

平成21年度 鹿児島大学水産学部・理学部学際フィールド教育研究事業

かごしま丸2009皆既日食航海

鹿児島大学水産学部 海上科学技術実習および大学院基礎乗船実習
鹿児島大学高大連携事業



祖父江義明・仁科文子（鹿児島大学）
大朝由美子（埼玉大学）
かごしま丸皆既日食観測隊

日食情報センター 皆既日食報告会
2009年10月25日

かごしま丸（愛称 か丸）

鹿児島大学水産学部・附属練習船

航海訓練、漁業実習、海洋観測実習などの学生の教育を行っている

船長： 東 政能

建造年月： 1981年10月30日就航

船の大きさ： 1297トン、全長69m、幅12.6m

航行速度： 頑張って11ノット（時速20km）

航海のねらい

皆既日食の海上科学観測の試み

皆既日食時の科学観測・海上観測技術・手法の開発

水産学部生と理学部生の学際フィールド教育を行う

鹿児島県内の高校生を募集・乗船させ、研究者が行うフィールドワークに参加する

操舵室

参加機関

大学 - 6, 天文台・研究所 - 2, 企業 - 1
鹿児島大学 京都大学 近畿大学 神戸大学
国立天文台 榑五藤光学研究所 埼玉大学
仙台市天文台 JAXA (宇宙科学研究所) 東京大学 (50音順)

乗船者数

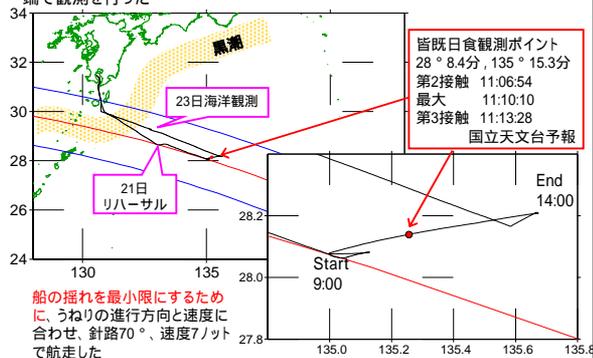
大学・研究所 : 15名
学生・院生 : 16名
高校生 : 5名
乗組員 : 27名
航海実習学生 : 4名
報道関係 : 2名
計 69名



航海域

出港：7月20日正午、帰港：7月24日正午

船が揺れやすい黒潮上を避け、気象状況から5日間で往復できる範囲の東端で観測を行った



観測内容および責任者

観測隊長：祖父江義明(鹿児島大学特任教授)

- ・低層コロナ彩層プラズマ構造： 西尾正則(鹿大理)
- ・白色光コロナの高S/N観測：
北井礼三部(京都大)・花岡庸一郎(国立天文台)
- ・太陽近傍ダストの観測：向井正(神戸大)・奥田治之(JAXA)
- ・ハイビジョンによる太陽コロナの広域撮像：土佐誠(仙台市天文台)
- ・日食による大気・気象変動の観測：
仁科文子(鹿大水産)・佐野到(近畿大)

07220935

観測結果

第2接触直前に太陽は雲に隠されてしまいました

その後、雲がモクモクと湧き、最大食の頃は厚い雲に覆われてしまいました



11:11



11:10

電波班

西尾正則・水野いづみ・松井真・坂井伸行・磯辺泰輝(鹿大理)
連絡先:mizuno@milkyway.sci.kagoshima-u.ac.jp

(目的)

- 電波(12GHz)で見た太陽の直径を測定する
- 彩層・低層コロナにおける微細構造が見えるかも?

(方法)

- 異なる方位角、仰角に向けた13台のBSアンテナを用い、船上の揺れを克服する!
- 日食によって起こる電波強度の変化から、太陽半径・微細構造を見積もる。

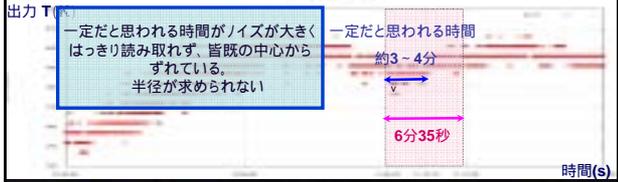
(予測)

- 可視で見える光球よりは、電波で見た太陽は広がっている。つまり、予想される皆既の時間 **6分35秒** > 電波における皆既の時間 となるだろう。



2009年日食電波班の観測結果

(結果、考察:太陽を捉えた可能性(計算上)が一番高いアンテナ)



(結論と今後)

- 船の揺れによる揺らぎを取り除くのは難しく、ジンバル等の上にアンテナを固定したほうが良かった。
- 今世紀最長の日食観測地点での観測を行った事は有意義、次につなげるため、観測をまとめる。
- 地上で再観測を行った上でデータの検証を行う。
- 奄美で同様のデータが取得された(Astro-HS)ので、比較・検討を行う。

白色光 コロナ班

北井礼三郎、仲谷善一、大辻賢一(京都大学・理)、
郡繁喜(鹿児島大・水産)、屋敷尚紀(鶴丸高校)、花岡庸一郎(国立天文台)

問い合わせ先: kitai@kwasan.kyoto-u.ac.jp

観測の科学的な目的は、**コロナ密度分布の微細な構造**を探ること、インド、中国、日本、太平洋の広範囲でなされる白色光コロナの撮像を繋ぎ合わせて**構造の振動などの時間変動**を捉えること、使用した観測装置は

- 1 Nikon デジタル一眼レフカメラ D50 + 望遠鏡: 35mm判換算焦点距離: 1120mm
- 2 Panasonic デジタルカメラ Lumix G1 + 望遠鏡: 35mm判換算焦点距離: 1000mm
- 3 Canon デジタル一眼レフカメラ EOS 50D + 望遠鏡: 35mm判換算焦点距離: 595mm

装置1,2はフリーストップ経緯台に同架した。この経緯台に同架したガイド装置による眼視太陽追尾により、船の揺れによる視点移動を補償しようとした。

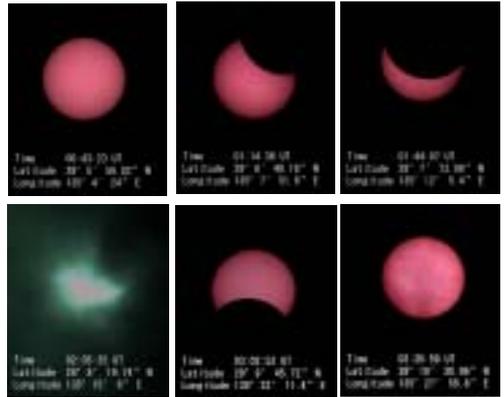
観測時は、GPS信号による正確な時刻・経度・緯度をもとに、PC制御であらかじめプログラムされたタイミングで**露光時間変更、繰り返し撮像**を行うような**自動観測**を行った。

'Eclipse Orchestrator'ソフトを利用した。
経緯台に同架した装置1,2
赤道儀上の装置3

- 船上観測での視野の揺れを眼視で逐一追尾することは困難でした。大まかに視野を修正しつつ、自動観測で多数枚撮影する方針とした。
- 次回には、ジンバルなどの揺れ補償装置を利用するのが得策と思われる。



日食の進行の様子



ハイビジョンカメラおよび 超高感度テレビカメラによる日食観測

土佐 誠、大江宏典(仙台市天文台)
東原健介(五藤光学研究所)、花岡庸一郎(国立天文台)
連絡先: tosa@astr.tohoku.ac.jp

観測計画・目的

- ハイビジョン(HDTV)カメラによる**皆既食・コロナの撮影**。
- HDTVカメラ + 透過回折格子(600本/mm)による**フラッシュスペクトル**の撮像(太陽表面のガス・彩層のスペクトルを観測)。
- HDTVカメラ + 魚眼レンズによる**全天・シャドウコーンの撮影**。
- 超高感度TVカメラ(GOTO NC-R550a) + 鉄輝線狭帯域(Fe X 6374)フィルターによる**Eコロナの撮影**(コロナそのものを光で、コロナの構造を調べる)。
- アウトリーチ及び天文・地学教育の資料・教材として活用。
- 雲のため、目的を達成できなかった。



•超高感度TVカメラ(GOTO NC-R550a) + 鉄輝線(Fe X 6374)狭帯域フィルター(右上先端部分)
•目的: Eコロナの観測

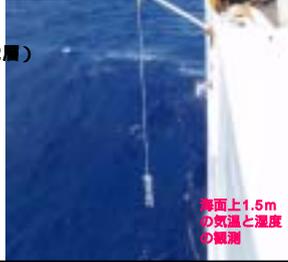
•HDTVカメラ(SONY HDR-X520) + 透過回折格子(600本/mm)によるスリットレススペクトル。皆既5分前: 左は0次の太陽像、右は一次像(スペクトル)。
目的: フラッシュスペクトルの観測



気象観測班

仁科文子 (鹿大水産), 佐野到 (近大理工)
 田畑光太郎・児玉琢哉・神崎沙緒莉・松路勇人・鈴木智博・土屋佳世 (鹿大水産)
 山下佳樹 (錦江湾高校), 竹内一昂 (鹿児島南高校)
 連絡先: nishina@fish.kagoshima-u.ac.jp

日食中の気象変動を観測する目的で
 気温・湿度 (海面上1.5mと8mの2層)
 風向・風速 (海面上17m)
 海面気圧
 海面水温
 日射量
 空の状態の撮影
 を行った

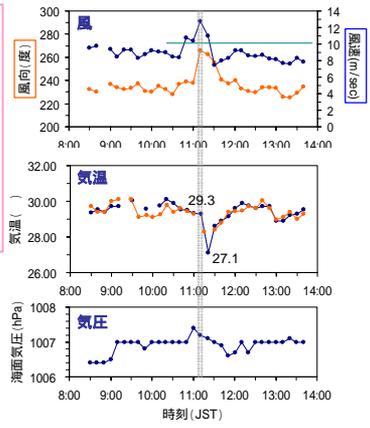


海面上1.5mの気温と湿度の観測

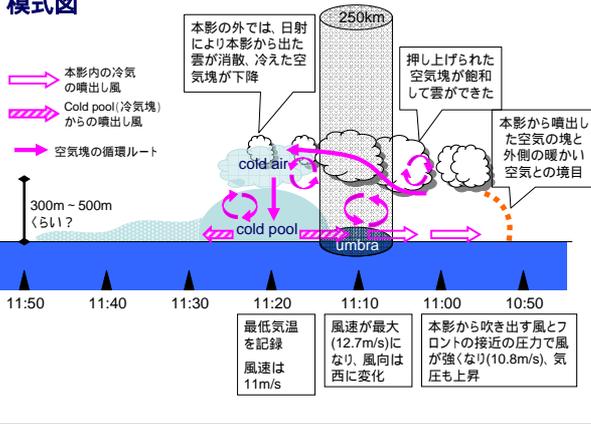
今回の観測結果の特徴

- * 急に風速10m/s以上の風が吹き始めて継続した
- * 最大食時に風速も最大になり、風向が南西から西(影の進行方向)に変化した
- * 第3接触後に気温が2 急に下がった
- * 最大食時の強い西風が吹く直前に気圧が高くなり、その後、徐々に低くなった

空気塊の密度差による重力流が発生していた
 本影後方に冷氣溜まりが形成されていた



模式図



2009年日食ダスト隊の観測項目

向井正(神大), 奥田治之(宇宙研), 伊藤洋一(神大), 大朝由美子(埼玉大), 渡瀬裕樹(東大), 寺尾剛(高情学), 高橋幸平(神大), 斎藤政人・木嶋正貴(鹿大水産), 藤田正重(志布志高校), 大山亜耶(池田高校)
 連絡先: mukai@kobe-u.ac.jp

(目的)
 太陽近傍塵雲の空間構造の解明
 塵雲の空間分布の推定 (~ 3R)
 Solar dust ring(s)仮説の検証 (~ 4R)

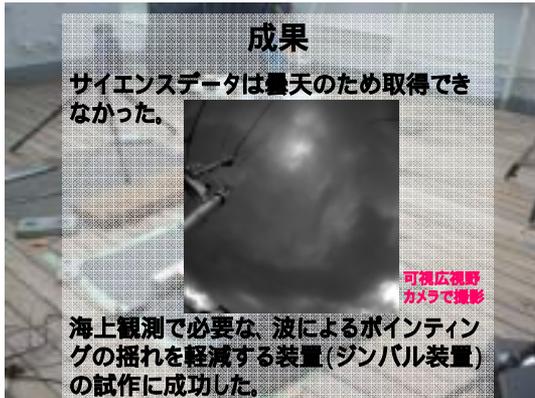
(観測)
 Fコロナの2次元輝度分布/偏光分布
 可視広視野CCDカメラ
 近赤外線冷却測定器



ジンバル装置

成果

サイエンスデータは曇天のため取得できなかった。



可視広視野カメラで撮影

海上観測に必要な、波によるボインティングの揺れを軽減する装置(ジンバル装置)の試作に成功した。



おわり