

めることが多いから、日出頃には雲量の最大を來たすのである。之から氣温が漸次に増加するを以て、既に生じたる雲霧も次第に消滅する。而して午後に至つて熱を受くることが益々大に、上昇氣流が愈々盛なるに及べば又積雲等を生じて雲量を増加する。斯くて上昇氣流が衰へるにつれて漸次に又雲の消失を見るに至るのである。

一年中に於ける雲量の變化は一般に冬に大にして夏に小である。然し諸種の原因に依り又地方に依つて一様でない。本邦に於ては表日本と裏日本とは全然相反し、表日本は冬季に雲量少く、裏日本は夏季に雲量が少ない。要するに雲量の多少は略々晴天日數の多少と相反するものであつて、表日本は冬季に晴天多く、裏日本は夏季に晴天が多い。

又地球上に於ける雲量の配布を見るに、之は大氣の大循環と密接なる關係を有して居る。即ち空氣の上昇する所には雲量多く、下降する所には雲量が少ない。畢竟雲量は高氣壓部に少なくして低氣壓部に多い。赤道附近一帶は雲量多く、南北各緯

度三十度附近には少雲の一帶があり、これより六十度邊までは次第に増加する。是れ赤道附近は受熱大にして上昇氣流の旺盛なるが爲に雲量多く、三十度邊は反對貿易風が上層より下降することが盛んであるから雲量が少ない。而して之より高緯度に至るに従つて雲量の多いのは即ち氣流が兩極に向つて進むに伴れて次第に冷却して飽和に達し、随つて雲を發生するからである。

五、霧 及 び 霞

水蒸氣が大氣中に浮游して居る間に冷却凝縮して水球の形に變じたるものは乃ち雲であり霧であり又霞である。霞と霧とは元來同一物の、季節並に水球の大小及び其の量による別名であつて、春季には之を霞と呼び秋季には之を霧と稱ふることが多く、霧と雲とも亦本來同一物であつて唯位置の異なるに依つて名稱を異にし、極く低地の雲は即ち霧であつて、山頂の雲は接近すれば霧と異なる所がないのである。

故に霧は畢竟水蒸氣を含める濃密なる下層空氣の冷却せる時に凝縮せる水滴の濛々として眼界に入るものと言ひ、通常細塵を心核とし、其の大きさは直徑〇、〇二耗位に過ぎないけれども、其の濃密なるものにあつては、雨の如く殆んど識別し難いことがある。斯かる場合には水滴を落下しない事に依つて兩者を區別する。けれども水球は元來空氣より重いから常に降落の位置にあり乍らも然も降落せざるは空氣の粘性に因る抵抗と上昇氣流とに依つて永く氣中に浮動することが可能である。而して霧の成因は雲の成因と事情が全く同一であるが、今是れを列擧して見ると、

(一) 水蒸氣に富める溫暖なる空氣が他の寒氣なる空氣と混交するとき 此の場合に生ずる霧は海上に於て最も著しく、乃ち溫暖なる海面を吹き來たれる氣流が寒流上の冷却せる空氣と混合するとき、又は溫暖なる海上に寒冷なる空氣の流入する時に生ずるものであるから、寒冷二流の會接する場所に多く、我が北海道の東海岸から三陸地方の海上に現はるゝ中夏の「ガス」の如きは其の通例である。又暴風雨

の通過したる後急に霽れ渡り、尙ほ十分に濕氣を含めるとき往々北風の吹き來たるときに屢々霧を生ずることあるも亦此の作用に歸すべきである。

(二) 水蒸氣に富める空氣が上昇して冷却したるとき この現象はつまり空氣の對流作用と密接なる關係を有し、溫暖濕潤なる下層空氣が昇騰するとき、上層の寒冷なるのと、斷熱的膨脹との二原因に依つて忽ち自己の含有せる濕氣を凝結せしめて雲霧を發生せしめる。強き風を伴はざる低氣壓の進來したるときや、或は海岸や内陸の濕地に於て往々濃霧を生ずるのは之が爲である。

(三) 飽和に近き空氣が冷却せる物體に觸れたるとき 地面又は海面の溫度が比較的低温なるとき、之に濕潤なる空氣が接觸すれば往々霧を生ずる。彼の早朝山麓の村落や或は平原などに起る霧は大氣が靜穩であつて輻射の旺盛なる爲め、土地其のものが著しく冷却して自ら露點以下に凝集せらるゝに因るものである。斯くて生じたる霧を輻射霧と稱し、通常早曉に生じて旭日の昇るに伴れて消散する。

(四) 大氣中に浮泛する塵埃は霧の發生を易からしめる 此の現象の理由は既に論じたる所であるが、都會地方の如き空氣中に細塵の多量なる處では、空氣が乾燥し、濕氣が比較的少量であつても良く煙霧を生ずる。彼の有名なる英國倫敦の霧は主として此の原因に基く様である。濕氣の多い工業都市に於ける濃霧は格別であつて、雲に比ぶれば餘程低い。

而して霧は如何なる場合に最も多く生ずるかと言ふと、是に就ては濃霧地の一なる北海道十勝測候所で調査したことがあるが、其の結果によれば、發生期を朝、日中、夜間に三分して見ると早朝發生するものが六五%、日中發生するものが一%、夜間發生するものが三四%で、即ち朝霧が最も生じ易いのである。朝早く吾人の認める所の霧は、夜間に低く地上を被ふて地上の放熱を妨げた所の層雲が消散して、地熱の放散が旺盛になつた爲に地表が著しく冷却し、随つて下層氣温も亦下降して其中の濕氣が忽ち霧と化したのである。俗に朝霧は天氣快晴の兆であるといふのは

道理であつて、朝霧の後は百中七十迄は晴天になることは實驗の證する所である。

併し乍ら朝霧は天氣快復の原因ではなくして寧ろ恢復の結果である。

霧は又曇天に最も多く五三%を占めて居る。次に氣温が下降し氣壓の上昇する場合に多く、其の割合は五六%である。風なくして靜穩なる時には比較的多くして七〇%を占める。時期の上から言へば八九月に最も多く生ずる。之を要するに霧の最も多きは、夏秋の交の靜穩曇天の朝、將に天氣が回復せんとして寒冷を促す様な時が理想的濃霧時である。

本邦に於て最も霧の多い季節は秋季である。何故多いかといふと、秋季は晝夜氣温の差が頗ぶる大であるのと、又秋は海面が未だ温暖であるのに反して、陸地は既に冷却して居るから、海面特に氣流の上を渡る濕潤温暖なる風が陸地に進入する時に霧が出来るのである。

内陸地方の盆地的平原には有名なる濃霧地が多い。即ち九州阿蘇の火口原は有名

なる濃霧地で、先年の春著者は此の地方を旅行して濃霧の爲に道を誤つて非常に困つたことがある。又備後の三次町は「霧の海」の名があり、會津、秩父、甲府、諏訪、人吉などの盆地並に上杉謙信の詩に名高い川中島等も濃霧地として知られて居る。是等の地方は地形上晝夜気温の差の大なる上に夜間の改熱も亦旺盛であるから、地表に近い大氣が冷却して居る際に、盆地内を流るゝ河水湖沼等の面は未だ晝間の温度を保持して盛んに蒸發するから、其の濕氣が空を蔽ふ冷氣に觸れて濃霧を生ずる。故に盆地内には蒸面の大なる程即ち河流や湖沼の多い程霧が多い理である。

霞は俗に春霞と稱する位に温暖なる春に最も多い。蓋し空氣の温度は地面に遅れて變化するものであるから、春は晝間日光を受けて地表が急に温まり、之と同時に地上の物體に宿れる露、或は其の他の水分の如きも急に水蒸氣となつて昇騰する。併し乍ら稍々上層の空氣は全然寒冷であるから、地面を離るゝこと幾許ならずして冷却し茲に水球を生ずる。且つ山頂の如きは平地に比べて一層寒冷であるから、水

欠

欠

の少ない爲に比較的軽いが、併し乾燥せる氣層は冷却度の甚だしい爲に比較的重い。其處で此の兩氣層は上昇中に於て更に轉換作用を起し、濕潤なる氣層即ち雲層が當然急速に上昇して降雨を催すのである。随つて此の上昇氣流の轉換作用と反對に下降氣流の轉換作用も亦降雨を促がす一因となる。つまり前述の二氣層が同時に下降する場合を考ふるに、乾いた氣層は百米降る毎に一度温まるが、濕つた氣層は百米降つても〇・五度しか温まらぬ割合である。是れ温まるに伴れて雲が蒸發して熱を奪ふからである。それで兩氣層が共に下ることがあると、下層は温かく上層は冷たいから上下兩氣層が轉換して一方に上昇流を起して雨が降ることになる。夕立の如きは斯様な原因に依ることが多いと謂はれて居る。

斯の如く降雨の成因は主として濕つた空氣の上昇するの依る。併し乍ら濕潤なる空氣が上昇して高層の冷氣に遭ふて直に凝結して雨となると思ふのは頗ぶる舊い考へであつて今日の學說には合はない。前にも一言した様に、濕潤なる空氣が上昇

して高所に行くに伴れて、氣壓が減少するが爲に、上昇氣流は其の四周の氣壓に抗して膨脹するから随つて自らの「エネルギー」を消費し、其の爲に温度が下降して其の水蒸氣は飽和に達し、遂に凝結作用を起して其の排泄された水分が雨滴となつて下降するのである。

梅雨に就て 本邦に於ける四季の降雨中、最も名高いのは六月七月の交にふる梅雨即ち五月雨である。この雨は奥羽から九州迄と南部朝鮮と支那の長江筋一帯に現はれる。樺太と臺灣とはないが、然し北海道にては此の時期には矢張り曇り勝の年があり、琉球には初夏に夏ぐれといふ雨期が来る。

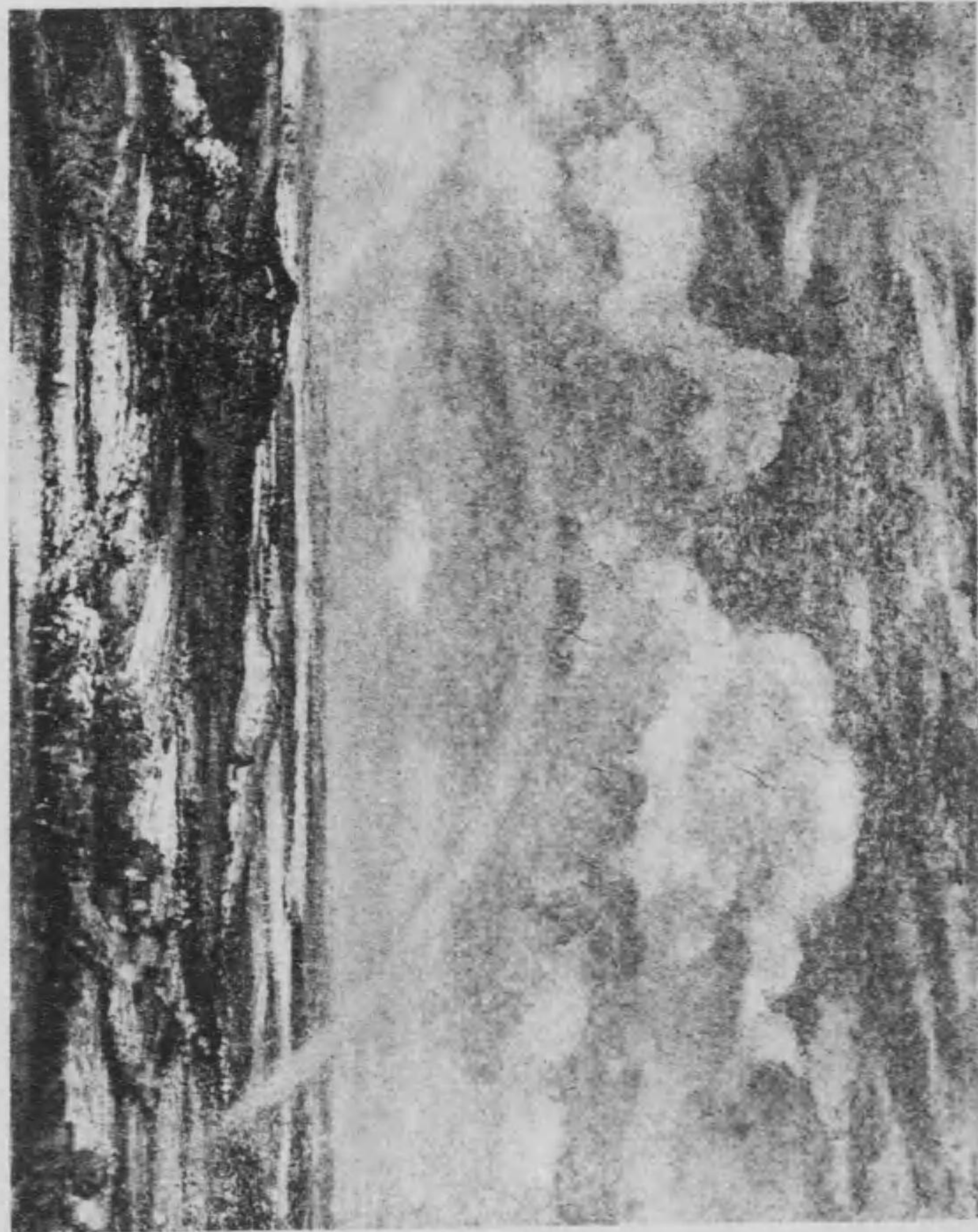
曆面に入梅といふことがあるが、大抵の人は此の日を以て梅雨期に入り始めることを豫報したかの如くに思惟して居るやうである。けれども「入梅」は太陽の經度八十度になる日を指示したもので、實は何も入梅と氣象との間に關係があるのではない。毎年六月の中旬から七月の下旬にかけて、支那長江流域や、或は其の上流盆地

の如く平野の間に大なる河川湖沼のある地方並に我が臺灣附近では太陽最も高く日射の最も強い爲に空氣が昇騰して低氣壓が起り易いが、其の低氣壓は揚子江の流れに沿つて東漸し、支那東海の濕潤温暖なる空氣の爲に益々發達して先づ九州地方を襲うて来る。然るに此の季節に於ては、毎年北太平洋上に於て非常に發達せる所の大高氣壓が稍々西北の方向に移動し、オホツク海及び樺太方面に最も高い。故に支那長江筋より來襲せる低氣壓は此の高氣壓の爲に北東に進むを得ずして徐々に東行し、又遲滞し堆積し、一低氣壓が本邦東部に消失しない中に又後方より新低氣壓が來襲するから連日陰鬱なる天氣が打續くのである。是が恰も我が國で梅の熟する時期に當るから梅雨と稱する。そして此の時期に於ては何等低氣壓が本邦に現はれない時でも天氣が陰々として雨を見るが、之は我國の如く山谷雜然たる所では小低氣壓が所々に發生する爲に曇り勝となり、且つ多少の降雨を見るのである。又奥羽地方の東海岸などでは別に彼の低氣壓と無關係な降雨を見ることがあるが、之は地形

性の降雨であつて、梅雨の副因とも見て宜しい。

種々の降雨　梅雨の外に特別なる降雨現象に天泣といふものがある。是れは雲が見えずして滴々又は飄々として雨や雪が降ることがある。本邦では之を天泣などと呼んで居るが、佛蘭西では雲なくして降る雨をスレーンと言つて居る。又雲なくして雪の降ることは極地に於ては再々見られる。其の繼續は何れも短時間に過ぎない。山間で秋の夕暮などに清雨と稱するものが降ることがあるが、是もよく天泣に似たものである。蓋し雨や雪の微細なるものは、高層の雲から落下するのに多くの時間を要するから、青空に一片の雲があつて、是から雨や雪を降らしたものに多くの地面に達する頃には早く雲が消失して其の跡を認めない。反つて一碧拭ふが如き青空となつて居るから、是から涙のやうに雨や雪を降らしたかの觀を呈するのである。

又三四月の頃に我が國には花曇りと稱する陰鬱な天氣がある。それから日照が漸



次に増加しつゝある爲に淺薄な小低氣壓が現はれて微細なる雨を降らせるのが即ち春雨である。又八九月の交にもあきさめと呼ばれるものがある。これは夏と冬の季節風の交代期に風向定らず、局部的の小低氣壓が頻々起つて一時的の降雨を起すのであつて、晩秋の前後には時々急雨が降つて繼續し、時雨一過山寺其の間に隱見する様なことが少くはないが、是れ亦風が連山に逢つて雨を起す事が多い様である。

七、虹の現象

虹は雨滴に日光が直射して透入し、所謂屈折を起し、更に内側に於て反射し、再び屈折して射出する光線が吾人の眼球に入るが爲に生ずる所の映像である。故に太陽は吾人の背後の地平線近くに、雨滴は必ず吾人の前面に存在しなければならぬ。虹を形成する圓の中心は太陽と觀者とを連結する光線の延長上にある筈であるから若し太陽の位置が餘りに高ければ虹は地平線下に低下して觀ることが出来ない理で

あるが、然し斯かる時でも山上から之を望見すれば偶々其の圓形を現はして見えることがある。けれども通例朝虹は西方に夕虹は東方に出現し、多くは半圓を描き、七彩を表はし、其の外側は紅色に、内側は堇色にして日光七色の順序たる赤、橙、黄、綠、青、藍、堇の所謂太陽スペクトルを示して居る。而して其の色の濃淡は雨滴の大小と形體とに關係し、輪の幅も亦雨滴に依つて變ずる。即ち雨滴の大なる程其の色は美麗となり、雨滴の小なる程其の色は淡らいで來る。虹は時としては其の外側に二重若くは三重の副虹を生ずることがあるが、之は主として雨滴に入射する光線が二回の反射をなして屈折射出する時に生ずるもので、其の際には原虹と反對の色列を示す。即ち七色の堇を外側に、紅色を内側に現示する。虹は太陽の光に依つて生ずる日虹の外に月の光に依つても出來るが、月の光に依つて生ずるものは所謂月虹であつて、其の色は概して白い。又時としては深霧の爲に現はれることがあるが、之を霧虹或は色によつて白虹とも稱する。快晴の朝、靜穩にして表面鏡の如き湖水

から一帯に立ち騰る水蒸氣が淡い霧になつて湖面近くに浮泛して居る時、地面上を斜に射つて來る日光の爲に湖上に殆んど水平なる虹の現はれることがあるが之を水平虹と稱する。

虹の現象は日光が水滴を照射するに當り反射し屈折せられて起ることは前言の通りであるが、單虹は太陽より來たる光線が水滴を照射し、屈折して滴中に入り、其の内面に於て反射をなし、更に屈折して滴外に出で、以て觀者の眼に達する場合であつて、此の際日光は水滴の爲に分散せらるゝから、觀者の眼に來る所の光の色は各々屈折角を異にし、赤色は四十二度二分、堇色は四十度十七分、他の色は其の間にあるから輪圈の外側は赤、内側は堇色を現はすのである。然るに複虹の場合は光線が水滴内に於て二回屈折し、二回の全反射をなすときにあつて、赤色は五十度五十九分、堇色は五十四度九分であるから、其の色彩は正に單虹と相反するのである。併して此の法則を創定したものはデカルト氏であるけれども、前記の法則を完全に

解明したものはエキリー氏である。

八、雪に就て

大氣中の高層の水蒸氣が零度以下であるときには徐々に凝結して直に固體化して氷の結晶となるが、之が下降したものを雪といひ、雪の下降する際に下層の氣温高き部分を通過して一部融解して雨交りに降るものを霽といふ。

雪の成因に關しては今日の所未だ之を知り得ないのである。既に論じたるが如く空氣は昇騰して斷熱的に膨脹すれば冷却する。其の空氣が割合に濕潤であると遂に其の中の水蒸氣が飽和に達して凝結を起す。此の時に氣温が氷點以下であると水蒸氣は氷結して水滴とならないで直に氷の結晶となる、斯様にして出來たものが即ち雪雲である。カスネル氏の説に従へば、雪雲の生ずるのは其處の氣温が攝氏零度と氷點下十度との間にある時に最も多い。又其の高さは地上千二百米乃至四千二百米

であるといつて居る。一八六三年六月二十五日グレイシャー氏は英國に於て自由氣球に乗つて三萬九千六百五十米の高所に昇り、親しく氷雪を観察したが、其の雪雲層の厚さは實に千五百米もあり、又其の雪は全部微細なる氷の結晶の群で出來て居て、結晶の形は極めて鮮かであつたといふ。斯様に雪雲は氷の結晶が群がつて出來たものである。然し其の結晶が如何様に集合して雪華となるかは、今日では未だ十分判明して居ないが、雪温が氷點に近い時は結晶の表面が融解し易いから互に相粘着して雪片になるのであると一應の説明はついて居る。

雪は極寒の地方では粉の様な細微なものが降るが、暖地では鳥の羽根の様な結晶をしたものが翻々とふる。是れは即ち雪片である。いま之を採つて顯微鏡で檢して見ると其の形は美的なる六出形の結晶をなして居る無色透明の片より成立して居る其の白色を呈する所以は幾多の雪片が相交錯して光線を屈折し反射せしめるからである。雅人が其の形を形容して六花などといふのは謂れがある。雪片は溫度低き時

は常に小さく平たき規則正しき形をなして居るけれども、溫度頗る低く約零下二十三度位の時には最早六花の形態をなさずして細微なる氷針を成すといふ。

雪の厚さと之を溶したる水の深さとの比は必ずしも同一ではないが、雪の比深といふのは溶して一耗の水深を興へる雪の厚さをいふのであつて、六耗乃至三十四耗の間にあるか、平均十乃至十二耗である。雪の比深の反數即ち雪の一耗の厚さが何程の水の深さとなるかを示したる割合を雪の水値といふ。即ち平均〇、一〇乃至〇、〇八である。

我が國は多雪地の一であるが、雪が風に伴ふて吹き付けるのは吹雪であつて北國などには殊に多い。烈しい吹雪の際には雪が吹き溜つて所謂雪丘が出来る。これが爲に人家など往々雪中に埋れて仕舞ふ。吹雪のひどい時は先が見えないから旅人は道に窮し海上の船舶は航路を誤つて坐礁に瀕することがある。雪の地上に堆積したものは積雪で、越後の高田や長岡では二丈餘に及ぶ積雪を見ることが稀でないが、

是れが溶けずに残るのは根雪である。根雪のできるのは地面も氣温も零度以下になつてからである。北海道では根雪が八九尺に達することがある。積雪が始つてから降雨があると表面が少し融け、之が凍結して氷盤となり、其の後に又降雪があると積雪中に氷層が出来る理である。此の氷層が雪下の作物を枯死せしめることがあると説く人もある。又積雪は一方から見れば交通を妨害するもので、北米カリフォルニア州、シエラネバダ山脈地方殊に南太平洋鐵道線路のサクラメントとレノの間では冬季の總降雪量が一〇〇吋以上に達して居る所が數方哩の面積を占め、山頂に於ては七八三吋の降雪を見たことがある。斯様な所では積雪と交通妨害といふことは同一の觀念をなして居るであらうが、併し又一方から見れば橇や「スキー」の利用も出来るし、又山地から材木を運搬する時にも利用が出来る。積雪の營力に就ては既に前章「凍水的作用」に於て論じた所である。

九、雹に就て

雹は氷と雪との層が交互に相重つて固く凝結した塊であつて、其の小なるものは豆粒位であるが雛卵大のものに至つては重さが一疋を超過するものがある。其の形状は一様でなく、或は圓錐状をなし、或は多角形をなし、或は扁平圓球状等になつて居るが、大形のものになれば直径五耗乃至十耗に及ぶものもある。其の破片を見れば何れも雹核を中心として、其の周囲には透明不透明の氷層と雪層とが交互に相重なつて居るのが普通である。

降雹は晩春又は夏の雷雨に伴生することが最も多く、時間で言へば概ね午後一時頃である。熱帯地方では必ず山間に限られて居て決して平野には降らないが、是れ未だ地面に達しない中に融解するからである。而して雹の成因に關しては色々の説があるが、其の最も信すべきは上昇氣流の過飽和及び過冷却に歸する説である。乃

ち先づ地面の一部が非常に熱せられると濕潤なる空氣は盛んに昇騰して先づ下層の雲となり、此の雲の上部のものは尙ほ昇騰して遂に零度に冷えた水滴よりなる中層の雲となる。此の零度以下に冷却しても未だ水滴で居る状態を氷の過冷却と稱するのであるが、此の雲の上には更に雪片よりなる高層雲を生ずる。つまり斯様に三通りの雲層が出来る譯であるが、然るに此の中層の過冷却した水滴と高層の雪片と衝突し結合すると雹と同様のものが出来る。然し空氣は盛んに昇騰して居るから、此の雹状のものは渦流に支へられ、且つ之に伴ふて落下せず數回となく過冷却せし雲中に浮動するが爲に益々形が大きくなり、其の重量が増加し、遂に其の粒は渦流を脱出して徐々と下降する。是れ即ち雹核といふものである。一體毎秒二十五米の速さの上昇氣流は直径一寸の雹粒を支へる丈の力があるから、随つて此の雹核は極めて徐々に下降する途中に於て中層雲の過冷却した水滴を附着せしめて雹塊となり、更に下層氣中の水雲を氷著せしめて立派なる雹となつて終に地上に落下する様になる

尙ほ雹層と雪層及び雹とは絶えず空中電氣の吸引作用と反撥作用とに依つて雲層から雪層に、雪層から層雲に相去來して居るので、降雹の際には雷電交々激發して凄愴なる光景を呈する。而して雹が地上に落下するときは他物に反撥する状態は必ずしも雹自身の反彈作用ばかりではなく、雹が數寸の高さに跳躍する有様は尙ほ或は電氣作用に依るからであらうとの説がある。

而して何故に温暖なる夏季に降雹が多いかといふと、是れは雷雨の發生が夏季に多いからである。元來雷雨には三通りの區別があつて、其の一を渦雷雨といひ、其の二を熱雷雨といひ、其の三を界雷雨と稱し、皆各々特徴を有して居るが、降雹に最も關係あるものは夏季に普通なる熱雷雨である。元來此の熱雷雨は大氣靜穩にして日曝の強い時に下層の過熱せられたる空氣が均勢を破り、旺んに奔騰上昇して生ずるものであるが、其の空氣の上昇するや、内に包含せらるゝ水蒸氣は凝結して益々氣流の動源を援助し、上昇氣流が愈々旺んになれば其の缺を補はんが爲に下降氣

流を生じ、兩者相衝突して此處に水平軸を有する渦動を生じ、以て雹の發生を促すに由るのである。然し此の際電氣は其の成因には關係がなく、雷は寧ろ雹の生じたる結果より起る現象である。

雹の大粒が落下する際は其の勢力が甚大であるから、物を破碎し田畑を荒らし鳥類を殺し、又往々人畜に危害を與ふことがある。本邦では雹害が割合に尠少であるが兩總、常武、兩毛地方では往々之が被害を被むることがある。歐羅巴では雹害が多いので近來特殊の砲を造り煙渦を以て雹雲を射撃攪亂し、以て雹を生ぜざる中に雨として降下せしめる方法を實行して居る。一般に降雹區域は比較的狭いから被害は極めて一局部に限られ、随つて豪雨や霜害の様に大ではない。

一〇、霰に就て

大氣中に於ける氣温の低下が甚だしく急劇であつて、所謂過冷却の現象の現象に

依つて水蒸氣の凝結が非常に速かである時は雪の場合の様に結晶形をなさず塊状になつて急降することがある、之れを霰と稱する。霰は白色不透明の小さな雪の球の様なもので、大なるものでも直徑三耗を超ゆることは稀である。霰と雹の小さいものとは區別がつかねるやうであるが、霰は雪の塊の如く比較的柔かであるけれども、雹は雪の塊の如きものを心核として其の上に多少の氷層があるが又は外見上は氷層はなくとも全體が著しく堅固であるから分る。獨逸のウエゲナー氏は霰に二種類あることを述べ、(一)單純なる球狀結晶をなしたものをリーフゲラウベルといひ、(二)普通のもの Frostglauベルと言つて居るが、併し兩者其の間に十分の區別は付き兼ねると思ふ。

霰の降るのは氣温の極く低い時よりも寧ろ零度に近い時に多い。冬季ばかりに限つたことはない。春や秋の兩節に於ても之れを見ることがある。要するに春と秋との二季は一年中で氣温の過渡時代とも謂ふべきで、寒より暑に、暑より寒に移らう

とする季節であるから、空際に於ては時々急激なる氣温の變化を起すことがある。故に此の時に雨下しやうとして居る水滴が偶々氣温の急變化に遭つて凝結するのである。一日中に於ける降霰時は早朝と夕刻とが主であつて日中と夜間とに少ない。日本に於ては降霰は冬季に最も多い。南國では二月に最も多く、寒國の海岸では十二月に多く、内陸では三月に多い。夏季は平地には降霰を見ず、歐洲でも同様に三月か四月かに多く秋には寧ろ稀である。高山の頂上では降霰は初夏に多い。併し筑波山のやうに低い山頂では矢張三月に多い様である。又降霰日數は日本海に面する地方に最も多く、太平洋岸と内海地方には比較的少なく、琉球と臺灣とには甚だ少ない。概していふと高緯度に行く程多くなる。霰は急風の吹くやうな天氣の時に驟かに降り出して暫時にして止み、又止んでは降り止んでは降り繰り返すこともあるが、裏日本では割合に長降りする。降霰の光景は頗る雄壯なもので、之れが落葉や板屋を打つ光景は坐ろに激戦場の彈丸飛來の狀を偲ばせ、人心を鼓舞作興するも

である。けれども降雪量は至つて少ない。ハン氏に従へば霰は降雪の後に降ること
はあるが、降雪の前にふることはないといふ。日本でも果して左様であるか否かに
就ては調査を要することと思ふ。霰と雨と交つて降ることは往々あるが、其の雨は
要するに霰の融解したものであらう。

霰の成因に關しても十分判明した學説がない。ペツォルド氏の説によれば、優
勢なる上層氣流が高層に至れば其の中の水蒸氣は凝結して水滴となるが、此種の水
滴の集團よりなる雲頭が更に蒸發して高層に昇騰すると巻雲狀の氷晶雲になるが、
此の氷晶が徐々に落下して過冷却した水滴に會合すれば氷結し、更に過冷却せる他
の水滴と結合して遂に白色不透明の雪球即ち霰となるのである。然るにバルコウ氏
は雪華の片割れが落下して來て過冷却の状態にある水滴に會すれば之れが氷結して
霰となるのであると言つて居る。

一一、露 及 び 霜

晴れた夜の翌朝には草葉其の他の地物の面に微細なる水球が澤山附着して居るこ
とがあるが、是れは大氣中の水分が地上の寒冷なる物體に觸れ、冷却凝結して細微
なる水滴となつたもので、露即ち是れである。露は必ずしも朝に限らず夜間でも夕
刻でも出来ることのあるのは勿論で、深い森林等では晝間でも出来る。トムリンソ
ン氏は露を定義して、露は雨又は其の他の目に見える水分が降らない時に露出せる
物體上に着く水滴であると言つて居る。

地物上に附着する露の成因に就ては色々の説があるが、然し其の歸着點は左の兩
項にある。

(一) 地表より蒸發する水分及び植物の葉などより吐出する水分が寒冷なる空氣
に觸れて凝縮して露となる。

(二) 地上の物體が輻射の爲に冷却し、随つて之に接觸する空氣の温度も下降して露點下に達し、其の中の水蒸氣が凝結して露となる。

是等の兩原因中前者の地面や植物の葉等から蒸發し來たる水分が直に露となつて其の儘その物體に附着することもある。併し乍ら露の大部分は後者の如く矢張り既に空氣中に存在して居た水蒸氣の凝結してなるものである。即ち地面、木葉、岩石等の如き地表上の物體が熱を輻射して冷却すると、是等に接觸して居る空氣も随つて冷却し來たり、遂に空氣中の水蒸氣は飽和に達し、更に冷却して露點以下になると水蒸氣は遂に液體となつて是等の物體面に凝結し附着する。是れ即ち露である。冷體に接觸して居る空氣が斯様にして水分を失ふと、其れに近接せる周圍の空氣中の水蒸氣は擴散作用に依つて更に之に更るが故に、物體の温度が露點以下にある場合には絶えず結露する。

地物の中では瓦石の類よりも草木の葉の上に露滴が出來易いが、元來地物の冷却

するのは單に輻射に依つて熱を失ふ爲め許りでなく、其の面から水分が蒸發して熱を奪却するからでもある。ジャマン氏の說に従へば、水分が蒸發すると其の地物に接觸して居る氣層からも熱を奪取するから氣層の温度が下がる。此の點は輻射と同様である。只氣層の温度が下がつて水蒸氣で飽和する様になると水分の蒸發は停止して仕舞ふから、其の以後は單に輻射に依つて冷却するのみとなる。依つて水分の蒸發は結露以前には地物の冷却を速かにする補助をなすといへる。草木の葉上に露の出來易いのは葉面から熱を輻射し且つ葉面から蒸發があつて冷却を促す爲であらう。瓦石の如く地面に接觸して居て、然も熱の良導體であるものは輻射に依つて熱を失うても地面から熱の供給があるから冷却する割合は小である。随つて露がつきにくいのである。

露は天氣清明な靜かなる夜に多く曇天又は風の多い夜は少ない。是は風があると空氣が絶えず交換するので盛んに水分を吸収して之を他に誘導し去るのと、又一つ

は既に冷却して居る固體の周圍に存在する空氣も常に新陳代謝するので露點に達する邊がないからである。又風があれば一旦結んだ露も風の爲に掃はれて玉露が四散して仕舞ふのにもよる。要するに結露の多少は下に掲ぐる數項に關係するのである。(一)温度の大小、(二)晝夜に於ける氣温較差の大小、(三)雲量の多少、(四)風の遲速等である。之に依つて見るに、我が國に於ける結露の滋き時は大概秋季にあるのであつて、太陽曆にも九月上旬を以て白露節とし、鴻雁來り玄鳥歸るの候としてある。つまり夏秋の交雲のない晴朗なる夜に在つては、露華特に濃かに樹梢草端皆美はしき白珠を着け、月光之れに映じて恰も千月之れに宿るの奇觀がある。斯様に夏秋の交に濃露が結ぶのは、前言の通りに概して此の頃温度大にして且つ晝夜氣温の差が亦比較的大であるからである。併し乍の曇天の夜には雲翳の幕が空際を覆遮して晝間受けた太陽熱の逃散するのを妨げるから地表に接近して居る氣温が露點に達する迄冷却することが出来ない。故に曇天には露が少なくて、晴朗なる夜には雲の

幕がなく放熱が速かであるから地表に近き氣温は早く露點に達し、露華濃かになるのである。而して本邦の濃露地方は第一北海道であつて、冬季を除いた外は常に結露が多く、第二には陸幅の廣い内陸地方は晝夜氣温の較差が大きいので大概濃露地である。即ち九州の内部四國及び中國の内部特に本州中部の内地は結露が濃いが、裏日本になれば雲量が常に多くて曇天が頻々であるから随つて結露も亦少ない地方である。

霜 晴夜地面や地上の物體が熱を輻射して冷却して來ると、是等に接觸して居る空氣も冷却する。そして其の中の水蒸氣の露點が氷點以下である時は其の水蒸氣は凝結して直に固體となつて此の冷却せる物體を被ふ。此の氷となつた所の凝結物が即ち霜である。霜は水蒸氣が直ちに固體となつたものであるが、一旦露となつてから氷結して霜となるものもあるが、是は温度が左程低くない時に出来る。霜の結晶體を顯微鏡下に驗して見ると二種に分たれる。

(一) 半透明の細微なる氷晶の連続するもの。

(二) 氷針の如く羽毛状をなせるもの。

アスマン氏に依れば、気温が僅かに氷點下數度の時に生ずる霜は結晶をなさず氷結した水滴が相連なつて排列して居る。尤も外觀は恰も結晶して居る様に見える。此の種の霜は一旦微細なる霧になつたものが氷結したのである。此種の霜が発生する時には木葉其の他の地物の周圍には薄い霧のかゝることが多い、尤も其の霧は肉眼で見えないことも多いが、是は微細なる霧の滴の過冷却して居るもので、これが地物に附着し氷結して霜になるのであらう。第二に気温が氷點下十度附近まで降つて飽和する時は、水蒸氣は露とならずに昇華に依つて直に霜になる。此の種の霜はアスマン氏の研究によれば、結晶をなして六方柱状又は盤状に相重なつて居る。米國のペントレー氏も亦霜の結晶形を研究して霜には普通の結晶の外に無定形のものゝ存在することを確認して居る。

而して結霜の要件は露と全く同一であるけれども、嚴霜を結ぶ冷却作用は、(一) 空氣の温度が零度内外(氷點以下)に低降すること。(二) 土地の輻射強大にして之に接觸する空氣を氷點下に冷却せしめる要があるから、是等の場合は北、西風強く吹き、空氣乾燥して晝間の冷却を減低し、尋で夜間風收まると共に快晴天となり、霜を結ぶに適する蒸氣の下降を促がすを最となすのである。又空氣が假令水蒸氣を保有することが大でなくとも、雲霧なく、輻射が過大であれば冷却の急降が激しく随つて結霜することが多い。そして斯様な天候状態は高氣壓の通過後二晝夜を過ぎ、高氣壓の進來によつて最も多望である。

霜の結ぶ晨は、前夕の午後六時頃に於て気温が六度以下で天氣が晴朗であれば翌日の味爽には大抵白霜を見るのである。「霜を履んで堅氷到る」といふ語がある様に結霜は必ず水が凍合する時よりも稍々先だつものである。

霜の生成は又大いに土地と季節とに關するものであつて、熱帶地方の如き高温な

る土地に於ては馬歳霜を観ざることとは勿論であるけれども、乾燥なる内陸に於ても晝夜温度の較差の甚だしき時は往々結霜することがある。我が臺灣中部の平地に於ては高温なるにも拘はらず時として霜を結ぶことあるは其の一例である。特に本州内地の如き、初秋、晩春の交に於て嚴霜を結び易きは、平穩なる快晴の夜地面の輻射の旺盛なるに當り、大氣の温度が上層よりも下層に著しく低減し、所謂氣温逆轉の現象を起するに依るのである。

我が全版圖内に於て結霜を見ない地方は、臺灣の南部西南諸島(大島を除く)小笠原諸島、伊豆諸島及び紀伊の西岸、伊豆の南端、安房の極南及び金華山等であつて、其の他の地方は大抵霜を見ない所はない。東山道の内地や瀬戸内海沿岸各地及び九州内陸の如く冬季に天氣晴朗なる地方は即ち繁霜地方であつて、裏日本の如く秋冬の交陰雲連日に亘る地方は比較的少霜地である。併して結霜期は各地とも頗る長短の差があるが、是は緯度に關係するよりも寧ろ前述の内陸と沿岸及び天氣等の事情

に應じて差が出来る。樺太や北海道の結霜期の長いのは格別として、本州内地や九州内地の様な所は比較的長期に亘つて居るが、北國沿岸や太平洋沿岸等は短期結霜地である。

二、種々の凍水

極寒の地方に於ては霧の朝等には樹枝に是れが氷りついて恰も霜狀を呈することがあるが、之れ即ち霧氷と稱するものであつて、白色不透明で面が粗鬆であるから外觀は霜に似て居る。而して單に霧氷と總稱するもの、中には外觀も成因も共に異なつた兩種の現象が含まれて居る。ヨハンソン氏の説によれば其の成因には二通りある。

(一) 過冷却した霧滴が地物に氷結したもの。

(二) 寒冷なる天氣の後に濕潤温暖なる天氣が急に來た時に既に寒冷になつて居

る物體の上に水蒸氣が凝結して出来るもの。

花ぼろ又は樹氷といふのは樹木出の他の露出せる地物上に生ずる粗鬆なる氷層である。總じて風の吹いて来る向きに發達するもので、山岳地方では過度に冷却せる霧や雲を樹枝や岩石に吹きつける爲に往々厚い數列をなすものを見ることがある。然るに此の際其の成因を考ふるに、極寒地方では氷霧即ち空中に浮んで居る微細なる氷晶は零度以下數度の酷寒の時は全く乾き切つて居るから風の爲には仲々附着することが困難である。故に樹氷は第一成因の如く過冷却した霧が樹木其の他の露出せる物體に吹き付けられて直に氷結したものと考へるのが穩當である。

木花と稱せらるゝものは氣温の甚だ低い時に空氣中の水蒸氣が低温なる地物上に昇華に依つて樹枝などに氷結したものである。即ち水蒸氣が一應水滴とならずに直ちに固體となるものである。要するに木花と霜の一種とは成因上何等區別のつきにくいものがある。唯霜は地面又は夫より稍々高い地物上に限つて生ずる現象である

が、木花は空氣中の水蒸氣が多量であるか又は溫度が極く低い爲に霜の時よりも一層高い氣層迄が飽和するやうになつて生ずる現象であるとアスマン氏は説いて居る。霧氷と相似て全く別物である所の雨氷は零度以下に冷却せる雨が降つて樹木、屋根、電線等に當つて直に凍り着いたものである。今から凡そ四百年程前に佛蘭西巴里なるフォンテンブロー公園では雨氷の爲に恰も水晶宮の様になり、筆紙に盡し難い美觀を呈したことは著名な話であるが、我が東京市に於ても今から十七八年程前に、雨氷の爲に家屋と謂はず樹木と謂はず電柱といはず、萬物皆玲瓏として日光に輝いたことがある。一千九百五年十一月十九日獨逸のエルザスロートリンゲンに降りし雨氷は可なり廣區域に亘り、且つ樹木に附着せる氷層の厚さは十耗に達したといふ。雨氷は電線等を切斷し大損害を與へることがあるが、然し霧氷に比ぶれば寧ろ稀有の現象であつて、多くは春の初頃の降雪と同時である。然らば此の雨氷は如何にして生ずるかといふと、雨氷は前述の通り過冷却した雨が地上の物體上に直ち

に氷結したものに相違はあるまいが、先づ過冷却した雨滴が生ずるのは大氣中の温度の配布が特別になつて居る時である。つまり高い所に高温氣層があり、其の下に寒冷なる氣層がある時には、上層で出來た雨滴が落下して下層を通過する時には即ち過冷却を生ずる譯である。斯うして雨滴が冷却するのは傳導に依つて熱を奪はれるからにも依るが、又通過する氣層が割合に乾いて居れば雨滴の落下速度は可なり大であるから、表面から蒸發する爲め熱を奪はれるにもよる。そして過冷却した雨滴が地上に落ちるとき地上の物體の温度が氷點下に冷却して居ると乃ち雨氷の生成發達は一層顯著な譯である。

以上の外に凍雨と稱せらるゝものがある。之は透明なる小球で通常三耗位の直径を有して居るが、併し内部には多少不透明なる部分のあることもある。凍雨の現象は極めて稀有であつて、從來の氣象觀測では凍雨と霰又は雹とを區別して居なかつたが、近來これを區別することになつた。千九百二年の夏獨逸ブロッケン山頂に凍

雨が降つたが、其の當時に於けるスターデ氏の觀測に依れば、恰も硝子の如き透明なる氷球であつて、其の直径が一耗の四分の三位で、其の時の氣温は一度乃至五度であつたといふ。我が國で大正二年四月二十七日午前北海道帶廣で降つた雨交りの凍雨は、尤も形狀は色々であつたが、一番多かつたのは一耗内外の不規則の氷片で中には直径約三耗の不規則圓柱形を呈して居るものもあり、最も大きいのは長さ四、五耗もあり、皆何れも中心に氣泡を含んで居たといふ。而して成因上から見れば凍雨は先づ高層に氷點以上の氣層があつて、其の中に生じたる雨滴が夫より下層にある氷點以下の氣層を通過し來たる場合に、表面からの蒸發と傳導とに依つて脱熱して冷却し、空中にて氷結し落下したものである。

一三、大氣中に於ける水の復歸

吾人は以上の各項に於て、大氣中に於ける水の現象のあらましを記述し終つた様

な感にうたれた。それならば大氣中の水分は其の結果遂に如何になるであらうか。吾々は時々陰雲漠々として天日を蔽ふ有様を見ても、何時かは必ず天空開明の時が來るといふことを豫知して居るのである。是れ大氣中の濕氣は決して永久に充滿して居るものではなくして、必ず降水として大地に復歸還元の一大循環があることを知つて居るからである。氣中と地上に於ける水の循環は頗る人の耳目に近い。既に論じたるが如く、地表上の水は太陽の熱によつて蒸發して水蒸氣となり、上昇して大氣の寒冷なる部分に至れば凝縮して雲霧となり、積むこと厚ければ集結して雨滴となり、その他雪、雹、霰、霽、露、霜等の諸相として大地に復歸し、一部は滲漏して地下水となり、一部は地上を流れて細流となり大河となり、遂に海に朝して一循環を終るので、所謂氣象的變化なるものは此の變化に伴ふ諸般の現象に外ならぬのである。そして此の循環作用こそは即ち吾人が視て美觀となし、又之に依つて生物の化育を遂げしめる所の一資源である。

第八章 水と生物との關係

一、水と動植物及び人類

英國のウォレス博士に従へば、水と化合物は殆んど炭素と均しく生ける有機體を構成する上に極必須なる要素であつて、其の表現する特質も亦殆んど炭素のやうに顯著である。のみならず、水の明白なる性質は之を合成する所の元素たる水素及び酸素とは著しく異つて居る。水素は燃え易いものであるのに水は全く燃えない。又酸素は燃焼を助くるのに水は却つて之を沮止し若くは消滅に歸せしめる。水は普通の温度に於ては極めて安定であるから液體中最も無害なるものである。亦殆んど凡ての物を溶解するから割烹、技術及び洗濯の用に供して極めて重寶である。加之水は動植物の生活に必須なる外に、更に文明人類の快樂及び科學的發見の爲に甚だ

有用である。

水は動植物及び人類の爲に地上を準備するものである。既に前章に於て詳論したが如く、地表面の形勢を定めたる種々の能因中、最も興つて力多きものは水より外にはあるまい。凡そ地勢上の變化、壯觀、美はしき風景を現出し、又千類萬種の動植物に地を適應せしめたるものは、専ら水の複雑なる物理的及び化學的性質の諸作用に負ふ所である。水が最も普通にして且つ有効なる力を逞しうし得るのは其の液體、固體、氣體の三状態に於て、各々溫度を異にし乍ら相重複共同して能く作用をなし得るのに因るのである。乃ち生物に適したる狭き範圍の溫度中に於て氷となり、水蒸氣となり、將た流動水として常に絶えず他物に作用をなすのである。此の綿々として絶ゆることなき水體の諸活動は振古以來曾て休止することなく、各大陸の上に行はれ、地殻の表面に變化無限の形勢を生ぜしめる一大源因なのである。斯くも巨大なる作用を地上に呈するは、人の動もすれば非常に單純視する所の所謂「水

の性質」に因るのである。而も水の眞性如何といふ事は今猶依然として祕密に充ち科學者をして呆然として自失せしめるものがある。水にして若し其の變化ある状態、其の有用なる性質を有しなかつたならば、此の地上には乃ち生物の存在は出來ないのである。若し夫れ漫々として無量海を湛へて、其の勢力を陸上に及ぼさなかつたならば、此の世界は常住坐臥、美の變化を呈して人類の高貴なる能力を喜ばしむる樂園たることは思ひも寄らず、地球上の大部分は荒寥落漠、破裂と隆起との殺風景なる噴火山的惡戯の跡が僅々太陽と風の崩解的作用に依つて幾分か變化せらるゝに止まつたであらう。それ許りでなく我が地球上の有様は、彼の現今無水無生の月世界の有様と敢て選ぶ所なく、たとへ幾分か生物があつたとしても、極めて其の種類の變化に乏しかるべく、況んや吾人が今僅かに其の價値を認めて享樂し始めたる風景美乃至植物の美の如きは一も存しなかつたであらう。殊に風景美の如きは水を俟つて始めて其の極致に達するを得るのである。第十四圖「水と風景」は西九州温泉

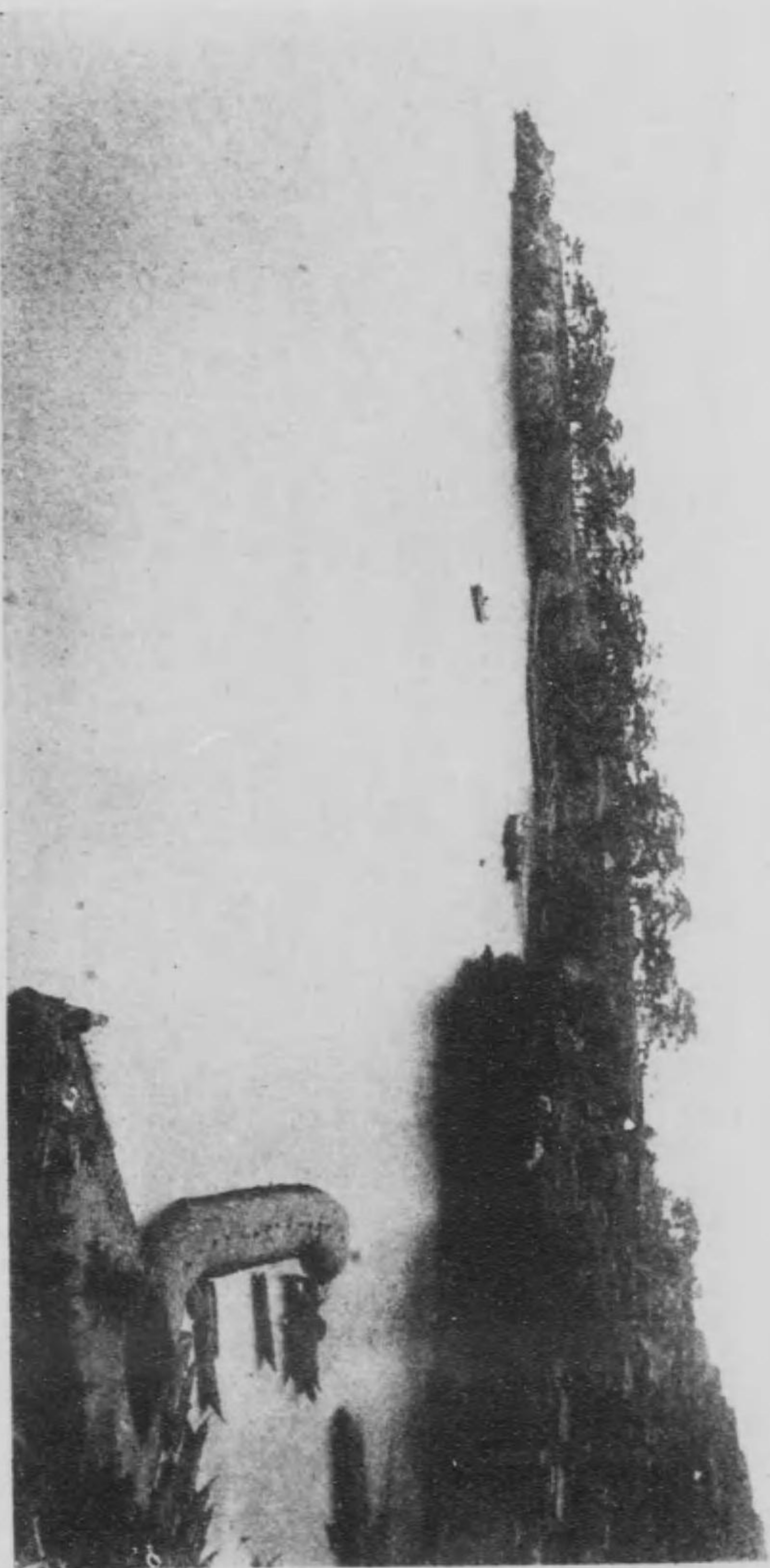
岳の西麓、橋灣岸の一小岬であつて、著者の郷里である。

二、水と植物との關係

水と植物との關係の密接なることは良く人の知れる所であるけれども、以下項を分つて聊か論述しやうと思ふ。

甲、濕氣と植物

水は彼の炭素と共に重要な植物體の成分であつて、又他の物質を體中に循環せしむべき唯一の運搬車とも稱すべきものである。故に水濕が缺乏するときは如何に他の肥料及び光熱等の力が完全であつても植物は其の生活を保持することが出来ない。但し此の水濕は植物が根に依つて土壤中より收得するのを原則とし、地衣類微菌類の如き下等植物は別として直接に大氣中より水分を攝取することは甚だ稀である。且つ空氣中に於ける濕氣も、其の植物に大なる影響を及ぼすは、寧ろ凝縮して



(早海の濱、小縣崎長) 景風と水 圖四十一第

液狀に變じたる後、即ち雲霧となり雨雪と化したる後に係り、水蒸氣としては其の關係が左程密接ではない。けれども又決して之が影響を不問に附し去るべきものはなす。

空氣の乾濕は植物の蒸發を増減し、又植物體の養分を補充するの媒介をなすものである。而して前述の如く蒸氣は常に多少の水分を容るゝの餘地をなし、絶えず増減變化がある。是れを以て若し濕度低く空氣が甚だ乾燥することがあると、其の葉面より發散する水量は根より吸收するものに超過し、或は迅速となり、終に凋萎を來たすべく、又濕度高く蒸氣が濕潤であれば葉面よりの蒸發が減少し、地水量が比較的少量であつても良く生長することが出来る。而して又吾人は屢々次の事實を観察することがある。即ち乾燥に依つて植物が凋萎して居る場合に、未だ其の根に水濕を與へなくとも、單に空氣の濕度の増大するのみにて莖葉が早く凋萎より回復し來たる事を見ることがある。此の事實は要するに蒸氣が葉面よりの蒸發を減少せ

しむるのに職由する。蒸氣は此の點に於て植物に効ありといふべきである。而して又往々夜間若くは甚だ濕潤なる空氣中にある植物は其の吐出量の最下點に達するるとき往々凋萎することがあるが、是れ空氣中に水分の乏しいのに因るのではなくして根より水を分與することの甚だ微弱なのに依る。又普通植物の雨露に漕ふて忽ち其の勢力を回復することあるは、是れ周圍の蒸氣が飽和状態にあつて葉面よりの蒸發を減少するのに依るのである。

大氣中の蒸氣が多量に過ぐる時は葉に於ける蒸發を防止し、随つて根に於ける攝取作用を妨げ、植物は其の形の長大を致すも強固なる組織を形成すること能はず、其の極恰も光線不足の結果に似て爾後若し乾燥の天氣到るか若しくは強風が來襲すれば凋萎し易く又倒れ易い。のみならず、蒸氣は時に黴菌の繁殖を盛ならしむるを以て、多濕の氣中に於ては植物病害に罹ることが多い。蓋し是等の害は固より蒸氣が凝結して既に雲霧となり日光を遮ることにも原因するは明瞭である。さりなが

ら、又濕氣の少量に過ぐれば植物は完全に發育成長することが出來ない爲に、短小なる形態を作つて往々凋萎に瀕するものである。是れ蓋し乾燥なるに當つては、植物は其の葉面の氣孔を閉塞して自ら蒸發を減ずるに適應する様にするけれども、其の蒸發量は尙ほ根より攝取する水分の供給を以て補ひ能はざるが故である。而して植物の營む所の同化作用も亦濕氣に乏しき時は完全に行はれ難い。今濕氣の植物に及ぼす影響を箇條書に略述すれば左の通りである。

(一) 濕氣は温度の急劇的變化を和らげ植物の生育に資する。蓋し濕氣は熱を傳へることが極めて緩慢であるから、晝間太陽より發射する所の光熱を阻止する代りに、夜間は地面及び植物より熱の放散を妨げ兼ねて温度の變化を緩徐ならしめる。

(二) 大氣中に濕氣が豊富であると、植物の細胞は膨大伸長して其の成長を速かならしめ、空氣が濕氣に缺乏すれば之に反するを以て、春夏の候乾燥に過ぐれば植物の生長は甚だ遅緩にして短小なるを常とし、往々凋萎することがある。ワルター、

ウォルニー氏の實驗に徴すれば「空氣濕潤なれば植物の有機物生産量は愈々増加する即ち其の生鮮量、乾燥量ともに絶對に増加し灰分も亦増量する。空氣愈々濕潤なるときは植物は水分に富むも、固形分は割合に少ない。種實に含まるゝ窒素及び澱粉の百分量は空氣の乾燥なるに従つて大である。但し馬鈴薯の地下莖に於ける是等の百分量は空氣の乾燥なるに従つて小である」。

(三) 濕氣の多量に過ぐるときは作物の根莖を増大せしめ、往々不良なる結果を生ずると共に穀實の乾燥を妨げ、随つて含水量を多からしめ、腐敗を招き易く、且つ其の品質を落すことが少くない。

(四) 濕氣は植物の蒸發作用を妨げ、随つて根に於ける攝取作用及び葉面の同化作用を阻害するを以て植物の成熟を後れしめ且つ又不完全ならしめる。

(五) 濕氣は日光を防止すること甚だしきを以て、植物に必要な光線の作用を障害し温度の供給を微弱ならしめる。

(六) 植物の形態上に顯はるゝ相異を述べて見ると、第一に濕氣愈々多量なれば莖葉共に愈々長大にして、葉緑の生成は其の體の成長に伴はず植物は淡綠である。第二に濕氣多きときは葉の表裏面に氣孔を生ずること多く、且つ氣孔の面積を増大し、又植物に毛の生ずることが少ない。第三に濕氣愈々少なければ上皮細胞も其の表皮も其の他の組織も植物の蒸發を減却すべき構成に發育する。第四に乾燥なるときは維管束の發育が妨げられ、其の導管の内徑小にして其の壁が厚い。第五に多濕なれば硬組織は最も影響を受けて其の構成弱く其の細胞膜質が木質に變化することが少ない。第六に空氣の乾濕は同化作用には影響すれども、同化を營む組織には別に相異を認めない。

以上に述べたるものゝ外に吾人の一般に識認して居ることは、多濕地方に於ける植物の花には香氣乏しく、莖葉が徒らに成長するから花が割合に貧弱に見えて、乾地方の夫れの如く美觀を呈せず、又作物の發育旺盛なると共に雜草の繁茂すること

も亦盛であるから農者等は除草の爲に勞費を要することが多い。是等は實に多濕の弊害と認むべきものであり、且又多濕は植物の形態上頗ぶる好ましからざる影響もあるけれども、其の生産物の多量なることは人間の實生活上最も望ましい事であるから、農作物としては概して空氣の多濕なるを良なりとすべく、只特種の目的に對してのみ多濕を不良なりといふ可きである。世には往々植物の生長には空氣の乾燥にして而も根に十分の給水あるを以て主要件と思惟して居る人がある。其の理由は湿度が愈々低ければ葉面よりの蒸發益々活潑となり、隨つて根より水の吸上げらるゝこと愈々多く、水の吸上愈々多ければ養分の吸上げも亦隨つて多いといふ點にある。けれども輒近學者の研究に依れば、世人の豫想に反し、濕氣愈々多ければ同化作用も亦活潑にして生育早く、管に其の有機物の生産の多量なる許りでなく植物體内の無機分も亦多量なることを示して居る。是れ蓋し植物の生長に肝要なるは細胞の膨壓になし水分常に充實して細胞が十分に腫張しなければ生育は遂げられないも

のと解すべきである。併し乍ら是等の研究も未だ完全とはいふ可らず。要するに陸生の普通の植物には餘り乾燥に過ぐるも亦多濕に過ぐるも共に不良なる結果を來たすものであつて、其の間に或恰好の湿度をなし、其の恰好の湿度も亦植物の種類に依つて異なるものと認むべきものである。けれども今日は未だ是等に關する十分なる研究がない。

乙、雨量と植物

雨量が植物の生育に缺くべからざる要素なることは前述の通りである。されば植物の完全なる成長をなすが爲に一定の水量を要することは明瞭である。けれども是等の作用は植物の種類に依つて異なり、又生長の時期に應じて差あるものであるから一概にいふことは出來ない。即ち砂土の瘠地に生育する植物があり、或は泥土の濕地に蕃殖する植物があり、又或る種類は多量の水を得なければ十分の發育をなさないけれども、或る植物は少量にして寧ろ乾燥なるを好むが如く、一般に幼稚なる

植物は水を要すること最も多く、老熟したるものは少量の水を以て足るのである。即ち發生時期には多量の水を要し、成熟時期には降つて少量なのを良しとする。

植物と降水量との關係は甚だ錯雜であつて容易に決定し難いけれども、其の關係の最も著しいのは水量の過不足なる點を最とする。今降水量の過不足に係る實例（前項にも論じたから）を約言すれば、

A、雨量の不足　數多の植物は他の要件が具備して居ても、水濕を缺ぐことがあると完全なる成長をなす能はず、莖葉矮少にして根毛短かく成熟を早からしめ登實が却つて少ない。例へば穀草類が水分に缺乏すると其の發育が不完全であつて穀粒減じ或は結實せずして枯死することがある。又果樹の如きものは十分なる成熟を遂ぐる事が出來ず、且つ其の香味を損すること等は其の適例である。

B、雨量の過多　雨量多く水分多ければ植物の生長が速かであつて、丈け長く、分蘖多く、枝葉の繁茂著しくして植物の成熟を遅からしめ、其の結果は却つて不良

である。例へば果樹の如きものは降雨多き時は開花結實に遲延を來たす許りでなく、種々の病害を醸し易く、又穀類の丈け長く挫折を來たし、往々にして根莖を腐敗せしむるなどは其の適例である。

雨水の植物に及ぼす關係は斯の通りに大であるから、其の適量なると否とは作物に影響することが甚だ著大である。今其の主なる作用を左の二項に分つて記述して見ると、

〔其の一〕雨量の生育に及ぼす影響

雨は植物體の機關を造生するに最も肝要なる要素であるから、其の發育上に及ぼす影響は甚だ多様である。併して其の關係は又植物の性質、土地の性状及び光熱の量と種々共同に働くから其の結果も亦一様に論ぜられない。今其の主なる關係を述べれば、

1、温熱に關係する　温度の關係が適宜であれば發芽、開花、結實を増進する

ことが著しく、水分の乏しき時に比すれば其の結果は遙かに大である。けれども温度が常に氷點の附近にあるときは氷結の爲に組織の軟弱を來たし凍涸の害を蒙り易い。

2、日光に關係する　雨水は植物の葉面を洗滌する働きがあるから、日照時が多ければ同化作用を盛んにし有機質の發生を促がすことが大である。

3、土壤に關係する　植物の根から水分を供給するのは専ら土壤の良惡に據つて差あるものであるから、雨水の多少は土壤の如何に依つて其の生長に及ぼす影響を異にせざるを得ない。土中に在つて發芽する種子は水分の多き時に早く、乾燥なる時に遅いのは之が爲である。

〔其の二〕 雨量の收穫に及ぼす影響

植物が光及び熱量の變化如何に隨つて其の收穫に利害を及ぼすが如く、雨量の多少は之れと同等なる價值を有するものである。蓋し水の缺乏は物質の營養を妨害し

其の過多の生育機關を増生するから、共に其の結果が良くないけれども、其の適量なる場合に於ては多量なる程收穫量を増加するものである。されば降雨量の供給により作物の收穫に及ぼす作用は左の二通りとなすことが出来る。

1、雨の分配に關係する　雨水は植物の生育に對しては必ずしも其の多量なるを要せず、寧ろ規則正しく順調なる降雨を良とする。即ち植物に最も有益なるは晴雨交代して徐々に降下する場合である。彼の霖雨の如き或は急雨の如きものは作物の生育には宜しくない場合が多い。

2、作物の生育期に關係する　植物の幼稚なる場合に於ては水の缺乏に堪ゆる力が大であるけれども、枝葉が既に繁茂し、生殖作用が旺んに行はるゝ時期には其の堪力が弱く、殊に成熟期に於ては其の害を受くることが最も大である。故に栽培期中の降雨は、其の初期には害がないけれども、終期即ち開綻、結實には甚だしき害がある。

丙、凍水と植物

諸種の凍水中、霜は數多の植物に對して有利なるよりも寧ろ有害なる作用を及ぼすものであつて、其の要點は植物の纖維組織を破壊する所にあるのであるから、植物成長の休止期にある間は敢て被害がないけれども、生長に大切な時期に於ける降霜は甚だ宜しくない。而して霜の植物に及ぼす作用には二つある。一は直接に植物體を害し、他は間接に土地の凍結から起る害である。

〔其の一〕 霜の植物體に及ぼす害

植物が霜害を受くると否とは其の種類と生育の程度に依つて差異がある。温暖なる地方の植物は寒冷なる地方に於て決して害なき微霜も忽ち凍涸し、之に反して寒冷なる地方に生育するものは大抵の温度に堪へ著しき霜害を被らない。而して霜に傷み易い植物と雖も生活機能の休眠中にある間は能く霜にたへ得るけれども、其の成長を始めて急速なる發育中に至つては特に霜害に罹り易い。本邦に於て、冬期一

月二月の頃は、本土に於ける數多の植物は全く休止期にあるから霜害を見ることがないけれども、臺灣の内地では往々微霜があれば其の害の過大なるが如く、四五月頃の晩霜は本州中部に於ては毎年夥多の損害があるけれども、北海道に於ては未だ其の害を蒙むるの時期に至らない様なのである。要するに霜害の甚だしいのは新芽の十分に生長する時を以て最大となすから、其の最も忌むべきは晩霜にある。即ち八十八夜(五月三日)迄も霜が止まない時は茶や桑に大害を與へるから、農家では結霜豫防をやることがある。此の豫防をなすには先づ晴朗なる夕方の六時頃に氣温が六度以下に降つて居れば大抵翌朝は霜であるから、其の夜には桑園や茶園の所々に藁、芥等を焚いて旺んに烟を立て、所謂燻烟法を行へば其の害を除いたり或は軽減することが出来る。

〔其の二〕 霜の土壤に及ぼす作用

霜の凍結作用は岩石を崩壊して土壤を成生するに効力あるものであつて、土壤は

霜の作用を受くることが少くはないけれども、土壤の凍結より起る植物の損害は更に甚だしいものがある。彼の水が多き土壤殊に粘土及び泥土の如きは結霜に由つて噴脹する性があるから、日蔭の湿地又は雨後寒氣強きときは霜柱を生じて植物を害する作用をなすのである。即ち霜柱は地層を提打することが甚だしく、往々嫩植物を打除することがある。又完全なる根を有する樹木と雖も往々之が爲に枯死するところがある。蓋し此の作用に依つて抜き出されたる植物の根は、其の末端が尙ほ地中より吸収作用を営むけれども、光熱を受け、霜柱が融解し、再び結霜に遇ひ、或は急に乾燥せらるゝ時は全く吸収作用を防止して遂に枯死する様になる。故に霜を生じ易き土地に於ては作物の栽培上表土を健固ならしめ、或は疏水法を行ふが如きは結霜防禦の一助となるものである。

然るに雪は常に温度氷點に位するものであつて、且つ不導體であるから、積雪は能く地温の放散を防ぎ地中温度の變化を保護する。故に雪に覆はるゝ地下は深く地

水が凍結することが出来ない。又寒風を遮つて霜柱の生成を妨げる等の理由に依つて積雪の底にある植物は冬季に其の細胞を破壊され又は霜害を受けなどすることがなく、春陽になつて氣温が漸次に上昇するのを待つて能く發芽するけれども、風其の他の原因に依つて積雪を拂はれたる所の植物は往々凍死することがある。近來佛蘭西のフェルスロム氏が北歐に於て行つた實驗に徴すれば、僅か一耗の厚さの雪も熱の放散を防ぐ上に於ては、鐵板に比べて殆んど三十倍、銅板に比べて五十倍丈け優つて居り、又粘土と砂とを混合して作つた蓋物でも猶ほ熱を防護する効力は雪に比して僅かに七分の一に過ぎないといふ。之に依つても如何に積雪が保護に絶大の力を有して居るか解かる。のみならず、雪の降下速度は雨よりも遅く且つ容積が大であるから雪が降下する際に大氣中の窒素化合物を吸収することが雨よりも多く、従つて植物の養分の量も多くなる譯であるから土地を肥沃にする効がある。曾て稻垣博士が雪と稻作との關係を統計的に調査して、雪の影響は其の年の稻作を豊穰に

させる程の大した効果のあるものではないと結論したが、然し雪は農作物に對して前述の如き保温、防風、養分増加等の効がないのではない。それ故に「雪は豊年の兆」等と古くから一般に喜ぶ所である。けれども積雪は往々植物に害を與へることもある。即ち第一は雪壓の爲に器械的に植物を害すること。第二は生理的に作物を損傷する。就中麥類の如き、春季に於て最も温熱を要し肥料を取らねばならぬ時期に至つても積雪地上に存在し、融雪土壤を濕ほすに於ては、其の呼吸作用を止め發育を妨げ往々腐敗を來たすものであつて、此の現象は菜類、薯蕷等に於ても見られる。第三には作物の發育を遅延せしめる、殊に北方の寒地に於ては積雪の爲に春季作物の播種耕耘を延引せしめ、其の爲に有用の時期を無益に經過せしめる。第四は春季融雪の爲に往々洪水を起し田園を害し土壤を荒す作用である。要するに雪は植物の爲には利害二つながら相伴ふものである。

丁、植物に適要なる降水量

植物は其の生育に必要な水分に過不足を生ずる時は大に其の發生收穫を害するけれども、其の適量なるに於ては大に有利である。故に植物所要の水量を決定することは特に農業上甚だ緊要なる問題であるけれども、前述の如く未だ其の研究に乏しく正確なる通則を定め難い。蓋し植物に要する水量は氣象の諸原力に關する許りでなく大に土壤の作用と相俟つて働くものであるから其の關係は至つて錯雜であるが、今左に作物栽培上の諸要件としての實例を擧げて見やう。

I、降水と作物との關係を調査すること 雨量の多少は植物の生育に大關係があるけれども、其の適量を定むることは最も困難であるから、年内其の土地に於ける降雨と作物生育との状態を驗し、先づ其の最多額を得たる年の水量及び其の分配を以て基礎となし、なるべく其の状態に近似せしむべき方法をとることは最も必要なることであらう。

2、土壤の改良をなすこと

土中の水分が多量であると作物の生育を促がし葉

莖の發育を進めるけれども、其の結果の反つて不良なる場合がある。故に此の目的に適合せしめる爲には、作物を選ぶか、土壤の改良を計るかの二途にあるのみである。例へば葉莖を得るが爲に栽培する作物は可成土壤の濕潤を保たしめ、果實種子を得るが爲の作物には乾燥ならしめることが肝要である。即ち乾地には堆肥、綠肥等を施用して土壤の保水力を増加せしめ、濕地には砂利を混じ中耕を施すが如きは此の類である。

3、灌溉排水に注意すること 灌水は降雨の缺乏を補ふ唯一の手段として農家の常に注意を怠らざる所であるが、其の灌水量及び其の時期は作物と土地及び蒸發との關係に依つて等しくないから實用上には各々其の地に必要なる時間と水量の多少を定めなければならぬ。而して灌水量の多少を定むる法は各地降水の分配を驗し其の豐産時の水量を參考するを可とする。又濕土或は水分を忌む作物は排水の方法を行ふことが肝要であつて溝を造り畦を高くし、或は地面を傾斜せしめるなど其

の一法である。

4、浸水を行ふこと 乾土の水分に乏しく且つ養分に缺くる時は、一度び其處に浸水を施せば水の運搬して來る所の浮游物を沈澱し、土壤の營養分を増加するに足るものであるから、又水分を補ふ一方法ともなる。彼の洪水後の田圃が豐饒となるが如きは此の類である。

5、土壤の凍結を防ぐこと 濕地又は雨後寒氣に遭ふときは往々凍結し或は地表を固むるから纖弱なる作物を害し又は發芽を妨ぐることがある。故に此の際には地皮を破碎するか或は徐々に灌水を施して之を豫防すべきである。

6、作物の播種に注意すること 水分の缺乏を感じる作物は可成深播するの必要がある。是れ水の缺乏を感じざらしむる爲に必要であつて、旱魃時に根の深いのと淺いのとに依つて其の害を異にするが如きは是等の關係によるのである。又土壤が水分の缺乏を來たす時は肥料を施しても十分の效用をなさないから、寧ろ施用し

ないのに同じい。又旱魃時に際して些少の灌水を施せば却つて作物の凋萎を招くが如きも然りである。

戊、水と植物の適應に就て

植物は外界の狀態に適應するに非ざれば生活することが出来ないものである。例へば竹は寒氣を厭ふて北國に産することなく、昆布は暑熱に堪えずして南海に生ずることがない。即ち各植物には各適當なる外界の狀態を要するものであつて、光熱、濕氣及び雨雪の如き各々其の適量を要することは前言の通りである。故に絶えず風雨、鳥獸、河海あつて遠く果實種子を散布するにかゝはらず各地には概ね一定せる植物の種類がある。櫻は本邦に限り、「さぼてん」はメキシコに限るが如きは亦此の例である。之を植物の分布といひ、一郡一村と雖も亦其の小區域内に種々の分布を見るのである。山は其の周回が小であつても高さに昇るに従つて氣候の差が甚だしから其の高低に伴ふて著しき分布を見るのである。例へば新高山の如きは其の山

麓の植物は熱帶性のものであるけれども山頂には寒地性の植物を見るのである。斯様に土地の高低に伴れて植物の異なるを垂直的分布といひ、土地の南北に従つて植物の異なるを水平的分布といふのである。植物と外界の狀態とは斯の通りに極めて密接なる關係があるが、更に其の水との關係を論じて見やう。

熱帶地方は光熱甚だ強しと雖も、空中に濕氣多き時は發散量適度を越えざるが故に頗る植物の生育に適し無量の森林を見ることが多い。南米アマゾン河流域の如きは其の有名なるものであつて、蘭の種類の様々如き氣中植物に富むで居る。之に反して亞弗利加サハラ沙漠の如き地方に於ては大氣乾燥し光熱甚だしきが故に草木こゝに生育すること能はず、數百里の間無水にして全く植物を見ない。砂漠といはず高山といはず又海濱といはず、凡そ乾地に生ずる植物は其の莖若くは葉が著しく肥大してこゝに養料を貯へ、以て劇甚なる發散に適應するものが多い。是等を多漿植物と稱する。

種々の植物に要する水量は種類によつて甚だしく異同があり、又風土の乾燥に依つて之に生ずる植物及び其の生態を異にするが故に、今茲に其の生活上に要する水量の多少に依つて植物を兩極端に分類すれば水生植物と乾生植物の二者となる。水生植物といふのは直接水中に生じ、或は極めて濕潤なる場所に生ずるもので即ち河海、湖沼、泉池等の中に生ずるものを主とし、其の他河畔湖邊の如き濕潤なる地面或は瀑布の水沫を受くる場所又は潤ひたる森林の内部等に好んで繁殖する所謂濕地植物である。乾生植物は之に反して砂漠、河原、海邊又は高山の絶壁其の他乾燥せる岩石、屋瓦等に生ずる所謂乾地植物であるが、此の兩者とも其の所生の場所の狀態に依つて要水量に多少の差等あるは勿論である。

(一) 要水量と植物の形態 要水量の多少に應じて自ら植物の形態上に各々特徴が具つて居る。普通の陸生植物と水生植物とを比較して見ると、全く水中に沈生するものにあつては概して其の葉が細くして披針狀若しくは細針狀を呈し、或は全

面細裂して居るものもある。のみならず、葉面が一様平滑であつて毛、蠟、突起等を具ふるものなく、且つ其の質が柔かであつて薄い。然るに陸生植物の多くは葉質厚くして硬く、其の形廣くして表面に蠟を被ひ毛を具へ又突起あるものが多い。莖の性質も亦之に準じて陸生のもの、強固なるに反して水生のものにあつては細軟である。以上は單に外形上の差異であるけれども、三好博士の研究に従つて更に解剖上の區別を述べて見ると、先づ葉に就て言へば、陸生植物の葉の表皮の外面には厚さ「くちくち」を有して居る。けれども水生植物には殆んど該層を認めない許りでなく、表皮と其の下部の皮層組織とを區別することは困難である。是れ表皮に氣孔を具へず葉綠質を有するに依るのである。加之陸生植物の葉にあつては組織が緻密であるけれども、水生植物の組織は粗理であつて大なる間隙を有して居る。而して是等の區別は單に葉に於て然るのみならず、莖に於ても全く之と同じく、即ち水生のものにあつては大なる細胞間隙を具へ、中央に不完全なる維管束があるが、是れ金

魚藻又は里藻の莖の横断面に於て容易に見らるべき構造であつて、是れ其の絶えず水中に沈在するに依つて起れる自然適應の結果にして、間隙内の空氣によつて比重を輕減し、又器械的組織の發生の不完全なるに依つて自由に水流に従つて屈曲することゝなつて居る。根の發生に就て見るも兩者其の間に大なる差異がある。乃ち陸生植物にあつては根の發育が善良であるけれども、水生植物の根は極く不完全である。是れ沈水植物にては根に依つて自體を固着する必要が陸生植物の場合の如く大でないからである。彼の金魚藻、「たぬきも」の様な沈水植物に於ては尙ほ根を水底に下して泥土より養分を取るけれども、然も其の發生は之を陸生根に比すれば遙かに劣つて居る。斯様に水陸の生涯の異なるに伴れて各々固有の特徴を存するは一に外界に適應せる結果に由つて得たる性質であるが、是等の性質は水生陸生兩植物にあつては遺傳的に固定せるも、然も亦一生涯中外圍の状態に依つて變化する場合がないではない。「ふぞのみづたで」といふ植物は、水生の時と陸生の時とに依つて其

の形態及び解剖上の徴候を異にするは著例であつて、其の他の植物にも斯かる例が少くはない。

(二) 水と乾生植物の形態 雨に關聯せる植物の行動は又甚だ興味深きものがある。「かはぢぢ」は二列の強き毛を有し、「はこべ」は其の一行を有して居る。何れも莖を下方に向け、此の作用に依つて雨滴を其の根に運ぶものである。蘿蔔、胡蘿蔔、桔梗の如く直根若しくは直立せる莖を有せる植物は其の中心に雨水を送らんが爲に内部に傾斜せる葉を有し、之に依つて根に雨を運ぶ。之と反對に根の廣く擴がれる植物は其の葉は外方に傾斜して居る。即ち雨量多き地方の植物は其の葉或は傾斜せる位置をなすこと「よといも」の如きものがある。或は凹溝あること芭蕉の如く棕櫚の如きものがある。或は滑澤なること椿の如きものがあつて、何れも雨水を流下するに便である。又「よといも」及び蓮の如き植物は或は蠟質の外被を有し、或は極微なる細毛が密生して水を反撥する。又葉の傾きに依つて雨水の株邊に落下する

に遠近があつて其の根の根の形状に相應するものである。

沙漠植物即ちサハラ、アラビア等の沙漠地方に見らるゝ植物には、水分の吸収が困難なる爲に、体内の水分の發散を防ぐ所の企機を有して居る。即ち葉は發達甚だ不完全となり、多くは刺針狀に變じて其の面積を狭小ならしめ、又廣き葉片あるものは其の質厚固となり屢々其の面に蠟又は他の物質を被へるものがある。是れ何れも出來得るだけ蒸發を減ずる爲の目的に合ふものであるが、莖も亦之に準じて短かく、唯根のみは比較的によく發生し、常に水の吸収を力むる許りでなく、時としては其の中に水分貯蓄の用を爲すものがある。

熱帯産の蘭科、天南星科等の中には樹上に着生し、數多の氣根を發生するものがある。其の氣根の中には往々構造粗理にして専ら空氣中の水分を吸収するに適せるものがある。斯様な吸水氣根にては、其の外部は海綿狀の組織にて包圍せられ、細胞膜の外部には處々に孔穴があるから、空氣中の水蒸氣は容易に此の中に入つて内

部に達し、凝結して水となる様な組織である。是れ前記の植物が能く大氣中の水分を利用して生活する所以である。

他の場合に於ては、濕氣を嫌ふ植物は其の葉面などに蠟質、細毛等を有して水を反撥する。又或る植物になれば、葉によつて雨滴或は露を保つことである。アルプ山脈地方を旅行したことのあつた人は、盃狀をなせる葉を有して其の中に水の如き水を貯へたる植物あるを記憶して居るであらう。カーナー氏は此の水滴を貯ふる理由を説明して、牛、羊が其の葉を避くるが爲であるといつて居る。

己、植物体内の水分に就て

植物体内の水分は決して靜止して居るものではなく、恰も吾人の血液の如く常に活動して居るものである。本多博士の説明に従へば、樹体内の水分は單に其の導管内に充溢し、若くは原形質内の細胞中に細胞液となつて存在する許りでなく、細胞膜の如きも亦之に由つて浸潤せられ、且つ原形質も必ず一定量の水分を含蓄する。

而して是等樞體の各部に存在せる水分は決して靜止の状態に安んぜずして常に相交流し新陳代謝して止むことがない。是れ樹體の上部特に葉面より蒸發して斷えず水分を發散消失するに因るが爲であつて、莖幹内の水は之を補足せんとして葉に上昇し、又根内の水分も同じく上昇して莖幹に達し、而して根は又其の根毛に因つて外圍の地中から水分を吸収して順次に樹體の上部に遞送する。蓋し該作用に依つて樹體内の水液の交流を起す通路は専ら維管束の導管内にあるけれども、水流通過の際自ら周圍の柔組織内にも浸入して其の細胞膜質並に細胞液内の水分をも一新するに至るのである。

生活細胞は外圍から水分を吸収し、又内部から之を排泄することが自在であつて、斯くて細胞の緊張力を加減するの效用がある。故に若し其の細胞が一旦多量の水液を失つたならば忽ち萎縮を來たし、又若し十分に吸水したならば甚だしく緊張して強大なる膨壓力を生じて且體を堅固ならしむる。故に陰地に生長せる植物を一旦陽

地に移して強烈なる日光に照射せしむれば通發作用が頓に旺盛となり、若し其の植物にして根部より十分に水分を攝取し得ざる時には、葉面より發散せる水量を補足する能はずして、葉内の組織は多量の水分を失ひ、延ひて莖幹及び他部の組織にも其の影響を及ぼすのみならず、遂に是等細胞内に含有せる水分の漸次に葉面に向つて遞送せらるゝと共に忽ち發散し盡され、茲に漸く樹體各部の細胞は何れも其の膨壓緊張の力を減じ、莖葉の柔軟なる部分は先づ緊張力を失して垂下し、他部も亦相次で漸次に萎縮するやうになる。然るに夜間に及んで葉面の蒸發作用が著しく微弱なるやうになれば、根より吸入せられたる水分は優に樹體の上部を浸潤して尙ほ餘ある様になるから、個々の細胞は復た膨壓力を増加して緊張を來たすやうになる。随つて萎縮せる莖葉はまた再び直立して舊態に復するを常とする。是れ吾人が毎朝實見する所であつて、旭光が斜射する時に於ては總ての樹木の枝頭や葉上には露玉點々として萬木皆活色を帯ぶるを見る所以である。

而して植物の根の水分を吸収する個處は唯其の幼嫩にして柔軟なる部分並に其の表面に密生せる根毛であるが、莖幹に於ける水液上面の通路は導管であつて、之によつて絶えず葉面に水液を供給し以て盛んなる蒸發作用を營ましめる。そして莖幹の材質中、水液を通導するは外圍のみであつて、中央の實質を構成する心材は單に器械的組織たるに止まり、毫も通水作用の機能がないから、樹木の生活には之を缺損するも妨げない。

水分の蒸發は主として葉面にある氣孔よりするから、葉面の多大にして其の氣孔の開張せる時は蒸發量が随つて多い。故に晝間温暖にして日光の直射を受くる時は氣孔の開張が十分であるから、其の蒸發も亦最も多量であつて、陰地に於ける量の四倍以上に達することがある。而して彼の旱天に苗木の日除をなすのは主として是等葉面よりの蒸發量を減せしむるが爲であつて、夜間の如きは氣孔の閉鎖によつて蒸發量が頗る減少して殆んど蒸發を爲さないことがある。葉面より蒸發する水量は

欠

欠

けたる、其の他印度平原のインドス、ガンガ、ブラマプトラの三大河に關せる、支那平原の黄河、楊子江に於ける、何れの農産地も河を離れては其の存在を許さないのである。又河流は單に吾人に富源のみを與へず、彼の大洪水等の如きは格別として、其の不斷の破壊的努力は人類に少なからざる災厄を與へるものであつて、ファーガッソン氏は印度の一河流に就て述べて居る。「スークサガーにフーグリー河岸より殆んど一哩の處にワールン、ヘスチングによつて建てられたる一の大なる田舎家がある。一千八百三十年に余が始めて此の家を知つた時には、其の河より家に至る迄の大樹の並樹は其の半を失つて居た。其の後八年を経て再び此の地を見た時には、河は直ぐ間近に來たり、其の家、厩、庭及び其の村は全く消失し、而して其の河は其の當時に猶存在せし高地の狭き頸を切通さんとしつゝあつた。若し此の事にして成功したならば、フーグリー河はカルカッタ市を荒廢に歸せしめるであらう」と、之は間近な一適例である。

然るに軌近に於ける理化學の進歩は其の停止する所を知らず、流水の力を利用して人事百般の事業に適用するに至つたのである。乃ち河の流れて盡きざる、落ちて息まざる力を利用して、小は轆々廻轉して米麥を臼く水車から、大は幾萬馬力の電力を供給して或は機械を運轉せしめ、或は車を走らせ、或は煌々たる燈火を供給する等其の便益實に計られざるものがある。今東京を出で路を中央鐵道線に取つて進む旅客は、奇橋を以て名高き猿橋驛附近に於て、其の左手の山麓に桂川の激流の一部を利用せる一大發電所の聳立せるを見るであらう。而して其の電力が遙か東京市に運ばれて、或は電燈に、或は電車の運轉に利用せらるゝを聞きては、其の力の偉大なるに驚くであらう。尙電氣工業の盛なる、水力利用の他に勝れたるは北米合衆國の右に出るものはないであらう。現今利用しつゝある水力は約六百萬馬力であつて、石炭動力の約三千萬馬力なるに及ばざること遠きも、年を逐ふて之に代らむとしつゝあるは事實である。水力利用の國民に與ふる利益は實に莫大なるものであ

る。水力の利用は世界の製造工業界に雄飛せんとするものゝ一大要素である。此の廉價なる動力は他の如何なる動力と雖も之に優るものはないのである。即ち之によつて生ずる電力は如何なる場所と雖も、配分し配送せらるゝ點に於ては、他の何れの動力も之には及ばない。我國は東洋に於ける主要なる石炭國たると共に、又大なる水力の蓄積地である。石炭の産出には限りがあり、其の價格は將來倍々昂騰すべく、動力の生産以外にも使用するの途は益々廣がりつゝあれば、我國民も此の貴重なる石炭を他日の用に貯ふると共に、無限の水力の利用を愈盛にすべきはまさに國家の急務である。乃ち我國は海中の孤島であるから大氣に水蒸氣が多く、其の水氣が冷かなる背椎の山岳に觸れて雲と漂ひ雨と降るのであるから、山間から流出する水は到る處に多く、然も急流である上に水が容易に涸れない。舟を通じて交通運輸の便を計るには、他の大陸の河川と比較して川が短かく流れが急で不便ではあるが、水力を利用するには甚だ便利である。水力の應用は將來我國では盛んに行はる

べき運命を持つて居る。同時に火山國であるから水力工事に火山灰を使用することが出来る。

斯く河流は交通に灌漑に、はた水力の利用に、人生に主要なる關係を有する許りでなく、紫なせる山は水を得て益明かに、春の花、秋の紅葉は流れに映じて一層美はしく、河流の風光に及す影響は決して尠少でない。耶馬の風景は山國川によつて愈奇に、日光の勝は大谷川によつて益幽である。其の他沿岸の民に飲料水を供し、或は魚介を育て、肉味を興へ、或は汚物を押流して附近を清淨ならしむる等、其の人生に對する影響は枚擧に暇がない。

丁、湖海と人生

湖沼は一面に於ては河流の幅廣さものと見做されるから、河流の有する總ての作用總ての影響は皆之を具備して居ると共に湖沼特得の影響をも有して居る。

即ち氣候に作用して寒暑を調和し、或は河水の暴溢を容れて其氾濫を防ぎ、或は

濁流を鎮靜せしめて清冽なる流水として排出せしめ、或は山間に湛へて幽邃平靜なる景致を作り、或は平野に滙して宏遠雄宕なる風趣を起す等である。前章にのべたるが如く、我國には山岳多く、此の幽玄なる山間には湖が多い。山間湖の中最も寂靜なるものは火口湖である。思ふに火口湖は一泓澄深、而かも太陽の光線は下徹し、晶々として鏡の新に磨けるが如く、吾人が之を俯して窺へば鱒魚、アメマス、嘉魚など洋々として往來し、恰も玻璃瓶中を行くに似て居り、忽にして巖影、樹影、山影などが倒映して水中に入れば、鱒魚は山に登るが如く、アメマスは樹に攀り、嘉魚は巖上に躍らんとするに似て居る。頭を擧ぐれば衆峯は回環し、交る交る高さを争ふて其の間に僅かに天光を露はし、萬象の蕭瑟たるさまは轉た人の神骨を冷殺せしめる。況んや火口湖の四岸の懸崖壁立直ちに水面より峭絶する處には愈益景象の蕭瑟を添へ來る。世に平和なる語ある、而かも平和中の最平和は實に火口湖によりて代表せられて居る。

其の他湖沼は其の出口の河底を侵蝕して次第に湖の水準面を低下せしむると共に、一面には之に注入する河川の運搬せる土砂を湖岸或は湖底に沈澱し堆積し、漸次に湖の面積を減少し、遂には消滅して後に肥沃なる平野を残す、之を湖底平原と稱し、此の平原は多くは四方高地を以て圍まれ、盆地をなす場合が多い。盆地は肥沃にして生産に富む許りでなく、軍事上外敵は防ぐに便であるのみならず協同心を養ふに利がある。

海洋は其の面積の廣大なると波浪の動搖とに於て、既に未開人の膽を寒からしめ、之を畏怖せしめ、又嫌忌せしめたけれども、人智稍進み、一度之を利用するの端を聞くや平々坦々として天涯地角意の向ふ所殆んど達せられざるはなく、今新に利用せられつゝある大氣界を除いては、交通路として之に如くものがない。故に是に依つて他を略し得べく又殖民を送るべく、以て通商を起すこと出来る。之を以てフエニキヤも羅馬も西班牙も葡萄牙も和蘭も英吉利も、皆此の海洋を利用してよく

其の大を致したのである。海洋は管に交通路として重要な許りでなく、或は氣候を調和して生産を容易ならしめ、人生に必要な食鹽を供し、或は食味に缺くべからざる魚介海藻等を與へる。加之陸上の開拓は最早其餘地多からざるに反し、海洋は大なる未來を有して居る。世界に覇を張らむとする者の皆海洋の征伐に腐心することは宜なりといふべきで、四面海を以て圍まるゝ我が國民の前途も亦一層の多望を見るであらう。

水流の利用し得べき力は莫大であるけれども、海洋の波濤及び潮汐より得らるべき力には到底及ばない。毎日二回太陽と月との引力に依つて幾千億萬噸の水量は牽引せられる。而して其の水重の上昇に因れる動力は理論的に利用し得らるべきものである。大洋に於ける波濤は間斷なく沫と散り渦と卷いて其の「エネルギー」は空しく熱に變ずるけれども、方法に依つては或は其の永久不盡の動力を利用し、無限無量の需用に供する時代を見るに至るであらう。彼の倫敦大學教授ヘンリー、ロビン

ン氏は其の輓近の著述に於て、「潮汐はエネルギーの一大源であるけれども利用に甚だ困難であるから、特別の區域に於ける外は利用し得ないであらう。セバーン河の如き潮汐の大なる干満ある處にても、満潮の間海水を湛へ、干潮の間タービン（水車）を経て放出せしむるとして、水準の差によつて起る最大動力は一晝夜四回、僅かに短時間の利用に堪ゆるものなることを記憶しなければならぬ」と述べて居る。

戊、水と心意生活

水が固體、液體、氣體の三集合状態に於て大氣中に存することは既に何回も論じ來たつた所であるが、本項に於て吟味せんとする點は、主として空氣中に於ける「水蒸氣が有機體に對して如何なる重要作用を爲すか、又それに伴ふて心意的に如何なる重要作用をなすか」といふことである。然るに此の事たるや諸種の科學的研究に旺んなる歐米諸國に於てすら、之が新研究に従事する學者尙ほ未だ甚だ乏しく

偶々二三篤學の士に依つて敢行されたことがあるけれども、幾多困難の生起に依つて完成の域に至らないのである。

吾人の經驗に依れば、吾々の周圍の空氣が水蒸氣の飽和状態に近づく程、益々吾人の身體から水蒸氣を放散することが困難となるが、此の現象は身體内の物質代謝に大なる影響を及ぼすもので、随つて吾人の周圍の空氣の飽和關係及び其の變化は、生活體の健康乃至氣分に對して甚だ重要な意義を有して來る。吾人は空氣を呼吸し、又空氣は吾人の皮膚に接觸して居るから、随つて空氣中に於ける水蒸氣の分量の増減變化は、生活作用に對して何等かの影響を來たすものゝやうである。

液體の水との接觸は温熱分配の影響に由つて有機體に重要な關係を有することは最近の水浴療法の良い示す所である。又俗に謂ふ所の濕潤なる空氣即ち霧深き空氣の如きも、多分生活體の研究に對して全く無關係なる譯には行かない。有機體の蒸發能力を決定する空氣中の水蒸氣の飽和度と、水蒸氣の空氣中に存在する百分比

的割合と、空氣が其の中に含有せる液體の水にて濕潤せられたる際に依つて、夫々全然異なる作用を身體に及ぼすべきや否やに就ては未だ全く確定せられない。此の問題が確定せらるれば、濕潤なる空氣と心意作用との關係を確定する材料の幾分か明瞭になるであらうと思ふ。

空氣中の濕氣の心意的作用に關する個々の經驗は、純粹なる感覺的效果のみの觀察中に許り存在するものではない。即ち吾人の皮膚に感ずる空氣中の濕氣の感覺的作用は氣温や氣流等に非常なる關係を有して居ることは吾人の知れる所である。例へば「蒸暑」の際には空氣の濕氣は最も重大なる要因として作用するけれども尙ほ溫度を度外視することは出来ない。吾人は乾燥せる暑熱と蒸暑とが全く異なる作用を吾々の健康に及ぼすことを知つて居る。人は直に其の差異の起る原因を濕氣の作用であると結論する。けれども夫れが眞原因であるか否か、或は又他に原因があつて存するか否かは頗る疑問である。

所が天候といふ外界の現象と絶縁して、主として空氣の高溫度と大濕氣との二要素の外に問題となるべき他の要素のない一般の蒸暑的天候に比較し得べき蒸暑状態がある。即ち浴室の空氣、暖室の空氣、熱湯にてする食器洗濯所の空氣の様なのは是である。併して吾人が斯かる場所に滞留する時に受くる容態は、少くとも吾人の粗雑なる知覺を標準として計れば、輕き抑鬱と不安靜との混合に於て現はれる。そして其の度合は個性に依つて異ふ。即ち全然無感情の状態から強烈なる激昂の情態に至る迄總ての容態は個性に依つて強弱があり、神經衰弱者は此の影響を最も鋭敏に感覺する。即ち今まで快活であつた氣分が意氣阻喪に、落膽に、苦惱に、恐怖に、不安に變じて、身體上精神上作業能力が減退して無感覺的疲勞に終るとヘルバツハ氏は言つて居る。吾人は非常に高き氣温のみにも疲勞の主因の一たり得べきことを明かに發見するが、其の際にも倦怠に支配せられたる心意状態を生ずる。更に高温に加ふるに濕氣の浸入を以てする場合は、以上の作用が益々強くなることは既に

確定されたる事實であるから、吾人は下の結論を導き得る——即ち空氣中の甚だしき濕氣に由る主要なる心意的影響は「心意的倦怠」として現はれて來るのである。

濕潤にして寒冷なる天候は吾人に不愉快なる感を與へる。而して地勢上繼續して斯かる天候の多い時は人をして陰鬱ならしめることが多い。或る感覺的現象は温度の寒暑にかゝらず、同様に濕潤なる天候に全く粘着する様に見える。「リウマチス」及び神經痛は空氣中の湿度の増加に依つて直に苦痛の襲來を感ずる。そして此の二者にとつては濕潤なる暑き天候も、濕潤なる寒き天候と全く同一の影響を生ずる。而して二病の唯一の差異と見るべきは、神經痛は乾燥寒冷なる天候に於ても多く痛みを覺ゆるけれども、「リウマチス」は然らざる點にある。

欠

欠

れば、「緑の水草の或る莖によつて横切られたる水一滴中になする此の不思議なる有機體を見、或は其の行動に於ける其の方法から或る觀念を推察し、或は針の尖程の小なる點を自由に游泳する微蟲を見、或は種々なる色を以て閃く其の胃鏡、其の動搖せる睫毛の微光を以て輝く其の頭を見、或は水彼の莖を滑べり、其の食物を探し求め、其の餌を奪ひ、或は敵に逃がれ、其の友を追ふ様を見、蟲自身の音樂につれて狂氣じみたる舞踏をなすを見、又其の生活の如何にも幸福なるを見れば、誰れか此の光景より離れて單に書籍又は繪圖のみに満足するものがあらうか、必ずや彼が後に残したる凡ての不思議なる世界は、常に彼が眼前に彷彿たるべきであらう」と。博物學の研究は實に吾人をして野外若しくは田舎の水邊に伴れ行く特別なる案内者である。

湖沼は河海よりも更に靜かである。河は假令徐々たりと雖も常に流動しつゝある。海は時に靜止する事があるけれども、通常活動と勢力とに充滿して居る。然る

に湖水に至つては恰も眠りつゝ夢みるものゝ如く、美はしき風景に於ける湖水は、美はしき衣服の銀の裝飾の如く、或は美麗なる日没に於ける流動體の寶石の如く、或は愛らしき顔の輝ける眼の様である。實に吾人が小山或は崖の上より湖水を見下せば、或る大なる青色の水晶の如く、殆んど固體の如き觀がある。

河の源から海に朝する迄を辿ることは實に愉快にして且つ興味あるものである。先づ山の頂上から下る時は、吾人は最初に泉に會する。けれども彼の瑞西の河の如きは其の源を或る大山脈の脊に積れる氷原に發して居る。多くの河は是等の泉や氷原に始まるのである。綠濃やかなる草叢は之れ水の表面に來たるを示すものである。意地悪く地を被へる綠草は屢々其の下に深き沼を隱蔽することがある。此の根源から水は草を傳ふて滴り、直ちに地を穿つて流るのである。此の水は水量を増し、又傾斜の度の増すに従つて益々其の川床を深め、且つ擴げつゝ堆積物或は小山を蔽へる脆き岩石を穿つ。好都合の場所に於ては、深さ二三十尺もある險しき溝は



りよほの沼 圖六十第

斯の如くにして數年の間に掘らるゝのである。其の兩側に於ては、岩石及び墜落物に遮ぎられて見ることができないけれども、稍々下るに伴れて其處此處の岸に往々花繁き粗なる牧草を以て蔽はれたる小州を認めることがある。其邊尙滾々として流るゝ水音が高い。

更に下方の谷は廣く且つ變化多くして好景色に富み、雪の嶺は上流の方向に一層屢々遠く見らるゝ所である。夏朝牝牛を伴れ來たる自然の牧場は綠色を呈し、且つ牧人の小屋の點々散布するものがあり、又めぐる水車も往々見受けられる。而して時々牛の鈴の響き聞え、其の遠ざかるに伴れて微かになる。此の自然の牧場は屢々注意して灌漑せられるのである。

殆んど凡ての谷川は其の水路に一つ或は其れ以上の湖水を有し、或は過去に於て湖水を有して居たものが多いのである。

平地に於ける河の性質習慣は甚だしく上流と異つて居る。例へばノリアフォーク

地方に於ては、河の網状をなせる中に多くの小なる湖水がある。而して其の河は他の河の如くに急速に流れず、又海中に靜かに偉大に流れ注ぐ河の様にも似ず、寧ろ草野或は牧場を逍遙する河の如くに見える。是等の河は屢々堤防を有せずして、蘆葦、菅などに依つて界せられ、又往々思はざる所に於て曲折するから、河中にある小舟は恰も野の真中に在るが如き觀がある。併し乍ら此の一見不規則の曲流と雖も、よくよく吟味して見れば、目的なしに曲折するものではなくして、其の實一定の自然法に左右せられて居るものである。

最後に海中に注ぐ時には、是等の河は多くの場合に於て平かなる三角洲をなして恰も扇の如くに擴がつて居る。此の三角洲なる語は、前にも述べたるが如く、希臘の花文字△より取られたものであつて、最初は彼のニール河に用ゐられたのである。

人の河岸に住む事を好むのは、單に商業及び便利の爲め許りではない。ラボック

氏は言つて居る、「我れをして平和なる生涯を送らしめよ、而してトレント河或はアツオン河の岸に接近して余が住居を持たしめよ、釣魚の快樂を十分に享受し得る處に余を住ましめよ、而して世間多數の人が不正手段に依つて得たる物品を握つて互に相争ひ、又他のものは酒色、不徳義或は戦争等の賤しむべき逸樂に時を浪費しつゝある時、吾人をして靜かに宇宙及び神に思ひを向けしめよ。彼等をして其の欲するがまゝに猶も是等の娛樂を追ひ求めしめ、又斯くの如き愉快空想を以て彼等の満足を養はしめよ、斯くの如くに豈人は吾人の欲する儘に綠滴る野及び牧場を見、而して日々野菊、堇、赤き風信子及び黄色の水仙の中を清き流れに沿ふて散歩せしめよ」と。

雨は其の特色として自然界に生氣を加へる。樹葉及び草叢は雨によつて一層輝ける綠色を呈する。殊に春雨の降る頃は氣温が漸く加はつて來る時であるから、何となく溫暖であり陰濕であつて、吾人をして轉た多情に感ぜしめる。梅雨は多濕不快

であるにも拘はらず、邦人の詩的感想も之が爲に促されたことが尠くはない。即ち「さみだれ」といふ題目は種々の天然と配合して唱へられた。又寂しき秋の風物は時雨によつて一層心裡の幽感を深からしめる。経過の速かなる雷雨は甚だしい爽快を感ぜしめる。

雪は古來吾人の美的感情を甚だしく刺戟したものの一であるが、其の眞美は其の六出の形態よりも白皚たる所にある。積もれば地上一切の不淨を包んで、乾坤忽ちにして銀世界と美化し、千樹萬樹瑤珠銀華を着くるなどは眞に自然美の粹である。高山の戴雪も亦古來詩想に上つてよく其の美を唱へられた。ハルトマン氏は言つて居る、「余は此の世に於て凝結せる雪を以て全く覆はれたる大山の廣大なる鏡の如く湖水に映じたる風景壯麗と高潔とを完全に結合せるものを知らない。西に傾く太陽は其の影を一層長くし、夕陽に輝く雪は始めに白薔薇色を現はし、次に赤薔薇の如き色を放ち、大空は青ざめたる緑色を帯び、暫時の後此の珍奇なる光景は物凄き暗

黒の裏に葬られる。けれども此の瞬間の美しき光景は永久の記憶となつて吾人の腦裡に残るのである」と。

山地に於ける雲の結果は、平地に於けるものよりも更に變化多く、且つ一層の光輝を與へる。天上高く漂ふ雲は、時に最も美麗なる虹色の光を以て輝き、下界より見る時は恰も天女の翼のやうである。而して吾人が山頂より下界を下瞰し、遙か下方に漂ふ雲を見る時は、之れは恰も天體の一つより此の地球を見下すが如き感がある。

併し乍ら雲の美觀は地球上何れの所も同一ではない。熱帯の或部分に於ては、空氣は靜穩であつて殆んど年中雲なき處がある。此處には露なく、住民は屋上に蒼天の美、燦爛たる星宿を頂いて眠るのであるが、此の光景は又到底筆紙の及ばざる所である。

陸の止まる所は海であり、海を限るものは陸であるので、陸の中に水があるのか、

水の中に陸があるのか。今日でもよく子供の出す質問が古代の頭を可なり悩ましたものと見えるが、大洋の果てまでは見ることが出来なかつた爲と、地を掘れば至る所に水があることにより、昔時の人は多くは水の中に陸があるものと思惟して居たらしい。世界のことを四海と稱へ、「九州の外は皆水なり」といひ、又「天は地の外にあり、水は天の外にあり、天を浮かして地を載するものは水なり」など、いつて居る。斯の如き考へが全然誤れることは言ふ迄もないが、一切の萬物をも呑み込み得べく見ゆる水の量は無限と稱して差支へない位であつて、吾人は水天髣髴として果しもなく見ゆる大洋に對すれば眞に無限の感にうたれる。

474

自然界に於ける水の觀察は實に斯の通りである。吾人も亦此の自然中の一なるにも關はらず、能く自然を味ひ、自然を楽しむものでなければならぬ。

自然を愛するものは決して怠惰なることが出来ない。多數の人々が種々なる俗間の誘惑に遭遇する時に當つても、大なる危険に近づく患が少ない。世の多くの人々

が憂鬱、怠惰、職業の缺乏に依つて自暴自棄を起すが如き事極めて少なく、且つ一時の快樂を求むることがない。又自然は吾人の心の靜穩及び平和を害すべき價値なき些々たる心酒より吾人を脱せしめ、吾人の生涯を最も快活にして有望なるものたらしめんが爲に大なる助力を與ふるものである。「自然を愛する者は自然も亦これを愛す」。而して是等のものに對しては最もよき報酬を與へる、其の報酬たるや決して世俗的の金銀財寶に非ずして、心の快活、幸福、満足、平和の如き高貴なるものである。

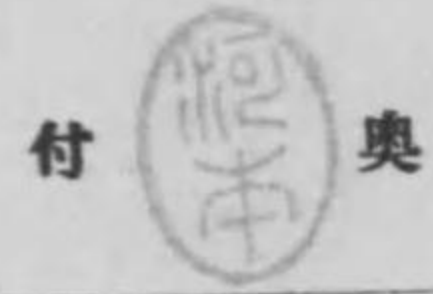
475

水の自然と人生 終

大正九年五月廿五日印刷
大正九年五月廿八日發行

【定價金參 圓】

水の自然と人生



不許複製製

著者

發行者

印刷者

印刷所

關 衛

河本龜之助

河本俊三

洛陽堂印刷所

東京市麹町區平河町五丁目三十六番地
東京市麹町區車町二十番地
東京市麹町區麴町二丁目九番地

發行所

電話九段九六一六番
機部東京二〇九一四番

洛

東京市麴町區
陽 堂
筆町二十番地

教育家庭書類

教育に應用したる兒童研究

菊判天金總布製函入六百頁
定價 金 二十四圓
郵稅 金 四圓

(七版) 我國兒童心理學の泰斗高島先生空前の大著にして所説頗る明快幽玄の者は固より苟も兒童を有する家庭は之れに由りて一大寶典を得たり
〔目次大要〕 ▲兒童と人生 ▲兒童の意義 ▲兒童の身體 ▲嬰兒の心 ▲幼兒の心 ▲少年少女の心 ▲青年處女の心 ▲經驗 ▲細目數百項

應用心理十四講

菊判天金總布製函入五百餘頁
定價 金 四圓五拾錢
郵稅 金 二圓四拾錢

(新版) 近時心理學の進歩は駁々として、社會のあらゆる方面に應用せらるゝ、神療治、是等に至れり。實業界の能率増進、軍事界の個人能力の利用、醫治界の精勢に鑑みて、社會生活のあらゆる方面の應用を主眼として、一般に解し易く心理學を述べたるものなり。されば實業、軍事、醫治、教育、宗教、其他苟も人を對手とせる方面の人々の切に一讀すべき名著なりとす。

心理百話

四六版美本
定價 八拾錢
郵稅 六錢

女の心(嫁と姑)

菊半載美本
定價 五拾錢
郵稅 四錢

我國兒童學の開拓者

高島平三郎先生大二名著名 東洋大學教授

英國 ドラモンド博士原著
東洋大學教授高島平三郎先生共譯
山本源之丞

學校及家庭に於ける 兒童生活の研究

菊判布製函入 定價參圓八拾錢 郵稅拾八錢
本書は生物の進化、人類、衛生、生理、宗教、社會の諸學を集成して純科學的に兒童を研究し其教育法を詳説せる良書也。
伊藤堅逸先生著

兒童宗教教育の基礎

菊判布製函入 定價參圓八拾錢 郵稅拾八錢
本書は兒童の心理を闡明して、宗教々育の立脚すべき基礎を明かにしたるものなり。宗教宗派に偏せざるを以つて特徴とす。
岡村準一先生著

兒童保護の新研究

菊判布製函入 定價參圓八拾錢 郵稅拾八錢
社會問題上より兒童を研究せる良著也。一胎兒以下數十項に分ち歐米の制度に我國の現狀を比較して學理實際共に叮嚀詳細を極む。

東洋大學教授 高島平三郎先生編著

婦人の生涯

四六版布製函入 定價壹圓八拾錢 郵稅拾貳錢
本書は少女より處女、妻より母となり、老婆となる迄各時期の生活の特色を擧げ、婦人の活動方面を説明警戒せる良書なり。

家庭及家庭教育

菊判布製函入 定價壹圓八拾錢 郵稅拾貳錢
斯界の權威たる著者が家庭の爲編述せる名著也。家庭教育、兒童の本性と家庭教育、母の教訓、雜祭と家庭其他

現代の傾向と心的革命

四六版布製函入 定價八拾錢 郵稅六錢
本書は現代青年の爲に著はされたる者にして青年に對する同情を忘れず其進む可き途を最も公明に説れたり

兒童を謳へる文學

菊判美本 定價壹圓 郵稅八錢
此書は上古より明治に至るまで兒童に關する長歌、短歌、俳句、俚諺、俗語、隨筆を系統的に分類したる家庭必備の寶典たり。

醫學士 高峰先生著

家庭に於ける 婦人の覺醒

四六版布製函入 定價壹圓九拾錢 郵稅拾錢
「婦人の覺醒」と「知識と趣味」の二篇に分ち著者の豐富なる學殖と多方面なる趣味を以て現代の家庭に於ける婦人の覺醒に資す。

家庭に於ける 小供の愛護

四六版布製函入 定價貳圓貳拾錢 郵稅拾貳錢
子供は人間社會の基本にして一家の興亡人類の盛衰皆子供に於ける子供の愛護を本書によりて家庭に於ける子供の愛護を知れ。

傳説 幽霊とおばけ

四六版布製函入 定價參圓 郵稅拾貳錢
〔内容〕古今東西の幽霊研究、幽霊の歴史と未開人の幽霊、幽霊の實在、幽霊傳説の心理、幽霊譚集、野蠻人の靈魂觀念、幽霊の傳説心理、怨霊及輪廻思想。

醫學士 河合三郎先生著

不用意が招く 愛兒の死

四六版布製函入 定價壹圓七拾錢 郵稅八錢
兒童と營養、兒童と傳染病以下數十項に分ち多數の實例を記載し育兒上の心得を委曲詳細に而も極めて通俗的に記せり。
醫學士 田結宗誠先生著

小兒の育て方

四六版布製函入 定價五拾錢 郵稅四錢
著者は多年育兒上に關する實験を重ねたる人、也、説く所懇切、之を實際に應用すべく家庭及兒童教育者に取りて絶好の參考書也。
稻葉幹一先生著

教育期兒童健康法

菊判美本 定價壹圓 郵稅拾貳錢
著者積年の實験と研究とを公にして現今教育上焦眉の急として要求しつゝある教育期兒童の健康法を平易に叮嚀に述べたり。

著 生 先 之 寬 關

兒 童 學 概 論

菊判布製函入 定價參圓 郵稅拾六錢
兒童研究に科學的體系を與へたるものを
兒童學といふ。本書は斯方面に於ける我
國唯一の著にして、歐米にも其類稀な
り。著者の努力と内容の整備とは、夙に
世の知る所なり。

〔內容大略〕 兒童學、兒童學研究法、兒童學史、兒童
の發生、兒童の遺傳、兒童の身體、兒童の疾病、本能
感覺及知覺、表象、思想及言語、感情及意志、異常兒
童、兒童の疲勞等

輓 近 の 兒 童 研 究

四六版布製函入 定價壹圓九拾錢 郵稅拾錢
本書は、輓近兒童研究の狀態及び内容を
系統的に叙述して、兒童教育の上に新し
き基礎を與へんがために著したるものな
り。

〔內容大略〕 人類の進化と家庭、人間の發生、兒童の
遺傳、小兒の榮養及看護、兒童の本能と教育、白痴と
低能兒、青春の危期、兒童の理想の調査、學校、兒童の
結核問題、最近兒童救護事業、輓近の兒童研究、外數
百項

父 母 と 教 師 の た め 玩 具 と 教 育

四六版布製函入 定價壹圓七拾錢 郵稅八錢
家庭に於ける玩具は、學校に於ける教科
に同じ。されば玩具の研究は、家庭教育
の第一問題なり。本書は兒童と玩具、玩
具の心理、玩具による教育法、玩具の選
擇、新しい玩具、古代の玩具、モンテッ
ソリーの教具につき、父母教師の爲に注
意を書けるものなり。

現 今 兒 童 救 護 の 實 際

四六版布製函入 定價壹圓七拾錢 郵稅八錢
乳兒の救護、母親救護、妊産婦の保護、
託兒所、林間學校、休日植民、少年團、
少年裁判、感化院、少年警官、警察の活
動等、すべて現今内外の正常兒及び異常
兒救濟の實際を紹介し、その利害をあげ、
改良の點を批判指摘せる良書なり。

385
~~67~~

401
SE24

3/25/84

終

