

短期大学生・大学生に対する天文基礎知識調査

Ⅱ：性別による正答率の違い

藤下光身*¹ 水口美知子*² 野添順平*³

Inquiry into Elementary Knowledge of Astronomy for Students of Junior Colleges and Universities

II: Difference in Correct Answer Rate by Sex

by

Mitsumi FUJISHITA, Michiko MIZUGUCHI and Junpei NOZOE

(Received: September 30, 2012, Accepted: February 20, 2013)

Abstract

Questionnaire survey of the basic knowledge about the astronomy was carried out mainly for first year students in three junior colleges and two universities in spring of 2011. The number of collected questionnaire was 667. The investigation item was nine. "A direction of the sunset in the Northern and the Southern Hemisphere", "Cause of waxing and waning of the moon", "The choice of the heavenly bodies going around the earth like a man-made satellite", "Energy source of the Sun" and "The order of distance and size of various heavenly bodies" are included.

The analysis of the correct answer rate for each question is reported in the previous paper (M. Fujishita et al., Bull. School of Industrial Engineering Tokai Univ., 4 (2011) pp.25-29). In this paper, the difference in correct answer rate by sex is reported. The rate of correct answer of male for putting heavenly bodies in order of size and distance is significantly high against the rate of female. The rate of correct answer of female on "Cause of waxing and waning of the moon" is high.

Key Words : Questionnaire, Knowledge on Astronomy, Difference by Sex

1. はじめに

児童・生徒・学生に対して、天文学の基礎知識がどれだけ定着しているかの調査は数多くなされてきた。その中でも県の報告^{1), 2)}は衝撃的なものであった。2001年から2004年にかけて全国の7都道府県で小学4年生から6年生の1453人に対して、天文の知識などについての3種類のアンケート調査が行われた。その結果、「日没の方向が西であることの理解が6～7割」であるとか「太陽は地球の周りを回っていると考えている児童が約4割」であるなど、天文に関する基礎知識の低さが明らかになった。この結果はマスコミにも取り上げられ、当時の、特に教育関係者・天文関係者の強い関心を集め、天文月報に「いま天文教育を考える」のシリーズの論文

*¹ 産業工学部環境保全学科教授

*² 名古屋経済大学短期大学部准教授

*³ 2011年度産業工学部環境保全学科卒業生

が掲載された。

県の最初のアンケートから10年が経過し、当時アンケートに答えた年代が大学に進学している頃となった。大学に籍を置く著者らは、彼らの知識がその後どうなったかに興味を持ち、同様な内容を含むアンケート調査を2011年春に行った。その結果については藤下・他³⁾に報告した。本論文では、その同じデータを用いて、男性と女性との間で正答率に違いがあるかどうかについて調査したので報告する。

2. アンケート調査の実施

アンケートの問題の選定の考え方と調査実施方法については既に藤下・他³⁾に記載したが、同様の内容をここにも記載する。

アンケートの問題は、比較検討ができるように過去に

実施され公開されている問題^{2),4~6)}を参考にした。しかしながら対象が大学生であることを念頭に置き、ほぼ同一内容ではあるが多少表現を変えた。項目としては、日没の方位・月の満ち欠け・天動説/地動説・太陽のエネルギー源・太陽系のご概念・天体の大きさと距離に関する知識を確認する9問とした。使用したアンケートを次に示す。

天文アンケート

次の質問は天文学に関する知識の普及の度合いを知るためのものです。無記名ですがクイズと思って最善の努力を持って挑戦して下さい。ご協力をお願い致します。

なお、回答はどれかの番号に○を付けて下さい。また問題によっては文字を記入して下さい。また、統計結果を後日公表する場合があります。ご了承下さる方のみ解答して下さい。

1) 最初にあなたの状況についてお伺いします。

あなたは 1：男性 2：女性

あなたの学年は 1：1年生 2：2年生

3：3年生 4：4年生

あなたは高校で地学の授業、または大学で天文学の授業を受けましたか。なお、今日のこの時間が天文学の授業の場合、それは含みません。この時間以前の状況で回答して下さい。

1：受けた 2：現在受けているところである
3：受けていない

2) ここから天文に関する質問です。簡単な所から始めます。

1. 太陽はどちらの方角に沈みますか。

1：ほぼ東 2：ほぼ南 3：ほぼ西 4：ほぼ北

2. それでは地球の南半球では太陽はどちらの方角に沈みますか。

1：ほぼ東 2：ほぼ南 3：ほぼ西 4：ほぼ北

3. 月の形が毎日変って見えるのはどうしてですか

1：いろいろな形の月があるから。
2：月が地球の影に入って見え方が違うから。
3：地球から見て太陽と月の位置関係が変わるから。

4. 真夜中に真南に月があるとしたら、その月は通常次のどれですか。

1：新月 2：三日月 3：半月 4：満月

5. 人工衛星と同じように地球の周りを回っている天体の全てを選んで下さい。

1：太陽 2：月 3：火星

6. 太陽が光り輝くためのエネルギー源となっている主なものを1つ選んで下さい。

1：水素 2：ヘリウム 3：炭素 4：ウラン

7. 太陽系にある天体の全てを選んで下さい。

1：太陽 2：アンドロメダ銀河 3：月
4：冥王星 5：織り姫星

8. 4つの天体(木星・アンドロメダ銀河・地球・太陽)を小さい順に並べて下さい。

1：() - () - ()
- ()

9. 4つの天体(月・アンドロメダ銀河・織り姫星・太陽)を地球に近い順に並べて下さい。

1：() - () - ()
- ()

ご協力ありがとうございました。

アンケートは、2011年の4月と5月に表1に分類する学科(学校数では短期大学3校と4年制大学2校の合計5校、学科数では11学科と学科混合の1クラス)において、原則授業時間の最初か最後を使用し、目的を説明の上配布しその場で回答してもらい回収した。なお、学校間格差の提示は目的ではなく、またある学校では校名を出さないとして実施したため、学校名は記載していない。

実施中、隣同士で相談している者、2枚回答しようとしている者がいたので注意を与えて止めさせた。これらの影響を見積もるのは難しいが、大人数のクラスのみでの現象でもあったため、最大でも全体の5%程度だと考えている。

表1. アンケート実施学科の分類と回収枚数

| | | |
|---------------|-------|------|
| 第一次産業に関連する学科 | | |
| | 1年生主体 | 263枚 |
| 第二次産業に関連する学科 | | |
| | 1年生主体 | 83枚 |
| 第三次産業に関連する学科 | | |
| | 1年生主体 | 243枚 |
| | 2年生主体 | 13枚 |
| 各産業関連学科混合のクラス | | |
| | 2年生主体 | 65枚 |

3. 検定

アンケートの回収枚数がそれ程は多くないため、統計的仮説検定法を用いた検定を行った。枚数の多い男性の正答率を各問題の真の正答率(母集団比率)と考え、「女性の正答率も男性のそれと同じである」という仮説をたて、それを検定した。次章の各データの検定結果の項に記載した記号、 \circ ・ σ ・ 2σ ・ 3σ はそれぞれ次の事を意味する。

\circ ：女性の正答率が、アンケート枚数から推定される比率の分布の 1σ (σ ：標準偏差)以内にあり、仮説は棄却されない。すなわち、「男性の正答率と女性の正答率は同じ」と考えられる。

σ ：女性の正答率が分布の 1σ から 2σ の間にあり、有意水準約3.2%以下で仮説は棄却される。すなわち、男性と女性の正答率は同じではないと判断されるが、同じである場合でも3回に1回程度はこのように誤判断される。

2σ ：女性の正答率が分布の 2σ から 3σ の間にあり、有意水準約5%以下で仮説は棄却される。すなわち、男性と女性の正答率は同じではないと判断されるが、同じである場合でも20回に1回程度はこのように誤判断される。

3σ ：女性の正答率が分布の 3σ 以上離れており、有意水準約1%以下で仮説は棄却される。すなわち、男性と女性の正答率は同じではないと判断されるが、同じである場合でも100回に1回程度はこのように誤判断される。

4. 性別による正答率の差

アンケートは第2章に記載した様に、短期大学3校と4年制大学2校の合計5校で実施した。男性の多くは4年制大学の理工系学科に所属し、女性では短期大学の文系学科の比率が多くなる。従って男女差の他に、学校差・学科差が出てしまう可能性がある。このことを考慮して比較する対象を以下の3つのグループとした。

・グループ1 (同一学部)

同一大学で同一学部所属するグループである。回答者数は262で、男性165(63%)・女性97(37%)である。男女による違いが最も顕著に表れると考えられるグループである。

・グループ2 (同一大学)

同一大学で、ある科目を受講する文理混合のグループである。回答者数は65で、男性46(71%)・女性1

9(29%)である。同一大学ではあるが学科がまちまちなので、グループ1(同一学部)よりは学部・学科による基礎知識の差が出る可能性が高い。

・グループ3 (全体)

回答者全体のグループである。回答者数は665で、男性401(60%)・女性264(40%)である。男女差に加えて学校差・学部学科差が最も顕著に出ていると考えられる。

以下に各グループの男女別の正答率とその比率、検定の結果を記載する。また、それぞれの図を図1~図3に示す。

・グループ1 (同一学部)

1. 日没の方角

男性正答率=7.2% 女性正答率=7.9%

女性正答率/男性正答率=1.10

検定結果： σ

2. 南半球の日没

男性正答率=4.7% 女性正答率=4.3%

女性正答率/男性正答率=0.92

検定結果： \circ

3. 月の満ち欠けの理由

男性正答率=4.7% 女性正答率=4.9%

女性正答率/男性正答率=1.05

検定結果： \circ

4. 真夜中の月の形

男性正答率=4.4% 女性正答率=3.6%

女性正答率/男性正答率=0.83

検定結果： σ

5. 地球周回天体

男性正答率=6.5% 女性正答率=5.9%

女性正答率/男性正答率=0.91

検定結果： \circ

6. 太陽のエネルギー源

男性正答率=4.4% 女性正答率=3.0%

女性正答率/男性正答率=0.69

検定結果： 3σ

7. 太陽系天体

男性正答率=2.4% 女性正答率=2.5%

女性正答率/男性正答率=1.05

検定結果： \circ

8. 小さい順

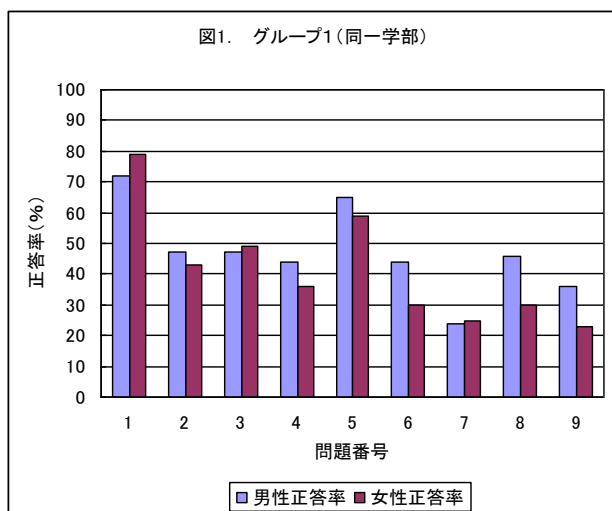
男性正答率=4.6% 女性正答率=3.0%

女性正答率/男性正答率=0.65

検定結果： 3σ

9. 近い順

男性正答率=36% 女性正答率=23%
 女性正答率/男性正答率=0.62
 検定結果：3σ



・グループ2 (同一大学)

1. 日没の方角

男性正答率=96% 女性正答率=84%
 女性正答率/男性正答率=0.88
 検定結果：σ

2. 南半球の日没

男性正答率=70% 女性正答率=53%
 女性正答率/男性正答率=0.76
 検定結果：σ

3. 月の満ち欠けの理由

男性正答率=70% 女性正答率=79%
 女性正答率/男性正答率=1.13
 検定結果：σ

4. 真夜中の月の形

男性正答率=50% 女性正答率=21%
 女性正答率/男性正答率=0.42
 検定結果：3σ

5. 地球周回天体

男性正答率=87% 女性正答率=79%
 女性正答率/男性正答率=0.91
 検定結果：○

6. 太陽のエネルギー源

男性正答率=59% 女性正答率=58%
 女性正答率/男性正答率=0.99
 検定結果：○

7. 太陽系天体

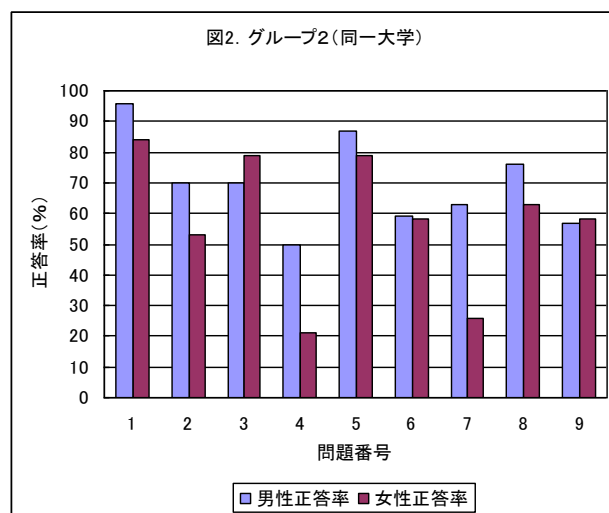
男性正答率=63% 女性正答率=26%
 女性正答率/男性正答率=0.42
 検定結果：3σ

8. 小さい順

男性正答率=76% 女性正答率=63%
 女性正答率/男性正答率=0.83
 検定結果：σ

9. 近い順

男性正答率=57% 女性正答率=58%
 女性正答率/男性正答率=1.02
 検定結果：○



・グループ3 (全体)

1. 日没の方角

男性正答率=77% 女性正答率=71%
 女性正答率/男性正答率=0.93
 検定結果：σ

2. 南半球の日没

男性正答率=46% 女性正答率=42%
 女性正答率/男性正答率=0.92
 検定結果：σ

3. 月の満ち欠けの理由

男性正答率=54% 女性正答率=59%
 女性正答率/男性正答率=1.09
 検定結果：σ

4. 真夜中の月の形

男性正答率=43% 女性正答率=35%
 女性正答率/男性正答率=0.83
 検定結果：2σ

5. 地球周回天体

男性正答率=59% 女性正答率=44%
 女性正答率/男性正答率=0.74
 検定結果：3σ

6. 太陽のエネルギー源

男性正答率=38% 女性正答率=32%
 女性正答率/男性正答率=0.84

検定結果：2 σ

7. 太陽系天体

男性正答率=29% 女性正答率=23%

女性正答率/男性正答率=0.78

検定結果：2 σ

8. 小さい順

男性正答率=45% 女性正答率=23%

女性正答率/男性正答率=0.51

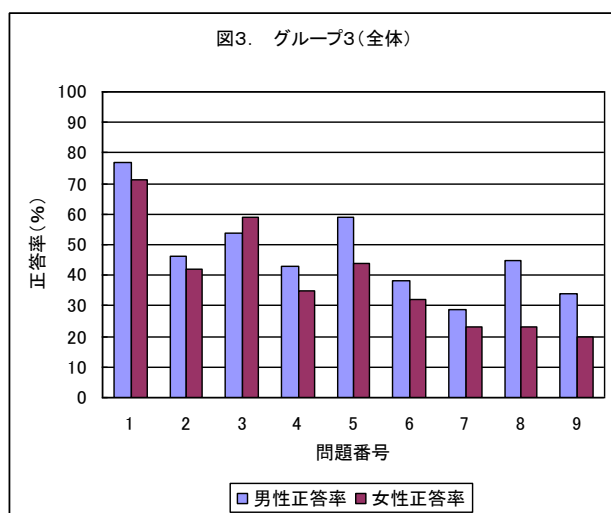
検定結果：3 σ

9. 近い順

男性正答率=34% 女性正答率=20%

女性正答率/男性正答率=0.60

検定結果：3 σ



5. 結果の検討

学校間や学部間の差の影響を受けずに、最も男女の差が出ていると考えられるグループ1（同一学部）では、「6. 太陽のエネルギー源」・「8. 小さい順」・「9. 近い順」で、男性の正答率が有意（3 σ ）に女性のそれを超えている。「6. 太陽のエネルギー源」についてははともかく、天体をそれぞれの順に並べる「8. 小さい順」・「9. 近い順」を見てみると、男性は、天体に対しての名称だけの知識ではなく、そのものの概念と結びつけた知識を持っていると考えられる。なお、女性の正答率が σ 以上男性のそれを上回っているのは「1. 日没の方角」のみで、2 σ ・3 σ 上回ったケースは無かった。

グループ2（同一大学）では「4. 真夜中の月の形」・「7. 太陽系天体」で男性の正答率が有意（3 σ ）に女性のそれを超えているが、この2項目に共通する理由を見つけることはできなかった。

グループ3（全体）では、「5. 地球周回天体」と「8.

小さい順」・「9. 近い順」が3 σ 以上で有意に男性の正答率が女性のそれより高い。また、「3. 月の満ち欠けの理由」を除いて、いずれの問題でも σ 以上で男性の正答率が女性のそれを上回っているが、それは前章で述べたように「男性の多くは4年制大学の理工系学科に所属し、女性では短期大学の文系学科の比率が多くなる」というのが理由であって、男女差を示しているのではないと考えられる。

なお、全体に男性の正答率が有意に高い中であって、「3. 月の満ち欠けの理由」についてはいずれのグループでも女性の正答率の方が高いことは注目に値する。グループ1（同一学部）では、統計的には男女の正答率は同一と判断されるが、比率は1.05と女性の正答率の方が高い。また、グループ2（同一大学）では σ で女性の正答率が高い（1.13）との判定である。グループ3（全体）で見ると σ の判定ではあるが、やはり1.09と女性の正答率の方が高い。先にも記載したように、「男性の多くは4年制大学の理工系学科に所属し、女性では短期大学の文系学科の比率が多くなる」という中でこの値は、この問題に関しては、同一の学習経験を持つグループの中では女性の正答率の方が高いと判断して良さそうである。この理由については、「女性に人気のある漫画やテレビのドラマ・映画で解説があった」・「生理との関連で女性は月に興味がある」などの理由が考えられるが確定するに至っていない。

今後、別のアンケートを行うことにより、この理由の究明を行いたい。

引用文献

- 1) 縣秀彦、理科を学ぶ小学生たちの苦悩「それでも地球はまわっている?」、科学、v.74(2004)、pp.809-813
- 2) 縣秀彦、理科教育崩壊—小学校における天文教育の現状と課題—、天文月報、v.97(2004)、pp.726-736
- 3) 藤下光身・水口美知子・野添順平・荒巻雄大・下田優作、短期大学生・大学生に対する天文基礎知識調査、東海大学紀要産業工学部、v.4(2011)、pp.25-29
- 4) 有本淳一、天文学が教育の中で果たす役割を問い直す—一般市民になる子どもたちに何が出来るか—、天文月報、v.98(2005)、pp.449-452
- 5) 上田晴彦・林信太郎・早坂匡・林良雄、教養教育としての「星の世界」の実践と課題、秋田大学教養基礎教育研究年報(2006)、pp.75-84
- 6) 伊東明彦・千田恵・田原博人、大学生の天文分野に関する知識の変化—1976年と2006年の調査結果の比較—、宇都宮大学教育学部・教育実践総合センター紀要、v.30(2007)、pp.473-482