



IRSFを通じた南アフリカ共和国と の国際協力

永山 貴宏, 鹿児島大学

IRSF

InfraRed Survey Facility

1.4m telescope and Near IR camera SIRIUS

Located at the Sutherland station of SAAO

Developed by Nagoya Univ. cooperation with SAAO, and NAOJ

The first Opt / IR telescope in the southern hemisphere for Japan, working since 2000

特定領域研究 マゼラン星雲大研究(1998-2001)

領域代表：長谷川哲夫

研究項目 A01「マゼラン星雲で誕生する星を探る」

A01-ア「回折限界像赤外線観測によるマゼラン星雲中の星団形成の研究」

佐藤 修二(名大)

A01-イ「高解像度赤外線カメラによる星・惑星形成の研究」

林 正彦(国立天文台)

A01-ウ「X線によるマゼラン星雲等の星形成領域の研究」

小山 勝二(京大)

研究項目 A02「マゼラン星雲の星間物質を探る」

A02-ア「マゼラン星雲内の分子雲の掃天観測」

小川 英夫(大阪府立大)

A02-イ「サブミリ波による分子ガスの観測的診断」

長谷川 哲夫(国立天文台)

A02-ウ「金属欠乏状態星間物質の遠赤外線観測」

芝井 広(名大)

研究項目 A03「数値シミュレーションでマゼラン星雲を探る」

A03-ア「大型計算機シミュレーションによる星・惑星系の形成過程の理論的研究」

観山 正見(国立天文台)

IRSFプロジェクト

A01-ア 「回折限界像赤外線観測によるマゼラン星雲中の星団形成の研究」

佐藤 修二(名大)

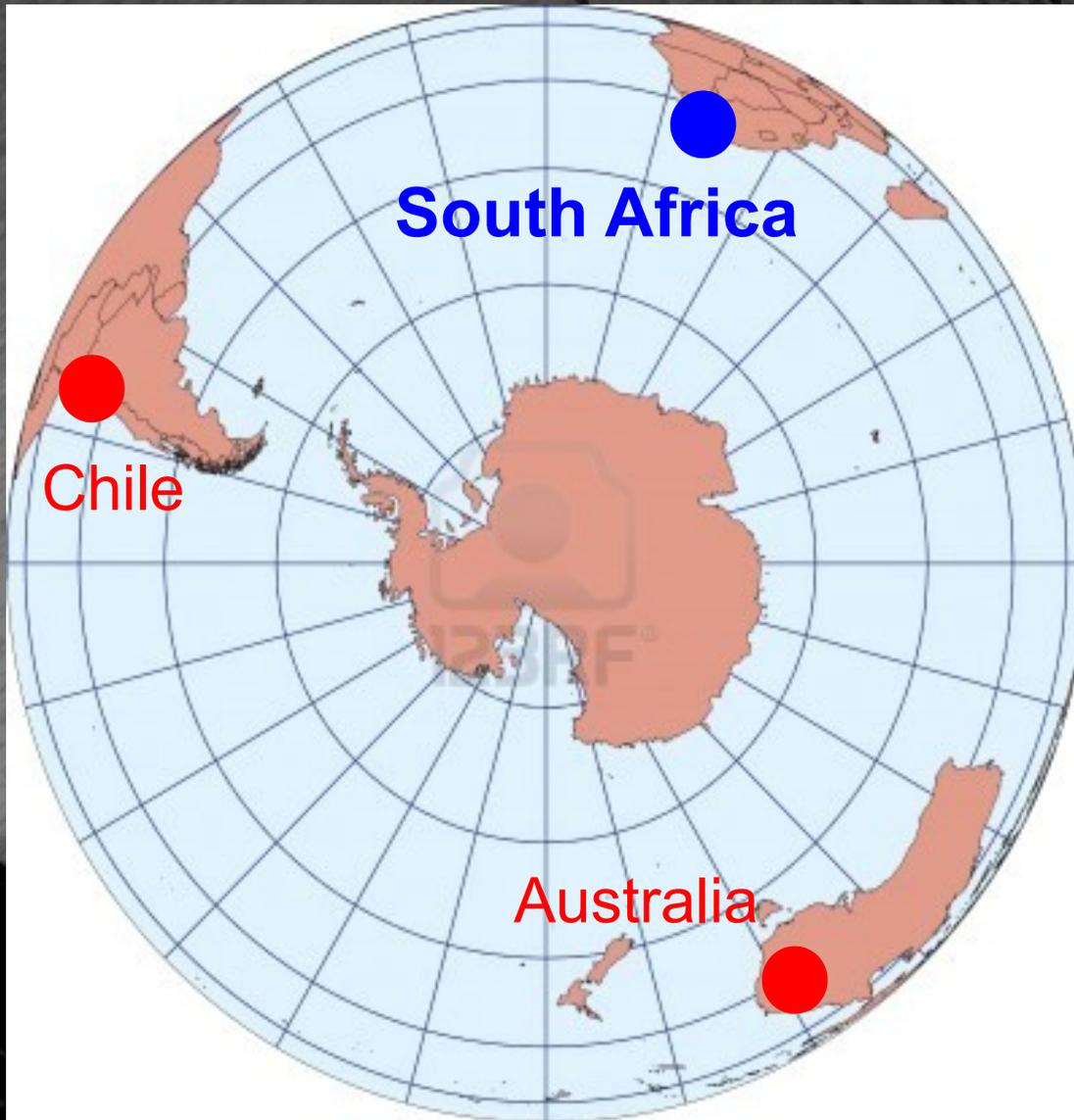
→ 1.4m望遠鏡の建設
(長田、加藤、栗田、西村製作所)

A01-イ 「高解像度赤外線カメラによる星・惑星形成の研究」

林 正彦(国立天文台) (田村元秀)

→ SIRIUSカメラの開発
(田村、長嶋、永山)

サイトの選択



主に3つの候補地

オーストラリア
チリ
南アフリカ

南アフリカがベストと
判断した

IRSFの歴史

- 1998 特定領域研究 開始
名古屋大学とSAAOで協定締結
- 1999 日本国内での望遠鏡およびカメラの開発
- 2000 ハワイでSIRIUSファーストライト
南アフリカでの望遠鏡設置
IRSF ファーストライト
- 2005 マゼラン雲サーベイ完了 長田 京大へ
SIRPOL追加
- 2006 その後も観測継続
- 2007 IRSF マゼラン点源カタログ公開
- 2009 Z研→UIR研 佐藤 退官
光赤外大学間連携
- 2013 協定改定 →2024年3月まで 田村 東大へ
永山 鹿大へ

AGREEMENT ON COOPERATIVE ACTIVITIES TO BE CONDUCTED BETWEEN THE SOUTH AFRICAN ASTRONOMICAL OBSERVATORY AND THE GRADUATE SCHOOL OF SCIENCE AND SCHOOL OF SCIENCE, NAGOYA UNIVERSITY

INFRARED SURVEY FACILITY (IRSF) AT SUTHERLAND OBSERVATORY

1. On the basis of the AGREEMENT FOR ACADEMIC EXCHANGE AND COOPERATION, the parties undertake herewith to establish an Infrared Survey Facility (IRSF) at the South African Astronomical Observatory site in Sutherland, South Africa in order to carry out the project known as "A Thorough Study of the Magellanic Clouds".
2. Nagoya University will provide for this project a reflecting survey instrument of 1.3 m aperture and a special simultaneous 3-channel near-infrared camera using Hawaii-type HgCdTe array detectors. The camera is scheduled to be developed during the first two year period of this project in Japan. Although the survey camera will be used mostly with the survey instrument for the use of both Japanese and South African astronomers, it could be used at other northern telescopes.
3. The South African Astronomical Observatory (SAAO) undertakes to provide a building and dome to house the survey instrument, including necessary power lines and telecommunications. During the operating phase, the SAAO will pay for electricity and Internet usage. The cost of accommodation and the cost of transportation between Cape Town and Sutherland will be borne by each party, though the transportation costs will be reduced if travel needs can be met by normal scheduled travel.
4. Each party will accept responsibility for their own staff and for loss or damage to their own equipment and liability arising from use of their equipment by third parties.
5. SAAO will maintain the equipment on a "best effort" basis. However, if replacement parts are required for equipment supplied by Nagoya University, it will be at their cost.
6. The approximate schedule for the collaboration shall be as follows:
1998.4-1999.8 construction of survey instrument and detector by Nagoya University
1998.4-1999.8 construction of building by SAAO
1999.9-2000.3 installation and commissioning
2000.4-2002.3 three-band surveys of LMC, SMC and Galactic Plane
7. The division of time on the instrument shall be:
2/3 for the main survey of the LMC, SMC and Galactic Plane
1/3 for other projects, further divided as follows: —
1/3 exclusive Japanese time
1/3 joint South African - Japanese projects
1/3 South African projects
8. The main survey will be carried out by the Japanese party and the SAAO astronomers will have access to the data. SAAO publications relating to the survey material will be discussed with the Japanese party and will carry appropriate acknowledgment.
9. Each party will keep the other informed of publications arising from the use of the IRSF.
10. Duration of agreement. The agreement will be operative from 1 June 1998 to 31 March 2002. The operation of the agreement during this period is subject to both parties securing funds for the continued operation. Any extension of the agreement will be re-negotiated according to the needs and available resources of each side.

Date: 19 Aug 1998

Robert S. Stobie

ROBERT S. STOBIE

Director

South African Astronomical
Observatory

Date: Aug. 3, 1998

R. Noyori

RYOJI NOYORI

Dean

Graduate School of Science,
Nagoya University

名古屋大学大学院理学研究科及び理学部と
南アフリカ天文台との間でなされる
共同研究に関する合意書

サザerland観測所における赤外線掃天施設

1. 学術交流に関する協定書に基づき、両者は、「マゼラン星雲大研究」のプロジェクトを行うために、南アフリカ、サザerlandの南アフリカ天文台の土地に、赤外線掃天施設 (IRSF) を置くことをここに合意する。
2. 名古屋大学は、このプロジェクトのために、口径1.3mの反射式掃天望遠鏡と、HAWAIIタイプのHgCdTeのアレイ検出器を使った特別な3チャンネル同時赤外線カメラを用意する。このカメラはこのプロジェクトの最初の2年間に日本で開発の予定である。この掃天カメラは主としてこの掃天望遠鏡に取り付けて日本と南アフリカの天文学者が使用するが、他の北の望遠鏡に取り付けることもありうる。
3. 南アフリカ天文台 (SAAO) は、掃天望遠鏡をいれる建物とドーム、それに必要な電源・通信を用意する。観測期間はSAAOが電力・インターネット使用の費用を払う。宿泊の費用・ケーブルとサザerland間の交通の費用はそれぞれが負担する。ただし、旅行計画が南アフリカ天文台の通常のスケジュールに合うものであれば交通の費用は減額する。
4. 各自はそれぞれの人員と装置の損失や損害に対して責任を持ち、第三者が装置を使用した際の責任を引き受ける。
5. SAAOは装置を「最善の努力」をもってメインテナンスする。しかしながら、名古屋大学が用意した装置に部品を交換する必要が生じた時は、名古屋大学の費用で交換を行う。
6. およそのスケジュールは次の通りである。
1998.4-1999.8 名古屋大学による掃天望遠鏡と検出器の製作
1998.4-1999.8 SAAOによる建物の製作
1999.9-2000.3 据え付けと観測開始
2000.4-2002.3 大小マゼラン雲と銀河面の掃天観測
7. 望遠鏡の時間の割り振りは:
2/3を大小マゼラン雲と銀河面の、主たる掃天観測に、
1/3を他のプロジェクトに。これは更に分けられて、
1/3を日本だけの時間に
1/3を南アフリカ-日本の共同プロジェクトに
1/3を南アフリカのプロジェクトに。
8. 主たる掃天観測は日本側が行い、SAAOの天文学者はデータにアクセスできる。掃天観測に関係したSAAOの論文出版については日本側と協議し、適切な謝辞をつける。
9. IRSFの使用から生まれた論文出版に関しては、どちらの側も他方に知らせる。
10. 合意の存続期間。この合意は1998年6月1日から2002年3月31日まで有効である。この期間、双方がプロジェクトを続けるための資金を確保することによって有効性が持続する。この合意の延長は、それぞれの側の必要と手に入れられる資金にしたがって、再協議して決定する。

1998年8月3日

名古屋大学大学院理学研究科長

野依良治
野依良治

1998年8月19日

南アフリカ天文台長

Robert S. Stobie
Robert S. Stobie

当初の協定の重要な点

名古屋大学が望遠鏡と近赤外線カメラを提供する

SAAO がサイトと建物(ドーム)を提供する
(土地代、電気代、維持費も含む)

SAAOは、「**最善の努力**」で装置をメンテナンスする。ただし、名古屋大学が準備した装置の交換部品の費用は名古屋大学が負担する

望遠鏡時間 2/3: マゼランおよび銀河面サーベイ
1/9: 日本時間
1/9: 南アフリカ時間
1/9: 共同プロジェクト

当初、3ヶ月ごと、現在、4ヶ月ごとに時間割り振り

South Africa

- International boundary
- Province boundary
- ★ National capital
- ⊙ Province capital
- +—+—+ Railroad
- Road

0 100 200 300 Kilometers
0 100 200 300 Miles

Lambert Conformal Conic Projection, SP 6S/30S



Province boundaries are subject to change under provisions of the South African Constitution.

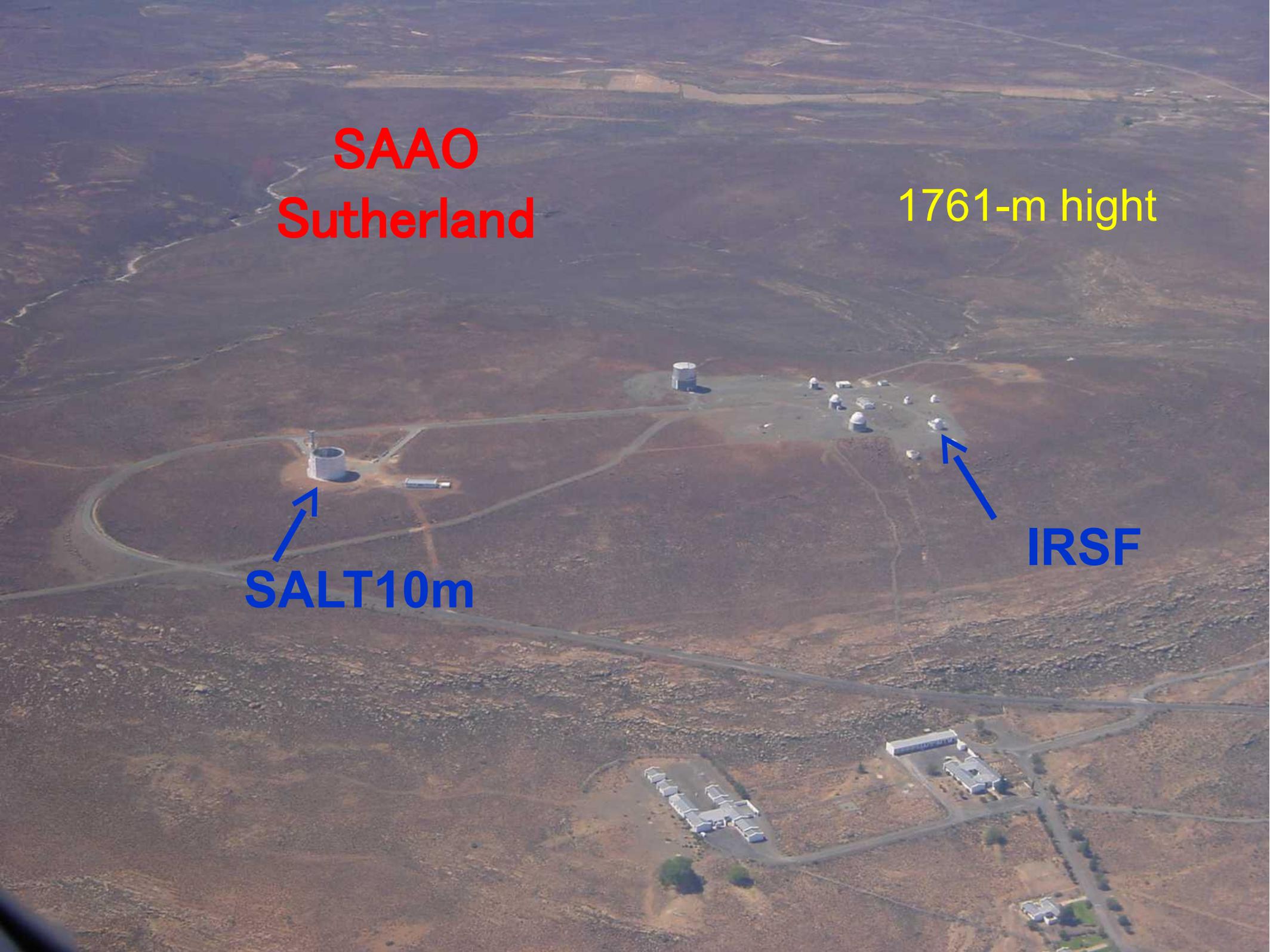
* The KwaZulu/Natal provincial legislature has not

**SAAO
Sutherland**

1761-m high

SALT10m

IRSF







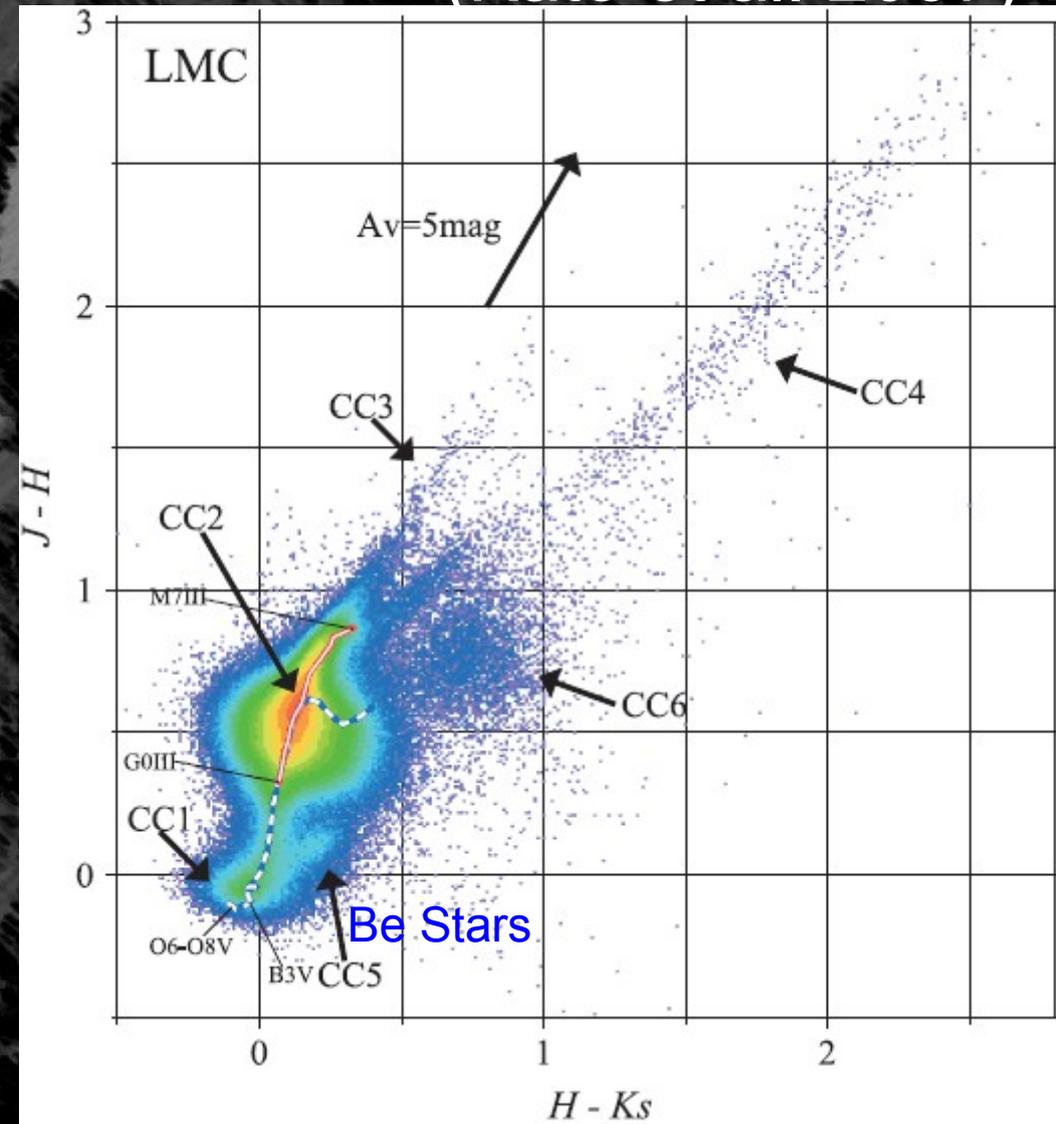
000.11.15.

Opening Ceremony



Magellanic Clouds Survey

JHK Mapping for Magellanic Clouds → Complete in 2007
PSC: **15 million** sources in LMC, **2.7 million** sources in SMC
(Kato et al. 2007)



IRSF 10 years anniversary conference

「10 years of Infrared Survey Facility and the future」

2010 11/16-18 名古屋大学で開催
南アフリカから12名来日
南アフリカ大使館からマソカ公使も参加

11/18-19 スーパーカミオカンデ見学



今後も協力関係を継続していくことを確認

二国間共同研究

2007-2008年度

「超銀河団の中の銀河進化と天の川銀河の星形成」

日本側代表: 佐藤修二 南ア側代表: Patrick Woudt

2009-2011年度

「星形成と銀河進化の研究」

日本側代表: 佐藤修二 南ア側代表: Patrick Woudt

2015-2016年度

「変光天体で探る天の川銀河の研究」

日本側代表: 松永典之 南ア側代表: Patricia Whitelock

Activity Summary

観測者:>150名 (>31 機関)

査読論文数:171

博士学位数:23 PhDs awarded
(19 Japanese, 3 from UCT, 1 from Other)

今後について

メインプロジェクトは終了

現在、大きなプログラムは走っていない

SIRIUSは、だいぶ老朽化してきたが、

依然、稀有なカメラ

偏光、NBなどマイナーなアップデート

お金もないが、しがらみも少ない

南アフリカ側もゆるい感じで協力的

→ 2013年の協定改定、

→ PRIME

悠々自適に面白そうなことを継続中

部分減光フィルタ

新しい分光器を開発中

部分減光フィルタ

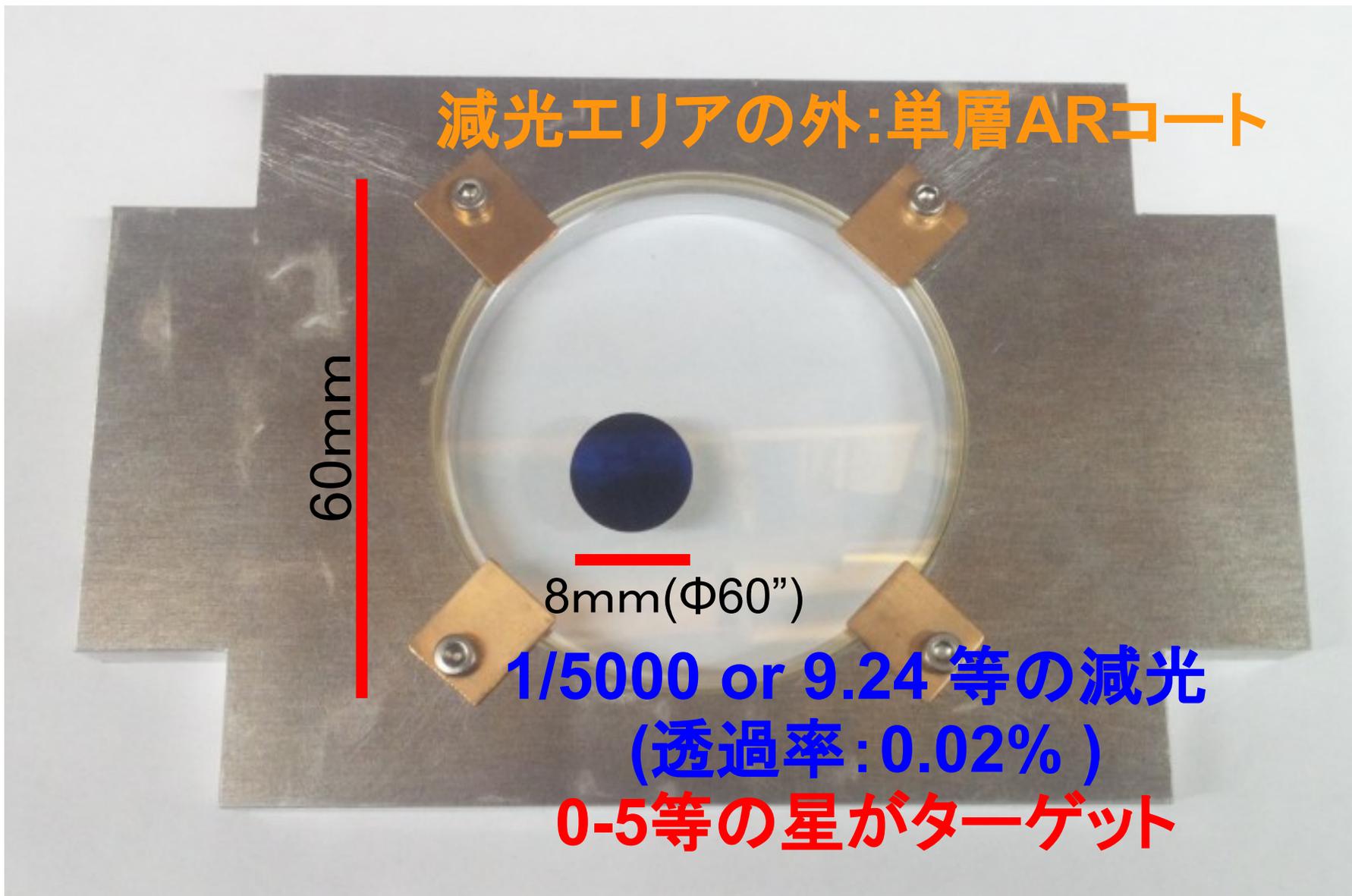
減光エリアの外: 単層ARコート

60mm

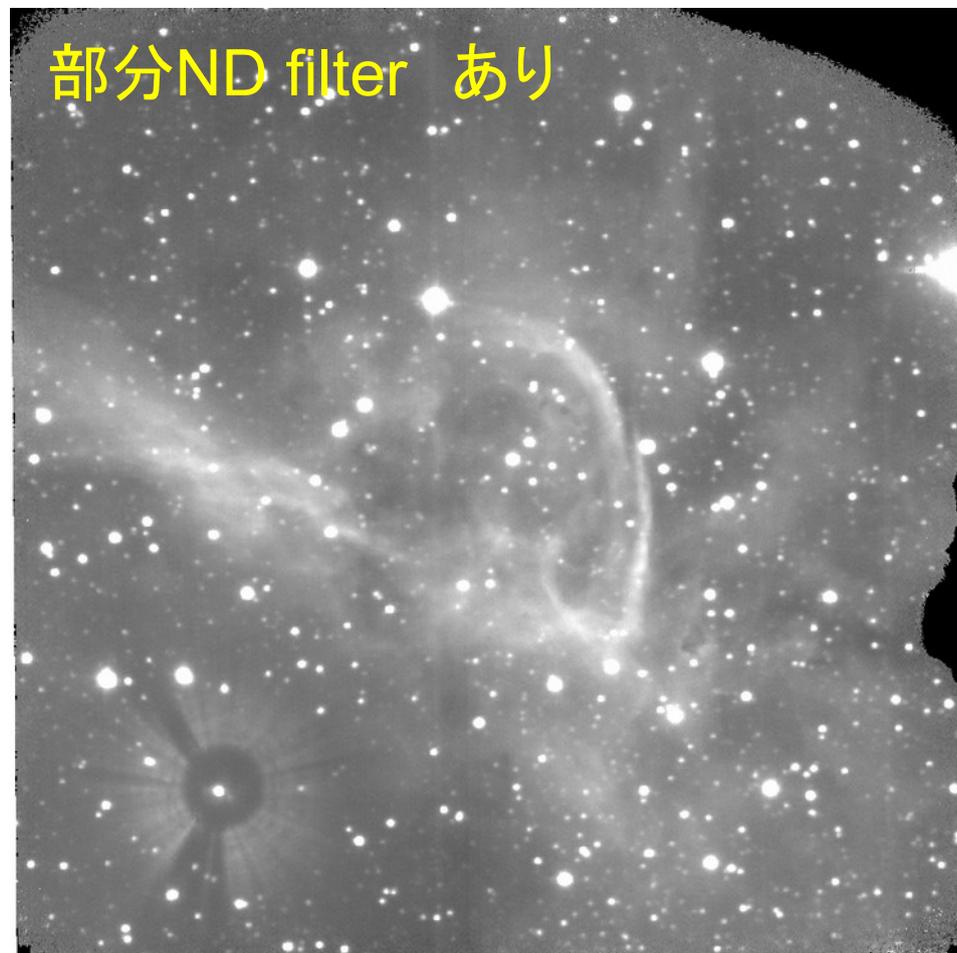
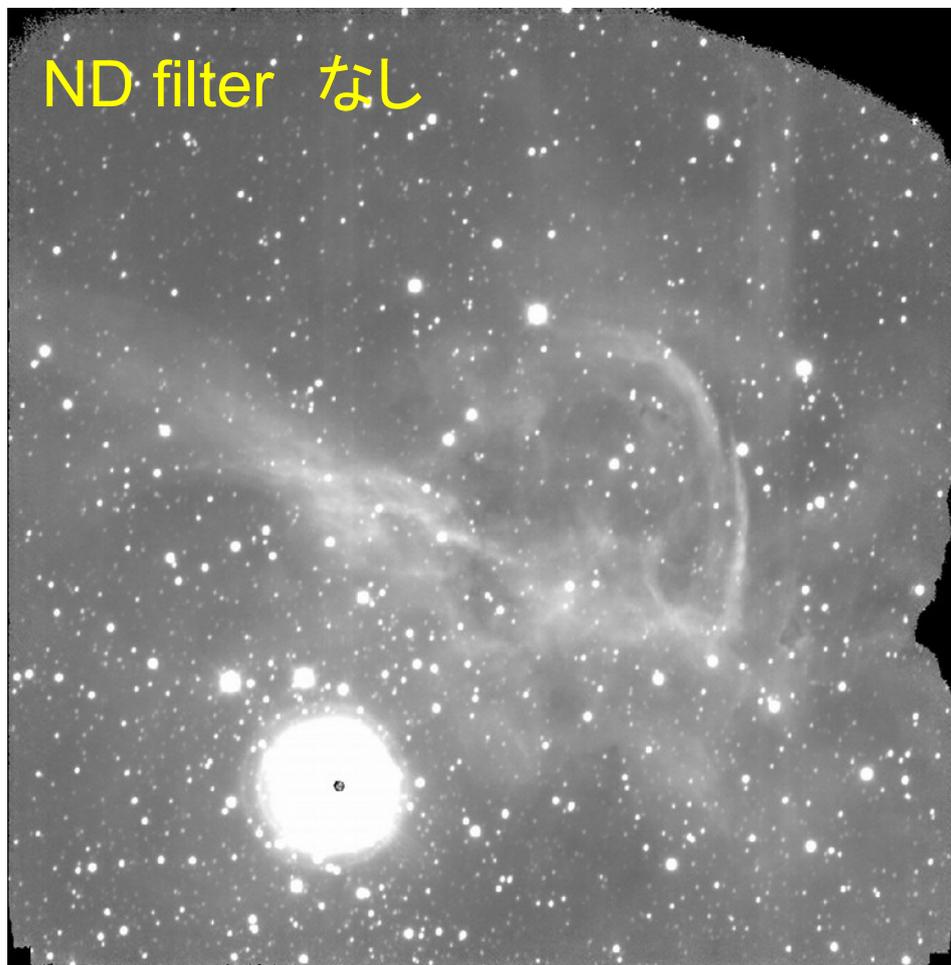
8mm(Φ60")

1/5000 or 9.24 等の減光
(透過率: 0.02%)

0-5等の星がターゲット



部分ND Filterを使って撮影した η Car



ほぼ期待通りの画像が得られた

デフォーカス、画素固定と併用で、悪くとも <0.01 等ぐらいの
相対測光精度が得られそう

最後に



IRSFが現在もうまくいっているのは、南アフリカを選び、
有利な条件で協定を結べたことに尽きる
私は基本的にやりたいことをやりたいようにしてきたが、
常に南アフリカ側にとって、魅力的であり続けようと努力
してきた