



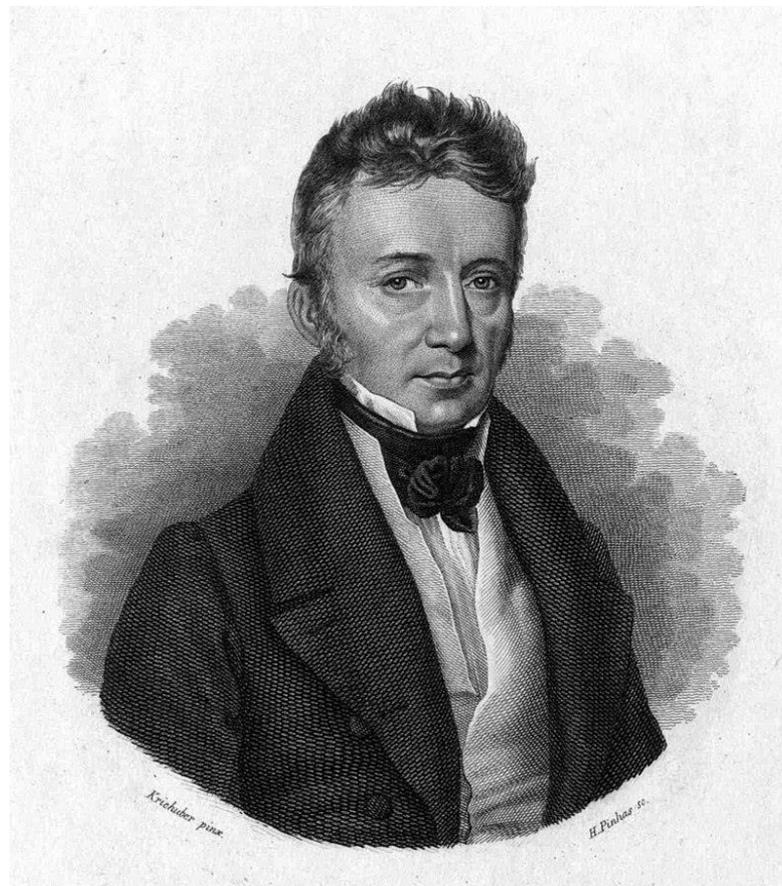
ASTRO

セミナー

2021.11.7

宇宙人との  
コンタクトの試み  
(天文学として)

オーストラリア天文学者  
ヨセフ・フォン・リトロウ  
1781~1840年



サハラ砂漠に 大きな円形の運河  
を掘り、燃える灯油で満たす



**世界初**の宇宙人向け信号  
旧ソ連 1962年

**МИР・ЛЕНИН・СССР**

[MIR(平和)、LENIN(レーニン)、SSSR(ソ連)]

モールス信号で送信

**金星**へ向けて

エフパトリア惑星レーダのデモンストレーション

# SETIの歴史

セティ

地球外 知的生命体 探索

Search for

Extra Terrestrial Intelligence

エクストラ・テレストウリアル・インテリジェンス



ジュゼッペ・コッコーニ



フィリップ・モリソン

September 19, 1959 NATURE

- 宇宙に 知覚力のある生命体 が存在し、
- 送信された信号がある場合、
- 最も分散が少なく、長距離届くのは、  
低周波であると推論



これを契機として地球外文明の探査が始まる

# オズマ計画

[Project Ozma]: 1960年



米国グリーンバンク国立電波天文台

# くじら座 $\tau$ 星

地球から21番目に近い恒星  
12光年

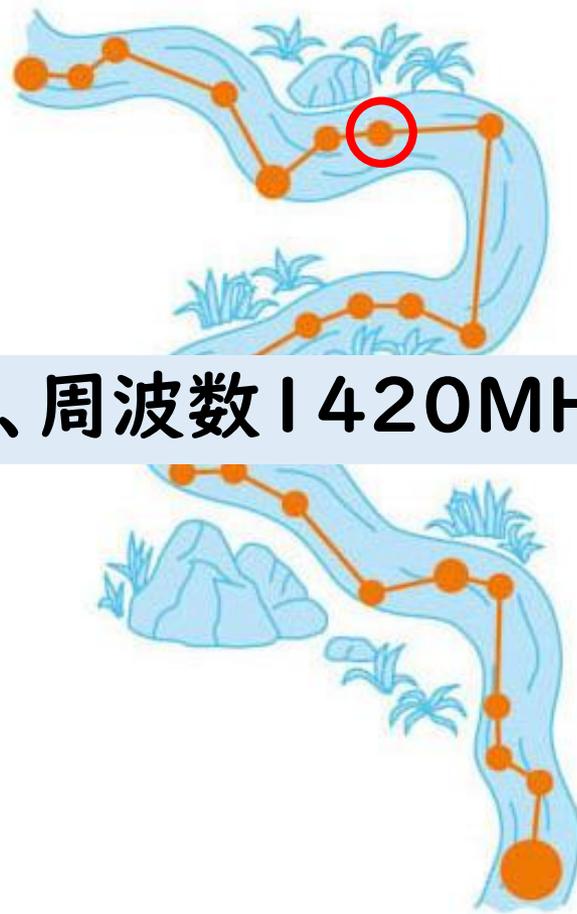


4月～7月まで、6時間／日、周波数1420MHz

晩秋のころ南の空に横たわる大きな星座

# エリダヌス座 $\varepsilon$ 星

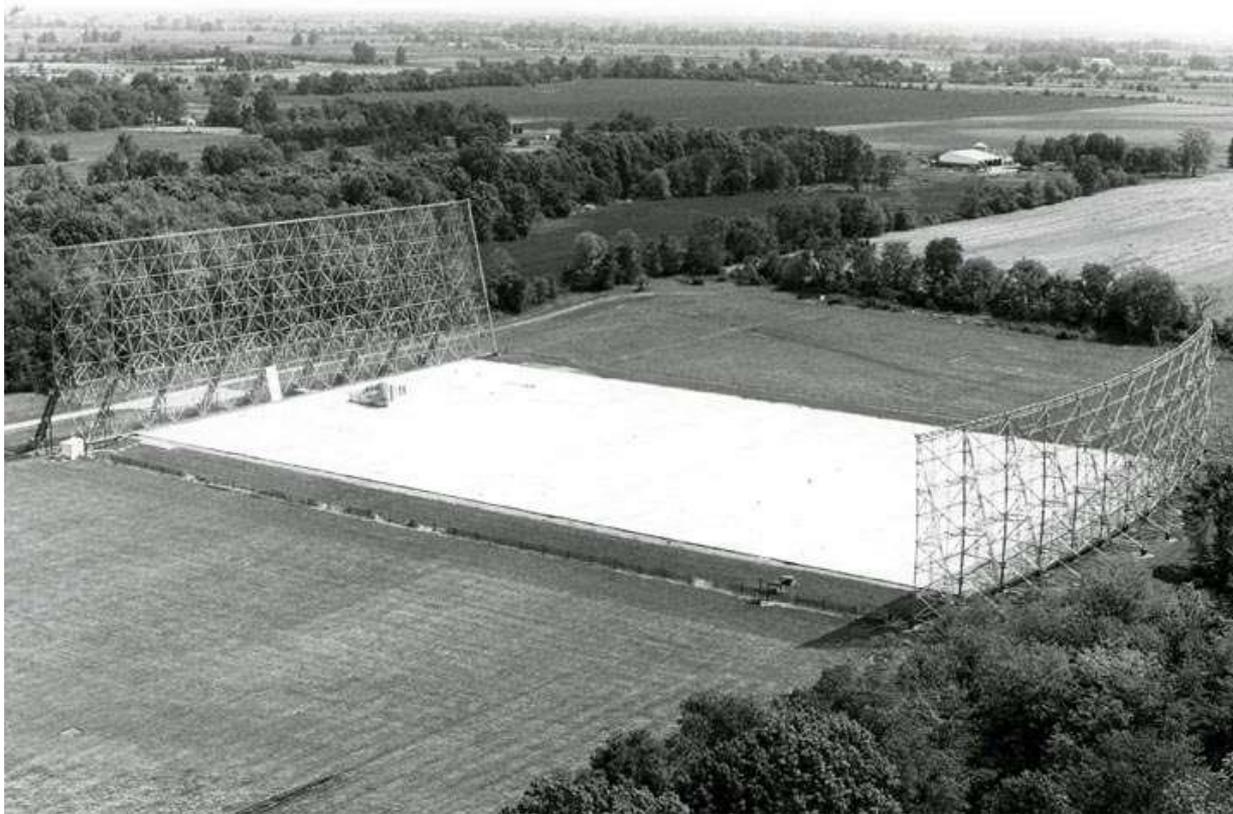
地球から11番目に近い恒星  
11光年



南天の星座。本州からは見えない

# WOWシグナル

[Wow! signal]: 1977年

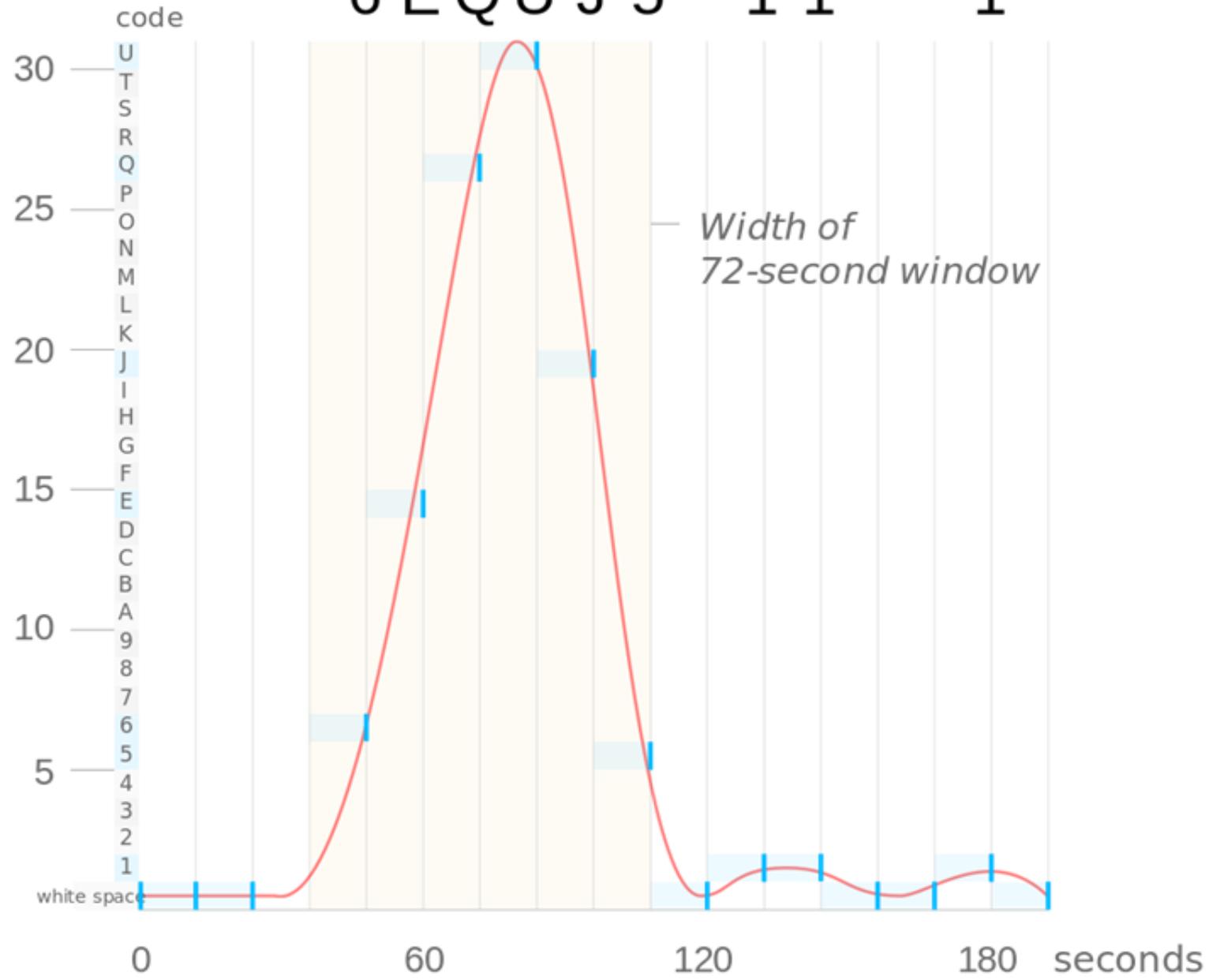


オハイオ州立大学 ビッグイヤー電波望遠鏡  
(1963~98年)

ie

Code

6 EQUJ5 11 1





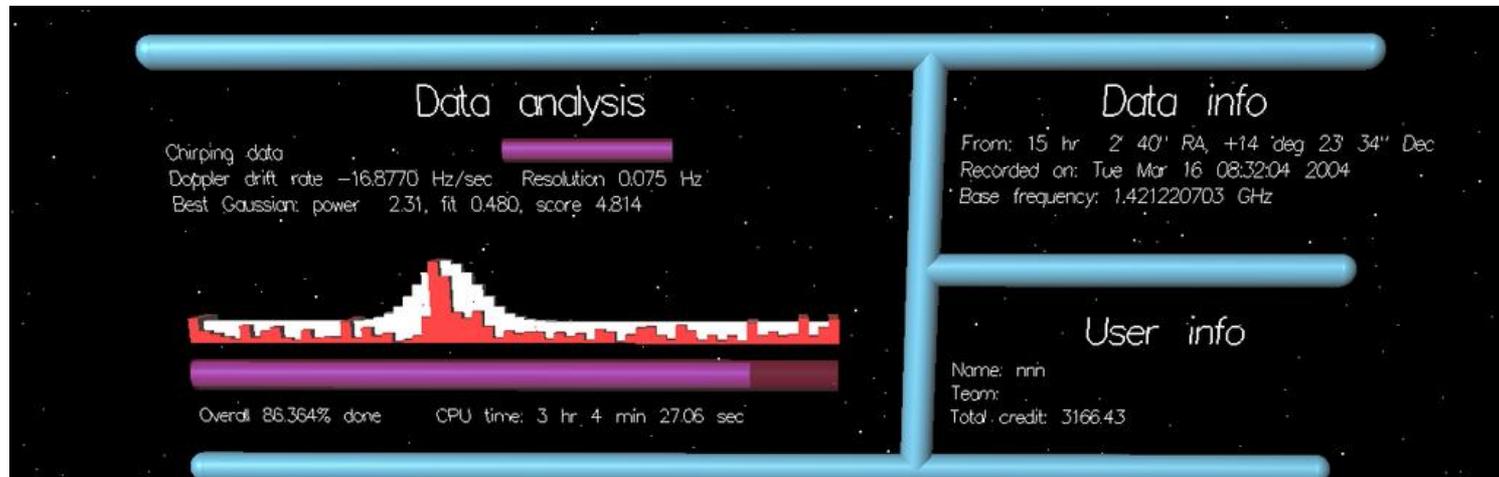
# SETI@home

1999~2020年



アレシボ電波天文台 (プエルトリコ)  
1963~2020年 口径305m

- 誰でも電波望遠鏡の観測データをダウンロードして分析協力できる。無料プログラムを実行。
- 1単位 214秒分のデータ (約0.7MB)



全世界で520万人以上が参加

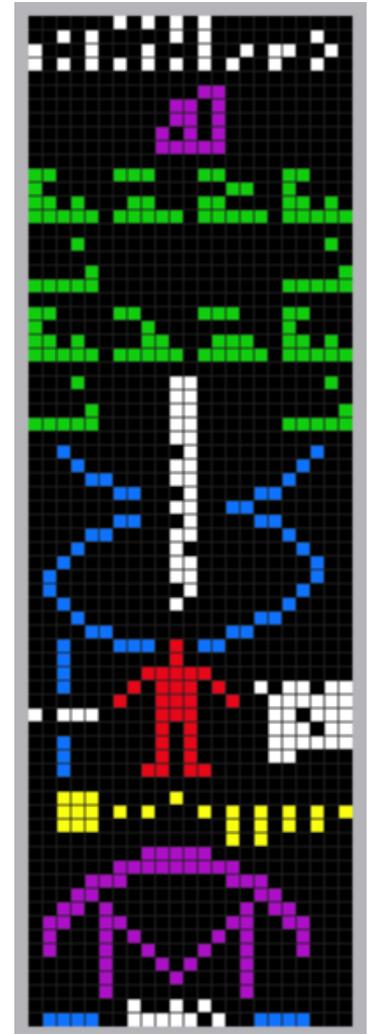


# アレシボ・メッセージ

## 1974年

1679ビット

- 1~10の数字
- 水素・炭素・窒素・酸素・リンの原子番号
- デオキシリボ核酸 (DNA) 化学式の一部
- DNAに含まれるヌクレオチド数
- DNAの二重螺旋構造の絵
- 人間の絵と人間の平均的な身長
- 地球の人口
- 太陽系の絵
- アレシボ電波望遠鏡の絵とアンテナ口径



# SETIには2種類

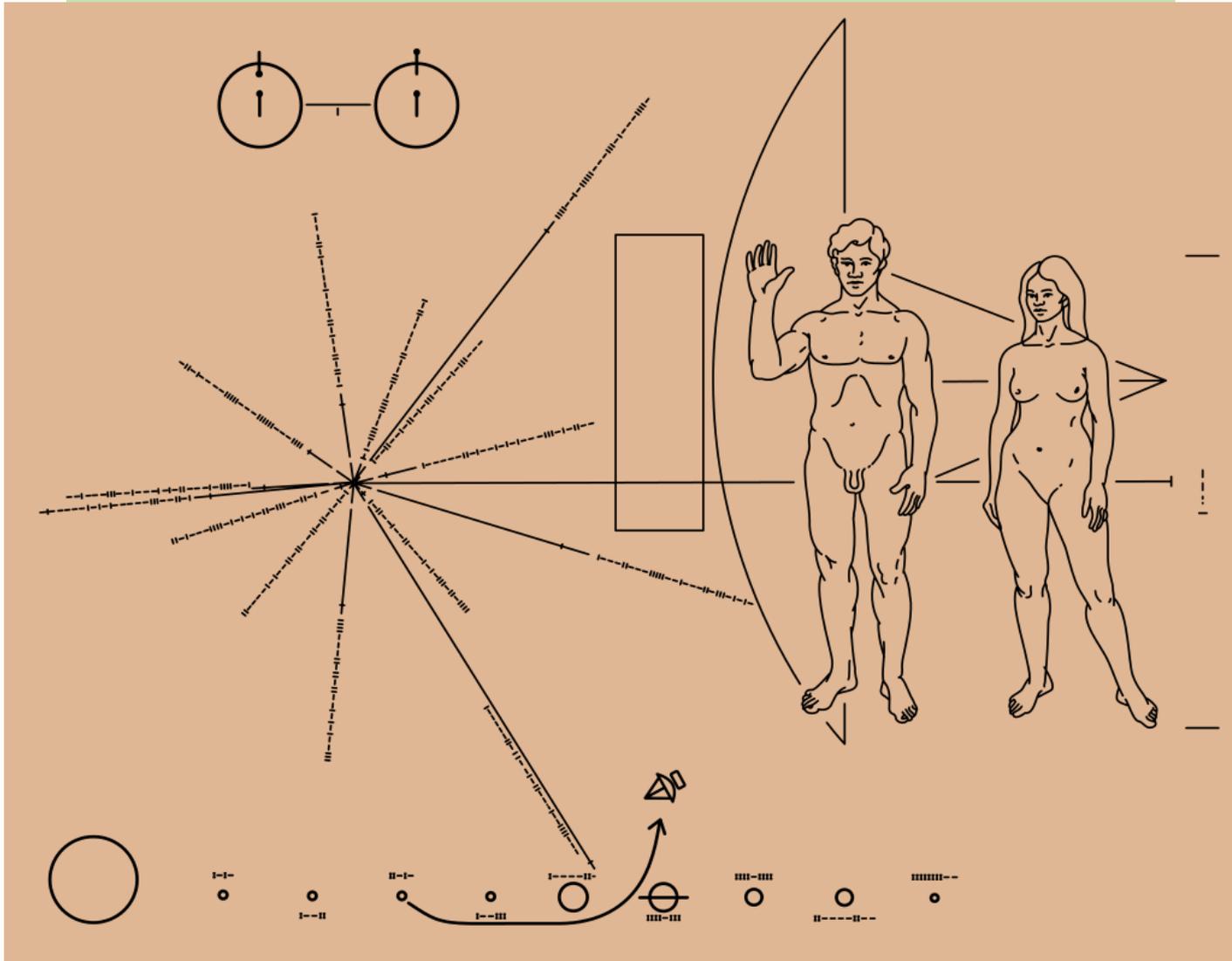
パッシブ

受信

アクティブ

発信

# パイオニア10号・11号



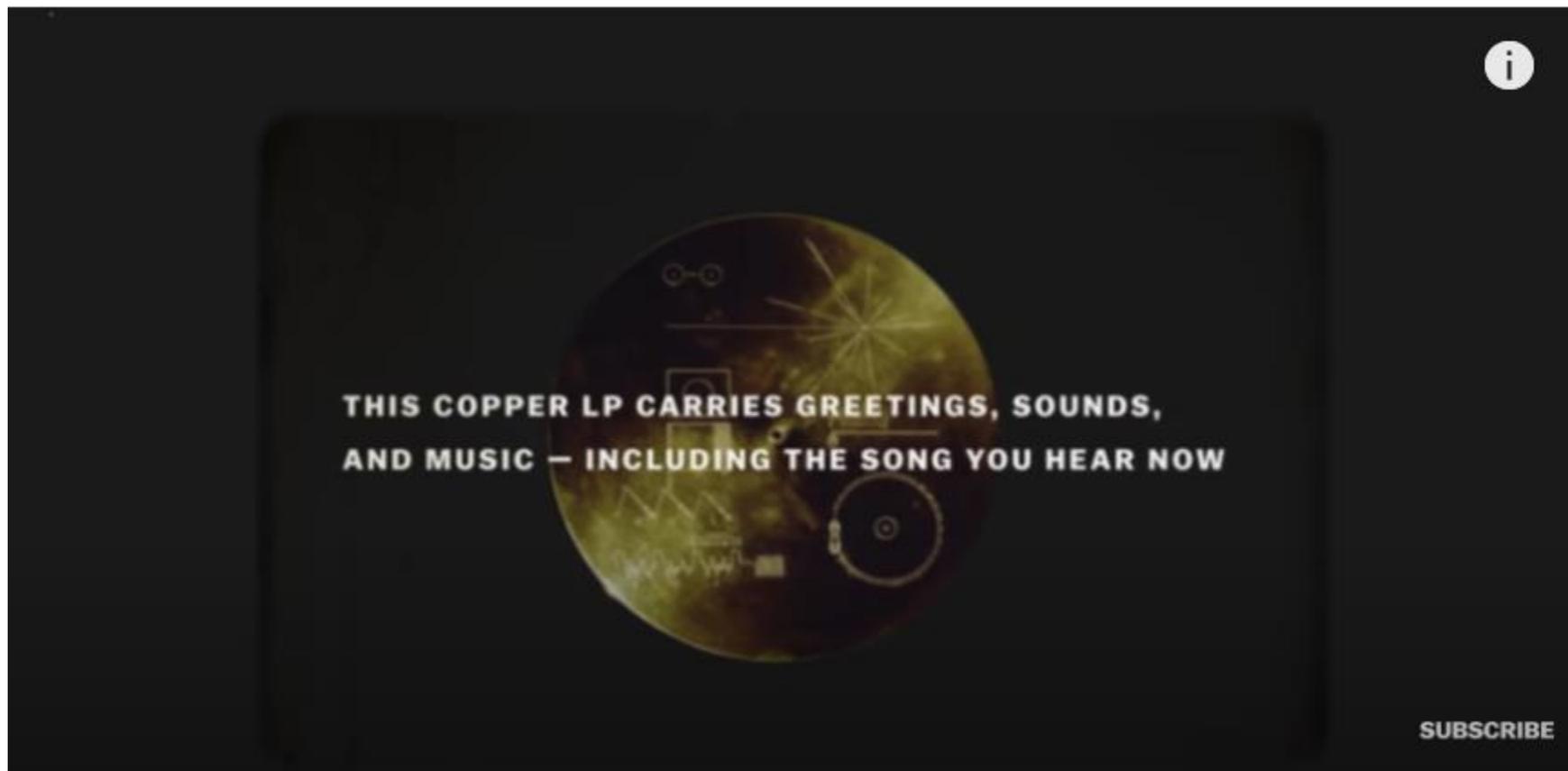
金属板

# ボイジャー1号・2号 1977年打ち上げ



ゴールデン・レコード

# 画像116

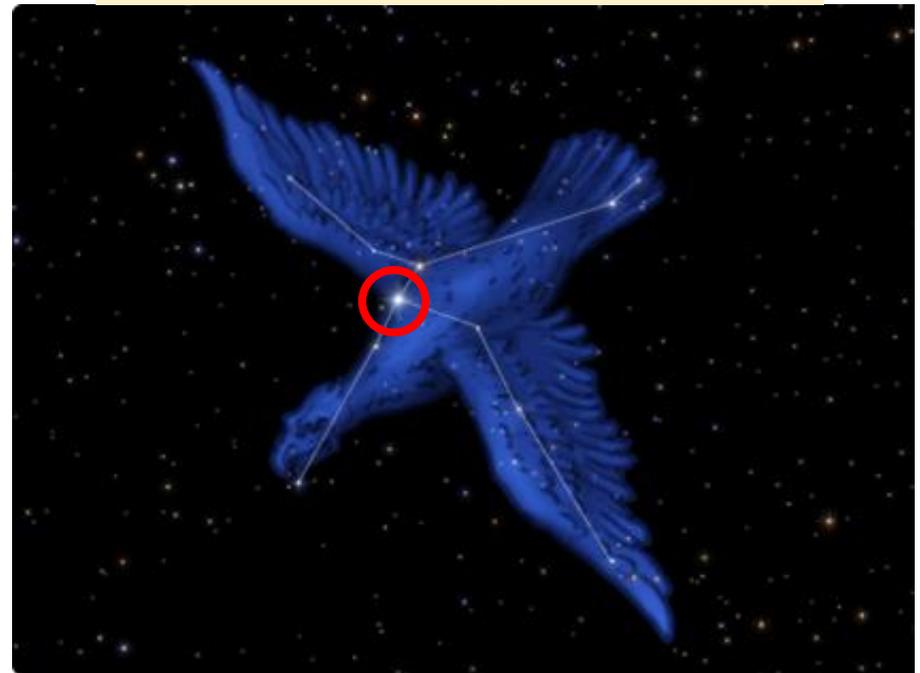


# アルタイル・メッセージ 1983年



スタンフォードディッシュ  
1961年～口径45m

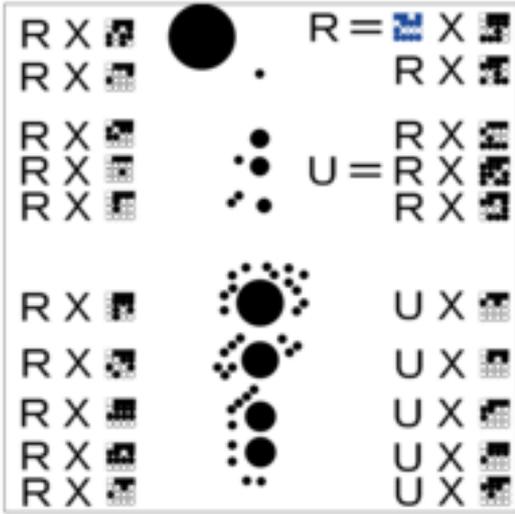
当時の東大東京天文台  
(現国立天文台)  
森本教授・平林助手



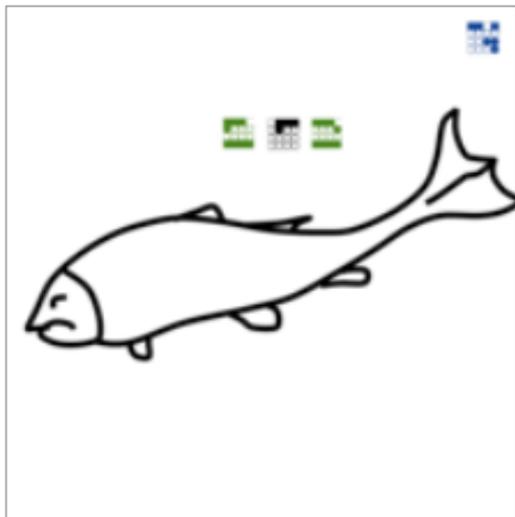
わし座 アルタイル  
17光年

# 13枚のビットマップ画像

## 太陽系



## 魚類



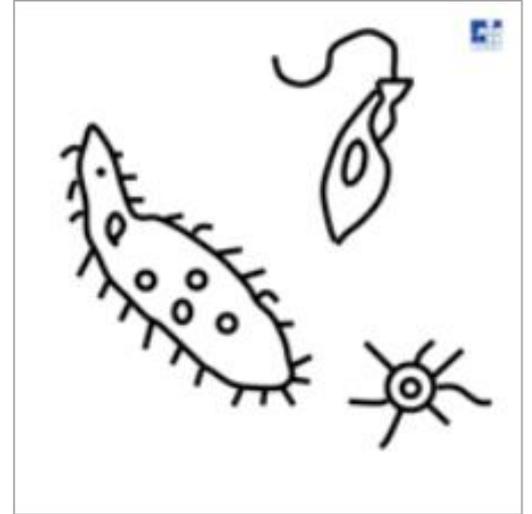
## DNAの構造



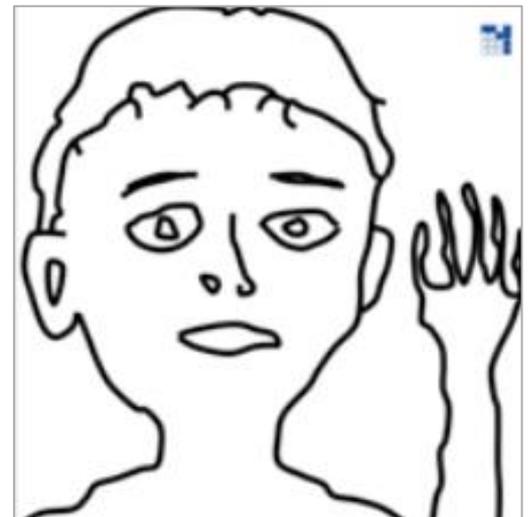
## 人間



## 原始生物



## 女性の顔



# 信号発信は、リスク を懸念する声も多い



スティーブン・ホーキング博士

- 人類より優れた技術を持つ敵意のある知的生命体に遭遇する可能性もある。
- 慎重に行動すべきだ。



ESA  
マルコム・フリドランド博士

- 地球外知的生命体の見当もついていないのだから、もう少し注意を払う必要がある。
- まずは宇宙についてもっとよく理解すべきだ。

# SETI Institute

1985年～



目的：地球外知的生命の発見  
活動：電波・光学望遠鏡を用いた  
地球外知的生命起源の**有為信号**の探査

アレン・テレスコープ・アレイ

グリーンバンク  
望遠鏡

ハッブル宇宙望遠鏡



口径100m

ほか

1997年ジョディ・フォスター主演SF映画

# コンタクト

琴座：ヴェガ  
25光年



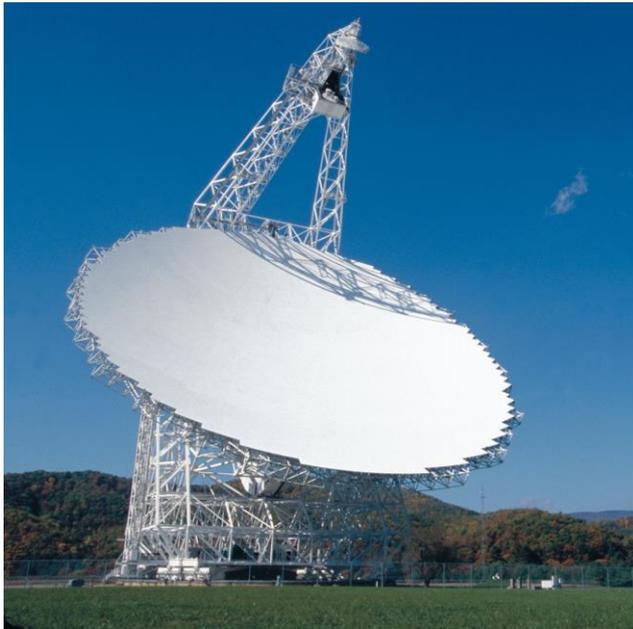
# SETIの現在

# ブレイクスルー・リッスン

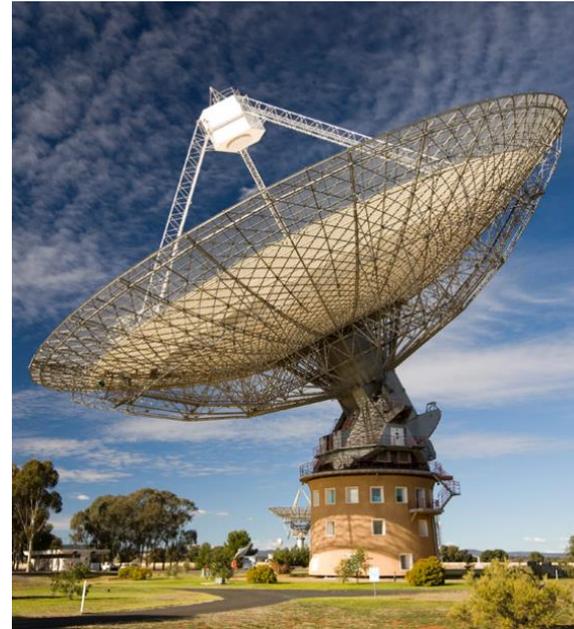
## 英国王立協会 2015~2024年

- 太陽系に近い、100万の星・銀河、100の星雲からのデータ分析
- 世界最大級の望遠鏡を動員

グリーンバンク望遠鏡  
口径100m

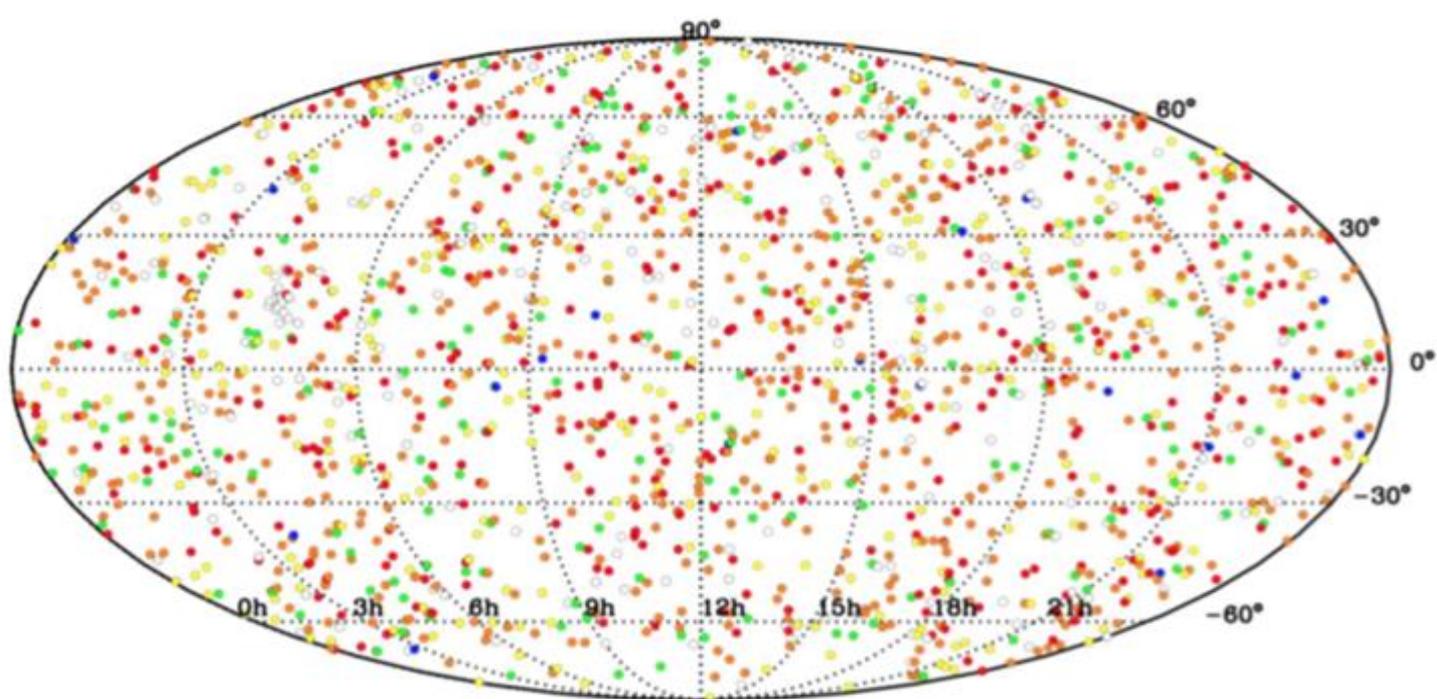


豪) パークス望遠鏡  
口径64m

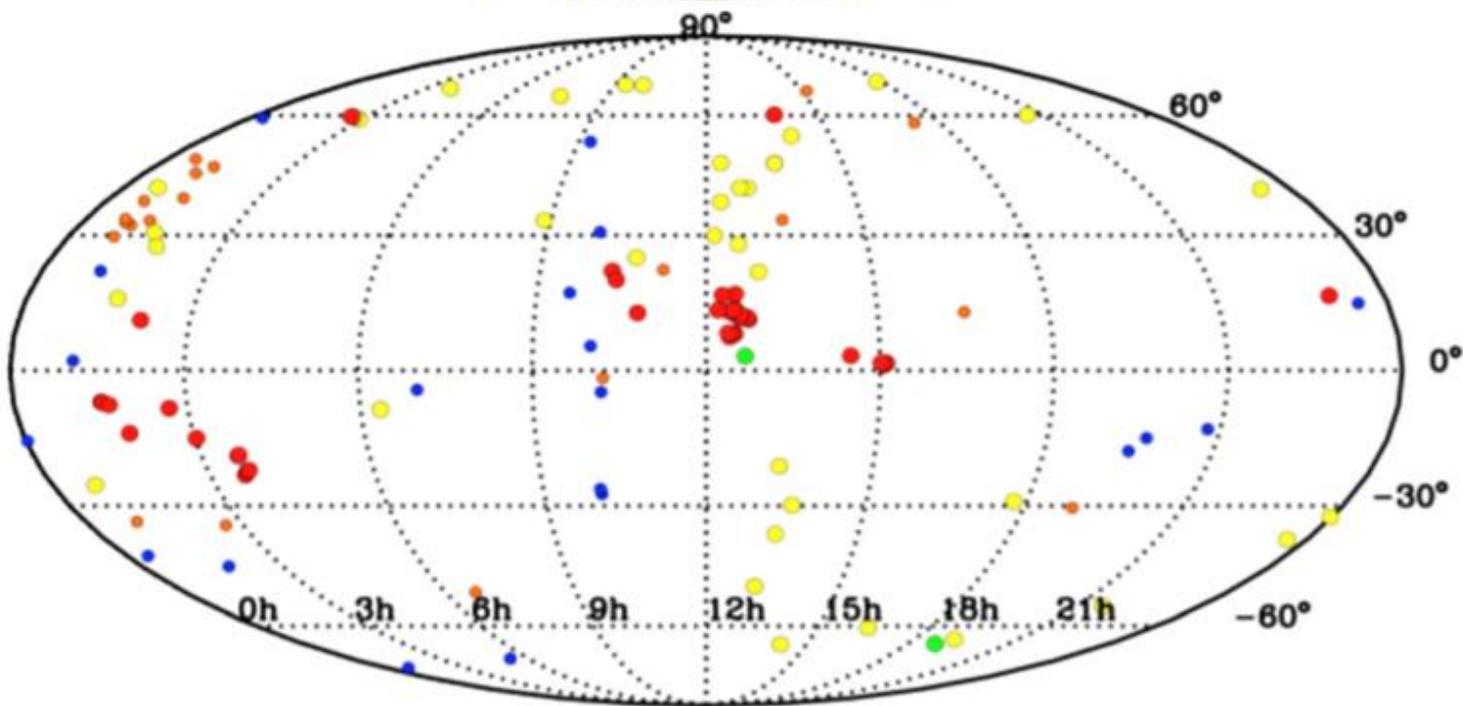


ほか  
11基

ターゲット  
1709星



ターゲット  
123銀河

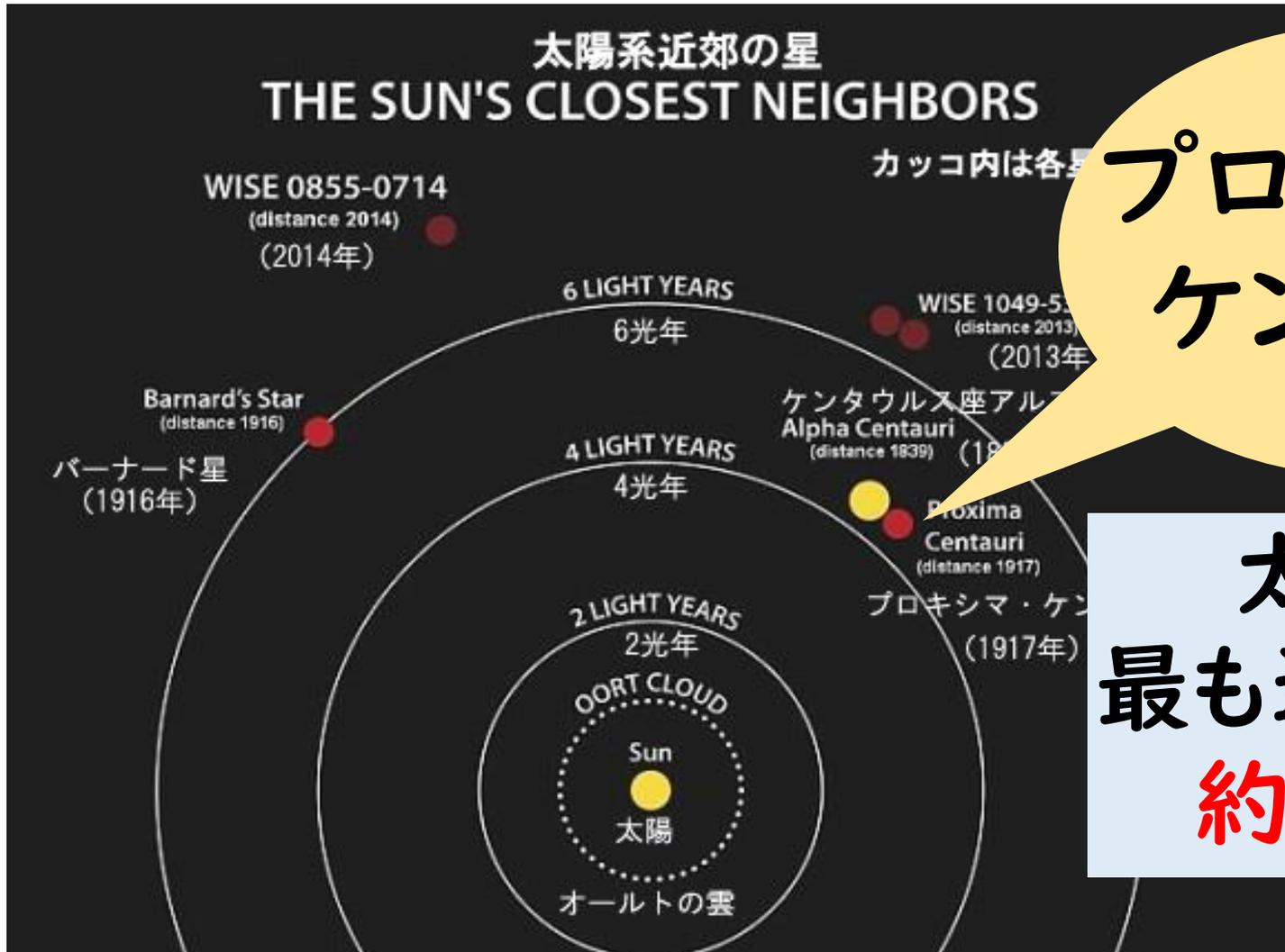


キャッチされた  
信号

**BLC-1:**



# Breakthrough Listen Candidate 1



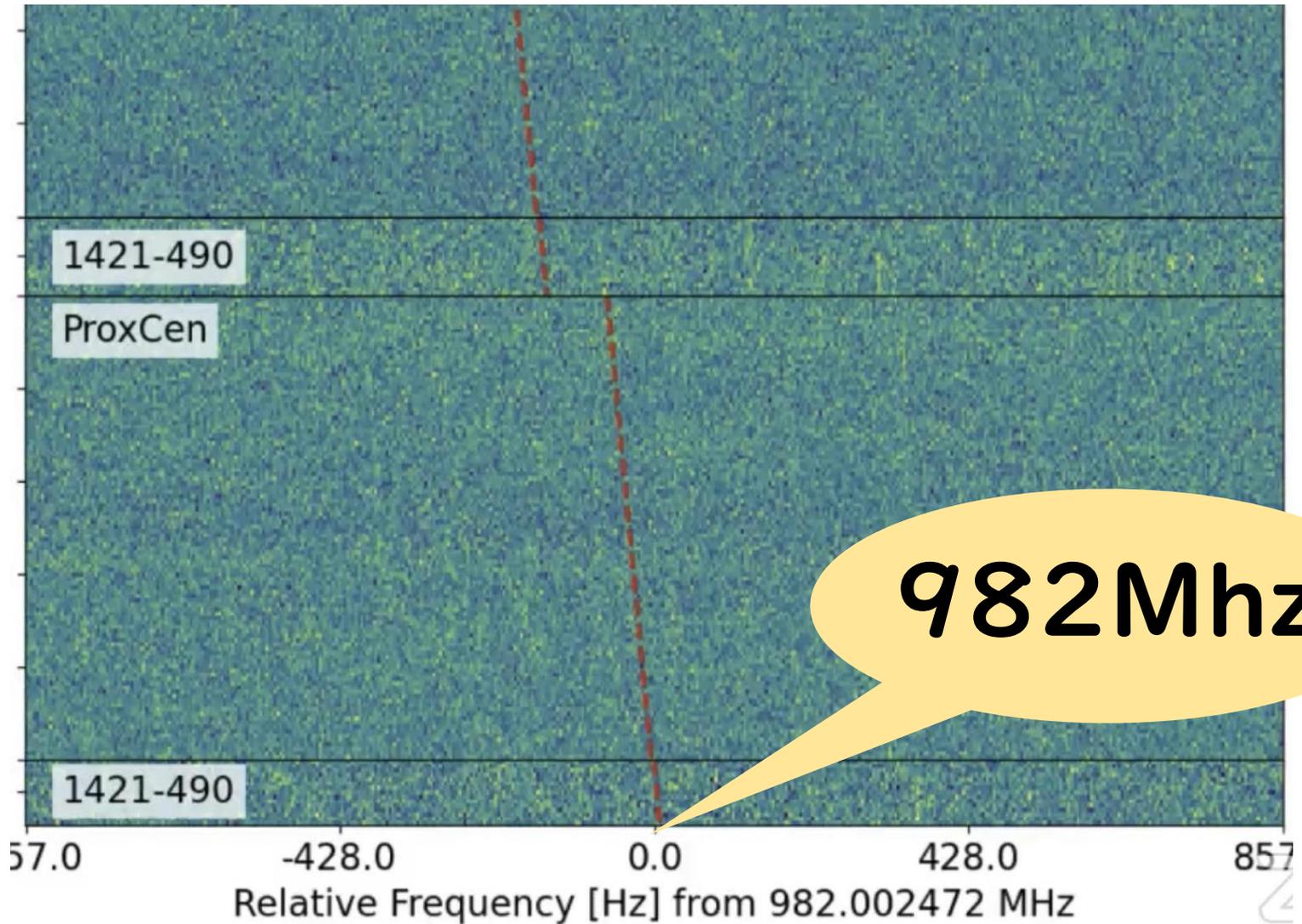
プロキシマ・ケントウリ

太陽に最も近い恒星  
約4光年

**BLC-I:**



# Breakthrough Listen Candidate I



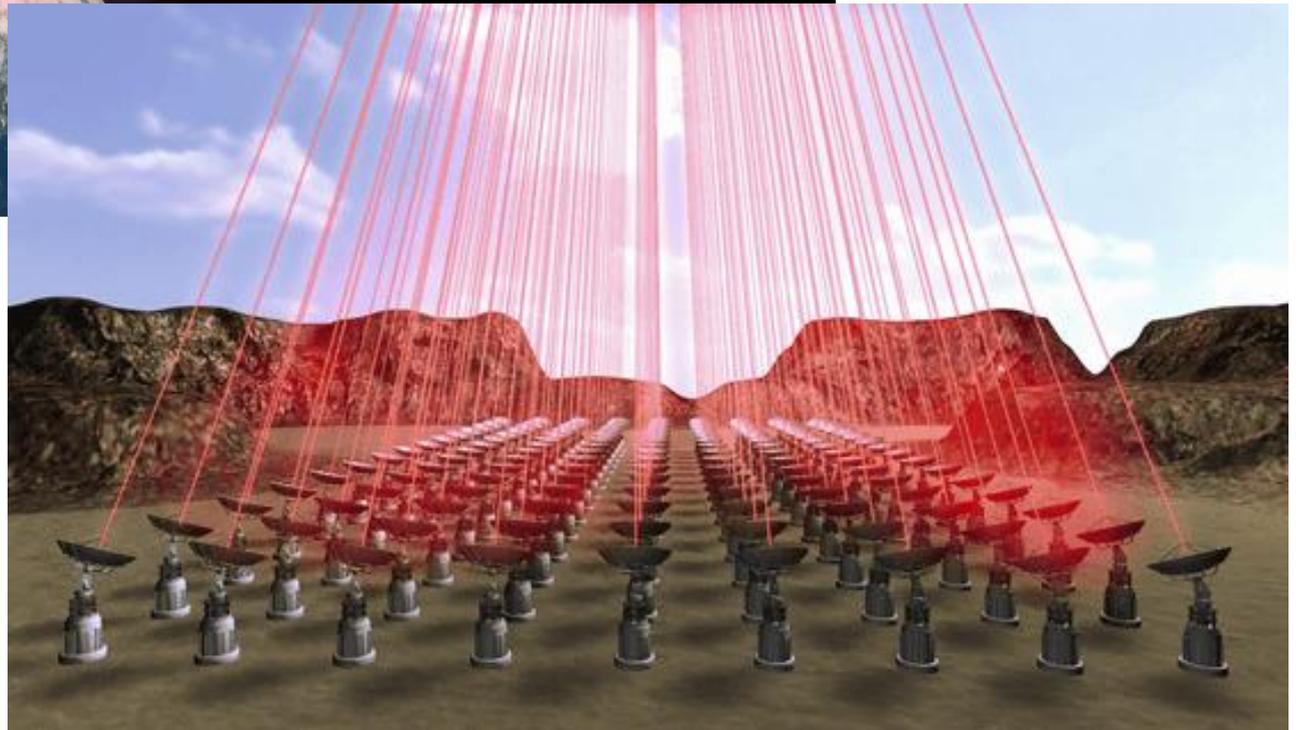
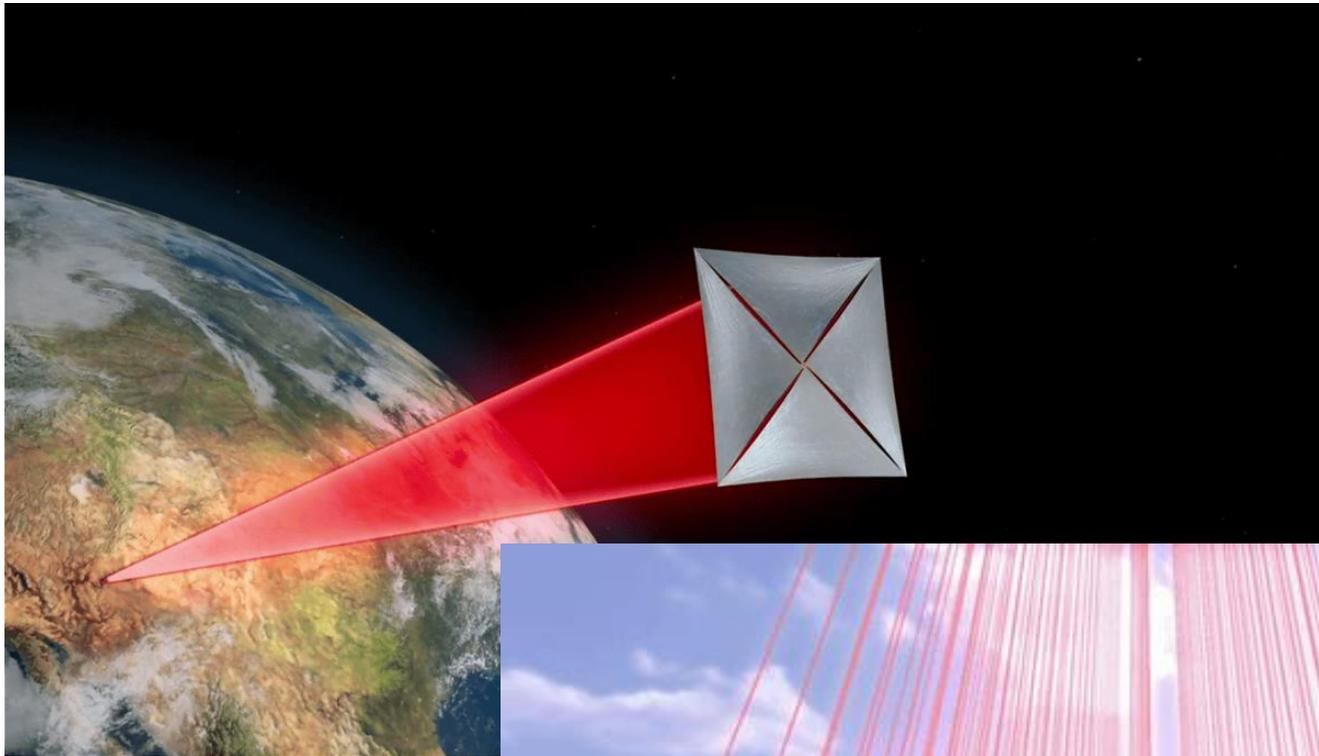
# プロキシマ・ケンタウリ



**Earth**



**Proxima b**



# SETIの現在

に戻って

# New SETI

## 2021年～

- ① 中国 電波望遠鏡 天眼 [FAST]
- ② パルス全天 近赤外線 光学 SETI

New SETI①

# 天眼プロジェクト 2021年～



中国 FAST (通称 天眼: Five-hundred-meter Aperture Spherical radio Telescope)  
2020年～ 口径500m

- 中国 FAST には、新しい電波分析装置（3年間）

## SERENDIP

近傍の先進知的集団からの  
地球外無線の電波の検索

Search for Extraterrestrial  
Radio Emissions from Nearby  
Developed Intelligent Populations

- SETI@home: 2.5MHzの1ch 電波に特化

- SERENDIP: より広範囲の電波を対象

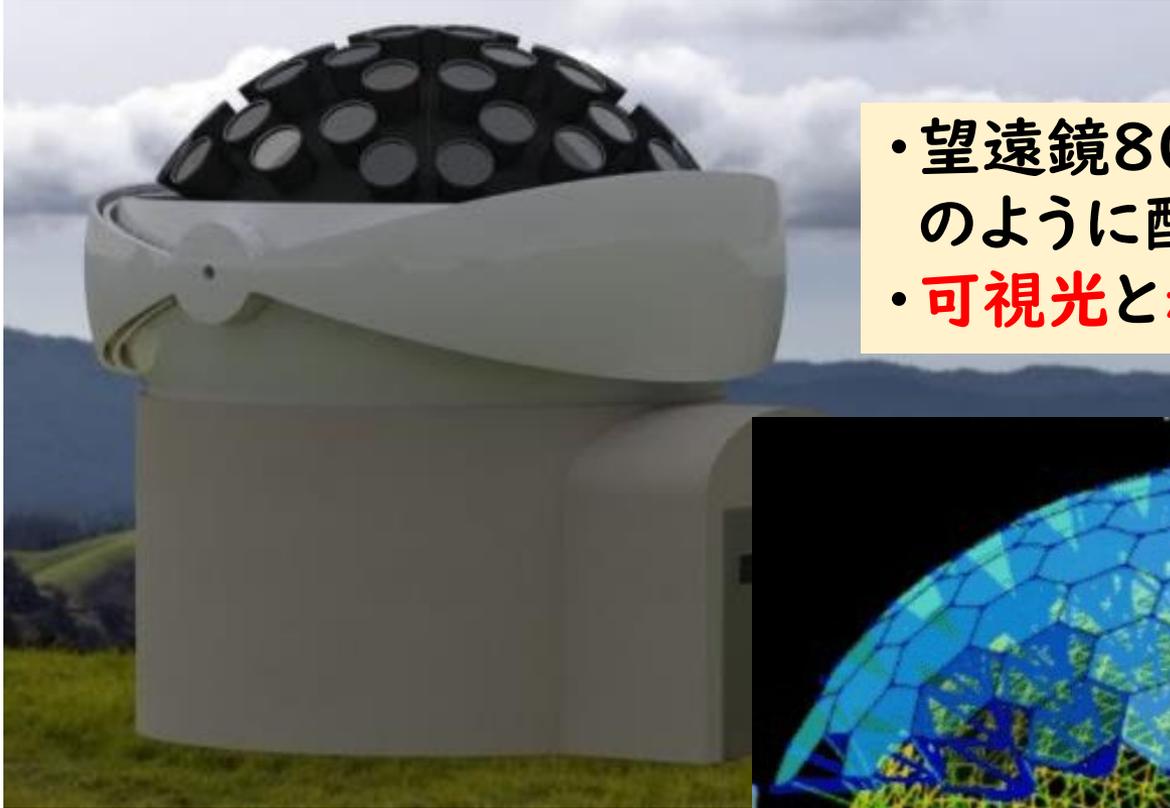
第1世代: 1979年、100chの電波を対象

第5世代: アレシボ天文台で 56億chの電波

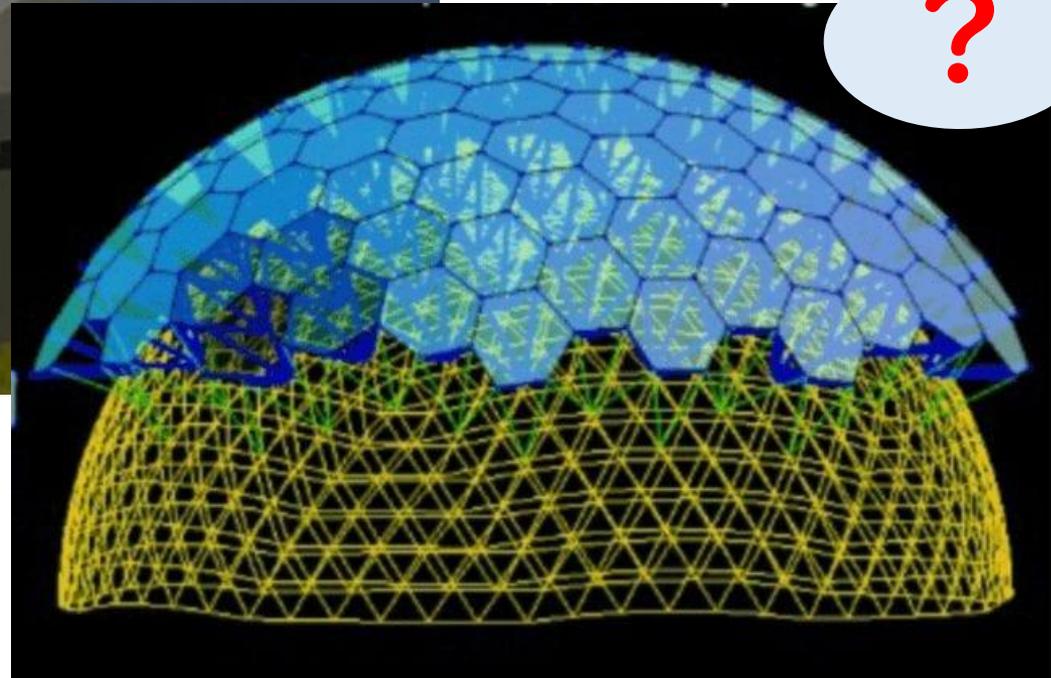
第6世代: FAST では 200億chもの電波

# New SETI②

## パルス全天 近赤外線**光学**SETI 2021年～



- 望遠鏡80台を、昆虫の目のように配置
- **可視光と赤外線**の**光パルス**



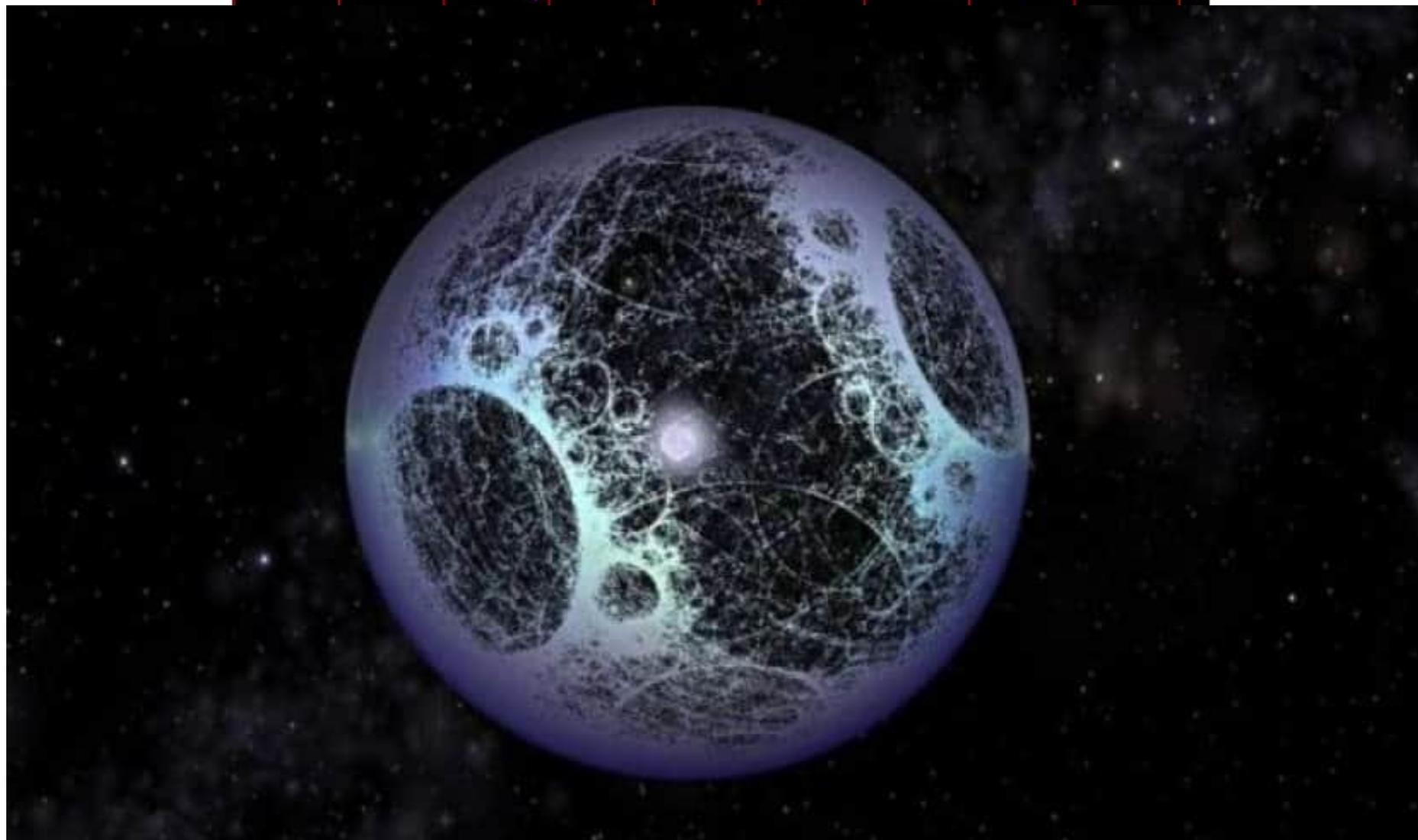
# SETIの新たな展開

# ダイソン球 [Dyson sphere]

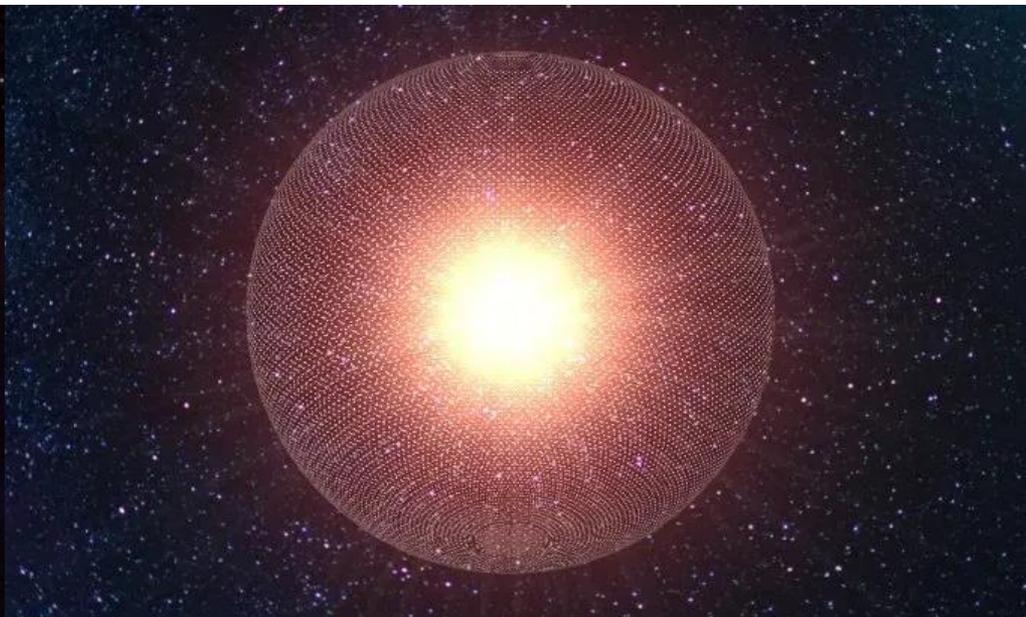
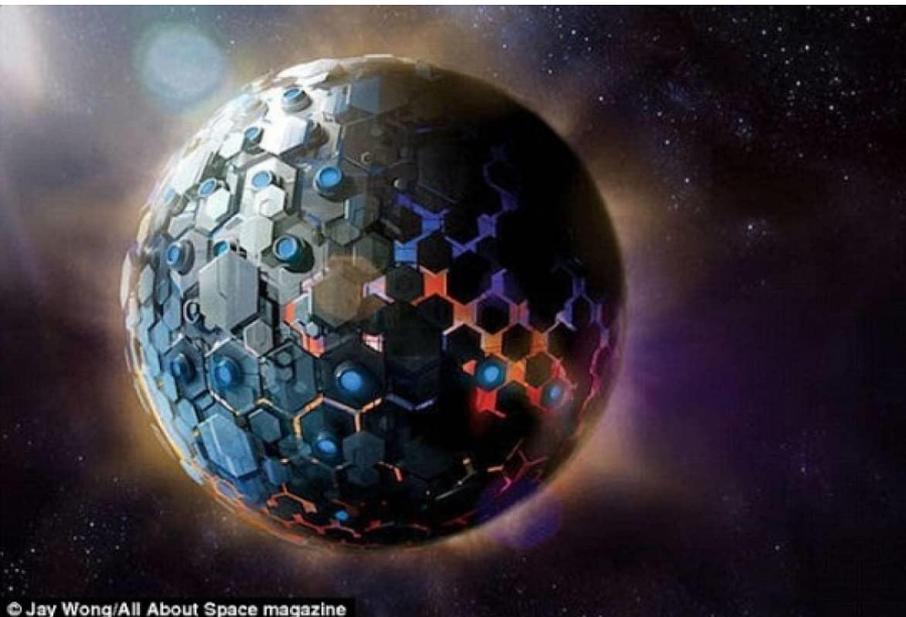
恒星を取り巻き そのエネルギーを効率よく得る



はくちょう座  
KIC 8462852

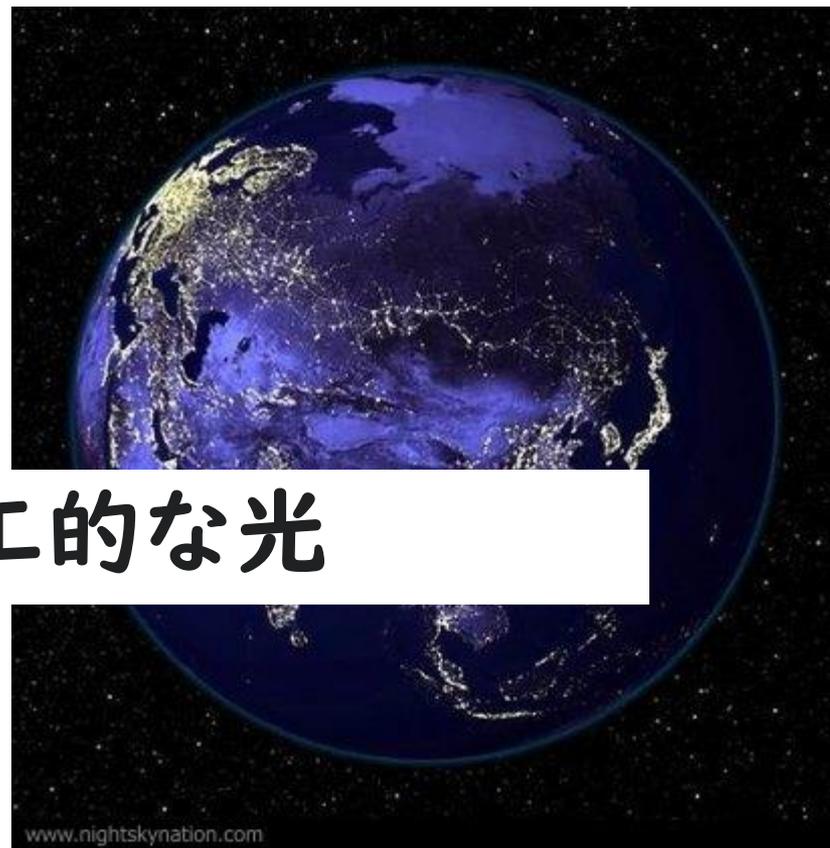


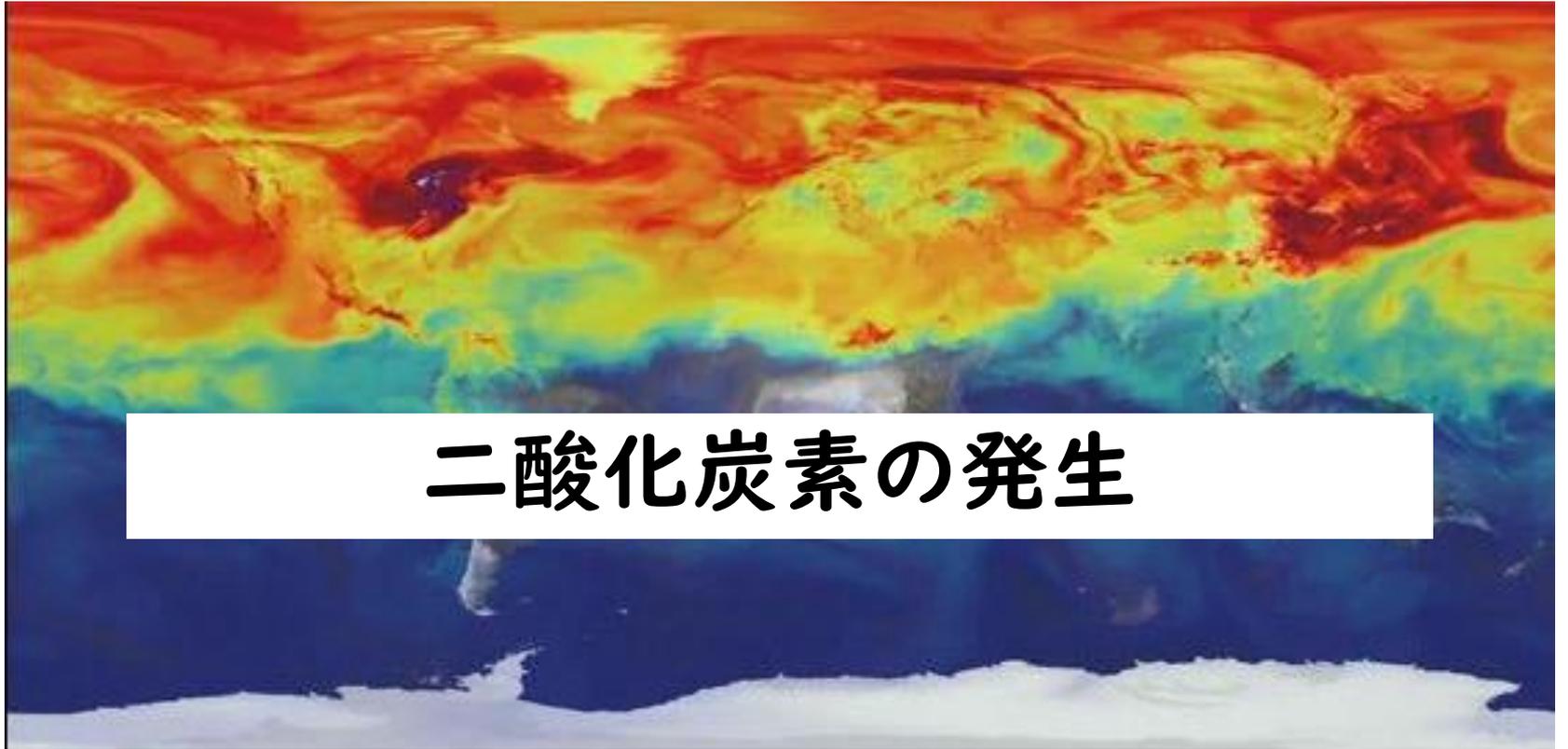
Time (BJD-2454833)





# 夜間の人工的な光





終わり

