

HSC/WFMOSへの道： open discussion



超広視野撮像/分光器で目指す観測的宇宙論
2006年3月14日@国立天文台

東京大学大学院 理学系研究科物理学専攻 須藤 靖

WF MOSをめぐる経緯の復習

- 1992 Gemini-S originally designed with wide-field f/6 Cassegrain focus for survey spectroscopy
- 1994: Wide field f/6 secondary & instruments cancelled due to funding
- 2002-2003: Reconsideration of wide field capability on Gemin: KAOS Purple Book <http://www.noao.edu/~kaos/>
- Aug-Nov 2003: Aspen process for 2nd generation instruments: WF MOS, HRNIRS, ExAOC
http://www.gemini.edu/files/docman/science/aspen_report.pdf
- Nov 2004-Mar 2005: WF MOS Feasibility Study: move to Subaru
http://www.gemini.edu/files/docman/science/aspen/WF MOS_feasibility_report_public.pdf
- Dec 2005-March 2007: WF MOS Conceptual Design funded
- May 2007: Gemini/Subaru decision on WF MOS construction
- 2011?: Science Operations

日本側の現状

- 海部台長のもとに、「すばる10年戦略ワーキンググループ」がつくられ検討(2005年12月27日、2月2日、2月24日、3月17日)
- すばるでの系外惑星探査をもう一つのケーススタディとして比較しながら検討するスタイル
- 1年以内に何らかの具体的な判断をくださす必要あり
- 最終的な決断のプロセスは未定

WF MOSの意義

- **ダークエネルギー問題に対して重要な天文学的貢献をなすことが期待できる**
 - 測光観測サーベイの提案は数多くあるが、この規模の分光観測サーベイ提案は他に存在しない
 - HyperSuprime-Camとの相補性が高く、互いにその成果を充分に引き出しかう相乗効果が期待できる (target selection, weak lensing)
- **ダークエネルギーを念頭においた計画ではあるが、実質的にはSDSSを高赤方偏移にひろげているだけ(つまり、天文学の自然な発展形)という考え方もできる**
 - 物理のコミュニティーから天文に対する予算を増やす
 - ダークエネルギーにこだわらない広い天文学的研究が可能になるはずで、この機会を**利用する**という発想が大切／得策
 - ある割合を高分散分光器にして惑星探査・フォローアップなどにも使えないか？

WF MOSの問題点

- すでに $w = -1 \pm 0.1$ という結果があるのなら、「ダークエネルギー＝宇宙定数」と結論してよいのではないか？
- 予想されている精度が本当に達成できるか？
- 数値がわかったとしても、ダークエネルギーの正体の解明につながるような信頼できる理論が存在するか？
- 結局どこかが別の方法でやるはずだから、あえてすばるでやなくても良いのでは？
- 日本がサイエンスをリードできるか？
- すばるでの他の観測プロジェクトの遂行に重大な支障が出るのではないか？
- 必要な予算は本当に確保できるか？
- このような大掛かりな計画には多大な労力と資源の注入が必要で、それに対する責任体制は確立しているか？

WF MOSの問題点とその回答 (1)

- すでに $w = -1 \pm 0.1$ という結果があるのなら、「ダークエネルギー = 宇宙定数」と結論してよいのではないか？
- 未知なるものを可能な限り追求することこそ、科学の本質。後は結果論。
- 予想されている精度が本当に達成できるか？
- 正直、まだ楽観的な予想というべきだと思う。理論的にもチャレンジングな要素が多く、詳細な検討が必要。だからこそ今後の詰めが必須。今後一年間の検討結果を最終判断の条件とすべき。
- 数値がわかったとしても、ダークエネルギーの正体の解明につながるような信頼できる理論が存在するか？
- 多分ない。価値観によるが逆に言えば、完全に天文学観測主導の分野であると位置づけることが可能。

WF MOSの問題点とその回答 (2)

- 結局どこかが別の方法でやるはずだから、あえて「すばる」でやらなくても良いのでは？
- それも一つの見識ではあるが、異なる方法論の系統誤差の存在は自明ではない。だからこそ、独立な方法で検証する意味がある(私がよく言う、「宇宙論は多数決」という原理)。それに直接かつ積極的にかかわるチャンスがあるときにをものにしないでいては、真の独創的貢献はできない。
- 日本がサイエンスをリードできるか？ また、このような大掛かりな計画には多大な労力と資源の注入が必要で、それに対する責任体制は確立しているか？
- 関係する理論家の層は厚くレベルは高い(東北大、東大、国立天文台、名古屋大、京都大、広島大)。それらのオールジャパン的な体制づくりは容易。むしろ、ハード的な側面でのマンパワーが不足しているというべき。

Requirements for WFMOS to get support by Japanese astronomers

■ Scientific merits

- all interested Japanese cosmologists are welcome to join and contribute
- Japanese should work hard so that more than half of the major scientific outcome will be published in PASJ as a natural consequence

■ Peaceful symbiosis with other projects

- avoid negative impacts on other projects
- minimum structure change and short shut-down time of Subaru for the modification

■ Budget ? support from physics community ?

Lesson from World Baseball Classic on March 13, 2006



WF MOSの問題点とその回答 (3)

- すばるでの他の観測プロジェクトの遂行に重大な支障が出るのではないか？
- それが起こらないことを必須の条件として検討するしかない。その度合いによっては、残念ながら計画を断念せざるをえないとする決断もありうるほどの重要なファクターだと認識している。
- 必要な予算は本当に確保できるか？
- 物理コミュニティーを巻き込んだ競争的資金獲得はある程度可能。前述のDESはFermilab、LSSTはSLACが中心となっていることを考えると、高エネルギーコミュニティーから天文への移動はすでに本格的に起こっている。また、仮に日本だけで単独でやることを出発点として比較するならば、今回はそもそもアメリカとの折半によって半額で実現される点は魅力的。それにしても、日本が期待される予算額を競争的資金だけで確保することは困難であろうから、国立天文台からのマッチングファンド的な考え方でのサポートは必要。

検討課題

- **ダークエネルギーについてはゴールは明確**
 - HSCとWF MOSとの相乗効果がどこまで期待できるか
 - 分光ターゲットリスト: Uバンドデータなしでできるか ($z=3$ LBG サンプルの意義?)
 - 具体的に予想される成果をお金と夜数の関数として示す
 - 「どこまでやるか」ではなく、「どこで現実的に妥協するか」を決める
- **銀河考古学はゴール自身がまだ不明確**
- **サイエンスの幅を広げる**
 - ニュートリノ質量 (Takada, Komatsu & Futamase 2005)
 - 銀河のクラスタリングと銀河形成・進化 (Shimasaku, Goto)
- **ダークエネルギーに特化し尽すことが本当に賢明か**
 - HETDEXのような生き残り策は一つの解ではあるが、、、
 - ただしすばるレベルの望遠鏡ではより汎用なレガシーデータの構築という責任も認識しておくべき