

2019年度 ISEE Award 受賞者の経歴と受賞理由

受賞者：カリフォルニア大学サンディエゴ校 IPS 研究グループ

(B. V. Jackson 博士, H.-S. Yu 博士, P. P. Hick 博士, A. Buffington 博士, D. Odstrcil 博士)

受賞題目：惑星間空間シンチレーション観測データの計算機トモグラフィー解析による宇宙天気予報の高精度化を通じた宇宙地球環境研究への貢献

受賞理由：

太陽からは太陽風と呼ばれる高温のプラズマが秒速 300-800km もの速さで吹き出しており、地球は常にこの流れに包まれています。地球にやってくる太陽風は一定ではなく、時間と共に激しく変化しています。この変動によって、宇宙環境や地球の超高層大気は大きな影響を受けています。特に、CME（コロナ質量放出現象）と呼ばれる太陽の爆発現象によって励起された太陽風の変動が地球に到来すると、宇宙環境や超高層大気に激しい乱れが発生することがあります。このような乱れは宇宙機器や無線通信・電力網などに深刻な傷害を発生させる事があるため、宇宙環境の状態（即ち宇宙天気）を予報するための研究が世界各地の研究機関で活発に行われています。

宇宙天気予報のためには地球周辺の太陽風の状態を予測することは重要な課題となりますが、太陽風の生成メカニズムは未解明であるため太陽面の観測からそれを正確に予測ことは未だ困難です。そこで UCSD のジャクソン博士が注目したのが太陽風の乱れによる天体電波源の”またたき”現象（惑星間空間シンチレーション、IPS）の観測でした。IPS 観測からは太陽と地球の間を伝搬している太陽風の情報が得られるため、IPS 観測データを即時的に解析すれば正確な太陽風の予測が可能になります。ジャクソン教授を代表とする研究グループは、名古屋大学宇宙地球環境研究所（ISEE）が行っている IPS 観測のデータから地球軌道に到来する太陽風の速度・密度を精度良く決定する解析法「Time-dependent tomography」を ISEE 太陽圏研究部との共同研究として開発しました。さらに、同グループは IPS 観測に太陽磁場モデルや太陽風数値モデル ENLIL を融合させ磁場を含めた様々な太陽風パラメータを予測するシステムを開発し、宇宙天気予報精度の向上に資する研究を進展させました。これらの解析法を用いた研究から従来知られていなかったコロナ磁場と太陽風磁場との関係が明らかになっています。その成果は NASA Community Coordinated Modeling Center (CCMC) や韓国宇宙天気センター (KSWC) などでも活用されています。さらに、同グループは共同利用・共同研究を通して多数の若手研究者の育成にも貢献しています。

以上、(1) ISEE の IPS 観測データから太陽風の 3 次元構造とダイナミクスを明らかにする解析法を完成させると共に、それを発展させ CME のような短時間の太陽風変動も解析できる手法を確立した功績、(2) IPS 観測データと内部太陽圏モデルの連携を通じた宇宙

天気予測の発展への貢献、(3) それらの共同研究を通じた若手研究者の育成への貢献により、UCSD IPS 研究グループを 2019 年 ISEE Award の受賞者に決定しました。

受賞者の ISEE 共同利用・共同研究活動、関連する出版論文など:

- ISEE 共同利用・共同研究活動
 - 2015 年度共同研究 (国際)
PI: B.V. Jackson (UCSD), Title: A determination of Bz from closed photospheric magnetic field, Period: Jan. 12-22, 2016.
 - 2016 年度 International Joint Research Program
PI: H.-S. Yu (UCSD), Title: Three-dimensional tomographic analysis using integrated global IPS data sets from MEXART and ISEE observations, Period: Jan. 13-20, 2017.
- 関連する出版論文
 - Jackson, B.V., H.-S., Yu, A. Buffington, P.P. Hick, N. Nishimura, N. Nozaki, M. Tokumaru, K. Fujiki, and K. Hayashi (2016), Exploration of solar photospheric magnetic field data sets using the UCSD tomography, Space Weather, 14, 1107-1124.
 - Jackson, B.V., H.-S. Yu, A. Buffington, P.P. Hick, M. Tokumaru, K. Fujiki, J. Kim, and J. Yun (2019), A Daily determination of Bz using Russell-McPherson effect forecast geomagnetic activity, Space Weather, 17, 639-652.
- その他の共同研究活動
 - 2016 年 1 月 12—20 日 Hsiu-Shan Yu が ISEE にて共同研究
 - 2016 年 11 月 1 日 Hsiu-Shan Yu が ISEE にて共同研究
 - 2017 年 11 月 2~3 日 Hsiu-Shan Yu が ISEE にて共同研究
 - 2018 年 6 月 3~8 日 Bernard Jackson, Munetoshi Tokumaru, Hsiu-Shan Yu AOGS2018 (Honolulu, Hawaii), Space Weather Radio Science (ST09) セッションの共同コンビーナ
 - 2018 年 7 月 8 日 B. V. Jackson が ISEE にて共同研究

受賞者の経歴

Bernard V. Jackson (米国 UCSD 天体物理学・宇宙空間科学研究センター研究員)

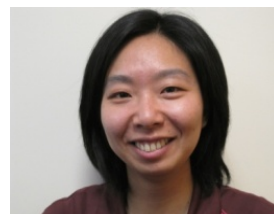
1970 年に米国インディアナ大学で博士号を取得。1975—77 年に HAO で Skylab 搭載コロナグラフプロジェクトに参加したことを機にして太陽物理学の研究に取り組む。1979 年に UCSD に異動し、74MHz 多地点 IPS 観測システムの開発に寄与した。1983 年からは UCSD 天体物理学・宇宙空間科学センターでコロナグラフや IPS 観



測を用いて太陽圏の研究を行ってきている。2003年に打ち上げられた太陽圏撮像装置 (SMEI) の研究責任者でもある。

Hsiu-Shan Yu (米国 UCSD 天体物理学・宇宙空間科学研究センター元 PD 研究員)

2011年台湾国立中央大学で博士号を取得後、UCSD IPS 研究グループに PD 研究員として参加。SMEI や IPS 観測に加えて、LASCO、STEREO、Hinode など様々なデータを組み合わせた解析から、太陽極域上空のジェット現象の伝搬過程を明らかにした。また、世界各地の IPS 観測データの総合解析にも精力的に取り組んできた。



Paul P. Hick (米国 UCSD サンディエゴスーパーコンピューターセンターデータ管理者)

1988年にオランダ国立宇宙空間研究所にて博士号を取得後、米国 GSFC にて SMM 衛星による太陽 X 線データの解析に取り組んだ。Helios 探査機の黄道光観測データから内部太陽圏のプラズマ密度分布の研究に取り組んだことが切掛となって 1994年に UCSD 研究グループに参加。計算機プログラムのエキスパートであり、IPS データの計算機トモグラフィー解析法の開発において大きな貢献をした。



Andrew Buffington (米国 UCSD 天体物理学・宇宙空間科学研究センター研究員)

1966年マサチューセッツ工科大学で学位を取得。宇宙線観測や超伝導磁石などの物理実験プロジェクトに参加した後、1984年に UCSD で様々な精密測光による光学天文観測の研究を開始した。その後 Jackson 博士の研究グループに参加し、SMEI の設計・開発において重要な役割を果たした。同人は望遠鏡光学、特に精密測光において鍵となる迷光の遮減について優れた技術を持っている。



Dusan Odstrcil (米国ジョージメイソン大学特任教授)

1984年にチェコスロバキア・コメニウス大学で学位を取得。同国でいくつかの機関で研究員として勤務した後、1996年に渡米し、コロラド州ボルダーの NOAA 宇宙環境センターで太陽風の3次元数値モデルの研究に着手した。彼が独自に開発した ENLIL 太陽風モデルは信頼性が高く、宇宙天気予報のために広く用いられている。2012年に現在の所属機関に異動した。それ以来、ENLIL モデルと IPS トモグラフィー解析を融合させた解析に関して UCSD IPS グループと共同研究を行っている。

