

農學報

218

癸卯十四

南京圖書館藏

潮州植養有限公司章程 續上冊

北京

五月

一原議章程十八則之第三條每股百圓不限股額每本給憑簿一本每年定於十一月十五日憑股票到公司領息三年內每月每圓以六厘取息至第四年以後酌定一分然在開辦六個月內不得支取本息以開辦之初未有收成也

一每年定於十一月十五日將各數歸結圓滿刊發結冊分各股東查核以昭無私

一總公司設於汕頭昇平街分公司設於郡城鎮平會館各縣應另添設分公司候辦到該處再行布置

一汕頭總公司請總司事一人股實行商管理銀務二人鑒數二人專司各處查勘地勢巡閱收成二人郡城分公司請司事二人查勘一人行商管銀一人其餘各處應需人額臨時再行酌用務使一人兼任數事以節糜費

一凡在事人額應需薪水候開辦之日分別繁簡酌送總以儉薄為主

一照原議章程內之第十六條週年除開支花用外得利若干扣出分作十四分算除二股待給報引開墾紅股外餘二股擬獎司事勞績此項務待結賬後應何酬

勞邀眾議叙分別獎勵不得平日任意先支紊亂規章

一報引紅股就十份加二給與報引之人按所報畝數多寡酌與

一每年出息在十份中提出一成以給工人之能格外奮勵者分別給賞不論何月如有怠惰即行革出不得領取花紅毋庸藉為常例

一公司銀項祇辦植養外應辦別項利益必集眾妥議方可舉行不得任意挪移以作別用違此議罰斥出

一凡得利之項三年開支一次每次按支五成除五成留厚資本倘合股之人或中途盛衰欲將股票承贖應由本公司代招如乏人受手由本公司坐受母利歸還以昭劃一而廣信實但須辦過三年之後方准坐回

一合股之人偶急銀項情願將股票按與公司限期購回此條名目斷不准行蓋緣初辦資本有限不足當其按借所各諒之

一本公司與街市來往各有手簿登記倘有在事之人賒借惟經手是問不得在公
司項下抵除

一交行商之銀如成百圓即入銀行生息以免糜利

一倘有未盡之事到時察看如何隨時妥議

一此舉料可獲利凡辦事必預防其微萬一虧其本銀限至原本虧去而已毋容再有難派如泰西之有限公司章程辦理

一候有成效之日將出力人員彙呈 道憲以便獎敘

一刻當倡辦之初所有總理交銀統候股分齊集再行公舉推請以昭無私而杜物議

譯篇

各國販售鯧魚狀況

譯日本水產會報

按鯧一名鮓形似鯔而扁眼大且赤其色蒼黑多骨海產魚也

日本產鯧頗多不亞歐美然向來製為榨粕以充肥料食者罕焉若輸出外國者更絕無矣今舉日本三十二年製鯧之銷額如左表

種類	重量	價格
生鯧	六七七九六〇	六三三二五八
賤缺者	二四六四五二〇	七四七三九九
兩剖者	二七七九二〇	六五九二
背剖者	五九六八〇	一八四七七

其他食用者	一〇九九八二〇	三三六五三五
製魚油者	八四五〇〇〇	一四二四四三
製肥料者	三一六〇六六八	七四八三一四
其他各用	三七〇三三五六八	八八五七〇六七
合計	七四〇六五二三六	一七六五四八一五

其價格平均計之則每一貫目僅二角三分八釐若在歐美各國其價較貴醃鯧一尾尚值二角以上至賤亦不止一角需用者多自都會之紳富至村僻之農民莫不喜食之其毀損者則製為魚粉以為養魚養畜者充飼料至製為肥料者益罕也日本漁獲之鯧其品種果足以匹歐美之優品否今固不能確言然若以鹽醃之至得輸出外國為利必大假如以製造肥料者餘其十分之二製為醃鯧倘可值價四十兆元漁業家盍一留意乎今蒐列各國規制以資參攷

英國第

蘇格蘭水產局為謀輸出鯧魚之日擬設規則以獎勵之凡輸出鹽鯧由局檢查其合格者加以烙印盛鯧之桶容量大小皆有一定其容量現分二種甲一桶者一巴勒耳二六加倫又三分之一即酒量三二加倫合半桶者半巴勒耳二三加倫又三

分之一

即酒量一六加倫
合六〇五八利突

其烙印作王冕式隨鯨之大小而各異其印焉分魚之尺寸如左

一最大鯨 一〇二五英寸以上即一八五七五密米

二大鯨 一〇二五英寸以上即一六〇二五密米

三孕卵鯨 九二五英寸以上即一三四九五密米

四產卵鯨 一〇二五英寸以上即一六〇二五密米

五小鯨 九二五英寸以上即一三八六〇密米

在蘇格蘭之北及東海岸又倭爾略反及舍德蘭海岸七月十二日以前所獲鯨魚不加烙印自七月十二日至十七日間所漁獲而去肉臘者得加烙印但以小鯨論烙印者非證明桶中容魚之數量也然桶之容量有一二〇至一二五基瓦者大概容最大鯨六百尾至六百五十尾容大鯨七百尾容孕卵鯨九百尾至一千尾容產卵鯨一千一百尾至一千二百尾容小鯨八百五十尾至一千尾其檢印烙于桶蓋記入製造年分及檢查官之姓名或恐既加檢印以後有不軌之徒調換其內容者則再經檢查別加烙印其印在常印之肩又有冬字記號亦印于常印之肩凡自十一月至翌年四月所漁獲者則加以此印

蘇格蘭水產局并有檢查鮮鯧章程其合格者予以烙印格如左

桶大一克郎四分之一者 底內徑三六八三〇密米即一四五英寸蓋內徑四四四五〇密米即一七五英寸蓋底間之斜徑五四六一〇密米即一七五英寸蓋底間之距離三六八三〇密米即一四五英寸底之凸起處三八一〇密米即一五英寸

稍大一克郎四分之一者 長內徑七八七四〇密米即三二英寸門內徑一七七八〇密米即七英寸深內徑三七四六五密米即一四二五英寸

凡檢查而加以烙印俱出自商人之陳請故亦有不受檢查者然烙印之有無雖無關貨色之優劣而購者見有烙印即喜購之故不受檢查者殆罕

英屬亞立莫斯及羅威斯脫甫地方雖未別定章程然大概醃鯧一桶九百四十尾薄醃鯧一桶六百六十尾冰凍鯧一箱五百五十尾鮮鯧則以拉斯特及哇爾破計算大者每拉斯特為一萬尾中等者每拉斯特為一萬三千二百尾又每哇爾破為四尾三十三哇爾破為百尾

在愛爾蘭及曼島其鮮鯧以密司計一密司即五百二十五尾也但某某地方亦有以百尾至百三十二尾作一密司者

德國第一

德國雖未明定章程。其獎外輸。然古來有慣法。盛醃鯧之桶。高七〇至七一。生米腰圍一六七。生米底直徑四二五。生米桶以槲材爲之。其容量爲一一三至一一五。利突平均爲一一四。利突。然販賣之際。有換裝小桶者。分爲二分之一。四分之一。八分之一。十六分之一。三十二分之一。凡數等。

鯧既漁獲。卽於船中醃之。裝入桶內。船歸港口。乃再開桶換裝。故裝桶有海陸之別。裝于海面者。以四百五十尾至六百尾爲一桶。裝于陸地者。以六百尾至八尾爲一桶。重量一百五十基瓦。然又因魚身之大小。有裝至百五十尾以下。或千尾以上者。醃鯧之鹽量。因保存期之長短。與魚身之大小。概而言之。當于魚身重量三分之一。舉其桶與魚鹽之重量比。則桶重二〇。魚重九八。鹽重三二。合計一五〇。

和蘭第三

鹽鯧以他爾計算。一他爾約二百尾。亦有二百五十尾以上者。至其選別法。一。等者。每桶六五尾至六百五十尾。二。桶者。七百尾至七百五十尾。三。等者。八百尾至八百五十尾。四。等者。容九百尾至一千尾。通常者。容七百尾至九百尾。

腦威第四

腦威政府以千九百年五月九日就輸出醃鹹一事須定章程十一條著爲律。

第一條 凡賣賣或輸出醃鹹及醃鹽所用桶式當據左列標準。

第二條 一桶至少必裝百十四尾半桶至少必裝五十七尾。

第三條 造桶所用木料宜質密而乾燥不得用卷曲者含水者或年久者。

第四條 桶料不得用樺榆秦皮楊柳等材。

第五條 桶所用腹板之厚至少須十六密米。底板之厚至少須十九密米。其在半

桶腹板之厚至少須十二密米。底板之厚至少須十六密米。嵌底所用鐵釘至短

須四十五密米。

第六條 桶所用腹板之幅不可過九生米。其在半桶腹板不可過七生米。

第七條 一本桶宜從左舉定式而嵌之以籬。甲至少必嵌木籬六。上下兩端各四。

其間腹籬四。各分上下而嵌之。乙上端必有鐵籬一。厚一六密米。闊四十密米。下

端有木籬一。腹之上下各木籬四。丙或上下兩端有鐵籬二。厚一六密米。闊四十

生米。腹之上下各嵌以木籬八。丁或準前項上下兩端嵌鐵籬二。而腹之上下亦

各嵌鐵籬一。厚必一四密米。闊三十五密米。

凡用本籬至少必有四籬。闊至九生米者。

二半桶宜從次舉定式而做之以籠。甲兩端必有木籠一二腹之上下各三乙上端必用鐵籠一厚一二密米闊三十五密米且至少必用木籠九下端三腹之上下各三丙準乙項而用鐵籠二上下兩端各一且至少必用木籠六腹之上下各三丁準丙項上下兩端各用一鐵籠而腹之上下亦用鐵籠厚必一二密米闊三十密米。

本條所記各籠必綴以釘二本。

第八條 準前條第一項之甲乙丙而造桶輸餾則桶之下端應于二十四生米之處被之以籠。

第九條 稅務官警察官所有充公之貨若欲出售或輸出或充他用亦必準此規程。

第十條 不遵本章則向賣主或輸出者課以罰金其罰金不逾刑法上所定之額桶則充公。

第十一條 本章程自一千九百二年一月一日施行舊章與此相背者悉行作廢。屬威於鮮練以馬斯敦計算一馬斯敦為百五十利突。

冰醃鍊之容器不設限制其容器長八十二生米闊四十八生米深二十九生米其

內容鯨七十五至八十利突餘則冰也

瑞典第五

瑞典之製醃鯨分二種一從蘇格蘭式每桶萬二千一百十六利突一從腦威式每桶萬一千六百利突瑞典本國容器則無一定

販賣鮮鯨及冰醃鯨者以箱裝之箱容一海克特利突內劃爲二其形長九六生米闊五〇生米深二二生米容鯨四百尾重一一五基瓦

丹麥則以斯迺塞及倭耳計算一斯迺塞凡二百尾一倭耳凡八百尾

第二篇 農藝氣象

熱第一

一熱與植物之關係 凡農作物因外圍之狀態而大異其形狀組織及蕃殖之度就中尤有力者即熱是也植物皆各有適宜之溫度非得此溫度決不能營生活其溫度因類而殊全種之植物概於同一之地方以同一之溫度而生育故若以暖地植物移植寒地或以寒地植物移植寒地則因溫度不適匪特不茂或反全枯溫熱之關係植物也果何在耶曰一由于太陽熱量就中如土壤溫度二于由空氣溫度今考此二原力孰尤有効於植物曰其關係固不一而足然既如前所言土壤之溫度變化較緩於空氣又植物發生期內土壤溫度稍低於空氣溫度故於土壤變化未如氣溫變化之遽之時植物尚未及感土溫之變化遂已有增減其生長或休止其生長者然則左右植物之生育者自當以空氣溫度為主也今舉一例如葡萄者雖置其根於冰結之地而苟引其莖蔓入溫度適宜之室內則其枝芽亦善生育甚至可結花實此非其明徵耶

欲知空氣溫度所關植物之作用如何可先分二端說之一關於植物之營養機關二關於植物之生長

一氣溫與植物營養機關之關係
植物之有需溫熱也尤在扶助其營養器官之運動如呼吸蒸發其最者也

何謂呼吸作用曰植物之生活也猶動物然自空氣中吸入酸素更酸化有機物而為炭酸後呼出之其營為生活作用尤旺之部分則呼吸作用尤盛是蓋於其生活及生長尤不可缺也顧植物之營此呼吸也必須得適度之熱故植物之呼吸作用必於溫度為比例大抵在水點以下數度則作用極微溫度益增則作用益旺至二十五度內外為最盛自是乃更漸減及五十度以上則作用全止矣如新綠樹枝百瓦在十度溫度每十時間分解炭酸 0.27 瓦在二十度則分解 0.85 瓦在三十度則分解 1.40 瓦是也夫此作用固不可僅歸諸溫熱之力是亦因植物組織稍有所殊顧熱也者所以促有機物之生成實于促進呼吸作用之增進上甚為切要抑呼吸作用主在吸入酸素自必須取給于日光及水故以後章更說之何謂蒸發作用曰植物常放散過量之水分於空中是也植物維有此作用大足以助其體內外液之交流甚有益也何者因水分蒸發而各組織管內之液體無循環流動根部吸入水液之勢自亦因之而強故若自葉面或他部蒸發甚盛而根部不供給水分則有枯萎以死者矣而此作用晝夜無間惟夜間量少而晝間量多似從

溫度之昇降以為增減耳。

蒸發作用雖隨植物體中之形態而不一然其所以使之增減者實在外圍狀況而尤以溫度為甚氣溫高則蒸發之量漸增氣溫低則蒸發之量亦漸減然亦自有一定界限過此界限植物不能活也其耐溫度之力常於植物所含水分之多少為比例亦關係其年齡焉例如椎樹易為暑氣所傷而老樹不然又如以陰地植物移植陽地則猝至凋萎皆因溫度過高而發散水分過多故也

二氣溫與植物生長之關係 溫熱所及於植物之作用尤以其發育上為最著植物之發芽開花結實等皆恃諸溫度作用也

甲發芽 凡植物不各達一定之溫度則不能生芽若在全一地方全一外態則各植物至一定時期則必一律發芽若溫度顯變則其時期差異遂兼起種種變化譬如麥類之發芽最低溫度為五度在此溫度以下不能發芽若至發生時期溫度或低則大愆其時矣今載各種子發芽期之平均溫度如左表

豌豆	四度	裸麥	五度	玉蜀黍	九度
亞麻	四度	小麥	六度	冬瓜	一四度
蘿蔔	四度	瓜	八度	稻	一五度

甘薯 五度 馬鈴薯 八度

如右所記可見各種子發芽之溫度因類而殊大抵自四度至十四五度為始然雖同一種子亦各隨其稟質而其度有不同者又許多植物自播種至發芽其需若干時日大抵有定而所需時日大抵於溫度為正比然亦因類而殊澱粉質多或外皮薄軟者發芽必早脂肪質多或外皮堅硬者發芽必晚且雖全一種子而或以諸種關係之不同則亦不拘於溫度高低而發芽大有遲速要之氣候寒而燥則遲氣候暖而溫則速今參考東京農事試驗場成績記稻麥二種發芽之時日如左表

稻

麥

播種期	發芽日數	播種期	發芽日數
四月廿五日	一七日	十一月初一日	七日
五月初五日	一五日	十月十五日	九
五月十五日	一三日	十月十五日	一〇
五月廿五日	一二	十一月十五日	一二
六月初五日	一一	十二月三十日	一二
六月十五日	一〇	十二月十五日	一八

六月廿五日

九

十二月三十日

一九

七月初五日

七

正月十五日

三一

如上所記因播種期異而發芽日數或早或晚是其故專由於溫度高低也明矣約言之即發芽日數準溫度之高以遞加其速是也麥類在溫度五度須一週間若溫度昇至十度則五日當發芽稻在溫度十度須十七八日若更昇至二十度則麥一二日而十分發芽稻約十日而亦當發芽

乙發 有許多植物種之同一地方必至某一定溫度而始生葉是亦與其發芽日茲舉發葉溫度數種以見例

忍冬	三度	林檎	八度	胡桃	一〇度
連翹	五度	桃	八度	葡萄	一二度
柳	六度	櫻	九度	櫻	一二度
梅	六度	桑	一〇度		

表中溫度係就同地方以數年所觀測而得者平均計之其度固當隨各種植物之形狀年齡及其他培養方法而異且又必因地而差譬如野生桑葉在東京近傍則需溫度約十度在北海道中央部約八度在九州南部約十二度是以需葉植物之

發芽期不但由溫度高低而南北兩處大差。又緣其年之寒暖而大分遲速也。今就東京蠶業講習所所植桑樹發葉期日。以比較其各年之遲速。而平均計之。如左表。

年次	明治二十二年	二十三年	二十四年	二十五年	二十六年
放葉日	四月二十五日	四月十四日	四月十八日	四月二十六日	四月二十二日
年次	二十七年	二十八年	二十九年	三十年	
放葉日	四月十五日	四月二十二日	四月二十日	四月二十五日	

植法同植地同。而早晚兩期。乃至十三日之差。是不得不歸諸氣候之寒暖矣。如是關係更可就他物觀察之。

花 顯花植物亦非得適宜溫度不能開花。其溫度由種類與生活狀態而異。若其他關係無大差。則大槪一定矣。冬日取種種植物置暖室內。則開花。忽盛夏日高山之頂。百花賴開。又如寒地花少。暖地花多。此皆人所夙知也。今以開花溫度數種示如左表。

白楊	四度	櫻	九度	小麥	一四五度
柳	五度	連翹	九度	大麥	一五度
梅	五度	蒲公英	一〇度	裸麥	一五度

杏	六度	蠶豆	一二度	葡萄	一六度
桃	六度	菜種	一二度	栗	一七度
榆	七度	蕎麥	一二度	苧麻	一九度
梨	八度	胡桃	一二度	玉蜀黍	二〇度
林檎	八度	苜蓿	一四度	稻	二九度

以上所記溫度雖隨地稍異然大概一定在南方暖國稍加其度在北方寒國稍減其度例如櫻花之開須九度然在東京則約須十度根室則六度而盛開矣而氣候之變遷蓋亦與有關焉

今欲知植物開花之溫度莫如其開花期與各地平均溫度相較試舉一例梅花之開概須五六度各地之至有此溫度也在九州須正月下旬中國及近畿須二月下旬本州北部須四月中旬北海道須五月上旬以此推之自了然已施之他種植物亦無以異

丁成凡植物之成熟所須溫度亦有一定界限雖亦因類大差要皆不得適宜之溫度則決不能結果也縱令其生活順境已至開花之期而成熟之溫度或不足或過度亦往往有不實而枯者今就二三植物舉其成熟溫度如左表

葡萄	一三度	櫻	一六度	蠶豆	一六度
杏	一八度	梅	一八度	玉蜀黍	一七度
莓	一八度	胡桃	一八度	裸麥	一九度
燕麥	二〇度	小麥	二〇度	大麻	二二度

右得諸實驗，經士哈蘭氏所證明者也。雖然其度亦因地稍差，如東京近傍非照前記度數高二三度，則不能完美。又全一植物而在暖國，必須高溫度，在寒國則但得低溫度，而亦能成熟。大凡需高溫度者，其成熟需時必長，需低溫度者，需時亦短矣。據黑狄布南氏所測算，謂能以十二度而成熟之植物，大抵經一百六十日至百八十日，須十四度者，經二百二十日，須十五度者，經二百三十日至二百五十日。云東京農事試驗場曾就一二作物，故異其播種期，而檢測之，乃知其成熟日數如左。

稻		麥	
播種期	成熟日數	播種期	成熟日數
四月二十五日	一五九日	十月初一日	二二九日
五月五日	一四九日	十月十五日	二四〇日
五月十五日	一三三日	十月三十日	二四三日

五月二十五日	一二七	十二月十五日	一二四六
六月五日	一二八	十二月十五日	一二五四
六月十五日	一二九	一月十五日	一二五六
六月二十五日	一二七	一月三十日	一二五八
七月五日	一二二	二月十四日	一二六〇

夫其因期之遲早而成熟日數有遲速也如此其主於溫度高低可知也

一植物之溫度及其積算法 凡植物之萌芽開花成熟等俱有其所需之溫度故植物皆有一定之溫度此定限始於植物體中汁液未凝之度終於其體難耐之度尋常植物概在零度至五十度之間雖然尋常農作物不昇至四五度則難生活又在五十度以內亦有枯死者麥類之種子水塊中猶能萌芽熱帶植物在十五度內外多既凍死在此等所需最高最低溫度之中間即各植物最適於發育之溫度故植物溫度可分三種即最低溫度最適溫度最高溫度是也今取古來學人所實驗者示之如左

植物名	最高溫度	最適溫度	最低溫度
芥子	三三二度	二七四度	零度

麻	二八〇度	二二八度	一八度
大麻	四二五度	三一五度	一八度
小麥	四二五度	二八七度	五度
大麥	三七七度	二八七度	五度
苜蓿	二八〇度	二二二度	五七度
豌豆		二六六度	七六度
玉蜀黍	四六二度	三三七度	十五度

是以諸種植物各有適其生活之溫度。既得其所需之最低溫度而生長。以始後隨溫度之昇而漸增生長力。至達於最適溫度。乃極其旺盛。自是更以次增其生長。高溫度則既不勝其熱而死矣。故植物雖適於土性肥料。而溫度不足。究不十分發育也。

定各種植物之溫度。農藝上尤切要之事也。向來諸學者多試驗。然未有確說。可據其所定者。唯取空氣溫度。以與諸植物之生長比較。計算合計其發芽至成熟之溫度。以為植物所需之溫度而已。

抑植物之受熱。取資于空氣溫度。與否。學者多辨論之。曰凡植物之樹枝葉面花瓣。

等其各部有正向太陽者有反向者故其所受熱量不等且若枝葉相重樹木稠茂則其陰陽兩面受熱之量更殊加以色素不一或吸收之或反射之所以使之不能均一者其原因蓋不鮮矣且如土壤濕氣之與溫度亦大足以變化此等作用故欲畫為一定之溫度實不能也康多爾駁此說曰據實驗上觀之植物陰陽兩部所受溫度之差殆無足供人觀測者曾未見南面之開花結實獨早於北面也故從其寬格以言即以陰面之空氣溫度視為植物之平均溫度亦無不可

要之植物之溫度似以本空氣溫度而計算者為當然其溫度當自何點始自何溫度始則諸學者似亦未有確說也

法人安大孫曰定植物之溫度者當取本年自歲首至歲終所求得每日平均溫度以核計其自發芽至成熟之溫度而伯沁葛爾氏則不以植物未發育時之日數算入此內惟計其發育時之總日數而已康多爾則曰最有益於植物之溫度當自零度以上若干度起算蓋自是以下之溫度其於發育上為無効也然近人所取者概以六度為有益於各植物之溫度之始而後合算六度以上之溫度是稱積算溫度此法不但溫度未至六度之日數不在計算內即溫度在六度以上之日數亦除六度而算之譬如某日最低溫度為八度最高溫度為十六度即平均溫度為十二度

是日溫度并不在六度以下故自平均溫度中減去六度以算入積算額之內若最低為二度最高為十度即平均溫度為五度則是日不滿六度故不算入之又若最低為二度最高為十度此十度者既在六度以上故僅取其四度算之餘則歸入不足之額除去不算本此法以計算數種植物之積算額如左表

植物名	積算溫度額	植物名	積算溫度額
綿	五五〇〇度	無花果	四八〇〇度
玉蜀麥	四五〇〇度	馬鈴薯	三六〇〇度
稻米	三八〇〇度	小麥	二〇〇〇度
大麥	一五〇〇度	麻	一三〇〇度

右記溫度乃取其發生至成熟之空氣溫度而積算以得之者皆其概數也蓋各種物所需溫度不但同類大差又因地懸異故不能概知其確度然得此溫度之數亦足知土性之適否辨作物之優劣故求其積算額者蓋要事也

今欲在某地方取其觀測所得之溫度就各植物計算之則當用左式

第一式
$$\frac{甲 - 乙}{甲 - 丙} \times 乙$$
 第二式
$$\frac{甲 - 乙}{甲 - 丙} \times 乙$$

右式中甲為平均溫度丙為植物溫度乙為自發生至成熟之日數丁則其所求

得之溫度額也

以東京地方例之欲算小麥溫度額以其發芽期為十月一日成熟期為六月一日即綜計日數二百四十四日就此間除去平均溫度六度以下之日數則其日數為百四十其平均溫度假作為十四度算之則如左

一四〇—一四十四——〇 溫度額

其他作物宜各知其所需之溫度故應就其地豫算之

三熱量過不足之患 植物之生活作用各需一定溫度又有如其發育之最低溫度與終其生長之最高溫度既如前節所述然則此等定限溫度或過或不及其為害於生育也明矣至其極則匪但不能保其形狀且大抵枯死植物之受凍受旱皆然也

植物之凍死者因植物為寒氣所犯則同化作用於焉以止若在水點以下則細胞膜收縮其膜不勝內容液之壓力而排出之於胞際水分漸外溢而水結若溫度低降彌甚則細胞之伸張失常遂致細胞衰萎全喪其機能矣受旱者亦同蓋細胞膜失其保存元形質細胞液之力漏出胞際以致組織之軟弱凋萎故耳

植物體中最易感於氣溫之變化者新芽是也嫩枝隨氣溫之昇降而疾變其溫度

枝幹之長大者則變化稍徐是以寒暑之害在嫩芽期尤甚寒之為害尤然暑之為害在使植物乾燥尤忌者在日光與水分缺乏植物較窄懼此害者以能由澆水而保護之也且氣候濕潤則大概能耐熱度故熱之為害全因水濕不足耳其詳當別論之

寒之為害更多植物體中所起變狀不但因水分結晶又以其有種種作用也凡植物大率一至其氣溫之界既不能維持其狀態而僵凍以死今就二三植物示其耐寒溫度如左

水藻	(一)三六度	橄欖	(一)九度	黍	(一)二度
桑	(一)二五度	葱	(一)八度	芭蕉	(一)一度
蒜	(一)一六度	橙	(一)五度	檉	(一)零度
麻	(一)一一度	玉蜀黍	(一)三度	栗	零度
海棠	(一)一一度	茶豆	(一)二度	楊梅	零度
無花果	(一)一一度	梨	(一)二度	桂	零度

〔備考〕一者示冰點以下之溫度也
植物耐寒之度因類大殊然大抵因其生活之狀態譬如桑樹在水點以下二十五

度尚能耐之。然其嫩芽則至冰點內外而既死矣。凡植物體生長既止之部較能耐寒。如僅萌發嫩芽則受傷最易。

如前所述。植物體之易為寒氣所犯也。蓋不一端。其原因全屬外部之狀況。舉其主者。風之有無。寒期之長短。氣溫之變化是也。風力強時。促水分之發散。且其蒸發也。需多量之溫氣。故植物體被奪其體溫。故雖其溫度尙未足令該植物凍死。亦且往往被害。場圃中當風處植物多枯。蓋為是也。又有汁多植物能耐寒若干時限者。有不然者。如熱帶植物。暫逢溫度之零位尙無大害。然既一日或二日。則忽凍死矣。據薩克斯氏之試驗。雖零度以上之氣溫。而苟變化急劇。則植物之盛衰亦隨之以消長。有遂至於枯死者。如易植植物於寒暖兩地。或取溫室內植物。露之屋外。則大抵枯凋。其明證也。

四熱與土壤之關係 熱所及植物之作用。其一部關諸土壤。彼植物之溫度雖大。概本諸氣溫。然土壤溫度亦與有左右之力也。熱與土壤之關係。主由其種類形狀及水濕。農藝上以考究之為至要。

一土壤 聚各種土壤于同所。而其吸收熱量必差。所以令土壤與其溫度者。其主因以沙土吸熱力速。故溫度高。粘土吸熱力弱。故溫度低也。據斯克魯不氏所算各種

土壤吸收率則如左例以百分比示之

石灰砂	一〇〇〇	重粘土	六八四
石英砂	九五二	黝色粘土	六六七
陶土	七六九	園土	六四八
石膏	七四三	白堊細末	六一三
粘土質壤土	七一八	腐植土	四九〇
粘土質耕地	七〇一	苦土	三八〇

觀於右表可見沙土吸熱尤強且速粘土及重土亞之腐植土及苦土尤微且緩比沙土不及其半然吸熱力大者放射力亦大因而溫度之變化亦大吸熱力弱者反是是以土壤易感熱者固害植物而土壤難感熱者亦不利於植物且即以前記之比例言全一土壤又因其表面之形狀與色素比重等而差土壤表面平滑者熱之放散與吸收俱難且反射多故比表面麓雜者溫度常稍低色黑者吸收力強故比白色者溫度高且變化大又土粒大者比小粒者溫度高此等諸原因其能變化溫度固不待言而明也會有取數種土壤以培養馬鈴薯者計其成熟日數乃有八日至十五日之差亦足見土壤溫度之不一矣

一土壤表溫度所以異者專因太陽或直射或斜射或全不射及故也然其關於周圍之物體也亦大據楷羅爾之說凡在斜地其南面較北面而溫度大差殆有差至二倍者夏則東南而冬則西南面尤暖春秋二季則此間差異更著若有牆壁以障之則南面之溫度比北面殆高二三倍又其變化亦殊其彼山谷之間氣候恒寒本不適於尋常作物之地而往往有栽培之者蓋即本諸此理法國北部培養葡萄者以牆壁南側植之輒有明効

三土壤之濕潤者比乾燥者其吸熱力與放熱力俱弱然以保存熱量言則反得其宜故雖同一土壤又因有無水濕而殊其溫度焉且如地面之蒸發以有潛熱作用故能耗多量之熱故土壤保水者較能令溫度之變化緩徐是以耕土排水者能促進土壤之溫度亦於植物生育上有明効也

要之地溫之變化不問為土壤何種但距表面益深則其溫遞減勢所必然也發育上所需溫度約在地面下五生米_弱以故氣溫之變化其影響于地溫蓋亦不鮮今示植物發育關係地溫之一端揭米國試驗大麥之成績如左

地 溫	全收量 _瓦	地 溫	全收量 _瓦
適 度	八一四二	三十度	二八五四

十度

七六三二八

四十度

九二八

二十度

八二二二一

據此試驗可知在適溫者最強健在十度者稍劣在二十度者發育速在三十度者其初甚能生長然質不堅在四十度者雖不至于全枯而其發生緩且短

光第二

光及植物作用 自太陽發射之光線其為益于植物也次于熱然其勢力或有較優於熱者蓋日光之較溫度更能促有機質之新生及移轉俾有十分之收實故農作物之爭在品位優劣者其關係尤大縱令土壤肥沃且溫濕充足然苟過光線之作用則影響忽及於形態遂令質甚軟弱不能營十分生活矣抑光之於植物也其為用雖廣然可分為三種一生成綠素二造成有機質三令養液循環是也

一葉綠素之發生 帶綠植物能分解空氣中碳酸吸收炭素以生多量有機物而如是作用非得日光之力不可今培養某植物於暗處則其莖葉不日失綠色至帶黃白色久置之卒至枯死然移置日光中數日後綠色仍增可見植物體內之綠素不得光線則不但不能生活又其所既生者分解於暗處故漸失其色也其所以枯死者則以綠素分解而無以補其營養也

第二章 五期五地

日光之於植物生育其為用也如此故帶綠之面積益廣則光線之作用益多今示
 日光分解炭酸之一例通常帶綠植物逢日光則一平方迭米約分解炭酸七立方
 生米在暗處則不過三立方生米

同化 葉綠素既賴日光之力以分解炭酸又同時呼出酸素更以炭素及水造成
 主要之有機物是曰同化作用此作用獨行於含葉綠素之組織內故不受光線則
 不能也

植物體之生產有機物其不可無光線亦猶其需熱水及炭酸受光強則同化作用
 亦強在暗處即全無此作用今取植物一株養之暗處雖能生長亦別生新器官然
 比在日光中者莖細節長質軟弱葉亦小是正表其體中之乏於有機質也又縱令
 稍能發達然及其開花結實不免大差故植物惟受光線多而後其體健全
 左舉柏然哥爾氏之試驗成績各植蠶豆於明暗兩處經二十六日以比較其全量
 及炭水酸之分量

明 處

暗 處

種子重量

〇、九二二瓦

〇、九二六瓦

植物重量

一、二九三五

〇、五六六瓦

增 減

增〇、三七一五

減〇、三六〇五

炭 素

〇、一九二五

〇、一六〇五

水 素

增〇、〇二〇五

減〇、〇二三五

酸 素

〇、一五九五

〇、一七七五

如右所記可見光線之有無不但關於有機質之新生又大有關係于其形態也
 二光線之需用及程度 有許多植物皆須光線而始具完全之生育機關然此作
 用又因植物之種類年齡及其特性而異故雖同一光度而甲則為適宜乙則為過
 度丙則為不足蓋因物而殊其利害也有如菜蔬穀類之類終日需光線而無數隱
 花植物則但得少量之光線而已足或竟能生育於暗處也若夫許多農作物受光
 線而多量則莖芽之發生速且開花結實俱宜蕃殖力亦大至于以何時期為最需
 光線之時則亦因類而殊然各物自有一定之季節如穀類則於成熟期草根類則
 於春季果物則於結實期等皆是也然大率以春季為最需光線茲取東京近傍日
 照時與稻之收穫相比較以示一例

年 次

日照時間

一反步石數

明治二十三年

九四八

一二九九

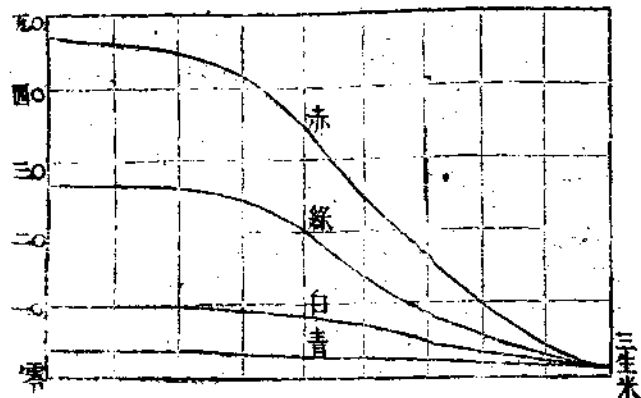
希多百八期九批

全 二十四年	一一二〇	一四八一
全 二十五年	九三九	一三四六
全 二十六年	一一二四	一四四二
全 二十七年	一一四一	一三六四
全 二十八年	一〇五九	一三九四
全 二十九年	一〇四二	一三九四
全 三十年	一〇一一	一三九九
全 三十一年	一一八二	一五〇五
平 均	一〇六三	一三三六

可見稻最需光線日照時多則能繁茂且如開花前後而光線充足則其收穫尤多是以光線之爲用其要不次于熱一切植物非藉此作用即不能十全生育諸植物所需光線之適度固未易定然大率言之受光不足之植物體中既罕生葉綠又乏於有機質故發育不完全延爲百害彼草穀繁茂之時往往有止其伸長者亦以光線不足故也

今以三稜玻璃分析太陽光線以觀其七色中何者最有益於植物可見其勢力蓋

第六圖



各種光線與生長之關係

三至米

互有強弱也。據從來試驗之蹟，黃赤色最有力，橙黃色、綠色、紅色次之，又其次為青色、藍色、黃色。若純線化學線，則其作用甚微弱，且毫不引起同化作用。申言之，則赤、黃、橙、綠諸色，專左右其同化作用，藍色、紫色，不過左右其原形質耳。

近時法人夫蘭摩農氏曾就鳩比希場園試驗之，觀其成績，足徵此現象矣。氏欲知植物生長，所以關係色線之故，設為玻璃室數椽，以赤、白、綠、青數種，按同法而栽培植物，得其效果如左。

在室外者	高二七密米
青色	稍佳
白色	一〇〇密米
綠色	一五二密米
赤色	四二三密米

由是觀之，可見七色線中，赤色最良，綠色次之，青色尤微弱。至其生長之狀，則如第

六圖

濕氣第三

一空氣中水分與植物之關係 植物之切須水濕猶其於光熱然蓋不可須臾離也空氣濕度與植物之直接關係雖微然供給水分以涵養植物之淵源實在于空氣之乾濕故亦不可不豫知其性狀也

空氣濕量能增減植物之蒸發又間接而補益植物之養分而空氣者常留積容水分之餘地變化不絕故若濕度低空氣燥則葉面所發散之水量較根部所吸收者多且速卒致凋萎又濕度高空氣濕則葉面所發散之水量較減即土中水量稍少猶可生長然植物在夜間或在過濕空氣之中其吐出量已至最下點之時亦往往有凋萎者則以根部吸收水分甚微故也又植物逢雨露忽回復其勢力者是以周圍空氣已達飽和點而葉面之蒸發減少也

然則空氣濕量之多少大足以左右水分之發散又與吸引地水之作用大有關係也如此故發育機關之增減生長之遲速不得不有恃於空氣濕量也農作物中有謀其花實之佳者若水分過多則其根莖徒旺往往生不良之結果且易受諸害

二土壤濕度 土壤之為用精能吸收空氣中之水分又凝縮之故植物生育上所

需水分。常含蓄土中。以輸送於植物體。蓋植物之需水分也。恃諸其根。非僅恃空氣中水分。然則土壤濕度。與植物相關之切要。可知已。土壤因種類之差。而保持水分與吸收水分之量。自有一定。斯克普見氏。為欲決其定量。常取乾燥土壤。置於將近飽和點之水蒸氣中。俾吸收水分。越十二小時。而驗之。示以百分率如左。

腐植土	四八五	粘土	一三〇
炭酸苦土	三八〇	炭酸石灰	一一〇
庭園糞土	二二三	石灰砂土	一五
耕土	二一〇	石膏	〇五
炭酸石灰 <small>細粒</small>	一五五	石英砂	〇〇

沙質土吸水力最弱。故易燥。腐植土吸水力最強。故過濕。雖然。土中濕度。又關於表面性狀。與面積。吸收速度。又關於濕氣與風之速度。故不一定。抑攷土壤濕度之所。以為要者。在知植物發育與濕度之關係。左表所示者。係試驗濕度之關於收穫者。專取沙土所植大麥言之。

濕度 <small>百分率</small>	粒質 <small>密</small>	稟穀 <small>密</small>
八〇 六〇	六一四三	六九四一

六〇至四〇

六一三〇

六〇五三

四〇至二〇

五二四五

四六七一

二〇至一〇

六九六

三二五六

是可見濕度多則收量良濕度減則收量亦漸惡也據此試驗濕度五度以下則植物不發育其在十度內外者則經過六週後全失其形又其在生長期者亦與收穫期同

降水第四

一降雨與植物之關係 水為植物養分之一要物而其得之也以取自降雨者為最降雨作用之關係植物也有二端其一養植物其二濕耕土是也此等作用雖無大差而前者為供給其酸素與水素之源使與植物體中之炭素化合以生成澱粉糖類纖維質及其他水酸化物也後者在濕潤耕土助根部之吸收作用以便輸送養料於植物體內要皆大有關係於植物之生育也

由是以言然則欲植物十分生長其必須一定水量也明矣雖然此等作用因物而殊又因生長期而異未可一概論之有宜於沙土瘠地者有宜於泥土濕地者有非得多量之水即不能十分發育者有甯取乾燥者是皆其性使然也約而言之則幼

種者需水多成熟者少量足矣今再就降水量之過不及舉其實例

不足凡植物雖備具諸要素然獨缺水濕則其生長不能完全莖葉矮小根毛短縮成熟期早登實量寡穀草類而乏水分則發育弱穀粒少且有不實而枯者果樹類則既不能十分成熟且損其香味

水濕水分多則發生速而體長枝葉茂而孽多成熟遲而結果不良例以果樹遇降雨多則開花結實不但遲緩且釀病害穀類則以過長而挫折往往令根莖腐敗然則降雨之關係植物如此其大故其適量與否不可不詳知也今分其作用之主者為二端以次述之

一關於生育之影響 雨所以造成植物體之機關故其影響于發育者甚多水之為用與光及熱同其效故其結果亦多端列其主者有三

甲 溫度適宜則能促其發芽開花結實即令水分缺乏而結果較優然溫度常近水點則以水結故致令組織軟弱易被凍僵之害

乙 日光 雨水有洗滌葉面之用故多受日光則同化作用盛大可促其有機質之發生丙 土壤 根部之供給水分於上部也再由土壤之良否而差故雨水之多少不得不因土壤之良否而異其所及生長之影響也種子在中發芽早於水足之時晚於乾

燥之時蓋為此也

二關於收穫 植物之受光及熱或殊其量則收穫亦有損益之殊降雨多少亦然蓋水分乏則害物質之營養又過多則增其生育機關故結果不良惟其量適宜則收量可增是亦可分其作用為二種

甲關於雨水 雨水不必求多當以降雨順時為宜其尤有益於植物者在晴雨徐徐降下若雷雨急雨反不宜於作物之生育也

乙關於植物 植物幼稚之時其耐燥之力較大然在枝葉暢茂生殖盛旺之時則耐燥之力較弱且若至成熟期則受害尤甚是以栽培期中之降雨與否無害於其初期而有害於其終期

有栽蕎麥以為試驗者每次灌水異其量所得結果如左表

號數	灌水量 <small>稱克</small>	植物重量 <small>克</small>	種子數
一	二五〇〇	二七九九	一一一
二	一二五〇	六五〇九	二八三
三	六二五	二四九五	九三
四	三二二	九九八	三七

五

一五六

一三三〇

一一一

由右表比較之可知第二號最良第一號過多其他皆過少

東京農事試驗場亦嘗區雨量之多寡以試栽培裸麥之成績今舉其成績如左試驗時為明治三十一年其雨量為五百六十密米按每五日而區分其量者也

雨量	第一期	第二期	第三期	全收量
全量	七〇	一〇五	三五〇	九六六
半量	六五	一〇三	三五〇	八六一
四分之一	五五	一〇〇	二九五	六八五
惟第一期施十分之一者	五〇	一〇〇	三〇〇	八五五
惟第二期施十分之一者	六〇	九五	三一〇	八〇二
惟第三期施十分之一者	六四	一〇三	二九〇	七二八

由是觀之統各期而施以全量者其生長收量俱佳其量益減則漸惡又異其期節而減其雨量者大概劣等減之于第二三期者較減之于第一期者稍劣

二降雨與土壤之關係 降雨與植物之關係如前所述然雨未滲入土壤時其影響植物之勢力甚微其作用主在滲入土壤之後耳故降雨與土壤之關係不可不

知

一、理學 雨水為土壤濕度之淵源其乾濕即關於雨量與土質且因地面平斜與植物之有無而定假為有土壤一部其降雨量若干則其保水量可據左法略算出之

一雨量之一部分直為土壤所吸收

二雨量之一部分自表土而蒸發又一部分滲過土壤

斯克普爾氏曾就各種土壤算其定數如左

腐植土	一〇〇	耕土地	〇六〇
炭酸石灰土	〇八五	石灰砂土	〇二九
庭園之糞土	〇八四	石灰土	〇二七
純淨之耕土	〇七〇	石英砂土	〇二五

以故耕土極乾者每一百基瓦可蓄水六十基瓦(一〇〇×〇.六)石灰土六十基瓦可蓄水十六基瓦(六〇×〇.二七)然各種土壤之保水量又由機械的作用而顯異人力亦能變之如因礫礫沙土易失于燥而雜以腐植土層或施以苗肥者即欲增其土質之保水力也

甲、雨雪之降于地土也以土壤有滲透性故稍透入下層然有難易之別沙土最

易而粘土反之。又滲過量之多少遲速。關於土壤孔竅之大小。左所示者。英國羅然司代得塲圃中。就一年間。以示雨量滲過各土壤之分量是也。

雨量 生米 地下五密米 百分比 十密米 全上 十五密米 全上

七六九四 三八五二(五〇) 三六五二(四八) 三四五七(四五)

雨量之減少。雖因土地之蒸發量及保蓄量等。足以略示其差。然其量實更因土質而顯變也。

今更分別各月。示之如左。以百分率示之

月次	地下五密米	十密米	月次	地下五密米	十密米
一月	八五	九二	七月	二八	一八
二月	八六	八一	八月	三二	二八
三月	四九	五五	九月	三七	三二
四月	三六	三九	十月	六〇	五四
五月	二八	二八	十一月	七六	七二
六月	二七	二七	十二月	八〇	七九

由是觀之。可知冬時滲過量大。百分中八以上而夏時較小。又益深則滲過量愈著。且此

項比例亦由土壤之類而差次以哀拜爾買葛氏所試驗之成績示如左

種類	冬	春	夏	秋	年
石英砂土 大粒	一〇〇	七四	八四	八五	八六
全 上 小粒	一二九	九六	一〇四	一〇四	一〇七
壤 土	一二五	九八	七七	九八	九四
石灰砂土 細末	六六	三〇	三九	五一	四八
粘 土	五六	三七	三四	三八	三九

由是觀之沙土與壤土大差粘土雖較小然若混以細沙土或礦物質則其吸收力優於壤土因而增其滲量此等事例於春時之灌水法頗有効驗

地水之移動由降水及其他原因而土壤含水已足者其地表受光熱及風之作用其一部分散入大氣中更因毛管作用而令地水上昇蒸發不絕其間移動無已時若再降雨則再沈入地下如此上昇下降終始無間是亦大關於土壤之肥瘠也蓋土壤之水常稍稍溶解有機物或引起化學變化以爲培養植物之作用故水之移動強且速則其感應愈大

雨水又有變更土壤容積之作用土壤燥則縮濕則漲故土壤常從水量之增減而

變其容積。且有如是作用。故當溫度低降時。至屢見土壤隆起及疎裂等現象。請以後文說之。

二化學的作用 降雨者植物生育上之天然肥料也。其作用固關於理學的性狀。而尤關於

化學的變化。述其作用之主者。一強土壤之合力。一輸入大氣中之養分。

土壤中諸物質。或直接或間接為水所溶解。常稍含礦物質。或窒素質物。是其有關

於植物養分也。明矣。即如阿摩尼阿刺篤亞斯。得水則直接溶解。燐鈣鹽類。磷酸。得

碳酸之媒助而溶解。皆是所以滋養植物。裨益花實也。而雨水侵入地中之量。不啻

隨土壤而差。又由期節而異。故其溶解之多少。及化學的變化。亦甚不一。

窒素化合物。即如阿摩尼阿。硝酸亞硝酸等。此植物所恃為天然養分也。當雨水經

過大氣中時。常溶解此等物質。送入地中。今就此等降下量。略述如左。

阿摩尼 大氣中之窒素化合物。不但隨雨入地。即土壤之表面。亦吸取其幾分。以為植

物之滋料。今據東京一年間。每次降雨。所分析計算之成績。則一町步。凡得二千五

百瓦雨水。一利突。所含平均量。為一五密瓦。按月別之。則如左。

月次	<small>一利突中所含密瓦量</small>	<small>一町步所降下瓦量</small>	月次	<small>一利突中所含密瓦量</small>	<small>一町步所降下瓦量</small>
一月	〇五六一	一二九六	七月	〇〇七六	二〇四〇

二月	○五二九	一六五一	八月	○二一七	一五二二
三月	○二四〇	二二四七	九月	○二五〇	一七八二
四月	○一六九	二九九五	十月	○〇七五	二〇五七
五月	○一六七	一一八四	十一月	○一九五	二〇九三
六月	○一三八	三三七八	十二月	○二八四	一七一七

據此觀之是阿摩尼阿之分量夏季少冬季多在雨水少時較在雨水多時為多蓋夏時降雨頻繁或巨數日雨滴又大其經過空氣中也迅疾故無暇溶解之冬時則雨雪之降下也少水滴又小故反多也又降水巨於數日則漸減其量者蓋其含量於初日而被洗遂漸缺之也

是亦隨降雨而送入土壤其量往往多於阿摩尼阿今如前法考究之則每

月次	利突中所 含密瓦量	一町步所 降下瓦量	利突中所 含密瓦量	一町步所 降下瓦量
一月	○四七〇	三五二〇	七月	○二一五
二月	○五〇四	二六三六	八月	○二二五
三月	○一〇八	三四三九	月	○三三六
				五〇〇七

五月	〇三八七	五〇八八	十一月	〇六七七	二六二八
六月	〇一九一	三三八七六	十二月	〇六一〇	四〇六八

此種窒素化合物殆與阿摩尼阿同蓋亦冬時多而夏時少也

此外雨水之供給養分於土壤也其類尚多而雨水中所含養分量亦各地不一今列記歐洲諸國所測得雨水中阿摩尼阿之分量如左表

地名	一利突中所 含密瓦量	地名	一利突中所 含密瓦量
羅然斯代德 英國	一四	勒梗瓦德 德國	一三五
巴黎 法國	二四	夫羅凌斯 意國	一四

三植物所適要之降雨量 凡植物生育上所需水分自有定量或過不足皆為大害故決定植物所須之水量農家之急務也願以研究者少難得確切之通律蓋植物所需水量不但因氣象諸原力又大關於土壤之作用也

植物生育中所要水量大關於根部所吸收之水分及葉面所蒸發之水分申言之葉面所蒸發之水量於植物生活上為至要蒸發多則吸收亦多因益造成物質故植物之收穫可由其蒸發水量之多少決之又其所須水量亦可藉是以決之李斯立氏曾研究此事而知農植物一日中所有平均蒸發水量如左表

首 蓆	三四之七 ^地	牧 草	三 ^地 之七 ^三
燕 麥	二九之四九	蠶 豆	三之
玉蜀黍	二八之四	小 麥	二七之二八
裸 麥	一三	葡 萄	〇九之一三
林 檜	〇七之一四	樅	〇五之一一
檉	〇四之〇八		

觀上表可知喬木較雜草蒸發量少故所需水量亦自異然此量又隨葉面大小外
界狀態及生育時期而大差不可不知也

植物所需水量因類而有多寡之差故測定其蒸發量則其所需水量似可得而定
之雖然其所以左右水量之原因者甚多譬如甲乙兩地各降雨五百密米甲則隔
旬日而徐降乙則旦一兩日而驟降在甲地之植物固凡百皆宜而乙地植物則除
某某種外或反招不良之結果且如降雨分量與降下之時期等又因地而大異故
不可以降雨之多寡直論稼穡之良否也且即降雨一律之地方亦非無某地豐收
某地凶歉者又非無甲地雨多乙地雨少而收穫生長俱宜者不但研究為難其不
能表正當之關係亦猶之乎溫度也

霜雪第五

一霜雪 霜之於植物多能爲害。當植物生長休止之期。其爲害雖輕。然在生長急遽之時。則受害殊甚。霜之爲害植物也。其作用有二。一直接而害植物。二因土壤凍結而間接以害植物。

一霜之爲害植物之受霜害與否。因類而殊。同類者。又因生育之程度而殊。寒地植物得微霜而尙無害。然暖地植物遇之。則有全然凍死者。今就日本現在栽培之農植物中。而區別其有無霜害。則一切雙子葉類。如棕櫚、甘蔗、棉、柘、榴、橙、桑、無花果、葡萄、茶、煙草、薑、薑薯、麥等。大抵易受霜害。若楓、山毛櫸、檉、松、栢、椴、樺、麥類、菸菜類等。則大抵能耐霜害。

大概生機既止之時。能耐霜。生機初旺之時。易罹害。本邦冬季。一二月頃。本州諸植物。生機全止。故不見結霜之害。然在臺灣內地。一遇微霜。其害極甚。又每年四五月頃。本州中部。既大罹晚霜之害。而在北海道。則未至其期。要之霜害之尤酷。在新芽十分生長之時。故尤忌者晚霜也。

二霜之爲害土壤。土壤之多含水分者。且如粘土及泥土等。多有遇霜而膨脹之性。彼濕地之乏於日光者。或雨後嚴寒之際。見有所謂霜柱者。卽是也。

霜柱常害嫩卉，卽其根善發育者，亦不免枯死。遇霜柱而拔起之根，其末端尙自地中吸收水分，然一受光熱，霜柱融解，或再遇結霜，或急受乾燥，則全遏其吸收作用，終至于枯死耳。栽培法所以必令表土堅固，或行疏水法，蓋卽妨霜之一助。當知溫度過高，則反加災害也。

三防 植物之罹霜害，惟在氣溫降至冰點以下之時，故欲防禦之，莫如取物之不導熱者，掩覆植物。雖然是法在闊大之農圃，頗難行之。今我邦桑樹茶芽，咸受霜害最巨，故欲發明良法者頗多。左舉實例數端，以示之。

甲 結霜多在晴夜無風，或侵曉之際，故欲栽培易受霜害之物，宜先擇溫度不低之處，低窪之地，或周圍有喬樹并植，則較易結霜。高敞之地，空氣易于流通，處同遇低溫而結霜較少，故宜避低地，就高地。

乙 在田圃之廣漠者，欲防霜害，以用薰烟法爲宜。此法豫取松杉類生葉及藁糠鋸屑等，堆積一處，見有結霜之兆，則圍圃內外各處點火，以令濃烟四罩，防熱發散。但此法務須于區域寬廣之處同時行之。

丙 土質多水，則其得養液也多，植物生長不易休止，是以易罹霜害。此等地方，宜令植物乘初霜未至之先，既全發育，或待晚霜既過之後，始行培養。又若撓枝折葉，以

阻養液之運行而促生機之休止是亦一法也

丁 植物之生活力強者又水分多者易罹霜害故田圃中切宜用排水術以除去水分譬如土壤水多而其質粗則加以沙土或深埋種子是也

戊 當晚霜之期而犁其表土則益令其放熱易導冷氣入土中是即促其結霜也故若有結霜之虞則以廢其耕鋤為是

己 地面雜草繁生者能阻空氣之流通俾地面蓄積冷氣故以冬季及初春勤鋤雜草是亦輕減霜害之一法

庚 池畔河旁水多之處霜害較少蓋能防地上植物之放熱也故以藁繩等浸水而覆之或用撒水法亦足以防霜害

辛 融霜之急遽其為害植物也更甚于結霜故張簾或簾以蔽日光之急射是亦一法

二 雪 雪也者其溫度常位于冰點故冬季積雪覆地則不但能庇植物之凍害又有保護地溫變化之作用且當其降下之際含蓄空中窒素物又洗滌種種污塵以供給土壤固有利也然積雪過多亦能害及作物又多雪地方因溶雪故屢成洪水大損田圃故雪之於農事上可謂利害相兼也

一、雪之為効有二：一不使地温冷却，二掩覆植物，俾免受氣温之急降。

雪不易于導熱，故能遏地温之發散，故積雪地表面可謂為植物之得天然保護也。東

京中央氣象臺曾於明治二十六年兩次降雪時，對比地面及空氣之温度，如左表。

月 日	積雪深 度密米	氣 温	地 温
二月二十四日		〇、四	一、三
全 二十五日	八、〇	〇、二	三、五
全 二十六日	三、〇	(一)〇、四	一、七
全 二十七日		(一)二、五	〇、五
全 二十八日	一、三、五	〇、〇	二、五

以是觀之，可知北陸北海一道，迨寒深雪之地，而草木仍能生長者，是全由于雪之為効也。冬日積雪之下，而穀類菜根等，仍能生育，是亦雪能保護植物，能遏外界之寒威也。

二、雪之為害有數種：一以器械的傷植物，二以生理的損植物，三令植物發育遲，四令土壤荒廢。

甲、受積雪之損傷者，樹木類為尤。因積雪之壓力，而幹倒枝折，葉碎，或幼樹屈撓，此

害在山頂爲多，軟弱者尤然。

乙 雪害之有關生理者在農作物而麥類爲尤。蓋冬季植物概在休止之中，然如麥類至春時尤須溫熱肥料。至此時期而積雪猶存，且即雪融以後，土壤過濕，能阻呼吸作用，遏其發育，往往有遂致腐敗者。此害於菜類、莖葉等亦多見之。

丙 積雪亘久則使作物之發育遲延，因而播種耕耘之業不得失於後，是徒耗有益之時日也。北方寒地此害尤所常見。

丁 春日雪溶，屢成洪水。若方春時僅溶積雪之一部，而後復水結者，則杜絕土壤中空氣流通，至來凍澗之害。根菜類之早種而早生者，往往腐敗爲此故也。

此外其有關於土壤之理化學作用也，亦不鮮。與前文所言雨水與土壤之關係同，故略之。

風第六

一 速度之作用 風也者，不但爲天氣變化主因，又大有關於動植物之發育。隨其速度之殊，而有利于植物，亦有害于植物。

軟風能助植物之發育。蓋微風徐吹，則有新鮮空氣送致葉面，令葉面之蒸發水分也旺，又助其養液之循環，或令纖維質之組織或根莖得以強固，且爲植物謀蕃殖。

以爲傳播種子之用。

強風則有害於植物。其力強者。損枝挫葉。拔根屈幹。或盡殄農作物之收穫。日本地方。適當暴風之衝。故如稻花果實。尤宜用意護之。

二性質上作用。風之方向及速度。又從其一地之諸變化。而殊其性質。故其與植物之利害關係。不能列舉。今述要如左。

寒風。冬時屢起。其性凜冽。故令溫度劇降。植物往往有因之凍死者。蓋寒風強則蒸發旺。且多自體中奪去熱量也。

暖風。風之暖者。常多含濕氣。大足以資植物之生長。然經時過久。則有害于農作物之種實及果實。但夏日之颶風。不在此例。

乾風。風之燥者。甚促植物之蒸發。故令植物萎縮。極足阻其生長。且如夏日燥風。彌久。其害更大。此風固從地勢。而殊其作用。然大約有三害。一令葉面乾燥及破裂。

二害開花結實。三令穀類受旱。果實脫落。

濕風。空氣含水多。則遏植物之蒸發。故不利其生育。又使收穫期遲。且濕風有減却光熱之作用。故爲害尤著。

海風。海風主含鹽類。沿海地方。以直受北風故。其植物不良于生活。且因海水汎

濫大害耕地。然能吹送海面之碳酸瓦斯及阿摩尼阿以資植物之滋養。亦有巨益。大概風之種類因各地方方向而定。故其爲用於植物也。大殊未可一概論也。日本夏秋二期西北風冷且燥。其有害。夏期南風暖且濕。則最有益。然夏末秋初或起大風。交以暴雨。其害尤甚。

電氣第七

一電氣與植物之關係。電氣之有効於植物。近來諸學者所謂然也。就是事而試驗者不夥。但其利害得失。似猶未能確定。然據向來之成績。則空中電氣頗足助植物發生。地中電氣之於種子發芽。亦有効力。故若利用之於實地。其於植物生長上及性質上。未始無大益也。記二三實證如左。

空氣常帶正電。而土地則常帶負電。此二物間所有波典烏爾之差。果與植物有何關係耶。大關曾就小麥種子實驗之。在土水帶正電時。較其在帶負電時。萌芽更速。蓋通電於水。則酸素分解。陽電其刺激種子益強也。試于塲圃周圍立數木柱。上部植鍍銀之針。以絕其緣。繫以銅線。其一端接著鋅板。埋入地中。如是則柱頭之針。吸取空中電氣。電氣乃緣銅線而放入地中。于是土壤遂起電氣分解之作用。使植物之吸收滋養物。益覺容易。錄此試驗。甘藷可增收三分之一。果物則大增重量。與糖。

分及酒精分。若夫美國農家引電氣以刺激作物者其所增之成長量與收穫量蓋多至二分之一云。

研究空中電氣與植物之關係若何有法人格蘭德略舉其成績如左。

甲 農作物之周圍植有喬木及綠葉樹者則四周絕緣保有空中電氣令電氣抵抗作用及於土壤與作物。

乙 樹林保有電氣則延及其周圍之全面積。

丙 某植物有增減空中電氣之力。

丁 植物之移轉物質即如綠葉粒中之澱粉及葡萄糖等多得電氣而促進其作用且能助炭水化合物之變化。

戊 植物之絕緣者其開花結實較未絕緣者劣四五分。

己 植物受電氣者能富于礦物質。

庚 電氣能消化土中之窒素化合物。

後在紐斯農事試驗場有戴蘭氏者再試驗之因言格蘭德之試驗其法未備不免有誤此等實證尙多今方從事研究未有所確定也惟有一事宜注目者堆積植物及芝草之近傍電氣概在中性之狀態又植物所蒸發之水分亦常現中性而土地

負電與空氣正電交流以成中性故電氣與植物之關係固須研究但暫置不問亦可。

二震雷之害 空中電氣之害及植物吾人所屢見也空氣不良于導電故往往有震雷之現象夏日殊然大為害于動植物震雷之為害植物有二一自植物外部二自植物內部害自外部者灼傷其體或令之炭化此害以喬木及樹枝花實等為主害自內部者破體內之纖維令有白如石綿者現出惟植物含有抵抗物質幸尙得免。

據法人馬拉敦氏所測得震雷與植物之關係凡有四端一震雷少於森林多於孤樹二因樹頂之廣狹而震雷各異其用以上面平否故也三樹木枝葉其形一律者放電亦一律而植物亦一律感應其痕正圓其中心受擊尤強餘則漸弱四樹頂表面成凹凸形其中有樹尤拔出者雷擊其最高點被擊殊劇其他低面別無甚害以上數端設夏日雷鳴之際至野外注視樹木可以驗之惟是雷震之處因地勢與天氣而殊然要之氣溫高濕度多則放電較易森林中或堆積生草之處人畜聚合之處尤然申言之即濕地易導電氣乾土不然見也。

極常從樹頂受擊自傷部以達地根沿樹心而下裂白楊則樹頂上無害而反傷枝

葉下部且傷幹部者居多。又葡萄之老樹且多汁液者，易受害，往往其纖維破裂，現出白黃色彩毛。

三、電光作用 電光富于化學線，故雖對植物稍有作用，然其勢力甚微，反有害。試取植物一株，覆以玻璃槽，引電光通之，則植物能生活，又能開花結實。然不用玻璃槽，直通射光線，則不但不保全其生育，且直至枯凋焉。是以玻璃一遇電光，則為不透明體，故遮斷其光線耳。可知化學線於植物，匪惟無用，且有害也。

近來電燈之需用益盛，其作用之關於植物生長者，果如何？此事以戴南氏之試驗，尤為精密。氏以暖室一間，分之為二，其一罩以不透明之玻璃，俾其暗黑；其一暴露日中，而以電光照之。計二千燭光者以試驗在兩室內各植物，雖稍有所異，然其結果，要皆有害。觸電者早晚必萎，其葉現黑色，而凋落。綜論之如左。

一、電光能放射有害植物之光線。

二、電光可由無色玻璃而遮斷之。

三、電光足保持植物之生活，至二月半。

四、電氣光線之有益者，能促萌芽日長，然不能對生長之植物，而促其果實早熟。

氣候第八

一植物之分布 凡植物既如前述不但因外界之狀態即光熱濕及其他氣象原因大異其形態組織蕃殖又變易生活之現象故各地植物非皆同一分布也試觀熱帶地方植物四時暢茂而寒帶地方則僅生微細草木既至其極則草木全不生焉此等景況但登高山可明見之今略記我國植物所蕃布之要領大抵如左

一、植物生育之度盛於熱帶經溫帶至寒帶而漸減

二、植物種類饒於熱帶地方緯度益增則漸絕

三、高等植物自高緯度向赤道而遞增

四、下等植物自赤道向極地而遞增

五、全種屬植物至極地而減增

六、顯花植物饒於溫帶地方

七、隱花植物饒於寒帶地方

依以上概則觀之是地上植物分布可從氣溫之分配以為區別也理愛氏嘗考察此等狀況而別地上植物為八帶各帶以固有植物名之舉如左

第一赤道帶 棕櫚及甘露帶 自赤道緯度至十五度

第二熱帶 無花果及羊齒帶 自緯度十五度至二十三度

第二章 二期二批

第三亞熱帶 蒲桃及樟帶 自緯度二十二度至三十四度

第四溫帶 常綠闊葉樹帶 自緯度三十四度至四十五度

第五冷帶 落葉闊葉樹帶 自緯度四十五度至五十八度

第六亞寒帶 針葉樹帶 自緯度五十八度至六十六度

第七寒帶 破本羅忍帶 自緯度六十六度至七十二度

第八極寒帶 亞本克羅代帶 自緯度七十二度至以上

又因距海面之高低而氣候有差故有更從此法分垂直植物帶赤道雪線五百米之高度為八帶者其狀況雖與水平植物帶同然比水平帶其變化甚急緯度遞增則雪線之高度遞減因而植物帶亦隨之減小即如赤道下之亞耳歛山雖全具八帶然北至拉普蘭德僅不過二帶之區別而已

如右差別不過舉大概而言若証之一小邦則必更細別之日本自北緯二十二度至四十六度自狹小群島而成所至多山岳故謂殆備各植物帶亦無不可今據調查者所報告分別其帶名如左

一熱帶在北緯二十五度以南大抵指臺灣沖繩羣島視買愛氏所區分更進於北然以海流之關係純屬熱帶氣候高等植物且如農作物異常繁育種樹亦多調查

雖未詳然固有之樹木約有三十種其主者樟椰子蒲桃鳳尾松芭蕉等是也

二亞熱帶自北緯二十五度迄三十五度即九州與四國之一半本州南部是也地勢南向直浴大洋之暖風故氣候暖降水多其高概以五百米爲限太平洋沿岸進至北緯三十六度內地則退至三十四度此帶樹木蕃育且相混而生爲種五十餘其固有之常綠樹則有檜柯樹樟黑松等針葉樹則有竹柏及羅漢松等杉亦繁生此外又有棕櫚蘇鐵竹類等

三溫帶自北緯三十五度及四十二度其區域尤廣本州中部以北至山陰北陸北海道之中部皆是言其高度在四國則自七百米至二千米在本州則自五百米至千八百米在北海道則減至五百米此帶多山岳北部陰冷多雨雪是以杉類稍減可稱森林之地域頗多植物以山毛榉樺爲主闊葉樹類則有七葉樹厚朴胡桃栗等針葉樹則有杉黑松赤松扁柏金松等竹類雖善蕃生然至陸奧則此種絕矣其他因地勢與氣候故樹類甚不一且多混生

四中冷帶可稱平地者僅北海道東北部而已他如四國二千米之高山本州中部約千八百米至二千五百米之高地皆屬本帶有唐檜及白檜生焉此帶氣候概寒多暴風可稱森林之地域甚夥

五冷帶僅本州二三山頂高二千七百米之處見有偃松生育而已在北海道高山千島亦往往有此種蔓延焉然富士山全以溶巖被覆故無之也

二農作物之分配及地域 植物分布之狀況前既示之大概限于溫熱水濕等是也故農作物自亦不得不異其分配作物隨種類之殊而土壤有宜不宜氣候有適不適甲種好高溫而多濕乙種須低溫而乾燥各地大有異同也今據氣候要素而區分本邦現所栽培之作物略如左

一須高溫者甘蔗棉無花果柑橘類芭蕉咖啡煙草等二適于中等溫度者稻粟豆胡麻蔬菜類豆類茶桑檜楮蜜柑等三耐低溫者大麥小麥裸麥大麻亞麻黍稷類玉蜀黍荳蔻類馬鈴薯藍薯薑糖菜蘋果葡萄等四須水濕者禾穀類荳蔻類蔬菜類玉蜀黍麥黍稷粟蕎麥馬鈴薯大麻茶菜種等五忌風者果樹類及玉蜀黍煙草棉甘蔗等六宜燥者棉亞麻楮豌豆等七須日光照射者禾穀類藤果染料類此等分別固不過從氣候之限制舉大概以言欲更精細區別之不可不徵之種種事實且如作物大須人工保護故未可一概論也

斐斯加氏曾調查日本農植物而記其分布之狀況如左

第一熱帶以宿根性之甘蔗棉煙草稻藍等發育最盛

第二南部半熱帶以甘蔗煙草藍茅麻等栽培為盛

第三北部半熱帶以稻麥棉甘蔗茶蜜柑等栽培為盛

第四溫帶與半熱帶作物同多移植前帶之作物且尤以馬鈴薯蘋果等為最宜

第五白檜帶為作物之北部境界

第六樞私帶為樹木之極界

更說明各帶之概況如左

一琉球小笠原臺灣諸島其位置雖偏狹然自臺灣歸日本版圖以死其地亦可稱

熱帶栽培高等農作物者盛農產物中有甘蔗棉米麻之類近時殖產上即見發達

二為琉球以北含九州南部及四國一半而言農作物中以熱帶地方所發生所栽

培者為多又溫帶作物亦多有之此地以風雨之害烈作物或有不適宜者大抵可

為溫帶作物之南部境域如馬鈴薯則既無栽培者矣

三九州北部四國及本州南部天然林甚少凡百作物皆可栽培且地勢面南羣峰

配列殆不讓第一帶故作物易生長且良好此地為本邦固有植物之發育地又因

地勢狀況而富於特有作物其主者為稻麥甘蔗甘藷茶等若蜜柑無花果檜等生

育亦盛焉

四除高處外凡本州中央部山陰北陸北海道中央部皆是地域廣大因山脈向背之勢而氣候調和得宜第二帶所耕種者無不移植此地又所得產物有等于半熱帶者然茶棉甘藷漸進北方則遮絕其跡其作物之主者爲稻麥玉蜀黍大豆蕎麥馬鈴薯煙草等

五在北海一部及山高風冷之處作物幸可耕作在平地則既不能耕種矣以是爲作物之限界

六千島列島及高山頂是也唯矮小植物如偃松之類生焉不問何等作物俱已不能栽培以是爲樹木限界

三各種作物之限界及作物與氣象之關係 凡作物因氣候而異同增減前既說之然則作物之擇于地宜實切要且安全也作物雖可以人爲稍制御而變革之然究其效果終不敵氣候天然力又縱令培於異境而其所收穫必不能異原產地同是各地所以有特有之作物也

作物之受制于風土也如斯其甚然其適于氣候與否以關於諸般狀況者不貲未能一概定其區域限界也今欲驗之則宜就數端審查一土質之肥瘠二經濟之得失三作物之種類及栽培之方法等此等事實今不欲論其要在述氣候所被作物

之影響故先載本邦至要之作物數種而後說氣候之關係及其地域之概況
 稻 稻作之區域殆遍全國然稻須高溫大概不得十五度之溫則不發芽開花須
 二十九度成熟須二十四度是以其栽培主在夏季其地而乏此溫度者即不可期
 收穫如臺灣歲可獲二三次而內地則限于一次至北海道之北境則且不能成熟
 矣是為稻作之北部限界云所須溫度雖由種類而畧殊然大抵須積算溫度二千
 六百度至四千度今載本邦數地方所積算溫度如左

地名	積算溫度	平均產額	地名	積算溫度	平均產額
臺北	三二五〇 ^度	一〇〇〇 ^石	新潟	三七二〇 ^度	一三三六
長崎	四〇一〇	一九九九	青森	三一五〇	一二八四
東京	四〇〇〇	一四五二	札幌	三八一〇	一一一〇

由是觀之稻適於高溫地方而劣於低溫地方可知也臺灣雖在熱帶地方而以成
 熟期短故其溫度收量俱屬下等北海道之東北部其積算溫度不及二千六百度
 故亦不適於耕作

夫稻既須溫度與濕氣故雖其地宜矣然或一遇低溫及霪雨則必影響其收穫也
 無疑今就氣象要素與稻作之關係舉其大者一光熱二降水三風是也其實例前