

JASMINE (赤外線位置天文観測衛星) 計画について



郷田直輝、矢野太平、小林行泰、辻本拓司、菅沼正洋、中島 紀(国立天文台)、山田良透(京大理)、川勝康弘、松原英雄(ISAS/JAXA)、野田篤司(IS TA/JAXA)、他JASMINEワーキンググループ

JASMINE計画

JASMINEは近赤外線(z-band:0.9ミクロン)を用いてのスペースアストロメトリ(位置天文)観測プロジェクトである。およそ10年後の打ち上げを目標としている。z = 14magより明るい天の川面上の星に対して星の位置や年周視差、固有運動を10マイクロ秒角の精度で測定する。この年周視差の精度は10kpc先までの星の距離を信頼できる精度で求めることが出来るものである。また、この精度は現在の最高精度であるHipparcos衛星の精度(1ミリ秒角)より2桁の精度向上となる(図1参照)。

天の川面にはダストが多く存在し、可視光は吸収の効果を受けやすいので、その影響を受けにくい近赤外線を用いて、およそ1億個を観測する。10%以下の精度で年周視差が求められる銀河中心方向の星の数は可視光で観測されるもののおよそ1000倍にもなる(図2、図3参照)。

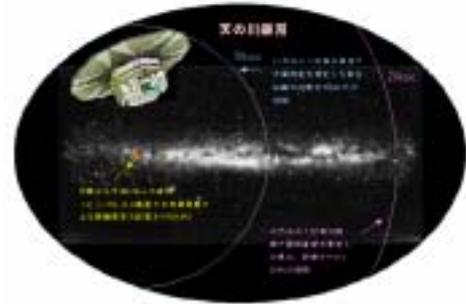


図1 JASMINEで年周視差が高精度に観測できる領域

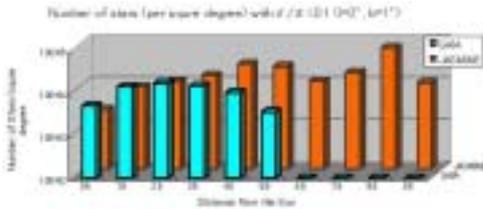


図2 JASMINE (赤)とGAIA(青)で年周視差が高精度に観測できる銀河中心方向での星の個数

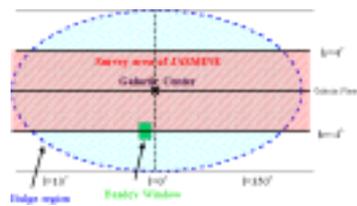


図3 バルジ方向でのJASMINEの観測領域及びBaade's Window。この領域で年周視差の精度が10%以下で求められる星の数はJASMINEで 7.3×10^6 個、GAIAでは400 個(Baade's Window除く)。

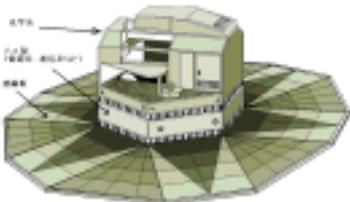


図6 JASMINE衛星の概観

JASMINEで拓けるサイエンス

カタログとしてデータを提供。天文学の基本情報なので様々な分野に関連。例えば以下のようなサイエンスと関連する。

天の川銀河の力学構造

バルジ

ディスク:渦巻きの正体、ディスク湾曲の原因
大規模な自己重力多体系の物理法則の解明

天の川銀河の形成進化の「化石」を探る。

バルジ、ディスク 銀河の形態

星形成史

距離指標

ディスク星等によるマイクロレンズ効果

恒星物理、変光星、超新星、連星

系外惑星

基礎物理(一般相対論の検証)

予想外の発見

観測精度

z < 14mag	10 μas
z = 14mag	10 μas
z = 15mag	17 μas
z = 16mag	28 μas
z = 17mag	50 μas

観測概要

観測領域	銀河面を含む7度程度幅の領域
観測時期	太陽が銀河面から離れる春、秋
ミッション期間	約5年
衛星の自転周期	約5h
歳差周期	約37 days
サーベイ方法	衛星スピン軸を銀極から3.5度傾け、 銀極周りの歳差運動(右図)
打ち上げロケット	H-IIAのdual launch またはGXロケット
軌道	L2ポイント(太陽-地球系) もしくは地球周回軌道
打上時期	2014年頃

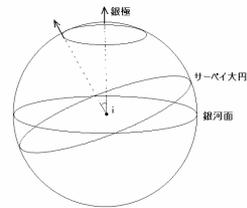


図4 JASMINEのサーベイ方法

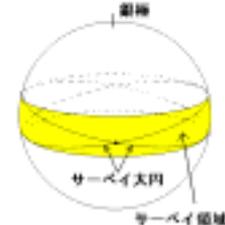


図5 JASMINEのサーベイ領域

JASMINEミッション部仕様 (図6参照)

JASMINE光学系	Korsch系3枚鏡(z-band 0.9 μm)
主鏡口径(D)	1.5m
焦点距離(f)	(f/Dw=2より) 50m (F33 !)
視野サイズ	43cm x 43cm (0.47° x 0.47°)
検出器	完全空乏型裏面照射CCD
検出器サイズ	2K x 4Kpixels(3cm x 6cm)
ピクセルサイズ(w)	15 μm (62mas on sky)

JASMINE観測手法

大円上を大角度離れた2つの視野を同時観測しながら連続スキャンする。
スピンレートにあわせてDMIモードを作動させデータ取得する。
スピン軸は銀極から3.5度傾け、銀極周りに歳差運動させる事により銀河面7度程度を観測する(図4、図5参照)。