

大学の教養教育で見られた天文に関する“勘違い”

松村雅文（香川大学教育学部）

Misconceptions about Astronomy in a University Class

Masafumi Matsumura (Faculty of Education, Kagawa University)

Abstract

We show a few examples of students' misconceptions about astronomy, e.g. the cause of seasons, in a class of Kagawa University. A similar trend of misconception is found in astronomy classes in a U.S. university (Comins, 2001). This suggests that the universal misconception exists for some astronomical subjects.

1. はじめに

大学の教養教育を受ける学生の天体や天文現象についての認識はどのようなものであろうか？これについての検討は、大学における天文教育を考えるために重要であるのみならず、小・中・高における教育の成果を考察するためにも、有意義であろう。

Comins(2001)は、メイン大学 (University of Maine) で、学生たちの天文に関する誤解・勘違いを調べた。その結果、学生たちは、天文に関して非常に多くのことについて誤解していることを示した。Comins の方法は、講義で説明を行う前の時間に、小テスト (アンケート) を行い、学習前の理解または誤解の状況を探り (出欠のチェックには使うが、答えの正否は成績に反映させない)、なおかつ学生の興味を引き起こそう、というものである。

また松森(2005)は、山梨県内の大学の教員志望学生 46 名を対象にして、天文事象の一つである季節変化の原因に対する認識状態を調査した。ほとんどの学生が季節変化を科学的に正確に説明できないことを指摘し、日本の天文教育は“危機的状況”にあると指摘した。

ここでは、香川大学の全学共通科目 (教養科目) の授業“宇宙観の変遷と社会”(主題 III「テクネーと社会」という授業群の一つ)において、Comins(2001)と同様の手法で、学生たちの認識についての調査を行った。天文の問題についての小テストを学習前に行い、ある問題 (四季の原因) については期末試験時にも行った。なお受講学生の所属は、複数の学部 (6 学部) にまたがるが、「テクネーと社会」という授業群の一つのためか、工学部の学生が半数であった。

2. 結果

(1) 四季の原因

「四季の原因について記しなさい」という問題についての回答状況を図 1 に示す (塗りつぶしのコラム)。ここでは松森 (2005) が行ったような厳密な科学的な説明は求めず、Comins(2001)のように、単純に原因のみを問うた。白のコラムは Comins(2001)によるメイン大学の結果である。香川大学における正答率は、メイン大学の正答率よりも高いが、「太陽までの距離の変化」が季節変化の原因であるとする回答も 20%あったのは意外であった。

また、「自転軸が傾斜しているため、地球上のある地点については、太陽の距離が変わるために季節が生じる」とする説明が、香川大学でもメイン大学でも 10%程度見られた。これは、距

離が大きくなると受け取る光や熱（のフラックス）は小さくなることと，地球の自転軸は傾いていることの知識が組み合わさり，一種の“勘違い”をしたと解釈される．環境が異なるであろう香川大学とメイン大学で共通な“勘違い”が見られることは，ある種の勘違いには普遍性があることを示している．

図 2 は，同じ問題を期末試験の時に行った結果である．幸いなことに正答率は上昇したが，この問題の出題をほのめかした効果もあったためかもしれない．

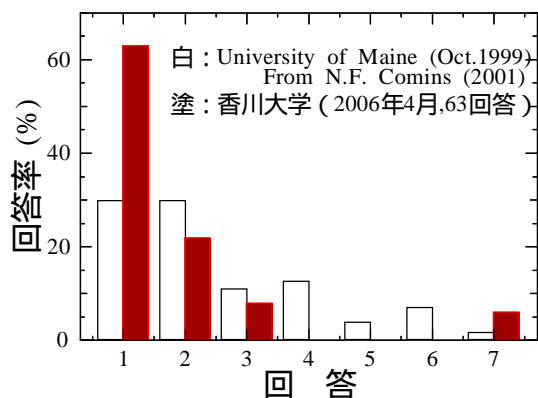


図 1 四季の原因についての回答：内容を説明する前の結果．

回答の番号： 1．自転軸の傾斜角（正解），2．太陽までの距離の変化，
3．傾斜角 + 距離の変化，4．地球の軌道，5．日の出時刻，
6．黄道上の太陽位置，7．わからない

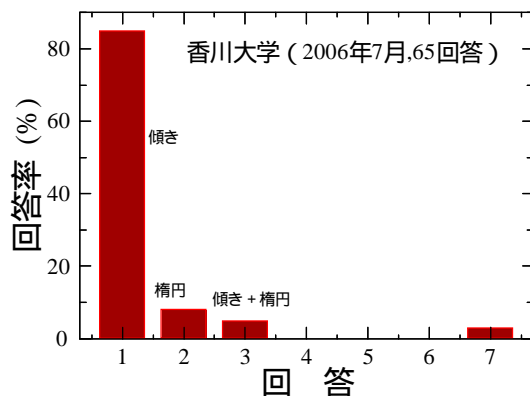


図 2 四季の原因についての回答：内容を説明後（期末試験時）の結果．

回答の番号の意味は，図 1 と同じ．

(2) 恒星の寿命

「質量が大きい恒星の寿命は、より質量が小さい恒星と比べ、どうなるか？」についての回答を図 3 に示す．これも香川大学とメイン大学とで変らなかった。“短くなる”（正解）“長くなる”の答えは、日米どちらでも、ほぼ同じ割合である．この問題については、恒星はその内部で熱核融合反応によってエネルギーを生成して光っていること，質量の大きい星は燃料となるガスはより多く持ち、また，より明るく光っていることは説明したが，それ以上の情報は与えなかつ

た．正解にいたる問題のポイントである質量光度関係を教える前であったため，このような結果になったと考えられる。

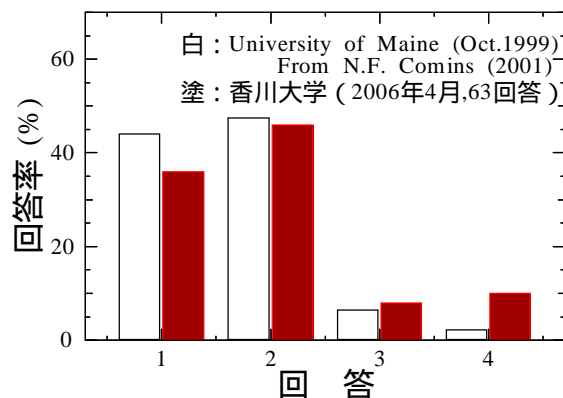


図3 大質量の恒星の寿命についての回答

回答の番号： 1. 短くなる (正解), 2. 長くなる, 3. 変わらない 4. わからない

3. 考察およびまとめ

ここで示したような“勘違い”や“誤解”について，Comins(2001)と松森(2005)のそれぞれの姿勢は対照的である．Comins(2001)は，「高等教育を受けた専門の科学者であり教育者である人でも，(専門外のことについては)たかさんの間違いを信じ込んでいる」(邦訳 p.205)ことを前提として議論を展開しており，楽観的な印象を受ける．これに対し，松森(2005)では，教員養成の観点から，日本の天文教育が危機的状況にあることを強調している．両者とも同じようなデータを基にしているが，それぞれの立場等の違いが論調の違いを引き起こしていると思われる．

今回の調査で，“勘違い”や“誤解”にはある程度，普遍的なものがあることが判った．教える側が，これらをきちんと認識することが，授業改善に役立ちそうである．

参考文献

- Comins, N.F., 2001, “Heavenly Errors: misconceptions about the real nature of the universe”, Columbia University Press (邦訳『宇宙100の大誤解：言われてみれば間違いだらけ』(加藤賢一，吉本敬子訳)，講談社ブルーバックス，2005年)
- 松森靖夫,2005,「我が国における天文教育の危機的状況 - 季節変化に対する小学校教員志望学生の認識状態とその変容に基づいて」, 地学教育 58, pp.113-132

質疑応答

Q (矢治さん):「地学教育」で松森靖夫氏が，自分の学生に「四季が起こる原因」を説明させたことをまとめた論文があるので，参照してください．

A: ご指摘をありがとうございました．集録原稿に取り入れました．