

大気科学観測小型静止衛星 GOAL 提案

Small geostationary science satellite proposal, GOAL (Geostationary Observation of Atmospheric chemistry and Lightning)

鈴木 睦[1]; 奥村 真一郎[2]; 吉田 重臣[3]; 渡辺 征春[4]; 河本 望[4]; 今村 剛[5]; 北 和之[6]; 高橋 幸弘[7]; 牛尾 知雄[8]

Makoto Suzuki[1]; Shin-ichiro Okumura[2]; Shigeomi Yoshida[3]; Masaharu Watanabe[4]; Nozomi Kawamoto[4]; Takeshi Imamura[5]; Kazuyuki Kita[6]; Yukihiko Takahashi[7]; Tomoo Ushio[8]

[1] JAXA/EORC; [2] 宇宙機構・地球観測利用推進センター; [3] JAXA/EORC; [4] JAXA/EORC; [5] 宇宙研; [6] 茨城大・理; [7] 東北大・理・地球物理; [8] 大阪府大・工・航空宇宙

[1] EORC/JAXA; [2] EORC,JAXA; [3] EORC, JAXA; [4] JAXA/EORC; [5] Institute of Space and Astronautical Science; [6] Ibaraki Univ.; [7] Dept. Geophysics, Tohoku University; [8] Aerospace Eng., Osaka Pref. Univ.

1. はじめに

現在の大気化学の科学的主要課題は主に対流圏にあり, 1) Air Quality, 2) Climate Radiative Forcing, 3) Oxidation Capacity, 4) O₃ Depletion/UV-B, 等である. これらは京都議定書, 長距離大気汚染防止条約, モントリオール議定書等から(重複して)要求される政策科学的課題を, 科学的観点から記述したものとなっている. この4課題において要求される研究の範囲と詳細さは, 既存の衛星観測の水準を超えており, より高精度, より高い時間空間分解能, 新物理量, 衛星/航空機/地上観測とモデルの統合研究が必要になる. ここでは 150kg 級小型静止科学衛星により, 既存の衛星観測の空間解像度/時間分解能を大きく超える新しい科学を切り開くことが期待できる, 静止大気化学雷観測小型衛星構想(GOAL: Geostationary Observation of Atmospheric Chemistry and Lightning)提案の概要を述べる

2. 観測センサーの概要と対象とする科学的課題

本提案では日本が開発経験を持つ4センサーを国内開発し小型静止衛星に搭載する構想である. 4センサーで60kgを目標とする. 大学が中心となる現宇宙研方式の開発と, 既開発中の類似センサーを持つ宇宙研金星計画からの協力が前提となっている. 海外の静止大気化学衛星計画/構想とも協力する.

紫外可視分光計: 凹面回折格子で分光と一次元空間像を同時取得. 270-440/0.5nm, 1024 空間素子, 10km 直下 IFOV, 60 分間隔, 月校正/ランプ波長校正. SO₂, NO₂, HCHO, BrO, OClO, O₃ 等全量, 対流圏 O₃, 紫外吸収エアロソル. 都市~半球規模の広域大気汚染, バイオマス燃焼, 対流圏大気化学研究を行う.

紫外可視イメージャ: 地球ディスクを 18deg 視野 10km 直下 IFOV, 10 分間隔, 10 バンド撮像. 金星計画の 15micron 角 1000x1000 裏面照射 CCD カメラと回転式バンドパスフィルターを拡張(中心/幅 nm, 317.5/1, 325/1, 340/5, 388/5, 393.5/1, 443/10, 551/10, 645/10, 869.5/15, 906/15). O₃/SO₂ 全量, 陸域エアロソル, 可視(海洋上)エアロソル, 雲頂高度, 水蒸気の高頻度観測, 紫外吸収性エアロソルを中心とするエアロソルの直接間接放射収支影響, 黄砂観測, O₃ 分布からの成層圏力学/気象学研究, 火山性 SO₂ 航空管制警報への実証等を目指す.

CO イメージャ: MOPITT 相当の 2/4micron のガス相関分光計を, 金星計画の 1000x1000 PtSi 65K カメラの回転式フィルターを CO ガスセルに交換し実現. 10km 直下 IFOV, 10 分間隔, 月校正. CO 高度情報付マップ, 人為起源(工業/輸送. 農業)とバイオマス燃焼起源(熱帯農業を含む)の CO 発生/輸送/反応の研究を行う.

雷センサー: TRMM/LIS 相当のセンサー, 10km 直下 IFOV, 2500x2500km(256x256)FOV, 4 ms, 777.07 nm (0.1), オンボード雷検出, 昼夜観測, 100 kbps, 20 kg. 金星計画雷センサーの発展型, 東北大/大阪府立大が開発担当. 70% 近い寄与がある雷と赤道域 NO_x 生成の大気化学, 気象衛星画像と組み合わせた降水/顕熱の気象学, 航空管制への雷雲早期発見の実証を目指す.

3. 小型静止衛星の実現性

本提案では, 150kg 級静止衛星を商業静止衛星等の打ち上げの piggy bag として低コストで実現することを目指す. 搭載機器 60kg は, 上で述べたセンサーを惑星探査機のレベルで小型軽量化することで可能である. 衛星バスは小型標準バスが実現することを前提にしている(Smartsat-1 など).