

課題番号	GR101
------	-------

**先端研究助成基金助成金(最先端・次世代研究開発支援プログラム)
実施状況報告書(平成 24 年度)**

本様式の内容は一般に公表されます

研究課題名	衛星アイソトポマー観測による地球環境診断
研究機関・ 部局・職名	(独)情報通信研究機構・電磁波計測研究所・センシング基盤研究室・主任研究員
氏名	笠井康子

1. 当該年度の研究目的

衛星データ解析では国際宇宙ステーションに搭載されている超伝導サブミリ波サウンダ(SMILES)により観測したオゾン同位体についてデータ処理を開始する。オゾン同位体の検証実験を実施する。温暖化衛星で観測している CH₄ 同位体のデータ処理システムを計算機上において構築する。モデル研究ではオゾン同位体、CO 同位体のモデル研究を開始する。測器開発では国際チーム会議を開催する。小型軽量サブミリ波サウンダの仕様を決定する。部品の注文を行う。

2. 研究の実施状況

温暖化物質や環境負荷物質には同位体分子種(アイソトポマー)が存在する。大気中のアイソトポマーの存在量比は、その物質が経て来た化学プロセス・物理プロセスの履歴を“記録”している。すなわち、物質の発生起源と大気中で経て来た変遷プロセスを逆推定することが可能になる。

本研究では、従来困難であった“分光リモートセンシング観測”を高精度化し、衛星アイソトポマー観測分野を切り拓くことにより、グローバルなアイソトポマー分布から地球環境診断を実施することを目的としている。衛星による地球大気分光観測データを解析し、アイソトポマー存在量比のグローバル高度分布観測の導出を試みる。これにより、地球大気に存在する温暖化/環境負荷物質の起源と変遷を推定、そのグローバル収支の時間的変遷(日々の変化、季節変動など)を議論する。

H24 年度は国際宇宙ステーション搭載サブミリ波サウンダ SMILES のオゾン同位体観測データの検証研究を実施した。同位体の比を直接導出する新たな解析アルゴリズムを開発した。精度確度共に数%で成層圏中間圏のオゾン同位体比を導出することが可能になった。精度確度を検証した上、H25 年には世界で初めてのオゾン同位体グローバル分布を出せる予定である。H23 年度で実施した並列演算処理系を用いて、GOSAT 温暖化衛星により観測した 13CH₄/12CH₄ 同位体比のアルゴリズムを Proxy 法により開発し、演算処理による導出を試みた。3 年間のデータ処理を行える設備であるが、2009 年 8 月のデータについて試験解析を実施した。赤道域と比較し、高緯度側で 13/12CH₄ がエンリッチしている様子が見取れた。現在、リトリーバル解析側、サイエンス側からの確認を実施している。小型軽量サブミリ波サウンダの仕様を決定し、CFP 鏡の環境試験の実施、OMT 試作を実施した。また、国際チーム集会に参加した。この集会においては、アンテナ、受信機、分光器など各コンポーネントの検討を実施した。

様式19 別紙1

3. 研究発表等

<p>雑誌論文 計 8 件</p>	<p>(掲載済み一査読有り) 計 8 件</p> <p>1) H. Sagawa, T. O. Sato, P. Baron, E. Dupuy, N. Livesey, J. Urban, T. von Clarmann, A. de Lange, G. Wetzel, A. Kagawa, D. Murtagh, and Y. Kasai, Comparison of SMILES ClO profiles with other satellite and balloon-based measurements, Atmos. Meas. Tech. Discuss., 6, 613-663, 2013</p> <p>2) M. Khosravi, P. Baron, J. Urban, L. Froidevaux, A. I. Jonsson, Y. Kasai, K. Kuribayashi, C. Mitsuda, D. P. Murtagh, H. Sagawa, M. L. Santee, T. O. Sato, M. Shiotani, M. Suzuki, T. von Clarmann, K. A. Walker, and S. Wang, Diurnal variation of stratospheric HOCl, ClO and HO₂ at the equator: comparison of 1-D model calculations with measurements of satellite instruments, Atmos. Chem. Phys. Discuss., 12, 21065-21104, 2012</p> <p>3) T. O. Sato, H. Sagawa, D. Kreyling, T. Manabe, S. Ochiai, K. Kikuchi, P. Baron, J. Mendrok, J. Urban, D. Murtagh, M. Yasui, and Y. Kasai, Strato-mesospheric ClO observations by SMILES: error analysis and diurnal variation, Atmos. Meas. Tech. Discuss., 5, 4667-4710, 2012</p> <p>4) S. A. Buehler, E. Defer, F. Evans, S. Eliasson, J. Mendrok, P. Eriksson, C. Lee, C. Jimenez, C. Prigent, S. Crewell, Y. Kasai, R. Bennartz, and A. J. Gasiewski, "Observing ice clouds in the submillimeter spectral range: the CloudIce mission proposal for ESA's Earth Explorer 8", doi:10.5194/amt-5-1529-2012 Atmos. Meas. Tech., 5, 1529-1549, 2012</p> <p>5) R. Kohlhepp, R. Ruhnke, M. P. Chipperfield, M. De Mazière, J. Notholt, S. Barthlott, R. L. Batchelor, R. D. Blatherwick, Th. Blumenstock, M. T. Coffey, P. Demoulin, H. Fast, W. Feng, A. Goldman, D. W. T. Griffith, K. Hamann, J. W. Hannigan, F. Hase, N. B. Jones, A. Kagawa, I. Kaiser, Y. Kasai, O. Kirner, W. Kouker, R. Lindenmaier, E. Mahieu, R. L. Mittermeier, B. Monge-Sanz, I. Murata, H. Nakajima, I. Morino, M. Palm, C. Paton-Walsh, U. Raffalski, Th. Reddmann, M. Rettinger, C. P. Rinsland, E. Rozanov, M. Schneider, C. Senten, C. Servais, B.-M. Sinnhuber, D. Smale, K. Strong, R. Sussmann, J. R. Taylor, G. Vanhaelewyn, T. Warneke, C. Whaley, M. Wiehle, and S. W. Wood, "Observed and simulated time evolution of HCl, ClONO₂, and HF, total column abundances", doi:10.5194/acp-12-3527-2012, Atmos. Chem. Phys., 12, 3527-3557, 2012</p> <p>6) H. Irie, H. Iwabuchi, K. Noguchi, Y. Kasai, K. Kita, and H. Akimoto, "Quantifying the relationship between the measurement precision and specifications of a UV/visible sensor on a geostationary satellite" ASR-D-11-00146R1, Advances in Space Research, Advances in Space Research 49 (2012) 1743-1749</p> <p>7) Hiraki Y., A. Yamada, Y. Kasai, T. Seta, and M. Ozima (2012), Evaluation of isotopic fractionation of oxygen ions escaping from terrestrial thermosphere, Geochim. Cosmochim. Acta, 84, 525-533.</p> <p>8) Yasuko Kasai, Hideo Sagawa, Takeshi Kuroda, TakeshiManabe, SatoshiOchiai, Ken-ichi Kikuchi, Toshiyuki Nishibori, Philippe Baron, JanaMendrok, PaulHartogh, Donal Murtagh, JoachimUrban, Fredrik vonScheele, Urban Frisk, "Overview of the Martian atmospheric submillimetre sounder FIRE", Planetary and Space Science, pp62-82, vol 63-64, (2012) (掲載済み一査読無し) 計 0 件 (未掲載) 計 0 件</p>
<p>会議発表 計 10 件</p>	<p>専門家向け 計 10 件</p> <p>1) 笠井 康子, 佐川英夫、SMILES NICT ミッションチーム "New features of the Earth's middle atmosphere observed by Superconducting Submillimeter-Wave Limb-Emission Sounder (SMILES)" COSPAR 2012 Assembly (インド・マイソール)2012/7/15</p> <p>2) 笠井 康子, 佐川英夫、SMILES NICT ミッションチーム "Observation of diurnal variation of atmospheric compositions in the middle atmosphere by SMILES" International Radiation Symposium 2012 (ドイツ・ベルリン) 2012/8/6</p> <p>3) 笠井 康子, APOLLO チーム "国際宇宙ステーションからの大気環境観測ミッション APOLLO 提案" 気象学会 気象学会秋季大会スペシャルセッション (北海道札幌市) 2012/10/3</p> <p>4) 笠井 康子, 佐川英夫、SMILES NICT ミッションチーム "SMILESで観測した地球大気の塩素分布とその化学" 第 18 回大気化学討論会 (福岡県朝倉市) 2012/11/7</p> <p>5) 笠井 康子 "JEM/SMILES experience and APOLLO concept" International Workshop :Atmospheric Observations from the ISS (ドイツ・ブレーメン) 2013/2/6</p> <p>6) 菊池 健一、佐川英夫、笠井康子、 "Introduction to the submillimeter receiver system for the atmospheric emission sounder FIRE onboard a Martian orbiter MELOS" Japan Geoscience Union</p>

様式19 別紙1

	<p>Meeting (千葉県千葉市,幕張メッセ) 2012/5/24</p> <p>7) 佐川 英夫、笠井康子 FIRE チーム “Sensitivity study for the submillimeter-wave atmospheric emission sounder FIRE” Japan Geoscience Union Meeting (千葉県千葉市,幕張メッセ) 2012/5/24</p> <p>8) 佐川 英夫、笠井康子, HIFI チーム、SMILES チーム “Development of the miniaturized sub-millimeter atmospheric emission sounder: feasibility study and lessons learned from SMILES data analysis” Herschel HIFI/PACS/SPIRE data analysis meeting (ベルギー・ルーベン) 2012/7/5</p> <p>9) 佐川 英夫、笠井康子 “Verification of strato-mesospheric O3,, HCl,, and ClO measured by SMILES (Level-2 research product)” COSPAR 2012 Assembly (インド・マイソール) 2012/7/19</p> <p>10) 佐川 英夫、笠井康子 “Verification of O3,, HCl,, and ClO derived from JEM/SMILES level-2 research product” AOGS - AGU (WPGM) Joint Assembly 2012 (シンガポール) 2012/8/13</p>
図書 計0件	
産業財産権出願・取得状況計0件	(取得済み) 計0件 (出願中) 計0件
Webページ (URL)	http://smiles.nict.go.jp/index-e.html
国民との科学・技術対話の実施状況	<p>研究目標を市民に説明し、市民と対話することを目的に大阪オープン・イノベーションヴィレッジにて以下の宣伝用ビデオプログラムを作成、公開を行った</p> <p>http://ovic.kgt-contents-share.com/inspire/2/entry_display.php?ID=189ec1d7cd775fe1d9ce60c61744f9522f5d0558</p> <p>「宇宙からの地球大気リモートセンシング」大学生向けの講演を実施した(2012年12月5日 東京工業大学。学生数38名程度)。</p>
新聞・一般雑誌等掲載計0件	
その他	なし

4. その他特記事項

実施状況報告書(平成24年度) 助成金の執行状況

本様式の内容は一般に公表されます

1. 助成金の受領状況(累計)

(単位:円)

	①交付決定額	②既受領額 (前年度迄の 累計)	③当該年度受 領額	④(=①-②- ③)未受領額	既返還額(前 年度迄の累 計)
直接経費	114,000,000	53,550,000	33,200,000	27,250,000	0
間接経費	34,200,000	16,065,000	9,960,000	8,175,000	0
合計	148,200,000	69,615,000	43,160,000	35,425,000	0

2. 当該年度の収支状況

(単位:円)

	①前年度未執 行額	②当該年度受 領額	③当該年度受 取利息等額 (未収利息を除 く)	④(=①+②+ ③)当該年度 合計収入	⑤当該年度執 行額	⑥(=④-⑤) 当該年度未執 行額	当該年度返還 額
直接経費	24,770,124	33,200,000	0	57,970,124	37,600,121	20,370,003	0
間接経費	0	9,960,000	0	9,960,000	9,960,000	0	0
合計	24,770,124	43,160,000	0	67,930,124	47,560,121	20,370,003	0

3. 当該年度の執行額内訳

(単位:円)

	金額	備考
物品費	5,246,878	非接触鏡面精度測定器、レーザ変位計等
旅費	3,634,501	成果発表(Asia Oceania Geoscience Society)等
謝金・人件費等	23,441,837	博士研究員人件費
その他	5,276,905	アンテナの環境試験、駆動機構検討等
直接経費計	37,600,121	
間接経費計	9,960,000	
合計	47,560,121	

4. 当該年度の主な購入物品(1品又は1組若しくは1式の価格が50万円以上のもの)

物品名	仕様・型・性能 等	数量	単価 (単位:円)	金額 (単位:円)	納入 年月日	設置研究機関 名
非接触鏡面精度測定器	KEYENCE SI-F	1	1,876,350	1,876,350	2012/9/4	情報通信研究機構
ロングレンジレーザ変位計	KEYENCE LK-G400	1	858,900	858,900	2012/11/15	情報通信研究機構
630GHz OMT (Ortho Mode)	導波管 WR1.5, フ レンジ UG-387	1	1,732,500	1,732,500	2012/12/20	情報通信研究機構