

河 海 工 學

第 一 編

氣 象

第 一 章 總 論

1. 氣象及氣象學. 我地球ヲ包ンデ居ル大氣ノ
状態ヤ其色々ノ變化現象ハ一般ニ天氣氣候ナド、
呼バル、モノデ、之ヲ研究スル學問ハ即チ氣象學デ
アル. 宇宙ノ森羅萬象ハ皆吾々ニ直接間接ノ關係
ヲ持ツテ居ルガ、中ニモ大氣ノ諸現象ハ吾々ノ身體
ニ近イ丈ケニ最モ人ノ感ジヲ惹キ易ク、又影響ノ多
イモノデアル. サレバ極ク古イ時代カラ天氣ヤ雨
雪ナドニ關シタ口碑傳説ハ東西ノ諸國ニ多イ. 然
シ今カラ三百年前マデハ氣象ノ觀測ト云ツテモ殆
ド器械ヲ用ヒズ、從テ諸現象ナドノ説明モ不思議
モノガ多カツタノデアル. 然ルニ西曆千五百九十
年ノ頃がりれおやさんくとりあすが寒暖計ヲ發明
シ、千六百四十三年ニとりせりーガ晴雨計ヲ發明シ
テ此ニ氣象學上大切ナ二ツノ器械ガ出來、觀測モ多

ク且ツ精密ニナツタ。千八百年頃カラ凡ソ五十年間計リハ大氣ノ多クノ現象ヲ説明シヨウト努メタ時代デ此ヨリ後各國政府ハ競テ氣象臺ヲ建テルヨウニナツタ。殊ニ最近航空術ノ進歩ニ促サレテ氣象學ハ非常ナル進歩ヲ來シツ、アルノデアル。

氣象學ノ効用ハ茲ニ述ベ立テル必要モナカラウガ。天氣ノ豫報ニ依リテ陸上ノ各方面ハ非常ナル便利ヲ得ツ、アルノハ日常人ノ善ク知ツテ居ル事實デ又海上ヲ航走スル船ナドガ颶風ノ警報ノ爲メニ甚シイ危險ヲ免レ得タト云フ様ナ例ハ少クナイ。其他春秋ノ初霜ヤ時ナラヌ寒暖ノ急激ナル變化或ハ降雪ナド農業ニ障リヲ起シ易イ天氣ノ豫報ガ廣ク出來タナラバ農家ニハ少ナカラヌ福音デ有ラウ。殊ニ我國ノ様ナ山河ノ形勢逼迫シテ海ガ近ク從テ氣象ノ變化ガ複雑ナル處デハ河ヤ海ナドノ水ニ關スル研究ガ氣象臺ヤ測候所ナドノ觀測ニ負フ所ガ少カラヌノデアル。

然シ本書ニ於テ述ベヨウトスルノハ此氣象學ノ全體デハナク主トシテ河海工學ニ直接ノ關係ヲ以テ居ル部分ノミデアル。若シ一般ノ大氣ノ現象ヲ學バウト思ハハ是ハ普通ノ氣象學ノ著書ヲ見ナケレバナラヌ。

2. 地水學。一般ニ地水學トハ地文學ノ一部デ、地球上及其内部ノ水ニ就テ其分布、性質及現象等ニ就テ述ブルモノヲ云フガ、其ノ中特ニ陸上ノ水流ニ就テ記述セルモノハ、即チ水理學トナリ、海洋ニ關シテ述ベタモノハ海洋學デアル。

斯様ニ地水學ノ範圍ハ非常ニ廣イガ、狹義ニ於テハ更ニ地下水或ハ單ニ地水ノコトニノミ關シタ學問ヲ地水學トモ呼ブコトガアル。本書ニ用ヒタノモ此ノ狹義ノ意味デアル。

前ニモ言ツタ通り、氣象學ハ主トシテ地表ヨリ上ノ空氣ヤ水分ナドノ現象ヲ述ベ、地水學ハ主トシテ地表以下ノ水ニ就テ研究シテ居ル。而シテ地表ニ在ル河ヤ海ノ性質現象等ハドウシテモ空中及地中ノ水カラ遡ツテ研究シテ行カナケレバ、徒ラニ多クノ統計ヲ取り許多ノ材料ヲ用ヒテモ、尙不徹底デ隔靴搔痒ノ感ヲ免レヌ。

然シナガラ近來氣象學ハ益進歩ヲシテ居ルヤウダガ、地水學ノ方ハ何分地中ノコトデアル爲メ、其研究ガ思フ様ニ行カヌ。丁度醫者ガ打診ヤ聽診ニ依ツテ體內臟腑ノ有様ヲ想像スル様ニ、推定ニ依ルコトガ多ク、而カモ區域ガ廣ク且ツ深イ爲メ一層困難デアル。將來此方面ニハ尙多大ノ研究ヲ俟タナケ

レバナラスノミナラズ、一般ノ地文學又ハ地球物理學ナドノ發達ト共ニ益進歩シナケレバナラス。唯近來地下水ナド、云フコトガ漸ク人ノ注意スル所トナツテ、一般ノ感興ヲ惹キツ、アルノハ、應テ此方面ノ學問ガ進歩スル前兆デアツテ喜バシキコトデアアル。

3. 大氣。大氣ハ我地球ヲ包ンデ居ル瓦斯デアアル。一般ニ無味無臭無色デ、靜止シテ居レバ其實在ヲ認メルコトガ難カシイ。然シ風トナツテ動搖シテ居ルトキハ木ノ葉ガヒラヒラシタリ、又ハ歩行ノ妨トナツタリ、更ニ強イ風トナレバ樹ヲ倒シ家ヲ覆スニ至ルコトガアルカラ、多クノ人ハ皆善ク大氣ノ存在ヲ知ツテ居ル。

空氣ハ瓦斯デアアルカラ瓦斯體ノ性質ヲ持ツテ居ル、即チ一定量ノ空氣ハ之ヲ他ノ容器ニ入ルレバ其器内ノ凡ヘテノ空間ヲ滿スベク、之ヲ膨脹サセレバ冷エ、之ヲ壓縮スレバ溫度ヲ増ス。若シ其溫度ヲ一定ニシテ置ケバ一定量ノ空氣ノ容積ハ其壓力ニ反比スル。然シ溫度ガ變レバ壓力ト容積トノ相乘積ハ其絕對溫度ニ比例スル。氣壓七百六十托溫度攝氏ノ零度デ緯度四十五度ノ海面ニ於ケル純粹ノ乾燥シタ空氣一立米ノ重量ハ 1,2927 珎デ、英式デハ凡

ソ 12,4 立呎ノ空氣ノ重量ハ一封度ニ當リ、邦式デ 10,4 立尺ノ空氣ハ凡ソ百匁ノ重量ヲ持ツテ居ル。

純粹ナル乾燥空氣ノ主成分ハ窒素、酸素、あるごん及二酸化炭素ノ四デ互ニ混合シテ居ル。其容積重量及原子量ハ夫々次ノ如クデアアル。

第一表 空氣ノ主成分

	窒素(N)	酸素(O)	あるごん(Ar)	炭酸(CO ₂)
容積%	78,04	20,99	0,94	0,03
重量%	75,46	23,19	1,30	0,05
原子量	14,04	16,00	39,90	—

此ノ外水素モ大氣中ニアルガ其量甚ダ少ク、容積カラ言ツテモ 0,01 べるせんと位ノモノデアアル。又へりうむ、ねおん、くりぶとん及せのんナド呼バル、瓦斯體モ夫々大氣ノ中ニ百萬分ノ 4,1, 12, 0,05 及 0,006 位ノ少量程存在シ居ルコトガ知ラレテ居ル。此等空氣ノ諸成分ハ至ル處殆ド同一ノ割合ヲナシテ居ルガ、唯炭酸ノミガ含有ノ比ヲ異ニスルコトガアル。即チ野外デハ 0,0304 乃至 0,036 べるせんと位ノ不同ナル結果ヲ示シテ居ルノミナラズ、閉込タ部屋ノ中デハ 0,07 べるせんとノ炭酸ハ通氣ノ方カラ限度ト考ヘラレテ居ルガ、人ノ密集シタ部屋ヤ寢室ナドデハ炭酸ノ含有量ガ更ニ數倍ノ多量ニ上ルコ

トガアル。

然シ風ノ爲メニ絶エズ空氣中ノ諸成分ノ間ニ混合ガ行レテ居ルケレドモ、尙重イ瓦斯ハ下ニ沈シテ輕イモノハ上ニ浮ブ傾向ガアル、從テ百斤乃至百五十斤ノ高トナレバ窒素ヤ酸素ハ消エ失セテ殆ト水素ノミトナリ、唯僅カノヘリウむヲ混ジテ居ルノミデアラシイ。

空氣中ニ含マレテ居ル不純物ニハ水蒸氣、硝酸、硫酸、おぞーん及有機物、無機物ナドガアル。此等ノ中水蒸氣トおぞーんハ必要ナルモノデアツテ、大氣中ノ水蒸氣ノ量ハ4ペルセントヲ越エナイガ、天氣ニ依ツテ著シク變ツテ居ル。雨雪霜露等ハ其變形デ氣象學ノ必要ナ部分ヲナシテ居ル。而シテおぞーんハ凡ソ百萬分ノ一位空中ニ存在シテ居ル。有機物トハ細菌及植物ノ胞芽ナドデ市街ヤ人ノ雜踏スル所ニハ非常ニ多クノ有機物ガアル。無機物トハ所謂塵埃デ霧ヤ雨滴ノ凝縮スル核ヲナシテ居ル、塵埃ノ多イ都會デハ一立糶ニ十萬位ノ塵ハ珍シクナイガ、鋪道ノ種類及狀態ハ殊ニ塵埃ノ多寡ニ關係ガアル。碎石道ヤ土道ナドハ殊ニ塵ガ多ク、風ノ吹ク時ナドハ所謂黃塵萬丈ノ巷ト化スル都會モ少クナイ。細カイ塵埃ハ勿論一萬二三千尺以上ノ空中ニモ飛

散シテ居ツテ、一立方糶ノ空氣中ニ百五十乃至二百個位モアルト言ハレテ居ル。火山爆發ノ時噴上ケラレタ灰ノ高ク且ツ遠ク飛散シタ例ハ櫻島ノ爆發ナドデモ知ラレテ居ルガ、千八百八十三年じやわ、すまとら間ノくらかとあ火山ノ爆發ハ殆ド三十二斤ノ高サニ蒸氣ヤ灰ヲ噴出シ、其灰ノ如キハ三年以上モ永ク空氣中ニ殘ツテ、日没ノ際日光ノ上ニ之ヲ認メ得タナド、云フコトデアル。

4. 氣象ノ六要素。或ルーツノ場所ニ於ケル或ル時間ノ大氣ノ狀態ハ氣象上ノ六要素ニ依ツテ完全ニ表ハスコトガ出來ル、即チ溫度、氣壓、風、濕度、雲及雨即チ是レデアル。天氣ト云フノハ即チ限ラレタ時間内ニ於ケル此等ノ要素ノ有様デ、氣候トハ即チ更ニ永イ期間ニ互ツタ廣イ區域ノ一般ノ天氣ヲ云フノデアル。

以上六ノ要素ノ中デ雨及風ハ直接地表水及地下水ナドニ影響ヲ持ツテ居ルカラ、本書ニ主トシテ述ベル所ノモノデアルガ、溫度、氣壓、濕度、雲等モ亦簡單ニ之ヲ述ベル積リデアル。

5. 水ノ循環。地球上及其内部ノ水ハ次ノ三種ニ分ケルコトガ出來ル。

一 地球上及内部ニ在ル大氣中ニ含マル、水蒸

氣。

二 地表ニ河ヤ海ノ形ヲナシテ存在シテ居ル所
謂地表水。

三 地面下ニ伏在シテ居ル地下水。

大氣中ニ含マレテ居ル水蒸氣ハ溫度ガ下ガルト
共ニ一部分雨雪霜露ナド、ナツテ地表ニ隕チテ來
ル、之レヲ隕水又ハ大氣水ナド、呼ビ、雨ヲ俗ニハ天
水ナド、云ツテ居ル。此ノ大氣水ハ一部分蒸發シ
テ再ビ空中ニ昇リ、他ノ一部分ハ浸込ンデ地中ニ滲
透シ、更ニ他ノ一部分ハ地表水トナツテ地表ヲ流レ
下リ、河ヤ海トナルノデアル。地中ニ浸ミ込ンダ水
ハ間接ニ蒸發スルカ、又ハ直接植物ノ根ニ依ツテ吸
收セラレ、或ハ土砂岩石ノ中ニ保有セラル、カ、又ハ
更ニ深ク地中ニ浸込ンデ地下水トナル。

地表水ノ一部分ハ勿論水面カラ直チニ蒸發スル。
又他ノ一部ハ岩石ノ隙間ヲ潜リ、又ハ土中ニ滲入シ、
或ハ岩石土壤ノ中ニ保有セラル、モノモアレバ、又
ハ地下水トナルモノモアル。然シ深イ處ノ海水ガ
非常ナ水壓ノ爲メニ岩石ノ隙間カラ地球ノ内部ニ
推入レラレ、再ビ地熱ノ爲ニ蒸發シテ地下ノ水蒸氣
トナツタモノガ地表ニ近イ岩石ノ低溫度ノ爲ニ凝
縮シテ地下水トナルモノガ恐クハ非常ニ多イノデ

アラウ。

地下水ノ或ルモノハ源泉、噴泉、溫泉等ノ形トナツ
テ表ハレ出デ、他ノ一部ハ目ニ見エヌ泉トナツテ地
表水ヲ給養シテ居ル。河ノ本流及其二ノ地點間ニ
流込ム支流ノ流量ガ定マツテ居ルノニ下流ノ地點
ニ於ケル流量ハ上流ノ流量ノ和ヨリモ可ナリ多イ
コトガ屢アル。此ノ差額ハ地下水ニ依ルコト勿論
デアルガ、精密ニ知ルコトハ稍困難デアル。らいん
河ノ某區域ナドデハ其低水流量ノ二十倍とせんと
モ此ノ地下水ノ給養ヲ受ケタト信ジラレタ例モア
ル。

斯ノ如ク水ガ或ハ瓦斯體トナリ、或ハ液體ヲナシ
テ地球ノ上其表面又ハ内部ヲ巡グリ巡ツテ原ノ處
ニ復歸スルノハ、即チ水ノ循環ト呼バル、現象デア
ツテ、其徑路ハ多種多様デアルノミナラズ、時期ニ依
リ場所ニ依ツテ同一デハナイガ、而カモ前ニ述ベタ
範圍ノ中ヲ絶エ間ナク循環シテ利用厚生ノ道ヲ進
ミツ、アルノハ、人間ヲ初メ數多ノ生物ノ爲ニハ極
メテ必要ナル造化ノ妙用ト云フベキデアラウ。

第二章 溫度

6. 大氣ノ熱。大氣ノ熱ハ太陽ヨリ來ルモノト、