

16. 太陽地球環境研究所

I	太陽地球環境研究所の研究目的と特徴	・ 16-2
II	分析項目ごとの水準の判断	・ ・ ・ ・ ・ 16-4
	分析項目 I 研究活動の状況	・ ・ ・ ・ ・ 16-4
	分析項目 II 研究成果の状況	・ ・ ・ ・ ・ 16-8
III	質の向上度の判断	・ ・ ・ ・ ・ 16-10

名古屋大学太陽地球環境研究所

I 太陽地球環境研究所の研究目的と特徴

1. (目的と基本方針) 太陽地球環境研究所は、文部省測地学審議会、日本学術会議などの要請を受けて、先導的に世界最先端のレベルで「太陽地球環境の構造とダイナミックな変動過程の研究」を目的とした全国共同利用研究所として、1990年6月に設立された。宇宙科学と地球科学双方にまたがる太陽地球系科学全域をカバーする唯一の全国共同利用研究所として、以下の研究目的を持つ。

- (1) 太陽地球系で生起する物理素過程及び複合系の理解。
- (2) 太陽から放出されるエネルギーと物質が太陽地球系の構造と変動に与える影響の解明。
- (3) 太陽地球系科学の国際プロジェクト推進と実社会に役立つ成果の創出。
- (4) 太陽地球系研究における全国共同利用の推進。

2. (目標と方針)

基幹総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) 世界的水準の高度な研究を推進する
(中期計画 M10-K30 と対応)

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 K30

研究者受入れ環境を整え、国際的に優秀な研究者の採用を増やす。

- (2) 高度な学術研究の成果をあげるための組織と環境を整備する
(中期計画 M13-K39 と対応)

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 K39

高いレベルの基盤的学術研究体制の上に、重点分野に対する中核的研究拠点の形成を図る。

- (3) 全国共同利用の附置研究所として他大学等との連携による共同研究を推進し、全国に開かれた研究拠点としての役割を更に発展させる
(中期計画 M13-K41 と対応)

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 K41

全国共同利用の附置研究所・センター等に関しては、他大学等との連携による共同研究を推進し、全国に開かれた研究拠点としての役割をさらに発展させる。

- (4) 研究の水準・成果を検証するために、自己点検と第三者評価を行い、次期の計画に反映させるシステムを整備する。
(中期計画 M10-K33 と対応)

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) 外部研究資金の獲得を図る。
(中期計画 M16-K48 と対応)

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 K48

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。

3. (組織の特徴・特色)

太陽地球系科学全域をカバーする唯一の全国共同利用研究所として、国際共同大型プロジェクトを、主導的に推進している。大気から宇宙にいたる3研究部門と、全領域を統合的に扱う総合解析部門から構成し、さらに領域横断的研究の推進のためジオスペース研究センターを設置している。国内外に多くの観測拠点をもち、独自の観測研究を展開している。また理学研究科及び工学研究科の協力講座として大学院教育にも参画している。

[想定する関係者とその期待]

学術コミュニティからは、太陽地球系科学全域をカバーする唯一の全国共同利用研究所として同分野の中核的研究機関の役割、また国際的窓口となって大型国際研究プロジェクトを推進していく役割を期待されている。また企業等からは、大学院協力講座として高度な専門知識を生かした教育への参画を期待されている。社会一般からは、地球温暖化、オゾンなど地球環境に関する知見や、宇宙天気予報など宇宙環境利用に関する重要な知見と情報提供、さらに宇宙科学、地球科学全般に関する啓発活動が期待されている。(平成19年度には53名の外部評価者による業績評価を含む関連コミュニティからの外部評価を受けた事を補足しておく。)

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

1) 論文・著書等の研究業績の状況

太陽地球環境研究所では太陽と地球、その間の宇宙空間の構造とダイナミックな変動を研究している。研究活動の指標として査読論文数及び著作数を見ると、大部分は国際的に著名な学術雑誌に発表されており、教員数 28 名に対し 1 人毎年 3 本の論文発表数と高い研究アクティビティを示している【資料 I-1-1 論文・著書等の数 参照】。

資料 I-1-1 論文・著書等の数 (各年 1-12 月)

	H14 年 (2002)	H15 年 (2003)	H16 年 (2004)	H17 年 (2005)	H18 年 (2006)	H19 年 (2007)
論文総数	84	82	72	89	91	82
主著／共著*	36／48	47／35	33／39	42／47	43／48	45／37
著作**	0	2	3	0	2	1

* 共著とは所外の研究者が主著者になっている論文を指す。

** 著作には、共著を含む。

2) 学会での研究発表の状況

国際学会、国内学会での発表、招待講演も多数行われ、教員 1 人あたり国際学会に年間 3-4 回発表している。また積極的にコンビーナを務めて学会をリードする努力をしている【資料 I-1-2 学会での研究発表の数 参照】、【資料 I-1-3 招待講演の数 参照】。

資料 I-1-2 学会での研究発表の数

	平成 16 年度 (2004)	平成 17 年度 (2005)	平成 18 年度 (2006)		平成 19 年度 (2007)	
	参加	参加	参加	コンビーナ	参加	コンビーナ
国際研究集会	86	86	89	10	78	2
国内学会	105	64	61	8	71	3
国内研究会	156	120	111	22	61	10

資料 I-1-3 招待講演の数

	平成 16 年度 (2004)	平成 17 年度 (2005)	平成 18 年度 (2006)	平成 19 年度 (2007)
国内	9	34	12	27
国際	12	23	28	17

3) 受賞の状況

特筆すべき研究成果や、長年の教育・研究への貢献により、H15-H19 に 5 つの受賞を受けている【資料 I-1-4 主な受賞の状況 参照】。

資料 I-1-4 主な受賞の状況

受賞年度	受賞名	受賞対象者	受賞理由
H15	英国天文学士院 Price Medal	上出 洋介	地球科学における国際的リーダーシップ、および地上・人工衛星観測による磁気圏・電離圏過程の研究
H17	地球電磁気・地球惑星圏学会 大林奨励賞	大塚 雄一	熱圏電離圏における大気・プラズマ結合過程の研究
	国際宇宙航行アカデミー (IAA) 会員	上出 洋介	太陽地球環境におけるダイナミック過程の先進的研究による宇宙科学への貢献
H18	地球電磁気・地球惑星圏学会 大林奨励賞	三好 由純	地球磁気圏放射線帯の形成過程に関する研究
	大気化学研究会 奨励賞	高橋けんし	オゾンの紫外光分解による O(1D)原子生成収率の精密測定

4) マスコミへの発表

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している。平成 16-19 年では主要なものとして 8 件のマスコミ報道があった【別添資料 I-A 新聞等で報道された研究リスト 参照】。

(2) 研究資金の獲得状況

教員の科研費等の申請件数と採択数に関しては、1 教員あたりの申請件数は 1.5 件、採択件数は 0.8 件、1 件当たりの金額は約 680 万円である。外部の独立行政法人、財団、企業等からの共同研究・委託研究の実施や奨学寄附金の受入れも多い。大型科研費の出入りのため研究費総額は変動が大きい、外部資金獲得数は年を追って増加傾向にある。【資料 I-1-5 科学研究費等採択数及び金額 参照】 【資料 I-1-6 外部資金受入状況 参照】 【別添資料 I-E 科研費等及び外部資金詳細 参照】。

資料 I-1-5 科学研究費等採択数 (上段) 及び金額 (下段: 単位百万円)

	H14 年度 (2002)	H15 年度 (2003)	H16 年度 (2004)	H17 年度 (2005)	H18 年度 (2006)	H19 年度 (2007)
採択数	17(1)	16(1)	17(1)	20(1)	28(1)	29(0)
金額	226	395	174	133	167	119

学振特別研究員奨励費を除く。採択数括弧内は特別推進等の大型科研費件数。

資料 I-1-6 外部資金受入れ状況 件数 (上段) 及び金額 (下段: 単位百万円)

	H14 年度	H15 年度	H16 年度	H17 年度	H18 年度	H19 年度
受入件数	4	7	11	8	8	10
金額	16	14	57	50	40	39

(主な外部資金受入元: 科学技術振興機構、国立環境研究所、(株)アルバック、他)

(3) 教育との連携状況

最先端の研究を通じた教育により、理学・工学研究科の協力講座として、両研究科の人材育成に貢献している。「21 世紀 COE: 太陽-地球-生命圏相互作用系の変動学」等、横断的な宇宙-地球環境の教育研究拠点を形成し、若手研究者を育成している【資料 I-1-7 21 世紀 COE への参加状況 参照】。

名古屋大学太陽地球環境研究所 分析項目 I

資料 I-1-7 21世紀 COE「太陽-地球-生命圏相互作用系の変動学」への参加状況

事業推進担当者	6名
協力教員	18名
COE 研究員 (PD)	3名
COE 研究アシスタント (DC)	11名

(4) 社会貢献の状況

人類環境に太陽活動が大きな影響（宇宙天気、宇宙気候）を与えていることについて啓発活動を行うため、優れた研究成果を広報と教育を通して社会に広く還元し、地域社会連携を積極的に進めている。【別添資料 I-B 社会貢献の状況 参照】。

観点 1-2 共同利用・共同研究の実施状況

(観点に係る状況)

本研究所ミッションである太陽地球環境の構造とダイナミックな変動過程の研究のため国際大型共同研究「太陽地球系の気候と天気 (CAWSES)」の日本拠点となり、欧州非干渉散乱 (EISCAT) レーダーの日本代表 (極地研と共同)、国際 HF レーダーネットワーク SuperDARN への加入、太陽風、太陽中性子、大気観測の各観測網、太陽地球系のモデル構築等、国際共同研究を牽引すると共に、全国共同利用研として国内研究者に世界最先端の実験・観測の機会とデータを提供している【別添資料 I-C 主な国際共同研究の状況 参照】。特に、平成 17 年度より 5 カ年計画として特別教育研究経費「ジオスペースにおけるエネルギー輸送過程」を受けて最先端観測機器を増強しており、平成 19 年度より新たに観測装置 1 台が稼動を開始、4 台が稼動準備中である。【別添資料 I-F 整備された施設 参照】

これら共同利用に付される観測装置や、研究所が公開している観測データベースは、いずれも活発に利用されている【資料 I-2-1 共同利用された公開データベース、観測機器の状況 参照】。毎年全国の太陽地球系科学研究者から共同利用研究、共同研究集会、データベース共同利用、計算機共同利用の 4 種類について、毎年 100 件を越える研究課題が申請され、外部の研究者を含む委員会での審査を経て採択されている。本研究所の共同利用により太陽地球系科学分野に属する研究者の大きな部分が支援されている【資料 I-2-2 共同利用の採択件数、予算額 参照】。

共同研究の成果から出版された論文は、平成 16 年 (2004 年) 以降 261 本に上り、約 3/4 が共同研究、残りが計算機共同利用による成果であった【資料 I-2-3 共同研究種別ごとの成果論文 参照】。このうち、査読付き論文は 209 件 (年間平均 55 本)、卒業・修士・博士論文は 36 件、概説等が 16 件、と活発に成果を上げている【資料 I-2-4 成果論文の分類 参照】。

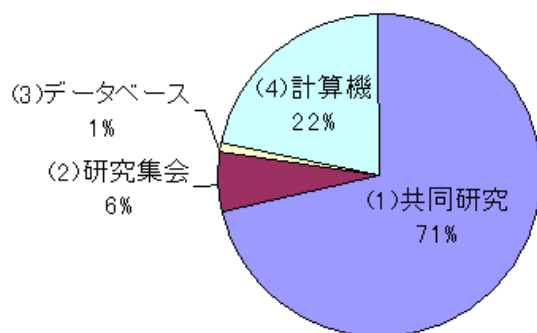
一方、研究所教官が国際的な学会等の組織の役員を多く務め、研究所客員教員等を活用して常時数名の招へい外国人が滞在する等、国際的中核拠点として機能している【別添資料 I-D 国際的な学会等の組織役員 参照】【資料 I-2-5 招へい外国人 (客員教授) 参照】。

資料 I-2-1 : 共同利用された公開データベース、観測機器の状況

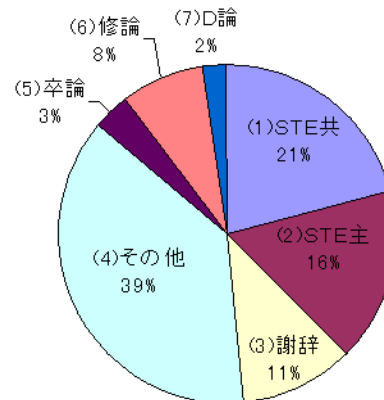
	H17 年度	H18 年度	H19 年度
公開データベース			
件数	12	12	13
総アクセス数 (ヒット)	1,523,124	1,306,039	1,352,355
共同利用観測機器			
機器数	5	5	6
総利用者数 (人)	170	164	162
総供与時間 (時間)	16,290	18,560	26,400

資料 I-2-2 : 共同利用の採択件数、予算額 (千円)

	H16 年度		H17 年度		H18 年度		H19 年度	
	件数	予算	件数	予算	件数	予算	件数	予算
共同研究	69	4,000	63	4,000	56	4,000	61	4,650
研究集会	34	15,000	33	13,000	29	12,000	31	12,350
データベース	14	6,050	10	5,049	12	4,300	14	4,008
計算機	34	4,557	37	4,588	37	4,588	37	5,407
海外観測支援	1	400	3	1,700	5	2,300	4	2,300
合計	152	30,007	146	28,337	139	27,188	147	28,715



資料 I-2-3 : 共同研究種別ごとの成果論文。



資料 I-2-4 : 成果論文の分類。

資料 I-2-5 招へい外国人 (客員教授・准教授) (いずれも 3ヶ月程度の期間)

2004 年	2005 年	2006 年	2007 年
8 名	6 名	6 名	4 名
Shizgal, B. Gonzalez, W. D. Svalgaard, L. 他	Haldoupis, C. Evenson, P. A. Chian, A. C.-L. 他	Shue, J.-H. Kofman, W. Labitzke, K. 他	Wanliss, J. Shalimov, S. Bennett, D. P. 他

(2) 分析項目 I の水準及びその判断理由

(研究活動の水準) 期待される水準にある。

(判断理由) 毎年多くの査読つき論文を生み、その掲載誌も国際的に著名な学術雑誌が大半である。招待講演数、科学研究費その他の外部資金取得、国際プロジェクトの推進状況を見ても研究活動が高い水準で安定して活発に行われている。これら多くの研究業績は研究所外との共同研究に基づくものであり、公開データベース、共同利用観測機器も活発に利用され、共同研究集会も頻繁に開催されている。さらに新たな観測装置の整備も進んでいる。また、平成 20 年 1 月 8-10 日に開かれた研究所外部評価においても、研究活動の水準の高さを裏付ける評価を得ている【別添資料 I-G 外部評価報告書抜粋 参照】。

以上の考察から、研究活動の水準は、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

(観点に係る状況)

本研究所は太陽地球系科学の国際拠点、また唯一の全国共同利用研として「太陽地球環境の構造とダイナミックな変動過程の研究」をミッションとして同分野を先導して来た。平成 17 年以降、国際大型共同研究 CAUSES の拠点として特別教育研究経費「ジオスペースの輸送過程に関する調査研究」を受け、観測機器や研究環境の整備を進めて、

- ・太陽が地球近傍空間「ジオスペース」に与える影響の研究、
- ・太陽が地球大気に与える影響の研究、

について多くの成果を得た。また宇宙科学と地球科学双方にまたがる同分野をさらに広い周辺領域へ展開し、比較惑星学や大気科学などに関して特色のある成果が得られた。これらは国内外研究者との共同利用研究として行われている。この中から次の 9 本の特に優れた業績【別添資料 II-A 学部・研究科等を代表する優れた研究業績リスト (I 表)、別添資料 II-B 研究業績説明表 (II 表) 参照】について説明する。

(1) 「ジオスペースの輸送過程に関する調査」に関する研究成果

(業績 1008) は、放射線帯外帯粒子の増加が太陽風速度以外にも惑星間空間磁場にも依存する事を明らかにし、太陽地球系におけるスケール間結合の解明に大きな成果を上げて、大林奨励賞を受賞した。この成果を応用して放射線帯の週間確率予報を開始するなど社会的な成果も大きい。

(業績 1004) では、最新の電波・光技術を用いた独自の観測機器を多数配置した多地点観測により、中低緯度の電離圏・熱圏・中間圏の力学的・電気的結合が南北半球間の電気的結合に影響されることを示し、各階層間のエネルギー交換過程と物質の結合過程を明らかにした。この業績により大林奨励賞を受賞した。

(業績 1006) は、太陽風の 3 次元構造の変動を、地上アンテナによる惑星空間シンチレーション観測という独自手法から明らかにし、(業績 1007) は北海道-陸別 HF レーダーで、磁気圏外部からかかる電場の過遮蔽を、初めて 2 次元スナップショット観測でとらえた。

一方、「太陽が地球大気に与える影響の研究」に関する主要な成果として (業績 1005) は、樹木年輪中の炭素 14 濃度の測定により、太陽活動周期がマウンダー極小期には 14 年に伸びていたことを明らかにし、過去の太陽活動の変遷の解明に貴重なデータを与えた。

以上の成果では、太陽から地球大気に至る太陽地球環境をひとつの構造として捉え、そこに潜む素過程から複合系まで様々な階層をシームレスに理解しようとする本研究所の特徴が発揮されている。

(2) その他の特色ある研究成果

比較惑星学に関する (業績 1003) は、月の砂中の非太陽重元素成分が、固有磁場がなかった頃の地球からの大気流出に起因しうることを明らかにし、地球ダイナモの開始が 39 億年前以降におこった可能性を示した。この業績はネイチャーに掲載され幅広い分野に大

きなインパクトを与えた。(業績 1009)では、木星磁気圏において2-3日周期のプラズマ流の突発的変化発生を数値実験により解明し、惑星と太陽風との相互作用過程の解明に新たな切り口を与えた。(業績 1002)では、ニュージーランドに独自の広視野専用望遠鏡を設置して重力マイクロレンズによる系外惑星検出に初めて成功し、系外惑星探索に新手法を切り開いて地球型惑星発見の可能性を示した。大気科学の成果として(業績 1001)では、レーザーイオン化飛行時間型質量分析装置を開発し、黄砂粒子が中国からの飛来途中で大気汚染物質を付着していることを示した。テレビ・新聞でも報道され環境問題に関連して社会的にも大きな反響があった。

以上の成果では、大気科学から宇宙科学までを包含した本研究所の独自性が発揮されている。

(2)分析項目Ⅱの水準及びその判断理由

(研究成果の水準) 期待される水準にある。

(判断理由) 上記の主たる業績は、太陽地球科学分野や、関連する宇宙科学、大気科学に於ける最重要課題に対する画期的な発見を伴っており、高いインパクトを持つ学術雑誌に掲載されたものや関連学会での受賞対象となる等、高い学術的水準を持っていることが明らかである。また、平成19年度本研究所外部評価において、上記9編を含む過去5年間の25本の主な論文を中心とした業績について、匿名外国人評価者を含む53名の所外審査員による書面1次審査と、外部評価委員4名の合議による2段階評価が行われたが、ここでも研究業績の水準の高さを裏付ける評価が得られている<<出展:名古屋大学太陽地球環境研究所 外部評価報告書 平成20年3月 pp.5-60 参照>>。

以上のことから、研究成果の水準に関して、期待される水準にある、と判断できる。

Ⅲ 質の向上度の判断

- ①事例1 「研究活動が高いレベルを維持している」(分析項目Ⅰ 資料Ⅰ－1－1)
(質の向上があったと判断する取組)

査読論文数及び著作数は、法人化前2年間の平均は83本、法人化後の3年間の平均は84本で、教員一人あたり年間約3本のまま推移している。全国の理工系高順位の研究開発独立法人、国立大学法人の研究者(教員)1人あたり年間論文数は約2.1報で、これに比べても高いレベルを維持している。

《出展:ウェブサイト <http://www8.cao.go.jp/cstp/siryu/haihu71/siryu2-3.pdf> 参照》

- ②事例2 「競争的経費獲得が増えている」(分析項目Ⅰ 資料Ⅰ－1－5、Ⅰ－1－6)
(質の向上があったと判断する取組)

法人化以前に比べて教員の競争的経費獲得が増えている。年平均を見ると、科研費等に関しては法人化前(採択16.5件)、法人化後(採択23.5件)と獲得件数が増加、科研費等以外の外部資金も、法人化前(7件、2,300万円)が法人化後(9件、6,400万円)と獲得金額が増加している。