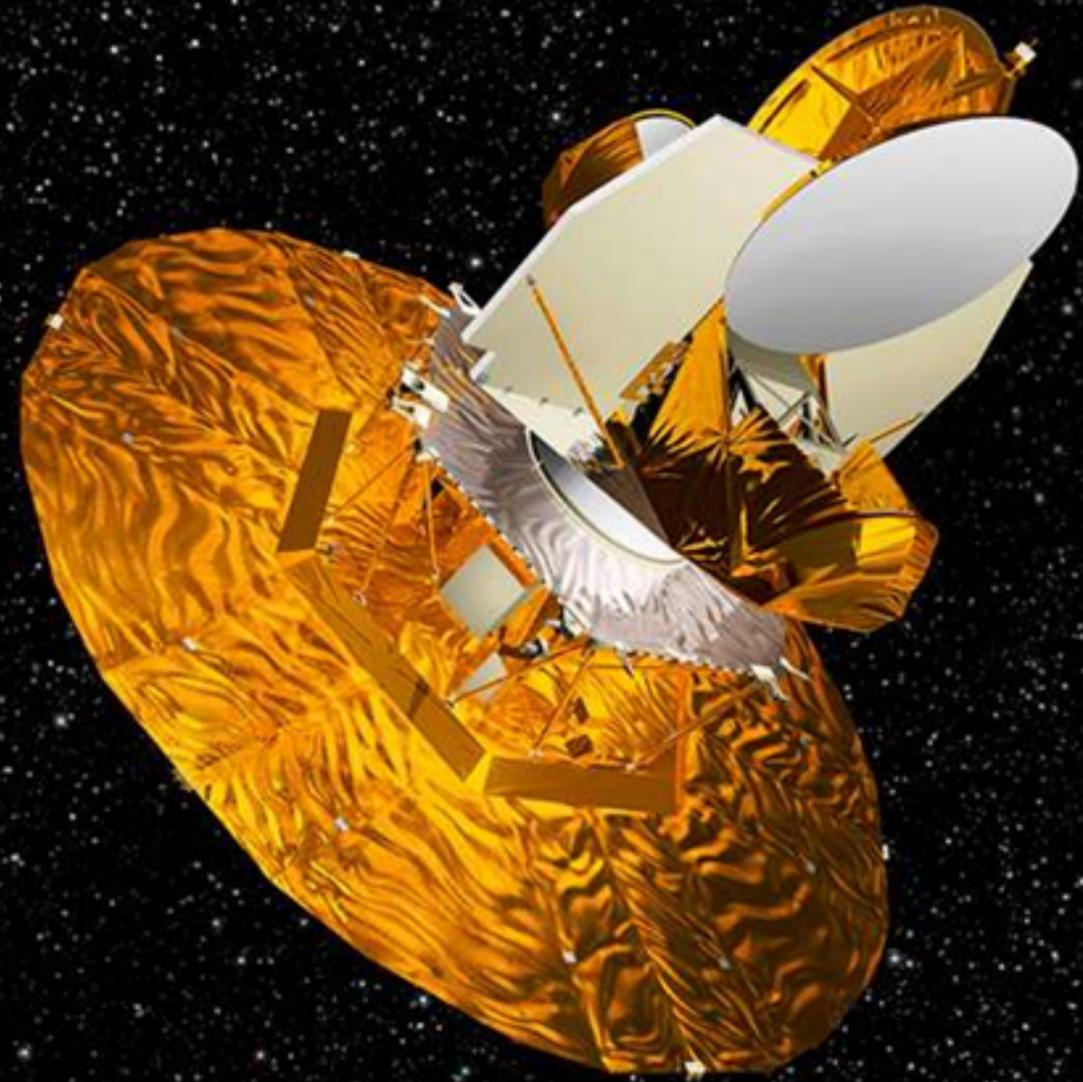


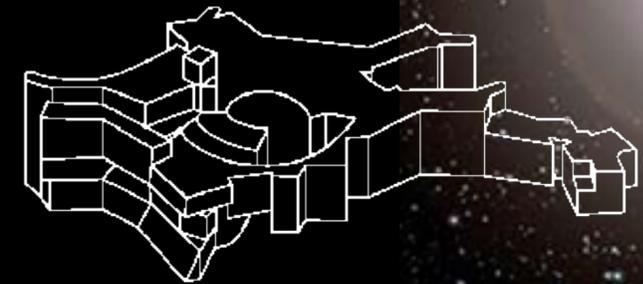
宇宙の始まり、 そして終わり



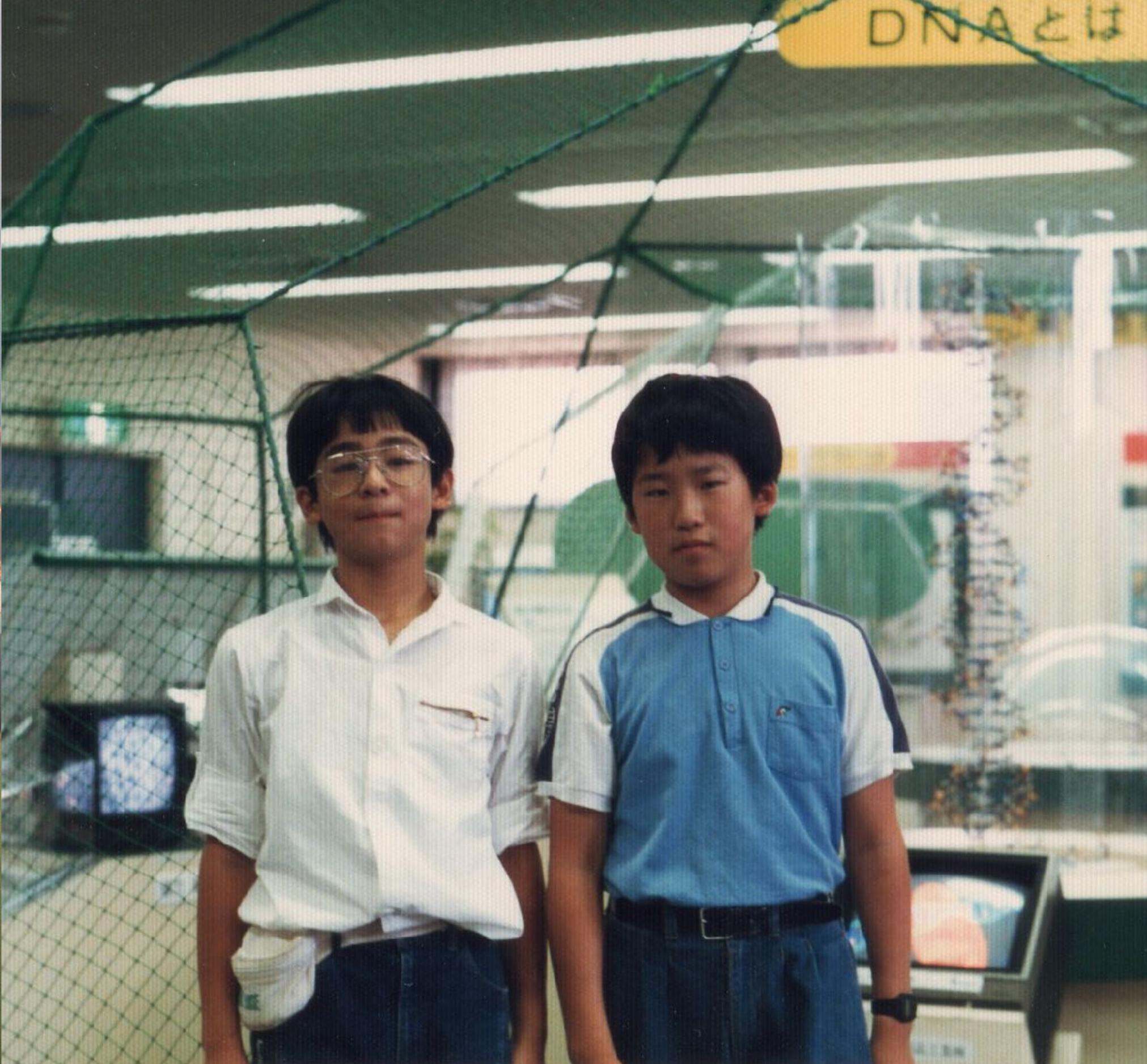
ドイツ マックス・プランク宇宙物理学研究所所長

小松英一郎

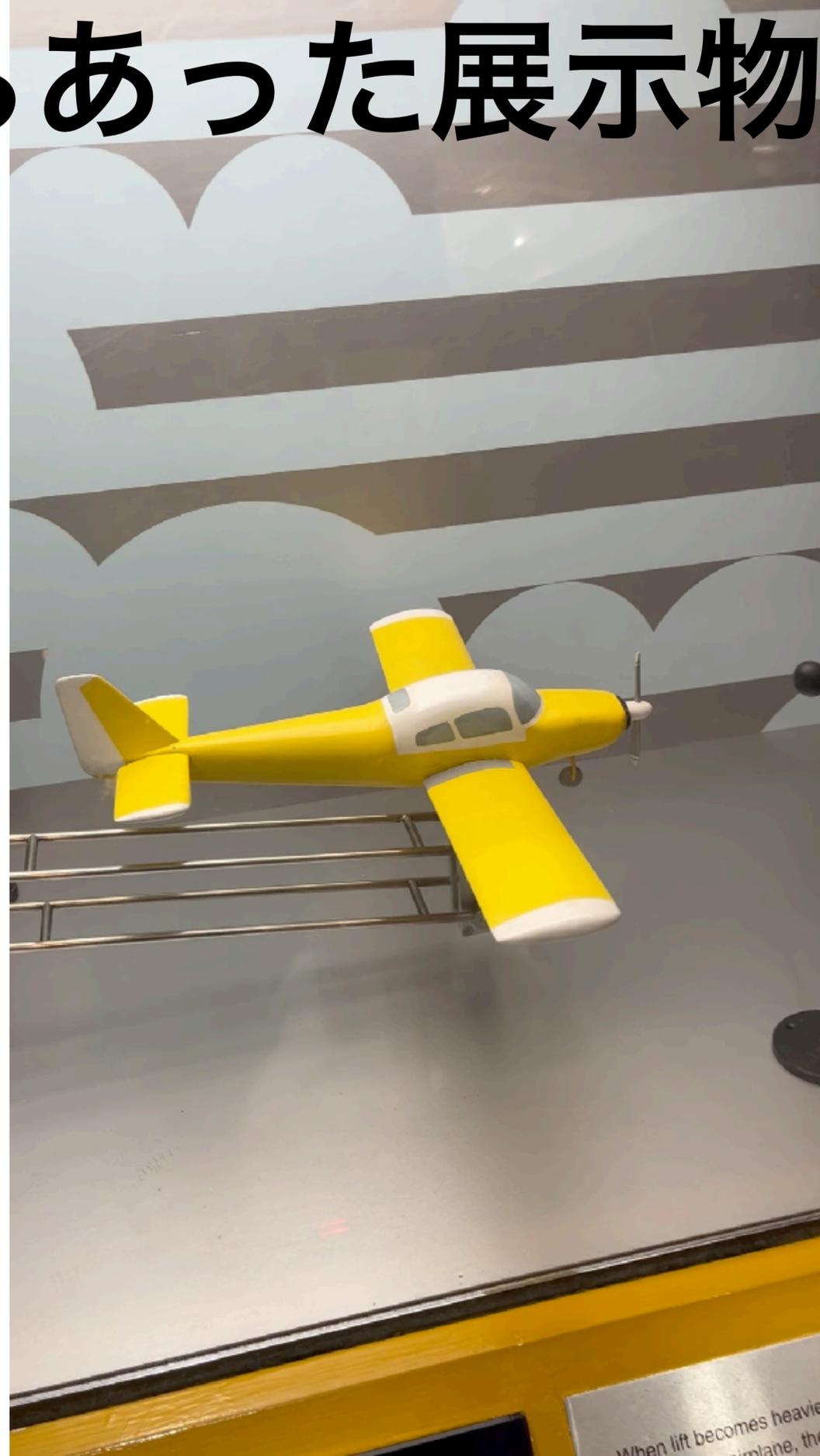
MAX-PLANCK-INSTITUT
FÜR ASTROPHYSIK



1987年 (13歳)

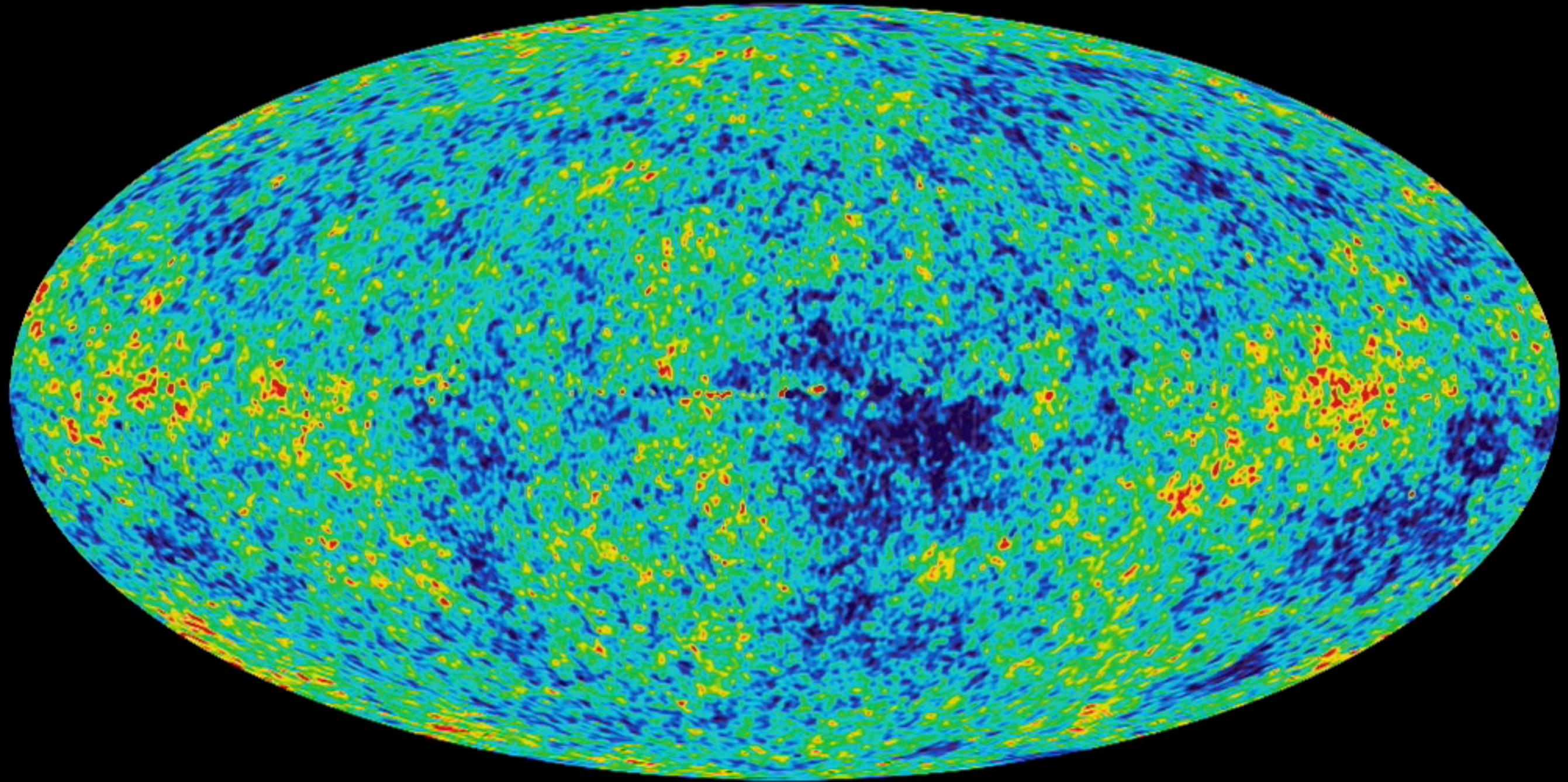


40年前からあった展示物 (の一部) ?



プラネタリウム・ショー
(15分)

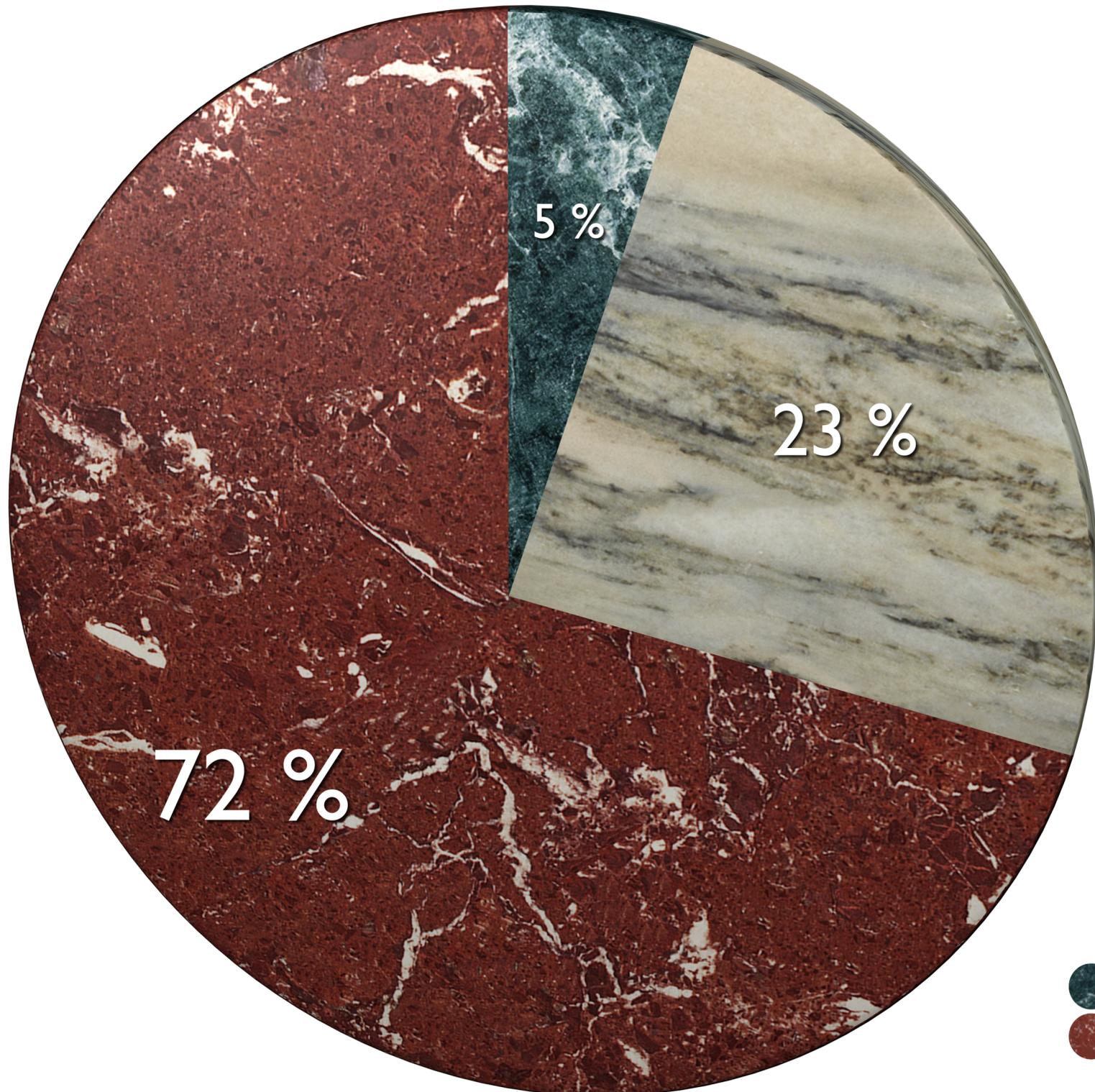
うちゅう はじ わたし きげん み
宇宙の始まりに、私たちの起源が見えた





HORIZON ~宇宙の果てにあるもの~

宇宙の組成表



うちゅう そせい 宇宙の組成の えん 円グラフ

ダブリュ・マップ うちゅう そせい

- WMAPにより、宇宙の組成がき決められた

けっか われわれ うちゅう

- その結果、我々は宇宙の95%
りかい を理解できていない事がわ
こと かってしまった...

● 水素とヘリウム ● 暗黒物質
● 暗黒エネルギー

いま ぼく けんきゅう
今、僕が研究していること

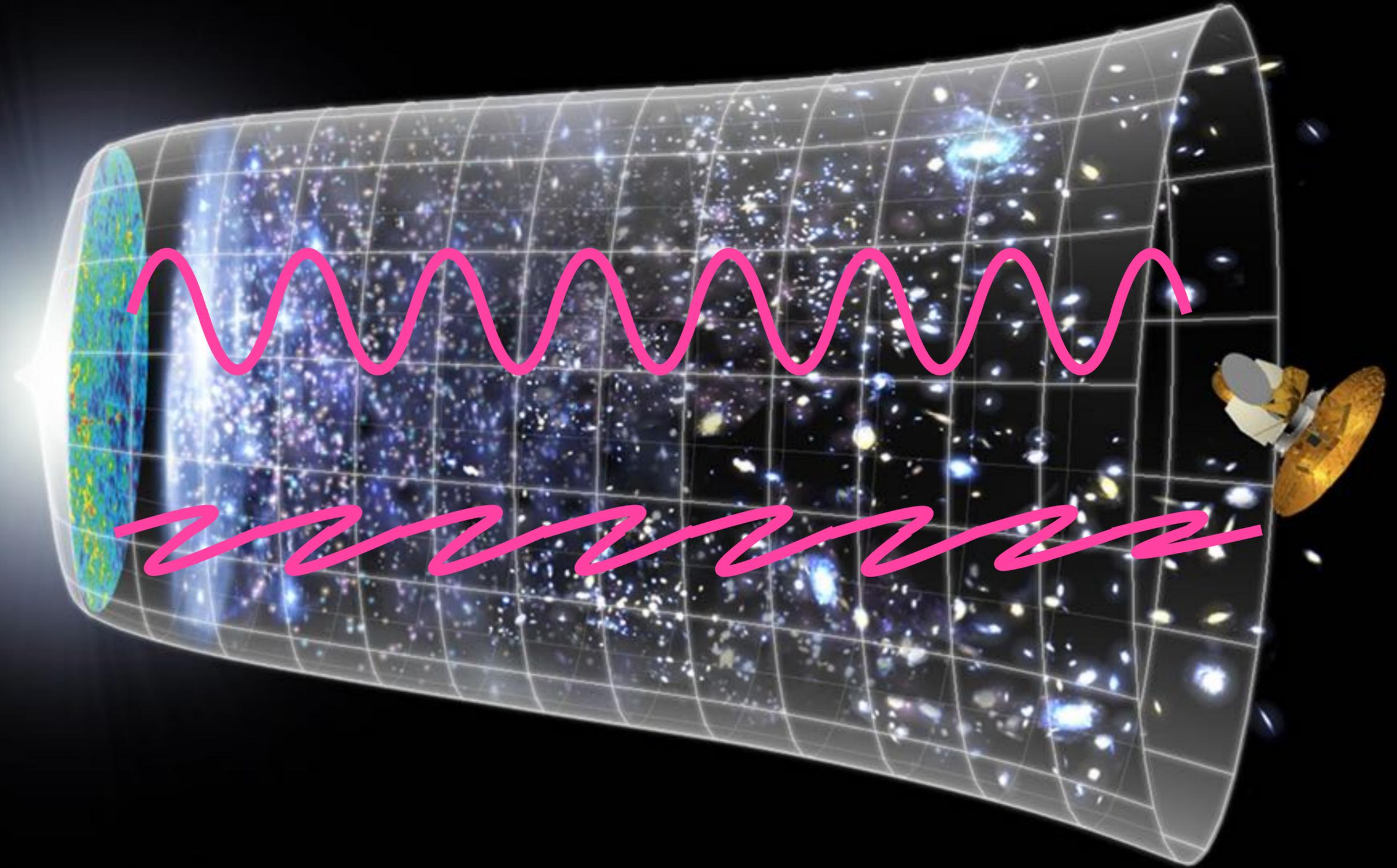
- ^{うちゅう}宇宙は ^{はじ}どうやって始まったのか？
- ^{あんこくぶっしつ}暗黒物質 ^{じったい}の実体は、なにか？
- ^{あんこく}暗黒エネルギー ^{じったい}の実体は、なにか？
- ^{うちゅう}もし宇宙が ^お終わるなら、^おどうやって終わるのか？

こんご けんきゅう かぎ
今後の研究の鍵となるのは・・・

ひかり なみ
光の波の偏光

でんじ は よ
「電磁波」と呼ばれる

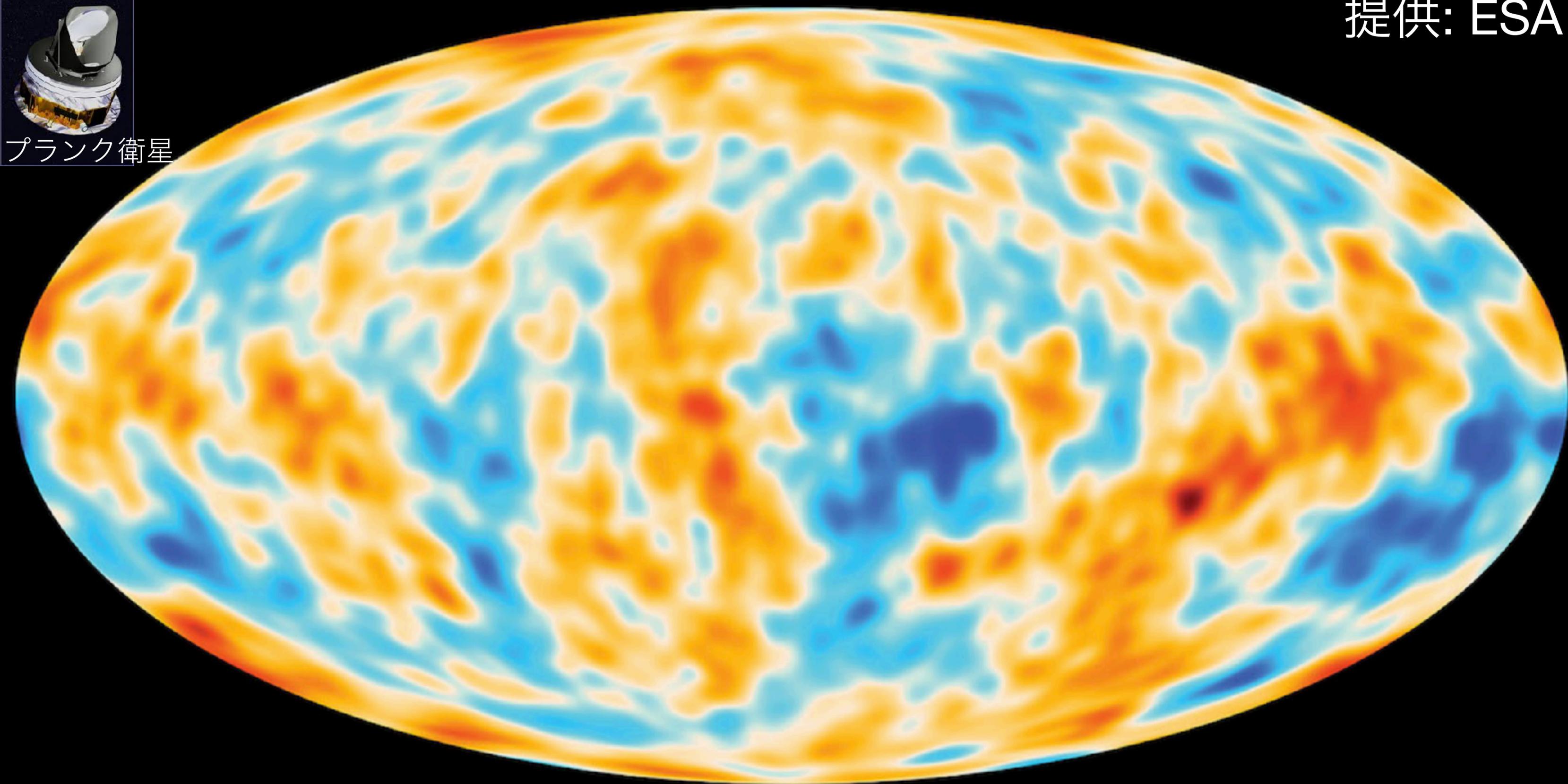
でんじは しんどう ほうこう へんこう ほうこう
電磁波が振動する方向が「偏光の方向」



提供: ESA

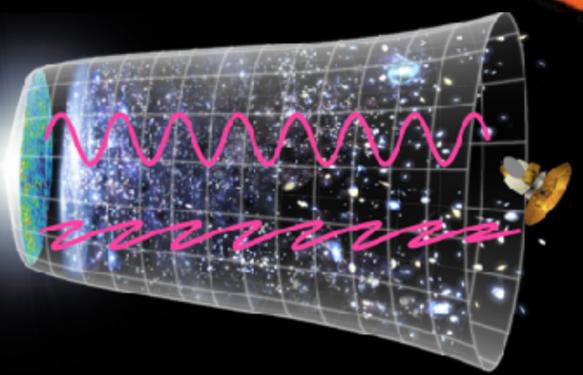
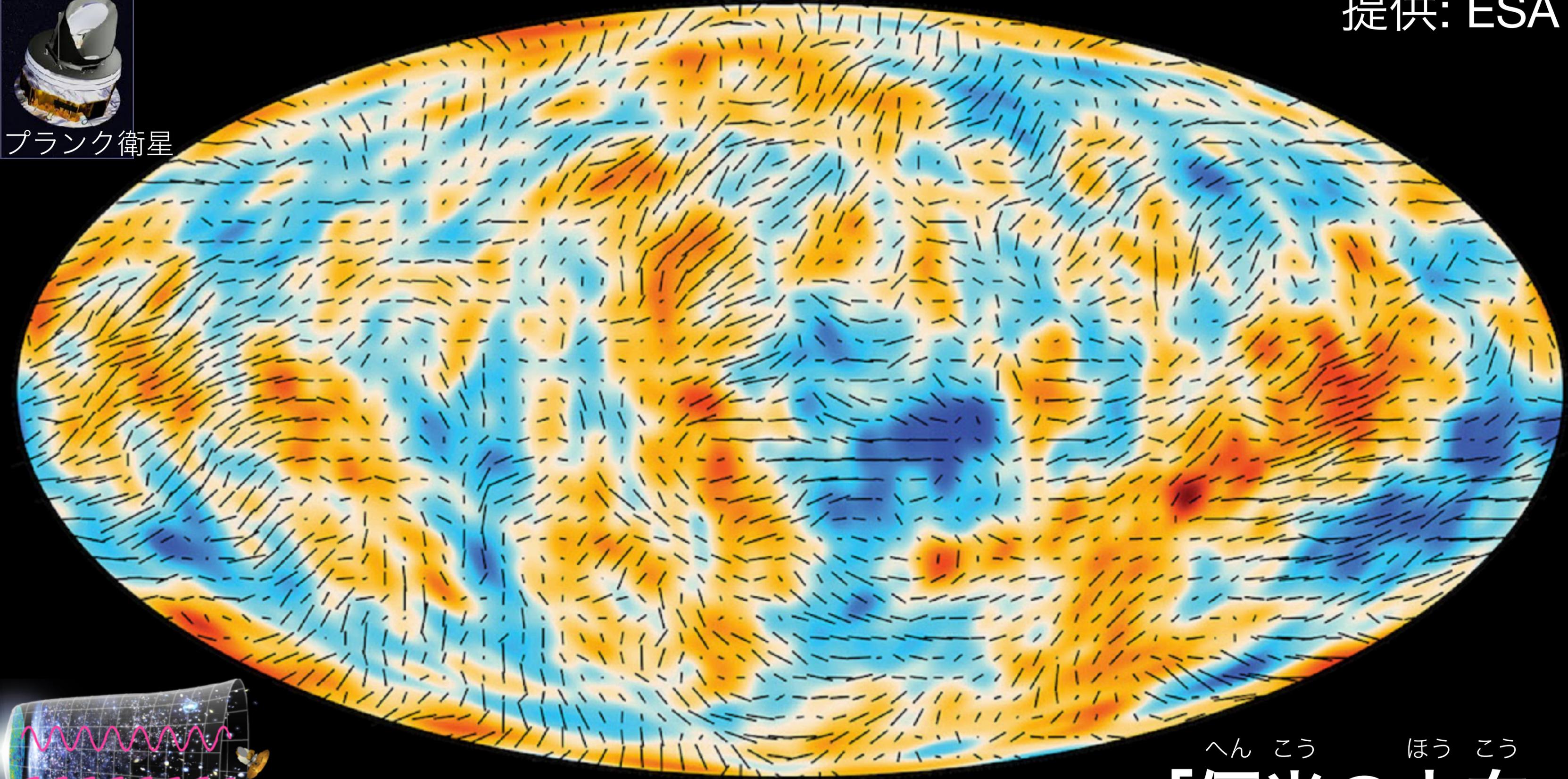
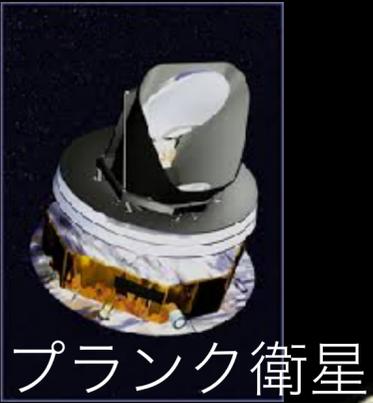


プランク衛星



Temperature (smoothed)

提供: ESA



Temperature (smoothed) + Polarisation

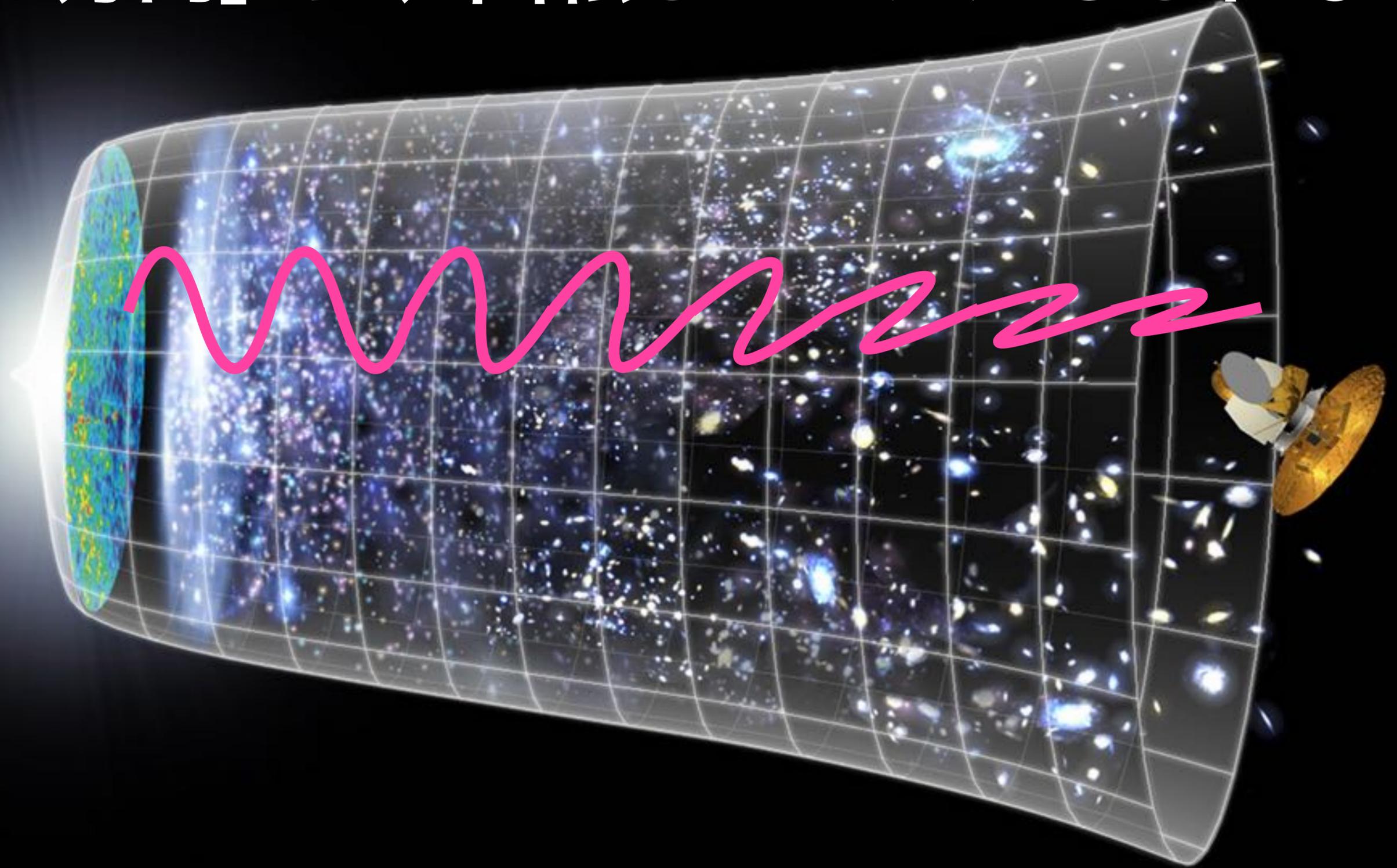
へんこう ほうこう
「偏光の方向」

ちょう さいしん けんきゅうせいか
超・最新の研究成果

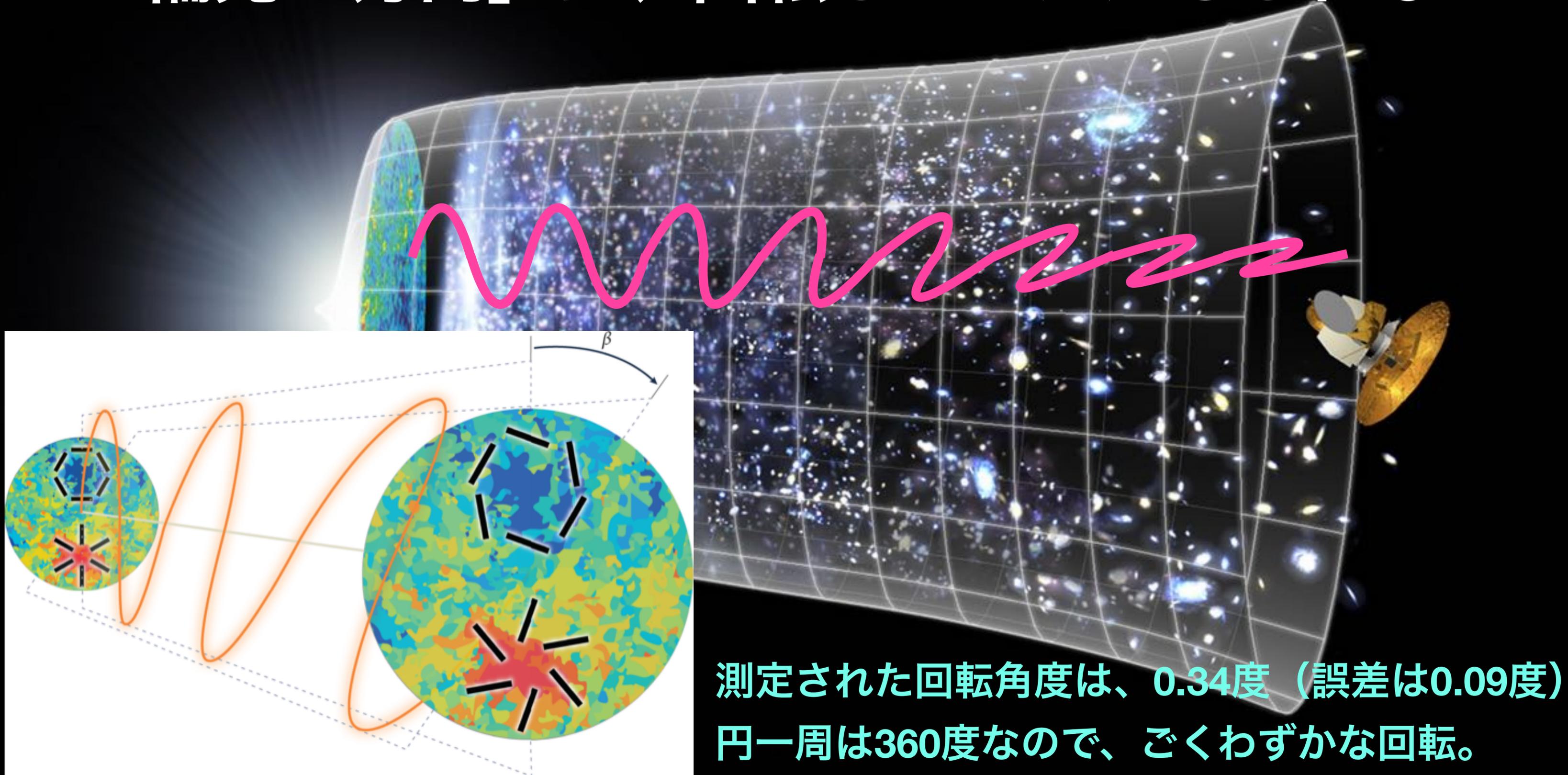
2020年に、最初の兆候を報告（南・小松 2020; Eskilt・小松 2022）

うちゅう ふく くっせつ こうか
宇宙複屈折効果

へん こう ほう こう かい てん
「偏光の方向」は、回転していたかもしれない



へん こう ほう こう かい てん
「偏光の方向」は、回転していたかもしれない



測定された回転角度は、0.34度（誤差は0.09度）
円一周は360度なので、ごくわずかな回転。

この成果には、^{せい}か ^い ^み なんの意味がある？

- ^{うちゅう} 宇宙は、^{みぎ} 右と^{ひだり} 左を^{くべつ} 区別する！

- ^{へんこう} 偏光の^{ほうこう} 方向を^{かいてん} 回転させているのは、^{あんこくぶっしつ} 暗黒物質か^{あんこく} 暗黒エネルギーか、あるいはその両方かもしれない！

- ^{はっけん} この発見が^{かくにん} 確認されれば、^{あんこくぶっしつ} ついに暗黒物質や^{あんこく} 暗黒エネルギーの^{じったい} 実体が^{かいめい} 解明される！

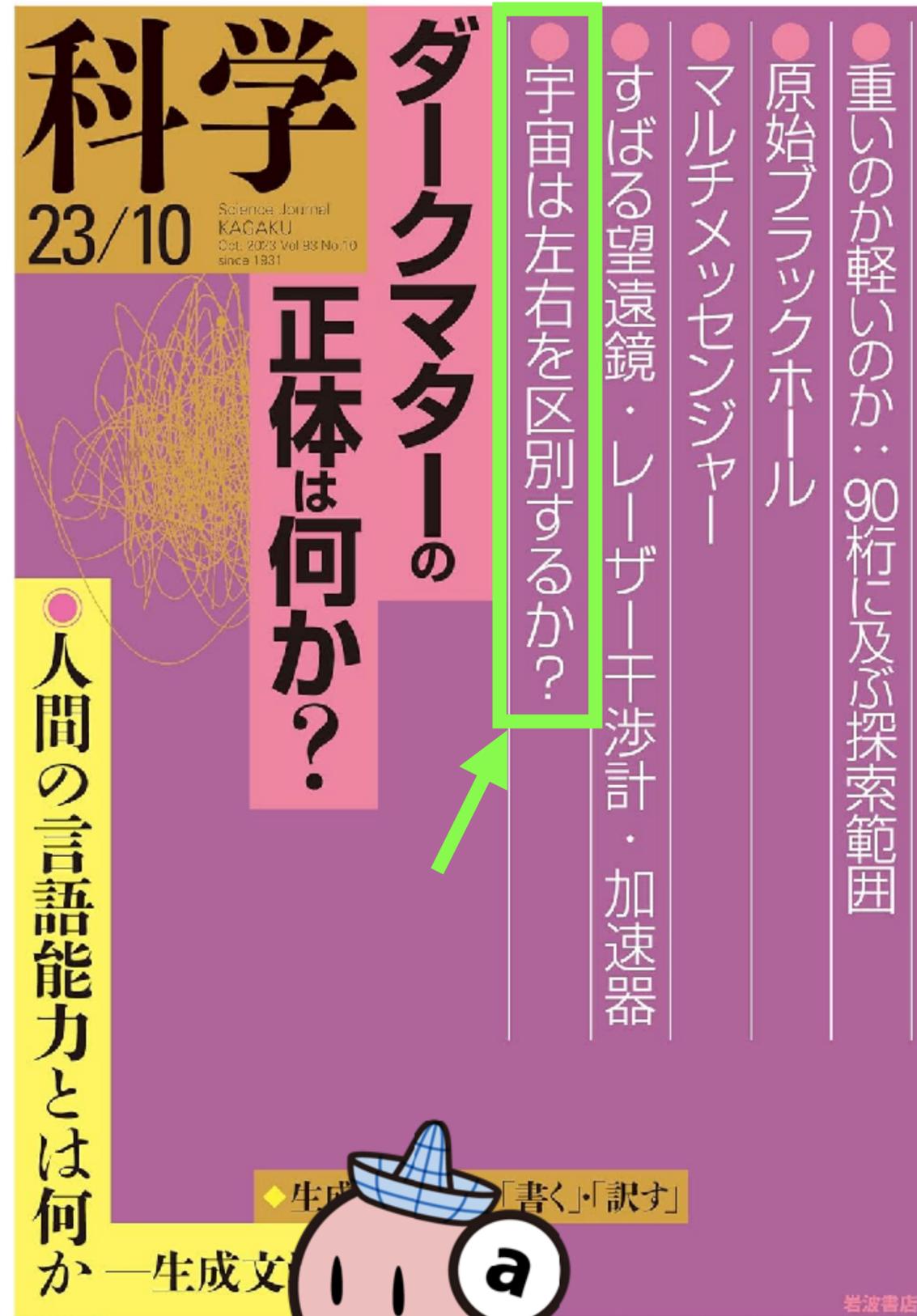
今後、^き聞か^ごかもしれないワード

- ^{うちゅう}宇宙は、^{みぎ}右と^{ひだり}左を^{くべつ}区別する。

- ^{うちゅうはいけいほうしゃへんこうほうこう}宇宙背景放射の^{かいてん}偏光方向は回^{かいてん}転している。

- ^{うちゅう}宇宙では^{たいしょうせい}パリティ対称性が^{やぶ}破れている。

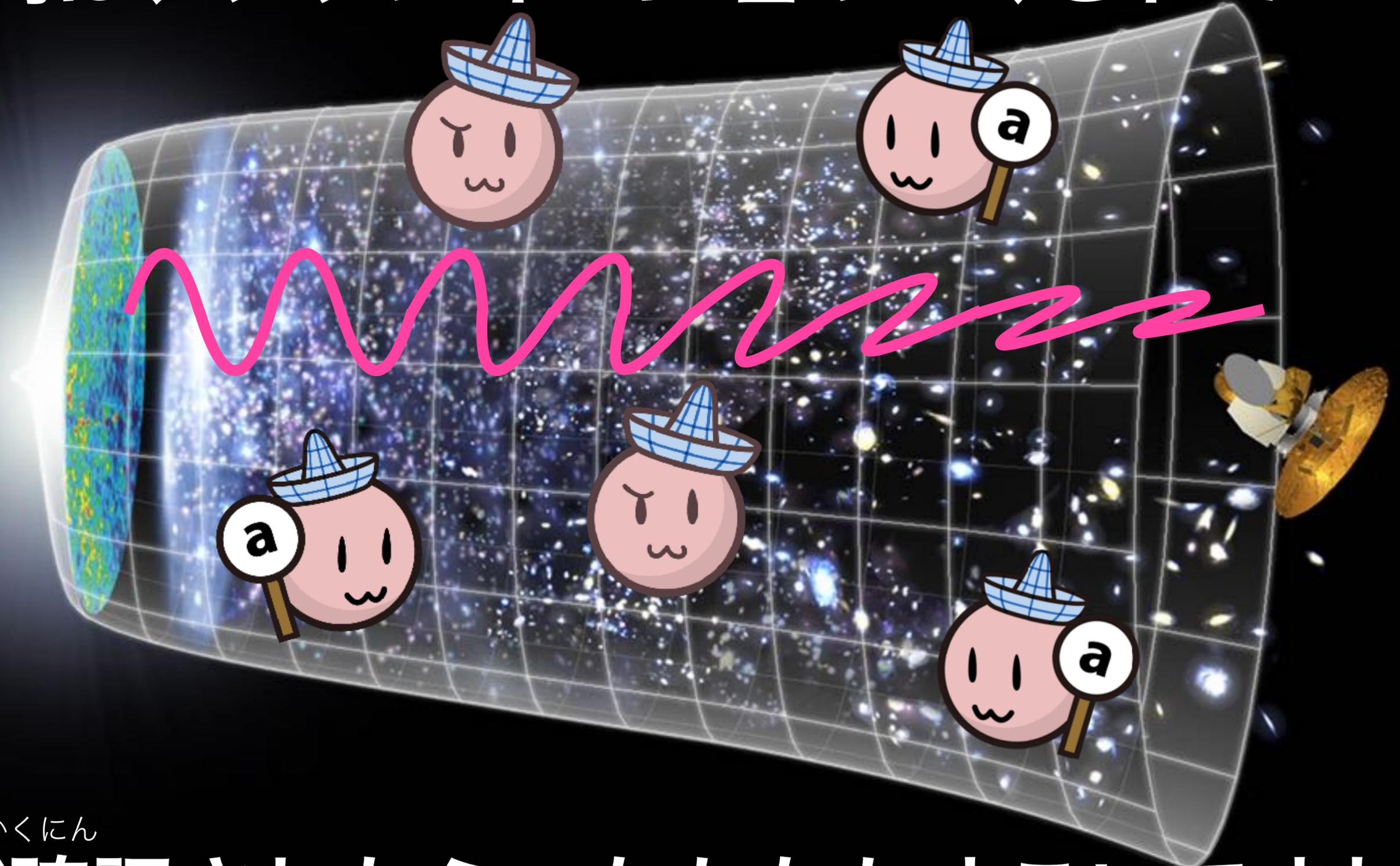
- ^{あんこくぶっしつ}暗黒物質（あるいは^{あんこく}暗黒エネルギー）の^{じったい}実体は、アクシオン。



うちゅう くうかん

う

宇宙空間は、アクシオンに埋めつくされている？



かくにん

これが確認されたら、なかなかすごいですね。

- ここからは、^{たし}確かでない^{はなし}話をします！

ビッグ (Big)

リップ (Rip)

あんこく
暗黒エネルギーで
ひ お
引き起こされる

(かもしれない)

うちゅう はめつてき みらい
宇宙の破滅的未来



衝撃の終末
ビッグリップ

