

CALET 計画 : ISS における高エネルギー電子、ガンマ線観測

吉田健二(神奈川大) 他 CALET チーム

我々は、国際宇宙ステーション(ISS)の日本実験モジュール船外実験プラットフォームに宇宙線観測装置 CALET を搭載し、1GeV–10TeV の電子(含む陽電子)、20MeV–10TeV のガンマ線、数 10GeV–1000TeV の陽子・原子核成分の観測を行うことを計画している。CALET は、シンチファーバーを用いたイメージング・カロリメータ(IMC)と無機シンチレーターからなる全吸収型カロリメータ(TASC)を組み合わせた観測装置であり、現在開発を進めている。宇宙ステーションへの CALET の搭載が実現すれば、高エネルギー宇宙物理学の最大の謎の一つである宇宙線起源の問題や伝播機構の解明、これまでにはなされていない 10GeV–10TeV のガンマ線による全天サーベイ観測が可能になる。また、WIMP 暗黒物質の探索においては、暗黒物質の消滅により発生する電子・陽電子、ガンマ線の予想されるエネルギーが CALET の観測エネルギー範囲と一致しており、優れたエネルギー分解能と高い統計精度により WIMP 暗黒物質を検出できる可能がある。

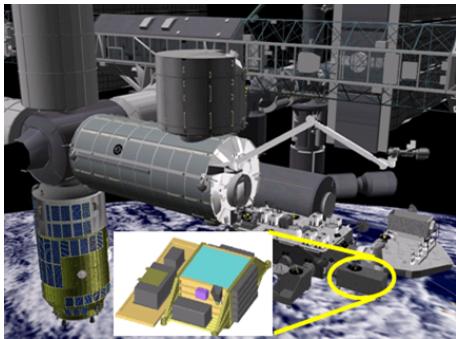


図 1: 国際宇宙ステーションの JEM-EF に搭載された CALET の概念図。

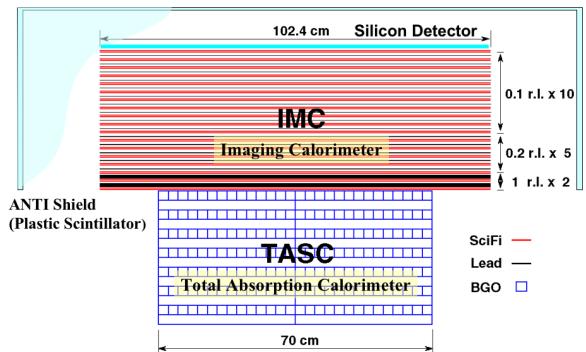


図 2: CALET 検出器の側面図。

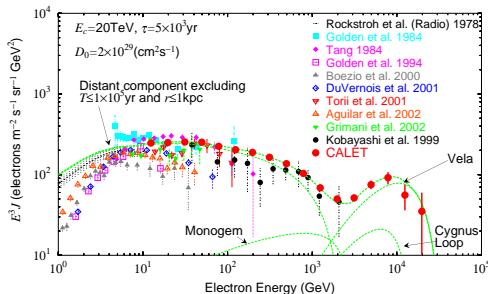


図 3: CALET の観測により期待される宇宙線電子エネルギースペクトル。近傍の加速源(SNR)によるエネルギースペクトルの構造を観測できる。

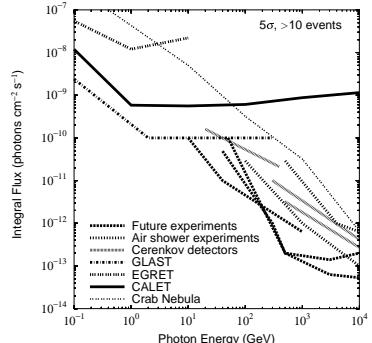


図 4: ガンマ線点源の検出限界。

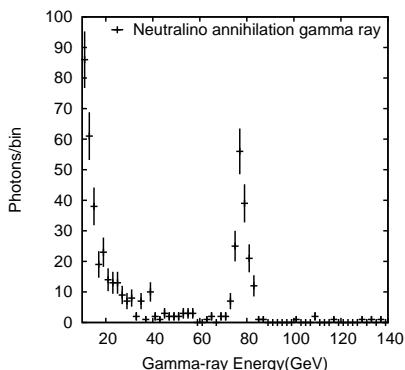


図 5: $m_\chi = 78\text{GeV}$ のニュートラリーノ消滅により発生したラインガンマ線を CALET により観測した場合に期待されるエネルギースペクトル。

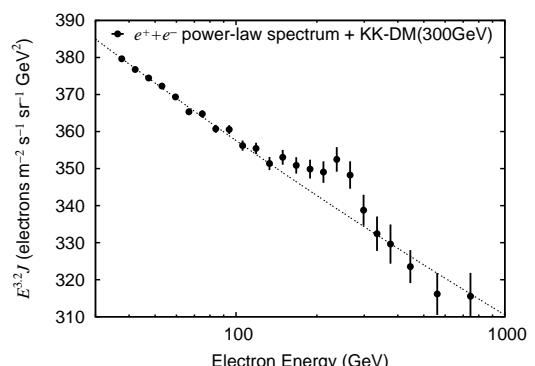


図 6: 質量 300GeV の Kaluza-Klein 暗黒物質が存在する場合に期待される、CALET による電子+陽電子エネルギースペクトル。