

6. 自然科学技術研究科

(1) 自然科学技術研究科の研究目的と特徴	6-2
(2) 「研究の水準」の分析	6-3
分析項目Ⅰ 研究活動の状況	6-3
分析項目Ⅱ 研究成果の状況	6-7
【参考】データ分析集 指標一覧	6-10

(1) 自然科学技術研究科の研究目的と特徴

研究目的

「生命科学、環境科学、ものづくり」に強い関心を持ち、その専門性を拡張できる柔軟性や新しい概念を生み出す創造性、さらに世界との繋がりの中で活躍できる国際性を持った高度理工系人材の育成を通じ、地域社会の活性化を目指している。

特徴

1. 応用生物学を基盤とした生命科学、工学を基盤とした化学工学、再生医科学を網羅し、医薬品・化粧品等に関する分子設計や自然・生活環境の修復・保全、機能性食品の開発・研究に取り組んでいる。
2. 分子から生態系までの生物学の幅広い階層に基づく生物生産、それを取り巻く環境に関し、その理論と技術を持続可能な生物生産や人間社会を含む生態系の保全・修復に貢献している。
3. 人間活動の視点に立った環境科学、防災、インフラ維持管理に関し、自然環境や社会環境に配慮し、安全で安心な社会の形成を推進している。
4. 新機能材料の開発や生産システム技術に関し、ものづくりにおけるイノベーション技術の創成を推進している。
5. ICT、IoT、ディープラーニングを含めた数理・知能情報・機械システムに関し、物理・数学に立脚した最先端知能情報・機械システムの構築を柱に、オリジナルかつ柔軟な発想によりイノベーションを推進している。
6. エネルギー問題において機械系、電気系、化学系の学問分野から総合的にエネルギー工学の新しい学問体系による実践的教育等を通じ、エネルギー諸問題の解決に取り組んでいる。
7. ジョイント・ディグリープログラムとして設置した岐阜大学・インド工科大学グワハティ校国際連携食品科学技術専攻の強みを生かし、日印両国の食品及び関連産業の発展と諸問題の解決に関する研究に取り組んでいる。

(2) 「研究の水準」の分析

分析項目 I 研究活動の状況

<必須記載項目 1 研究の実施体制及び支援・推進体制>

【基本的な記載事項】

- ・ 教員・研究員等の人数が確認できる資料（別添資料 4206-i1-1）
- ・ 共同利用・共同研究の実施状況が確認できる資料（別添資料 なし）
理由：共同利用・共同研究拠点がないため。
- ・ 本務教員の年齢構成が確認できる資料（別添資料 4206-i1-2）
- ・ 指標番号 11（データ分析集） ※補助資料あり（別添資料番号 4206-i1-3）

【第 3 期中期目標期間に係る特記事項】

- 岐阜大学の強みである医・薬・獣が同一キャンパス内にある特徴を生かし、応用生物学系や工学系の生命科学系の研究者が参加する、学内の秀でた研究者を学長のリーダーシップのもとトップダウンで融合した生命科学の研究拠点「生命の鎖統合研究センター（G-CHAIN）」が 2016 年 10 月に設立された。このセンターは、つくる領域、ひも解く領域、活かす領域の 3 領域からなり、糖鎖などの生体分子を利用したオーダーメイド医療の新拠点となることが期待されている。本研究科からは、つくる領域に 9 名、ひも解く領域に 1 名が参画し、研究を推進している。[1.1]

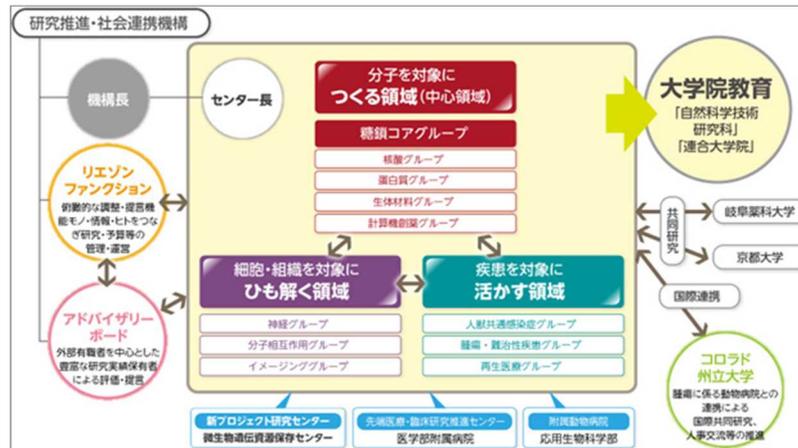


図 1-1-1 生命の鎖統合研究センター（G-CHAIN）の仕組み

- 2015 年に岐阜県と締結された連携覚書に基づき、2019 年 4 月に岐阜県食品科学研究所が岐阜大学内に設置され、経済産業省戦略的基盤技術高度化支援事業の「高齢者の虚弱（フレイル）の予防・改善によって健康寿命延伸に寄与する機能性多糖類とそれを用いた食品原料の開発」をはじめとした共同研究を行っている。[1.1]

岐阜大学自然科学技術研究科 研究活動の状況

- 2018年に岐阜大学のものづくり技術の総合研究拠点として、地域連携スマート金型技術研究センターを設置し、金型とその周辺分野の研究、ものづくりにおける一貫した実践教育を行い、これまでの金型分野の生産技術開発実績に基づく研究力をIoT・AIで強化し地方創生を推進している。同センターにおいて、文部科学省の地域科学技術実証拠点整備事業に採択された「岐阜大学スマート金型開発拠点事業」に取り組むため、新たな開発拠点「岐阜大学スマート金型開発拠点」を設置するとともに、「組織」対「組織」の共同研究を目指す「産学官連携による共同研究強化のためのガイドライン」に沿った取組により、企業11社との間で共同研究講座を設置し、7つの研究チームによるスマート生産システムを新たに創り上げるために共同研究開発推進体制を構築した（図1-1-2）（別添資料4206-i1-4）。[1.1]

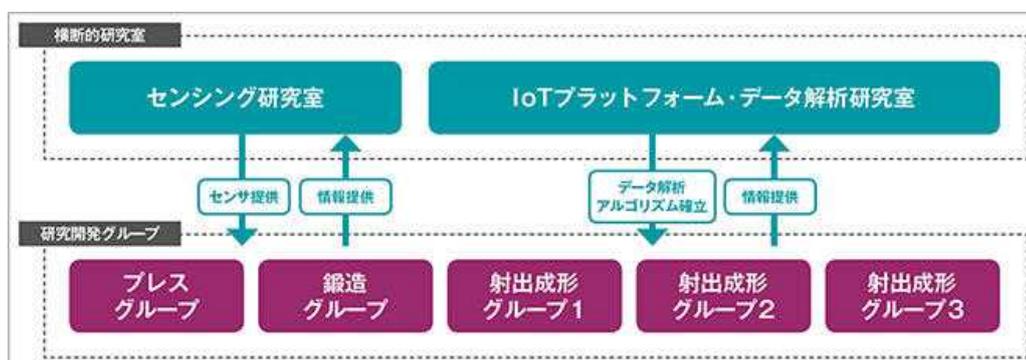


図1-1-2 スマート金型開発拠点の研究開発推進体制

- 2018年に文部科学省概算要求の国立大学機能強化経費採択により、「次世代エネルギー研究センター」を改編して「地方創生エネルギーシステム研究センター」を設置し、岐阜県次世代エネルギービジョン実現に向けた再生可能エネルギーを基盤とするエネルギーシステムの構築を目指した研究開発と実践的教育を推進している。同センターでは、太陽電池や風力発電などの再生可能エネルギーを「つくる」「ためる」「はこぶ」「つかう」というそれぞれの革新的な技術を基に、再生可能エネルギーの地産地消による地域のエネルギー自立を目指し、地域特性に合わせた効率良いエネルギー利用を行うためのエネルギーシステムの構築を進めており、2019年度には再生可能エネルギーマネジメントシステム（EMS）の学内試験設備を設置した。本研究センターからはセンター所属の常勤教授とクロスアポイントメント教授が研究科を兼任して、教育・研究指導に従事している。同センターが、産官学連携による「中山間地域での地産地消型地域エネルギーシステム」（地方創生きぎふモデル）の社会実装試験を推進し、再生可能エネルギーの発電に加え、AI（人工知能）や水素技術、電動車両などを組み合わせた最適エネ

岐阜大学自然科学技術研究科 研究活動の状況

ルギーマネジメントシステムの構築を目指していることが高く評価され、2019年度には「第29回地球環境大賞」の「文部科学大臣賞」を受賞した。[1.1]

- 内閣府の地方大学・地域産業創生交付金により、岐阜県が主導する「日本一の航空宇宙産業クラスター形成を目指す生産技術の人材育成・研究開発」事業に基づき、岐阜大学内に「航空宇宙生産技術開発センター」を設置し、国内初となる航空宇宙産業の生産技術に関する体系的な教育と生産技術の最先端研究を実施している。本事業は2020年度に発足する東海国立大学機構においても、同センターは直轄拠点「航空宇宙研究教育拠点」として重要拠点に位置づけられている。
[1.1]

<必須記載項目2 研究活動に関する施策／研究活動の質の向上>

【基本的な記載事項】

- ・ 構成員への法令遵守や研究者倫理等に関する施策の状況が確認できる資料
(別添資料 4206-i2-1～4206-i2-4)
- ・ 研究活動を検証する組織、検証の方法が確認できる資料
(別添資料 4206-i2-5～4206-i2-6、4206-i2-7【非公表】)
- ・ 博士の学位授与数(課程博士のみ) (入力データ集)

【第3期中期目標期間に係る特記事項】

(特になし)

<必須記載項目3 論文・著書・特許・学会発表など>

【基本的な記載事項】

- ・ 研究活動状況に関する資料(総合理系) (別添資料 4206-i3-1)
- ・ 指標番号 41～42(データ分析集) ※補助資料あり(別添資料番号 4206-i3-2)

【第3期中期目標期間に係る特記事項】

- 論文は増加傾向にあり、また著書、学会発表は毎年度一定数を維持していることから、研究活動が着実に進んでいる。[3.0]

<必須記載項目4 研究資金>

【基本的な記載事項】

- ・ 指標番号 25～40、43～46(データ分析集) ※補助資料あり(別添資料番号

岐阜大学自然科学技術研究科 研究活動の状況

4206-i4-1～4206-i4-6、（再掲）4206-i3-2)

【第3期中期目標期間に係る特記事項】

（特になし）

<選択記載項目A 地域連携による研究活動>

【基本的な記載事項】

（特になし）

【第3期中期目標期間に係る特記事項】

- 2015年に岐阜県と締結した連携覚書に基づき、2019年4月に岐阜県食品科学研究科が岐阜大学内に設置され、中核的な役割を担う県の機関として、地域の食品産業及び関連企業等の支援とともに、地域食材等を活かした研究開発、実践的教育・人事交流による専門人材育成等を行っている。[A.1]
- 2018年に文部科学省概算要求の国立大学機能強化経費採択により、「次世代エネルギー研究センター」を改編して「地方創生エネルギーシステム研究センター」を設置し、岐阜県、岐阜県八百津町、地元企業と連携して、岐阜県次世代エネルギービジョン実現に向けた再生可能エネルギーを基盤とするエネルギーシステムの構築を目指した研究開発と実践的教育を推進している。本研究センターからはセンター所属の常勤教授とクロスアポイントメント教授が研究科を兼任して、教育・研究指導に従事している。[A.1]
- 2018年に岐阜大学のものづくり技術の総合研究拠点として、「地域連携スマート金型技術研究センター」を設置し、金型とその周辺分野の研究、ものづくり一貫型の実践教育を行い、企業11社との間で共同研究講座を設置し、これまでの金型分野の生産技術開発実績に基づく研究力をIoT・AIで強化し地方創生を推進している。[A.1]
- 内閣府の地方大学・地域産業創生交付金により、岐阜県が主導する「日本一の航空宇宙産業クラスター形成を目指す生産技術の人材育成・研究開発」事業に基づき、岐阜大学内に「航空宇宙生産技術開発センター」が設置され、岐阜県及び岐阜県内企業と連携して、国内初となる航空宇宙産業の生産技術に関する体系的な教育と生産技術の最先端研究を実施している。[A.1]

分析項目Ⅱ 研究成果の状況

<必須記載項目1 研究業績>

【基本的な記載事項】

- ・ 研究業績説明書

(当該学部・研究科等の目的に沿った研究業績の選定の判断基準)

本研究科は、自然科学と科学技術の連携により「生命科学」「環境科学」「ものづくり」の観点から、工学系及び応用生物学系の専門性をもった高度理工系分野の研究を推進することを目的としている。

特色は次のとおりである。

- 医薬品・化粧品等に関する分子設計や自然・生活環境の修復・保全、機能性食品の開発
- 分子から生態系までの生物学の幅広い階層に基づく生物生産の理論と技術を持続可能な生物生産や人間社会を含む生態系の保全・修復
- 人間活動の視点に立った環境科学、防災、インフラ維持管理を自然環境や社会環境に配慮し、安全で安心な社会を形成
- 新機能材料の開発や生産システム技術によるものづくりにおけるイノベーション技術を創成
- 物理・数学に立脚した最先端知能情報・機械システムの構築
- 機械系、電気系、化学系の学問分野から総合的にエネルギー諸問題を解決

これらを踏まえ、学会での受賞、高水準の論文誌への掲載、招待講演により、研究業績を選定した。

【第3期中期目標期間に係る特記事項】

- 第3期中期目標期間中に以下の優れた研究業績を得た。[1.0]

研究テーマ	内容
有機機能材料関連 および生物有機化学関連 (関連研究業績番号： 16, 17, 19, 20)	チオ、セレンアミド誘導体の特徴的な反応挙動を利用した、有機カルコゲン化合物の合成反応法を開発した。この成果は、医薬品合成、有機半導体材料などに展開可能な様々な化合物を容易に得ることができる手法に活用できる。これらの成果は当該学術分野の発展への寄与が大きいと認められ、該当分野で最も歴史のある学術紙 The Journal of Organic Chemistry で Featured Article に選定された。さらにこの研究で利用されている触媒は、2018年に東京化成工業株式会社によって市販化された。 重要な生物機能を担う糖鎖の化学合成の難題である「シアル酸の立体選択的グリコシド化」を解決した。50年以上の歴史

岐阜大学自然科学技術研究科 研究活動の状況

	<p>をもつシアル酸研究において、初めて、立体異性体の完全な作り分けに成功した。この成果は、2019年に Science 誌 (IF 41.05) に掲載された。また、同誌の Perspective において特集されている。</p>
<p>電子デバイスおよび電子機器関連 (関連研究業績番号：21, 22, 24)</p>	<p>太陽電池デバイスは複雑な多層構造を持ち、光により生成した電子・正孔キャリアは、発電層内部または界面で再結合を生じ、変換効率を低下させることが分かっているが、太陽電池でどれだけの変換効率が出るかを定量的に説明することは困難である。そこで限界効率を簡便に評価し、実験的な太陽電池の効率損失要因を明らかにした。この成果は、物理系では有名な Physical Review 誌に掲載されており、さらに編集者が選出する特別論文 (Editor's Choice) になった。</p> <p>結晶シリコン太陽電池モジュールにおいて発生する電圧誘起劣化は、モジュール部材に含まれるナトリウムが、電界によりセルに移動し発生すると考えられている。そこで電界印加によるナトリウムの移動過程を、微視的手法を用いて明らかにした。また、この成果をもとに、電圧誘起劣化したモジュールの、短時間回復技術および劣化抑止技術を開発した。この技術は産業界で注目されており、日経産業新聞(2018年9月29日)、環境ビジネス(2018年11月24日)、中部経済新聞(2019年2月26日)、日本の研究.com(2019年3月8日)、中部経済新聞(2019年3月9日)、環境微視ネスオンライン(2019年3月12日)、日経 xTECH(2019年3月15日)、スマートジャパン(2019年3月26日)、PVeye(2019年7月号)、化学工業日報(2019年10月9日)において取り上げられ、「設置済みなどの簡便な電圧誘起劣化対策として期待される」として評価された。</p>
<p>システムゲノム科学関連 (関連研究業績番号：25)</p>	<p>膨大なデータサイズのゲノム情報から疾病の原因や創薬ターゲットとなりうる因子やその組み合わせを、統計的機械学習に基づき同定する手法を研究している。特に、呼吸器系ウイルスへの罹患者や前立腺癌の発症前患者を早期に発見するために有用な新規バイオマーカーの発見、薬の候補となる低分子化合物の組み合わせがターゲットとなりうるタンパク質の予測に取り組んだ。開発した技術は、国際的なバイオ系データ解析コンペティション「Dream Challenge」で550名以上の参加者に対する前立腺癌患者の生存日数を予測する問題でトップ水準の予測性能を示した。さらにその業績はインパクトファクター (IF) 11.878 (2018/2019年) の学術誌 Nature Communications に2編, IF33.9 (2016年) の学術誌 The Lancet Oncology に1篇掲載された。</p>
<p>生物有機化学関連 (業績番号 43)</p>	<p>「シアル酸の立体選択的グリコシド化反応の研究」</p> <p>本研究は、重要な生物機能を担う糖鎖の化学合成の難題である「シアル酸の立体選択的グリコシド化」を解決したもので、50年以上の歴史をもつシアル酸研究において、初めて、立体異性体の完全な作り分けに成功した。この成果は、2019年に Science 誌 (IF=41.037) に掲載され、同誌の Perspective において特集されている。また、岐阜大学プレスリリースとして発信され、中日新聞 (2019年5月18日付) にて報道された。この成果について、本論文の責任著者である安藤は、2019年に開かれたゴードン会議 (糖質化学)、アメリカ化学会 National Fall Meeting にて招待講演を行った。また、筆頭著</p>

岐阜大学自然科学技術研究科 研究活動の状況

	<p>者の河村は、二つの国際賞 International Carbohydrate Symposium 2018 Poster Award, 2nd Australasian Glycoscience Symposium Early/Mid Career Research Award を受賞し、国際的に高い評価を得ている。加えて、本論文は、生物・医学分野の国際的著名研究者で構成される論文評価サイト F1000 に推薦された。</p>
<p>システムゲノム科学関連（業績番号 51）</p>	<p>「植物遺伝子の転写開始点解析」 本研究は、次世代シーケンサーを用いた転写開始点タグのランダムシーケンシングにより、植物プロモーターの位置を実験的に同定する研究であり、プロモーターの特徴や構造を知る上で必須のデータを提供した。非遺伝子性プロモーターの特徴解明、光環境により一つの遺伝子が複数のプロモーターを切り替えるという現象の発見、が主要な成果である。この成果は、2017年に Cell 誌（IF=36.216）に掲載され、また、紹介記事が Nature Review Genetics “Research Highlits”に掲載された。加えて、本論文は、生物・医学分野の国際的著名研究者で構成される論文評価サイト F1000 に推薦された。これらの成果をもとに、著名な植物科学研究者が多数集まる国際学会（International Conference on Plant Developmental Biology, Bhubaneswar, India, 2017.Dec）に招待され講演を行った。</p>

【参考】データ分析集 指標一覧

区分	指標 番号	データ・指標	指標の計算式
5. 競争的外部 資金データ	25	本務教員あたりの科研費申請件数 (新規)	申請件数(新規)／本務教員数
	26	本務教員あたりの科研費採択内定件数	内定件数(新規)／本務教員数 内定件数(新規・継続)／本務教員数
	27	科研費採択内定率(新規)	内定件数(新規)／申請件数(新規)
	28	本務教員あたりの科研費内定金額	内定金額／本務教員数 内定金額(間接経費含む)／本務教員数
	29	本務教員あたりの競争的資金採択件数	競争的資金採択件数／本務教員数
	30	本務教員あたりの競争的資金受入金額	競争的資金受入金額／本務教員数
6. その他外部 資金・特許 データ	31	本務教員あたりの共同研究受入件数	共同研究受入件数／本務教員数
	32	本務教員あたりの共同研究受入件数 (国内・外国企業からのみ)	共同研究受入件数(国内・外国企業からのみ)／ 本務教員数
	33	本務教員あたりの共同研究受入金額	共同研究受入金額／本務教員数
	34	本務教員あたりの共同研究受入金額 (国内・外国企業からのみ)	共同研究受入金額(国内・外国企業からのみ)／ 本務教員数
	35	本務教員あたりの受託研究受入件数	受託研究受入件数／本務教員数
	36	本務教員あたりの受託研究受入件数 (国内・外国企業からのみ)	受託研究受入件数(国内・外国企業からのみ)／ 本務教員数
	37	本務教員あたりの受託研究受入金額	受託研究受入金額／本務教員数
	38	本務教員あたりの受託研究受入金額 (国内・外国企業からのみ)	受託研究受入金額(国内・外国企業からのみ)／ 本務教員数
	39	本務教員あたりの寄附金受入件数	寄附金受入件数／本務教員数
	40	本務教員あたりの寄附金受入金額	寄附金受入金額／本務教員数
	41	本務教員あたりの特許出願数	特許出願数／本務教員数
	42	本務教員あたりの特許取得数	特許取得数／本務教員数
	43	本務教員あたりのライセンス契約数	ライセンス契約数／本務教員数
	44	本務教員あたりのライセンス収入額	ライセンス収入額／本務教員数
	45	本務教員あたりの外部研究資金の金額	(科研費の内定金額(間接経費含む)＋共同研 究受入金額＋受託研究受入金額＋寄附金受入 金額)の合計／本務教員数
	46	本務教員あたりの民間研究資金の金額	(共同研究受入金額(国内・外国企業からのみ) ＋受託研究受入金額(国内・外国企業からのみ) ＋寄附金受入金額)の合計／本務教員数