

現況分析における顕著な変化に  
ついての説明書

研 究

平成22年6月

東北大学

## 目 次

2.	教育学部・教育学研究科	1
3.	法学部・法学研究科	3
4.	経済学部・経済学研究科	5
8.	薬学部・薬学研究科	6
9.	工学部・工学研究科	7
12.	情報科学研究科	8
15.	教育情報学研究部	9
17.	加齢医学研究所	10
18.	流体科学研究所	12
19.	電気通信研究所	13
20.	多元物質科学研究所	16
21.	サイバーサイエンスセンター	18

## 現況分析における顕著な変化についての説明書(教育/研究)

法人名 東北大学

学部・研究科等名 教育学部・教育学研究科

## 1. 分析項目名又は質の向上度の事例名

## 分析項目 I. 研究活動の状況

## 2. 上記1における顕著な変化の状況及びその理由

## ○顕著な変化のあった観点名

平成16～19年度の本研究科の専任教員による研究業績については、研究論文は年平均約 93.5 編と高い水準を維持し、著書についても年平均 26.5 編ときわめて高い水準にあり、活発な研究活動状況にあるといえる。

科学研究費、その他の補助金、奨学寄付金、受託研究費、受託事業費の外部資金の獲得状況は、平成15年度には約 41,900,000 円であったが、平成16～19年度には年平均約 64,589,000 円と飛躍的に増加した。科学研究費の獲得については、その採択率は6割以上ときわめて高い水準にある。

このように、研究業績、外部資金の獲得状況について、高い水準を維持したにもかかわらず、平成16年度～19年度の評価結果の判定は「期待される水準にある」であった。

そこで、平成20・21年度も同様に研究業績について高い水準を維持した。科学研究費、その他の補助金、奨学寄付金、受託研究費、受託事業費の外部資金の獲得状況については平成20・21年度には年平均約 88,048,000 円となり、平成16～19年度と比較して大幅に増加した。

あわせて、研究のさらなる国際化を図るため、国内外において世界水準の「教師教育プログラム」実践・研究の展開を始めた。また近年、初等中等教育において課題となっている「発達障害」へのサポートに関連し、全国に先駆け高等教育における「発達障害学生支援」のアクション・リサーチを開始した。

よって、平成20・21年度の実績は、上記のような当該領域でのきわめて優れた研究活動があり、平成16年度～19年度と比較して、顕著な変化があったと判断される。

## 現況分析における顕著な変化についての説明書(教育研究)

法人名 東北大学

学部・研究科等名 教育学部・教育学研究科

## 1. 分析項目名又は質の向上度の事例名

## 分析項目Ⅱ. 研究成果の状況

## 2. 上記1における顕著な変化の状況及びその理由

## ○顕著な変化のあった観点名

平成16～19年度、教育学研究の各領域において優れた成果があり、“SS”10件、“S”6件を申請したが、“SS”0.5件、“S”8.5件という評価結果であった。平成20・21年度、教育学研究の各領域においてさらなる進展・国際化を図り、“SS”15件を申請した。

その申請以外の主な研究成果について、以下に説明する。

1) 加藤(守)教授は、長年、今日的教育問題に対して哲学的考察に取り組み、招待講演・基調講演に招かれ、その内容は学術論文として掲載された(「教育における二つの近代—ヒューマニズムと認識論—」、『教育哲学研究』100号記念特別号、2009年、297-31頁。)

2) 生田教授は、長年、卓越的技能の育成における「わざ」言語を用いた指導モデルの構築を目指し、研究をつづけており、この研究成果に関して、新聞で報道された(『河北新報』(2009年4月21日朝刊)、『大崎タイムス』(2009年6月14日)、『河北新報』(2009年6月24日朝刊))。

3) 谷口准教授は、モンゴルの教育改革への継続的な支援活動をおこない、モンゴル政府(Ministry of Education, Culture and Science of Mongolia)から感謝状(Certificate of Special Recognition)が授与された(2009年6月19日)。

4) 水原教授は、「新学習指導要領についての分析と実践」について講演依頼等があり、また学術論文として発表した。その研究成果は中国においても注目され、学術雑誌の巻頭論文において紹介された(中国の教育雑誌「全球教育展望」(中国華東師範大学、2009年12月)で「日本の新学習指導要領と学力構造の研究深化—日本教育課程学会代表理事水原克敏に聞く」と題して、日本教育課程学会代表理事水原克敏の見解が巻頭論文として取り上げられた)。同教授は、「世界の青年育成に関する能力政策(コンピテンシー・ポリシー)」についての研究で、講演依頼(韓国)があり、あわせて学術論文(日本語・韓国語)として発表した。

5) 水原教授らは、「実践指向型教育専門職養成のプログラム開発研究」(大学院GP「大学院教育改革支援プログラム」)により、平成20・21年度と補助金を受けて、従来の理論的研究を主体にした専門職養成ではなく、学校現場での実践をもとに新たな養成カリキュラムを開発し、部局全体で共同研究に取り組んでいる。とくに、この実践において先端的研究開発を進めているシンガポールの国立教育研究所(National Institute of Education)および中国・韓国から実践的研究者を招へいし、国際セミナーを開催するなど、世界水準の教師教育プログラムを開発している。

6) 細川教授・川住教授らは、高等教育において発達障害のある学生の増加傾向を指摘し、その理解と対策に向けて、「発達障害学生修学支援システム構築」のための研究チームを立ち上げ、平成20年度、東北大学において予備的なアンケート調査を実施し、実態把握に努めた。平成21年度には、同システム構築に向けて、文部科学省科研費および東北大学総長裁量経費を獲得し、全国の主要9大学(北海道大、筑波大、東京大、名古屋大、京都大、大阪大、広島大、九州大、東北大)の関係者による研究協議会およびシンポジウムを開催した。またIDE大学セミナーにおいても企画と実施に係わった。

よって、平成20・21年度には、上記のような当該領域でのきわめて優れた研究成果があり、顕著な変化があった。

現況分析における顕著な変化についての説明書(教育／**研究**)

法人名 東北大学

学部・研究科等名 法学部・法学研究科

## 1. 分析項目名又は質の向上度の事例名

質の向上度 事例2 「第一の研究目的に照らして、「多様かつ優秀な研究者を教員として確保することを通じて、伝統的基礎理論研究と先端的・応用的・学際的研究とを推進」したこと」

## 2. 上記1における顕著な変化の状況及びその理由

平成16年度から19年度において、本学部・研究科が積極的に若手の優秀な研究者を登用し、学会をリードする研究業績を生み出したこと、また、優れた研究業績の多くが女性研究者の手により公表されるに至ったこと、さらには、諸学問領域と法学・政治学にまたがる応用的・学際的な領域において研究業績が出ていることは、この間に本学部・研究科が積極的に教員の多様化を図ったことの成果であり、この点の質の向上度につき、「相応に改善・向上している」との評価を受けた。これについて本学部・研究科は、平成20年度から21年度についても積極的に教員の多様化を図るべく人事を活発に推進したところ、水準は飛躍的に向上した（なお、平成16年度から21年度における優れた研究業績は37件となり、うち女性研究者の手によるものは15件となった。）。

まず、研究者教員として教授3名、准教授8名（外国人2名（うち1名は客員准教授）を含む）を採用するとともに、助教10名を採用した（うち9名の助教は本研究科博士後期課程より、1名の助教は法科大学院修了生より採用した）。とくに2名の外国人教員の採用により国際的な多様化が図られた。

また、公共政策大学院でも総務省、経済産業省、特許庁、国土交通省、公正取引委員会、外務省（前ブルネイ特命全権大使）の7名が採用されたが、本学部・研究科の教育・研究についても少なからぬ寄与があり、先端的・応用的な領域において多様化を図る人事が推進された。法科大学院においても派遣裁判官、派遣検察官、弁護士の3名の採用がされたところである。

以上の事実に鑑み、本学部・研究科が設定した第一の研究目的に照らして「多様かつ優秀な研究者を教員として確保することを通じて、伝統的基礎理論研究と先端的・応用的・学際的研究とを推進」することにつき、平成20年度以降、平成16年度から19年度と比較して、きわめて大きな質の向上があったものとする。

## 現況分析における顕著な変化についての説明書(教育/研究)

法人名 東北大学

学部・研究科等名 法学部・法学研究科

## 1. 分析項目名又は質の向上度の事例名

質の向上度 事例3 「第二の研究目的に照らして、「世界的水準の研究者を積極的に招聘し、彼らと世界人類の発展に貢献できる共同研究を推進」したこと」

## 2. 上記1における顕著な変化の状況及びその理由

平成16年度から19年度にかけて、本学部・研究科が設定した第二の目標に照らして「世界的水準の研究者を積極的に招聘し、彼らと世界人類の発展に貢献できる共同研究を推進」するため、21世紀COEプログラムの下で2回にわたり仙台において国際シンポジウムを開催し、世界的水準の研究者を多数招聘して、ジェンダー平等という現代社会に抱える重要な問題について世界的水準をリードする討論が行われたとして、「相応に改善・向上している」との評価を受けた。平成20年度以降、グローバルCOEプログラム(以下GCOEという)「グローバル時代の男女共同参画と多文化共生」との連携により、以下のような優れた成果が得られている。

GCOEの下で開催された国際セミナー・シンポジウム・ワークショップは、国内外合わせて計9回に及び、世界水準の研究者を交えて世界的水準をリードする討論が活発に行われた。とりわけ、平成21年2月3日・4日に仙台で開催されたGCOEキックオフ・セミナー(参加者約120人(うち外国人30人))。主な招待講演者:Hugo DOBSON(シェフィールド大学教授)、張新軍(中国清華大学法学院准教授)など、及び、平成21年10月15日~18日に仙台で開催された萩セミナー「多文化共生社会のジェンダー平等— グローバリゼーション下のジェンダー・多様性・共生」(参加者約180人(うち外国人40人))。主な招待講演者:Glenn HOOK(シェフィールド大学教授)、韓冬雪(中国清華大学政治学部教授)、金善旭(韓国梨花女子大学校教授)、朱暁青(中国社会科学院教授)、Jane R.MARTIN(マサチューセッツ大学名誉教授)など)においてされた討論は、グローバル化する世界における社会正義、国家と私的領域、コミュニティ内部での平和と共生、歴史認識、国際法秩序、セクシュアリティと男女共学などの視点からジェンダー平等と多文化共生の問題を取り上げる、世界的水準をはるかにリードするものであった。また、国外では、北京国際ワークショップ(中国・清華大学。平成20年10月22日~23日。参加者約50人(うち外国人15人))、国際シンポジウム(ドイツ・ハンザ先端研究所。平成21年9月19日。参加者約150人(うち外国人30人))、国際共同シンポジウム(大韓民国・ソウル大学校国際大学院。平成22年3月6日。参加者約150人)が開催され、世界水準の研究者たちと討論の場を拓げた。国内でも、オタワ大学・ケベック大学来日連携セミナー(平成21年2月17日。参加者約30人)、ISS国際シンポジウム(平成21年2月28日。参加者約250人)、GCOE国際セミナー2009(平成21年8月3日~4日、参加者約210人)、日仏共同シンポジウム(平成22年2月3日~5日、参加者約140人)を開催した。

以上のことに鑑み、平成20年度以降、本研究科は、世界的水準の研究者を積極的に招聘し、彼らと世界人類の発展に貢献できる共同研究を推進するために邁進したものであり、平成16年度から19年度に比較して、極めて大きな質の向上があったものと考えられる。

## 現況分析における顕著な変化についての説明書(教育/研究)

法人名 東北大学

学部・研究科等名 経済学部・経済学研究科

## 1. 分析項目名又は質の向上度の事例名

分析項目 II 研究成果の状況

## 2. 上記1における顕著な変化の状況及びその理由

## ○顕著な変化のあった観点名 1 研究成果の状況

前回の評価において、経済学研究科は、2004～2007年の4年間の研究業績としてSS評価11件、S評価19件、合計30件を、すぐれた研究成果として報告した。それに対する評価は、SS判定が3.5件、S判定が21件であった。この判定結果はSS提出数に対するSS判定の割合が31.8%、全提出数に対するSS+S判定の割合が81.7%であり、教員数に対するSS判定やS+SS判定を基準に判断した場合、「期待される水準を上回る」とされた東北大学の部局の判定値と比べて遜色はない。しかし、研究成果全体の評価は「期待される水準にある」に留まっており、われわれ経済学研究科はSS判定の基準も含め、この評価を極めて遺憾とするものである。

今回、経済学研究科における2008～2009年の研究業績の現況を前回と同じ基準で分析した結果、以下のように2年間で18件のSS評価に値する研究業績を報告することができた。この数字は、前回の報告内容(4年間で11件)に比べ明らかに「顕著な変化」を示すものであると判断する。以下、その概要を説明する。

前回の現況分析では、業績評価に際し、研究アプローチの性格と評価の根拠の観点から①国際的トップジャーナル慣行の確立しているアプローチ(掲載ランキング、インパクトファクター等)、および②国際的トップジャーナル慣行の確立していないアプローチ(学会の規模、査読者の評価や書評、その数と内容、受賞歴、著書・論文の区別など)として区分して評価し、さらに、それらの研究業績を経済学研究科の研究理念にもとづいた3つのカテゴリーに分類して評価報告した。今回も同様の基準を用いて研究業績を評価し、18件のSSと評価できる研究業績を提出した。その内容を前回と同様に3つにカテゴライズすると以下ようになる。

- ①「理論的・政策的・歴史的アプローチによる総合的で高度な研究に対応する業績」に相当するSS評価の研究業績は8件である。理論経済学関係では、研究業績表の2, 3がメカニズムデザインの分野で卓越した研究業績をあげた。政治経済学関係では、5が国際的なマルクス経済学の学術基盤整備に対する貢献、6がマルクス経済理論の学説史的研究としてそれぞれ成果をあげた。また、経済統計学では、9と10が時系列モデル・理論の分析で高く評価されてトップジャーナルに掲載された。実証、歴史系では、15と16が外国経済史の都市史研究と日本経済史の村落共同体研究で、それぞれ学会で高く評価されるような優れた成果をあげている。
- ②「21世紀の経済と社会の研究課題に積極的に取り組み、経済学・経営学の発展に寄与し、先端的な研究成果を社会に提供する」に相当するSS評価の研究業績は7件である。理論経済学の分野では4がマクロ経済動学の経済成長論の分野で優れた評価をあげ、また応用経済学の分野では11が計量経済学的な実証研究で、12が労働力市場の実証研究で高い評価を得ている。7と8はマーケティング・リサーチや計量経済学に関する分野で優れた研究業績をあげた。またNPOに関する1は学会賞を受賞し、中国経済研究の13は招待セミナーを受け、優れた業績として評価されている。
- ③「地域と世界における学問的知見を生かした社会貢献を推進する」に相当するSS評価の研究業績は3件である。特に経済史の分野では、日本のたばこ産業を分析した16が英訳出版等を通じて海外発信による社会貢献を行った。会計学分野では、18が企業の事業継続能力監査方法の提示により、また14が都道府県別の男女平等度の分析で、それぞれ大きな社会的反響を巻き起こした点で大きな社会的貢献を行った。

## 現況分析における顕著な変化についての説明書(教育/研究)

法人名 東北大学

学部・研究科等名

薬学部・薬学研究科

## 1. 分析項目名又は質の向上度の事例名

質の向上度 事例3 21世紀 COE およびグローバル COE

## 2. 上記1における顕著な変化の状況及びその理由

1. 大学院教育における21世紀COE及びGCOEを基盤とするキャリアパスと研究の充実

東北大学21世紀COEプログラム「医薬開発統括学術分野創生と人材育成拠点」(平成16-20年度)が開設したMaster of Clinical Science (MCS) コースは臨床試験の実践者の教育プログラムとして貢献した。平成21年度以降も薬学研究科主催でMCSコースは継続し、治験コーディネーターの育成に貢献している。MCSコースで規定の単位を修得した修了者は「薬剤師認定制度認証機構」の認証を得た認定制度によりMCS認定証が平成20年度より授与されることになった。臨床薬剤師およびコメディカルスタッフの治験専門職としてのキャリアパスに貢献している。

21世紀COEプログラムから発展的に作られた本学独自の組織「国際高等融合領域研究所」においてテニュア・トラック制度導入に向けた取り組みが行われているが、薬学研究科から同研究所の助教として2名が採用された。さらに、文部科学省の世界トップレベル研究拠点プログラム(WPIプログラム)の一つとして採択された本学原子分子材料科学高等研究機構において薬学研究科の山口雅彦教授が専任教授として、同機構で採用された2名の助手と共に世界トップレベルの研究を推進している。このように本研究科は、部局横断的なキャリアパスの充実と研究に顕著な貢献が見られる。

2. GCOEを基盤とする融合領域研究の充実

薬学研究科の山口雅彦教授を拠点リーダーとする「分子系高次構造体化学国際教育研究拠点」(平成20-24年度)がGCOEに採択され、薬学研究科から岩渕好治教授(サブリーダー)と徳山英利教授(拠点メンバー)が参画している。さらに、寺崎哲也教授は「Network Medicine 創生拠点」(平成20-24年度)、倉田祥一朗教授は「環境激変への生態系適応に向けた教育研究」(平成20-24年度)の東北大学GCOEに拠点メンバーとして参画して複数の研究科が参画する融合領域研究を積極的に展開している。その結果、原著論文数は平成16年度~19年度が21分野(協力講座を除く)で平均10.2/分野に対して平成20年度10.6、平成21年度8.8/分野と極めて高い水準で維持されている。特に、平成20年度以降はNature Immunology、Cell、PNAS、Gene Dev、Hypertensionなどのインパクトの高い科学雑誌での発表論文数が著しく増加している。それに加えて国際学会、国際シンポジウムへの招待講演数も平成16年度~19年度が21分野(協力講座を除く)で平均1.2回/分野に対して平成20年度2.1回、平成21年度2.3回/分野と顕著に増加しており、薬学研究科の国際的プレゼンスが飛躍的に向上した。

よって、平成20年度以降、平成16年度~19年度の取組に比較して、極めて大きな質の向上があったと判断される。

## 現況分析における顕著な変化についての説明書(教育／研究)

法人名 東北大学

学部・研究科等名 工学部・工学研究科

## 1. 分析項目名又は質の向上度の事例名

分析項目 II 研究成果の状況

## 2. 上記1における顕著な変化の状況及びその理由

○顕著な変化のあった観点名：1 研究成果の状況

平成16年から19年度の研究成果として、広範な学術分野における先端的な多くの学術成果、さらに161件の「SS」および「S」研究業績などを根拠に「期待される水準を大きく上回る」と自己評価を行った。その結果、「SS」業績として44.5件、「SS」＋「S」業績は141件（全提出数の87.6%、全教員数の41.7%（最高50%））と極めて高い評価を得た。また、学術面では19件、社会・経済・文化面では3件の研究が国際的に高い評価を受けている。しかし、残念ながら平成16年から19年度の研究成果の状況は「期待される水準を上回る」と判断された。平成19年度から研究科内で始めた「重点推進研究プログラム」や「若手研究萌芽研究育成プログラム」の新しい取組、さらに平成20年度から研究科内で効率的・効果的な新しい研究体制の構築に努めた結果、平成20年度以降には効果が現れて研究成果が飛躍的に向上した。以下にその概要を示す。

特に顕著な研究成果として、土木学会論文賞受賞の「数値解析に基づく津波被害関数の構築」では、被害率という新しい尺度を導入し、津波の流体力学的諸量との相関性から定量的被害予測を世界で初めて可能とした。また、拡散光制御理論の研究を応用し、明るい環境下においても鮮明な画像が見られる「大画面高品位リア プロジェクション ディスプレイの開発」にも成功し、米国情報表示学会の最高賞であるSLOTTOW-OWAKI PRIZEを受賞している。「選択的水素化脱硫触媒の開発」は、低品位燃料のクリーン燃料化を実現する技術で、実用段階にあり、平成22年文部科学大臣表彰科学技術賞(研究部門)が授与されている。若手研究者では、ドイツInnovation Award「ゴットフリート・ワグネル賞」を受賞した「自己組織化チップ実装技術に関する研究」において、液体の表面張力を利用した自己組織化に基づく新しい積層方法によって、次世代ICの中心と期待されている3次元集積回路の作製に成功している。

これらの卓越した研究業績の他にも、学術的・実用的観点から多数の先駆的研究業績が生み出され、受賞数は毎年150件にのぼっている。その中で文部科学大臣表彰科学技術賞は毎年受賞者を輩出してきたが、特に若手科学者賞は、平成20年～21年度では4名が受賞するなど、平成19年度から実施の「若手育成萌芽研究育成プログラム」の効果が現れ、研究成果状況は著しく向上していることは明らかである。さらに、上海交通大学の2009年大学ランキング「工学分野」で、20位という日本の大学では最高の評価を受けている。

一方、産学連携を推進した結果、受託研究等の受入額/寄附講座・寄附研究部門数は、平成16年度は、年当たり1,237百万円/3件であったのに対し、平成19年度は2,100百万円/4件、平成20年度は2,422百万円/5件、平成21年度は2,460百万円/8件と大きく向上している。さらに、産学共同研究を一層充実・発展させるための取組みとして、平成20年7月に研究科内に「先端・基盤共同研究機構」を設置した結果、平成21年度末までに6つの先端・基盤共同研究が発足している。また、平成21年9月には「研究企画室」を設置し、他研究科と連携し、研究科内の研究者の多様なシーズと様々な社会的課題を組み合わせるための戦略的研究支援機能の構築を図った結果、平成21年度末までの半年間に「次世代移動体システム研究」等2つのプロジェクトの立上げが実現した。

以上、東北大学大学院工学研究科の特徴を踏まえて総合的に勘案した結果、平成16年度から19年度に比して平成20年度から21年度には、研究成果の状況が著しく向上し、工学研究科が想定している関係者の「期待される水準を大きく上回る」と判断される。

## 現況分析における顕著な変化についての説明書(教育/研究)

法人名 東北大学

学部・研究科等名 情報科学研究科

## 1. 分析項目名又は質の向上度の事例名

質の向上度 事例1 「文理を横断する情報科学研究の活性化」

## 2. 上記1における顕著な変化の状況及びその理由

平成16年度から19年度における質の向上度の事例として、法人化直後の平成16年に研究科重点研究プロジェクト「安心安全社会構築のための横断型情報科学研究」を開始し、文理の枠を超えて、安心安全社会の構築に纏わる情報科学の横断型研究を、具体的な実例に基づいて研究科全教員で推進している例を挙げ、「相応に改善、向上している」との評価を得た。そこでは、横断型研究を奨励する各種の研究科支援制度や異分野融合を推進し具体化する、研究会、談話会、シンポジウムなどを研究科主催にて多数回開催している。また、本プロジェクト専任の特任教員を雇用し、分野間の研究コーディネートを推進し、成果を上げて来ている。しかしながら、19年度までの間は、研究科内での各教員間の連携のための議論と体制作りにも重きを置いた成果が主であった。それを受け、20、21年度には、文理を横断した対外活動に重点を置き、下記のような顕著な成果を挙げている。このことから、この間に極めて大きな質の向上があったといえる。

1) 「人文社会情報科学入門」 関本英太郎編、東北大学出版会、2009年4月10日発行、297ページの出版。

「人文社会科学から見たら情報や情報科学はどう概念化されるだろうか」をテーマに、主に本研究科で文学・芸術、政治・社会・法、言語、教育・心理、哲学などを担当する教員13名が集まって、各分野の基礎をふまえながら情報科学の今日的課題への応答を試み、理工学系の学生にもわかりやすく著述した講義テキストである本書を出版した。本研究科の学生全員が受講する人文情報科学概論の教科書として活用している。

2) 文理を横断する学会の連合体である「横断型基幹科学技術研究団体連合」との共催により、横幹連合コンファレンスを東北大学において開催(21年12月3~5日、東北大学片平さくらホール)。

自然科学と並ぶ技術の基礎として「文理横断型基幹科学」の発展と振興により、従前のものづくりを超えた新しい「コトづくり」を提唱する標記の横幹連合コンファレンスを共催し、40の学会から135件の研究発表があり、200名を超える参加者があった。

3) 東北大学応用数学連携フォーラムとの連携や、最適化とデータマイニングの分野における研究活性化のための人材の確保などによる、社会科学・人文科学分野での数学応用、展開の積極的な推進。

東北大学応用数学連携フォーラムは、数学、コンピュータサイエンス、情報工学、社会科学を横断する数理科学の応用を目指して、本研究科を中心として平成19年度に発足し、その後、全学的な運営をするとともに、北海道大学、明治大学などとの連携に発展させている。このフォーラム主催のワークショップ等を開催し、経済活動、交通や流通、気象変動や災害時の社会予測などの社会現象における数学応用について文理横断的な知識交流を行っている。

4) 東北大学イノベーションフェア等での、文理融合研究の積極的な広報活動。

平成20年度に引き続き、平成21年も、10月14日開催の同フェアでは、コンピュータサイエンスを軸に文理の基礎研究から応用まで学際的な研究について10ブースを出展、電波新聞(10月27日版、全国紙)や、地方紙の各紙面にて、本研究科の文理横断の展示が大きな関心を集めたことが報じられている。その他、本研究科の文理融合による研究成果の積極的な広報に努めている。

現況分析における顕著な変化についての説明書(教育／**研究**)

法人名 東北大学

学部・研究科等名 教育情報学研究部

## 1. 分析項目名又は質の向上度の事例名

分析項目 II 研究成果の状況

## 2. 上記1における顕著な変化の状況及びその理由

## ○顕著な変化のあった観点名 1 研究成果の状況

研究成果の状況に関しては、平成 16 年度から平成 19 年度においては、教員数 10 名という小規模の大学院組織において発表された研究成果として、査読付き日本語論文 75、査読付き英語論文 52、その他日本語論文 90、その他英文論文 2、日本語著書 26、国内学会発表 208、国際学会発表 52、研究会等主催 19 件を挙げた。特に、こうした研究成果が学界及び社会から高く評価された事例として、学術図書出版、最優秀論文賞、招待講演、製品化、新聞等マスコミによる紹介、企業との共同研究契約を示すことで、研究成果が学界、社会、教育界に多大な貢献を果たしていることにより、期待される水準を大きく上回ると分析したが、平成 16 年度から平成 19 年度における研究成果の状況の評価では、こうした成果は「相応な成果である」と判断され、「期待される水準にある」との判定であった。

平成 20 年度から 21 年度に渡り、前述した研究成果は飛躍的に発展し、特に研究成果の質が高い評価を得ている点が顕著である。具体的には下記の事例が挙げられる。

まず、渡部教授による伝統芸能の学びに関する研究成果（CIEC 編『学びとコンピュータハンドブック』東京電機大学出版局、2008 年）は、CIEC（コンピュータ利用教育協議会）の創立 10 周年を記念して出版されたハンドブックに掲載された。この業績は、コンピュータ活用にかかわる複数の学会・研究会において認められ、神奈川大学 COE 国際シンポジウムにおいて講演を行ったほか、横浜国立大学 IT 伝承支援研究公開講座講演会においても招待講演が行われている。

また、北村教授による研究論文は国際的な評価となってその研究成果が認められている。具体的には、この論文は平成 21 年度に国際応用スポーツ心理学会において、日本の当該領域研究において最も貢献した論文として評価され国際学術誌に掲載されている。この論文審査は、日本国内での選考を経た後、国際学会誌編集委員会での選考を経て選出されており、そうした審査プロセスからもその研究の価値及び水準の高さが示されている。本論文の和文論文は、平成 19 年度に日本スポーツ心理学会において最優秀論文賞としての評価を受けており、その後の平成 20 年から 21 年にかけての研究活動が、平成 21 年度の国際学会での評価につながったものである。

更に、中島准教授による教授学習支援システムの開発研究は、平成 20 年に日本 e-learning 学会の論文奨励賞を受賞している（中島他、PowerFeedback Note: 授業の録画とクリッカーを用いたリアルタイム反応の統合による教授学習支援システム、日本 e-learning 学会論文誌 8、56-64）。このシステムは内田洋行株式会社との共同研究により、PF-NOTE として商品化されている。こうした一連の研究は、日経産業新聞（平成 20 年 5 月 26 日）、教育学術新聞（平成 21 年 1 月 1 日）、東北放送（平成 21 年 3 月 16 日）、BS-ASAHI（平成 21 年 3 月 20 日）で取り上げられ、大きな反響を得ている。

このように、平成 20 年以降、本部局における研究成果は当該学会のみならず周辺学界、民間企業等からも注目され、一層活発化している。

以上、平成 20 年度以降の本研究部の研究成果の状況は、平成 16 年度から 19 年度までと比較して、きわめて大きな水準の向上があったといえる。

現況分析における顕著な変化についての説明書(教育／**研究**)

法人名 東北大学

学部・研究科等名 加齢医学研究所

## 1. 分析項目名又は質の向上度の事例名

分析項目 I 研究活動の状況

## 2. 上記1における顕著な変化の状況及びその理由

平成16年度から19年度における研究活動の状況に関して、教員一人当たりの論文数、外部資金やその他の競争的資金の獲得状況、グローバルCOE拠点への参加、寄附部門の設置を挙げ、法人化前と比較し、期待される水準を大きく上回ると分析したが、「期待される水準にある」との判定であった。

平成20年度から21年度に渡って、グローバルCOE拠点への教員の参画人数等、寄附部門設置数の数値は、現状維持から若干改善しており、さらに、一流ジャーナルへの掲載論文数、外部資金の獲得、全国共同利用・共同研究拠点としての認定、スマート・エイジング国際共同研究センターの新設、最先端大型研究装置の整備拡充などについて、下記の通り、大きな向上があった。

## ○顕著な変化のあった観点名

## 1. IF（インパクトファクター）10以上のトップジャーナルへの掲載論文数の増加

IF10以上のトップジャーナルへの掲載論文数が、法人化後4年間で年平均10件であったが、平成20、21年度の2年間で25件（年平均12.5件）と25%増加した。

## 2. 外部資金獲得額の顕著な増加

法人化後4年間の科研費を含む外部資金獲得額は年平均約7億8千万円であったが、平成20、21年度の2年間の平均は11億5千万円と約50%増加した。大型研究費獲得件数も、年平均4.3件が年平均6.3件と約50%増加した。

## 3. 全国共同利用・共同研究拠点「加齢医学研究拠点」に新たに認定された（平成21年6月）

研究活動の状況に関して、大きな新たな変化は、全国共同利用・共同研究拠点として認定され、「モデル動物を用いた加齢医学研究」、「加齢・発達分化・生体防御の基礎的研究」、「腫瘍制御研究」、「脳の発達・加齢研究」の4領域につき、平成22年4月から共同利用・共同研究を開始することになった。拠点認定に先立ち、自己資金を用いて共同研究・共同利用を公募し、平成20年度16件、平成21年度23件を採択し、国内外から104名の共同研究員が参画し、顕著な研究成果を上げた。

## 4. スマート・エイジング国際共同研究センターを新設した（平成21年10月）

研究活動の状況に関して、もう1つの新たな変化は、エイジングによる経年変化に賢く対処し、個人・社会が知的に成熟するスマート・エイジング研究を世界に先駆けて行い、国際的な研究拠点として、持続可能型高度成熟社会の形成に寄与することを目的とした新研究センターを設置したことである。平成21年度補正予算（約8億円）を獲得し、平成22年度末までに新センター建屋を加齢医学研究所に新営する予定である。

## 5. 最先端大型研究装置の更なる整備拡充を行った

「脳の発達・加齢研究」をさらに加速・発展させるため、自己資金を用いて、動物用7TMRI装置（平成20年度）、携帯型光トポグラフィ装置（平成21年度）を設置し、さらに平成21年度補正予算（約3億円）により脳磁計測装置を平成21年度末に設置した。これにより、法人化後平成19年度までに整備を終えた機器を含めて脳イメージングに関する最先端機器をほぼ全て整備完了し、世界有数の脳イメージングセンターとなった。

よって、平成20年度以降、平成16年度～19年度の活動と比較して、極めて大きな水準の向上があったと判断される。

## 現況分析における顕著な変化についての説明書(教育/研究)

法人名 東北大学

学部・研究科等名 加齢医学研究所

## 1. 分析項目名又は質の向上度の事例名

分析項目 II 研究成果の状況

## 2. 上記1における顕著な変化の状況及びその理由

平成16年度から19年度における研究成果の状況に関して、脳科学、加齢に伴う疾患と予防、癌の基礎研究と診断・治療、免疫・アレルギー防御機構等に関する24件の国際的に優れた研究業績を選定し、期待される水準を大きく上回ると分析した。しかしながら、それら業績がSS(判定率76.5%)もしくはS(SS+S判定率100%)と機構の専門委員に判定されたにも関わらず、全体的には「期待した水準を上回る」との不本意な評価であった。

平成20年度と21年度は、国際的に優れた研究業績、トップジャーナルへの掲載論文数と顕著な表彰件数が、下記の通り増加し、また自己資金を用いて全国共同利用・共同研究を実施した成果によって、全国共同利用・共同研究拠点「加齢医学研究拠点」に新たに認定されるなど、飛躍的な向上があった。また、人工臓器、健康脳の研究では、それぞれ国内トップ、かつ世界でも有数の業績をあげており、その結果、国際的な表彰や全国的な表彰を受けた。

## ○顕著な変化のあった観点名

## 1. 優れた研究業績数の増加

加齢に伴う疾患の克服に資する為に、生命科学の基礎的研究を踏まえた臨床応用研究を推進するという目的に照らして、関係者の期待に応える学術面あるいは社会経済・文化面で卓越したと考えられる業績として、法人化後4年間で24件(年平均6件)の優れた研究業績を選定したが、その数は平成20、21年度の2年間で24件(年平均12件)であり、2倍の飛躍的増加をした。

また、IF10以上のトップジャーナルへの掲載論文数が、法人化後4年間で40件(年平均10件)であったが、平成20、21年度の2年間で25件(年平均12.5件)と25%増加した。また、法人化後4年間には顕著な表彰を受けた業績は1件のみであったが、国際的な表彰として平成21年度に欧州人工臓器学会発明賞(山家智之教授)、全国的な表彰として平成20年度「情報通信月間」総務大臣表彰、平成21年度科学技術分野の文部科学大臣表彰(いずれも川島隆太教授)の計3件の受賞があったことは、極めてレベルの高い研究業績として、研究者コミュニティから認められたことを示唆する。

招待講演数や特許申請・獲得に関しては、現状の水準を維持しており、これらを総合的に勘案すると、法人化後4年間と比較して、優れた業績数が大きく増加したことを示唆しており、学術面での研究成果の現状は大きく向上したと言える。

## 2. 全国共同利用・共同研究の実施(新規)

平成20年度と21年度に、自己資金を用いて「脳発達・加齢研究」「加齢のゲノム・プロテオミクス研究」につき共同研究・共同利用を公募し、平成20年度16件、平成21年度23件を採択した。国内外から104名の共同研究員が参画し顕著な研究成果を上げた活動が評価され、日本老年学会、日本基礎老化学会、日本生化学会、日本免疫学会、日本癌学会、日本分子生物学会など計15の主要学会から推薦を得て、平成21年に全国共同利用・共同研究拠点として認定され、平成22年度より「モデル動物を用いた加齢医学研究」、「加齢・発達分化・生体防御の基礎的研究」、「腫瘍制御研究」、「脳の発達・加齢研究」の4領域について、全国共同利用・共同研究を開始することとなった。

よって、平成20年度以降、平成16年度～19年度の活動と比較して、極めて大きな水準の向上があったと判断される。

## 現況分析における顕著な変化についての説明書(教育/研究)

法人名 東北大学

学部・研究科等名 流体科学研究所

## 1. 分析項目名又は質の向上度の事例名

質の向上度の事例2 「国内研究機関との連携」

## 2. 上記1における顕著な変化の状況及びその理由

平成16年度から平成19年度における質の向上度の事例2として「国内研究機関との連携」を挙げた。すなわち、国内の研究機関との連携を積極的に進め、特に、法人化以前と比較して、宇宙航空研究開発機構(JAXA)との研究協力包括協定締結(平成16年6月締結)、日本原子力研究所(現日本原子力研究開発機構(JAEA))および東北大学電気通信研究所との研究協力推進協定(平成17年4月締結)を戦略的に進めた。また、JAXAとのジョイントフォーラムを開催し(平成17年、平成18年)共同成果を国際的に発信した。その結果、共同で高経年化対策強化基盤整備事業の推進や民間共同研究による共同研究費の獲得など、著しい質の向上が見られたと分析したが、平成16年度から平成19年度における質の向上度の評価では、「相応に改善、向上している」との判定であった。

平成20年度から21年度にわたって、上記JAXA、JAEA等研究協力協定機関との連携を引き続き推進するとともに、国内研究者コミュニティの要望を受けて、共同利用・共同研究拠点の整備を進めた結果、文部科学省より拠点認定を受け、国内研究機関との連携の水準も大きく改善した。平成20年度には、流体科学関連主要学会の役員、国内研究機関関係者を外部委員とする共同研究委員会を設置し、共同研究を公募する新制度を開始した。応募要領は流体科学研究所ホームページに公開されている。さらに流体科学研究者コミュニティ(国内は日本機械学会、航空宇宙学会など流体科学分野の主要25学協会)より、本研究所が流体科学分野の研究拠点として国内研究機関との連携を一層強化すべきとの要望を受け、文部科学省に対し共同利用・共同研究拠点認定の申請を行った結果、平成21年6月に本研究所は「流体科学研究拠点」に認定され、平成22年度より我が国における流体科学研究の中核として一層の役割を担うこととなった。これに先駆け、平成21年度から上記新制度に基づく国内研究機関との公募共同研究(北大、室蘭工大、新潟大、長岡技科大、金沢大、山形大、福島大、慶応大、静岡大、信州大、名大、阪大、京都大、京都工芸繊維大、奈良先端大、鳥取大、九州工大、JAXA、産総研、高エネ研等、国内32件)を実施している。それらの成果の一部は、平成21年11月に仙台で開催された本研究所主催国際会議 International Symposium on Advanced Fluid Information (AFI) / International Symposium on Transdisciplinary Fluid Integration (TFI) における共同研究セッション(発表件数51件、根拠資料「同国際会議プログラム」)において報告されている。このように、平成20年度以降、研究者コミュニティとの関わりの強化、流体科学研究拠点としての本研究所の共同利用・共同研究拠点の認定を受けて、国内研究機関との連携活動は一層活発化している。共同研究の実施件数(民間等との共同研究、受託研究、寄付金、個別共同研究よりなる)に関しては、平成19年度131件(教員1人あたり3.2件)に対し、平成20年度では144件(同3.5件)、平成21年度では162件(同4.0件)と着実に増加しており(根拠資料「平成20年度流体科学研究所研究活動報告書」および事務部集計データ)、第1期中期目標期間以前の平成15年度の総数87件と比べると平成20年度で約1.7倍、平成21年度で約1.9倍に増加している。さらに、平成21年度にはこれらの共同研究に公募共同研究32件が加わっている(流体科学研究所ホームページに公募研究課題リストを公開)。

以上、平成20年度以降の本研究所の国内研究機関との連携活動は、平成16年度から19年度までと比較して、きわめて大きな水準の改善があったといえる。

現況分析における顕著な変化についての説明書(教育/研究)

法人名 東北大学

学部・研究科等名 電気通信研究所

1. 分析項目名又は質の向上度の事例名

分析項目 I 研究活動の状況

2. 上記1における顕著な変化の状況及びその理由

○顕著な変化のあった観点名 3 研究活動の実施体制

本研究所の研究活動の実施体制は柔軟な人事制度の創設や研究者受入制度の整備を行うなど、優れた取り組みと自己評価していたが、残念ながら、水準にあると判断された。しかし、その後平成 20 及び 21 年度には日本学術振興会の国際化プログラム拠点に世界をリードする研究所として当研究所が選定され、研究者受入制度の整備が著しく進歩し、平成 21 年度には(若手)独創的研究に組織横断的にファンディングする制度が開始され、独創的研究の推進環境が著しく向上するとともに、この組織横断的な活動の結果、日本の大学附置研究所としてはまれな研究所としての統一した研究アウトカム、研究ロードマップを作成し、世に意見を問えるレベルになった。さらに研究所発の知的財産(特に特許)の高品質化を図るためのシステムも構築され、研究活動の実施体制を著しく向上することができた。

まず、研究者受入制度の整備はさらなる国際化を推進するために、平成 21 年以降、所長直属に「国際化推進センター」を創設し、電気通信研究所の国際化に積極的に取り組んできた結果、顕著な成果として、(i) 日本学術振興会平成 21 及び 22 年度プログラム、先端研究拠点事業－拠点形成型に当研究所提案の超高速光通信に関する拠点形成が光通信分野で世界的水準の研究交流拠点と位置づけられ、採択された。また、(ii) 日本学術振興会平成 21 年度プログラム先端学術人材養成事業に当研究所提案の超高速屋内ブロードバンド無線通信システムが世界をリードする先端研究センターと位置づけられ、採択された。これらプログラムの遂行により海外機関からの研究者受入制度の整備が極めて大きく改善され、海外研究機関とも、一層の国際化を容易に図れるようになった。

次に、新たな柔軟な人事制度創設の展開として、従来の講座制をベースとした組織の枠を超え、主として若手研究者に講座とは独立したプロジェクト提案・遂行責任を認める柔軟な人事制度(研究費付与)を平成 21 年度から導入し(平成 21 年度は 7 件の提案中 2 件が採択)、独創的、かつ先端的な異分野融合研究を強力に推進できる、従来の講座制をベースとした組織から著しく進歩した環境を確立することができた。また、この研究所横断的な新体制をベースに研究所としてのアウトカムをより効率良く出すことを可能とする大学における附置研究所の統一された見解、研究ロードマップを強力な所長リーダーシップの下、全研究分野が協力し、作成・維持するシステムを構築した。これにより、日本の情報通信に対する将来ビジョンを描き、それに対する当研究所の貢献を明確にすることができ、情報通信に関する日本のシンクタンクを目指す当研究所の体制を整えることができた。本研究ロードマップは平成 21 年 12 月に開催された電気通信研究所運営協議会でも公開し、外部委員から高い評価を得た。

さらに、知財の運用については、これら独創的研究成果から得られる知財権が、国立大学法人である大学が経済的にもより独立した経営を可能とする要となることから、その量(件数)と同時にその(販売可能な)品質が重要であるとの判断に立ち、平成 21 年度に所長直属に「知財化推進センター」を設置し、知的財産化 - 特許化に造詣の深い所内職員によるレビューシステム構築を進めた結果、平成 21 年度の特許申請件数を、平成 16~19 年度までの年間平均値と比較して同等以上としつつ、その質を大きく高めることができ、今後の技術移転向上へ大きな改善の道を拓くことができた。

以上、平成 20 年度以降の本研究所の、研究活動の実施体制は平成 16-19 年度までのそれと比較して、極めて大きな水準の向上があったといえる。

## 現況分析における顕著な変化についての説明書(教育(研究))

法人名 東北大学

学部・研究科等名 電気通信研究所

## 1. 分析項目名又は質の向上度の事例名

分析項目 II 研究成果の状況

## 2. 上記1における顕著な変化の状況及びその理由

平成16年～19年度の「研究成果の状況」について、QAM方式によるコヒーレント光多重伝送技術等の研究事例により、「期待される水準を上回る」と判断された。しかしながら、本研究所の主たる研究業績としての強磁性半導体における電流注入による磁壁の移動制御などが事例として挙げられておらず、事実誤認があると異議申し立てを行い、その結果、異議申し立てが受理され、強磁性半導体の研究業績などが取り上げられたが、段階判定の基準は、不本意ながら「期待される水準を上回る」のままであった。平成20年、21年度においても、引き続き優れた成果を得て、教員の受賞が23件あり、また所属大学院生と研究員の受賞も27件に上った。このように優れた研究成果が続々と創出されており、段階判定を向上させるに足る顕著な変化があったと判断される。その中でも既に卓越した研究成果として評価された研究分野の中から平成20～21年度の顕著な変化として、特に優れた研究成果3件に絞ってその内容を以下に示す。第1は世界最大のトンネル磁気抵抗効果を実現した強磁性半導体スピントロニクスにおける新たな成果<sup>1, 2, 3, 4</sup>であり、これにより、日本人で2人目になるIEEE Magnetics Society Distinguished Lecturerに大野教授が選出された。これは優れた業績の研究者・コミュニケータに荣誉を与え、世界各地で年間20回程度の講演(日本国内1回)を行うもので2003年に創設され、2009年までに世界で24人が選考されている。また、関連してJJAP論文賞を受賞<sup>3</sup>した。第2は伝送容量の大幅増加と低消費電力化を実現したコヒーレント光通信技術関連の成果で、これにより中沢教授が約600件の中の最優秀論文としてELEX Best Paper Award<sup>5</sup>や我が国の産学官連携功労者表彰の中で最高権威の賞である「第7回産学連携功労者表彰 内閣総理大臣賞」を2009年に受賞し<sup>6</sup>、また情報通信技術の高度化への多大な貢献に対して2008年に総務省・志田林三郎賞を受賞した<sup>7</sup>。さらに日経新聞の外部評価において、2009年度報道された219件の大学・企業・公的機関の研究成果の中で、極めて優れた技術として「2009年度技術トレンド」に選ばれており、光通信の分野において、自ら発明したエルビウム光ファイバ増幅器(EDFA)をもとに、飛躍的な大容量化、超高速化、長距離化に関する光伝送技術を世界的に牽引している<sup>5</sup>。第3は、移動するネットワークにおける先駆的な管理法を確立したコンピューターネットワークの研究成果であり、これにより白鳥教授が以下に示した論文<sup>8</sup>の基盤となった関連の国際会議論文で「Highly Commended Paper Award」を受賞し、その成果を基に、インターネットの標準化組織であるIETFの「国際標準化」に成功した(2009年4月)<sup>9</sup>。この成果などにより2009年度文部科学大臣表彰「研究部門」を受賞し、内外の学術及び産業界から高く評価され注目されている。これら3件の優れた研究成果の概要とともに関連する発表論文と国際標準化のリストを被引用数やインパクトファクターなどを付記して以下に示す。

1. スピントロニクスの分野で、世界初の電界効果による磁化方向制御を行い<sup>1</sup>、単一障壁接合での世界最大のトンネル磁気抵抗効果を実現した<sup>2</sup>。また世界初の不揮発性ロジックインメモリ基本演算ユニットを実証し<sup>3</sup>、さらに発表当時世界最大密度の不揮発性メモリを製作した<sup>4</sup>。
2. 光通信の分野で、光フーリエ変換法により320 Gbit/s波長の世界初の超高速伝送を実現し、多中継伝送の直線路では最長の500 kmの伝送を達成した<sup>7</sup>。またコヒーレント多値光伝送による画期的な従来比10倍の世界初の周波数利用効率を実現し、伝送容量の大幅増加と低消費電力化を達成した<sup>5</sup>。
3. コンピューターネットワークの分野で、次世代ユビキタス社会において情報通信の基盤となる次世代ネットワーク管理の中核技術を提案し有用性を示した<sup>8</sup>。具体的内容は以下の通りである。現在のネットワークは固定されているが、次世代では新幹線や飛行機、バスの中に設定されるネットワークのように、ネットワーク自体が移動する。このような移動するネットワークにおける先駆的な管理法として、既存のプロトコルを用いつつ効果的な制御法を確立し、さらに「国際標準化」に成功した。

平成20～21年度 関連発表論文 (CI: Citation, IF: Journal Impact Factor ただし IF > 3 のみ記載)

1. D. Chiba, *et al.*, *Nature*, **455**, pp. 515-518, 2008. (CI: 28, IF: 31.434)
2. S. Ikeda, *et al.*, *Appl. Phys. Lett.*, **93**, article no. 082508, 2008. (CI: 40, IF: 3.726)
3. S. Matsunaga, *et al.*, *Appl. Phys. Express*, **1**, article no. 091301, 2008.
4. T. Kawahara, *et al.*, *IEEE J. Solid-State Circuits*, **43**, pp. 109-120, 2008. (CI: 9, IF: 3.466)
5. H. Goto, *et al.*, *IEICE Electron. Express*, **5**, 18, pp. 776-781, 2008.
6. 中沢正隆, 電子情報通信学会論文誌, **J92-C**, 8, pp. 339-359, 2009. (500号記念招待論文)
7. P. Guan, *et al.*, *IEEE Photon. Technol. Lett.*, **21**, 21, pp. 1579-1581, 2009.
8. K. Koide, *et al.*, *Proc. of Int. Conf. on Complex, Intelligent and Software Intensive Systems*, pp. 327-334, 2009.
9. IETF RFC5488, "Network Mobility (NEMO) Management Information Base", 2009.

## 現況分析における顕著な変化についての説明書(教育/研究)

法人名 東北大学

学部・研究科等名 電気通信研究所

## 1. 分析項目名又は質の向上度の事例名

質の向上度 事例1 設置目的にかなう実学研究の強化を目指した組織づくり

## 2. 上記1における顕著な変化の状況及びその理由

平成 16 年度以降、本研究所は、先進的基礎研究を実施する 4 研究部門、先導的基盤研究を実施する 2 附属施設、産学連携研究を実施する 1 センターをコア組織とする 3 段階の研究実施体制により、実学研究の強化を目指してきたが、残念ながら「相応に改善、向上している」と判断された。しかし、その後、この実施体制の下で多くの大型プロジェクトが新たに採択・実施されており、平成 20 年度以降に新たな取り組みとして、国際化推進センター及び組織間連携型共同利用プロジェクト研究を整備した。その結果、顕著な研究業績の変化があった。以下にその概要を示す。

**【大型プロジェクト採択・実施による研究業績の顕著な変化】**

高い評価を受けた文部科学省 RR2002 IT プロジェクト 3 件 (平成 14~18 年度) の後継課題として、平成 19 年度には文部科学省次世代 IT 基盤構築のための研究開発及び科学技術振興機構戦略的創造研究推進事業が採択された。平成 21 年度には大野英男教授を代表とする課題が、我国の代表的研究者 30 名の研究を支援する最先端研究開発支援プログラムに採択された。これら多くの大型プロジェクトが実施されているナノ・スピンの実験施設では、平成 20~21 年度の国際会議プロシーディングス掲載論文件数及び国際会議発表件数が、平成 16~19 年度に比べて年平均件数で 2 倍を上回る顕著な増加を示した。

**【国際化推進センター設置による海外研究機関との学術交流体制の整備】**

研究活動の国際的な展開を目的として国際化推進センターを新たに設置した結果、平成 20~21 年度はヨーク大学 (英国)、ベルリン工科大学 (ドイツ)、国立精華大学 (台湾) など海外の有力な研究機関と学術交流協定 6 件を新たに締結し、平成 16~19 年度の 5 件に比べて顕著に増加した。こうした海外研究機関との学術交流体制の整備の結果、平成 21 年度における研究所主催・共催の国際シンポジウムの開催件数は 9 件に上り、平成 16~19 年度の年平均 4 件に比べて 2 倍を上回る顕著な増加を示した。

**【組織間連携プロジェクトの設定による共同利用・共同研究体制の整備】**

他大学の研究組織とネットワークを構築し、情報通信分野において特に推進すべき研究課題について共同研究する組織間連携プロジェクト (S タイプ) を平成 20 年度から新たに設定した。平成 20 年度は「スーパーハイビジョンの実現に向けた要素技術開発」(静岡大学、日本放送協会) 及び「スピントロニクス連携ネットワーク」(慶応義塾大学、大阪大学)、平成 21 年度は「人間の機能を取り込んだ革新的概念による情報通信システム」(大阪大学) を採択した。こうした取組みが評価されて、本研究所は文部科学大臣により共同利用・共同研究拠点「情報通信共同研究拠点」として認定された。

**【産学連携研究体制が評価された内閣総理大臣賞受賞】**

実学研究の強化を目指した研究実施体制の下で推進された産学連携研究は社会的にも高く評価され、産学官連携功労者表彰として、経済産業大臣賞 (平成 17 年度)、文部科学大臣賞 (平成 19 年度) 受賞に引き続いて、平成 21 年度には中沢正隆教授が内閣総理大臣賞を受賞した。

よって、平成 20 年度以降、最先端研究開発支援プログラムなどの大型プロジェクトの採択と実施、国際化推進センターの設置、組織間連携型の共同プロジェクト研究の設定などの結果として、国際会議発表件数の大幅な増加、共同利用・共同研究拠点の認定、内閣総理大臣賞の受賞など、顕著な研究業績の変化があり、平成 16~19 年度の実施体制と比較して、極めて大きな質の向上があったと判断される。

## 現況分析における顕著な変化についての説明書(教育/研究)

法人名 東北大学

学部・研究科等名 多元物質科学研究所

## 1. 分析項目名又は質の向上度の事例名

分析項目 I 研究活動の状況

## 2. 上記1における顕著な変化の状況及びその理由

○顕著な変化のあった観点名 I-1 研究活動の実施状況

平成 16～19 年度の研究の実施状況として、教員1名当たりの平成 19 年度研究論文 4.9 件、解説等が 1.1 件、国内の会議発表数が 7.7 件であり、受賞件数は 26 件、特許出願数 49 件、国内外での役員を務めている件数は 74 件と非常に高い値であった。また研究資金の獲得状況に関しても平成 19 年度科学研究費補助金採択件数が 122 件、1 名当たりの金額が 560 万円であり、寄附研究部門(3 件)、共同研究(57 件)、受託研究(52 件)、さらに NEDO や JST など多方面から研究費を多数獲得し、最高水準の研究活動を展開し、優れた実施状況にあるとの評価にもかかわらず、残念ながら平成 16 年から平成 19 年度の研究活動の状況は「期待される水準を上回る」と判断された。しかし、その後平成 20 年度から研究所内で新しい研究組織の構築などにより、より効率的・効果的な研究実施体制の構築に努めた結果、飛躍的に研究活動の実施状況は向上した。以下にその概要を示す。

平成 20～21 年、教員一名当たりの研究業績は、研究論文・解説など併せて平成 20 年 5.8 報、平成 21 年は 5.9 報と高い水準を維持しつつ、極めて優れたレベル(SS)の業績数が著しく増加している。また、国内の会議発表数も平成 20 年は 13.7 件(自己評価書 7.3.4)、平成 21 年度は 12.1 件(広報情報室データ)と著しく増加している。

具体的に原著論文に関しては、世界で初めて X 線だけで磁気構造を決めた遷移金属化合物中での軌道角運動量に関する研究を *Science* に、マンガン酸化物の磁気転移メカニズムを解明した研究が *Nature* に掲載されると共に、いずれも highlight として紹介され高い評価を得ている。さらに現在注目されている新規スピントロニクス材料の技術要件を克服した新機能材料開発に関する研究や、強磁性と強誘電性を併せ持つ新規機能材料に関する研究成果が、いずれも *Nature Material* 誌に掲載され、前 2 報と併せいずれも日経新聞や朝日新聞、そして日経産業などマスコミに広く取り上げられた。また、これらの研究業績内容に対し、いずれも欧米の評価の高い国際学会における基調講演、招待講演などへの招聘も受けており、その研究実施状況は著しく向上していることは明らかである。

さらに大型プロジェクトとしては例えば NEDO から、「超ハイブリッド材料技術開発」や「バイオマスエネルギー先導技術研究開発」、「非対称ナノハニカム構造を持つ高機能癒着防止膜とその自己組織化製造プロセスの開発」、「鋳型法を利用した革新的リチウムイオン電池負極材料の開発研究」等々多くのプロジェクトが新規採択され、研究実施状況は著しく向上していることは明白である。

また科学研究費補助金採択件数は平成 19 年度 122 件であったのに対し、平成 20 年度は基盤研究(S)2 件など大型研究を含め 128 件と向上し、さらに平成 16～19 年度の年度平均1名当たりの金額が 560 万円であったのに対し、平成 20 年度は 655 万円と著しく向上している。また受託研究は平成 20 年度は 47 件と 19 年度とほぼ同等であったものの、共同研究件数は平成 19 年度の 57 件から平成 20 年度 103 件、平成 21 年度 120 件へと飛躍的に向上し、その結果、全ての外部資金獲得額も平成 16～19 年度が1名当たり年平均 1,516 万円であったのに対し、経済状況の良くない環境下でありながら平成 20 年度は 1,696 万円(自己評価書 7.2.1)まで向上し、諸般の事情を考慮すると著しい向上と判断される。

これらの業績の向上は受賞件数、特許件数などにも顕著に反映され、平成 16～19 年度の受賞件数は年度あたり平均 26 件であったのに対し、平成 20 は 36 件(自己評価書 7.3.6)に、そして 21 年は 45 件(広報情報室データ)まで著しく増加している。また特許件数は平成 16～19 年度は年度あたり平均 49 件であったのに対し、平成 20 年度は 66 件、21 年度は 1 月時点で 64 件(知財本部データ)と著しく増加しており、これらのデータからも顕著な変化があったと判断される。

また、平成20年、21年度は新たな研究活動展開を目的とし、G-COEへの積極的な参画を実施し、「物質階層を紡ぐ科学フロンティアの新展開」、「分子系高次構造体科学国際教育拠点」そして「材料インテグレーション国際教育拠点」プログラム主要メンバーとして合計7名の教員が参画している。加えて、21年度に採択されたGlobal30プログラムには教授から助教まで20名を超える教員が参画しており、研究体制の大きな変化を実現した。

さらに、新たな研究体制の構築ならびに外部資金獲得を目指し、ネットワーク型研究拠点形成プログラム申請を行い、極めて高い競争率を乗り越え、ネットワーク型としては唯一採択され平成22年4月より研究体制の大きな変化が実現される。

このように、平成 16～19 年度の研究活動状況として示された研究業績数、科学研究費採択件数、獲得額、共同研究、受託研究数など、いずれも平成 20 年度以降、著しく向上し、研究活動について極めて大きな水準の向上があったと判断され、多元物質科学研究所が想定している関係者の「期待される水準を大きく上回る」と判断される。

## 現況分析における顕著な変化についての説明書(教育/研究)

法人名 東北大学

学部・研究科等名 多元物質科学研究所

## 1. 分析項目名又は質の向上度の事例名

分析項目 II 研究成果の状況

## 2. 上記1における顕著な変化の状況及びその理由

## ○顕著な変化のあった観点名 1 研究成果の状況

平成16年から平成19年度の研究成果として、広範な学術分野において先端的な多くの学術成果、そして108件の論文賞・学術賞受賞、455件の国際学会での招待講演、そして75件の「SS」および「S」研究業績などを根拠に「期待される水準を大きく上回る」と自己評価した。その結果、論文賞・学術賞(26件/年)、国際学会での招待講演(113.8件/年)とも高く評価頂き、また「SS」業績として40.5件、「SS」+「S」業績は71件認定され、高く評価は頂いたが、残念ながら平成16年から平成19年度の研究成果の状況は「期待される水準を上回る」と判断された。しかし、その後平成20年度から研究所内で新しい研究組織の構築などにより、より効率的・効果的な研究体制の構築に努めた結果、飛躍的に研究成果が向上した。以下にその概要を示す。

学術面では平成16～19年度までの基礎科学から実用材料開発まで広範な分野における、数多くの先端的な研究成果を継続すると共に、更に数々の卓越した研究成果が生まれている。特に顕著な研究成果としては、文部科学大臣表彰科学技術賞(研究部門)が授与された「鋳型炭素化法」により、電子デバイスなど広範な分野への応用が可能なナノレベルでの精密構造制御炭素材料の開発や、パワートランジスタなど幅広い応用展開が期待される窒化ガリウム半導体デバイスの実用化の鍵を握る単結晶作成プロセスに、従来法に比較して温度・圧力とも非常に穏和な条件下、高品質単結晶作製を実現する画期的なNaフラックス法の開発、さらに現在低加工性故に単純形状のみしか実用化されていない形状記憶合金の問題点である、高コスト・低加工性の問題を克服し、製造コストを1/3以下、加工性を2倍以上へと改善し、低コストで複雑形状構造体の形成を可能とし、現在変形爪矯正デバイスとして臨床試験を終え、製品化状態にあるCu-Al-Mn系形状記憶の開発が挙げられる。後者2つの研究に対しては、いずれも50歳未満の顕著な業績を挙げた研究者に与えられる市村学術賞が授与されている。

また、準結晶合成と触媒開発に関する極めて優れた研究に対し、フランス・ナンシー大学連合ロレーヌ工科大学より、世界的に権威ある名誉博士の称号が授与されるなど、平成16～19年度と比較し、より多数の卓越した研究業績が生み出され、その研究成果状況は著しく向上していることは明らかである。

これらの卓越した研究業績数の増加は、受賞件数などにも顕著に反映され、平成16～19年度の受賞件数は年度あたり平均26件であったが、平成20年は34件(自己評価書7.3.6)に、そして平成21年は47件(多元研事務部調査)と著しく増加しており、極めて大きな変化があったと判断される。また、国際学会での招待講演数は、平成16～19年度は113.8件であったのに対し、平成20～21年は年当たり149.5件(自己評価書7.3.4及び広報情報室データ)と大きく増加している。

さらに、新たに効率的な協同研究体制構築を目指し、平成20～21年度、領域横断型協同研究を推進する多元研プロジェクト制度の充実に努めた結果、世界的に評価の高い*Nature*、*Science*、*Nature Materials*などへの科学分野全般の世界的権威ある学術雑誌への掲載論文数が飛躍的に向上し、平成20～21年度は平成16～19年度の半分の期間であるにもかかわらず、前回は上回る73件の「SS」相当の極めて優れた研究業績が生み出されるなど、非常に顕著な研究成果の向上が実現された。

このように、平成16～19年度の研究成果状況として示された論文賞・学術賞数、国際学会での招待講演数、など、いずれも平成20年度以降、著しく向上し、研究成果について極めて大きな水準の向上があったと判断され、多元物質科学研究所が想定している関係者の「期待される水準を大きく上回る」と判断される。

現況分析における顕著な変化についての説明書(教育／**研究**)

法人名 東北大学

学部・研究科等名 サイバーサイエンスセンター

## 1. 分析項目名又は質の向上度の事例名

分析項目 II 研究成果の状況

## 2. 上記1における顕著な変化の状況及びその理由

## ○顕著な変化のあった観点名 1 研究成果の状況

平成 16～19 年度における先端的情報処理技術に関する研究成果は、我が国のスーパーコンピュータの運用・研究・開発の発展への貢献と大規模計算科学分野の発展への貢献、及び情報セキュリティ分野におけるセキュリティ水準の維持・向上への貢献などを含めて、学界・産業界および社会へ多大な成果を及ぼすものであったが、「期待される水準にある」との判定にとどまった。

平成 20～21 年度は、19 年度までの研究活動と成果を踏まえて、研究の質の向上に注力した。本センターが提供するスーパーコンピュータとその応用に関する研究では、スーパーコンピュータの世界的な性能指標である HPCC において、16 年度に 28 項目中 16 項目で最高評価を得たところを、20 年度にはメモリバンド幅の 8 項目、プロセス間の転送性能の 5 項目など 19 項目で世界最高性能を達成する向上を示した[1]。この世界的に卓越した成果は、国内外の招待講演／基調講演 19 件の実績が象徴するように高く評価されている。スーパーコンピュータの応用に関する研究も利用者と共同で推進し、例えば、産学連携共同研究における国内初の小型ジェット旅客機的设计に関する研究により平成 24 年の初飛行、26 年初号機納入が決定しており、航空機設計へのスパコン応用が注目を集めて、この業績に関する招待講演(先端的大規模計算シミュレーションプログラム利用シンポジウム、平成 21 年 7 月、東京)やパリエアショーにおける展示、多数のメディア報道など、高い注目を集めており、大きな影響を社会に与えた。

また、各研究部の特徴的な研究を加速して、例えば、新たに電磁情報セキュリティ分野における研究を推進することにより、20 年度以降に電磁情報漏洩機構の解明と、暗号装置からの漏洩リスクの実証と解析を成し、新分野を先導する成果が評価されて国際会議 EMC' 09 と IEEE EMC 2010 で特別セッション企画を依頼され、また電子情報通信学会大会(21 年、22 年 3 月)の依頼講演を受け、21 年に電子情報通信学会フェロー称号を授与された。また、最近一段と関心が高まりつつある次世代電力系システムであるマイクログリッドの知的制御に関して、マルチエージェントシステムを活用する研究が国際会議で Outstanding Paper Award を受賞するなど、研究成果の質の向上が顕著にみられるようになっている。

以上のように、平成 20～21 年度における本センターの研究成果は、平成 16～19 年度の成果を継続しつつさらに世界最高水準まで発展させて、さらに新しく卓越した研究成果をあげているので、極めて大きな水準の向上があったと判断される。

[1] “IT media” 報道，“東北大の「SX-9」が HPC Challenge で世界最速達成”(2008 年 11 月 12 日)

現況分析における顕著な変化についての説明書(教育／**研究**)

法人名 東北大学

学部・研究科等名 サイバーサイエンスセンター

## 1. 分析項目名又は質の向上度の事例名

質の向上度 事例2 「共用イノベーション事業を通じた産学連携研究の支援」

## 2. 上記1における顕著な変化の状況及びその理由

7 大学情報基盤センター群合同の5年間の事業として平成 19 年度から「先端的大規模計算シミュレーションプログラム利用サービス」を開始した。その中で東北大学サイバーサイエンスセンターでは、本事業を通じて大学研究者と共同研究を実施している民間企業のスーパーコンピュータ利用促進に取り組んでいる。本事業では、法人化後に行った東北大学が有する先端施設としてスーパーコンピュータ及び東北大学で開発された最先端のシミュレーションソフトウェアを用いた産学連携研究開発を積極的に推進し、東北大学の知の財産を活用した当該分野でのイノベーションにつながる成果を創出することを目的としている。

平成 19 年度はプログラムが開始された直後であったためか、「相応に改善・向上している」と判断されたが、20 年、21 年度には本事業により、具体的な多くの優れた成果が得られた。例えば、現政権が目標とする二酸化炭素排出量 25%削減に大きく寄与することが期待できる三菱重工業による高効率蒸気タービンの開発に成功し、また TDK によるこれまでにない高密度のテラビット/1inch<sup>2</sup>級の記憶容量を有する熱アシスト磁気記憶ハードディスクの要素技術が開発できた。さらに、三菱航空による”国内初の小型ジェット旅客機”の設計・開発においては、本センターのスーパーコンピュータと東北大学のオリジナルなプログラムが低燃費・低騒音機体設計に大きく貢献し、2012 年第 2 四半期に初飛行、2014 年第 1 四半期初号機納入が既に決まっている近距離ジェットの開発を加速させた。

「先端的大規模計算シミュレーションプログラム利用サービス」を通じた産学連携研究支援により、平成 20 年度以降、我が国の民間企業の国際競争力を維持・強化することができるような成果が数多く得られたことから、平成 19 年度の開始時期と比較して、極めて大きな質の向上があったと判断される。

現況分析における顕著な変化についての説明書(教育／**研究**)

法人名 東北大学

学部・研究科等名 サイバーサイエンスセンター

## 1. 分析項目名又は質の向上度の事例名

質の向上度 事例3 「最先端学術情報基盤の構築におけるキャンパスユビキタスネットワーク技術の研究開発」

## 2. 上記1における顕著な変化の状況及びその理由

大学間アクセスローミングについて、国際無線 LAN ローミング基盤 eduroam の日本への導入を 18 年度から国立情報学研究所等と連携して開始し、国内における責任校としての立場で国内・国際運用・研究開発と、国内他大学の eduroam 接続支援を行ってきた。19 年度までは、欧州等と同様の運用の実現に注力し、その成果として国内大学の構成員が相互に訪問する場合のネットワークアクセスが欧州を含めて可能となる実績を得て、大学間認証連携による情報ネットワーク環境の効果を具現化した。平成 19 年度までの取組みは運用開始までに限られたために相応の改善・向上にとどまったが、平成 20～21 年度は次のように質と規模の両面で飛躍的な変化を達成して優れた成果が得られている。

20 年度以降も eduroam の国内責任校としての貢献を継続し、12 大学・機関が接続した。さらに、商用無線 LAN インフラとの連携運用について技術と法制度両面で検討し、22 年 3 月に商用サービスとの試行を国内で初めて開始したが、世界最大規模とされて欧州の関係機関でも速報された[1]。

20 年度からの研究開発は、日本の状況を踏まえた課題に取り組み、先導的な成果を上げてきた。すなわち、1200 以上の大学等がある日本の状況において、欧州各国と同様の制御・運用技術では普及発展や安定運用が持続困難になると予想されるという課題があり、この状況に適した効率的・効果的で運用可能な方式技術の研究開発を課題として取り組んだ。20 年度には認証情報の大学間連携システムに基づく安全かつ効率的な集中的認証方式を完成させ、この成果を実運用に展開させて、20 年 12 月に eduroam 代理認証システムとして運用提供を他大学に対して開始した[2]。本方式は情報基盤の要素である Shibboleth による組織間認証連携を用いることによって大学間・国際間の共通のネットワークサービスを可能にするものであり、ネットワーク技術と電子認証応用の両分野にまたがる新分野の技術開発と実運用の効率的・高度化の両面で成果をあげた点で、国際的にも例のない卓越した成果である。本方式を年数回の定期的国際会議[3]において標準化技術として提案し議題に取り上げられており、本方式が運用の安定化と効率化に配慮した点で既存方式より優れていることが高く評価されて、日本を代表する国際的研究連携を継続しており、本センターの国際的な先導的研究と貢献の実例である。

以上のように、平成 20 年、21 年度には平成 19 年度までの成果がさらに飛躍して上級の研究への取組みへ発展し、研究の成果とその普及の実効性も伴っていることから、極めて大きな質の向上があったと判断される。

[1] eduroam available in Japanese city WiFi trial, <http://www.eduroam.org/?p=media&id=14>

[2] eduroam.jp 「eduroam 代理認証システム」, <http://eduroam.jp/deas.html>

[3] Asia-Pacific Advanced Network (APAN) - 2008 年 8 月 7 日 New Zealand, 2009 年 7 月 27 日 Malaysia, 2010 年 2 月 9 日 Australia、及び Trans-European Research and Education Networking Association (TERENA) TF-Mobility - 2008 年 7 月 8 日 Sweden、2009 年 5 月 7 日 United Kingdom、2009 年 10 月 20 日 Italy、2010 年 2 月 18 日 Austria