

關於“在一種寒潮情況下的水平溫度場及冷鋒構造” 一文的意見*

關於氣象學報第 28 卷第 1 期內仇永炎著：“在一種寒潮情況下的水平溫度場及冷鋒構造”一文中所列之鋒生公式，本人有如下的疑問：

根據附錄，由公式

$$F = \frac{d}{dt} |\nabla_s| = \frac{\partial}{\partial t} |\nabla_s| + v_2 \cdot \nabla \nabla_s + w \frac{\partial |\nabla_s|}{\partial z} \quad (1)$$

及

$$\frac{ds}{dt} = \frac{\partial s}{\partial t} + v_2 \cdot \nabla_s + w \frac{\partial s}{\partial z}, \quad (1')$$

得到

$$F = v_2 \cdot \nabla \nabla_s - \nabla(v_2 \cdot \nabla_s) - \frac{\partial s}{\partial z} \nabla_w + \nabla \frac{ds}{dt}. \quad (2)$$

公式(1)為鋒生定義，全部為標量，另一有關個別變化之尤拉公式亦為標量，但作者指出“經過簡單演算以後”就得到的為一矢量公式，不知如何算出來的？

根據個人理解，由下列公式出發：

$$\frac{d\nabla_s}{dt} = \frac{\partial}{\partial t} \nabla_s + v_2 \cdot \nabla \nabla_s + w \frac{\partial \nabla_s}{\partial z}, \quad (3)$$

並將(1')式進行拉普拉斯算子運算，加以移項整理，再利用(3)式即得(2)式。

因此仇永炎所推導的鋒生公式

$$F = \frac{d}{dt} \nabla_s = v_2 \cdot \nabla \nabla_s - \nabla(v_2 \cdot \nabla_s) - \frac{\partial s}{\partial z} \nabla_w + \nabla \frac{ds}{dt},$$

似應補充下列條件

$$\begin{aligned} \nabla_s > 0 \text{ 時, } & F > 0 \text{ 鋒生; } & F < 0 \text{ 鋒消;} \\ \nabla_s < 0 \text{ 時, } & F > 0 \text{ 鋒消; } & F < 0 \text{ 鋒生;} \end{aligned}$$

如此，則與方向有關，與一般鋒生公式不同。作者似應在文中註明，解釋公式(3)、(4)、(5)、(6)、(7)以及整文所舉各例亦宜加以說明。

又一般鋒生公式應作

$$F = \frac{d}{dt} |\nabla_{2\theta}|,$$

* 1957 年 5 月 27 日收到。

如應用仇永炎之定義

$$F = \frac{d}{dt} |\nabla_s|,$$

則逆溫增強時當亦列為鋒生，此與一般天氣概念不合。文中所列公式(5)與其說是鋒生，還不如說是穩定度的變化為洽當。

嚴 開 偉

(北京大學物理系氣象專業)