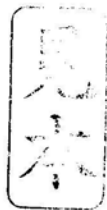


'15

前期日程



理科小論文問題

(教育学部)

注 意 事 項

1. 試験開始の合図があるまで問題冊子を開いてはいけません。
2. 問題に落丁，乱丁，印刷不鮮明の箇所等があった場合には申し出てください。
3. 受験番号，氏名は解答用紙の所定の欄に記入してください。
4. 文字はわかりやすく，はっきり書いてください。
5. 試験時間は 90 分です。
6. 解答用紙は持ち帰ってはいけません。
7. 問題冊子と下書用紙は持ち帰ってください。

問 題

次の文章は、金星の満ち欠けを望遠鏡で観測したガリレオが「太陽中心説」を確信するまでの過程を説明したものです。この文章を読み、下の問1～問4に答えなさい。

ガリレオは、1610年12月には金星の満ち欠けという、その後の活動に大きな影響を与える重要な発見をしている。発見の契機となったのは弟子のカステッリ(1578～1643)からの手紙だった。カステッリは1610年12月5日付の手紙の中で、コペルニクス体系すなわち太陽中心説が正しいならば、月と同じように金星も満ち欠けが観測されるはずだとガリレオに伝えた。カステッリ自身は望遠鏡を持っておらず、また10月頃までは金星はその位置のために観測ができなかった。

(中略)

金星は、太陽の周りをめぐりつつ太陽の光を反射して輝いているので、太陽と地球との位置関係によって月のように満ち欠けをすることになる。ただし月の周期が約1ヶ月なのに対して、金星の周期は7ヶ月強であるから、その満ち欠けに気づくには時間が必要なのである。ガリレオはかなり以前から金星の姿の変化に気づいていて観測を続けていたものと考えられ、彼自身3ヶ月前から観測をしていると述べている。しかし、カステッリに指摘される以前からガリレオがその姿の変化を月のような満ち欠けとして認めていたかという点についてはわからない。

ガリレオは、金星の満ち欠けを金星が太陽の周りを回転していることの経験的証拠と考え、さらにはコペルニクス体系すなわち太陽中心説の決定的な証拠とみなしている。

一つは、すべての惑星はその本性としては暗いということです(水星にも金星と同じことが起こっているのです)。もう一つは、金星が必然的に太陽

の周りをめぐっていて、金星や他のすべての惑星もそうだとことです。
このことはピュタゴラス主義者やコペルニクス、ケプラー、そして私によっ
てよく信じられてきましたが、今、金星と水星においてそうであるように、
知覚によって確証されてはいませんでした。

金星の満ち欠けの発見が、金星が太陽の周りを回転していることの証拠であるとい
うことは、ほぼ同じ時期に書かれたクラヴィウスへの手紙の中でも述べられており、
ガリレオにとって、いまや太陽中心説は疑いえない真理となっていた。

しかし、^(a)金星の満ち欠けの観測結果が太陽中心説の決定的な証拠であるとガリレ
オが考えた理由は何だったのだろうか。それは、金星が満ち欠けするだけではなく、
同時に大きさも変えていることにあった。望遠鏡による観測結果によれば、金星の形
と大きさは、のちに『偽金鑑識官』(注)でも示されたように、欠けたときに大きくな
り、満ちてくると小さくなる。太陽中心説では、図1で示されているように、金星が
太陽より地球の近くにあるときには半分以下に欠けてしまうが、地球に近いために見
かけ上大きくなる。一方、太陽より遠くにあるときには、半分以上に満ちているが、
地球から遠いために小さく見えるのである。

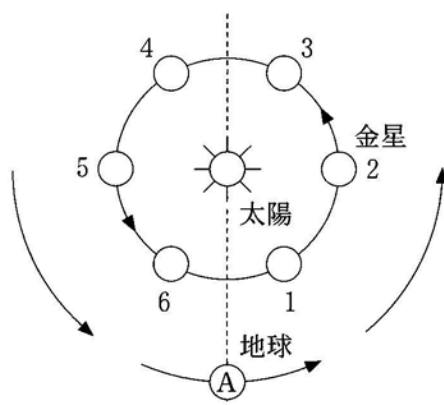


図1 太陽中心説の模式図

地球中心説すなわちプトレマイオスの理論では、このことがうまく説明できなかつ
た。^(b)地球中心説では、地球から観測された金星が太陽から一定角度(48度)以上離れ

ないことを説明するために、太陽と地球を結ぶ直線上に、その中心があるような円上を金星が回転するようにしなければならなかった。このとき金星がいつも地球と太陽の間にあるとすれば、地球から見たときに半分以上に満ちることはなく、また欠けたときには必ず見かけの大きさが大きくなるわけでもないのである。しかし望遠鏡による観察では、金星が半分以上に満ち、そのときには小さくなることが見られたので、ガリレオは金星が太陽の周りを回転していることを確信したのだった。

(出典：伊藤和行『ガリレオ——望遠鏡が発見した宇宙』中央公論新社，2013，一部改変)

(注)：1623年に刊行されたガリレオの著書

問 1 ガリレオは金星の観測結果から「太陽中心説」を確信しました。その確信に至った経緯と根拠を 300 文字以内にまとめなさい。

問 2 図 1 は、太陽を中心として地球や金星が公転している「太陽中心説」の模式図です。金星が 1 から 6 に位置したときに、A に位置する地球から観測した金星のおおよその形状(満ち欠け)と見かけの大きさを解答用紙に図示しなさい。

ただし、天体望遠鏡で見た金星の上下や左右は反転するが、それは考慮しないものとし、金星の見かけの大きさは、各位置における大小関係が判別できればよい。

問 3

- 1) 下線部(b)で述べられている「地球中心説」の模式図を描きなさい。
- 2) この「地球中心説」においては、どのような金星の満ち欠けが観測されるでしょうか。「太陽中心説」で観測される金星の満ち欠けと比較しながら、説明しなさい。説明には図を用いてもよい。

問 4 下線部(a)で述べられているように、ガリレオは金星の満ち欠けを「太陽中心説」の決定的な証拠と考えていましたが、実際には、『決定的な』証拠にはなっていませんでした。その理由を説明しなさい。説明には図を用いてもよい。