

竹林地區氣溫預報之研究

高小組地球科學第二名

羅東鎮竹林國民小學

作者：華國梅·林麗秋
等五人

指導老師：林惠卿·蔡淑霞

一、研究動機：

本校自設立兒童氣象觀測台至今已七年，七年來除了每日作定期觀測（每日觀測三次，即八時、十二時、十六時）觀測項目為溫度、濕度、氣壓、風向、風速、雲量、雲形、降水量、蒸發量等之外，也保持了所觀測的資料，加以分析，尤以去年所作的「竹林地區水量收支調查研究」，預報了六十六年有過量的降水過後，實際觀測六十六年的降水量，結果很接近，令人滿意。對於氣溫變化能否像降水量一樣，可以預報？我們就把過去的氣溫資料，整理分析，想尋找出其週期規律、預報方法。

二、觀測儀器與資料處理：

使用溫度計每日作三次溫度觀測，將所收集到的資料，以月為單位，求出月平均溫度繪成圖一，前後資料長度自六十年一月至六十六年十二月共計八十四個月。

三、研究的主題：

由月平均圖（圖一）來看，我們雖然可以明顯的看出有一個簡單的規則變化，即按四季變化，夏熱冬冷，但是每一年的四季變化並不一致，因此很難看出來來一年月平均溫度將如何變化，如果我們能夠了解一年四季的月平均溫度到底是如何變化，另外是否有其他規律性的變化影響它，即可推測未來月平均溫度的變

化了。

四、研究方法的形成：

如果將小石子投入池塘中，原來平靜的水面，便會形成漣漪，以石子投入水塘中的點，向外形成上下起伏的水面運動，此種水面的運動稱爲水波（圖二），如果我們沿水面看去，可以發現在圖二中甲乙的截面上，上下起伏的運動。圖三中水面突出的點，1 2 3 點稱爲波峯，反之最低點稱爲波谷，兩個的波峯之間的距離都相等，此稱爲波長，因此，如果我們知道水波的波長和波峯到波谷的長度，那麼我們便可推測水波尚未影響到的地方，未來水面的變化。假如投入二個石子，水面的變化成爲圖四，同樣觀察甲乙的截面圖五。1 的水波爲第一個石子所造成的水波，2 爲第二個石子所造成的，而我們所看到的將是 3 所表示的，如果光看 3 水波變化，我們一定搞不清楚它是有規則的變化。因此，我們無法外推其他地方水面的運動，因爲他實際上是由 1 2 兩個水波所影響，換句話說，3 水波是由 1 水波和 2 水波相加而成，此種稱爲波的相加，有了波的相加觀念，我們便可以將 1 波和 2 波的相加結果外推到其他地方的水面運動，準確的預報未來變化，如果我們先看圖一的月平均氣溫變化圖，就好像只看圖五的三波，難以了解未來的變化，假使引用波的概念，也許能成功的預測未來溫度變化。

五、簡易氣溫分波：

由圖一的月平均溫度圖資料，可以發現有一年的變化，將溫度資料分別就十二個月填入分波表中，即「表一」每年有二列的資料。第一列爲月平均溫度，將每月各對應的資料相加除以七，即可得一平均值填入最底下的一列，此爲年週期的月平均溫度，這便是前面所說的四季平均變化，再將月平均溫度減去所對應的年週期月平均溫度，所得的差值填入月平均溫度的下面，即得除去年週期所剩下的溫度，此資料稱爲第一次去波後的月平均溫度，將它們繪成圖六，在圖六中我們可發現有二十六個月的規則起伏變化，因此，可把去除第一波後剩餘的差值填入分波表（表二

) 與前面相同的方法求出廿六個月週期的平均溫度再求去除第 2 波後剩餘的月平均溫度，再繪成圖七，由圖七中很難再看出任何規則變化便可停止分波的工作，由以上的計算，我們得到二個具體的規則運動，第一個為一年（十二個月）的年週期和廿六個月的週期（第二個）

六、簡易分波推測未來溫度變化：

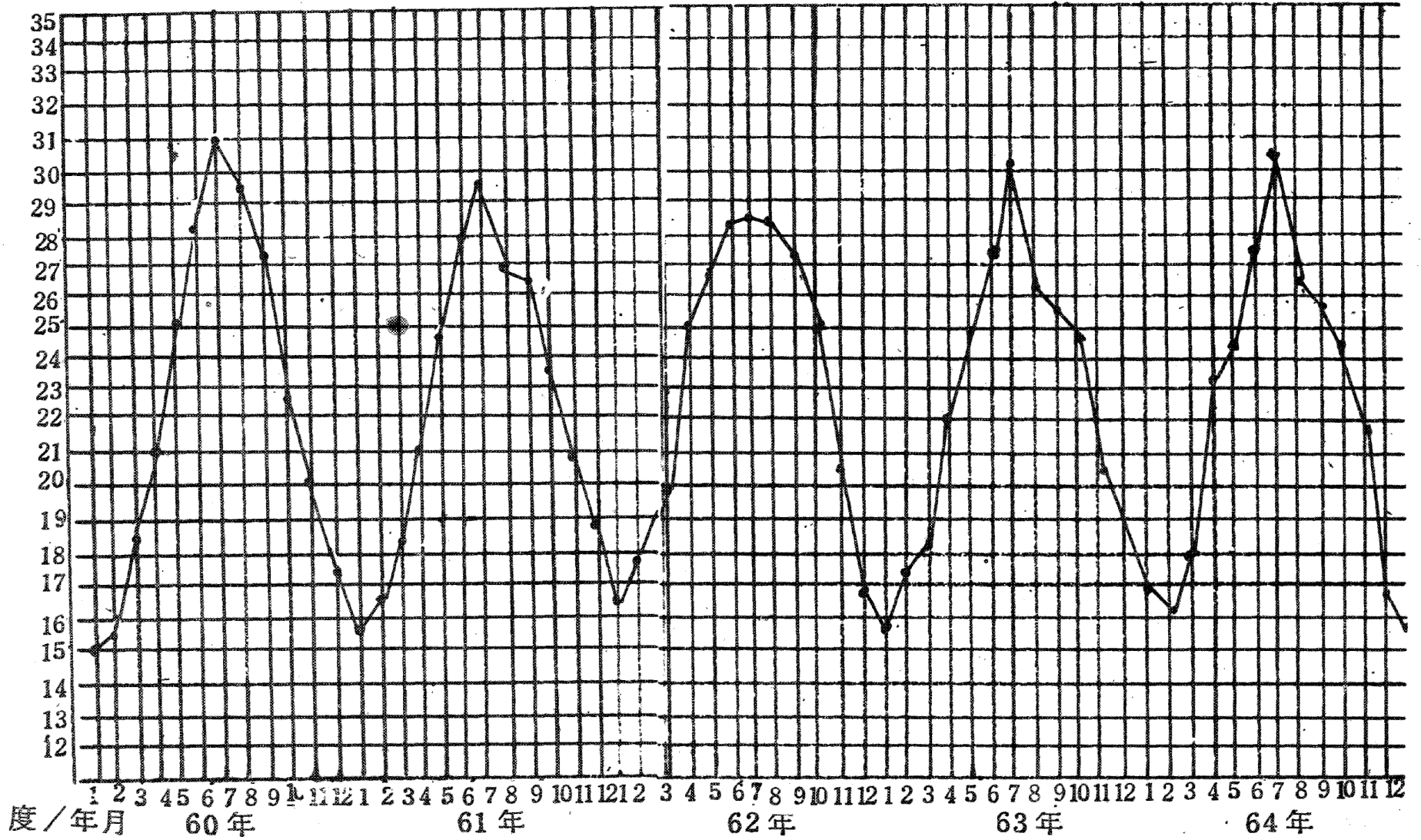
將表一和表二所求得平均週期變化，填入表三，將二個波相加的結果填入表三的預報結果中，與實際觀測月平均比較，可以發現大體上結果都很理想，再將這二個平均週期變化外推十二個月相加即得民國六十七年月平均氣溫，並將所計算的結果繪成圖一比較。

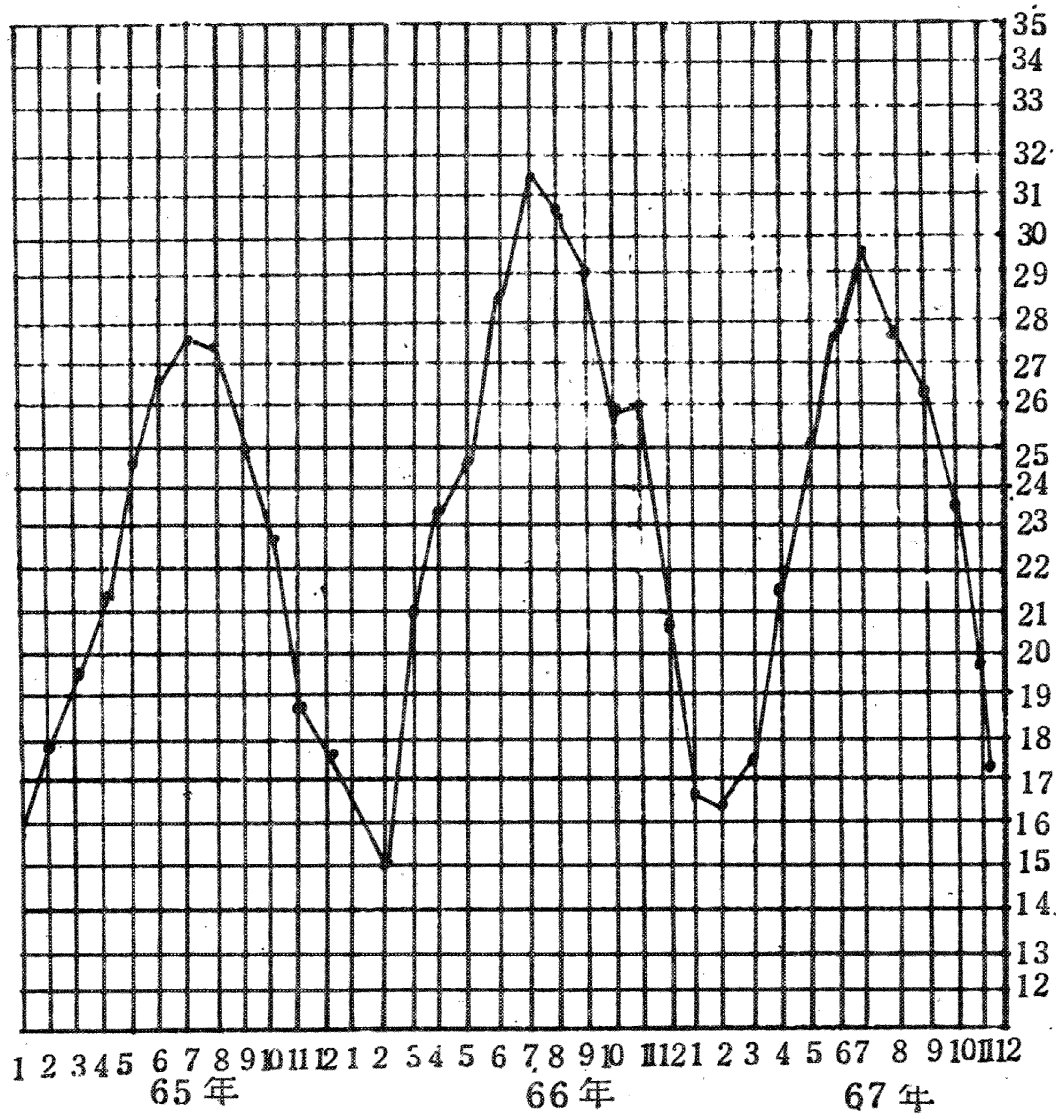
七、結論：

由以上的分析來看，此種方法非常簡單，結果也十分令人滿意，當然假使資料愈多，可以分析出的波就較為準確，且可以分出較多波，自然可得較好的結果，此種分波預報法，僅求出今六十七年月平均溫度的研究，除了可清楚預知六十七年今年的溫度變化外，將來可把其他因素加以研究配合分析，便可改進預報技術了。

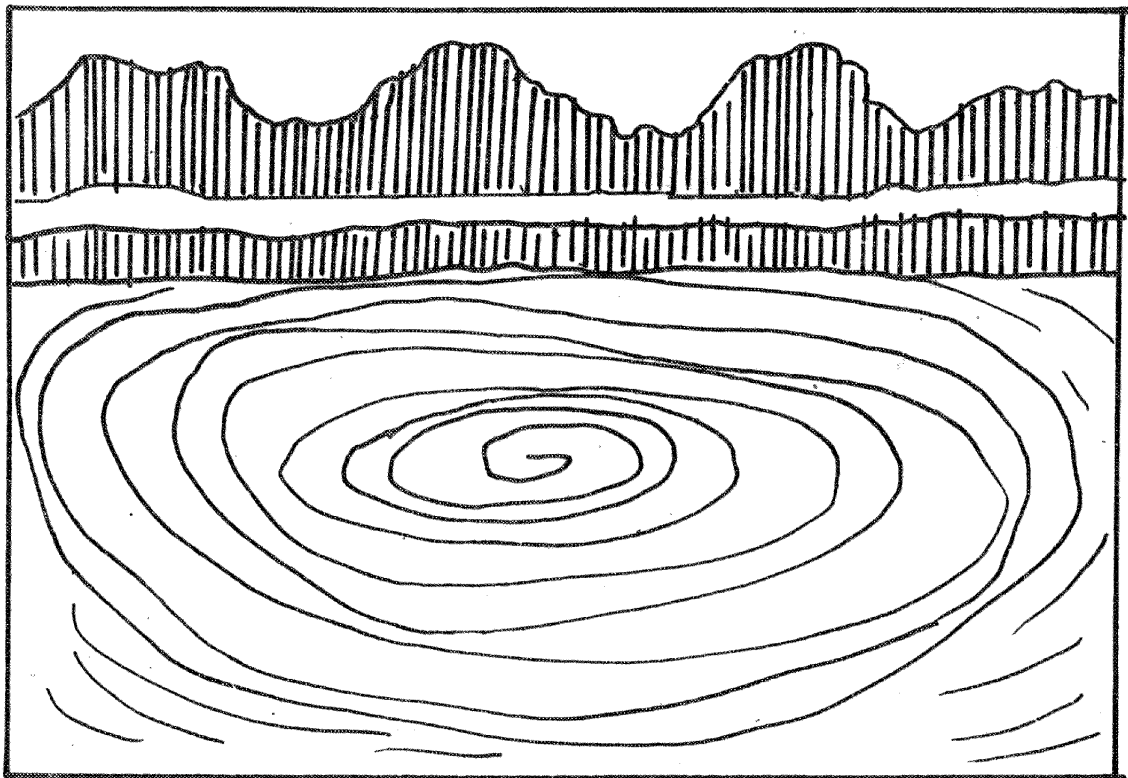
圖一

七年來月平均氣溫表 (預測未來67年月平均氣溫在左端)

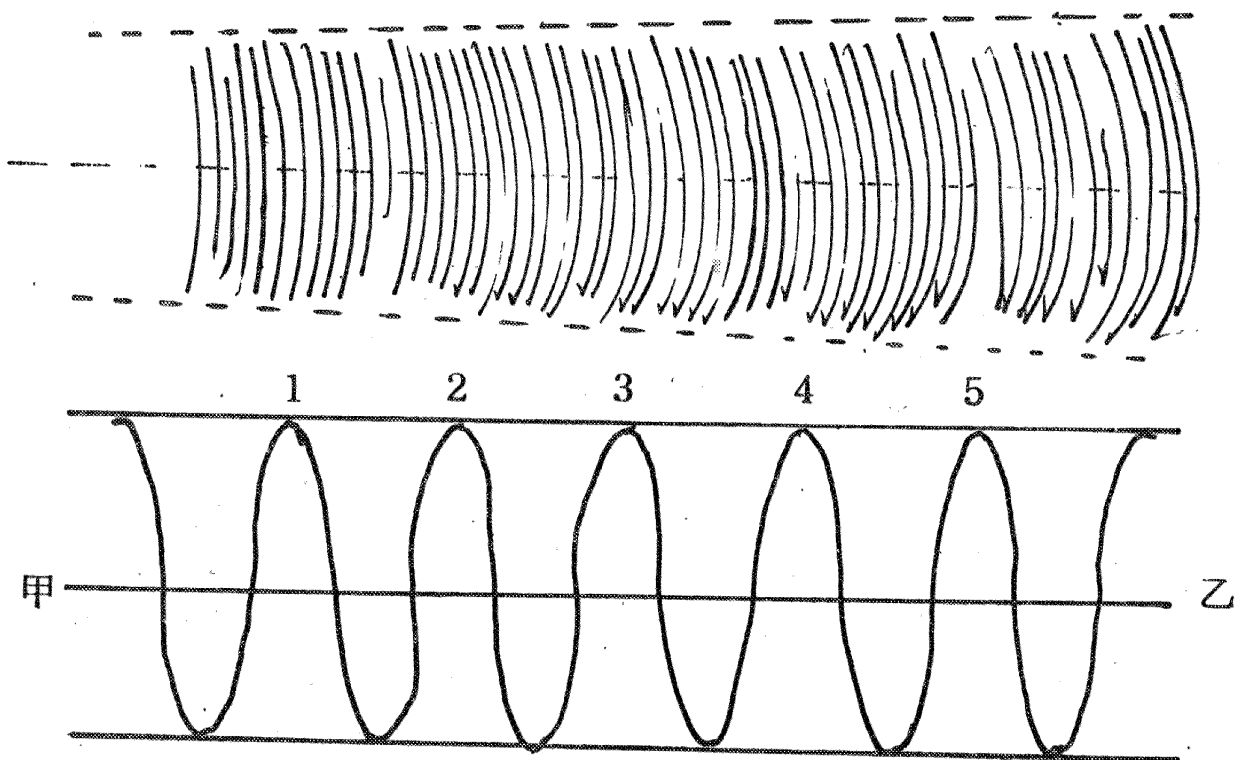




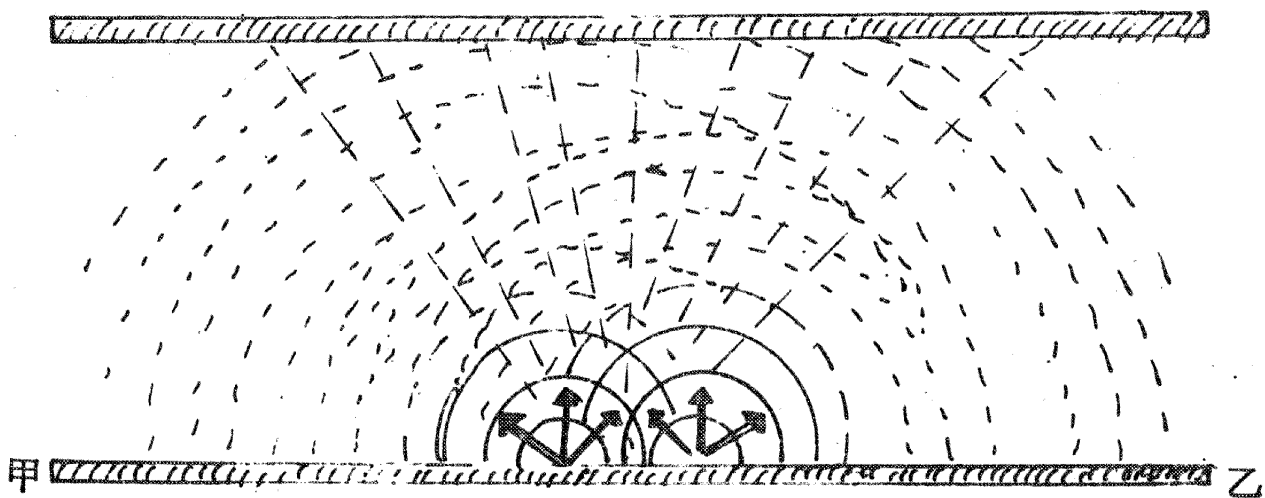
圖二



圖三



圖四



圖五

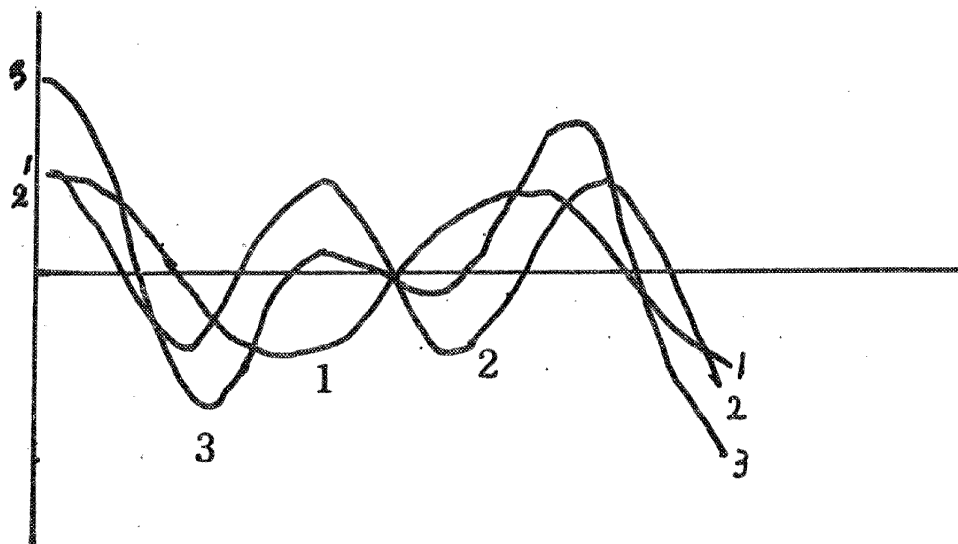
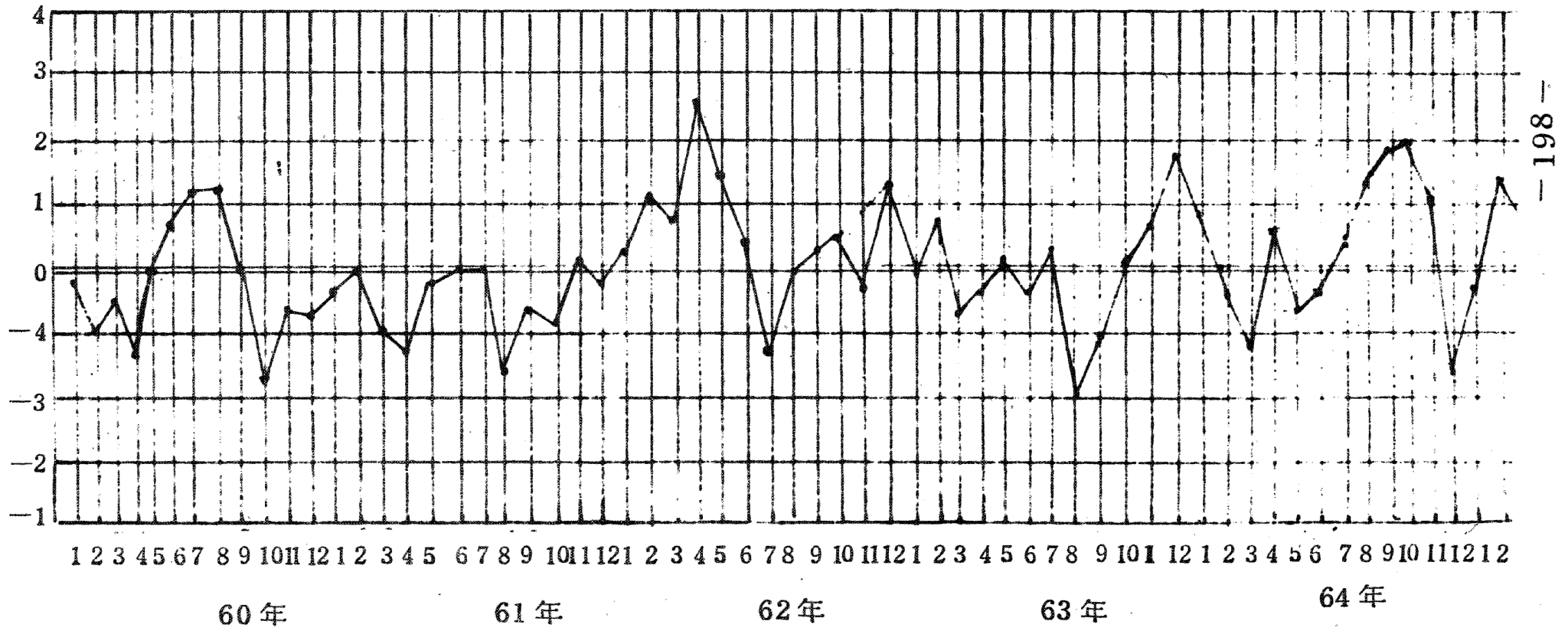


圖 六



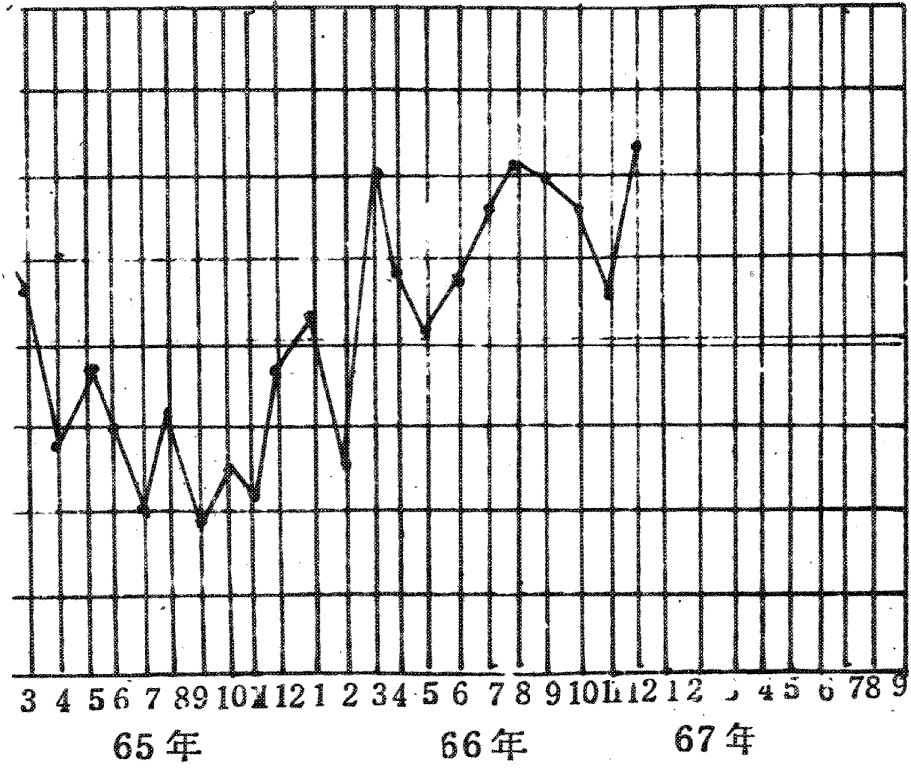
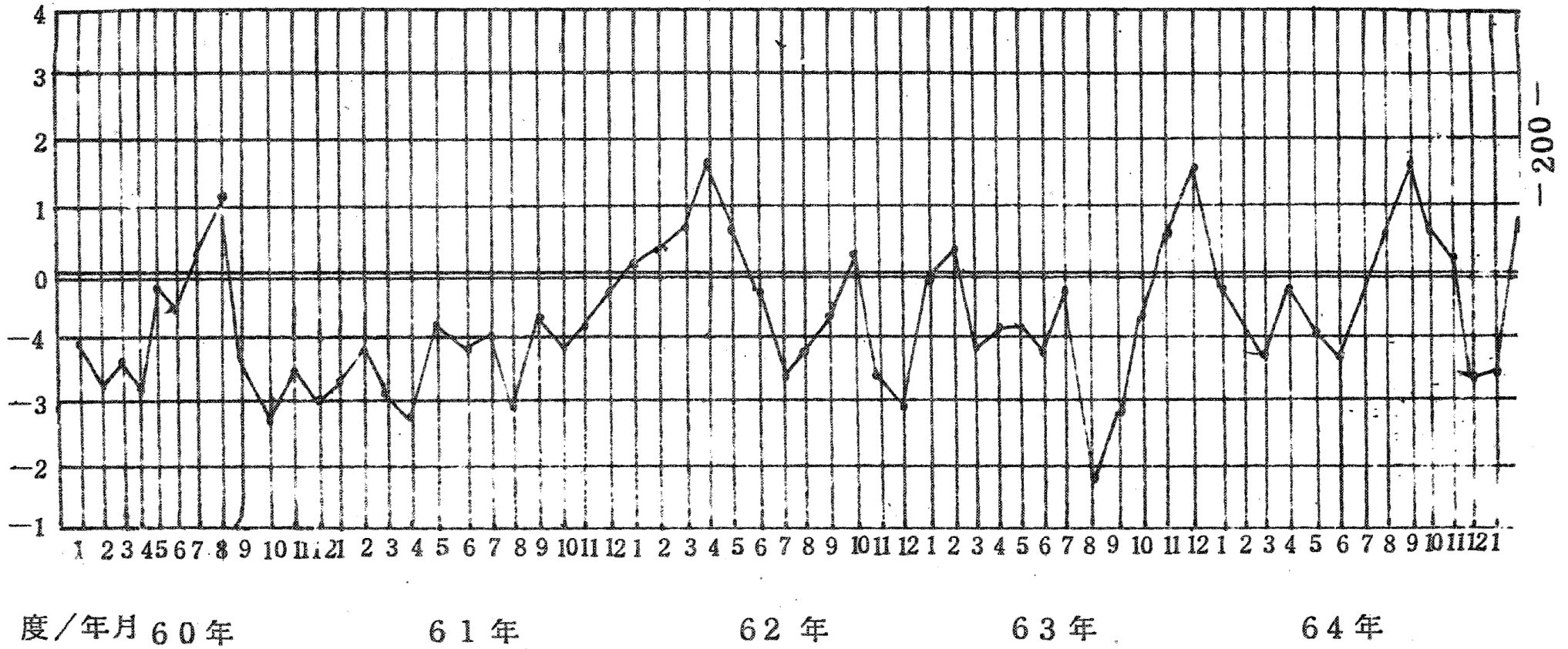
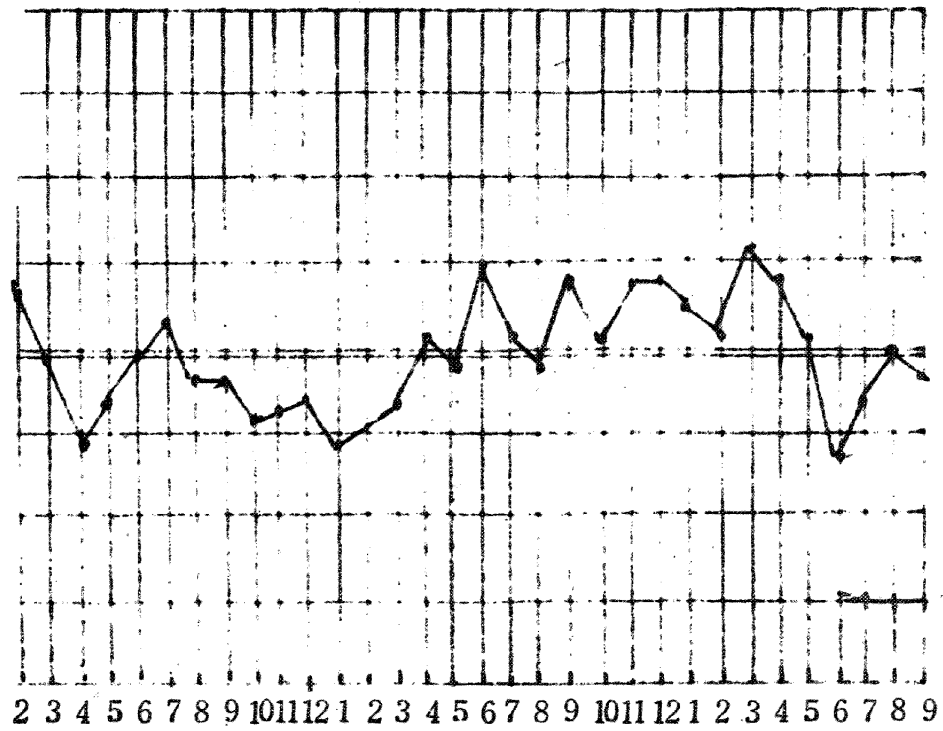


圖 七





65 年

66 年

67 年

表一

簡 易 分 波 表

單位：攝氏

年別	月 別	一	二	三	四	五	六	七	八	九	十	十一	十二	年平均
60	月平均	14.9	15.5	18.5	21.0	25.0	28.5	31.0	29.5	27.0	22.4	20.0	17.5	22.6
	差 值	0.9	1.0	0.5	1.4	0	0.6	2	1.2	0	1.8	0.6	0.7	
61	月平均	15.4	16.5	18.2	21.0	22.8	27.9	21.8	26.7	26.4	23.3	20.8	18.6	22.3
	差 值	0.4	0	1.0	1.4	0.2	0	1	1.6	0.6	0.9	0.2	0.2	
62	月平均	16.1	17.6	19.8	25.0	26.4	28.3	28.5	28.3	24.7	20.4	26.8	16.8	23.5
	差 值	0.3	1.1	0.8	2.6	1.4	0.4	1.6	0	0.3	0.5	0.2	1.4	
63	月平均	15.8	17.3	18.3	22.0	25.1	27.5	30.2	26.3	25.8	24.4	21.3	20.0	22.9
	差 值	0	0.8	0.7	0.4	0.1	0.4	0.4	2.0	1.2	0.2	0.7	1.8	
64	月平均	16.6	16.0	17.9	23.1	24.3	27.5	30.1	29.7	28.9	26.1	21.7	16.6	23.3
	差 值	0.8	0.5	1.1	0.7	0.7	0.4	0.3	1.4	1.9	1.9	1.1	1.6	
65	月平均	15.6	17.9	19.6	21.2	24.7	26.9	27.8	27.5	24.9	22.7	18.8	17.8	22.1
	差 值	0.2	1.4	0.6	1.2	0.3	1.0	2.8	0.8	2.1	1.5	1.8	0.4	
66	月平均	16.2	15.0	21.0	23.3	24.8	28.5	31.3	30.4	29.0	25.8	21.1	20.6	23.8
	差 值	0.4	1.5	2.0	0.9	0.2	0.6	1.5	2.1	2.0	1.6	0.5	2.4	
年 週期	月平均	15.8	16.5	19.0	22.4	25.0	27.9	21.8	28.3	27.0	24.2	20.6	18.2	22.9

表二

簡易分波法(26個月週期表)

項目	順序	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	
去 除 第 一 波 剩 餘 部 分	月平均																					0.9	1.0	0.5	1.4	0	0.6	
	差值																						1.07	1.83	1.3	1.9	0.28	0.62
	月平均	1.2	1.2	0	1.8	0.6	0.7	0.4	0	1.0	1.4	0.2	0	0	1.6	0.6	0.9	0.2	0.2	0.3	1.1	0.8	2.6	1.4	0.4	1.3	0	
	差值	0.33	1.17	1.33	2.4	0.6	1.06	0.86	0.46	1.96	2.27	0.83	1.17	1.0	2.2	0.76	1.1	0.8	0.26	0.1	0.3	0.63	1.77	0.6	0.1	1.58	1.22	
	月平均	0.3	0.5	0.2	1.4	0	0.8	0.7	0.4	0.1	0.4	0.4	2.0	1.2	0.2	0.7	1.8	0.8	0.5	1.1	0.7	0.7	0.4	0.3	1.4	1.9	1.9	
	差值	0.57	0.47	1.52	2.0	0	0.44	1.16	0.86	0.86	1.27	0.23	3.17	2.2	0.4	0.54	1.6	0.2	0.56	1.3	0.1	0.87	1.23	0.5	0.9	1.62	0.68	
	月平均	1.1	1.6	0.2	1.4	0.6	1.2	0.3	1.0	2.0	0.8	2.1	1.5	1.8	0.4	0.4	1.5	2.0	0.9	0.2	0.6	1.5	2.1	2.0	1.6	0.5	2.4	
	差值	0.23	1.63	1.52	0.8	0.6	1.56	0.76	1.46	2.96	1.67	2.73	2.67	2.8	1.0	2.24	1.7	1.0	0.84	0	0.2	1.33	1.27	1.2	1.1	0.22	1.18	
26個月	週期	0.87	0.03	1.33	0.6	0	0.36	0.46	0.46	0.96	0.87	0.63	1.17	1.0	0.6	0.16	0.2	1.0	0.06	0.2	0.8	0.17	0.83	0.8	0.5	0.28	1.22	

表三

簡易分波表（預測未來週期表）

年別	項目	月別				
		一月	二月	三月	四月	五月
60	月平均	14.5	15.5	18.5	21.0	25.0
	年週期	15.8	16.5	19.0	22.4	25.0
	26個月週期	0.17	0.83	0.80	0.5	0.28
		15.97	17.33	19.80	22.9	25.28
61	月平均	15.4	16.5	18.2	21.0	24.8
	年週期	15.8	16.5	19.0	22.4	25.0
	26個月週期	0.46	0.46	0.96	0.87	0.63
		15.34	16.04	18.04	21.53	24.37
62	月平均	16.1	17.6	19.8	25.0	26.4
	年週期	15.8	16.5	19.0	22.4	25.0
	26個月週期	0.2	0.8	0.17	0.83	0.8
		15.6	17.3	19.17	23.23	25.80
63	月平均	15.8	17.3	18.3	22.0	25.1
	年週期	15.8	16.5	19.0	22.4	25.0
	26個月週期	0	0.36	0.46	0.46	0.96
		15.8	16.14	18.54	21.94	24.04
64	月平均	16.6	16.0	17.9	23.1	24.3
	年週期	15.8	16.5	19.0	22.4	25.0
	26個月週期	1.0	0.06	0.2	0.8	0.17
		16.8	16.56	18.8	23.20	25.17
65	月平均	15.6	17.9	19.6	21.2	24.7
	年週期	15.8	16.5	19.0	22.4	25.0
	26個月週期	1.33	0.6	0	0.36	0.46
		14.47	15.9	19.0	22.04	24.54
66	月平均	16.2	15.0	26.0	23.3	24.8
	年週期	15.8	16.5	19.0	22.4	25.0
	26個月週期	0.16	0.2	1.0	0.06	0.2
		15.96	16.3	20.0	22.46	24.8
67	月平均					
	年週期	15.8	16.5	19.0	22.4	25.0
	26個月週期	0.87	0.03	1.33	0.6	0
	預測	16.67	16.53	17.67	21.8	25.54

六月	七月	八月	九月	十月	十一月	十二月
28.5	31.0	29.5	27.0	22.4	20.0	17.5
27.9	29.8	28.3	27.0	24.2	20.6	18.2
1.22	0.87	0.03	1.33	0.6	0	0.36
29.12	30.67	28.33	25.67	23.6	20.6	17.84
27.9	29.8	26.7	26.4	23.3	20.8	18.6
27.9	29.8	28.3	27.0	24.2	20.6	18.2
1.17	1.0	0.6	0.16	0.2	1.0	0.06
26.73	28.8	27.7	27.16	24.0	21.6	18.26
28.3	28.5	28.3	27.3	24.7	20.4	16.8
27.9	29.8	28.3	27.0	24.2	20.6	18.2
0.5	0.28	1.22	0.87	0.03	1.33	0.6
28.4	30.08	29.52	27.87	24.23	19.27	17.6
27.5	30.2	26.3	25.8	24.4	21.3	20.0
27.9	29.8	28.3	27.0	24.2	20.6	18.2
0.87	0.63	1.17	1.0	0.6	0.16	0.2
27.03	29.13	27.13	26.0	23.10	20.76	18.0
27.5	30.1	29.7	28.9	26.1	21.7	10.0
27.9	29.8	28.3	27.0	24.2	20.6	18.2
0.83	0.8	0.5	0.28	1.22	0.87	0.03
28.73	30.60	28.8	27.28	25.42	21.47	18.03
26.9	27.8	27.5	24.9	22.7	18.8	17.8
27.9	29.8	28.3	27.0	24.2	20.6	18.2
0.46	0.96	0.87	0.63	1.17	1.0	0.6
27.44	28.84	27.43	26.37	23.03	19.6	17.4
28.5	31.3	30.4	29.0	25.8	21.1	20.6
27.9	29.8	28.3	27.0	24.2	20.6	18.2
0.8	0.17	0.83	0.8	0.5	0.28	1.22
28.7	29.97	29.13	27.80	24.7	20.88	19.42
27.9	29.8	28.3	27.0	24.2	20.6	18.2
0.36	0.46	0.46	0.96	0.87	0.63	1.17
27.54	29.34	27.84	26.04	23.33	19.97	17.03