

青藏高原“环流与季风”研究的进展

朱 福 康

1979年5—8月,在世界气象组织进行南亚夏季风实验(MONEX)期间,我国组织了第一次青藏高原气象科学实验,取得了宝贵的气象观测资料,为今后进一步深入研究青藏高原气象学提供了良好的资料基础。

这次实验中,“环流与季风”研究课题的重点是研究青藏高原对行星尺度环流演变的作用及其和我国季节转换、雨季开始的关系。现将主要的研究结果汇集如下。

一、基本搞清了1979年初夏季节变化和我国季风活动情况

1979年为弱季风年,高原季风层次较薄,夏季环流型建立迟,青藏高原上雨水偏少。印度南部西南季风开始建立的日期为6

月12日,孟买西南季风爆发日期为6月19日。我国长江中、下游入梅日期为6月19日,并有明显的休梅期。拉萨于6月17日进入雨季。

在此以前,北半球大气环流经历了一次由冬入夏的季节性转换过程。这个过程由一系列大型天气事件所组成。

5月初 南支西风急流北撤登上高原。

5月第2候 索马里附近出现越赤道气流。

5月第3候 东风急流在南亚初步建立,南亚高压初上中南半岛。

5月第4候 30° — 50° N、 20° — 130° E 范围内100毫巴纬向风强度剧减。

5月第6候 中国上空的急流往北移, 主要对流活跃区在赤道北面。

6月第2候 $30^{\circ}\text{--}50^{\circ}\text{S}$ 、 $20^{\circ}\text{--}130^{\circ}\text{E}$ 范围内 100 毫巴纬向风强度突增。

6月第3候 6月12日印度南部季风爆发。当天索马里急流开始建立, 15日风速加大并稳定下来。6月13日南半球沿 60°E 和 140°E 发生较强的冷空气活动。阿拉伯海上涡旋形成。

从莫三鼻给到赤道的脊建立。

6月第4候 6月16日南亚高压初上青藏高原。6月17日拉萨进入雨季。6月19日西南季风推进到孟买。6月19日上海入梅。

从这里, 我们可以看到:

1. 北半球西风带的北移和减弱, 是春夏过渡时期北半球行星尺度流型转换的重要背景。

2. 在北半球有利于季节转换的环流背景出现以后, 南半球的冷空气活动及其相联系的越赤道气流的建立和加强, 对印度季风爆发和我国雨季开始有激发作用。并由此提出“南浪北涌”的假设。

二、对大气环流季节转换期间青藏高原的作用有了较深的认识

青藏高原对行星尺度环流演变的作用是大家公认的。有人认为青藏高原在夏季是个抬高的热源, 且认为青藏高原的存在在冬季西伯利亚高压和夏季印度热低压的形成中起了极其重要的作用。但是, 最近几年发现的许多现象说明青藏高原的作用远非这样大。

1. 作为大气环流活动中心的南亚高压, 据目前的研究结果表明, 它的建立并不是青藏高原加热效应的直接结果。例如每当4—5月南亚高压中心从海面移上大陆时, 首先在中南半岛北部维持一段时间, 而不是直接就上高原。盛夏7月份南亚高压中心的平均位置可能在伊朗高原(亚非大陆中部)的上空, 而不是在青藏高原上空。这表明夏季环流型

的建立和维持, 主要是与整个亚非大陆和海洋的冷热源的季节性转换有关。

2. 热带东风急流也是南亚季风振荡的一个重要环流因子。根据1979年热带东风急流的分析研究, 这一年盛夏热带东风急流的中心位置, 主要出现在阿拉伯半岛南端, 并不在印度半岛上空(图1)。因此, 热带东风急流的中心位置不是单纯地由青藏高原上空的加热场所直接支配的。

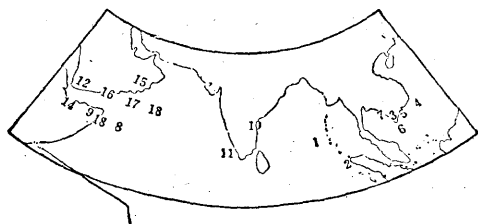


图1 1979年5—7月逐候100毫巴东风主中心所在的位置 图中数字代表候数, 1为5月1—5日, 2为5月6—10日, 以下类推。

3. 在印度西南季风爆发期间, 阿拉伯海的海面温度有明显的下降趋势。图2是1979年6月中旬印度西南季风爆发前后阿拉伯海海面温度的变化。由图2可见, 当季风在该地区建立, 风速加大时, 海面温度有逐渐下降的趋势。由于索马里沿海涌升流的作用, 阿拉伯海西部夏季温度降低得可能更明显。

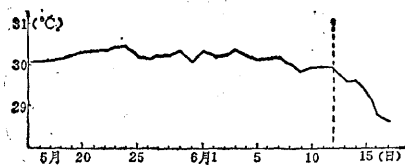


图2 1979年5月15日—6月17日 MONEX 期间阿拉伯海海面温度的变化

因此, 南亚季风的建立和维持, 很可能要用亚洲特殊地形及其与南面印度洋之间呈经向梯度的海陆温度对比的作用来解释。

另外还发现, 100 毫巴南亚高压中心6月份北上时, 首先北上到青藏高原上空。青藏高原似乎在初夏对南亚高压有“吸引”作

用。还有，在青藏高原南面确实也是热带东风急流中心出现的另一个频率中心（图1）。所以，青藏高原加热场对大气环流是起一定作用的，但其作用必须在整个亚洲大陆及其南面海洋之间经向海陆温度对比的基础上起作用。

三、对南亚高压、东风急流和季风流管等进行了比较详细的研究

根据青藏高原气象科学实验期间的资料，对各种不同时段和东部型、西部型的南亚高压进行了结构分析，初步搞清了南亚高压的空间结构，并发现，青藏高原西部（狮泉河、改则和仲巴）上空400毫巴等压面以上出现下沉气流时，南亚高压往往由西部型转东部型。此外，还研究了平流层、对流层的耦合作用对南亚高压的影响。统计了1965—1979年南亚高压初夏上高原的路径：东路，从中南半岛向北，然后向西移到高原上空；中路，从中南半岛向西，然后从印度北部向北移到高原上空；西路，从伊朗高原向东移到高原上空。而且发现南亚高压中心上高原的路径与当年影响广东的台风有一定的关系。当南亚高压中心沿东路上高原时，这一年影响广东的台风开始早、结束迟，即广东的台风季节长；反之，当南亚高压中心从西路上高原时，广东的台风开始迟、结束早，即广东的台风季节短。

根据100毫巴格点风的资料，对1979年5—7月东风急流进行了较详细的分析，指出1979年盛夏热带东风急流中心不在印度半岛南端而在阿拉伯半岛南端的特点，并讨论了其形成的原因。

根据多年资料的分析，发现夏季在青藏高原以东至 140°E 存在着一条准东西轴向的季风环流圈，其上升支位于东亚雨带上空，下沉支位于西太平洋副热带高压脊线内。我们暂且称它们为“季风流管”。这条流管基本上是连续的，但有时因受台风等热带天气系统的影响，也可以发生断裂。由于季风流管

的南北摆动，明显地反映出我国雨带的移动，因此季风流管具有一定的天气意义。

四、对季风区天气系统的振荡周期进行了初步分析

在热带和副热带地区，经常存在着准两周和准一周两种主要振荡周期。1967年季风系统几乎所有要素都有准两周振荡；而在1979年青藏高原地区下垫面热力特性、各等压面上高度和温度、南亚高压和东风急流等都有着准8天振荡周期。

在我国副热带地区，对流层上部准一周和准两周振荡的强度有着明显的年际变化。由图3可见，拉萨地区的年际变化十分清楚，

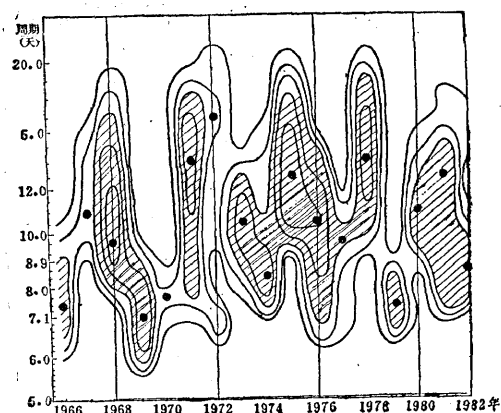


图3 1966—1981年逐年拉萨6—8月100毫巴等压面高度的功率谱。实线为无主周期假设的等信度检验线。斜线区为信度超过0.05的区域。圆点为该年中期振荡的主周期。

主周期长度及准一周和准两周振荡强度的变化周期大致为三年左右。这种准三年变化的中期振荡特征与南亚高压的准三年振荡存在着一定的对应关系。当拉萨地区准两周振荡强的年份，南亚高压和500毫巴副热带高压面积较小，脊线位置偏北。而拉萨地区以准一周振荡为主的年份，情况则反之。

因此，季风区的振荡周期本身就有年际变化，这可能与强或弱季风年有关。