

講演

土木學會誌 第五卷第二號 大正八年四月

雪ニ就テ

理學博士 岡田武松

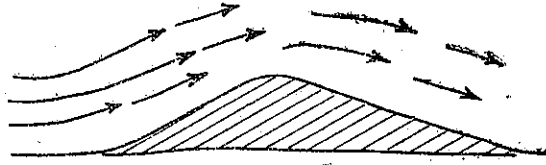
此ノ前一度御招キヲ蒙リマシテ此處テ御話ヲ致シマシタガ今日再ヒ此ノ席ニ起チマスルコトハ私ノ非常ニ光榮トスル次第テ御座リマス演題ハ「氣象ニ就テ」トシテ置キマシタガ餘リ廣イ題テゴサイマスシ且ツ今日ハ講演ノ時モ四十分位デ了ヒマセスト餘リ遅クナリマスノテ題ノ範圍ヲ最モ縮メマシテ雪ノ事ニ就テ少シク申上ケタイト存ジマス雪ト云フコトハ土木學會ノ方ノ御専門ト幾分關係ガアルヤウニ見エマスノデ此ノ問題ヲ撰ヒマシタ譯デゴザイマス
最初ニ雪ノ結晶ト云フコトヲ鳥渡申上ケマス雪ガ六方晶形ヲシテ居ルト云フコトハ非常ニ古クカラ知レテ居ルコトデアリマシテ最モ古イノハ支那デゴザイマス漢詩外傳ト云フ書物ニ凡ソ草木ノ花多クハ五出ス雪ノ花獨リ六出ト云フコトガ書イテアリマス西洋テ雪ノ華カ六出デアルト云フコトヲ初メテ言ツタノガ一六九一年ノコトヲ獨逸ノ有名ナ天文學者ノけぶれるデアツタノデアリマストコロガ日本ニハ支那ノ書物ガ古クカラ這入ツテ居リマスカラ之ニ依ツテ雪ガ六出デアルト云フコトハ知ツテ居ツタノデアリマスガソレヲ實地ニ研究シテ公ニシタノハズツト後テアリマシテ文政ノ年間ニ下總ノ古河ノ殿様ノ土井大炊頭ガ研究致シマシタ土井様ノ書カレマシタ雪花圖說ト云フ書物カアリマス此ノ書物ニハ雪ノ圖ガ澤山ゴザイマシテ約五十許載ツテ居

リマスガ續篇ノ圖ヲ入レマスト大變ナ數ニナツテ居リマス之ハ土井様ガ和蘭人まるちねとト云フ人ノ窮理學之ヲ日本ニ譯シテ格物問答ト云フ書物ヲ御覽ニナツテカラ研究シタノデアリマシタ今日カラ見ルト約九十三四年ニナツテ居リマスガ其ノ頃デモ日本ニハ隨分斯ウ云フ研究ヲ遂ゲタ方ガアツタト云フコトハ是ヲ見テモ判リマス其ノ後ニ有名ナ畫家デ且ツ銅版師デアツタ司馬江漢ガ自ラ顯微鏡ヲ雪ノ華ノ形ヲ見テソレヲ銅版ニ刷ツタノガアリマス是ハ一枚刷ニナツテルモノテ今日テハ餘程珍奇ナモノデアリマス私ハ覽タコトガゴザイマスガ其ノ説明ノ中ニ斯様ナコトガ書イテアリマス雪ハ六出ヲナス或ハ十二又二十四皆六數ヲナス蘭書麻爾知業杜ト云フ書ニ圖アリ其形數品彼國五十餘度ニシテ寒土ナリ故ニ日本ニ未ダ見ザル雪ノ形チ多シト仲々甘イコトヲ云フタモノト思フ

氣象學者ガ雪ノ形ヲ眞劍ニ研究シ出シタノハ極ク新シイコトデアリマシテ今カラ二十年カラ二十五六年前デアリマセウ書物ニナツテ出テ居リマスノハ普魯西亞ノ氣象臺長ノへるまんと云フ人ノ著述ガアリマスソレカラ其ノ後有名ナ北極探險家デ日本ナトニ來タコトノアルのゝれんしよゝゝるト云フ人モ雪ヲ研究シマシタ近頃ニナリマシテ亞米利加ノべんとれゝト云フ人ガ道樂ニ研究シテ三千許雪ノ寫眞ヲ撮ツテ居リマス是等ノ人ノ說ヲ綜合シテ見マスト雪ノ形ハ板狀柱狀ノ二ツニ別ケルコトカ出來ルヤウデアリマス雪ノ結晶カ集リマスト雪片ニナル雪ハ鷲毛ニ似テ飛ンテ散亂スト云フヤツハ此ノ雪片デアリマス雪片ハ澤山ノ雪ノ結晶ノ間ニ央バ溶ケタ雪ノ水ガ連鎖ニナツテ固着サレテ居ルノデアアル之ガ詰リ半溶ケタ水ガアツテ連鎖ニナルノデアリマスカラ溫度ガ零度ノ近クテナケレバナラヌノデアリマス夫故ニ極ク寒イトコロテアリマスト出來惡イソレデアリマスカラ北海道ノ方ニ參リマスト雪ノ降り始メト降り終デナケレバ雪片ハ出來ナイ寒中ハ單獨結晶其ノ儘ノ雪ガ多ク降りマス東京邊デハ多クハ溫度ガ零度近イカラ雪ハ多ク

ハ雪片ヲ爲シテ降りマシテ粉デ降ルコトハ殆ドナイノデアリマス
 却説今度雪ハドウシテ降ルカト云フコトヲ鳥渡申シ上ゲマス之ハ今日マデ未タ分ラナイノデア
 リマシテ學説ニハ不充分ナトコロガアツテ氣象ノ方デハコノ部分ガ今日ノトコロ全ク暗黒ト云
 フテモ宜イ位ナモノデゴザイマス雨ニ關スル原因モ同ジデアリマシテドウシテ雨ガ降ルカト云
 フコトモドウモハツキリシナイ氣象ノ本體ノ雨ノ降ル降ラナイト云フコトモ分ラナイカラ殆ト
 學問トシテハ實ハ價値ナイヤウナモノデアリマスガサウ云フ中デモドノ位分ツテ居ルカト云フ
 コトヲ鳥渡申上ゲテ置キタイト思ヒマス
 先ツ雪モ雨モ降りマス場合ニハ必ラス空氣ハ高イトコロニ昇騰スル例ヘハ此處ニ是タケノ容積
 ヲ有ツタ(兩手ニテ大サヲ示ス)トコロノ空氣ガアリマス此ノ空氣ハ詰リ是レダケノ大サヲ有ツテ
 居ルノハ四方カラノ壓力ト内部ノ張力ト平均シテ居ルカラデアリマストコロカ空中ニ昇リマス
 ト氣壓カ低クナルカラコノ空氣ハ昇ルト膨張致シマス四方ノ壓力ニ對シテ膨張スルノデアリマ
 スカラ仕事ヲ爲ルコトニナリマス仕事ヲシマスト詰リ其ノ仕事ニ相當スルダケノゑねるぎ
 自分ヲ費スサウスルト瓦斯體ニ於キマシテハ内部ノゑねるぎハ溫度ダケノ函數デアリマスカ
 ラ此ノゑねるぎ一カ減リマストソレニ應スル溫度ノ減少カアリマスサウテアリマスカラ高イト
 コロニ昇レハ空氣ハ溫度ガ減ツテ參リマス高イトコロカ溫度ガ低クアツテモ高クアツテモン
 ナコトハ關係ハナイ乃チ唯昇ルト云フダケテ詰リ溫度カ下リマス恰度汽車ノぼいらノ中カラ
 水蒸氣ガ外へ出マシテ直チニ白イ煙ニナルノト同シ理窟テアリマス御承知ノ通り斯ウ云フヤウ
 ナ現象ヲ所謂斷熱的ノ變化或ハ斷熱的膨脹ニヨル冷却ト申シマス此ノ空氣カ昇騰シテ斷熱的ニ
 膨脹シテ冷却スルニハ先ツ雪雨ノ原因テアルガ然ラハ空氣ノ昇騰ハドウ云フ場合ニ起ルカト申
 シマスト空氣ノ昇騰スルノハ先ツ日本邊リテハ二ツノ場合シカゴザイマセズ茲ニ山カゴザイマ

シテ—山テナクテモ陸地テモ宜ウゴザイマスカ此處ニ斯ウ云フ陸地ガアリマシテ此方ガ河若クハ海デアリマス此方カラ風ガ吹イテ參リマスト此ノ陸地ノ爲ニすと—むらゐんガ斯ウ云フ。工合ニナリマスサウスルト水平ニ動イタ空氣ハ陸地ノ近所ニ參リマスト上ニ參ル傾ヲ有ツテ居リマシテ詰リ昇騰スルコトニナリマス昇騰シマスト此ノ山ノ此方デハ雪若クハ雨ヲ降シマス此方



ノ方面ニ於キマシテハ下降スルノデアリマシテ却テ斷熱的收縮ノ結果溫度ガ上ル譯デアリマス故ニ風ノ吹き上ル方ニハ昇騰空氣ガ出來マスノテ斯ノ如クニシテ降ルトコロノ雪若クハ雨ハ地形性ノ雪若クハ雨ト申シマス之ヲ *Orographic snow* 第三トモ名ヲ命ケタイト思ヒマス此ノ狀態カ恰度冬季日本海ノ方面ニ雪カ降ツテ居ルコトニナリ臺灣ノ北部ニ雨カ降ツテ居ルノニ當リマス此降水ノ理論ハ約十年前ニハ立派ニ數學的ノ研究カ出來テ居リマシテコノ山テコノ位ノ風カ吹ケハトレ位ノ雪カ降ルカト云フ算當カ出來マス夫故ニ日本海岸ノ雪ハ風ノ方向及ヒ風ノ速サヲ前以テ算定カ出來マスト積雪ノ深ハ略々豫報カ出來マス降雪ノモウ一ツノ原因ハ何カト申シマスト之ハ俗ニ謂フ低氣壓デアリマス低氣壓トハ詰リさいくろん即チ空氣ノ渦テゴザイマシテ先ツ大體一ノ中心ガアリマシテ其ノ廻リニ風カ四方カラ吹き込ムトコノ空氣ノ渦卷テアリマス物理ノ方テ謂フ所ノぼるてっくすデアリマスコノぼるてっくすノ域内テ昇騰シタ空氣ノ中ニ雨若クハ雪カ出來マス其ノ降リマシタ雪之ハ低氣壓テ出來ルノデアリマスカラ低氣壓性雪乃チ *Cyclonic snowfall* ト斯ウ申シタイト思フノデアリマス東京邊リテ降マス雪ハ皆チ低氣壓ノ降雪デアリマシテ地形性ト云フノデアリマセヌトコロテ低氣壓ノだいなみっくすハ能ク判ツテ居リマセヌ殊ニ高層ノ狀況モ一向判リマセヌシ夫故ニさいくろんデ降ルトコロノ低氣壓性ノ雪ハ豫報スルコ

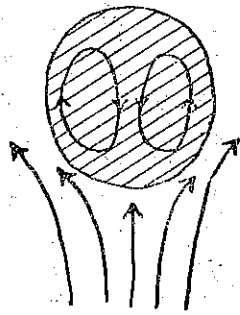
トハ殆ト不可能テゴザイマスカラ東京ノ雪ハ雨カ降ルカ雪カ降ルカソレヲ容易ニ判断スルコトハ出来マセス恐クハ是ハ高層氣象觀測所ヲ設ケマシテ高層ノ觀測ヲ充分ニ致シマシタナラハ或ハ豫測カツクカモ知レヌト思ヒマスケレトモ今日日本ノ氣象觀測ノ状態テハ殆ト不可能デアリマス殊ニ東京邊ノ豫報ハ氣壓ノ配置ノ形ニ依テ斯ウ云フトキハ雪ニナツタトカ雨ニナツタト云フヤウナコトテホンノ僅カナキツカケデヤリマスノテ之ハ的中シ難イト思ヒマス恰デ昔ノ殿様ノ脉ヲ珍ルニハ絲ヲ曳イテヤツタ所謂絲脉流ノ天氣豫報デアリマスカラ(笑)ドウモ強腹デアリマスケレトモ十中二位ハ實際中ラナイ(大笑)却說降雪ノ原因モ其處マテ參リマシタカコノ後ノ事カ判ラナイソレナラハ上ニ昂騰スル空氣カ斷熱的ニ冷却シテ雨ニナルノデアリマスカ先ヅ斷熱的ニ上ニ往キマス冷却シテ雲カ出來ル其ノ雲ノ出來ルノハドウデアアルカト言フト先ヅ高イ溫度ノトキニ水蒸汽デアルトコロノモノガ溫度カ低クナルト段々ソレカ飽和以上ニナリマシテ過飽和ニナル一體空中テハ過飽和ニナラナケレハ雲ニナリマセヌ何トナレハ水球カ蒸發シナイデ居ルニハ球ノ周圍ノ水蒸汽ハ單ニ飽和シテ居ルヨリモヨリ以上ノモノデナケレハナラナイ此ノ事ハろーどくるびんノ説明カアリマシテ凸面ノ場合ハ餘程過飽和ノ場合カ太キクナケレハ蒸發シテ了ソレデアリマスカラ若シ空中ニ塵芥ノヤウナモノカ浮イテ居リマスト其ノ塵芥ヲ心トシテソノ上ニ水球カ出來ルト云フコトハ本當ラシイコトデアリマスカラ古ク明治二十一年頃デアリマスカ蘇士蘭ノじゅんあいけんト云フ人カ斯ウ云フコトヲ研究シマシタトコロカ近頃ニナリマシテカラ段々空中電氣ノ研究カ盛ニナリマシテ之ハ塵芥カ先ツ雲ニナルコトヲ助ケルカ併シテナカラ空氣ハ或部分マテハ正ノいゝんと負ノいゝんニ分レテ居リ其ノいゝんカ心ニナリマシテ水蒸汽ノ凝結ヲ起スト云フ研究カ明治三十年頃カラ顯ハレテ參リマシタトコロカ此カ普通ノいゝんデアリマスト過飽和ノ度カ非常ニ大キクナラナケレバナラヌノデアリスカラ大氣中ニハコノ

コトハ自然ニハ起リ惡イ夫レ故ニツイ近年テハ普通ノいふんテナクシテ物理學者ノらんじゅばんカ發見シマシタ大キナいふんヲ心核ト致シマシテ凝結スルノデアルト云フコトニナリマシタ

ソレカラ此ノ塵芥ニ致シマシテモ空中ニ含ンテ居ル塵芥中テモ煙突カラテル石炭ノ粉ハ心核ニナリ易クナイ獨逸人ノウ。がんどノ研究ニヨルト煙突カラ出ル煙ノ中テモ亞硫酸瓦斯ヤソノ他吸濕性ノ瓦斯ヲ含ンタモノハ凝結ノ種子ニナリ易イ

斯ウ云フ工合ニ雲ノ粒カ出來マスサウスルト其ノ雲ノ粒ハ何レモ細カイモノデアリマスコレカ大キクナツテ落ちテ來ルト雨ヤ雪ニナル然シ此大キクナルノカ判ラナイ(笑)元來雨ノ粒ニハサウ大キナモノハナイノデアリマス埃太利ノ氣象臺ノてはんと云フ人カ雨ノ粒ノ大サヲ測ツテ見マシタサウスルト雨粒ノ大サハ目方ノ割合ニスルト云ツタヤウナ比例ヲ爲スモノカ非常ニ多イ雨粒ノ大ヲ測リマスノハ例ヘハ吸取紙ノヤウナモノニ洋紅ノ粉ヲ塗ツテ置キマシテ之ニ雨粒ヲ受ケマストソノ浸ミ出シタ痕跡ノ半徑ヲ測レハヨイノデアリマス之ニハ澤山ノ目方ノ知レタ水滴ヲ人工的ニ紙ノ上ニ落シ其浸ミノ半徑ヲ測ツテ置イテ兩者ノ關係ヲヨク知ツテ居ル必要カアル倍テ雨ノ粒カ大キクナル理由ヲ説クニハ是非トモコノではんと氏ノ發見シタ事實ヲモ併セテ説明シナケレハナリマセヌ雨ハ雲ノ粒カ結合シテ漸々大クナリ下ニ落ちテ來ルノタト昔カラ稱ヘテ居ルカ之ハ洵ニ無造作テアリマス然シ今日テハ段々大キクナルト云フコトニ就テ斯ウ云フ規則カ當筈ルト云フコトヲ説明シナケレバナリマセヌ雨ノ早サハ半徑ノ函數デアリマシテ同シ大サノ雨粒ハ等シイ速サテ落ちテ參リマス今茲ニ二ツノ同大ノ粒カアリマシテ重力ノ作用テ下ニ落ちテ參リマスサウスルト流體力學ノ方カラ見ルト之カ二ツノ珠ノ運動ニ當リマス此兩雨粒ハ落ちテ來ル間ニ兩方カラ接近シ合フコトニナル元來兩球カ空氣中ヲ並ン

テ落ちルト空氣カ雨球ノ間ヲ過キナケレハナラナイトコロカ此ノ間カ狭イカラ間ヲ通ル空氣ノ速サハ大キクナル夫故ニ雨球ノ間テハ氣壓カ減ルコトニナル雨球ハ外部カラノ氣壓テ壓サレ段々接近シテ來ルサウシテ終ニ或距離ニ至テ接觸シテ喰ツ付ク雨滴ノ増大スルノヲ斯ウ云フ風ニ説明シタ人カアリマス之ニヨルト同大ノ雨滴ハ附着シ易イカラ一ト一トカ喰ツ付イテ二トナリ二ト二ト喰ツ付クト四ニナル四ト四トカ附着シテ八ニナルト云フコトニナル然シ餘リ之ハ旨過キル(笑)又タ幾ラカ實驗的テアリマスケレトモ大キナ水滴ト小サナ水滴トカ衝突スル場合ニ於テトウモ實驗上附着シナイテ打付イテモ離レテ了フトコロカ二ツノ同シ位ノ大サノモノカ衝突ス



ルト附キ易イ詰リ同シ大サノヤツカ附キ易イノテアリマスカラ之カ事實テアルト前ノヤウナ説明カ出來ルトコロカ之モ實驗カ困難テアツテ空中テ水滴ヲ衝突サセルコトハ中々困難テアルノテ之ヲ繰返シ確定スルコトカ出來ナイ詰リ何故雨粒カ大キクナルカ未タ判ラナイソレカラ雨粒ハ寧ロ分レテ小サクナルト云フコトハアリ勝テアル元來ソレナニ大キナ雨粒ハナイノデアリマシテ大抵大キクナレハ落下ノ途中テ幾ツニモ分レテ了フソレハ斯ウ云フコトニ説明シタラ宜カラウ之ハ茲ニ雨滴カ落下シテ來ルト空氣カ滴ヲ洗フテ流レルト見ルコトカ出來ルスルト空氣ト水トノ粘性ニヨリ雨滴内ニ循環運動カ起リマス此ノ運動カ段々速クナリソノ遠心作用ニヨツテ雨滴ハ次第ニ扁平ニナリ遂ニハ輪ニナル輪ニナルカラ遂ニ分レテ了フソレテ雨粒ト云フモノハ雲ノ中テ大キクナルノテドウ考ヘテモ雲ヲ離レルト大キクハナラヌヤウデアリマスダカラ雲カ厚クナケレハ雨ハ降ラナイト思ヒマス俗ニ空カ低クナラナケレハ雨ハ降ラナイトイフノハ其處テアラウト思ヒマス結局雨カ降りマスノハ上ノ方ノ雲カ出來テソレカラ落ちて來ルトコロノ雨カ空中テ蒸發シテ空中ノ水蒸氣カ段々

増シテ來テ後カラ落チテ來ル相當蒸發シ難クナツテ多ク雨ニナル斯ウ云フ譯テ今判ラナイ點ハ雨粒カ大キクナルト云フコトカ判ラナイノテアリマス雪ニ至リマシテハ全ク駄目テアルドウシテモ實驗上テ雪ノ形ヲ造ルコトカ出來マセヌ詰リ空中テ昇騰空氣ノ中ニ過飽和カ起リマシテサウシテ露點カ氷點下ノ場合テアリマスカ其ノ時ニ水蒸氣カ直チニ結晶シテ雪ニナル其ノ場合ニ於キマシテ矢張り心ニナルモノカ無論必要ダラウト思ヒマスケレドモソノ研究モマダヤツテアリマセヌ

今度ハ積雪ノ事ヲ鳥渡申上ケマス却說降リマシタ雪テアリマスカ積雪ト云フコトハ御承知ノ通リ降リ積ツタモノヲ言フノデアリマシテ積雪中年中消エナイノハ萬年雪テアリマシテ日本テハ却々見ラレマセヌカ白馬山邊リカ幾分ソレニ近イノテアリマス其ノ積雪ノ深サヲ測リマスノハ原始的ノ方法テアリマシテ唯尺ヲ立テ、深サヲ測ルニ過ギマセヌソレテ尺ニハ木テ作リマシタモノト金屬性ノモノテ作リマシタモノテアリマス日本テハ古クカラアリマシテ北越雪譜ト云フ書物中ニ雪ノ量リ方ヲ昔ヤツタト云フコトカ載ツテ居リマスソレヲ雪竿ト申シマス其ノ事ヲ鳥渡讀ンテ見マセウ、高田御城大手先ノ廣場ニ木ヲ方ニ削リ尺ヲ記シテ建賜フ是ヲ雪竿トイフ長一丈ナリ雪ノ深淺公稅ニ係ルヲ以テナルヘシ云々

次ニ雪ノ物理學的ノ性質上幾ラカ土木ニ關係カアルト云フコトヲ述ヘテ置キマス雪ノ密度ノコトハ日本テハ隨分前カラ量ツテアリマシテ明治二十一年ニ水科七三郎氏(現ノ統計學者)ハ札幌テ量リマシタカ先ツ〇〇五位カ程度テアリマシテ極ク大キナトコロニナリマスト〇一六位ナモノモアリマステ歐羅巴テ量リマシタモノヲ見マスト歐羅巴テハ〇〇五カラ〇〇八位テアリマス然シ普通降リタテノ雪テハ積ツタ高サノ一割ヲ以テソノ水量トスルト云フ位ナ調子テアリマス之ハ極ク新シク降ツタ雪テアリマスケレトモ少シ深イトコロニ這入ツテ來ルト違ヒマス古クカラ降

ツタ雪テアリマスト色々ナ原因テ雪カ押し付ケラレテ下ノ密度カ段々大キクナツテ居リマス明治三十七年ノ頃ニ札幌テ量リマシタノテコサイマスカソノ時ニ極ク上ノ方ヲ取ルト深ト密度ノ關係ハ直線的ニ參リマス表面カラ取リマシテ

深(糶)	五	二五	三四	四五
密度	〇・一三	〇・二五	〇・二九	〇・三五

其ノ後テモツト深イトコロテ量ツタノテアリマスカソレハ明治四十一年ニ測ツタノテスカ

深(糶)	五	一五	二五	三五	四五	五五	六五
密度	〇・二八八	〇・二三六	〇・二五〇	〇・二九〇	〇・三四六	〇・三四九	〇・三四九

テアル是ハ札幌測候所ノ人カ量ツタノテアリマス斯ウ云フ事モ中途ニ雨カ降ツタノテハマツイ中途テ雨カ降リマスト其處カ溶ケマスカラ雪ノ中ニ氷ノしーとカ出來ル其處ノコロハ密度カ俄然ト異ナル譯テアル埃太利ノ氣象學者ではんと氏ガどんぶりノ山ノ上テ雪ヲ量ツテ見ルト能ク北海道ノ雪ト同シ様ナ法則テ行クト言ツテ居リマス兎ニ角古イ雪テアリマスト隨分密度カ大キイモノアリマスソレカラ古イ雪テ所謂萬年雪ニナリマスト却々大キクもんぶらんでノ量ツタノニ依リマスト〇・四八位ニナリマスソレカラ氷河ノ氷ヲ測ツタノカアリマスカ是ハ〇・八九カラ〇・九一マテ本當ノ氷ト近イノテアリマシテ純粹ノ氷ハ〇・九二デアリマス次ニハ雪ノ溫度テアリマスカ雪ノ溫度ハ非常ニ寒イトコロテアリマスト北海道ノ如キハ氷點下十五度カラ二十度位ノ溫度ヲ有ツテ居リマス併シ地面ニ近イトコロニナリマスト溫度カ零度近クテ兎ニ角雪ノ下ノ麥カ追々ト芽ヲ出シテ居ルト云フコトカ北海道邊リニハ能クアリマスソレテアリマスカラ能ク雪ノ下ハ氷結スルコトハナイト云フ人カアリマスケレトモンレハ間違ヒテ之ハ雪カ深イ土地テハ斯ウナルノテアリマスカ雪ノ厚サカ薄イト下ノ地面マテモ充分氷結致シ

マヌ之ハ西伯利ナソニハ幾ラモ測定シタコトモアリ、埃太利ナソニモ測定ノ例カアルトコロカラ北海道テモ雪下ニ麥ノ青々トアルトコロハ詰リ雪カ厚イト云フ意味ニナリマス。ソレカラ雪ノ傳導率ヲ測ツタコトモアリ、マスカ雪ノ傳導率ハ一般ノ密度ノ函數デアリマシテ

$$k = 0.00005 + 0.0019 \delta + 0.006 \delta^2$$

カハ傳導率テ δ ハ雪ノ密度ヲ示シマス之ハ物理學實驗室中ノ測定デアリ、マスカ之ハ雪ノ溫度ノ一日中ノ變化ヲ測リマシテソレカラ傳導ノ公式ヲ當筭メテ計算スルコトカ出來マス。

ソレカラ雪ノ増減スルト云フ事ニ就テ鳥渡申シマスカ積雪ノアルトコロニ更ニ新ラシク雪ノ降ルコトカコサイマスソレカラ霜デアルトカ雹ト云フモノカ附キマス霧氷 (Ghiro) 氷點下ニ冷却ヲシタ霧カ樹ヤ何カニ附イテ時ナラヌ花ヲ咲カセル諏訪邊リテ謂フ樹花トカ溫泉嶽テ花ぼろト申シマスカ是ガ積雪上ヘモ出來ルソレカラ雨水 (Verreges) 之ハ冷却シテ雨ノ樹ノ枝ヤナニカニ附クモノデアル東京テ昨年之カ爲ニ電線ナソカ切斷サレタコトカアリ、マシタカ雪ノ害ハ此等カ俱ニ降ツテ來テヤルコトカ多イノデアリ、マスコレカマダ積雪上ニ生スルコトカアル。

ソレカラ減ル方ハ雪面カラ蒸發スルコト雨ノ爲ト空氣ノ溫度ノ高イ爲ニ融ケルコト強イ風ノ爲ニ面ヲ押シ付ケラレテ減ルト云フコト等々コサイマス其ノ中テ風ノ爲ニ雪カ減ルト云フコトハ大變ニ大イモノデアリ、マシテ風カ新シク空氣ヲ送リ、マスカラ蒸發ヲ盛ニシテ其ノ爲ニ雪カ減リ、マス又自分テ押シ付ケル爲ニモ減ルノデアリ、マシテ亞米利加邊テ測定シタノモアリ、マス亞米利加邊テハ二日間ニ二十せんちめ一とる位減ツテ居ル例モアリ、マス。

ソレカラ空氣ノ溫度カ高イ爲ニ雪カ減ルト云フノハ氣溫カ零度以上ノ場合テ溫度カ氷點以下ノ場合ニハ聞カナイノデアリ、マス。

時モアリ、マセヌカラ次ニ積雪ノ量ヲ申上ケマス先ツ日本テ一番トノ邊カ多カラウト云フト、マダ

雪ノ記録カ不完全テアリマシテ充分ナコトハ申上ケラレマセスカ一
 番雪ノ深イノハ富山ト新潟ノ兩縣テアリマセウ今日テハ立山ノ山系中ノ黒部谷ト云フ處カコサ
 イマス其處テ昨年テアリマシタガ三十尺積ツテ居リマス併シ是ハ
 専門家カ量ツタ譯テモナイ其處ノ鑛山ノ方カ量ツタノテアリ
 マスモウ少シ詳シク申シマスト新潟縣中頸城郡青柳カ二十五尺小
 谷ノ最大限カ二十尺テアリマシタソレカラ福井縣ノ中河内之ハ鐵
 道沿線カラ鳥渡這入ツタ處テアリマスカ十尺テアリマソレカラ
 今庄トカ木ノ本邊ハ大シタコトハアリマセヌカ今迄ノ記録ハ七尺
 位テアリマソレカラ石川縣ノ白山ノ麓白峯ハ明治四十三年ノ三月
 八日ニ一丈五尺カ記録破リテアリマシタ次ニ山形縣デ新庄以北モ
 大シタコトモアリマセヌ新庄テ五尺六寸大曲カ六尺二寸ノ記録
 テアリマシタ山形縣テ大鳥ト云フ村ノ附近テ一丈二三尺降リマシ
 タモウ一ツ秋田テハ鑛山ノアリマシタ阿仁合鐵道トハ離レテ居リ
 マスカ此處カ明治三十九年ノ二月ニ一丈一尺五寸ト云フノカ記
 録テアリマソレカラ鐵道沿線テ奥羽線ノ方テハ四尺乃至六尺位
 ナノカ記録テアリマソレカラ青森縣テハ野邊地邊カ雪カ多イノ
 テ六尺北海道ノ雪ハサウ深クハナイ日本テ雪ト云フト北海道ヲ
 聯想シマスカ先ツ大シタコトハナイ石狩平野ノ蝦島村ニハ明治四
 十四年二月十三日ニ一丈三尺二寸カ記録テ鐵道沿線ノ黒松内
 俱知安アノ邊テ六七尺テコサイマス先年雪ノ研究ニ參リマシ
 タトキハ七尺位テコサイマシタ

如斯工合テアリマシテ日本テハ可ナリ雪カ深イノテアリマス
 諸外國ニ較ヘマシテモ大雪ノ方テアリマス併シ亞米利加邊ハ却
 テ降リマス加奈陀邊ハ可ナリ降リマシテ鐵道沿線ニモ隨分雪カ
 アルヤウテコサイマスマタ調ヘタ事モコサイマスケレトモ一々
 申シマスト長クナリマスカラ今日ハ是タケニ致シマス甚タツ
 マラヌ事ヲ申上ケテ甚タ恐縮テ御座リマス(拍手)

右講演後左ノ質問應答アリタリ

○會長石黒五十二君 何か御尋ネガアリマシタラ此ノ場合ニ……

問 能ク斯ウ云フ事ヲ聽キマスカ雪カ早ク降ルト其ノ年ハ雪ハ少ナイト云フヤウナコトヲ聽キ
 マスカソレハ理窟ニ於テサウ云フコトカアルヘキモノテアリマセウカ實際サウ云フ事カアツ
 タヤウニ考ヘテ居リマスカ如何

答 其處マテ却々考ヘツキマセヌシサウ云フコトカアルカモ知レマセヌケレトモ能ク判ツテ居
 リマセヌ

問 實ハ私ハ會津ニ八年居リマシタ磐梯山麓ニ降ル雪テコサイマスカ其ノ雪カ早イト其ノ年ノ
 雪ハ少ナイト云フコトドウモ少ナイヤウナ氣カシマシタ

答 餘程永年ニ亘リマシタ氣象觀測ノ成績ヲ取リマシテ其ノ間ノ變化ヲ取ツテ見ナイト劍呑テ
 コサイマスドウモ人ノ謂フ年々雪カ少ナクナツタト云フコトヲ言フノテスケレトモ實際實測
 ニ依ツタノテナイカラサウ云フコトヲ言フノハトウカト思ヒマス尙併シ雪ノ研究ヲ是カラヤ
 ツテ見ル積リデアリマスカラ或ハサウ云フコトカ實際出テ來ルカモ知レマセヌ

問 御話中ノ雪ノ深サハ日々積ツタモノヲ加ヘタモノテアリマスカ

答 今申上ケマシタノハ今マテ測ツタ最深ノ積雪ノ深サテコサイマス

問 ソレハ本道デヤナイノデハアリマセヌカ

答 一體雪カトレ位地上ニ積ツタカト云フコトハ日々ノ積雪量ヲ積算シタモノヲ取ツテ知ルノ
 デアリマシテ之ハ氣象報告ニ降水量トシテ出テ居リマス夫故ニ今日ハ特ニまきしまむ深サノ
 方ヲ申上ケタノテ御座リマス

問 例ヘハ會津高田ノ間ノ地形ハ鳥渡見マシテモ左程ノ急勾配ハナイ然ルニ會津ノ量ト非常ナ
 差カアルア、云フヤウナモノハ何か地形上ノ關係以上ニ何か原因ガアリマシヨフカ

答 之ハ主ニ地形ニ基クダラウト思ヒマス外ニ原因ハナイト思ヒマス

○會長石黒五十二君 別ニ御質問モナイヤウデアリマスカラ私ヨリ御挨拶ヲ申上ケマス今日ハ
洵ニ耳新シク且ツ我土木學會ニ對シマシテ有益ナ御講演ヲ下サイマシテ會員一同ニ代テ茲ニ
厚ク御禮ヲ申上ケマス (拍手) (完)