

## 15. 環境医学研究所

- I 環境医学研究所の研究目的と特徴 . . . . . 15- 2
- II 分析項目ごとの水準の判断 . . . . . 15- 4
  - 分析項目 I 研究活動の状況 . . . . . 15- 4
  - 分析項目 II 研究成果の状況 . . . . . 15- 6
- III 質の向上度の判断 . . . . . 15- 8

## I 環境医学研究所の研究目的と特徴

1. (目的と基本方針) 名古屋大学の研究目的は「真理を探究し、世界屈指の知的成果の創成によって、人々の幸福に貢献する」であり、「環境医学」の分野における深い学識と卓抜した能力の追求を通して文化の進展に寄与する」を研究所の目的とし、次の基本方針を立てている。
  - (1) 我々を取り巻く急激な社会環境と自然環境の変化に対する人体の適応機構及び、その破綻によって起こる疾患の発症機序解明を目指す。
  - (2) 環境適応破綻に起因する疾患に対する予防・治療法の開発を進める。
2. (目標と方針) 基幹的综合大学にふさわしい拠点形成と研究成果の社会還元を目標に掲げ、次の方針で研究を実施する。

- (1) 高度な学術的研究を推進する。(中期目標 M10、中期計画 K31、K32 に対応)

**中期目標 M10**

人文・社会・自然の各分野で国際的及び全国的な水準で研究活動を行っている研究者を確保し、世界最高水準の学術研究を推進する。

**中期計画 K31**

人文・社会・自然の各分野で基礎的・萌芽的研究の進展を図る。

**中期計画 K32**

社会的要請の高い先進的・学際的な重点領域分野の研究を推進する。

- (2) 高度な学術的研究を推進するために、組織と環境を整備する。(中期目標 M13、中期計画 K40 に対応)

**中期目標 M13**

高度な学術研究の成果を挙げるための組織と環境を整備する。

**中期計画 K40**

学部・研究科・附置研究所・センター等の研究実施体制を継続的に見直し、必要に応じて弾力的に組織の統合・再編、新組織の創設を進める。

- (3) 次世代を担う若手研究者の育成を図る。(中期目標 M12、中期計画 K36 に対応)

**中期目標 M12**

人文・社会・自然の各分野の次世代を担う若手研究者を育成する。

**中期計画 K36**

大学院学生を含む若手研究者の特定テーマに対する研究奨励のための資金と環境を提供する。

- (4) 研究の質の向上のための自己点検と第三者評価を実施する。(中期目標 M10、中期計画 K33 に対応)

**中期目標 M10**

人文・社会・自然の各分野で国際的及び全国的な水準で研究活動を行っている研究者を確保し、世界最高水準の学術研究を推進する。

**中期計画 K33**

研究の水準・成果を検証するための自己点検・評価を行うとともに第三者評価を積極的に導入する。

- (5) 研究成果を世界に向けて発信する。(中期目標 M11、中期計画 K34、K35 に対応)

**中期目標 M11**

優れた研究成果を挙げ、それを社会に広く還元する。

**中期計画 K34**

優れた研究成果を学術専門誌、国際会議、国内学会等に公表するとともに、メデ

ィアを通して社会に積極的に発信する。

**中期計画 K 35**

全学のホームページ、公開講座、シンポジウム開催等を通じた企画・広報機能を強化し、優れた研究成果をタイムリーに公表する。

- (6) 外部研究資金の獲得を図る。(中期目標 M16、中期計画 K48, K49 に対応)

**中期目標 M16**

国、地方公共団体、産業界、民間団体等から多様な研究資金を確保する。

**中期計画 K 48**

科学研究費補助金やその他の競争的研究資金への応募件数を増加させる。

**中期計画 K 49**

企業等との共同研究を促進し、企業等からの研究資金の増加を図る。

3. (組織の特徴・特色)

環境医学研究所は、特殊な物理環境(気圧、重力、温度など)を実現できる施設および技術を有する国内有数の施設である。このため従来はこのような特殊環境に対する人体の適応機構に関する研究を主体にしてきており、航空医学・宇宙医学との関わりが深かった。一方、最近では技術革新により航空機や宇宙環境といった極端な特殊環境だけでなく、近未来における社会の市民生活を想定した、より身近な環境変化も再現できるようになった。さらに、地球規模の環境変化や人口増大、超高齢社会の到来などの深刻な問題に対する具体的な対策を策定することが社会的な急務となってきた。このような背景から平成 16 年度からは研究所の主要なミッションを「宇宙医学に代表される特殊な物理環境下の健康科学」から「近未来環境がもたらす健康障害のメカニズム解明と予防・治療法開発」へと移行させ、平成 18 年度に本格的な組織再編を行った。

現在の研究所は、2つの基幹研究部門(I. ストレス受容・応答、II. 生体適応・防御)、近未来環境シミュレーションセンター、および生体情報計測・解析(スズケン)寄附研究部門で構成される。ストレス受容・応答研究部門では、生体が外界からのストレスを感知し、応答することで恒常性を保つ仕組みを解明する研究を進めている。生体適応・防御研究部門では、生命の維持と次世代育成に直接関わる健康問題をとりあげ、革新的な予防・治療法開発をめざすトランスレーショナルリサーチを展開している。近未来環境シミュレーションセンターは、研究所が保有する特殊環境シミュレータを用いた模擬環境研究を進めるとともに、様々な環境ストレスモデル動物開発を行っている。

[想定する関係者とその期待]

関係者としては医学・薬学・生命科学、およびその基礎技術を担う工学・理学関係の学界と産業界、および大学構成員ならびに一般市民を想定している。本研究所は、「環境変化がもたらす健康障害のメカニズム解明と有効な予防・治療法開発」について国際的に卓抜した研究成果を挙げることを期待されている。

II 分析項目ごとの水準の判断

分析項目 I 研究活動の状況

(1) 観点ごとの分析

**観点 1-1 研究活動の実施状況**

(観点に係る状況)

(1) 研究の実施状況

平成 16 年度以降 4 年間に学術誌（査読付）に掲載された教員（平成 19 年 5 月現在 25 名）による原著論文の総数は 178 編である（資料 I-1-1）。これらの論文のインパクトファクター（IF）の合計は 668.12（1 編あたり平均 3.75）である。「各研究領域で国際的に評価の高いジャーナルの基準」と我々が考えている IF>5.0 の学術誌に掲載された論文数は 35 編である（別添資料 I-A）。また、著書・総説の総数は 4 年間で 142 編であり、活発な著作活動も行われている（資料 I-1-1）。国際会議の招待講演数は 4 年間で 28 件を数え、研究成果の国際発信に努めている。学会賞等の受賞は 4 件である（資料 I-1-1）。

国際学術集会は平成 17 年の環境医学国際シンポジウム「環境への生体適応の分子細胞機構」をはじめ 5 件を主催した（資料 I-1-2）。国内学術集会は 5 件を主催し、東海地区における学術コミュニティ活動の拠点としての活動を展開している（資料 I-1-2）。平成 17 年 11 月には、第 5 回環境医学研究所外部懇話会が開催され、研究所活動状況の評価と意見交換が行われた《出典：環境医学研究所年報第 57 巻 2006, pp. 148-179》。自己点検・評価報告書（環境医学研究所年報）は毎年刊行している。

平成 16 年度の研究所ミッション変更と、それに対応した研究所組織再編（平成 18 年度）により、研究所内の分野間融合が進み、学外研究機関や企業との連携が強化された。これを反映して、民間等との共同研究は平成 16 年度以降 19 年度までにそれぞれ 5 件、11 件、10 件、11 件と増加し、受託研究もそれぞれ 2 件、7 件、7 件、7 件と増加している（資料 I-1-4, 別添資料 II-C および D）。研究所所属教員の特許出願は、平成 17, 18 年度に大幅に増加しており（資料 I-1-3）、研究成果の社会還元を重視する姿勢が強まっている。

環境医学研究所は「全国共同利用型」の研究所ではないが、20 以上の国内研究機関（東京大学、慶応義塾大学、藤田保健衛生大学、自然科学研究機構・生理学研究所、国立循環器病センターなど）と密接な共同研究を行っている。海外研究機関との国際共同研究もさかんに行っている（アメリカ・ソーク研究所、シカゴ大学、イギリス・マンチェスター大学、ドイツ・エアランゲンニュルンベルグ大学など）。当研究所には外国人研究員制度があり、平成 16-19 年度の 4 年間で 6 名の客員教員を招聘した《出典：環境医学研究所年報第 56 巻 2007, pp. 26-30》。

資料 I-1-1 教員の研究業績

年度	論文発表数 (すべて査読付)	著書・総説数	国際会議の招待講演	受賞数
16	42 件	39 件	8 件	3 件
17	45 件	47 件	5 件	0 件
18	48 件	28 件	8 件	0 件
19	43 件	28 件	7 件	1 件

資料 I-1-2 国際／国内学会・研究集会開催状況

	平成 16 年度	平成 17 年度	平成 18 年度	平成 19 年度
国際	2 件	2 件	1 件	0 件
国内	0 件	2 件	1 件	2 件

## 資料 I-1-3 知的財産権の出願・取得状況

		平成 16 年度	平成 17 年度	平成 18 年度	平成 19 年度
特許出願	国内	3	6	5	0
	国際	1	4	4	0
特許取得		0	0	1	0

## (2) 研究資金の獲得状況

平成 16-19 年度の 4 年間で、環境医学研究所教員が代表者として申請し、採択された科学研究費補助金は、資料 I-1-4 に示すとおりである。科学研究費の申請率は 100%以上を維持しており、年度毎の採択率はそれぞれ、67%(H16), 57%(H17), 50%(H18), 54%(H19)である。受託研究、民間等との共同研究、および奨学寄附金の獲得状況は資料 I-1-4 に示すとおりである。環境医学研究所では、新しいミッションを推進する目的で平成 16 年 10 月に生体情報計測・解析寄附研究部門を開設した。この寄附研究部門は平成 19 年 4 月に更新され、第 2 期（平成 19-21 年度）に入っている。当寄附研究部門の開設および維持のため受け入れた資金は総額 1 億 6 千 8 百万円である。なお、特別教育研究経費の受け入れ状況は、資料 I-1-5 に示す。また、若手研究者が獲得した大型の競争的外部資金は資料 I-1-6 に示すとおりである。

## 資料 I-1-4 外部資金の獲得状況

区分		平成 16 年度	平成 17 年度	平成 18 年度	平成 19 年度
科学研究費補助金 <sup>1)</sup>	件数	24 件	27 件	31 件	30 件
	金額	86,140 千円	67,000 千円	65,960 千円	67,880 千円
民間等との共同研究	件数	5 件	11 件	10 件	11 件
	金額	6,550 千円	18,130 千円	20,403 千円	14,264 千円
受託研究	件数	2 件	7 件	7 件	7 件
	金額	4,100 千円	14,055 千円	31,387 千円	37,511 千円
奨学寄附金 <sup>2)</sup>	件数	39 件	32 件	30 件	27 件
	金額	33,691 千円	38,957 千円	35,652 千円	34,398 千円
計 <sup>3)</sup>	件数	68 件 (2.61)	76 件 (2.62)	72 件 (2.57)	75 件 (3.00)
	金額	126,941 千円 (4,882)	138,142 千円 (4,764)	153,403 千円 (5,479)	153,973 千円 (6,159)

1) 科学研究費補助金の金額は間接経費も含む

2) 寄附研究部門への寄附金は含まない

3) 括弧内は教員 1 人あたりの平均件数および金額

## 資料 I-1-5 特別教育研究経費の獲得状況

項 目	年 度	金 額
環境ストレスによる重大な健康障害に対する革新的な予防法創出事業	平成 17 年度	7,622,000 円
	平成 18 年度	7,400,000 円
	平成 19 年度	5,180,000 円

## 資料 I-1-6 若手研究者（助教）が獲得した大型競争的外部資金

年 度	獲得教員名および事業名	金額(総計)
平成 17 年～22 年度	吉村由美子: 科学技術振興機構・戦略的創造研究推進事業 CREST 「大脳皮質視覚連合野の機能構築とその生後発達(研究代表者: 藤田一郎)」	30,000,000 円

平成18年～20年度	竹内英之：(独) 医薬基盤研究所保健医療分野における基礎研究推進事業「活性化ミクログリア由来のグルタミン酸を特異的に抑制する新規神経変性疾患治療薬の創生」	45,000,000 円
------------	---	--------------

**観点1-2 大学共同利用機関、大学の全国共同利用機能を有する附置研究所及び研究施設においては、共同利用・共同研究の実施状況**

(観点に係る状況)  
該当なし。

**(2) 分析項目の水準及びその判断理由**

(水準) 期待される水準にある

(判断理由) 年度毎の原著論文数、論文のIF合計、著書・総説数は、平成16年度以降ほぼ同様なレベルで推移している。特許出願は平成17,18年度に急増しており、社会的要請の高い先進的な研究を推進し、成果の社会還元を目指す姿勢が強化されている。研究活動の自己点検・評価と第三者による外部評価も定期的に行われている。外部資金のうち科学研究費については、平成16年度以降受け入れ件数は増加している。さらに、受託研究及び民間との共同研究も、平成16年度以降受け入れ件数・金額とも大幅に増加している。また、若手研究者が競争的大型研究費を獲得する実績が現れ始めている。したがって、関係者に期待される水準にあると判断される。

**分析項目Ⅱ 研究成果の状況**

**(1) 観点ごとの分析**

**観点2-1 研究成果の状況**

環境医学研究所では、「近未来の環境変化がもたらすさまざまな健康障害を想定し、それらのメカニズム解明と有効な予防・治療法開発を行うこと」を共通のミッションとして掲げている。我々は、現在から近未来にかけての長期的な時間変化の中で健康問題を捉え、その対策や予防法を確立することを目指している。この点は主として患者ひとりひとりの発症後の健康障害を対象とする医学部・医学系研究科の研究とは目標設定が異なっている。研究業績説明書(I表、II表)では、研究所の目的に合致した成果の中から学術的意義が大きい8編の原著論文と、社会・経済・文化的意義が大きい1件の特許取得および出願を選んだ。

1) 「メカニズム解明」に主眼を置いた研究成果としては6編の論文を選出した。

① 大脳皮質情報処理に関する発見

高等哺乳類は、さまざまなストレスに対して柔軟で組織化された行動で適応する。この基盤となるのが大脳の情報処理機構である。大脳皮質に微細なスケールの神経回路網が存在し、情報処理の最小単位として機能していることを発見した業績 No. 48-15-1002, 48-15-1004 は科学分野では最高峰の学術誌 Nature およびその姉妹誌 Nature Neuroscience に掲載された。また、大脳の新しい信号伝達様式を発見した業績 No. 48-15-1001 は学術的評価では Nature と双璧とされる Science に掲載された。さらに、睡眠中と覚醒時における大脳皮質ニューロンの活動の違いが、抑制性シナプスの伝達効率により制御されていることを明らかにした No. 48-15-1003 は、神経科学分野では評価の高い学術誌 Neuron に掲載さ

れた。これらの発見は脳の複雑な情報処理機構の解明に大きく貢献するものであり、新聞報道でも取り上げられた。

## ② 内分泌応答に関する発見

新たな甲状腺ホルモン作用機構を発見した業績 No. 48-15-1008 および、慢性腎不全患者の結節型副甲状腺過形成発症に、cAMP 依存性キナーゼの調節サブユニットをコードする遺伝子が重要な役割を果たすことを発見した業績 No. 48-15-1009 は、甲状腺および副甲状腺疾患の分子病態解明に貢献するものであり、これらにより国際学会での招待講演を行うとともに、国際学会・国内学会の学術賞を受賞した。

2) 「予防・治療法開発」に主眼を置いた研究成果としては 2 編の論文と 1 件の事業を選出した。

### ① 脳・神経疾患の新規治療

アプタマー（化学合成された修飾核酸）を用いた増殖因子ミッドカイン阻害が自己免疫性脳脊髄炎動物モデルに対する強力な治療効果を発揮することを発見した業績 No. 48-15-1007 は、難知性の自己免疫疾患のみならず、アレルギー疾患に対する画期的な新規治療技術として新聞・テレビ報道で取り上げられた。

### ② 心臓疾患の治療

増殖因子ミッドカインが心筋梗塞周囲で強く発現し、心筋のアポトーシスを抑制することで心筋傷害の進行を軽減する作用があることを発見した業績 No. 48-15-1006 は、循環器分野では最高峰の学術誌 *Circulation* (IF=10.893) に掲載され、学術賞の受賞対象となった。また、この研究内容を基に特許申請も行った。

### ③ 標的化薬物送達技術を活用した新規治療薬・診断薬開発事業

業績 No. 48-15-1005 は、脳に特異的に薬物を送達しうるミクログリア細胞株技術や、脳標的化ペプチド技術に関わる特許（取得 1 件、出願 6 件）である。これら技術の実用化を促進するためにベンチャー企業を設立し、新規治療・診断薬の開発事業を展開している。この事業は、加速する高齢化により今後問題がますます深刻化する脳疾患に対する近未来型の非侵襲診断・治療法として将来有望なビジネスプランと考えられることから経済・産業界からも大きな期待を集め、新聞報道で広く取り上げられた。

（資料）：下記の資料は既に提出したものと同じです

1. 学部・研究科を代表する優れた研究業績リスト（Ⅰ表）
2. 研究業績説明書（Ⅱ・Ⅳ表）

## （2）分析項目の水準及びその判定理由

（水準）期待される水準にある

（判断理由）生体には環境変化がもたらす外界からのストレスに対して三つの生体調節系（神経系、内分泌系、免疫系）を統合して反応し、恒常性（健康）を維持する仕組みが備わっており、この仕組みが破綻すると疾病が発症する。メカニズム解明を主眼とする研究としては、神経系と内分泌系の応答について、研究所を代表する優れた業績を選出した。とくに大脳皮質の神経回路網による情報処理機構に関する発見は学術的な貢献が大きく、社会の関心も高い。予防・治療法開発を主眼とする研究では、近未来社会で問題が深刻化する脳・神経疾患と心臓病に関する研究成果と、新規治療薬・診断薬開発事業を選んだ。研究所組織再編により、目的を共有化する体制が整備されたことが研究業績に反映されている。したがって、関係者に期待される水準にあると判断される。

### Ⅲ 質の向上度の判断

#### ① 事例1「研究所の組織再編とその成果」(分析項目Ⅱ)

(質の向上があったと判断する取組)

法人化初年度に、研究所の主要なミッションを「近未来環境がもたらす健康障害のメカニズム解明と予防・治療法開発」とし、研究の集約化・効率化を図った。これに従い、「生体情報計測・解析(スズケン)寄附研究部門」を開設し、「脳生命科学分野」を増設した。さらに、平成18年度には、ミッション推進のための本格的な組織再編を行った。この組織再編により、目的を共有化する研究体制が整備され、その成果として研究活力が向上し、Science, Natureなどの権威の高い学術誌への発表が可能となった(別添資料Ⅰ-A)。また、これらの成果は、若手研究者の大型競争的資金獲得につながっている(資料Ⅰ-1-6)。したがって、研究体制における質の向上があったと判断できる。

#### ② 事例2「原著論文数とインパクトファクター」(分析項目Ⅰ)

(質の向上があったと判断する取組)

原著論文総数は法人化前の4年間で158編であったのに対し、法人化後の4年間では178編と増加(+12.7%)し、論文のインパクトファクター(IF)総計も、法人化前4年間の542.37から688.12(+26.9%)と増加した(別添資料Ⅱ-A, Ⅱ-B)。なお、1論文あたりの平均IFも3.545から3.753(+5.9%)へ増加した。これらの指標は研究の学術的水準の向上と判断できる。

#### ③ 事例3「研究資金の獲得」(分析項目Ⅰ)

(質の向上があったと判断する取組)

研究のための外部資金獲得は、過去8年間で順調に伸びている。法人化前4年間と法人化後の4年間を比べると、総額で31%増加した(別添資料Ⅱ-C)。外部資金受け入れ件数も法人化前4年間の244件から法人化後4年間では292件まで増加(+19.7%)した(別添資料Ⅱ-D)。特に、受託研究と共同研究受入件数・金額の伸びが著しい。この事例は、当研究所の研究活動が、専門領域におけるピアレビューから客観的に高い評価を受けているのみならず、産業界からも評価され、期待されていることを反映していると判断できる。