

人生いろいろ、望遠鏡もいろいろ-2-

Luiz A. FERREIRA*・戸田晃一† (工学部教養教育)・山本裕樹‡

慶應インターネット望遠鏡プロジェクトの2018年度の活動や現在の課題について報告する。

キーワード: インターネット望遠鏡ネットワーク, アウトリーチ活動

1. 序文

この数年間でお世話になった方々が退職され、そして今年も退職される。そのことにより、我々自身も歳を重ねているということを実感している。今年退職される方に以前に教えていただいた言葉がある：

**善意による社会 (or 組織) は栄えるが、
善意に頼る社会 (or 組織) は滅びる**

非常に含蓄のある言葉である。我々がいる社会 (or 組織) は滅びないようにしたい。

インターネット望遠鏡システム [1, 2] は、遠隔地に設置された望遠鏡をインターネット経由でコントロールし、観測を行うシステムのことである。インターネット望遠鏡を操作する人は、実際に望遠鏡のある場所にいる必要はない。実際に屋外に出かけて天体観測を行う場合に比べて、以下のような利点がある：

- インターネット環境さえあれば、どんな場所からでも天体観測ができる。
- 高価な観測機材などを購入する必要がない。
- 天体にちょっと興味をもった人が気軽に利用できる。
- 時差を利用して昼間でも、夜空を観測できる。
- 晴れている場所 (国内外) を選ぶことができる。

我々のインターネット望遠鏡プロジェクトが設置・管理しているインターネット望遠鏡システムは、**誰でも・無料で・自由に**使用できる*1。

前巻 [3] に引き続き、本プロジェクトの活動に関する報告を行う。

2. 2018 年度の活動

2018 年度の活動について報告する。

1. 南半球へのインターネット望遠鏡設置準備

本プロジェクトによりこれまでにインターネット望遠鏡システムは、国内に4カ所 (秋田市, 府中市, 横須賀市, 平塚市), 海外に2カ所 (米国・イタリア) に設置済みである*2。本プロジェクトの立ち上げ時より、南半球にインターネット望遠鏡システムを設置することは企図しており、現在、以下の研究機関：

- Instituto de Astronomia, Geofísica e Ciências Atmosféricas, Universidade de São Paulo (ブラジル中部) [4]

* Instituto de Física de São Carlos, Universidade de São Paulo, Brazil

† 慶應義塾大学自然科学研究教育センター

‡ 東北公益文科大学公益学部公益学科, 慶應義塾大学自然科学研究教育センター

*1 本報告の参考資料として、前巻 [3] に引き続き、マニュアルの一部を参考文献の後に掲載しておく。

*2 2019 年 3 月に**月カメラ**を、インドネシアのバリ島に設置し、本インターネット望遠鏡システムに接続する予定である [JSPS 科研費・基盤研究 (C) JP15K00909 (研究代表者: 上田晴彦)]。

- Centro Ciências Físicas e Matemáticas, Universidade Federal de Santa Catarina (ブラジル南部) [5]

のどちらかに設置すべく、設置予定場所の確認・管理者の技量や知識の確認・インターネット環境の確認などを含めた事前調査は済ませた [3]。2019 年度中に試作機の設置を行う予定である。

2. 出展や発表

以下のイベントでの出展やシンポジウム企画・発表を行った：

1. 青少年のための科学の祭典 鹿児島大会 2018[6]
(7月21日, 22日) **出展**
2. 青少年のための科学の祭典 全国大会 2018[7]
(7月28日, 29日) **出展**
3. 富山県立大学 ダ・ヴィンチ祭 2018[8]
(8月4日) **出展**
4. 青少年のための科学の祭典 名古屋大会 2018[9]
(10月6日, 7日) **出展**
5. 第8回 ITP シンポジウム [10]
(12月1日) **企画, 発表**

3. その他

インターネット望遠鏡システムの初号機を府中市内 (五藤光学研究所 [11]) で試験運用を始めて 16 年が経ち、数回のシステム変更や操作インターフェースの変更を行いながら、利用者を確実に増加させている。その一方で、本活動を続けていくための運営資金が現在の解決すべき問題となっている。これまでは、

- 書籍 [2] の販売 (で得られた著者印税)
- (学術用) クラウドファンディング [12]

を資金調達的手段として、著者が研究代表者である科研費の一部も活用し、イタリア・ミラノに設置してあるインターネット望遠鏡システムの修復を行った*3。

*3 現在、米国・ニューヨークに設置してあるインターネット望遠鏡システムのリプレイスを計画しており、2019 年度内には実施したい。

3. 今後の課題

インターネット望遠鏡システムの利用者増のために、広報活動や設置数を増やしていくことは非常に重要な活動である。今後の設置場所の候補としては、日本国内では、九州や四国を考えている。また、海外では、[南半球] ブラジル・チリ・オーストラリア, [北半球] カナダ・シンガポール・インド・中国・台湾が挙げられる。これらの場所に設置できれば、教育カリキュラムにも深みを与えることができる。ただし、そのためには、インターネット望遠鏡システムの運用 (設置・管理) を現地で行う人やグループを見つけ、資金調達をどう解決するか、非常に重要ではあるが難しい問題を解決していく必要がある。

謝 辞

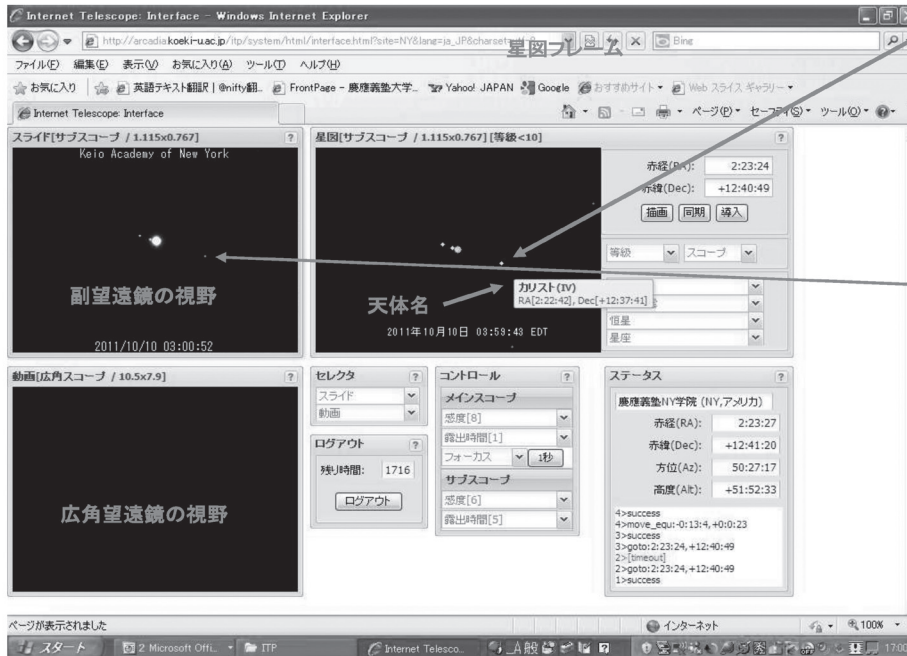
本研究は、「JSPS 科研費・基盤研究 (C) JP16K01026 (研究代表者：戸田晃一) JP18K02986 (研究代表者：山本裕樹)」, および「平和中島財団 2018 年度 外国人研究者等招致助成」の助成を受けたものである。

参考文献

- [1] <http://arcadia.koeki-u.ac.jp/itp/>
- [2] 慶應義塾大学インターネット望遠鏡プロジェクト：「インターネット望遠鏡で観測！現代天文学入門」, ISBN: 978-4627275010, 森北出版 (2016 年)
- [3] 戸田晃一・山本裕樹：「人生いろいろ、望遠鏡もいろいろ」, 富山県立大学紀要, 第 28 巻, pp.6-pp.15 (2018 年)
- [4] <http://www.iag.usp.br/>
- [5] <http://cfm.ufsc.br/>
- [6] <http://www.kagakunosaiten.jp/country/pdf/2018/2018kagoshima.pdf>
- [7] <http://www.kagakunosaiten.jp/country/pdf/2018/2018zenkoku.pdf>
- [8] <http://sctoyama.jp/?p=2399>
- [9] <http://www.kagakunosaiten.jp/material/past.php#46>
- [10] <http://www.sci.keio.ac.jp/news/detail.php?eid=00138>
- [11] <http://www.goto.co.jp/>
- [12] <https://readyfor.jp/projects/itp201301>

月・ガリレオ衛星・銀河等の観測5

—導入された天体の名前を確認—



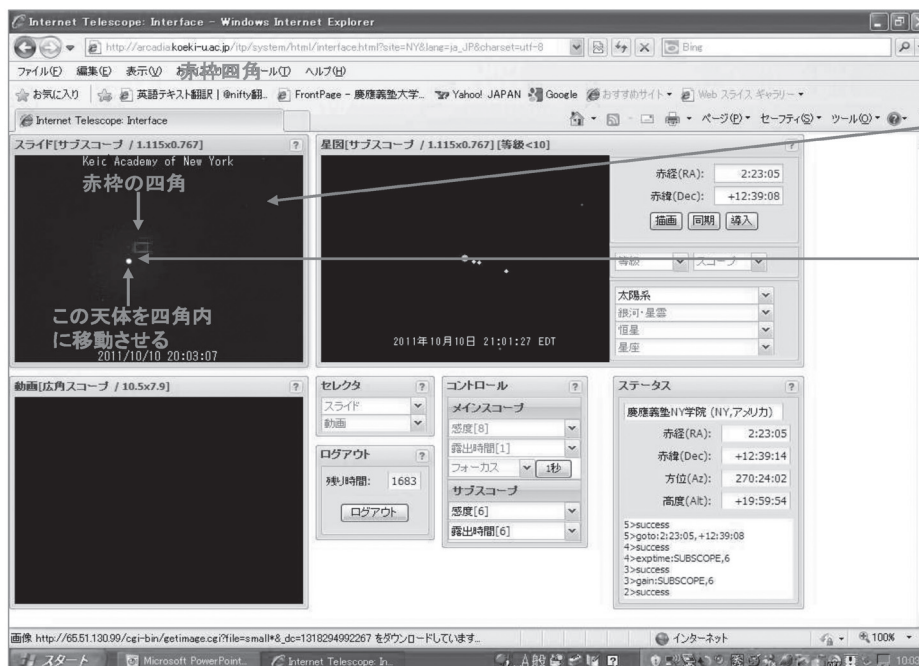
①
スライドフレーム上の
天体名を調べるために
星図フレームの該当
する天体にカーソルを
重ね、その天体名を
表示させます

②
この星はカリストで
あることがわかります

次に進む

月・ガリレオ衛星・銀河等の観測6

—導入された天体の位置を調整—



①
スライドフレームに導入
された天体の位置を
調整します

②
このフレームを左クリック
して、赤枠の四角を
表示します(この四角は主望遠鏡
の視野を表しますがここでは
まだ使いません)

③
目的の天体を左クリック
し、クリックしたままで
カーソルを四角内に移動
させ、クリックを止めます

④
四角内に天体が移動し
ます

⑤
四角内に天体が移動
しなかったときは、再度
同じ操作をします

次に進む

月・ガリレオ衛星・銀河等の観測7 —天体が四角の中に移動—

Internet Telescope: Interface - Windows Internet Explorer

http://arcadia.koeki-u.ac.jp/tp/system/html/interface.html?site=NY&lang=ja_JP&charset=utf-8

目的の天体が四角内に移動しました

2011/10/10 01:04:41

星図[サブスコープ / 1.115x0.767] [等級<10]

赤経(RA): 2:23:27
赤緯(Dec): +12:41:00
[描画] [同期] [導入]

等級 [スコープ]

太陽系
銀河・星雲
恒星
星座

ステータス

慶應義塾NY学院 (NY,アメリカ)
赤経(RA): 2:23:21
赤緯(Dec): +12:38:07
方位(Az): 0:13:46
高度(Alt): +61:37:04

10>success
10>move_equ:+0:0:38,-0:0:23
9>success
9>move_equ:+0:0:0,-0:0:57
8>(busy)
8>move_equ:-0:0:51,+0:1:20
7>success

次に進む

月・ガリレオ衛星・銀河等の観測8 —カメラの感度を調整—

Internet Telescope: Interface - Windows Internet Explorer

http://arcadia.koeki-u.ac.jp/tp/system/html/interface.html?site=NY&lang=ja_JP&charset=utf-8

このフレームの明るさが調整されます

2011/10/10 01:27:08

星図[サブスコープ / 1.115x0.767] [等級<10]

赤経(RA): 2:23:18
赤緯(Dec): +12:39:43
[描画] [同期] [導入]

等級 [スコープ]

太陽系
銀河・星雲
恒星
星座

ステータス

慶應義塾NY学院 (NY,アメリカ)
赤経(RA): 2:23:18
赤緯(Dec): +12:39:43
方位(Az): 11:44:15
高度(Alt): +61:11:57

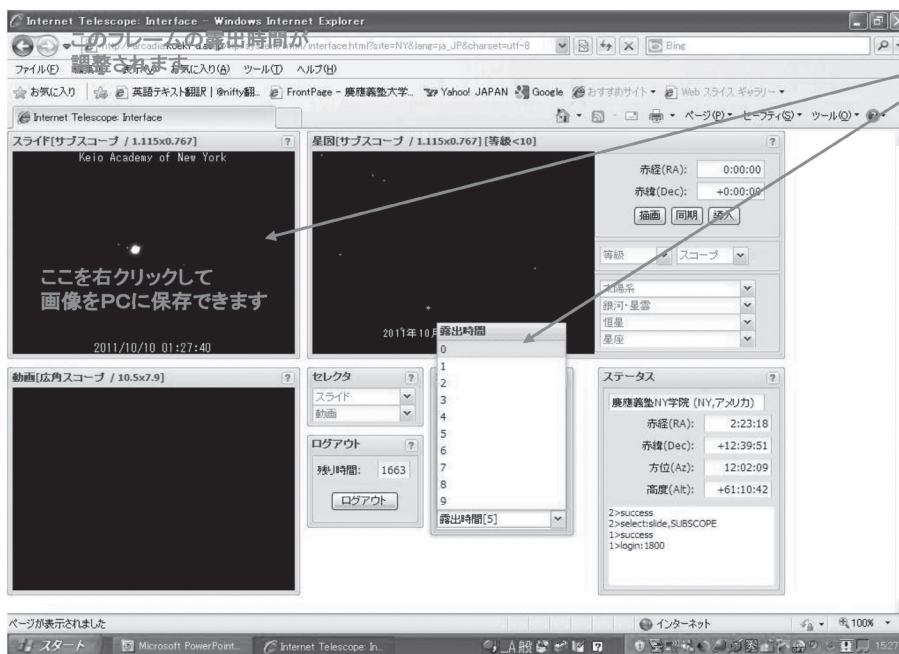
2>success
2>select:slide,SUBSCOPE
1>success
1>login:1800

ここをクリックしてカメラの感度を調整します

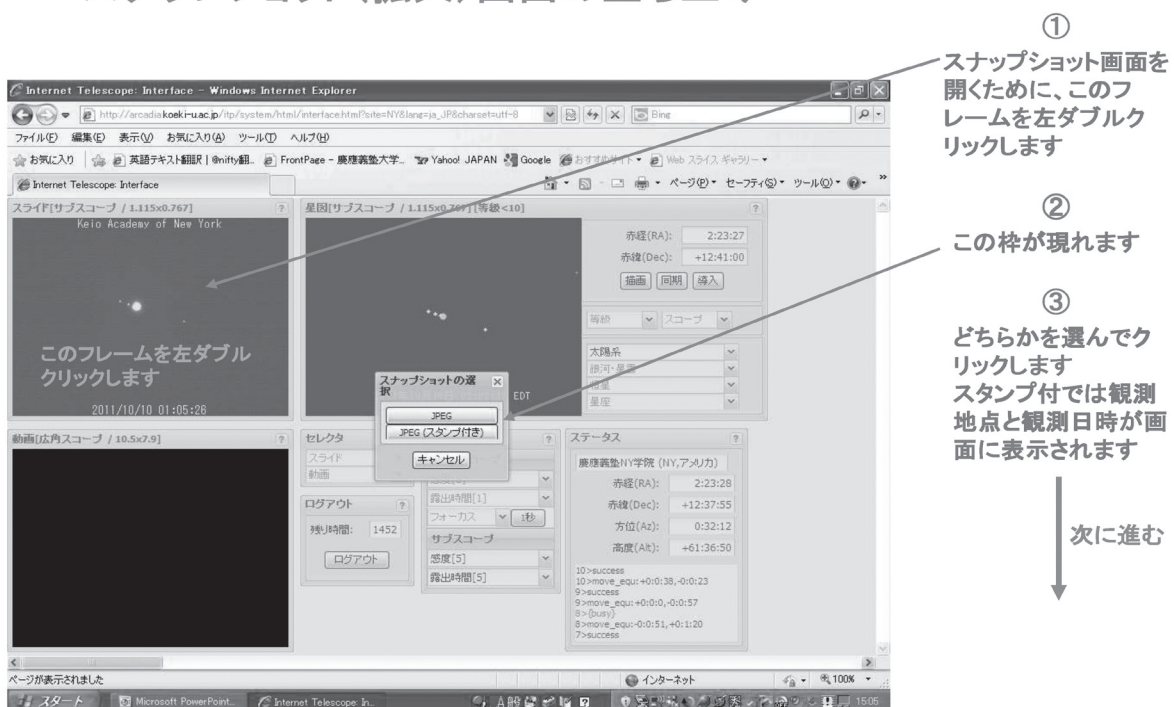
明るすぎるときは感度を小さくし、暗すぎるときは感度を大きくします

次に進む

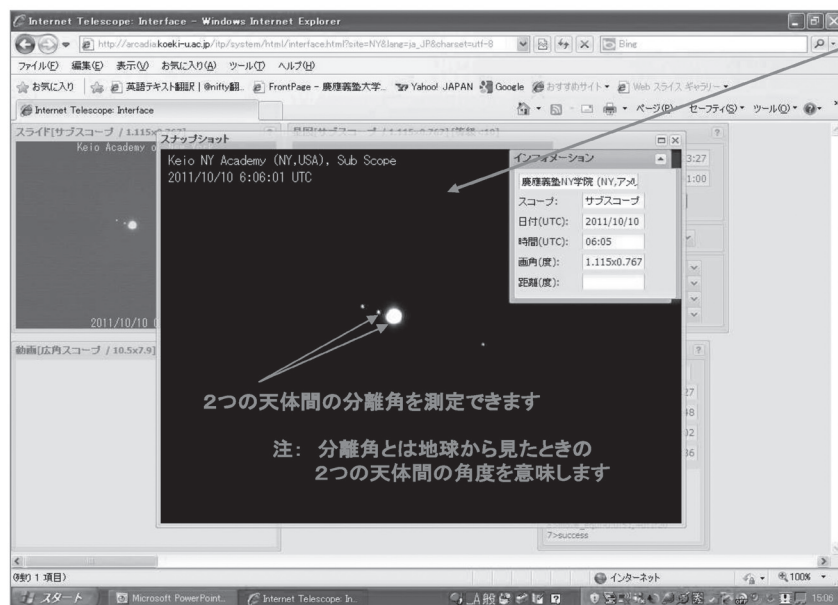
月・ガリレオ衛星・銀河等の観測9 —カメラの露出時間の調整・画像の保存—



月・ガリレオ衛星・銀河等の観測10 —スナップショット(拡大)画面の立ち上げ—



月・ガリレオ衛星・銀河等の観測11 —画像の保存と分離角の測定(1)—



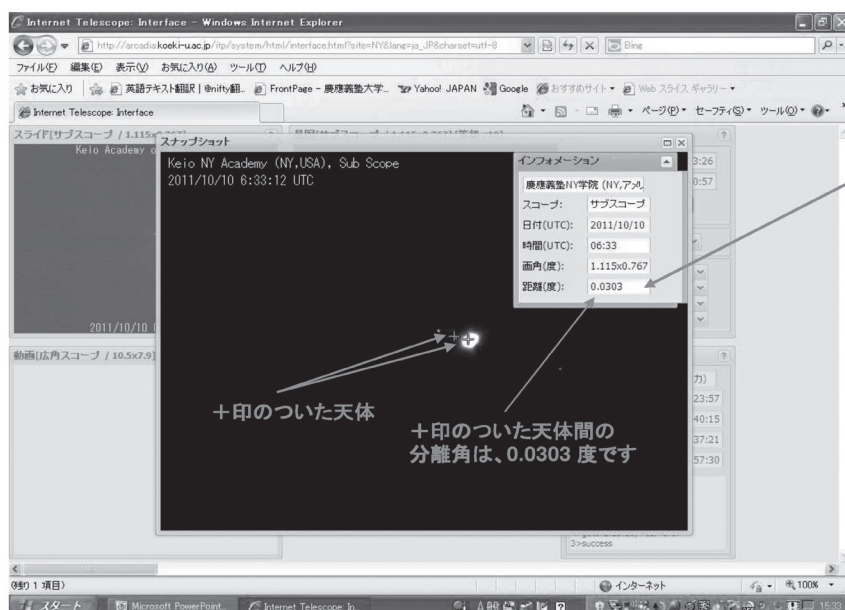
①
ここを右クリック(マックではcontrol キーを押しながらクリック)して画像をPCに保存します

②
画面上の2つの天体間の分離角を測定します。

③
一方の天体を左クリックし、クリックしたままでカーソルをもう一方の天体に移動し、そこでクリックを終わります

次に進む

月・ガリレオ衛星・銀河等の観測12 —分離角の測定(2)—



①
分離角を測定したときの画面です

②
+印のついた天体間の分離角が、ここに表示されます

③
画像の保存、分離角の測定等が終了したら、スナップショット画面を閉じて、望遠鏡操作画面に戻ります

次に進む

月・ガリレオ衛星・銀河等の観測13 —観測終了または惑星等の観測に移行—

① 次の天体を、同様な手順で観測します

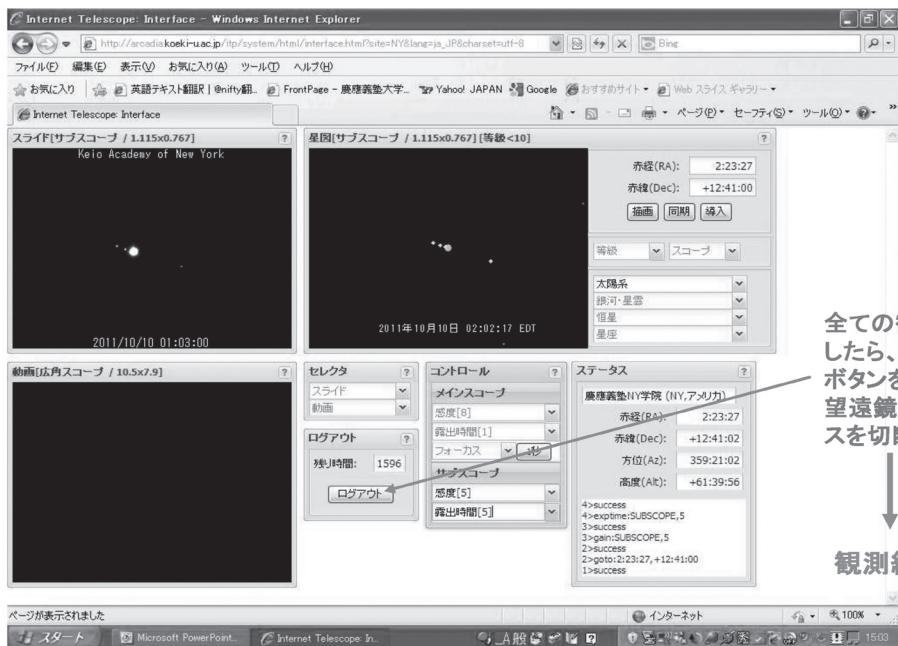
② 惑星・恒星等の観測手順は次のページから説明します

全ての観測が終了したら、ログアウトボタンをクリックして、望遠鏡へのアクセスを切断します。

観測終了

惑星等の観測に移行

次に進む



The screenshot shows the Internet Telescope Interface in a Windows Internet Explorer browser. The interface includes several panels: 'スライド[サブスコープ / 1.115x0.767]' and '星図[サブスコープ / 1.115x0.767]' for viewing; '動画[広角スコープ / 10.5x7.9]' for wide-field viewing; 'セレクト' for selecting targets; 'コントロール' for controlling the telescope; and 'ステータス' for system status. The 'ログアウト' button is highlighted with an arrow pointing to the instruction '全ての観測が終了したら、ログアウトボタンをクリックして、望遠鏡へのアクセスを切断します。'. The 'ステータス' panel shows coordinates for the target and system health indicators.

月面・惑星・恒星等の観測手順 —主望遠鏡(メインスコープ)を利用—

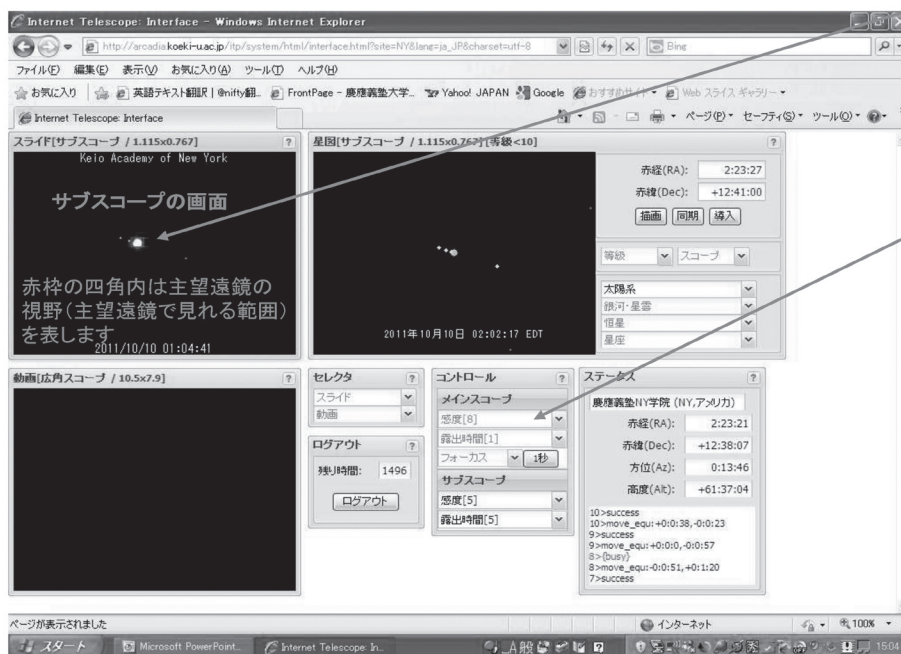
スライドフレームを主望遠鏡に切り替えます

次へ進む



木星

月面・惑星・恒星等の観測1 —サブスコープからメインスコープに切り替え—



①

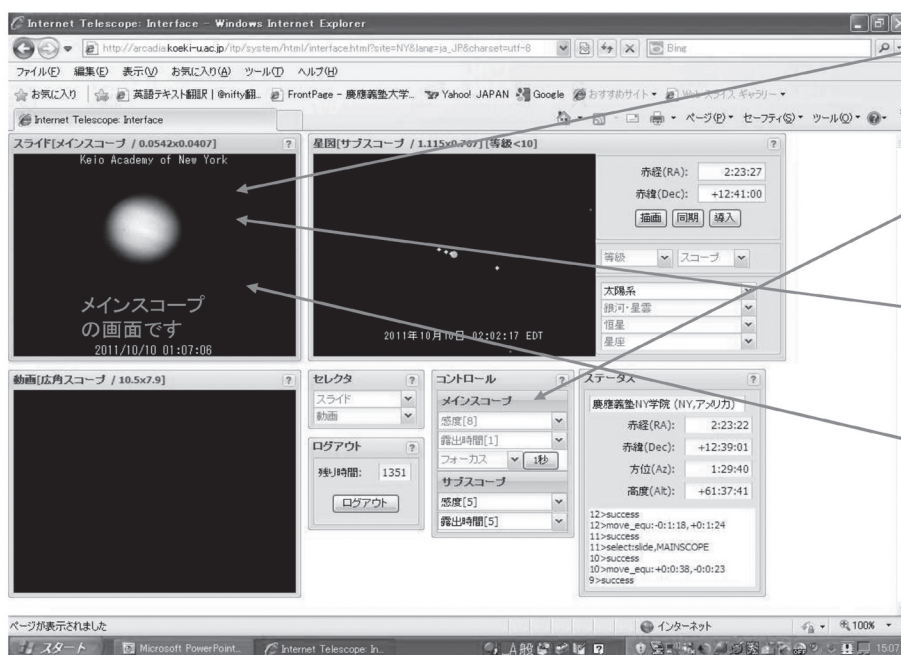
スライドフレームをサブスコープにして、目的の天体が赤枠の四角内にあることを確認します

②

このセレクトで、スライドフレームをサブスコープからメインスコープに切り換えます

次に進む

月面・惑星・恒星等の観測2 —感度・露出時間・フォーカスの調整—



①

スライドスコープがメインスコープに切り替わりました

②

感度・露出時間・フォーカスを調整します

③

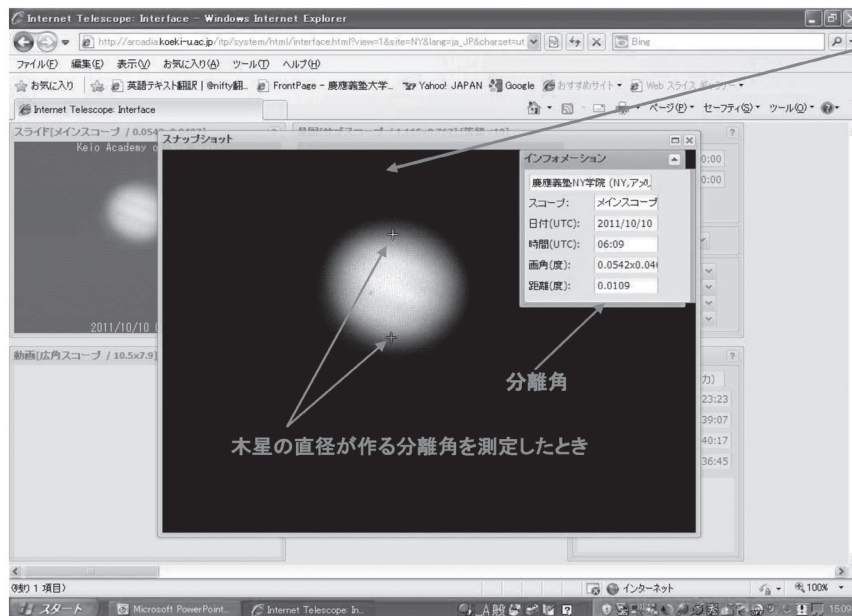
右クリック(マックではcontrol キーを押しながらクリック)して画像を保存できます

④

左ダブルクリックして、スナップショット画面を開きます

次に進む

月面・惑星・恒星等の観測3 —分離角の測定—



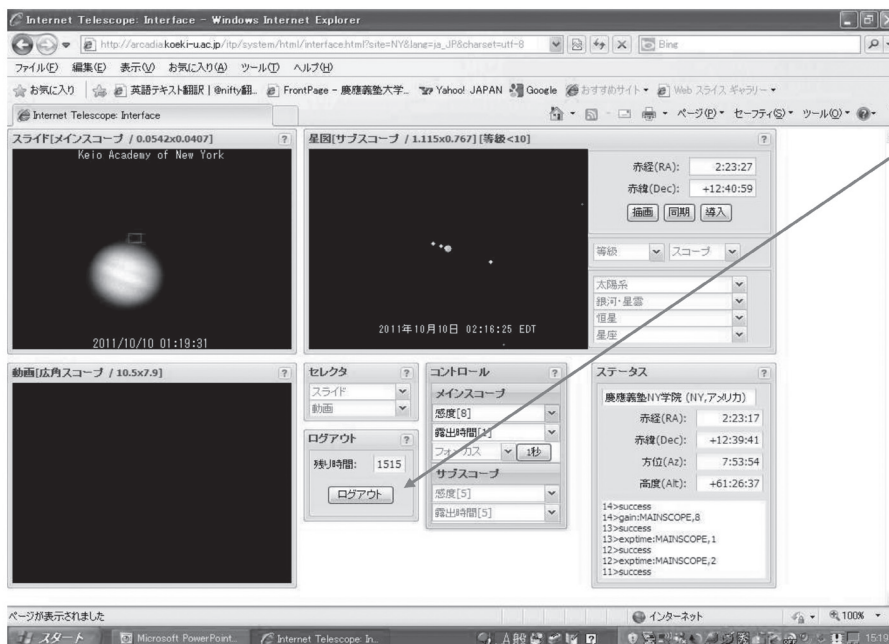
①
右クリック(マックでは
control キーを押しな
がらクリック)して画像
を保存します

②
前に説明した方法と
同様なやり方で
分離角を測ること
が出来ます。

③
スナップショット
画面を閉じます

次に進む

月面・惑星・恒星等の観測4 —観測終了—



ログアウトボタン
を押して、望遠鏡
とのアクセスを終
わります

観測終了

A brief review of the Keio Internet Telescope Project -II-

L. A. FERREIRA*, Kouichi TODA^{†‡} and Yuki YAMAMOTO^{‡§}

Summary

We briefly review on some outreach activities in 2018 by *the Keio Internet Telescope Project*[¶] and related topics.

Key Words: *Internet telescope network, Outreach activities*

* Instituto de Física de São Carlos, Universidade de São Paulo

† Department of Liberal Arts and Sciences, Faculty of Engineering, Toyama Prefectural University

‡ Research and Education Center for Natural Sciences, Keio University

§ Department of Business and Policy Management, Faculty of Humanities and Social Sciences, Tohoku University of Community Service and Science

¶ <http://arcadia.koeki-u.ac.jp/itp/>