

李松齡編

初級農業職業  
學校教科書

氣

象

學

商務印書館發行

李松齡編

初級農業職業  
學校教科書

氣

象

學

商務印書館發行

中華民國六年十二月初版  
中華民國三十五年九月第八版

(589721)

初級農業職業  
學校教科書  
氣象學 一冊

定價國幣壹元伍角

印刷地點外另加運費

\*\*\*\*\*  
版 翻  
權 印  
所 必  
有 究  
\*\*\*\*\*

編 纂 者 李 松 齡

發 行 者 兼 商 務 印 書 館

發 行 所 商 務 印 書 館  
各地

# 氣象學

## 編輯大意

- (一) 本書編纂宗旨。在供中等農業學校及師範學校之用。凡關於材料之選擇。排列之順序。悉照部頒職業學校及師範學校課程標準酌量編輯。
- (二) 本書共分爲甲乙兩編七章。甲編總論。乙編分論。編章之下。復分爲若干節。要皆由簡單漸趨復雜。意在使學子研修之際。得收循序漸進之效。
- (一) 本書內容分正文附記二種。以備實地教授時。欲簡者得。但講正文。欲詳者。可兼及附記。
- (一) 本書敘述大旨。專就天候之有關農業者立言。其普通氣象。則一概從略。
- (一) 氣象學中。關係農業尤重要者。爲溫度濕度二事。本書於此。特加詳焉。幸教者注意。

(一) 地方氣候所在不同。本書僅就其同者言之。其不同者願教者臨時加入。勿爲本書所拘幸甚。

# 氣象學

## 目次

### 甲編 總論

#### 第一章 緒論

第一節 氣象學……………一

第二節 農業氣象學……………二

### 乙編 分論

#### 第二章 溫度

第一節 氣溫之本原……………三

第二節 氣溫之觀測……………四

第三節 因時而異之氣溫……………六

第四節 因地而異之氣溫……………九

第五節 地溫……………一五

第六節 溫度與植物之關係……………一七

第七節 作物栽培上溫度之增減……………二〇

### 第三章 氣壓及風

第一節 氣壓之觀測……………一二

第二節 風之起因……………二四

第三節 時刻地方與氣壓之關係……………二五

第四節 氣溫與氣壓及風之關係……………二七

第五節 旋風系及逆旋風系……………三一

第六節 風之觀測……………三三

第七節 風之功害……………三五

### 第四章 濕氣及其凝結

第一節 絕對之濕氣與關係之濕氣……………三七

第二節	濕氣之觀測……………	三九
第三節	因時與地濕度之變化……………	四一
第四節	濕氣之凝結……………	四二
第五節	雲之觀測……………	四三
第六節	因時與地雲量之變異……………	四六
第七節	濕氣與農業之關係……………	四六
<b>第五章 降水</b>		
第一節	降水之種類……………	四八
第二節	降水之觀測……………	五〇
第三節	地面上降水之多少……………	五二
第四節	因時期而異之降水量……………	五四
第五節	降水與農作之關係……………	五五
第六節	洪水及旱災之豫防……………	五七



## 第六章 天氣

第一節 天氣圖……………六〇

第二節 氣壓配置與天氣之關係……………六一

第三節 天氣之變化……………六三

第四節 天氣豫報……………六四

第五節 一地天氣之豫測……………六六

## 第七章 氣候

第一節 氣候之原素及原因……………六八

第二節 氣候及時候……………七〇

第三節 氣候之種類……………七二

第四節 氣候與生物及文明之關係……………七四

第五節 植物帶……………七八

# 氣象學

## 甲編 總論

### 第一章 緒論

#### 第一節 氣象學

氣象學。研究空氣界自然現象之學也。凡寒暖（即溫度）乾濕（即濕度）風雨之類。皆空氣界之自然現象。此等現象。如何而起。其起時。又從如何法則。皆研究氣象學之目的也。而考求此等原因法則。以講求人生之應用。是爲應用氣象學。氣象學分二大派。曰氣候學。曰天氣學。氣候學與土地相關。以研究各地方之氣象常態爲主。天氣學與時日相關。則以研究每日之氣象變化爲務也。

溫度濕度風速雨量等。是謂氣象之元素。而觀察測定此等元素。是謂氣象之觀測。凡氣象學之智識。皆出於觀測之結果。故其觀測。最宜普遍。而不可限於一方。今日

文明諸國。國內各地。概有觀測所。雖官署學校。亦多設之。且個人亦有爲臨時或定時之觀測者。其周密可想。故欲研究此學者。宜先知觀測法之概要。既知其概要。然後就其觀測結果。而得氣象學之知識焉。

## 第二節 農業氣象學

農業氣象學者。研究氣象與農業關係之學也。凡栽培作物。與飼養家畜。皆與氣象有密接關係。因氣象之影響。能令其結果有美惡之殊。此自然之影響。力量絕大。非人力所能左右。然有氣象學之知識。則能利用其有益之影響。使無不盡。防遏其有害之影響。不令蔓延。農業氣象學者。卽以利用防遏二者爲目的者也。今舉其當研究之事項如左。

(一) 氣象元素及於作物家畜并其生產上之作用。

(二) 應氣候之如何。而定農法。以選定何種作物。宜於栽培。何種家畜。宜於飼養等。及其栽培飼養之方法。

(三) 以人力調和一地之氣候。及暫時之天氣等之方法。

(四) 令氣象元素之良果充足。惡果輕減。

(五) 豫察未來之天氣。爲預防之方法。

## 乙編 分論

### 第二章 溫度

#### 第一節 氣溫之本原

空氣之寒暖。因其中所存溫熱之多少。而生變遷。此溫熱概由太陽而得。太陽中所含熱度。遠高於地球。故地球不斷受太陽之輻射。而生溫熱。顧地球之溫度。雖不如太陽。然又比天空溫度爲高。故地上之熱。又不斷輻射於天空。而逐漸冷却焉。氣溫之本原。雖由於太陽之熱。然非空氣直接吸收其熱。而生溫暖者。乃先由太陽之輻射。使地面溫暖。然後空氣觸接地面。而傳受其熱。此之傳授。又非上層之空氣。

由下層之空氣。次第而傳者。乃溫暖之空氣上昇。寒冷之空氣下降。以此對流之作。用而溫暖生焉。

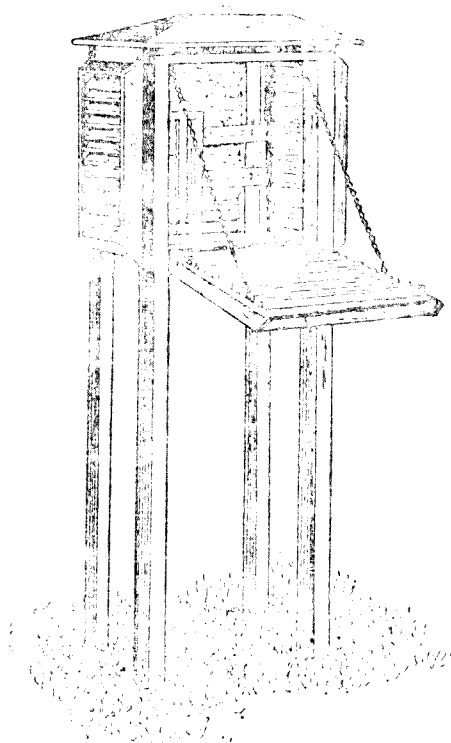
空氣中所含之水蒸氣。當凝結時。亦能生暖。此因水蒸氣排出其潛熱故也。然此種潛熱。其初因太陽曬水令暖。乃變爲蒸氣。而含有溫熱。考其原因。固仍在太陽耳。太陽以外之熱源。有地心熱。星辰熱。及人工之火熱等。其影響於氣溫頗微。但地心熱與火熱。亦能令一部分之氣溫。變化甚大。如地心熱之火山噴發。溫泉湧出。俱足令其附近氣候溫暖。至火熱則能暖室內之氣溫。此又盡人所知矣。

## 第二節 氣溫之觀測

欲觀測空氣之溫度。不可置寒暑表於太陽光線之下。若直受日光。則寒暑表之度數。必較當時附近氣溫爲高。此因其玻璃與水銀。直接吸收日熱故也。至夜間亦不可暴露於天空。若置之於無遮蔽天空下。其所示溫度。亦必較真氣溫低。此因其玻璃與水銀。直接放射其熱於天空故也。寒暑表又不可使遇雨。若爲雨濕。則其度數。

必較氣溫爲低。此因水濕蒸發時。將寒暑表之溫熱（氣化熱）奪去故也。據以上之理由觀之。則寒暑表必宜置之有遮蔽物中。必不得已。亦宜覆其球部。顧遮蔽太甚。則內外之空氣。又不甚流通。而內部氣溫。與外面氣溫不免差異。故雖加遮蔽。要以不礙空氣之流通爲主。如測候所之置諸百葉箱內。

第一圖



百葉箱

斯最適宜者也。如欲臨時觀測氣溫概略。則宜將寒暑表懸於傘下。凡觀寒暑表之度數。身體不可與之接近。且宜迅速觀明。蓋久與接近。則人之體溫

傳達。亦能令其變化故也。觀表時。眼宜與其所示度數相平。若眼之位置過高或過低。則往往看誤。此亦不可不注意者。

### 第三節 因時而異之氣溫

無論何地。其氣溫概隨時變遷。其變遷狀態。雖有種種。概言之。則一日中必生一次之高低。一年間又生一次之大高低。其在一日中。以日出之前爲最低。午後二時前。後爲最高。一年間則一二月之交爲最低。七八月間爲最高。此其常例也。

氣溫之變遷如此。皆受太陽熱與地球放熱之關係所致。凡受熱多於放熱。則溫度次第上昇。放熱多於受熱。則溫度次第下降。至受熱與放熱平均時。斯現出最高或最低之溫度焉。

最高溫度與最低溫度較差。名曰溫度之變動幅。一日中氣溫變動幅之大小。視天氣與地位。而有不同。其普通之法則如次。

(一) 天氣 晴天變動幅大。曇天變動幅小。故晴天多之季節。其幅必大。曇天

多之季節。其幅必小。

(二) 地位 大陸之內地。變動幅大。海洋之上。變動幅小。但高層氣溫。即在大陸。其變動幅亦隨其高而次第縮小。故高山氣溫之變遷。與海上相同。

附記 氣溫昇降狀

態。欲更明瞭。可用曲

線作圖以示之。如第

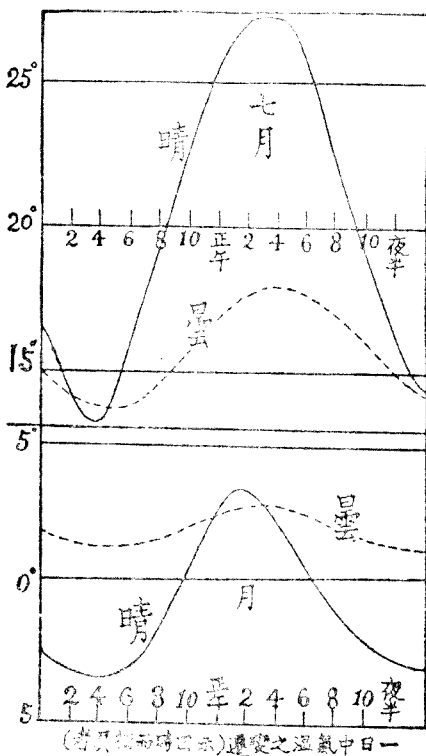
二圖及第三圖。即用二

此法表明上記之二

法則者。第二圖。爲法

國巴黎觀測之結果。

第 二 圖



示一月及七月平均一日中之變遷者。實線爲晴天日平均變遷。虛線則曇天日之平均變遷也。第三圖。示大陸與海上及高山上氣溫一日中之變遷者。觀測之

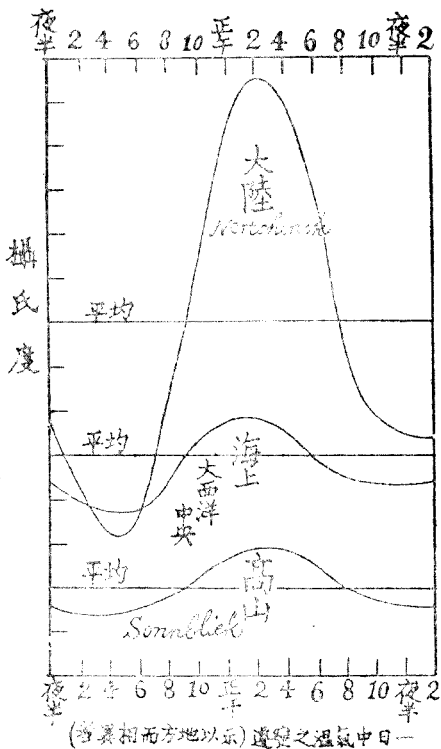


地。大陸在西伯利亞之捏爾臣斯克 Nertchinsk。海洋在大西洋上之赤道與北緯十度間。高山則奧地利西境薩爾斯波格山 Salzburg Mountains 之森布列

克 Sonnblick 高峯。

是峯海拔三千零九十五公尺。觀測之平均結果。三地一日中氣溫之變遷。如圖中曲線所示。并可據是見三地一日間之平均溫度焉。

圖 三 第



凡一年中氣溫之變動幅。亦視地位而不同。有相差不遠者。亦有相差殊甚者。在熱帶島嶼。年中氣溫常大略相等。如太平洋之馬紹爾羣島 Marshall Islands 中。每年

變動幅。僅差○・四

度。至高緯度之大陸

內地則不然。在西伯

利亞之雅庫次克

Yakutsk 地方。則一

月與七月間溫度之

差。至六十餘度。要之

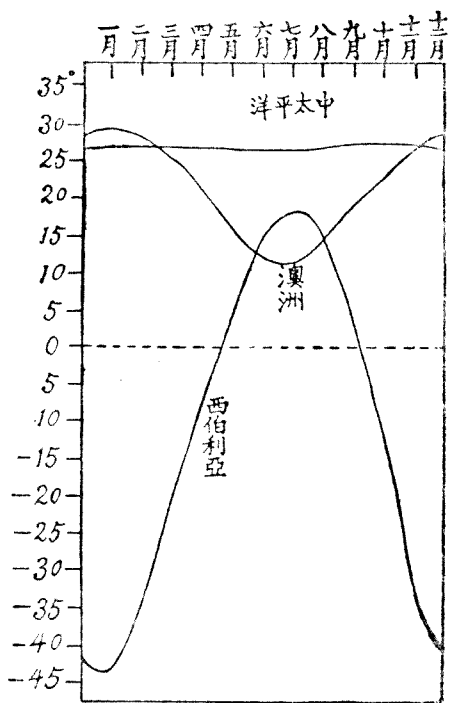
變動幅概小於低緯

度處。而大於高緯度處。小於海洋。而大於大陸內地也。

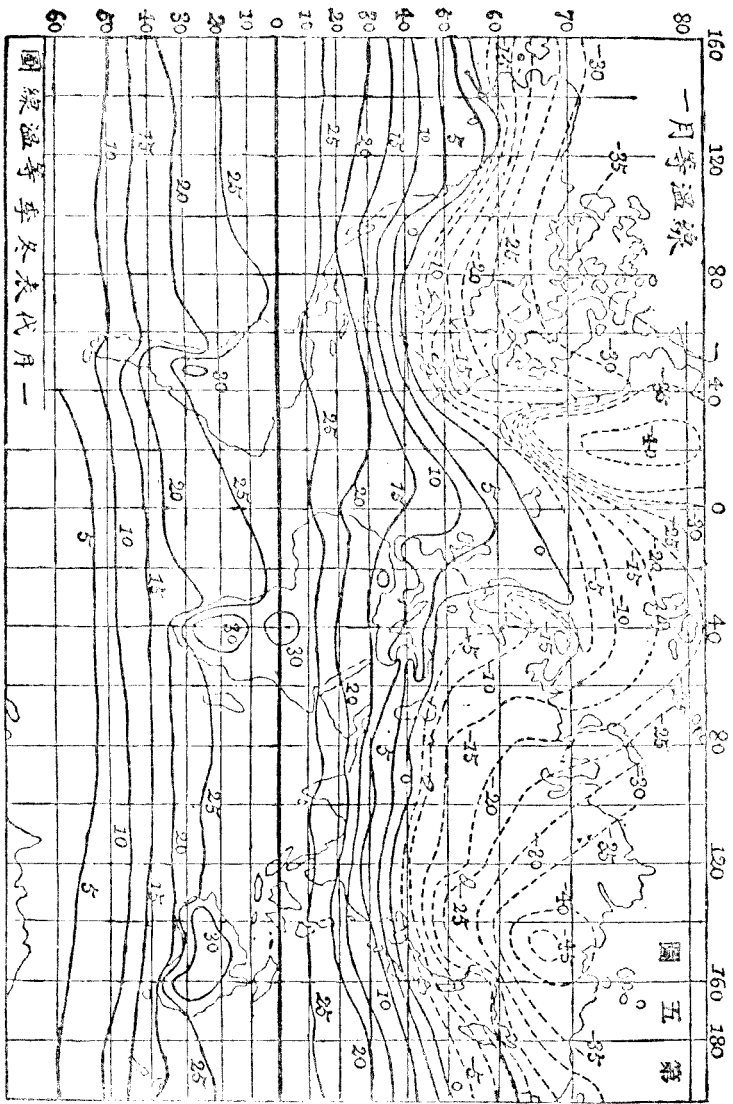
#### 第四節 因地而異之氣溫

氣溫雖隨地不同。然各地又皆有隨時之變遷。故欲比較各地之氣溫。宜就其地一月或一年之平均氣溫較之。月之平均溫度。乃合計月內每日之平均溫度。而以其

圖 四 第

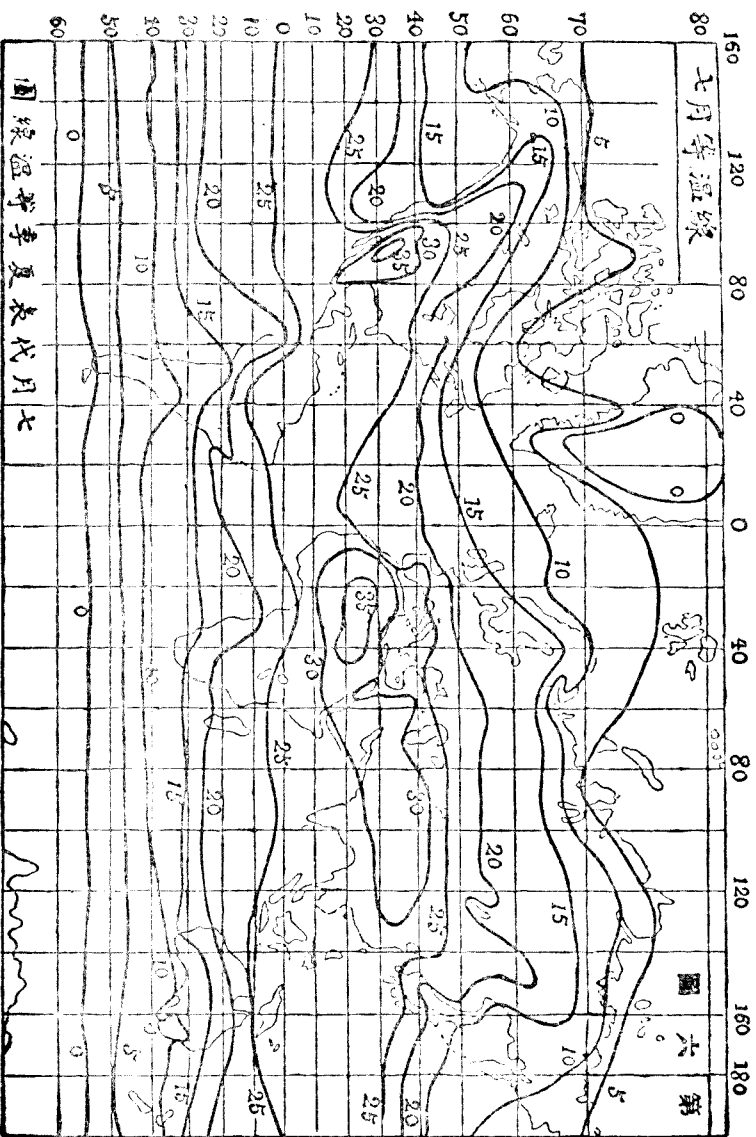


年內氣溫之變遷



一月等温線等季冬表代月一

圖 五 第



七月等温線

圖六第

圖線温等季夏表代月七

月之日數除得之。一年之平均溫度。則合計年內每月之平均溫度。而以一年之月數十二除得之者也。

一月或一年之平均氣溫。在地球面上。概低緯度高而高緯度低。此因日光直射與斜射不同故也。顧地球之面。爲陸與水二者所構成。陸地概較水面易暖易冷。故陸地之部分。低緯度與高緯度之溫差大。海洋之部分。則恰與之相反。地球面水陸之排置。甚不整齊。故氣溫之高低。亦不與真正之緯度高低相伴。據近時博邱路達氏所計量。則一年平均溫度緯線上之平均應如次表。

緯度	溫度
北極	-20.0
北80	-16.9
北70	-10.2
北60	- 1.2
北50	5.8
北40	13.9
北30	20.2
北20	24.9
北10	27.1
赤道	26.6
南10	25.7
南20	23.3
南30	18.3
南40	12.2
南50	5.3
南60	- 1.1
南70	未詳
南80	未詳
南極	未詳

試在地圖上就一月或一年之平均溫度相同之地。以線聯結之。則其聯結線。爲一種不規則形之曲線。此線名曰等溫線。欲知地面之氣溫。各地不同之狀。就此種地

圖觀之。即明瞭矣。茲所揭乃一月及七月等溫線圖也。

以各地之一年平均溫度。與其地同緯度之緯線上平均溫度。對比。求其偏差。以線聯結。此有等一偏差之地點。則亦成一種曲線。此曲線名曰等偏溫線。（第七圖）下所揭則等偏溫線圖也。閱此圖可發明三種事實如下。

（一）高緯度（四十度以上）地方。陸地比較上概多寒冷。海洋概多溫暖。

（二）高緯度地方。大陸之西海岸。比較上概多高溫。東海岸。概多低溫。

（三）低緯度地方（赤道之南北各四十度以內）之情狀。全與高緯度地方相反。

氣溫不獨在水平面。各處不同。即在上下。亦有差異。凡出海面愈高之處。則其溫度愈低。此溫度低下之率。大約每高起六十丈。差攝氏一度。此無論何地。一例相同者也。但地面凸起之狀態如何。亦與此低下之率。甚有關係。如孤峯之上。雖與臺地及連山間之谿谷。高度相同。而其溫度低下之率。必較臺地等爲大也。凡山間之谿谷。



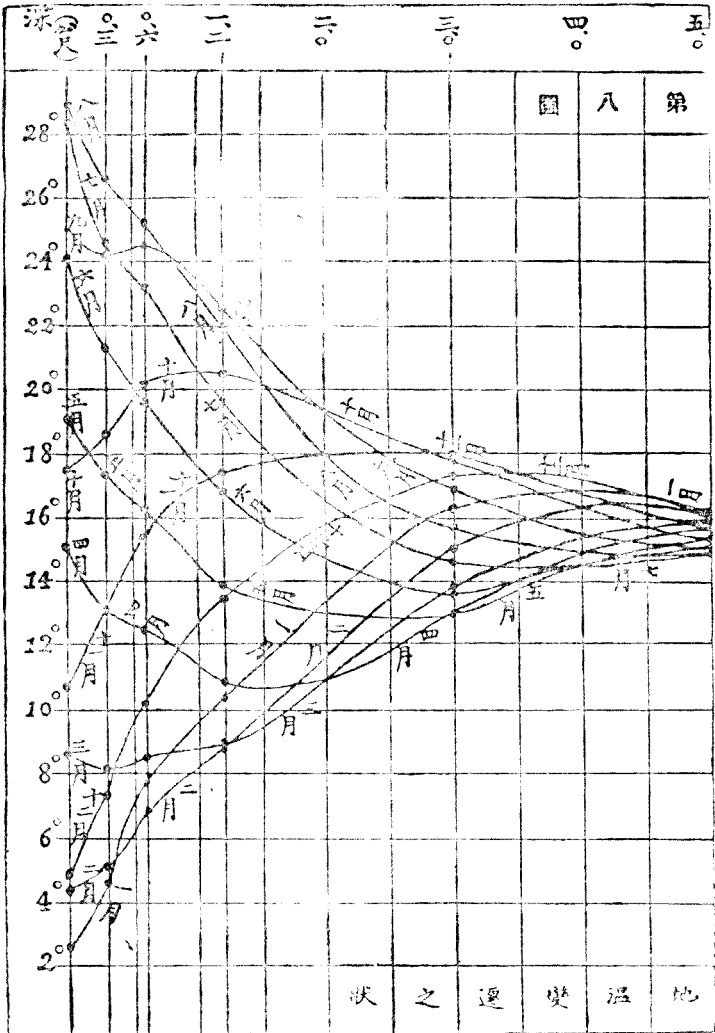
因無甚高下。故溫差少。冬季則所差尤少。有時冬夜高層反較低層溫度高。蓋因無風之夜。既冷之空氣沈降。集於谿谷之底。而高溫之空氣代之上昇。故高層氣溫。反過於下層也。

### 第五節 地溫

地面受太陽之輻射。即熱。至夜間放熱。則又速冷。其溫度之變遷急激。變動幅亦比氣溫之幅大。至地底則不然。雖土壤亦能將表面之熱。傳於下層。下層之熱。傳於表面。然其導熱力緩弱。僅能及四公釐之深。故其溫度之變遷。概較氣溫遲緩。變動幅因亦隨之而小。至地面下一公尺處。則晝夜溫差甚微。幾於相等。更至入至十公尺之下層。則年內常爲等溫。毫不受熱之影響矣。此地層名曰溫度之不易層。不易溫層。及其他之深處。其溫度變遷。雖各地略有差異。其大概狀況。則如第八圖所示。（此圖爲日本東京觀測之結果。）

就此圖觀之。則地溫不獨隨深度而減。其變動幅。且其最高及最低溫度之時期。亦





地溫變遷之狀

愈下而愈遲。例如表層最高溫度，等於氣溫在八月。而一公尺以下，則至九月始爲最高。二公尺以下，則在十月。三公公尺以下，則十一月。至五公尺，則至次年一二月矣。其最低溫亦如之。至五公尺之深，則以七八月爲最低。是恰與地面反對。此即因導熱遲緩之故也。凡井水夏冷而冬暖者，以此推之，可知其理矣。

由地表以至不易溫層，在冬季皆愈深溫度愈高。在夏季則愈深溫度愈低。至不易層以下，則不分冬夏，皆愈深愈高。此因地球內部有甚高之溫，即所謂地心熱是也。

#### 第六節 溫度與植物之關係

凡植物概春生夏榮秋衰而冬歇。其所以如此者，溫度之關係使然也。

凡氣溫高則生長之作用盛。低則難於成長。然植物之生長，必須適當溫度。若溫度過高，亦足妨其長育。考其最適之溫度，雖視植物之種類而有不同。然大率二十度以上三十度以下，最爲適當。此以外之溫度，則生長不良。至零度以下之低溫，或五十度以上之高度，則必至枯死矣。

各地普通之氣溫。過高者少。故因高溫而致死植物。初不數見。惟因低溫而令其枯死者。則恆有之。即所謂凍死是也。其凍死之由。蓋溫度既在零度以下。則植物細胞內之水分。出細胞空隙而冰結。遂以致死。此時氣中之水分。又必於葉面凝結而成霜。故霜與凍每相伴而生。俗呼凍死曰霜害。其實乃凍害耳。

附記 凍害全由放熱之結果。非常冷却所致。故預防之法。以防止植物之溫熱放射天空爲要。

防止之法。有燻煙法、包被法、覆蓋法、灌水法等。燻煙法以木屑稻藁青松葉等堆積各處。在氣溫未至零度前焚之。令多出煙。其煙籠罩於圃場之上。則溫度不致放散。作物不致冷却。

包被法以藁席等物。就植物之各株。一一包被之。

覆蓋法則於植物上設架。以布蘆席等覆之。此法比前二法。尤爲有效。

灌水法則自溝渠引水入圃地。或即灑水於植物之上。此法能令空氣增其濕度。

不獨防止熱之放射。（水蒸氣能遮止輻射。故用燻煙法時。亦宜於煙之外。令多發出水蒸氣爲良。）且當所灑之水冰結時。有潛熱散出。故能令植物不甚冷却。

植物之生長。除溫熱之外。又必須光。若溫度適當。而不見日光。雖亦能生長。然不過形體長大。其體內之有機物質。轉致次第減耗。終歸死滅。世人往往以日光與日熱混同不分。不知二者對植物之作用。全然不同。不可不加區別也。

附記 溫熱能促進植物之呼吸。（謂由空氣中吸採養氣。而吐出炭氣。與動物之呼吸相同。）使體內之汁液運行。而令其細胞生活及長大。

光能令植物營同化作用。（謂由空氣中吸採炭養氣分解之。使炭氣與水化合。成名炭水化物之有機物。而吐出其養氣。其呼吸作用。與溫熱之作用。適相反對。）而成有機物。

由上二說觀之。故日光映射之植物。其組織卽剛強。所生種實亦多。若光不映射。而

僅有溫暖。則僅能伸長。其組織必軟弱。所生種實。亦必甚少也。

### 第七節 作物栽培上溫度之增減

凡植物隨地方之氣候。於自然溫度之下。皆能栽培。此通則也。但自然之溫度。往往有更變。如是則爲作物之害。必須以人力維持之。乃得充分成育。若聽其自然。則所需之作物。將難栽培。卽栽培之。亦難得良果。故溫度之加減。亦栽培上一要事也。今述其方法如次。

(一) 東亞地方。概以南向之傾斜地爲最溫暖。適於須高溫之物。若再於其北作爲牆壁。以遮寒風。且使其牆壁反射日熱。則柑橘葡萄等物。在寒冷之地。亦可植之。

(二) 平坦場圃。作畦排列方向。宜向東西。而於畦之南側下種。則發芽早。幼苗不受寒害。

(三) 晝間利用日熱。夜間嚴防放熱。保其高溫。不令放散。則生育充足。(防放

熱之法。詳見前節。）

(四) 堆積有機物。令其腐敗。發生溫熱。此熱可補日熱之不足。栽培上利用之最宜。如育苗等所作之溫床。卽其類也。

(五) 行洩水法於圃地。能令地溫略高。遂作物之生長。其原因有二。一因能減地面水之蒸發。則奪去熱量少。一則令空氣多入土中。致土中有機物之酸化盛故也。

(六) 高溫之水。可以促進作物生長。並防禦寒害。晝間瀦蓄之暖水。夜間用注苗田。此從來植稻所通行也。又寒地於冬季灌溉麥圃草地等。亦甚有效。

(七) 水亦能令土壤冷却。是因土中溫度高時。灌水圃地。土中之熱。卽蒸發水分入於空中。熱亦隨水分蒸發而去。

(八) 冬季防冷用之遮蔽物。夏季則以防驕陽。

## 第三章 氣壓及風

### 第一節 氣壓之觀測

空氣雖目不可見之物質。然實養氣、淡氣、惰氣及炭氣等之混合物也。通常更略含水蒸氣。此等氣體及蒸氣。皆各有重量。故空氣常以某種重量。壓於地球面。此壓於地球面之重量名曰氣壓。

欲計量氣壓。以與之等壓力之水銀柱爲表。用公釐爲單位。作度數以表之。凡高七百六十公釐之氣壓。稱尋常氣壓。在此以上時。謂之高氣壓。在此以下時。謂之低氣壓。氣壓隨空氣密度。與氣層厚薄。時生變異。然非時常劇變者。大概高七百六十公釐。乃海面最普通平均之氣壓也。故以之爲準。

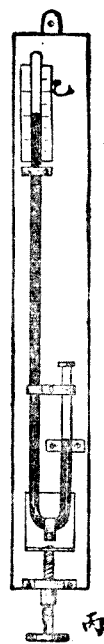
觀測氣壓之器。名氣壓表。此表有各種不同。簡單者（如第九圖）其玻璃管上端閉塞。下部彎曲。中納水銀。釘附板面。更於板之甲處定爲零點。此零點卽爲起點。度

數則畫於板上部之乙處。管 第

之下方作螺旋如丙。俾得自 九

由上下焉。

圖



氣壓表

用此器觀測氣壓時。先看下方之水銀面。果在零點位置否。如不在零點。則迴轉螺旋。以更正之。既相合。然後觀上方之水銀面。以求與水銀面相合之度數。即得其數矣。但水銀面非水平。其在管內。乃作凸起曲面狀。故其相合之度。當以此凸面之最高點爲準。

氣壓表亦有不用水銀製者。名阿奈路易特氣壓表。Aneroid Barometer。形如時表。畫度數於圓板面。有指針以指示其度。其度乃對照水銀氣壓表而劃者。故此器之指示。亦不甚準確。然較水銀者堅牢。便於攜帶。

氣壓表俗呼晴雨表。蓋天氣之晴雨。大與氣壓有關。觀氣壓之高低。略可豫知晴雨也。然欲卜晴雨。僅恃氣壓表。決不足用。其說詳見後章。



## 第二節 風之起因

各處氣壓。或高或低。不能一致。高氣壓之空氣。遂流動於低氣壓之空氣中。以求其壓力之平均。此流動即名爲風。故氣壓之差。實風之起動力。在一定距離之兩處。其氣壓之差愈大。則風之速度亦愈大。

兩地氣壓之差。即使相等。而兩所之距離不相等時。則風速亦不相等。故欲計風之起動力。不可僅憑氣壓之差。併當明其距離。吾人通例以赤道上經度一度長（百一十公釐）之距離。其間氣壓之差。表示起動力。是名氣壓之傾斜。

風之起動力。不獨憑氣壓之差。且更有一力。能左右之。即地球之迴轉力是也。此迴轉力。謂之轉向力。蓋空氣與地球。皆不絕自西向東而迴轉。迴轉速力。視緯度高低而不同。赤道上最大。緯度愈高則愈小。故由低緯度向高緯度流動之空氣。常能保持其既有之大速度。至高緯度仍向東方進行。由高緯度向低緯度流動之空氣。因其本有之迴轉速度。較低緯度之空氣小。故不能以共同速度。迴轉向東方。其結果

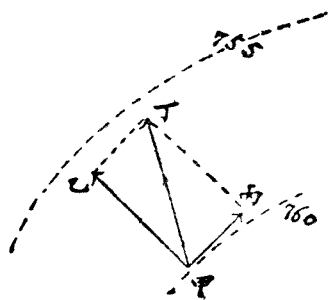
乃反進於西方矣。職是之故。在赤道以北之風。因轉向力常向右方斜進。赤道以南之風。則反之。而常向左方斜進焉。

氣壓之差。與轉向力。皆風之起動力也。故風之方向。全關乎氣壓之傾斜。與轉向力之大小。代表兩者。而出乎其中者也。其所取方向。即並行方形之對角線也。如第十圖之甲乙。爲氣壓之傾斜。甲丙爲轉向力。甲丁則風之方向也。

### 第三節 時刻地方與氣壓之關係

氣壓一日中必有高低二次。此其通例。雖高低時刻。略有差異。然以地方時計之。通世界殆相一致。即午前三四時間爲最低。午前九時間爲最高。午後三四時間爲最低。午後九時至十時爲最高是也。但熱帶地方之氣壓。則每日整齊如一。至高緯度。

第十圖

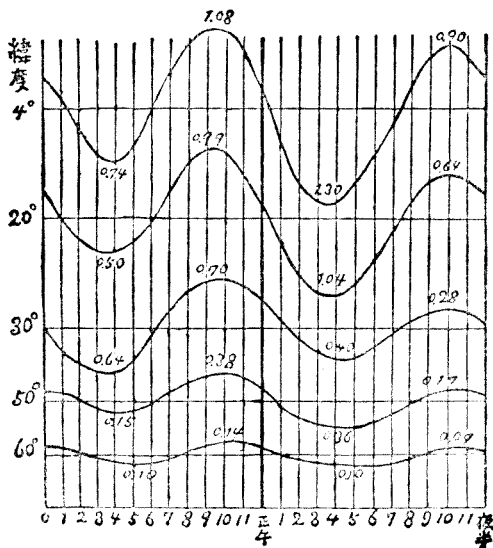


則逐漸現不規則之狀態焉。雖其每日之變遷不能等一。而其平均則仍從此規則耳。又此變遷隨緯度之高。第  
次第減小其變動幅。其狀如第十一  
圖。

附記 圖上各波峯谷之數字爲  
最高及最低之氣壓比一日平均  
氣壓所生之差異。

一年內氣壓之變遷。其差異因地方不同。差異之度。普通雖不甚大。然在某地方。冬夏有甚相異者。如大陸之內地。夏季概氣壓甚低。冬季概氣壓甚高者是也。

附記 氣壓雖隨時刻地方而不同。然於一定之時期（月或日）各處大概有



一定之平均氣壓。此可仿等溫線之例。於地圖上畫等壓線。如第十三圖。即據海面爲準。示地面正月及七月之等壓線。併各地風向之大要者。

氣壓與海拔高低之關係如次式所示。即 B 爲某地氣壓。B' 爲高於 B h 公尺處之氣壓也。

$$h = 18400(\log B - \log B')$$

計算氣壓。凡既知高低兩處海拔高度之差。更知其一處之氣壓。則可就此處。以推測彼處。又若觀測兩處氣壓時。亦可據以推測其兩處海拔高度之差。此方程式通例名之曰氣壓表方程式。蓋吾人據氣壓表觀測之結果。用以算定地面之高低者也。

#### 第四節 氣溫與氣壓及風之關係

氣壓隨地相異之原因。實由於各地空氣溫度不同。故風之起因。其直接雖在氣壓。而其根原實在氣溫。蓋通例高溫之處。必生低氣壓。低溫之處。必生高氣壓。故夏季

冬季等壓線及平均風向

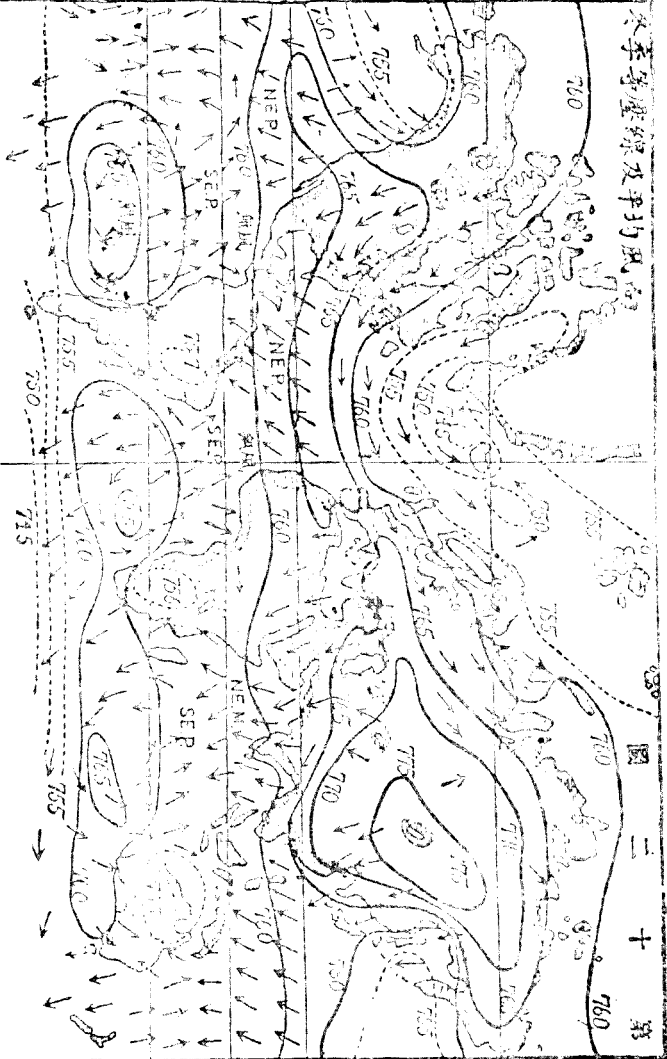
圖 十 第

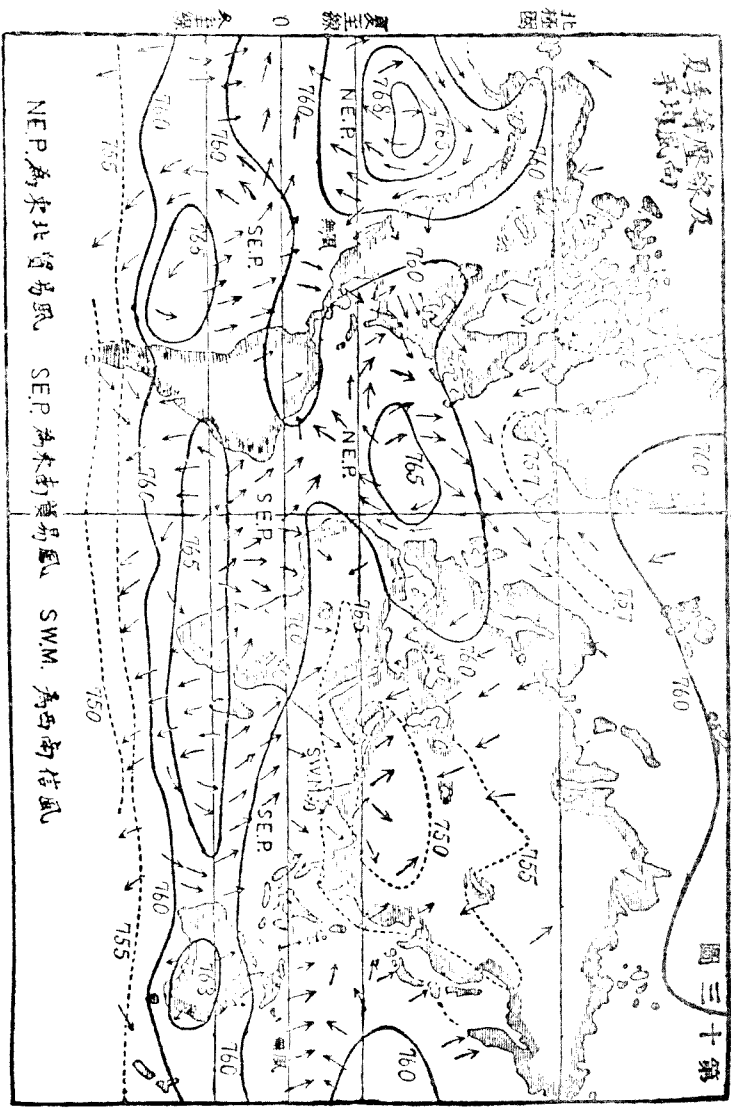
北邊圖

0 度 經 緯 度

0 度 經 緯 度

NE.P. 為東北貿易風 SE.P. 為東南貿易風 NEM. 為東北信風





夏季等壓線及  
平均風向

北極圈

夏季線

0 等溫線

NE.P. 為東北貿易風 SE.P. 為東南貿易風 SW.M. 為西南信風

大陸爲低氣壓。海洋爲高氣壓。冬季反是。大陸爲高氣壓。海洋爲低氣壓云。（參照前節等壓線圖）

高溫之處。氣壓低。低溫之處。氣壓高。斯固然矣。然此特下層現象然耳。若至上層則全與相反。即暖地之上層。較海拔相等之寒地上層。氣壓爲高。此則由於通例。上層氣壓。由低緯度至高緯度時。漸漸低下故也。

附記 氣壓至高緯而漸低下之理。由於下層空氣得熱。則成高溫。因以擴張其容積。壓迫上層空氣。使之濃密。空氣濃密者。其壓力概較稀薄者爲大也。

暖地上層。既較寒地上層氣壓爲高。因其高低氣壓之差。遂生風。高層之風。由暖地流向寒地。而暖地下層。因其上層空氣。既去他方。其氣壓遂益低。寒地下層。因上層有自他方吹來之空氣。其氣壓遂益高。因之其下層。遂生由寒地吹向暖地之風焉。故低氣壓之地。生空氣之昇流。高氣壓之地。生空氣之降流。此定理也。

陸地上之空氣。比海洋上之空氣。夏季溫高。冬季溫低。故夏季海風向陸而吹。冬季

陸風向海而吹。海陸之間。因時季而生相反方向之風。是名信風。 Monsoon

附記 信風一名季候風。爲印度洋中風名。然如此性質之風。海岸地方。到處有之。非僅印度一處有也。故今日信風一語。已成通用之名。卽如我國夏季多東南風。冬季及春秋多西北風者。卽此風也。是蓋以我國西北爲大陸。東南爲大洋故耳。

海風與陸風之轉換。在濱海之地。夏季一日一次。卽日中時海風向陸而吹。夜中則陸風向海而吹是也。其上層之方向。則與下層者相反云。此種名爲日日信風。

### 第五節 旋風系及逆旋風系

一地生低氣壓。其四周爲高氣壓。層累而上。愈遠愈高者。或一地生高氣壓。其四周爲低氣壓。遞減而下。愈遠愈低者。其等壓線。狀俱略如同圈心形。是種以低氣壓爲中心處。風由四周迴旋。吹入中心者。稱爲旋風系。(低氣壓) 反是以高氣壓爲中心處。風由中心。迴旋吹向四周者。稱爲逆旋風系。(高氣壓)



旋風系及逆旋風系。所佔地域。頗爲廣大。其風之迴旋方向。亦各地不同。旋風系在赤道以南。迴旋之向與時表之指針相同。赤道以北。則反是。逆旋風系。在北半球與時表針同。南半球則反是。故若背風向而立。在北半球。則左手前方。氣壓次第低減。右手後方。氣壓次第增加。在南半球則反是。此貝斯巴陸脫氏之定則也。

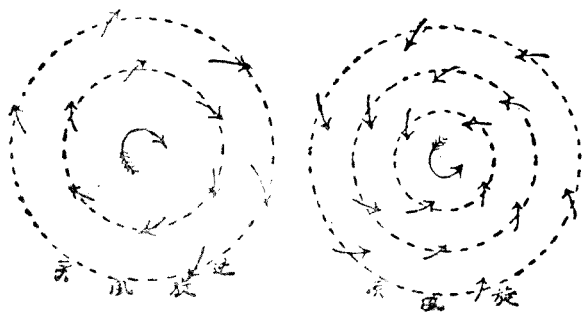
附記 旋風往往有生於極小區域者。其迴旋之狀。

一目可見。此謂之小旋風。

旋風系及逆旋風系。非長止於其發生之處者。每或急或緩。變易位置。其移動方位。亦略有一定。大抵北半球向東北而進。在南半球。向東南而進云。

附記 每八九月之交。中國東南方所來暴風。乃起自菲力賓羣島附近海上者。

圖 四 十 第



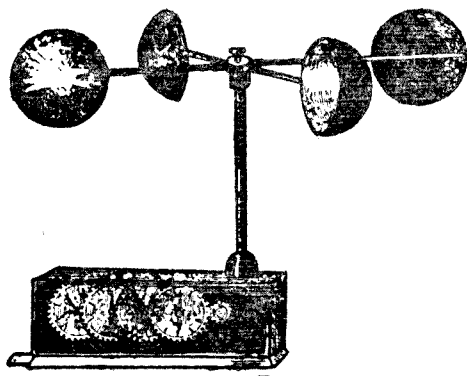
## 第六節 風之觀測

欲觀測風來之方位。與其速度。所用之器有二。曰風信器。曰風速表。

風信器用一可迴轉之垂直竿。建於屋上。竿之上部。用亞鉛板二。左右平列。使與竿成直角。竿之下部。附以指針。一與上部之亞鉛板平行。指針之下。別置一固定之方向盤。盤上記方位之名稱及符號。如是則風動亞鉛板。指針亦隨之迴旋。視盤上指針之所指。即得風之方向焉。

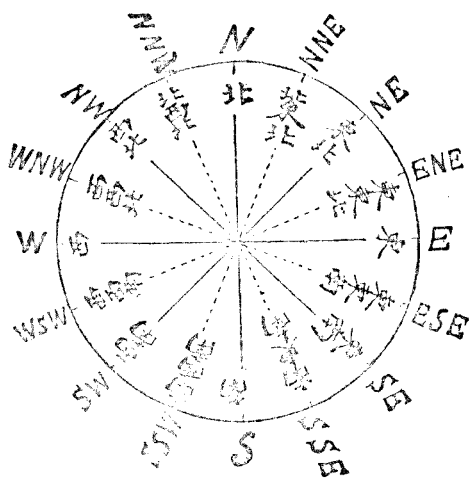
風速表以碗形器四枚。側黏之平十字桿四端。桿貫於垂直柱上端。柱可以迴旋自如。柱下有計度盤。有指針。有車輪。如是則風動碗形器。柱亦掣輪而轉。指針即自迴旋。指盤上度數。示風行速度。計度盤凡五。四大而一小。互以齒輪銜接。小者其下

第十 五 圖



之齒輪一方與他輪相銜。一方則以無端螺旋。接於受風迴轉之垂直柱。柱三轉。則小盤之指針進十公尺。小盤指針迴轉一周。第一大盤之指針。即進百公尺。以上由此遞推。至第四盤而止。統五盤而觀之。即知某時間內。風之進行。為幾十幾萬幾千幾百幾十公尺。由此推算。即一秒間風行之速度。

第十六圖



既知風速。欲其風壓幾何。可依左式計算之。式中S。可以平方公尺為單位之面積。V則示一秒時間風行之速（單位公尺）。而P則為此面積上垂直之風壓。以公斤單位表之者也。

$$P = 0.215V^2$$

風由其速度及風壓之大小。通例分爲六等。今將其各等之名稱。風速風壓及現象之大要。表示如左。

階級(風力)名稱	速	度	風	壓	現象之大要
		<small>公尺</small>		<small>平方公尺</small>	
○無風又靜穩	○至	一·五	○至	○·三	烟直上
一 輕風	一·五至	三·五	○·三至	一·五	微覺有風
二 和風	三·五至	六·〇	一·五至	四·四	動樹葉
三 疾風	六·〇至	一〇·〇	四·四至	一二·二	動小枝
四 強風	一〇·〇至	一五·〇	一二·二至	二七·四	動葉枝
五 烈風	一五·〇至	二九·〇	二七·四至	一〇三·〇	動樹幹
六 颶風	二九·〇至	七五·〇	一〇三·〇至	六七五·〇	拔樹

以如此等級。區別風力。則雖無風速表時。亦得測定其大略焉。

### 第七節 風之功害

颶風烈風等。足以顛覆樹木。破傷作物。摧折花莖。飛揚土砂。壞毀屋宇。其害甚大。此盡人所知也。若熱帶之旋風（卽颱風）當大暑立秋之際。驟然而至。稻花遇之。亦無不卽全穗枯白者。此則惟農家知之耳。故每年當此時期。農人無不切切望其安全無風也。

雖然此等暴風。豈人力所能阻止。亦祇能豫爲設法。俾風來時。被害略輕而已。例如稻種有早中晚之別。取其適宜者植之是也。蓋由稻種類之異。抽穗開花時有遲早。若暴風來早。則植晚稻以求免。來遲。則植早稻以求免。要在能審量得宜耳。此外田園屋宇之側。當風來處。則設防風林。以緩其風力。旣知風警。則果樹添以支杆。圃地加以高土。亦皆豫防之法也。

暴風雖有害於植物。然如軟風和風等。僅僅動搖植物者。不惟無害而且有益。蓋植物葉面之蒸發。體內汁液之流動。組織纖維之堅強。花粉之散布。莫不需風爲之助也。於風媒植物。尤能令其果實成熟加豐。此外復能增多植物之養分。誠以植物之

養分。存於大氣中者。以炭養氣爲主。而炭養氣之在大氣中者。通例僅萬分中之三四耳。若空氣靜止不動。則植物將其附近之炭養氣吸盡。卽至養分缺乏。得風令之新陳代謝。則植物自不佳接近其養分。而無缺乏之憂矣。此外風之功用。尙有大者。則能分布水濕及溫熱於地面各處。苟使不然。則陸地將有永不降雨之地。是則植物難於生育矣。又如山嶽地方。谿谷窪地。無風之夜。則寒冷異常。生於其間之植物。往往因而受凍害。有風時則反是。是可知風能分布溫熱。而有防凍之效矣。

## 第四章 濕氣及其凝結

### 第一節 絕對之濕氣與關係之濕氣

濕氣者。卽空氣中之水蒸氣也。此水蒸氣之量。視時間與地方。不能一定。故欲知其多少。必先有表示之方法。因之分濕氣爲二種。一爲絕對之濕氣。曰濕氣量。一爲關

係之濕氣曰濕度。

濕氣量。爲空氣一立方公尺中水蒸氣之重量（單位公分）。此量雖能表示水蒸氣之多少。然空氣之燥濕。則決非此量所能盡。蓋人身或覺空氣之乾燥。或覺空氣之濕潤。非僅據水蒸氣之多少者也。此對於人身感覺。及一切有機物之濕氣關係。實以空氣中飽和水蒸氣之度爲斷。因飽和之遠近。而生乾濕之別。而此飽和之水蒸氣量。則隨溫度而異者也。今就種種溫度。以示其量。如左表。

溫度	一立方公尺中飽和之水蒸氣量(公分)	一立方公尺中飽和之水蒸氣量(公分)
11	1.10	1.10
12	1.13	1.13
13	1.16	1.16
14	1.19	1.19
15	1.22	1.22
16	1.25	1.25
17	1.28	1.28
18	1.31	1.31
19	1.34	1.34
20	1.37	1.37
21	1.40	1.40
22	1.43	1.43
23	1.46	1.46
24	1.49	1.49
25	1.52	1.52
26	1.55	1.55
27	1.58	1.58
28	1.61	1.61
29	1.64	1.64
30	1.67	1.67
31	1.70	1.70
32	1.73	1.73
33	1.76	1.76
34	1.79	1.79
35	1.82	1.82
36	1.85	1.85
37	1.88	1.88
38	1.91	1.91
39	1.94	1.94
40	1.97	1.97
41	2.00	2.00
42	2.03	2.03
43	2.06	2.06
44	2.09	2.09
45	2.12	2.12
46	2.15	2.15
47	2.18	2.18
48	2.21	2.21
49	2.24	2.24
50	2.27	2.27
51	2.30	2.30
52	2.33	2.33
53	2.36	2.36
54	2.39	2.39
55	2.42	2.42
56	2.45	2.45
57	2.48	2.48
58	2.51	2.51
59	2.54	2.54
60	2.57	2.57
61	2.60	2.60
62	2.63	2.63
63	2.66	2.66
64	2.69	2.69
65	2.72	2.72
66	2.75	2.75
67	2.78	2.78
68	2.81	2.81
69	2.84	2.84
70	2.87	2.87
71	2.90	2.90
72	2.93	2.93
73	2.96	2.96
74	2.99	2.99
75	3.02	3.02
76	3.05	3.05
77	3.08	3.08
78	3.11	3.11
79	3.14	3.14
80	3.17	3.17
81	3.20	3.20
82	3.23	3.23
83	3.26	3.26
84	3.29	3.29
85	3.32	3.32
86	3.35	3.35
87	3.38	3.38
88	3.41	3.41
89	3.44	3.44
90	3.47	3.47
91	3.50	3.50
92	3.53	3.53
93	3.56	3.56
94	3.59	3.59
95	3.62	3.62
96	3.65	3.65
97	3.68	3.68
98	3.71	3.71
99	3.74	3.74
100	3.77	3.77

觀此可知溫度愈高。其飽和空氣所須之水蒸氣量亦愈多。故在高溫之地。氣中雖多水蒸氣。苟尙未至飽和。則其空氣。仍覺乾燥。反是水蒸氣之量雖少。第使在溫度

低處。去飽和。不遠。則亦頗覺其濕潤。此飽和空氣所需之水分量。即表示空氣燥濕之度者。吾人名之曰濕度。例如今假定飽和之量爲百分。以%表示之。溫度十度。絕對之濕氣量爲五公分。則此空氣飽和之度。據上表所示。當爲九三公分。此空氣之濕度。爲  $100 \times \frac{5}{93} = 53.8\%$  是也。

濕氣量與濕度二者。可據以確實表出氣中之濕氣。故吾人對濕氣。唯測定此二者足矣。此外尙有一名。亦用以示濕氣之多少者。曰露點。露點之意。謂空氣中現在之水蒸氣量可飽和之溫度也。例如氣溫十五度時。一立方公尺空氣中。有水蒸氣十公分。則此濕氣量可飽和之溫度。爲十一度（見上表）。故此空氣之露點。亦即爲十一度云。

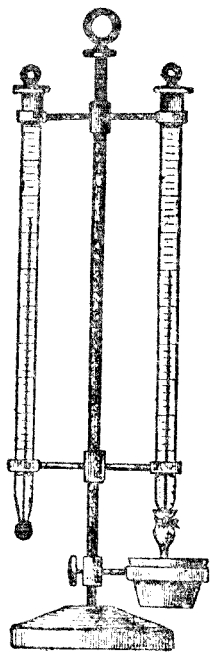
## 第二節 濕氣之觀測

濕氣之觀測器中。其簡便而又精確者。首推燥濕表。此表以二寒暑表並置。一表之水銀球。包以綿布。球下有器盛水。垂綿布下端於水中浸之。綿布不絕導上其水。球



面因常濕潤。是爲濕球。他一表之水銀球。則如尋常寒暑表狀。不包以物而浸以水。是爲乾球。乾球表乃專示氣溫者。濕球乃示蒸發之力者。通例濕球必較乾球所示之度低。此因其外面水分。不住蒸發。球中溫熱爲所奪。故也。空氣愈乾燥。則蒸發愈速。乾濕兩表所示之度。其差亦愈大。觀兩表之差。即可推知濕量及濕度焉。其推算之法有種種。普通則以其各種不同狀況。預計算之。列之爲表。臨時一檢即得矣。

第十七圖



濕度表

此燥濕表。其觀測法。雖簡單如此。然實際應用時。有一端最當注意。其事維何。即觀測之前。必使濕球於欲觀測之空氣中。多爲觸接是也。使其時此器久在靜定之空氣中。則濕球近傍之空氣。次第近於飽和。水分之蒸發漸減。而其餘空氣。尙仍覺乾燥。則乾濕兩球之示度。必無甚相異。是最易致誤。故當無風之時。觀測必先將此器

向空氣中振搖數次。或用扇向濕球煽之。然後檢其示度。卽準確矣。

附記 此外簡單之燥濕表。亦有用毛髮製之者。是則以毛髮之性質。遇燥則縮。遇濕則長故也。

### 第三節 因時與地濕度之變化

濕氣之量。雖在同一地方。亦隨時而有變化。其量之多少。與水之蒸發量多少。有密接關係。大抵則絕對之濕氣。概冬小而夏大。夜小而晝大云。

絕對之濕氣。其多少常伴氣溫之高低。此固然矣。然其變動幅。則較氣溫之變動幅小。故關係之濕度。其高低常與氣溫之高低。反其方向而變遷。卽在一日中之溫度最低時。此乃最高。溫度最高時。此轉最低也。故一年之中。夏最低而冬最高。是其常例焉。

地面上濕氣之分布。雖由種種事情。不能整齊。然大要絕對之濕氣。概熱帶地方多。而寒帶地方少。關係之濕氣。則與相反。海洋之上。則絕對及關係之濕氣均多。而陸

上則又與之相反。此其通則也。

#### 第四節 濕氣之凝結

濕氣無色透明。不能見者也。然至其冷而凝結之時。則成液體或固體。目於是可見之矣。如彼雲霧霜露等卽是也。雲與霧均在空中凝結。但霧則凝結於接近地面處。霧離地而上升空中。則名爲雲。此其別僅位置之高低耳。實則同爲一物也。霜與露亦然。皆因觸寒冷固體而凝結者。其所異僅露爲液體。而霜爲固體耳。

凡地面上之固形物。在晴夜概向天空。放射其熱。其面遂先空氣而寒冷。含有水蒸氣較溫暖之空氣觸之。其接觸處卽冷而凝結成露。至物體面之冷度達零度以下。則結而爲霜。

夜間地面之冷。不獨空氣觸之可以成露。且能使下層之空氣冷至露點以下。致其中塵埃周圍。濕氣凝結。成無數微小水滴。浮游於空中。是卽名爲霧。

雲亦與霧同。因冷至露點以下而生者也。第其致冷之因。則與霧異。夫霧之生也。由

於地面之冷。或冷空氣與暖空氣之相混合。雲則因空氣上昇。既冷而生者也。其冷雖同。而一在下層。一在空中。固有殊耳。且雲冷至零度以下。而達霜點時。卽成冰片。故雲不獨爲水滴之浮游。亦且爲細微結晶體之浮游也。是卽爲高層之雲。

附記 此水滴及冰片。有時落下。落下之狀。人不能見。而速力亦極緩。有時則因空氣之流動。或揚之向上。而不下落者。又有時降下。遇乾燥之氣層。則又蒸發而去。至上層又漸凝結而成雲。常如止於一定之處而不動者。是卽空中之停雲也。

### 第五節 雲之觀測

欲觀測雲。當先計雲量。此定理也。然此所謂雲量。非雲之實量。僅論其被覆天空之多少耳。例如滿天皆雲。假定其量爲十分。則天無纖雲時。其量卽爲零矣。所謂雲量。卽本此設例。由零以至十。用目以測雲之多少者耳。非如其他。可以用器具精密測之也。表示雲量之語爲曇。晴等字。雲在二分以下爲快晴。八分以上爲曇天。介乎二分與八分之間。則爲晴天。一日之晴曇。以一日中觀測之雲量平均定之。

今欲測雲於雲之形狀。必宜注意。雲狀有種種。通例可區別爲十類。一一加以名稱。卽如左。

(一) 纖雲。乃高居上層白色之淡雲也。形如羽毛。作纖維狀。或孤立。或長如帶。此雲成於冰片。平均高約九千公尺。

(二) 積雲。在夏季晴天時多有之。乃團集之白色濃雲也。下部雖平。上部則多凸圓面。其狀如綿如絮。噴湧而起。此雲乃空氣昇騰時所生。高約千五百至二千公尺。下層雲之一也。

(三) 層雲。此雲低橫空際。色灰而形不定。層層相疊。如棚如架。是特不接近地面之高霧耳。朝間山麓或平野之上多見之。

(四) 亂雲。卽暗黑色之濃雲。將雨時見之。俗所謂雨雲是也。其高通例在千五百公尺左右。

(五) 卷雲。亦白色之淡雲。接纖雲而出其下。爲上層雲之一。其高平均約七千

五百公尺。狀似纖雲。而廣被天空。使全天作卵白色。此雲現時。則日月之周圍如有暈焉。

(六) 叢雲。乃無數白色小雲。團集而成。排列如魚鱗。其間隙可見天空。高約六千五百公尺。是爲中層雲之一。

(七) 屯雲。狀如叢雲。較之粗大。作灰色。且有陰處。平均高四千公尺左右。

(八) 滯雲。乃濃密灰色之雲。較卷雲尤粗大。高約三千公尺。是乃中層雲中之低者。

(九) 霾雲。乃暗黑大雲塊之聚集者。冬季屢見。滿天皆然。不似層雲集合之密。雲之間隙。仍得見天空。又不似積雲之全作團塊。乃下層雲中之高者。高約二千公尺。

(十) 密雲。乃濃密暗黑之團雲。形似積雲。下部則如亂雲。見此雲。則雷電雨雹。頃刻而至。雲層甚厚。在上面者。高三千公尺。下面則高一千五百公尺許。

附記 觀測雲者。除雲形雲量常注意外。凡雲之移動方位及遲速。亦必注意觀測之。然後乃能得其確實之結果。

### 第六節 因時與地雲量之變異

一日間雲量之增減。大致日出時最多。此後漸減。至午後五六時又最多。日出時所以最多者。因冷故多生高霧及層雲也。午後亦多者。則因日中時空氣上昇所致也。一年內雲量之變遷。大概冬季雲量爲最多。夏季爲最少。然亦視各地方而異。或且有全與此相反者。未可執爲通例也。

### 第七節 濕氣與農業之關係

水濕乃植物體中最重要之成分。能使一切養分。流通於植物體中。故缺乏水濕。則其他養分。無論若何充足。光熱若何適宜。植物亦斷難生活。此水濕多由植物之根。向土中吸收。其自空氣中攝取者甚稀也。空氣中濕氣之關係植物。則在其凝結變成液體之後（即成雲霧雨雪之後）。若爲水蒸氣時。雖非全無關係。第影響甚微。

空中濕氣過多。則能止葉面之蒸發。因而妨礙植物之攝取作用。致植物不得十分長大強固。一遇旱災或暴風。則易萎易倒。且濕氣能蕃殖黴菌。故多濕之氣中。植物易罹病害。然如濕氣過少。亦足令植物長育不完。致形態短小。往往凋萎。

濕氣對農業關係之重。不獨在植物之生育也。凡作物之成熟。與其收穫物之藏貯保存。其關係亦極大。蓋作物成熟時。宜於乾燥。至收穫後。尤須乾至十分。方能久藏不變。若未乾。或既乾之後。又復受濕。則未有不遭損失者。

濕度之高低。能令人有適不適之感。凡高溫之地與低溫之地。濕度過高時。皆能令人甚不適。適中之濕度。大概爲百分之六十耳。家畜亦然。如飼養室內。常令爲百分之六十前後是也。惟馬羊等。則宜育於乾燥地方。是能令皮膚薄。體格良。毛色美。性質活潑。反是若在百分之八十以上濕地。則皮膚厚。體格劣。毛粗糙而性質重鈍矣。

## 第五章 降水



## 第一節 降水之種類

氣中水蒸氣凝結盛時。先成雲霧而浮游。繼則成大粒之水滴。若溫度至零度以下。則成大形結晶。既成大粒水滴後。卽不能再浮游空中。於是遂爲雨雪而下降。當其初下降時。其一部分。必於中途蒸發消失。降至地上爲雨雪者。僅其消散未盡之部分耳。是總名曰降水。

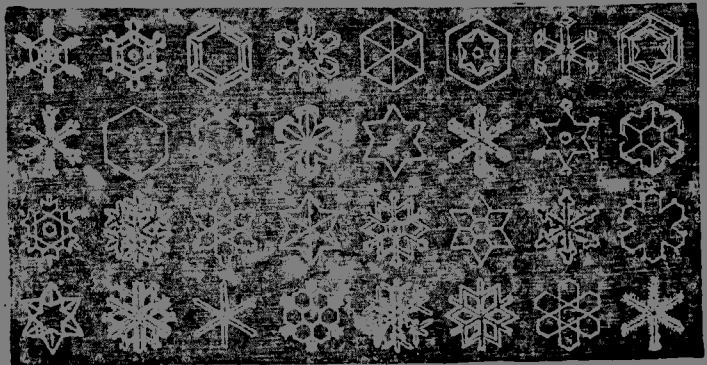
附記 雨之中。水滴細微如霧者。其降下遲。水量不多。是爲細雨。水滴巨大者。其降下速。水量多。是爲大雨。大雨惟盛夏時爲多。是因空氣昇騰冷凝甚速而生。小雨則春秋時爲多。是則由異溫度之空氣相混合而生者也。

氣中之水蒸氣凝結於冰點以下。則爲結晶之雪片。雪片自古卽知其皆六出者。然其形狀則不盡相同。第其軸皆爲六十度或百二十度之交角耳。分向六方。或爲柱形。或爲星形。狀頗奇異。

雪片當降下時。若經過零度以上之氣層。則其一部分。融解成雨。雨雪交合。落之地

上。則謂之霽。又雪之溫度。近冰點時。其性融而軟。每互相黏附。當其黏附時。遇風。則密集成圓粒。降之地。上。則謂之霰。霽與霽均不過寒冷時所生（溫度約在零度左右即生霽）。故多見於初冬及將春之季焉。

附記 霽非濕氣既成水滴之後而冰結者。乃雪與水滴相合而成者。



雪 花 之 十 九 種 形 式



雪 之 剖 面

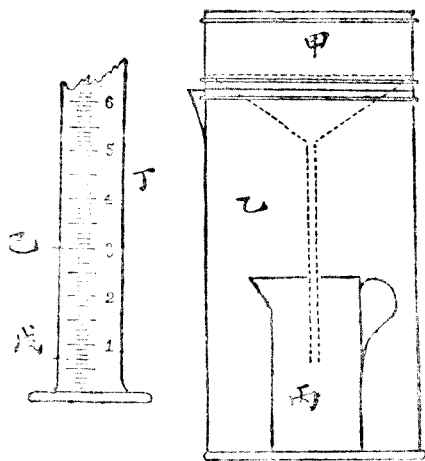
故其色白而不堅。

雹亦如霰。為水滴及雪片集合凝結而成。惟雹多見於夏季。其形態。霰則白色不明。形不大。質柔軟。雹反是。堅硬而透明。全體作同心圈狀。其中心有核如雪片大有如鷄卵者。

第二節 降水之觀測

觀測降水之量。所用器名雨量表。其構造有多種。最簡單而普通用者。則如圖。圖所示之器由甲乙二部分而成。以銅或鋅製之。甲為漏斗。其上緣之內徑。通例為二十至二十五公分。漏斗受雨水。則送之於乙。漏斗兼為乙器之蓋。以防器內水之蒸發。乙乃一圓筒形之儲水器。其中又有一小

第二十分圖



雨量表

器如丙。降雨時。於一定時間。將此器內所得之水。移於附屬之測容筒中。以測其量。其筒如丁。

附記 測容筒之度數。乃據其橫斷面積。與甲器上緣之圍圓面積爲比率而劃者。故降水之厚薄。得直接以公釐表示之。例如水量在筒上之戊處。則降水之厚爲○·七公釐。在己處則爲三公釐也。

測雪量之法。有僅以尺度測其降積之厚薄者。此謂之積雪量。若測其降水量。則融解後乃能測之。但此際前器之甲丙二部分。均宜除去。僅用乙器受雪。然後注熱水於中。令雪融解。所用之熱水。宜有一定之量。既融化後。觀表之度數。減去所加熱水所餘者。卽所求之降水量。

雨量表宜置之四方開豁無屋宇樹木遮蔽之處。且當垂直安置地上。周圍兼植以草。蓋因草能駐水。大雨時。可免地上水滴。飛入漏斗中也。

觀測降水。除記其降水量。又當記降水之次數。如欲得一年或一月之降水。則計算

總量外。且當計此一年或一月間之降水日數。第此日數。僅取一日降水量在○  
 一公釐以上者。以降水日數。除降水量。即得降水量之強弱。

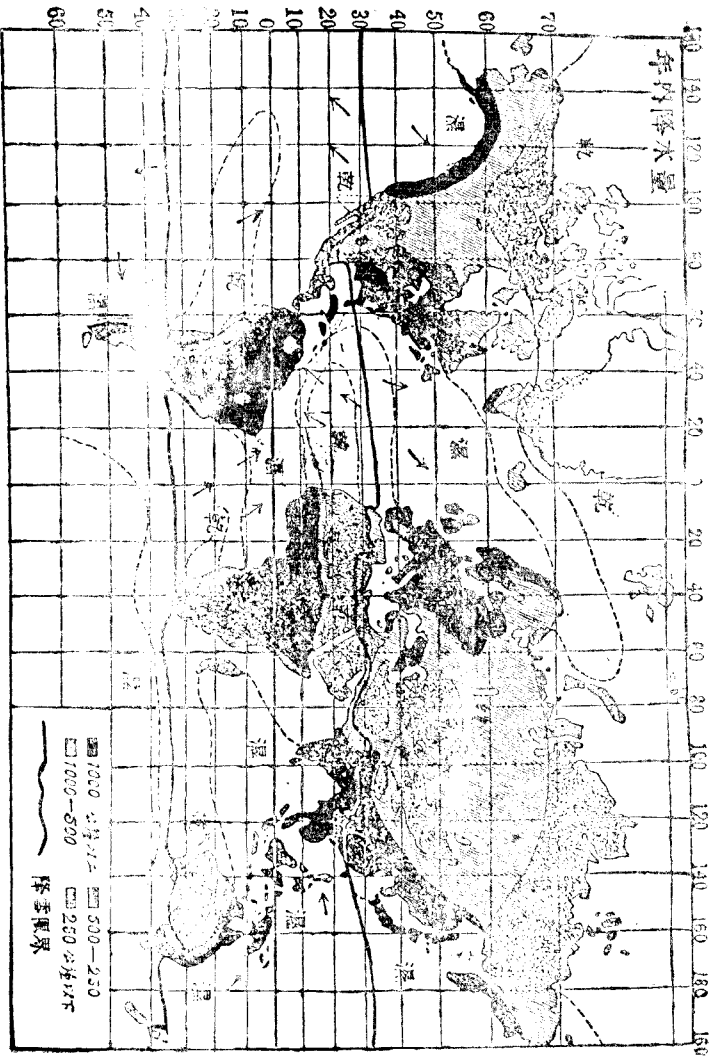
### 第三節 地面上降水之多少

降水量之多少。雖甲乙兩地甚相近者。亦往往有絕大差異。若相去甚遠之地。則其  
 差異尤巨。甚至有此地一年降水之量。尚不及彼地一日間之所降者。其差可謂至  
 矣。然此亦特視地方而異耳。不能以一律論也。

附記 極端相差之降水量。最著之例。如印度之孟加拉 Bengal 一年總量。平  
 均爲一萬四千八百公釐。一日之雨量。則爲千○三十六公釐。以視巴西 Brazil  
 海岸。一年之降水量。爲三千六百十二公釐。美國加利佛尼亞 California 南部。  
 一年之總量。爲三十三公釐者。其相差蓋直不可以尋常計矣。

降水量雖各地不同。然亦有相近地方。彼此數量略等者。其多少大概。可以地圖區  
 分之。如第二十一圖。即各地一年總量之分別也。圖中塗黑色處。爲一年雨量在一

圖 一 十 二 第



千公釐以上者。畫粗線處。則五百公釐至一千公釐者。細線之處。則二百五十公釐至五百公釐者。小點之處。則二百五十公釐以下之地方也。

就此圖觀之。則地面降水大體。可得而言。卽如下。

(一) 赤道附近。爲多雨帶。由赤道向南北各三十度附近。則爲少雨帶。再過此帶。又漸漸多雨。至近兩極。則又復少雨矣。

(二) 凡海岸地方。概較陸地雨多。然大陸之西岸。亦每有少雨之地。

#### 第四節 因時期而異之降水量

一日中降水量之變異。今日尙無詳密觀測之者。故未能明白表出。然大概一日中有最大最小者二次也。

一年內降水量之變異。在熱帶地方。其規律甚整。卽當太陽直來頭上之時。降水爲最多。太陽一年有二次直當頭上。年內亦有多雨期二次。然其間亦有比較降水少者。如回歸線及其附近之地。太陽年至頭上祇一次者。其多雨時期。亦祇一次。此一

次者較之二次者。雨量卽少矣。惟一次者。雨季期日頗長。至其原因。要不外太陽最高時。空氣昇騰最盛。故多雨耳。

溫帶地方。其規律既不如熱帶之整。復視地而異。有夏季多雨者。有冬季多雨者。有四季之量略相等者。蓋溫帶之降雨。其主因在於低氣壓。致空氣之上昇也。低氣壓發現次數之多少。視地而異其時季。故降雨有此種種之殊。概言之。則大陸夏季降雨多。海岸冬季降雨多。西海岸其尤著者。

#### 第五節 降水與農作之關係

水爲作物所必需。水之源爲雨雪。故降水少之地不適於農業。第使全年降水量。能有四百五十公釐以上。亦卽可以安然耕作。反是若在三百公釐以下。則土壤乾瘠。作物不能長育。惟一部分之地。得灌溉河水。從事耕耘而已。

降水之適於作物與否。不能以一年總量論定之。必其全量。能適當分配於年間之各期。方稱合宜。若分配不能適宜。則某期多濕害。某期又遭旱害。仍無益也。古人有



五風十雨之說。良以每五日一風。每十日一雨。斯爲最良。然所謂五日十日者。亦不過舉例而言之。至眞需降雨之期日。則須視作物種類。土壤性質。及當時所降之雨量而定（降水之強度）。初非可全以十日爲限也。

作物之種類雖不同。然其生長期間。概須降水充足。至其成熟期。則須乾燥。而降水宜少。冬季作物休眠。益不須水。故嚴寒降雪過多。亦屬有害。惟雪爲不良導熱體。能包被覆土地及植物。使不致冷至零度以下。此其利耳。例如麥油菜等冬作物。有雪時。皆不至凍死者是也。此外冬日又有霜柱之害。則土壤中水。冰結成柱。因之令表土及作物根墳起。以致淺根植物凍死。有雪時。則霜柱卽不發生。此亦其一利云。

雨雪之所以能農作物者。以其中皆含有硝酸亞硝酸及阿摩尼亞等。能令土壤肥沃也。據專家分析者之言。一年平均降水一公升中。實含有阿摩尼亞○・一五三公絲。硝酸及亞硝酸○・三二九公絲云。

附記 古時以多雪爲豐稔之兆。考其原因。則因雪中含有硝酸阿摩尼亞等。能

肥土壤。雪融後。水入地中。土地潤濕。插秧之際。灌水易足耳。此雖能令稻作較無雪之地爲優。然謂豐穰。皆由於多雪。亦過甚之論也。

降水與農作。關係極巨。其利害亦因時與地而異。非可一一縷述者。但其最主要事。則降水之量。及其分配之量。此二者。可以人力左右之。以反其功害。卽視地方降水情形。選適宜作物而栽培之。及他種豫防之策是也。

#### 第六節 洪水及旱災之預防

降水之結果有所謂洪水者。此能沉澱淤泥於田圃中。令土地肥沃。然洪水泛濫過巨。亦能洗去田圃沃土。流失作物。或令之腐死。則爲害甚大矣。欲防此害。平素固宜修理堤防。尤須豫知洪水泛濫之期。以便臨時爲適當之防禦。

洪水之發生。其原因由水源地方。降雨過多也。預防之法。卽本此理。於川河水源。及流域要地。裝置雨量表。測水表等。有大雨時。卽警告下流各地。俾得預防。此法雖不能盡去其害。然其爲害程度。頗能因此減輕。測水表者。測水深淺之器也。以之求流

水量。可以知河水增減有害無害云。

洪水雖可據豫報與堤防。減輕其害。然洪水既生。害即不能全免。如能使其不起。則尤妙矣。雖然。洪水之生。由於降雨。降雨非人力所能阻遏。惟降雨而不令其泛濫。爲洪水。則人力可勉爲耳。其法即於水源之地多植林木是也。林木之防洪水。一能使雨水之一部分。留於枝葉上。蒸發而去。不落地面。一能使樹下落葉蘚苔樹根腐植土等。吸收雨水。令其停留。不至一時多量流出。又能被覆土壤。不令曝露。能防土砂之流出。岩石之崩壞等事。則水得所瀦蓄。反是。無林之山。童燥不生草木。則土壤曝露。至降雨時。水無所蓄。即流出爲害。土砂隨之。水爲之濁。積久悉沈河底。致河底日高。河幅日狹。水量稍多。即致氾濫。無可阻礙。如今日之川流。往往河底高於平地。僅恃堤防。以阻水之橫決者。皆濫伐森林之結果也。

旱害藉水源植林木之法。亦能輕減之。蓋森林能使降水漸漸流出。河水自不至乾涸。故或稱森林爲水源涵養林。夫河水既不斷流。則旱時用以灌溉田圃。作物可免

枯死矣。惟人工之灌溉。終難普遍。不如降雨爲尤佳耳。故近年有講求人工降雨法者。其意雖奢。亦非全無所得也。

附記 今人所試之人工降雨法。曰然火。曰向空中發礮。曰使炸藥爆發等。此皆欲以之擾亂空氣也。蓋然火能令空氣昇騰。昇騰後遇冷。其中水氣凝結。卽能致雨。凡大火災後。隨卽降雨者。職是故也。顧非連續大火。亦不能有雨。故此法終不能實用。又發炮與燃炸藥之攪亂空氣。欲以致雨者。此則得之大砲戰。每有雨來之經驗。然此須雲霓旣瀰漫空中。始能令雨下降。若夏季連日晴天。空氣乾燥時。雖鳴砲燃炸藥亦無所用。此外如放大紙鳶及其他方法。令雲中電氣與地面電氣相通。欲令之降雨者。其成績亦不佳。要而言之。人工降雨法。今日尙未徵實行之境。冀之他日可也。

## 第六章 天氣

## 第一節 天氣圖

天氣云者。卽以某時爲限。其空氣之諸般狀態也。如溫度濕度雲量降水風向風速等。能影響於吾人之感覺者。天氣者。卽綜合此數者而言之也。

豫察天氣。雖非易易。然據從來研究之結果。凡天氣之變遷。概隨氣壓配置之變遷爲左右。故欲豫察天氣。必先確知過去以迄現在氣壓配置之變遷如何。斯爲最要。其法每若干時。廣向諸方面觀測。集同時觀測之結果。而表示於地圖之上。作各時之等壓線圖。若於氣壓之外。更并其他氣象元素之狀態。同載於圖。則更佳矣。此圖名曰天氣圖。

天氣圖乃豫察天氣之第一要物。故凡一國之中央氣象臺。必據全國各地測候所發來之電告。每日三次。集其材料。而作此圖。其圖每日印刷一大張。其面備全國地形。表面之圖。示午前六時天氣之現狀。裏面之圖。則以示前一日午後十時及二時之天氣現狀。圖中繪黑直線。爲等壓線。繪點線。爲等溫線。凡天氣之狀態。於各測候

所位置之上以一定之符號表記之。其符號。各國所用者不同。圖之一層。更記是日全國各氣象區之天氣概況。及次日之天氣豫報。有時且兼記暴風之警報。觀天氣圖。則一覽之餘。各地天氣。無不明瞭。正如自上大而瞰下界然者。然欲據此現狀。而豫測未來。則當先解二問題。一曰天氣與氣壓配置。其關係如何。一曰屬於一定氣壓配置之各地。其天氣如何是也。

## 第二節 氣壓配置與天氣之關係

氣壓配置之狀態。千變萬化。其等壓線之形狀。亦千狀萬態。然集其類似者以分類。則其類亦不過六種。卽低氣壓（圖中之甲）高氣壓（之乙）副低氣壓（之丙）楔形等壓線（之丁之戊）直線等壓線（之己）六者是也。隨此六種。氣壓配置之天氣。狀況如次。

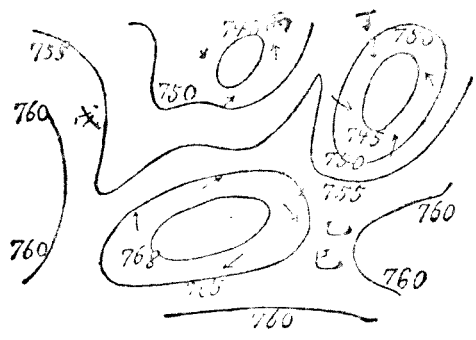
（甲）低氣壓部位。卽旋風系。風位迴旋。向中心。而吹其中心之空氣。乃昇流向上。既至高層。又散向四周。成逆旋風。故在此部位中心之四周地。概多雲而降雨。其氣

壓較高氣壓處。頃斜急激。風力甚強。中心進行之前面後面。天氣狀態互異。前面多卷雲。後面多積雲。前面濕潤溫暖。而後面則寒冷。風雨則以中心之前方為盛焉。

(乙) 高氣壓部位。即逆旋風系。其中心。空氣向下而流。愈下降則愈增加其壓力。其溫度乃益高。其濕度乃益減。故天氣狀況則雲霧消散。多晴天。因晴燥之故。晝受熱多。夜放熱盛。一日中之溫度變動幅乃益大。夏季日長。則氣溫上昇。冬季夜長。則氣溫下降。風則自中心向四周而吹。然以氣壓傾斜緩。故亦多靜穩無風之時云。

(丙) 副低氣壓部位。為低氣壓進行之際。受某種障礙。分支而成之獨立部位也。此部位天氣。與低氣壓部位略相等。但其區域狹小。僅有急激之小變動耳。

第二十二圖



(丁)及(戊) 楔形等壓線部位。概在二低氣壓部位或二高氣壓部位之間。此地域內天氣每生急變。往往有暴風雷雨雹等事。但戊較丁之變化。稍緩徐而已。

(巳) 直線等壓線部位。常在高低兩氣壓部位之間。即兩部位之境界線也。故其空氣一面上昇。一面下降。天氣常現檣杪不安之態。兼有晴雨急激之變化焉。

附記 氣壓配置與天氣之關係。雖如上述。然天氣除受氣壓配置之影響外。更受地勢之影響。故在某地方。天氣之狀或不能盡如通則所言。故欲知各地方之確實天氣。須積多年經驗。發見其地特異之法則後。乃能有驗。

### 第三節 天氣之變化

既知天氣與等壓線形狀之關係。即可豫測未來之天氣。其術即知等壓線之變化也。蓋等壓線常有停若干時間。而不動不變者。然大多數。則漸漸或急激變化者。其變化雖無定。惟通例則在若干時間以內。略能保持其形狀。而其所保持之形狀。仍漸由一方向他方。變移其位置焉。蓋低氣壓部位。既常以某種速度前進。則高氣壓



部位。亦不得不爲之變移也。故就現在並過去之天氣圖。考其進行之方位與速度。則未來者卽可以推得。第所謂未來者。亦僅指二十四時間以內。至更長時間。則除特別事情以外。決非人之智力。所能想像者矣。

天氣之變化。不獨由於低高氣壓部位之移動。且與其變形及生滅。亦大有關係。故欲豫察天氣。除知移動之方位與速度外。更當知等壓線之變形如何。低高氣壓之生滅如何。乃能正確。所謂變形與生滅之原因。則在氣界周圍之狀態。與其處之地勢等。故氣壓之外。溫度風向風速並海陸之出入山脈之形狀等一切事項。亦當詳察。然後乃能下其推測。而氣象學諸原則。則尤不可不知者也。

#### 第四節 天氣豫報

欲正確豫知天氣。固非易事。然能細察高低氣壓部位之移動而推測之。則大體已無誤。故一國之中央觀象臺。常能每日發行天氣圖。以豫報全國天氣。第其豫報亦僅就全國分爲若干氣象區。示其風向與晴雨之梗概而已。至風之速度氣溫等。通

例均不能揭示也。唯有時偶報暴風與氣溫之急降而已。豫報通例每日發於午前九時。所報天氣。至次日午後六時爲止。其有效時間共三十餘云。

現時之天氣豫報。無論東西各國。均非百發百中者。其平均之率。所中者。不過百分之八九十耳。蓋氣壓配置之變形。與高低氣壓部位之生滅。頗難預知。而今日之豫察法。猶未能達完全之域也。雖然。其豫報常與實用以便益。故人亦不以其不能屢中而廢之云。

全國天氣豫報。祇是大概。至各地氣壓之昇降。則當特別注意。蓋豫報所指區域甚廣。若一局部之變化。初不能徧及。且局部之變化。皆由其地特有之原因（山嶽河海之形勢等）。每不與普通天氣相伴而行。如雷雨小旋風等之發現。皆天氣圖所不載也。故各地既得豫報後。可徵其地方之氣壓變動。以推測發豫報後變異之狀況。而就其一局部。更爲適切之豫報。以補概略豫報所不及。斯爲精密。故除中央豫報之外。又有諸測候所之地方豫報。職是故也。

附記 各地方豫報天氣。除文字敘述外。兼用信號旗。與各種符號焉。此亦各國不同者。

### 第五節 一地天氣之豫測

豫測一地之天氣。以用晴雨表（即氣壓表）爲主。今述其晴雨表之指示。與天氣之關係。如左。

- (一) 一日中氣壓之上下不甚著。唯循定律變遷者。則天必晴穩。而無變化。
- (二) 氣壓於定律變動外。更次第下降。則爲曇雨之兆。下降急激。則爲大風雨之兆。
- (三) 急激下降時。復漸漸上昇者。則風雨將止。天氣可以轉晴。
- (四) 氣壓較平常高。而昇降緩。則當快晴相續。晝溫高。夜溫低。則霜露多。
- (五) 氣壓較平常急激上昇。則當暫時快晴。然天氣易變。
- (六) 氣壓向平常以下。徐徐下降。則必曇天相續。一時難晴。

要之氣壓之高低。雖關係晴雨。然欲測未來。則不能僅觀其示度之高低。尤當觀其高低向何方變遷。斯爲最要。且除用晴雨表以外。更當觀雲之形狀行動。與風之方向。及日月周圍暈之有無等。凡此諸氣象狀態。固頗有足爲參考者也。此外若宿所經驗。流傳之俚諺。其間亦頗有中理者。今舉數則如下。

秋有夕燒則晴。秋季暴風雨。大概皆自西南而來。既有夕燒。則知西方晴天。是則明日西方。必無風雨來矣。

日月有暈則雨。凡月初昇日已降之時。其周圍有暈。則明日有雨。蓋暈本由卷雲向低氣壓之前面而生者也。

朝虹雨夕虹晴。朝虹現西方。知西方已爲雨天。夕虹現東方。則雨後之現象也。朝曇晴。凡朝間曇天。日間必不雨而反晴。蓋朝間乃一日中雲霧最多之時。此際曇天。乃正當之天氣也。

朝晴陰。凡朝間日光強烈。乃反常之天氣。故其晴天。未必卽能繼續。

此外世俗更有觀禽獸蟲魚之動作。以下晴雨者。如鳶高飛則快晴。鴉爭棲則將雨。魚蛭浮游水面則雨。蜘蛛張網屋外則晴。蛙援木而鳴則雨。鷄登高報曉則晴。皆其類也。惟此皆氣象既變異後之觀察。於豫測無大裨益。第如人不注意時。因觀動物之變。促起注意。則亦非全無補耳。

## 第七章 氣候

### 第一節 氣候之原素及原因

欲測一地之氣候。當以知溫度水濕及風向三者爲最要。知此三者。在其地每年平均之狀態如何。即可知其地方之氣候矣。故此三者實爲氣候之三要素。今舉此要素在各地所當調查之要目如左。

(一) 溫度之當調查者。曰一月一年之平均氣溫。曰其最高最低度並其較差。曰一日及一年中之平均變遷。

(一) 水濕之當調查者。曰濕度之一年平均變遷。曰一年一月之降水總量。曰最大降水量。曰雲量。曰晴曇雨之日數。

(二) 風之當調查者。曰年內速度之變遷。曰平均及最大速度。曰一月一年之平均風向。曰暴風日數。

此等氣候要素之有種種狀態。其原因甚複雜。今舉其主要者如左。

(一) 緯度之高低 此原因與氣溫氣流濕度降水量等關係如何。已詳以上各章。

(二) 土地之高低 此原因之關係。亦與緯度相同。然其影響。往往較緯度爲尤大。如氣溫因緯度之遞減。平均每緯度一度(凡百十公釐)。氣溫差半度。若以出海高度而論。則每相距百公尺。其氣溫已有半度之差矣。

(三) 水陸之別 水陸兩地氣溫之變遷。濕氣之多少。甚不相同。前已詳述。故雖同緯度之地。而水陸之氣候。亦迥別也。

(四) 地面之狀態。如土地被海洋包圍之形狀。及其大小。地面對地平線傾斜之多少。及傾斜之方向。山嶽所在之方位及遠近。被覆地面之物質如何。(砂及植物冰雪之類)。皆與氣候有關者。

(五) 洋流。洋流中分暖流(赤道流)寒流(極流)此兩流能令所經過之海洋上。及與之接近陸地上。氣溫有變化。且與其處之濕度及降水量。亦有影響。

(六) 氣象學狀態。種種氣象學之狀態。皆氣候之原因。如風由氣壓配置之狀態而生變異。氣溫亦因雲之多少而有高低。皆其例也。

## 第二節 氣候及時候

氣候之意義。雖如前述。然人往往於天氣普通之經過。亦呼爲氣候。何以言之。蓋氣候本指一地方氣象之常態而言。不能與土地相離。單獨稱爲氣候也。故必稱某地之氣候。然有時亦間稱本年之氣候。春來之氣候者。此種氣候。卽爲天體氣候。稱爲時候。最確當矣。

氣候之語。從廢曆之二十四氣七十二候而來。二十四氣七十二候。乃因一年內地  
球與太陽關係之位置。所生變遷。順序排列者。故氣候本來之意義。雖爲時候。而今  
日氣候之語。英語則爲 Climate。蓋由地理學之原因。而示成果之氣象常態者也。  
附記 舊曆通例雖稱太陰曆。然其實乃太陰曆與太陽曆混合而成者。卽其月  
日之名稱。本於太陰之運行。年內時季之名稱。本於太陽之運行是也。太陽運行  
黃道上。每進十五度。卽爲一氣。年三百六十度。合之卽爲二十四氣。每一氣節。更  
三分之。各與以名稱。是爲一候。合之則爲七十二候云。二十四氣之名與時如左。

春分(三月二十或二十一日)

清明(四月四日或五日)

穀雨(四月二十或二十一日)

立夏(五月五日或六日)

小滿(五月二十或二十一日)

芒種(六月五日或六日)

夏至(六月二十一或二十二日)

小暑(七月六日或七八日)

大暑(七月二十二或二十三日)

立秋(八月七日或八日)



處暑(八月二十二或二十三日)

白露(九月七日或八日)

秋分(九月二十二或二十三或二十四日)

寒露(十月七日或八日)

霜降(十月二十三或二十四日)

立冬(十一月七日或八日)

小雪(十一月二十二或二十三日)

大雪(十二月六日或七日)

冬至(十二月二十一或二十二或二十三日)

小寒(一月五日或六七日)

大寒(一月二十或二十一日)

立春(二月三日或四五日)

雨水(二月十八日或十九或二十日)

驚蟄(三月五日或六日)

### 第三節 氣候之種類

氣候若由地理學原因而分類。則有海洋氣候、大陸氣候、信風氣候、山地氣候、森林氣候等區別。其特異之點如左所述。

海洋氣候比大陸氣候。氣溫無激變。濕度高。雲量多。冬季雨多。風速大。空氣清淨而塵埃少。

大陸氣候。除氣壓風向外。所有氣候元素。一日中及一年中之變化頗大。溫度之變化。各日各年不同。風速平均比海洋小。多無風天氣。降水冬季稀。受熱放熱大。空氣乾燥。多寒冷靜穩快晴之夜。晝間溫度急昇。至日中則風力強。且增加雲量。夏季屢生大雨暴風。

信風氣候。夏季與冬季。有相反方向之海風陸風往來。此地域不僅海岸。且有深入內地者。其正常狀態。則夏爲海風。冬爲陸風。夏爲海洋氣候。降雨多。冬爲大陸氣候。降雨少。雖然此種氣候。有時亦生變態。竟有與上述全相反者。凡接近大陸之大島。或面半島大陸之海岸地方。多見之。其例如日本西北岸。臺灣菲力賓東北岸。狄康 *Decon* 南部。錫蘭 *Ceylon* 島東岸各地方。冬季受海風。夏季受陸風者是也。

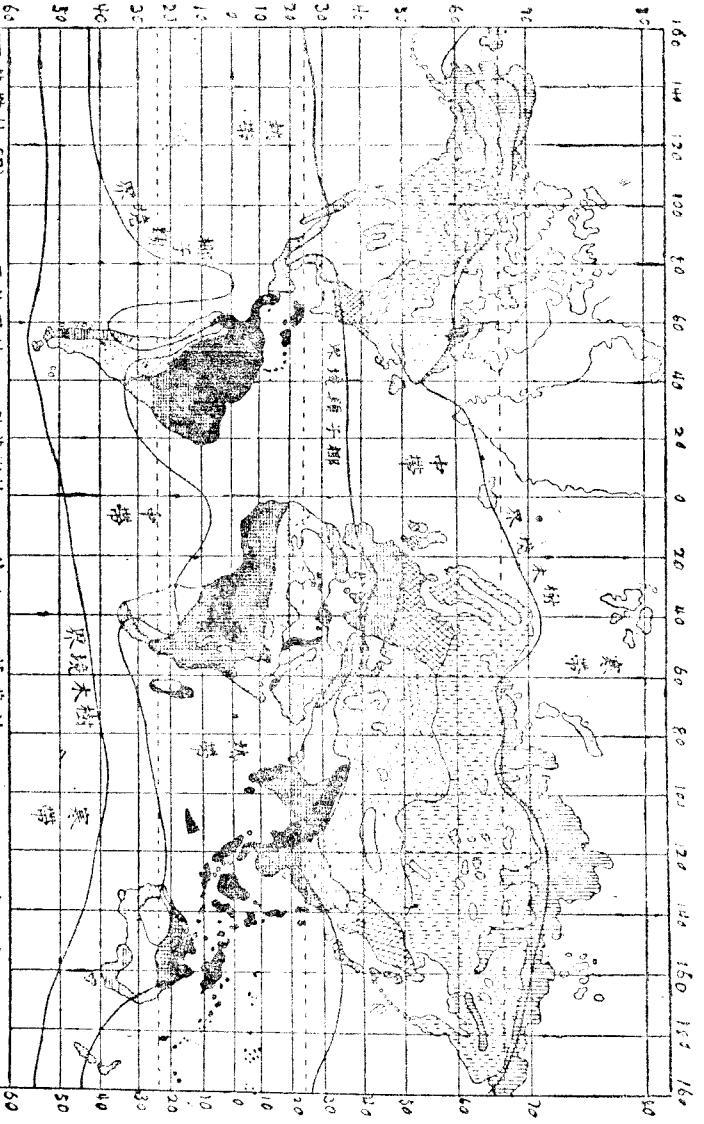
山地氣候。以有山脈遮風。每變其方向及性質。又因地面之傾斜不同。致受太陽熱度亦有差別。如山脈之兩側面。氣壓氣溫濕度等。往往有大差者是也。故各山間之地。雖距離不遠。亦多不一。每有雷雨降雹等急變之天氣。又山地平常之天氣。有

所謂特別之山谷風者。此風晝夜方向不同。日中沿山而向上。入夜則由上而向下。蓋一範圍較小之陸地信風也。

森林氣候。風速小。年平均氣溫低。冬季最低溫時。林內較外間高。夏季最高溫時。林內較外間低。故寒暑均不酷烈。然濕度高而雨量多。

#### 第四節 氣候與生物及文明之關係

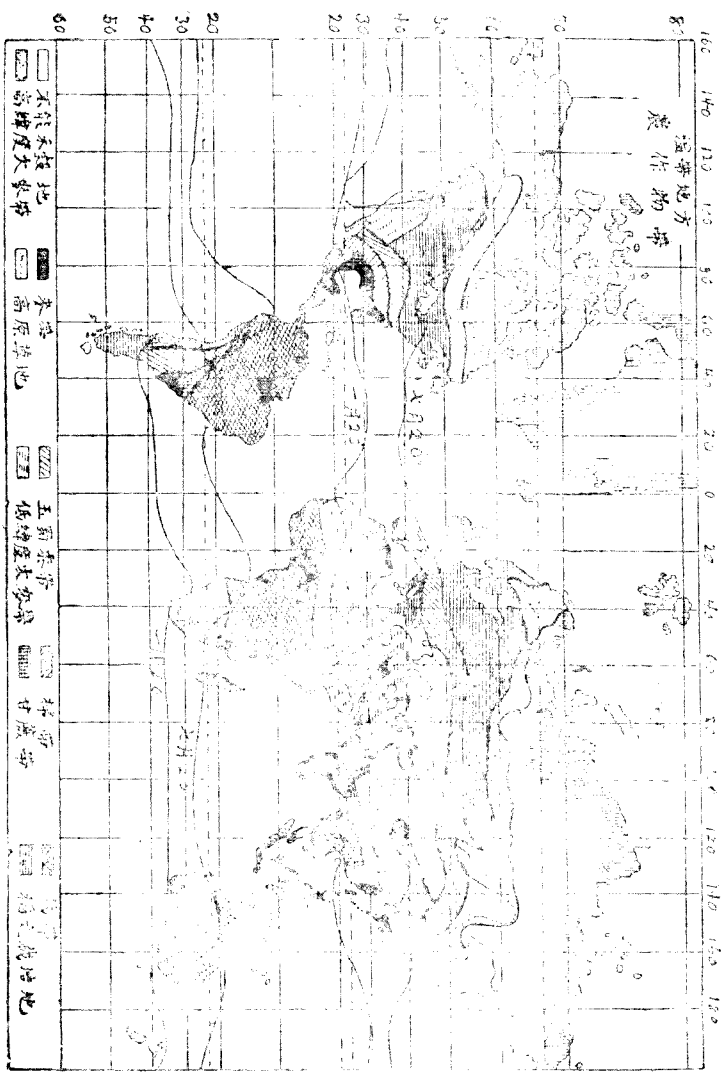
氣候中主要元素之溫度。與動植物之生活。及人類之文明。關係甚大。但其關係。不在每年平均溫度之高低。而以某期限內有適度寒熱與否爲斷。今就每年平均零度等溫線上之地觀之。如黑龍江中流附近。森林繁茂。野獸棲息甚多。至格陵蘭 Greenland 東部。則地面常覆冰雪。幾無生活之物。此兩地每年平均溫度相同。然何以相差如此。蓋黑龍江地方。夏期溫度高。七月之平均氣溫爲二十二度。格陵蘭則七月之平均僅六度耳。此其原因也。蓋動植物之生活。冬季雖嚴寒無妨。若夏季無溫暖之時。則不能繁息矣。



寒帶森林 (果) 亞帶森林 混會林 針葉樹林 草甸 荒漠地 不毛地 沙漠或雪水地 (植物帶圖)

高溫之時季。固動植物所必需。然寒冷時期。亦其所不可缺者也。以人類言之。今日所稱文明之國。皆在有四季變化之溫帶內。若寒帶居民。則文明不進。蓋因氣候寒冷。無耕地而產物少。不能發見有利益事業也。熱帶住民亦然。雖天產豐富。生活極易。且周歲暖熱。氣候等一。住民習懶性成。惰於勞作。故亦不能發見有利之事業。至於溫帶。則因有四季之變遷。生活上之行事。有不能不爲後日之備者。因之決不能容事之遷延。故此種變遷。足促吾人之活動。文明進步之起點。全在此矣。

人生作事最適之氣溫。大約在十度至二十度之間。若十度以下。則勞動之時尙覺其寒。至氣溫過二十度以上。則雖不勞動亦覺其熱。故一年中十度前後之氣溫。長期繼續之地。其他季節雖寒冷。仍可適於人類之活動。二十度前後之氣溫。長期繼續之地。其他季節雖炎暑。仍適於人生之生存。逾此則無論爲寒爲熱。皆非人類所能堪矣。設例以喻之。則此最寒與最暖之月。亦不過如熱帶與寒帶之境界線地耳。最寒者。與樹木生育之極限線同。最暖者。則與回歸線同。亦卽熱帶植物棕櫚類生



- 不能採地
- 高嶺度大牧場
- 寒原草地
- 玉蜀黍帶
- 低嶺度大牧場
- 橡樹帶
- 橡樹帶
- 橡樹帶

育之境界線也。

### 第五節 植物帶

生育植物之氣候要素。以光與熱為主。故太陽直射之低緯度地方。與斜射之高緯度地方。所生育之植物種類。不能相同也。由熱帶進至寒帶。則漸次變遷。其分布亦成帶狀。此種分布。大別之爲熱帶、中帶、寒帶。是謂之植物帶。

植物帶之境界。有僅用緯度分畫者。然殊未適當。蓋除光熱之外。乾濕二者。亦爲植物生長之要因。故欲區劃其境界。當以可代表多數之主要植物爲標準。而從事區劃之。卽熱帶爲棕櫚類天然生育區域。中帶爲樹木不能充分生育之區域。寒帶爲僅生蘚苔地衣。不生樹木之區域也。各帶之中。更可由其所產植物之種類及狀況。而分爲林地、草地、荒地等。

概而言之。凡植物生育之度。以赤道附近爲最盛。漸近兩極。則漸衰減。植物之種類。亦漸減少。終歸絕滅。

植物隨山嶽之高起。其分布山面上之狀態。亦若由低緯度向高緯度分布然者。此謂之垂直植物帶。其區分與上記植物帶相同。但其變遷。比水平植物帶爲急。例如熱地之高山。由山麓至山頂之間。凡赤道至極地之植物。無不具有。卽一山高低之氣候所生植物之種類。可敵全球之數也。



