

江淮流域氣候上的水旱類型

呂 炯 宛 敏 渭

(中國科學院地球物理研究所)

作者曾在1951年初步做過分析^[1],此後又廣搜資料,研究長江流域和淮河流域水旱的發生及其與東亞夏季高低氣壓分佈的關係,分成類型。這裏舉出二種洪水型和二種乾旱型,加以討論。

一. 資料及方法

本文採用的資料來源有三:(i)本國部分取材於前氣象研究所各種氣候資料和各地的氣象月報表以及中央水利部南京水利實驗處刊印的淮河流域水文資料(1951年5月);(ii)西伯利亞、緬甸、菲律賓羣島等處的記錄,採自世界天氣記錄(World Weather Records);(iii)日本部分取材於日本中央氣象台年報、氣象要覽及東亞氣象資料等。其中以日本部分的資料比較詳備。

根據上述資料繪成下列各圖:(i)各年6,7,8三個月的雨量百分距平圖,以求明瞭水旱區的大小和分佈;(ii)溫度距平圖,藉以觀察寒暖氣流的消長和趨勢;(iii)繪製平均氣壓圖(因海洋中及大陸上氣壓記錄較少,不易繪製氣壓距平圖),以求明瞭活動中心的情形。這些氣象要素的變化用月平均值或月距平值來代表,固然對於某一短時期內特殊的天氣變化不能十分顯示,但如某種天氣在一個月內持續時間較長,或在一個月內重複出現,則仍可看出它的變化趨勢,而且有時還是很明顯的。太平洋雖位於我國東岸,但夏季副熱帶太平洋高壓與鄂霍次克海高壓之盛衰,其分佈的形勢可使自北方南下的冷氣流受其影響,以致水旱發生地區有所不同。本文即着重於這方面的討論。

二. 洪 水 型

歷年來長江與淮河兩流域所發生的洪水,依氣壓分佈來說,可分為二種類型:

(1) 低槽型

這種類型為在西北太平洋上有南北兩個高氣壓，北面的一個為鄂霍次克海高壓，南面的一個為副熱帶太平洋高壓。在南北兩高壓的中間，有一低壓槽，洪水即發生在低壓槽內。如 1931 年 7 月長江流域與淮河流域的洪水即是。

1931 年 7 月——1931 年 7 月為長江流域近幾十年來水災比較嚴重的一年，淮河流域也遭受了相當嚴重的水災。這年多雨的地帶在長江中、下游南北兩邊，災情最重，雨量也最多。淮河流域雨量稍少。長江流域各地本年 7 月雨量多在 1,000 毫米以上，降雨最多的安慶，雨量百分距平為 +504.4%，其次為南京 +239.0%，上海 +230.0%。淮河流域在本年汛期內（6 月 17 日至 7 月 25 日）的雨量，如息縣、潢川幾達 1,000 毫米，7 月份雨量百分距平信陽為 +242.0%，蚌埠 +155.5%。此外，湖南、廣西雨量亦多，如長沙 +193.0%，桂林 +180.0%。在日本的九州、四國及本州的東部雨量也很多，如福岡 +155.0%，熊本 +136.0%（圖 1）。

本年 7 月東亞平均氣壓的分佈，太平洋上有一個大高氣壓或其分胞，即一般所稱

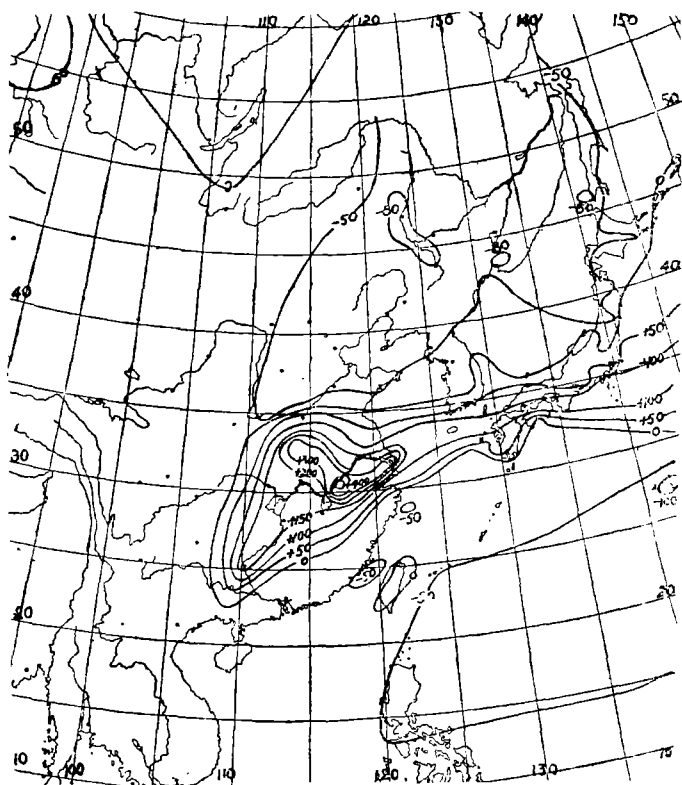


圖 1 1931 年 7 月東亞雨量百分距平(%)

副熱帶太平洋高壓,在鄂霍次克海方面也有一個高氣壓,都相當強盛。在這兩高壓中間有一條深長的低壓槽(圖 2),日本除北海道及本州的奧羽中部而外,恰巧橫亘在這條槽形低壓裏面,而多雨量帶也是貫穿在這低壓槽中間。詳情見呂炯前著^[3]中,不再多述。

低槽型除上述一個例子外,淮河流域 1921 年的洪水雖發生在 7 月,係另一種類型,容在下面敘述。但該年 6 月已略多雨,氣壓分佈形勢大致與 1931 年 7 月相似,副熱帶太平洋高壓和鄂霍次克海高壓也同時出現,不過兩高壓較之 1931 年 7 月為弱。在這兩高氣壓中間有一比較短的低壓槽,淮河流域偏南部分適在這低壓槽北面的邊緣上,因此雨量較多。這也屬於低槽型,所以附帶述及。

(2) 低壓被阻型

所謂低壓被阻型,乃是我國大陸上東行的低壓系統受阻於副熱帶太平洋高壓,逗留不前,造成洪水。如 1921 年 7 月淮河流域的洪水及 1909 年 6 月長江流域的洪水,

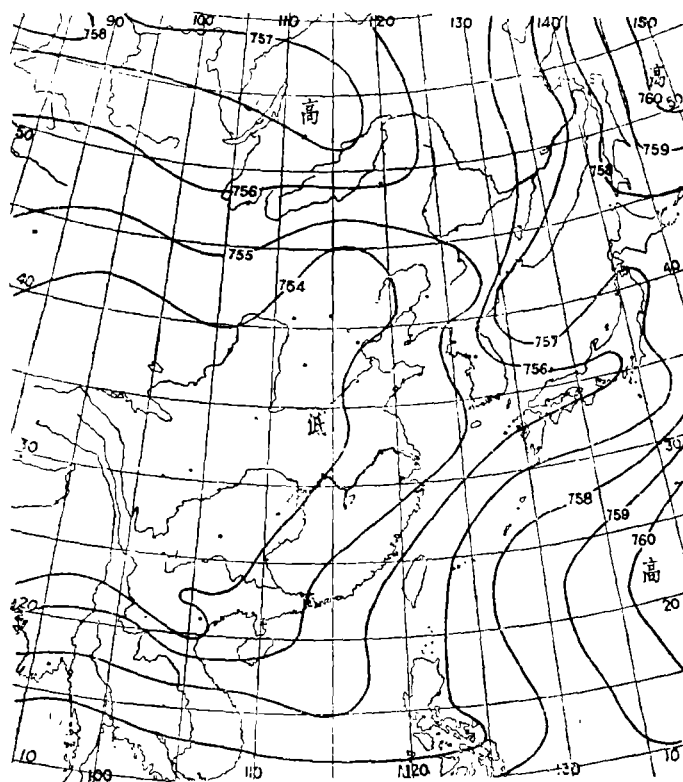


圖 2 1931 年 7 月東亞平均氣壓(毫米)

即屬這一類型。

1921 年 7 月——1921 年 6,7 兩月華北、華南(海南島、雷州半島及其附近,毗連兩廣沿海區域除外)均較乾旱,尤以 7 月南北乾旱更甚。惟有淮河流域發生大水,災情嚴重,西起開封,東至淮陰,北自濟南,南達皖北,這個區域為多雨的中心地區。各地雨量百分距平在 100% 以上,其中淮陰雨量尤多,為 +173%。這個多雨區的外緣,北界黃河,南界長江,西臨陝境,東迄朝鮮西南海岸,很像一個紡錘形,橫亘在黃河與長江兩流域的中間,多雨區恰在整個淮河流域以內(圖 3)。

就本年 7 月平均氣壓而言,鄂霍次克海高壓已無蹤跡(6 月份鄂霍次克海高壓還存在),僅副熱帶太平洋強大高壓獨霸東方廣大洋面(圖 4)。我國西北如西安附近的永樂店,該年 7 月氣溫距平為 -2.6°C ,向東至濟南,7 月氣溫距平為 -2°C ,烟台及青島各為 -1°C ,甚至朝鮮南端 7 月氣溫距平也在 -1°C 以下。這顯示新疆方面有冷氣流入侵,及至西安附近,東行達山東半島,渡海而抵朝鮮南部(圖略)。低壓生成似在陝境西安一帶,當其生成之後向東逕趨淮河流域,受副熱帶太平洋高壓之阻,逗留不前,歷時較久,因此雨量集中淮河流域一帶,形成洪水。

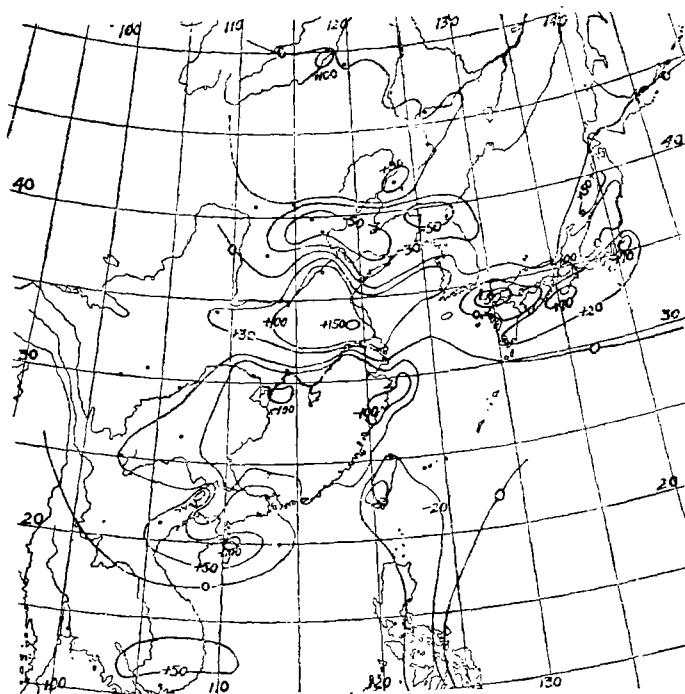


圖 3 1921 年 7 月東亞雨量百分距平(%)

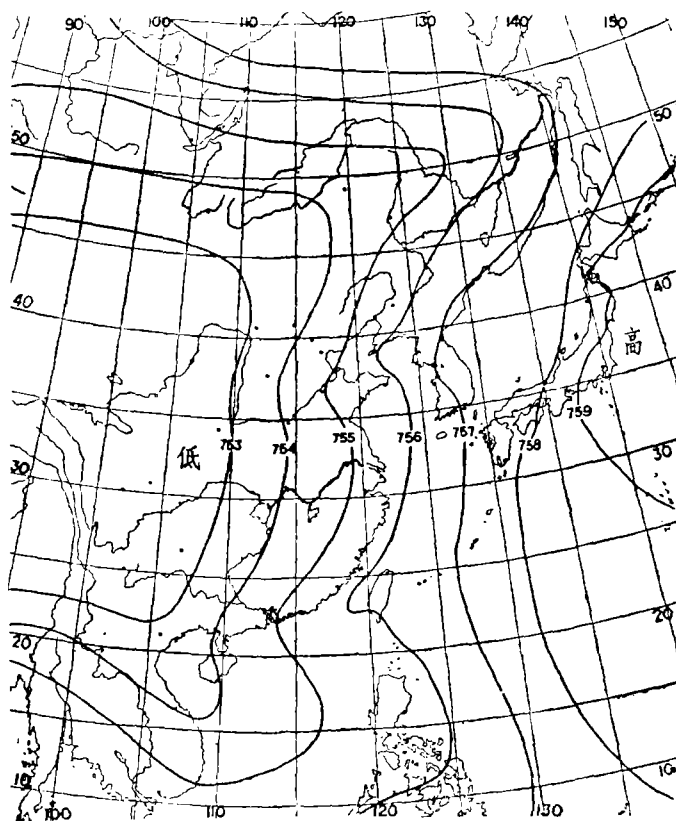


圖 4 1921 年 7 月東亞平均氣壓(毫米)

1909 年 6 月——1909 年 6 月長江流域中、下游的大水也屬於這一類型。與 1931 年 7 月長江流域中、下游的洪水相比，中游的宜昌、漢口雨量較多，均為 $+119.5\%$ ，蕪湖 $+102.3\%$ ，鎮江 $+149.0\%$ 。這個多雨帶沿長江南北兩岸，西自宜昌，東迄海濱，成一狹長形，渡海而達日本，如日本松山附近的雨量百分距平也在 $+100\%$ 以上（圖略）。

本年 6 月東亞平均氣壓的分佈，副熱帶太平洋高壓獨霸太平洋上，鄂霍次克海高壓不顯，副熱帶太平洋高壓南部較為發達，其楔端伸入台灣附近，北部楔端較弱，伸入蘇聯濱海及朝鮮北部（圖略）。就本月氣溫距平圖看來，庫頁島及日本北海道的氣溫距平為正，中國大陸上除東南沿海外，氣溫距平完全為負（圖略）。由此可見，從西北流入中國的冷氣流直達長江流域，因副熱帶太平洋高壓的阻礙，低壓系統大致多停滯在長江流域，所以雨量極多，形成大水。

三. 乾 旱 型

乾旱與洪水不同,洪水可發生於江淮流域,甚至可單獨發生於長江或淮河流域;乾旱的發生則常為大片面積,並不僅限於江淮流域,這是不同之點。論及江淮流域的乾旱(其實乾旱面積並不限於江淮),也可分為二種類型:(i)高壓衰退型;(ii)高壓突進型。這裏所稱高壓係指副熱帶太平洋高壓,茲分述於下:

(1) 高壓衰退型

夏季太平洋上副熱帶太平洋高壓衰退,遠離大陸,只鄂霍次克海高壓出現東北海上,通常西伯利亞同時也有冷氣流南下,則東亞大陸常為北來單純的比較涼爽的氣流所泛濫,形成中國和日本廣大的旱區,長江與淮河兩流域也遭受了乾旱,這稱之為高壓衰退型。如以大陸上氣流性質來說,也可稱之為涼流型。如1913年7,8兩月的乾旱,即屬這一類型。

1913年7,8兩月——本年7月幾乎全國乾旱,乾旱的情況除台灣及沿海少數地方外,其餘各地雨量都在準平均以下50—100餘毫米。長江南北各有一乾旱區域,雨量都較準平均少100餘毫米,長江以北的乾旱區域最大,包括淮河流域、江蘇、安徽、河南、山東、河北、山西、陝西、原熱河、遼寧等9個省區,雨量百分距平約為-60%以上;日本的九州、四國及本州中部也是乾旱,雨量約為-80%(圖5)。

本年8月國內除雲貴高原及粵、桂兩省的雨量高於準平均外,其他各地雨量均低於準平均,較之7月乾旱更甚,尤以長江與淮河中、下游為最乾旱的中心。如淮陰、南京、蕪湖等地雨量百分距平為-100%,長江中游自沙市以下以至九江也在-98%左右(圖6)。

本年7月只有鄂霍次克海高壓出現東北海上,副熱帶太平洋高壓銷聲匿跡,退避遠洋(圖7)。冷高壓中心,一在日本海北部及鄂霍次克海西南端,氣溫距平在-3°C以上;一在貝加爾湖西北方,氣溫距平在-2°C以上(圖略)。東亞大陸常為北方涼爽氣流所控制,而與熱帶暖氣團少有交綫的機會,而雨澤亦因之銳減,這就是造成我國和朝鮮、日本的乾旱原因。

到了8月,鄂霍次克海方面的高壓向西南發展,侵入我國東北、河北、山東及蘇北,日本也在鄂霍次克高壓範圍內(圖略),形成長江與淮河流域更為乾旱。

由上所述,可知若僅有北方南下的涼爽氣流或行動高壓及鄂霍次克海高壓,而副熱帶太平洋高壓衰退,遠離大陸,東亞大陸上幾全為涼爽氣流所泛濫,則將造成廣大

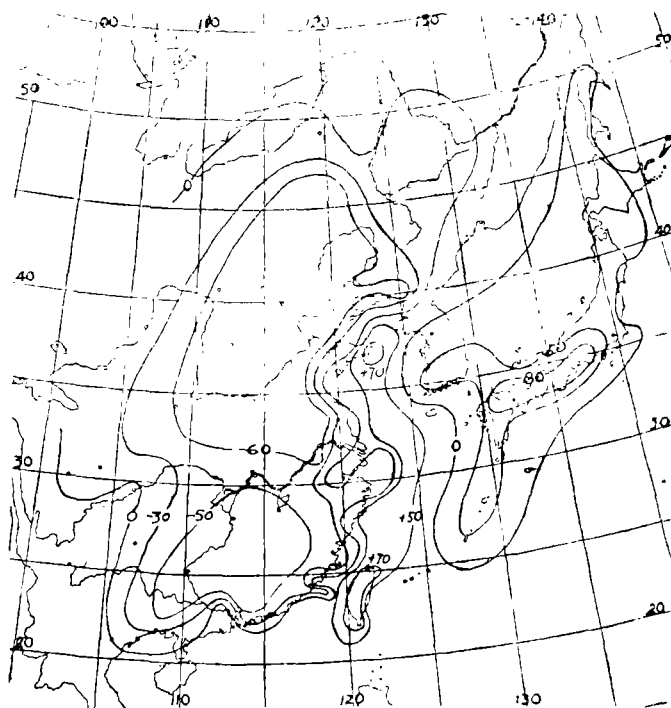


圖 5 1913 年 7 月東亞雨量百分距平(%)

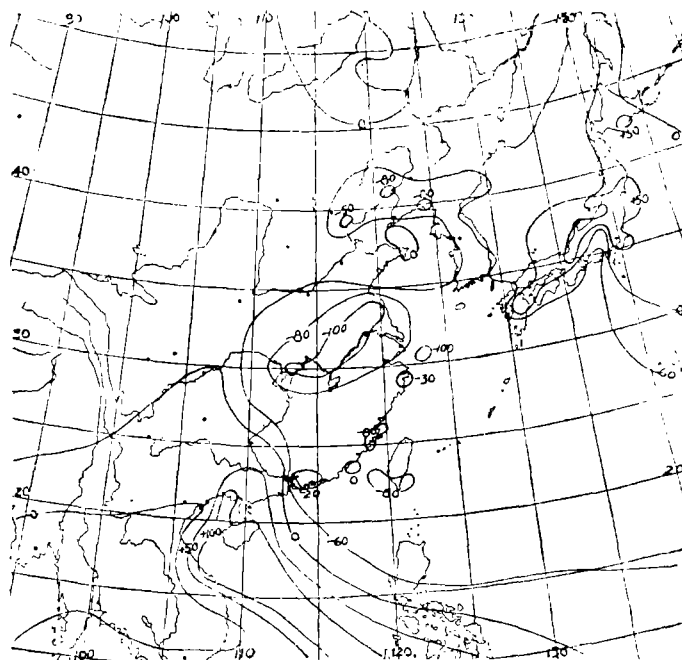


圖 6 1913 年 8 月東亞雨量百分距平(%)

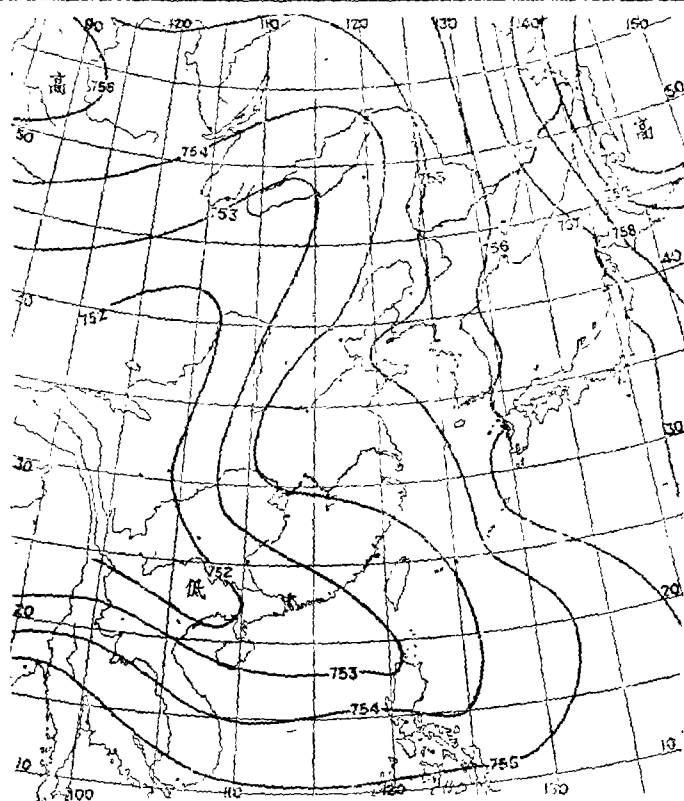


圖 7 1913 年 7 月東亞平均氣壓(毫巴)

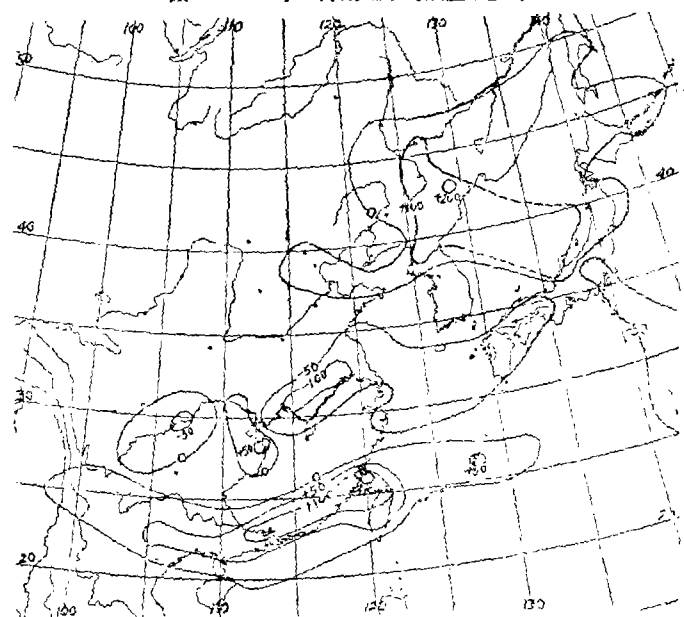


圖 8 1914 年 7 月東亞雨量百分距平(%)

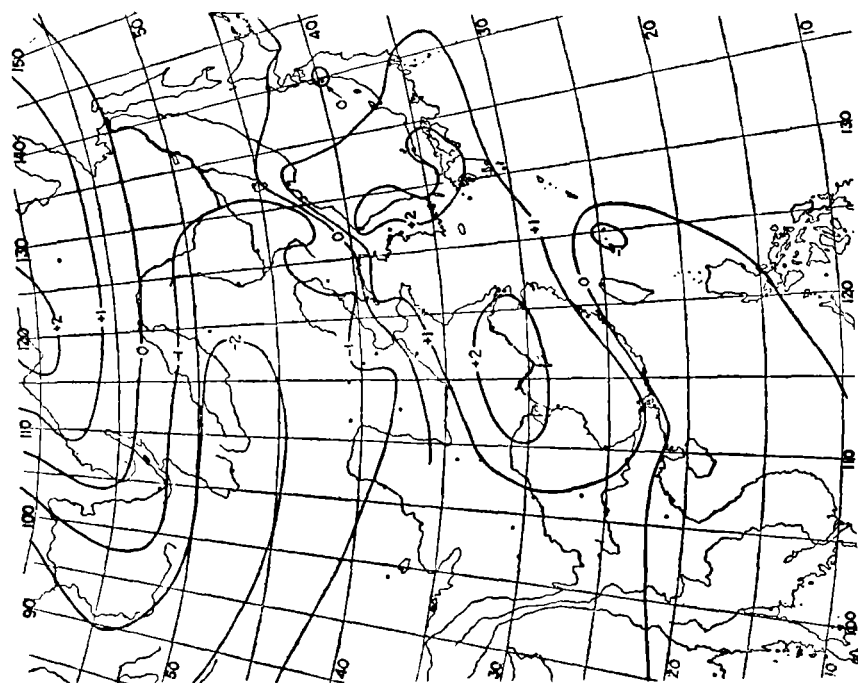


圖 10 1914 年 7 月東亞氣溫距平(攝氏)

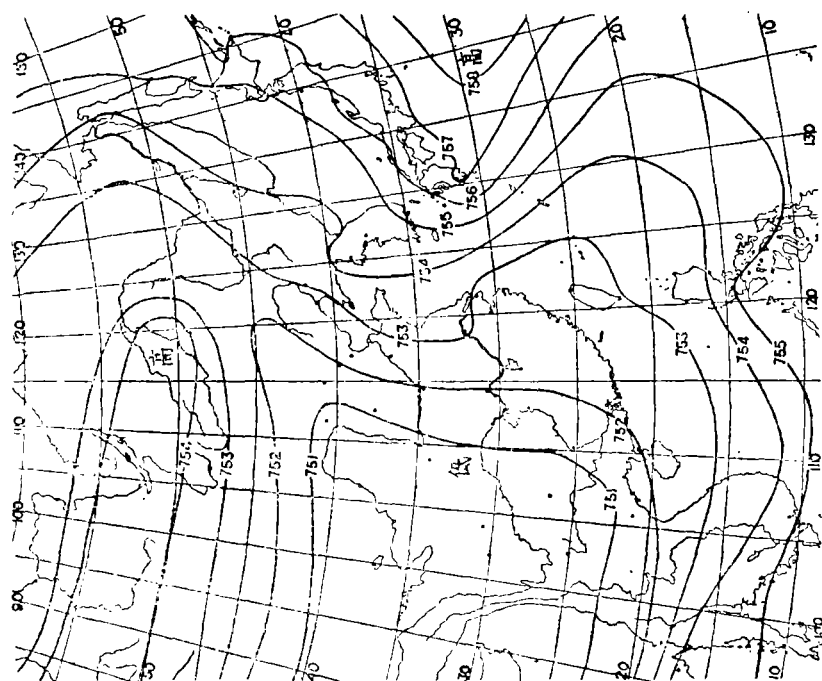


圖 9 1914 年 7 月東亞平均氣壓(毫米)

區域的乾旱,長江流域與淮河流域自亦不免於乾旱。

(2) 高壓突進型

夏季鄂霍次克海高壓較衰或不顯,西伯利亞方面寒流不競,但副熱帶太平洋高壓相當發達,向大陸推進,東亞大陸幾全為暖氣流所籠罩,長江流域與淮河流域形成乾旱現象,這樣稱之為高壓突進型。如以大陸上氣流性質來說,也可稱之為暖流型。在這種類型中,太平洋高壓楔端有時向西伸近我國東南沿海,有時太平洋高壓楔端北移至鄂霍次克海方面,可有兩種不同情況,故又可分為高楔西進型和高楔北進型。茲按這兩個類型列述於下:

甲、高楔西進型 1914年7月——本年7月長江流域與淮河流域中、下游大致自沙市向東以至海濱,渡海而達日本的九州、四國雨量最少,成一乾旱區域。漢口雨量百分距平為-97.0%,淮陰-86.0%,鎮江-83.6%,僅華北的天津、保定和華南及台灣等地雨量較多(圖8)。

本年6月副熱帶太平洋高壓控制日本全部,7月向我國大陸推進,中心略向北移,鄂霍次克海高壓不顯(圖9)。黃河以南與朝鮮、日本的氣溫距平為正,長江與淮河兩流域大部在 $+2^{\circ}\text{C}$ 以上。但西北方面有冷氣流東南下注,黃河以北以及東北各地的氣溫距平則為負,約為 -1°C 至 -2°C 以上(圖10)。冷暖兩種氣流交綫的界面在東北、華北平原及日本海等地區。7月裏夏季極鋒的平均位置原在華北一帶,但本年7月,這種現象格外顯著。故這一帶雨量較多,而長江、淮河兩流域乾旱。這與竺可楨先生所說“東南季風強,則長驅直達華北,而不連續面北移,風暴多出現於黃河流域,華北雨量豐沛,長江流域乾旱”^[3]正相符合。

至於7月份華南的多雨,乃由於兩次颱風在福建登陸所致^[4],而颱風行徑每沿副熱帶太平洋高壓的南緣前進,本年7月副熱帶太平洋高壓較強,向江淮流域推進,因此這兩個颱風只能由東西移逕向華南侵襲,故華南的雨量較多。

1904年6月——1904年6月氣壓的分佈與1914年7月大致相似,楔端伸近我國東南沿海(圖略),除華北天津等地和華南沿海及日本的四國、九州多雨外,長江、淮河兩流域以及華中、華南、西南、東北等地雨量皆在準平均以下。自漢口以東以至海濱,雨量百分距平多數地方約為-75%,鎮江-84%。雖乾旱程度比較1914年7月稍輕,但乾旱區域比較更為廣大(圖略)。

乙、高楔北進型 1928年7月——本年7月我國的西北、華中、華南、台灣以及朝鮮、日本皆為旱區。我國東部最乾旱的地區大致有三:淮河上游的信陽一帶;長江

下游的鎮江、無錫等地；及湘省盆地的洞庭湖南部。雨量百分距平皆為 -100% 。此外，閩粵沿海雨量最少地區約為 -90% 左右（圖 11）。

由本年 7 月東亞平均氣壓分佈圖（圖 12）看來，驟視之大致和 1913 年 7 月的氣壓分佈形勢有些相似，即在中國大陸為一廣大低壓區，在我國西北及蘇聯境內為一比較的高壓區，在鄂霍次克海方面亦為一高壓區，副熱帶太平洋高壓似不顯。雖然這兩年 7 月的平均氣壓分佈很相似，但七月份溫度的分佈兩年却不相同。1928 年 7 月鄂霍次克海方面氣溫距平為 $+2^{\circ}\text{C}$ 以上（圖略），而 1913 年 7 月該處氣溫距平為 -3°C 以上。再由七月份北太平洋平均氣壓圖觀察，在阿留申羣島的西北面白令海中有一小低氣壓出現，中心位置約在東經 175° 北緯 54° 處，北太平洋高壓的楔端由南方海上圍繞這個低壓的西面邊緣向鄂霍次克海方面推進。由此可知，1928 年 7 月鄂霍次克海方面的高壓實係北太平洋高壓楔端的北移，不是真正來自高緯度的鄂霍次克海高壓。

日人也曾指出，有些鄂霍次克海方面的高壓係由北太平洋高壓孳生，被切斷而遺留於北方海上的^[5]，這樣說法也和上面所說的相符合。1913 年 7 月東北海區的氣溫距平為 -3°C 以上，所以這年 7 月鄂霍次克海的高壓，當係由北方產生的。但 1928 年 7 月東北海區的氣溫為正距平，高出準平均 $+2^{\circ}\text{C}$ 以上，實為副熱帶太平洋氣團趨向東北海面所致，外形雖相似，但性質完全不同。

北太平洋高壓的楔端在 8 月裏向北方移動，這是通常的情形；在 1928 年 7 月裏就這樣北移，比較不多見。

再由 1928 年 7 月東亞氣溫距平圖看來，華北、華中、華南及台灣諸地，溫度距平一致為正（圖略）。西北蘇聯境內高壓的勢力大致僅及我國西北及東北邊境，冷暖氣團的交綫地帶遠在我國東北一帶。這樣，自華北以南，雨澤自然銳減，這是造成我國自華北以南和朝鮮、日本乾旱的原因。

1928 年夏季是我國北方（尤其在西北）著稱的旱災年，5,6,7,8,9,10 等月差不多有半年繼續乾旱，甘、陝、豫三省受害最大，災民達 2,800 萬人，晉、冀及原綏遠受害稍輕，災民亦有 900 萬人。

由上例看來，副熱帶太平洋高壓有時遠離大陸，有時楔端伸向大陸，就可使我國大部地區在一種單純氣團控制下，不論這種單純氣團來自北方或南方，均將釀成乾旱。

四．結 論

有關長江流域與淮河流域的幾種明顯的水旱型略如上述。茲再總結為下列幾點：

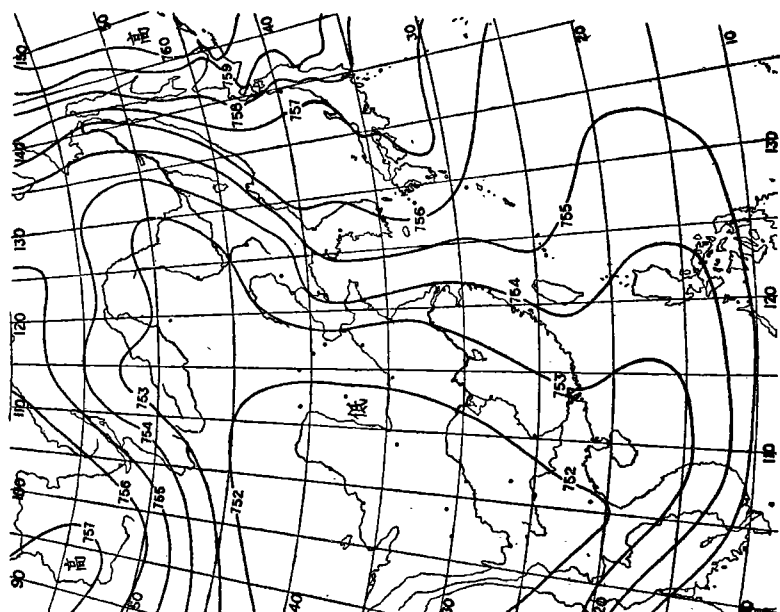


圖 12 1928 年 7 月東亞平均氣壓(毫米)

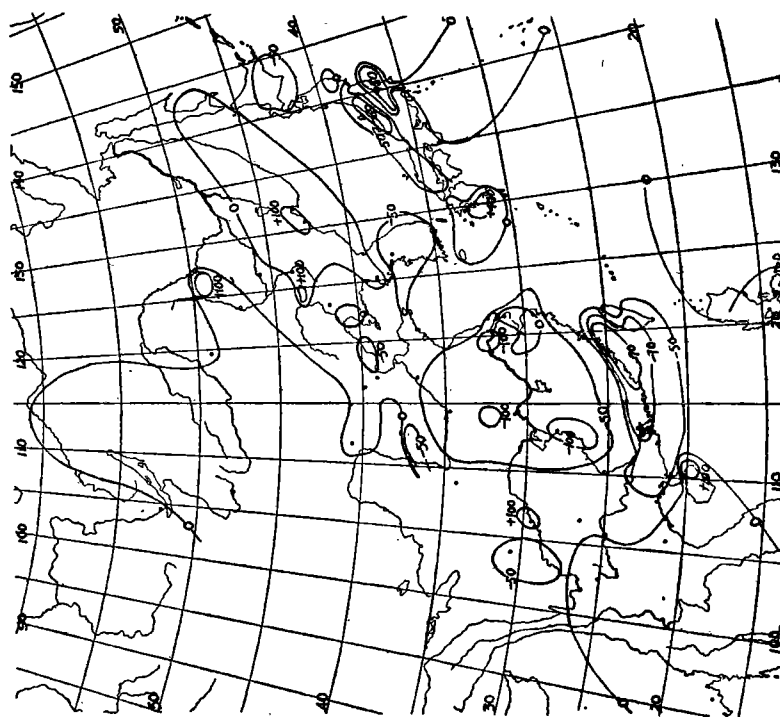


圖 11 1928 年 7 月東亞雨量百分距平(%)

(1) 夏季西伯利亞寒流或行動高壓、副熱帶太平洋高壓與鄂霍次克海高壓同時出現，而且勢力都相當強盛，在後兩高壓中間形成一低壓槽，江淮流域可能發生洪水。

(2) 夏季副熱帶太平洋高壓獨霸東方洋上，鄂霍次克海高壓不顯，在大陸上形成的低壓東行被阻，則江淮兩流域可以同時或單獨發生洪水。

(3) 夏季副熱帶太平洋高壓衰退，遠離中國大陸，只鄂霍次克海高壓出現東北海上，西伯利亞也有行動高壓，東亞大陸幾全為來自北方或西北方的涼爽氣流所控制，如此江淮流域和其他廣大地區可以發生乾旱，日本也將有一部分地區患旱。

(4) 夏季鄂霍次克海高壓不顯，副熱帶太平洋高壓楔端向西方大陸伸進，或楔端北伸至東北海上，東亞大陸上為單純的熱帶海洋暖氣流所籠罩，則江淮流域和其他地區亦將遭受乾旱，日本有些地區也是如此。

(5) 洪水的發生，長江流域與淮河流域相連的關係居多，單獨的洪水比較少見。乾旱的面積比較廣大，並不僅以江淮流域為限，而洪水的區域常呈狹長的帶狀。俗語所謂“旱一片、水一線”，確是如此。

參 考 文 獻

- [1] 呂 炯、宛敏渭、蕭望山，1951. 淮河流域的水災和旱災。治淮委員會工程部印。
- [2] 呂 炯，1950. 海水溫度與水旱問題。氣象學報，21 卷 1—4 期，中國科學院出版。
- [3] 竺可楨，1934. 東南季風與中國之雨量。地理學報創刊號，中國地理學會印行。
- [4] 日本颱風資料，1944. 日本中央氣象台出版。
- [5] Tajima, S., 1950. On the meridional oscillation of anticyclone of horse latitudes in Japan and its effect on the weather. *Geophysical Magazine*, XXII(2), 115.

THE CLIMATIC TYPES OF FLOODS AND DROUGHTS IN THE VALLEYS OF THE YANGTZE AND THE HUAI RIVERS

C. LEE AND M. W. WAN

Institute of Geophysics and Meteorology, Academia Sinica

On the basis of the past climatic records in China, World Weather Records and various climatic data published in Japan, this paper in an analysis deals with

the flood and drought types in the valleys of the Yangtze and the Huai Rivers from the standpoint of climatic conditions. Four comparatively outstanding types have been discovered in the valleys, viz. flood and drought types, each of which is divided into two kinds.

The two kinds of the flood types are: (1) the trough type and (2) the obstructed low type.

The trough type is the result of the existence of two highs in the Northwest Pacific, one in the south, being the Subtropical Pacific High and the other in the north, being the Okhotsk High. Lying between these two highs is a trough, and it is in this trough that flood used to occur.

The obstructed low type gives rise to floods when the eastward low pressure systems in the mainland of China are checked from going on by the Subtropical Pacific High.

The two drought types are: (1) the shrunken high type and (2) the advanced high type.

The shrunken high type. — In summer, the Subtropical Pacific High shrinks, ebbing away from the mainland, while only the Okhotsk High appears in the northeast part of the sea. Cold air currents usually go in a southerly direction from Siberia at this time, overwhelming the mainland of East Asia, hence the formation of a vast dry area in China and Japan and the suffering in the Yangtze and the Huai valleys from the dry weather.

The advanced high type. — When the Okhotsk High is comparatively weak or indistinguishable and the Siberian cold waves are not prevailing in summer, only the Subtropical Pacific High is rather developed and advancing towards the mainland of East Asia, which is almost fully covered by the warm air currents, hence the appearance of dry weather in the Yangtze and the Huai valleys in the meantime. In connection with this type, sometimes the wedge of the Pacific High extends westward to the neighborhood of China's southeast maritime region and sometimes it moves northward to the Okhotsk Sea. For this reason, this type may be again divided into two sorts: one with the wedge of the high going westward and another going northward.