

Dynamic Relaxation Methods in Heterogenous Catalysis. K. Tamaru, Catalysis, Sci. and Technology, edited by J. R. Anderson and M. Boudart, Springer-Verlag, Berlin, Vol. 9 (1991) 89.

Dynamic in Situ Studies of Catalytic Reactions. K. Tamaru, Appl. Catalysis, A General, 113 (1994) 125.

Reactivity of Chemisorbed Oxygen on Silver and Copper Surfaces. Nature of the Sites where the Reaction takes place on the Catalyst Surfaces in Hydrogen-Oxygen Reaction on Copper and Silver. K. Tamaru, Surf. Sci., 383 (1997) 267.

Characteristic Behavior of Chemisorbed Oxygen towards CO on Ag Surfaces.

K. Tamaru, Chem. Lett. (1999) 577.

他学術論文三三〇篇。

## 理学博士尾崎洋二氏の「激変星の研究」に対する授賞審査要旨

激変星 (Cataclysmic-variable-stars) は普段は暗いが、ある日突然明るく輝き出す星の総称である。そのなかで尾崎氏が取りあげたのは、数十日ほどの間隔で増光を繰り返す矮新星で、低質量主系列星を伴星として連星系を構成する白色矮星である。

白色矮星は、太陽程度の質量を持つ恒星の、進化の最後の段階の姿であり、核融合反応によるエネルギーの供給はなく、光を放出してエネルギーを失い、温度が下がりがつつある恒星と考えられてきた。

矮新星の増光の原因は、主系列星が自身の重力圏一杯に広がり、溢れたガスが白色矮星の周りに降着円盤を作っているというモデルで説明されてきた。そして、主系列星から円盤に流入するガスの量が突然増えると、星に降着して解放されるエネルギーが増大し、白色矮星が突然輝きだすというシナリオが、定説になっていた。

一九七〇年代になり尾崎氏は、主系列星からのガスの流出量は変動せず、白色矮星の周りに形成されている降着円盤が時々不安定になって、そこから白色矮星への降着量が増大し、増光するというモ

デルを発表した(文献4)。この二つの説をめぐって、観測や理論の研究者を二分する論争が始まった。それが決着するまで四半世紀を要したが、観測資料が整うにつれて、尾崎氏の説を支持する研究者が圧倒的多数を占めるようになった。

主系列星から流入したガスは、降着円盤のなかで白色矮星の周りをまわりだすが、粘性抵抗のために、速くまわる内側のガスは、外側のガスとの摩擦で角運動量を失い、回転しながら中心星に向かって徐々に落下する。こうして解放された重力エネルギーは、摩擦によって熱化され、幅射の形で放射される。これが降着円盤の放射の機構である。

この放射が断続的に起こる原因は、一九八〇年代になって、降着円盤の熱的不安定性の理論で、尾崎氏等によって説明された。すなわち、円盤には二つの相があり、星の暗い時期には、円盤は温度が低く粘性も小さい相にある。この相では、白色矮星に降着するガスの量は少なく、円盤の外縁部に主系列星からのガスがたまる。そして、ある程度密度が高くなると、水素ガスは高温になり電離し、円盤は粘性の高い相に転移し、熱的に不安定になる。そこで、白色矮星に降着するガスの量は急増し、ガスの密度がある値以下になるまで、星が急激に明るくなるのである。尾崎氏はこれを、U Gem型と呼ばれる矮新星に適用し、その光度の変化を完全に説明して、注

目を浴びた(文献5、6)。

一九八〇年代後半になり、計算機シミュレーションによる研究が進展を遂げた。尾崎氏はその結果、主系列星の潮汐力による新種の不安定性があることを発見し、その潮汐不安定性が、主系列星と白色矮星の質量比が $1/4$ 以下の場合で起きることを明らかにした。すなわち、通常の爆発的増光は円盤の半径が小さい時の熱的不安定性によるもので、特別に大きな爆発的増光(Superoutburst)は、円盤の半径が大きくなって、潮汐不安定性が熱的不安定性と同時に起きるためのものである。こうして尾崎氏は、激変星の各種の型の増光を説明することに成功した(文献7)。

一方、激変星の観測データが増えると、増光の時間間隔は数時間から数十年と多岐にわたることが明らかになった。これにともない尾崎氏は、連星の公転周期と主系列星からの質量降着率という二つのパラメータで、全ての型の激変星の特性を統一的に説明することに成功した(文献22)。この尾崎氏の理論は、今では世界的に受け入れられている。

他方、降着円盤が存在することによって放射されるエネルギーが増大する現象は、激変星以外にもX線天体、活動銀河中心核などに見られている。ガスの降着によるエネルギーの解放は、核反応と同程度、あるいはそれ以上に天体を増光させることが明らかになり、

尾崎氏の激変星についての研究は、このような天体の基本的な性質を理解する上でも、大きな貢献をしている。

尾崎氏は、請われて総合論文(文献22)を書き、各種の国際会議で招待講演を行って関連研究者に大きな影響を与えた。また、この分野の解説記事には尾崎氏の説が紹介されている(別紙References)。なおReferences.2の解説論文は、尾崎氏のモデル提唱(二五周年記念の国際研究集会が行われた際の基調講演でもある)。

尾崎氏には、恒星の非動径振動についても多くの優れた研究があり、その題目の著書は、多くの研究者から高い評価を得ている。

尾崎氏は、一九八八年井上学術賞を、一九九二年フランス・ニース天文台からADIONメダルを受賞している。

### Main papers by Y. Osaki on cataclysmic variables and related topics

1. A Mechanism for the Outburst of U Geminoorum Stars, *Astrophys. J.*, **19**, 621-632, 1970.
2. Centaurus X-3 and Roche Limits of Binary Stars, *Publ. Astron. Soc. Japan*, **24**, 419-422, 1972.
3. Nonradial Oscillations of Cooling White Dwarfs, with C. J. Hansen, *Astrophys. J.*, **185**, 277-292, 1973.
4. An Accretion Model for the outbursts of U Geminoorum Stars, *Publ. Astron. Soc. Japan*, **26**, 429-436, 1974.
5. Disk-Instability Model for Outbursts of Dwarf Novae: Time-Dependence Formulation, with S. Mineshige, *Publ. Astron. Soc. Japan*, **35**, 377-396, 1983.
6. Disk-Instability Model for Outbursts of Dwarf Novae. II. Full-Disk Calculations, with S. Mineshige, *Publ. Astron. Soc. Japan*, **37**, 1-18, 1985.
7. A Model for the Superoutburst Phenomenon of SU UMa Stars, *Publ. Astron. Soc. Japan*, **41**, 1005-1033, 1989.
8. Hydrodynamic Simulations of Accretion Disks in Cataclysmic Variables: Superhump Phenomenon in SU Ma Stars, with M. Hirose, *Publ. Astron. Soc. Japan*, **42**, 135-163, 1990.
9. Ginga Observations of the Dwarf Novae BY Dnp and V426 Oph, with P. Szkody and T. Kii, *Astron. J.*, **100**, 546-553, 1990.
10. Viscous Excretion Disks around Be Stars, with U. Lee and H. Saito, *Mon. Not. Roy. Astron. Soc.*, **250**, 432-437, 1991.
11. Three-Dimensional Structure of Accretion Disks in Close Binary Systems, with M. Hirose and S. Mineshige, *Publ. Astron. Soc. Japan*, **43**, 809-821, 1991.
12. Time Evolution Accretion Disk Radius in Dwarf Novae, with S. Ichikawa, *Publ. Astron. Soc. Japan*, **44**, 15-26, 1992.
13. Black Hole Accretion Disks Exhibiting Superhumps, with S. Mineshige and M. Hirose, *Publ. Astron. Soc. Japan*, **44**, L15-18, 1992.
14. Ginga Observation of SS Cygni, with K. Yoshida and H. Inoue, *Publ. Astron. Soc. Japan*, **44**, 537-542, 1992.
15. Superburst and Superhump Phenomena in SU Ursa Majoris Stars: Enhanced Mass Transfer Episode or Pure Disk Phenomena? with S. Ichikawa and M. Hirose, *Publ. Astron. Soc. Japan*, **45**, 243-253, 1993.
16. Superhump Periods in SU Ursa Majoris Stars: Eigenfrequency of the Eccentric Mode of an Accretion Disk, with M. Hirose, *Publ. Astron. Soc. Japan*, **45**, 595-604, 1993.

17. Self-Consistent Accretion Disk-Coronal Model for Active Galactic Nuclei, with K. Nakamura, *Publ. Astron. Soc. Japan*, **45**, 775-787, 1993.
18. Tidal Torques on Accretion Disks in Close Binary Stars, with S. Ichikawa, *Publ. Astron. Soc. Japan*, **46**, 621-628, 1994.
19. A Model for WZ Sagittae-Type Dwarf Novae: SU UMa/WZ Sge Connection, *Publ. Astron. Soc. Japan*, **47**, 47-58, 1995.
20. A Model for a Peculiar SU Majoris-Type Dwarf Nova ER Ursae Majoris, *Publ. Astron. Soc. Japan*, **47**, L11-14, 1995.
21. Why Does RZ Leonis, an Unusual SU UMa, Have Such a Short Supercycle? *Publ. Astron. Soc. Japan*, **47**, L25-29, 1995.
22. DwarfNova Outbursts, *Publ. Astron. Soc. Pacific*, **108**, 39-60, 1996.
23. Disk Instability Model for the AM Canum Venaticorum Stars, with M. Tsugawa, *Publ. Astron. Soc. Japan*, **49**, 75-84, 1997.
24. Repetitive Rebrightening in the Dwarf Nova EG Cancri, with S. Shimizu and M. Tsugawa, *Publ. Astron. Soc. Japan*, **49**, L19-23, 1997.
25. Steady State Model of X-ray Emitting Coronae Around Accreting Non-magnetic White Dwarfs in Cataclysmic Variable Stars, with P. Mahasena, *Publ. Astron. Soc. Japan*, **51**, 45-52, 1999.

#### Books

Nonradial Oscillations of Stars, with W. Uuno, H. Ando and H. Shibahashi, University of Tokyo Press, 1979 and 1989.

#### References

1. Accretion Disks in Interacting Binary Stars, by J. K. Cannizzo and R. H. Kaitchuk, in *Scientific American*, 92-99, 1992.
2. Disk-Instability Model for Dwarf Nova Outbursts, J. I. Snak, in *Disk Instabilities in Close Binary Stars*, 1-11, Universal Academic Press, 1999.

## 理学博士戸田盛和氏の「非線形格子力学の研究」に対する授賞審査要旨

戸田盛和氏は統計力学・物性基礎論の分野、とくに液体理論の分野において顕著な業績をあげており、この中には統計力学のピリアル定理の量子論への拡張、表面張力の量子論、溶液論などが含まれている。

しかし、戸田氏の業績として特記すべきは、世界的に絶大な影響を与えた「非線形格子力学」の研究である。

結晶内の原子のように粒子が規則正しく配列したものを格子といひ、弾性体の力学、固体物理、統計力学の基礎などにおける数理的モデルとして広く用いられている。粒子が平衡点のまわりで微小な運動をしているときには、粒子は変位に比例する力を受ける。この場合、粒子のつくる格子は線形の体系とよばれ、いわゆる調和振動を行う。このモデルは固体の比熱の低温における振舞いを説明するなど、固体物理学の基礎になっている。

格子の振動の振幅が大きくなると、力は一変位に比例しなくなり線形性を失う。非線形性は物理現象のいたるところに現われる基本的なものであるが、線形系が数学的に厳密に扱われるのに対し