

赤外線天文衛星「あかり」付加価値データ作成の進捗状況

~ Progress report on the production of AKARI "value-added" catalogue ~

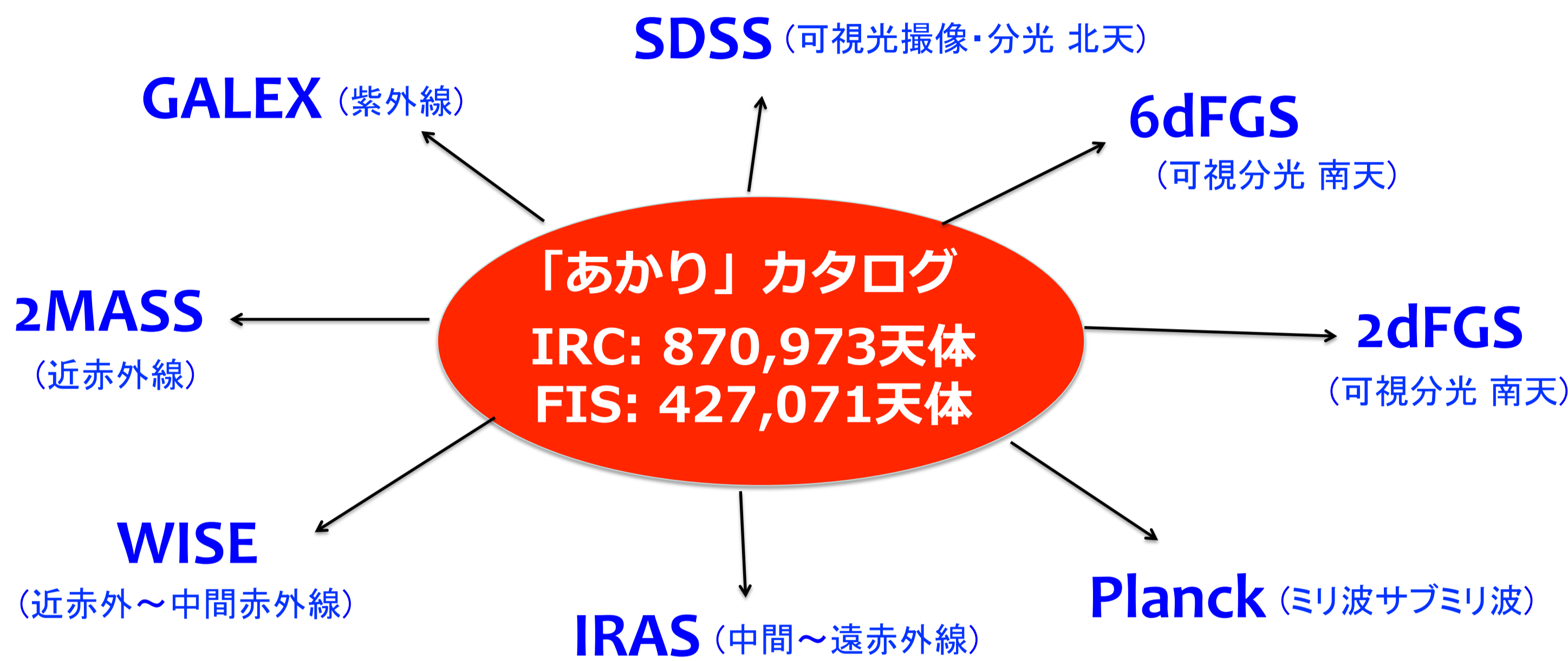
小山佑世 (ISAS/JAXA) E-mail: koyamays@ir.isas.jaxa.jp

ABSTRACT

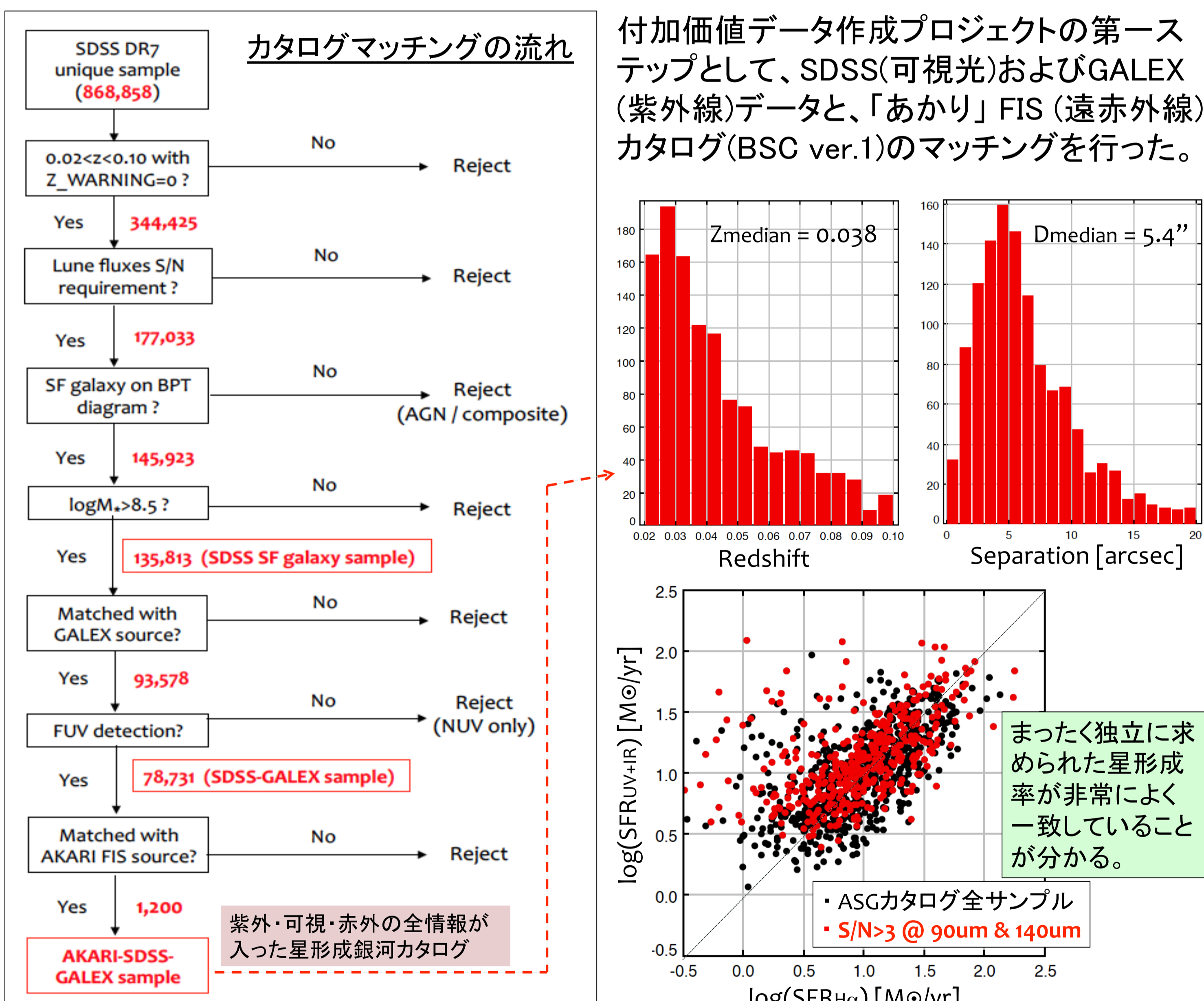
赤外線天文衛星「あかり」は、赤外線全天サーベイに代表される数多くの重要な観測を行い、天文学における貴重な赤外線観測データを蓄積している。我々はこの「あかり」データを、世界中の研究者がそのままサイエンスに利用できる形で提供することを目指し、「あかり」データと既存の多波長天文データベースの情報を組み合わせた「あかり付加価値データ」の作成を進めている。今年度は「あかり」遠赤外線全天サーベイで検出された天体について、可視光(SDSS)、紫外線(GALEX)データとの天体マッチングを行った。その結果、約6000天体について天体のスペクトル情報(赤方偏移・輝線強度など)を付与し、さらにその約半数については紫外線光度の情報を付与することに成功した。さらに解析の結果、「あかり」遠赤外線全天サーベイで検出された銀河の多くは近傍宇宙(赤方偏移<0.1)の大質量銀河であり、銀河の輝線比や赤外線と紫外線の光度比からは、これらの銀河から放射される可視光や紫外線の大部分がダストによって隠されていることも示された。本研究で構築された「あかり付加価値データ」は、赤外線銀河を個別に(あるいは統計的に)調べる研究への利用はもちろんであるが、近年急速に進む遠方銀河の研究において、その比較対象として利用されることも期待されている。

1. 「あかり」付加価値データ作成プロジェクト

「あかり」が提供するカタログ等の1次データに対し、既存の他波長カタログとのマッチングを行うなどして、科学研究(特に系外銀河研究)をさらに促進するためのデータセットを作成・公開する。これまで「あかり」データの利用経験のない研究者にも活用されることを期待。



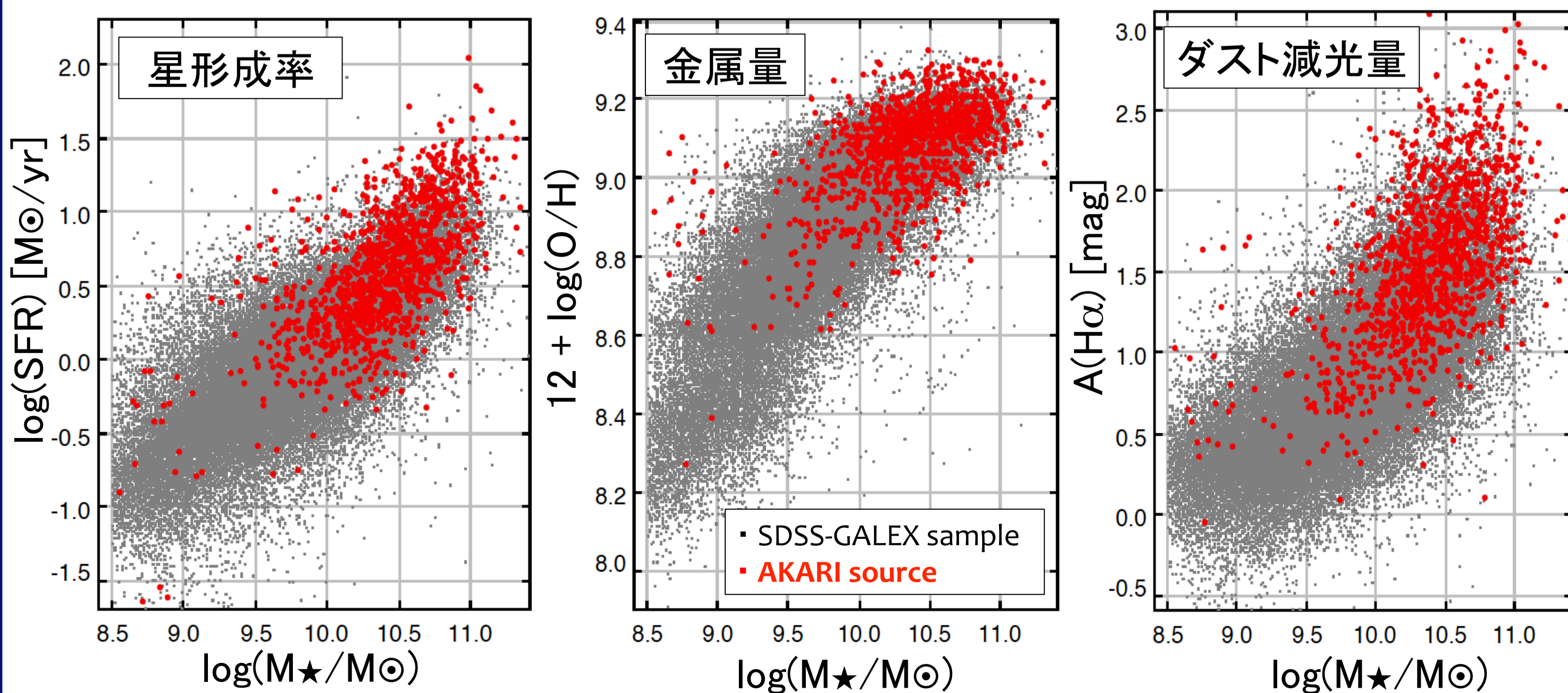
2. AKARI-SDSS-GALEX カタログ



注) あかりFISソース(BSC ver.1)とSDSS分光サンプルのみのマッチングで星形成銀河の選択等の条件を加えなければ、6000以上の天体について可視光での分光情報(赤方偏移や輝線強度など)が付与されている。この「AKARI-SDSSカタログ」も上記カタログと同時に公開予定。

3. 「あかり」で選択された星形成銀河の諸性質

遠赤外線(主に90um帯)で選択された銀河は、一般に大質量銀河($M_{\star} > 10^{10} M_{\odot}$)であり、星形成率や金属量がともに高く、強いダスト減光を受けた銀河であることが分かる。



星質量、星形成率、金属量はそれぞれKauffmann et al. (2003)/Salim et al. (2007)、Brinchmann et al. (2007)、Tremonti et al. (2004)で得られているものを利用。ダスト減光量は $H\alpha/H\beta$ 輝線比(Balmer decrement)をもとに減光曲線に Calzetti law を仮定して計算した。

4. 科学的利用例(1): 銀河ダスト減光量の検証

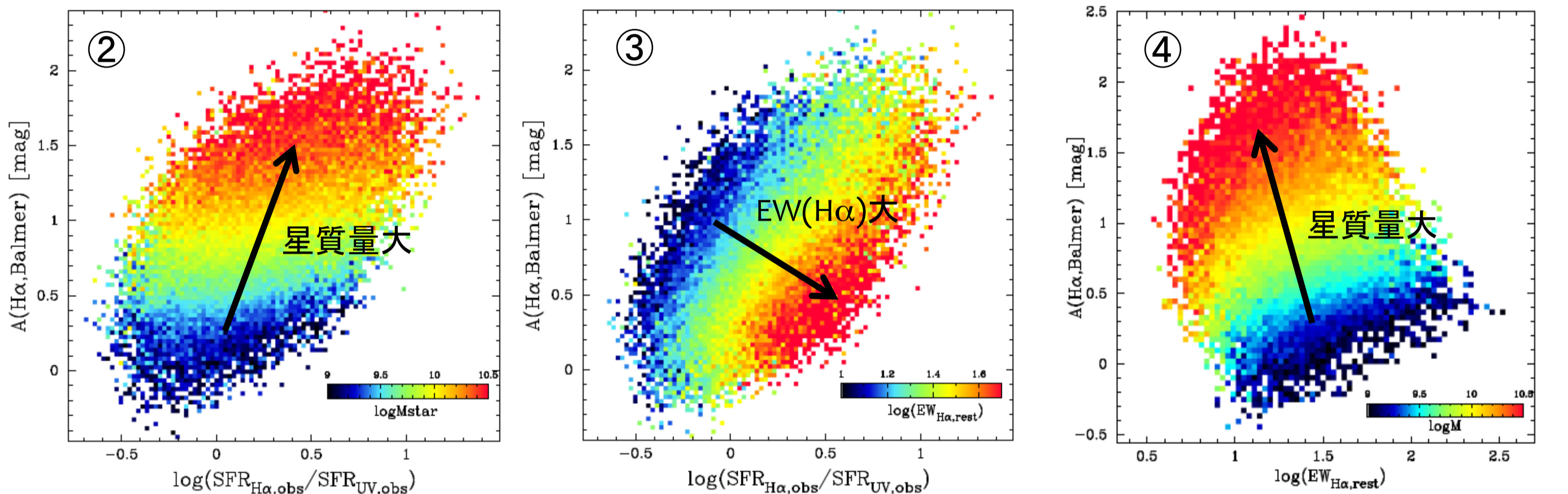
「あかり」のデータは近傍星形成銀河のダスト放射のピークを捉えるため、正確な赤外線光度の見積りを与える。このため「あかり付加価値データ」は、赤外線銀河を個別に(+統計的に)調べる研究のみならず、遠方銀河研究においてもその比較対象としての利用が期待される。

ここでは遠方銀河研究を想定し、遠方銀河でも観測が比較的容易な $H\alpha$ 輝線とUV連続光のみで銀河のダスト減光を推定する手法を確立し、「あかり」付加価値データでその検証を行う。

以下の内容は近日中に論文投稿予定

① $H\alpha$ /UV光度比からのダスト減光量推定

$H\alpha$ 輝線も紫外線連続光も星形成活動の指標であるが、ダスト減光の度合いが異なる(UV光のほうがダストの影響を受けやすい)。そのため $SFR(H\alpha)$ と $SFR(UV)$ の比は、ダスト減光量を反映する(右図①)、さまざまな要因によって大きな分散が生じている(下図②~④参照)。



② $H\alpha$ /UV比と星質量を利用する方法

重い銀河ほど一般に年齢が古く、低質量星からの寄与で $SFR(UV)$ が過大評価される。同じ $H\alpha/UV$ 比でも重い銀河ほどダスト減光が強い(図②を参照)。

③ $H\alpha/UV$ 比と $H\alpha$ 輝線等価幅(EW)を利用する方法

②と同様に若い銀河ほど $EW(H\alpha)$ が大きいため、同じ $H\alpha/UV$ 比でも EW が小さい銀河のほうがダスト減光が強い(図③を参照)。

④ 星質量と $H\alpha$ 輝線等価幅(EW)を利用する方法

UVの情報がない場合でも、銀河の星質量と $EW(H\alpha)$ が測定できればダスト減光量の測定が可能(図④)。

← 「あかり」付加価値データを用いた検証

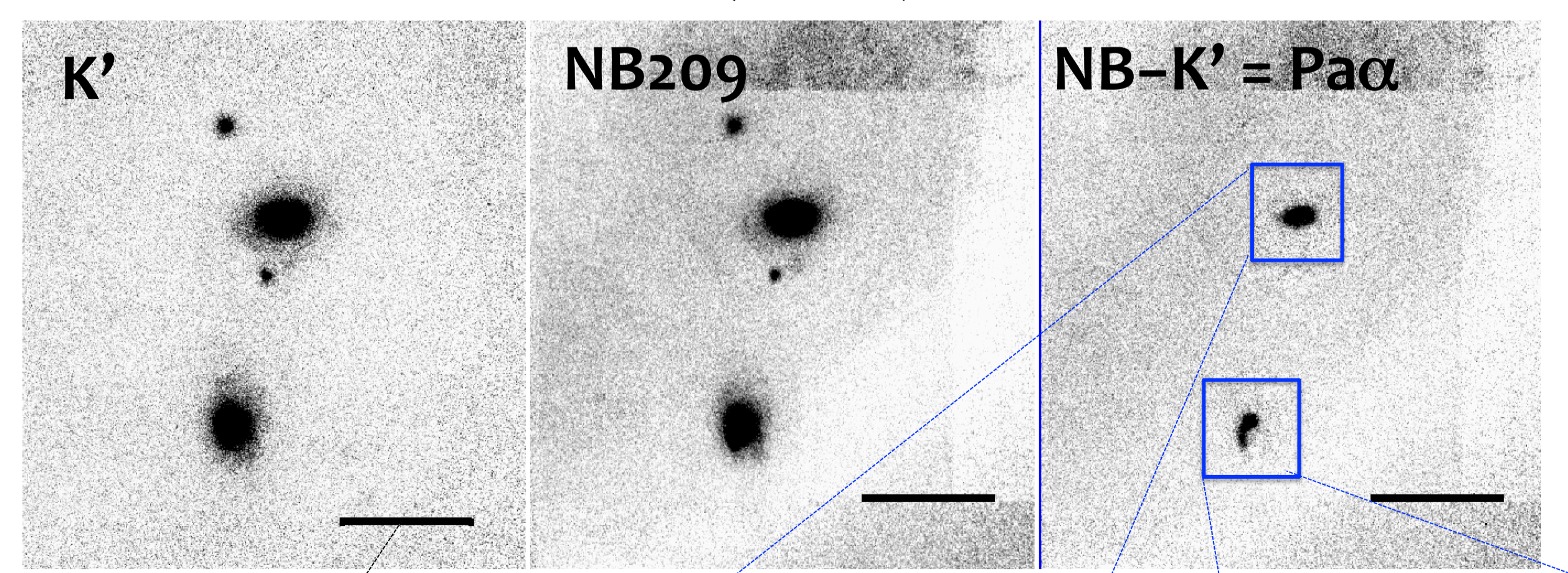
上記②~④の方法を利用することで、 $H\alpha/UV$ 比のみからの見積りに比べると20~30%程度ダスト減光量の見積りの不定性を減らすことができる。

赤外線で見つかる輝く銀河は大質量銀河に多いため、 $H\alpha/UV$ 比のみからダスト減光を見積もる①の方法では全体的に $A(H\alpha)$ が過小評価されているが、②~④の方法では系統的なズレは改善している。

5. 科学的利用例(2): スターバースト内部構造調査

「あかり」付加価値データから選択されたスターバースト銀河について、すばる望遠鏡の近赤外線ナローバンドを使った $Pa\alpha$ 輝線($\lambda = 1.875\mu m$)の観測を行って、銀河内部における星形成領域のサイズや個々の星形成クランプの物理状態などを調査する。

AKARI-FIS-1318102+041922 ($z=0.11$): すばる望遠鏡IRCSによる観測



ナローバンド撮像データから連続光成分を差し引くことで得られた $Pa\alpha$ 輝線強度マップ。「あかり」に比べて1桁以上高い空間解像度で赤外線放射源を分解することができる。

(参考) あかりのPSFサイズはおおよそ40''

PARADISES-Subaru: Paschen-Alpha Resolved Activity and Dynamics of Infrared Selected Extreme Starbursts with Subaru ← 新規プロジェクト名決定! ?