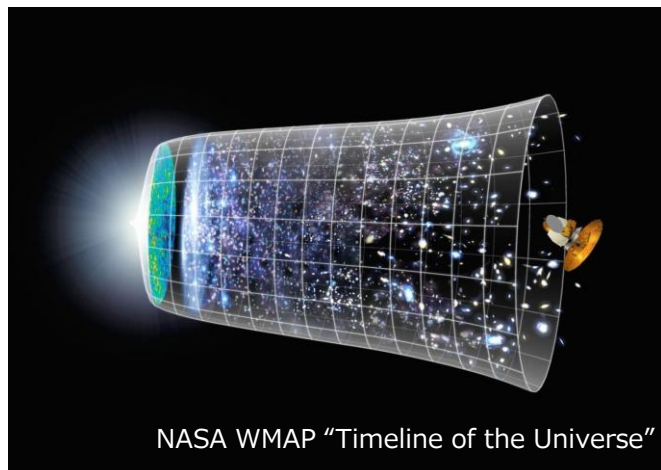


～カードのイラスト紹介～

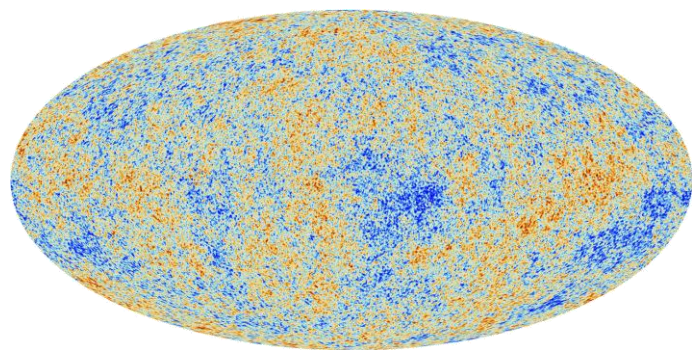


NASA WMAP "Timeline of the Universe"

● 宇宙のはじまり

宇宙は、誕生直後わずか 10^{-38} 秒から 10^{-34} 秒の間に、とてつもない速さでふくらんだと考えられています。この急激なふくらみ（空間の膨張）を**インフレーション**と呼びます。

インフレーション後のビッグバン宇宙は、超高温・超高密度のプラズマで満たされており、光は電子に何度も散乱されて自由に進めずにいました。

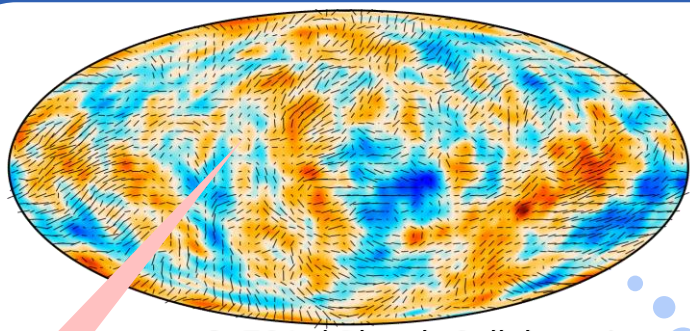


© ESA / Planck Collaboration

● CMBの温度ゆらぎマップ

ビッグバンから約**38万年**後には、光が自由に飛び回れるようになりました（**宇宙の晴れ上がり**）。

その光が、いまでも宇宙全体に広がる**宇宙マイクロ波背景放射（CMB）**です。CMBはほとんど同じ温度（約 -270.42 °C）ですが、よく見ると**10万分の1ほどの小さな温度のムラ**があります。



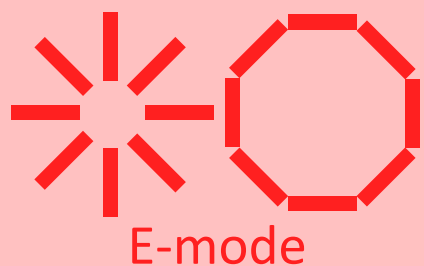
© ESA / Planck Collaboration

● CMB偏光の2種類のパターン

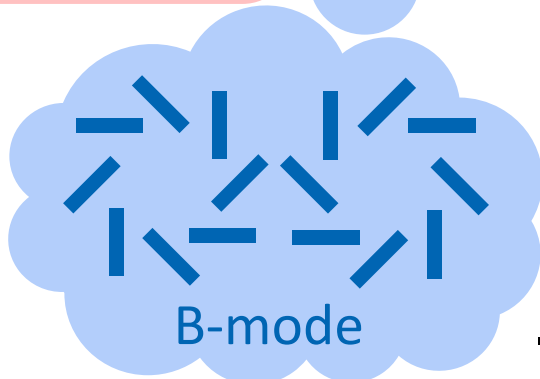
CMBをはじめとした光は波の性質をもっていて、「**振動の向き = 偏光**」という特徴があります。

偏光には、以下のような**Eモード**と**Bモード**という2種類のパターンがあります。

- ・**Eモード**：初期宇宙の「**密度のムラ**」から生まれるパターン（観測済み！）
- ・**Bモード**：インフレーションで発生した、**空間のゆらぎ**によって作られる、とても微弱で特殊なパターン



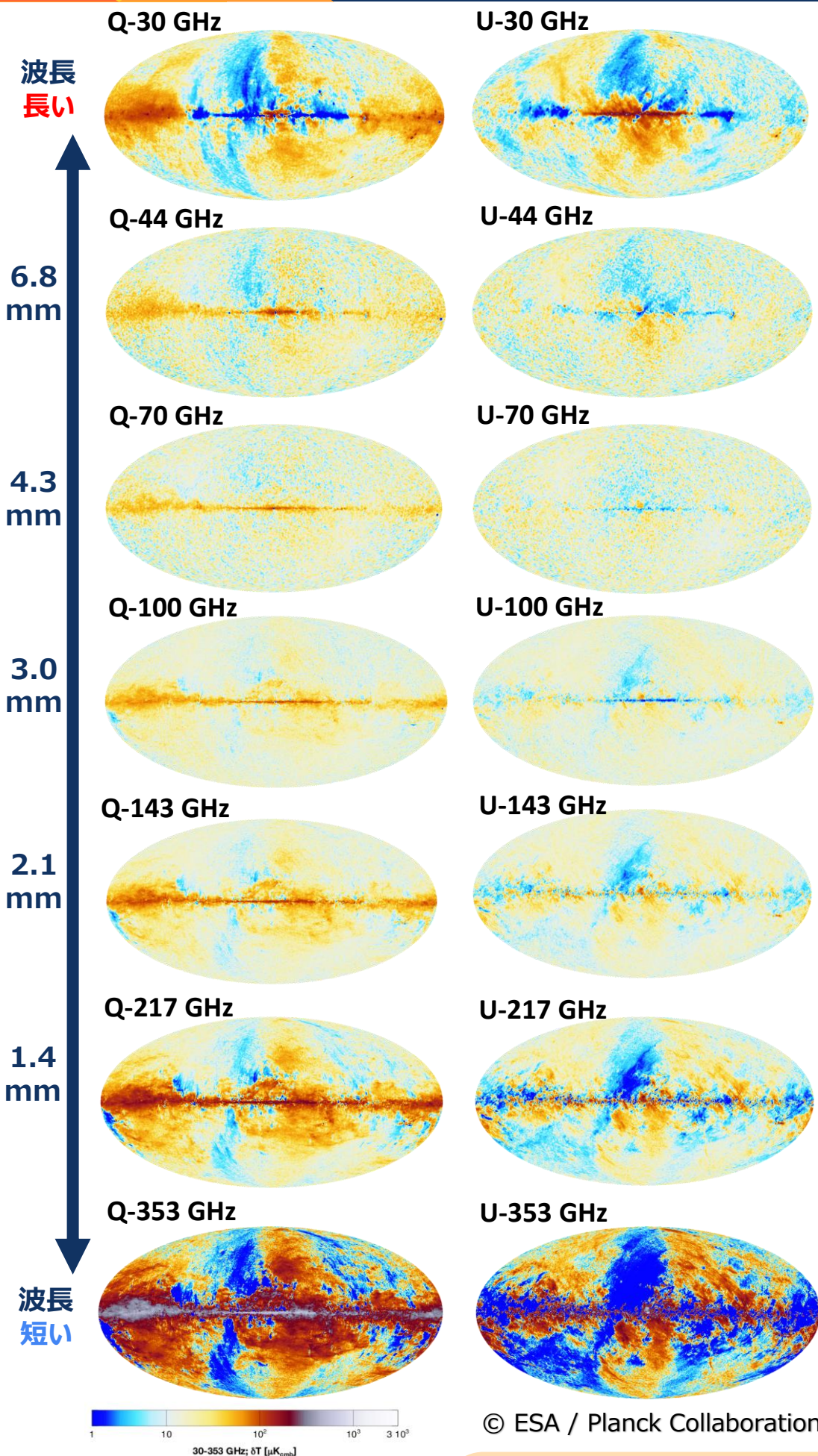
E-mode



B-mode

インフレーション理論はまだ仮説の段階です。この**Bモード**を見つけることができれば、**インフレーションの証拠**を直接つかむことになります。

～カードのイラスト紹介～



● さまざまな周波数（波長）で見る宇宙

電波は光の一種で、**周波数とは波が1秒間に振動する回数のこと**を指します。

左の図は、様々な周波数の電波で見た宇宙の地図です。色の違いは「**電波の強さのわずかな違い**」を表しています。

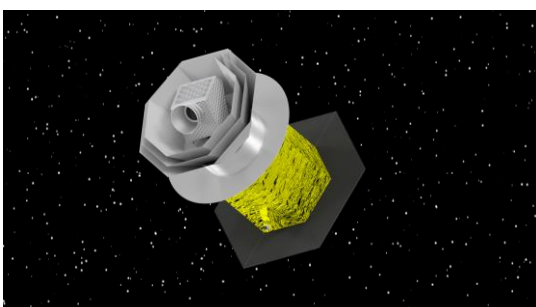
電波で観測をすると、**ふつうの目では見えない「宇宙の姿」**が浮かび上がります。どの周波数で見るかによって、宇宙の見え方はまったく変わってきます。

たくさんの周波数の地図をくらべることで、CMBとそれ以外の電波を精度よく見分けることができ、**宇宙誕生の様子**を調べる手がかりになります。

● CMBの偏光

CMBは強さだけでなく、「**振動方向の偏り（偏光）**」ももっています。その向きを表したものが**Q**と**U**です。

この**Q**と**U**という、2種類の偏光で観測をすることにより、**Eモード**と**Bモード**を導き出します。



世界中の研究者が「**インフレーションの証拠**」を求めています。まだ誰もその痕跡の**Bモード**をとらえたことはありません。**LiteBIRD**が**Bモード**を検出できれば、「**宇宙はどう始まったのか**」という人類最大の謎に答える**大発見**となります。

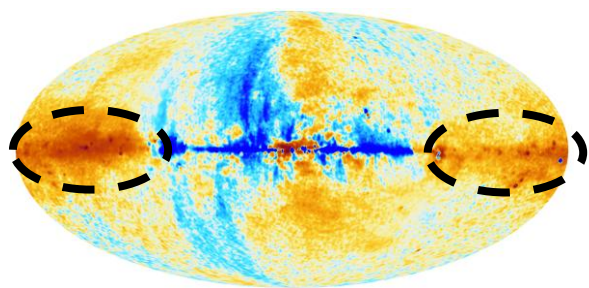
～Q/Uマップ見分け方のコツ！～



Q/Uマップは絵柄がそっくりで覚えづらい…そこで、見分けるためのコツをご紹介します！

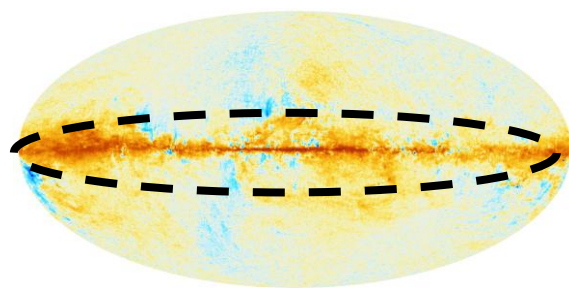
周波数 低い ← 中くらいの濃さ 色がうすい 色が濃い → 周波数 高い

Q-30 GHz



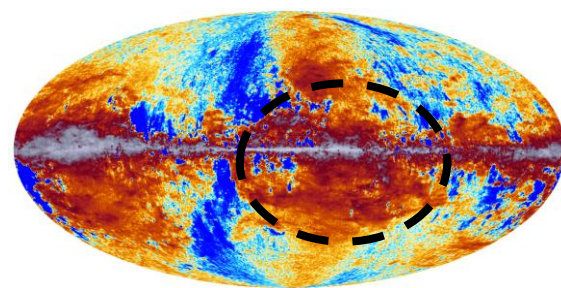
端っこの方が**赤**っぽい！

Q-143 GHz



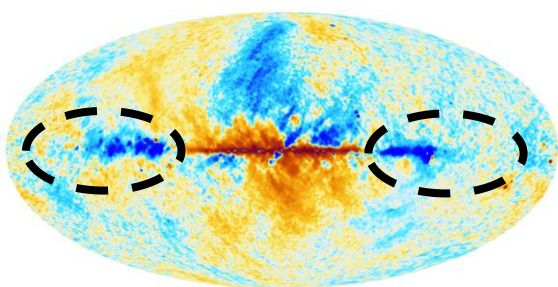
赤っぽい横の線がくっきり！

Q-353 GHz



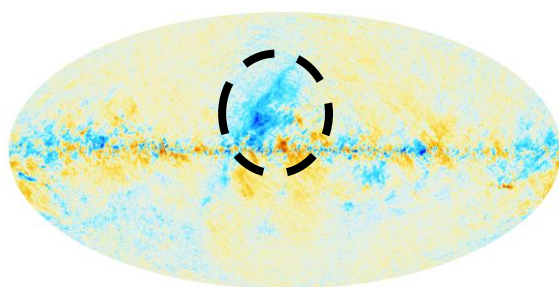
全体的に**赤**っぽい！

U-30 GHz



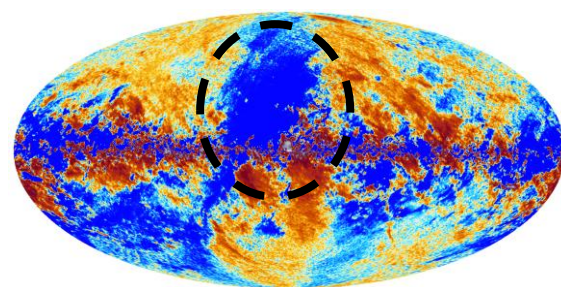
端っこの方が**青**っぽい！

U-143 GHz



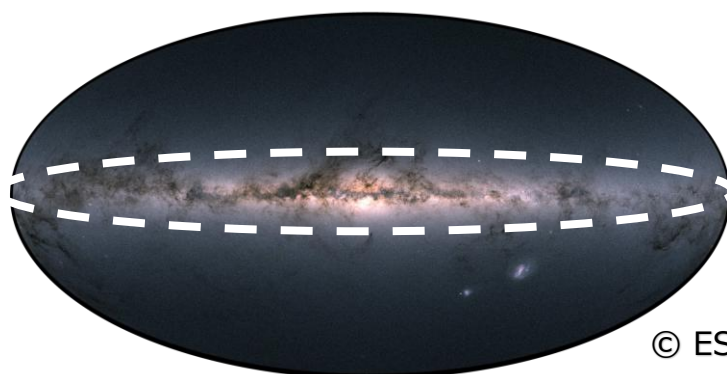
真ん中あたりにうすい**青**

U-353 GHz



全体的に**青**っぽい！

目に見える光だと…



© ESA

ここが天の川！

353 GHzで色が濃い（強度が高い）のは**銀河ダスト**の影響で、30 GHzで中くらいの濃さになるのは**シンクロトロン**（光速に近い速度の荷電粒子が磁力線の周りを円運動しながら進むときに放出される電磁波）による影響です。

私たちが見たいCMBは、143 GHzがピークに近いので、とても微弱な電磁波だということがわかりますね！