

## 科学研究費補助金研究成果報告書

平成 24 年 5 月 30 日現在

機関番号：14301  
研究種目：基盤研究（A）  
研究期間：2008～2010  
課題番号：20244081  
研究課題名（和文） 地球惑星科学仮想データセンターの構築と機能の実証的研究  
研究課題名（英文） Earth and Planetary Science Virtual Data Center  
研究代表者  
家森俊彦（IYEMORI TOSHIHIKO）  
京都大学・大学院理学研究科・教授  
研究者番号：40144315

研究成果の概要（和文）： 大小様々な組織が提供する地球惑星科学関係のデータベースを、メタデータのデータベースを核として、サイバースペースで結合し、異分野横断・学際研究推進の母体となる『地球惑星科学仮想データセンター』創出の実現可能性を実証的に研究した。実施にあたっては、大学間連携プロジェクト『超高層大気長期変動の全球地上ネットワーク観測・研究』（IUGONET）と密接に協力し、使用するメタ情報フォーマットを検討、SPASE data model が最適であると判断した。IUGONET と協力してシステムを開発し、微気圧観測データと地磁気データを具体例として、メタデータの入力およびデータベースの構築を実施した。

研究成果の概要（英文）：

We investigated the possible realization (i.e., development of the structure and method) of “virtual data center for Earth and planetary science” for promoting the interdisciplinary sciences by constructing the ‘metadata’ database as the core part of the system. In executing this research, we have made a close collaboration with an inter-university collaboration program which we call ‘IUGONET’ (Inter-University Global Observation Network) because they also have the similar purpose although the discipline is limited in the upper atmosphere. Under the collaboration, we could find suitable metadata format. That is, we decided to use the ‘SPASE’ format for our ‘virtual data center’ as the IUGONET also did. Based on the format, we created the database of micro-barometric observation as an example.

交付決定額

(金額単位：円)

	直接経費	間接経費	合計
20 年度	19,200,000	5,760,000	24,960,000
21 年度	9,600,000	2,880,000	12,480,000
22 年度	8,800,000	2,640,000	11,440,000
年度			
年度			
総計	37,600,000	11,280,000	48,880,000

研究分野： 太陽地球系物理学

科研費の分科・細目： 地球惑星科学・超高層物理学

キーワード： 太陽地球システム・宇宙天気

### 1. 研究開始当初の背景

環境科学、プレート沈み込み帯の科学、宇宙天気研究などを典型例とし、近年その重要性が様々な局面で強調される「分野横断的」或いは「学際的」地球科学の組織的推進には、研究組織の新設・再編やデータの集積・自由な交換を図るだけでは不十分である。専門的知識に乏しく、また、人的交流もあまりない、しかし研究の展開上必要となる異分野のデータがどこにどのような形で存在するのか、またそのデータの意味・内容を、誰もが広くかつ迅速に見渡せ、そのデータにスムーズにたどり着ける環境の創出が極めて重要であると考えられる。

1957-1958年に実施されたIGY (International Geophysical Year: 国際地球観測年)では多岐にわたる観測が世界各国の協力で行われ、大量のデータが取得された。国際的なデータ交換を進めるため、世界資料センター(WDC: World Data Center)組織が国際学術連合(ICSU)の下に設立され、我が国には太陽地球環境分野を中心に7ヶ所で活動を継続している。また、大学や現業を伴わない研究機関においてはその研究の過程で生み出されるデータについて小規模なデータアーカイブが構築されている場合が多いが、それぞれの連携はほとんどなく、また総合的に地球惑星科学およびその関連データを取り扱うような大規模なデータセンターは存在しない。

他方、深刻化する環境問題は、GEOS (Global Earth Observation System of Systems)など地球観測の応用を主眼とした大規模な政府レベルでの取り組みを進展させつつある。しかし、大学を主体とする比較的小規模な研究レベルで取得されている多岐に亘る貴重なデータおよびそのデータベースは、上記いずれにも取り上げられることなく、多くの場合外部からはその存在さえも知られぬまま、時と共に消失しつつある。或いは、データベースとしてデータセンターなどに登録されても、異分野からその存在を知り、実データにたどり着くのは、インターネット上の検索システムが発達した現代でも容易ではない。

上記GEOSの他、IGYから50年の節目にあたる2007-2008年には、IPY(国際極年)やeGY(国際デジタル地球年)、IHY(国際太陽系観測年)、IYPE(国際惑星地球年)などが計画され、そのいずれにおいても分野をまたがるデータの統一的取り扱いが重要課題として取り上げられているが、具体的実現には

至っていない。

地球科学の学際化、異分野融合研究の必要性に鑑み、データ所在情報等のメタ情報を広範な地球惑星科学諸分野間で共有し、研究を効率よく推進するのに役立つ新たな仕組みを研究し、実現の可能性と有効性を実証する必要がある。

### 2. 研究の目的

データの規模・目的という点から現状を見ると、大学等での研究ベースの小規模なデータ収集と、政府レベルでの応用主眼の大規模なデータ収集という2つの典型的な場合が存在する。この2極間のさまざまな収集形態に位置する世界資料センターや研究機関のデータ部門、或いは分野毎の仮想観測所(Virtual Observatory)などを、地球惑星科学メタ情報データベースを核として、サイバースペースで結合し、異分野横断・学際突破研究推進のための母体となる『地球惑星科学仮想データセンター』を創出する。

### 3. 研究の方法

(1) テレビ会議装置とネットワークを駆使し、分野毎のデータセンターや仮想観測所、大学その他の研究機関に分散して所属するデータ関係者の日常的情報交換と共有の場を作り出す。

(2) 仮想データセンターが主導して、地球惑星科学メタ情報データベースの基となるメタ情報をできる限り広範囲かつ細部に亘って継続的に調査・収集する。

(3) メタ情報データベースの最適なデータ形式を決定し、検索・表示システムを開発する。

(4) メタ情報収集過程とテレビ会議等での議論を通し、異分野交流研究会等を企画・実施する。

(5) アウトリーチ活動を企画したり、WEBコンファレンスを実施する実働部隊となる。

(6) 国際的なデータ標準化動向の情報を収集・交換し、国際協調の下でデータ問題に対処する。

当研究では、このような仮想データセンターを構築し、有効に機能する仕組みを研究・開発、その現実性と有用性を実証し、更なる発展につなげる。

### 4. 研究成果

大小様々な組織が提供する地球惑星科学関係のデータベースを、メタデータのデータベースを核として、サイバースペースで結合

し、異分野横断・学際研究推進のための母体となる『地球惑星科学仮想データセンター』創出の実現可能性を実証的に研究した。実施にあたっては、当研究計画の代表者も参加しH21年度に開始した大学間連携研究『超高層大気長期変動の全球地上ネットワーク観測・研究』と密接に協力して、メタデータフォーマットを選定した。すなわち、**SPASE data model**を採用することにし、微気圧観測データと地磁気データを具体例として、メタデータの入力を実施した。これらデータベースは、当研究のホームページ、

<http://vdc-eps.org/> および、相互に協力した大学間連携研究のホームページ

<http://www.iugonet.org/>

から、利用することができる。

当研究経費で導入した、テレビ会議多点中継装置は、共同研究および大学間連携研究との協力実施において、非常に有効に活用することができた。また、計算機サーバーはメタデータデータベース構築およびホームページの構築に用いるとともに、微気圧変動データベース構築などに有効に使用された。

研究期間中には地球科学メタデータのデータベース化に関する研究集会を毎年開催し、研究計画の進捗状況を報告すると共に、上記大学間連携事業関係者と情報交換を行った。

2008年11月につくばで国際会議「Fifty Years after IGY - Modern Information Technologies and Earth and Solar Sciences - (IGYから50年-最新情報技術と地球・太陽の科学-)」が開催され、また、2011年9月には、京都大学にて「The 1st ICSU World Data System Conference」が開催されたが、当研究グループはその開催にあたっても中心的に活動し、分野横断的データシステムの構築に関し、世界各国、かつ、さまざまな分野の研究者と情報交換をすることができた。

当研究は終了したが、その成果の一部は、数年間はホームページの形で残すとともに、上記大学間連携事業のデータベースに移して利用に供する予定である。

## 5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[雑誌論文] (計 5 件)

- (1) Menvielle, M., T. Iyemori, A. Marchaudon, and M. Nosé, Geomagnetic indices, in Geomagnetic Observations and Models, IAGA Special Sopron Book Series, Vol. 5,

pp.183-228, 2011.

- (2) Reay, S. J., D. C. Herzog, S. Alex, E. P. Kharin, S. McLean, M. Nosé, and N. A. Sergeeva, Magnetic observatory data and metadata: Types and availability, in Geomagnetic Observations and Models, IAGA Special Sopron Book Series, Vol. 5, 149-181, 2011.
- (3) Toh, H., et al., Long-term seafloor electromagnetic observation in the Northwest Pacific may detect the vector geomagnetic secular variation, Data Sci. J. Vol.9, 2010.
- (4) 村田健史, サイエンスクラウドクラウドは科学研究でも有効か?, テレコム先端技術研究支援センター TELECOM FRONTIER NO.68 2010 SUMMER, NO.68, pp.32-39, 2010.
- (5) Nose, M. et al., Geotail observations of plasma sheet ion composition over 16 years: On variations of average plasma ion mass and 0+ triggering substorm model, J. Geophys. Res., 114, A07223, 2009.

[学会発表] (計 25 件)

- (1) 村山泰啓, 村田健史, 灘井章嗣, 丸山隆, 石井守, 家森俊彦, ICSU-World Data System (WDS) と日本における WDS 国際プログラムオフィス (IPO), 地球電磁気・地球惑星圏学会 2011 年秋季大会 (神戸), (ポスター)
- (2) Iyemori, T., WDS related activities of former ICSU/WDCs in Japan, 1st ICSU/WDS Conference 2011, Kyoto, September 4, 2011.
- (3) Iyemori, T., Geomagnetic indices, space weather products, data rescue and metadata: new insights and developments, IUGG2011, Melbourne, July 7, 2011.
- (4) Toh, T., T. Iyemori, M. Takeda, M. Nose, Y. Odagi, Digitization of Old Analogue Geomagnetic Data and Their Metadata Collection, IUGG, Melbourne, July 2, 2011. (Invited, Oral)
- (5) Iyemori, T., H. Hayashi, T. Watanabe, Y. Koyama, D. Yoshida, Global Data System for Multi-Dimensional Diverse Data, 日本地球惑星科学連合 2011 年大会 (幕張), (口頭)
- (6) Iyemori, T., H. Hayashi, T. Watanabe, Y. Koyama, D. Yoshida, Global Data System for Multi-Dimensional Diverse Data, 日本地球惑星科学連合 2011 年大会 (幕張)
- (7) 吉田大紀, 小山幸伸, 能勢正仁, 家森俊彦, Metadata database of Virtual Data Center for Earth and Planetary

- Sciences, 日本地球惑星科学連合 2011 年大会 (幕張)
- (8) Murayama, Y., K. T. Murata, M. Ishii, N. Doi, S. Iwata, T. Watanabe, T. Iyemori, H. Kashioka, T. Iguchi, H. Kumagai, ICSU WDS の国際プログラムオフィスと NICT 地球科学データベース, 日本地球惑星科学連合 2011 年大会 (幕張), (ポスター)
- (9) Murayama, Y., K. T. Murata, M. Ishii, N. Doi, S. Iwata, T. Watanabe, T. Iyemori, H. Kashioka, T. Iguchi, H. Kumagai, ICSU World Data System: Hosting International Programme Office in Japans, 日本地球惑星科学連合 2011 年大会 (幕張), (口頭)
- (10) 吉田大紀、小山幸伸、能勢正仁、家森俊彦、地球惑星科学仮想データセンターにおけるメタ情報データベースの構築, 名古屋大学 STE 研究所研究集会「地球科学メタ情報データベースの現状とその活用」、2011.2.24
- (11) 家森俊彦・他、地磁気出版物およびマイクロフィルムデータのメタ情報とデータベース化、STE 研究集会 2011.02.23-24 名古屋
- (12) 家森俊彦・他、WDC for Geomagnetism, Kyoto の活動および 1st ICSU/WDS Conference の準備状況、WDS 国内シンポジウム, 2011.02.01 NICT
- (13) 吉田大紀、小山幸伸、能勢正仁、家森俊彦、地球惑星科学仮想データセンターにおけるメタ情報データベースについて、第 154 回生存圏シンポジウム「メタ情報のデータベースを利用した分野横断型地球科学研究の進展」、2010.08.17
- (14) 家森俊彦・他、地球科学を広くカバーするメタ情報データベースの必要性—地磁気データ解析を例として—、日本地球惑星科学連合 2010 年大会、2010.05.23-28、幕張
- (15) 吉田大紀、小山幸伸、能勢正仁、家森俊彦、地球惑星科学仮想データセンターにおけるメタ情報データベースについて、日本地球惑星科学連合 2010 年大会、2010.05.23-28、幕張。
- (16) 金尾政紀、山内 恭、岡田 雅樹、門倉 昭、極域関連メタデータベースとナショナルデータセンター (NADC) の現況, 日本地球惑星科学連合2010年大会, 幕張, 2010年5月23-28日
- (17) 家森俊彦・他、「地球惑星科学仮想データセンター構想と大学間連携事業の関連および現状」、STE 研究集会 2010.02.02-03 名古屋
- (18) 堀智昭、鍵谷将人、田中良昌、林寛生、上野悟、吉田大紀、阿部修司、小山幸伸、

- 河野貴久、金田直樹、三好由純、中村卓司、岡田雅樹、作業グループ別進捗報告  
①: メタデータフォーマット調査・策定、IUGONET 全体会議, 名古屋大, 2010/2/2
- (19) 吉田 大紀、家森 俊彦、地球惑星科学仮想データセンター構想のメタデータフォーマットについて、STE 研究集会 2010.02.02-03 名古屋
- (20) Iyemori et al., Thirty years of derivation of geomagnetic indices at the wdc for geomagnetism, kyoto, and lessons learnt, IAGA 11th Scientific Assembly, Sopron, 24-29 August, 2009.
- (21) 家森俊彦・他、「Virtual data center for promoting the interdisciplinary sciences」、日本地球惑星科学連合 2009 年大会、2009.05.16-21、幕張
- (22) Iyemori, T., et al., Data Center as a Facility of University: Lessons Learned From WDC Activities, IGY+50 Symposium, Tsukuba, Japan, Nov. 9-13, 2008.
- (23) Iyemori, T., et al., eGY Activities in Japan, IGY+50 Symposium, Tsukuba, Japan, Nov. 9-13, 2008.
- (24) Iyemori, T., et al., An attempt of virtual data center for geosciences in Japan, CODATA21, Kyiv, Ukraine, 7 October, 2008.
- (25) Iyemori, T., WDC and eGY activities in Japan, Western Pacific Geophysics Meeting, Cairns, Australia, 1 August 2008.

〔図書〕 (計 0 件)

〔産業財産権〕

○出願状況 (計 0 件)

○取得状況 (計 0 件)

〔その他〕

ホームページ

<http://vdc-eps.org/>

関連ホームページ

<http://www.iugonet.org/>

## 6. 研究組織

### (1) 研究代表者

家森俊彦 (IYEMORI TOSHIHIKO)

京都大学・大学院理学研究科・教授

研究者番号: 40144315

### (2) 研究分担者

荻野竜樹 (OGINO TATSUKI)

名古屋大学・太陽地球環境研究所・教授

研究者番号：00109274  
石井 守 (ISHII MAMORU)  
独立行政法人情報通信研究機構・電磁波計  
測研究所・推進室長  
研究者番号：20359003  
村田 健史 (MURATA TAKESHI)  
独立行政法人情報通信研究機構・電磁波計  
測研究所・グループリーダー  
研究者番号：20274342  
林田 佐智子 (HAYASHIDA SACHIKO)  
奈良女子大学・理学部・教授  
研究者番号：70180982  
藤 浩明 (TOH HIROAKI)  
京都大学・大学院理学研究科・准教授  
研究者番号：40207519  
齊藤 昭則 (SAITO AKINORI)  
京都大学・大学院理学研究科・准教授  
研究者番号：10311739  
能勢 正仁 (NOSE MASAHITO)  
京都大学・大学院理学研究科・助教  
研究者番号：90333559  
竹田 雅彦 (TAKEDA MASAHIKO)  
京都大学・大学院理学研究科・助教  
研究者番号：30236484

(3) 連携研究者

佐藤夏雄 (SATO NATSUO)  
国立極地研究所・宙空圏研究グループ・  
教授  
研究者番号：50132709  
川崎一郎 (KAWASAKI ICHIRO)  
京都大学・防災研究所・教授  
研究者番号：60115136  
桜井 隆 (SAKURAI TAKASHI)  
国立天文台・太陽天体プラズマ研究部・  
教授  
研究者番号：40114491  
上野 悟 (UENO SATORU)  
京都大学・理学研究科・助教  
研究者番号：70303807  
牧野雅彦 (MAKINO MASAHIKO)  
独立行政法人産業技術総合研究所・地質  
調査情報センター・地質調査企画室長  
研究者番号：90357989  
歌田久司 (UTADA HISASHI)  
東京大学・地震研究所・教授  
研究者番号：70134632

(4) 当研究経費で雇用した研究員

吉田大紀 (YOSHIDA DAIKI)  
京都大学・大学院理学研究科・教務補佐員  
(H21. 01. 01 - H23. 03. 31)