



僕は天文学者

小松英一郎

(マックス・プランク宇宙物理学研究所)

山口中学校, 2015年12月1日



僕は、このNASAの宇宙望遠鏡
ダブリュ・マップ
「**WMAP**」を使って、宇宙の
始まりの時期を見てきました



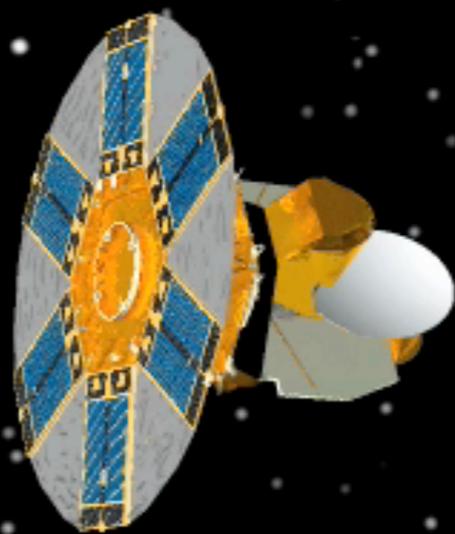
僕は、このNASAの宇宙望遠鏡
ダブリュ・マップ
「**WMAP**」を使って、宇宙の
始まりの時期を見てきました

大事なんで最初に言っときますが、

マジです



2001年6月30日WMAP打ち上げ。デルタ2ロケット
アメリカ・フロリダ州、ケープカナベラル空軍基地

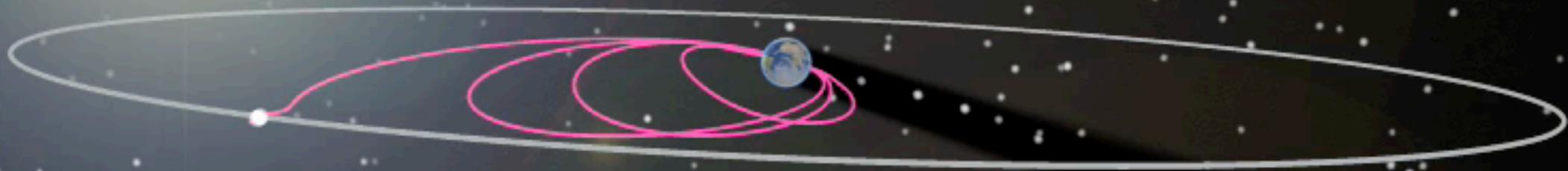


WMAPは地球を離れる

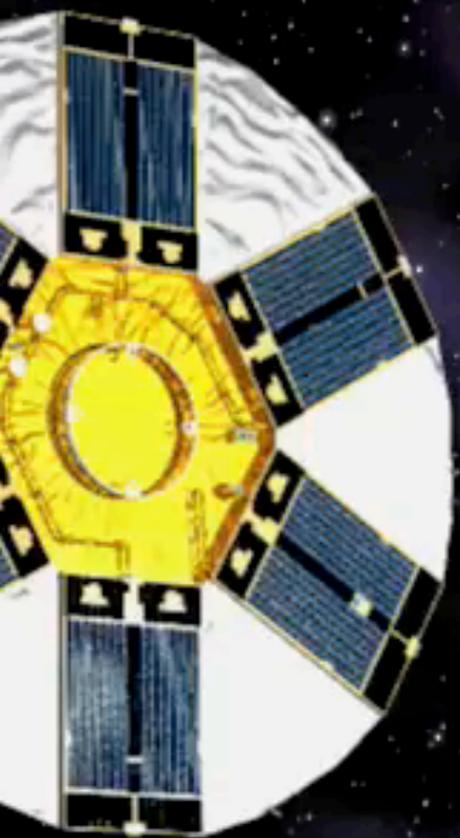


WMAPは月よりも遠くへ行く！

WMAPは、月までの距離の4倍にある「ラグランジュ点」を回る

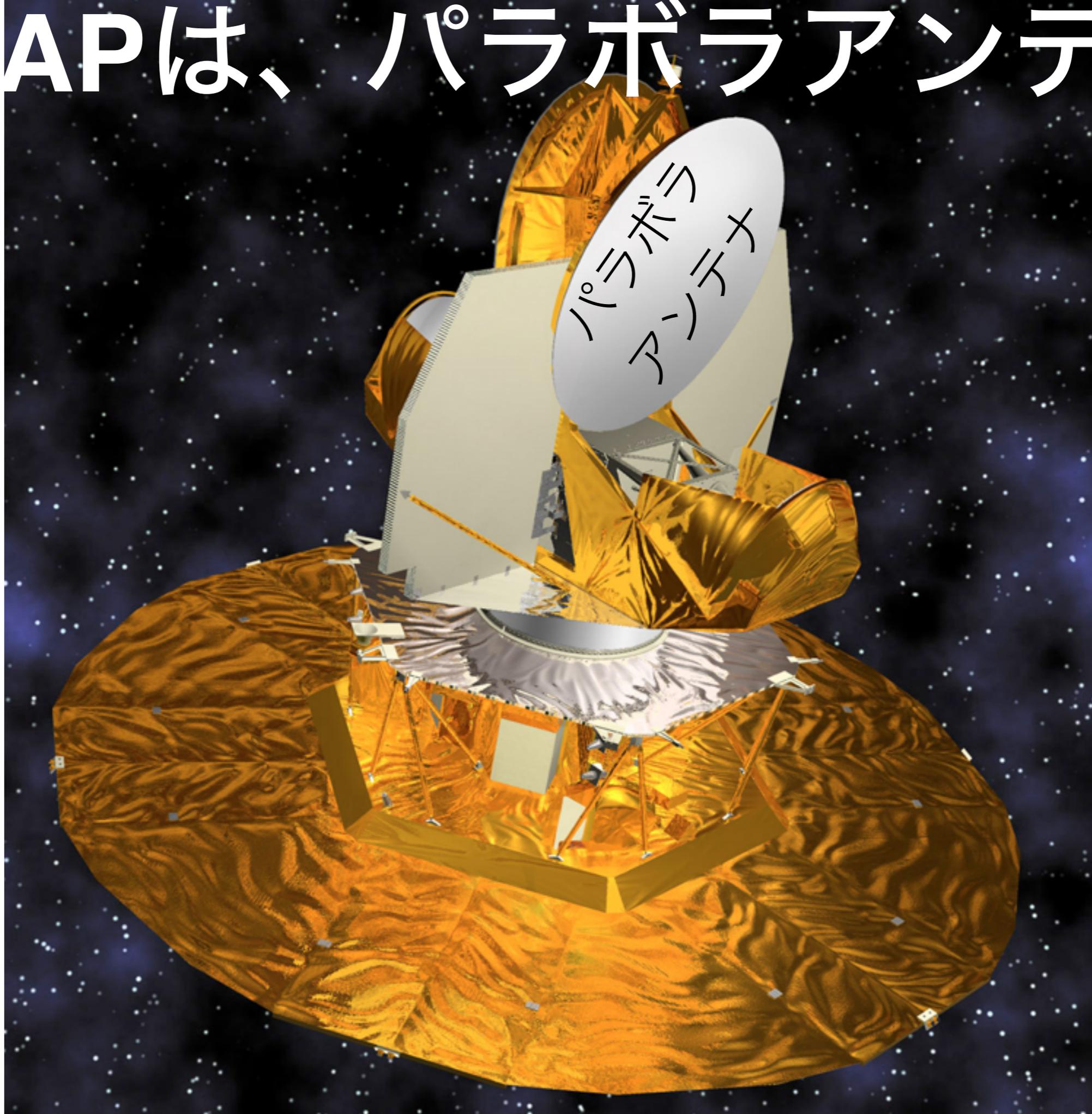


地球から150万キロ



**WMAPは、太陽・地球・月に
背を向けて宇宙を観測する**

WMAPは、パラボラアンテナ



WMAPチーム（13年前の写真）



自己紹介

- 出身：宝塚市
- 小学校・中学校・高校と、宝塚の公立学校へ

見たことある星座はありますか？







オリオン座大星雲M42

小学校5年生の時、図鑑でこの写真を見て
衝撃を受け、将来は天文学者になると
決めました

小・中学校の時は、
神戸ポートアイランドの
「青少年科学館」に
入り浸ってました

特にプラネタリウムが
大好きでした



その後

- ・ 宮城県仙台市の、東北大学へ
- ・ 天文学を学ぶ



さらにその後

- 24歳の時、アメリカの大学に行って研究
- そのままアメリカに13年いました
- 3年前からドイツ・ミュンヘンの研究所に移りました

宇宙の始まりを見る？

- 遠くを見れば、昔が見えます
 - 光は、届くのに時間がかかります。たとえば、太陽の光は、地球に届くのに8分かかります
 - 太陽の次に、地球に近い星までは、4年かかります

ベテルギウス
640光年

リゲル
800光年

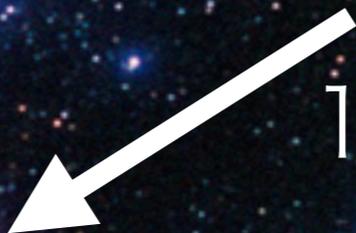
ベテルギウス
640光年

M42

1600光年

リゲル

800光年



宇宙の始まりを見る？

- 遠くを見れば、昔が見えます
 - ベテルギウスまでは640年かかります
 - M42までは1600年かかります
 - お隣のアンドロメダ銀河までは、230万年かかります
- そうやって、**ずー————と遠くまで見ていたら、宇宙が熱い火の玉だった時代まで見えてしまった**わけです

遠くを見るほど昔が見える！



宇宙の始まりの姿を想像してみよう



火の玉宇宙

時間

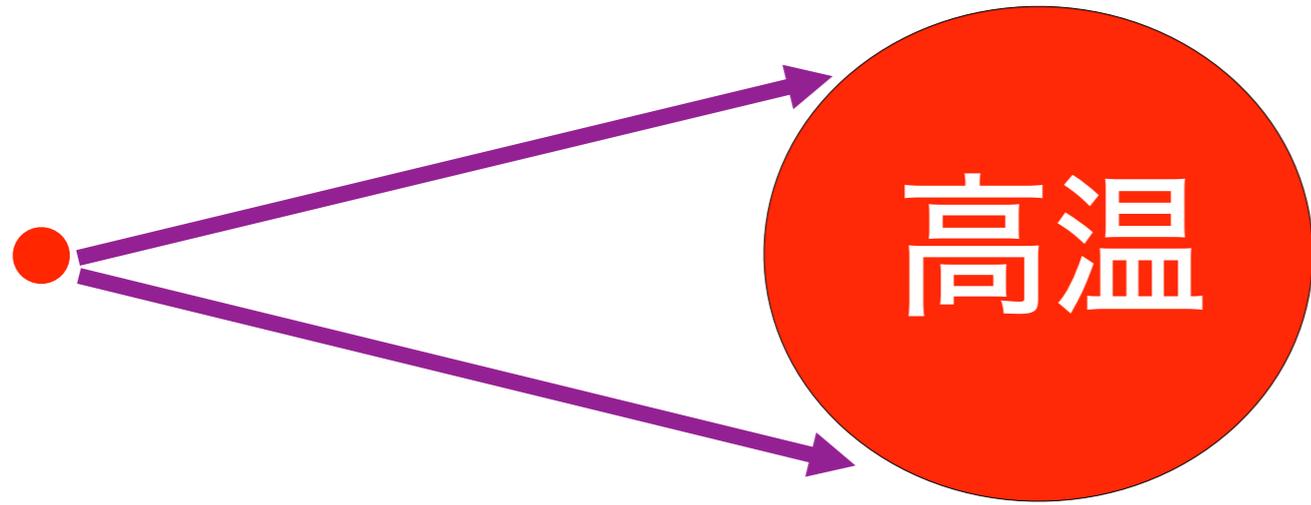
ビッグ
バン



空間

火の玉宇宙

時間

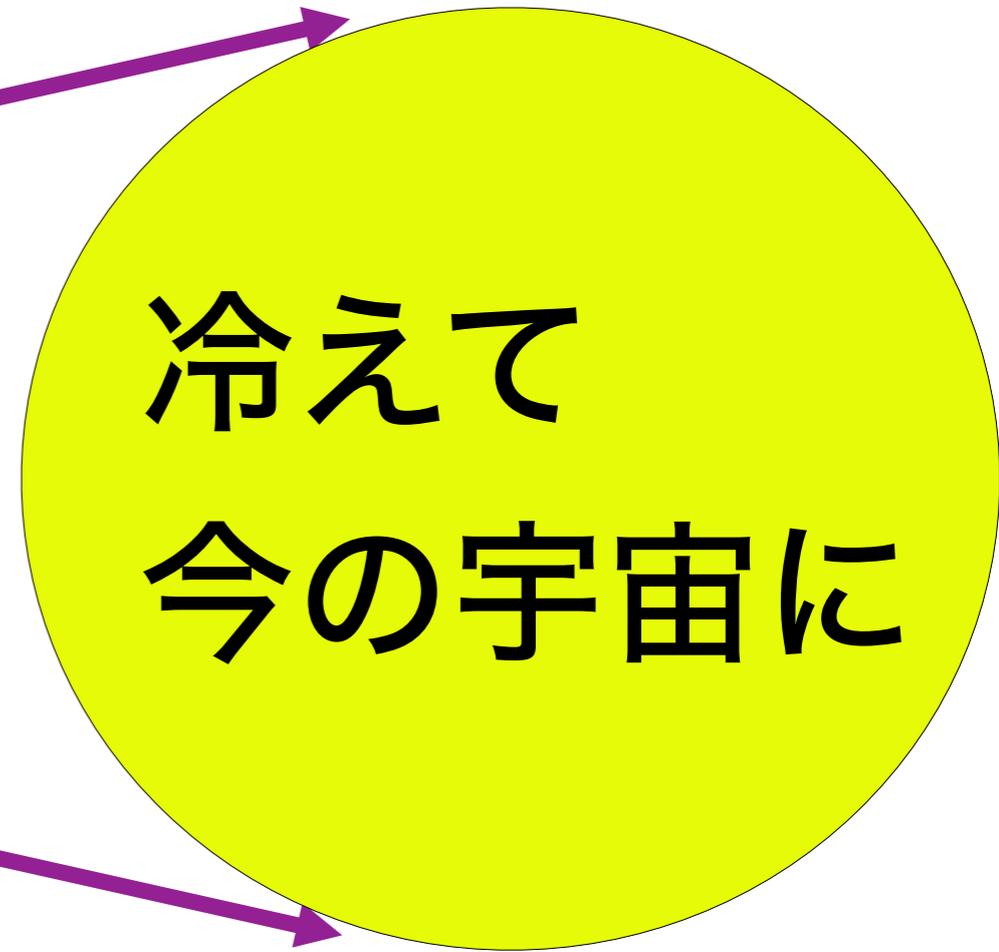
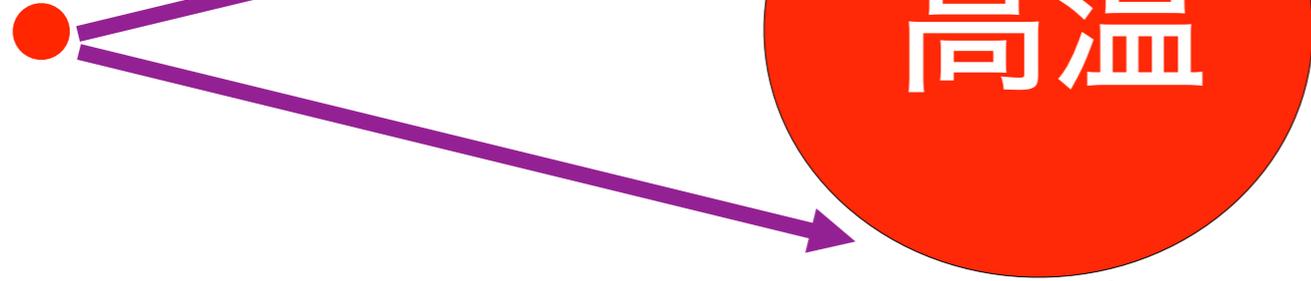


膨張

空間

火の玉宇宙

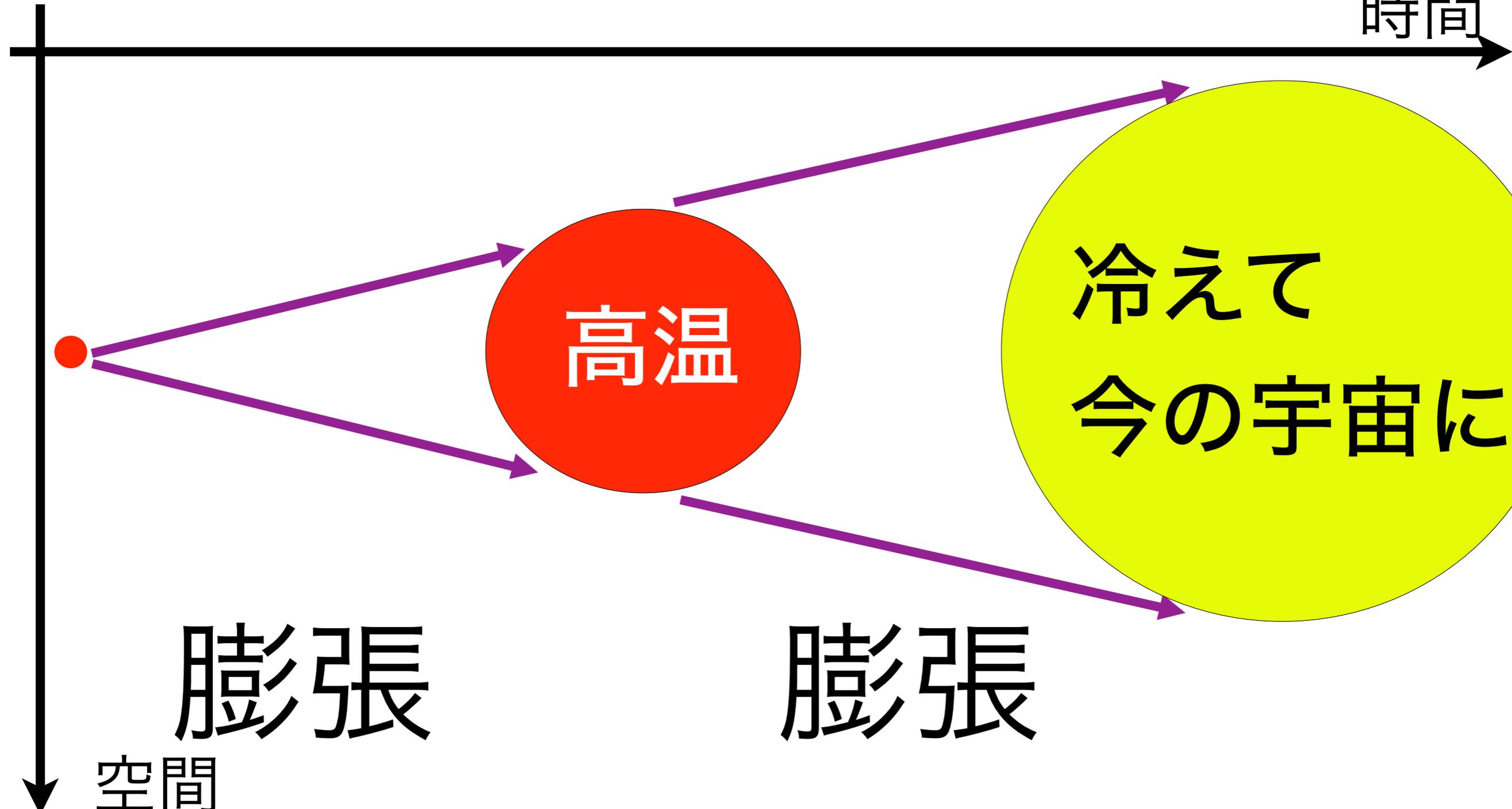
時間



膨張

膨張

空間



驚きの事実

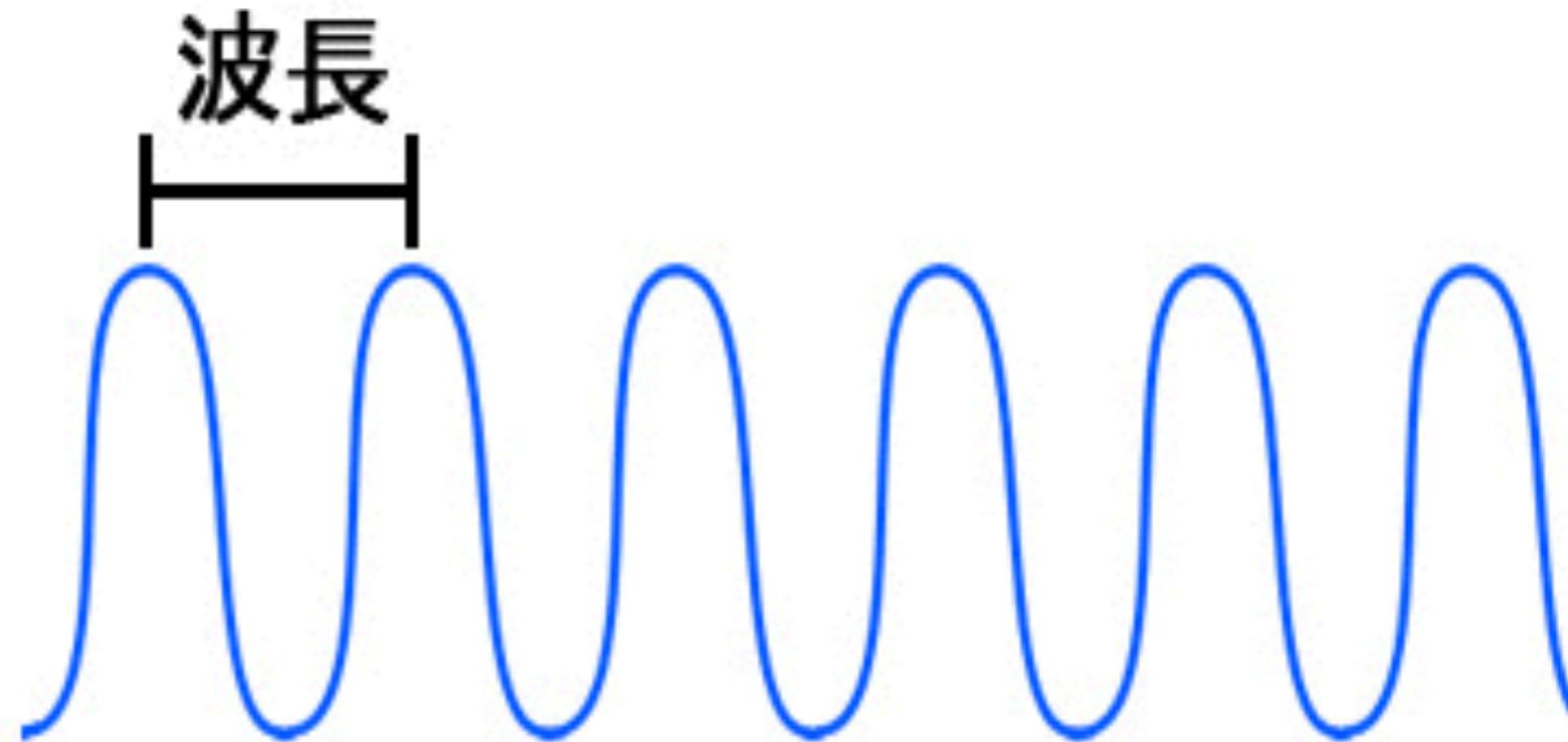
- ビッグバン当時の光は、私たちのまわりにいる！
- 角砂糖一個分の大きさに、光の粒が**410個**

この光を、パラボラアンテナで集めれば良い

光の種類・波長 はちょう

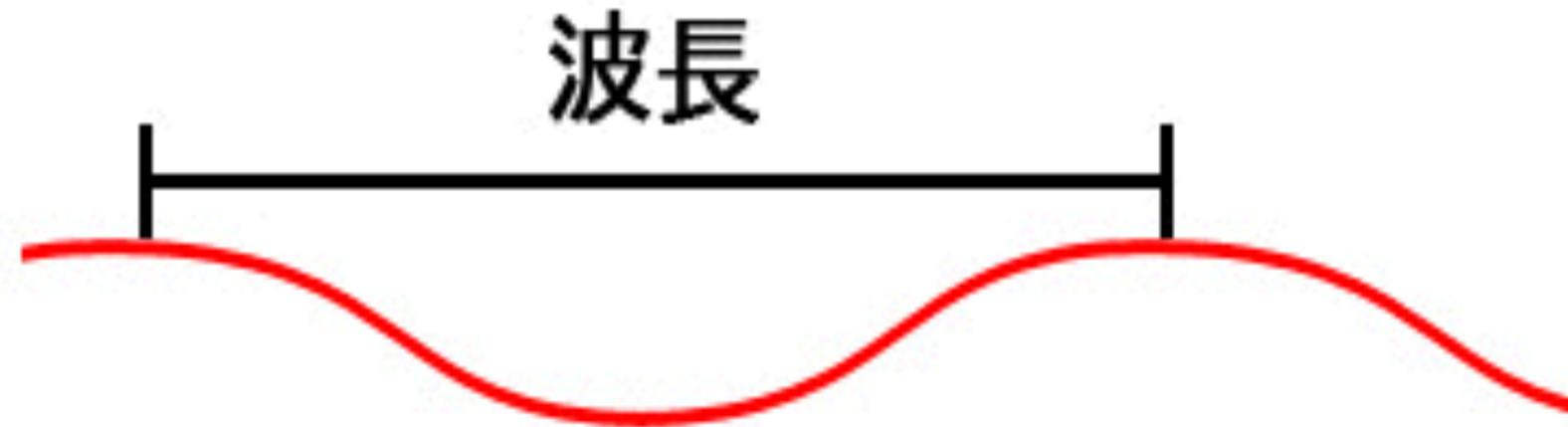
- 目で見える光は...

- かしこうせん
- 可視光線
- 波長が短い



- パラボラで集める光は...

- 電波 (目で見えない) でんぱ
- 波長が長い

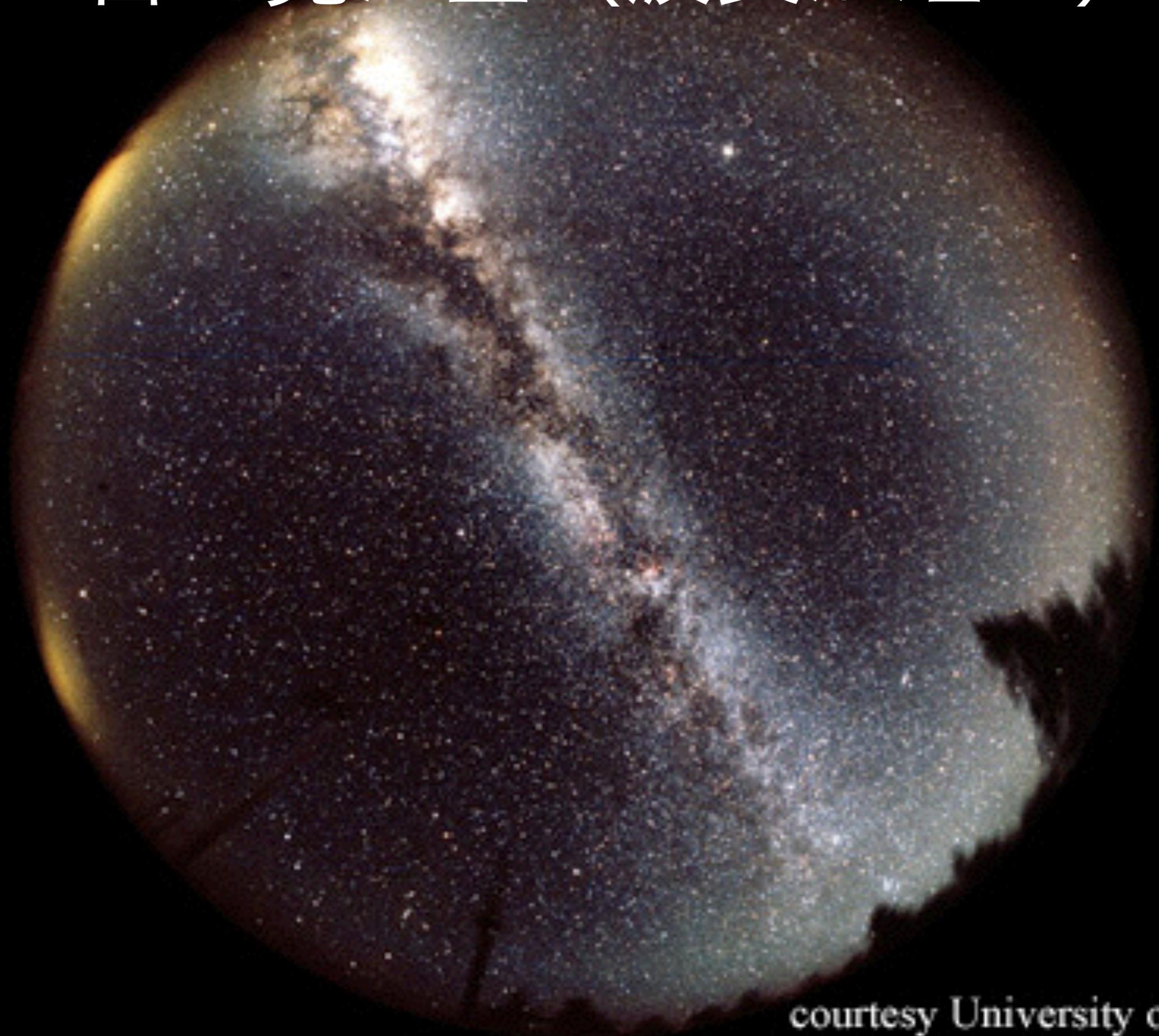




ヒラーニヤ・パイリス Hiranya Peiris
(ユニバーシティ・カレッジ・ロンドン)

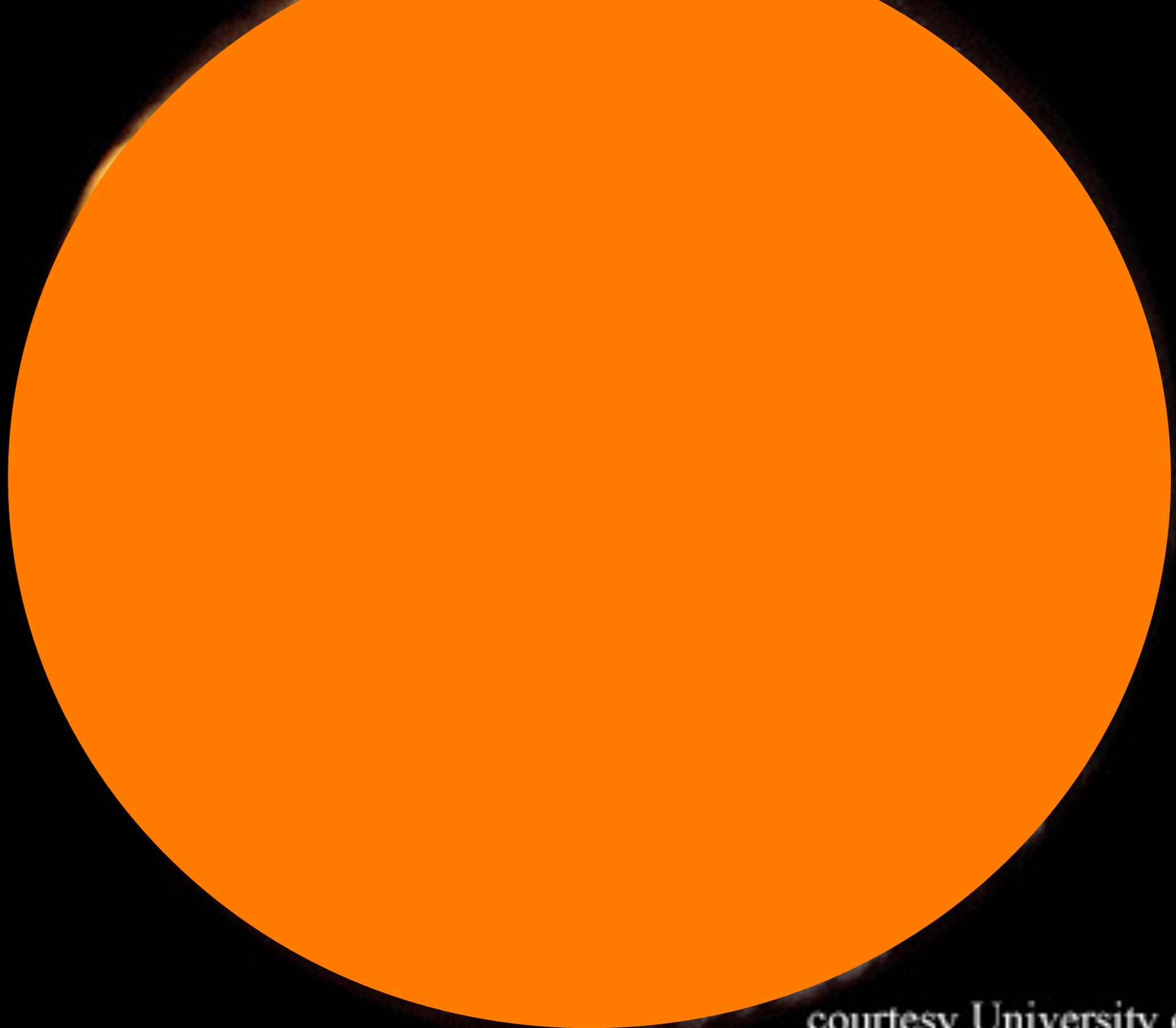
たとえば、テレビの雑音のうち、1%は
ビッグバン当時の光！

目で見た空（波長が短い）



courtesy University of Arizona

パラボラで見た空（波長が長い）

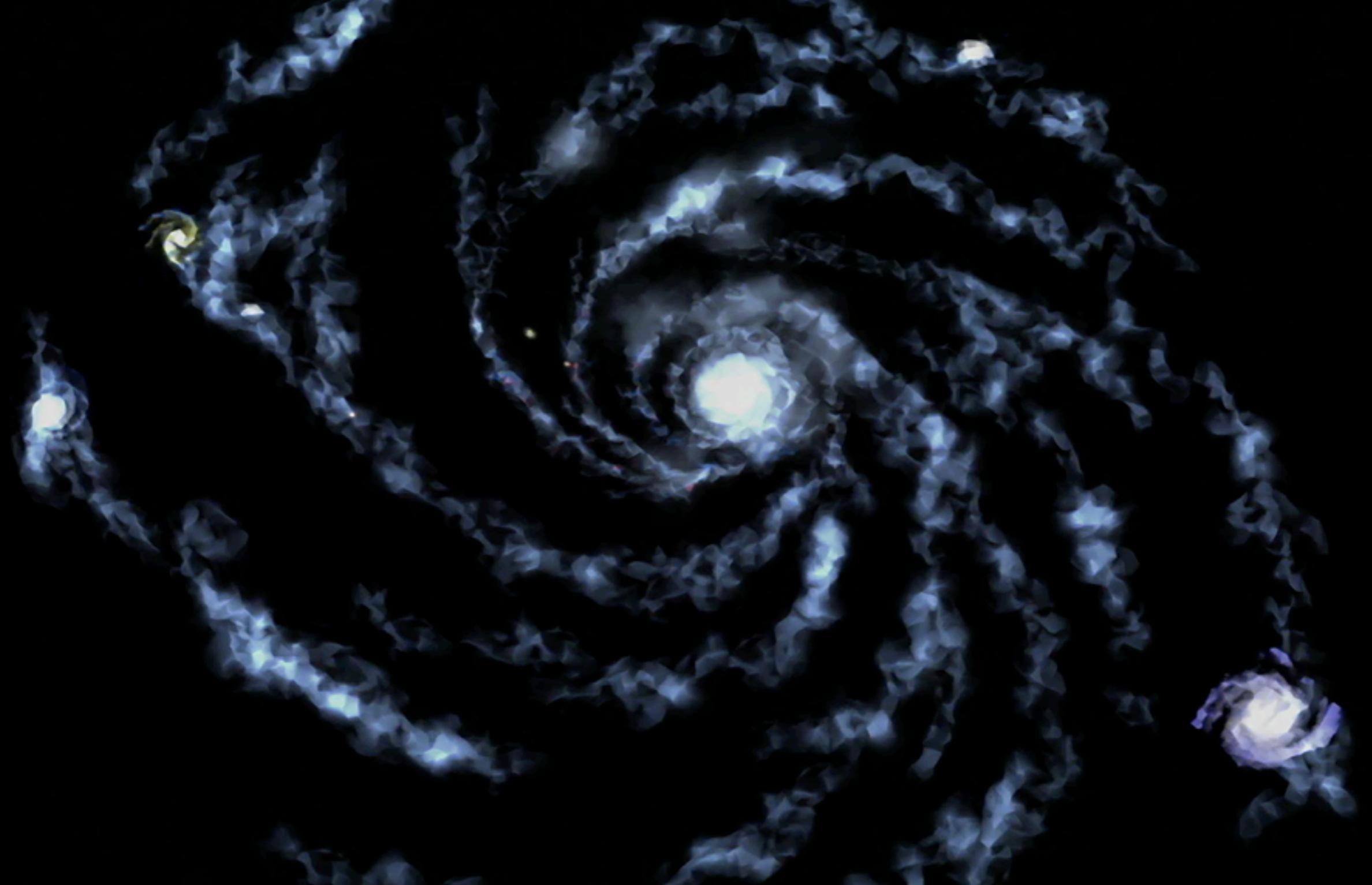


パラボラで見た空 (波長が長い)

宇宙を埋め尽くす
ビッグバンの光

宇宙マイクロ波背景放射

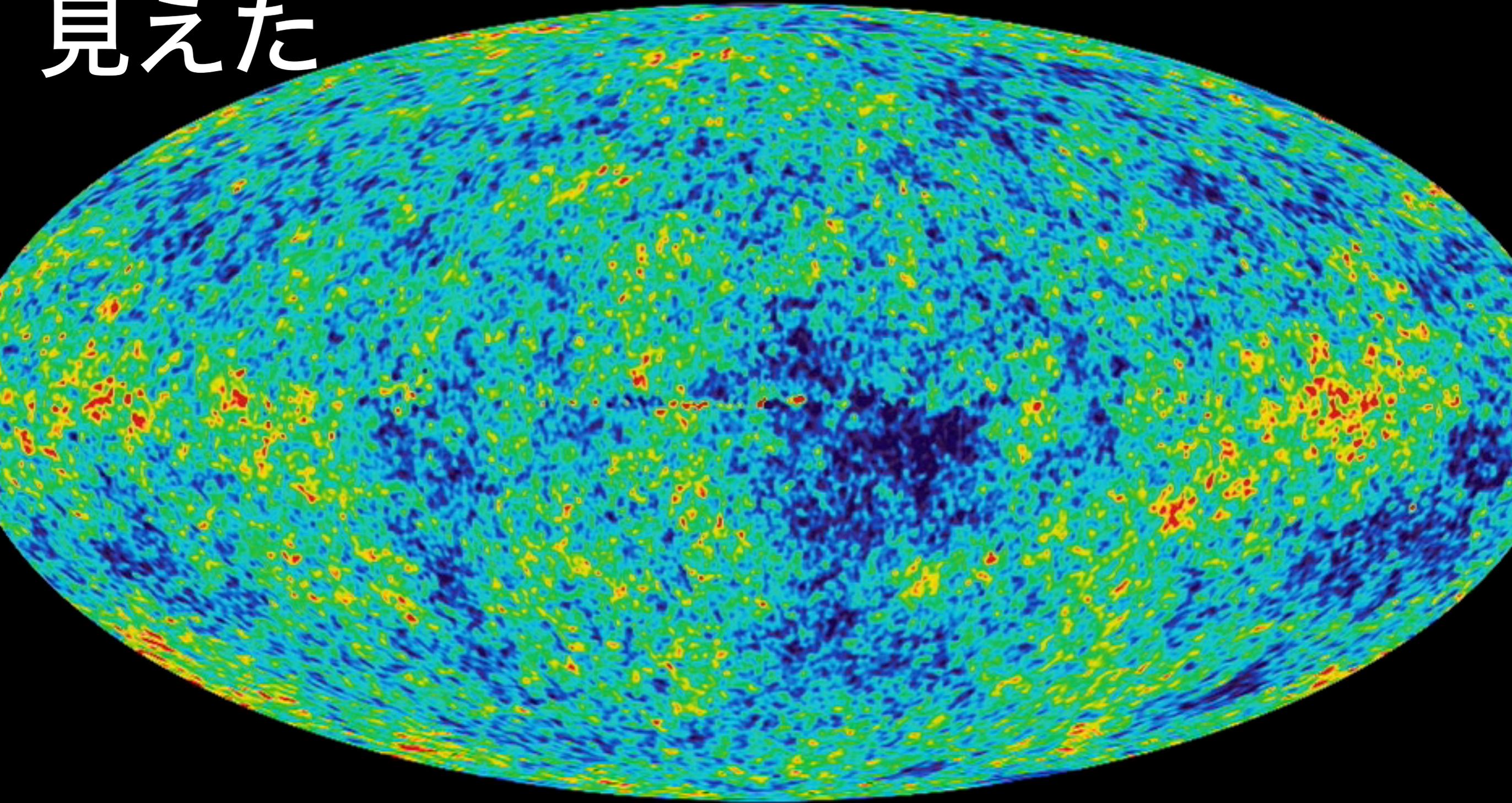
いろいろな波長の光で宇宙を見ると

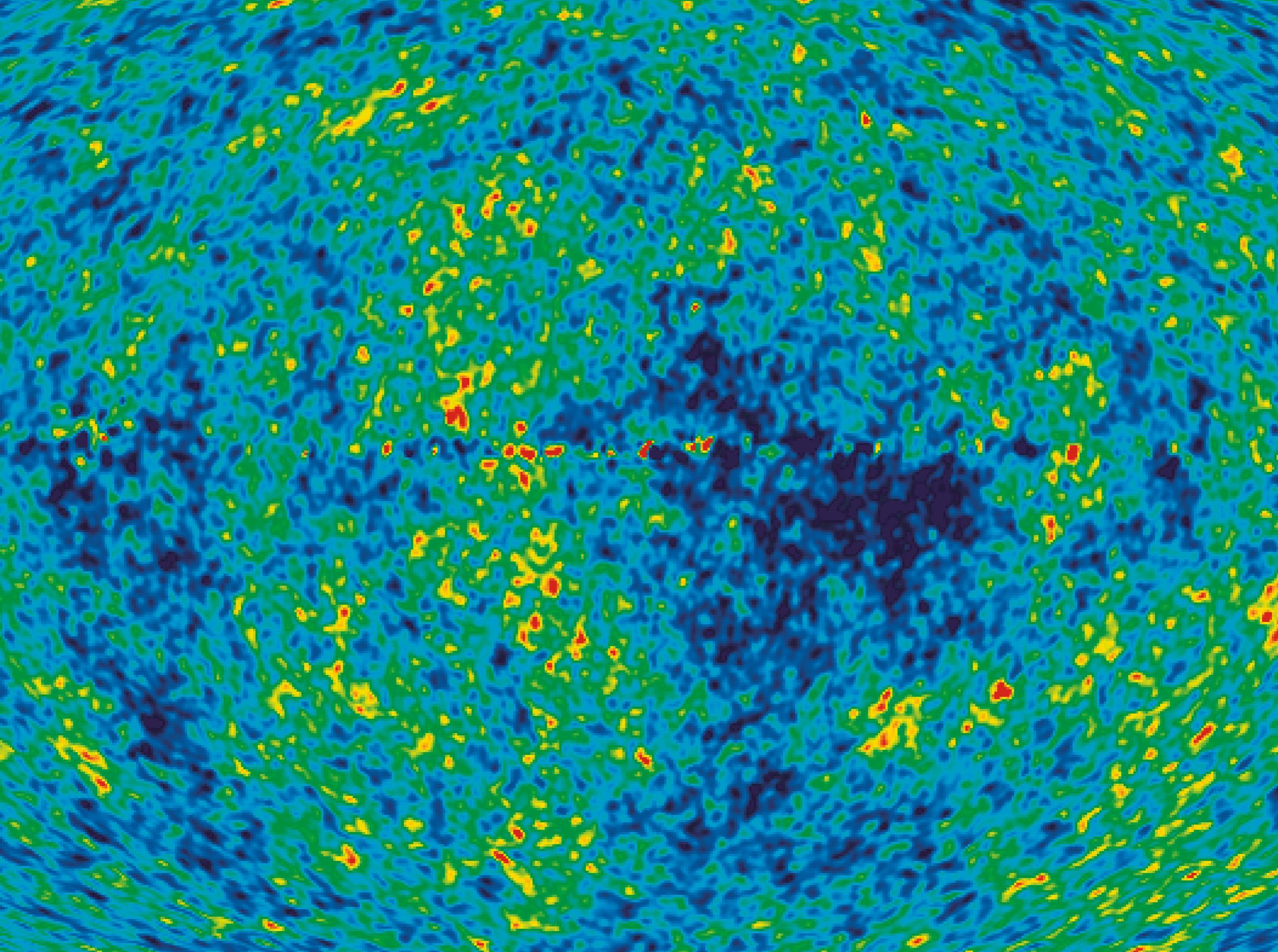


きんせきがいせん えんせきがいせん

可視光線・近赤外線・遠赤外線・電波

宇宙の始まりに、私たちの起源が
見えた





私たちの起源

- WMAPが教えてくれたこと。

それは、銀河、星、惑星、

そして**私たちの起源は、宇宙**

の始まりの時期に、すでに

刻印されていたこと

主な研究成果

- 宇宙の年齢を**137億歳**と決めました
- その後、精度が上がって**138億歳**に
- **宇宙が何でできているか**を突き止めました

主な研究成果

- 私たちの起源を突き止めました
- 宇宙は、生まれた瞬間から、私たちがどこに産まれるか決めていたこととなります

主な研究成果

- 私たちの起源を突き止めました
- 宇宙は、生まれた瞬間から、私たちがどこに産まれるか決めていたこととなります

これ、すごくない？

生活の役に立つの？

- よくある質問：「それって、私たちの生活にとって何の役にたつんですか？」

生活の役にはたちません

- よくある質問：「それって、私たちの生活にとって何の役にたつんですか？」
- 答え：「もちろん、何の役にもたちません」

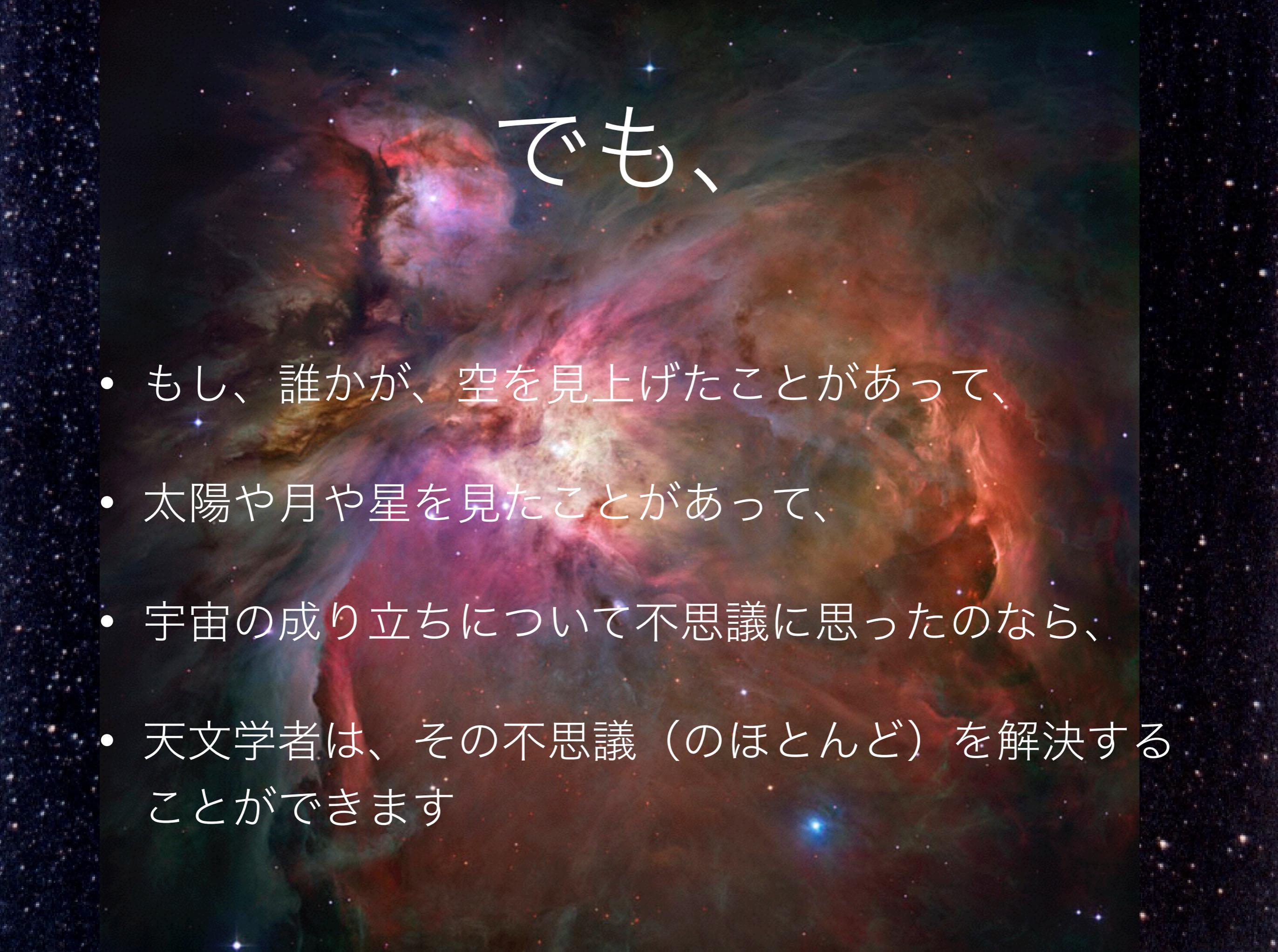


生活の役にはたちません

- もし、誰かが、空を見上げたことがあって、
- 太陽や月や星を見たことがあって、
- 何も感じなかったのであれば、
- 天文学者は、その人にとって、意味のない存在です







でも、

- もし、誰かが、空を見上げたことがあって、
- 太陽や月や星を見たことがあって、
- 宇宙の成り立ちについて不思議に思ったのなら、
- 天文学者は、その不思議（のほとんど）を解決することができます

素晴らしきかな、 役に立たないもの

- 絵画、彫刻、音楽、演劇、TVドラマ、お笑い芸人
などなど
- たとえば、これら「エンターテインメント」と呼ばれるものは、実生活の役にはたちませんが、**それに興味がある人にとってみれば**、生活にうるおいを与えてくれるもの、ですよ

- 天文学が役に立つか、立たないか、と考えたときは、**天文学も、エンタメのようなもの**だと思ってくれれば結構です
- 「宇宙ってどうなっているんだろう」と、不思議に思ったなら...
- 宇宙を**必要以上に**良く知っていて、**最先端**の知識を喜んで共有してくれる人たち、それが天文学者です
- 必要なときに、必要なぶんだけ、使ってください

例

- たとえば、ふと、「宇宙に始まりがあるなら、今の宇宙は何歳なんだろう？」と思ったとします
- 今の、インターネットな世の中では、検索するだけで、答えは「**138億歳**」とわかると思います
- みなさんは、一瞬で答えを知ることができます

例

- でも、宇宙年齢は138億歳ってことを、誰が見つけたのでしょうか？
- 天文学者が、**一から宇宙望遠鏡を作って、それを用いて何年も観測して、がんばって見つけた**ものです
- 宇宙の年齢なんて、知らなくても生きていけるけど、知ってたらちょっと嬉しい
- そういうのも、悪くないと思いませんか？



学者とは

- ほとんどの人にとってみれば、とるに足りないささいなことが、**好きで、好きで、好きで、好きで、あまりにも好きすぎて**、その追求を仕事にしてしまった人たちのことです

学者とは

- **ささいな事に関する、新しい知識を産み出す人たちのことです**
 - でも、よくあることですが、自分の専門分野以外のことは、ほとんど何も知りません
- **社会は、インターネット、雑誌、本などでその知識を消費します。**ちょうど、エンタメが、社会によって消費されるように

—学者からのお願い

- 次にインターネットで何かを検索したとき、「そういえば、この知識を産み出した人は誰だろう？」と、思いを馳せてみてください
- ほとんどの人にとってはささいな事でも、誰かが、**その人生をかけて**、産み出した知識かもしれません

まとめ

- 遠くを見ると、昔が見える
- 宇宙電波望遠鏡「**WMAP**」を使って、宇宙の始まりの時期を見てきました。そして、**私たちの起源を解明しました**
- **学者とは、**自分たちが好きでしようがないことを追求して、ささいな、しかし**新しい知識を産み出し続ける人たち**