

20年後の宇宙観測と宇宙実験

尾崎 正伸 ozaki@astro.isas.jaxa.jp

(ISAS 高エネルギー天文学研究系)

話の流れ

『プローブが届かない遠方の宇宙空間の観測に必要な事や、地球から離れないとできない実験の事を考えてみる。』

1. 20年後も需要はあるのか？
2. どんな(表面的な)要求がありそうか
3. どんな(基幹的な)技術が必要か

※個別分野の話は致しません。予想できません故。

※探査機については他の方が話されるでしょう。

1. 需要はあるのか？

「たくさんある。」

以上。

...何故そう言える？

観測と実験の根幹は「高S/N比データの取得」

- 大気や地球に信号が吸収される自然観測
 - 赤外線、紫外線、エックス・ガンマ線、荷電粒子
- 地球そのものが雑音源になる自然観測や実験
 - 電磁波、重力波、力学法則検証実験、...
- 信号を得る為に巨大構造物が必要な自然観測や実験
 - 干渉計、重力波検出器、粒子加速器??

最後は地球を離れざるをえない。(多分)

1. 需要はあるのか？（続）

- どんな観測・実験環境が欲しいのか
「雑音源・擾乱源から離れた安定した環境」
 - 無人：人間は設計の制約であり各種雑音源
 - 低軌道：地球磁場による放射線遮蔽
 - 高軌道：地球からの熱・電磁放射から離れる
 - ラグランジュ点：重力傾斜が小さく大規模構造で一様環境を保てる？
 - 月面：重力と月面が構造物保持や遮蔽に使える

2. どんな(表面的な)要求があるか

- 高感度センサー:
 - 必要な者が自力で作れ。以上。
- 地上民生(i.e., 大量生産)技術の利用:
 - 処理性能が高い電子回路技術を使いたい。問題は...
 - 放射線耐性: 遮蔽するか、産業界をだまら~~か~~して納得させて基本性能として作り込む
 - 発熱: 大気という熱浴・熱伝導体が使えない
 - 進歩著しいソフトウェア技術を使いたい...が、OSからニッチ向け新規開発は無理だろう
 - 複雑化: 高抽象化、ブラックボックス化(H/Wとセット)、...
 - 大型化: フットプリント、要求I/Oスループット、...
 - 産業界(ロボティクス?)との協業?
- 機器配置の機上での変更

3. どんな(基幹的な)技術が必要か

- 熱: 「表面的要求」を妨げる最大要因
 - 熱輸送の信頼性:
ドライアウトしないヒートパイプ? 熱スイッチ? 与圧 or 液体封止?
 - 排熱の不自由さの解消:
太陽と地球を除けば周りは3Kなのに...
- 機械: そろそろ手が生えてもいい頃
 - 可動機構の信頼性・性能:
姿勢に制限があるのは運用的に辛い
 - 柔構造の設計技術:
「でかい」は「柔らかい」と同義
- 制御: 異種協業が必要?
 - 柔構造と姿勢の同時制御技術:
編隊飛行も含む?

...こんな宇宙機を作れませんか?(次頁)

2030年の宇宙機(妄想)

