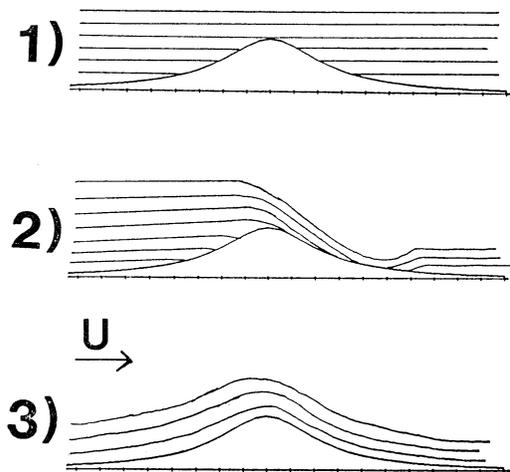


フェーンとは、元来ヨーロッパアルプスを越えて吹く暖かい乾燥した南風をさす。北米の chinook, 日本の日高しも風、やまじ風など、暖かく乾燥した山越えの風は世界各地でみられ、現在では一般にこのような風もフェーンと呼んでいる。

フェーンの原因として今まで提出されている説には、①非断熱加熱説 (1-a: 水蒸気凝結による加熱, 1-b: 日射による加熱), ②力学要因説などがある。日本の高校の理科では、伝統的に (1-a) 説が教えられてきているが、降水を伴わないフェーンがあることは昔から知られており、荒川 (1975) はこれを“晴れたフェーン”と呼んだ。この言葉には、(1-b) 日射による加熱も含まれるため、純粋に力学的要因のみで生ずるフェーンを、Ikawa and Nagasawa (1989) は“力学的 (に誘起された) フェーン”と呼んだ。以下このフェーンを簡単にフェーンと呼び、それについて解説する。

力学的フェーンは、上空の温位の高い気塊が、その下の相対的に温位の低い気塊を押し上げて、力学的に風下側の斜面にまで降下することにより生ずる。これは、本質的に非線形領域の山越え気流に伴うものである。

第1図-1), 2), 3) は、逆フルード数 (Nh/U ; N : プランド・ヴァイサラ振動数, U : 水平風速, h : 山の高さ) が、それぞれ、 ∞ ($U=0$), $1\sim 2$, $\ll 1$ の場合の流れの模式図である。第1図-3) は、線形領域の流れで



第1図 逆フルード数が、それぞれ、 ∞ ($U=0$), $1\sim 2$, $\ll 1$ の場合の等温位線の模式図。

あり、地表面と等温位面は一致し、風上斜面と風下斜面の温位差はなくフェーンは発生していない。第1図-3) の状態より U を小さく (または、 h を大きく) していくと、第1図-2) に示すフェーンの状態に遷移する。第1図-2) では、等温位面は地表面によって破られ、風上斜面上の温位より風下斜面上の温位が高い。第1図-2) の状態よりさらに U を小さくして $U=0$ とすると、第1図-1) の状態になる。このとき風は吹かないし、左右の斜面上の温位差もなく、この状態はフェーンとは言えない。しかし、フェーンの本質を“地表面による等温位面の破れ”とみるならば、この破れは第1図-1) が最大であり、第1図-1) の状態はフェーンの“母”と呼ばれる資格がある。

2次元の山を越える、フェーンを伴う流れは、一般に高ドラグの状態では hydraulic jump を伴っており、浅水流体でよく知られる transitional flow (風上側で subcritical, 風下側で supercritical な流れ) に類似している。一層大気 (N , U とともに高度によらず一定) が2次元の山を越える場合、フェーンの発生には碎波が必要だが、多層大気の場合は、必ずしも碎波は必要ない (Ikawa, 1990)。3次元の山を越える、フェーンを伴う流れについては、一層大気の場合、Thorsteinsson (1988) や Smolarkiewicz and Rotunno (1989) の数値的研究がある。多層大気 (特に、下層に逆転層が存在する場合) が、山を越える場合の非線形領域の流れについては十分研究されているとは言えず、今後の研究が期待される。

引用文献

- 荒川正一, 1975: 気象研究メート 125, 1-84.
 Ikawa, M., and Y. Nagasawa, 1989: J. Meteorol. Soc. Japan, 67, 429-458
 ———, 1990: J. Meteorol. Soc. Japan, 68, 163-182.
 Thorsteinsson, S., 1988: Tellus, 40 a, 220-236.
 Smolarkiewicz, P.K. and R. Rotunno, 1989: J. Atmos. Sci., 46, 1154-1164.

(気象研究所予報研究部・猪川元興)