

機関番号：62616

研究種目：基盤研究(C)

研究期間：2008～2010

課題番号：20540241

研究課題名(和文) 日本書紀・続日本紀と日本天文学の発達

研究課題名(英文) Nihongi, Shoku-Nihongi and Development of Japanese Astronomy

研究代表者

相馬 充 (SÔMA MITSURU)

国立天文台・光赤外研究部・助教

研究者番号：30187885

研究成果の概要(和文)：日本書紀と続日本紀にある日食・月食・星食・流星等の天文記録を詳細に調べ、地球自転変動等を考慮する現代の天文学の手法により、それらの天文記録の真偽を明らかにした。その結果、7世紀に日本で観測天文学が始まったこと、7世紀の観測天文学は進歩と衰退が繰り返されたこと、さらに7世紀の終わりから8世紀全体にかけて観測が記録されなくなり、7世紀の終わりに観測天文学が衰退し、天文学に対する態度が変化したことが明らかになった。

研究成果の概要(英文)：We thoroughly investigated astronomical records, such as eclipses, and occultations, in Nihongi and Shoku-Nihongi, and by taking into account the variation of the Earth's rotation speed we clarified if the records given in them were correct or not. As a result we found that observational astronomy began in the 7th century in Japan, that progression and retrogression alternated in the Japanese observational astronomy during the 7th century, and that there were no observational records from the end of the 7th century through the whole of the 8th century. There must have been a change in the attitude toward observational astronomy at around the end of the 7th century in Japan.

交付決定額

(金額単位：円)

| | 直接経費 | 間接経費 | 合計 |
|--------|-----------|---------|-----------|
| 2008年度 | 1,300,000 | 390,000 | 1,690,000 |
| 2009年度 | 1,100,000 | 330,000 | 1,430,000 |
| 2010年度 | 900,000 | 270,000 | 1,170,000 |
| 年度 | | | |
| 年度 | | | |
| 総計 | 3,300,000 | 990,000 | 4,290,000 |

研究分野：位置天文学，歴史天文学

科研費の分科・細目：天文学・天文学

キーワード：日本書紀，続日本紀，日本天文学史，地球自転速度変動，日月食・星食，暦法

1. 研究開始当初の背景

渡辺敏夫(1979)・斉藤国治(1982-1989)らに代表される過去の天文研究者は地球自転速度の一樣減速の仮定の下、7世紀の日本の日食記録について、これは素人の観測であり、プロの観測者はいなかったと決め付けていた。これが歴史学者にも影響を与え、細井

浩志著「古代の天文異変と史書」(2007, 吉川弘文館)に代表されるように、当時の日本に観測天文学は存在しなかったと信じられてきた。

我々は Stephenson (1997) に代表されるような、地球の自転速度変動を考慮した現在の天文計算の手法に加えて、同時代の天文記

録を比較して記録の信頼性を判断する我々独自の手法を用いて、古代の日本の天文記録の信憑性を調査してきた。我々の方法は同時に月の黄経における潮汐項が古代から現代まで変化していたかどうかとも確かめられるという特徴を持っている。

西暦 600 年代は日本において天文・自然現象の記録が行われるようになった時代である。しかし、これらの記録は必ずしも真実の記録でなく、その信頼性は日本書紀の巻によることが我々の研究で分かってきた。しかも、その信頼性の違いが日本書紀の各巻の音韻・仮名表記による分類と一致することも判明した。しかし、過去の研究結果にしがみつきたがる歴史学者は我々の研究結果を信用せず、当時の日本に天文学は存在しなかったと信じてきた。そのため、西暦 600 年代の日本には観測天文学が確かに存在し、その学問に進歩と退化の現象が起こったという歴史的事実を歴史学者に突き付ける必要があった。

2. 研究の目的

日本書紀や続日本紀の天文記録を拾い出して天文学的考察を加えることにより、西暦 600 年代の日本に観測天文学が確かに存在し、さらにその学問に退化現象が起こったという事実を歴史学者に突き付けること、そして、その当時、その背景として歴史的に何があったのかを歴史学者に研究させる突破口とすることが本研究の目的である。

3. 研究の方法

同時代の日食や掩蔽の記録を使って地球自転の遅れと月の潮汐項を同時に決定する我々独自の手法により、当時の天文記録の性格を明らかにする。当時の天文記録は神田茂(1935)の『日本天文史料』を参考に、日本書紀と続日本紀の記録を拾い上げる。

日本の天文記録は西暦 620 年の日本書紀の赤気の記録から始まる。国文学者の森 博達(1991)は日本書紀をその歌謡の漢文の文体から巻毎に α 群と β 群に分けた。 α 群は正しい漢文で書かれた巻、 β 群は漢文に倭習がある巻である。西暦 600 年代では 600-641 年と 671-686 年が β 群、641-671 年が α 群に当たる。686-697 年の持統紀はどちらの群か判断できていない。

我々はこれまでの研究で、日本書紀の α 群には天文記録の数が少なく、また、その記録は実際の観測記録でないが、 β 群には天文記録が多く、それらの中で日食・月食・星食の記録は実際の観測に基づくものであることを明らかにした。ただし、 β 群には観測できたはずの日食等が全て記録されているわけではない。そこで、それらの起こる頻度と晴天率を推定して、それらの現象について統計

的に真偽を判断し議論する。その他の彗星や流星雨については、それらが真の現象であれば中国でも見えたはずなので、中国の記録と比較し、真偽を検討する。

日本書紀の持統紀と続日本紀には日本で見えなかったはずの日食記録が多数存在することが分かっている。当時の暦法を調べ、どうしてそのような記録がなされたのかの謎に迫る。

4. 研究成果

7 世紀に日本において天文・自然現象の記録が初めて行われるようになった。しかし、それらの記録は必ずしも真の記録とは限らない。古代の天文記録の真偽を確かめるためには当時の地球自転角パラメータ ΔT の値を正確に知る必要がある。我々はすでに古代の日食記録からそれを求めてきたが、さらにその精度を上げるため、紀元 1 年から 600 年までの中国における掩蔽の記録を調査し、日食の記録から得られる ΔT の値と比較しながら、その真偽を確かめつつ、当時の ΔT の値の精度を上げた。中国の春秋時代の日食についても調査した。その結果は 2008 年のオーストラリア、2009 年のブラジル、2010 年の日本での国際会議等で発表するとともに、論文にもまとめて出版した。

我々の研究の結果、7 世紀に日本で観測天文学が始まったが、7 世紀の終わりから 8 世紀にかけて観測が記録されなくなり、7 世紀の終わりに観測天文学が衰退し、天文学に対する態度が変化したことが明らかになった。また、日本書紀に掲載されている天の磐戸の記事について、これが紀元後の日食を現わしていると仮定するとその日食候補がかなり絞られることを示した。我々の研究をさらに発展させるため、国文学を専攻している國學院大学の大学院生を交えて、宋書に書かれている元嘉暦や儀鳳暦の解説を読みそれらの暦法の調査を行った。元嘉暦法で採用されている朔望月の長さがすでにかかなり正確なことが、月の運動の中心差も現代の値に近いものが採用されていることなどが判明した。同氏とは日本書紀の巻の分類についても共同研究を行い、従来の α ・ β 群とは異なる「地天泰」群の分類を提唱した。

2010 年 9 月に国立天文台で行った第 7 回東洋天文学史国際会議 (ICOA-7) では相馬が実行委員会委員長を務めた。その会議には 11 개국から約 60 名の天文学史研究者が集まり、研究発表や議論が活発に行われ、東洋の古記録等についても情報交換が行われた。その会議において、我々の研究結果も発表した。

2008 年に第 2 回天文学史研究会、2009 年に第 2 回「歴史的記録と現代科学」研究会と第 3 回天文学史研究会、2011 年に第 4 回天文学史研究会を主催し、その場に日本の天文学

史の研究者に加えて韓国の Hong-Jin Yang 氏や Yong Bok Lee 氏, Sang-Hyeon Ahn 氏, インドの Mayank Vahia 氏らを招いて, 韓国やインドの日食等の古記録について講演していただくとともに, それらについて情報交換を行った。

5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[雑誌論文] (計 25 件)

- ① Sōma, M., Tanikawa, K. (2011) “ ΔT around AD 520 from Chinese Records of Eclipses and Occultations”, Proceedings of the Fourth Symposium on “History of Astronomy”, 1–4. 査読無.
- ② 谷川清隆, 渡辺瑞穂子 (2011) “『日本書紀』の天文と宗教の関係について”, 「第4回天文学史研究会」集録, 67–75. 査読無.
- ③ 上田暁俊, 谷川清隆, 相馬 充 (2011) “玉葉が書かれた年代の日蝕予報について”, 「第4回天文学史研究会」集録, 89–96. 査読無.
- ④ 谷川清隆, 渡辺瑞穂子 (2011) “日本書紀の『地天泰』分類について”, 「第4回天文学史研究会」集録, 104–109. 査読無.
- ⑤ Tanikawa K., Yamamoto T., and Sōma M. (2010) “Solar Eclipse in the First Half of the Chunqui Period”, Publications of the Astronomical Society of Japan, 62, 797–809. 査読有.
- ⑥ 宮下和久, 相馬 充 (2010) “ビデオ観測された水星食の現象時刻の解析”, 国立天文台報, 13, 15–22. 査読有.
- ⑦ 谷川清隆, 相馬 充 (2010) “『天の磐戸』日食候補について”, 国立天文台報, 13, 85–99. 査読有.
- ⑧ 谷川清隆, 渡辺瑞穂子 (2010) “七世紀の日本書紀の巻分類の事例I”, 国立天文台報, 13, 101–117. 査読有.
- ⑨ 相馬 充, 谷川清隆 (2010) “奈良時代の天文記録”, 「第3回天文学史研究会」集録, 36–43. 査読無.
- ⑩ 谷川清隆, 相馬 充 (2010) “『天の岩戸』日食候補について”, 「第3回天文学史研究会」集録, 79–106. 査読無.
- ⑪ 相馬 充 (2009) “曆象年表改定版の問題点”, 国立天文台報, 12, 1–11. 査読有.
- ⑫ 谷川清隆, 相馬 充, 山本一登 (2009) “Solar Eclipses in the First Half of the Chunqui Period”, 第2回「歴史的記録と現代科学」研究会集録, 45–58. 査読無.
- ⑬ 相馬 充, 谷川清隆 (2009) “Earth Rotation derived from Occultation Records”, 第2回「歴史的記録と現代科学」研究会集録, 74–87. 査読無.
- ⑭ 谷川清隆, 相馬 充 (2009) “科学通信・科学の動向 七世紀: 日本天文学の始まり”, 科学, 79, 713–715. 査読無.
- ⑮ Mallama A., Sōma M., Sada P. V., Modic R. J., and Ellington C. K. (2009) “Astrometry of Iapetus, Ariel, Umbriel, and Titania from Eclipses and Occultations”, Icarus, 200, 265–270. 査読有.
- ⑯ 相馬 充, 谷川清隆 (2009) “七世紀の日本の天文学”, 「第2回天文学史研究会」集録, 49–60. 査読無.
- ⑰ 谷川清隆, 相馬 充 (2008) “七世紀の日本の天文学”, 国立天文台報, 11, 31–55. 査読有.
- ⑱ Sōma M. (2008) “List of Lunar Eclipses between 1500 BC and 1000 BC”, Publications of the National Astronomical Observatory of Japan, 11, 13–35. 査読有.

[学会発表] (計 20 件)

- ① Sōma, M., Tanikawa, K. “ ΔT around AD 520 from Chinese Records of Eclipses and Occultations”, The Fourth Symposium on “History of Astronomy”, (2011年1月14–15日, 東京).
- ② 谷川清隆, 渡辺瑞穂子 “『日本書紀』の天文と宗教の関係について”, 第4回天文学史研究会 (2011年1月14–15日, 東京).
- ③ 上田暁俊, 谷川清隆, 相馬 充 “玉葉が書かれた年代の日蝕予報について”,

第4回天文学史研究会 (2011年1月14-15日, 東京).

- ④ 谷川清隆, 渡辺瑞穂子 “日本書紀の『地天泰』分類について”, 第4回天文学史研究会 (2011年1月14-15日, 東京).
- ⑤ Sōma, M., Tanikawa, K. “Investigation of the Earth’s Rotation using Ancient Chinese Occultation Records”, The Seventh International Conference on Oriental Astronomy (ICOA-7) (2010年9月6-10日, 東京).
- ⑥ Tanikawa, K., Sōma, M. “How were eclipses memorized when there were no astronomers?” The Seventh International Conference on Oriental Astronomy (ICOA-7) (2010年9月6-10日, 東京).
- ⑦ 相馬 充, 谷川清隆 “7~8世紀の日本の天文学”, 日本天文学会春季年会 (2010年3月24-27日, 広島).
- ⑧ 谷川清隆, 相馬 充 “『天の岩戸』日食候補について”, 日本天文学会春季年会 (2010年3月24-27日, 広島).
- ⑨ 相馬 充, 谷川清隆 “奈良時代の天文記録”, 第3回天文学史研究会 (2009年12月18-19日, 東京).
- ⑩ 谷川清隆, 相馬 充 “『天の岩戸』日食候補について”, 第3回天文学史研究会 (2009年12月18-19日, 東京).
- ⑪ Sōma, M., Tanikawa, K. “The Investigation of the Earth’s Rotation From Ancient Occultation Records”, C41 Science Meeting, IAU General Assembly (2009年8月5日, Rio de Janeiro, ブラジル).
- ⑫ 谷川清隆, 山本一登, 相馬 充 “Solar Eclipses in the Chunqiu Period”, 第2回「歴史的記録と現代科学」研究会集録 (2009年3月6-7日, 東京).
- ⑬ 相馬 充, 谷川清隆 “Earth Rotation derived from Occultation Records”, 第2回「歴史的記録と現代科学」研究会集録 (2009年3月6-7日, 東京).
- ⑭ 相馬 充, 谷川清隆 “古文書からわかる地球自転と月潮汐項”, 第2回「歴史

的記録と現代科学」研究会集録 (2009年3月6-7日, 東京).

- ⑮ Sōma, M., Tanikawa, K. “Japanese astronomy in the 7th century”, The Sixth International Conference on Oriental Astronomy (ICOA-6) (2008年7月7-11日, Townsville, オーストラリア).
- ⑯ Tanikawa, K., Sōma, M. “Solar eclipses at sunrise and sunset in the Chunqiu Era”, The Sixth International Conference on Oriental Astronomy (ICOA-6) (2008年7月7-11日, Townsville, オーストラリア).

〔図書〕 (計8件)

- ① 相馬 充, 谷川清隆 (編集), 国立天文台, 「第4回天文学史研究会」集録 (2011), 総ページ数112.
- ② 相馬 充, 谷川清隆 (編集), 国立天文台, 「第3回天文学史研究会」集録 (2010), 総ページ数110.
- ③ 相馬 充, 谷川清隆 (編集), 国立天文台, 第2回「歴史的記録と現代科学」研究会集録 (2009), 総ページ数198.
- ④ 山本一登, 相馬 充, 谷川清隆 (編集), 国立天文台, 「第2回天文学史研究会」集録 (2009), 総ページ数140.
- ⑤ 相馬 充 (監修), 広瀬敏夫 (編集), 誠文堂新光社, 天体観測の教科書「星食・月食・日食観測編」(2009), 総ページ数168.

〔その他〕

- ① 天の磐戸の日食候補についての研究結果が朝日新聞2010年3月28日付の社会面に「日食ヒントか 邪馬台国の地 神話もとに天文学挑戦」として掲載される。
- ② 天文学史や日食・月食・星食に関連する情報をホームページ <http://optik2.mtk.nao.ac.jp/~somamt/> に掲載している。

6. 研究組織

(1) 研究代表者

相馬 充 (SOMA MITSURU)
国立天文台・光赤外研究部・助教

研究者番号：30187885

(2) 研究分担者

谷川 清隆 (TANIKAWA KIYOTAKA)
国立天文台・理論研究部・特別客員研究員
研究者番号：80125210
山本 一登 (YAMAMOTO TADATO)
国立天文台・天文情報センター・
特別客員研究員
研究者番号：00447898
(H20)

(3) 連携研究者

該当なし