

農業氣象學

陳遵媯著

商務印書館發行

農 業 氣 象 學

陳 遵 嫻 著

商 務 印 書 館 發 行

中華民國二十四年九月初版

(65384.1)

農業氣象學 一冊

每冊定價大洋壹元叁角
外埠酌加運費匯費

著 者 陳 遵 嫻

發行人 王 雲 五
上海河南路

印刷所 商務印書館
上海河南路

發行所 商務印書館
上海及各埠

* 版 翻 *
* 權 印 *
* 所 必 *
* 有 究 *

弁 言

本書乃民國二十一年余在河北省立農學院所擔任農業氣象學之講義。所授鐘點，每週二小時，一年教完。今夏南下，略加校正修改。若擇爲大學校農學院教本或參考書者，最爲適宜。

本書內容多取自各國氣象學名著。氣象學資料多用國立中央研究院氣象研究所所長竺可楨之著作；農業方面多採日本農學博士稻垣乙丙之刊物。茲對二先生敬表感意。

二十二年九月

識於南京天文研究所

目 錄

第一篇 總論

第一章 氣象學1

1. 氣象學之定義及其分科..... 1
2. 氣象學與天文學等..... 2
3. 氣象學發達史..... 4

第二章 空氣8

4. 空氣之由來..... 8
5. 空氣之高度.....10
6. 空氣之成分12
7. 空氣之用途.....14

第三章 農業氣象學 18

8. 氣象學之問題.....18
9. 農業與氣象.....19
10. 農業氣象學之問題..... 20

第四章 時 23

11. 時..... 23
12. 節氣 24

第二篇 太陽輻射

第五章 太陽輻射之觀測	29
13. 太陽輻射之觀測方法	29
14. 太陽常數	33
15. 太陽輻射之分析	38
16. 大氣中輻射勢力之減耗	41
17. 地球之輻射	44
第六章 日光及於生物之作用	46
18. 日光及於生物之作用	46
19. 日光及於植物之作用	47
20. 作物與日照	52
21. 晝長及日射方向之計算	54
22. 天光照度之計算	56
23. 日照之觀測	58
24. 日照對於稻作之重要	65
25. 日光之補足	66
第七章 氣中光學的現象	69
26. 光線之性質	69
27. 晨昏朦影	70
28. 暈珥	73

29. 虹霓·····	75
30. 海市蜃樓·····	78
31. 極光·····	80

第三篇 溫度

第八章 溫度表 ·····	81
32. 溫度表·····	81
33. 氣溫觀測·····	85
34. 平均溫度·····	89
第九章 溫度之地方差異 ·····	92
35. 等溫線·····	92
36. 緯線上平均溫度及等偏溫線·····	95
37. 水陸氣溫之不同·····	98
第十章 溫度之時間差異 ·····	100
38. 一日中氣溫之變遷·····	100
39. 一年中氣溫之變遷·····	103
40. 氣溫多年間之變遷·····	107
第十一章 溫度之高度差異 ·····	110
41. 氣溫之遞減·····	110
42. 氣溫之逆轉·····	111

43. 氣溫之斷熱的變化·····	113
第十二章 地溫之觀測 ·····	115
44. 地溫之觀測·····	115
45. 地溫之變化·····	116
46. 水溫及其觀測·····	120
第十三章 溫度與植物之關係 ·····	122
47. 溫度與植物·····	122
48. 植物之凍害及其豫防·····	126
49. 作物栽培上溫度之加減·····	132

第四篇 溼度

第十四章 溼度表示法 ·····	139
50. 溼度·····	139
51. 溼度之觀測·····	144
52. 蒸發及其觀測·····	153
第十五章 溼度狀態 ·····	160
53. 溼度之時間變化·····	160
54. 溼度之高度變化·····	162
55. 溼度之地方變化·····	164
第十六章 溼度與農業之關係 ·····	166

56. 溼度與植物之關係·····	166
57. 溼度與物之貯藏之關係·····	169
58. 溼度與動物之關係·····	170
59. 溼度之調節·····	170
第十七章 溼氣之凝結 ·····	172
60. 露等之成因·····	172
61. 露·····	173
62. 霜·····	175
63. 霧·····	178
64. 雲之成因·····	180
65. 雲之結構·····	184
66. 雲之種類·····	185
67. 雲之高度·····	190
68. 雲行之速度及方向·····	191
69. 雲量·····	193
70. 雲量之變化及地球面上雲霧之分布·····	196
71. 霾·····	197

第五篇 降水

第十八章 降水之種類 ·····	199
72. 雨·····	199

73. 雪·····	201
74. 雹·····	203
75. 霧淞·····	204
76. 量雨器·····	206
第十九章 降水之分佈·····	211
77. 地球面上降水之分佈·····	211
78. 降水量之時間變化·····	214
第二十章 降水與農作之關係·····	216
79. 雨雪與作物·····	216
80. 洪水旱魃及降雹之預防·····	218

第六篇 氣壓

第二十一章 大氣壓力·····	225
81. 大氣壓力·····	225
82. 氣壓表·····	226
83. 氣壓之高度變化·····	229
第二十二章 氣壓之地方差異·····	233
84. 等壓線·····	233
第二十三章 氣壓之時間變遷·····	237
85. 一日中氣壓之變遷·····	237

86. 一年內氣壓之變遷·····239
87. 大氣之潮汐·····239
88. 大氣之振動·····240

第七篇 風

第二十四章 風之觀測·····243

89. 風信器·····243
90. 風力計·····245
91. 風速與風壓之關係·····246
92. 風之階級·····248

第二十五章 風之起動力·····250

93. 氣壓之傾度·····250
94. 風位之偏向力·····252
95. 大氣之循環·····256

第二十六章 風之變化·····259

96. 風向及風速之時間變化·····259
97. 地方風一——海陸風·····260
98. 地方風二——山谷風·····261
99. 地方風三——Föhn 風·····262

第二十七章 旋風系及逆旋風系·····265

100. 旋風系及逆旋風系·····	265
101. 低氣壓及高氣壓之發生·····	267
102. 動原低氣壓·····	270
103. 熱原低氣壓·····	271
104. 低氣壓之進行·····	273
105. 風之效害·····	275

第八篇 空中電氣

第二十八章 空中電氣現象 ····· 279

106. 空中電氣之觀測·····	279
107. 空中電氣之常態·····	281
108. 空中電氣之原因·····	282

第二十九章 空中電氣與農作之關係 ····· 285

109. 空中電氣之變態·····	285
110. 雷電·····	285
111. 電氣與植物之關係·····	286

第九篇 天氣

第三十章 天氣與氣壓 ····· 291

112. 天氣圖·····	291
---------------	-----

113. 氣壓分布與天氣之關係.....	292
第三十一章 天氣預報	297
114. 天氣之變化.....	297
115. 天氣預報.....	299
116. 一地之天氣預報.....	301
117. 長期天氣預報.....	303

第十篇 氣候

第三十二章 氣候帶	305
118. 氣候之元素及因子.....	305
119. 氣候之種類.....	308
120. 氣候帶.....	313
第三十三章 氣候與生物之關係	317
121. 溫度帶.....	317
122. 植物帶.....	318
123. 中國氣候概說.....	321

農業氣象學

第一編 總論

第一章 氣象學

1. 氣象學之定義及其分科 氣象學 (Meteorology; Meteorologie 或 Atmosphärologie) 乃研究大氣及其中各種現象之科學；要之，大氣之物理學是也。故氣象學得分爲

大氣靜學

大氣動學

大氣光學

大氣熱學

空中電氣學

等，恰如普通物理學之分類。

氣象學又可分之爲二類，即純正氣象學與應用氣象學是也。純正氣象學即如上述之分科，研究寒暖乾溼風雨雷電等自然的現象，以明其現象發生之原因及知其現象之法則爲目的。應用氣象學不外應用此法則於人生，又爲應用起見，特進一步而考究之；更努力於自然之利用與除害等。應用氣象學可分爲

農業氣象學

海洋氣象學

衛生氣象學

航空氣象學

近來又有分氣象學爲四類者，依其難易之先後列舉之如下：

氣象力學 (Dynamical Meteorology)

氣象光學 (Optical Meteorology)

氣象熱學 (Thremodynamical Meteorology)

氣候學 (Climatology)

氣象學之意義已如上述，但世人往往視天文學即氣象學，又往往解說氣象學乃天氣預報之學，即不外天氣學者，今稍述其差別，以明氣象學之範圍。

2. 氣象學與天文學等 今日所稱爲天文學 (Astronomy) 者，乃研究天體及天體間之現象即考究天象之科學也。地球乃天體之一，故天文學非不論地球及其大氣。然論天體之一小部分與專就大氣而考究之者，決不能同一視之也。吾人普通對稱天與地，謂之天地，而分其現象爲天文與地文。故依其區別，謂氣象學屬於天文學者，反不如謂爲屬於地文學者爲妥。

但吾人於地面外一切仰視於上方者多呼之曰天，大氣中之現象，其一部分亦須仰視（如虹雲等），故呼之曰天象者，亦不能謂爲無理。彼所謂天氣者，亦由於此種之觀念；天氣云者即某時氣象

狀態之名稱。蓋不論古今中西，皆以氣象乃天文學者所研究，而氣象之觀測亦多於天文臺行之。此天文學與氣象學之混視，因而天文臺與氣象臺亦隨之不得區別焉。但今日科學發達之結果，天文學與氣象學之區別更爲明瞭，故對於氣象之觀測，有特設之機關，如氣象臺測候所等是也。

次就氣象學與天象學或天候學（Wetter-kunde 或 Witterungskunde）言之。天氣學乃考究天氣變化之法則，使天氣預報正確爲目的之學科，當謂爲氣象學應用方面之一大分枝。但天氣云者，普通雖僅指晴雲風雨之如何；若嚴格言之，則爲某時大氣之各種狀態，即溫度溼度光量雲量雨雪風向風速等一切吾人所感覺之氣象狀態皆考究之。而氣候以關於地方爲主，此天氣則以關於時間爲主。通常以短時日之狀態爲天氣（Wetter），其涉及長時日者爲天候（Witterung）。

氣候學（Climatology; Klimatologie）亦爲氣象學之一大分枝，乃考究氣候（Klima; Climate）之學科。氣候云者，乃某地方每年天氣之普通經過，即該地大氣之平均狀態，或稱之曰風土。氣候不能離地而言，故於物理學之外，關於地理學者甚多。

天文學，氣候學，天氣學等皆不能與氣象學相混同，已如上述；但互有密切關係而其範圍又互相錯綜焉。其他又有所謂現象學（Phenology）者，亦與氣象學有密切關係。今稍說之於下，蓋斯學與農業氣象學最有密切關係也。

現象學之現象乃指生物一年中與時節相關所發現之現象，而與氣象學之氣中現象不同。氣象學所論者乃氣中無生的物理的現象，而現象學所論者則為有生的生理的之現象。然則生物之如斯現象乃應某時氣象而生之現象，故與氣象自有莫大關係。故現象學乃研究時候與生物之關係之學問。而生物通常分為動物與植物二類，故現象學亦得分為動物現象學與植物現象學二種。動物現象學研究候鳥去來之時季，哺乳類兩棲類爬蟲類等眠起之時季，牝遊之時季，昆蟲類變態之時季等，實際上以查明此等時季隨氣候而異其事態為主。植物現象學乃查明一年中植物生長之經過，研究某種植物於某地何時發芽，何時開花，何時結實等現象與氣象之關係之學問。

動物植物之現象雖亦為氣中之現象，但純正氣象學置此現象之考究於其範圍之外。然農業氣象學乃考究農業與氣象之關係。而農業之生產乃特種動物之家畜與特種植物之作物，故農業氣象學乃考究家畜及作物與氣象之關係，而與現象學有公共之範圍；即農業氣象學含現象學之一部分，而現象學亦含農業氣象學之一部分。

3. 氣象學發達史 氣象學起源之早，除天文學而外當首屈一指。蓋地無論海陸，均有大氣充塞其間，吾人無往而不受其感觸影響。是故在我國素問陰陽應象大論篇，已有雲雨來源之討論。至周而言氣象者愈多。詩曰：「月離於畢，俾滂沱矣」。老子曰：「飄風不終朝，驟雨不終日」。諺云：「月暈而風，礎潤而雨」。當時雖科