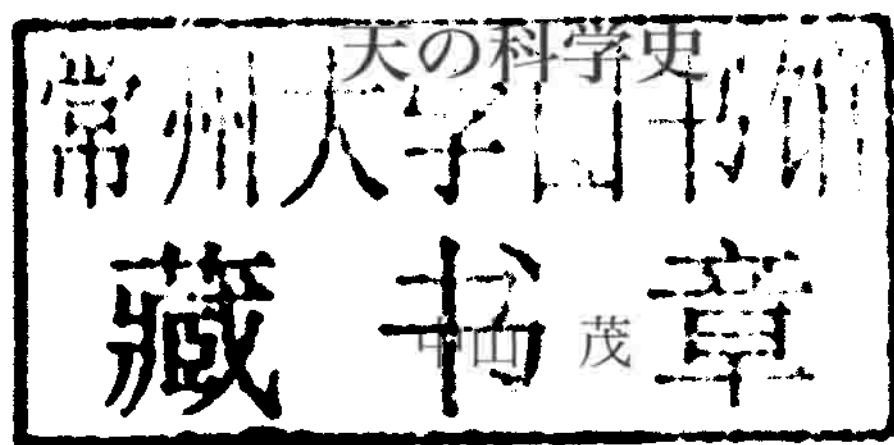


# 天の 科学史

*nakayama shigeru*

中山 茂





講談社学術文庫

中山 茂 (なかやま しげる)

1928年兵庫県生まれ。東京大学理学部卒。  
専門は天文学、科学史。神奈川大学名誉教授。  
おもな著書に『占星術』『歴史としての学問』『野口英世』『帝国大学の誕生』『科学技術の戦後史』など。パラダイム論を日本に紹介したことで知られ、訳書にT・クーン『科学革命の構造』、M・クライン『数学の文化史』などがある。



定価はカバーに表示してあります。

てん か がく し  
天の科学史

なかやま しげる  
中山 茂

2011年10月12日 第1刷発行

発行者 鈴木 哲

発行所 株式会社講談社

東京都文京区音羽 2-12-21 〒112-8001

電話 編集部 (03) 5395-3512

販売部 (03) 5395-5817

業務部 (03) 5395-3615

装 幀 蟹江征治

印 刷 豊国印刷株式会社

製 本 株式会社国宝社

本文データ制作 講談社デジタル製作部

© Shigeru Nakayama 2011 Printed in Japan

落丁本・乱丁本は、購入書店名を明記のうえ、小社業務部宛にお送りください。  
送料小社負担にてお取替えします。なお、この本についてのお問い合わせは学術  
図書第一出版部学術文庫宛にお願いいたします。

本書のコピー、スキャン、デジタル化等の無断複製は著作権法上での例外を除き  
禁じられています。本書を代行業者等の第三者に依頼してスキャンやデジタル化  
することはたとえ個人や家庭内の利用でも著作権法違反です。〔R〕(日本複写権セ  
ンター委託出版物)

ISBN978-4-06-292077-3

# 目次

|                      |     |
|----------------------|-----|
| 序論                   | 7   |
| 1 星座について             | 41  |
| 2 占星術                | 63  |
| 3 暦の話                | 76  |
| 4 時の話                | 103 |
| 5 宇宙論の歴史             | 119 |
| 6 天体力学               | 160 |
| 7 望遠鏡の話              | 180 |
| 8 天体物理学について          | 199 |
| 9 結び——あなたにとって宇宙とはなにか | 230 |
| あながき                 | 262 |
| 学術文庫版のあながき           | 264 |

# 天の科学史

中山 茂

講談社学術文庫



# 目次

|                      |     |
|----------------------|-----|
| 序論                   | 7   |
| 1 星座について             | 41  |
| 2 占星術                | 63  |
| 3 暦の話                | 76  |
| 4 時の話                | 103 |
| 5 宇宙論の歴史             | 119 |
| 6 天体力学               | 160 |
| 7 望遠鏡の話              | 180 |
| 8 天体物理学について          | 199 |
| 9 結び——あなたにとって宇宙とはなにか | 230 |
| あながき                 | 262 |
| 学術文庫版のあながき           | 264 |



# 天の科学史



## 序 論

### 天文学のアマとプロ

まず自己紹介します。私は戦後、大学生時代に天文学を専攻し、後にアメリカの大学院で科学史を学びました。科学史といっても広いのですが、やはり出身が天文学です。学位論文も天文学史で書き、天文学史の専門家ということになっています。これから、その天文学の歴史の話を皆さんにしていくのですが、その前にちよつと言いたいことがあります。

よく社会人の集まりで、私が天文学を専攻した、と言いますと、「それはうらやましい。ぼくも子供の時は天文学が好きだったんですよ。望遠鏡をのぞいたりするのが……」と名乗り出て、少年時代の夢を披露される人がよく現われます。

そこで私が、「ではどうして天文学者にならなかったんですか」と聞きますと、いろいろな答えが出てきます。「いや、職業として天文学をえらんでも食えないから」とか、「だんだん大きくなると、人間の社会の方に興味が向いてきてね」などと言わ

れます。

その中で一つ気になる答えがあります。「天文学をやるには数学をやらなくちゃいけないだろう。私は学校でやるあんな数学は大嫌いで、それであきらめたんです」と言う人があります。

たしかに、我々の先輩や仲間を見わたしても、アマチュア天文愛好家出身でプロの天文学者になった人は、意外に少ないのです。一割か二割といったところでは、大部分はほかのふつうの科学者と同じように、学校では理科系が好きで、その中でとくに数学や物理が得意であった人が多かったようです。いいかえれば、子供の時から天文が好きでしうがなかったような天文マニアは、趣味に熱中するあまり、受験勉強がばかばかしくなつて、数学の入学試験のハードルを越えられなかったか、あるいははじめから入学試験を受けなかったようです。数学の入学試験が邪魔をして、天文愛好の初心を遂げさせなかったとすれば、それはその人にとつても、また天文学にとつても、不幸なことであり、残念なことです。どちらが悪いかといえば、試験を敬遠する天文ファンよりも、現在の入学試験の方が悪いのではないか、と思います。

皆さんは、みんなが皆、限られた数のプロの天文学者になるのではないでしょう。プロになるためには、きびしいトレーニングが必要であることを、私は決して否定す

るものではありませんが、今のようアマとプロの間にはつきりした区別があつて、一群のプロが存在するために、かえつてアマチュアの活動が萎縮し、初心の興味を失わせることは、決して人類にとって幸福なことではありません。思えば、十九世紀ではもつとアマチュアが生き生きとしていて、天文学やその他の科学一般について、自然の驚異を伝える通俗講演会などに、今日よりもずっと多く一般人士がつどつたものでした。今では、大部分の人は、天文学など、科学など、専門家のやることだ、我々が出る幕ではない、とそつぽを向いているようです。

それで、このプロとアマの間に横たわる溝を少しでも埋めようという意図もあつて、高尚で迂遠な天文学をもつと人間臭い歴史としてお話ししよう、というわけです。

### 精密科学ということ

科学史の本をみますと、一番古く出てくる科学には三つあります。数学と天文学と医学です。これは、エジプトやバビロニア、そして中国でもインドでも、古い文明なら必ず、他の学問に先駆けて出てくるものです。

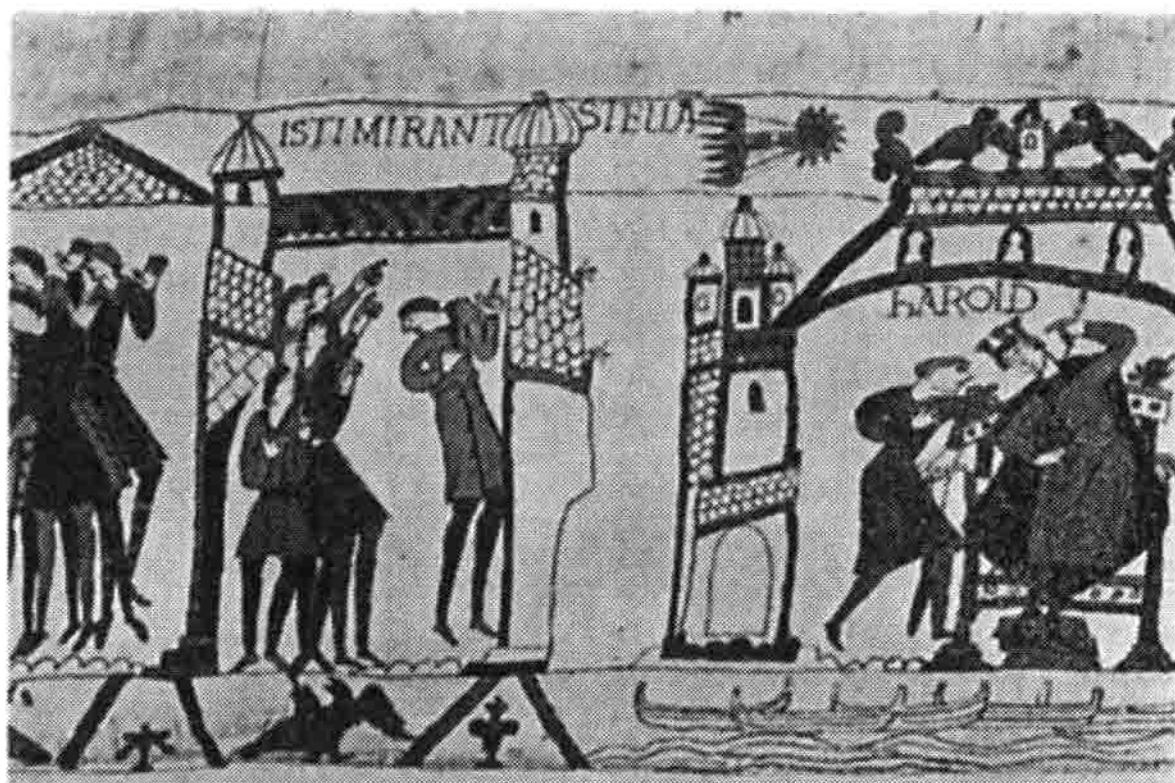
そのうち、よくみますと、医学というのは、誰でも病気をなおしたいと願うわけですから、早く出てきて当然でしょうが、しかし、まだ学問といえるものではありません。

ん。病氣から回復したいという願望のうえに立つた行為をひつくるめて医学、いって  
いるだけで、正確には医療、いうべきものでしょう。

また、数学についていえば、お金の計算をするにも、土地の測量をするにも、数の  
計算が必ず必要になってくる。古代文明でも、これはつとに認識されていますが、た  
だ、今日の定義では、数学を科学の中に入れないこともあります。数学は自然を対象  
とするものではないから、自然科学ではないというわけです。

そうすると、残るところは天文学。これこそが一番古い科学だということになりま  
す。なぜ天文学がそんなに古くから科学として成り立ったかといいますと、それは、  
天体の動きというものが非常に規則正しく精密な数学的操作で扱えるものだからで  
す。そのほかにも考えてみますと、物が落ちたり茶碗が割れたりといった、地上のい  
ろいろな現象は、なかなか正確に数量的に記述することができない。ましてや、人間  
社会のことになると、複雑すぎてなかなか数式化できないというのが現状です。その  
点、天体は数学的操作に大変かかりやすい。数学的操作にかかりやすい科学を、今日  
では「精密科学」といっています。その代表的なものが天文学というわけです。

学問の対象および方法が精密であるから、天文学が科学として一番最初に成立した  
といえますが、そのほかに、いろいろな科学史がある中でも天文学史が学問として一



1066年に出現したハレー彗星に驚く人びと

番早くできたということにも、天文学の精密科学としての性格がかかわっています。というのは、古く十七、八世紀の頃から、天文学者たちは天文学の歴史のうえで、古い観測記録を探し求めていました。

例えば、ハレー彗星を発見したハレーです。彼以前には、彗星というものは一回限り現われる現象だと考えられていましたが、ニュートンの力学ができて、それで計算してみると、彗星は楕円軌道を描くのではないかということになったのです。そこで、ハレーはそれ以前の彗星観測記録を調べて、彗星が何年おきに回<sup>めぐ</sup>ってくるということ、いわゆる回帰現象、これを確かめたのですが、それが有名なハレー彗星です。こういうふうに、何十年たつてもまたちや

んと戻ってくるということは、観測対象が非常に精密なものであるからいえることです。

さらに、十八世紀も末になりますと、ラプラスのような大天文学者たちは、天文常数を決めるために、古い歴史上のデータを探し求めました。例えば、一年の長さを決めるにはどうするかといいますと、一番簡単な方法としては、今年の春分と来年の春分を観測してその間の日数を測るというようなやり方で、三六五日とか三六六日とかいう結果が求められる。ところが、もつと正確に決めるためには、古いデータが必要になります。例えば、一〇〇年を経た春分観測をとれば三六五と三六六の間の、小数点以下の数字まで決まるでしょうし、さらにもう一桁精度を上げようと思うと、一〇〇〇年前のデータだっているわけです。古いデータほど貴重なわけです。そこで、ラプラスなどは古代中国の観測記録まで求めて、天文常数を決めようとしたのです。こうやって、古代天文学のデータを手に入れるために、天文学史の研究が古くから始まったわけです。

このようにして、天文学に使われる常数がはつきり決まってきましたと、今度は逆に、それを使って天文現象の記録を含む文献の時代を決定することができるようになります。これを天文年代学といいます。天文常数がきちんと決まれば、それによる計

算で、古代の日蝕や月蝕がいつ、どこで起こったかというようなことが、はつきりわかりますから、そうやって作っておいた表に照らし合わせて、日蝕や月蝕の記述を含む古代の記録の年代が推定できるわけです。そこから、歴史の事象の年代決定もできることになります。今日では、かつてはできなかったような膨大な計算をコンピュータで処理して、歴史上の年代決定の武器としているのです。

天文学史の第三番目の応用になりますが、このようにして決まった天文常数の体系は、文化圏によっていろいろ違います。一年の長さでも古代バビロニア、ギリシャ、イスラム、インド、みんなそれぞれ違った値を出しています。しかし、その間に関係がないことはありません。それは一面では天文常数の改良の歴史といえるでしょうが、むしろ、重要なのは、それらを比較することによって、天文学のうえである地域から他の地域に影響があったことが確かめられるという点です。天文常数というのは非常に桁数の多い精密な数なものですから、違った場所でたまたまぴったり同じ値が出るとは考えにくいわけで、同じ天文常数をもつ二つの地域の間には、天文学上の影響関係、ひいては文化交流があったと推定されるのです。このようにして今日調べられているところでは、紀元前五世紀頃からバビロニアで盛んであった天文学が古代ギリシャに影響し、さらにそれがインドにも影響し、そして、インドからイスラム圏に