

对7805号台风路径转折、近海加强和产生暴雨的分析

吴富山

一、特点概述

7805号台风是一个历史上很少见的异常路径台风。1978年7月11日14时，在西北太平洋上生成一热低压，后发展成台风。中央气象台于15日02时编号为7805号台风。15—18日，台风一直在 137°E 以东洋面上回旋，后来一度向东北方向移动，19日08时移到了 146°E 以东，19日14时又折向西北方向，从20日08时起，台风在 $28\text{--}30^{\circ}\text{N}$ 之间快速西行。23日08时前后在浙江象山县南田登陆，登陆后12小时减弱为低气压。这个台风低压自24日08时开始，大致沿 115°E 北上，直到26日在冀北填塞消失（见图1）。

7805号台风从生成到消失的半个月时间内，其强度几经变化，15日20时至18日14时，它在赤道辐合带中发展成强台风，最强时的中心最大风速达

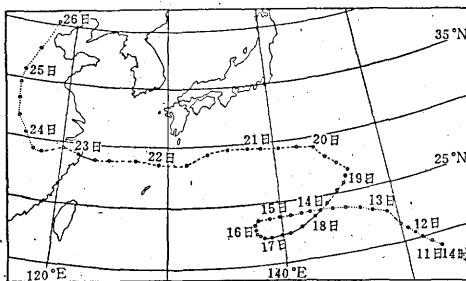


图1 7805号台风路径图

35m/s ；18日14时后，强度逐渐减弱，到21日12时为最弱阶段，中心最大风速只有 15m/s ；但24小时后，台风在东海又强烈发展，到登陆时中心附近平均最大风力达12级，阵风达 45m/s 。从卫星云图上看到，7805号台风是一个小而强的台风，其云系在后期只有两个纬距见方的范围，可是它的生命力却很强，当其离开赤道辐合带在较高纬度上西移而不消失，登陆后三天内也不填塞，且能保持暖心结构，这种现象都是历史上少见的。

由于7805号台风具有小而强的特点，所以它的大风区域半径小，登陆时8级风区的半径只有 100 km 左右。登陆后台风低压所经过的附近地区，降水分布很不均匀，南北雨量差别很大。台风低压经过安徽时，

降水量很小；经过山东、河北东部和北部时，降水却非常集中，河北遵化县受台风低压和冷性切变的共同影响，过程总雨量达 526mm 。

二、影响台风回旋的天气系统

15—18日，7805号台风受副高、冷涡等天气系统的影响，在 137°E 以东回旋。

12日贝加尔湖有一股冷空气东南移，15日移到我国东部沿海。受冷空气的冲击，于16日08时副高断裂，强度减弱，脊线由东西向转成东北—西南向（图2），台风在东北气流引导下南折。

副高的变化及引导只是7805号台风回旋的原因之一。此外，

台风与 300mb 冷涡互旋作用也不能忽视。

15日20时在台风东北偏东方向上有一个中心强度961位势什米、中心温度 -32°C

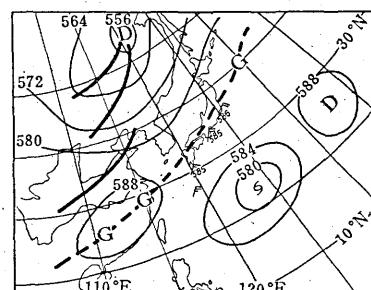


图2 7月16日08时 500mb 图

的冷涡，与台风呈气旋式旋

转（图3）。17日20

时两个低值系统一北一南转到了同一个经度上。这时台风在42小时内完成了180度大转弯，移向由西南转向东北。

17日08时—

19日14时的54个小时中，台风受赤道西风引导向偏东方向移动。当台风与高空冷涡互相旋转的时候，赤道高压也在加强、北

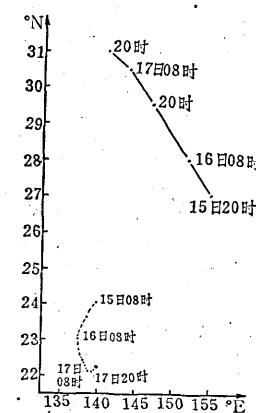


图3 7805号台风与 300mb 冷涡回旋动态

抬，赤道西风加大，如17日08时关岛500mb高度为586位势什米，到18日08时增强到588位势什米。17日08时在台风南面出现了一支低空西风急流，急流高度在850mb附近，急流轴在关岛附近。同一时刻500mb和700mb关岛风速均在12m/s以下，而850mb上达22m/s，台风就在这支赤道西风引导下东移。用两层引导法消去台风环流计算了17日08时500mb和850mb引导气流(图4)，从图上可以看出，台风处在宽阔的西风气流区内，应在赤道西风引导下

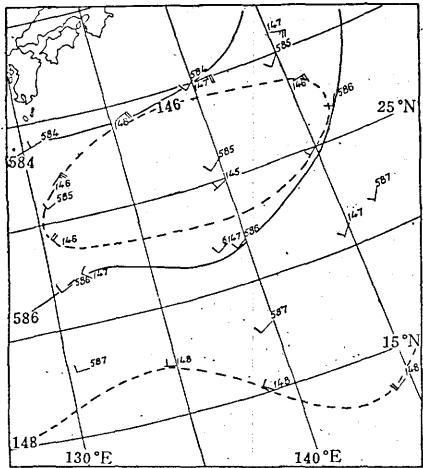


图 4 7月17日08时 850mb 和 500mb 两层引导气流
实线为 500mb 消去台风环流后的等高线, 虚线为 850mb 消去台风环流后的等高线

东移，19日08时已过了 146°E 。但自19日14时台风突然西折，在转折点上使我们和国外的预报都告失败。这次台风的西折，表明脱离了赤道辐合带强度减弱的台风，高层的引导作用不如低层好。从19日20时850mb图（图5）上看出，日本上空的一环副高，其南侧偏东气流明显，台风受偏东风引导，西移趋势比较显著。同一时间的500mb上，台风西侧一环副

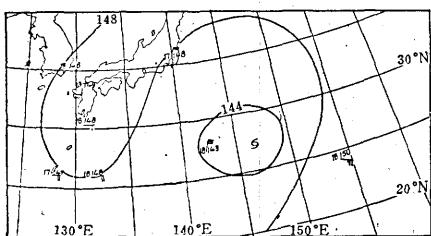


图5 7月19日20时850mb图

高中心远在黄海南部，强度弱、环流范围小，台风北侧的日本上空是偏北风，其东侧副高倒是很强大，有利于台风继续向东北方向移动（图6）。

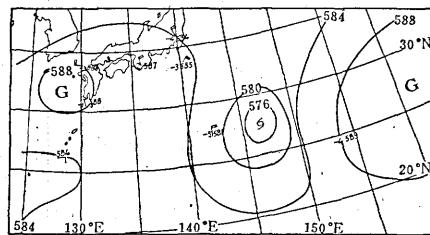


图 6 7月19日20时 500mb 图

20 日后日本上空副高增强, 18—22 日 500mb 高度每天增加 20—40 位势米, 东风加大; 副高南侧的偏东风由 18 日的 6—8m/s 逐渐增加到 12—16m/s, 台风在强东风引导下以 35km/hr 左右的速度快速西移。

三、近海突然加强的触发条件

7805号台风在后期西移过程中脱离了赤道辐合带，失去了能量补偿的条件，一般认为这时的台风将减弱消失。但这个台风在西行中未受冷空气冲击，始终在 $26\text{--}28^{\circ}\text{C}$ 暖洋面上移动，靠自身的暖湿空气的辐合上升凝结释放出的潜热自行补偿，21日到了最弱阶段，中心最大风力只有 15m/s 。

21日夜间, 台风进入了海面温度 28°C 以上的高海温区。22日11时50分关岛飞机探测到台风中心最大平均风速已加大到 27.5m/s , 23日08时登陆时, 中心最大平均风速又加大到 32m/s , 阵风 45m/s , 可见海温的变化是台风发展的重要原因。

用台风周围的船舶报告, 计算了 21 日和 22 日 14 时两个时次海洋对大气的感热 Q_c 和潜热 Q_e 输 送值。用海面水温 T_w , 船舶高度上的气温 T_a 、海温下的饱和水汽压 E_w 、空气的实际水汽压 E_a 以及船舶测得的风速 V , 利用以下的公式进行了计算。感热、潜热单

$$Q_c = 1.5 \times 10^{-1} \cdot V(T_w - T_a) \begin{cases} V < 10 \text{m/s 时,} \\ & \text{系数为 1.5,} \\ V > 10 \text{m/s 时,} \\ & \text{系数为 2.8.} \end{cases}$$

$$Q_e = 1.7 \times 10^{-1} \cdot V(T_w - T_a) \begin{cases} V < 10 \text{ m/s 时,} \\ & \text{系数为 1.7,} \\ V > 10 \text{ m/s 时,} \\ & \text{系数为 3.2.} \end{cases}$$

位为卡/厘米²·小时。

从每个时次求算得到的资料(20几个船舶点)中看出,21日14时台风周围的感热、潜热的输送值都很小,离开台风中心200km处的一个船舶站,那里感热输送值为2.7卡/厘米²·小时,潜热输送值为12.2卡/厘米²·小时。22日14时海洋加热场中海洋对大气输送的感热、潜热远较21日14时的大,台风周围Q_c的最大值为18.2卡/厘米²·小时,Q_e为57.2卡/厘米²·小时。同样,距台风中心200km左右的洋面上的Q_c、Q_e的值也远大于21日14时距台风中心相同距离处的值。更有意思的是,21日14时海洋对大气输送的潜热的最大值不在台风中心附近,而在台风前进方向上的我国东海,这对台风未来的移向及发展加强有一定指示意义,它意味着台风未来可以从暖海面上得到较多的能量。

以前曾有人指出:在其他条件相同的情况下,海温变化1—2°C,能量改变就很大,直接影响着台风强度的变化。我们分析比较21日14时和22日14时海温和气温的变化,找出了海洋对大气热量输送值增大的原因。21日14时到22日14时台风周围气温无大改变,而海温升高了2°C以上。21日14时离台风最近的一个船舶站海温为27.7°C;22日14时离台风最近的一个船舶站海温为30.0°C,其他几个船舶站海温都在29.8°C左右。

另外,200mb辐散场与台风发展也有较好关系。21日20时在台风上空200mb上开始出现较弱的高压中心,22日20时,高压到达东海北部上空,强度加强。自从这个高压中心的出现,台风的辐合上升气流到上层得以加强辐散流出,使台风发展。根据台风上空200mb上高压中心出现的时间,可以判断出台风从21日夜间就有可能开始加强。

四、台风低压与暴雨

7805号台风登陆后,经12小时减弱为热带低压,24日起大致沿115°E北上,26日08时在河北省北部填塞。从登陆到消失的3天中,台风低压附近上空200mb处始终有一个高压中心配合,副热带、西风带形势稳定,台风低压没有受到冷空气冲击,一直保持暖心结构。

台风低压降水的特点是北大南小,在它经过赣东北进入安徽时,降水都很小;24日08时北移到达华北时,山东、河北东部降水却很大,遵化总雨量达526mm。

华北东部大暴雨的产生与低空东南风急流和700mb的θse分布有关。7805号台风登陆前后,7806号、7808号台风相继在西北太平洋上生成,副高稳定,脊

线在38°N附近,河北东北部处在副高西北侧偏南气流同西风带偏西气流的辐合区中。华东沿海东南风强盛。台风登陆后其东侧出现一支较强的低空急流,由西北太平洋伸向我国大陆上空。这支低空东南风急流在850mb到700mb之间,最大风速在20m/s以上。24日最大风速中心在上海,24小时后移到济南(见图7)。急流的存在不仅使其下风方向空气质量辐合,也使其左侧切变湍度加强,它也从太平洋上带来了充足

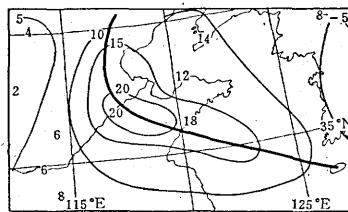


图7 7月25日08时700mb等风速线图

的水汽,从图8可看出,这种高湿区的分布和急流走向很一致,并偏在急流轴的左侧。24日08时急流中心在上海,最大的湿中心在下风方向偏左侧的皖北;25日08时低空急流中心移到济南,这时最大的湿中心就在济南和豫东北、冀南一带(见图7、图8)。24日08时台风低压在皖南时,那里距急流较远,最大的水汽中心在皖北,因而除皖北下了大雨、局地暴雨外,皖南仅个别地方出现了小雨,大部地区无降水。24日20时以后,台风低压北上,鲁北、冀东、冀北处在急流中心附近,或其下风方,另外这里也是副高的偏南气流和西风带偏西气流的交汇处;辐合较强,最大的水汽中心在它的上风方,这对暴雨产生非常有利,使25—26日08时急流中心及其下风方的济南、天津、遵化一线连续降暴雨。其中遵化暴雨特大还与迎风坡地形有关。

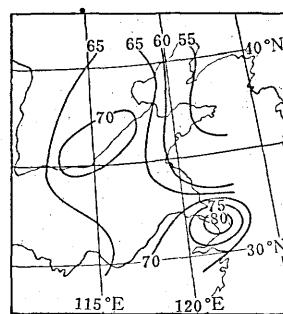


图8 25日08时700mbθse分布图