

## 原田教授とロケットのパラドックス

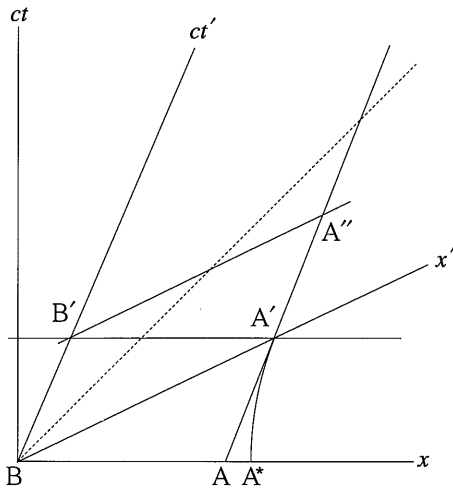
兼 岩 龍 二

原田教授の人となりには、はじめて接することができたのは、1984年5月で、それはたぶん私の新任教官としての歓迎会の席上であったと思います。そのとき、原田先生が具体的になんと言われたかは思い出せないのですが、スピーチの小気味の良さだけは妙に印象的でありました。それは「見せかけの権威を私は一切認めないぞ」とも受けとれる先生の物理学者らしい信条から来るものと、随分あとになって気付きました。そのとき私に言われた結論部分は「ともかく、変なことは一切気にせず、思う存分に勉強せよ」であったと思います。

先生のもともとの専門は核物理で、この分野の20世紀末における「進歩」というか「理論の塗り替え」は激しく、「理論の塗り替え」を行ってきたごく一部の者以外の者の参入をほとんど拒絶しているかに見えます。そんな時代の中であって、90年代のある時、原田先生が「僕も随分古ぼけたよ」ともらしておいでになったことも私には生々しい記憶であります。

ところが最近、原田先生は非常に意欲的かつ戦闘的であります。1998-9年、Physics Essaysに相対論の解釈をめぐる3本の論文を発表され、2000-1年パリティ誌上で松田卓也、木下篤哉両氏と論争を展開中です。パリティ誌上の論争は私も興味深く読むことを得ましたので、以下にその感想を述べたいと思います。

「原田稔氏の反論への反論」と題する松田卓也、木下篤哉両氏の文の中にロケットのパラドックスと称する例題がある。下図は誌上のものと少し違いますが本質的には同じと思われる。1)  $t=0$  で、それまで静止していた2台のロケットが、急加速して、同じ方向に飛び始めた。その加速度は同じで、短期間に加速運動は終了し、地上系から見て同時に等速直線運動になった。2) 加



速運動の期間は十分短いとしているので、図ではロケット A, B が始めから等速直線運動をしているように表現されている。

これが松田一木下両氏の仮定である。松田一木下両氏の結論は以下である。

C1) 2 台のロケットの間隔は、地上の観測者からは常に同じと観測される。

これを

$$l_0 = BA$$

とする。

C2) ロケットとともに運動している座標系  $x'$  では 2 台のロケットの間隔は

$$B'A'' = BA'$$

で表せる。この長さを  $x'$  系で計ると

$$BA^* = l_0(1 - (v/c)^2)^{-1/2}, \text{ ここに}$$

$v$ : 地上の観測者から見た等速直線運動をしているロケットの速度。

C3) 従って、2 台のロケットの間隔は  $(1 - (v/c)^2)^{-1/2}$  倍に伸びる。

筆者は結論 C1), C2) には同意するが, Sachs-Harada の新解釈を聞いているせいでだと思うが, 結論 C3) には同意できない。なぜなら, 長さ

$$l_0(1 - (v/c)^2)^{-1/2}$$

はあくまで  $x'$  系での長さにすぎないから, それが Sachs-Harada の新解釈であると。(ちなみに原田先生はこの反論をまだしていない。)

さらに, 新解釈によれば, この例は先端が A, 後部が B の巨大ロケットが速度  $v$  で,  $t=0$  のとき  $x$  軸を通過するときも同じことである。 $x'$  系で見れば

巨大ロケットの長さは

$$l_0(1-(v/c)^2)^{-1/2}$$

だが  $x$  系から見れば  $l_0$  となって縮んで見える。全く無理がない。ところが松田一木下両氏等旧解釈によれば巨大ロケットは「実際に縮む」というのである。その説明はかなり苦しいもののように観測された。もともと、筆者の専門は物理学ではなく、数学であって、旧解釈をほとんど知らないから、そのように言えるのかもしれない。

今後の問題は、新解釈が、一般相対論に、どのような影響を与えるかだと思う。一般相対論はかなり塗り替えられるのではないかと思う。そこで実際はどちらの理論がよくあうのかが、試されるのではないか。

いずれにせよ、立派な物理学者と 20 年間同席できたことを光栄に思う次第であります。