

2011年度大樹町多目的航空公園大気球実験

エマルジョン望遠鏡による 宇宙ガンマ線の観測

青木茂樹¹⁾、高橋覚¹⁾、六條宏紀¹⁾、尾崎圭太¹⁾、釜田啓樹¹⁾、中川諒¹⁾、水谷早希¹⁾
他 エマルジョンガンマ線望遠鏡グループ²⁾

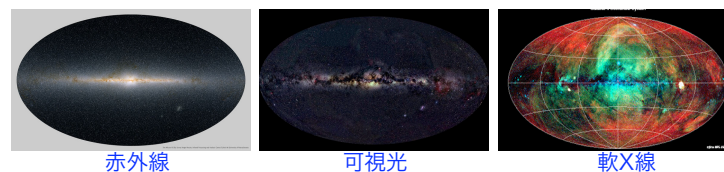
1)神戸大 2)神戸大, 名古屋大, 愛知教育大, 岡山理科大, 宇都宮大



本実験は、エマルジョンフィルムを用いた新しい望遠鏡を大気球に搭載し、宇宙から降り注ぐガンマ線を捉えることを目的としている。これまでに無い高い解像度で観測を行い、未同定のガンマ線天体や、その放射メカニズムの解明を目指す。

2.ガンマ線天文学

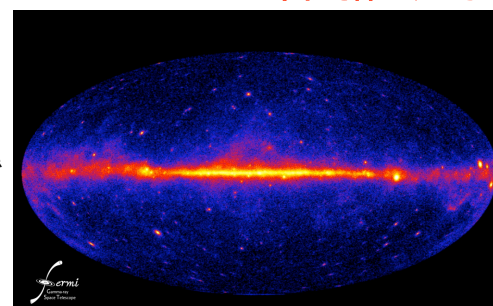
宇宙は観測する光の波長域により全く違った姿を見せます。



さまざまな波長で観測した宇宙全天画像

ガンマ線領域での観測は2008年に新しい衛星(フェルミ宇宙望遠鏡)による観測が始まり、大きく進歩しましたが、他の波長域での観測と比べると**まだまだ未開拓な分野**です。

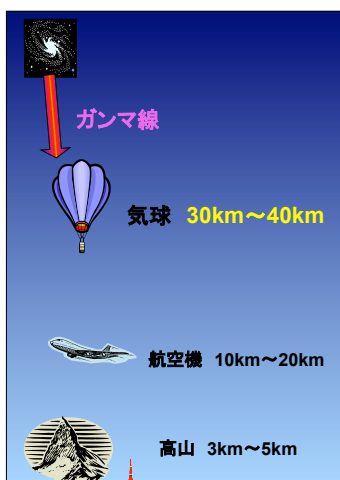
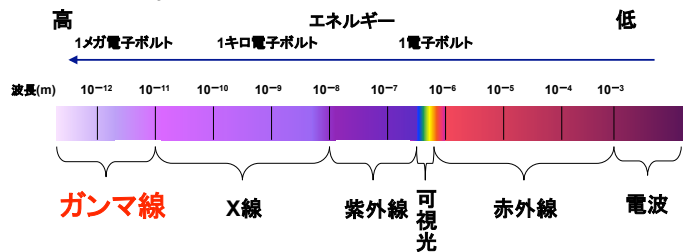
フェルミ衛星が観測したガンマ線で見た宇宙全天画像



ガンマ線

1.ガンマ線とは??

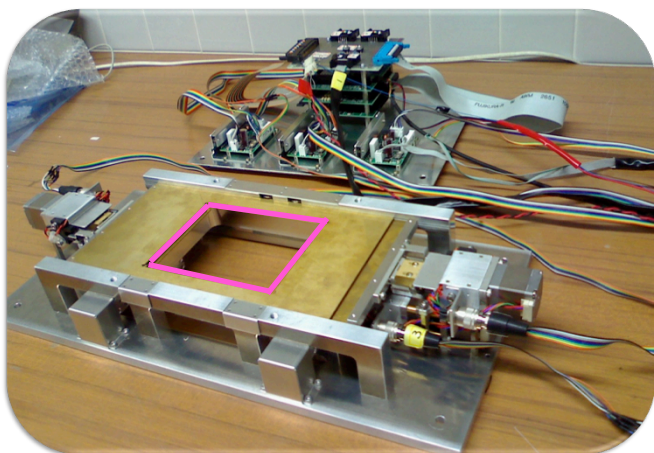
紫外線やX線よりも波長の短い(エネルギーの高い)光を**ガンマ線**と呼びます。ガンマ線は、宇宙からもやって来ていますが、大気に吸収されてしまうため地上にはほとんど到達しません。宇宙ガンマ線を捉えるには高度30~40km以上の上空で観測を行う必要があります。



気球高度では宇宙からのガンマ線を直接観測することができる。

3.私たちが気球に乗せる装置

宇宙からやってきたガンマ線を精密に観測することのできる**全く新しい望遠鏡**。それが「**エマルジョン望遠鏡**」です。

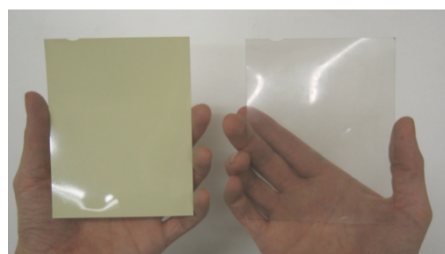


エマルジョン望遠鏡1号機

口径面積12cmx10cmの小型の試作機

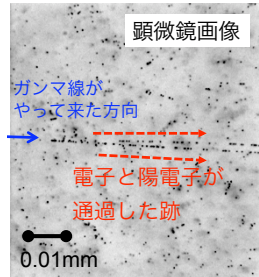
これが気球に搭載する望遠鏡1号機です。ピンク色の四角い部分に**エマルジョンフィルム**を設置し、やって来るガンマ線の方向、時間、エネルギーを知る事が出来ます。

エマルジョンフィルム(原子核乾板)



エマルジョンフィルム現像前(左)と現像後(右)

現像後のフィルムを顕微鏡で観察すると、ガンマ線が原子核と反応した跡を詳細に見る事が出来ます。

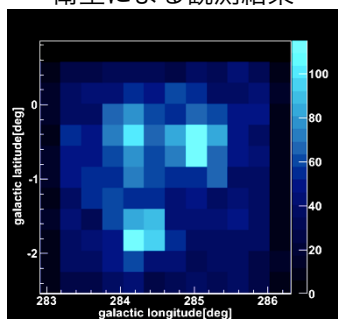


放射線の通った跡を**非常に高い解像度(0.0001mmの精度)**で記録する写真フィルムです。ガンマ線自体はフィルムに記録されませんが、ガンマ線が原子核と反応を起こした後に発生する電子・陽電子の痕跡をもとにガンマ線の情報を知ることができます。

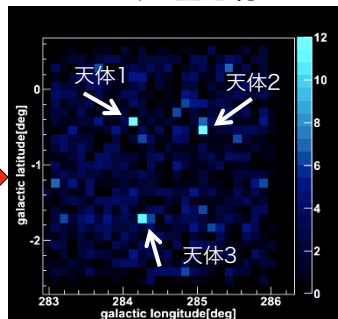
4.エマルジョン望遠鏡で観測すると…?

エマルジョン望遠鏡は、他の望遠鏡に真似出来ない高い解像度でガンマ線を出している星(ガンマ線天体)を観測出来ます。これによって、これまで出来なかった天体の細かい構造にまで迫る詳細な撮像や、天体が密集している領域をクリアに分離する観測が可能になります。

衛星による観測結果



エマルジョン望遠鏡だと…



天体の存在をよりクリアに捉える事が出来る!

これらのことは**未だ謎に包まれたガンマ線天体の正体を明らかにしたり、どのようなしくみでガンマ線を出しているのかを解明したり**することに繋がります。

5.大樹町での実験

2011年度の大樹町でのフライトは、私たちの望遠鏡にとって初めての観測になります。この1号機では、上空でも宇宙からのガンマ線をきちんと捉えられるかの確認を行う予定です。次のフライトに向けて開発を進めている2号機では、さらに面積を拡大しガンマ線天体を検出します。私たちの最終目標は、**3m x 3mの大面积のエマルジョン望遠鏡**を気球に乗せて長時間観測を行う事です。

エマルジョン望遠鏡2号機(右)。1号機を面積の20倍にし、望遠鏡の感度を向上させます。

