

气象异常

与农业

〔日〕坪井八十二

根本顺吉 编

2795

科学出版社

气象异常与农业

〔日〕坪井八十二 根本顺吉 编

林振耀 孙沈清 译
季元中 陈恩久

杨郁华 校

科学出版社

1983

内 容 简 介

本书论述和分析了近年来的气象异常及其对农业的影响,并对日本的冷害与干害做了详细介绍,对发生这些灾害的天气过程和气候影响作了说明。书中还指出这些灾害的规律、特征,以及对可能发生的灾害做出预报和应采取的措施。

本书可供农业、气象部门的实际工作者和科研人员以及大专院校有关专业师生参考。

坪井八十二 根本顺吉 编

異常気象と農業

朝倉書店, 1977年

气 象 异 常 与 农 业

(日)坪井八十二 根本顺吉 编

林振耀 孙沈清

季元中 陈恩久 译

杨郁华 校

责任编辑 郑秀灵

科学出版社出版

北京朝阳门内大街 137 号

中国科学院开封印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

*

1983年5月第一版	开本: 850×1168 1/32
1983年5月第一次印刷	印张: 7 9/16 插页: 2
印数: 0001—5,100	字数: 187,000

统一书号: 13031·2245

本社书号: 3075·13—18

定价: 1.40 元

执笔者（执笔顺序）

埼玉大学讲师

根本顺吉

农林省东北农业试验场

场长、农学博士

坪井八十二

气象厅预报部预报官

久保木光照

气象厅预报部预报官

理学博士

关根勇八

农林省果树试验场

气象研究室长、农学博士

中川行夫

译 者 的 话

近年来，气候变动引起了世界上广泛的关注。气候的变动给农业生产带来极大影响。目前，气候变动与农业已成为世界各国地理学、大气科学和农业研究的重要课题之一。本书就属此类书籍。

本书是由日本气象和农业两个领域的专家坪井八十二、根本顺吉等五人分别执笔编写而成的。书中论述并分析了历史上和近几十年来的气象异常、日本的冷害和干害，并对可能发生的气象灾害的预报和应采取的措施进行了探讨。因此，本书对于我国气象和农业工作者在研究如何对付异常气象、确保粮食稳产方面有一定参考价值。虽然本书中某些章节的内容地区性(日本)较强和过于简单，但因我国(特别是东部地区)的自然条件与农业经营方式与日本有某些类似，因此本书仍可作为借鉴。

全书文字简明易懂，书后还附有有关的历史资料和图表，便于查阅。

本书由林振耀(第一章)、季元中、陈恩久(第二章)、孙沈清(第三章)翻译，杨郁华校对，最后林振耀统一审阅全稿。因原书撰稿人较多，加上译者水平有限，如有不确切之处，敬希读者批评指正。

译者

序 言

认为现在是持续至今的温暖期向寒冷期过渡的时期的这种看法是有大量证据的，在这个过渡期中，极端的气象异常频频发生，特别是像日本这样中纬度地区，寒潮和热浪，洪水和干旱等等呈强烈对照的天气接二连三的发生。

日本本来气象灾害就多，每年农作物的收成都有极大的变动。今后如气象异常频繁发生，就可以认为，年际收成变化会越发增大。自1973年的石油冲击以来，就明确提出了在粮食上减少对外国的依赖、力图提高国内自给能力的基本方针。为此，确保预期产量的稳定是极为重要的。因此，对我国今后的农业来说，研究预测频发的气象异常的对策，乃至防止气象灾害的措施就成为最重要的课题了。

就气象灾害的种类来说，可以举出冷害、寒害、霜害、冻害、雹害、雪害等伴随着寒冷化而来的灾害；干害、水害等伴随水分的过量与不足的灾害和以台风为主的强风所造成的风害等，但其中最为重要的是北日本的冷害和以西日本为中心的干害。

本书首先概述地球寒冷化的实况与气象异常的关系、今后的推测以及这些气象异常对我国农业的影响，其次，分章详述今后可能频频发生，并且使我国农业遭受严重打击的冷害和干害。

为了对付气象异常，维护我国农业，气象工作者和农业工作者有必要密切协作。为提高这一协作的实效，农业工作者应对气象有基本了解，气象工作者应对农业有基本了解。今后这方面应越来越加强。出于这种考虑，本书选择这两个领域中最合适的人，分别负责编写气象和农业的专门部分。

由这两个领域的专家合作撰写的书，在我国还是极少的，深入浅出地概括有关气象、农业方面的最新见解，是本书的特色。

因此，可以自豪地说，本书对从事农业灾害业务的农业和气象的实际工作者，是必读的书籍，同时，也是对大学生或高等院校教师的一本较好的参考书。

开始印刷本书的1976年夏季，是几十年一遇的冷夏，以水稻为主的夏粮作物，遭受严重的冷害。这本书对减轻1976年的冷害，没有直接发挥作用，但如果能对可预测到的“北冷西暑”——北日本冷害、西日本干害，起到减轻受害的作用的话，执笔者都会无比高兴。

最后，本书的出版承蒙朝仓书店编辑部的各位先生帮助，表示由衷的感谢。

坪井八十二 根本顺吉

1976年11月3日

目 录

译者的话	(iii)
序 言	(v)
第一章 导 论	(1)
第一节 地球的寒冷化与气象异常	根本顺吉 (1)
一、何谓气象异常	(1)
二、气象异常之例	(3)
三、气候的变动	(10)
四、气候变动与气象异常的模式	(12)
五、极地的寒冷化	(14)
六、温带地区的变化	(17)
七、热带和南半球的变化	(18)
八、气象异常和气候变动的影响	(20)
九、1976年的气象异常	(23)
第二节 农业与气象灾害	坪井八十二 (27)
一、日本的气候和农业	(27)
二、气象灾害的特征	(28)
三、气象灾害造成的损失	(37)
四、气象灾害的对策	(45)
第二章 冷 害	(50)
第一节 概 论	(50)
一、定义	坪井八十二 (50)
二、冷害的气象学指标	久保木光熙 (50)
三、冷害史	坪井八十二 (55)
第二节 冷害的生态和生理	坪井八十二 (58)
一、受害的生态	(58)
二、发生受害的生理机制	(69)
三、冷害的抵抗性	(72)
第三节 冷害与气象	坪井八十二 (73)
一、冷害与天气过程	(73)

二、冷害的类型	(76)
第四节 冷害的时空性质	关根勇八 (79)
一、冷害的规模	(79)
二、发现与结束	(86)
三、成群发生	(90)
四、气候变化的影响	(93)
第五节 冷害的原因	(96)
一、自然的原因	久保木光熙 (96)
二、人为的原因	坪井八十二 (102)
第六节 冷害的预测	(107)
一、预测发生	久保木光熙 (107)
二、推算受害	坪井八十二 (114)
第七节 防止冷害的措施	坪井八十二 (118)
一、措施的变迁	(118)
二、改善栽培法	(121)
三、应急的措施	(129)
四、气象预报的利用	(129)
五、长远措施	(130)
第三章 干害	(131)
第一节 概 论	(131)
一、定 义	中川行夫 (131)
二、干害的气象学指标	久保木光熙 (132)
三、干害史	中川行夫 (136)
第二节 干害的生态和生理	中川行夫 (140)
一、受害的生态	(140)
二、生理性机制	(142)
三、抗干害性	(144)
第三节 干害与气象、地表水文	中川行夫 (146)
一、干害的天气过程	(146)
二、干害与水分平衡	(148)
三、干害与土壤流失	(156)
第四节 干害的时空性质	关根勇八 (156)
一、干害的规模	(156)

二、发现与结束	(164)
三、干旱年的成群发生	(166)
四、气候变化的影响	(167)
第五节 干害的原因	(170)
一、自然的原因	久保木光熙 (170)
二、人为的原因	中川行夫 (173)
第六节 干害的预测	(175)
一、预测发生	久保木光熙 (175)
二、推算受害	中川行夫 (179)
第七节 防止干害的措施	中川行夫 (181)
一、措施的变迁	(181)
二、长远措施	(183)
三、应急的措施	(184)
四、气象预报的利用	(185)
参考文献	(186)
附 录	关根勇八、久保木光熙 (191)

第一章 导 论

第一节 地球的寒冷化与气象异常

一、何谓气象异常

构成所谓气象异常一词的“异常”和“气象”，都是一般通用的词，没有相当明确的定义，在战前就曾以种种形式使用过。把造成日本某些地方大灾害的台风和干旱等一概称为气象异常，战时曾把这些记录搜集成《异常气象记录》（畠山久尚、高桥浩一郎合著，地人书馆，昭和19年）一书发行过。

战后不久，由当时的中央气象台出版了《异常气象报告》，主要是以当时频繁侵袭日本的台风的调查作为内容。至于把什么样的台风列入报告，每次都开会讨论，并考虑了影响范围等情况，列入《异常气象报告》之内。

从二十世纪60年代以后，这种定义不很明确的异常气象，才开始具有特别的含义。从60年代起，统计表明，几十年、几百年一遇的现象在世界各地发生，这些现象以各种各样形式给人类的生存以影响，并开始引人注目。

因此，为了避免词类定义上产生的混乱，对异常气象也规定了一个标准。现在，世界气象组织（WMO）等，在选择各地出现的气象异常时，大体上规定为“30年以上一遇的罕见气象”。这不过是个大致的标准而已，在一些发展中国家，气象观测不满30年的情况下，可以稍微放宽些条件，选择“25年以上一遇的气象”。

那么为什么用30年期间作为标准呢？因为我们现在使用的气象多年平均值，是30年的平均值。

由于现在（1976年）是二十世纪70年代，所以把1941—1970

年的30年的平均值作为气候多年平均值使用。如果到80年代，就改而计算1951—1980年的平均值，把此值当成多年平均值使用。

日本气象厅的前身——东京气象台，成立于明治8年（1875年），到今年已超过了100年。由于确定异常气象的下限为30年，那么根据这个定义，从气象厅创立以来，大约只发生4次以下的极端的气象，均不妨称之为气象异常。

然而把有观测记录以来，发生过4次的现象特地作为特殊的气象异常看待，实在也无太大必要。当然，在气象学上，说不定是很有趣味的，不过只要没有伴随大的灾害发生，就算不上什么太大的问题。但是，进入60年代以来，作为气象异常，远远超过所谓数十年一遇的标准。在各地出现了几百年、几千年甚至几万年才出现一次的所谓罕见现象，它们直接或间接的带来各种各样影响。因而这种异常气象特别引人注目。

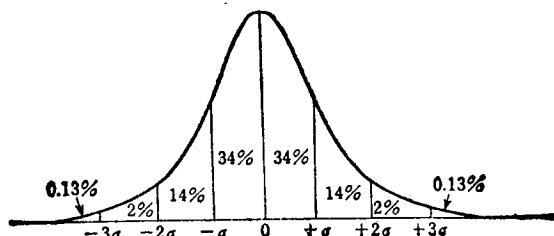


图1 正态分布时出现的概率

前面已叙述过，日本气象厅创立至1975年正好是100年，气象观测也只不过100多年，那为什么能说是几千年、几万年一次呢？这是指统计学上所说的稀少现象。

大气现象通常是在某一平均值（ M ）的上下呈正态分布。当不呈现正态分布时，依据种种变换，可使它正态化。使用标准离差（ S ）作为正态分布离散的标准。 $M \pm S$ 的范围约占总体的2/3， $M \pm 2S$ 的范围约占95%， $M \pm 3S$ 的范围几乎包括了全部。因此，偏于标准离差3倍以上的现象，必须说是非常罕见的现

象。可是，在1963年1月竟出现了偏于标准离差5倍以上的现象，这就是1963年1月日本附近的月平均气压（图2）。

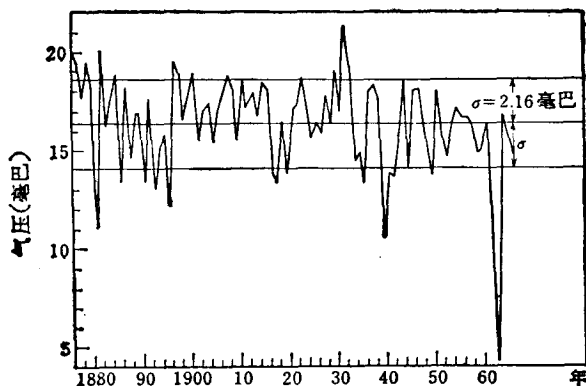


图2 东京1月平均气压的长期变化

二、气象异常之例

某一地方的气压因高、低压的经过而有逐日变化，这种变化在一个月之中，形成10毫巴变化范围是通常现象。但是，1963年1月不是那种逐日变化的气压值，而是一个月的平均气压值偏于多年平均值10毫巴以上，在日本附近变得很低。根据近100年东京附近的气象观测，1月份东京的月平均气压的标准离差是2.16毫巴，用这个数去除1963年1月的离差值12.1毫巴，为标准离差的5.6倍，可见在日本附近气压变得很低。

研究自然现象的人，能遇上这种罕见的现象是极其幸运的，笔者发现这种现象时的兴奋心情，至今记忆犹新。

自然现象如此偏离平均状态时，这种偏离的状况，决不是局部的，它涉及到半球的广大区域范围。查阅一下北半球天气图，果然在格陵兰和冰岛可看到对应的气压比正常年份高28毫巴，而这个海域月平均气压标准离差是5毫巴，所以此时这里的气压高

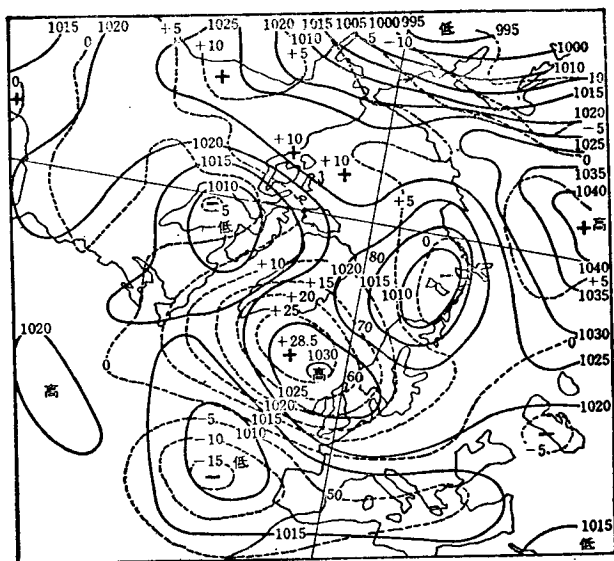


图3 1963年1月欧洲地面气压偏差分布图
实线为地面等压线，虚线为气压等偏差线

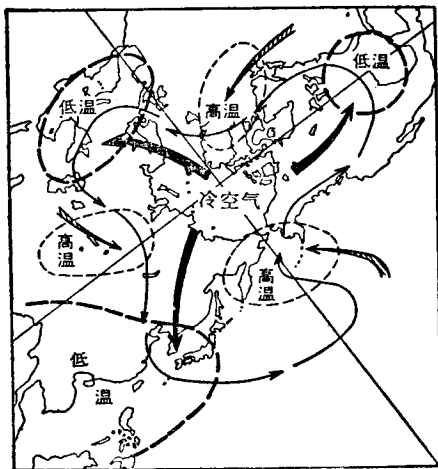


图4 1963年1月的三波型
中心的箭矢线为500毫巴高度的气流

于标准离差 5 倍以上。

那么从以上天气图分析可知，由于1963年1月是特殊的气压分布以极稳定的形式持久地保持着，所以在某个地区，这种高压可累积为异常高压；在另一地区，由于低压的持续表现为异常低压。那么这种稳定的气压分布又叫做什么呢？把它称为三波型的半球式气压分布。这样的气压分布，一般是以气压的槽、脊位置作为波的性质东移，为此选取某一地点调查，可看出气压的高低。1963年1月气压的槽、脊，在一个月期间内几乎没有移动而常驻在某一位置。其结果是，在西偏北风控制的地区，总是因冷空气流入而造成了异常低温。例如波兰华沙的月平均气温比多年平均值降低了 10°C 。相反，西偏南风盛行地区，始终因从南方吹来暖空气而变得异常高温。例如堪察加北部月平均气温比多年平

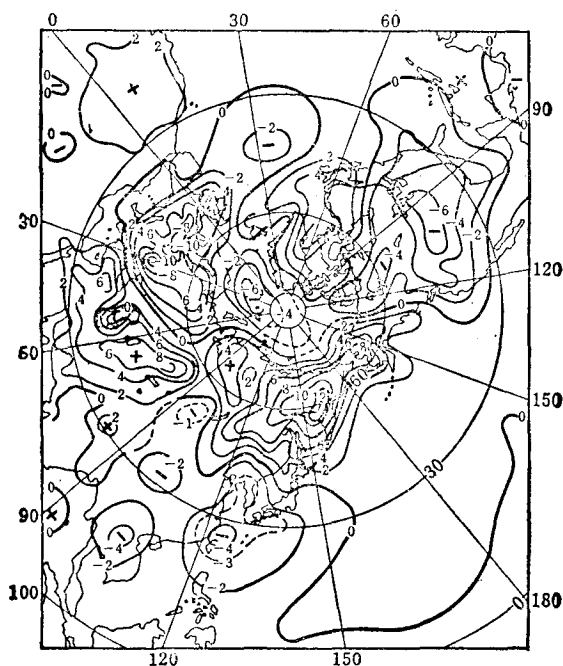


图 5 1963年1月北半球气温偏差分布图

均值高 12°C ，日本的日本海沿岸遭受大风雪袭击时，堪察加半岛在下雨。

1963年1月的气压分布中，另一个值得注意的事情（后来由H.H.Lamb搞清楚了）是，这种分布与被推论为冰河期的气压分布非常相似。换句话说，可以认为1963年1月曾以冰河期的气压分布的稳定形式出现过。

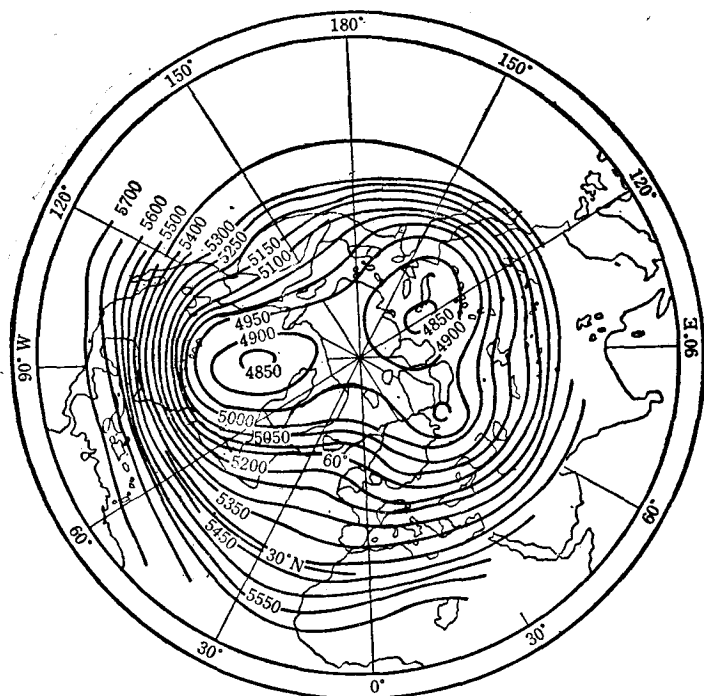


图6 拉姆推测的玉木冰期的气压分布(H. H. Lamb, 1971)
(引人注目的三波型)

关于1963年1月的气象异常，已经有许多材料详细叙述过，所以在此只做如上的简单介绍。下面举几个二十世纪60年代以来日本国内、国外明显的气象异常的例子，如表1所示。表1几乎没有举出北日本的冷害，北陆大雪，台风灾害等。其理由是由于

这些灾害出现的次数较多，纵然影响大，但不一定都能说成是气象异常。

表 1 1960年以来世界气象异常事例

年	日 本 国 内	日 本 国 外
1960	全国暖冬（2月），九州、山口县旱（7—8月），各地异常干燥（10月）	美国南部38年未有的大风雪（1月），西班牙南部暴热 38°C （5月） 巴黎1873年以来的多雨（8月），南极东方基地观测到 -88.3°C （8月24日） 中国华北、华中严重干旱
1961	各地异常高温（5—9月）	夏威夷岛哈勒卡山顶为 -10°C （1月2日），中国华南暴雨（夏），意大利、澳大利亚、埃及暴热（6月），11—12月西班牙大洪水。瑞士200年来的高温 27°C （4月），肯尼亚严重干旱之后大洪水（11月）
1962	北陆、山阴大雪（1月下旬），太平洋沿岸异常干燥（2月）	英国寒潮（1月，伯明翰为 -16°C ，自1866年以来第一次），诺堡低气压，伴随高潮，死亡445人（2月）。意大利、西班牙暴雨（9月），泰国南部遭受台风严重危害。这年维多利亚湖水位上升（因非洲赤道地带多雨引起）
1963	异常低压（1—2月），1月大雪，宫古岛干旱（3—5月）	持续性三波型（1—2月），在三个地点分别出现异常高、低温地区（1月），中国大洪水（夏季），巴黎为90年未有的寒冷（9月）
1964	山阴、北陆暴雨（7月），北海道西部大雪（10月）	伊朗异常寒潮（1月），美国中西部、苏联乌克兰大洪水（3月），欧洲干旱，来因河枯水，酷暑（夏），波兰降雪90厘米（9月）
1965	东日本异常低温（4月），近畿地方小雨，干旱（8月）	欧洲、美国寒潮（3月），澳大利亚的昆士兰（ 23°S ）初次降雪（7月）。 英国中部积雪10厘米（8月），加拿大中西部异常低温（8月）
1966	东日本多雨（6月，东京为510毫米，是正常月份的2.5倍），青森大雪达1.2米（12月）	香港大雨洪水（6月），美国东部干旱（7—9月），欧洲低温，在巴黎为93年以来的低温，为 15.1°C （8月）