

# 东亚自然天气区域中超極地过程 韻律作用的初步研究\*

巢紀平

(中国科学院地球物理研究所)

## 提 要

本文应用 1933—1937 五年的地面天气圖，初步探討了东亚自然天气区域中超極地过程的韻律作用。研究結果指出，三个月的韻律作用表現得比較明顯，并得到东亚超極地过程韻律作用的三条規則。

## 一. 前 言

苏联学者模尔塔諾夫斯基院士，在 20 多年以前就提出了大气中韻律作用的概念。后經帕加瓦教授的深入研究，把超極地过程的韻律作用总结成为具体的規則<sup>[1]</sup>。这些規則，最近又被布柳密娜<sup>[2]</sup>用更客观的方法加以証实并擴充了。

解放以來随着國民經濟事業的蓬勃發展，生產部門对長期預告的要求日益迫切，开展我國的長期預告成为迫不及待的事。由于我國与苏联所处地理位置不同，天气过程的特征不完全相似，所以我們不能直接把模尔塔諾夫斯基-帕加瓦長期預告学派所研究出來的超極地过程的韻律作用搬到东亚來应用，我們必須根据苏联的先進經驗結合东亚天气过程的具体情况來進行研究。本文目的即在于此。我們采用了布柳密娜的分析方法，对东亚自然天气区域中超極地过程的韻律作用進行了一次初步的研究。

## 二. 資料和工作方法

我們应用 1933—1937 五年中的“北半球海平面歷史天气圖”，先划分了东亚的自然天气周期，然后在各个周期中，把所有的超極地过程挑出來，列表進行統計，由于当时的高空探測資料很少，高空标准等压面的分析尚未开始，所以我們只能像苏联学派在最初二十年中進行研究工作一样，暫靠地面天气圖來开始工作。

\* 1956 年 1 月 20 日收到。

我們根据这五年的地面天气圖，挑出“指标超極地过程”。所謂“指标超極地过程”是指这样的过程：一个反气旋(或者高压脊)系統，自北向南或自东北向西南移动，在移动过程中至少有二天反气旋的强度不减弱，同时反气旋所經過的地区，地面發生降温現象。我們所挑选的“指标超極地过程”，其活动范围西边以东經 $60^{\circ}$ 为界，东边約以东經 $160^{\circ}$ 为界。为了避免“指标超極地过程”挑选的不恰当，影响韻律作用的規律性，因此我們尽量挑选非常明顯的“指标超極地过程”。可是这份歷史天气圖紀錄不足，可能有一小部分“指标超極地过程”在圖上並沒有很清楚的表顯出來，因此就落选了。我們在五年內所挑选出的“指标超極地过程”共有 20 次。

在这 20 次中，作为指标超極地过程的反气旋系統，其运行的位置聚成兩束，一束在泰米尔半島以东，另一束在喀拉海以南(圖 1)。前者共有 11 次，后者有 9 次。在这 20

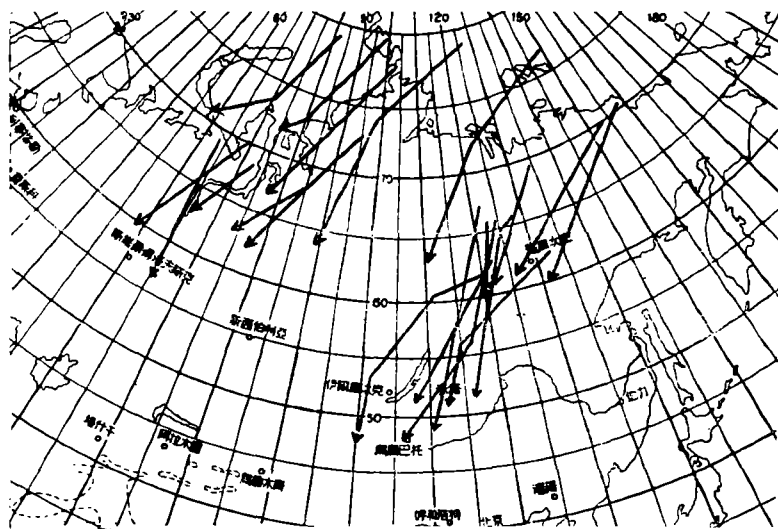


圖 1. 指标超極地过程路徑圖

次中，發生在冬半年的(从 10 月到次年 3 月)有 17 次，其中以發生在 12 月的为最多，共 7 次。每年出現的次数也不相等，1933 年有 7 次，1934 年 2 次，1935 年 4 次，1936 年 6 次，1937 年 1 次。各次發生的月份日期見附表。

其次，当“指标超極地过程”选定后，我們按照布柳密娜的工作方法，將每一次“指标超極地过程”当作“开端过程”，观察开端过程出現前及出現后六個月內所發生的一切天气过程，从其中挑出所有与开端过程相似的以及相反的天气过程(这些过程都列在附表中，以“+”号表示相似，以“-”号表示相反)，再計算这些相似过程和相反过程距离开端过程的日数；按照距离开端过程以前及以后的日期，逐日統計出現相似及相反过程的次数，我們就得到了圖 2。

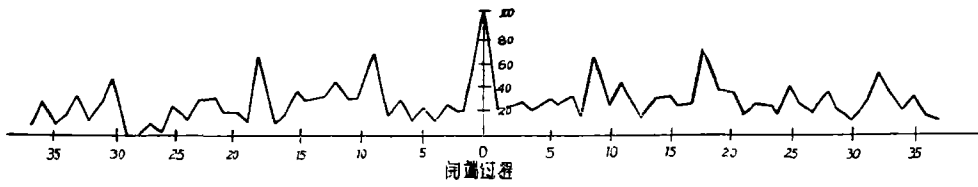


圖 2.

圖 2 留在下節討論, 在这里先說明一下相似过程及相反过程的挑选标准。如果在开端过程中原來出現超極地軸的地区, 出現了由北方下來的反气旋或高压脊, 但不一定需要沿超極地軸移动, 而其余大部分地区的气压場符号与开端过程中的气压場符号大致相一致(我們很少注意北緯  $40^{\circ}$  以南以及东經  $160^{\circ}$  以东的地区), 那末这个过程便与开端过程相似; 如果在原來出現超極地軸的地区, 出現了气旋的活动, 而在原來的低压区中又有高压自偏北方向南下, 那末这个过程便与开端过程相反。例如在圖 3a 中, 1935 年 12 月 2—4 日有反气旋沿超極地軸从喀拉海南下, 并且中心气压逐日增加, 所經過地区温度降低, 因此这是一个“指标超極地过程”。把圖 3b 与圖 3a 相比, 可以看出气压場的符号与气压系統的运行方向都很相似, 我們就称 1935 年 8 月 24—27 日这一个天气过程与开端过程相似。再看圖 3c, 在原來(圖 3a) 低压活动区中(东經  $120^{\circ}$ — $140^{\circ}$  之間), 現在有反气旋南下, 原來超極地軸出現的地区, 現在又有气旋活动, 因此 1936 年 2 月 6—11 日这一天天气过程与开端过程相反。

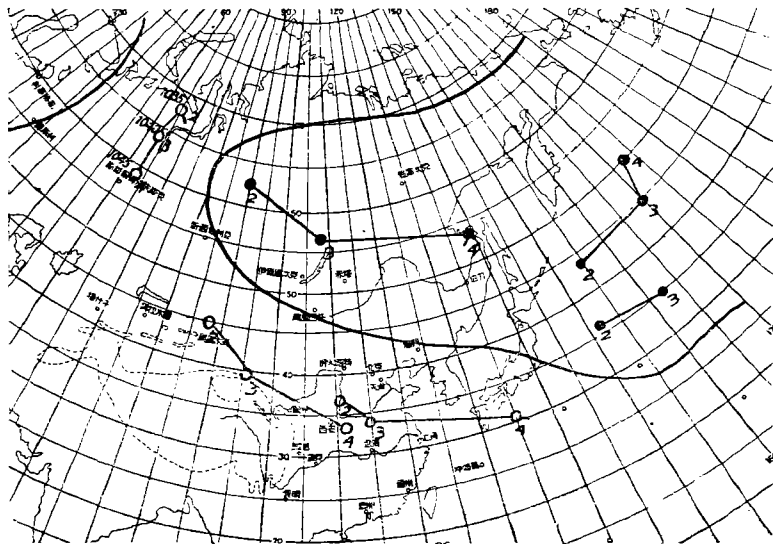


圖 3a. 1935 年 12 月 2—4 日綜合动态圖

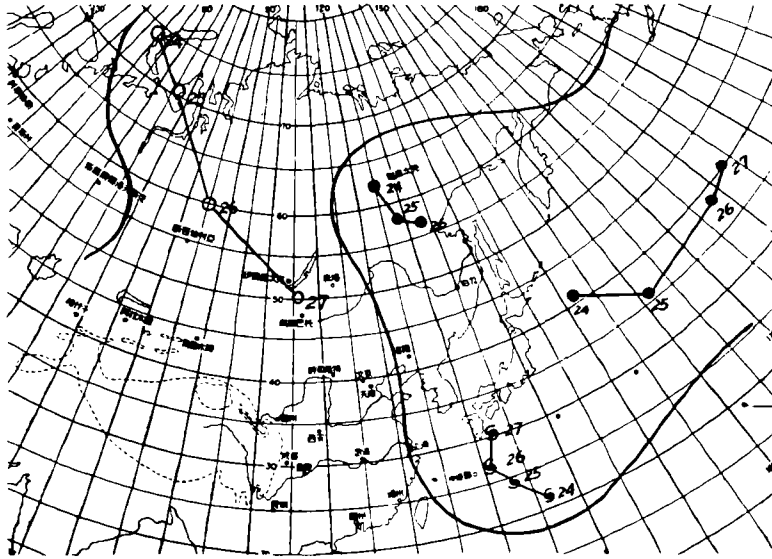


圖 3b. 1935 年 8 月 24—27 日綜合動態圖

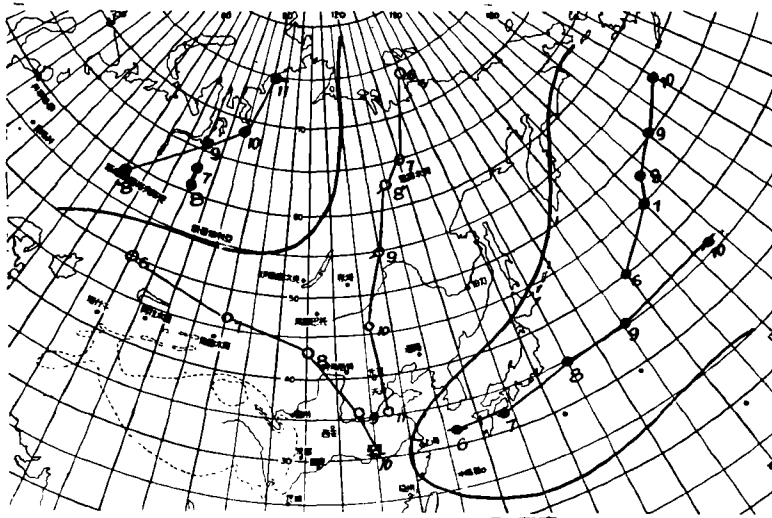


圖 3c. 1936 年 2 月 6—11 日綜合動態圖

### 三. 超極地过程的韻律作用

得出圖 2 的方法已經在前節中說明，現在再補充說明一下統計方法。統計以五天為一時間單位，五天是這樣取的：以開端過程的中間一天為標準，前後各取二天共五天，以這一個五天為開始，取離開端過程中間一天以後的第 3, 4, 5, 6, 7 等五天組成第 1 個間隔，取第 8, 9, 10, 11, 12 等五天為第 2 個間隔，其餘類推；在開端過程以前的那些日子中也同樣編成各個五天的時間間隔。

在圖 2 中, 很清楚的看到这样的現象, 与开端过程相似或相反的过程以發生在开端过程前  $90 \pm 2$  天和  $45 \pm 2$  天, 以及發生在开端过程后  $45 \pm 2$  天和  $90 \pm 2$  天者为最多, 差不多达到 70%。而在其余時間很少有超过 40% 的。因此我們可以肯定, 超極地过程的韻律作用, 在东亚自然天气区域中也是客觀地存在着的。但从圖 2 看來, 超極地过程 5 个月的韻律作用表現得并不清楚, 其原因尚待以后研究, 这里不准备討論。

由于研究的年代較短, 我們只有 20 个开端过程, 所以未能对模尔塔諾夫斯基-帕加瓦長期預告学派的全部韻律作用的規則進行逐条研究, 只能研究其中几条。在这 20 次例子中, 取出所有在开端过程前三个月(取  $90 \pm 3$  天)\* 具有与开端过程相似的那些例子(共 9 次), 用制作圖 2 的同样方法進行統計, 結果見圖 4a。由圖 4a 可以看出,

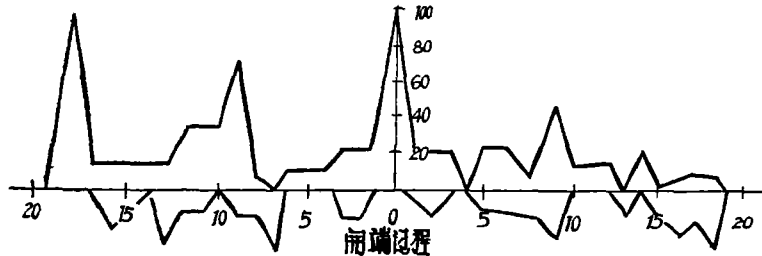


圖 4a.

在开端过程后三个月只有 11% 的过程与开端过程相似。由此我們可以得出东亚自然天气区域中超極地过程韻律作用的第一条規則:

如果在开端过程前三个月已經出現相似过程, 則在开端过程之后三个月有 89% 的可能不再出現相似过程。

在这 20 次例子中, 再取出所有在开端过程前三个月与开端过程不相似的那些例子

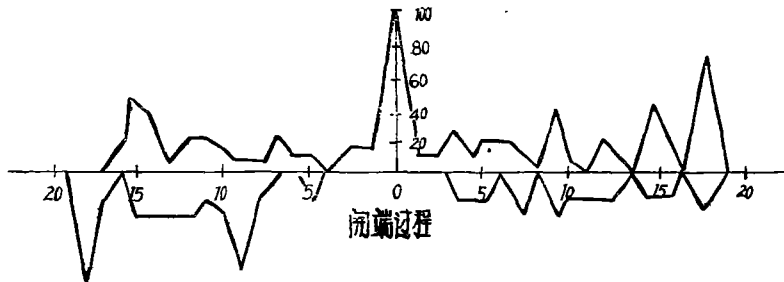


圖 4b.

\* 極个别的取了  $90 \pm 4$  天。

(也共有 9 次), 仍以同样的方法统计, 得出图 4b。由图 4b 可以看出, 在开端过程后三个月有 66% 的过程与开端过程相似。由此得出东亚自然天气区域中超极地过程韵律作用的第二条规则:

如果在开端过程前三个月出现不相似过程, 则在开端过程之后三个月有 66% 的可能将出现相似过程。

在这 20 次例子中, 再取出所有在开端过程前三个月与开端过程相反的那些例子 (共 5 次), 以同样的方法统计得出图 4c。由图 4c 可以看出, 在开端过程之后三个月有

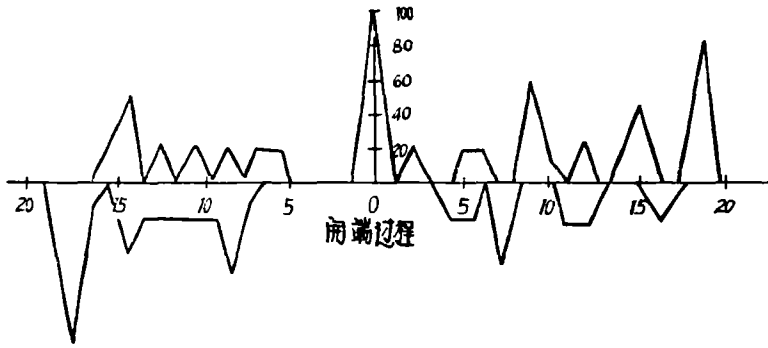


图 4c.

80% 的过程与开端过程相似。由此得出东亚自然天气区域中超极地过程韵律作用的第三条规则:

如果在开端过程前三个月出现相反的过程, 则在开端过程之后有 80% 的可能将出现相似过程。

#### 四. 范例与讨论

对于上述超极地过程韵律作用的第一和第三条规则, 我们各举一例来说明。图 5a 为 1933 年 4 月 7—8 日天气过程的综合动态图, 在 7、8 两日出现了“指标超极地过程”, 故以此作为开端过程。在其三个月前即 1933 年 1 月 5—6 日 (图 5b) 发现相似过程; 在其三个月后即 1933 年 7 月 6—8 日便不再出现相似过程 (图 5c)。这可作为第一条规则的实例。图 6a 是 1936 年 9 月 19—23 日天气过程的综合动态图, 图中可以看出明显的“指标超极地过程”, 再以此作为开端过程; 在其三个月前即在 1936 年 6 月 23—26 日 (图 6b) 发现相反过程, 在其三个月后即 1936 年 12 月 14—15 日则出现相似过程 (图 6c)。这就是第三条规则的实例。

由于資料不足，再加我們对苏联模尔塔諾夫斯基-帕加瓦長期預告学派的學習还不够深入，更沒有經驗，因此本文的研究結果是不多的。按照苏联学派的标准，超極地过程在一年中發生的次数本來就很少，所以 20 个例子的統計結果，我們認為已有一定的代表性。而且我們已經可以肯定，超極地过程的韻律作用在东亚自然天气区域中确定是客觀地存在着的。这一事实促使我們有再深入細致研究的必要。

本文承楊鑑初、顧震潮二位先生的指導，謹此致謝。

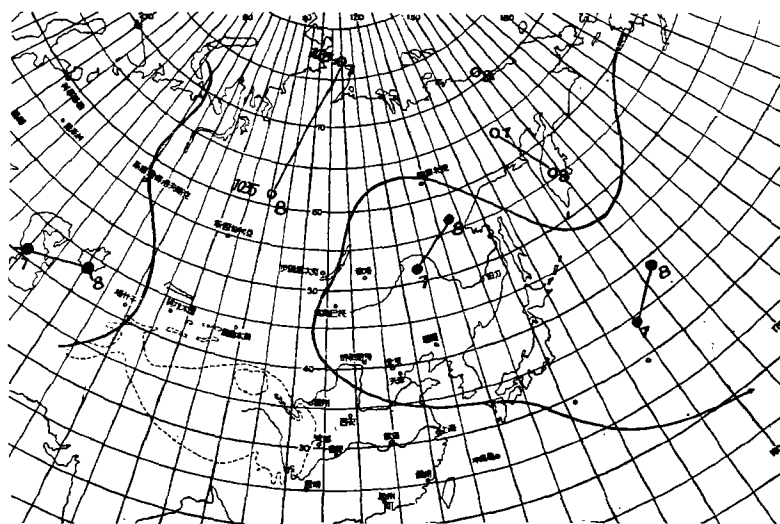


圖 5a. 1933 年 4 月 7—8 日綜合动态圖

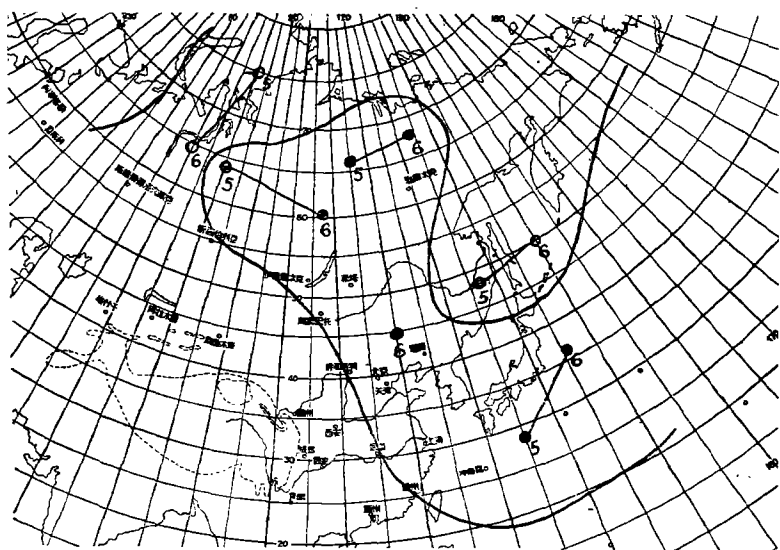


圖 5b. 1933 年 1 月 5—6 日綜合动态圖

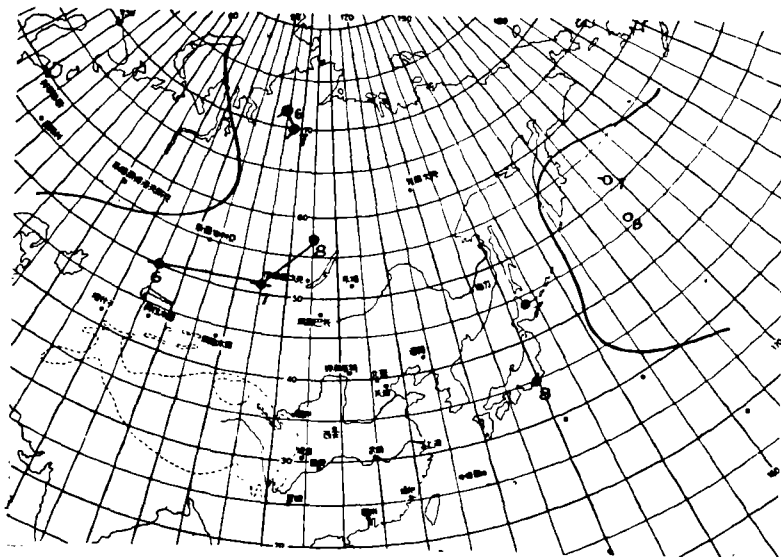


圖 5c. 1933 年 7 月 6—8 日綜合動態圖

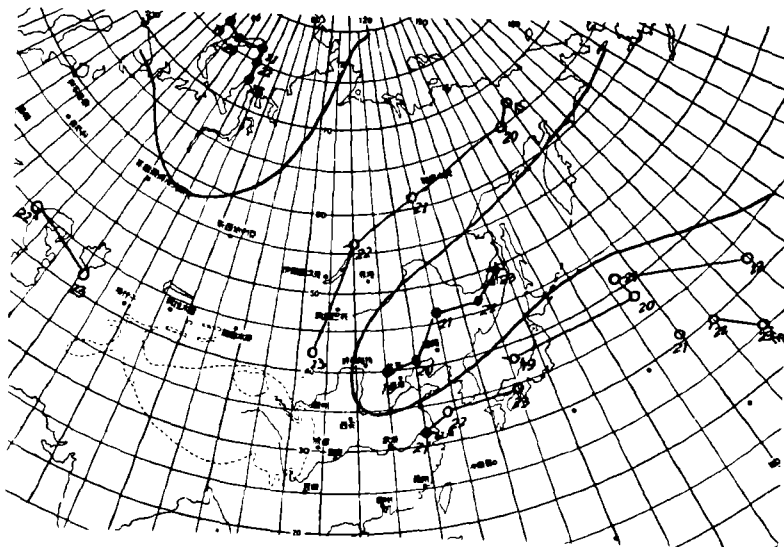


圖 6a. 1936 年 9 月 19—23 日綜合動態圖



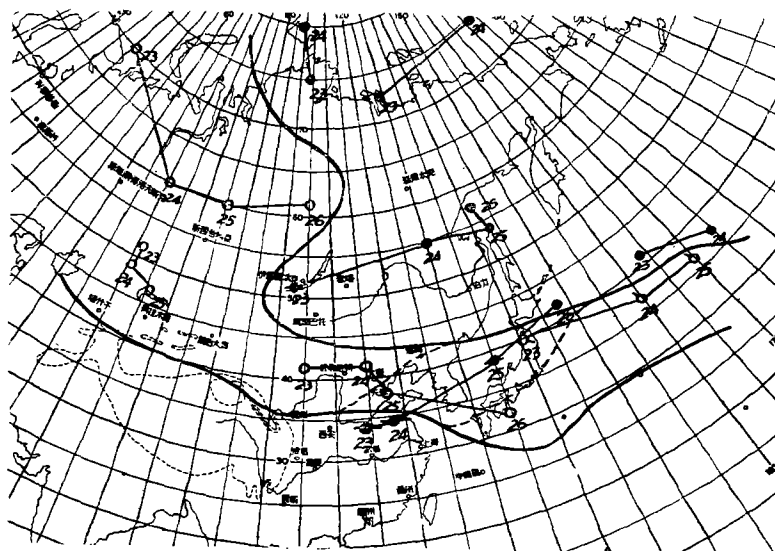


圖 6b. 1936 年 6 月 23—26 日綜合動態圖

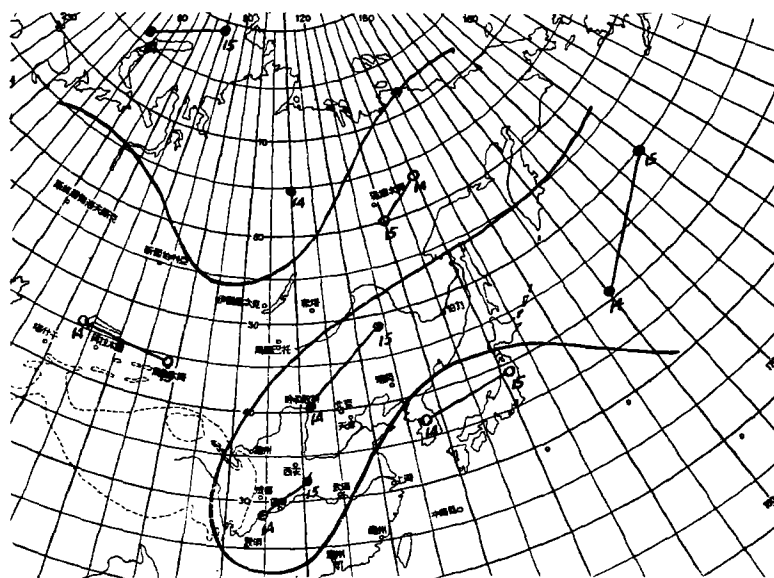


圖 6c. 1936 年 12 月 14—15 日綜合動態圖

### 参 考 文 献

- [ 1 ] 楊鑑初, 苏联天气圖方法的長期天气預告. 中國科学院地球物理研究所專刊, 乙种第 1 号, 1953.
- [ 2 ] Блюмина, П. И., 几种天气过程頻率的分析. 苏联中央預报研究所專刊, 1954.

附表 (有“.”号者發生在喀拉海)

前 6 个 月	开 端 过 程	后 6 个 月	前 6 个 月	开 端 过 程	后 6 个 月
8-9, XII, 1932 (28+)	5-8, I, 1933*	15-16, I, 1933 (8+)	8-9, XII, 1932 (73+)		23-26, V, (90+)
23-26, XI, (45-)		31, I-3, II, (24-)	23-26, XI, (91-)		2-3, VI, (101+)
4-5, XI, (62-)		21-23, II, (45+)	4-5, XI, (107-)		26-30, VI, (125+)
1-3, XI, (65+)		4-8, III, (56-)	1-3, XI, (110+)		
9-12, X, (90-)		9-13, III, (61-)	20-22, IX, (150-)		
20-22, IX, (105-)		29, III-2, IV, (81-)		7-8, IV, 1933	
9-11, VIII, (146+)		7-9, IV, (90+)	29, III-2, IV, 1933 (9-)		23-26, V, 1933 (47+)
15-16, VIII, (140+)		19-20, IV, (102+)	4-8, III, (34-)		2-3, VI, (56+)
		23-26, V, (136+)	20-22, II, (46+)		6-8, VII, (90-)
		27-31, V, (140-)	30, I-3, II, (57-)		21-24, VII, (105+)
		2-3, VI, (145+)	15-16, I, (82+)		18-20, X, (164-)
	15-16, I, 1933*		5-6, I, (92+)		23-24, IX, (167+)
5-8, I, 1933 (10+)		21-23, II, 1933 (36+)		19-20, XII, 1933	
8-9, XII, 1932 (38+)		4-8, III, (47-)	11-12, XII, 1933 (7+)		24-26, XII, (5+)
4-5, XI, (72+)		9-13, III, (52-)	16-18, XI (33-)		5-6, I, 1934 (17+)
1-3, XI, (75+)		29, III-2, IV (73-)			7-9, I, (19+)
20-22, IX, (115-)		7-9, IV, (82+)	5-6, XI, (44+)		22-24, I, (34+)
9-11, VIII, (156+)		16-18, IV, (91-)	9-10, XI, (48+)		18-20, II, (61+)
15-16, VIII, (150+)		19-20, IV, (94+)	27-28, X, (53+)		19-21, III, (90-)
		23-26, V, (129+)	21-22, IX, (90+)		23-24, IV, (125+)
		27-31, V, (132-)	21-24, VII, (151+)		2-5, VI, (165-)
		2-3, VI, (198+)	17-20, VII, (153-)		
		26-30, VI, (162+)	26-30, VI, (176-)		
		18-15, VII, (175+)		21-23, XII, 1933	
15-16, I, 1933 (37+)	20-23, II, 1933*	29, III-2, IV, 1933 (36-)	11-12, XII, 1933 (9+)		24-26, XII, 1933 (3+)
5-8, I, (47+)		7-8, IV, (46+)	16-18, XI, (35-)		5-6, I, 1934(16+)
			9-10, XI, (43+)		7-9, I, (17+)

前 6 个 月	开 端 过 程	后 6 个 月	前 6 个 月	开 端 过 程	后 6 个 月
15-16, XI, (48+)		22-24, I, (32+)	23-24, IV, 1934 (42-)		8-11, VII, 1934 (32+)
27-28, X, (55+)		9-10, II, (47+)	19-21, III, (77+)		21-24, VII, (45+)
21-24, IX, (92+)		18-20, II, (59+)	2-3, III, (93-)		7-10, IX, (93+)
21-24, VII, (153+)		19-21, III, (88-)	18-20, II, (106-)		22-25, IX, (108+)
17-20, VII, (155-)		23-24, IV, (123+)	7-10, I, (148-)		4-7, IX, (120+)
26-30, VI, (178-)		2-5, VI, (163-)	24-26, XII, (165-)		26-27, XI, (173-)
21-23, XII, 1933(5+)	24-26, XII, 1933	5-6, I, 1934 (12+)	21-23, XII, 1933 (162-)		
19-20, XII, (3+)		7-9, I, (14+)	19-20, XII, (167-)	27-31, X, 1935*	
11-12, XII, (12+)		22-24, I, (29+)	4-8, IX, 1935 (54-)		8-11, XI, 1935 (11+)
16-18, XI, (38-)		9-10, II, (44+)	30, VIII-3, IX, (59+)		23-25, XI, (26+)
9-10, XI, (47+)		18-20, II, (56+)	24-27, VIII, (65+)		2-7, XII, (36+)
5-6, XI, (51+)		19-21, III, (85-)	20-23, VIII, (69+)		23-25, XII, (57+)
27-28, X, (58+)		23-24, IV, (120+)	26-27, VII, (93+)		3-6, I, 1936 (67-)
23-24, IX, (93+)		2-5, VI, (160-)	21-23, VII, (99+)		17-21, I, (81-)
21-24, VII, (156+)			11-15, VII, (114-)		29, I-1, II, (97-)
17-20, VII, (158-)			17-23, V, (163+)		2-4, II, (93+)
20-30, VI, (181-)	19-21, III, 1934*				6-11, II, (101-)
9-13, II, 1934 (38-)		23-24, IV, 1934 (35-)			19-22, II, (114+)
22-23, I, (56-)		2-5, VI, (75+)			6-11, III, (129+)
11-15, I, (67-)		24-26, VI, (97-)			31, III-3, IV, (154-)
7-10, I, (71-)		8-11, VII, (111+)			20-22, IV, (174+)
5-6, I, (73-)		7-9, IX, (172+)			27-30, IV, (181+)
24-26, XII, 1933 (85-)		22-25, IX, (187+)		9-10, XI, 1935	
21-23, XII, (88-)			27-31, X, 1935 (13-)		2-7, XII, 1935 (23-)
19-20, XII, (90-)			25-26, IX, (45+)		23-25, XII, (45-)
16-18, XI, (123+)			30, VIII-2, IX, (58-)		3-6, I, 1936 (55+)
21-24, IX, (179+)	2-5, VI, 1934*		24-27, VIII, (77-)		17-21, I, (69+)
			20-23, VIII, (81-)		2-4, II, (85+)
			6-8, VIII, (94+)		6-11, II, (89+)

前 6 个 月	开 端 过 程	后 6 个 月	前 6 个 月	开 端 过 程	后 6 个 月
21-23, VII, (111-)	2-4, XII, 1935*	31, III-3, IV, (142+)	3-6, I, 1936 (16+)	19-21, I, 1936	9-11, V, (186+)
11-15, VII, (121+)		23-25, XII, 1935 (20+)	23-25, XII, 1935 (27-)		15-16, V, (142-)
6-10, VII, (126+)		3-6, I, 1936 (31-)	2-7, XII, (48-)		2-4, II, 1936 (14+)
17-23, V, (176-)		17-21, I, (45-)	2-3, XI, (68+)		6-11, II, (18+)
8-11, XI, 1935 (25+)		2-4, II, (61-)	2-4, X, (109+)		6-9, III, (46-)
27-31, XI, (38-)		6-11, II, (65-)	24-27, VIII, (148-)		22-26, III, (62+)
17-19, X, (47+)		19-22, II, (78+)	1-3, VIII, (171+)		27-30, III, (67+)
30, VIII-3, IX, (93+)		6-11, III, (93+)			31, III-3, IV, (72+)
24-27, VIII, (100+)		22-25, III, (109-)			20-22, IV, (91-)
20-23, VIII, (104+)		31, III-3, IV, (118-)			27-30, IV, (98-)
11-15, VII, (145+)	20-22, IV, (138+)	19-21, I, 1936 (15+)	9-11, V, (110-)		
6-10, VII, (151-)	27-30, IV, (145+)	3-6, I, (31+)	6-11, VI, (138-)		
26-29, VI, (161-)	9-11, V, (157+)	23-25, XII, 1935 (42-)	19-21, VII, (181-)		
2-4, XII, 1935 (22+)	24-25, XII, 1935*	15-18, V, (163-)	19-21, I, 1936 (15+)	2-4, II, 1936	6-11, II, 1936 (3+)
8-11, XI, (46+)		14-15, VI, (182+)	2-7, XII, (68-)		6-9, III, (31-)
27-31, X, (59+)		3-6, I, 1936 (10-)	8-11, XI, (87+)		22-26, III, (47+)
27-28, IX, (88+)		17-21, I, (34-)	2-4, X, (124+)		27-30, III, (52+)
30, VIII-3, IX, (115+)		2-4, II, (40-)	24-27, VIII, (163-)		31, III-3, IV, (57+)
24-27, VIII, (121+)		6-11, II, (44-)			20-22, IV, (76-)
20-23, VIII, (166+)		19-22, II, (57+)			27-30, IV, (83-)
6-10, VII, (172-)		6-10, III, (72+)	7-12, VIII, 1936 (44-)		9-11, V, (95-)
26-29, VI, (182-)		22-25, IV, (88-)	2-6, VIII, (49-)		6-11, VI, (123-)
		31, III-3, IV, (97-)	27-31, VII, (55+)		19-21, VII, (166-)
	20-22, IV, (117+)	9-12, VII, (124+)	12-15, X, 1936 (22-)		
	27-30, IV, (124+)		16-18, X, (26+)		
			12-13, XI, (52+)		
			19-21, XII, (59+)		

前 6 个 月	开 端 过 程	后 6 个 月	前 6 个 月	开 端 过 程	后 6 个 月
4-6, VII, (78+)		2-5, XII, (73+)	11-13, IX, (69+)		9-10, III, (110+)
23-26, VI, (89-)		14-15, XII, (87+)	3-5, IX, (77+)		16-18, III, (167+)
16-20, VI, (96-)		30, I-3, II, 1937 (132+)	2-6, VIII, (109-)		31, III-3, IV, (132+)
12-15, VI, (100-)		14-17, II, (147+)	27-31, VII, (115-)		20-23, IV, (152-)
31, V-6, VI, (112-)		27, II-3, III, (160-)	19-22, VII, (133-)		30, IV-3, V, (162+)
9-11, V, (133-)		16-18, III, (177+)	16-21, VI, (156-)		4-8, V, (166+)
27-30, IV, (146-)			6-11, VI, (166-)		
20-22, IV, (153-)			31, V-6, VI, (172-)	2-5, XII, 1936	
31, III-4, IV (173+)	12-13, XI, 1936		19-20, XI, 1936 (15+)		14-15, XII, 1936 (10+)
16-18, X, 1936 (27+)			12-13, XI, (22+)		30, I-3, II, 1937 (57+)
1-5, X, (43-)		19-21, XI, 1936 (7+)	16-18, X, (49+)		14-17, II, (72+)
19-23, IX, (54+)		2-5, XII, (20+)	1-5, X, (65-)		27, II-3, III, (85+)
14-18, IX, (59-)		14-15, XII, (32+)	19-23, IX, (76+)		9-10, III, (95-)
11-13, IX, (62+)		30, I-3, II, 1937 (79+)	14-18, IX, (81-)		16-18, III, (109+)
3-5, IX, (70+)		14-17, II, (94+)	11-18, IX, (84+)		31, III-3, IV, (124+)
2-6, VIII, (102-)		27, II-3, III, (107-)	3-5, IX, (92+)		20-23, IV, (144-)
27-31, VII, (108+)		9-10, III, (117+)	2-6, VIII, (124-)		30, IV-3, V, (154+)
19-22, VII, (116-)		16-18, III, (124+)	27-31, VII, (130-)		4-8, V, (158+)
9-12, VII, (126-)		31, III-3, IV, (139+)	19-22, VII, (148-)		
16-21, VI, (149-)		20-23, IV, (159-)	16-21, VI, (171-)		
6-11, VI, (159-)		30, IV-3, V, (169+)	6-11, VI, (181-)	16-18, XII, 1937*	
31, V-6, VI, (165-)		4-8, V, (173+)	11-13, XII, 1937 (6+)		
9-11, V, (187-)			2-5, XII, (15-)		
			23-25, XI, (24+)		
			13-15, XI, (34+)		
			16-18, X, (62-)		
			19-21, X, (59-)		
			26-29, VIII, (113+)		
	19-20, XI, 1936		18-23, VIII, (121+)		
12-13, XI, 1936 (7+)		2-5, XII, (13+)	23-25, VII, (147-)		
10-18, X, (34+)		14-15, XII, (35+)	6-8, VII, (164+)		
1-5, X, (50-)		30, I-3, II, 1937 (72+)	16-18, VI, (184+)		
19-23, IX, (61+)		14-17, II, (87+)			
14-18, IX, (66-)		27, II-3, III, (100-)			

因無 1938 年的自然天气  
周期圖,故未列出日期。

## ИССЛЕДОВАНИЕ РОЛИ РИТМА УЛЬТРАПОЛЯРНЫХ ПРОЦЕССОВ ЕСТЕСТВЕННЫХ РАЙОНОВ В ВОСТОЧНОЙ АЗИИ

ЦАО Ди-пинь

*(Геофизический Институт АН КНР)*

### РЕЗЮМЕ

В настоящей статье, по синоптическими картами на поверхности земли за пять лет (1933—1937 г.г.), автор в первом приближении изучил роль ритма ультраполярных процессов естественных районов в восточной Азии. Исследовательский результат показал, что роль трехмесячных ритмов выражена яснее, и автор получил три закона роли ритма ультраполярных процессов в восточной Азии.