

「グローバルCOEプログラム」(平成20年度採択拠点)事業結果報告書

概要

機関名	東北大学	機関番号	11301	拠点番号	G02
1. 機関の代表者 (学長)	(ふりがなくローマ字) (氏名) Satomi Susumu 里見 進				
2. 申請分野 (該当するものに○印)	F<医学系> G<数学、物理学、地球科学> H<機械、土木、建築、その他工学> I<社会科学> J<学際、複合、新領域>				
3. 拠点のプログラム名称 (英訳名)	変動地球惑星学の統合教育研究拠点 Global Education and Research Center for Earth and Planetary Dynamics				
研究分野及びキーワード	<研究分野:地球惑星科学>(地震火山)(地球内部)(気候変動)(生命起源・絶滅)(惑星形成・進化)				
4. 専攻等名	理学研究科(地学専攻・地球物理学専攻、附属地震・噴火予知研究観測センター、附属大気海洋変動観測研究センター、附属惑星プラズマ・大気研究センター)、環境科学研究科、東北アジア研究センター、学際科学国際高等研究センター、学術資源研究公開センター、災害科学国際研究所(旧工学研究科附属災害制御研究センター 24.4.1~)				
5. 連携先機関名 (他の大学等と連携した取組の場合)					

6. 事業推進担当者 計 27 名
 ※他の大学等と連携した取組の場合：拠点となる大学に所属する事業推進担当者の割合 [%]

ふりがなくローマ字 氏名	所属部局(専攻等)・職名	現在の専門 学位	役割分担 (事業実施期間中の拠点形成計画における分担 事項)
(拠点リーダー)			
OHTANI EIJJI 大谷 栄治	理学研究科(地学専攻)・教授	地球物性学・理学博士	リーダー(地球惑星深部) (地震火山)
NAKAJIMA JUNICHI 中島 淳一	理学研究科(附属地震・噴火予知研究観測センター)・准教授	地震学・理学博士	サブリーダー(地震火山)
MATSUZAWA TORU 松澤 暢	理学研究科(附属地震・噴火予知研究観測センター)・教授	海底計測学・理学博士	研究運営副委員長(地震火山)
FUJIMOTO HIROMI 藤本 博己	災害科学国際研究所・教授	火山物理学・理学博士	(地震火山)
NISHIMURA TAKESHI 西村 太志	理学研究科(地球物理学専攻)・教授	古生物学・理学博士	(生命起源・絶滅)
NISHI HIROSHI 西 弘嗣	学術資源研究公開センター(総合学術博物館)・教授	地球工学・工学博士	国際交流委員副委員長(地震火山)
SATO MOTOKU 佐藤 源之	東北アジア研究センター(地域環境研究部門)・教授	津波工学・工学博士	研究運営副委員長(地震火山)
IMAWARA FUMIHIKO 今村 文彦	災害科学国際研究所・教授	地球力学・理学博士	広報委員長(地震火山)
NAGAHAMA HIROFUMI 長濱 裕幸	理学研究科(地学専攻)・教授	地震学・理学博士	国際交流委員長(地惑深部・地震火山)
Zhao Dapeng 趙 大鵬	理学研究科(地学専攻)・教授	地球工学・工学博士	教育運営副委員長(地惑深部)
TSUCHIYA NORIYOSHI 土屋 範芳	理学研究科(附属地震・噴火予知研究観測センター)・教授	岩石学・理学博士	教育運営副委員長(地惑深部・地震火山)
NAKAMURA MICHHIKO 中村 美千彦	理学研究科(地球物理学専攻)・教授	地理学・理学博士	教育運営副委員長(地震火山)
IMAZUMI TOSHIYUKI 今泉 俊文	環境科学研究科(環境科学専攻)・教授	地球物性学・理学博士	国際交流副委員長(地惑深部)
SUZUKI AKIYO 鈴木 昭夫	理学研究科(地学専攻)・教授	惑星物理学・理学博士	サブリーダー(惑星進化)
O. N. O. TAKAYUKI 小野 高幸	理学研究科(地学専攻)・准教授	惑星物理学・理学博士	研究運営副委員長(惑星進化)
KASABA YASIMASA 笠羽 康正	理学研究科(地学専攻)・教授	惑星物理学・理学博士	(惑星進化)
MISAWA HIROAKI 三澤 浩昭	理学研究科(地球物理学専攻)・教授	惑星物理学・理学博士	研究運営委員長(惑星進化)
TSUKAMOTO KATSUO 塚本 勝男	理学研究科(地球物理学専攻)・教授	鉱物学・理学博士	研究運営委員長(惑星進化)
HANAWA KIMIO 花輪 公雄	理学研究科(地学専攻)・教授	海洋物理学・理学博士	サブリーダー(気候変動)
NAKAMURA TOMOKI 中村 智樹	理学研究科(地学専攻)・教授	気象学・理学博士	教育運営委員長(気候変動)
TERADA NAOKI 寺田 直樹	理学研究科(地球物理学専攻)・教授	衛星海洋学・理学博士	(気候変動)
SATO HARUO 佐藤 春夫	理学研究科(地球物理学専攻)・准教授	海洋物理学・理学博士	(気候変動)
YOSHIDA TAKEYOSHI 吉田 武義	理学研究科(地球物理学専攻)・教授	海洋物理学・理学博士	(気候変動)
NAKAZAWA KIYOTAKA 中澤 高清	理学研究科(地球物理学専攻)・教授	堆積学・理学博士	(気候変動)
	理学研究科(附属惑星プラズマ・大気研究センター)・准教授	古生物学・理学博士	国際交流副委員長(生命起源・絶滅)
	理学研究科(附属大気海洋変動観測研究センター)・教授	地球化学・Ph. D	総務委員長・サブリーダー(生命起源・絶滅)
	理学研究科(地球物理学専攻)・教授	惑星化学・理学博士	(惑星進化)
	理学研究科(地学専攻)・教授	惑星物理・理学博士	(惑星進化)
	理学研究科(地学専攻)・教授	地震学・理学博士	(惑星進化)
	理学研究科(地学専攻)・教授	岩石学・理学博士	サブリーダー(地震火山)
	理学研究科(地学専攻)・教授	気象学・理学博士	教育運営副委員長(地惑深部・地震火山)
	理学研究科(地学専攻)・教授		(気候変動)
	理学研究科(地球物理学専攻)・准教授		
	退職により(～H23.3.31)		
	退職により(～H23.3.31)		
	退職により(～H23.3.31)		

機関（連携先機関）名	東北大学	
拠点のプログラム名称	変動地球惑星学の統合教育研究拠点	
中核となる専攻等名	理学研究科 地学専攻	
事業推進担当者	（拠点リーダー）大谷栄治・教授	外 26 名
<p>〔拠点形成の目的〕</p> <p>本拠点は、理・工学などの異分野の連携と国際的な連携を行い、東北大学の特色である世界最高精度の観測技術、未踏の極限実験技術、世界最高解像度の解析手法の開発を強力に推進し世界をリードしつつ、多様なディシプリンの研究を統合し、地球惑星変動と地球環境変動の起源と未来を明らかにすることを目的とする。さらに、先端的研究と教育を結びつけ、課題発掘力、現場に強い技術開発力とフィールド力、そして世界において研究のイニシアチブを発揮できる国際性を有する若手研究リーダーを育成することを目的とする。</p> <p>本拠点は、地球物理学・地学・環境科学の3専攻、世界的な実績のある地球物理学系の3研究センター・工学研究科災害制御研究センター・東北アジア研究センターが連携し、地震学・火山学、地球物性学・鉱物学・地球化学、惑星探査・超高層物理学、気候学・気象学・海洋物理学・地球環境学、地史学・地球進化学の分野をカバーするものである。本拠点では、地球中心部から外部磁気圏、そして月・惑星に至るまでの多様な変動現象を対象とし、地震現象や隕石衝突などのマイクロ秒スケールの破壊的変動から数億年スケールの地球進化までの多様な時間スケールの変動現象を超高精度で観測・分析し、地球惑星物質のミクロからマクロにおよぶ構造・組成の未踏再現実験を行いつつ、多様な空間スケールの強度の不均質性を高解像度で解析し、地球惑星変動と地球環境変動を明らかにする。</p> <p>さらに、その成果を防災・減災に生かし、先端的な研究を推進するなかで次世代を担う国際的若手研究リーダーを育成することを目的とする。本拠点で育成される人材は、自然災害・環境変動への科学的対応など、我々が将来直面する多様な課題に取り組める人材となる。</p> <p>〔拠点形成計画及び達成状況の概要〕</p> <p>1. 変動する地球の統合的・融合的研究によるその起源と未来を解明：5つのサブグループにおいて技術開発を行いつつ優れた研究を推進しており、外部評価委員会（委員長・アメリカ地質調査所 Stephen Kirby博士）でも称賛された。統合的融合的研究はフォーカスグループを組織して推進している。これによって、地球惑星変動と地球環境変動を統合的に解明する「変動地球惑星学」の方針のもと、分野横断ネットワークを通じて未解決・未踏の地球惑星科学問題にアプローチした。具体的には</p> <p>1-1) 高精度の観測技術、高解像度の解析法、未踏の極限実験技術を開発、活用して変動する地球惑星の統合的な教育研究を推進：大気中の二酸化炭素等の世界的な分布の高精度観測、地球内部のトモグラフィによる高解像度解析、超高压実験による地球核条件の実現、生命起源・絶滅に関する実験的および野外調査研究、惑星衛星高精度観測研究などを推進し、これらを連携させたフォーカスグループ研究を推進した。これらの多様な研究課題を統合・連携させる課題の一つとして炭素、水素を含む揮発性物質の全地球循環の課題に取り組んだ。高精度地球大気観測の実績に対して本拠点の中澤高教教授が2009年度の紫綬褒章を受章した。また、2011年度には、地球内部研究の実績に対して、本GCOEのリーサー大谷栄治教授が紫綬褒章を受章した。</p> <p>1-2) 学外の先端研究機関との連携：惑星探査において宇宙航空研究開発機構（JAXA）、海洋底研究・環境変動研究において海洋研究開発機構（JAMSTEC）などと連携研究を行っている。地球内部研究においてはSP-8の長期課題、PFのS型課題などを実施した。また、衝突実験などでは物質材料研究機構と共同研究協定を結んで成果を上げた。</p> <p>2. 学際的研究開発力に優れた国際的な若手研究者の育成：多様な育成プログラムを実施し、幅広い研究開発力を涵養し、若手研究者の海外派遣による海外の大学での他流試合を奨励し、海外からの研究者の学位指導などにより、国際的に活躍する若手研究者を輩出している。特に新しく開講した地球惑星物質分析、地球惑星計測、地球惑星モデリングの3つのスクールからなる「変動地球惑星科学特別演習」は計画遂行に大きな役割を果たした。</p> <p>3. 諸外国の研究教育機関との教育研究ネットワークの構築：地球内部研究では、カーネギー地球物理学研究所、リヨン高等師範大学、ソボレフ地質鉱物学研究所、中国科学院地球科学研究所による地球内部ダイナミクスネットワークを構築、中国、東南アジア諸大学と沿岸衛星観測研究ネットワークを構築、カリフォルニア大学、シドニー大学、オーストリア国立大学とともに環太平洋大学ネットワークなどを構築し、研究交流とワークショップを開催し、若手研究者の派遣と招聘を含む教育研究の交流を実施している。また、アラスカ大、ペンシルバニア州立大、マサチューセツ工科大学、フーリエ大学（フランス）、イエール大学などかねてから交流実績のある大学とも学生やPDを含めた人的交流を活発に行った。インターンシップとして、本GCOEの大学院生やポスドクなどの多くの若手研究者を海外の連携拠点に派遣した。また、海外の拠点大学からインターンシップの大学院生を招聘し、GCOEの課題に関連する研究を推進するとともに海外の学生の学位論文の指導に寄与した。</p>		

6-1. 国際的に卓越した拠点形成としての成果

国際的に卓越した教育研究拠点の形成という観点に照らしてアピールできる成果について具体的かつ明確、簡潔に記入してください。

国際的にアピールする成果を発信した。特に、かぐや、はやぶさなどの惑星探査ミッションのPIとして、活躍し著名なジャーナルに成果を出版し世界において、アピールした（小野、中村（智））。

Water Dynamics workshopは、二つのCOEプログラムを通して継続的に実施し、10回を重ねている。海外からの著名な研究者を招聘し、対外的にも認知されている。ここ数年では、Waterのみならず、炭素、CO₂の挙動も対象に加え、国際共同研究Deep Carbon Observatory (DCO)にも参加し、このワークショップはDCOプロジェクトの一環にもなっている。

2013メガグラントの受賞（ロシア連邦）：本GC0Eのリーダーはロシア連邦共和国の科学教育省のメガグラントプログラムの実施担当者に出選された。3年間+2年の延長で、約1億円/年の支援で、ロシア国内で使用される。2013年度は我が国から3名の研究者が選抜された（大谷）。

国際ネットワークの成果：

海洋短期変動予測のための海洋観測システムのアジアネットワークの確立（川村）

工学的視点に立った津波研究の国際ネットワーク形成（今村）

地熱ポテンシャル国際ネットワーク形成（土屋）

国際学会、組織での活躍：

I M Aのコミッションの委員長として活躍した（2名）

Geochemical Societyの各賞推薦委員会、会長選出委員会の委員として活動した。

IODP, ICDPの運営委員、審査委員、PIとして掘削研究を推進した。

国際的な受賞：米国鉱物学会賞（1件）、

トムソンロイターの地震学での引用数世界トップ20に2名（7位、8位）、

モンゴル科学技術大学名誉教授の称号授与、

国際測地学協会よりThe Earth Tide Commission Medal（地球潮汐委員会メダル）を受賞（1件）、

米国地球物理学連合よりN. L. Bowen賞受賞（1件）、

米国地球物理学連合よりフェローに選出（1件）

著名外国大学との共同教育プログラムを実施：

・リヨン-東北大共同セミナー：Elyt lab (EcoleLyon-Tohoku laboratory)として、リヨン高等師範大学との交流を推進した。

・米国カーネギー研究所、ソボレフ地質鉱物学研究所、台湾中央研究院、リヨン高等師範大学（ENS-Lyon）との合同シンポジウムを実施し、これらの機関との研究協力を推進した。この連携は、ソボレフ地質鉱物学研究所と共同でメガグラントの獲得し、カーネギー研究所のDeep Carbon Observatoryという共同研究プログラムの推進に発展している。

「グローバルCOEプログラム」（平成20年度採択拠点）事後評価結果

機 関 名	東北大学	拠点番号	G02
申請分野	数学、物理学、地球科学		
拠点プログラム名称	変動地球惑星学の統合教育研究拠点		
中核となる専攻等名	理学研究科地学専攻		
事業推進担当者	(拠点リーダー名)大谷 栄治		外 26 名

◇グローバルCOEプログラム委員会における評価（公表用）

（総括評価）

設定された目的は十分達成された。

（コメント）

大学の将来構想と組織的支援については、全学的な戦略のもとに多数のグローバルCOEプログラム拠点全体の共通的な管理が行われており、本拠点についても全学的視野から理学・工学にまたがる分野の統合による強力な拠点形成が進められてきた。ただし、全学的な研究支援・推進組織は頻繁に改編が行われており、長期的に安定した施策が望まれる。

拠点形成全体については、本拠点において統合を目指した地球惑星科学、防災学、安全学等の各分野において国際的なネットワーク作りを進め、国内外で高い地位を確立してきた。「先端地球科学入門」シリーズの刊行により、国内におけるプレゼンスも今後さらに高まっていくことが期待される。

人材育成面については、大学院学生のための研究力強化、国際競争力育成に向けた各種プログラムの実施や、カリキュラム、履修モデルの工夫等が行われ、レフェリー付学術雑誌への論文発表率の上昇や多くの受賞等の大きな成果をあげている。また、留学生を含む多くの学生を育成し、学界や企業に送り出していることも高く評価できる。

研究活動面については、海外の著名な学術雑誌などに多くの論文を発表しており、研究の活性化が伺える。特に地球内部物質や水循環に関して高い研究成果をあげており、水、CO₂をキーワードとした各種研究活動により、本拠点の目指す「統合」を推進してきていることも評価できる。

今後の展望については、国際高等研究教育機構を中核として融合領域分野における人材育成を目指した研究指導や各種支援を行うこととされており、拠点の継続に向けた全学的取組がなされている。しかし、これらは多くのグローバルCOEプログラム拠点に共通的な施策であり、このような包括的取組の中で、本拠点が今後どのように位置づけられ、どのような形で継承されていくのかを明確にすることが望まれる。