

レーザーガイド補償光学と 次世代望遠鏡で見える宇宙

いえ まさのり

家 正則(国立天文台)

<http://www.nao.ac.jp>(国立天文台ホームページ)

<http://optik2.mtk.nao.ac.jp/~iye/index.html>(家HP)

* 映像利用については国立天文台すばる室にご照会下さい

コンテンツ紹介

- 1) すばる望遠鏡を見せる
- 2) レーザーガイド補償光学
- 3) 次世代超大型望遠鏡

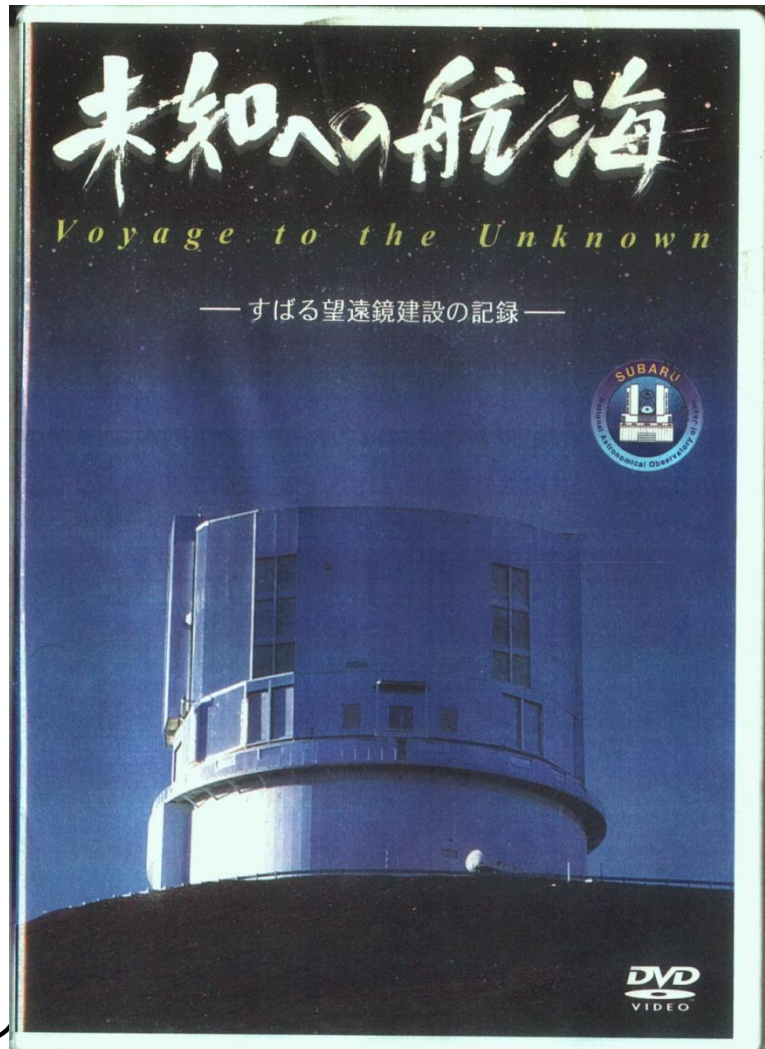
すばる望遠鏡関連映像

- 「**未知への航海**」(第41回日本産業映画・ビデオコンクール大賞受賞、第57回毎日映画コンクールグランプリ受賞、第4回文化庁優秀映画大賞受賞、第44回科学技術映像祭文部科学大臣賞受賞:2002、54分、日英版)
- 「**宇宙の果てに挑む**」(2000年度ハイテクビデオコンクール奨励賞受賞、日英版、25分)
- 「もっと遠くを: 巨大望遠鏡すばる」(2002年度ハイテクビデオコンクール最優秀賞受賞)
- 「すばる望遠鏡と日本の宇宙観測最前線」(NHK DVD(2008、76分)
- 「宇宙の果てをめざす」「アロハ! すばる」(25分)
- 「補償光学」 放送大学TV特別授業(2006)



すばる建設記録映画

「未知への航海」が2002年度5つの映画賞・ビデオ賞を受賞



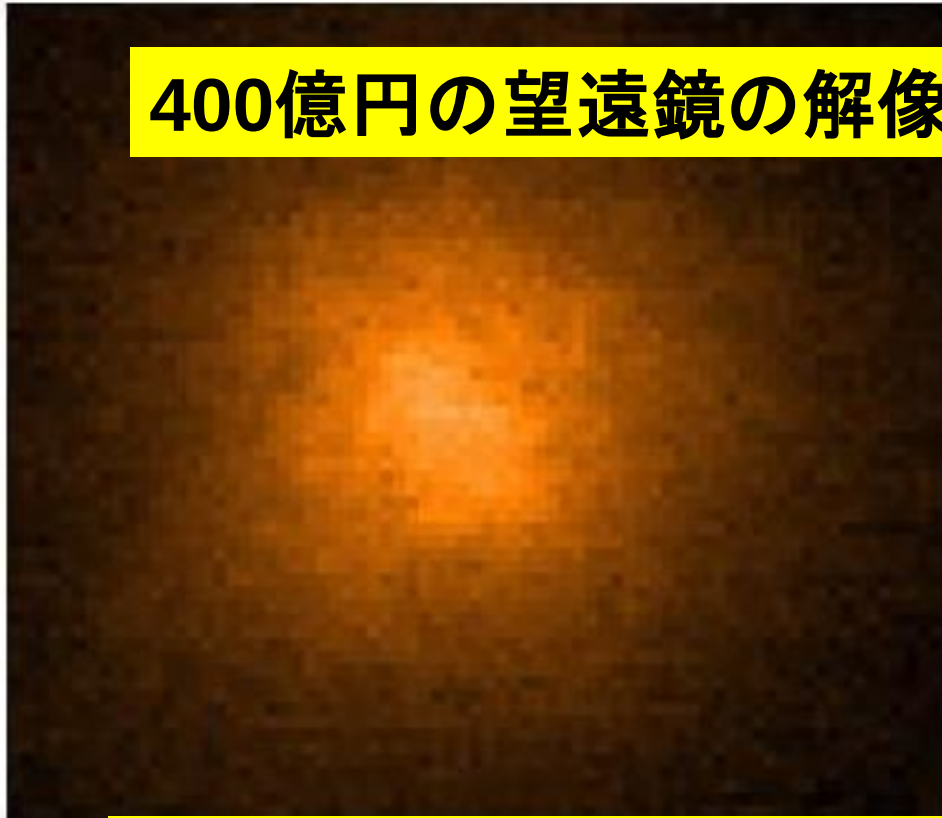
できたガラスを研磨工場へ運ぶ



1998年8月：
7年がかりで世界最大
で最高精度の鏡が完成

188素子補償光学初観測 (2006/10/9)

400億円の望遠鏡の解像力を 6億円で10倍に！



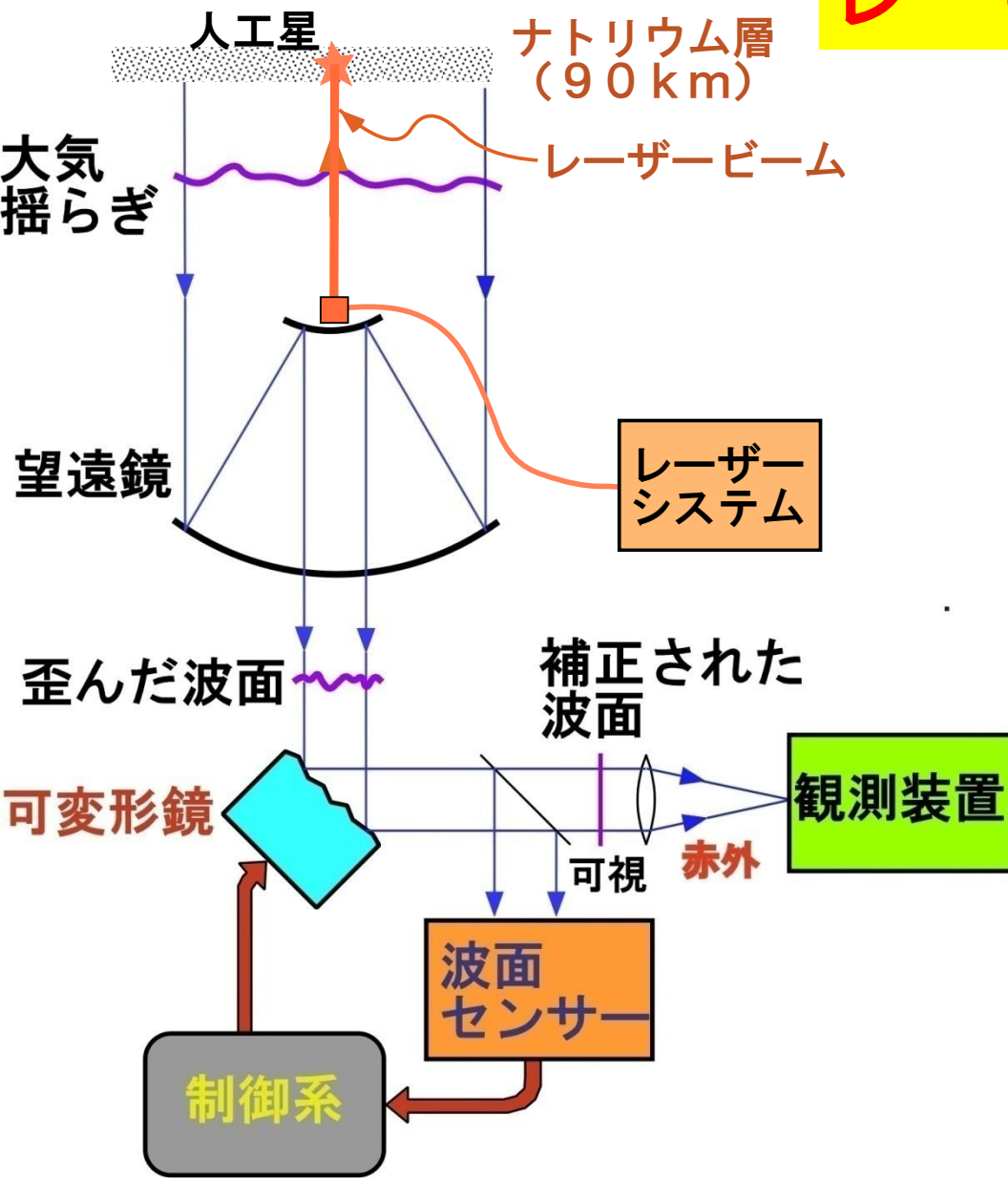
補償オフ(0.6秒角)

2.2 μ m

補償オン(0.063秒角)

ガイド星
★
天体

どこでも補償光学を使えるようにする レーザーガイド星生成装置

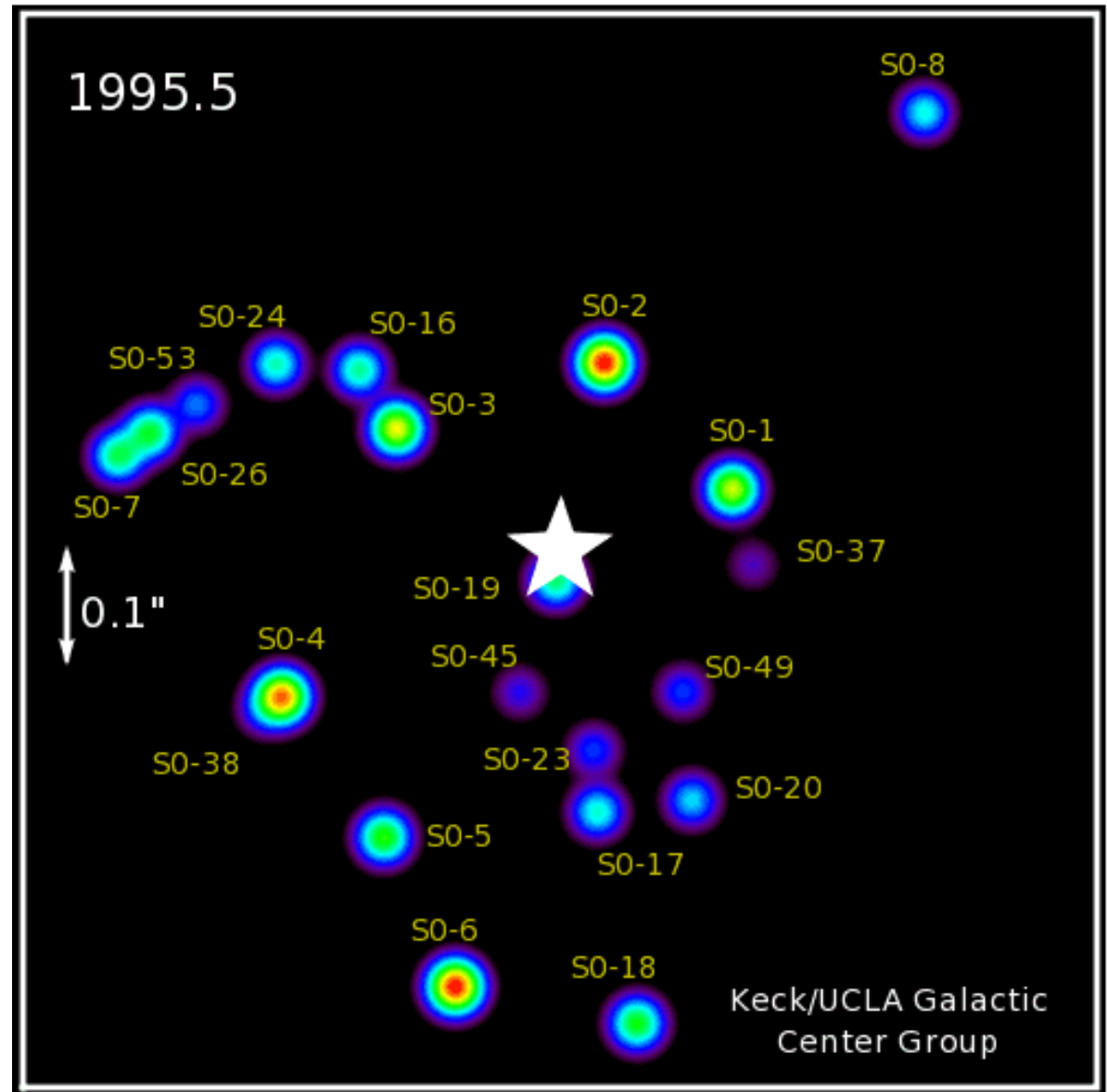


人工星をつくる!!

高さ90kmにあるナトリウム層に波長589nmのレーザーを照射し人工の星を作る

銀河中心ブラックホールのまわりの星の公転

銀河系中心 (Sgr A*)
の周りを星が回る様
子から太陽の百万倍
の質量のブラック
ホールの存在が確認
された。

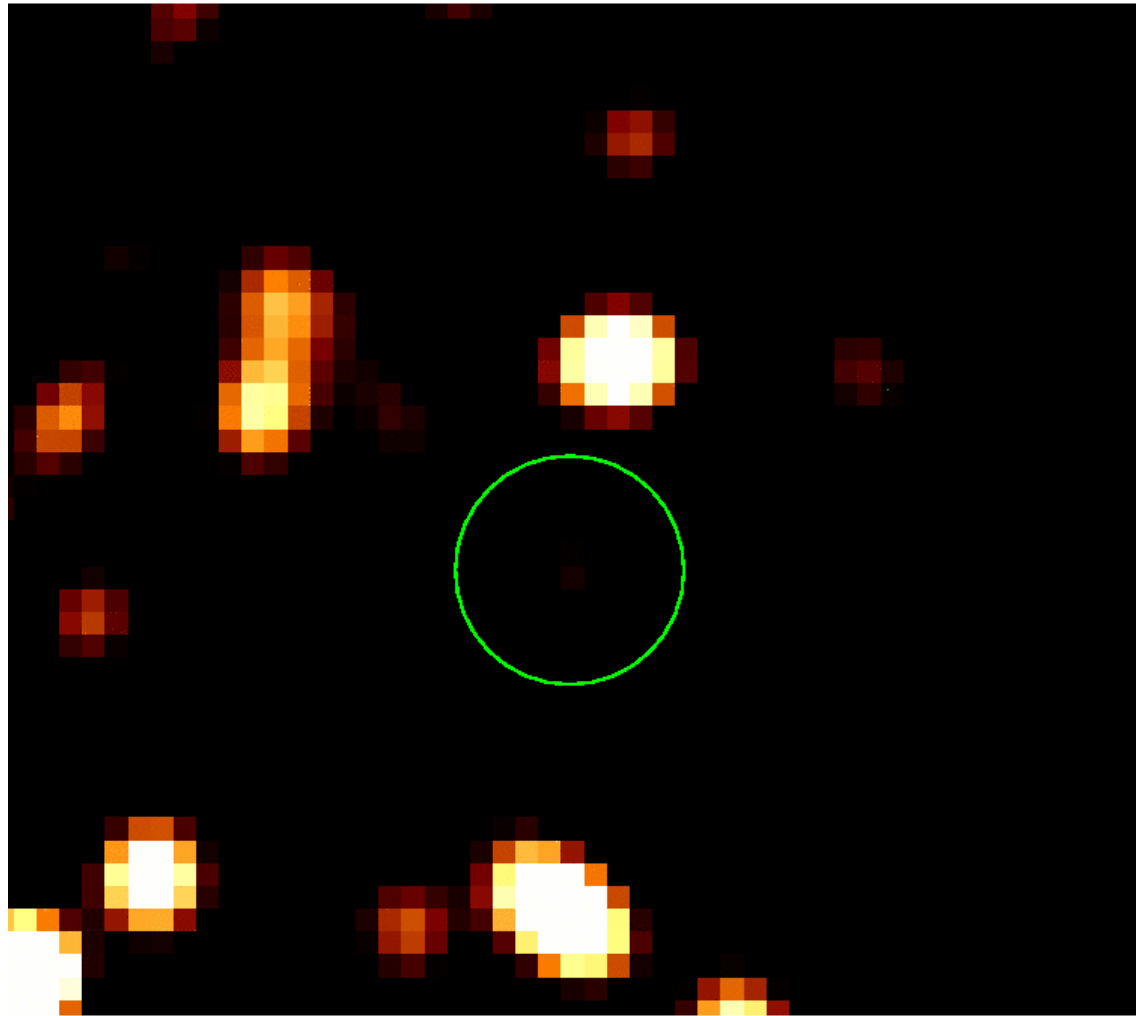


銀河中心ブラックホールの発光

すばる36素子
補償光学カメラ

2008年5月28日

西山ほか(2009)



レーザーガイド補償光学用レーザー 照射実験@理化学研究所

牽牛と織女を示すレーザー
ポインター



朝日新聞2005年7月7日



スターウォーズの世界？



T.Fuse 2009

次世代30m超大型望遠鏡TMT

銀河の誕生と宇宙の夜明け

太陽系外の第二の地球、生命の兆候

ブラックホール、暗黒物質

物理定数、宇宙定数

1.5m六角鏡492枚。

建設費約1300億円

(日本の分担1／4)

完成最速で2018年

2007年6月からTMT
評議会に参加

カリフォルニア大学、カリフォルニア工科大学、カナダ天文学大学連合
(米国天文学大学連合、国立天文台、中国国家天文台)
(台湾中央大学、インド、ブラジル)

蛍の研究者との交流と考察でわかったこと
33等星～月面の蛍(数10mW相当)が
Vband補償光学観測の1時間露出で見える！



色々な光のスペクトル図

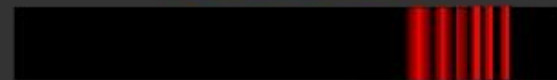
太陽



電灯



ネオン



ホタル



蛍光塗料



リン



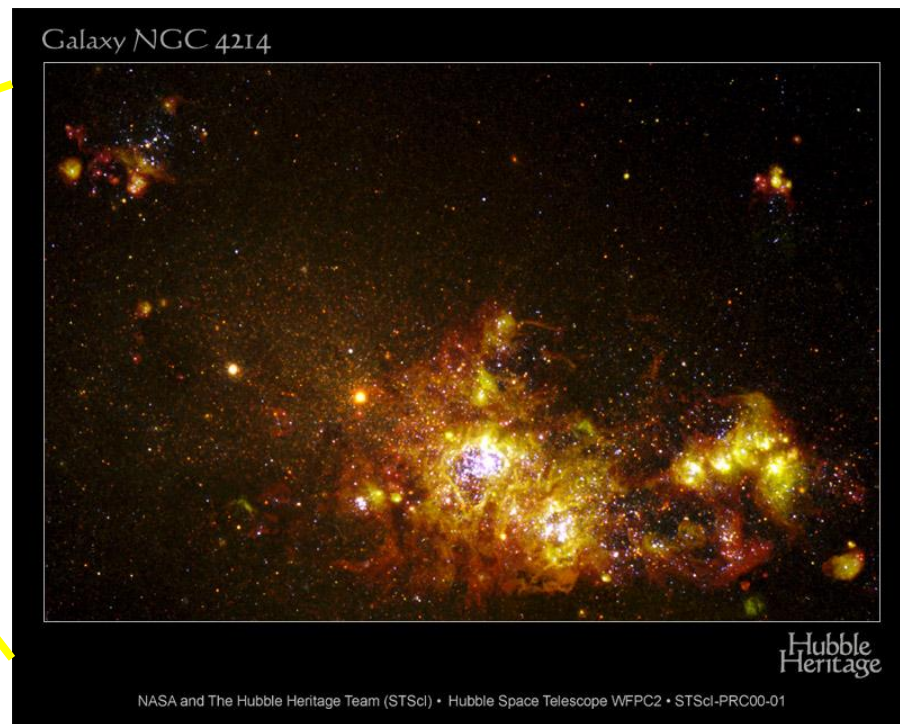
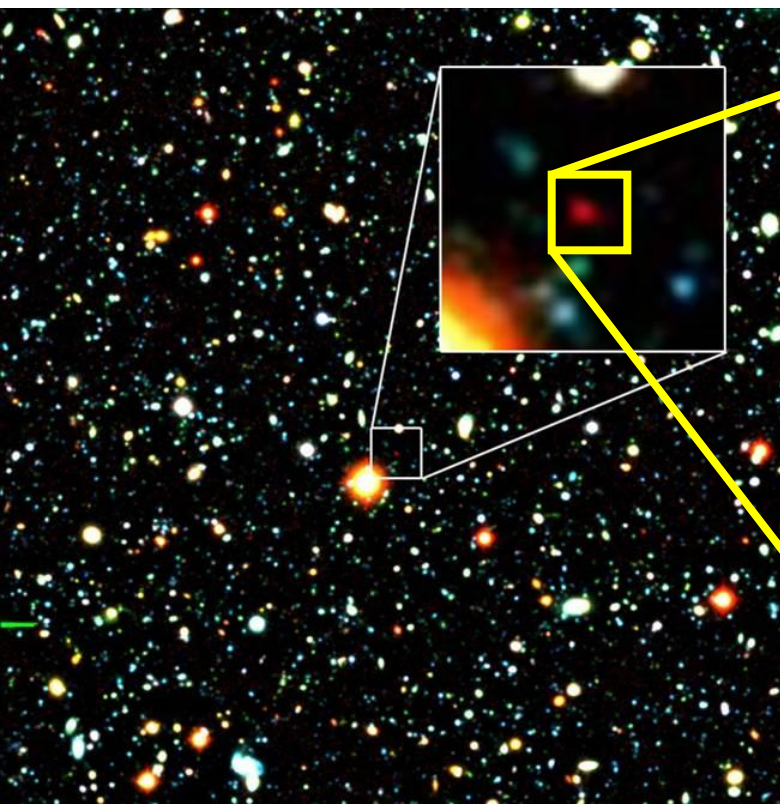
発光バクテリア



次世代超大型望遠鏡への期待 大集光力(分光)と高解像力(補償光学)

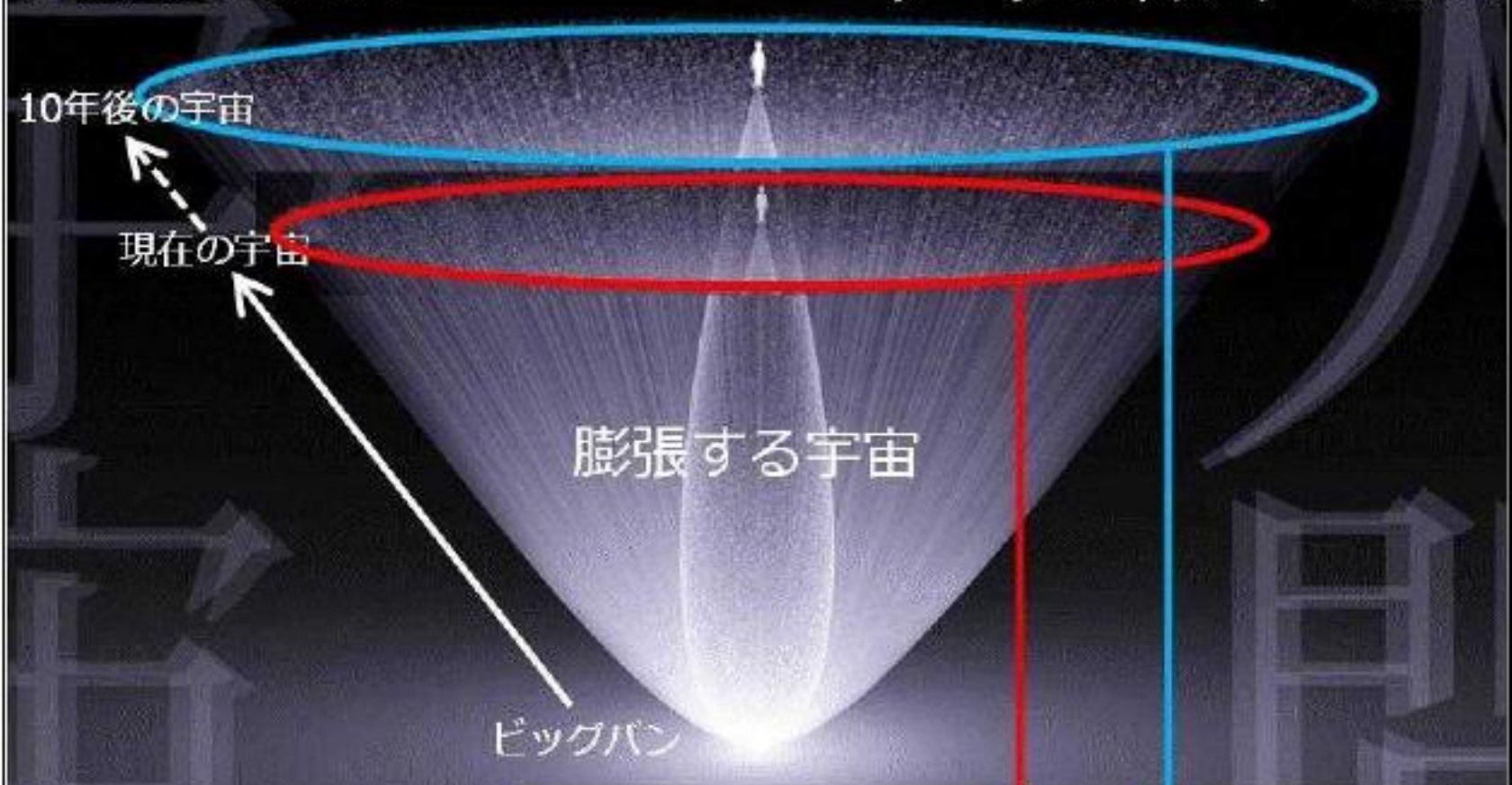
129億年前の最遠銀河 IOK-1
すばる望遠鏡裸眼解像力0.9
秒角で撮影

30m望遠鏡(補償光学つき、
解像力0.015秒角、60倍)で
見る IOK-1 の想像図

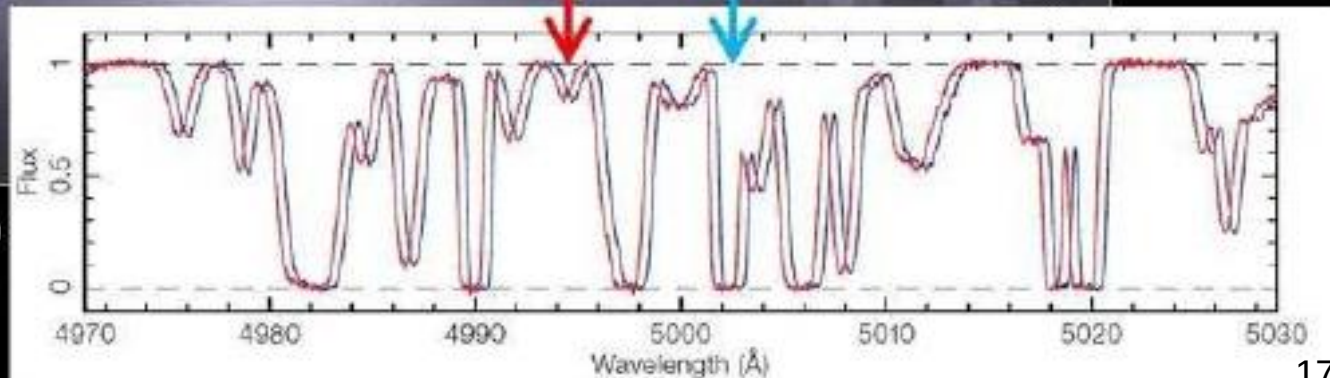


宇宙の未来は？

ダークエネルギーとは？

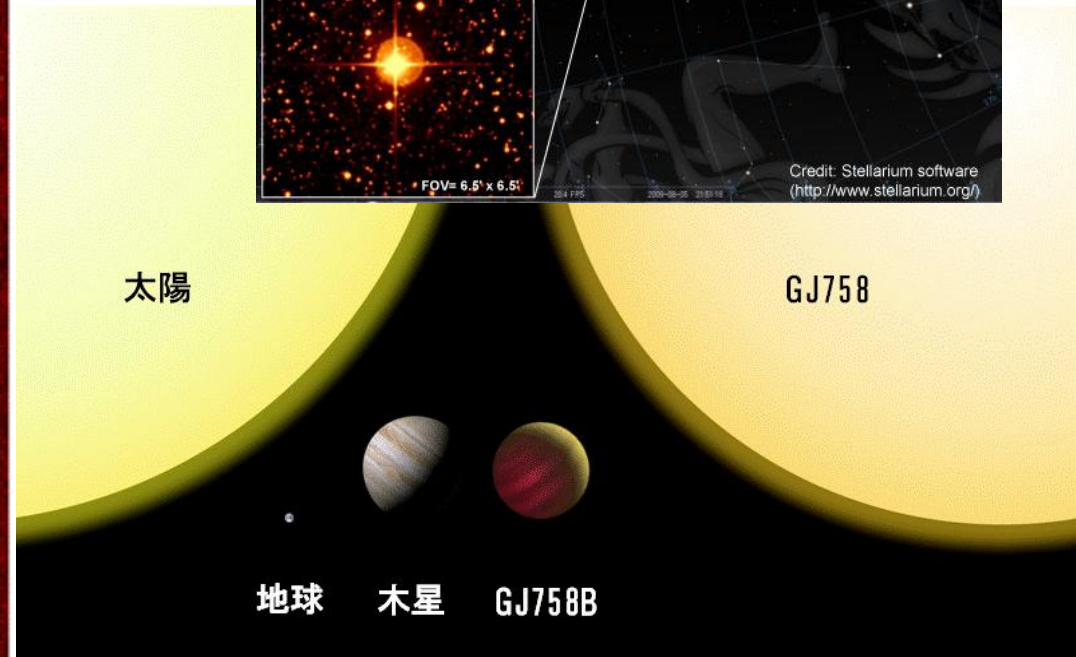
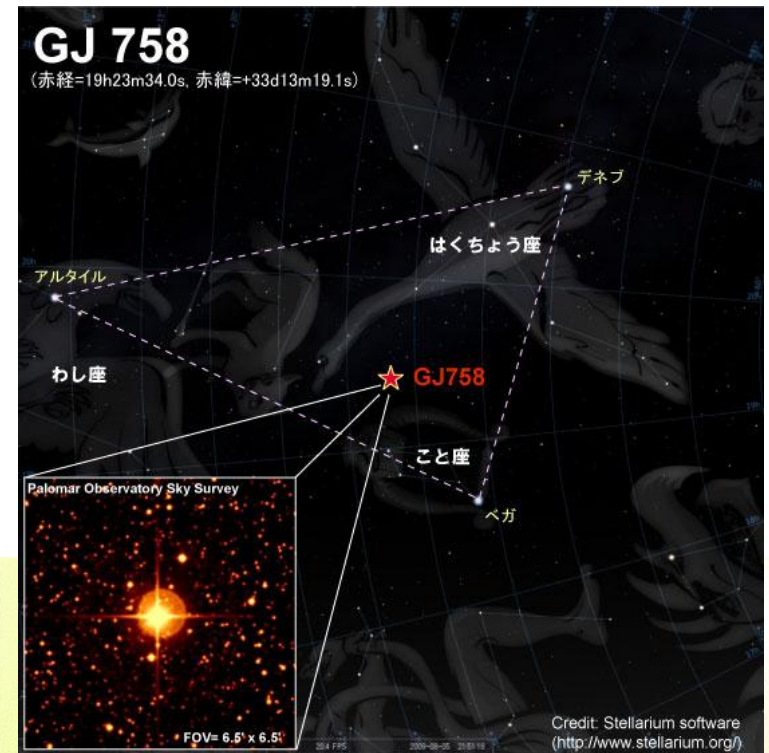
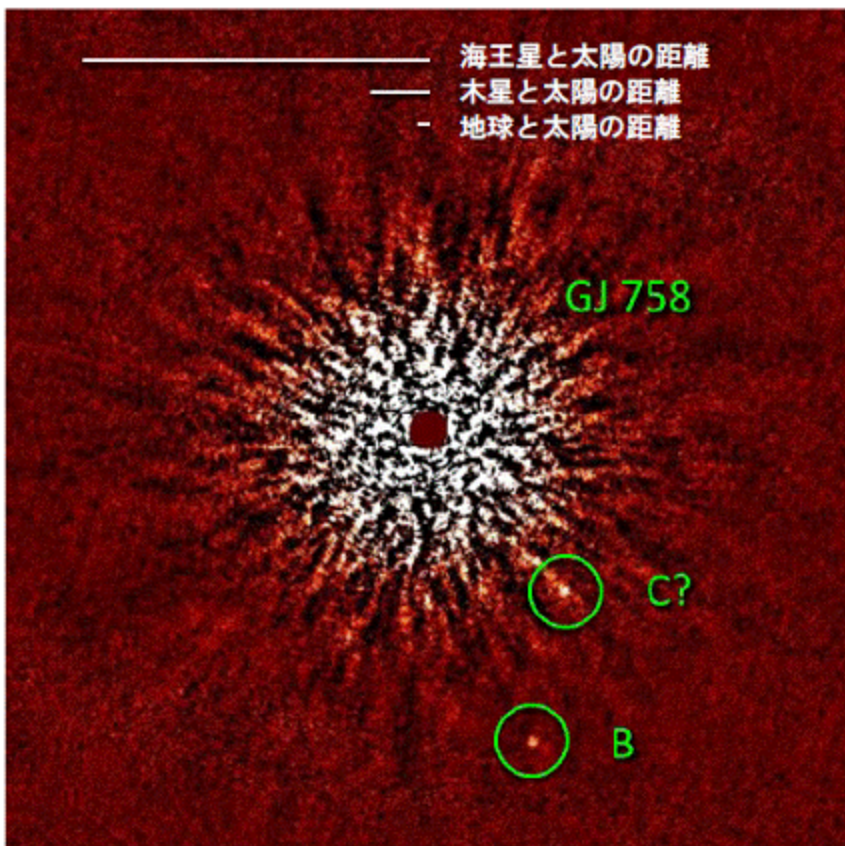


現在の赤方偏移と10年後の
赤方偏移のわずかな差から
宇宙膨張を直接測る



すばるで発見、系外惑星GJ758B,C

- 太陽と似た星の木星と似た惑星



ハビタブルゾーン（生命居住可能領域）
＝液体の水が存在

