第１部　我が国の研究力　～科学技術立国の実現～

我が国の研究力　～科学技術立国の実現～ 2

第１章　我が国の研究力の現状と課題 4

我が国のノーベル賞受賞状況 5

眞鍋淑郎博士の 2021 年ノーベル物理学賞受賞 6

第１節　論文指標 7

1　論文指標の世界ランク 7

2　論文数とTop10%補正論文数の推移 9

3　組織別の論文数の推移 10

4　部門別　大学グループ別の論文数及びTop10%補正論文数の推移 11

5　論文数の要因分析 12

6　日英独の大学の論文数比較 13

第２節　研究者の研究時間割合 14

1　研究時間割合 14

2　年間総職務時間における研究活動時間 16

3　年齢階層別の研究活動時間・割合 17

4　研究パフォーマンスを高める上での制約 18

5　研究時間面と研究資金面における具体的制約事項 19

第３節　研究人材 20

1　研究時間割合を考慮した研究者数 20

2　国立大学等における分野別研究者数 23

3　大学本務教員の年齢階層別の構成割合 24

4　女性研究者の割合 25

5　博士課程入学者数 26

6　人口当たり博士号取得者数 27

7　研究支援者数 28

第４節　研究開発費 29

1　研究開発費総額の対ＧＤＰ比率の推移 29

2　主要国の政府負担研究費の対ＧＤＰ比率の推移 30

3　主要国政府の科学技術予算の対ＧＤＰ比率の推移 31

4　研究開発費の推移 33

5　大学部門の研究本務者１人当たりの研究費 34

第５節　国際頭脳循環 35

1　主要国の論文数及びTop10%補正論文数における国内論文と国際共著論文 35

2　研究者の海外派遣の状況 38

3　研究機関に在籍する研究者に対する海外派遣研究者（中　長期）の割合 39

4　米国における研究博士号取得者数の推移 40

第６節　特許、技術貿易、産学連携　41
1　パテントファミリー数　41
2　パテントファミリーに引用されている論文数　42
3　主要国における産業貿易額の推移　43
4　大学等と民間企業等との共同研究等　44
5　ユニコーン企業数　45

第２章　我が国の科学技術・イノベーション政策　46
第１節　科学技術・イノベーション基本法と科学技術・イノベーション基本計画　46
1　科学技術　イノベーション基本法　46
2　科学技術　イノベーション基本計画　46
3　政府研究開発投資　48
第２節　主要施策の振り返り　50
1　独立行政法人化　国立研究開発法人制度の創設と国立大学法人化　50
2　デュアルサポートシステムの推進　50
3　科学研究費助成事業　52
4　戦略的創造研究推進事業　54
5　世界トップレベル研究拠点プログラム　55
6　今後の課題　56

第３章　研究力を支える人材育成・研究環境整備　57
第１節　大学の研究力強化に向けた新たな事業　57
1　大学ファンドの創設　57
2　地域中核・特色ある研究大学総合振興パッケージ　59
第２節　研究力を支える人材育成に関する施策の強化　60
1　研究力強化　若手研究者支援総合パッケージ　60
2　博士後期課程学生の処遇向上とキャリアパスの拡大　62
3　Society５０の実現に向けた教育　人材育成に関する政策パッケージ　63
4　科学技術　イノベーションを担う女性研究者の育成と活躍促進　64
5　ＵＲＡや技術職員等のマネジメント人材の育成、支援、確保について　71
第３節　研究環境整備に関する施策の強化　73
1　研究ＤＸの推進　73
2　研究機器の共用　74
3　大型研究施設の整備　78
第４節　科学技術の国際展開の戦略的推進に向けた具体策　79
1　科学技術の国際展開の戦略的推進　79
2　大学等における留学生交流　国際交流の推進　80

第４章　イノベーション創出に向けた「知」の社会実装　82
第１節　研究で得られた「知」を社会実装し、イノベーションを創出するための取組　82
1　社会課題解決に向けた研究開発や社会実装の推進　82

2　事業化を目指した研究開発プロジェクトの推進と、企業の取組　87
第２節　新型コロナウイルス感染症の克服に向けた取組　94
1　新型コロナウイルス感染症への対応　94
2　コロナ禍において世界の人々の命を救い続けている日本発の医療機器開発　96
3　新型コロナ克服に向けた技術開発　98
第３節　経済安全保障　101
1　安全　安心に関する新たなシンクタンク機能　101
2　経済安全保障重要技術育成プログラム　101
3　経済施策を一体的に講ずることによる安全保障の確保の推進に関する法律　101
第４節　総合知を活用した科学技術・イノベーション政策の在り方
～社会課題解決に向けた「総合知」が必要とされる背景と総合知の活用～　102
1　なぜ、いま、「総合知」の検討が求められているのか　102
2　「知」の融合による社会課題解決の取組事例　103

第２部　科学技術・イノベーション創出の振興に関して講じた施策

第１章　科学技術・イノベーション政策の展開　108
第１節　科学技術・イノベーション基本計画　108
第２節　総合科学技術・イノベーション会議　110
1　令和３年度の総合科学技術　イノベーション会議における主な取組　111
2　科学技術関係予算の戦略的重点化　111
3　国家的に重要な研究開発の評価の実施　116
4　専門調査会等における主な審議事項　116
第３節　統合イノベーション戦略　117
第４節　科学技術・イノベーション行政体制及び資金循環の活性化　117
1　科学技術　イノヘーション行政体制　117
2　知と価値の創出のための資金循環の活性化　119

第２章　Society 5.0の実現に向けた科学技術・イノベーション政策　123
第１節　国民の安全と安心を確保する持続可能で強靭な社会への変革　123
1　サイバー空間とフィジカル空間の融合による新たな価値の創出　123
2　地球規模課題の克服に向けた社会変革と非連続なイノベーションの推進　128
3　レジリエントで安全　安心な社会の構築　151
4　価値共創型の新たな産業を創出する基盤となるイノベーション　エコシステムの形成　168
5　次世代に引き継ぐ基盤となる都市と地域づくり（スマートシティの展開）　175
6　様々な社会課題を解決するための研究開発　社会実装の推進と総合知の活用　176
第２節　知のフロンティアを開拓し価値創造の源泉となる研究力の強化　196
1　多様で卓越した研究を生み出す環境の再構築　196

2　新たな研究システムの構築（オープンサイエンスとデータ駆動型研究等の推進）　210
3　大学改革の促進と戦略的経営に向けた機能拡張　219
第３節　一人ひとりの多様な幸せ（well-being）と課題への挑戦を実現する教育・人材育成　223

附属資料　235

図表目次

第１部

第１-１-１表　我が国のノーベル賞受賞者（自然科学系）　5
第１-１-２図　ノーベル物理学賞 眞鍋淑郎氏へ、末松大臣がテレビ会議で祝辞（令和３年10月）　6
第１-１-３図　主要国の論文数、Top10％補正論文数の世界ランクの変動　7
第１-１-４表　国別論文数、Top10％補正論文数　上位10か国（分数カウント法）　8
第１-１-５図　主要国の論文数及びTop10%補正論文数の推移（３年移動平均、分数カウント法）　9
第１-１-６図　日本の組織区分別論文数の推移（３年移動平均、分数カウント法）　10
第１-１-７図　日本の部門別・大学グループ別論文数、Top10%補正論文数の構造　11
第１-１-８図　整数カウントの論文数変化についての全大学の推計結果（理工農分野）　12
第１-１-９図　ドイツ、英国と日本の大学における論文数分布（2013-2017 年時点）　13
第１-１-10図　全分野における大学等教員の職務活動時間割合の推移　15
第１-１-11図　学問分野別大学等教員の職務活動時間割合の推移　15
第１-１-12図　大学等教員の年間総職務時間の推移　16
第１-１-13図　大学等教員（保健分野を除く）の年間総職務時間の推移　16
第１-１-14図　大学等教員の職務時間の推移（年齢階層別）　17
第１-１-15図　教員が研究パフォーマンスを高める上で制約を感じている４要素における回答割合　18
第１-１-16図　教員が研究パフォーマンスを高める上で制約を感じている要素（研究時間、研究資金）の具体的項目における回答割合　19
第１-１-17図　主要国等の研究者の推移　21
第１-１-18図　主要国等の人口１万人当たりの研究者数の推移　22
第１-１-19図　国立大学等における分野別における研究者数の推移　23
第１-１-20図　大学本務教員の年齢階層別の構成割合の推移　24
第１-１-21図　諸外国における女性研究者の割合　25
第１-１-22図　博士課程入学者数の推移　26
第１-１-23図　修士課程から博士後期課程等への進学者数と進学率の推移　26
第１-１-24図　人口百万人当たりの博士号取得者数の国際比較　27
第１-１-25図　主要国等の研究者１人当たりの研究支援者数　28
第１-１-26図　主要国における研究開発総額の対ＧＤＰ比率の推移　29
第１-１-27図　主要国等の政府負担研究費対ＧＤＰ比の推移　30
第１-１-28図　主要国政府の科学技術予算の対ＧＤＰ比率の推移　31
第１-１-29図　主要国の国内総生産（ＧＤＰ）の推移（ＯＥＣＤ購買力平価換算）　32
第１-１-30図　2000年を１とした大学部門の研究開発費の指数（名目額（ＯＥＣＤ購買力平価換算））　33

第１-１-31図　2000年を１とした公的機関部門の研究開発費の指数（名目額（ＯＥＣＤ購買力平価換算））　33
第１-１-32図　2000年を１とした企業部門の研究開発費の指数（名目額（ＯＥＣＤ購買力平価換算））　34
第１-１-33図　研究本務者１人当たりの研究費の推移　34
第１-１-34図　論文数とTop10％補正論文数における国内論文数と国際共著論文数の推移（整数カウント）　35
第１-１-35図　国内・国際共著論文関係　36
第１-１-36図　国内論文と国際共著論文（２国間、多国間）におけるＱ値の割合　37
第１-１-37図　海外への派遣研究者数（短期／中・長期）の推移　38
第１-１-38図　在籍研究者に対する海外派遣研究者の割合（中・長期）　39
第１-１-39表　国・地域ごとの米国の研究博士号取得者の推移　40
第１-１-40表　主要国・地域別パテントファミリー数（上位10か国・地域）　41
第１-１-41表　パテントファミリーに引用されている論文数　上位25か国・地域　42
第１-１-42図　主要国における産業貿易額の推移　43
第１-１-43図　日本の大学等の民間企業等との共同研究等にかかる受入額（内訳）と実施件数の推移　44
第１-１-44図　分類別・国別ユニコーン企業数（2010～2020年の合計）　45
第１-２-１図　科学技術・イノベーション基本計画について　47
第１-２-２図　第６期科学技術・イノベーション基本計画（概要）　48
第１-２-３図　科学技術・イノベーション政策の俯瞰（ふかん）　49
第１-２-４図　国立大学法人運営費交付金の推移　51
第１-２-５図　競争的資金の推移　51
第１-２-６図　政府負担による大学グループ別研究開発費　52
第１-２-７図　科学研究費助成事業の全体像　53
第１-２-８表　科学研究費助成事業の主な運用・改善一覧　53
第１-２-９図　戦略的創造研究推進事業の成果について　54
第１-２-10図　ＷＰＩ拠点一覧　55
第１-３-１図　諸外国の大学との成長指数の比較　58
第１-３-２図　諸外国の大学との基金規模の比較　58
第１-３-３図　国際卓越研究大学の将来像（イメージ図）　58
第１-３-４図　多様な研究大学群の形成に向けて　59
第１-３-５図　我が国の博士後期課程学生支援の概況と目標　62
第１-３-６図　子供の特性を重視した学びの「時間」と「空間」の多様化（目指すイメージ）　63
第１-３-７図　ＯＥＣＤ加盟国の高等教育機関の入学者に占める女性割合　64
第１-３-８図　日本におけるＵＲＡ制度の過程　72
第１-３-９図　イメージ図　外部との連携への発展　75
第１-３-10図　利用料金設定の考え方の例　76
第１-３-11図　「ナノテクノロジープラットフォーム」推進体制　76
第１-３-12図　「マテリアルＤＸプラットフォーム」の全体イメージ　77

第１-３-13図　日本人学生留学状況の推移　81
第１-３-14図　活躍している著名な国費留学生（全1,595名）の例（令和元年11月調査）　81
第１-３-15図　外国人留学生数の推移　81
第１-４-１図　ムーンショット目標　83
第１-４-２図　ムーンショット目標８が目指す社会　84
第１-４-３図　ムーンショット目標９が目指す社会　84
第１-４-４図　ダイナミックマップ　85
第１-４-５図　次期ＳＩＰの15の課題候補（ターゲット領域）　85
第１-４-６図　グリーン成長戦略に記載された14の重要分野　86
第１-４-７図　拠点の取組のイメージ　89
第１-４-８図　【追補版】全体の概要　90
第１-４-９図　ガイドライン検索ツール及びＦＡＱについて　90
第１-４-10図　新型コロナウイルス感染症における新たな機器や診断法の開発　94
第１-４-11図　新型コロナワクチン開発の進捗状況（国内開発）＜主なもの＞（令和４年５月10日時点）　95
第１-４-12図　現在開発中の主な新型コロナウイルス治療薬（令和４年４月１日時点）　95
第１-４-13図　ヘモグロビン（Hb）の吸光特性　97
第１-４-14図　ウイルスＲＮＡのデジタル検出技術　98
第１-４-15図　ｍＲＮＡワクチンの仕組み　99

第２部

第２-１-１表　総合科学技術・イノベーション会議議員名簿　110
第２-１-２図　ムーンショット型研究開発制度　112
第２-１-３表　ムーンショット目標１～７　プロジェクト　113
第２-１-４表　ムーンショット目標８　プロジェクト　115
第２-１-５表　ムーンショット目標９　プロジェクト　116
第２-１-６表　科学技術・学術審議会の主な決定・報告等（令和３年度）　118
第２-１-７図　日本学術会議の構成　119
第２-１-８表　科学技術関係予算の推移　120
第２-１-９表　府省別科学技術関係予算　121
第２-１-10図　研究開発税制　122
第２-２-１図　南海トラフ海底地震津波観測網（Ｎ－ｎｅｔ）のイメージ図　152
第２-２-２図　安全保障技術研究推進制度　167
第２-２-３図　大学等における共同研究等の実績　170
第２-２-４図　各国における女性研究者の割合　200
第２-２-５図　海外への派遣研究者数（短期／中・長期）の推移　204
第２-２-６図　海外への受入研究者数（短期／中・長期）の推移　205
第２-２-７図　マスターメーター法による計量精度検査　216
第２-２-８図　姶良カルデラ入戸火砕流堆積物分布図　217

第２-２-９図　国立大学等における「イノベーション・コモンズ（共創拠点）」のイメージ　221
第２-２-10図　国立大学等における「イノベーション・コモンズ（共創拠点）」のイメージ　222
第２-２-11図　令和３年度国際科学技術コンテスト出場選手　224
第２-２-12図　第９回科学の甲子園ジュニア全国大会　226
第２-２-13図　第11回科学の甲子園全国大会　226
第２-２-14表　技術士第二次試験の部門別合格者（令和３年度）　228

コラム目次

１-１　挑戦する“創発研究者”たち　61
１-２　どうして物理や数学を専攻する女性が少ないの？　65
１-３　女子大学初となる工学部の開設　68
１-４　「輝く女性研究者賞（ジュン アシダ賞）」　69
１-５　ＡＩ解析により40回程度の実験で「ネオジム磁石」のラボスケールでの強さ（最大エネルギー積）が解析前後で従来比約15倍へ向上　74
１-６　誰でもチャレンジできる社会へ、科学技術・イノベーションの可能性 ― だれでもピアノ ―　91
１-７　令和４年度版学習資料「一家に１枚　ガラス　～人類と歩んできた万能材料～」　105
２-１　地球温暖対策最後の切り札 Direct Air Capture　129
２-２　乳用牛の胃から、メタンの発生抑制が期待される新種の細菌を発見 ー 牛のげっぷ由来のメタン排出削減への貢献に期待 ー　132
２-３　リッチなデータが質の高い研究成果創出の第一歩！ ～極域における観測と成果～　136
２-４　コロナ禍が地球環境にもたらした影響を探る　138
２-５　地下の地質構造を立体的に表現する次世代の地質図（地質地盤図）　154
２-６　宇宙における食料供給システムの開発を実施　163
２-７　福徳岡ノ場噴火から噴出した大量の軽石漂流を読み解く　165
２-８　防衛分野におけるＡＩに係る研究開発　167
２-９　世界初、ラックサイズで大規模光量子コンピュータを実現する基幹技術開発に成功　～光ファイバ統合型量子光源を開発～　179
２-10　害虫の飛行パターンをモデル化し３次元位置を予測　183
２-11　研究室・研究グループの活動を可視化する 研究室パネル調査　199
２-12　研究計量に関するライデン声明について　203
２-13　科学技術・イノベーション白書検索　212
２-14　日々身近に感じたい科学技術・イノベーションの世界 ー情報サイト「サイエンスポータル」ー　232