

中国科学院地理研究所編輯

地理集刊

第六号

科学出版社

中国科学院地理研究所編輯

地 理 集 刊

第 六 号

(气 候 学)

呂 炯 張丕远 陳恩久 徐淑英
郭其蘊 許孟英 沈建柱 鄭斯中
陳建綏 左大康 王懿賢

科 学 出 版 社

1 9 6 3

內 容 簡 介

本集是中国科学院地理研究所編輯的集刊气候专集,共搜集論文十篇。第一、二篇論文是分析海水温度分布与海平面气压場的关系,并闡述了海水温度場对我国大規模旱涝的影响。第三、四篇分析了夏季风盛行时南亚上空环流演变特征以及东亚夏季季风环流在低緯度大气环流中的影响。第五篇討論了东亚对流层中、下层温度場的季节变化。第六、七篇計算了我国东部地区水汽輸送各个分量(总輸送、平流輸送与涡流輸送)以及我国上空水汽的輻合輻散。最后三篇是有关太阳輻射的研究,討論了不同季节、不同大气环流条件下我国地表輻射平衡和太阳总輻射的年变化,并用最小二乘法求出总輻射和輻射平衡的关系。

本集可供气象、气候工作者作参考。

地 理 集 刊

(第六号)

中国科学院地理研究所編輯

*

科学出版社出版 (北京朝阳門大街117号)

北京市书刊出版业营业許可証出字第061号

中国科学院印刷厂印刷 新华书店总經售

*

1963年11月第一版 书号:2852 字数:222,000
1963年11月第一次印刷 开本:787×1092 1/16
(京)0001—2,000 印张:9 7/8 插頁:3

定价:1.60元

前 言

本集汇集了中国科学院地理研究所气候研究室最近一年来有关天气气候方面的部分研究工作成果,共有十篇論文,从大气环流、太阳辐射、海洋环流和大气环流的相互作用以及水分循环等各个角度,初步探讨了有关东亚气候特征和气候形成的一些基本要素。这十篇論文大致可分成以下几部分:

第一部分是討論海洋环流和大气环流的关系,包括两篇論文,第一篇指出,当我国长江中下游和日本梅雨盈亏期間,海洋和大气有两种不同环流型式;在梅雨盈亏期的前冬,阿留申低压和北太平洋海水温度場的分布具有不同型式;第二篇指出,北太平洋冬季在高低西风指数期間,海水温度有明显的不同分布。

第二部分是有关东亚季风气候的特征。第三、四篇,分析了夏季季风盛行时期,低緯度和南亚上空环流的演变特征,指出东亚夏季风的盛行不但与北半球的大气环流有关,而且与南半球环流亦有一定联系,同时还提出了东亚夏季季风环流在低緯度大气环流中的影响問題。第五篇研究了东亚地区对流层中、下层温度場的季节变化,指出在每年4月和6月有两次显著的增温,而这两次增温与季风的活動有关。

第三部分討論了我国境内的水汽輸送問題。第六、七两篇論文,是利用1957年各月东亚的高空資料,計算了从地面到500毫巴水汽輸送的各个分量(总輸送、平流輸送与涡流輸送)以及我国上空水汽的輻散、輻合,指出了我国季风气候区域水汽輸送及水汽輻散、輻合的年的和季的分佈特点。

第四部分是有关太阳辐射的研究,其中第八、九篇討論了不同季节、不同大气环流条件下我国地表辐射平衡和有效辐射的时、空分佈特征,以及太阳总辐射随時間变化的一般規律和不同地区年振幅大小及其出現時間。最后一篇利用我国各站实测总辐射与辐射平衡資料,用最小二乘法,初步求出了它們之間的关系。

上述这十篇論文,是动力气候学方面若干問題的探討,为有关的科学研究提供参考。当然,这些探討还不够深入,有待今后深入研究。

最后,陶詩言先生曾对本集的前七篇論文提出宝贵意見,并給予热情鼓励和帮助,特此致謝。

編 者

目 录

北太平洋海水环流与梅雨盈亏·····	呂 炯、张丕远、陈恩久 (1)
北太平洋海面水温与海平面气压场的关系·····	张丕远、陈恩久 (33)
我国夏季风盛行时南亚的环流特征·····	徐淑英、郭其蕴、许孟英 (45)
盛夏北纬 15° 及 30° 环流特征·····	徐淑英、许孟英 (60)
由春到夏东亚对流层温度场的变化·····	郭其蕴 (69)
我国大陆上空的水汽输送·····	沈建柱、郑斯中 (85)
我国东部地区的水汽辐合场·····	郑斯中 (111)
中国太阳总辐射的年变化·····	陈建綏 (121)
中国地表辐射平衡的时空分布·····	左大康 (126)
辐射平衡与总辐射的关系·····	王懿贤 (148)

SYMPOSIUM OF INSTITUTE OF GEOGRAPHY ACADEMIA SINICA

(Climatology)

CONTENTS

The North Pacific Oceanic circulation and the midsummer rainfall of the Yang-tze Valley, China ·····	Lü Chün, Chang Pei-yuan and Chen En-chiu (31)
The relationships between the sea surface temperatures and sea level pressures in the North Pacific Ocean ·····	Chang Pei-yuan and Chen En-chiu (44)
The characteristics of circulations over Southern Asia during the on-set of the prevalence of summer monsoon ·····	Hsü Shu-ying, Kuo Chi-yunn and Hsu Mong-ying (59)
The characteristics of the circulation at latitudes 15°N and 30°N in summer ···	Hsü Shu-ying and Hsu Mong-ying (68)
On the variations of temperature field in the troposphere over Eastern Asia from spring to summer ·····	Kuo Chi-yunn (84)
The total and eddy transfer of water vapour over China ·····	Shen Chien-chu and Cheng Szu-chung (110)
The characteristics of convergence field of water vapour over Eastern China ·····	Cheng Szu-chung (120)
The annual variation of the total radiation in China ·····	Chen Chian-xei (125)
The distribution of net radiation of the earth Surface in China ·····	Tso Ta-kang (147)
On the relation between net radiation and total radiation ·····	Wang Yi-xian (154)

北太平洋海水环流与梅雨盈亏

呂 炯 張丕远 陳恩久

引 言

关于海水温度与旱涝关系,呂炯曾于 1950 年起对梅雨的盈亏有所阐述^[1,2,3]。近年来国外专家对海洋与大气的关系,日益重视。气象学家与海洋学家一致认为大气与海洋的相互作用是一个重要的问题^[4,5,6]。

基于上述原因,我們最近又对海水环流与旱涝问题作进一步的探讨,虽然这种探讨还是初步的。

研究大范围海洋环流唯一的困难,在于海洋环流不象大气环流那样容易,没有现成和直接的资料可以利用,我們只能用间接的方法加以推测。在这篇文章里,是用表层海水的温度偏差来推测海洋环流的变化。

海水温度偏差的整理方法系采用日本神戶海洋气象台 30 年 (1911—1940) 各月平均海水温度资料作为准平均数字,而以其它各年各月的水温数据与之相比,求出每 5 个经纬度为一方格的偏差数值,繪于北太平洋图上。

由于海水温度资料年份的限制,我們目前关于海水环流的工作仍只限于历史上几次水旱的分析。以前统计海水温度资料只限于北太平洋西侧南北方向中十几个点,现在则扩大范围到整个北太平洋,试图进一步了解整个北太平洋的海水环流与我国梅雨的关系。这里选用 1931 和 1941 两年代表“丰梅雨”的年份,1933 和 1937 两年代表“涸梅雨”的年份。关于这 4 年气象和海洋的情况因年代较早,只能以地面或海面为准。但是,如果以海洋作为下垫面来研究,用地面图也有一定的代表性。本文在工作的过程中,曾进行了大量的海洋和气象资料的收集与统计分析,繪制了 4 年各月北太平洋的水温偏差、气温偏差、东亚雨量偏差和东亚气压分布等各项图幅,但以篇幅关系,这里仅印出极少数的图例,在进行讨论时,有若干图幅均未列入。

本文所用资料,主要采自下列各书刊¹⁾:

(1) 海洋气象年报 (1922—1941); 海洋气象三十年报 (1911—1940), 神戶海洋气象台。

(2) 气象要覽,日本中央气象台,1931, 1933, 1937 和 1941。

(3) 气象月刊,前国立中央研究院气象研究所。

(4) World Weather Records, Smithsonian Institution, U. S. Weather Bureau, vol. before 1920, vol. 1921—1930, vol. 1931—1940 and vol. 1941—1950.

(5) Monthly Weather Review, U. S. Weather Bureau, 1931, 1933, 1937 and 1941。

1) 本文在引用这些书刊时,不再加注;北半球气压距平图 3 幅系借用楊鑑初先生根据美国天气局出版的 1930—1937 年地面天气图整理出来的历年逐月气压偏差图。承慨允借用,特向他深致谢意。

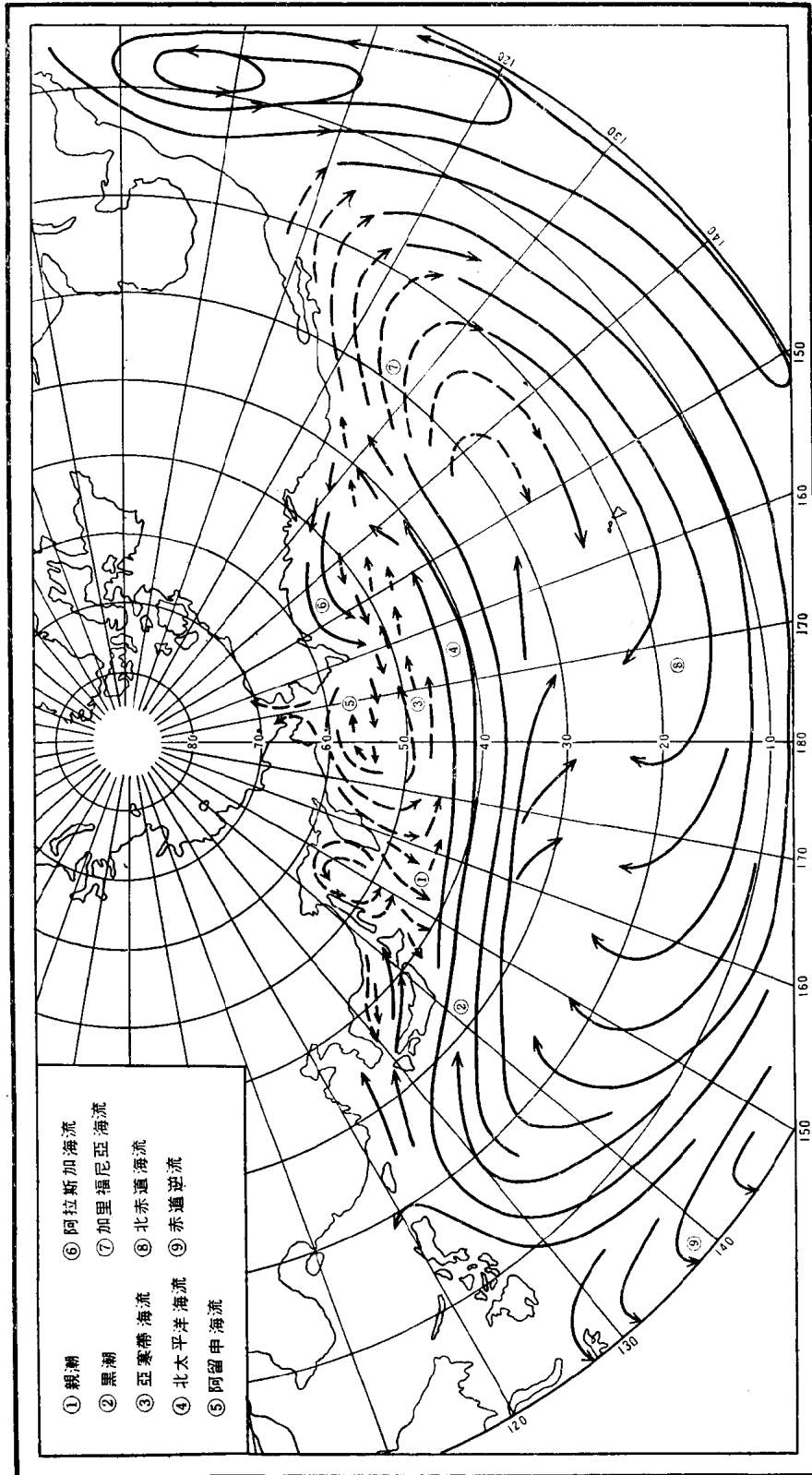


图1 北太平洋海流示意图

談到海洋环流,就必須牽涉到海流系統(图 1)。大洋里的海流一般說来,有寒暖两种。就北半球而論,海洋中的寒流大都在大洋的西北邊緣靠近大陆地带,暖流則来自西南方洋上,寒暖两种海流在大洋西部特別明显,南北温度梯度也比較急峻。北太平洋东部的情况与西部不同,在东部寒暖海流的分布恰与西部相反,太平洋东部的寒流在比較偏南的中緯度,而在北方的阿拉斯加灣却有暖流,冷暖的程度也不如西部的悬殊,因此东部水温 and 气温的分布就比較均匀。在东部,南北温度梯度比起大洋西部来,自然就緩和多了。

长江流域丰梅雨时海水环流与地面溫压場

这里提出 1931 年及 1941 年两年的情况来加以討論。

先談 1931 年。这是我国在解放前数十年中最严重的水災年。本年 7 月,大致西自宜昌,东迄沪宁,以长江流域中、下游南北两边受災最重,雨量亦最多。在日本方面,本年 7 月雨量分布的情形,在九州、四国及本州东部雨量也是很多的,比起我国长江流域来,雨量少还要多些。我国受災省分大致为湖北、湖南、江西、安徽及江苏五省,災情严重。

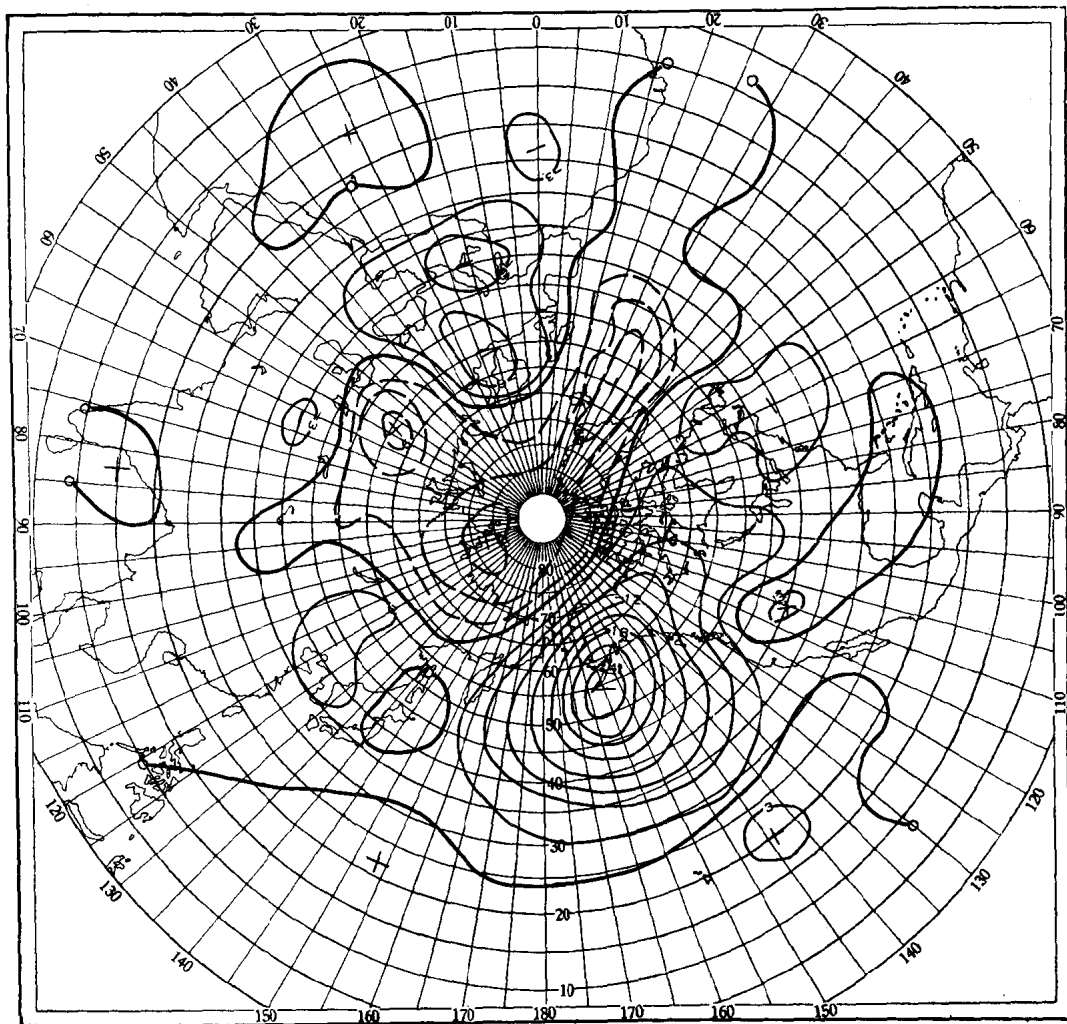


图 2 1931 年 1 月北半球海平面气压偏距(毫巴)

1931年大气环流和海水环流是比较反常的。先说大气。由于缺乏高空资料,这儿只谈海平面的情况。

本年1月阿留申低压特别发达(图2),以阿拉斯加半岛南端(北纬 55° ,西经 160°)为中心出现有-25毫巴负偏距最低值,但在苏联领土,北冰洋区域以及大西洋自格陵兰以东,都为正偏距,冰岛低压的气压偏距最高值为+11毫巴。2月份的情形与1月份相似,只是阿留申低压方面负偏距中心较1月份减弱些,但在苏联境内,以南乌拉尔山的斯维尔德洛夫斯克或切利亚宾斯克为正偏距中心,较常年高出21毫巴,比1月更加强了12毫巴。从这个情形来看,阿留申低压与冰岛低压的变化趋势是相反的,不仅这一年如此,其它各年亦不例外,下面还要谈到。

在这种气压分布的情况下,鄂霍次克海在本年1—2月间受西伯利亚强盛的严寒气流的影响,结冰特多,从该年日本北海道各地(纱那、网走、根室)及我国营口、芝罘等地的流冰报告就可明白。纱那甚至5月上旬还有流冰。日本北海道东岸根室2月的平均气温为 -10°C ,为过去60年所未有。在苏联太梅尔半岛西边喀拉海滨的迪克孙,1931年1月的

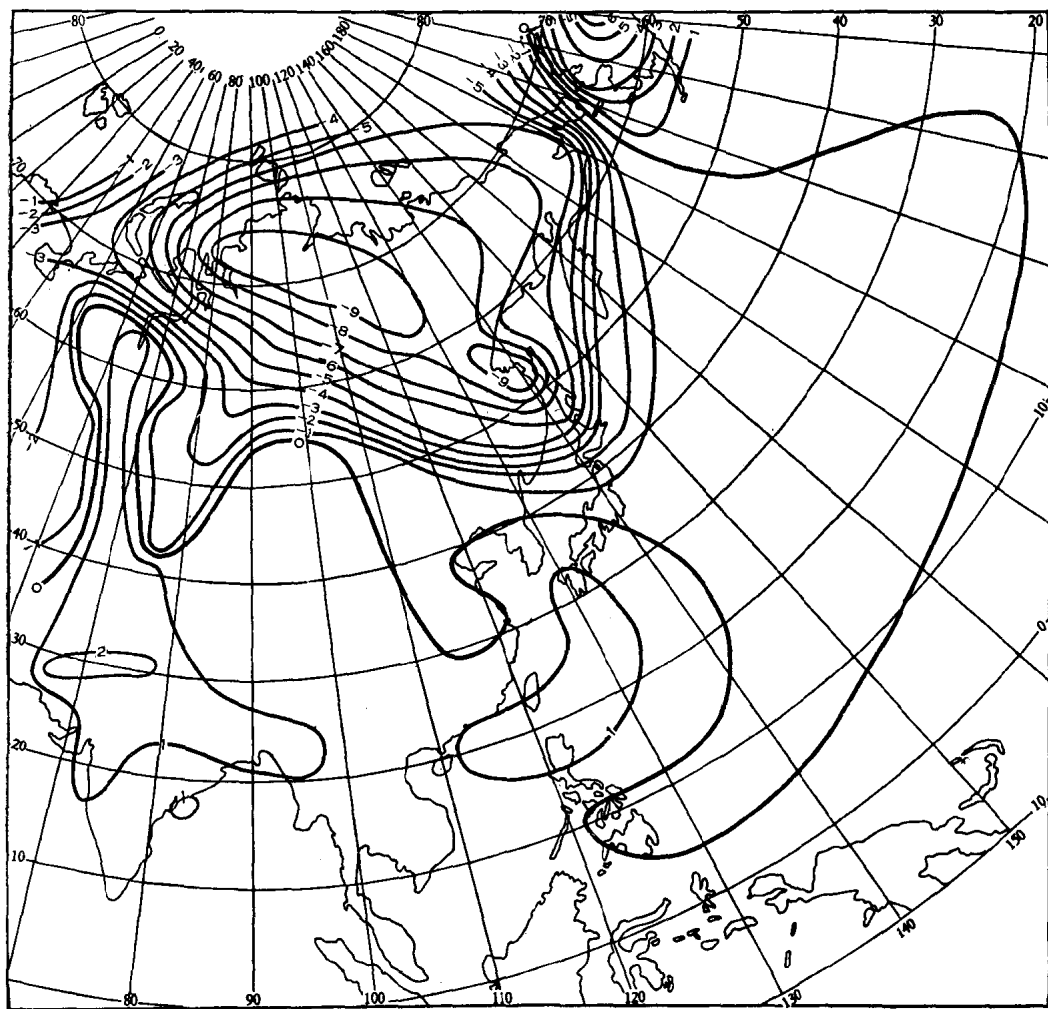


图3 1931年1月东亚气温偏距($^{\circ}\text{C}$)

平均气温为 -34.0°C ,是1917年至1950年所有记录的34年中最低的数字。1931年年初鄂霍次克海结冰特多,往年拉彼鲁兹(宗谷)海峡的流冰至4月中旬就结束,但本年流冰继续到6月中旬始止^[7]。所以本年1月至8月日本东北气温及水温均异常低下,在美国恰恰相反。本年1月苏联及日本经历数十年来未有的奇寒,而美国却经历数十年来未有的奇热。美国这一年全国气温均是偏高,特别是北部,雨量也偏少,这些情形尤以1、2两月更为突出;温度正偏距越向北方越大,如北达科塔州的威利斯頓1月平均气温超过准平均达 11°C ,俾斯麦超过 9°C 以上。加拿大阿尔伯达省的梅迪辛哈特1月平均气温竟超常 15°C 。2月更暖。美国威利斯頓的气温正偏距为 $+12.7^{\circ}\text{C}$,俾斯麦为 $+11.2^{\circ}\text{C}$ 。加拿大萨斯喀彻温省的拔脱尔福特2月平均气温偏距竟达 $+17.7^{\circ}\text{C}$ 。这是50年来所没有的酷热。大洋东西两岸这种极端相反的情形皆与本年1、2两月阿留申低压的特别加深分不开。

从温度偏距情形来看,1月份苏联全境和西欧都是负偏距区,靠近苏联的北冰洋和白令海、鄂霍次克海及日本海北部也是气温负偏距区域(图3)。我们估计这年年初在上述这些海区冰冻都是比较严重的。1930—1931年冬季在苏联是很冷的,在苏联乌克兰东南

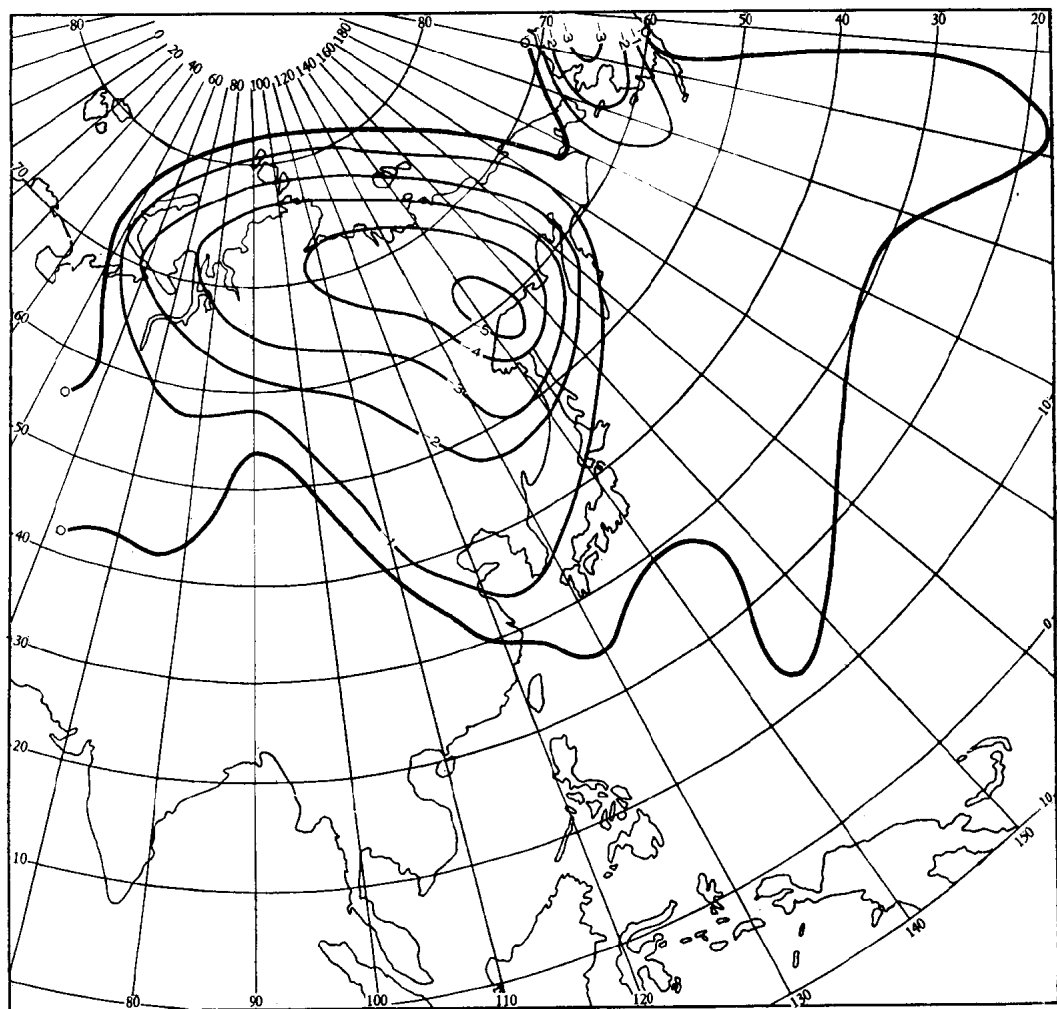


图4 1931年4月东亚气温偏距($^{\circ}\text{C}$)

部亚速海北岸頓涅茨克州的馬利烏保尔(現改日丹諾夫)农林改良土壤試驗站,下着絕无仅有的大雪,寬达 55 米林带积聚的雪堆,高度竟达 7.38 米^[9]。温度負偏距中心从中部西伯利亚的太梅尔半島斜向东南到黑龙江口。白令海、鄂霍次克海和日本海,毫无疑义均在西伯利亚寒冷气流的控制之下。在北美的阿拉斯加則为气温正偏距区,这与上述气压的分布是很符合的。2 月里温度偏距的情形,与 1 月大致相似,不过寒冷中心由西伯利亚略向南移,共有两个寒冷中心:一个寒冷中心南移到我国黑龙江省以北苏联境内阿穆尔州区域附近,另一个中心則移至我国新疆以西苏联境内伏龙芝、阿拉木图一带。阿拉斯加仍然是一个气温正偏距中心。1、2 两月份几乎整个欧亚两洲以及西北太平洋全受西伯利亚冷气团的影响。3 月份西伯利亚稍稍轉暖。4 月份西伯利亚又恢复了寒冷的状况,但最冷中心已东移到鄂霍次克海北面海滨(图 4)。5 月份西伯利亚南部还是比较冷,但最冷中心已从鄂霍次克海滨移至鄂霍次克海中了,鄂霍次克海冰窖¹⁾的后延影响至此已初露头角。

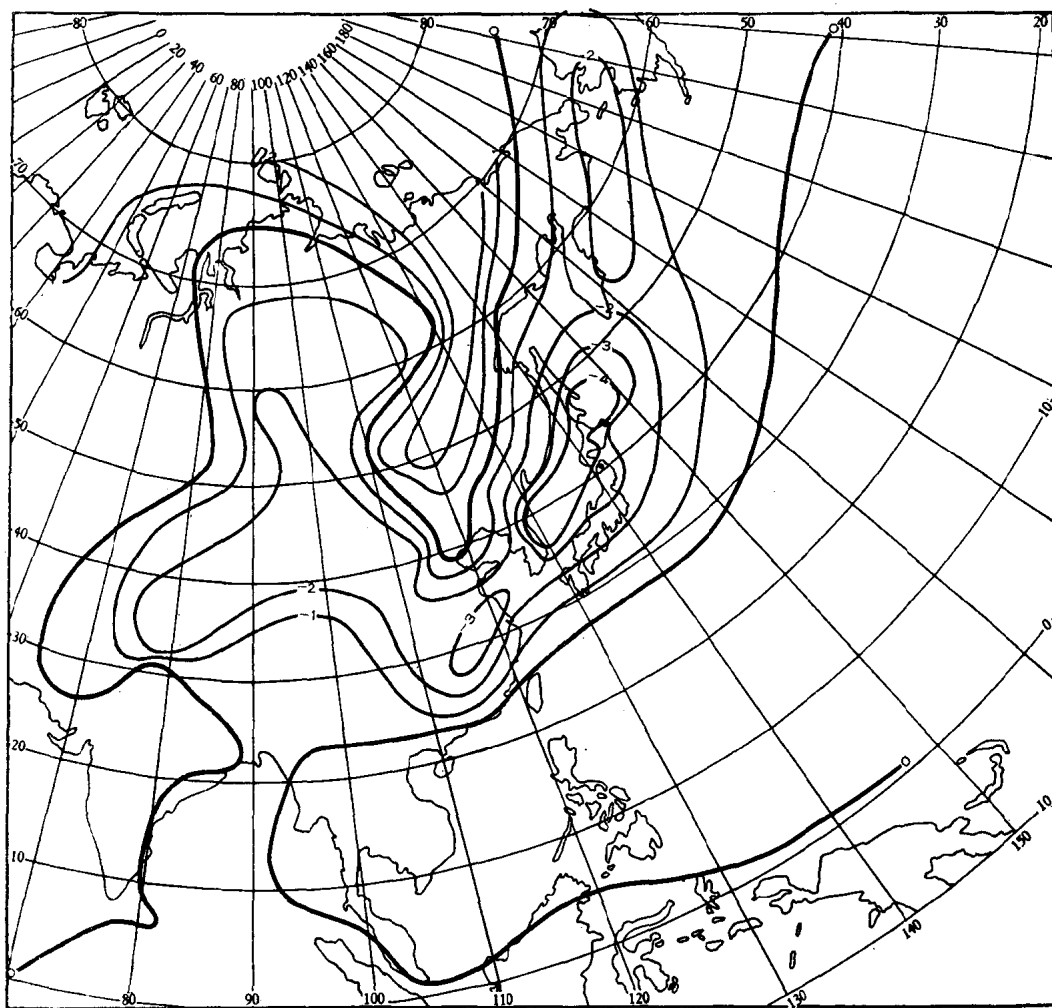


图 5 1931 年 7 月东亚气温偏距(°C)

1) 鄂霍次克海有太平洋冰窖之称,見 Schott, G. (1935), *Geographie des Indischen und Stillen Ozeans*, S. 256.

6 月中西北太平洋区一片凉冷,气温均属负偏距,尤以白令海、鄂霍次克海、日本海一带,即亲潮寒流区域,凉冷尤甚。7 月西北太平洋凉冷区域稍靠近大陆,但白令海、鄂霍次克海、日本海以及长江中下游气温负偏距区域几乎连成一片,比上月更加明显(图 5)。前冬亲潮寒流区域积冰的寒冷作用到 7 月里起着最明显的影响。在大陆上由于 7 月里的气温本来很高,虽然常有小股冷空气南下,但在月平均气温偏距上,就显得不如海上的鲜明。然而从图上也还可以看出,这股冷气流,从蒙古人民共和国自西北向东南进入我国国境,它对长江流域的梅雨起着很大的作用。这样,海洋上和大陆上东西两条寒冷地带在两湖盆地会合,成为一个“V”字形。

本年东亚地面 7 月平均气压和雨量偏距如图 6 和图 7 所示。在图 6 中在东亚近海的洋面南北各有一高压,北面的为鄂霍次克海高压,南面的为西太平洋副热带高压。大水或雨量正距平区则恰巧横亘在这两个高压中间的低压槽内。这个鄂霍次克海高压就是所谓阻塞高压。

鄂霍次克海高压一般多集中在 5、6、7 三个月份,冬半年极少出现。而且这个高压在夏季多半是在原地加强发展起来的,它没有一定的移动路径,大多在鄂霍次克海面上转圈子或少动。这些事实说明夏季鄂霍次克海的冷海面对于近海面气层的热力影响是相当明显的。

这里应该指出的,在 1931 年 1—2 月西伯利亚很寒冷,亲潮寒流系统的区域,海面温度特低,积冰特多。到了夏季,由于温度较低的融解的冰水布满亲潮寒流系统的海域,鄂霍次克海阻塞高压因而出现频繁,稳定和持续时间很长。从这一年的例子看来,鄂霍次克海高压出现的多少与久暂,似乎与太平洋西北诸海的海水温度有相当的关系。海水温度低,夏季鄂霍次克海高压出现频繁而持久,江淮流域的梅雨亦较丰多,否则相反。这样,1931 年冬季的东亚大气环流影响到夏季东北亚近海的海水,使水温降低,而在夏季低温的海水又反过来影响着大气,使鄂霍次克海高压出现频繁而持久,引起中日两国丰梅雨的局面。

下面谈北太平洋上的海水环流。

上面曾经谈到 1931 年 1, 2 两月阿留申低压特别发达,西伯利亚高压也相当发展。从等偏距线来看,是年 1 月阿留申负偏距区向南扩张的影响到达北纬 30° ,但在 35° 以北最为显著;在北纬 30° 以南气压为正偏距。在这样的气压分布之下,在太平洋上北纬 35° 以北地区,西部的海流来自北方,而东部由于台维特孙海流¹⁾的加强来自南方洋上,这是海流受大气环流制约的影响。所以在这一年海洋西部的海水温度较常年为低,而东部则相反,较常年为高,从北太平洋 1 月份水温偏距图(图 8)来看,确是如此。由于这一年年初西伯利亚很寒冷,亲潮寒流范围的水温自然也特别低,所以寒冷的水域是比较大的。从冷的程度而言,西部最冷,向东逐渐减轻,靠近北美沿岸,则转为正偏距,这也是符合于气流和海流的情况的,因为亚寒带海流寒冷的性质,是自西向东逐渐减轻的(图 1)。大致北纬 35° 以北地区,水温偏距的情况是西凉东温型;在北纬 35° 以南的地区情形又不同,海洋西

1) 在冬季,一般自 11 月中旬至 2 月中旬,在北美大陆与加利福尼亚海流之间,另外有一小股沿北美海岸自南向北的海流,叫做台维特孙海流(图中未绘入),到了春夏这股小海流由于北太平洋副热带高压的逐渐强大,在海面上就看不见了。

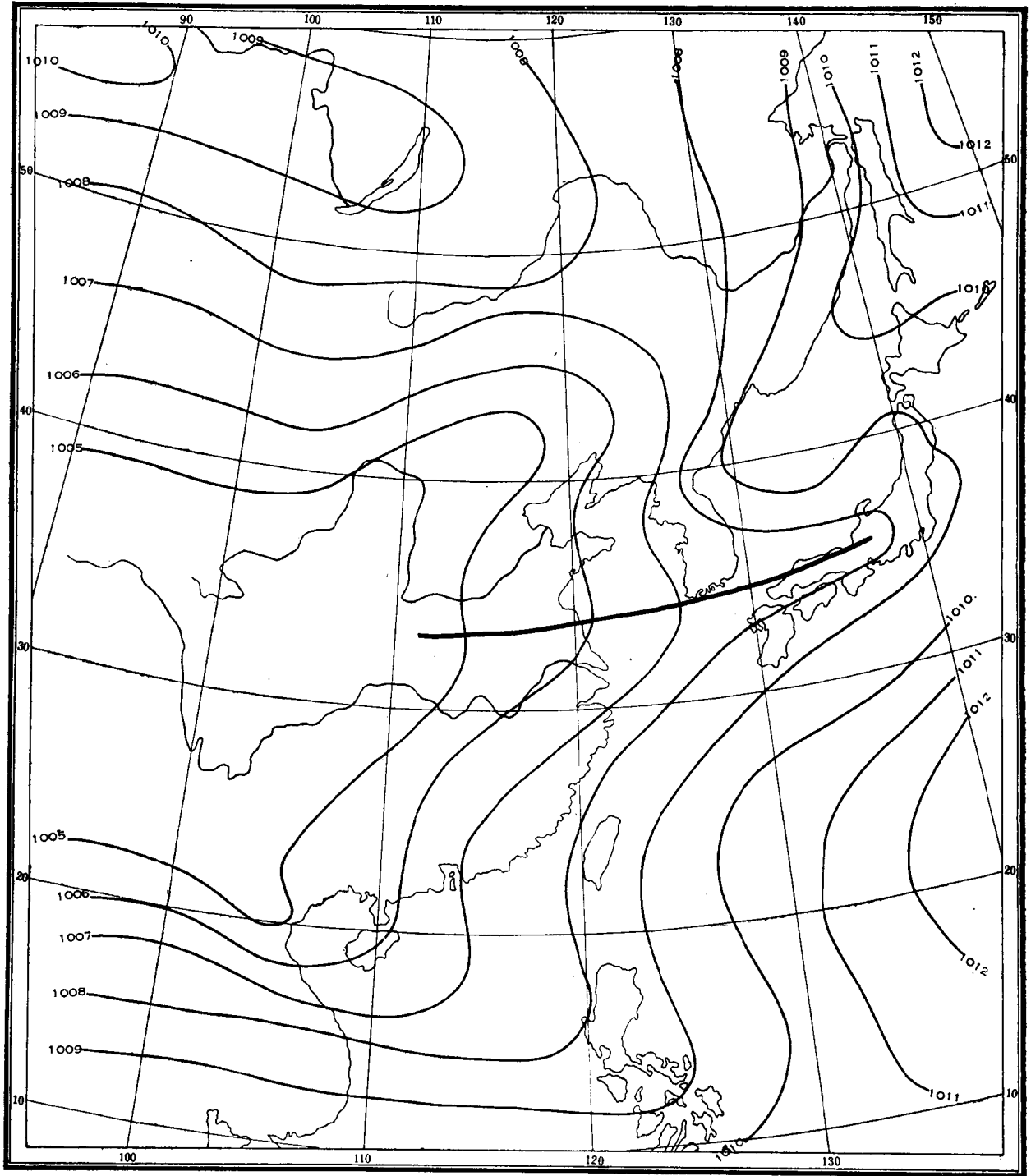


图6 1931年7月东亚海平面气压分布(毫巴)

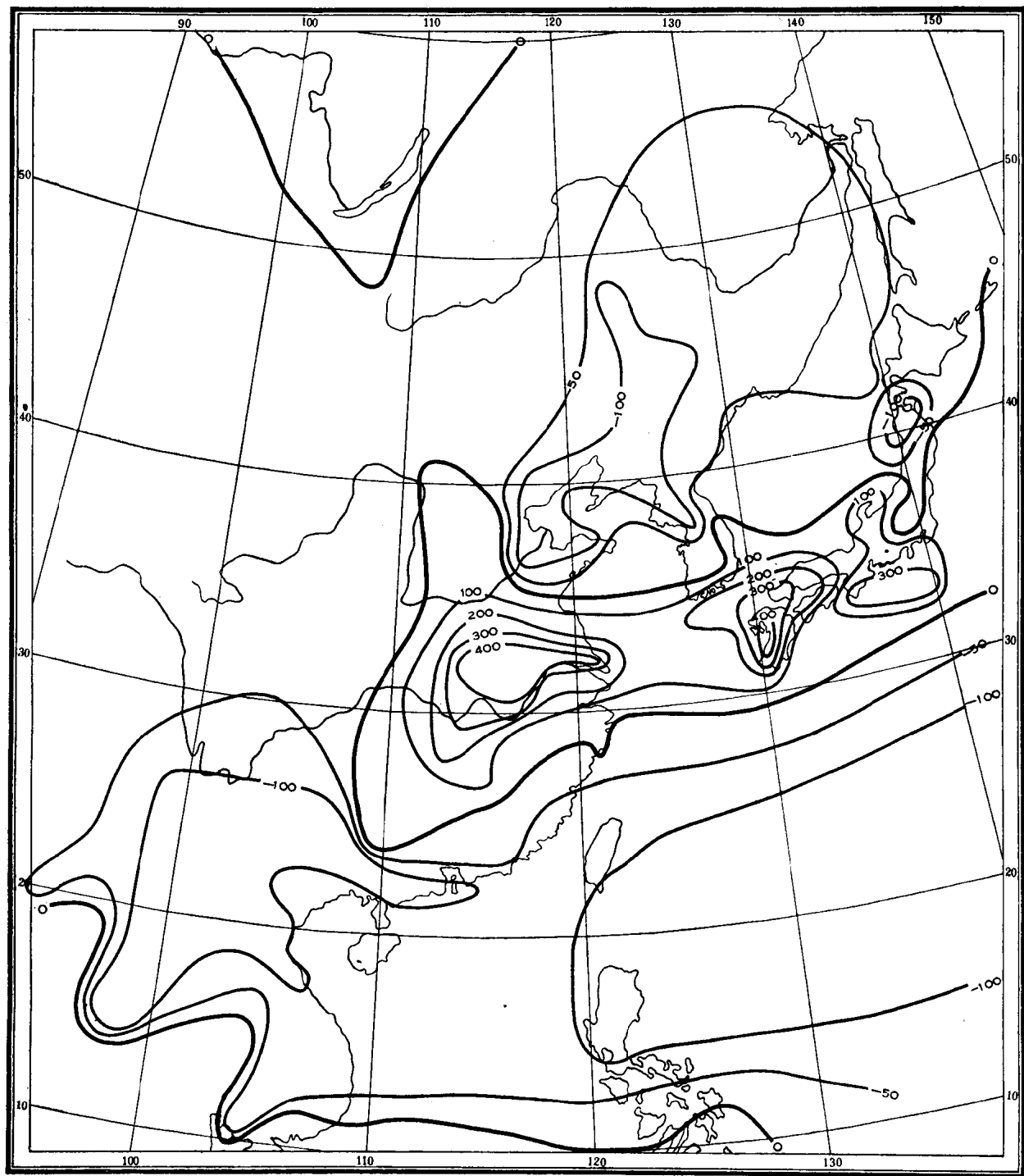


图7 1931年7月东亚雨量偏距(毫米)

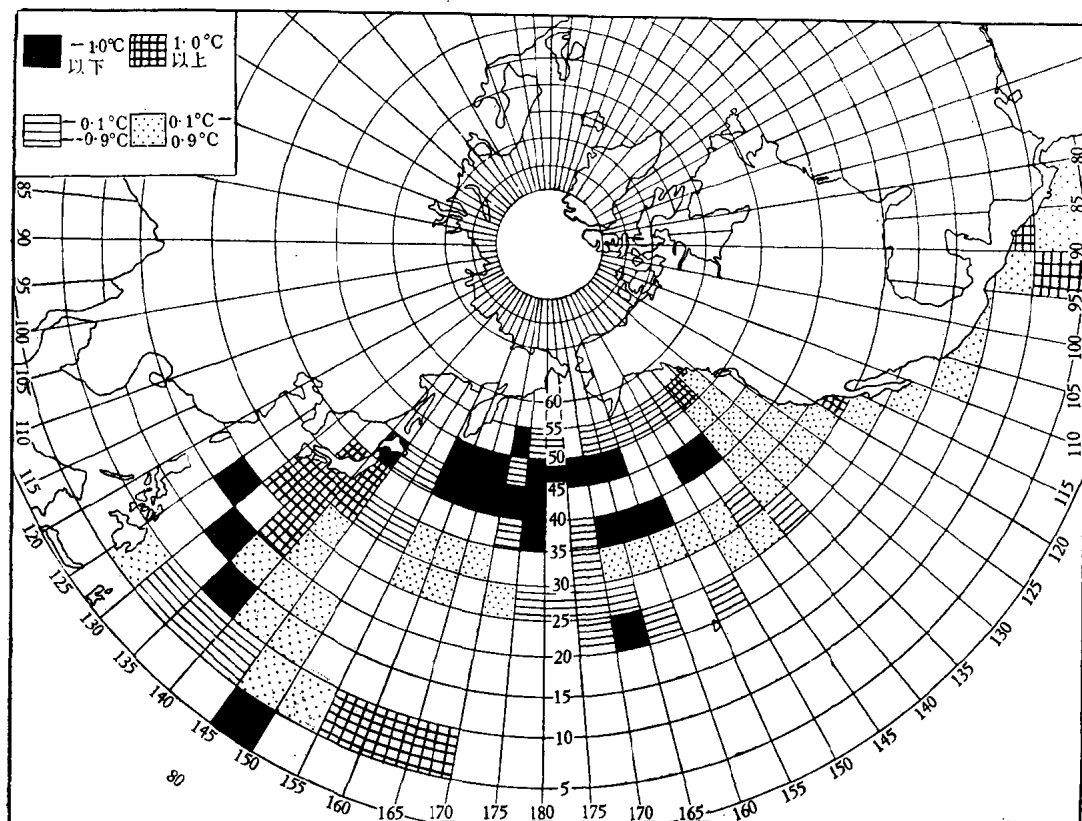


图8 1931年1月北太平洋水温偏差(°C)

部的水温不是偏低而是偏高的，所以在这一年北太平洋西部，南北水温的梯度是比较大的。大洋西部是北凉南温型。这种水温的分布在东亚是丰梅雨年的主要形式。

上面所讲的是水温的情况，让我们来检查一下气温的情况。

从北太平洋上这一年1月气温偏差的分布情形来说，可说是和水温偏差的分布十分相似。假使说气温与水温有什么区别的话，那就是气温比水温更趋极端，不论正负偏差的数字都是气温大于水温（北太平洋上的气温和水温偏差数值和气温偏差图略）。

至于北太平洋西半部在较低纬度上，不论气温和水温都有一些负偏差的区域出现，可能是由于这个区域是海水从东向西运行逐渐改为从南向北运行的转折点，如果这里海水运行加快，我们从水流的方向看出去，在左边的区域，温度会降低，而右边则肯定升高。因为在左边是海水的辐散区域，有较凉的海水从下层向表面上翻，因而水温较低，气温也可能因此受到它的影响。右边是辐聚区域，温度必然是升高的^[9]。

北太平洋上这一年1月里这样的温度偏差（包括水温与气温）的分布一直持续到这一年7月（图9），至8月而开始发生变化。7月里水温和气温的偏差情况，与1月份相比较，基本上没有什么变化，这是值得注意的。

此外，在中美西海岸，这一年冬夏的水温和气温偏差（图略）正负是相反的，冬天是正偏差，夏天是负偏差，大致自5月里开始转变。这大概因为北太平洋高压在这一年1月里更微弱，而阿留申低压既深且广，台维特孙海流自东南向西北加强发展，故水温偏差为正。

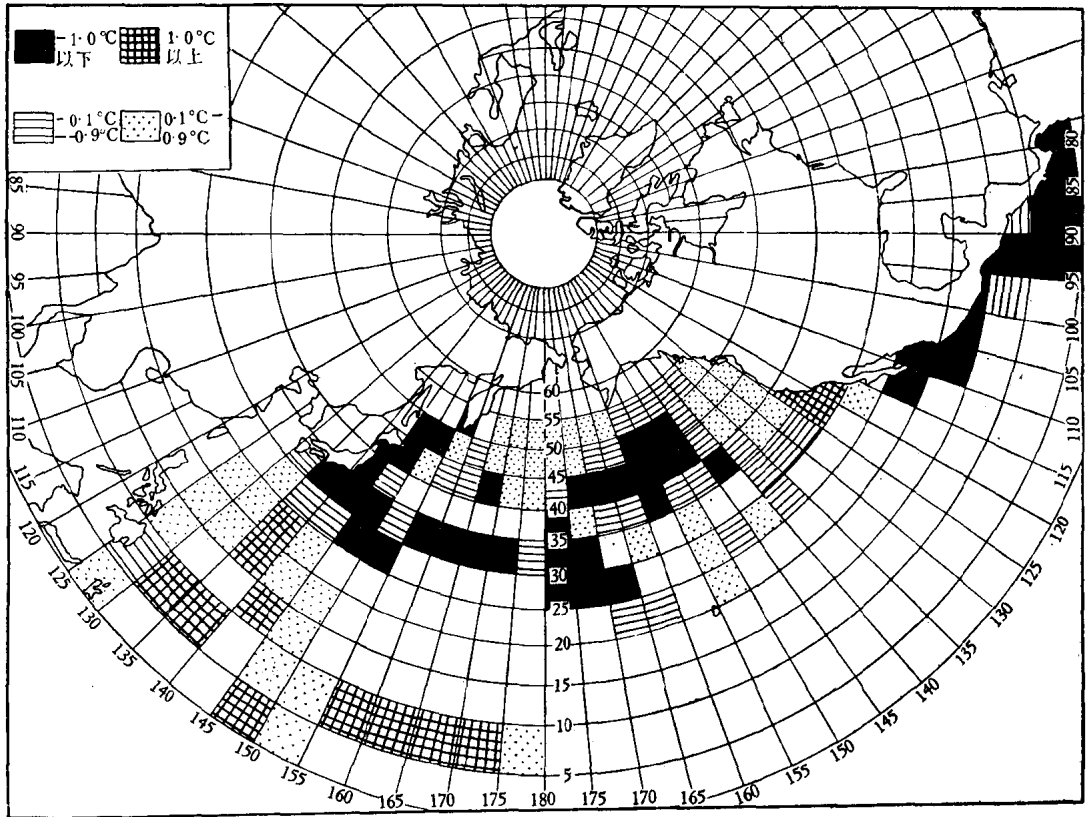


图9 1931年7月北太平洋水温偏距(°C)

到了5月以后,北太平洋副热带高压渐趋强盛,加利福尼亚海流加强发展,海水上翻亦加强,因此中美沿岸水温偏距为负。气温是受水温的影响和制约的,因此气温偏距的正负号基本上和水温一致。

下面谈1941年的情况。

1941年夏季6、7两月,日本均遭受严重的洪水,豪雨成灾,家屋浸水,仅东京一地,就达7、8千户。此外,崖岸崩溃,桥梁冲毁,交通中断,情况极为严重。在日本所谓湘南关东方面,7月雨量最多,较平年多4、5倍;自本州中部至奥羽东岸一带,雨量较平年多2至4倍。在我国,自广西桂林经湘赣南部和粤北以至福建,雨量最多,大致超过准平均250毫米左右;上海、镇江一带雨量,较准平均仅高出一百数十毫米;但就长江三角洲(包括上海)而论,本年6、7、8三个月都受到鄂霍次克海高压的影响,例如上海本年夏季三个月的总雨量,超出三个月准平均427.0毫米。

此次7月雨量过多的地带,大致起自我国华南,经闽、浙、苏,向东北出海而至日本(图10)。从1941年7月平均气压图(图11)可知,雨量过多地带,也恰在鄂霍次克海高压和西太平洋副热带高压中间的低压槽里面。本年7月鄂霍次克海阻塞高压是很强劲的,但南方洋面副热带高压的势力却较萎缩,因此两个高压中间的低压槽也被推移向南,尤以在我国境内为然,结果低压槽的走向是由我国华南经闽、浙、苏从西南斜向东北出海经朝鲜至日本海。

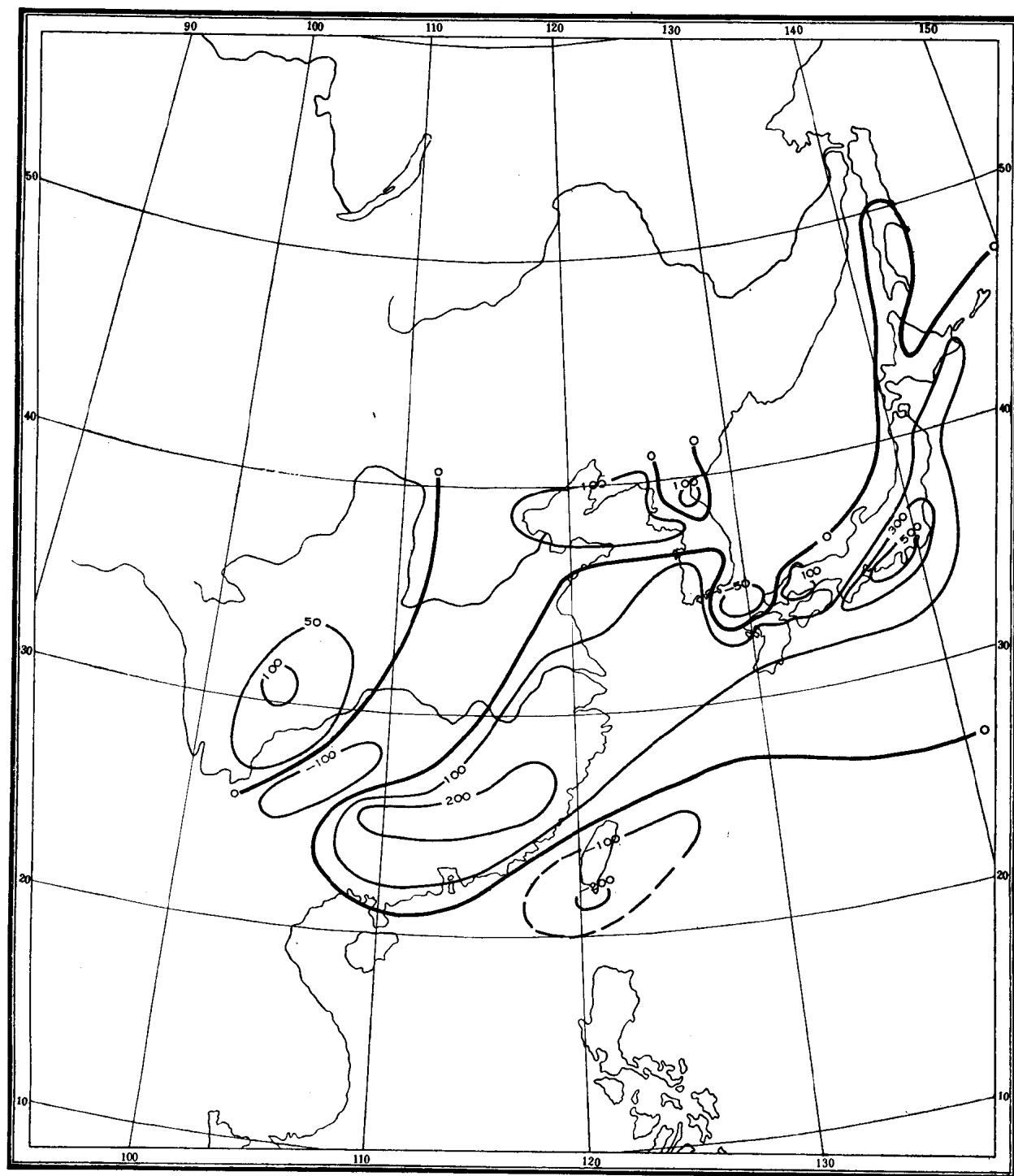


图 10 1941 年 7 月东亚雨量偏距(毫米)