

日本气象厅关于近年来世界异常气象的 实况调查和长期推测

〔说明〕这是日本气象厅的一篇调查报告和分析,可供参考,但是有些观点是错误的。

关于世界各地异常气象近来有很多报道并引起社会各方面的广泛关心、询问。特别是1972—1973年来世界范围的粮食供应紧张现象,有人认为异常气象是主要原因,为此,气象厅和农林省决定共同进行调查。本文将气象厅调查所得的主要内容摘要介绍。

一、什么是异常气象

我们把与过去30年的气候有明显偏异的天气定义为异常气象。理由如下:

1. 异常气象的存在是以正常为前题。通常气象的正常状态是用各地的气候常年平均值表示。所以随着决定气候常年平均值的时间间隔的不同,异常气象也随之不同。

2. 从气象情报来说,当研究气温比平年高几度时,作为基础的常年平均值是根据世界气象组织(WMO)的规定,用过去30年的平均值。WMO收集的各国气象局的异常气象报告中,认为所有的异常气象的标准是25年以上出现一次的少有气象现象。

3. 在人类社会生活中所谓“世代”的时间单位,大致是30年左右。

二、不同年代所发生的异常气象

1. 日本气象厅去年对世界主要国家的气象组织进行了以下几项书面征询意见的调查:

- (1) 近10年左右给农业生产带来重大灾害的气象现象。
- (2) 对近年世界气候变动的看法和今后10年的推测。
- (3) 其他。

一些国家主要对第(2)点调查的回答如下:

(1) 世界天气的每年变化,从大部分现象统计结果看是“偶然的”现象,只有部分现象是“系统的”现象。就“系统的”现象来看,世界大部分地区出现了变冷的趋势。

(美国海洋大气局)

(2) 对暴风雨、洪水、干旱的天气情况,据我国气象局统计,过去也有过同样的事例。由于通讯技术的进步,非常偏远地区的异常气象也能为大家所熟知了,这样就产生一种错觉,似乎异常气象增加了。

(西德气象局)

(3) 英国并没有过超出根据过去气候记录所预想的限度而造成广泛的农业灾害的气象现象。

(英国气象局)

(4) 新西兰从1860年有气象观测开始,并未有丝毫的证据能说明这些大灾害的频率有明显的变化。

(新西兰气象局)

2. 世界各地资料的统计结果

调查了世界150个地点的月平均气温和月降水量偏差较大的异常值的出现次数,结果如下:

(1) 根据其中观测年数长、中断期少、比较连续的 65 个测站的气象资料, 统计出不同年代异常值发生的次数, 如图 1 所示。

(2) 调查了 1961 到 1972 年约 120 个测站的月平均气温和月降水量的异常值出现的趋势, 见表 1、表 2。

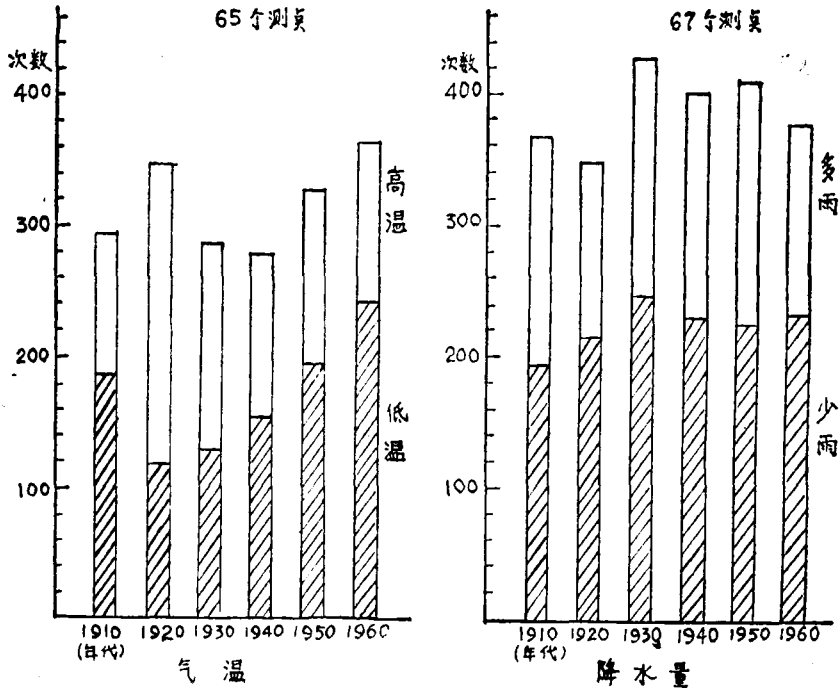


图 1 世界各地异常值的出现次数(每10年合计)

表 1 月平均气温异常值出现次数 (1961—1972年)

测站数	异常 高 温					异常 低 温					总 数
	冬	春	夏	秋	合 计	冬	春	夏	秋	合 计	
	12—2月	3—5月	6—8月	9—11月	年	12—2月	3—5月	6—8月	9—11月	年	
121	55	64	46	41	206	150	100	113	97	460	666

表 2 月降水量异常值出现次数 (1961—1972年)

测站数	异常 多 雨					异常 少 雨					总 数
	冬	春	夏	秋	合 计	冬	春	夏	秋	合 计	
	12—2月	3—5月	6—8月	9—11月	年	12—2月	3—5月	6—8月	9—11月	年	
129	80	75	74	66	295	132	119	105	116	472	767

根据上述调查，在异常值的增加方面，整个看并不明显；高温异常值在变暖的时代增多，低温异常值在变冷的时代增多，特别是近年来在增加。

一般认为这是由于异常气象表现的特征和气候变动有关系的缘故。因而，今后进行异常气象的调查时，应充分注意与之相对应的气候变动的趋势。

三、近年的气候变动和异常气象的关系

1. 地球上的气候变动是以由数年到数十万年的时间单位来计算的

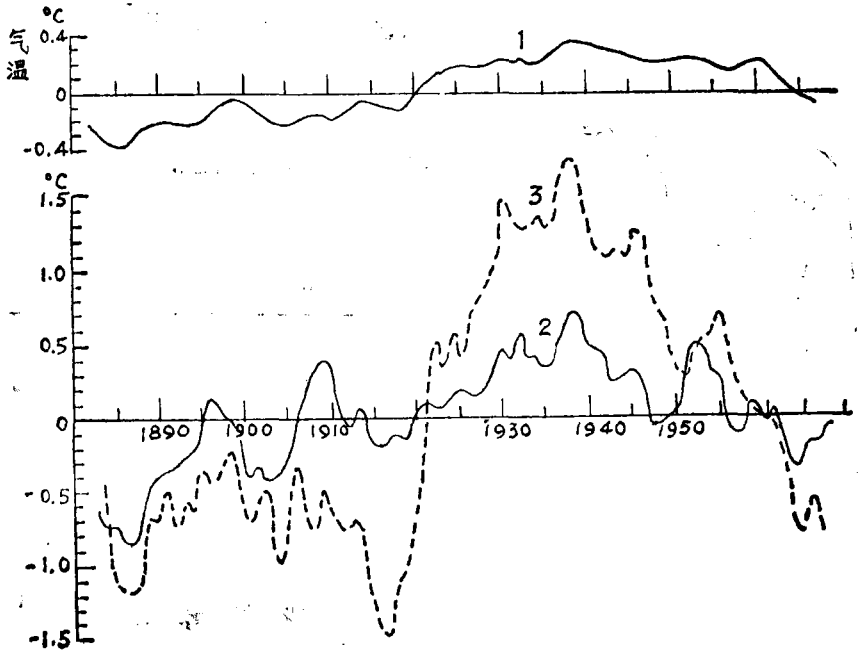


图 2 a 北半球气温的年际变化

曲线 1 为整个北半球的年平均气温，曲线 2 为夏半年 70—85°N 纬度带的平均气温，
曲线 3 为冬半年 70—85°N 纬度带的平均气温。

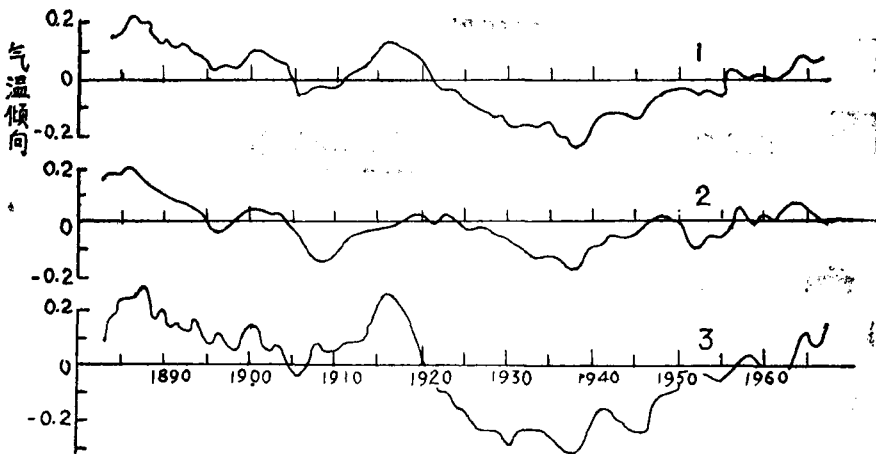


图 2 b 25°N 与 70°N 之间平均气温的南北梯度的年际变化 (单位: 1/10°C)

曲线 1 为全年，曲线 2 为夏半年，曲线 3 为冬半年。

当我们注意以数十年或百数十年为时间单位的气候变动时,可看到北半球以高纬为中心从1920年前后到1940年左右出现明显变暖趋势,1940年到现在则以变冷趋势占优势。如宏观地看整个北半球的气温则近年来的气候正在回到本世纪初的状态。这个事实可从图2(a、b)上各种曲线表现出来。

对比1000—500毫巴厚度在60年代和50年代间的变化,发现高纬变冷趋势明显,东半球南北气温梯度增大,西半球相反。从不同地区看,变冷趋势以近北极的法兰士约瑟夫岛为中心向东西扩展,而从加拿大东北部到格陵兰气温上升。以中国内陆为中心的亚洲地区经过太平洋地区的气温上升,它表明在40°N以南是升温的。从不同季节看,60年代春、夏季高纬出现变冷趋势,秋季是否变冷尚不清楚,冬季则为变暖趋势。

2. 对近年世界各地发生的异常气象的看法

(1) 对应高纬的变冷,中纬地带气温的南北梯度增大。

(2) 由于这一梯度的增大,中纬度上空的偏西气流发生南北变化,气压场的经向流型增多(如表3所示)。因而使得大范围的天气分布发生与过去的平均状态显著不同的偏异,出现异常气象。

(3) 对应高纬的变冷,中纬西风带的范围向低纬扩展,急流的平均位置南移,使低纬风系的位置、强度发生变化,产生热带的异常气象。

(4) 原来地球上湿润地带、干燥地带等气候带沿纬圈分布的性质,由于大气环流的风系在南北方向上的位置改变,使气候带的位置也发生改变,在不同气候带边界的附近地区,气候发生激烈的变化。

表3 纬向流型,经向流型,按年代平均的每年平均出现的日数

年 代	纬 向 流 型	经 向 流 型
1931—40	177.7	177.0
1950—59	140.9	222.6
1960—69	95.6	266.3

四、近年气候变动的今后推测

1. 根据文献、征询意见的调查

对于气候变动的说法很多,尚无确切定论。制作有关气候变动和与之相伴随的异常现象的长期预报,各国多数学者认为在现阶段是困难的。并且如对预报的结果夸大解释、误解或误用都会对社会产生恶劣影响,因此,对于做出明确的唯一结论不能不持慎重态度。

但从迄今对气候变动所进行的各种研究中,可以推定近年气候变动的各种原因,并据此作为今后预报的线索。

(1) 根据数十年到百数十年的周期现象所作的推测

从树木年轮、花粉分析、古书、冰雪及从其它资料分析来推定,过去有很多工作是研究以80年左右为周期的反复变暖、变冷。国外也广泛研究从冰柱和年轮的生长曲线推定过去的气温并预报未来的气候。哥本哈根大学的唐斯葛特等人根据美军在格陵兰岛的坎普森屈里所采取的深达1,400米的冰柱推定了过去的气温。即从氧同位素 O^{18} 和 O^{16} 的比,推定冰层生成时的气温,并从冰层的厚度推定其年代。从这样做出的曲线中进行能谱分析,检验出存在78年和181年的主要周期。根据这些周期的合成,可外推得出今后20年左右是低温期。

因而,如现在的变冷趋势属于上述的周期现象,则今后10年左右变冷的趋势还将持续,根据周期的长短,可断定将持续到本世纪末。

(2) 根据太阳活动学说所作的推测

太阳能是决定地球气候的最重要因素,根据作为太阳活动强度指数的太阳黑子数和近年大量气象资料间的关系所作的研究结果看,可以肯定,太阳黑子数减少和气候变动有很大关系。很多学者指出太阳活动有约11年的周期,并且有与前述的气候数十年至百数十年的变化周期相对应的周期。太阳活动变化的结构对地球气候产生的影响尚有很多问题不明确,太阳活动和气候的关系还依地区和气象要素而有所不同。

(3) 根据火山爆发学说的推测

由火山爆发扩散到平流层下部的火山尘埃使到达地面的日射量减小,即所谓日伞效应,致使大气环流产生变化。由于火山爆发不能事先确定,因此以此来作气候变化的长期预报是相当困难的;依据过去发生的火山爆发来说明气候变动的周期性也是很困难的。另外,由于火山尘埃2—3年内就落到地面,所以也有人认为它对气候的长期变动不产生影响。

(4) 根据微尘学说的推测

由于人类生活、生产活动,大气中人工微尘的增加和火山尘埃一样对气候产生影响。如果说近年来的变冷趋势是由于人工微尘的日伞效应,那么对今后气候的推测将取决于人工尘埃是否比现在更多。

(5) 根据二氧化碳学说所作的推测

由于人类生活、生产活动,大气中的 CO_2 正在增加,由于它吸收地表面向大气中辐射的长波能量,从而使大气变暖,即所谓温室效应。据此学说,对未来气候的预报,一种认为微尘冷却效应和 CO_2 的温室效应相互抵消,另一种则认为冷却效应将超过温室效应。还有一种看法认为由于 CO_2 的温室效应,气温一旦上升则会产生对流,使低云量增加,于是气温又开始下降。

(6) 根据人工热源学说所作的推测

人类生活、生产活动所产生的热能直接使大气增温引起气候变动,一般认为它们只是一种局地现象,目前尚不致于使全球范围的气候发生大幅度的变化。

从以上所述各点来看,以太阳活动和气候变动的持续性、周期性作为前提,来外推目前发生的气候变动的趋势,可以认为变冷的趋势在今后短期内还将持续。并且在此基础之上应重视人为的影响和逐年的变动,这是目前为止最概括的推论。

2. 根据不同区域的现场调查结果

美国、加拿大

月平均气温的异常高温的发生次数30年代最多,之后逐渐减少。异常低温的发生次数从50年代开始增加,60年代明显增加。月降水量异常少雨的发生次数从60年代起明显增加。北美大陆的气候变动明显,70年代开始出现的急剧变冷,特别引人注意。部分人认为这是新的寒冷气候的开始,但大多数专家认为在没有搞清导致气候变动的物理机制之前无法获得据以进行预报的依据,因此,现阶段作出有科学依据的预报是困难的,对现实发生的气候变冷的评论持慎重态度。也有一些人认为近年的变冷今后将持续十年左右。

美国气象学会有一部分人正在修正对于人类活动改变气候的主要原因的大气尘埃和 CO_2 的作用的评价。他们指出尘埃不只散射日射量而且还有吸收日射量的性质。另外,如再考虑到大气的运动,则 CO_2 还有使大气冷却的作用,因而它们最终的作用还有待研究。

苏联

苏联对从20年代到40年代变暖,接着又变冷进行了详细的研究。对气候变动的原因和推测有许多看法。注意太阳活动的人认为直到本世纪末将继续变冷。立足于人工微尘和 CO_2 、人工热源学说的人认为现在的变冷趋势有停止或向变暖转换的可能。

欧洲、苏联(指欧洲部分——下同)和其周围地区的干旱出现在高空西风波动振幅增大,高压脊在欧洲、苏联的高空停滞的时候。近年来西风波动振幅增大,经向流型正在增多。从主要气象因素可以看到农作物收成有明显的两年周期。

中国

从现场调查了解了中国研究人员对气候变动研究结果的大概情况,中国发生了明显的周期性的气候变化。上海和长江流域的降水量有35年的布吕克纳周期,1950年以后变冷的趋势明显。1951—1960为冷湿、1961—1970为冷干。天山山脉冰河后退速度越来越慢,前进的冰河正在增多。异常气象的规模很大,正在努力进行克服。对气候变动的原因则重视太阳活动和海洋的影响。

印度

据调查，多数研究人员认为印度的年降雨量和西南季风雨量并未出现据有统计显著性的长期趋势和长期变化以及一般的周期性。但根据定性的推定则有以下两个看法：第1，西南季风雨量有70年左右的长周期变化，1950年前后的多雨期极点已过去，从60年代开始出现减少的趋势。第2，如遵循70年代应和1900年代当时的变化趋势相似，那么（印度）半岛及西北部的西南季风雨量今后有逐渐减少的趋势。还有人指出，西北部发生的明显干旱的次数和近年的高纬变冷有关，进入70年代后这个现象开始再次增加。

非洲

由于副热带高压位置南下，副热带干燥地带向南扩大，气候变化显著，高压北侧地中海沿海的北非有多雨趋势，赤道地带的辐合带也有持续多雨的趋势。非洲粮食不足而引起饥馑的首要原因就是持续干旱（我们认为主要是社会制度造成——编者），干旱已持续了6—9年，气候进入了与迄今为止很不相称的状态。作为气候变动的原因为，除太阳活动外，沙尘和烧地所产生的大气混浊起很大的作用。

南美

据墨西哥、阿根廷、巴西等国一些人的看法均不强烈主张近年异常气象增加和变冷。

大洋洲

认为澳大利亚最近的气象没有什么特别的变化。从文献调查反映澳大利亚明显的天气异常是干旱。引人注意的是降水类型具有2—3年周期和平流层风的准两年周期之间的关系。

日本

日本气温的长期趋势，早者从40年代北极变冷开始，迟者从60年代开始，出现了低温化现象。全国降水量的长期趋势为1920年前后和50年代是多雨期，之后出现减少趋势。

很多学者认为气候变动若以30年周期为前提，现在则和1890年前相当，未来20年就平均情况来说，低温将持续，以后将转为上升。

3. 根据周期外推做出的推测

由于气象的时间序列不定常，根据过去盛行的周期今后还将持续的假设来周期地外推所做出气候预报，其准确性未必好，但为了有个大致标准仍按此外推法作出如下的预报。

（1）利用太阳黑子数和树木年轮作的预报

根据太阳黑子数达到极小之前两年的数值求其逐年变化的盛行周期。利用其中的22.5年、30年、45年、

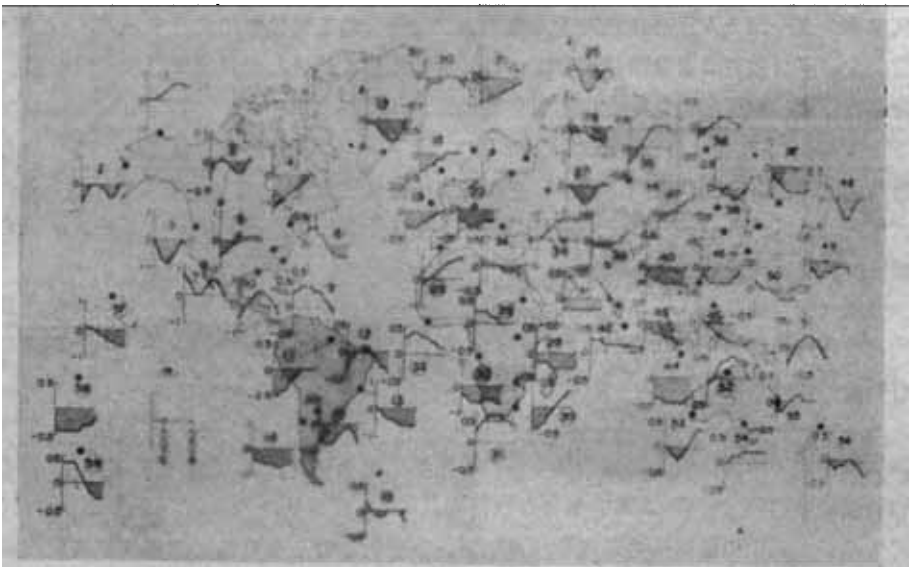


图 3

60年、80年5个周期作合成曲线，明确表示出实况值来，此值和米切尔求得的北半球平均气温的变化相当一致，据此外推，预测今后20—30年变冷的趋势将持续。

关于百年以上的气候长周期变动，可从木曾山中树龄达700年以上的丝柏树的年轮来说明过去的气候情况，其结果是盛行249年、180年、125年3个周期变化。据此可预报今后30年左右为气候不调年代的可能性较大。

(2) 根据各地的周期分析作的气候预报

对资料比较连续的世界59个测站的年平均气温变化进行了周期分析，通过其中两个盛行周期的合成、外推，所预报的未来变化如图3所示*。从图上的结果看，西半球高、中纬度地区的低温趋势还将持续一个时期，低纬地区的高温趋势也将持续。

五、关于冰期

一部分人认为以北半球高纬为中心近年出现的明显变冷趋势是地质时代的冰期再现的先兆。对这个问题若不从时间尺度来考虑可能造成很大的误解。

1. 从冰河的侵蚀、海岸线进退的旧迹和化石等方面来推定，可推断在久远的古时候曾经出现过以长时间为单位的气候变动，其特征是冰期和间冰期交替进行。间冰期温暖，冰期则在温带和寒带的气温比现在低5—10℃左右，雪和冰的存在范围比现在明显的广阔。距现在最近的地质时代的洪积世的后半期约70万年间曾出现过冰期和间冰期各数次。

2. 最后的冰期结束、冰床和冰河明显地缩小，地表面植物的状态和现在没有很大差别。据推定，这些均发生在约1万年前，之后进入间冰期。

3. 上述的气候变动是以1万年至10万年或更长为时间单位的气候变动，推定其年代的数值也应从数千年至1万年或更长的幅度来作解释。

本文中，上述目前的气候变动最多只是数十年或数百年的气候变动，而冰期、间冰期的时间尺度要比它大两个量级，因此，立即把目前的寒冷化趋势与冰期联系起来是欠妥当的。

但这并非说把冰期再现的问题搁置起来，而是应作为现代科学的一个重要课题从更大的时间尺度进行研究。

美国海洋大气局对这个问题的看法是：“现在的间冰期由于已经过了1万年左右的时间，看来已经不会再延续多久了。在今后1千年至数千年中，可能会出现向冰期的气候状态急剧移行的时期，这是不难想象的。但是不应该把这种今后的可能变化当作一个燃眉之急的危险来看待”。

六、结 论

1. 异常气象多与气候变动相伴随。目前所研究的异常气象是和以数十年至百数十年为时间单位所发生的气候变动相对应的。

2. 现代气候变动的明显特点是从1940年开始的北半球极地为中心的变冷趋势。近年异常气象的出现状况则是以异常低温出现的趋势较多。

3. 对目前这种趋势，如以太阳活动和气候变动本身的周期性、持续性为前提，则预计还要持续十几年，但气温不一定每年都下降，个别年份也会出现高温，但整个趋势是下降的。

4. 伴随高纬变冷，中纬地区南北温差增大，从天气分布来说就意味着低温高温、多雨少雨等地区上的较差将加强。低纬地区由于干燥带和湿润带偏离其平均位置而发生大雨和干旱现象，这种趋势在短期内还会持续下去。

(下转第51页)

* 图上每个测站的曲线表示该站从目前到1990年，未来的年平均气温的变化。零线以上为高于平均，以下为低于平均。每个圆圈代表一个测站，圈内数字是测站的代号，本文中测站的站名从略——编注

(上接第41页)

5. 预报现在的变冷趋势将持续到什么时候是相当困难的，如持续十几年，则将接近相似于19世纪以前的低温。但由于目前和那时的社会条件和生产技术均不同，未必会有相同的结果。另一方面，在那时所不具备的现代社会环境下，不仅在农业方面，而且在很多方面均将产生不同的影响。

新阳 摘译自日本《气象》1974年5月号

朝阳 校

• 原文如此。也有材料为相当2,000—20,000个原子弹。(编注)