

# SWANS: Subaru Wide-Field AGN Survey これまでとこれから

~~長尾 透 (愛媛人)~~

申し訳ありません、助成金財団の贈呈式で  
どうしても東京にいなければいけないため  
谷口さんに代読を依頼させていただきます  
(今日の夜には松山に戻ります)

# 本講演の目的

「そもそもSWANSって何よ？」という方や  
「なんでPrincetonなんて関係あるの？」  
という疑問を持っている方もおられますので。

1. これまでのSWANSの経緯を復習し、HSCやPrincetonなどとの関係を共通認識として確認する。
2. 中長期的な今後のプランとタイムスケールを確認する。
3. 本研究会の獲得目標を共有することで、この3日間を「単にいろいろな話を聞く時間」ではなく「**各自の今後のアクションプランを具体化させる**ための時間」にしていく。

「参加者の皆様にお仕事をお願いする」というよりも、**参加者各自のサイエンスをSWANSというチャンスの中でどんどん実現していただくために、今なにをすべきかみんなで考えましょう**、という主旨です。

# SWANS: その最初の始まり

1999年: すばる望遠鏡ファーストライト

2000年: すばる共同利用開始 → 安定運用へ

「で、この先どうするの？」

...実は、あんまり明確なビジョンが無かった

2003年: 光赤外将来計画検討会発足

「2010年代の光赤外天文学の進む道を示す」

～ 次期地上望遠鏡検討班 (→後のTMTへ)

～ スペース望遠鏡検討班 (→SPICA等へ)

～ サイエンス検討班

➤宇宙論・構造形成 (杉山)

➤活動銀河中心核 (和田)

➤銀河・銀河団 (児玉)

➤銀河系・局所銀河 (千葉)

➤星形成・超新星 (茂山)

➤惑星系・太陽系 (小久保)



AGN検討グループ

秋山、今西、梅村、大須賀、寺島  
中川、長尾、村山、米原、和田



# 2010年代のAGNサイエンスとは？

(注：議論していたのは2003年)

- (1) 巨大ブラックホールの成長・進化
- (2) 降着円盤・電離ガス領域・遮蔽体の構造
- (3) ガスの供給メカニズム
- (4) 母銀河との関係（共進化）

(1)(3)(4) を理解するための課題：

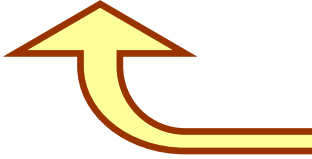
最遠方 ( $z > 7$ ) AGNの探査

遠方から近傍までのAGN光度関数

各時代での銀河の統計的性質との関係

これらの課題に取り組むためには：

30m望遠鏡というよりは、8m級の半専用望遠鏡を使って  
主焦点超広視野撮像&分光器によるAGNサーベイを遂行すべし！



とはいえ、すばる望遠鏡を数百晩も占有して  
AGNのサーベイをやろうなどという話は  
当時としてはあまりにも非現実的に思えた  
(そうでもないという話もあった by 谷口さん)

# SWANS = “できることからやりましょう作戦”

「すばる数百晩は無理でも、20晩なら応募できるので」

(長尾&和田 2003年度若手の会夏の学校@岩手県網張温泉)

## すばるintensive programへの応募 (S04B, S05A, S05B)

- ～ Suprime-Cam 20晩
- ～ 40平方度をSDSSより3等深くまで  $g'$ ,  $r'$ ,  $i'$ ,  $z'$  で撮像
- ～  $z=3-5$  の低光度QSOと明るいLBGをカラー選択で探査
- ～ AGN光度関数、空間相関関数、周辺銀河数密度 (環境)
- ～ 総勢18名による提案

秋山、今西、上田、梅村、榎、大須賀、佐々木、高田、谷口、  
寺島、中川、長尾、長島、橋本、廣井、村山、米原、和田

## 一度はヒアリングまで進むも、敗退

観測屋だけでなく理論家が  
多数参加していたのが特徴

ちなみに、レフェリーコメントでは：

「広視野多色撮像観測なんてCFHTLSがあるんだから、今からやっても遅い」  
(実際には、そんなことなかったのに...)

# 瓢箪から駒

- ▶ 当時、SWANSの宣伝プレゼンテーションを各方面で展開していた
  - ～ 天文学会企画セッション「大規模構造」 2004年9月@岩手大
  - ～ 理論懇「次世代天文台: 大型装置とサイエンス」 2004年12月@東大
- ▶ 一方、SCamの後継機であるHSCの議論が天文台を中心に進んでいた
  - ～ 特定領域研究にHSCが採択 (H18-H23) 唐牛さん、宮崎さん、et al.
  - ～ HSCチームの科学的関心はダークエネルギー
  - ～ つまり、超広視野での多色撮像 (+分光) 観測を志向していた
  - ～ ただし数百晩にも及ぶ観測時間の確保が問題 → “戦略枠観測”
  - ～ All Japan的サーベイを立案する必要の発生 ← SWANSとの接点?
  - ～ 様々な場面で広視野サイエンスに関する検討会の開催 ← SWANSも参画
- ▶ そしてこのHSCの動きに強い関心を示したプリンストン + 台湾
  - ～ 資金面 + サイエンスでHSCプロジェクトに参画
  - ～ ただしプリンストン + 台湾の関心は必ずしもDEという訳ではない

HSC + All Japan, プリンストン, 台湾 のみんなのでっかいレガシーサーベイをやろう、という機運

# 議論 (2007-08年度)

## ➤ HSCでどんなAGNサーベイを行えばよいか (SWANSの議論)

～ やりたい事：  $z > 7$  探査, 光度関数, 相関関数, 環境効果, etc...

※ 理論チームによる観測データ解釈の準備がキーポイント

～ そのために： g'r'i'z'Y多色広域撮像を近赤外データのある場所で

～ パラメータ： 配布資料 (texの英文ドキュメント) 参照

## ➤ HSCサーベイをどうデザインすればよいか (HSCの議論)

～ やりたい事： DE, AGN, 銀河進化, 銀河団, 超新星, 太陽系, etc...

※ HSC team, All Japan, Princeton, Taiwan のニーズを意識

～ そのために： “wide”, “deep”, “ultra-deep” の3層構成サーベイ

～ パラメータ： 配布資料 (pptの和文ドキュメント) 参照

## ➤ 昨年度までの議論の到達と問題点

～ SWANSの目的達成が可能なパラメータをHSC wide (& deep)に反映させた

～ ただし3層サーベイの必要夜数を計算すると373夜 (晴天率考慮→500夜?)

～ HSCサーベイを戦略枠観測に提案可能なものに落とし込む作業が必要!

～ 戦略枠観測の提案書作成についても意識し始めることがそろそろ必要!

# 議論 (2009-10年度)

## ▶ サーベイ夜数をこれまでの案から半分に削るとしたら？

- ～ 積分時間、バンド数、サーベイ面積、何は譲れないか？ 何は譲歩可能？
- ～ それぞれ、パラメータの変化でサイエンスはどう変わる？

## ▶ 戦略枠観測の提案に向けて、今後の検討課題は何か？

- ～ 準備や検討が必要な項目を洗い出す必要がある
- ～ 天体選択戦略、completenessの検討、マンパワー確保、テーマの分担、...
- ～ 分光フォローアップについても検討が必要
  - ※ 主焦点可視分光器に予算が付いたとか~~執行停止とか~~いろいろな話もある

## ▶ 理論班の準備をどう進めていくか？ 個々の研究をどう連結させるか？

- ～ 詳細は2日目午後 & 3日目の講演を参照
- ～ ゴール設定、多階層連結の方針、観測と比較可能な形にする方法等がポイント
- ～ 誰が何をいつまでにどの程度進める必要があるか

今回の松山研究会でこれらの検討を進めて  
今後のアクションアイテムを明確にしたい



# SWANSのこれから（短期的な話）

## ▶ HSC MLへの意見発信 [来週火曜日✕]

- ～ サーベイ夜数を半分にすると、という問いにAGNの立場で回答
- ～ 来月上旬のプリンストンでの研究会での議論の資料として要求されている
- ～ 先週からのMLでの議論と本研究会での議論をまとめて長尾から回答
  - ※ この研究会で皆様の考えをしっかりと表明して頂くのが本質的に重要

## ▶ プリンストンでの研究会 [11月9-12日]

- ～ プリンストン+台湾とのサイエンスの持ち寄り&摺り合わせ
- ～ サーベイパラメータ調整（夜数削減）の議論
- ～ 今後のcollaborationの進め方についての議論

## ▶ 松山研究会、プリンストン研究会を受けて [11月中旬以降]

- ～ アクションアイテムとそれぞれのタイムスケールの確認
- ～ みんながやるべきことを把握して、それぞれ進めていけるように

# SWANSのこれから（長期的な話）

## ➤戦略枠観測提案の提出 [2011年夏]

- ～ これに十分間に合う形で、各アクションアイテムを完了させておく
- ～ 特に（これまであまり議論されなかった）分光フォローアップも具体化
- ～ 理論班の仕事も、全体構想の具体化や予備的成果を盛り込みたいところ

## ➤HSC first light [2011年末]

- ～ これに間に合うよう、解析やカタログ化の方針をHSC teamと議論
- ～ 像質や限界等級が実データとして得られる → 必要に応じて対応
- ～ FL後は、予備的データをもらってきて触ったり？

## ➤HSC survey開始 [2012年度～]

- ～ first-year dataでinitial resultsの論文を出せるようにしておく必要あり
- ～ 誰がどのテーマで論文を書くかを、どこかの段階で決めておくべき
- ～ 分光フォローアップも平行してやっていく

こうした流れを念頭に、今から行動をしていく必要あり！