

発表題目：帽子をかぶっていない子供は、みんな女の子です。
－事例研究：人は誤りから何を学ぶことができるのか?－

明日 誠一 (Seiichi MYOGA)
青山学院大学(非常勤講師)

帽子をかぶっていない子供は、みんな女の子です。
－事例研究：人は誤りから何を学ぶことができるのか?－

幸か不幸か、人は、人である以上、誤りを犯すことから解放されない。より良い人生を希求する場合、肝心なことは、誤りから何を教訓として汲みだすかである。本発表では、日本数学会の出題ミス事例研究として、ここから何を学ぶことができるのか検討する。発表の大半はミスの原因がどこにあるのか明確に理解することに当て、その帰結として、正しく考え、正しく学力を測るとは何か?－結局、学ぶ者と教える者にとって何が大切か?－を考察する。

日本数学会は「大学生数学基本調査」の中で、(1)の「報告」から(2)と(3)が「確実に正しい」と言えるかどうか尋ねる問題を出題している。¹

(1)公園に子供たちが集まっています。男の子も女の子もいます。よく観察すると、帽子をかぶっていない子供は、みんな女の子です。

(2) 男の子はみんな帽子をかぶっている。

(3) 帽子をかぶっている女の子はいない。

ポイントとなるのは、「報告」内の次の記述である。

(4) 帽子をかぶっていない子供は、みんな女の子です。

先に、日本数学会の見解を紹介すると、(2)は(4)の「対偶」にあたるので確実に正しいのに対して、(3)は(4)の「逆」にあたるので確実に正しいとは言えないと考えている。しかし、この見解は正しくない。そもそも、(1)の問題文は条件が不足しているので、(2)が確実に正

¹ 日本数学会 . 2013. 「第一回 大学生数学基本調査報告書」
<http://mathsoc.jp/publication/tushin/1801/chousa-houkoku.pdf> (参照日：2018年4月15日) なお、今回の考察に直接関与しない「そして、スニーカーを履いている男の子は一人もいません。」は、原文から削除し、これに伴い、小問(3)の「帽子をかぶっていて、しかもスニーカーを履いている子供は、一人もいない。」を割愛している。

しいとは言えない(エ)。また、(4)は、二義的で、解釈次第では(3)が確実に正しいと言える場合がある(ウ)。

次に、問題点を(ア)から順に見ていこう。

(4)は、定言命題で表すと All non- P are S となる—これは、日常言語の Only S are not P を定言命題に翻訳したものにあたる。

自然言語では、non- P と結びつく場合、all は保存的(conservative)にならないので、All non- P (non- P ∩ S)が成立しない。つまり、non- P だけを見ていると、All non- P are S が真かどうか確認できない。

実際には、All non- P are S が真であると言えるためには、non- S の領域を調べて、No non- P are non- S (≡All non- S are P)が真となることを確認する必要がある。つまり、(4)が真であることを理由に(2)が真であると言えるのではなく、順序はその逆で、(4)が真であると言えるためには、その前にまず、(2)が真であることが確認できていないといけなないのである(ア)。

日本数学会は他にも致命的ミスを行っているが、その最大のミスは、All non- P are S が真の場合に「確実に正しい」と言えるのが、Some S are non- P である事実に気づかない(あるいは、気づくことができない)ことである(イ)。

(5) 帽子をかぶっている子供の中には、男の子も女の子もいますが、帽子をかぶっていない子供は、みんな女の子です。

(5)は、(4)が推論の結論として「女の子の中に帽子をかぶっていない子供がいる(Some S are non- P)」の読みを許すことを示している。この読みは条件文(仮言命題)では導くことができない。All non- P are S が真である場合、non- P に existential importがあるので、アリストテレス流の定言命題で考えた場合にのみ、conversion by limitationによって、Some S are non- P の読みが成立する理由を正しく説明できる。日本数学会の作成した問題は、その見解とは異なり、条件文(仮言命題)ではなく、定言命題で解かなければならないのである。

もう1つの深刻なミスは、(4)が多義的であることに気づかない(あるいは、気づくことができない)ことである(ウ)。

(6) 帽子をかぶっている子供は、みんな男の子ですが、帽子をかぶっていない子供は、みんな女の子です。²

(6)は、(4)が推論の結論として「女の子はみんな帽子をかぶっていない(All S are non- P)」の読みを持つことも可能であることを示している。文の意味は、文脈に依存するという自然言語ではごく当たり前のことを日本数学会は見落としている。(4)を All S are non- P の意

² (i)の状況で(ii)を発生した場合、(iia)は(ii)の意味で解釈できる。

(i)男性4人と女性6人が同じ食事を摂り、男性4人が食中毒になった。

(ii) a. 食中毒にならなかった人は、みんな女性だった。

b. 女性はみんな食中毒にならなかった。

味で解釈した場合、日本数学会の見解とは逆に、(3)は正しいと言えることになる。

解答に必要な条件が不足していることも重大なミスである(エ)。

(7) 帽子をかぶっている子供も帽子をかぶっていない子供もいます。

All non- P are S が真であるときに確実に言えるのは、これと論理的に矛盾する Some non- S are non- P .(≡Some non- P are non- S)が誤りになるということである。これに、 P に「存在の前提」を与える条件(7)が加わることによって、Some non- S are non- P .と論理的に矛盾する All non- S are P .が真となるという意味で、(2)は正しいと言えるのである(この点はオイラー図でも確認する)。

繰り返しになるが、All $\boxed{\text{non-}P}$ are \boxed{S} が真である場合、確実に真と言えるのは、Some \boxed{S} are $\boxed{\text{non-}P}$. (≡Some non- P are S .の换位命題)で、逆に、確実に偽と言えるのは、Some $\boxed{\text{non-}S}$ are $\boxed{\text{non-}P}$. (≡Some non- P are non- S .の换位命題)である。この推論が成立するのは、 S , non- S , non- P の3つの存在が前提されている場合で、ここまでの推論では P の存在自体は前提されていない。問題文で「 P の存在」が指定されてはじめて、Some non- S are non- P .と All non- S are P .の間に矛盾の関係が成立する。

実際、日本数学会が設定した状況では、次の会話が成立する。

(8) (1)の「報告」を読んだXが、「報告」を書いたYに質問する場面で

X:一つ確認しておきたいのですが、男の子はみんな帽子をかぶっていた、でよろしいですね?

Y:実は、「観察」の途中で帰った男の子がいたので、帽子をかぶっていない男の子が一人もいなかったのか分かりませんでした。

条件(7)が明示されないと「帽子をかぶっていない男の子がいた」可能性を排除できないのである。日本数学会は、論理の問題と言いながら、意味論と語用論の区別がついていないのである。

質問の発し方が正しくないことも看過できないミスである(オ)。日本数学会の設問では、真偽が一致する「論理的に等価な命題」を選ぶことを想定している。これは、Boole流に言えば、 $\text{non-}P \cap \text{non-}S = 0$ が成立する命題—ベン図で言えば、「要素が存在しない領域」が一致する命題—を選ぶことを意味する。しかし、問題の実体は、non- P に存在の前提があるので、「要素が存在する領域」を考える問題である。

日本数学会の出題ミスの検証作業から、「論理」を学び・教えるときには、少なくとも、自然言語の特質を正しく理解する(ア)、文脈の中で考える(イ・ウ)、(設問から問題文への)「逆の関係」が成り立つか考える(エ)、対象(=問題文)の本質を正しく理解する(オ)ことが必要不可欠であることが(再)認識できる。

参考文献

Barwise, J. and R. Cooper. 1981. "Generalized Quantifiers and

- Natural Language.” *Linguistics and Philosophy* 4, 159-219.
- Dobrovie-Sorin, C. and C. Beyssade. 2012. *Redefining Indefinites*.
Dordrecht: Springer.
- Ganeri, J. 2001. *Philosophy in Classical India*. London: Routledge.
- Hunter, T. and J. Lids. 2012. “Conservativity and Learnability of
Determiners.” *Journal of Semantics* Advance Access Published August 10, 2012,
1-20.
http://ling.umd.edu/labs/acquisition/papers/HunterLidz2012_offprint.pdf
- Hurley, P. J. and L. Watson. 2016. *A Concise Introduction to Logic*, 13th ed. Boston:
Cengage Learning.
- Keenan, E. L. and J. Stavi. 1986. “A Semantic Characterization of
Natural Language Determiners.” *Linguistics and Philosophy* 9,
253-326.
- McCawley, J. D. 1993. *Everything that Linguists Have Always Wanted to Know about
Logic* *but Were Ashamed to Ask*, 2nd ed. Chicago: The University of Chicago
Press.
- Royal, B. 2015. *The Little Blue Reasoning Book*. Calgary: Maven Publishing.
- Simpson, R. L. 2008. *Essentials of Symbolic Logic*, 3rd ed.
Peterborough: Broadview Press.