

梅雨前線 index に基づく明瞭年・不明瞭年の大規模場の特徴

* 田上 浩孝・新野 宏 (東大・海洋研)

1 序

田上・新野 (2003) は、梅雨前線 (以下 BF) の活動と環境場としての大規模場の特徴を 1999 年と 2001 年を比較して調べ、両年で大きな違いが存在することを示した。これまで BF の活動とその環境場に関する研究は数多く行われてきている (Ninomiya, 1984; Akiyama, 1990 など) が、これらのほとんどは BF の活動が比較的活発な年について調べたものである。しかしながら、BF とそれを取りまく大規模場は年により大きな違いが見られる。そこで本研究では、まず BF の明瞭・不明瞭を定量的に定める「梅雨前線 index」を作成し、この index に基づいて、梅雨期を通して梅雨前線が明瞭・不明瞭であった年の場の特徴を記述することにする。用いたデータは ECMWF 再解析データ (ERA40) で、解析期間は 1958 年から 2002 年までの 6/11~7/20 である。

2 梅雨前線 index (BFI) の作成

BF の活動を定量的に区別する際にすぐ思いつくのは降水量を利用する方法である。しかし、この方法では台風など梅雨以外の降水を捕らえる可能性があるし、単発的な豪雨が降った際、梅雨期を通しての総降水量に大きな影響を与えることがある。従って、降水量を用いて梅雨の活動を区別することは必ずしも適当ではない。

そこで、本研究では BF が梅雨期にどれだけ明瞭に解析されるかを基準とすることにした。その方法は次の通りである。

- (1) 相当温位に東西方向 20° の low-pass filter をかける
 - (2) $20^\circ\text{N}\sim 42.5^\circ\text{N}$, $120^\circ\text{E}\sim 155^\circ\text{E}$ の領域において、相当温位の南北勾配が $-1.5[\text{K}/100\text{km}]$ 以下の領域で、且つその南端が 330K 以上 (亜熱帯気団 (Saito et al. 1966) に相当する) であるものを選ぶ
 - (3) 中層 (500hPa) の高度場の南北勾配が負である
- 1958 年~2002 年の平均値 (気候値) を調べた結果、BF は (2) の相当温位の条件で解析された。(1) は BF 以外の場所で局所的に存在する (2) の条件を満たす領域を除くため、(3) は (1), (2) の条件で排除しきれない熱帯性擾乱を除くためである。本研究では 6/11~7/20 の各日 4 回 (6 時間毎) について、各経度の南北方向のある格子点で (1)~(3) の全てが満たされた場合その経度を 1、そうでない場合を 0 とし、この値の東西方向の和を取り、更にこの期間についての総和を取ったものを梅雨前線 index (BFI; Baiu Front Index) と定義した。BFI とこの期間の九州、山陰の領域平均総降水量の年々変化を図 1 に示す。上述したように降水量の極大年との対応は良くないが、極小年と BFI は良い対応を見せている。

3 結果

図 2 に明瞭年と不明瞭年の 850hPa の高度場、水蒸気 Flux 及びその南北収束を示す。明瞭年は水蒸気が大陸上から帯状に収束するのに対し、不明瞭年ではそのような分布は弱いのが分かる。図は省略するがその他にも、(1) 明瞭年は大陸上から日本に沿って、下層で負の温位偏差 (偏差とは気候値からの差)、その南側で正偏差となっており、(2) 比湿の場でも同様な分布が見られることが分かった。これに対して不明瞭年は正負逆の分布となる。更に、上層の東西風の分布を見ると、明瞭年は強風域が帯状に分布するのに対し、不明瞭年は大陸東岸及び日本付近で東西風が弱い (図 3)。また、SST アノマリを見ると不明瞭年には目立った特徴が解析されなかったが、明瞭年ではペルー沖に正アノマリが見られた (図略)。

4 課題

明瞭年・不明瞭年の環境場が惑星規模の現象、梅雨期前後における現象とどのように関わっているかを調べていく必要がある。

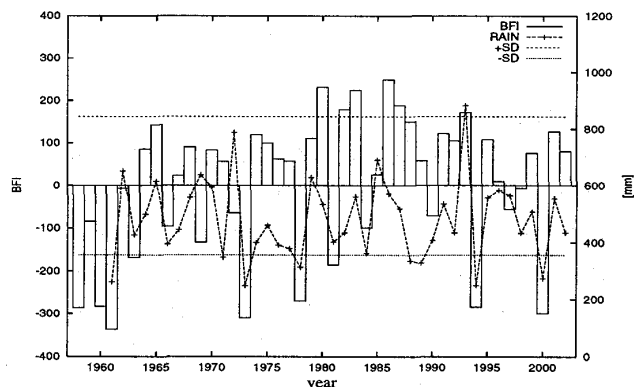


図 1: BFI (棒グラフ) と九州・山陰の領域平均総降水量 (折れ線) の年々変動。BFI の棒グラフは各年の平均値 (ゼロ線) からの差。図中の横破線は BFI の標準偏差を示し、BFI が標準偏差を上 (下) 回って大きい (小さい) 年を明瞭 (不明瞭) 年とした。

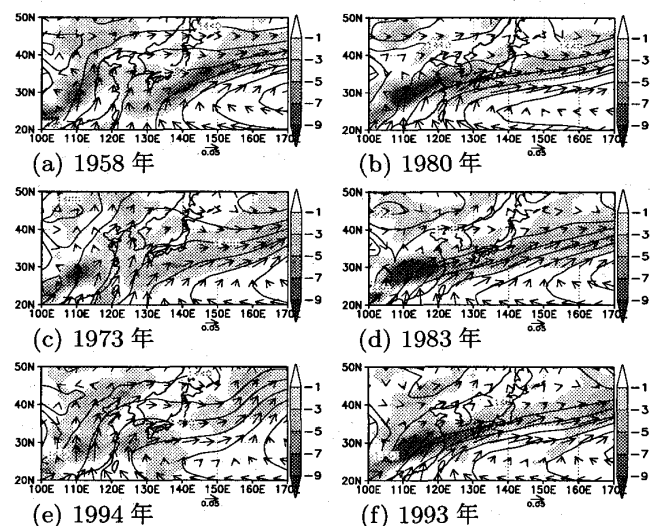


図 2: 不明瞭な年 (左段) と明瞭な年 (右段) の 850hPa 高度場 [m]、水蒸気 Flux (矢羽)、その南北収束 $\times 10^{-8} \text{g/kg.s}$ 。副題に図の年を示す。

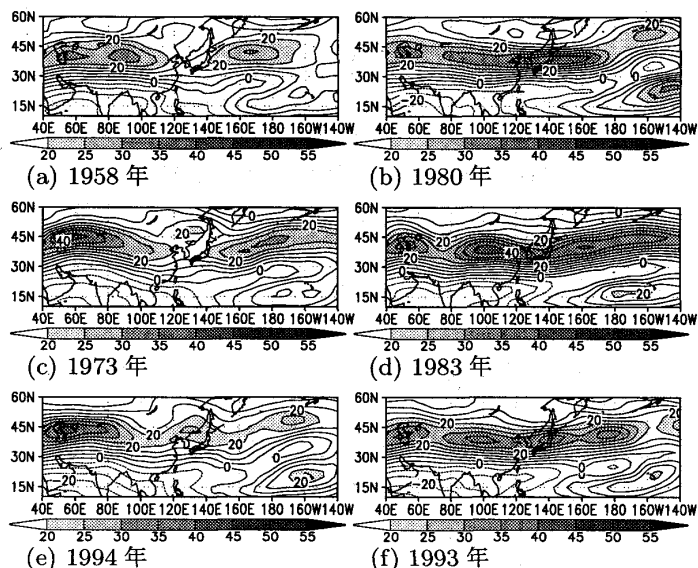


図 3: 不明瞭な年 (左段) と明瞭な年 (右段) の 200hPa 東西風 [m/s]。副題に図の年を示す。