日本学士院賞 受賞者

常ね 田た 佐さ

久〈



生 略 専攻学科目 年 月 歴 昭和五三年 天文学

五八八年年 六一年 五八年 四月 三月 三月 月

東京大学大学院理学系研究科博士課程修了

東京大学理学部天文学科卒業

六三年 四四四五八八五七月月月月月月月月

東京大学理学部附属天文学教育研究センター助手 東京大学東京天文台助手 日本学術振興会研究員 理学博士

国立天文台ひので科学プロジェクト長(平成二五年三月まで) 国立天文台先端技術センター長(平成二五年三月まで) 国立天文台教授(平成二五年三月まで) 東京大学理学部附属天文学教育研究センター助教授

宇宙航空研究開発機構理事(平成三〇年三月まで) 国立天文台長(現在に至る)

宇宙科学研究所長(平成三〇年三月まで)

二五年 二五年

一九年 一七年 八年 四年

三〇年

三〇年

四月

自然科学研究機構副機構長

(現在に至る)

四

よる太陽電磁流体現象の研究」に対する理学博士常田佐久氏の「太陽観測衛星に

授賞審査要旨

究の発展に大きく貢献してきた。 文を出版してきた。このように、 観測を推進しながら、 観測衛星と評価されている。 せてきた。「ようこう」・「ひので」とも、 開発、三代目の「ひので」(二〇〇六年打ち上げ)の提案と可視光・ 代目「ようこう」(一九九一年打ち上げ) 定的に観測を続け、これらの衛星は、 磁場望遠鏡の開発および運用責任者として、これらの計画を成功さ -および気球に搭載する装置の開発など、 年打ち上げ)に参画し、 常田佐久氏は、 国内外で多くの大学院生や研究者がこの分野に入り、優れた論 日本初の太陽観測衛星 同時に多くの人材を育成した。その成果とし 硬X線望遠鏡の開発に携わって以降、二 同氏は、 同氏は飛翔体による現代の太陽研 国際的にも最も成功した太陽 衛星開発に加えて観測ロケッ 「ひのとり」計画(一九八 打ち上げ後一〇年以上安 の軟X線望遠鏡の提案と 日本の飛翔体による太陽

常田氏のこれまでの研究活動は、飛翔体観測装置の開発と、それ

を用いた太陽の電磁流体現象の観測的研究を両輪にしている。同氏の一連の研究成果により磁力線再結合が、太陽プラズマにおける点と遅い磁気流体衝撃波の存在を確認し、それにより極めて効率の点と遅い磁気流体衝撃波の存在を確認し、それにより極めて効率の点と遅い磁気流体衝撃波の存在を確認し、それにより極めて効率の点と遅い磁気エネルギーの散逸が発生していることを示した。これら同良い磁気エネルギーの散逸とエネルギー転換の本質的プロセスであることが確立した。

であるが、常田氏は、太陽の黒点周辺の領域の特にコロナは小さなフレア(ナノフレア)の集合体であり、コロナが維持されていることの初めての観測的証拠を得た。に大きいことを見つけ、極小の磁気再結合によっている」ことが仮説とされていたのに大きいことを見つけ、極小の磁気再結合による間欠的加熱によりに大きいことを見つけ、極小の磁気再結合による間欠的加熱によりに大きいことを見つけ、極小の磁気再結合による間欠的加熱によりに大きいことを見つけ、極小の磁気再結合による間欠的加熱によりに大きいに対している。以前の期型恒星はすべてその外延に高温のコロナを持っている。以前の期型恒星はすべてその外延に高温のコロナを持っている。以前

氏は一九九五年から九七年にかけて、太陽観測用としては五〇㎝との理解には、ゼーマン効果を利用した磁場観測が必須である。常田の観測に限っていた。しかし、磁気プラズマに関連した太陽面現象一ようこう」までの衛星観測は、地上からは観測出来ないX線で

度揺動) 見した。これらの発見は、静穏コロナ加熱、 動の発見、 行い、(1)極域に黒点並みの強さの磁場領域が多数存在すること おける短寿命水平磁場の発見、(3)光球におけるアルベン進行波 の発見、 いう大口径の回折限界可視望遠鏡の搭載を提案し、 イナモ機構の理解と、今後の太陽活動の予測手法などへの示唆が大 諸性質を、 視光望遠鏡により取得された偏光線輪郭データの解析を精力的に で」)で実現した。二〇〇六年の衛星の実現後、同氏は、「ひので」 世界的に高く評価されている。特に、 (2)対流起源の局所ダイナモ機構を示唆する太陽全面に の相関から明らかにし、その後、 (4)対流崩壊現象による強磁場の生成などを次々に発 徹底したデータ解析により、 磁気流体波動による静穏 δB 太陽風の加速機構、ダ アルベン波の存在とそ (磁気揺動) とか SOLAR-B (「ら (速

また、常田氏は、「ひので」搭載の可視光望遠鏡の開発責任者との工夫がとり入れられ、その後の顕著な科学成果の創出に貢献した。が、その光学系と搭載コンピューターには、同氏の発案になる多く期段階から高い時間分解能で取得することに世界で初めて成功した期段階から高い時間分解能で取得することに世界で初めて成功したが、その光学系と搭載コンピューターには、同氏の発案になる多くが、その光学系と搭載コンピューターには、同氏の発案になる多くが、その光学系と搭載コンピューターには、同氏の発表を観測装置の開発が大きく貢献している。

ロナの加熱の研究が世界的に活性化した。

者検証で確認されている。

本書検証で確認されている。

本書検証で確認されている。

大して、複雑なインターフェースを持つ日米共同開発をマネージした
して、複雑なインターフェースを持つ日米共同開発をマネージした
して、複雑なインターフェースを持つ日米共同開発をマネージした
として、複雑なインターフェースを持つ日米共同開発をマネージした

博士論文八三編の成果が出ている。 博士論文八三編の成果が出ている。 で読論文一三九六編、Nature 誌と Science 誌への掲載論文一三編、の太陽物理研究者によって利用されており、二〇一九年二月現在、の太陽物理研究者によって利用されており、二〇一九年二月現在、の大陽物理研究者によって利用されており、二〇一九年二月現在、世界から広く観測機器の安定運用、世界から広く観

してきた。CLASPは同氏の後継者により二〇一五年秋に成功裡にトル計の開発をすすめ、 NASAとの共同観測ロケット実験トル計の開発をすすめ、 NASAとの共同観測ロケット実験搭載のXUVドップラー望遠鏡や大気球搭載の CdTe 硬X線スペク

の磁場観測の新しい手法を編み出しつつある。 界で初めて明瞭に確認し、ゼーマン効果では不可能な彩層・コロナ打ち上げられ、水素ライマンα線の原子偏光および Hanle 効果を世

い局面を開くものであり、顕著な貢献である。これら常田氏の業績は、太陽物理学研究、天体物理学研究に新し

6.

Ś

4.

主要論文目録

- Indication of the Hanle Effect by Comparing the Scattering Polarization Observed by CLASP in the Lya and Si III 120.65 nm lines, Ishikawa, R., Trujillo Bueno, J., Uitenbroek, H., Kubo, M., Tsuneta, S., Goto, M., Kano, R., Narukage, N., Bando, T., Katsukawa, Y., Ishikawa, S., Giono, G., Suematsu, Y., Hara, H., Shimizu, T., Sakao, T., Winebarger, A., Kobayashi, K., Cirtain, J., Champey, P., Auchère, F., Štěpán, J., Belluzzi, L., Asensio Ramos, A., Manso Sainz, R., De Pontieu, B., Ichimoto, K., Carlsson, M., and Casini, R., ApJ, 841, 31, 2017.
- Discovery of Scattering Polarization in the Hydrogen Lya Line of the Solar Disk Radiation, Kano, R., Trujillo Bueno, J., Winebarger, A., Auchère, F., Narukage, N., Ishikawa, R., Kobayashi, K. Bando, T., Katsukawa, Y., Kubo, M., Ishikawa, S., Giono, G., Hara, H., Suematsu, Y., Shimizu, T., Sakao, T., Tsuneta, S., Ichimoto, K., Goto, M., Belluzzi, L., Štěpán, J., Asensio Ramos, A., Manso Sainz, R., Champey, P., Cirtain, J., De Pontieu, B., Casini, R., and Carlsson, M., ApJL, 839, L10, 2017.
- Polar Field Reversal Observations with Hinode, Shiota, D., Tsuneta, S., Shimojo, M., Sako, N., Orozco Suárez, D., and Ishikawa, R., ApJ, 753, 157, 2012.

- Widespread Nanoflare Variability Detected with *Hinode/X*-ray Telescope in a Solar Active Region, Terzo, S., Reale, F., Miceli, M., Klimchuk, J. A., Kano, R., and **Tsuneta**, S., ApJ, 736, 111, 2011.
- The Relationship between Vertical and Horizontal Magnetic Fields in the Quiet Sun, Ishikawa, R., and **Tsuneta**, **S.**, ApJ, 735, 74, 2011.
- A Rising Cool Column as a Signature of Helical Flux Emergence and Formation of Prominence and Coronal Cavity, Okamoto, T. J., **Tsuneta**, S., and Berger, T. E., ApJ, 719, 583–590, 2010.
- 7. Is the Polar Region Different from the Quiet Region of the Sun?, Ito, H., Tsuneta, S., Shiota, D., Tokumaru, M., and Fujiki, K., ApJ, 719, 131–142, 2010.
- Spatial and Temporal Distributions of Transient Horizontal Magnetic Fields with Deep Exposure, Ishikawa, R., and Tsuneta, S., ApJL, 718, L171–L175, 2010.
- Three-dimensional View of Transient Horizontal Magnetic Fields in the Photosphere, Ishikawa, R., Tsuneta, S., and Jurčák, J., ApJ, 713, 1310–1321, 2010.
- Comparison of Transient Horizontal Magnetic Fields in a Plage Region and in the Quiet Sun, Ishikawa, R. and Tsuneta, S., A&A, 495, 607–612, 2009.
- 11. Properties of Magnetohydrodynamic Waves in the Solar Photosphere Obtained with *Hinode*, Fujimura, D., and **Tsuneta**, S., ApJ, 702, 1443–1457, 2009.
- Prominence Formation Associated with an Emerging Helical Flux Rope, Okamoto, T. J., Tsuneta, S., Lites, B. W., Kubo, M., Yokoyama, T., Berger, T. E., Ichimoto, K., Katsukawa, Y., Nagata, S., Shibata, K., Shimizu, T., Shine, R. A., Suematsu, Y., Tarbell, T. D., and Title, A. M., ApJ, 697, 913–922, 2009.
- 13. Observational Appearance of Nanoflares with SXT and *TRACE*, Sakamoto, Y., **Tsuneta**, S., and Vekstein, G., ApJ, 689, 1421–1432, 2008.
- The Magnetic Landscape of the Sun's Polar Region, Tsuneta, S., Ichimoto, K., Katsukawa, Y., Lites, B. W., Matsuzaki, K., Nagata, S., Orozco Suárez, D., Shimizu, T., Shimojo, M., Shine, R. A., Suematsu, Y., Suzuki, T. K., Tarbell, T.

- D., and Title, A. M., ApJ, 688, 1374-1381, 2008
- Formation of Solar Magnetic Flux Tubes with Kilogauss Field Strength Induced by Convective Instability, Nagata, S., Tsuneta, S., Suematsu, Y., Ichimoto, K., Katsukawa, Y., Shimizu, T., Yokoyama, T., Tarbell, T. D., Lites, B. W., Shine, R. A., Berger, T. E., Title, A. M., Bellot Rubio, L. R., and Orozco Suárez, D., ApJL, 677, L145–L147, 2008.
- 16. Emergence of a Helical Flux Rope under an Active Region Prominence, Okamoto, T. J., Tsuneta, S., Lites, B. W., Kubo, M., Yokoyama T., Berger, T. E., Ichimoto, K., Katsukawa, Y., Nagata, S., Shibata, K., Shimizu, T., Shine, R. A., Suematsu, Y., Tarbell, T. D., and Title, A. M., ApJL, 673, L215–L218, 2008.
- 17. Transient Horizontal Magnetic Fields in Solar Plage Regions, Ishikawa, R., Tsuneta, S., Ichimoto, K., Isobe, H., Katsukawa, Y., Lites, B. W., Nagata, S., Shimizu, T., Shine, R. A., Suematsu, Y., Tarbell, T. D., and Title, A. M., A&A, 481, L25–L28, 2008.
- The Solar Optical Telescope for the *Hinode* Mission: An Overview, **Tsuneta**, **S**, Ichimoto, K., Katsukawa, Y., Nagata, S., Otsubo, M., Shimizu, T., Suematsu, Y., Nakagiri, M., Noguchi, M., Tarbell, T., Title, A., Shine, R., Rosenberg, W., Hoffmann, C., Jurcevich, B., Kushner, G., Levay, M., Lites, B., Elmore, D., Matsushita, T., Kawaguchi, N., Saito, H., Mikami, I., Hill, L. D., and Owens, J. K., SoPh, 249, 167–196, 2008.
- The *Hinode* (Solar-B) Mission: An Overview, Kosugi, T., Matsuzaki, K., Sakao, T., Shimizu, T., Sone, Y., Tachikawa, S., Hashimoto, T., Minesugi, K., Ohnishi, A., Yamada, T., Tsuneta, S., Hara, H., Ichimoto, K., Suematsu, Y., Shimojo, M., Watanabe, T., Shimada, S., Davis, J. M., Hill, L. D., Owens, J. K., Title, A. M., Culhane, J. L., Harra, L. K., Doschek, G. A., and Golub, L. SoPh, 243, 3–17, 2007.
- 20. Coronal Transverse Magnetohydrodynamic Waves in a Solar Prominence, Okamoto, T. J., Tsuneta, S., Berger, T. E., Ichimoto, K., Katsukawa, Y., Lites,

- B. W., Nagata, S., Shibata, K., Shimizu, T., Shine, R. A., Suematsu, Y., Tarbell, T. D., and Title, A. M., Science, 318, 1577–1580, 2007.
- 21. Magnetic Properties at Footpoints of Hot and Cool Loops, Katsukawa, Y. and Tsuneta, S., ApJ, 621, 498–511, 2005.
- Small Fluctuation of Coronal X-ray Intensity and a Signature of Nanoflares, Katsukawa, Y. and Tsuneta, S., ApJ, 557, 343–350, 2001.
- Fermi Acceleration at the Fast Shock in a Solar Flare and the Impulsive Loop top Hard X-ray Source, **Tsuneta**, **S.** and Naito, T., ApJL, 495, L67–L70, 1998.

23

- Moving Plasmoid and Formation of the Neutral Sheet in a Solar Flare, Tsuneta, S., ApJ, 483, 507–514, 1997.
- 25. Hot and Superhot Plasmas above an Impulsive Flare Loop, **Tsuneta**, **S.**, Masuda, S., Kosugi, T., and Sato, J., ApJ, 478, 787–798, 1997.
- Structure and Dynamics of Magnetic Reconnection in a Solar Flare, Tsuneta, S., ApJ, 456, 840–849, 1996.
- Particle Acceleration and Magnetic Reconnection in Solar Flares, Tsuneta, S., PASJ, 47, 691–697.1995.
- A Loop-top Hard X-ray Source in a Compact Solar Flare as Evidence for Magnetic Reconnection, Masuda, S., Kosugi, T., Hara, H., Tsuneta, S., and Ogawara, Y., Nature, 371, 495–497, 1994.
- Observation of a Solar Flare at the Limb with the Yohkoh Soft X-ray Telescope, Tsuneta, S., Hara, H., Shimizu, T., Acton, L. W., Strong, K. T., Hudson, H. S., and Ogawara, Y., PASJ, 44, L63–L69, 1992.
- 30. The Yohkoh Mission for High-energy Solar Physics, Acton, L., **Tsuneta, S.**, Ogawara, Y., Bentley, R., Bruner, M., Canfield, R., Culhane, L., Doschek, G., Hiei, E., Hirayama, T., Hudson, H., Kosugi, T., Lang, J., Lemen, J., Nishimura, J., Makishima, K., Uchida, Y., and Watanabe, T., Science, 258, 618–625, 1992.
- 31. The Soft X-ray Telescope for the SOLAR-A Mission, Tsuneta, S., Acton, L. Bruner, M., Lemen, J., Brown, W., Caravalho, R., Catura, R., Freeland, S.

- Jurcevich, B., Morrison, M., Ogawara, Y., Hirayama, T., and Owens, J., SoPh, 136, 37–67, 1991.
- The SOLAR-A Mission: An Overview, Ogawara, Y., Takano, T., Kato, T., Kosugi, T., Tsuneta, S., Watanabe, T., Kondo, I., and Uchida, Y., SoPh, 136, 1–16, 1991.
- 33. Heating and Acceleration Processes in Hot Thermal and Impulsive Solar Flares, **Tsuneta**, **S.**, ApJ, 290, 353–358, 1985.
- Hard X-ray Imaging Observations of Solar Hot Thermal Flares with the Hinotori Spacecraft, Tsuneta, S., Nitta, N., Ohki, K., Takakura, T., Tanaka, K., Makishima, K., Murakami, T., Oda, M., and Ogawara, Y., ApJ, 284, 827–832, 1984.
- 35. Hard X-ray Imaging of the Solar Flare on 1981 May 13 with the *Hinotori* Spacecraft, **Tsuneta**, **S.**, Takakura, T., Nitta, N., Ohki, K., Tanaka, K., Makishima, K., Murakami, T., Oda, M., Ogawara, Y., and Kondo, I., ApJ, 280, 887–891, 1984.