

雲！洩漏了天機

初小組地球科學科第一名

台中市太平國民小學

作者：劉佳穎、洪郁庭

林坤儀、簡兆弘

指導教師：王芳芳、何仲平

一、研究動機

「哇塞！好奇怪的雲呀！」下課時，大夥兒差點把欄干給擠掉了，經過觀察後，我們拿出課本來對照，發現課本裏的圖片找不出這種雲，使我們產生了許多疑問，大夥兒熱切的想知道它的名稱，於是進行一連串的研究。

二、研究目的

(一)認識雲的種類。

(二)探討雲的變化和天氣的關係。

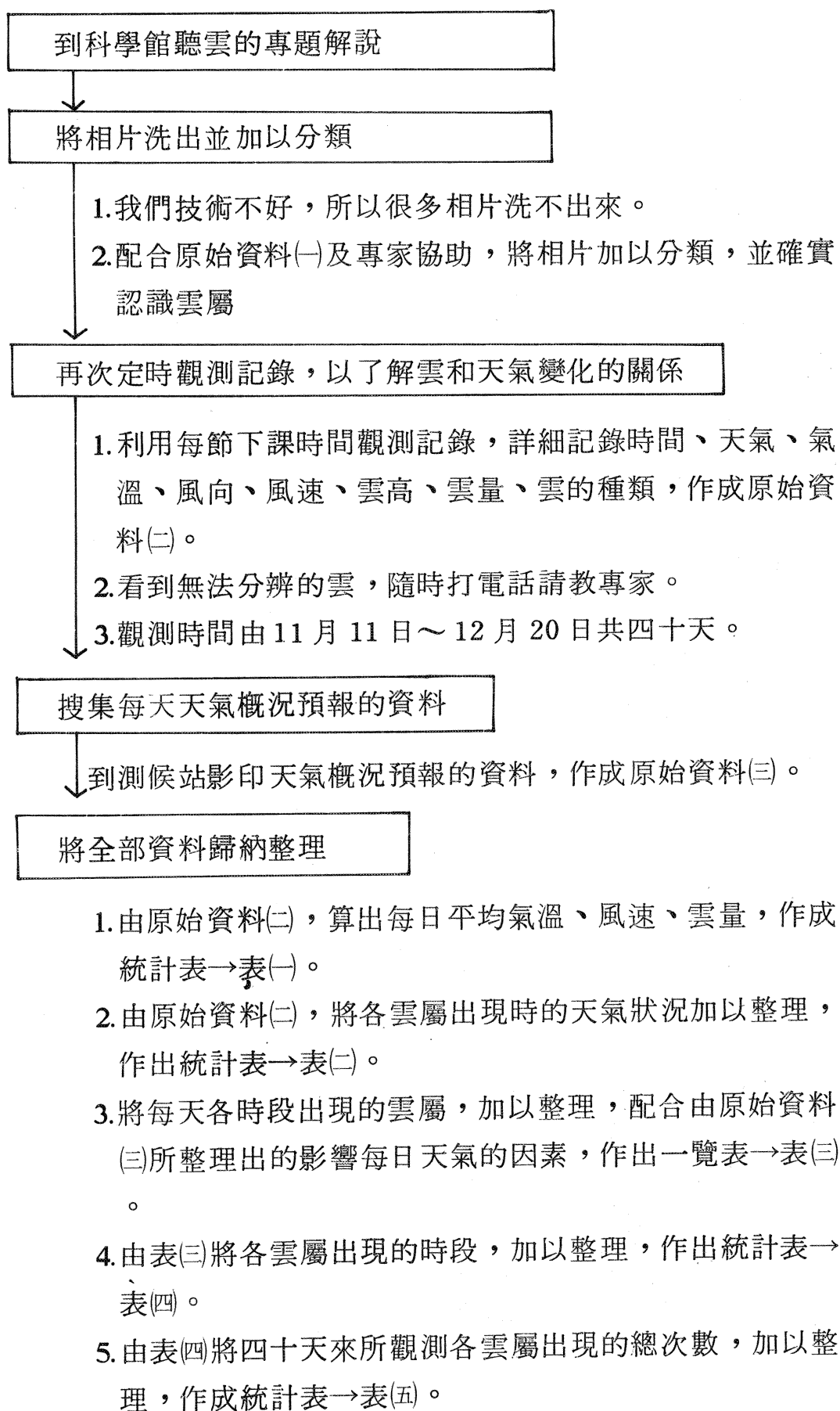
三、研究設備器材

全自動照相機，學校內的風速器、氣溫計，科博館的幻燈片，測候站的國際雲圖及天氣預報資料，計算機、觀測記錄表，參考書籍。

四、研究過程

觀測記錄雲的形狀並用相機拍下照片

- 1.利用每節下課時間觀測照相。
- 2.同時記下時間、雲高、天氣，作成原始資料(一)。
- √3.日期由9月20日～11月5日。



五、發現和討論

(一)認識雲層

參考戚啓勳教授所著“雲和天氣”，和國際雲圖，並在國立自然科學博物館的老師指導下，我們可以將雲分成十種：高雲族⇒卷雲、卷積雲、卷層雲；中雲族⇒高層雲、高積雲；低雲族⇒層雲、層積雲、雨層雲；直展雲族⇒積雲、積雨雲。

發現⇒我們可以將拍下的照片，參考原始資料(一)，依照雲狀及雲底的高度加以分類。

討論⇒ 1.在這段觀測期間沒有出現積雨雲。

2.我們利用遠足時，在溪頭拍下層雲的照片。

3.由於照相技術不好，又不善於取景，所以有些照片不很清晰。

(二)雲量和氣溫

由每日平均雲量和氣溫統計表（表一），作出曲線圖⇒圖(一)。

發現⇒雲量曲線圖中，每個高峰處相對的氣溫曲線都呈凹陷，因此氣溫降低時，雲量大都會增加。（如下頁表、圖）

討論⇒因為我們不可能將天空像切西瓜般的切成準確的十分，所以雲量的多少是用眼睛目測約佔全天空的十分之多少。

(三)雲量和風速

由每日平均雲量和風速統計表（表一），作出曲線圖⇒圖(二)

發現⇒風速曲線出現高峰之後，雲量曲線也會出現高峰，因此我們發現風速增強時，雲量大都會跟隨著增加。

(四)雲量和影響天氣的因素

由原始資料(二)，將每日各時段出現的雲量和風速畫成曲線圖⇒圖(三)，並由表(三)將影響每日天氣的因素，附註在上面。

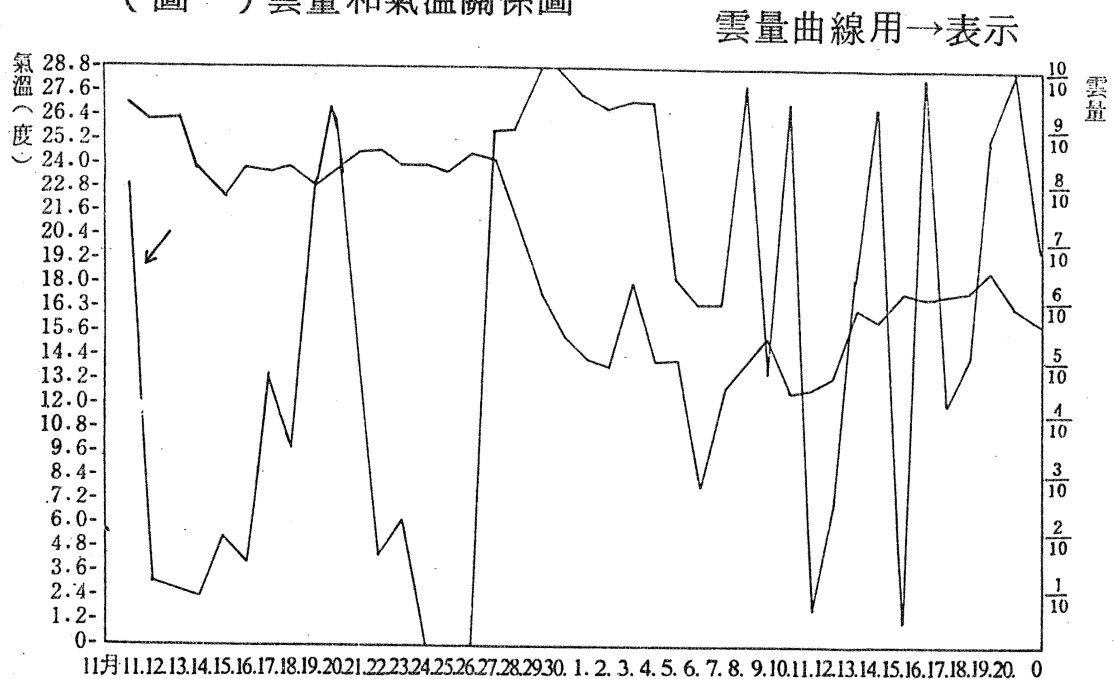
發現⇒ 1.當日天氣若受東北季風影響，並且風速曲線升高時，雲量曲線也隨著升高，因此發現東北季風增強時，雲量大都會增加。

2.天氣若受鋒面影響，雲量會增多。

(表一) 雲量和氣溫、風速統計表

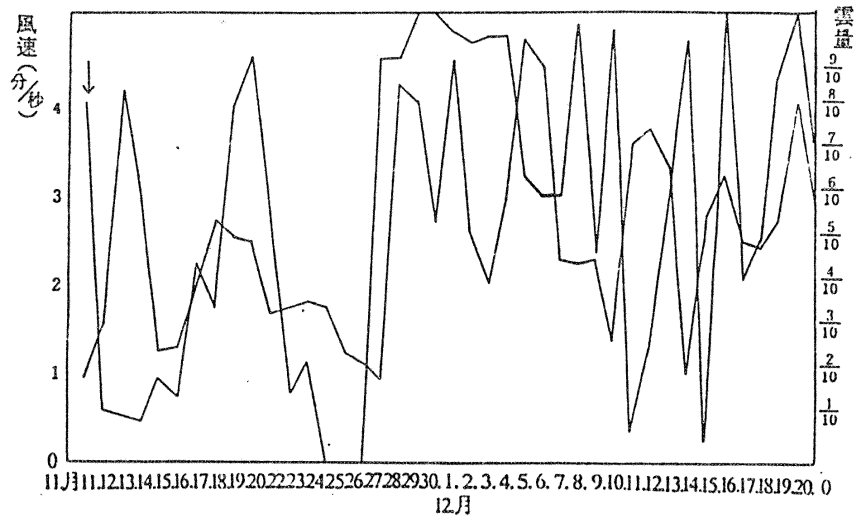
月份	日期	雲量 (十分之)	氣溫 (°C)	風速 ($\frac{m}{sec}$)	月份	日期	雲量 (十分之)	氣溫 (°C)	風速 ($\frac{m}{sec}$)
11.	11.	8	26.6	0.92	12.	1.	9.6	15	4.5
	12.	1.13	25.9	1.58		2.	9.4	14.6	2.6
	13.	1	26.1	4.15		3.	9.5	19.2	2.09
	14.	0.89	23.8	2.93		4.	9.5	14.8	3.2
	15.	1.9	23.3	1.23		5.	6.4	14.9	4.73
	16.	1.44	24.95	1.27		6.	6	8.4	4.39
	17.	4.5	24.7	2.01		7.	6	13.5	2.29
	18.	3.5	25	2.7		8.	9.8	14.6	2.3
	19.	7.95	23.9	2.55		9.	4.8	16.1	2.5
	20.	9.02	25	2.51		10.	9.6	13.3	1.35
	21.	5.6	25.8	1.69		11.	0.7	13.5	3.56
	22.	1.6	26	1.74		12.	2.6	14.1	3.72
	23.	2.3	25.2	1.82		13.	6.4	17.66	3.28
	24.	0	25.2	1.76		14.	9.4	17	0.98
	25.	0	23.6	1.23		15.	0.5	18.52	2.68
	26.	0	25.8	1.13		16.	10	18.16	3.25
	27.	9	25.5	0.92		17.	4.2	18.33	2.48
	28.	9	22.3	4.22		18.	5.1	18.6	2.42
	29.	10	18.4	4.02		19.	8.8	19.7	2.73
	30.	10	16.3	2.69		20.	10	17.6	4.03

(圖一) 雲量和氣溫關係圖



(圖二) 雲量和風速關係圖

雲量曲線用→表示

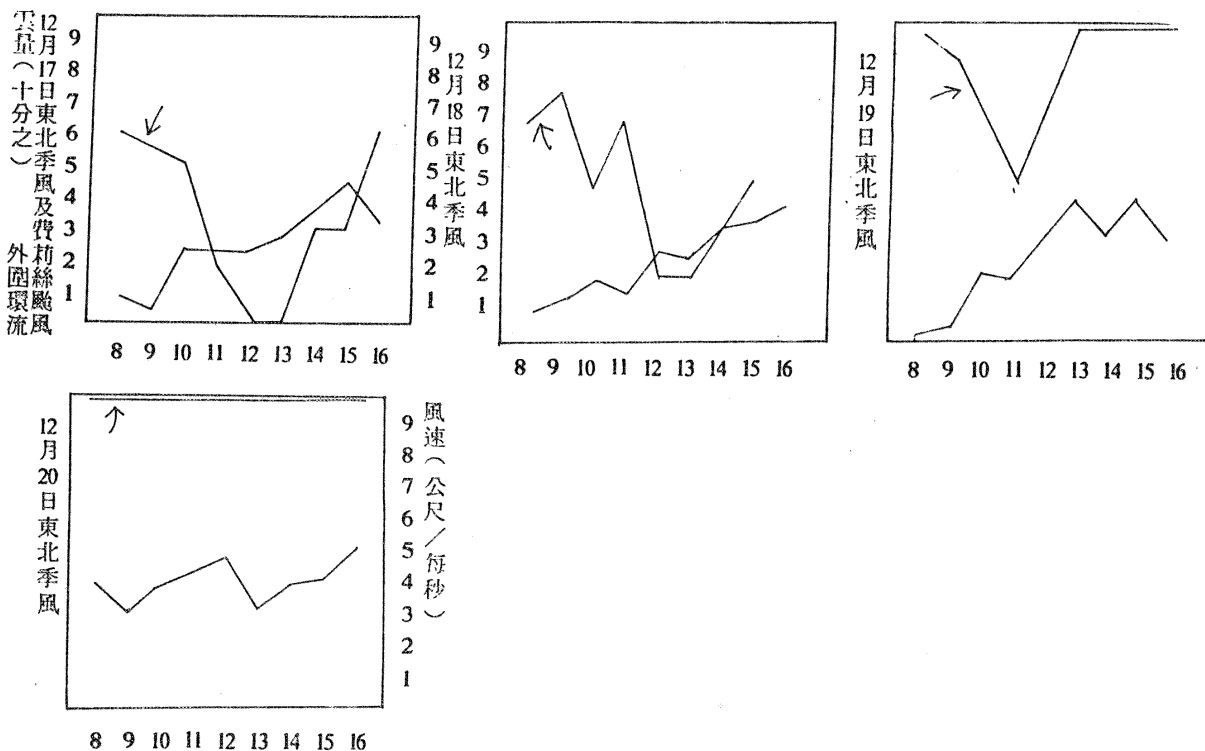


3. 強大冷氣團南下時，雲量會驟增。

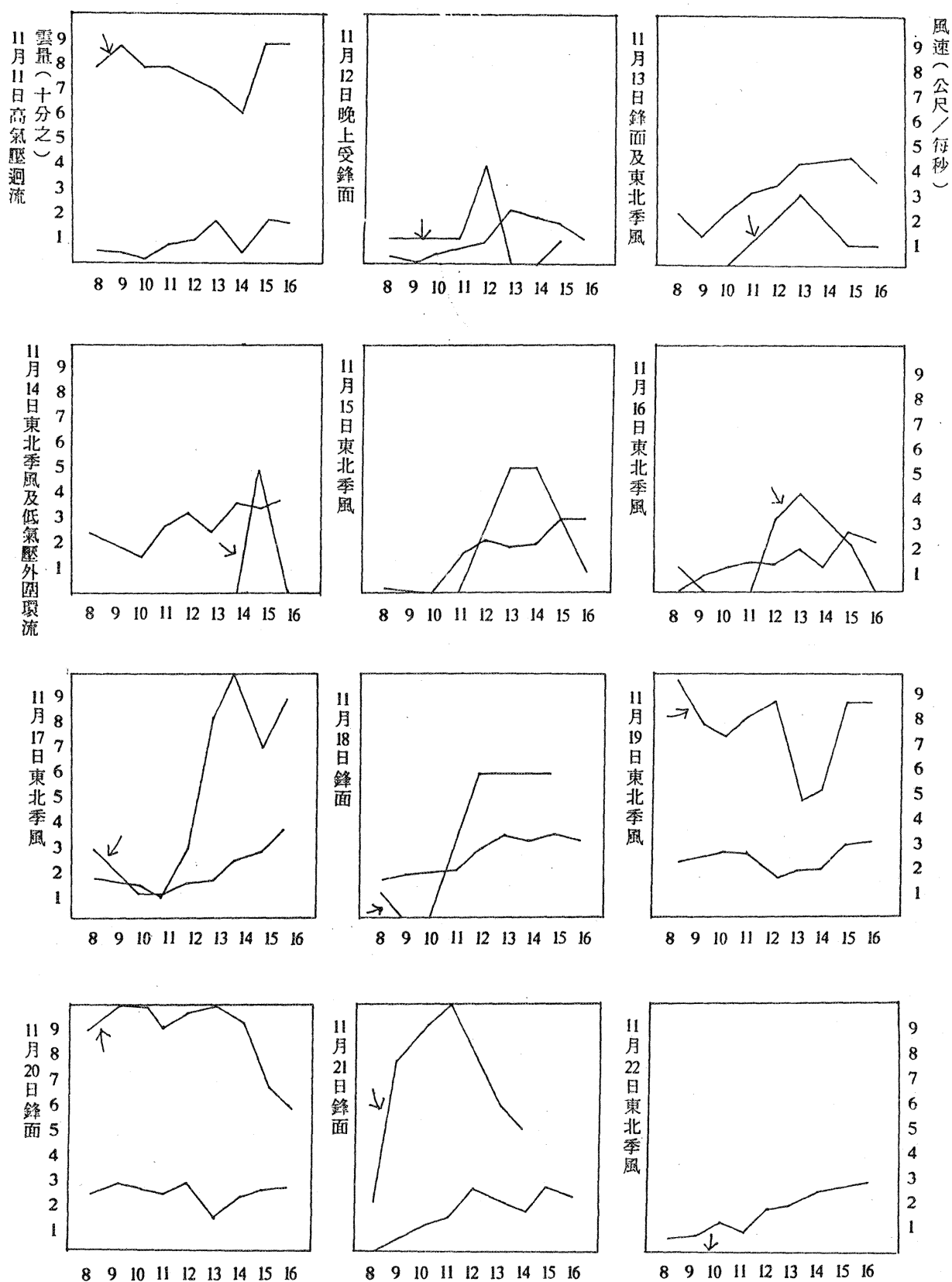
4. 受高壓迴流影響時，雲量有時多有時少，如 11 月 11 日及 25 日。

討論⇒ 1. 前一天的風速會影響後一天的雲量。

2. 11 月 27 日強大冷氣團來臨後，12 月 4 日另一個冷氣團緊接著來臨，因此 4 日的冷氣團並沒有使雲量顯著增加。



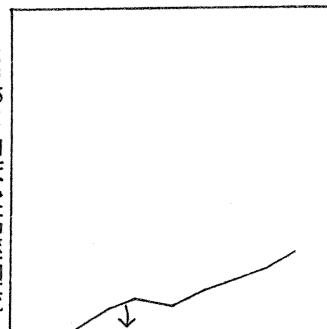
圖三 每日各時段出現雲量，... 速關係圖 雲量曲線用→表示



風速（公尺／每秒）

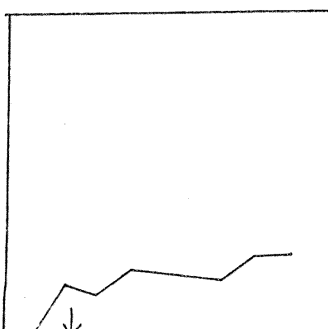
9
8
7
6
5
4
3
2
1

11月25日白天受高壓迴流



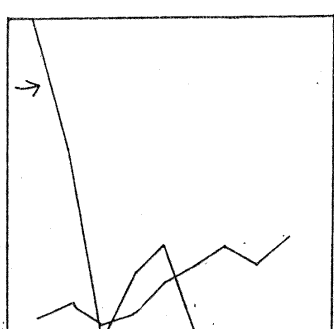
8 9 10 11 12 13 14 15 16

11月24日東北季風



8 9 10 11 12 13 14 15 16

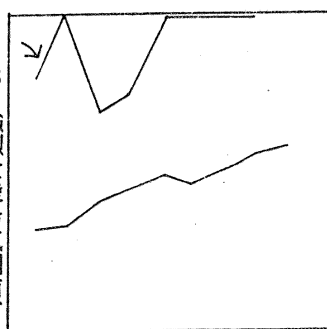
11月23日微弱鋒面東北季風



8 9 10 11 12 13 14 15 16

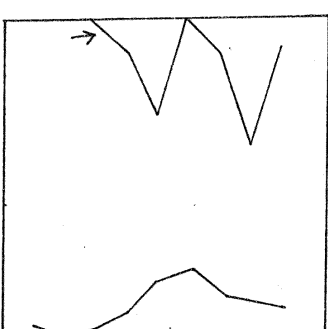
9
8
7
6
5
4
3
2
1

11月28日強烈大陸冷氣團南下



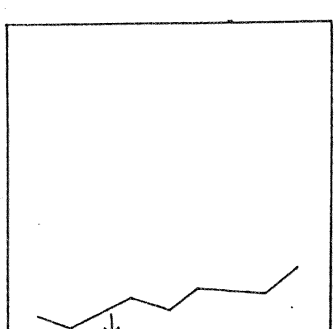
8 9 10 11 12 13 14 15 16

11月27日午受鋒面妮娜颱風外圍環流



8 9 10 11 12 13 14 15 16

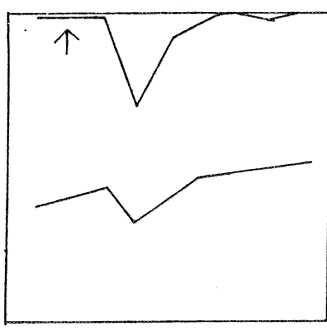
11月26日夜溫差大



8 9 10 11 12 13 14 15 16

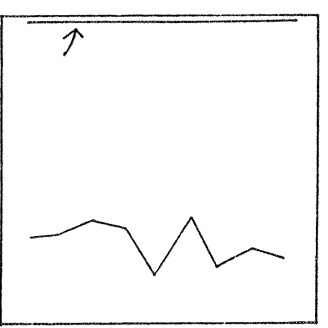
9
8
7
6
5
4
3
2
1

12月1日強烈大陸冷氣團南下



8 9 10 11 12 13 14 15 16

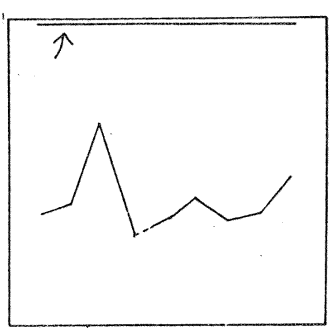
11月30日強烈大陸冷氣團南下



8 9 10 11 12 13 14 15 16

雲量（十分之）

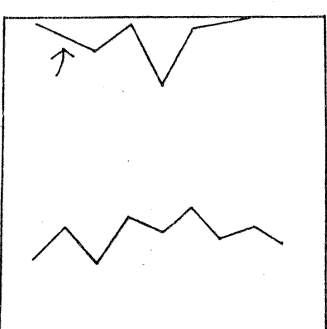
11月29日強烈大陸冷氣團南下



8 9 10 11 12 13 14 15 16

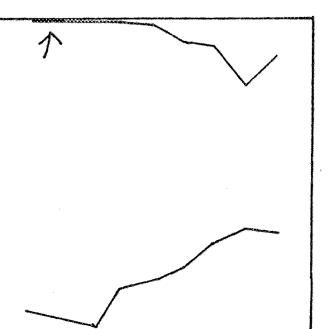
9
8
7
6
5
4
3
2
1

12月4日受大陸冷氣團影響



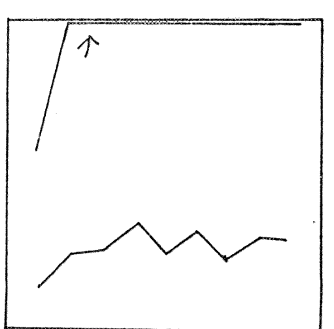
8 9 10 11 12 13 14 15 16

12月3日冷氣團稍減弱



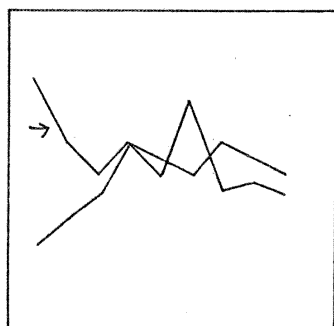
8 9 10 11 12 13 14 15 16

12月2日強烈大陸冷氣團南下



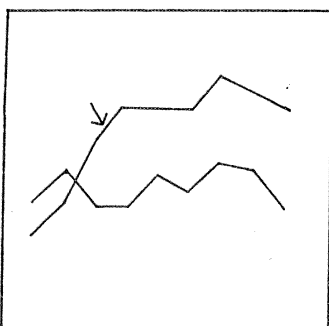
8 9 10 11 12 13 14 15 16

12月5日大陸冷氣團再度南下
雲量(十分之)



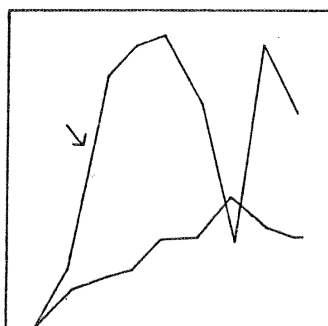
8 9 10 11 12 13 14 15 16

12月6日大陸冷氣團再度南下
(雲量十分之)



8 9 10 11 12 13 14 15 16

12月7日冷氣團減弱

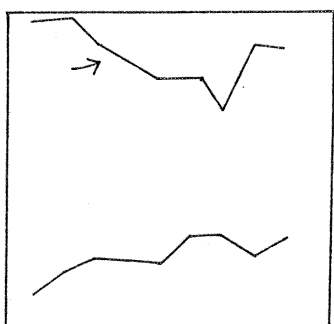


8 9 10 11 12 13 14 15 16

風速(公尺/每秒)

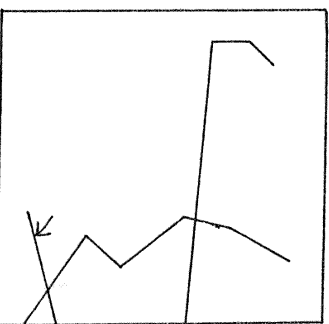
9 8 7 6 5 4 3 2 1

12月8日東北季風



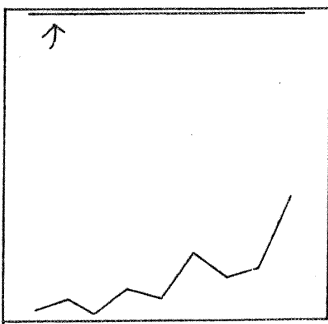
8 9 10 11 12 13 14 15 16

12月9日東北季風



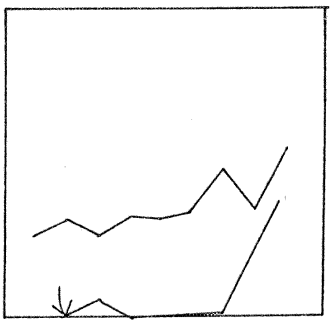
8 9 10 11 12 13 14 15 16

12月10日東北季風



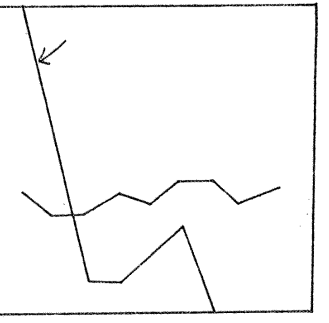
8 9 10 11 12 13 14 15 16

12月11日東北季風增強
雲量(十分之)



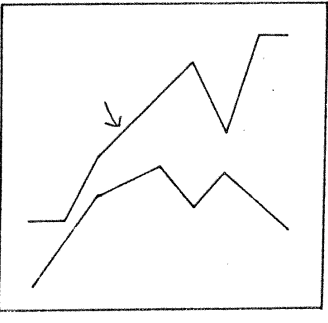
8 9 10 11 12 13 14 15 16

12月12日受大陸冷氣團影響



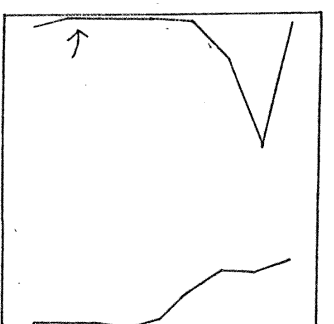
8 9 10 11 12 13 14 15 16

12月13日各地出現最低溫



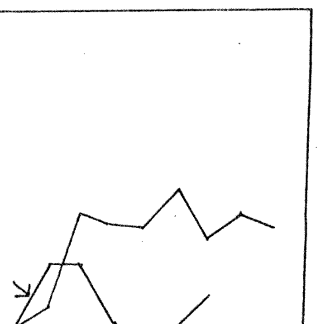
8 9 10 11 12 13 14 15 16

12月14日受大陸冷氣團影響



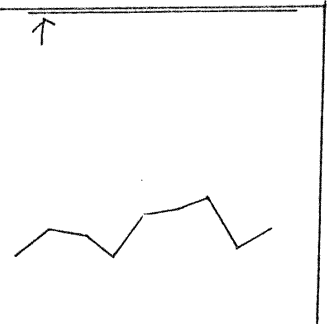
8 9 10 11 12 13 14 15 16

12月15日東北季風



8 9 10 11 12 13 14 15 16

12月16日東北季風



8 9 10 11 12 13 14 15 16

9 8 7 6 5 4 3 2 1

(五)雲屬和天氣

由雲屬和天氣狀況統計表（表二），作出觀測期間，各種雲屬在各種天氣狀況下，出現次數的長條圖⇒圖(四)

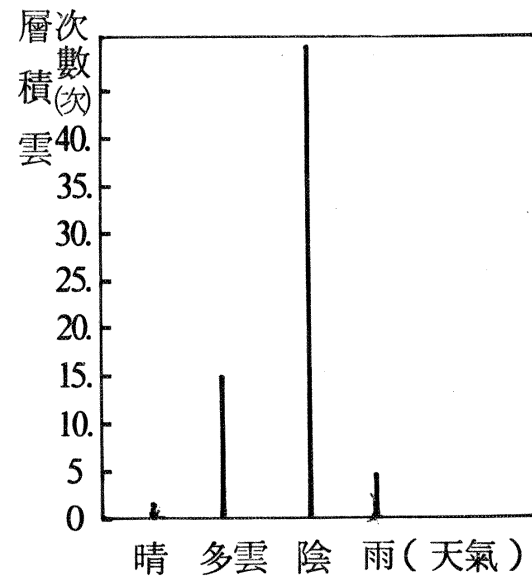
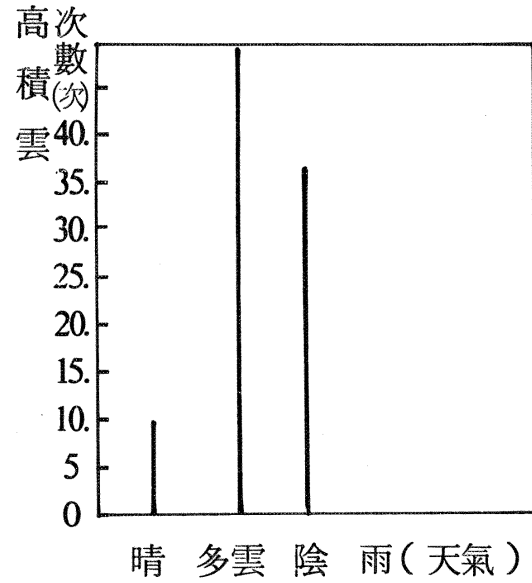
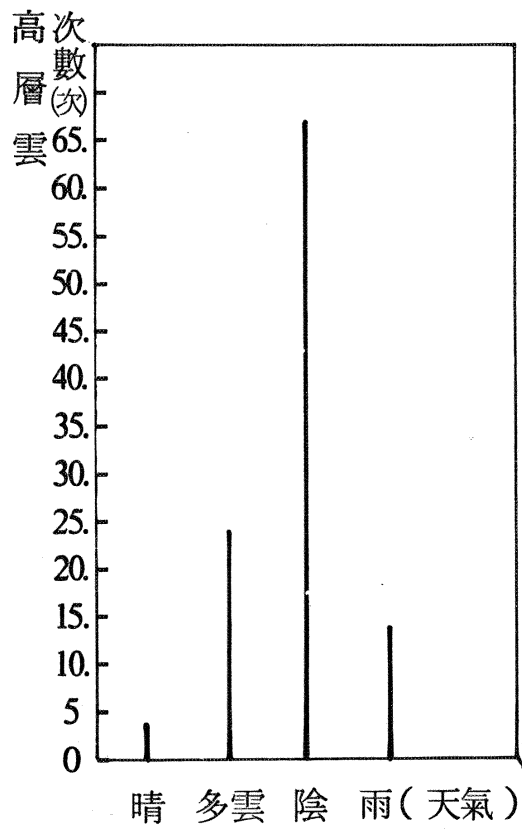
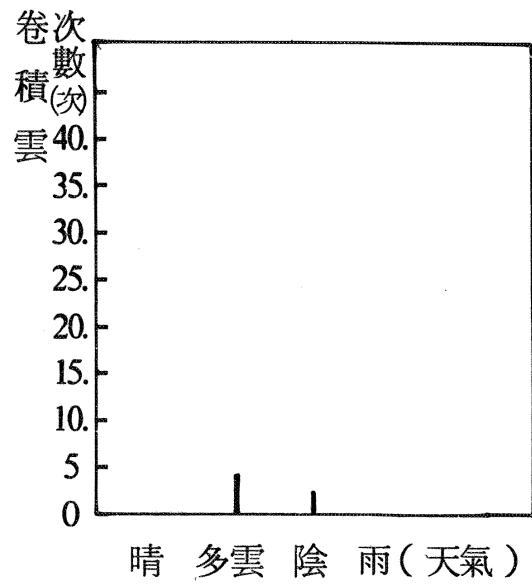
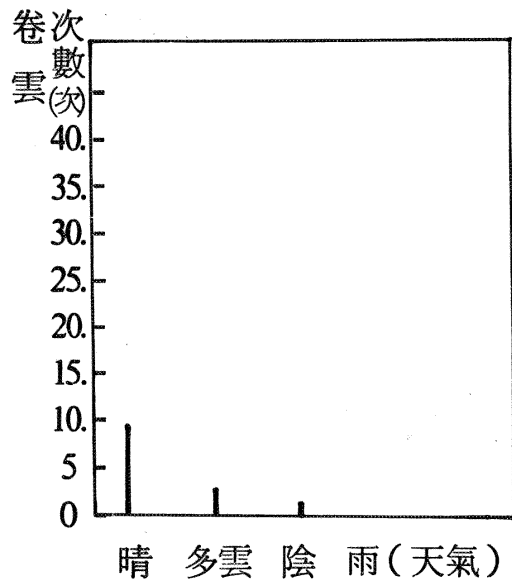
發現⇒ 1.根據觀測，曾經下過雨的雲是：高層雲、層積雲、雨層雲、層雲。沒有下雨的雲是：卷雲、卷積雲、高積雲、積雲。

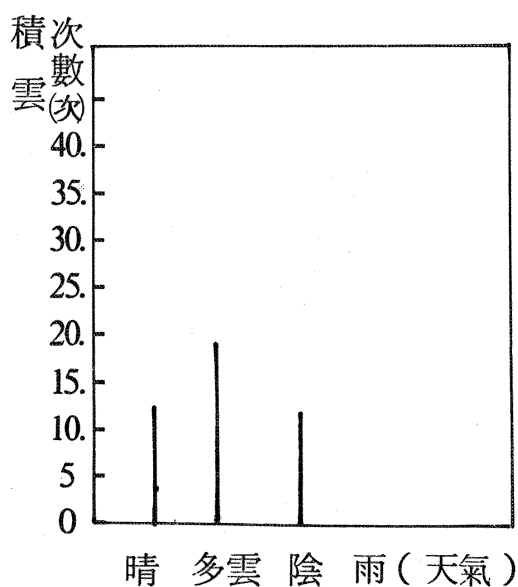
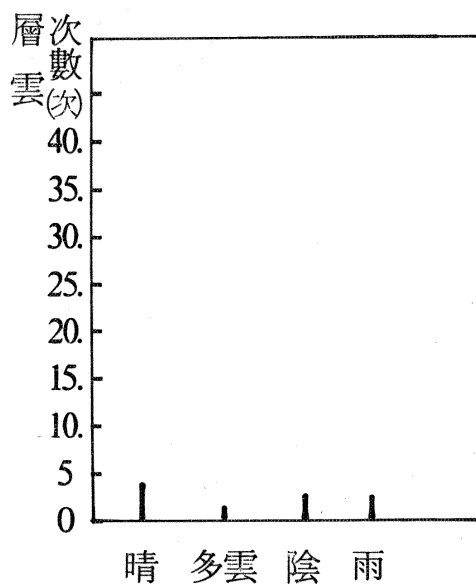
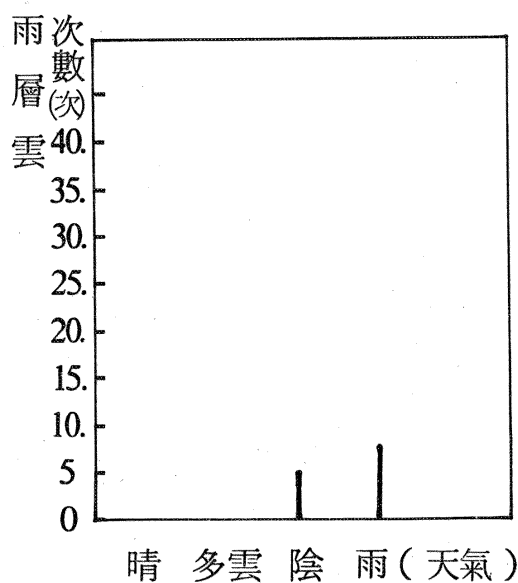
2.高層雲、高積雲及層積雲出現於天空時，當時天氣大都是陰天或多雲；雨層雲出現時大都是雨天或陰天；卷雲出現時大都是晴天；卷積雲出現時大都是多雲有時陰天；積雲出現時大都是晴天、多雲或陰天；層雲出現時天氣晴、多雲、陰、雨都有可能。

討論⇒在第二階段觀測中未出現積雨雲和卷層雲，因此下列探討雲狀的活動中都不列入討論。

(表二)雲屬和天氣狀況統計表										
雲屬 總次數 天氣	卷雲	卷積雲	卷層雲	高積雲	高層雲	雨層雲	層積雲	層雲	積雲	積雨雲
晴	9	0	0	10	3	0	1	4	12	0
多雲	2	4	0	49	24	0	15	1	18	0
陰	1	1	0	36	67	5	47	2	11	0
雨	0	0	0	0	13	7	3	2	0	0

圖四雲屬和天氣關係圖





(六)雲屬和時間

由雲屬和其出現時段統計表（表四），作出曲線圖⇒圖(五)

發現⇒ 1. 積雲出現在早上十一點到下午三點的機會最多。

2. 層積雲在早上八、九點出現的機會最多，太陽一出來它就慢慢變化成其他雲屬。

3. 層雲出現在早晨的次數最多，卷積雲大都出現在下午。

4. 雨層雲、高層雲、高積雲、卷雲全天都有可能出現。

(七)雲屬和其出現率

由四十天來雲屬和其出現次數統計表（表五），作出長條圖⇒圖(六)

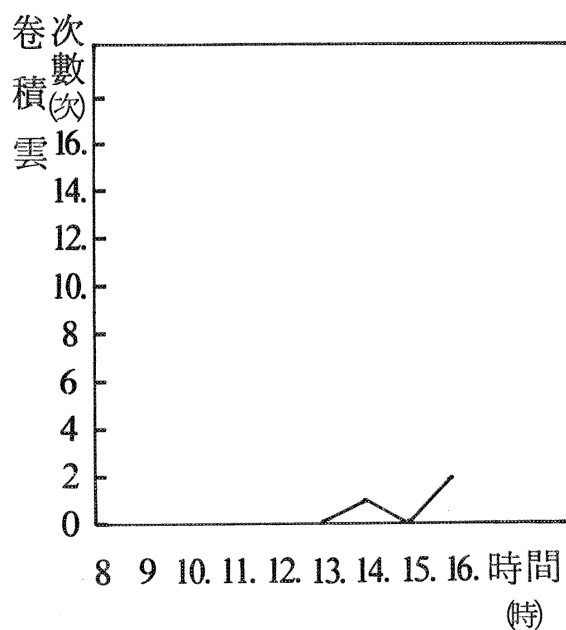
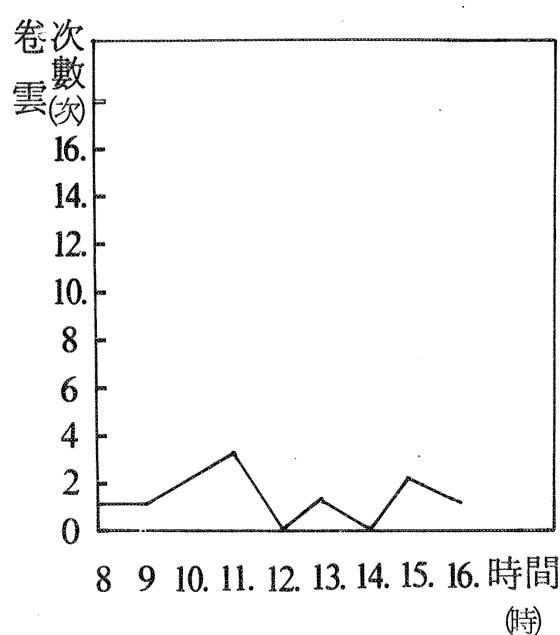
發現⇒在入冬這段時間，出現的雲屬，次數最多的依次是：高層雲→高積雲→層積雲→積雲→卷雲和雨層雲→層雲→卷積雲。

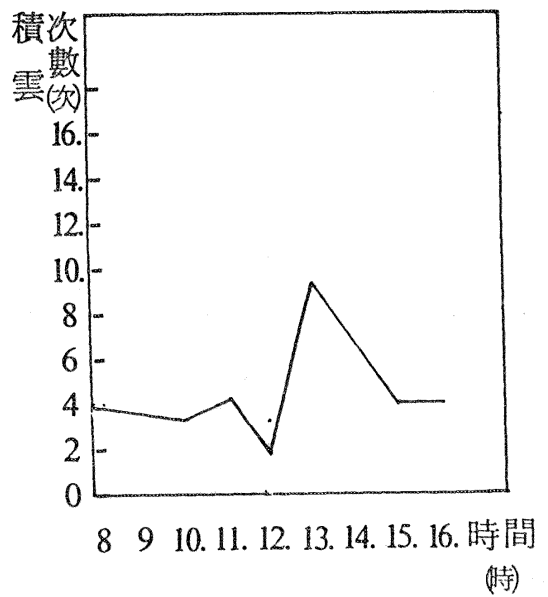
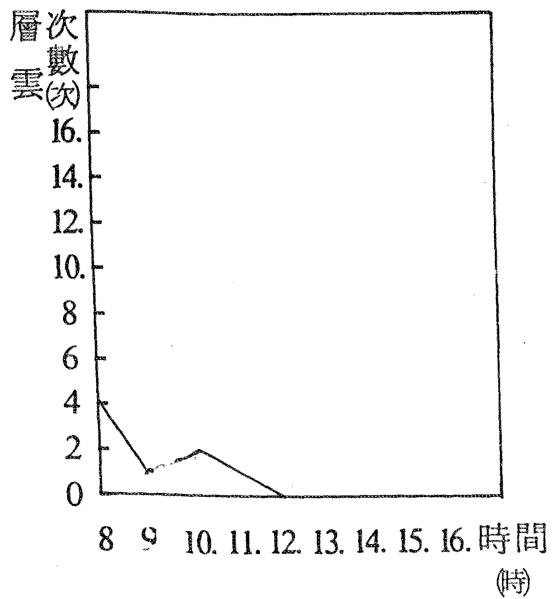
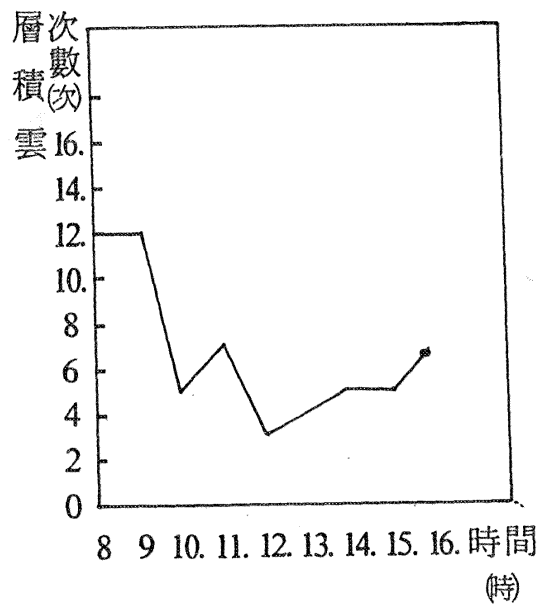
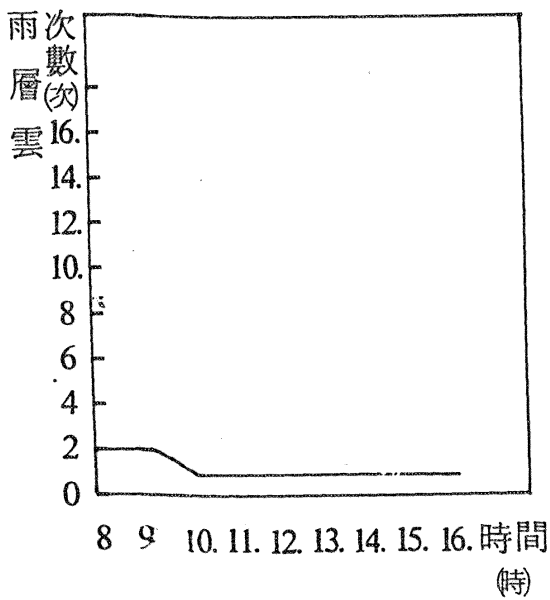
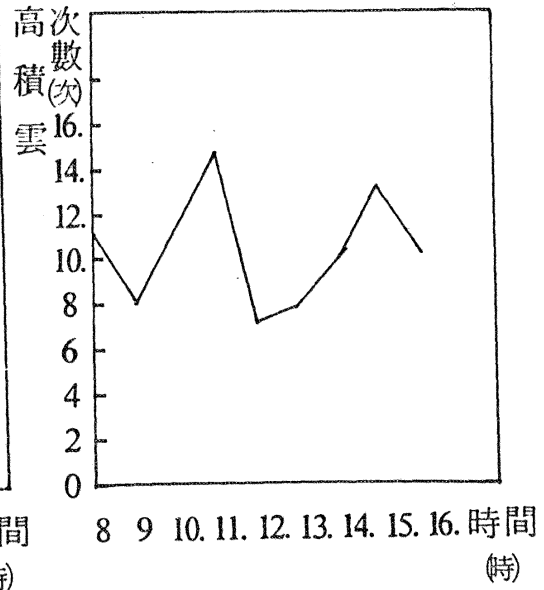
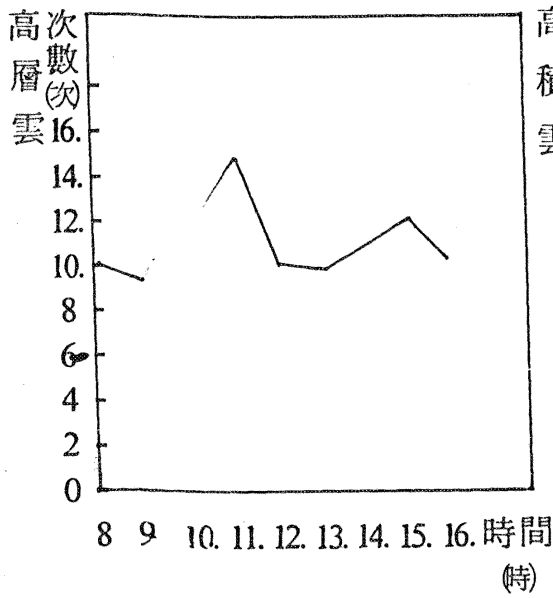
討論⇒因為我們利用下課時間觀測，而雲的變化有時很快，因此有些雲可能出現過，而我們沒有觀測到。

(表四) 雲屬在各時段出現次數統計表

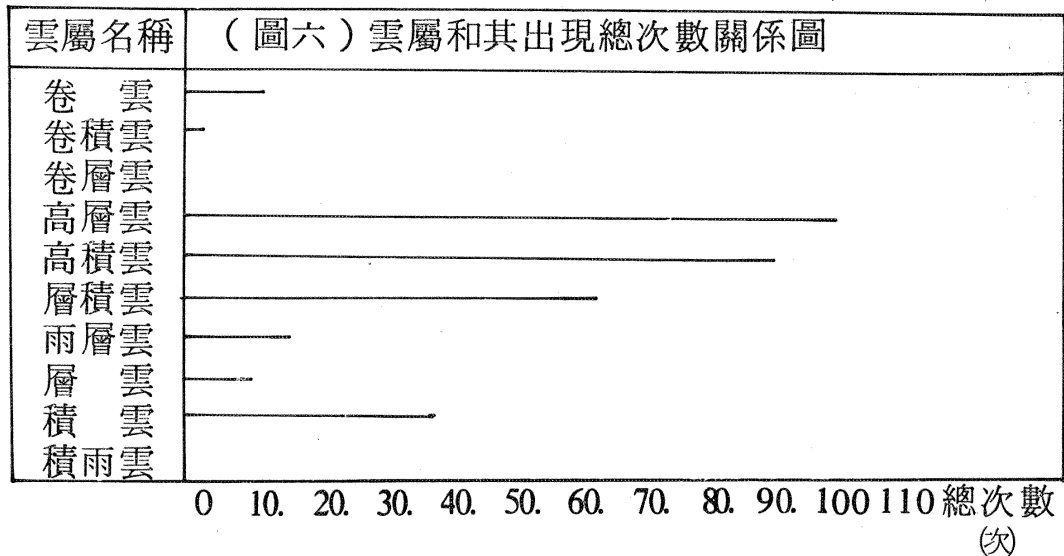
出 現 時 段 雲 屬 總 次 數	卷 雲	卷 積 雲	卷 層 雲	高 積 雲	高 層 雲	雨 層 雲	層 積 雲	層 雲	積 雲	積 雨 雲
8:00	1	0	0	11.	10.	2	12.	4	4	0
9:00	1	0	0	8	9	2	12.	1	1	0
10:00	2	0	0	11.	12.	1	5	2	3	0
11:00	3	0	0	15.	15.	1	7	1	4	0
12:00	0	0	0	7	10.	1	3	0	2	0
1:00	1	0	0	8	10.	1	4	0	9	0
2:00	0	1	0	10.	11.	1	5	0	7	0
3:00	2	0	0	13.	12.	1	5	0	4	0
4:00	1	2	0	10.	10.	1	7	0	4	0

(圖五) 雲屬和其出現時段關係圖





(表五) 雲屬和其出現總次數統計表										
雲 屬	卷 雲	卷 積 雲	卷 層 雲	高 層 雲	高 積 雲	雨 層 雲	層 積 雲	層 雲	積 雲	積 雨 雲
總 次 數	11.	3	0	99	93	11.	60.	8	38.	0



(八) 雲屬和影響天氣的因素

由(表三)和(圖三)分析比較各種天氣型態出現時，雲屬的變化情形。

發現⇒ 1.鋒面來時出現積狀雲較多，如高積雲、積雲、層積雲。

2.卷雲、卷積雲出現的後幾天，天氣不佳，不但雲量增加，且常會下雨。

3.冷氣團南下時，高積雲、層積雲、高層雲出現率最高；冷氣團減弱以後會出現高積雲。

4.受妮娜颱風強盛環流影響，所以 11 月 29 日、30 日出現雨層雲，連續下兩天雨。

5.大陸冷氣團南下前，天氣極好，雲量少。如 11 月 24 日～11 月 26 日，12 月 11 日。

(表三) 各時段出現的雲屬和影響天氣因素

日期 時間 雲的符號	11.	12.	13.	14.	15.	16.	17.	18.	19.	20.	21.	22.	23.	24.	25.	26.	27.	28.	29.	30.
8:00	☁ ☁	—				☁	☁	☁	☁	☁	☁		☁			霧	霧	☁	☁	—
9:00	☁ ☁	—					☁		☁	☁	☁						霧	☁	☁	☁
10:00	☁ ☁	—					☁	☁	☁	☁	☁	☁					霧	☁	☁	☁
11:00	☁ ☁	—	—	—			☁	☁	☁	☁	☁		☁		/		霧	☁	☁	☁
12:00	/	☁ ☁	/	/	/	☁	/	☁	☁	☁	/	/	☁				☁	☁	/	☁
13:00	☁ ☁	☁	☁		☁	☁	☁	☁	☁	☁	☁				/		☁	☁	☁	☁
14:00	☁ ☁	☁	☁		☁	☁	☁	/	☁	☁	☁	/					☁	☁	☁	☁
15:00	☁ ☁	☁	☁	☁	☁	☁	☁	☁	☁	☁	☁	/			/		☁		☁	☁
16:00	☁	/	☁	☁	☁		☁	/	☁	☁	☁	/		/			☁	☁	☁	☁
影響天氣的因素	高氣壓迴流	晚上多鋒面	鋒面及東北季風	東北季風及熱帶性	東北季風	東北季風	東北季風	鋒面	東北季風	東北季風	鋒面	東北季風	東北季風	微弱鋒面及東北季風	東北季風	白天受高壓迴流影響	下午起受鋒面及妮娜	強烈大陸冷氣團南下	強烈大陸冷氣團南下	強烈大陸冷氣團南下

日期 時間 雲的 符號	12. 1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	12. 11.	12.	13.	14.	15.	16.	17.	18.	19.	20.
8:00	☁ ☁	☁ ☁	☁ ☁	☁ ☁	☁ ☁	☁ ☁		☁ ☁	☁ ☁	☁ ☁		☁ ☁	☁ ☁	☁ ☁		☁ ☁	☁ ☁	☁ ☁	☁ ☁	☁ ☁
9:00	☁ ☁	☁ ☁	☁ ☁	☁ ☁	☁ ☁	☁ ☁	☁ ☁	☁ ☁		☁ ☁		☁ ☁	☁ ☁	☁ ☁	☁ ☁	☁ ☁	☁ ☁	☁ ☁	☁ ☁	☁ ☁
10:00	☁ ☁	☁ ☁	☁ ☁	☁ ☁	☁ ☁	☁ ☁	☁ ☁	☁ ☁	☁ ☁	☁ ☁	☁ ☁	☁ ☁	☁ ☁	☁ ☁	☁ ☁	☁ ☁	☁ ☁	☁ ☁	☁ ☁	☁ ☁
11:00	☁ ☁	☁ ☁	☁ ☁	☁ ☁	☁ ☁	☁ ☁	☁ ☁	☁ ☁	☁ ☁	☁ ☁		☁ ☁	☁ ☁	☁ ☁		☁ ☁	☁ ☁	☁ ☁	☁ ☁	☁ ☁
12:00	☁ ☁	☁ ☁	☁ ☁	☁ ☁	☁ ☁	☁ ☁	☁ ☁	☁ ☁	☁ ☁	☁ ☁	☁ ☁	☁ ☁	☁ ☁	☁ ☁		☁ ☁	☁ ☁	☁ ☁	☁ ☁	☁ ☁
13:00	☁ ☁	☁ ☁	☁ ☁	☁ ☁	☁ ☁	☁ ☁	☁ ☁	☁ ☁	☁ ☁	☁ ☁		☁ ☁	☁ ☁	☁ ☁		☁ ☁	☁ ☁	☁ ☁	☁ ☁	☁ ☁
14:00	☁ ☁	☁ ☁	☁ ☁	☁ ☁	☁ ☁	☁ ☁	☁ ☁	☁ ☁	☁ ☁	☁ ☁	☁ ☁		☁ ☁	☁ ☁	☁ ☁	☁ ☁	☁ ☁	☁ ☁	☁ ☁	☁ ☁
15:00	☁ ☁	☁ ☁	☁ ☁	☁ ☁	☁ ☁	☁ ☁	☁ ☁	☁ ☁	☁ ☁	☁ ☁			☁ ☁	☁ ☁	☁ ☁	☁ ☁	☁ ☁	☁ ☁	☁ ☁	☁ ☁
16:00	☁ ☁	☁ ☁	☁ ☁	☁ ☁	☁ ☁	☁ ☁	☁ ☁	☁ ☁	☁ ☁	☁ ☁	☁ ☁		☁ ☁	☁ ☁	☁ ☁	☁ ☁	☁ ☁	☁ ☁	☁ ☁	☁ ☁
影響天氣的因素	強烈冷氣團南下	"	冷氣團稍減弱	受大陸冷氣團影響	大陸冷氣團再度南下	"	冷氣團減弱	東北季風	"	"	東北季風增強	受大陸冷氣團影響	"	"	東北季風	東北季風	絲颱風外圍環流 東北季風及費莉	"	東北季風	東北季風

六、結 論

- (一)我們可把雲按雲底高度劃分為四族十屬。
- (二)氣溫降低，風速增強後及天氣受鋒面、冷氣團南下、東北季風增強影響時，雲量會增多。
- (三)由天空出現的雲屬可以判斷當時及未來天氣的好壞。
- (四)雲屬的出現和季節、時間有關係，冬天出現最多的是高層雲、高積雲、層積雲。

(五)影響天氣的因素不同（如受鋒面、冷氣團……等影響），出現的雲量和雲狀也會不同。

評 語

本案件係在台中市太平國小從事秋天天氣之觀測，觀測項目，包括雲種、雲量、氣溫、風向與風速等，並分析其時間變化，及各氣象要素間之相關性，分析方法與結果頗具創意，茲擇要敘述如下：

- 1.分析雲量逐日變化，及氣溫逐日變化，並發現氣溫顯著下降時，雲量同時增加。
- 2.從雲量與風速逐日變化，發現風速增加時，雲量亦同時增加。
- 3.歸納得，東北季風風速增加時，氣溫下降，雲量增加。

綜合而言，本案件觀測確實，推理頗具創見性，結論具物理意義，作者能充分掌握本件創作之重要內涵。