

皆既日食観測中継プロジェクト について

大江将史@国立天文台(NAOJ)

Masafumi.oe@nao.ac.jp



2009.7.22 皆既日食の概要

- 日本の陸地では、46年ぶり
 - 1963年7月21日の北海道東部
 - 次回は、2035年9月2日の北陸・北関東(26年後)
- 皆既日食になると？
 - 太陽のまわりにはコロナ(太陽のまわりにみえる自由電子の散乱光)が広がる。
 - 空は、夕方・明け方ように暗くなる。



コロナの広がる様子

2009/6/29

Total Solar Eclipse 2009 Jul 22



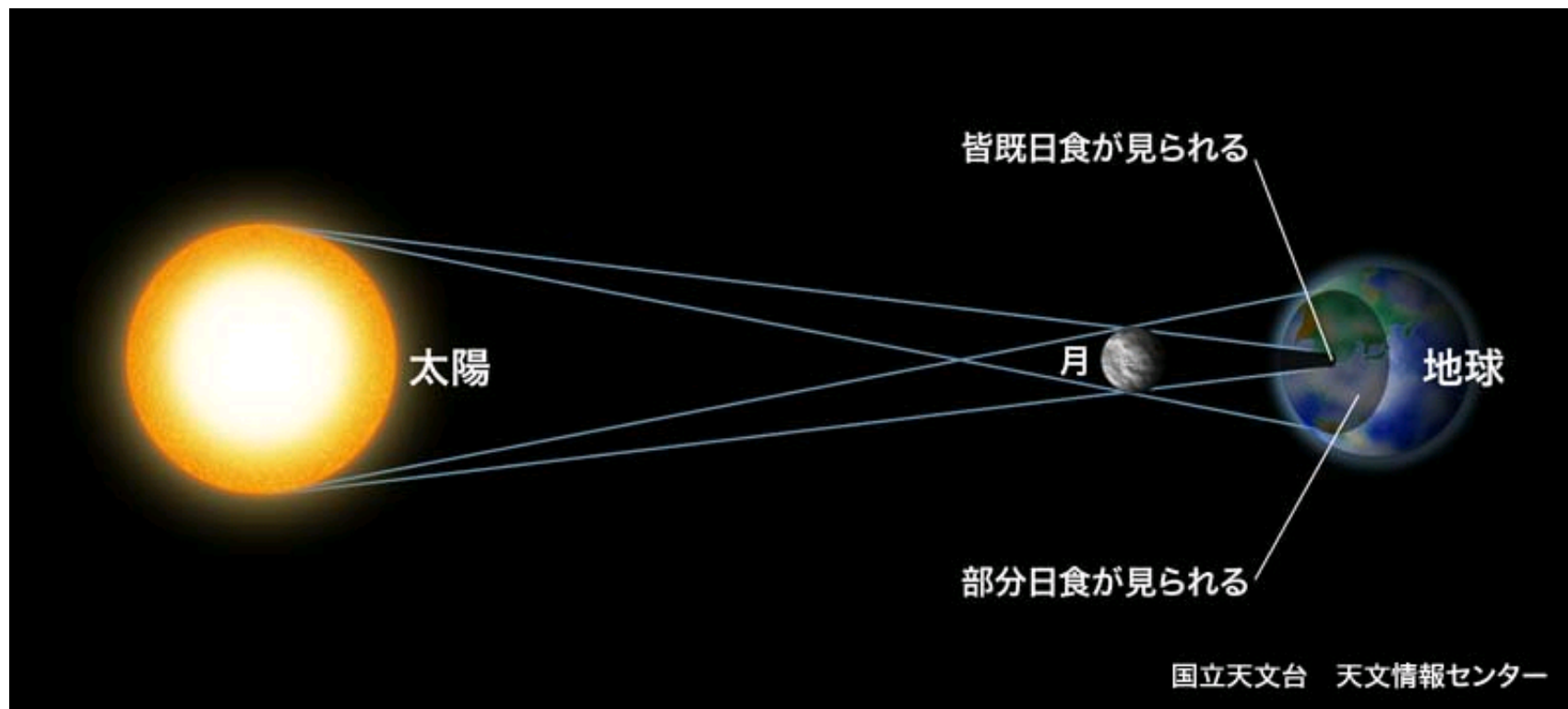
ダイヤモンドリング



空は、夕方のように

日食とは？

- 月が太陽の前を横切るために、月によって太陽の一部（または全部）が隠されて発生
 - 「皆既日食」：太陽が月によって全部隠されるとき



皆既日食 部分日食

2009年7月22日

皆既日食が 見られる地域

屋久

食の始め	09時37分06秒
皆既の始め	10時56分10秒
食の最大	10時58分07秒
皆既の終り	11時00分05秒
食の終り	12時22分37秒

恵石島

食の始め	09時35分25秒
皆既の始め	10時53分16秒
食の最大	10時56分28秒
皆既の終り	10時59分41秒
食の終り	12時21分26秒

奄美

食の始め	09時35分21秒
皆既の始め	10時55分58秒
食の最大	10時56分53秒
皆既の終り	10時57分48秒
食の終り	12時22分26秒

仙台

食の始め	09時59分09秒
食の最大	11時12分52秒
食の終り	12時26分24秒

東京

食の始め	09時55分33秒
食の最大	11時12分58秒
食の終り	12時30分20秒

那覇

食の始め	09時32分50秒
食の最大	10時54分07秒
食の終り	12時20分19秒

札幌

食の始め	10時04分30秒
食の最大	11時10分18秒
食の終り	12時16分03秒

京都

食の始め	09時47分40秒
食の最大	11時05分52秒
食の終り	12時25分21秒

福岡

食の始め	09時37分39秒
食の最大	10時56分05秒
食の終り	12時17分48秒

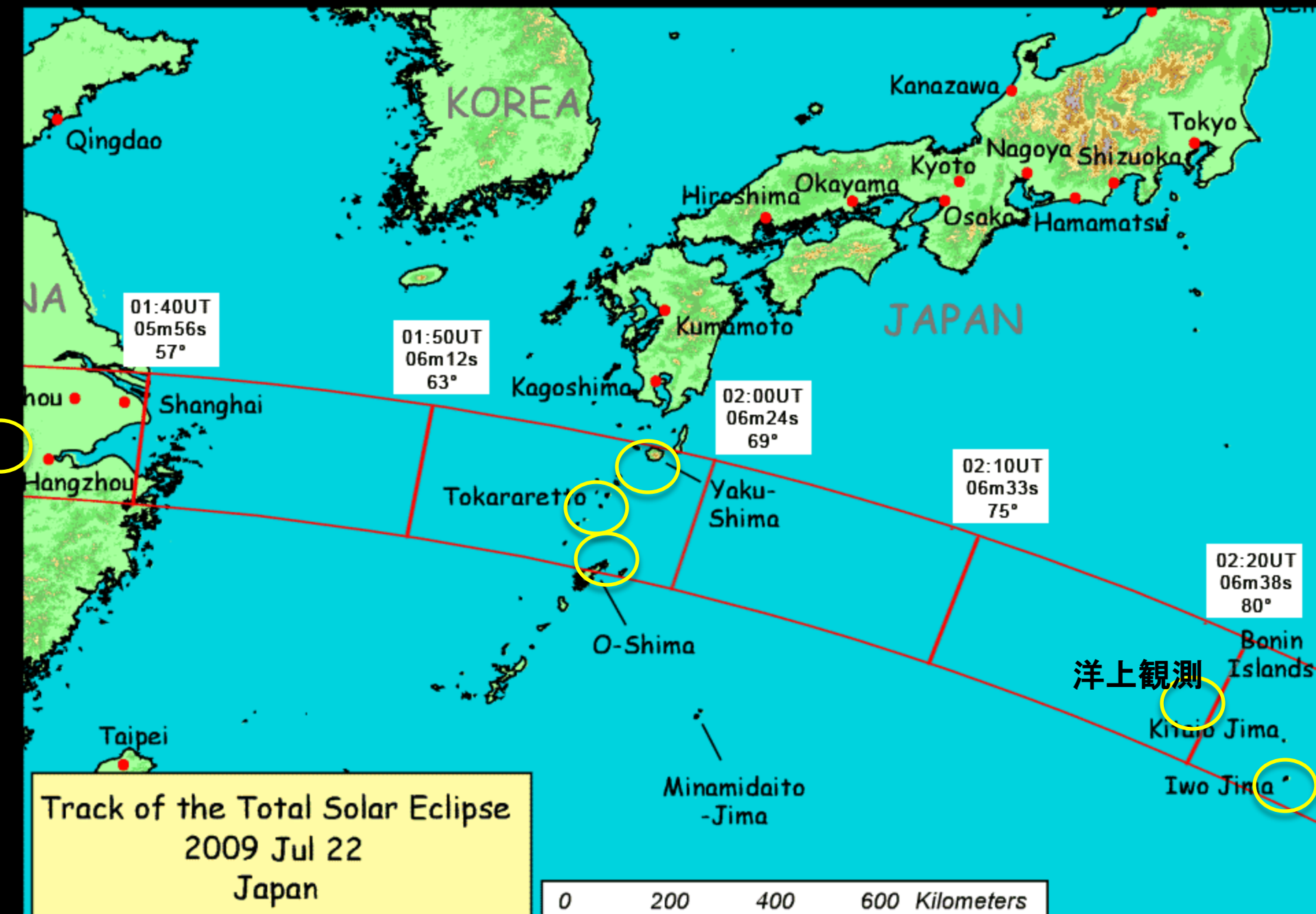
皆既日食が見られる

屋久
恵石島
奄美

2009/6/29

Total Solar Eclipse 2009 Jul 22

Total Solar Eclipse of 2009 Jul 22



日食が発生すると・・・

- 2009年7月22日に今世紀最大の皆既日食が発生
 - 様々な観測隊が各地で観測を実施する。
 - 映像や、静止画など様々な情報が観測地から発信される。
 - HD映像（テレビ局・インターネット・イベント会場など）
 - 2K/4K映像（より高精細で、没入感の高い映像）（プラネタリウム投影など）
 - ➔ 様々な組織から、広帯域かつ信頼性の高いネットワークが要求される。

ネットワークへの影響

- 3つのインパクト
 - 観測地からの伝送に必要な回線
 - HD映像や、4K映像などの広帯域伝送
 - 映像受信場所への伝送に必要な回線
 - ユニキャスト伝送・マルチキャスト伝送
 - 回線に対する信頼性
 - イベントに対する広帯域回線の調整が必須
- 今回の場合
 - 中国、奄美大島、硫黄島などの観測場所からの伝送
 - 国内・海外を含めた映像などの配信
 - 帯域の管理や、パス管理が重要になる。



硫黄島皆既日食観測と ネットワーク構成

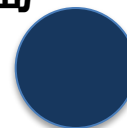
硫黄島近傍における皆既日食現象



東京 約11:13(JST)
食分0.749



硫黄島



約11:25(JST)
皆既(約5min)

父島 約11:27(JST)
食分0.983

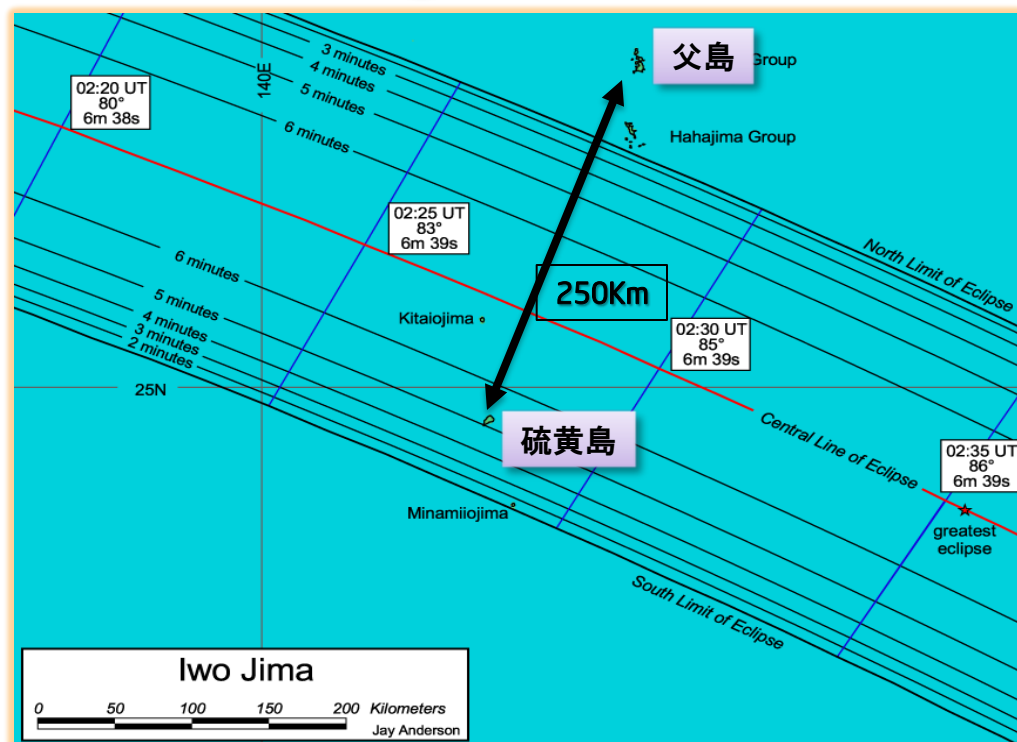


1250Km

硫黄島 (いおうとう)

- 位置 $24^{\circ} 47'N$ $141^{\circ} 19'E$
- 面積 22 km^2
- 亜熱帯性気候(平均気温 23.6° 度)
- 主に防衛省が管理
- 今も火山活動による隆起がつづき、港や光ファイバの整備が難しい島

父島



皆既日食の生中継と無償公開

- 国立天文台(NAOJ)・情報通信研究機構(NICT)・宇宙航空研究開発機構(JAXA)・NHKで実施
 - 超高速インターネット衛星WINDS(きずな)を利用
 - 硫黄島と国立天文台を155Mbpsで接続
 - 現地からの複数のハイビジョン映像中継を実現
 - 上野科博の子供たちへ日食授業を開催
 - 日食リアルタイム映像等の無償公開



硫黄島で使用する車載局

観測予定場所

物資揚陸場



サウナ壕近辺
(予備)

基地地区
(予備)

摺鉢山山頂
(高度170m)



映像中継と公開

WINDS
(APAA155Mbps)



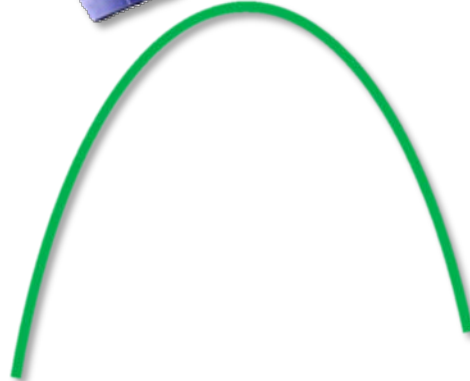
リアルタイムで
観測映像の公開



様々なハイ
ビジョン映像



中継車(移動局)
硫黄島



NICT小金井
地球局

東京地区

国立天文台

- インターネット
映像配信サービス
- テレビ局や
報道機関
- 科学館など
- 国立科学博物館
- 国立天文台
野辺山観測所

日食という自然がもたらす財産を世界中と共有

国立天文台の場合

- 硫黄島からWINDS衛星を使用
 - APAA 155Mbps リンク
 - 二重の地球局バックアップ体制
 - 小金井局 - 大手町 / 鹿島局 - 大手町
 - JGNパスを二つ使用
 - 大手町で提供・提供から先は受益者任せ
 - 商用専用線や、JGNを経由した映像伝送
 - ユニキャスト・マルチキャスト（NAOJで把握できない場合も・・・）
 - 異なる組織間での映像の相互提供
 - トラフィックの向きが変わる。
- 各利用者からのトラフィック予測（時間・量）などを把握した上での調整も重要

諸情報

- <http://eclipse.nao.ac.jp/>
 - 本台は、インターネット生中継を行いません。
 - リソースの関係上、実現できません・・・
 - 映像提供希望されるかたは、至急連絡を！
 - 放送や報道
 - インターネット配信
 - イベント
 - 科学教育目的（WMVでの提供が可能な場合があります。）
- など