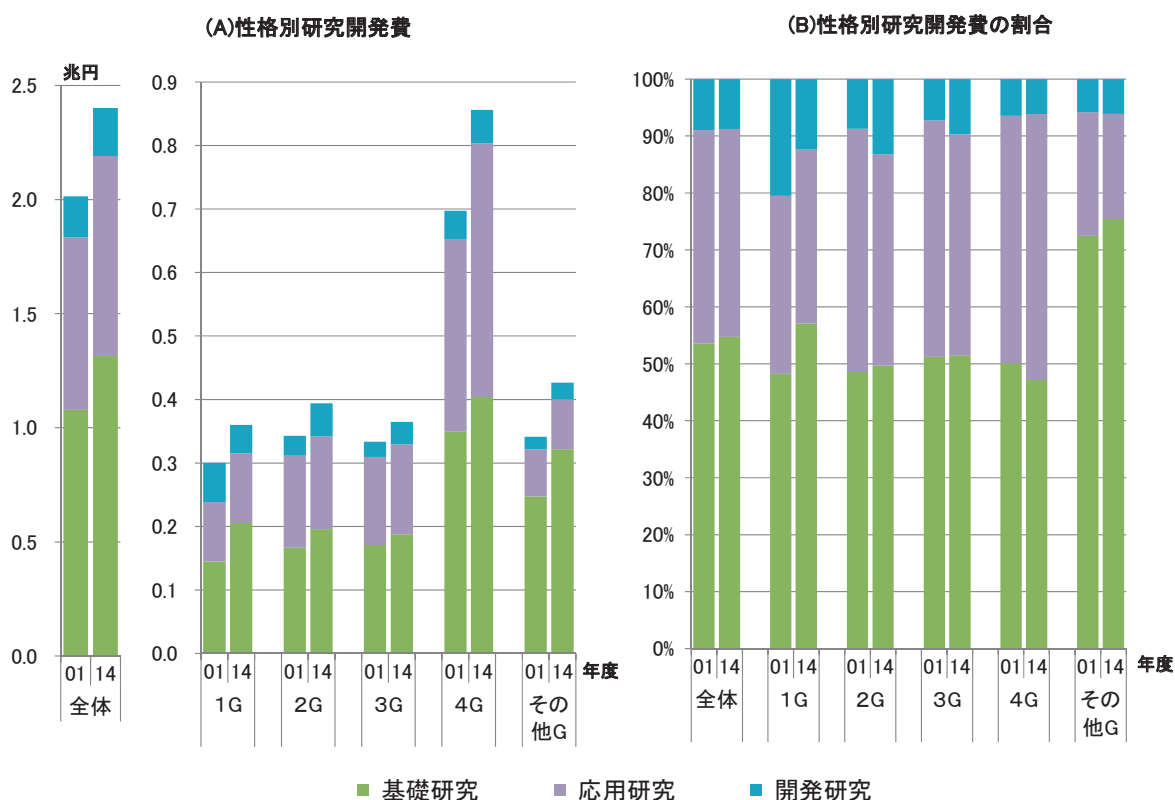
大学全体では、過去約 10 年間で、基礎、応用、開発研究のバランスはほとんど変化していない。ただし、大学グループによっては性格別研究開発費のバランスに変化が見える。

大学全体では過去約 10 年間で、基礎、応用、開発研究のバランスはほとんど変化していない。

大学グループ別で見ると、第 1 グループでは基礎研究の割合が増加する一方で、開発研究は規模、割合ともに小さくなっている。第 2 グループでは、基礎研究は一定の割合を保ちながら、開発研究の割合が増加している。第 3 グループは第 2 グループと傾向が似通っている。

第 4 グループは基礎研究と応用研究の割合が同程度である。その他グループは基礎研究の割合が 7 割を超えている。

概要図表 5 性格別研究開発費の状況



注：性格別研究開発費とは、内部で使用した研究開発費総額のうち、理学、工学、農学、保健の自然科学に関する研究開発費を性格（基礎、応用、開発）によって分類したもの。

資料：総務省「科学技術研究調査」の個票データ（統計法に基づく二次利用申請による）を用いて科学技術・学術政策研究所が集計・分析。

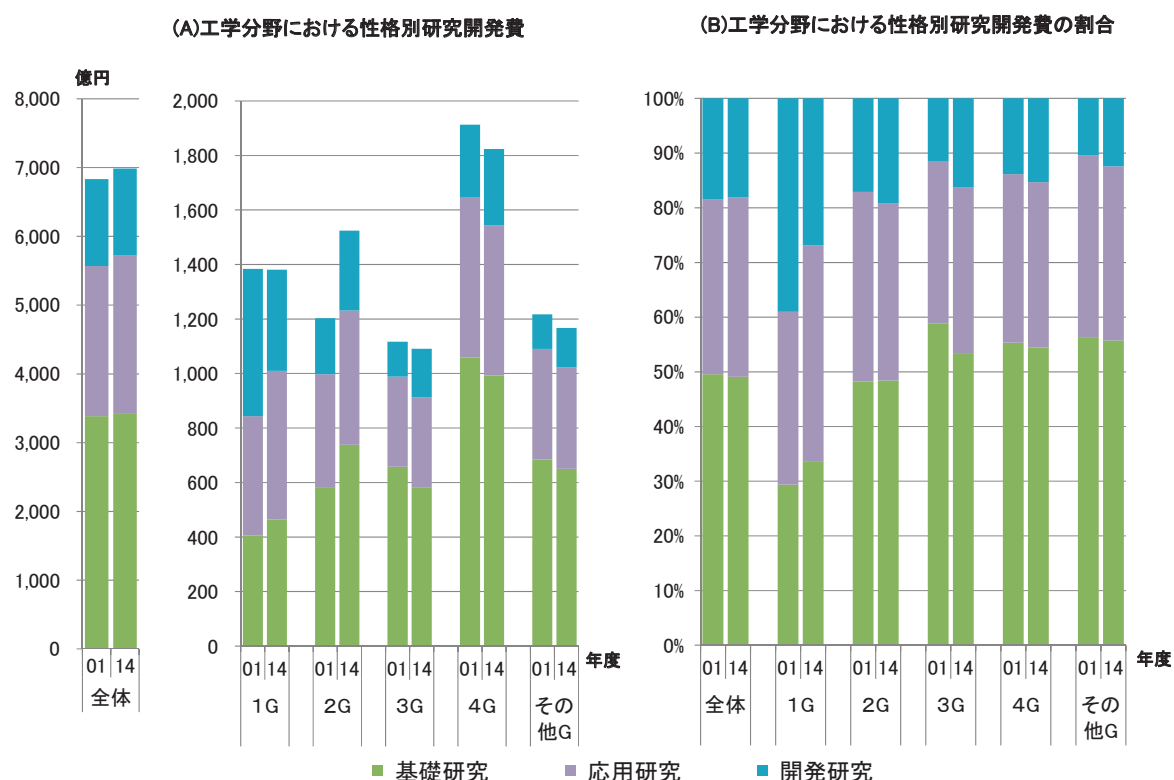
1-3 ②工学分野における性格別研究開発費

工学分野では他の分野と比較すると開発研究の割合が大きい。ただし、大学グループによって性格別研究開発費のバランスが異なる。第1グループでは、他のグループと比べて基礎研究の割合が小さい。

論文数シェアの大きい第1グループでは、基礎、応用、開発のうち、応用研究と開発研究の割合(2014年度で応用研究が39%、開発研究が27%)が他のグループに比べて大きく、基礎研究の割合は他のグループと比べて小さい。

2014年度の基礎、応用、開発研究のバランスに注目すると、論文数シェアが小さいグループほど、基礎研究の重みが大きく、開発研究については小さくなる傾向がみられる。応用研究については第1グループを除いた全てのグループにおいて研究開発費の約30%を占める。

概要図表 6 工学分野における性格別研究開発費の状況



注: 性格別研究開発費とは、内部で使用した研究開発費総額のうち、理学、工学、農学、保健の自然科学に関する研究開発費を性格(基礎、応用、開発)によって分類したもの。

資料: 総務省「科学技術研究調査」の個票データ(統計法に基づく二次利用申請による)を用いて科学技術・学術政策研究所が集計・分析。

1-3 ③保健分野における性格別研究開発費

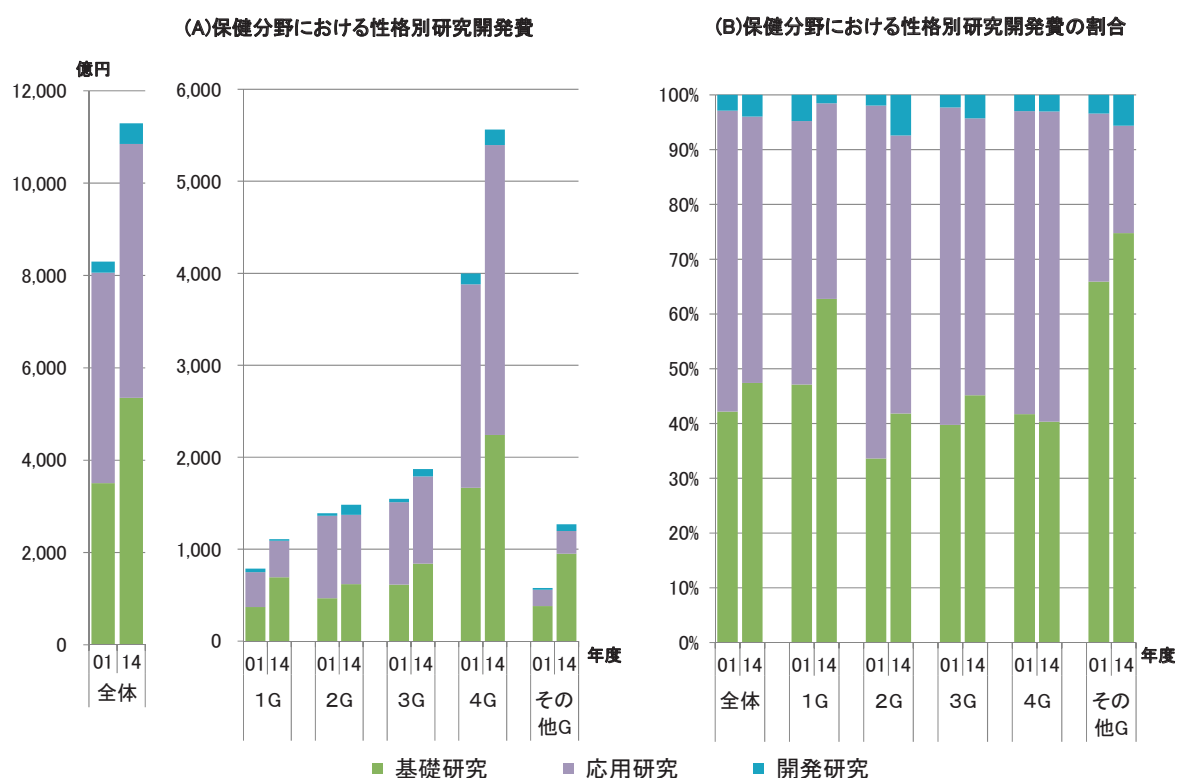
保健分野では基礎研究と応用研究が主体である。論文数シェアの大きい大学グループほど基礎研究の割合が増加する傾向にある。

保健分野では、論文数シェアの大きい第 1 グループにおいて、基礎研究の金額が大きく伸びかつ割合も大きくなっている。

第 2～4 グループは応用研究の規模が共通して大きい。ただし、金額、割合共に減少している第 2 グループ、金額は増加しているが、割合は減少している第 3 グループ、金額は増加しているが、割合は微増でとどまっている第 4 グループと、その傾向は異なる。

その他グループでは、基礎研究の割合が他グループと比較して極端に大きくかつ増加も著しい。

概要図表 7 保健分野における性格別研究開発費の状況



注：性格別研究開発費とは、内部で使用した研究開発費総額のうち、理学、工学、農学、保健の自然科学に関する研究開発費を性格（基礎、応用、開発）によって分類したもの。

資料：総務省「科学技術研究調査」の個票データ（統計法に基づく二次利用申請による）を用いて科学技術・学術政策研究所が集計・分析。

1-4 費目別研究開発費

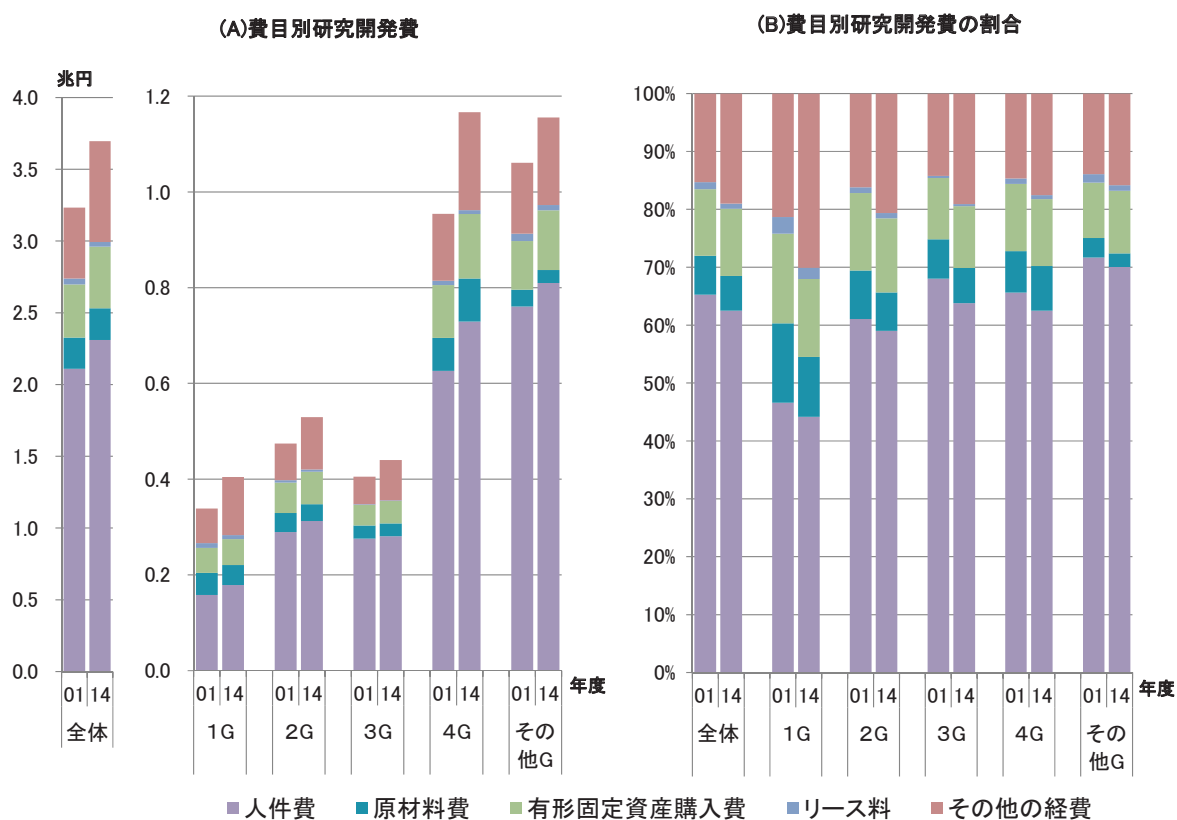
研究開発費において一番大きな割合を占めているのは人件費である。論文数シェアが小さい大学グループほど、人件費の割合が大きくなる傾向にある。全てのグループにおいて、その他の経費の割合が大きくなっている。

研究開発費において一番大きな割合を占めているのは人件費である。大学グループ別の違いに注目すると、論文数シェアが小さいグループほど、人件費の割合は大きくなる傾向にある。

その他の経費は全てのグループで金額、割合共に増加している。その他経費には研究に要した図書費、光熱費、外部に委託した試験・計測・検査などの費用などが含まれる。なお、論文数シェアの大きな大学グループほど、その他の経費の割合が大きくなっている。

また、研究開発費は年ごとの変動が大きい、第1、第2グループでの金額の増減に影響を及ぼしているのは有形固定資産購入費である(本編の図表 2-15 参照)。

概要図表 8 費目別研究開発費の状況



資料:総務省「科学技術研究調査」の個票データ(統計法に基づく二次利用申請による)を用いて科学技術・学術政策研究所が集計・分析。

1-5 負担源別研究開発費

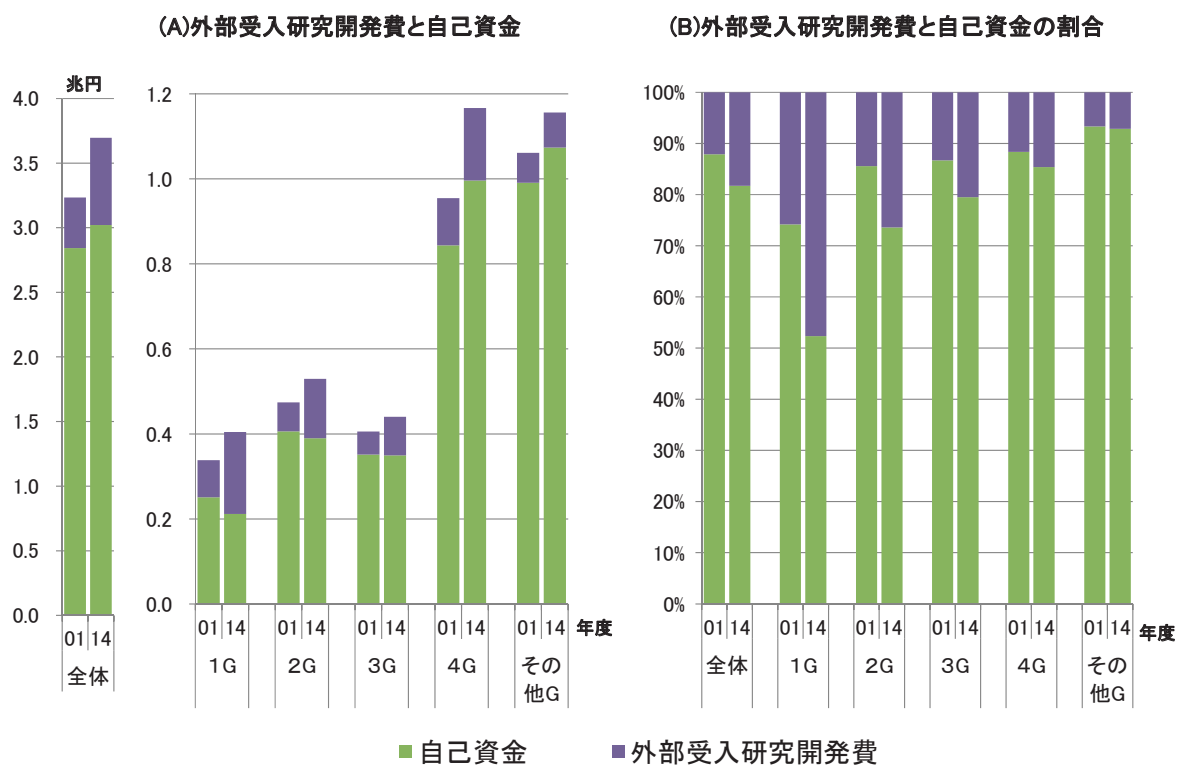
論文数シェアが大きい大学グループほど、外部受入研究開発費の割合が大きい傾向にある。全ての大学グループにおいて、その割合は約 10 年前と比較して増加している。なお、論文数シェアが大きい大学グループほど、外部受入研究開発費の割合の増加が顕著である。

論文数シェアが大きい大学グループほど、研究開発費における外部受入研究開発費⁴の割合が大きく、その割合は全ての大学グループにおいて、2001 年度と比べて増加している。2014 年度での外部受入研究開発費の割合は、第 1 グループで約 5 割を占めている。

自己資金⁵の額の変化に注目すると、過去約 10 年間で、第 1、第 2 グループはそれぞれ 16%、4% 減であり、第 3 グループはほぼ横ばい、第 4、その他グループはそれぞれ 18%、8% の増となっている。

外部受入研究開発費については、第 1 グループからその他グループまで、120%、104%、67%、53%、16% 増である。全ての大学グループにおいて増加しているが、論文数シェアが大きい大学グループで伸びが大きい。

概要図表 9 負担源別研究開発費の状況



資料: 総務省「科学技術研究調査」の個票データ(統計法に基づく二次利用申請による)を用いて科学技術・学術政策研究所が集計・分析。

⁴ 収入名目(受託費、科学研究費、補助金、交付金等)の如何を問わず、外部から受け入れた研究開発費である。詳細は本編「2.6 負担源別研究開発費」の節を参照のこと。

⁵ 研究開発費総額から外部から受け入れた研究開発費を除いた額である。なお、国立大学が国から受け入れた運営費交付金及び施設整備費補助金は「自己資金」として扱っている。また、私立学校振興助成法に基づく経常費補助金は、その使途が限定されていないが、補助金のうち研究関係業務に使用されたとみなされた額を「外部受入研究開発費」としている。詳細は本編「2.6 負担源別研究開発費」の節を参照のこと。

2 研究開発人材の構造分析

2-1 大学グループ別で見る研究者

全ての大学グループにおいて研究者数は増加している。ただし、全体に占める各グループの研究者数のバランスに大きな変化は見られない。

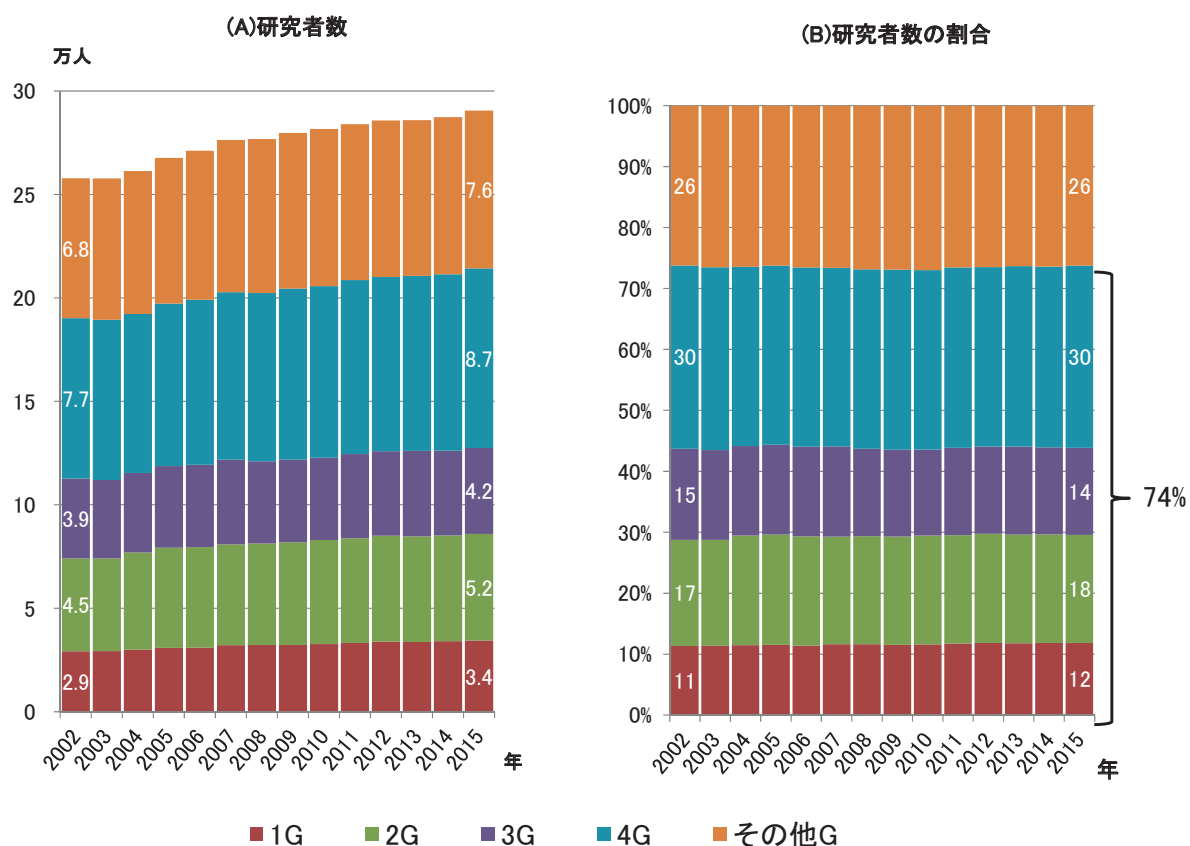
研究者数の規模(2015 年)を見ると、第 4 グループが 8.7 万人(全体の 30%)と一番大きく、これにその他グループ(7.6 万人、26%)、第 2 グループ(5.2 万人、18%)、第 3 グループ(4.2 万人、14%)、第 1 グループ(3.4 万人、12%)が続いている。

大学数で見ると(概要図表 1)、第 1～その他グループは、それぞれ全体の 0.4%、1.2%、2.5%、12.6%、83.2%となっており、大学グループに含まれる大学数と研究者数の規模は必ずしも一致していない。

一定数の論文を生み出している第 1～4 グループは、大学数としては全体の約 17%を占めている一方で、研究者としては大学等全体の 74%を占めている。

全てのグループで研究者は増加しており、最も増加したのは第 1 グループであり、次いで第 2 グループである。なお、時系列で見ると各グループが占める割合にほとんど変化はみられない。

概要図表 10 研究者の状況



資料:総務省「科学技術研究調査」の個票データ(統計法に基づく二次利用申請による)を用いて科学技術・学術政策研究所が集計・分析。

2-2 学問分野別研究者

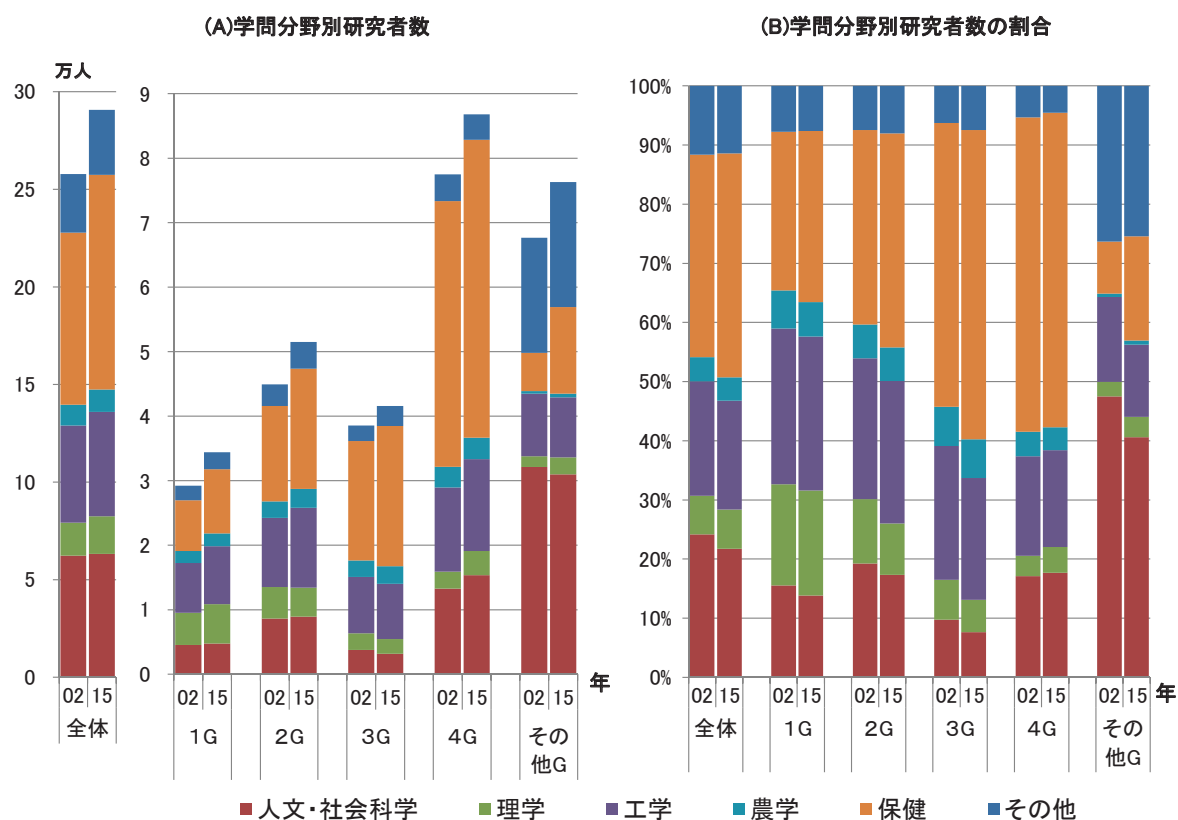
大学グループにおける研究者の分野バランスは異なる。研究開発費と同様に保健の重みが、過去約 10 年間で増大している。

学問分野別研究者数の割合(2015 年)を見ると、第 1 グループは保健と工学の割合が同程度の大きさである。また、他のグループと比較して理学の割合が大きいという特徴がある。第 2 グループでは保健の割合が最も大きく、次いで工学が大きい。

第 3、第 4 グループは保健分野が半数を占め、似通った分野構成である。ただし、人文・社会科学の割合について差異があり、第 4 グループは第 3 グループの約 2 倍の大きさである。その他グループでは、人文・社会科学が他のグループと比較して最も大きい。また、その他分野(家政学や教育学等)の割合も他のグループと比較すると極めて大きい。

時系列変化を見ると研究開発費と同じく、多くのグループで保健の研究者数、割合ともに増大している。

概要図表 11 学問分野別研究者の状況



資料:総務省「科学技術研究調査」の個票データ(統計法に基づく二次利用申請による)を用いて科学技術・学術政策研究所が集計・分析。

2-3 業務区別研究者

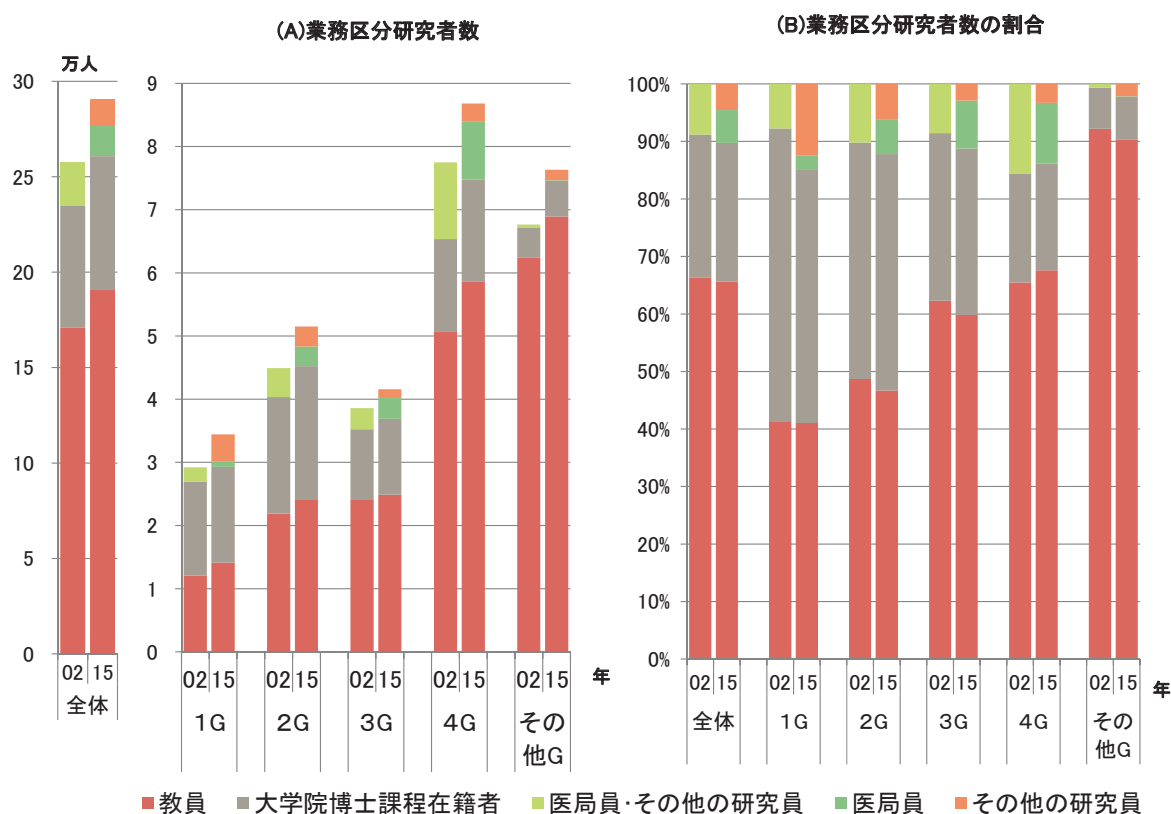
研究者の業務区別の構成は大学グループによって大きく異なる。論文数シェアが大きい大学グループほど、研究者に占める大学院博士課程在籍者の割合が大きい。

第1グループは大学院博士課程在籍者が教員よりも多く、また、その他の研究員が他のグループと比較して多い。第2グループは教員が半数近くを占めるが、大学院博士課程在籍者も4割を占める。

第3グループは教員が多く、大学院博士課程在籍者は教員の半分である。医局員の割合は他のグループと比較すると大きい傾向にある。第4グループは教員が約7割を占めている。また、医局員が他のグループと比較すると最も多い。

その他グループは教員の割合が9割を占めており、ほぼ教員で構成されている。

概要図表 12 業務区別研究者の状況



注:「科学技術研究調査」における2013年以前の調査では、「医局員」と「その他の研究員」は一緒に計測されていた。

資料:総務省「科学技術研究調査」の個票データ(統計法に基づく二次利用申請による)を用いて科学技術・学術政策研究所が集計・分析。

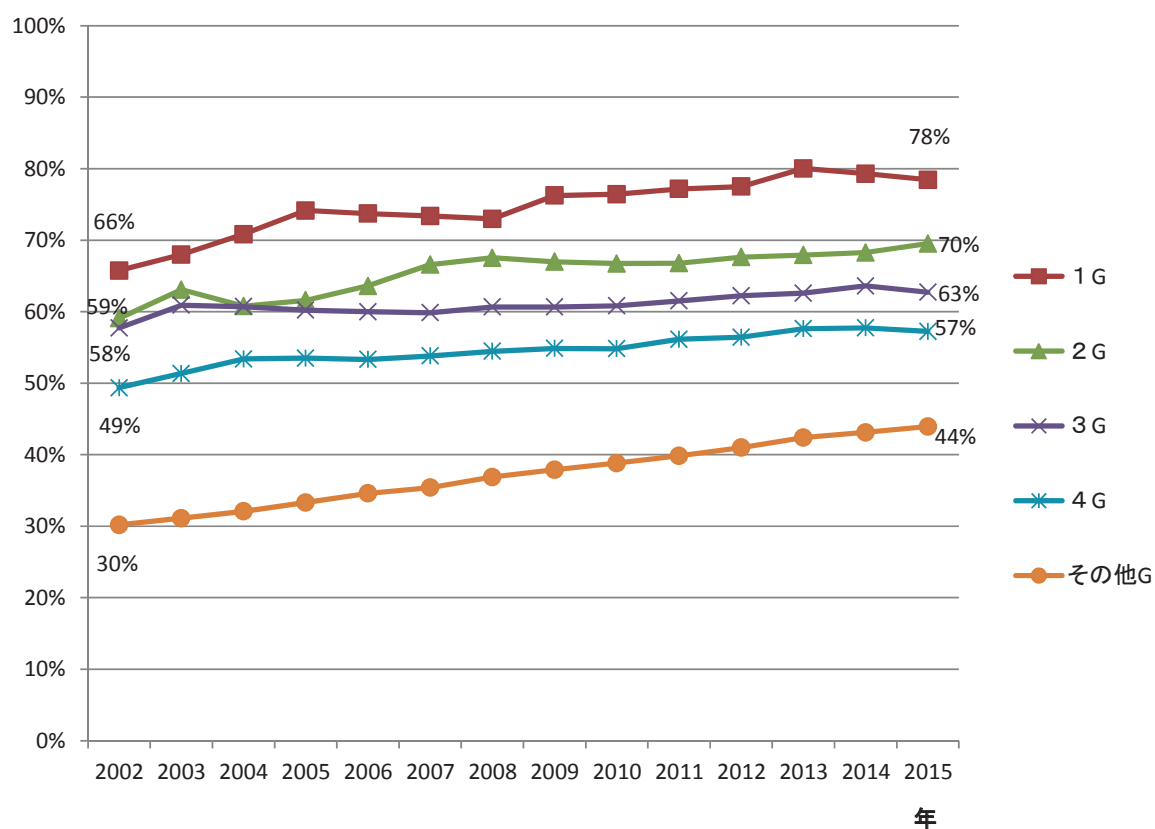
2-4 ①博士号取得者

論文数シェアの大きい大学グループほど、研究者に占める博士号取得者の割合は大きい。

全ての大学グループで研究者に占める博士号取得者の割合は増加している。一番大きい増加を見せたのは、論文数シェアが最も小さいその他グループであり、これに論文数シェアが最も大きい第1グループが続いている。

研究者数に占める博士号取得者の割合は、論文数シェアの大きい大学グループほど高い。その他グループは、教員が研究者の9割を占めている一方で、博士号取得者の割合は一番小さい。

概要図表 13 研究者数に占める博士号取得者数の割合



注：研究者数に占める博士号取得者数の割合を求める際には、研究者から大学院博士課程在籍者は除いている。

資料：総務省「科学技術研究調査」の個票データ（統計法に基づく二次利用申請による）を用いて科学技術・学術政策研究所が集計・分析。

2-4 ②学問分野別博士号取得者

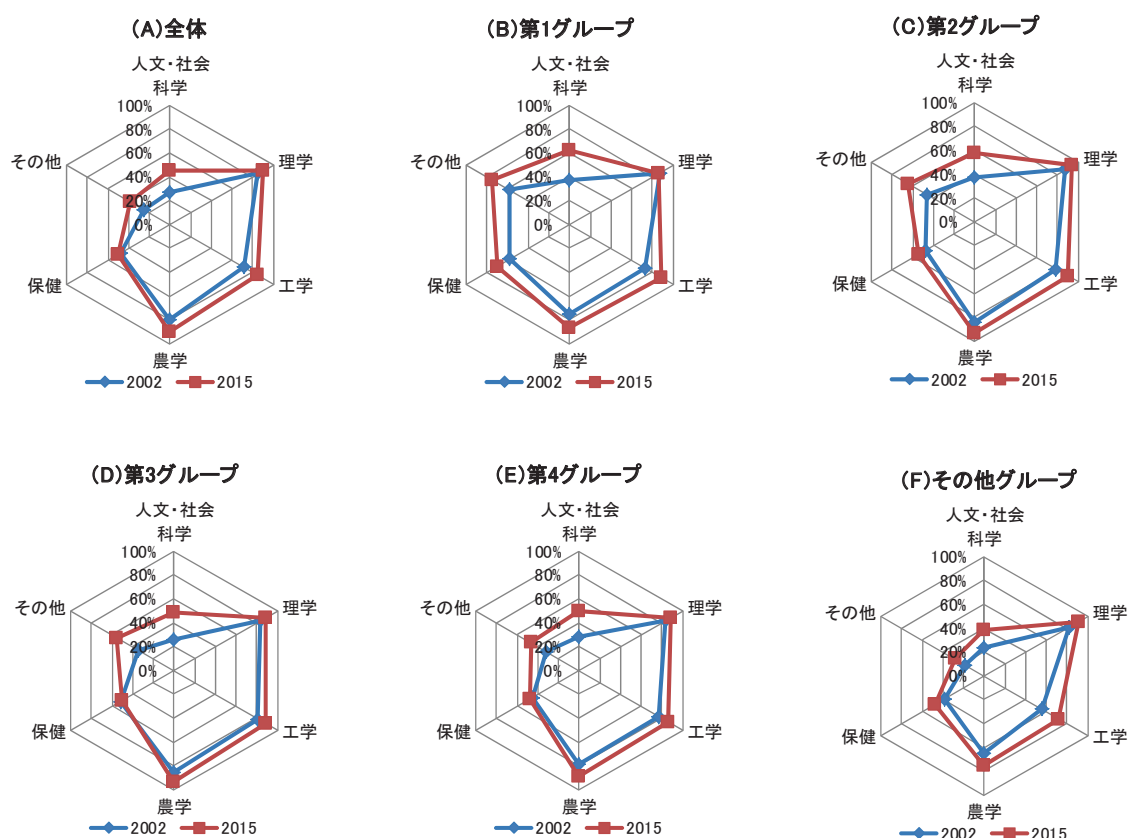
学問分野により、博士号取得者の占める割合は異なる。理学、工学、農学分野の研究者に占める博士号取得者の割合は、ほとんどの大学グループで約 90%に達している。

理学、工学、農学分野の研究者に占める博士号取得者の割合は、第 1～4 グループでは約 90%である。なお、博士号取得者の割合は、第 2、第 3 グループの方が第 1 グループより若干高い。第 1 グループは第 4 グループと同程度の割合である。

保健分野の研究者に占める博士号取得者の割合は、第 1 グループでは 2015 年において 70%であり、2002 年と比べて割合は増加している。第 2 グループから第 4 グループでは 50%前後であり、2002 年と比べて割合の変化は少ない。

人文・社会科学とその他分野については、全ての大学グループで博士号取得者の割合が大きく増加している。

概要図表 14 学問分野別研究者に占める博士号取得者の割合



注:研究者数に占める博士号取得者数の割合を求める際には、研究者から大学院博士課程在籍者は除いている。

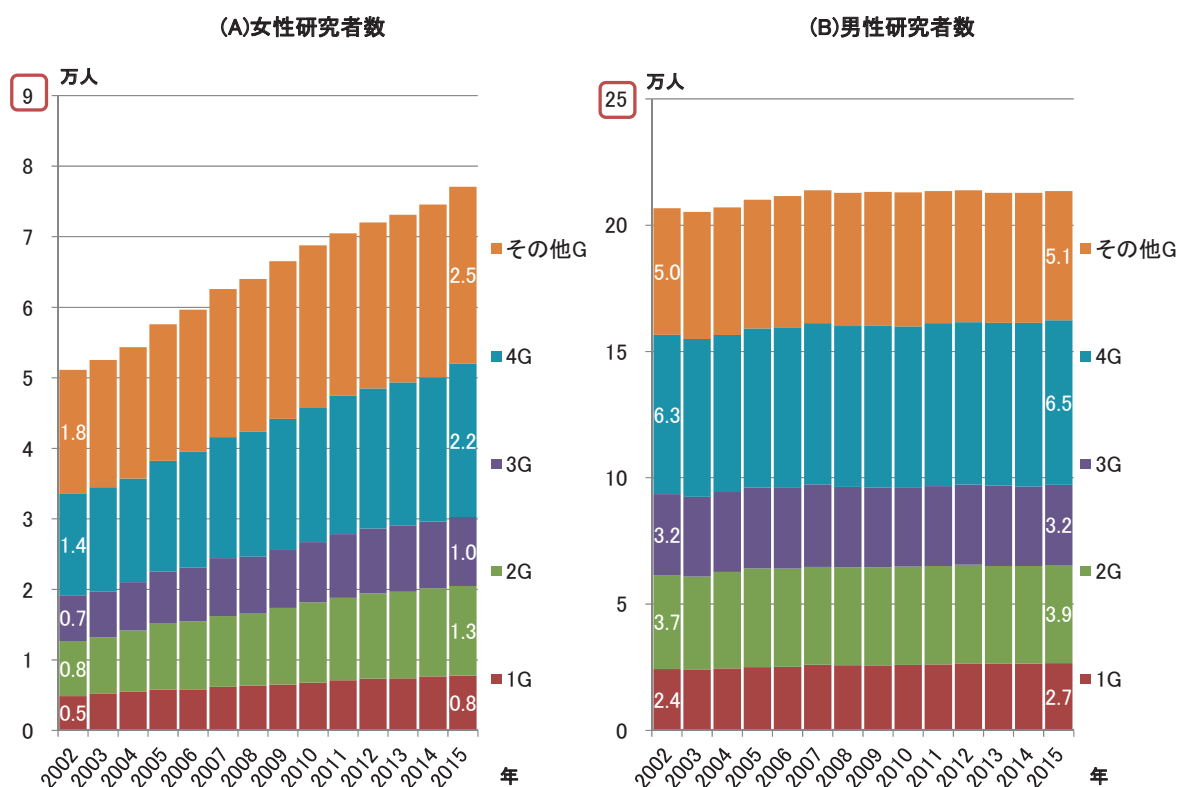
資料:総務省「科学技術研究調査」の個票データ(統計法に基づく二次利用申請による)を用いて科学技術・学術政策研究所が集計・分析。

2-5 ①大学グループ別で見る男女別の研究者

女性研究者数はどの大学グループにおいても継続して増加している。他方、男性研究者数の伸びは小さい。

2015 年時点で女性研究者(7.8 万人)は男性研究者(21.4 万人)の 1/3 程度の人数である。女性研究者数がどの大学グループにおいても継続的に増加しているのに対して、男性研究者数はどのグループにおいても小さい伸びである。

概要図表 15 男女別の研究者の状況



資料:総務省「科学技術研究調査」の個票データ(統計法に基づく二次利用申請による)を用いて科学技術・学術政策研究所が集計・分析。

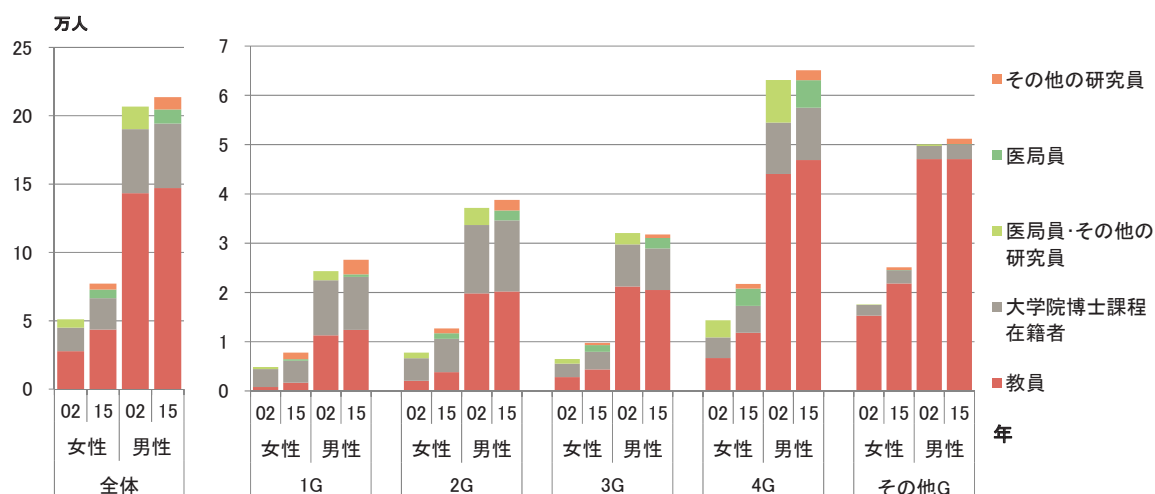
2-5 ②男女別の業務区分別研究者

女性研究者と男性研究者を比較すると、女性の方が大学院博士課程在籍者の割合が大きい。大学院博士課程在籍者は論文数シェアが大きい大学グループほど多いという傾向が男女共通に見られる。

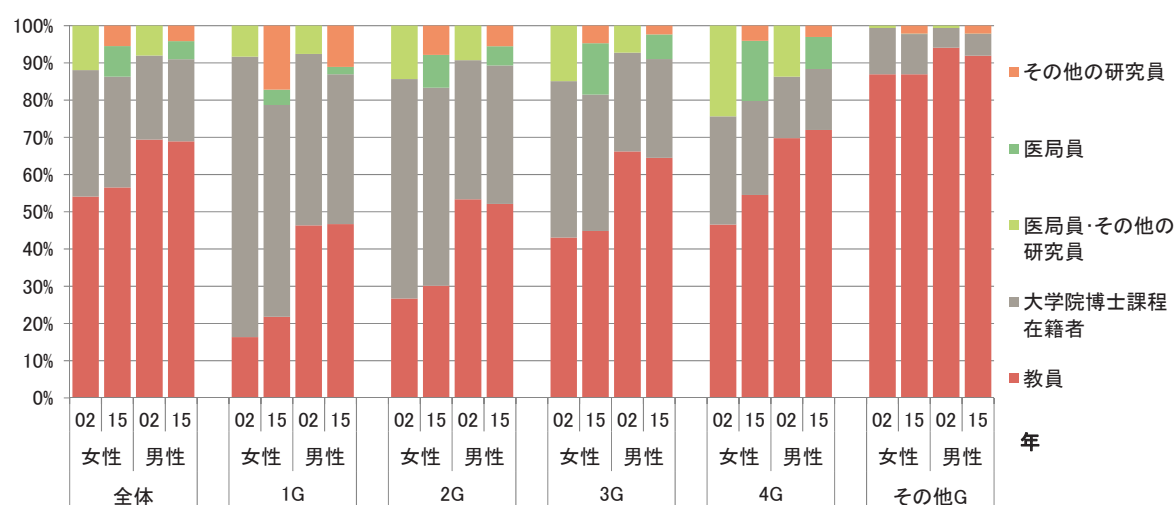
女性研究者の場合、論文数シェアの大きい大学グループほど、大学院博士課程在籍者の割合が大きく、教員の割合を上回っている。男性研究者の場合は、大学院博士課程在籍者の割合が教員の割合を上回ることはないが、論文数シェアの大きい大学グループでは教員は大学院博士課程在籍者と拮抗している。教員の割合は、男性研究者よりも女性研究者の方が小さい傾向にあり、論文数シェアが大きい大学グループほどこの傾向は顕著である。医局員とその他の研究員の割合は、男性研究者より女性研究者において大きい。

概要図表 16 男女別業務区分別研究者の状況

(A)男女別業務区分別研究者数



(B)男女別業務区分別研究者数の割合



資料:総務省「科学技術研究調査」の個票データ(統計法に基づく二次利用申請による)を用いて科学技術・学術政策研究所が集計・分析。

2-6 ①研究支援者

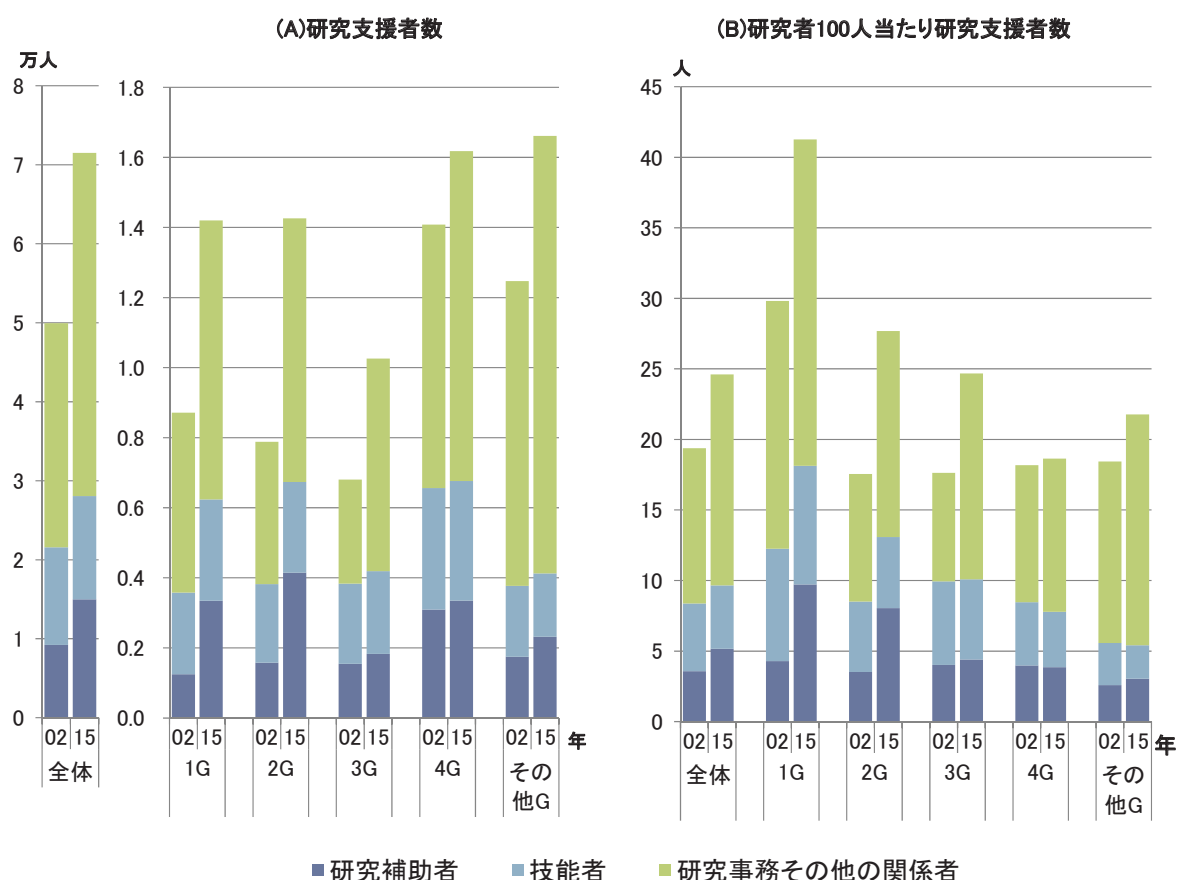
全ての大学グループにおいて研究支援者数は顕著に増加している。論文数シェアが大きい大学グループほど、研究者当たりの研究支援者が多い。過去約 10 年間で、研究事務その他の関係者が特に増加している。

大学グループ別の研究支援者を見ると、全ての大学グループにおいて研究支援者数は顕著に増加している。第 1、第 2 グループにおいて最も増加したのは研究補助者である(それぞれ 167%、163%)。第 3～その他グループにおいて最も増加したのは研究事務その他の関係者である(それぞれ 105%、25%、44%)。技能者については他と比較すると変化は少ない。

研究者 100 人当たりの研究支援者数を見ると、論文数シェアが大きいグループほど研究支援者が多く、各区分別の研究支援者でも同様の傾向が見られる。ただし、その他グループについては、研究事務その他の関係者が第 1 グループの次に多い。

技能者に対して指示をする立場にある研究補助者についても、論文数シェアの大きいグループの方が多い傾向にあり、増加も著しい。技能者については全てのグループで、横ばいもしくは減少傾向にある。

概要図表 17 研究支援者の状況



資料:総務省「科学技術研究調査」の個票データ(統計法に基づく二次利用申請による)を用いて科学技術・学術政策研究所が集計・分析。

2-6 ②男女別の研究支援者

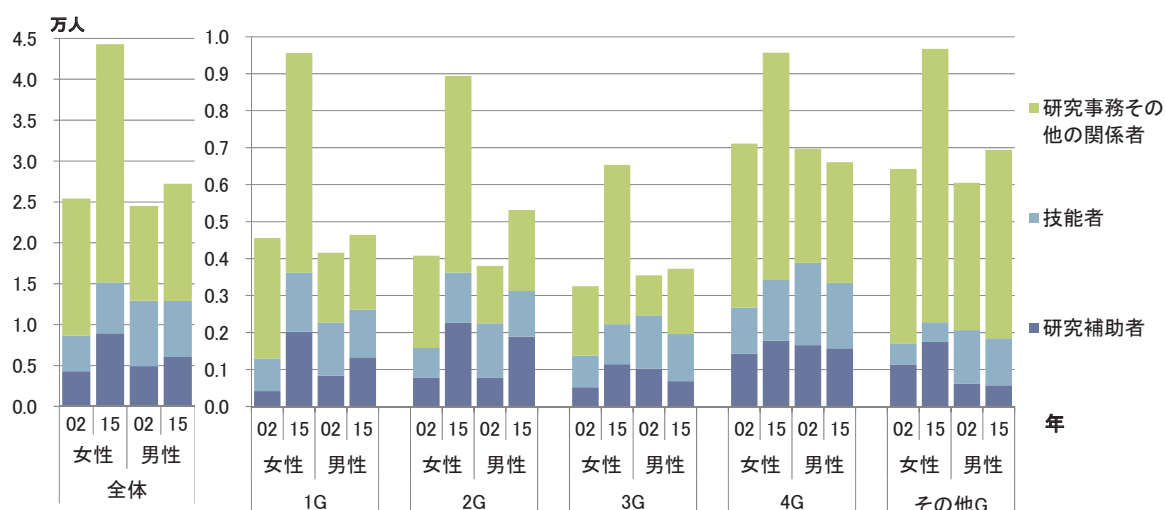
研究支援者は男性より女性の方が多い。研究者を補佐する研究補助者においても女性の数は男性を上回っている。

研究支援者数(2015 年)に注目すると、全ての大学グループにおいて女性の研究支援者の方が男性より多い。内訳を見ると、女性の場合、いずれのグループでも研究事務その他の関係者の数が最も大きく、研究補助者・技能者との数に差があるが、男性の場合、論文数シェアの大きいグループほどその差は少ない。研究者を補佐する研究補助者では女性は男性を上回っており、専門的な技術サービスを提供する技能者では男性と同程度となっている。

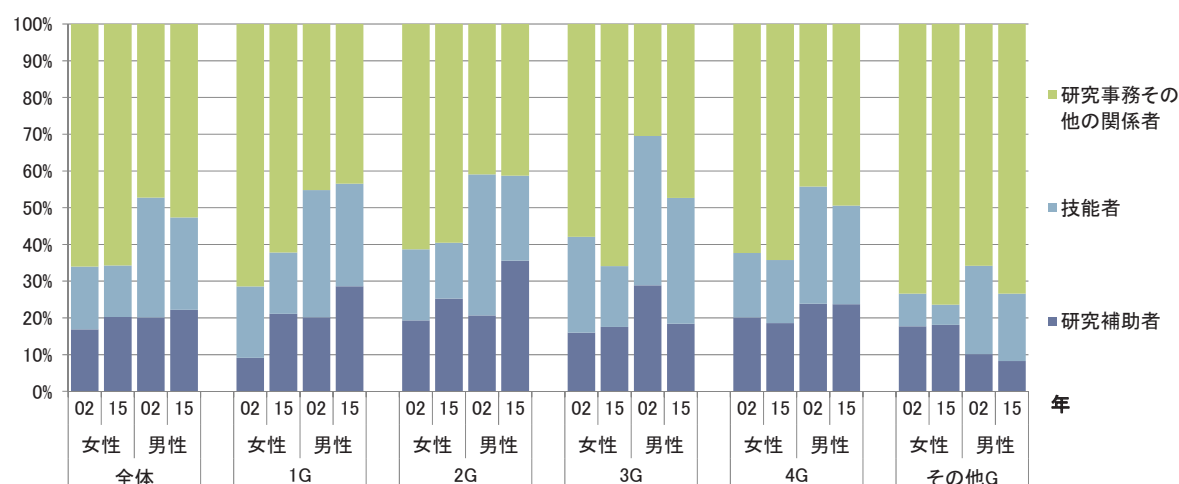
ほとんどのグループにおいて、2002 年時点では男性の研究補助者が女性と比べて多かったが、その後、女性の研究補助者が増加し男性を上回った。

概要図表 18 男女別研究支援者の状況

(A)男女別研究支援者数



(B)男女別研究支援者数の割合



資料:総務省「科学技術研究調査」の個票データ(統計法に基づく二次利用申請による)を用いて科学技術・学術政策研究所が集計・分析。