『江沢 洋選集』第I巻「物理の見方・考え方」正誤表・サシカエ

読者である石川幸一先生(元岐阜県立高校教諭・富山YMCAフリースクール講師)からp.115の(19)式からp.116の(22)式の次の行までの計算に誤りがあるというご指摘があり，修正案もいただきました．確かにその通りなので，石川先生に感謝し，先生のお許しを得て，修正点を(編集上の手を加えて)次に掲げます．(編者の気づいたp.135の誤植も含めておきます)

編者

(A) 正誤表

ページ	式	誤	正
113	最後の式	$\dfrac{\overline{\mathrm{Pv}}\cdot\overline{\mathrm{Gv}}}{\overline{\mathrm{Qv}}^2}=2\dfrac{\overline{\mathrm{CP}}^2}{\overline{\mathrm{CD}}^2}$	$\dfrac{\overline{\mathrm{Pv}}\cdot\overline{\mathrm{Gv}}}{\overline{\mathrm{Qv}}^2}=\dfrac{\overline{\mathrm{CP}}^2}{\overline{\mathrm{CD}}^2}$
118	(31) の前	$\dfrac{\overline{\mathrm{Pv}}}{\overline{\mathrm{Qv}^2}}=\dfrac{2\overline{\mathrm{PC}}^2}{\overline{\mathrm{CD}}^2\cdot\overline{\mathrm{Gv}}}$	$\dfrac{\overline{\mathrm{Pv}}}{\overline{\mathrm{Qv}}^2}=\dfrac{\overline{\mathrm{PC}}^2}{\overline{\mathrm{CD}}^2\cdot\overline{\mathrm{Gv}}}$
	(31)	$\dfrac{\overline{\mathrm{QR}_1}}{\overline{\mathrm{Qv}}^2}=\dfrac{2a\overline{\mathrm{PC}}}{\overline{\mathrm{CD}}^2\cdot\overline{\mathrm{Gv}}}$	$\dfrac{\overline{\mathrm{QR}_1}}{\overline{\mathrm{Qv}}^2}=\dfrac{a\overline{\mathrm{PC}}}{\overline{\mathrm{CD}}^2\cdot\overline{\mathrm{Gv}}}$
119	(33) 第1行	$\to\dfrac{2a}{b^2}\dfrac{\overline{\mathrm{PC}}}{\overline{\mathrm{Gv}}}$	$\to\dfrac{a}{b^2}\dfrac{\overline{\mathrm{PC}}}{\overline{\mathrm{Gv}}}$
	第2行	$\to\dfrac{2a}{b^2}\dfrac{\overline{\mathrm{PC}}}{2\overline{\mathrm{PC}}}$	$\to\dfrac{a}{b^2}\dfrac{\overline{\mathrm{PC}}}{2\overline{\mathrm{PC}}}$
	第3行	$=\dfrac{a}{b^2}=\mathrm{const.}$	$=\dfrac{a}{2b^2}=\mathrm{const.}$
135	↓3行目	$\Delta\to 0$	$\Delta t\to 0$

(B) サシカエ

p.115, 式 (19) から p.116, (22) 式の次の行までを以下でサシカエル.

$$\frac{\overline{\mathrm{Pv}}\cdot\overline{\mathrm{Gv}}}{\overline{\mathrm{Qv}}^2}=\frac{\overline{\mathrm{CP}}^2}{\overline{\mathrm{CD}}^2}\cdot\left(\frac{a}{b}\right)^2\left(\frac{y}{x}\right)^2\frac{x^2-u^2}{(X-x)^2} \tag{19}$$

となる. この式の「・」の後について

$$\left(\frac{a}{b}\right)^2\left(\frac{y}{x}\right)^2\frac{x^2-u^2}{(X-x)^2}=1 \tag{20}$$

を示そう. これができれば (b) の証明が完結する.

$\overrightarrow{\mathrm{QR}}=(X-r, Y-s)$ は微小であるから

$$X-r=\Delta x,\quad Y-s=\Delta y$$

とおく. これを

$$r=(X-x)+(x-\Delta x),\quad s=(Y-y)+(y-\Delta y)$$

と書いて, Q$(r,\, s)$ が図 4 の楕円の上にあるという式

$$\frac{r^2}{a^2}+\frac{s^2}{b^2}=1$$

を書けば

$$\frac{\{(X-x)+(x-\Delta x)\}^2}{a^2}+\frac{\{(Y-y)+(y-\Delta y)\}^2}{b^2}=1 \tag{21}$$

となる. さらに $\overrightarrow{\mathrm{PR}}=(X-x,\, Y-y)$ は楕円の P$(x,\, y)$ における接線の方向にあるので

$$Y-y=-\frac{b^2}{a^2}\frac{x}{y}(X-x)$$

となり, また $\overrightarrow{\mathrm{vP}}=(x-\Delta x,\, y-\Delta y)$ は $\overrightarrow{\mathrm{CP}}=(x,\, y)$ の方向にあるので

$$y-\Delta y=\frac{y}{x}(x-\Delta x)$$

となることから, (21) は

$$\frac{1}{a^2}\{(X-x)+(x-\Delta x)\}^2+\frac{1}{b^2}\left\{\left(\frac{b}{a}\right)^2\frac{x}{y}(X-x)-\frac{y}{x}(x-\Delta x)\right\}^2=1$$

となる. 展開して

$$\left\{\frac{1}{a^2}+\left(\frac{b^2}{a^4}\right)\left(\frac{x}{y}\right)^2\right\}(X-x)^2+2\left\{\frac{1}{a^2}-\frac{1}{b^2}\left(\frac{b}{a}\right)^2\right\}(X-x)(x-\Delta x)$$
$$+\left\{\frac{1}{a^2}+\frac{1}{b^2}\left(\frac{y}{x}\right)^2\right\}(x-\Delta x)^2=1$$

とすれば，左辺の第 $2\{\cdots\}$ は 0 となり，また第 1，第 3 の $\{\cdots\}$ も楕円の方程式を使えば簡単になって

$$\frac{b^2}{a^2y^2}(X-x)^2+\frac{1}{x^2}(x-\Delta x)^2=1$$

となる．この式は，左辺の第 2 項で

$$\frac{1}{x^2}(x-\Delta x)^2=1-\frac{2}{x}\Delta x$$

となることに注意すれば

$$\left(\frac{a}{b}\right)^2\left(\frac{y}{x}\right)^2\frac{2x\Delta x}{(X-x)^2}=1 \tag{22}$$

を与える．さらに，$x-u$ が微小量 $\overrightarrow{\mathrm{vP}}$ の x 成分 Δx であることから

$$x^2-u^2=(x+u)(x-u)=(2x+\Delta x)\cdot\Delta x=2x\Delta x$$

となるので，(22) は (20) が成り立つことを示す． ∎