

る。そして傷が治つて行くにつれて、その面積の減少して行く様子を、時日の
函数として圖に描いて見るといふのがその實驗の方法であつた。勿論鼠は生き
てゐるのだから、さうおとなしくプラニメーターで傷の面積を測らせては呉れ
ない。それで、薄いパラフィン紙を押しつけて傷の形を寫し取つて、その面積
を測つたのださうである。

ところで、かういふ實驗は、相手が何しろ生き物であるから、さう簡単に測
定値が巧く一本の曲線の上に載つて、その曲線が數式で現はされるといふ風には
行かないのは當然である。測定値は大體時日の経過と共に小さくはなつて行
くが、随分ばらばらに散つてゐて、一つや二つの例を見たのでは、一體どうい
ふ曲線が基準になつてゐて、それから個々の測定値がどう偏倚してゐるのか、
まるで見當が付かないのが普通である。

○君の初めの目的は、食物が外傷の自然治癒にどう影響するかを見るつもり
だつたさうである。昔から脂っこいものを食べると、傷の治りが遅いといふ風
なことがいはれてゐるので、そのやうな言ひ傳へが科學的に立證されるかどう
かを調べるのも一つの目的であつた。

先づ大體似たやうな條件の鼠を二十四か三十匹くらゐだつたか集めて一つの
群とする。そしてそのやうな群を四つ作つて、第一群は標準食、第二群は脂肪
食、第三群は蛋白食、第四群は澱粉食といふ風に、食餌をそれぞれ特別に選ん
で、その食餌で相當の期間養つて置く。そして鼠の身體がすつかり決つたところ
で、圓形に近く皮膚を切り取つて傷をつけて、その自然治癒を毎日觀測する
のである。かういふ風に餘り組織立てて、初めからちやんとした體系を立てて
研究を始めるのは勿論良いことではあるが、それ丈けになか／＼面倒なことも
起きるのである。一番困ることは、無闇と澤山資料が出来ることである。一枚
一枚の圖がどういふ曲線にしたら良いか分らないやうなばらばらの形のもの

が、百枚近くも一度に出て来ては、一寸困るのである。

實は〇君も少々手を焼いたと見えて、「一體物理の方では、こんな時にどうやるんですか」といふ相談が來たのである。それでとにかく資料を一度全部纏めて見せて貰つたのであるが、成る程〇君が閉口した丈けのことはある。どの圖も實に點がばらばらになつてゐて、又その配置が出鱈目で一寸手の付けやうがないのである。どれか基準になるらしい眞妙な鼠が二三匹居れば、その治癒曲線を先づ作つて、その曲線の型とそれを現はす實驗式とを見付けて、後はその實驗式中の變常數^{パラメーター}を色々かへて、他の圖も無理遣りにその型の中に押し込めてしまふといふ狡い常套手段も一寸用ひられさうもない。只一つの手掛りといふのは、此の治癒曲線は何か指數曲線の組合せのやうなものになりはしないかといふ心當りである。自然現象の中で一番簡単な機構の一つとして、いつでも現在在る量の一定割合だけ増減するやうな現象は指數曲線で現はせるのであるか

ら、傷も先づ最初の一日に一定割合だけ治り、次の日には又その日の現在の傷の大きさの一定割合だけ治るとすると、傷の面積は指數曲線をなして減少して行く筈である。ところが實際の點の配列を見ると、特に初めのうちは、一時最初の時よりも傷が大きくなつたりすることがあるので、とてもさう簡單には行かない。

とにかく個々の例については、偏倚が大き過ぎるので何も云へさうもない。それでは澤山の例を各群毎に平均したら、その偏倚が消えて平滑な曲線が得られはしないかといふのは、誰でも考へることである。しかしそれをやつて見ても、成る程平滑な曲線は得られるが、どうもその曲線の形は、統計的の平均から出た外觀上だけの結果らしくて、治癒の機構を示すものとは受け取り難い點が見えて仕方がない。初めは多分原理的には何か簡単な事柄で、それに個々の生物の個性が入る爲に偏倚が加はつてゐる丈けのことだらうと思つてとりかか

つたのであるが、これでは一寸手の付けやうが無い。

平均をとると物理的性質が消えてなくなる場合はいくらもあるが、その中で此のやうな種類の研究に起り易い例の一つとして考へられるのは、曲線の性質が場所によつて異なり、且つ一定の性質の曲線が占める範圍が各々の例についてまち／＼であるといふ場合である。そんな時に平均をとると、ちがつた性質の點の平均をとることになるから、嘘の結果が出て來ることがある。平均をとつて出て來た結果が嘘か本當かは、先づ勘で判斷するより仕方がない。かうなると物理的研究も少々あやしいものである。もつとも正統の物理学ではそんな問題は餘り取扱はないから、こんな白狀をしても物理学の權威を損ふことにはならないだらう。

個々の例では偏倚が大きい爲に基準の性質が分らず、平均をとつて偏倚を消してしまふと、本當の性質も同時に消えてしまふといふことになる、面倒でも個々の例について、基準の性質が分る迄睨んでゐるより仕方がない。さういふ場合に圖が百枚もあると面倒である。どうせ色々な性質の點の配置を各々の圖について比較しながら睨むのであるから、並べて見なくてはならない。ところが百枚の圖を並べる机はない。もしあつたとしても皆に眼が届くわけのものでもない。それで仕方がないから、圖を皆憶へる迄何度でもひつくり返して眺めるのである。澤山の圖を繰つて行くうちに、前に見たやうな形だなど思つて、その前の圖を直ぐ探し出せるやうになれば大丈夫である。其處迄行けば、何か結果の出せるものなら、必ず出て來ると思つて間違ひない。

鼠の傷の場合は、實は何でもないことだつたのである。傷を作つてから數日の間は、傷の正規の自然治癒は起きないのである。その間は傷が却つて擴がつたり、一時治りかけてそれが止つたり、色々勝手な経過をとるのである。かういふ治癒への彷徨期間、即ち傷が治らうか治るまいかとまご／＼してゐる期間

があつて、それから正規の治癒曲線に従つて治つて行くのである。此の正規の治癒曲線は、大抵の場合は簡単な指數曲線であつた。彷徨期間の長さが、鼠により條件によつて色々異なり、それから治癒が始るのであるが、その指數曲線の減り方をきめる變常數が、又鼠によつて異なるといふことが分つたのである。さういふ経過が基準の性質であつて、それに生物の實驗に特有な著しい偏倚が附加されるのであるから、百枚の曲線の形を憶へてしまふ迄はなかく分らなかつたのである。

此處迄分れば傷の治り方を、彷徨期間と指數曲線の變常數即ち治癒係數といふ二つの數値で現はすことが出来るのである。さうすると食餌の問題とか、色々藥品を塗つたり手當をしたりした時の効果を、可成りの程度まで數量的に現はすことが出来るやうになる。脂肪食の影響は、たしか彷徨期間を長くする方に效いたやうであつた。治り方が遅いといふやうな言葉も、一般には實は随分

曖昧な意味に使はれてゐるのである。完全に傷が無くなつてしまふ迄の期間が長いといふ意味よりも、初めのうちの即ち傷が大きくて苦しい期間が長いといふ意味に使はれることが多いらしい。それだとすると昔からの言ひ傳へと、此の鼠の實驗の結果とはよく一致してゐるのである。

ところで温泉の效き目の問題であるが、色々の温泉について、その温泉に浴した爲の治癒係數の變化が分つたら随分面白い問題である。それでY教授は、助手の人と二百匹ばかりの鼠とを引き連れて、近所の或る温泉へ出かけることになつた。もつとも鼠と一緒に入湯するのでは外の御客が困るので、温泉付の貸別荘を借りることに話が決つた。随分羨しい暢氣な研究のやうに見えるが、實は、毎日澤山の鼠に食餌を與へたり、時間をきつて温泉に浸したりするの

で、なかく樂な仕事ではなかつたさうである。

鼠は温泉が好きだといふことが眞先に分つた。金網の籠に入れた儘、温泉に

入れてやるのであるが、温泉の温度が丁度良い加減だと、鼠達はひどくのんびりした顔付で、金網につかまつて首だけ出して靜かにしてゐたといふ話であつた。中にはその儘居眠りなんかして、手を離して湯に潜り落ちて、慌てて駆け上るやうな奴も居たさうである。

傷の治り方も大變早かつたといふことである。もつとも温泉の温度が高過ぎると、鼠が苦しがり、そんな時には治り方も悪かつた。それで或る組は温度を色々變へた湯に浸し、他の組は入湯の時間と度数とを色々變へて見るといふ風に、澤山の實驗が繰り返された。そして最も有効な入浴の方法及び條件が見出されたわけである。

此の頃伊豆のI温泉に、傷病兵の治療所が出来て、白衣の兵士が澤山来て居る。話によると、成績が大變良いさうで、どん／＼治つて歸つて行くといふ氣持の良い消息である。きつとあのY教授の研究なんかも随分役に立つてゐることだらうと思ふ。鼠も少しは痛い目にも遭つたが、立派に御國の爲に役立つたわけである。

Y教授の研究室の仕事はこれで濟んだわけではない。温泉が外傷の治療に有效だといふことは分つたとして、温泉のどの成分が效いたか、或は温泉に何か特有な效能があるのかといふ點について、更に進んで実験室内の研究が澤山されたのである。内容の詳しい話は大概忘れたが、なか／＼面白い話であつた。

(昭和十三年七月)

兔
の
耳

兎の耳はだてについてゐるものぢやないといふ話をこの頃聞いて大變面白かつた。

その話をしてくれたのは、某大學の若い醫學者のTさんである。Tさんは大變な勉強家で、每晚二時迄本を讀んで、朝は六時に起きて研究室へ出かけて行くといふ變り者なのださうである。そして汚い研究室の片隅で、兎の耳に注射をしたり、私の腕にも注射したり、兎と人間とをちやんぼんに取扱つてくれるのである。もつとも貴族院の領袖でも、大變なお金持でも、皆この實驗室で兎のお仲間入りをしてゐるのだから、私などは兎竝みに取扱はれてもそれで充分難有いのである。

Tさんは前に兎に發熱療法を行つて見ようと思つて、硫黄を注射したことがあつたさうである。ところが人間の場合ならば大變の高熱を發する量に相當する以上の分量を注射して見ても、兎は一向平氣な顔をしてゐた。どうも可笑しいと思つて分量を段々増して行つても、體溫の方はちつとも上らない。そこでTさんは、兎の耳のことを考へて見たのださうである。あゝいふ廣い表面積を持つたものがついてゐて、そこに太い血管が澤山走つてゐるのであるから、熱の放散器としては申分ないものである。それで兎の耳の效用の一つとして、體溫の調節に何か役立つのではなからうかといふ點に氣が付いた。それで早速藥品をつけて兎の耳をとつてしまつた。それに前と同じやうに硫黄を注射して見たら、果してどん／＼體溫が上つたので、これある哉と思つたさうである。

Tさんは別に動物學者ではないのだから、兎の耳の效能を研究したのではない。従つてこんなことは、動物の方の専門家に言はせたら、とつづくに分つてゐ

ることかも知れない。しかしそんなことは初耳だといふ動物學者もあるところを見ると、案外知られてゐないことかも知れない。それはどうでも良いこととして、この話は私には大變面白かつた。それといふのは、兎ならまだ幾分人間に近いかも知れないが、此の頃は鳩なんかでやつて見た實驗の結果を、すぐ人間に適用しようといふ話が新聞に出たりして、少々悸えてゐたからである。

こんなところで引き合ひに出すのは氣の毒なのであるが、此の頃胚芽米が大變に普及して、そして評判もよいらしいので、その勢ひが溢れて、白米禁止といふやうな話が一時要路の人の間に本氣で論ぜられるまでに到つたので驚いたことがある。もつともその話は沙汰止みになつたやうで、安心したのであるが、とにかく一度は閣議の席上での論議に迄上つたのであるから、本氣の話としたり、又いつぶり返すかも知れないので、まだ安心は出來ない。特に、これも新聞で見ただけであるが、大阪では白米禁止を實行したとかするとかいふ話

さへある位だから猶更である。尤も大阪といふ所は妙な所で、中學の入學試験を國史一課目にしたり、小學校の兒童に靴を禁止して、新しく下駄を買はせたりする所なのだから、白米の禁止くらゐはやりかねないのかも知れない。國史が大切な課目であること、靴用の皮革を節約しなくてはならないことは、これは言ふ迄もなく、國策の上から見ても明瞭すぎる程本當のことであるが、それかと言つて、それを法令で決めなければならぬといふ決論は直ぐは出て來ないのであらうと思はれる。それではまるで、教育といふものは必要のないものであるといふことを教育してゐるやうなものである。

もつともかういふ現象が生れて來るのは、學者にも責任があるのであつて、多くの學者たちは、とかく一般の人々の頭の水準を低く見過ぎてゐるのではないかといふ氣がする。そしてどうせ専門的の詳しいことはわからないのだからといふ氣持も手傳つて、大切な人間生活に直接關係のある研究の結果でも、その結論だけを簡單に言つてすませておく傾向がある。例へば「白米は榮養價が少い。胚芽米にはビタミンがある」といふだけしか教へられなかつたら、それを眞面目に聞いた人たちが、それでは白米を禁止しようと考へるのも亦もつともなことであらう。

實は私の家でも胚芽米を使つたことがある。知識階級の夫人連が皆胚芽米を採用されるといふので、細君も私の反對を押し切つて、そのお仲間入りをしたわけである。私の反對といふのは、別に根據があるのではなくて、白米の方が美味いからといふのであるが、それでは口實にはならない。人間の智慧工夫は及び難き所のあるものなれば、何事も久しく馴れ來つた事は少々あしき所があつても變へるものではないと、宣長先生まで引き合ひに出して見たものの、胚芽米を喰つて丈夫になれるものならと内心少々慾張つた氣持もあつて、神妙に暫く食つて見た。ところが結果はどうも悪かつた。幼い子供たちはもとく

弱かつたのであるが、一寸したことでもすぐ下痢をする、私も病氣では自信があるので負けずに腹をこはすといふので直ぐ止めてしまつた。これでは白米禁止の噂に悸えるのも無理もない話である。

それにしてもこれはどうも可笑しい話である。まさかこの非常時だからそんな弱い連中は皆死んでしまへといふわけでもないだらう。炊き方が悪いとか何とかいふことがあるのにちがひない。それで何か胚芽米のことを書いた本でもあつたら読んで見たいと思つて、二三の友人のお醫者さんにもきいて見たが、誰もさうですなといふ返事であつた。どうも手頃の纏つたものがないらしい。もつとも東大の研究室などでやつた研究といふのは澤山の論文になつて出ているのは勿論であるが、聞いて見ると、鳩に胚芽米と白米とを喰はせて比較實驗をしたのださうである。鳩のことだから勿論生米をやつたので、それに最近のことは知らないが、初めのうちの實驗では副食物は別にやらなかつたらしい。

その結果白米の方は脚氣になつたが、胚芽米の方はならない、又脚氣にした鳩に胚芽米をやつたら治つたといふ風な研究が澤山されたのだといふことである。かういふ研究は勿論非常に立派な研究であつて、脚氣といふものの本質とか、胚芽米中に含まれてゐる榮養素の効力とかいふものが、これで幾分分るのであつて、その學術上の功績は特筆すべきものなのであらう。

それでは人間も皆胚芽米を喰べたら良いかといふことになる、話は少しちがつて來はしないかと思ふ。特にそれを法令できめるといふやうなことになる。と勿論問題は更に深刻になる。一寸考へて見ただけでも、鳩には砂囊があるが人間にはそんなものは無い。それは冗談として、胃腸の弱い人や幼い子供たちの腸が果して胚芽中のビタミンを吸収出来るか、副食物中に或る程度のビタミンがあつた場合に、それ以上多量のビタミンを與へてもそれだけ榮養を高めることになるかどうかといふやうなことが眞先に問題になるであらう。その

上胚芽米に出来る米は日本國中いくらも出来ないので、その改良とか、精米装置の變改とかいふ風な農政的な問題がこれ亦重要な關係を持つて来る。その方は別にしても、榮養學的な研究くらゐはあるのだらうと思つて、Tさんにきいて見たことがある。Tさんは「それは僕やつて見ましたよ。老人や子供に胚芽米を喰はせて、その便を調べると、胚芽がちつとも破れてゐませんね。それを洗つて胚芽だけ集めて鳩に喰はせて見ると、ちやんと脚氣が治りますから、胚芽米はまあ腹を素通りしたことになるのでせうね」とすましてゐる。「それでは困りますが」ときいても、Tさんはにやにやしてゐるばかりである。

それでは一體副食物中のビタミンといふものが、煮ればなくなるといふ話ですが、それでも大丈夫ですかときくと、又意外な返事である。「それはまあ實驗室内で煮た場合でせうな」といふのだから、少々變である。よくきいて見るとかういふ話なのである。Tさんは、木の葉の表面が直射日光に照された時

は、表層に近い部分が非常に高温になることがあるのに、その中のビタミンは破壊されないことから考へついて、緑茶の中にビタミンCを入れて何分とか煮沸してから、その中のCを定量して見たのださうである。そしたら九十五パーセントは残つてゐたのである。同様の條件で蒸溜水で煮て見ると、從來言はれてゐる通りビタミンCは完全になくなつてしまふことは勿論であつた。

これはTさんの御自慢の研究なのである。「普通のお惣菜の中のビタミンがどうなつてゐるかは仲々分りませんよ。お臺所で煮たのと、實驗室で煮たのとでは違ひますからね」とTさんはにやりとしてゐる。

かういふ話をきいて見ると、どうも學術的研究を實際問題に結びつける時には餘程の注意が肝要だといふ氣がして恐ろしくなつた。何よりも科學的研究の結果を發表したり、特に通俗的に解説したりする場合には、餘り世人の頭の水準を低く見ることは禁物である。そして素人に對しても矢張り眞面目に研究

の結果だけを条件を明示して説くべきだと思つた。もつとも研究者の頭の水準が低い時は、これはどうも致し方がないが、そんなことはないであらう。

「ビタミンCを蒸溜水中で何分煮たら破壊した」といふ実験を、「ビタミンCは熱によつて破壊される」と言つたり、「鳩に胚芽米を喰はすと脚氣にならなかつた」といふ研究を、「胚芽米を喰へば榮養が攝れる」といふ風に説くのはどうも考へ物である。もつともこれは研究者自身がさういふつもりで言はれたのではないので、それをきいた一般の人々が勝手に誤解してゐるのであらう。そして専門の學者たちは勿論、夫々の専門雑誌の論文ではさういふ研究の意味をよく了解し、その價值批判をちやんとして發表されるのであらうから、それ等の研究や結論自身を詰らないといふのでは毛頭ない。只それを素人に説明される場合にも、もう少し親切に研究の内容と条件とを明示されたら、誤解を招くことも少くなるであらうといふのである。自分の専門の物理の方を棚にあげて、

他の領域の學問ばかり槍玉にあげるやうであるが、素人の立場に立つて、色々な研究の結果を誤解したり、更に啓蒙されたりするには、専門外の學問でないと一寸實際の體驗が得られないので、止むを得ぬ次第なのである。勿論物理の方などでも、これと類似の誤解を澤山の人々に流布してゐることであらう。空恐ろしいことである。

ところで胚芽米の場合だと、かういふことがある。それは矢張り或るお醫者さんにきいたのであるが、陸軍の方で胚芽米を採用したら脚氣が非常に少なくなつたといふことだから、矢張り效くのでせうねといふ話であつた。それだとすると、これは大變立派な證據であつて、實際に人間の場合についてさういふ證據が出て來れば、それが一番確かなのである。もつともそれにしても、兵隊さんは皆丈夫な壯年の人ばかりなのであるから、その結果を直ぐ老人や子供たちに應用することは出來ないといふ點では變りがない。

先日かういふ意味のことを或る新聞の短文欄に一寸書いたら、四五日して、

陸軍々醫少佐のI氏といふ方から別刷と手紙とが来た。その手紙によると、陸軍で胚芽米を採用したら脚氣が少くなつたといふのは嘘である。どうも「陸軍が胚芽米の提灯持ちをしてゐるやうな誤つた説を屢々聞かされるので困る」といふのである。そして別刷の何頁を御覽被下度候といふ注意があつたので、早速拜見した。その論文は『陸軍糧食給與ノ實況』といふのであつて、讀んで見たら大變面白かつた。建軍の初め頃には、歐米模倣の風潮が陸軍へもはひつて来て、「漬物を廢止せよ」とか「麵麩食にしてしまへ」といふ議論も眞面目に論せられたのださうであるが、石黒子爵が頑張つて今日の皇軍特有の兵食が出来たといふ緒言に先づ興味をひかれた。大部分はカロリーの計算が主であるが、中に「近年陸軍ニ於テモ胚芽米ヲ使用シアル部隊尠カラザルモ患者統計ニ現レタル脚氣發生率ハ之ガ使用ニヨリ特ニ影響ヲ蒙レリトハ認め難シ」といふ節があつ

て、添へてある表を見てもその通りである。實際は建軍當時非常に多かつた脚氣は、麥飯の使用と副食物の選擇とによつて非常に少くなつてゐたのである。その中でも麥飯が陸軍一般に採用されたのは日露戦争當時であるが、脚氣の激減したのは表によると、その十五年位前からになつてゐる。それでどうも副食物の選擇といふことが重大な要因の一つになつてゐるらしいことが分るのである。日露戦争當時、一時的に脚氣が増えたといふ話もあるが、その點には此處では觸れないこととする。

このやうにちやんとした論文を一寸見れば、十分か二十分で分ることを今迄知らなかつたのであるから随分迂濶な話である。しかし別の見方をすれば、こんな簡単なこと位は誰でも知つてゐるやうに科學知識が普及してゐないのは困つたことである。もつともそんなことを知らなかつたのは極少數のものだけかも知れないが、どうもさうではなささうである。反對に可成り多數の人が、特

に榮養のことに直接關係のある人までが、私と同じやうに言ひきかされてゐたのではないかと思はれる節が澤山ある。陸軍では昔は脚氣が非常に多かつたことも、今は激減してゐることも、胚芽米を使用してゐる部隊が尠くないことも皆本當である。しかしそれだけ聞いたのでは、どうも兵食の實例によつて、胚芽米が脚氣防止に一番よいといふことが證明されたやうに思ひ込ませる恐れが充分ある。

學者といふものは、とかく新聞記者が嫌ひな人が多い。その理由として間違つたことを書くからといふのは、如何にももつともである。しかし此の頃の一流の新聞では、さう全く出鱈目を書くやうなことは滅多にない。それよりもつと分つた人は、どうも新聞では、活字の配置と重點の置き方で、全くの嘘ではないが、まるでちがつた印象を讀者に與へるやうに書くから困ると言はれるやうである。この抗議は如何にも急所をついた話であつて、今日のジャーナリ

ズムといふものの本質の一面をよく表してゐると思はれる。しかし今の「兵食と胚芽米」の例のやうな話は、そのジャーナリズムの弊害の方と一脈通ずるものがありさうである。學者だつて、さう新聞記者の悪口ばかりを言つてはをられない。稀な例外としては、新聞記者は嫌ひだといふことを、何か自分が名聲などに冷淡であるところから來るとでも思つてゐる、即ち逆に言へば、新聞に名前が出るのが名聲を揚げることになるといふ風に考へる舊い型の學者もあるかも知れないが、さういふ人は此處で問題とする迄のこともなからう。

重點の置き方の話で思ひ出したが、Tさんはまだ一つ面白い話を教へてくれた。或る日の午後、Tさんはぴかぴか光るニッケル鍍金の筒の中に兎を押し込んで、すつかり身動きも出來ないやうにしておいて、無理に口をあけて、ひき茶の粉をねつたものをその中に押し込んでゐた。兎は苦しがつてもがくので、口ひげだの鼻だのが、すつかりお茶まみれになつてゐた。「これは腎臟機能を調

べてゐるんですがね、十錢のチョコレートを一つ、かういふ風にして喰はすと
兎は死にます」とIさんは手を動かしながら言ふ。「チョコレートてあの普通の
チョコレートですか」ときくと、「さうです、そこらあたりに賣つてる十錢のチ
ョコレートですよ。しかし僕は人間がチョコレートを喰ふと死ぬなんては言ひ
ませんから御安心なさい」とIさんもなか／＼人の悪いことを言ふものである。
まあチョコレートは運の良い方で、白米は運が悪かつたと諦めて貰ふより仕方
がない。

此の頃兵隊さんたちの手記が時々新聞に出る。その中で、「眞珠のやうに光
る」日本米が配給された時の、兵隊さんたちの喜びが書いてあつたのを讀んで、
ひどく心をうたれた。かうなると白米禁止など軽々しく言へることではない。
もつともそれは白米に馴れてゐたからのことで、初めから全國民が胚芽米や半
搗米になつてをれば何でもないことだといふ議論も出るかも知れない。しかし

此の問題はさう簡單には片づけたくないと私には思はれる。I氏の論文の最後
に獨逸の例が引いてある。世界大戦當時、獨逸軍が食料缺乏のどん底にありな
がらも、第一線から後方に交代して來る兵士たちに「カルペン」を一尾づつ與へ
たといふ話なのである。そしてこれはこの一尾の鯉によつて、蛋白何瓦、脂肪
何瓦、カロリーいくらを給與しようかと企圖したのではないとつけ加へてある。
かうなると、軍人は單純なところが美點であり、學者には深慮が取柄であると
いふ從來の考へ方が、どうもあべこべになりさうである。もつともそれはちつ
ともかまはないことで、單純と深慮とは考へやうによつては、共に立派な美德
なのである。

以上の話は何だか、榮養學の知識など少しもない癖に、無闇と胚芽米の悪口
を言つたやうに見えるかも知れないが、さういふつもりは毛頭ないのである。

Ｔさんが調べた結果でも、壯年の健康者に胚芽米を喰はせて、その便を検査して見ると、胚芽の殻に小さい孔があいてゐるので、内部のビタミンが攝取された形跡は立派にあるのださうである。それで壯年の健康者で、胚芽米の好きな人がそれを常用されることは、現在の吾々の知識の範囲内では望ましいことなのであらう。しかしそれでは白米禁止とは餘りに甚だしい懸隔がある。

私たちのまだ物心のつかぬ頃、田舎でコレラが大變流行つたことがあつたさうである。その頃北陸の片田舎のお医者さんは、コレラは生水をのんだ爲に傳染つたといふことから類推したのかも知れないが、患者に絶対に水をのませなかつたといふ話である。それで多くの患者たちは、渴に苦しみながら死んで行つたが、その中でこつそり椽先まで這ひ出して、手洗の水を飲んだ者の中には助かつた人もあるといふ語り傳へを子供の頃きいたことがある。この話の眞偽は勿論確かめることは出来ないが、そんなことも有り得ると思はれる。私たちが

も子供の頃、腹を下すと湯や水を禁せられた記憶がある。ところが現代の醫學では、激しい下痢性の病氣では、水分の補給が一番大切であるといふのは、常識として教へられてゐることである。それではまるで、醫學が病人を殺したやうなものである。しかし、私は科學を商賣にしてゐるせいかもしれないが、或る場合には、それも致し方がないといふ氣もする。とにかくもしその時代の醫學の最高の知識として、水を飲まさぬことになつてゐたのなら、それに従ふも亦止むを得ないことであらう。只問題は、その時法令を以て水を飲むことを禁じてゐたら、その爲に死んだ人々の親や子たちは、何時迄もその法令を呪ふことだらうと思ふ。

かういふ例を白米禁止の譬へに持ち出すのは、少し激しすぎるかも知れないが、猫の説明に虎を持ち出すくらゐの譬へにはなるであらう。ところで、かういふ風に考へて見ると、結局一番不思議なことは、白米禁止といふやうな大變

なことが、白晝本気で、可成り責任の地位にある人々の間で論議されたといふことである。この話は數年後には全くの笑ひ話となるかも知れないが、現代の政治の或る逸話としては、時代色を示す一つの良い例であらう。かういふ非常時になると、何事でも法令で決めてどしどし實行して行かないと間に合はぬのかも知れない。そしてそのこと自身が良いか悪いかは私たちの知らされてゐないことであり、又論議すべき事柄でもない。只さういふ場合に、或る事物の決定に科學的な根據があると言ふ時には、餘程注意しないと、科學的の根據と思ひ込んでゐることが、案外非科學的根據である場合が有り得るのである。

統計くらの確かなものは無いと同時に、統計くらの嘘を言ふものも少いは、よく言はれてゐることである。それと同じやうに、科學的研究の結果も、一つ間違ふと、とんでもない非科學的な結論に導かれ易いやうな氣もする。


「科學を尊重せよ」といふことと、「科學を警戒せよ」といふこととは、兩方とも本當なのであらう。(昭和十三年十二月)

も本當なのであらう。(昭和十三年十二月)

附記

この話を書いてから二年も経たないうちに、愈々白米禁止が斷行されて、今では胚芽米か七分搗米が國民の常食となることになった。今度しかし話がちがふので、國民糧食の節約が主な理由なのださうであるから、この一文は何も現在の法令を論議してゐることはない。

清々しさの研究の話


Casalombu
Yokota
Calomb
Tokui Swawa

此の頃ハンチントンの『氣候と文明』が岩波文庫に出たので、前から讀みた
いと思つてゐた矢先、早速買つて見たが、大變面白かつた。中には少しくだく
だしいところもあるし、随分身勝手な資料を基とした議論もあつて、勿論あ
儘に簡単に承服する譯には行くまいと思はれる點もあるが、私はこの方面には
全くの素人なので、此の新しい地理學の全面的批判などをする氣持は勿論無い
し、又しようと思つても出来る話でもない。只少し身勝手だと思はれる點は、
例へば人種に本質的の優劣があるといふ例に、アメリカに於ける黒人と白人と
の能率の比較をしてゐる條りなどがあるからである。例へば白人と黒人との農
民が經營してゐる農場の廣さの比較とか、収入の比較などから、白人が人種と

して本質的に優れてゐるといふやうな結論を平氣で出してゐるやうである。その結論自身は或は本當なのかも知れないが、その説明が少し私などには腑に落ちぬところがあるやうにも思はれる。色々な物質的條件が、特に南部では、白人にとつても黒人にとつても現在では平等であるのに、此の差が出てゐるといふ意味の説明がついてゐるのである。それもアメリカの事情をよく知らない私にとつては、眞偽の程は分らないのであるが、もしそれが本當としても、過去數世紀に亙つて、白人がどのやうに黒人を待遇して來て、そしてその爲に黒人が精神的にどのやうな打撃を受けて來てゐるかといふことを考へて見たら、輕々しくさういふ結論は下せないのではなからうかといふ氣がする。

それからもつとひどいのは『文明分布圖』である。世界中の學者、政治家などから、色々な項目について『文明度の點數』をつけて貰つて、それを地圖の上に書き込んで作つたものである。その文明を測る項目といふのは、創意や、

新思想を形成してこれを實現する能力、哲學的體系を展開する能力などなど十項目あつて、十點を滿點として勝手に點をつけて貰ふのである。その一例を見ると、創意力は、英十、米十、佛六、獨八、日三で、長期に亙り世界の廣汎なる地域に遠大なる事業を經營する能力は、英十、米十、佛五、獨六、日三などといふ類ひである。そして五十四人中アメリカ人が二十五人居るところのそれ等の資料を平均して、世界の文明分布圖を作つてゐるのであるが、その度胸には少々辟易した。その寄稿者の中には日本の有名な學者も三人居る。さういふ人たちは、勿論もつと良い點數を日本の爲につけてゐるのであるが、多勢に無勢ではとてもかなはない。

幸ひなことには、かういふ議論は、ハンチントンの研究の中では全くの蛇足なのであつて、正味の大切なところは、氣候の刺戟が人間の精神的及び肉體的の能率に如何に影響するかといふ有名な彼の刺戟説なのである。そしてハンチ

ントンの自身の研究も面白いが、その中に引用されてゐる色々な細かい研究には随分面白いことが澤山ある。例へば、植物をその生長に最適の温度に永く維持して置くと、却つて生長が止るのみでなく、阻害作用さへ見られるといふやうな話があつて、植物を最もよく生長させるには、最適温度の上下に温度を適當に變化させる必要があるのださうである。人間にも同じやうなことがあつて、スエーデン式の入浴療法には、温湯と冷水との管を二條用ひて、患者の上に交互に注ぎかけるといふ方法もあるといふ話などが引用されてゐる。

かういふ話を讀んでゐるうちに、私はふと寺田先生の涼しさの説を思ひ出した。先生が鹽原か何處かで、眞夏の緑の林の中を散歩して居られるうちに、ふと涼しさといふ感じは冷たさとか寒さとかいふ感覺とは別のもので、温度の或る種の時間的變化がある場合とか、又は身體の各部分に温冷の空間的變化が感ぜられた時に得られる感覺であるらしいといふことに氣がつかれたのである。

云はれて見ればその通りであつて、低温室の中にはひつて涼しいといふ感じを受けたことは一度もない。

涼しいといふのは一つの快感であつて、それが温度の時間的又は空間的變化に伴ふといふ説と、ハンチントン流の人間の能率が氣候的要素の變化によつて向上されるといふ説との間には、可成り密接な關係がありさうである。暑いとか、寒いとかいふ比較的簡単な感覺は、單なる温度といふ一つの物理的要素で決まるのに對して、涼しいといふやうな複雑な感じは、その要素の時間的變化に支配されるといふのは非常に面白いことである。人間の活動に適する氣候的條件として、温度何度の範圍、湿度いくらの範圍といふ風に、簡単な數値で表はせる要素を採用してゐた時代もあるのであるから、それから見るとハンチントンの説のやうにその變化に着目したのは、一歩進んだことになるのは争ふ餘地が無いであらう。

同様な話は物理などの場合にも澤山あるやうに思はれる。例へば、氣象學の方面で天氣豫報をする時にも丁度良い例が見られる。天氣圖といふのは、氣壓と氣溫とを各地の測候所で測つて、その値を地圖に書き込み、同じ氣壓又は氣溫の地點をつらねて、所謂等壓線或は等溫線を作つたもので、その配置から天氣を推測するのが普通である。此の場合はそれで、氣壓或は氣溫といふ數値で表はせる量を採用してゐるのである。ところが此の頃の天氣豫報では、よく不連続線といふ言葉が使はれ、その不連続線が屢々大雨などを齎して來るのであつて、或る場合には、等壓線などよりもつと重要な役割を持つことがある。此の不連続線といふのは、氣溫、風向、風速などが不連続的に變化する境界を示す線なのであつて、即ち二つの違つた状態にある大氣の大きい塊の境目を示すものなのである。それで不連続線を天氣圖の上で探すには、前に云つたやうな氣象要素が地圖の上で突然に變つてゐる所をすつと見て行けばよい。即ち數

値で表はすことの出来る氣象要素の空間的變化が、この場合重要な物理的意味を持つてゐるのである。

その外に、各地點で、氣壓が前日より高くなつたか又は低くなつたかといふことも、天氣を豫報する時に大切な意味を持つてゐるのである。それで或る場合には、普通の天氣圖では分らないことが、氣壓の等變化圖を作つて見ると、推測の出来ることも屢々ある。この場合には、前の空間的變化に對して、時間的變化を、研究の一要素として採用してゐるのである。

かういふ風に見ると、物理學の場合と、生物學或は文化科學めいた學問の場合のやうに、まるでかけ離れた領域でも、研究の方法或は思考の型とでもいふべきものが、全く同様な場合もあるやうである。もつともさういふことは從來も度々云はれてゐるので、別に耳新しいことでもないが、只或る量の一つの要素として採用するよりも、その時間的或は空間的の變化を見た方が、現象の更

に詳しい説明が出来るといふ良い例が、文化地理學にも氣象學にも見られるといふ點は、一部の讀者には興味があることであらう。

物理の場合には、今云つたやうに、或る數値で表はせる量自身を採用するよりも、その變化に着目した方が一步進んだ結果が得られる場合が屢々あるが、その外にも極微量の含有物がとんでもなく大きい影響を生ずることがあつて、従つてその極微量の物質の影響を調べることによつて、研究が飛躍的に進歩する場合がある。研究の初期に於ては、その極微量の物質の検出が出来ない爲に、まるで原因なしに或る結果が生じたやうな形に見えて、何のことか分らなくなることが多い。例へば、普通の意味で綺麗に洗つた硝子の表面とか、純粹な汚れのない絹布とかいふものは、大抵はその表面に極微量の有機物、例へば手の脂といふやうなものが付いてゐる。さういふ絹で、さういふ硝子をこすつた時の摩擦電氣は、硝子が正で、絹が負に帶電する。これが普通に教科書などに書

いてある綺麗な硝子と絹との間の摩擦電氣である。ところが、硝子と絹とを特別な藥品で洗つて極端に綺麗にして、表面の極微量の有機物迄除去して了ふと、今度は反對に、硝子が負に、絹が正に帶電するやうになる。それで固體表面についてゐる極微量の有機物の薄膜のことが分らない間は「綺麗」な硝子と絹との間の摩擦電氣は、正負いづれとも決らないといふことになる。現象の符號さへ決らないよりは、それ以上研究の進めやうがないことは勿論であらう。即ち此の場合は、量としては有るか無いか分らぬ位の極微量の物質が、全現象を支配してゐるのである。従つてその微量物質の影響を調べることによつて、研究は新しい生面を拓いて行くことになる。

榮養學に於けるビタミンの役目が丁度此の場合に相當することは、今更云ひ立てる迄もないことであらう。カロリー専門の榮養學は、ビタミンといふ極微量物質の影響が分つて來て、新しい進歩をしたのである。

これと似たやうなことが、此の頃氣候醫學の中へもはいつて來たのである。それは大氣中にある微量のイオンの生體に對する影響の問題であつて、實は表題の『清々しさの研究』といふのは、このイオンの話なのである。イオンといふのは、大氣中にいつも少量に存在してゐる帶電微粒子で、陰陽二種存在する。そして、特に生理的に影響を及ぼすのは、その中でも、空氣の分子數個乃至數十個集まつた位の小さい粒子が帶電したもの、即ち輕イオンといふことになつてゐるのださうである。

イオンの生理的影響の研究は、外國では可成り前からあるらしいが、日本でもこの五六年位前から、一部で急に盛に研究され出したやうである。そのうちの一人に北大醫學部のK君がある。私はK君の研究の物理的方面の相談相手をしてゐたので、色々その方面の話を聞いて大變面白く思つたことがある。

此の方面の研究の起りといふのは、次のやうな色々な現象の説明から發したのださうである。よく大きい病院などで、澤山喘息の患者とか、咯血性の病人などが居る時、或る日に一人の患者が發作を起すと、他のまるで病歴のちがふ患者も同じく發作を起すといふやうなことが屢々あつて、それは單に偶然の一致とは受けとれない。又その日の氣温とか、氣壓とかに關係があるかと思つて調べて見ても何も見當らないことが多い。それで何か今迄餘り問題にしてゐなかつた大氣中の條件の違ひといふやうなものがないかといふ疑問が起きるのである。それから活動小屋のやうな人いきれのしてゐる所で、頭が痛くなつたり、氣分が悪くなつたりする原因も、今迄は單に炭酸瓦斯が多くなるといふ風に思はれてゐたのであるが、それもちやんとした研究をして見ると、炭酸瓦斯といふものはそれ程有害なものではないといふことが分つた。又人間の呼氣の中にある微量の有毒瓦斯の影響といふことも考へられるが、それ許りでも無いといふことが分つたのである。それでこれも何か空氣中に人間の氣分を支配す

る他の要素があるのではなからうかといふ疑問を起すに充分な課題である。それからもつと卑近な平凡なことで、その癖一番面白い問題は、日々の天候による人間の気分といふ問題である。同じく曇つて陰鬱な天気の日でも、或る日は妙に頭が重くて気分が冴えぬのに、他の日ではそれ程にも感じないことがある。それから雨上りの青空の下とか、微風が青葉をわたつて来る朝とか、清々しい気分の日は、誰でも同じやうな感じを受けるのであつて、此の清々しさの気分は、幾分は主観的の要素もあるであらうが、大部分は客観的な實在のものである。かういふ爽快な感じといふやうな複雑な現象は、決して一つや二つの物理的要素で決まるものとは思へないが、此の頃になつてイオンの問題が此處で一つの役割を演じてゐるといふことが分つて來たのである。

K君の所で可成り澤山の患者について調べたところでは、前の喘息の患者などが發作を起すのは、頭の重い陰鬱な日に多いのであつて、さういふ日には、

大抵は陽イオンが大氣中に多いといふことが分つたさうである。大氣中のイオンの數と種類とは、天候特に風向によつて著しい影響を受けるのが普通であつて、毎日イオン數を測定してゐると、或る日は陰イオンが多かつたり、又他の日には陽イオンが多かつたり、又は兩者共に増減したり、色々消長があるのである。そして多くの場合には、陰イオンの多い日は、誰でも先づ気分が爽快で、それから患者の経過も良いといふことに氣が付いたのださうである。それで活動館の中での気分の問題も、此のイオンではなからうかといふことになつて、満員の活動館の中でイオンを測定して見たのである。さうしたら果して、陽イオンが陰イオンより多くなり、又全體としてのイオン數が減少してくると、多くの觀客が頭が重くなつたり気分が悪いといつたりしたさうである。同様なことは、多人數の職工が狭い所で働くやうな工場についても云へるのであつて、K君は、或る工場に陰イオン發生装置をつけることによつて、能率を大いに高

めることが出来たと、大分御自慢であつた。もつともこれは自慢しても良いことなのであらう。

ところでかういふ風に書くと、イオンがすつかり人間の氣分だの能率だのを支配するもので、イオンの供給さへ適當にすれば、何時でも人間は、清々しい氣分で居られるやうに見えるかも知れないが、本當は事柄はさう簡單ではないことは勿論である。雨上りの爽快な氣分の夕方などに、イオンを測つて見ると、大抵陰イオンが多いことはよく知られてゐることであるが、此の時の氣分を支配する要素の中には、ハンチントンの説のやうに、氣温の變化による刺戟といふやうなことも重要な役目をしてゐることは勿論であらう。ニューイングランド地方では、或る季節には天候の循環が可成り規則正しいさうで、晴天の次に半曇天日が来て、次に暴風が来て、又晴天になるといふ徑路をとつて、何回も繰り返されることがある。さういふ時に多數の職工に就いて能率を調べて見る

と、暴風の過ぎ去る時に當つた日に著しく能率が上がることが分つたさうである。これはハンチントンの説明の如く、氣温濕度の變化による刺戟が效いたものであらう。更に同じく變化があるにしても、氣温や濕度の最適値の上下に變化することが望ましいことは勿論である。そしてイオンの問題がこれに加はるとすれば、これ等の諸要素に加はつて初めてその效力が出て來るのであらう。それで、今迄分つてゐることだけを並べて見ても、人間の氣分や能率を支配する氣候條件としては、先づ氣温や濕度が最適の範圍にあることが第一、次にそれが適當に變化することが第二、更に陰イオンの供給が望ましいといふ風に、色々な要素が擧げられるのである。そしてそれが又、かういふ方面の學問が一步一步と出來て行つた順序をも示すことになるのであらう。それで此の歴史から見ても分るやうに、次には又何か新しい要素が見付かつて、かういふ説明が再び變更される日が來るであらう。イオンの影響が分つたから清々しさの研究は完

成したといふ風に考へるのは飛んでもないことである。もつとも此の方面の専門家は、これ等の要素の外に、通風度とか、乾燥速度とか、色々の要素も考へてゐるやうであるが、それ等はむしろ第二義的のものであらう。

イオンの話であるが、K君の所の研究では、陰イオンは人體に沈靜的に作用し、従つて多くの場合は、病人や虚弱者にとつて、良い影響を與へるといふ結果が出たさうである。そして陽イオンはその反對に興奮的に働くので、或る種の發作を促進したり、生理作用を抑壓したりしがちで、とかく健康上からいふと、悪影響が多いといふことであつた。かういふ種類の實驗でいつでも採用される方法といふのは、何か一つの研究をする場合に、資料を三組に分けて、一組には陰イオンを呼吸させ、他の組には陽イオンを與へ、今一つの組にはイオンの無い空氣を送つて、その三組を比較して見るのである。その時イオンを與へなかつた組の結果を示す曲線が真中にあつて、陰イオンを與へた組の曲線が

例へば上に出て、陽イオンの方が下に出るといふ風になれば、陰陽兩種のイオンの作用は全く反對で、一方が治癒に效けば、他の方は却つて悪影響を及ぼすといふ風に云へるのである。K君の所で色々な研究をして見ると、大抵の場合には今云つたやうになつたといふ話であつた。

ところがイオンの生理學的研究をしてゐる所は外にも澤山あつて、その中でもK大學の研究室がなかなか盛に業績をあげてゐるのださうであるが、其處の結果はどれも少しちがふらしいといふ話をK君がもつて來た。さういふ話があると、とかくジャーナリズムの良い餌になり易いので、兩大學の論争といふ風に書き立てられると一寸困るのである。もう一昨年夏の話であるが、丁度北大で醫學會の大會があつて、その席上でイオンの論文が澤山發表されたことがあつた。とにかく他の大學の研究も一度聞いて見てくれといふので、K君につられて、その席へ行つて見た。

なる程醫學會といふものは大變盛なものであつた。イオンの論文も澤山あつて、なかなか面白かつた。その中にK大の研究室の論文が次ぎ次ぎに發表されたのであるが、なる程大分結果がちがふやうである。その研究室の仕事はどれも基礎的のものが多くて、例へば兎か蛙か忘れたが、とにかく生きた心臓を取り出して、その運動をグラフに描かせながら、イオンを含有してゐる空氣を送つてその影響を見るといふ風な仕事が多いやうであつた。そして結果は大抵、イオンを與へなかつた時の曲線が一番下にあつて、その上に陽イオンを與へた時の曲線があり、更にその上に陰イオンの曲線が配置されるといふ風な場合が多かつた。即ちその結果ではイオンを與へない時の曲線が中間にゆかないのであるから、イオンは陰陽共に同じ性質の影響を與へ、只その量がイオンの符號によつて少し異るといふ解釋にするより仕方がないのである。

ところがそれ等の研究と並んで、K君の所の研究が澤山發表されたのである。

が、その方は生體を自然の儘の状態で使つてゐる場合が多くて、その結果では大抵の場合陰陽兩種のイオンの作用は、反對の性質の影響を示してゐるのであつた。講演が一通りすんで、さて討論といふことになる、何しろかういふはつきりした差が出てゐる以上、誰も彼も皆一言といふことになつて、大變賑かであつた。しかしそれをよく聞いてゐると、結局誰もが、自分の研究の結果には間違ひがないと思はれるから、その反對の結果の方はどうも信せられぬといふ風に主張されてゐるやうであつた。私が不思議に思つたことは、誰も兩方の結果が共に本當だといふ解釋をされた人が一人もなかつたことである。

どの方面の研究でも、全く條件を同じくして實驗をして、それで反對の結果が出たのならば、一方が間違つてゐるのにちがひないのであるが、この場合はさうではない。第一、兎か蛙かの心臓を取り出したものと、生きた兎や人間とでは、何も同じ結果が出る必要はないのではなからうかと、専門外の私たちに

は思はれた。もつとも生理學者の立場から云へば、人間の生體にも蛙の心臓にも、同じ法則が適用されなくては一寸困るかも知れないし、又事實條件が同じだつたら同じ法則に支配される筈のものであらう。しかしかういふ場合によく云はれることであるが、この條件が同じだつたらといふ言葉が實際は大變な曲者なのである。

例へば、此處に取り出した生きた心臓があるとして、それを何かの臺の上のせて、更に實驗機の上に置いたとする。それにイオンを含んだ空気を送つてやると、イオンは心臓に附着してその電氣を標本に與へるので、心臓は帶電する筈である。それで標本の電位が上り、その電氣は標本と實驗臺とを通つて地面の方へ逃げて行くこととなる。そのことは即ちその標本の心臓を通つて電流が流れることである。そしてその電流の強さは、與へる空氣中のイオン量による許りでなく、標本臺や實驗機の電氣容量と絶縁度ともよることは明かである。

るところが大抵の論文には、かういふ場合に、實驗臺の電氣的條件迄は記載してないものである。もつとも此の場合これ等の電氣的條件はそれ程大切な役目はしてゐないのかも知れないが、とにかくこれはほんの一例であつて、外にもこれに似たしかも未だ分つてゐない現象について、條件の記載洩れが澤山あるだらうといふことは考へて置く必要がある。寺田先生の云はれたやうに、一枚の紙が空中を落下する時でさへ、その外的條件をちやんときめることは不可能に近い位困難なことである。學問上の論争といふものが、結局條件の差を論じてゐたに過ぎなかつたといふやうな場合が、案外多いのではなからうかとも思はれる。特に醫學や生理學のやうに、事柄が複雑になる程、さういふおそれが屢々あるのであらう。

條件のちがひの外に、今一つ量のちがひといふことも充分考慮に入れて置く必要がある。といふのは、或る場合には、量の差が質の差のやうな外觀を與へ

ることがあるからである。今の場合、イオンの例をとつて見ると、もしその影響が、イオンの電量を e として $ae + be^2$ といふ風な形で現はれるものとする、さういふ結果が出て來ても良いのである。 a 及び b は常數で、これは與へられた條件で決まる一定の數値に過ぎないとする、 a の項は e の符號の正負によつて正にも負にもなる量である。ところが b の方は e が正負いづれになつても常に正になる項である。それで全體としては、陰イオンの影響は e が小さい場合は、即ちイオンを少量與へる時は第一項が大きく効いて來るので負になるが、 e が大きくなると第二項が勝つて、正になるのである。此の場合陽イオンの影響は、イオン量の如何によらず正になることは勿論である。かういふ風に考へて見ると、陰陽兩種のイオンの影響は、イオンの量が少いうちは反對効果を現はし、多くなると同一効果を示すといふ場合があつても良いであらう。後で話を聞いて見ると、 K 大の方の實驗に用ひられたイオン量は非常に多かつたといふ

話であつた。さうすると、僅かかういふ簡単な考察をしただけでも、兩方の結果が共に本當であつたといふことになり得るのである。實際には、もしこの場合にかういふ説があてはまるとしても、イオンの影響は $ae + be^2$ といふやうな簡単な形ではなく、 $a(e) + b(e^2)$ といふやうな形になることは勿論であらう。もつともこのやうに學會で立派に問題になつたやうな論争を、まるで門外漢の私などが、これで解決をつけようといふのでは勿論ない。只自然界の現象といふものは非常に複雑で、一見反對の結果が出た時にも、必ずしも一方が本當で他が間違つてゐるとは限らないのであつて、兩方共本當の場合が屢々あるといふことを云つてゐるに過ぎないのである。むしろかういふ場合には、兩方共本當としてそれを説明するやうな考察を進めるのが本筋であらうといふ氣がする。かういふ風に考へて見ると、此の論争の由來した主な點は、言葉の濫用から發したもののやうに思はれる。誤解のものは、陰イオンと陽イオンとは反對の

影響を與へるといふ言葉にあつたのであらう。もつともかういふ誤り易い一般化（ゼネラリゼーション）をする機會は到る處にあるのであつて、別に學問上の論争の場合と限つたものではない。むしろ學問上の論争の場合は少い方であつて、此の頃の世論の多くは、この誤り易い一般化といふのに陥ちてゐるのではないかといふ氣もする。もつとも多くの場合、さういふ一般化の方は、間違ひがすぐ分るから大した害もないのかも知れない。

初めは清々しい話を書くつもりであつたのが、書いてゐるうちに段々イオンが枯渇して來て、ひどく重苦しい氣分のものになつてしまつた。清々しさの研究を、清々しい氣分で遂行出来るのは餘程の天才のことであつて、現在の科學はとかく澁面を作りながら研究することになつてゐるのだから、此の場合もその例に洩れぬのも致し方ないことであらう。

（昭和十三年九月）

地球の圓い話

地球が圓いといふ話は、何も珍しいことではない。今日では大抵の小學生が皆知つてゐる通りである。

もつとも地球が完全な球形であるといふのは本當は間違ひで、第一に地球の表面にはヒマラヤの山もあれば、日本海溝もあるので、詳しく言へば、凹凸のあることは勿論である。それに中學生くらゐならば、地球はそれ等の凹凸を平均しても、矢張り完全に圓くはないので、南北方向に縮んだ楕圓形になつてゐることを知つてゐるであらう。

次に大學生になると、もつとも理學方面の學問を學んでゐる連中のことであるが、地球の形を高低平均するといつても意味が曖昧なので、海の平均水準面

を陸地の内部迄延長して、所謂ゼオイドなる平均海面を考へる必要があることを教へられる。そして地球の形は楕圓體でもないので、偽似楕圓體と稱すべきであるなどといふことになる。

更に地球物理學者にきくと、地球の形は、それ等のいづれでもないので、「狐の色が狐色である如く、地球の形は地球形である」といふ返事をされるであらう。

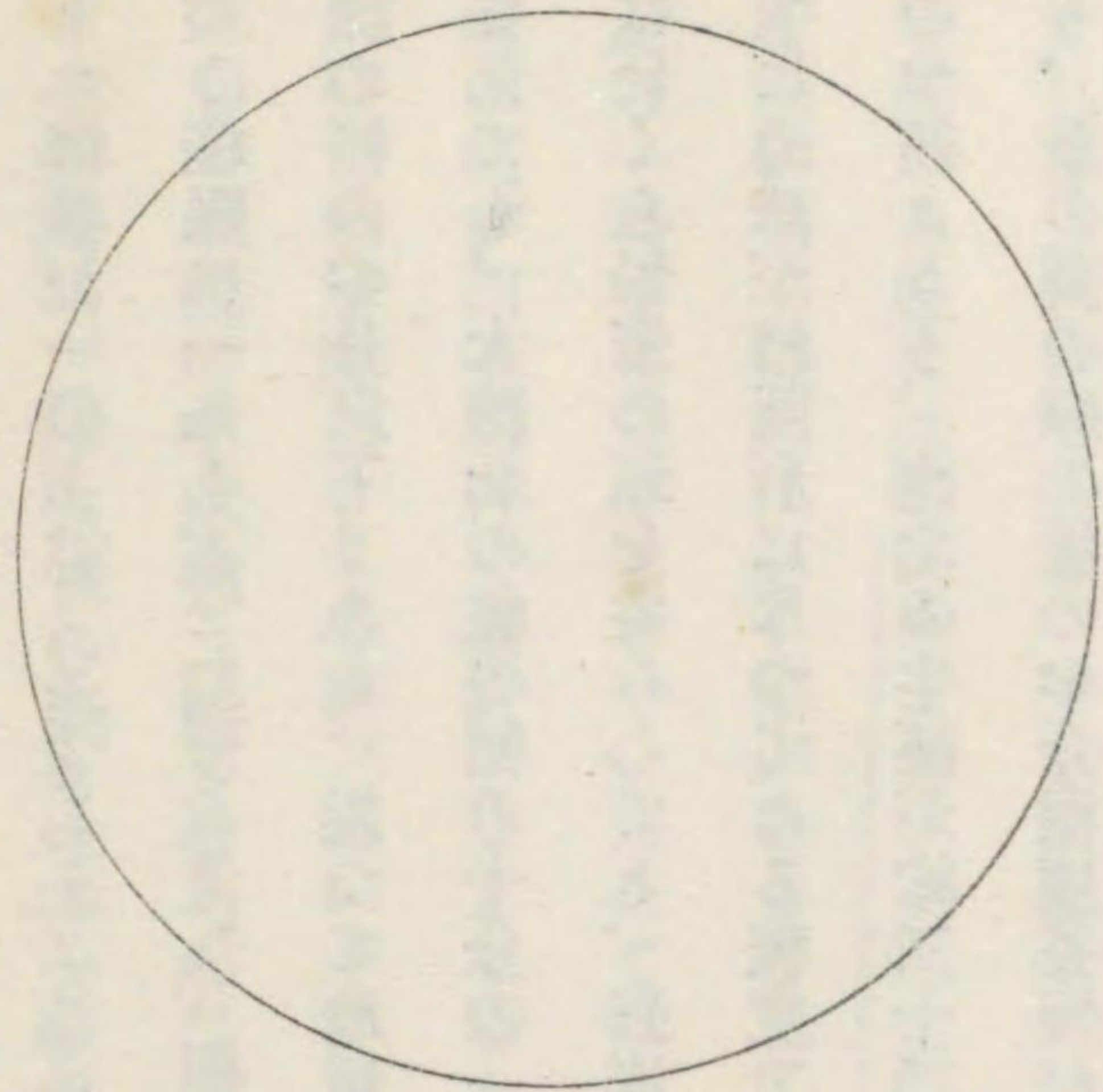
かうなると話に切りがなくなるので、結局地球の形はどんなものかどころではなく、地球の形といふのは何を指すのかも一般の素人には一寸分らなくなつてしまふ。

ところがこれ等の色々の説明の中で、一番眞に近いのは、結局小學生の答へであつて、地球は完全に圓い球であると思ふのが、一般の人々にとつては一番本當なのである。といふのは、圖に示した形は、コンパスで描いた圖であるが、

これが地球の形の代表的なものである。コンパスで描いた以上、この圓形は線の幅の範囲内では、完全な圓である。そして實際に地球は、此の線の幅の範囲

内では、丁度此の圓のやうな形をしてゐるのである。それでは地球が圓いといふのも不思議ではないであらう。

その眞偽をためす爲には、次のやうな簡単な計算をして見れば、問題は極めて明瞭になる。此の圓は直径六糎あつて、線の幅は〇・二糎であ



る。それでこの圓を地球と見ると、地球の直径一萬三千糎を六糎に縮尺して描いたことになる。この縮尺率から計算すると、線の幅〇・二糎は四十四糎に相

當する。

ところでエヴェレストの高さは海拔八・九千で、海が一番深い所といはれるエムデン海溝が一〇・八千の深さである。それで現在知られてゐる地表上の凹凸の差の極限は一九・七千に過ぎない。即ち地球の表面の凹凸は、極限が此の圖の線の幅の半分以下である。従つて地球表面の普通の山や海の凹凸を忠實に描いて見ても、大體此の線の幅の十分の一程度の凹凸になつてしまふので、それではいくら鉛筆の頭を尖らしても、到底描けるものではない。

次に地球が楕圓形になつてゐる程度であるが、それも案外少いので、赤道面内の半徑よりも、南北の半徑が約二十二千短いだけである。即ち楕圓體といつても、前の圖の線の幅の半分程度長短があるに過ぎないので、ちやんとした楕圓體に描いて見ても、結局此のコンパスで描いた圓と同じ形になつてしまふ筈である。

かう考へて見れば、地球の形を圖に描いて見るとなると、結局コンパスで圓い圓を描くより仕方がない。即ち小學生の答が一番本當に近いといふことになつてしまふわけである。少し胡魔化したやうに見えるが、この話の祕訣は、鉛筆で描いた線には幅があるといふ點に歸するのである。

實際に描く線には必ず幅があることくらゐは、誰も知らない人は無い。しかし此の一番簡単なことをつい忘れてゐる人が案外多いやうに思はれる。前の圖の線の幅が四十四千に相當するとなると、現在の氣象學がやつと此の頃手を染めかけた成層圏といふのが、僅か十千を越えたところを問題にしてゐるに過ぎないし、地殻の中のことは勿論そんな深いところは分らないから、結局現在の吾々の知識は、確かなところは此の線の幅の半分位にしか達してゐないのである。さうなると線の幅もなか／＼馬鹿には出来なくなる。吾々の現在の知識が僅かその程度にしか及んでゐないことに驚く人があつたら、その人は鉛筆で描

いた線には幅があることを忘れてゐる人である。

數學でいふ線には幅がないが、物理で使ふ線には必ず幅がある。或る量の測定をして、その量が他の變數、例へば温度とか時間とかと、どういふ關係になつてゐるかを示すには、圖の上に曲線であらはそのが一番普通であり、且つ分りやすい。この場合にも曲線は鉛筆で描くので、それには幅がある。鉛筆の頭をせいせいとがらして見ても、 0.1 耗といふ細い線は先づむつかしい。しかしその程度の細い曲線を描いたとして、その時測定値が皆その線の上にぴたりと載つたとしたら、それは精密な測定であつて、しかもちやんとした關係が見付かつたとして物理學者は安心する。それを説明された一般の人は、特に天邪鬼でない限りは、一層安心するのが當前である。

此の場合、測定が精密で且つ正確に爲されたといふことは、觀測値がぴたりと曲線の上に載ることから言はれるのであるが、よく考へて見ると、大抵の場合、圖の上での曲線の高さは十粒か二十粒程度である。さうすると、 0.1 耗の幅の線の上に觀測値が載る爲には、その値に 0.2 耗迄の誤差が許されるので、結局三桁の數字が出る程度の精密さで測定をしておけば、大抵充分に精密な測定として受け入れられることになるのである。

言ふ迄もなく、測定は人間が機械を用ひて行ふので、その精度には常に一定の限界がある。言ひ換へれば、物理の方で測定値として取扱ふ數値にはいつでも誤差が伴つてゐるので、その誤差の入つて來ないところにある上位の數値だけが物理的に意味のある値なのである。さういふ數値が三桁あれば、普通の場合には、今言つたやうに先づ可成り精密な測定として通用するわけなのである。

かういふ意味のある數字を有效數字といふのであるが、有效數字が三桁といふのは、例へば 56.2 とか 7.31 とかいふ數である。數字で書いて見ると三桁位の

ものは極めて簡単な數で、小學校の三年生位ならば樂々と取り扱へる程度のものである。ところが物理の方では三桁目迄精確な測定値が得られれば、大抵の場合には、それで先づ十分に精密な測定と思つて差支へない。そして普通の物理的性質は、それ位の精度で分れば、それで十分に壯麗な物理學の殿堂を築き上げる材料として採用することが出来るのである。

もつとも三桁といふのは、一般の場合であつて、精密な物理の測定では四桁も五桁もちやんと測定が爲されてゐることも屢々ある。かういふ場合に意味のある數字を一桁増すことは、誤差を更に十分の一に縮めることであつて、實は非常に骨の折れる仕事なのである。學生實驗の報告書とか、獨逸の學位論文の或るものとかを見ると、六桁位の數字が平氣で澤山竝んでゐることがあるが、さういふものは大抵は、計算の途中に割算で澤山桁數を出したもので、此處では問題とする迄もないものである。本當の意味で有效數字が六桁も竝んでゐる

測定があつたら、その數字には正に脱帽して接すべきである。

以上は測定値の本當の正しさ、即ち絶対値の精度のことを言つたので、相對値となると話は少しちがつて来る。相對値といふのは、測定される量と同種の或る量を基準として、それとの比較値を求めることである。現在色々な物理量の中で最も精密に測られてゐるものの一つは、分光學の元素のスペクトルの波長である。波長の表を見ると七桁位の數字がずつと竝んでゐるし、現在のこの方面の實驗技術と機械の精度とは、その程度の「有效數字」を得る迄に進んでゐる。しかしこの數字は、カドミウム元素から或る發光條件の下に出る或る光の波長を基準として、それとの比較値を示してゐるのである。それで本當の波長の長さを知るには、その基準波長の長さをメートル原器と比較して、ちやんとした基準の値を出して置く必要がある。勿論その測定の爲には、世界各国で優れた學者が嚴密を極めた實驗をしたのである。そして現今國際間に認められ

た値として、6438.4696Å——Åは十億分の一耗——が採用されてゐる。其の後我が國で渡邊博士等によつて、さらに精密に爲された測定では、その波長は6438.4682Å と出てゐるし、英國の他の測定では6438.4708Å となつてゐる。八桁出てゐるが、その中初めの六桁が正確に合つてゐる。此の測定などが、現代の物理學で到達し得る精度の最高標準を示してゐるので、六桁の有効數字といふのは、それ程恐ろしいものなのである。

六桁の有効數字の他の例は、三角測定の基線の長さである。土地の測量は三角法を用ひて角度だけを測つて組立てて行くので、それには基本になる長さ即ち基線を十分精密に測つておく必要がある。その長さは普通四桁か五桁位あるが、六桁目は纏の單位になる。即ち四桁か五桁程度の距離を耗まで測つて四捨五入して、やつと六桁の有効數字が得られるのであるから、單に長さを測るといふやうな一番簡単な場合でも、六桁の有効數字といふのが先づ極限であることが分るであらう。

かういふ風に考へて見ると、六桁が極限であるはずなのに、實際には、メートル原器によるカドミウム線の波長檢定としては、八桁の數字が擧げられてゐる。その數字は實は、國際間に條約で定めた數値なのであつて、即ち國際單位である。此の國際單位の最後の一二桁には物理的意味がないのであるが、國際間で一度さういふ風に決めておけば差しつかへないのである。この種の國際單位は別に珍しいものではないが、一般には物理常數を條約で決めるなどといふことに初耳の人があるかも知れないので、附記する次第である。此の種の國際單位は電氣の方などにも澤山あつて、電氣の場合には四桁しか出せなかつた時代には、その後を二つつけて六桁に約束で決めてゐる。それから基線測量の方では、八桁即ち耗の十分の一まで出してあるが、この方は參考の程度にといふ意味である。

話は前の地球は圓いといふ話に戻るが、三桁程度の精度では、地球の形はコンパスで描いた圓になる。この時六桁まで精度を高めるといふことは、精度を千倍にすること、即ち前の圖の線の幅〇・二粒を二十粒にひろげることになる。さうすれば、山と海の高低や楕圓率は勿論のこと、楕圓からの偏差までも出て来るのは當然である。實際にさういふ精度が測地學の方では到達されてゐるのである。測地學といつてもそのなかで色々な方法があるが、一番精密に地球の形を決めるには、地表での重力分布を測つて、それから計算する方法がある。地球の形を重力分布から出すのは廻り遠いやうであるが、その巧い點は、重力といふものが非常に精密に測り得るところにある。例へば東京に於ける重力の値が 979.805 といふ風に六桁迄測り得るのである。最後の數字は少し確實でないかも知れないが、第一位が9であるから、完全に六桁の精度と言つて良い。このやうに重力は極めて精密に測り得る點は大變工合よいのであるが、それは特殊振子の週期を測る方法に依るので、地上での測定はよいとしても、海上ではどうして測定すればよいかといふ問題が起きて来る。

振子の振動をしかも六桁といふ恐るべき精度で測るのであるから、餘程しつかりした土臺が必要である。それを動搖する船の上で測ることは、先づ絶望である。それで潜水艦が或る深さ以上潜ると、動搖が殆んどないといふ點を利用して、潜水艦の中で特殊の振子を用ひて重力を測るといふ方法が考案され、實際に世界各地の海でその測定が爲されたのである。

しかし潜水艦といふものは大變苦しいものの由で、その中で普通に働くことすら、實は大變な忍耐を要するといふ話である。まして潜水状態で、前に言つたやうな極度に精密を要する測定をするのは生易しいことではない。それで此の方法で世界中の七つの海を隈なく探るといふ案は先づ實行不可能である。

ところが人間の智力も亦恐ろしいもので、此の頃動搖する船の上でも、まる

でコンクリートの臺の上と同じやうに、重力を精密に測り得る装置が考案された。それは我が國の坪井忠二博士の手で出来たものであつて、その主旨は、複雑な船の動搖を詳しく分析究明して、動搖の各要素について、夫々その振動の影響から逃げるやうに振子の構造を工夫したのである。これならば豪華船のサロンに備へつけて、シガーでも吹かしながら測定出来るので、潜水艦の中で酸素かイオンの足りない空氣に輻射の苦しみを嘗めるのとは大變なちがひである。此の發明は艱苦缺乏に耐へるといふ精神主義には悖るが、樂に澤山の精密な觀測値を得る點では優れた發明である。

此のやうに大變な努力をして、觀測の精度の極致をつくして重力を測つて、それが何かの役に立つことがあるかといふ疑問が起り得るであらう。その答へとして一例を挙げれば、これは地殻の構造、ひいては地震と密接な關係があるのである。重力を此の程度に精密に測ると、地球の正確な形と同時に、局所的

に地殻内に質量が平均値よりも過剰又は不足してゐる所があるのが探査されるのである。その質量の不足と地震とは關係があるので、此の研究は大地の底にある一種の「空洞」の調査とも言ふことが出来る。それでかういふ研究も何も學者の道樂とは限らないのである。

最後に、全く役には立たないが、一寸面白い一つの考察がある。それは大抵の物理的性質は、三桁位の精度で分れば、それで充分であるといふことと、人智の極致をつくした精密な測定が、殆んど例外なく六桁で止つてゐるといふことである。即ち觀測の精度には、三桁と六桁とに何か意味があるらしく思はれるのである。もつとも六桁の方は前に注意した人もあつて、 10^{-6} といふのが極めて廣い意味での物理恒數であるといふやうな珍説を出した人もある。普通の物理は三桁程度といふのは、それに輪をかけた迷説で、自分の實驗の技術の程度を言つてゐるのかも知れないが、その程度でも物理で生活が出来るところを見

映畫を作る話

ると、何か意味があるらしくも思はれるのである。(昭和十五年一月)

去年の暮のことである。T映畫會社の専務とかいふ方が見えたといふので、會つて見たら、その用向きといふのが、『雪』を映畫にして見たいかどうかといふ話だったので、少々驚いた。

もつともよく話を聞いて見ると、一寸面白いので、人工雪の結晶が顯微鏡の視野の中でだん／＼生長して行くのを活動にとつて、それを主眼にして、外に少し研究の雰圍氣をとり入れた文化映畫が作りたいといふ話なのである。

「實は社の文化映畫部の者が貴方の『雪』を読んで、大變面白いから是非一つこれを作りたいと言ふのでしてな。どうも外國の文化映畫が益々良くなつて、何とかして獨逸なんかの物に負けないやうな奴を一つ作りたいのですが、なか

なか巧いものがなくて困つてゐるんです。下手に立派な器械の場面だと思つて撮ると、獨逸製のマークがはひつてゐたりするやうなことがあると困りますからね。その點『雪』の方なら大丈夫ですからな」といふ話であつた。

どうもなか／＼油のかけ方が上手である。かういふ風に巧くおだてられるとすぐ降参してしまつて、それでは一つ協力して何とかやつて見ませうといふことになつた。

もつともこれは本當のことを言ふと、私の方にとつても、大變好都合な話なのである。それといふのは、低温室内の人工雪の方の仕事も段々進捗して、この頃は巧く装置内で雪の結晶を固定して置いて、装置の外から顕微鏡寫眞がとれるやうになつて來たのである。今迄は大抵は雪の結晶が出來上るのを待つて、それを取り出して、低温室の片隅に設置してある顕微鏡の下へ持つて行つて、寫眞を撮つてゐたのであるが、それでは生長の途中の色々な段階での形が分ら

ない。それでどうしても生長途中の形を知る必要がある時には、途中で一寸外へ取り出して、大急ぎで顕微鏡寫眞を撮つて、又装置の中へ戻して、生長を續けさせるといふ風な姑息なことをしてゐた。

ところが装置の外から寫眞が撮れるやうになると、實驗は大變樂になる。兎の毛の一點に雪の核がつくのを待つて先づ寫眞をとる。それから十分置き位に次ぎ／＼と寫眞を撮つて行くと、雪の結晶の生長して行く有様が實に鮮明に分つて來て大變面白かつた。今迄は、雪の結晶は、先づ上空で中心部が出來て、それが落下して來る途中で、次々と外側に新しい結晶の枝がついて出來上ると簡単に考へてゐたのであるが、どうも自然の機構はもつと複雑なやうである。よく注意して一つの結晶の生長の過程を見て行くと、出來上つた形だけを見たのではなかなか分らないやうな途中の形を何度も通つて、完成形になるといふことが分つた。

それでは雪の結晶の形からそれが出来た時の上層の氣象の状態を判断しようといふ前から考へてゐた夢のやうな話も笑ひ話になりさうであるが、そこは科學の研究の有難さで、嘘でない觀察と實驗の結果だけは何時迄も残るものである。といふのは、結晶の生長途中に於ける外觀上の變形の法則さへ分れば、問題の大筋は矢張り通ることになるからである。

ところで面白いことには、今迄一回の降雪に就いて、各種の雪の結晶が雜つて降つて來ると思つてゐたのが、前からの寫眞をよく調べて見ると、その中には人工雪の生長途中の各段階に於けるやうな形の結晶が、澤山あることが分つた。どうも上層の色々な高さのところでは雪の核が出来るので、高い所で生れた結晶は、すつかり生長した形となつて地表に達するが、比較的地表近くで出来始めた結晶は、赤兒の儘の形で同時に觀測にかかるものらしい。それで當面の問題としては、人工雪の生長の過程を詳しく調べる必要がある。それには、低

溫室の中に撮影機を備へつけて、結晶の生長を顯微鏡活動に撮るのが一番良いことは勿論である。特に微速度で何秒かに一齣宛撮れば、普通に映寫した時には、結晶がみる／＼うちに生長して行く姿が見える筈である。

その準備はすつかり出来て、あとは活動の撮影機さへあれば良いといふところまで實驗は進んでゐるのであるが、十六耗級の小型のものでは、とても低溫室内で使へさうもない。と言つて數萬圓もする標準型スタンダードの撮影機が買へる見込は、當分のうちはなささうである。

所へもつて來て今度の話なので、丁度良いところであつた。このT社の専務さんは、初めは映畫化の承諾だけとつて、撮影は東京でやりたいといふ意向らしかつた。「低溫室はビール會社のものか何かを借りて、あの『雪』の中に書いてあるやうな装置を作つてやれば出来ませうね。顯微鏡活動の装置は立派なのが會社にありますから」といふ申し出であつた。これには少々恐縮したので、

とにかく一度低温室を見に来て下さいといふことになった。

零下三十五度くらゐの室内で、すつかり実験の装置を説明したら、これは矢張りこの低温室の中で撮影しなくては駄目だといふことに、一も二もなく決定した。この専務さんはその後度々會つてゐるうちに分つたのであるが、大變研究に興味があつて、自分でも色々奇妙な發明に苦心したりしてゐる人であつた。それで低温室内の私たちの仕事にも餘程興味があつたと見えて、ひどく『雪』の映畫化に氣乗がして、人でもフィルムでもふんだんに使つて良いから、是非立派なものを作つて下さいといふことになった。

「私の方の會社では、かういふ映畫は、一卷×千圓くらゐで作り上げることにしてゐますが、何、かまひませんよ。良いものが出来れば金はいくらかかつてもいいですよ。一つ外國へ出してやりませうよ。よろしく御指導を願ひます」と言つて、歸つて行つた。後で考へて見ると、少くも二三萬圓はする撮影機が

二臺は撮影期間中使ひ放しになるし、それに經費もそんなにかけるといふのだから、大變贅澤な話である。それについても學問の研究に使ふ金なんか随分貧弱なものだづく感じた。

外國へ出すといふ話で氣が付いたのであるが、これも誠に御誂へ向きの話である。實はこの九月に亞米利加のワシントンで、萬國雪協議會といふ國際的學會の會議があることになつてゐる。その會議は四年毎に一回開かれるもので、世界二十七ヶ國の學者百七十人ばかりを會員にした大掛りなものである。一九三六年に英國のエジンバラで第一回の總會があつて、その時の報告書が今年になつてやつと出來て來たのであるが、それを見ると八百頁餘りの部厚なもので、數百の雪や氷に關する論文がぎつしりつまつてゐる大變なものである。それで今度の會議にも出席して見たい氣持も無いではなかつたのであるが、それよりも『雪』の映畫に英文でアナウンスを入れて、それを身代りに出席させる方

が氣樂である。しかし大學の研究費で映畫なんか作つたら、一年の研究費をふいにしても足りないところへ、丁度この申し込みである。世の中のことがいつでもかういふ風に行けば誠に工合が良いものだと思つて、勝手なことを考へて、自分でも少し可笑しくなつた。

二月になつて、愈々撮影技師の一行が五人で札幌へ乗り込んで來た。カメラマンのY君と、庶務係のO君と、外に助手、照明係の連中である。撮影機を二臺と、外に三脚だの、照明用具だのは勿論のこと、撮影やテストの現像に必要な道具など一切持ち込んで來たのだから、大變な荷物である。それを宿屋に持ち込んで置いて、早速低温室へはひる用意と言つて、シャツだのズボン下だのを買いに出かけるのだから、まるで北極探險にでも行くやうな騒ぎであつた。

翌日は豫め借りてある低温室附屬の空いてゐる實驗室にすつかり荷物を持ち

込んで、早速低温室内で撮影機が巧く働くかどうかのテストにとりかかつた。人工雪の方は、もう一月も前から準備にとりかかつてゐるので、私の方の助手や學生の人たちは、手ぐすね引いて待つてゐたところである。愈々仕事にとりかかつて見て、何よりも驚いたことは、カメラマンや助手の諸君の勉強振りである。その中でもY君の猛勉強振りには、一同がすつかり度膽を抜かれてしまつた。私の方の人たちは少くも一年、中には二年も三年も低温室にはひり馴れてゐるのであるが、それでも零下三十五度くらゐの時で、二時間といふのが最長記録である。普通は三十分くらゐ毎に外へ出て、暖つて又はひることが多い。ところが、Y君は着いた翌日からもう二時間以上も低温室内に頑張つて、撮影機の設置だの、照明のテストなどを始めるといふ勢ひであつた。勿論陸軍からの拂下げの兎の毛皮の防寒服に防寒帽、フェルトの防寒靴など、身拵へはしてゐるのであるが、一時間以上もはひつてゐると、膝のあたりから少し痛く

なつて来る。一旦冷え込んでしまつたら、外へ出ていくらストーブにかじりついで見ても、骨の髄に沁み込んだ寒さはなか／＼抜けないので、非常に氣味が悪いものである。

私はまだ體力がすつかり恢復してゐないといふので、實驗は主として助手のH君がやつてくれることになつてゐたのであるが、すつかり低温室に住み馴れたH君も、Y君の勉強振りには少々辟易したらしい。「あんなことをして大丈夫なんでせうか。昨日なんか、カメラを取りつけるんで、低温室の床の上に坐り込んでしまつたんですが。三時間も續けてはひつてゐて本當に大丈夫なんでせうかね。」とH君は少し心配さうな顔をしてゐる。私も初めは少々心配だつたのであるが、その後段々見てゐると、四時間くらゐ連續的にはひつてゐることもあつたやうだが、別に當座は誰も病氣にならなかつたところを見ると、あの防寒服で零下三十度迄なら四時間程度は先づ大丈夫といふことを、Y君が實驗してくれたわけである。

時々低温室へはひつて見ると、Y君が生眞面目な顔をしてカメラに齧りついてゐる。微速度で、五秒一齧くらゐで撮つてゐるので、モーターの廻轉をギアで落してゐる音が、妙にしんとした低温室内に靜かに響いてゐる。Y君は黙つてその番をしてゐる。Y君の助手たちも手持無沙汰な少しねむいやうな顔をして、じつとギアの番をしてゐる。本當のところ少し長く低温室内でじつとしてゐると、少しねむくなつて來るのである。防寒帽の兎の毛には息が凍りついて眞白になつてゐる。時々助手君が腹がしく／＼するとか、足の骨が痛いとか獨り言のやうに言つて見ても、カメラマンは知らぬ顔をして振り向きもしない。どうも恐るべき統制振りなのでひそかに舌を捲いたくらゐであつた。

カメラの調整や照明のテストがすつかり濟んで、愈々人工雪の成長を撮るとなつて、急に色々な困難が出來て來た。初めに兎の毛に核がついたところから始

めるのであるが、核が出来てしまふと、結晶は急に成長し始める。それでなるべく初期の状態から捉へるためには、早くからカメラをすつかり調整して、いつでも始められるやうにしておく必要がある。ところがカメラは始終低室内に入れ放しにしておくといふわけには行かない。いくら掃除と油とを吟味しても、前夜から低室内に入れ放しておいたのでは、矢張り廻轉に無理が出来て、カメラが細い振動を起し易い。相手が顕微鏡であるから、一寸の振動でもすぐ像がちら／＼動いて、すつかり駄目になつてしまふのである。低室内で活動寫真用のカメラを使ふことは、豫め充分心得て色々の注意をして置いたつもりであるが、愈々となると思はぬ故障が起り易い。結局油の垢のやうなものが潤滑面に溜るのが一番怖しいので、毎日仕事すすむと、カメラを取り出してすつかり掃除をして、朝になつて又低室内へ入れることにした。そしてY君がその設置をしてゐる間にH君が人工雪の方の準備をする。それが巧く行つて雪が出

來始める迄に暫く餘裕があれば、一度外へ出て一寸身體を暖める暇があるのであるが、まご／＼してゐるうちに核が出来てしまふと、その儘撮影を続けなければならぬ。一度撮影にとりかかると、雪が出来上つてしまふ迄少くも二時間間は撮影を続けなければならないのだから、どうしても前後四時間近く連続的に低室内にはひることになつてしまふ場合が多い。それで朝の八時頃から十二時近く迄かかつて、巧く行けば映畫の場面にして一カット約十秒くらゐのものが出来上るわけである。ところがこれだけ苦勞をしても必ずしも、一場面の撮影が出来るわけではない。何にしても相手が氣紛れな雪の結晶のことである。第一、核のうちは形が見えないので、それがどういふ風に發達するかが分らないのであるが、とにかく撮影は始めなければならぬ。運よく巧く樹枝狀の綺麗な結晶になり始めたかと思ふと、一寸水溫の調節が悪かつたり照明の光が強すぎたりすると、途中で發達が止るか、或は形が崩れてしまふ。朝の中に講

義と雑用とをすませて、午頃低温室へ行つて見ると、附屬室の方でY君が、少しやつれたやうな顔をしてストーブで暖まつてゐる。「どうした」ときくと、「どうも途中で崩れてしまひまして」といふ返事のことが多かつた。

植物の花が開いたり、葉が散つたりする場面の微速度撮影は度々見てゐたので、雪の結晶の生長も大體あの調子に出来上るだらうと考へてゐたのは大變な誤算であつた。第一微速度撮影には、相手が静止してゐてくれなくては困るのであるが、顕微鏡の視野の中では、一寸した動搖でも擴大されるので、結晶は先づ絶対に静止といふくらゐにしなくてはならない。ところが結晶の生長は水蒸氣の上昇対流の中で起るので動くのが當然である。それが先づ第一の矛盾である。次に結晶の美しい寫眞を撮るためには、結晶の面全體が焦點面に入らなければならぬ。普通の顕微鏡寫眞を撮る時は、その都度結晶を動かして焦點を合せばよいのであるが、活動の場合はそんな悠暢なことはしてをられない。

もつともかういふ點は實驗物理の範圍内であるから、H君が色々器用な細工をしてくれて、どうにか巧く切り抜けられるやうになつた。

一番困つたのは照明の問題である。研究用のものならば、どうにかはつきり寫つてさへをれば充分なのであるが、今度の場合は少し話がちがふ。とにかく人も器械も經費も全部出して貰つてゐる以上、少しは商品價値も出さなくては氣の毒なので、さうこつちの勝手ばかりも言つてはをられない。それにY君の氣質としては、どんな困難な撮影でも、科學的價値と同時に畫面としての美的價値も出さなくては満足出来ならしい。もつともウーファの文化映畫などには、どうして撮影したか見當もつかないやうな困難な場面が、畫としても實に美しく出来上つてゐるのが多いのだから、本當ならば私も美しい寫眞が撮りたのである。

今迄の私の所で撮つてゐた寫眞は、結晶の微細な構造を見るために、透過光

で白地に黒い線で結晶が出るやうに撮影してゐたのであるが、Y君の説によると、斜めの方向からの照明も必要で、それで結晶の線の一部が輝くやうにした方が良いといふのである。後に試寫を見て分つたことであるが、成る程その通りである。普通の寫眞は明るい所で見るので、單なる亂反射光だけの問題であるが、映畫の場合は畫面が光源となるので、結晶面の一部に輝いた白線があることが、非常に効いて來るのである。さういふ照明をする爲に、装置の一部に副窓を作つて、背後からの透過光と、副窓からの補助照明とで、寫眞を撮ることになつた。この補助照明が一寸強すぎると、結晶が昇華して崩れてしまふのである。

低溫室内の長時間撮影、顯微鏡による微速度、結晶の氣紛れ、照明による結晶の昇華と、これだけ惡條件が初めからすつかり分つてゐたら、少くもこの冬には手がつけられなかつたことであらう。しかし始めた以上、止めるわけには行かないので、とにかく相當な寫眞が撮れる迄は、頑張るといふことに話が決つた。

今に閉口垂れることだらうと思つて見てゐるのに、Y君はちつとも手を緩めない。毎日、朝早くから低溫室に入り込んで、晝めしの時に一寸出て、午後は又次のカットを撮り始めるといふ始末である。私の方はH君の外に學生の人の應援もあり、交代が出来るので幾分樂であるが、Y君の方はすつかり一人でそれを引受けなければならぬ。「Y君、どうも少し勉強が過ぎやしませんか。一體君は例外なんですか。それともカメラマンといふのは皆そんなに勉強家ばかりなんですか」と聞くと、Y君はにや／＼しながら、「ええまあ、ロケーションに出ると皆なか／＼頑張りますよ」と言ふ。どうも皆がこの調子だとすると、日本で一番の怠け者は物理學者だといふことになりさうであるが、まさかそんなこともあるまい。しかしいづれにしても、大學の教授などが一番の勉強家

で、活動の連中なんかはみんな不良少年程度のもと思つてゐる先生があつたら、さういふ見解は改めた方が良ささうである。

臺本は社の方で作つてくれたのであるが、實驗の都合もあり、天然雪も勝手に降らすわけにも行かないだらうから、適當にそつちで變更して貰ひたいといふ話であつた。いづれにしても外國語版の方は少しむつかしくした方が良ささうだといふので、その臺本を作ることにした。

さて臺本を作るにしても流石にちつとも勝手が分らない。それでY君とO君とに來て貰つて、相談をしながら作つて行くことになつた。兩人にしたら迷惑な話で、一日中低温室で働いて、夜になつて今度は臺本を作るといふのだから、座敷の真中に大きい机を持ち出して、三方からそれを圍みながら、今迄に出した雪の論文の別刷と、洋罫紙とを一杯に擴げ立てて、シナリ

オともコンテイニユイテイともつかぬものを書き出した。

初めのうちはまるで調子が出なくて、何處から手をつけてよいか見當がつかないので大いに困つた。それでも豫備知識として、overlapとかwipe outとかfade outとかいふ^{テクニツクス}技術と、その意味とを教はつてゐるうちに、段々ぼんやりながら臺本の作り方が分りかけて來た。それでとにかくやつてみようといふ決心をつけて、先づ原則を勝手に決めることにした。第一に觀衆に「分らす」といふ點であるが、これは學生が試験を受けるために事柄が「分る」といふ意味で分らすことは止めるといふ方針を立てて、線畫を出来るだけ少くすることにした。もつとも雪の結晶の科學がまるで分らなくては困るのであるが、可成り大膽に作つても、研究の雰圍氣と臙ろな内容とは誰にも分らすことが出来る筈だとして、先へ進むことにした。さういふ方針だと、「説明」を出来るだけ少くする必要がある。かういふサイレントで撮つて、トーカーでアナウンスを入れる

種類の映畫では、アナウンスの方はとかく説明に陥り易いやうである。折角耳と眼と二つの次元ダイメンションを使ひながら、それを一つの平面の上に竝べてしまふのは如何にも能のない話である。それで洋罫紙の一方の面にコンティニューティを書きながら、各場面の時間を決めて、その長短に従つて行をあけて置く。一方少しゆつくりした口調で読みながら時間を測つて見ると、英文だと案外澤山はひつて、十秒に二十五語から三十語迄は大丈夫のやうである。その割合で時間を合せて、罫紙の他の面に畫面の直接の説明に陥らないやうに注意しながら、アナウンスを書いて行くのであるが、さう巧く時間が合ふやうに、自由に文句は出て來ないことが多い。さういふところでは仕方がないから、畫面の方で鹽梅したり、新しいカットを挿入して辻褄を合せたりすることにした。畫面の方を變へると、アナウンスの方も亦少し變つて來るので、結局兩方から歩み寄るわけである。この映畫に於ける漸次サクセシブ接近アップロキシメーションの方法はなか／＼面白かつた。もつ

ともアナウンスの外に音樂もはひるのであるから、底に低く音樂を流すと、いくらでも胡魔化しが效くらしいといふことも、少しやつてゐるうちには分つて、この方も一寸面白かつた。

アナウンスと畫面とを立體的に組合すことにすると、畫面の方はそれだけで昔のサイレント映畫のやうに完成してゐる必要がある。そのつもりで臺本をつくりかけて見て、二晩ばかりかかつて初めて分つたことは、寺田先生の「映畫と連句」が如何にも卓見であつたといふことである。隨筆でも書くやうなつもりで、次ぎ／＼と連絡した畫面を出して行つたのでは、目先はいくら變つてゐても、誠に薄つぺらな感じのものになるらしいことは、臺本の上だけでも充分わかつた。それかと言つて、餘り突飛な場面を挿入して物笑ひになるのは猶困るし、結局聯想の世界での連絡といふ連句の心得が、この場合に一番大切な黄金則になるやうである。もつともそこ迄分つたとしても、映畫の方は生れて初

めてのことであり、連句の方もそれに似た程度の腕前では、如何にしても傑作は出来さうもない。それに初めからの註文が、なるべくは一巻に纏め上げたいといふ話だったので、連句の方は差し控へることにして、なるべく内容のある畫面ばかりを選ぶことに決めた。そして畫面の付け離しには、overlap & wipe out をふんだんに使つて胡魔化す術^てを覺えたのであるが、それだけでは餘り人為的な感じが出る恐れがある。よく考へて見ると、下手にそんな細工をするよりも、カットの連続ばかりの方が却つて結果が良いかも知れないといふ氣もする。それで所々には、可成り澤山のカットの連続も入れて、其處はトーカーを善用して、アナウンスがカットの繼目に適當にかぶさるやうにしたら、全體として可成り活潑ではあるが、流暢な映畫が出来るのではなからうかと、少く滑稽なくらゐ雄大な計畫を立てた。

かういふ規模雄大なつもりでやりかけたのであるが、實は出来上つたものを

見ると、誠に平凡なもので、少々きまりが悪かつた。もつともそれくらゐで丁度良いので、餘り最初から立派なものが出来上つても困ることであらう。結局映畫を作るといふことは非常に面白いものであることがよく分つた。ただ迷惑なのはY君で、三晩ばかり続けさまに十二時過ぎ迄かかつて、やつと三分の二くらゐまで漕ぎつけたら、到頭弱音を吹いて氣の毒だつた。「どうも朝から低温室にはひつてゐますので、夕方七時頃迄やつて、宿へ歸つて熱いお風呂に入ると、もうぐつたりしてしまふものですから」といふ話である。私の方も毎晩映畫製作をやつてゐるわけにも行かないので、丁度良いことにして、大體一晩おきに續行することにして、到頭英文版と日本語版と、二つ共作り上げてしまつた。

臺本が大體出来上る迄に、人工雪の成長と、低温室内の必要な場面とは大體撮れたのであるが、困つたことは、この冬は雪がちつとも降らないことであつ

た。二月の初め迄に北海道の測候所始つて以來といふ大雪が降つてしまつて、それが五尺近い積雪となつて地上にあることはあるが、すつかり石炭の煤で汚れてしまつてゐて、どうにも撮りやうがない。皆が札幌へ來てから二十日間といふものは毎日晴天つづきで、これも北海道有史以來といふ不運に遭つたわけである。降雪中の街の景色と、屋上に於ける觀測の場面とがなくては、どうにもシナリオが書けないので、毎日待つてゐるが、夕方になると一天雲もない空の地平線近くが薄紫色に霞んで、春の光の兆しが見えるやうな日ばかり續いて如何にも心細かつた。二週間ばかり待つて、漸く天氣が崩れる氣配が見えて來た。そして時々さつと驟雪型の雪が降つて來るやうになつたので喜んだのであるが、今度はそれを捉へるのに大いに困難した。やつと雪が降つて來たと思つて、重いカメラと三脚とを二組、三階の屋上迄かつぎ上げたかと思ふと直ぐ止んでしまふ。暫く待つてゐると雲が薄れて青空が少し見え出すので、落膽して

カメラを低温室の方へ運ぶと、又降り出す。大急ぎで駆け上ると又止む。さういふことを一日に三回繰り返したこともあつた。そのうちに段々皆の氣持の中に、敗軍の將兵達の間^に起るやうな氣分が兆し始めたやうな氣がして、少々心細くなつた。一番困ることは、餘り肉體的と同時に精神的に疲れてしまふと、目的が良い場面を撮ることから逸^それて、良い場面を撮るために行動することに變つてしまふことである。それでも結局根氣の方が、今一息といふところで天候に打ち勝つて、三月になつてやつとこの方もとにかく我慢出來る程度の場面が撮れた。

これで一應札幌での撮影が濟んだので、細^{こまか}いカットは後廻しにして、この氣象配置が動かないうちに、大急ぎで十勝岳へ天然雪の結晶と山小屋の場面とを撮りに行くことにした。私の方でも丁度三月の十勝の雪を未だ調べたことがなかつたので、H君たち三人が一行に加はつて、コレクション用の天然雪の寫眞

も撮り、撮影の相談にも乗ることになった。流石の十勝もこの冬は妙に暖くて、夜の十二時頃にならぬと、零下十度に下らないので大變困つたさうである。それでも宿屋の土間に頑張つて、毎晩十一時頃から雪が降つて来る毎に撮影を始めてゐるうちに、鼓の結晶が顕微鏡の視野の中で、風に吹かれて一廻轉する場面といふやうな珍しいものも撮れた。雪は時かまはずに降るし、滞在期間の餘裕はなしといふので大分困つたやうであつた。眞夜中から結晶の撮影を始め、明け方の四時迄寫眞を撮り、疲れてぐつすり寝込んだ寝入りばなをY君が叩き起して、「良い雪が降つて來たから直ぐ山小屋の場면을撮りに行く」と言ふので、時計を見たらまだ六時だつたといふのだから、皆の閉口垂れた姿が思ひやられる。

十勝のロケーションも一週間ばかりでとにかく濟んで、又低温室へ戻つて人工雪のカットを少し撮り直し、結局前後四十日ばかりかかつて、どうにか豫定の場面だけは撮ることが出來た。

「映畫を作る話」はこれで濟んだわけではない。と言ふのはまだ編輯といふ厄介な仕事が残つてゐるからである。どうせ此處迄來た以上は、ついでに編輯も一度勉強しておかうといふ氣になつて、四月上京の折に映畫會社の方へ寄つて見た。撮つただけのネガを皆焼いてつなぎ合せた編輯用の陽畫はもう出來てゐた。これはラッシュといふものださうである。普通のラッシュは舊いフィルムを再製したものに焼くので、とても見られたものではないが、今度のは比較的よいフィルムに焼いて貰つてあつたので、その試寫を小宮さんとか安倍さんとかいふ少しやかましさうな先生方にも見て貰つた。そしてその意見をきいて、翌日は朝から夕方迄撮影所の編輯室にとぢこもつて、Y君と二人ですつかり第一次の編輯をして見た。

ラッシュは焼きが一定してゐないし、フィルムも悪いし、それに無駄な場面も澤山はひつてゐるし、その上順序が滅茶苦茶なので、どうにもならないものやうに見えた。とんだものが出来上つたと少々腐つてゐたら、Y君が「これでも良い方ですよ。すつかり御化粧したら立派なものになります」と慰めてくれた。

編輯をやるにはムヴェイオラといふ便利な器械のあることを初めて知つた。磨硝子の上をフィルムが走つて、それを裏から電燈で照しながら、拡大鏡で見る装置である。フィルムの走る速さは、ペタルの踏み加減で任意に調節出来るので、大變工合の良いものである。これで覗きながら、カットの取捨をしたり、一部を切つたりして、つないで行くのであるが、一番の問題は場面の氣分が臺本を作る時に考へたものとまるでちがつてゐるものが多いことである。それから偶然巧く撮れた豫期しない場面も可成りあるので、これ等を取捨選擇するとなると、全體の調子も構成も、初めに考へてゐたものとは大分變つて来る。もつともそれだから編輯の方が重大なので、意外外にむつかしいが、面白いことも随分面白かつた。

編輯をして見て一番閉口したことは、低温室の中がちつとも寒くないことである。零下三十五度を指してゐる寒暖計の大寫しを出して見ても、何にもならない。低温室の内部の壁が白木で張つてあるので、照明燈の光が映えて、室全體が煌々と輝いて、如何にも暖かさうに見える。これでは眞暗な低温室の中で息が白く凍る雰圍氣はとでも出て來さうもない。そんなことに今頃になつて氣がつくのはおそいのであるが、氣に入るやうな映畫が一月くらゐで出来上る筈はなかつたのである。この問題だけについて見ても、初めからかういふ室内で特殊の効果を出すやうな照明燈から、工夫してかかるべきであつたといふことが、後になつて分つた。

天然雪はもう時期がおそくて、針だの、角柱だの、十二花だのといふ珍しい結晶は撮れなかつた。それで仕方なくかういふ結晶は舊い寫眞を複寫して挿入して見たが、いざ映寫して見ると、まるで死んでゐるので、大部分は割愛してしまつた。其ついでに、人工雪の結晶も代表的のものだけ採つて、後はどんどん削ることにした。低温室の中で四時間もかかつて撮つたカットが、次ぎ々と消えて行くので、Y君は如何にも悲しさうであつた。そして「大抵の官廳の映畫だと、あれも入れろこれも入れろと言はれて困るのですが、それにしても先生のは少し削り過ぎやしませんか」と少し恨めしさうであつたが、まあ我慢して貰ふことにした。

晝めしは撮影所の食堂で食べた。忠臣藏の討入を撮つてゐるとかで、殺され役の吉良の家來たちと並んで辨當を食べて、午後も續けて編輯をやつた。夕方一通り出來上つたので、今一度試寫をして見ると、少し映畫らしくなつてゐるので幾分安心した。後の細かいお化粧のことはすつかりY君に頼んで、これ先づ「映畫を作る話」は完了したわけである。

編輯をして見て一番面白かつたことは、臺本を書いてゐる時に豫想した映畫と、出來上つたものとは、まるで別のものになるといふことが分つたことである。頭の中で考へたものと、現實とは如何なる場合にも違つて來るものらしい。編輯の技術の方はその現實の方に即してゐるだけに、それだけむつかしく、又それが本當の技術なのであらう。

忙しい時間を大分潰して、とんだ道樂と思はれさうなことをして見たが、最後に残つた感想は、全く新しい經驗といふものは、如何なるものでも、一度體驗して見て決して損はないといふことであつた。(昭和十四年四月)

霜柱と凍上の話

私は二三年前に「霜柱と白粉の話」といふのを書いたことがある。

一寸妙な題目であるが、その話といふのは、私の同窓の友人の物理学者が、大學卒業後、寺田寅彦先生の下で霜柱の實驗をしてゐたが、その時の研究の體験が、後になつて、その友人が白粉の製造をするやうになつた時に大變役に立つたといふ話なのである。

私は勿論大眞面目にかいたつもりなのであるが、何分取り合せが少々突飛なもので、中には信用しない人も可成りあつたやうである。それで今度は霜柱と凍上の話といふのを書いて見ることにする。

ところで凍上といふ現象であるが、この問題で一番手をやいてゐるのは、寒

地の鐵道局の人たちである。

冬になつて氣温が零下十度以下くらゐになる土地では、大抵は地面は可成りの深さまで凍つてしまふ。もつとも零下十度程度ならば、大したこともないが、北海道でも零下三十度くらゐ迄氣温が低下するところは珍しくないし、北滿へ行けば零下四十度は普通である。かういふ土地へ行くと、地面は深さ四五尺までもすつかり凍つてしまふ。

この地面が凍る時に厄介なことがあるので、大抵の場合には凍上の現象、即ち地表面がもちあげられるといふ現象が起るのである。それも一樣にもちあげられるのではなくて、ところ／＼高低が出来るのが普通である。さうなると一番困るのは鐵道であつて、線路がさうもちあげられては、危くて汽車を走らすことが出来なくなる。

實際、北海道などでも冬になつて、凍上が起きてくると、線路の下に楔を入れたり、局所的に運轉速度を落したり、色々苦心してやつとまあ運行をつづけるといふ始末ださうである。

その上やつと春が來て、凍つた土がとけて來ると、今度は線路の下に大きい穴があいたり、それほどでなくても、線路がぐらぐらになつてしまつたりして、すつかり手入れをしなくてはどうにもならなくなるのである。

北國の晩春に、北海道の少し奥地の方へ旅行すると、よく車窓から、人夫たちがつるはしを揃へて、砂利を枕木の下にうちこんでゐる姿が見られる。冬中寒風にさらされた落葉樹の木立は、まだ裸のまままで白けた姿を見せてゐる。そしてさういふ人家を遠く離れた所で、まだまだきびしい朔風の下で、黙つてつるはしを振つてゐる人夫たちの姿が、旅人の印象に強く残るのである。かういふ人の餘り知らない土地に於ける鐵道工夫たちの春の勞働は、大抵は凍上の穴埋めをやつてゐるのである。

凍上の被害は何も鐵道ばかりに限つたことはない。寒い國々の建物は殆んど例外なくその害を被るのであつて、餘程基礎のしつかりした家でないと、よく冬になると敷居がもちあげられて戸が動かなくなる。それくらゐはまだよい方で、粗末な住宅だとすつかり傾いてしまふやうなことさへ起る。

ところでこの凍上の現象は、地面が凍ることに起因するので、氣温が低いといふよりも、地表温度が低くてそれが永く繼續する時に、一番よく起るのは當然である。寒國では雪が積る爲に色々の被害があるので、雪害防除といふことがやかましく論せられてゐるが、雪にも效用はあるので、その一つは凍上を防止することである。

十勝岳などでは一丈くらゐの積雪は珍しくない。さういふ所で雪を掘つて各深さでの温度を測つて見ると、例外なく下に行く程暖い。普通三四尺雪が積ると、氣温が零下二十度くらゐの時でも、一番下は殆んど零度に近い。さういふ

所では従つて凍上の心配は先づないと言つてよい。

北海道などでも、凍上の一番ひどいところは、雪の餘り降らない釧路方面などださうで、雪がうんと積る所では、その被害は比較的少い。もつとも鐵道では、線路上はいつも除雪をしてゐるので、雪の澤山降る地方でも、全く凍上が起らないといふわけにはいかない。とにかく鐵道にしてみたら、雪が澤山降ればロータリーだの、ラッセルだのと騒ぎ立てなければならぬし、雪が問題にならぬ地方では凍上に悩まされるといふのだから、寒さの問題は随分厄介な問題なのである。

除雪又は防雪の問題は、随分前から鐵道の方では、研究されてゐるらしいので、時々雪崩でひどい目に會ふ以外は、どうにか人夫と除雪車とで切り抜けて來てゐるらしい。もつともその方面の研究にもまだ不充分なところもあるやうに思はれるが、防雪といふ方から言へば、防雪林の育成が大變成功してゐるや

うに見える。ところが凍上の方は、今迄ちつとも手がついてゐなかつたのである。毎年毎年冬が来る毎に、殆んど全線路に亙つて手入れをしつづけてゐて、その上春になつて氷がとけると、又すつかり全線に大補強をするのだから、その労力も費用も大したことなのであらう。何十年といふ年月の間、さういふことを繰り返して来て、何等餘り積極的な対策を講じようとしなかつたといふのは妙な話でもあるが、實はこれは不可抗力と諦めてゐたためであるらしい。もつともそれは何も鐵道の人たちが暢氣だつたのではなくて、實際凍上を防止するといふ問題は大變困難な話で、學者仲間の方でもまだ誰も手を着けた人はないやうである。

ところが昨年の冬のことである。××鐵道局の人が見えて、愈々凍上を何とかしなくてはといふ議が部内に出て來たので、一つ凍上の研究をしたいといふ話があつた。大變結構な話であるが、かういふ自然現象は、先づその現象をよく見てからでないと、何とも意見は言へない、といふより何とも考へを立てることすら出來ないと答へてをいた。

そしたら大分たつてから、本當に凍上の起きた現場について、色々の寫眞だの測定値だのを澤山持つて來られた。さういふ材料があれば大變結構なので、早速拜見して行くうちに、凍上現場をすつかり掘つて、凍つた地層の断面を出した寫眞があつた。

それを見ると、大變面白いことが分つた。凍上の著しい場合には、線路が一尺近くも持ちあげられることがあるが、さういふ場合には、よく地下に厚い氷の層が出來てゐることがあつた。その厚さは、時によると五寸くらゐも或はそれ以上もあつた。そしてその氷の層はよく聞いて見ると、殆んど綺麗な氷で、土はまぢつてゐないといふことであつた。そしてさういふ所が、春になつてとけると、線路の下にがらん洞の穴が出來るのである。

この水の層が單に地下水の層が凍つたものならば、夏の間は地面の下に川があつたことになる。そんなことはある筈がない。それで、この氷は凍結のために、水が土から分離して氷層になつたものと考へるより仕方がない。

ところで水を含んだ土が凍る時には、一般には泥がその儘凍つて、コンクリート見たやうになるだらうといふことが考へられる。しかし此處に土と水との混合物から、凍結によつて氷が分離して出て來るといふ珍しい現象がある。それは霜柱である。霜柱といふと如何にもありふれた簡単な現象のやうに思はれるかもしれないが、實は天然の無生命現象の中で、人工を加へないで自然に混合物がはつきり分離して來る場合といふのはさう澤山例がないので、さういふ意味で、霜柱といふものは可成り珍しいそして學問的にいつても重要な意味をもつ現象なのである。

霜柱は水の細長い結晶であつて、その出來る理由は本當のところはまだ餘りはつきりしたことは分らないが、大體次のやうな経過によるのである。地表近くで、後述のやうな或る作用によつて、氷の結晶が分離して外へのび出る。さうするとその部分は含水量が減るので、下から水が毛細管現象で補給される。その水が又凍つて析出するといふ現象が連続的に起つて、土の中の水がどんどん吸ひ上げられて、氷の結晶となつて押し出されて來て、長い霜柱となるのである。それでかういふ條件が續くと、霜柱は何時迄もどん／＼伸びる筈であるが、氣温が或る程度以下に下ると、今度は土がすっかり凍つてしまつて、土中の水分がもはやその中を浸み通ることが出來なくなる。それで霜柱は或る程度以上には生長しない。關東平野の赤土に立つ美事な霜柱は、丁度氣温の低下工合が適當なために、地表近くでこの霜柱が生長するので、吾々に親しい自然現象としてよく知られてゐるのである。

ところが、氣温がずつと低くて、零下何十度となるやうな土地では、地表下

數尺迄も凍つてしまふ。それでさういふ所では、地表に霜柱は立たない。しかし地下のことを考へて見ると、丁度凍結線の境のところでは、下からの水分の補給もあるし、上からの冷却もきくので、さういふ層で「地下の霜柱」が出来てもよい筈である。

凍上場所の断面寫眞を見ると、前に言つたやうな厚い氷の層は、どうも地下の霜柱の集積が壓縮によつて互にくつき合つて固まつたもののやうな氣がした。氷層の厚さは即ち霜柱の背丈なのである。それでその層状になつてゐる氷板の構造を詳しく聞いてみると、果して縦に細い筋が澤山あつたといふ話である。そして氷板は一枚でなく、二枚又は三枚重つたやうに見えることが多いといふ。それも霜柱の特徴であつて、霜柱は生長の途中で状況の變化によつて途中に段がつくことがある。それで澤山並んだところを横から見ると、途中に水平な線が一本又は二本見えることが多いのである。これで地下の氷層は結局地

下の霜柱であるといふことには、先づ間違ひがなさうである。

凍上はしかしさういふ厚い氷層だけが原因で起るのではない。断面の構造をよくきいてみると、一般には薄い小さい氷の板が、澤山ほぼ水平になつて、凍土と入りまぢつて、一尺も二尺もの厚さになつてゐることが多いさうである。さういふ層は、薄い氷板と土とが、丁度霜降りの牛肉のやうになつてゐるわけである。

この霜降り肉の構造をしてゐる地層の成因は、次のやうに考へられる。その土質では、霜柱の發達が遅いか、又は毛細管現象による水の補給が少いか、或は寒さが急激に来て、日中も氣温の上り方が少いために土がどんどん凍つて行くか、そのいづれかによつて、霜柱が出来かけて薄い氷板になつた頃は、既に凍結線がその下迄進行して行つたのであらう。さういふ場合には、背丈の極低い霜柱の層が澤山出来る筈である。従つて土と氷板との霜降りが出来ることと

ならう。

凍上の被害の多いやうな極寒地では、秋の末からそろ／＼地表が凍り始める。其の後は凍結線はどん／＼下つて行つて、眞冬には三尺とか五尺とかいふ深さにまで達する。そしてその途中で澤山の霜柱の薄い層を作りながら、或る地層のところへ達する。其處では丁度霜柱の成長に都合のよい土質があり、條件が良かったために、長い霜柱が出来て、それは厚い氷層になる。かういふ風に考へて見ると、地下に澤山の氷の層が土から分離して析出するのであるから、線路でも建物でも持ち上げられるのは何も不思議なことではない。

もつとも此の場合、霜柱の伸びる時の機械的の力が問題になるが、それが可成り強いものであることは、地表で吾々が普通に見る霜柱が随分大きい石を持ち上げてゐるところから考へても分ることである。それでその問題は後のこととして、とにかく地下の霜柱といふ考へをもとにして、凍上の研究もどうやら手をつける糸口がついたやうである。かういふ考へは、實は大分昔から二三人によつて言はれてゐたさうである。しかし問題は霜柱にあるのであつて、地下の霜柱は勿論のこと、吾々が平生見馴れてゐる地表の霜柱の成因すら、實はまだ餘りよくは分つてゐないのである。

寒い冬の朝、息を凍らせながら、長い霜柱をざく／＼と踏んで學校へ通つた思ひ出は、吾々の大多数のものにとつては極めて親しい事柄である。我が國では、冬になつて霜柱の立つことに不思議を感じる人は極めて稀であらう。そしてこの現象は、實は世界的に可成り珍しい現象なのであると言へば、驚く人が可成り多いことと思はれる。もつとも世界中を探せば、日本と同じやうな土質で、丁度日本と同じやうな氣候クライマートのところはある筈で、さういふ所では勿論霜柱が立つことであらう。しかし普通に世界各國といつても、吾々がその國の文献

に平生親んでゐるのは、英米獨佛くらゐのものであるから、さういふ國で霜柱の現象が餘り見られないと、つい外國では霜柱が立たないと言つてしまふのである。とにかく私の友人が霜柱の論文を英語で書かうと思つたら、霜柱といふ言葉が英語の中に見當らなくて困つたことがある。日本で霜柱のやうな不思議な現象について、本格的な研究が今迄殆んど無かつた理由の一つは、それが「外國」に無くて、従つて外國人が研究の對象として採り上げなかつたせいもあるらしい。

霜柱の研究は、ずつと昔に稻垣博士の爲されたものがあるが、其の後はほんの短い論文が二三氣象方面の雑誌に出たくらゐである。かういふ日本獨特の珍しい現象を日本人の手で完全に解決しなければならぬと、いつも強調してをられたのは寺田先生であつた。そして私の友人の白粉の先生が、大學院に残つて研究をしたいと言つた時に授けられたのが、この霜柱の研究といふ題目であつた。

その友人は大學では冷蔵庫の中で水晶の粉で作つた「土」から霜柱を作るべく大いに努力してゐた。そして家では、庭に工事場の荒土を運んで来て、霜柱の苗圃を作つて、その中で霜柱を育ててゐた。まあ暢氣といへば暢氣な研究であるが、このあとの實驗の方は寒いのが一寸缺點である。この研究は二年くらゐ續いて中絶したが、とにかく霜柱の成因として、土のコロイド的性質が重要な因子であることが分つた。それだけでも可成り大切な結果が得られたわけであるが、その友人は白粉を作るべく自分の家の研究所へ歸つて行つてしまつたので、この霜柱の事は後をつづける人がなく、遂に中止になつてしまつた。

ところが其の後思ひがけぬところから、劃期的といつて良いくらゐの霜柱の大研究があらはれて來た。それは自由學園の自然科學グループの霜柱の研究である。その研究は色々な意味で大變面白いものであつて、そして又なか／＼立

派な研究であつた。第一に研究者が皆若いお嬢さん方であつて、五六人の學生や卒業生がグループになつて、霜柱の共同研究をしたのである。従つて研究者は物理學の専門教育を受けた人たちではなく、いはば素人が霜柱といふ一つの自然現象に對する純粹な興味から始めた研究なのである。

ところがその結果は大變美事であつて、實は私たち物理の専門家も一寸舌を捲いたくらいであつた。その研究の内容は一度紹介したことがあるので略するとして、最後の成果だけを言へば、霜柱は或る特殊の土質について生長するもので、この氷が土から分離して凍る作用が生ずるためには、非常に細い土の粒子があることが必要であつて、しかもその微粒子が粗い土の粒と適當に混じてゐることが大切だといふ結論を得たのである。

僅かそれ位のことと思ふ人があるかも知れないが、霜柱の現象は案外複雑なのであつて、その中からこれだけのちやんとした結論を引き出した人は今までには無かつた。私はこの報告を読んだ時には非常に驚いたのであつて、物理學の基礎の知識がそれ程澤山あるとは思はれないお嬢さんたちに、どうしてかういふ研究が出来たかと不思議に思つたくらいである。

もつとも仔細にその論文を讀んで見ると、ちつとも不思議ではないのであつて、この研究の推進力となつたものは、自然現象に對する純粹な興味と、直觀的な推理とであつたことがよく分るのである。そしてさういふものこそ、本當に研究には大切なのである。二年間に學位をとつて、それを何に役立てようなどと計算しながら實驗を始める研究者たちは——もしそんな人があるとしたら——たとへその専門の學問には可成り造詣が深いとしても、到底このお嬢さんたちのやうな研究は出来ないであらう。

しかし霜柱の現象がこの研究で全部分つてしまつたわけではない。霜柱の成長に土の極微粒子の存在が必要だとしても、さういふ微粒子があるとどうして

水が土から分離して凍るかといふ大切な問題は依然として残る。それよりも前に微粒子といつても、どれ位の大きさの粒ならば良いかとか、粗い土の粒子とどういふ風に混合してをればよいかとか、猶大切なことは、微粒子の存在以外に、霜柱の生成に必要な外の条件がないかとか、澤山の問題がある。もつともそんなことが皆一度に分る筈はないので、要するに此の自由學園での研究は、霜柱の研究を本筋の軌道にのせたといふ意味で、可成り重要な意義を認むべきなのである。

今までに分つた霜柱の性質は、まだほんの一部分ではあらうが、それでもその知識と凍上の現象とを並べて見ると、色々符合する點が澤山ある。完全な砂では霜柱は立たないが、凍上の方でも、砂地では著しい被害はないやうである。逆に微粒子ばかりの土、即ち粘土でも霜柱は立ちにくい、凍上も緻密な粘土層だけならば少いといふ話である。結局關東平野の赤土のやうな土質が一

番霜柱の生長に適してゐるのであるが、凍上の方でもどうやらさういふことがありさうである。もつとも凍上の問題は、まだ何處でも本式に研究はしてないので、詳しいことは分らない。この冬から鐵道の方でも本格的な凍上の研究が始まるので、やがては霜柱と凍上の話ももつと實のある話になるだらうと一寸楽しみである。

かういふ風に書いて行くと、凍上の現象もすつかり霜柱で説明がつくやうに見えるかもしれないが、さういふ風に決めてしまふのは可成り危険な話なのである。自然現象の中には、案外なところに陥穽があるもので、あさはかな人間の智慧だけで餘り深入りすると、とんでもない目にあふことがある。しかし忠實に現象を見ながら、自然がひとりでにその祕密を明かしてくれるのを待てば、そんな心配はない。今の場合ならば、たとへ霜柱が凍上の原因だとしても、それは地下の霜柱である。そして地下の霜柱が、地表の霜柱とどの程度迄同じ性

質をもつてゐるかは、結局調べて見なければ分らない。一寸考へて見たところでは、その研究への着手は案外易しいので、低温室が一つありさへすれば、其處へ色々な土を持ち込んで、色々な条件の下で凍らせて見ればよいわけである。もつとも着手することは易しいが、やつて見たらとんでもなく難しいことになるかも知れない。しかし多くの研究の場合には、着手することが出来れば、まづその研究も半分は出来上つたものと考えて良いやうである。いづれにしても、結局のところはやつて見なければ分らないが、只一つ全然研究を始めない前からでも言へることがある。それは、もし凍上の原因と機構とがすつかり分れば、その被害の防除は必ず出来るといふことである。世の中には原因究明のための物理的研究と、被害の防除とは別問題であると考へる人があるかもしれないが、そんなことはない。只残る問題は、それが經濟的にひきあふか否かといふことだけである。

最後に一つ面白い話がある。

最近のことであるが、満鐵にゐる私の友人のTが、御夫婦で突然札幌へやつて来た。

「東京へ用があつて出て来たので、ついでに一寸君にも會つて行かうと思つて来て見た」といふのだから、流石に大陸の男は鷹揚なところがあると感心した。もつとも此のTといふ男は、少し特別なのであつて、私の高等學校時代からの友人であるが、私の友人には不似合な度胸の良い男で、馬賊の頭目くらゐは悠悠と手玉にとつて、濟ましてをられるやうな男なのである。その癖妙に頭が科學的に出来てゐて、現在では満鐵一萬軒の保線を一人で引き受けて、立派にやり終せてゐるのださうである。

まあ暫く話をしてゐるうちにふと氣がついて、滿洲の凍上の様子を聞いて見た。ところが、「實はそのこともあるので一寸君に相談に来たわけなんだ」とい

ふ返事なので、少々驚いた次第なのである。

Tの話によると、滿鐵は殆んど全線に亙つて、凍上では随分惱まされてゐるのださうである。もつともそれは當然のことで、北滿へ行くと、地下六七尺迄も凍つてしまふといふことは、誰でも知つてゐる通りである。それで餘程土質に恵まれてゐない限りは、激しい凍上が起るのが當り前と思つてよい。それに滿鐵のやうに重い車を高速度で走らせてゐるところでは、その影響が切實に感ぜられるのももつともである。

Tの説では、現在以上運輸力を増すには、どうしても線路をちやんとするより仕方がないが、それには何よりも先づ凍上を防がないことには、手のつけやうがないといふのである。現在以上に運輸力を増すといふことは、この時勢では絶対に必要なことであるから、滿洲の凍上の研究は、如何にも苟且に附すべき問題ではない。それに近年急速に敷設した新線は、國防上重要な意味をもつ

てゐるのであるが、それが又凍上では随分苦しめられてゐるらしい。所によると、〇〇糧も凍上するので、どうにも始末にをへないさうである。霜柱の生長の方から見ても、新しく掘り起した土では、その發達が非常に促進される。それで新線の方が餘計に凍上に惱まされるのは、豫期されることである。

ところが、滿鐵のやうにちやんとした科學研究機關を持つてゐるところでも、この凍上の現象ばかりは、今迄研究すべき題目として採り上げられてゐなかつたやうである。それでも従來はとにかく應急處置によつて、曲りなりにも冬期の運輸力を維持して來られたらしいが、愈々さういふ姑息な手段では、事變以來の爆發的な交通量の激増には對處して行けなくなつたらしい。それでTは、これは凍上の問題を根本的に解決しなければならぬと腹をきめて、昨年からの研究の組織を作りかかつたのださうである。そして昨冬から少し手をつけて見たが、愈々この冬から本格的な研究を始めることになつたといふ話で

ある。

どうも誠に不思議な話で、日本の鐵道局の方でも全く同じ計畫があることを、Tは札幌へ来るまでは全然知らなかつたらしい。これは全くの暗合であつて、全然同じ計畫が完全に時を同じくして、兩方で始められたといふのも、矢張り時勢があらゆる問題について、科學的な解決を要求するやうになつて來たといふことの一つのあらはれであらう。

Tの話を書きいて見ると、凍上の研究も冗談事ではなく、國防上から言つても最重要な懸案の一つになりさうである。霜柱の構造を論じて國策の樹立に及ぶこともないとも限らない。出来ることならばさういふ実績をあげて、閑人の閑研究と思はれてゐることも、何時かは役に立つ日が來るといふ例の一つとしたものである。(昭和十四年十二月)

缺

航

サン・テグジュペリの「夜間飛行」といふ小説の譯を以前に讀んだことがあるが、此の頃或る機會に又一寸覗いて見て大變面白いと思つた。それは南米と歐羅巴とをつなぐ或る航空輸送會社の夜間飛行の話である。この小説を讀むと、今日日本以外の他の文明國では、定期航空輸送がよく普及してゐるが、その發展の礎となつてゐるものが何であるかがよく分るやうな氣がして、私には非常に面白かつた。

主人公は航空會社の支配人リヴィエールといふ男であつて、その主人公が超人的な意志の力によつて、此の最も困難な事業を敢行して行く姿がよく描かれてゐる。此頃は外國では夜間飛行も段々安全性を増してゐるさうであるが、一

時代前にはそれは一つの劇的冒険であつた。「折角、汽車や汽船に對して、晝間勝ち優つた速度を、夜の間に失つてしまふといふことは、實に航空會社の死活の大問題である」と言ふ此の支配人は、郵便機の操縦士を夜の將に來らんとする暴風雨の中に送り出す。新婚の操縦士は、その義務の甘受の中に幸福を見出し支配人は「部下の者を、それと知らさず愛する」悩みを切り抜けて、自分で全部の責任を負ふ決心をする。そしてその郵便機が行方不明になつたといふ電信を受けながら、次の機の出發を命令しなければならぬ、その支配人の苦惱が、恐ろしい程ありありと描き出されてゐるのである。

もつともこれは小説であつて、こんな決心を定期航空の責任者にのべつにされては乗客はたまつたものではない。然しこの小説の面白いところは、さういふ冒険を、單なる意志の力や「精神」だけで敢行しようとするのでもなければ、又缺航といふ最も安易な方法によつて定期航空の安全性を獲得するのでもない

といふ點に在るのである。

定期航空の事業の中には大きい矛盾がいくつも對立してゐる。その中でも一番重大なものは、定期性と安全性との間の矛盾であらう。安全性の方はこれと言ふ迄もないことで、さう度々飛行機が落ちるやうでは話にはならない。何と言つても、航空輸送には絶對安全といふことが第一に擧げらるべきである。そしてその對策としては、現代科學の粹を集めた色々の方法が考へられてをり、又科學に頼るのが唯一の解決策であると私も思つてゐた。ところが最近になつて、今一つ氣が付かなかつた方法があることを知つた。それは一寸でも天候に懸念のある時には、さつさと缺航することである。極端なことを言へば、一回も飛ばないのが一番安全なのであるが、それでも少し困るから、先づ天候の申分ない時丈けを選んで飛ぶことにすれば、安全性の方は大丈夫といふことにならう。然しよく考へて見る迄もなく、それでは定期航空の發達は到底望

むことが出来ない。

今日では、我國の定期航空も可成り安全になつて、乗客の中でも初めから墜落の心配を持つて飛行機に對する人は非常に少くなつたことと思ふ。もつとも最近では、ダグラスだのロッキードだのといふ優秀飛行機がちよ／＼墜落するので、大分安全性の方迄疑はれるやうになつたのであるが、これは時局柄整備員の不足とか乗務員の過勞などとかいふ人的の問題が主であつて、一時的な現象であらうと私には思はれる。

ところで、飛行機の安全性が可成り廣く認められて來たにも拘らず、定期航空路を利用する人が案外殖えないのには、色々な理由がある。先づ考へられるのは賃金の高いことであるが、それは吾々の仲間の話であつて、それが唯一の原因とは考へられない。吾々でも時間の極端な短縮と旅行の安慰さと思ふと、現在位の賃金は問題にならず、是非飛行機を利用したいと思ふことが度々ある位である。

それよりももつと重大で、殆んど唯一と言つて良い位の缺點は、「缺航」の問題である。

「夜間飛行」を引き合ひに出す迄もなく、定期運輸事業の缺航といふことは、可成り重大なことであると、責任者の方では考へる必要があらう。といふのは汽車や汽船の場合ならば當然問題となる筈のことが、飛行機の場合には、安全第一といふ盾のかけに隠れて、平氣でどん／＼缺航することがあるのではないかといふ氣がするからである。もつともこんなことを言つても、無謀な危険を冒すことを奨励するのでは決して無いのであつて、定期航空の安全性を科學的對策の中に求めないで、缺航といふ最も安易な方策の中に求めるやうなことがもしあつたら、定期航空の發展を著しく阻害するといふ點を心配してゐるに過ぎないのである。

缺航の問題は、乗客の立場から見ると、随分迷惑な話である。私は札幌と東京間の旅行を屢々しなければならないので、時々飛行機のことを考へて見るのであるが、二三度此の缺航事件にぶつかつて、今では餘程氣樂な旅行でも無い限り、航空路によらうといふ考へは持たなくなつてしまつた。

去年の夏のことであつた。私は一月許りの入院の後、治療の都合で東京へ行く必要が出て來たことがあつた。かういふ場合には、何と言つても飛行機に限るのであつて、早速案内所の方へ申し込んで見たが、殆んど連日満員の由で、やつと三日か四日先の切符を手に入れることが出來た。こんなことでは急用には飛行機は間に合はないが、それでも定期航空がこのやうに繁昌するのは、大變芽出度いことだと思つてゐた。

ところが一つ可笑しいことが出て來た。札幌の新聞には、毎日飛行機の乗客の名前が出るのであるが、それを見てゐると、満員の日は一日も無いことになつてゐる。餘り變なので早速電話で聞き合せて見ると、「新聞に名前が出るのは有料の客だけです」といふ返事であつた。一寸意外だつたので、猶詳しく聞いて見ると、本省の方だの外にもまだ色々無料の乗客があつて、さういふ方々も普通乗客と同様に席を豫約することが出来るのださうで、實際は毎日満員だといふ説明があつてよく話が分つたのである。さういふ人たちは、大體適當と思ふ日に申し込んでおいて、都合が悪ければ棄權して又次の日に申し込むことも出来る筈だから、缺航などは餘り問題にならないかも知れないが、一般の乗客にとつては、棄權をすれば大變な損害になるので、どうしても豫めきちんと日を決めて、旅程の覺悟をして申し込まなければならぬ。

すつかり覺悟をきめて切符を買つて、愈々明朝出發といふ前夜のスリルは、一寸小學生の遠足の前夜位の騒ぎである。萬一雨でも降つて缺航になつたら、次の日に空席のある見込は先づ無いし、慌てゝ汽車にしても、寢臺は賣り切れ

てゐるに決つてゐるから、病人などにはなか／＼の大問題なのである。夜中に空を見て安心して寝たのであるが、曉方から段々曇つて来る。そして東の空に茜色の層雲が數段になつて、細く棚曳いてゐるのがどうも氣がかりである。早く朝食を濟ませて、もう二時間位天氣が持てば大丈夫だと空を見てゐる鼻の先にポツリ／＼と雨がやつて來た。

やきもきしてゐるうちに段々雨模様になつて來たので、もう駄目だらうと飛行場へ電話で聞き合せて見ると、缺航か否かは十分前位にならないと決まらなから、天候の如何に拘らずとにかく飛行場迄來いといふ話である。さういふ規則になつてゐる以上、こちらは乗せて貰ふ弱身なのだから、仕方なくすつかり用意を整へて自動車を馳けさせた。そして薄寒い待合室で、少し熱氣のある身體を持ちあぐみながら、後三十分、もう二十分と、結局一時間半位待つて、今日は缺航ですと簡単に追ひ返された時は、流石に少々弱つた。

然し私などはまだ良い方で、同じ日の乗客にもつと氣の毒な人があつた。どういふ事情か知らないが、三十前の若い背廣の人が、當歳位の可愛い赤ん坊を抱いて飛行機で東京へ行くといふのである。乳の都合があるので、どうしても飛行機で行かないと困るのだと言ひながら、その瘦せぎすのおとなしい人が、小さい聲で航空會社の人に哀願するやうに話をしてゐたのが、如何にも氣の毒であつた。ひよつとしたら若い妻君に死なれて、その片見の子供を連れて東京の父母の所へでも歸るのかも知れないといふ氣がして、事情などを聞くことさへはばかられた。

その時此の位の天候でどうして飛べないのかと一寸不思議にも思つて見たが、結局その日の氣象状態については、上層の資料が手に入らぬので何とも言へなかつた。所が今度又東京から病人を連れて飛行機で札幌へ歸つて來る時に、同じやうな缺航事件にぶつかつて、初めて日本の定期航空の實力がよく分つた

やうな気がした。病人といふのは可成り年寄りであるが、二十四時間がたつて汽車に揺られるのでは札幌へ行くのは厭だが、飛行機なら良からうといふ大變ハイカラな注文なのである。私も病人は飛行機に限るといふ意見なので、早速席を申し込んだのであるが、その日からもう缺航が氣になつてゐた。といふのは羽田を出発するのが朝の八時なので、どうしても六時半頃家を出て、一時間位自動車に揺られて飛行場迄行かなければならない。例によつて當日少し位雨が降つても「天候の如何に拘らずとにかく」飛行場迄行かなければならないのであるから、又簡単に缺航ですと言はれたのでは、餘り病人に氣の毒である。

席を豫約したのは六月××日の分で、そろ／＼梅雨に入る頃である。二三日前から新聞に出てゐる天氣圖をたよりに、全く意味のない豫報を自分でやりながら氣休めをしてゐた。幸ひ今度の梅雨はおくれるらしいので、梅雨型の氣壓配置は出て來てゐない。小さい不連続線が太平洋の上にあるが、これももう内地の上を通り過ぎたので、當日頃には心配はなくなるだらうと、都合の良いことばかり勝手に考へて、病人が羽田迄の無駄な往復で急に悪くなりはいしないかといふ妄想を、自分の頭の中から拂ひのけようと努力してゐた。

當日は五時に起きた。又曇りである。とにかく飛行場に行かうといふので、自動車で乗り出したのであるが、旅行の日の朝の晴れやかな氣分はちつとも起らず、不安な氣持に沈潜しながら、皆が黙つて車に揺られて行つた。かういふ氣分を何時迄も乗客に抱かすやうでは、日本の定期航空もまだ前途程遠いものだといふ気がした。

飛行場へ着いて見ると、まだがらんとしてゐた。控室の廣い窓からは、灰色の雲が低く蔽ひかぶさつた飛行場がうす寒く見渡せられた。黑板には西行缺航と書いてあつた。外にはまだ誰も乗客が來てゐないので、しよんぼりと待つてゐるのが如何にも心細かつた。其處へTさんが自動車を走らせてやつて來て、

やうな気がした。病人といふのは可成り年寄りであるが、二十四時間がたつて汽車に揺られるのでは札幌へ行くのは厭だが、飛行機なら良からうといふ大變ハイカラな注文なのである。私も病人は飛行機に限るといふ意見なので、早速席を申し込んだのであるが、その日からもう缺航が氣になつてゐた。といふのは羽田を出発するのが朝の八時なので、どうしても六時半頃家を出て、一時間位自動車に揺られて飛行場迄行かなければならない。例によつて當日少し位雨が降つても「天候の如何に拘らずとなく」飛行場迄行かなければならないのであるから、又簡単に缺航ですと言はれたのでは、餘り病人に氣の毒である。

席を豫約したのは六月××日の分で、そろそろ梅雨に入る頃である。二三日前から新聞に出てゐる天氣圖をたよりに、全く意味のない豫報を自分でやりながら氣休めをしてゐた。幸ひ今度の梅雨はおくれるらしいので、梅雨型の氣壓配置は出て來てゐない。小さい不連続線が太平洋の上にあるが、これももう内

地の上を通り過ぎたので、當日頃には心配はなくなるだらうと、都合の良いことばかり勝手に考へて、病人が羽田迄の無駄な往復で急に悪くなりはいしないかといふ妄想を、自分の頭の中から拂ひのけようと努力してゐた。

當日は五時に起きた。又曇りである。とにかく飛行場に行かうといふので、自動車で乗り出したのであるが、旅行の日の朝の晴れやかな氣分はちつとも起らず、不安な氣持に沈潜しながら、皆が黙つて車に揺られて行つた。かういふ氣分を何時迄も乗客に抱かすやうでは、日本の定期航空もまだ前途程遠いものだといふ気がした。

飛行場へ着いて見ると、まだがらんとしてゐた。控室の廣い窓からは、灰色の雲が低く蔽ひかぶさつた飛行場がうす寒く見渡せられた。黑板には西行缺航と書いてあつた。外にはまだ誰も乗客が來てゐないので、しよんぼりと待つてゐるのが如何にも心細かつた。其處へTさんが自動車を走らせてやつて來て、

病人に強心劑を注射してくれて、多分今日は北行は出るらしいと言つてくれたのでやつとほつとした。

「愈々出發することになりましたから、直ぐお乗り下さい」と女の子が知らせてくれたので、慌てて飛行機に乗り込むと、直ぐスタートを始めた。何分その時迄出るかどうか分らないのだから随分不安心なものである。まさか少し乗客に精神修養をさせようといふのでもなからうが、乗る方にとつては、かういふ場合に泰然として待つのは、座禪位の修養にはなりさうである。飛行機は不相變エンゾイである。前に乗つた時には何とも思はなかつたが、臺灣で失速の爲に墜落して乗客が死んだといふ新聞記事を見て以來、どうも此の飛行機は餘り有難くないのであるが、何とも致し方がない。それに出發直前まで缺航か否か不明といふのだから、餘程氣流も悪いことと覺悟を決めて、病人の爲には紙の袋を直ぐ間に合はすやうにと大いに緊張してかかつた。

ところが飛行は大變順調であつた。東京市をよけて千葉側の平野の方へぐると廻ると、視程も可成りあつて、切紙細工のやうに田と畑とが入り亂れた模様様が誠に綺麗であつた。そしてその中をうね／＼と流れてゐる川が、どれも模範的な蛇行型を示してゐるのも、如何にも平和な自然の姿に見えた。

高度は七八百米位らしく、地上の姿が手にとるやうに見られた。心配してゐた雲も何のことはなく、五百か六百米位の低い層に薄い亂雲があつて、その上は晴れてゐた。そして筑波山がその亂雲の上に半身を乗り出して、青墨の一色に非常に綺麗だつた。上の方には、三千米級の高い層雲があつて青空は所々にしか見えなかつたが、極めておだやかな天氣であつた。飛行機はこの亂雲と層雲との間の晴れた所を飛ぶので、まるで滑るやうに行つた。下を見ると、亂雲は眞白い綿を千切つて流したやうで、その切れ間切れ間から、地上の姿が箱庭のやうに見えた。あとになつて天氣圖を調べて見て分つたのであるが、此の日の

朝は、本州北部に沿つて、太平洋の上に小さい不連続線があつた。多分不連続面が東北地方の可成り高い所にあつて、その下に氣流が定期的に流れてゐるおだやかな層があつたのではないかと思はれる。

いづれにしても、飛行は極めて順調であつた。筑波を横に見る頃から、日立へ出て常磐線の海岸に沿つて仙臺へ着くまでは、卓の上に水を入れたコップを置いてもこぼれなかつたらうと思はれる位、文字通りに滑るやうな飛行が出来た。時間も仙臺までに一時間三十五分しかかからなかつた。初めて飛行機に乗つた病人も、これほど樂なものとは思つてゐなかつたと、大變な元氣であつた。

私は初めに餘程の難航だらうと覺悟してゐたので、少し張り合ひが抜けた形であつた。それにしても、此の日のやうに殆んど理想的と言つて良い位な飛行日和の日に、どうしてあんなに飛行を躊躇したのかが分らなかつた。そしてそ

れは今でも疑問に思つてゐる。氣流の工合から言つたら、快晴の日よりも却つて良かったかも知れない。一點の雲もない快晴の日だつたら、必ず局所的な小熱對流があつて、此の日のやうに始終滑るやうには行かないであらう。それから亂雲の厚さなども、筑波山頂の測候所で充分よく分つてゐた筈だし、海岸へ出てからの視程や雲量も、常磐線に沿つて、一つ觀測所があれば充分なので、そしてそれ位の設備や連絡が、航空會社の方でやつてない筈は萬々無いことだから、どうもあの出發直前まで缺航するかしないかと騒いだ理由が全く分らない。

仙臺は薄い霧雨が降つてゐたが、視程は充分あつたので、着陸に際して不安な感じは少しも受けなかつた。そしてK先生の出迎へを受けて、待合室で一寸休んでゐると、突然大變な宣告がやつて來た。若い男が一寸顔を出して「今日はこれから北は氣流が悪いから缺航します」と言ふのである。慌てて詳しく聞

いて見ると、青森も札幌もいいが、途中雨が降つてゐる所があるし、「それに札幌發が缺航してゐますので」といふ返事であつた。

これではまるで「何故西瓜を喰べてはいけないのですか」と聞いたなら「餡子にはゲルトネル氏菌がゐることがありますから」といふ返事が来たやうな恰好で、何のことか分らなかつた。然し他の乗客は仙臺で降りたので、吾々二人切りで大切なガソリンを使ふのは遠慮した方が良いだらうと思つて、神妙に仙臺で一泊することにした。もつとも次の日同じ飛行機に乗つて見て分つたのであるが、此の日は矢張り缺航して良かつたのかも知れないといふ氣もする。それといふのは、飛行機の性能が私たちの想像してゐたよりもずつと劣つてゐることが分つたからである。

仙臺の宿屋の椽側から見ると、天氣は段々よくなる。そして午後になると青空が見えて來た。病人はどうしてこんな日に飛行機が休むのだらうかと聞くから、私にも分らない、札幌へ行つたら天氣圖でもよく調べて見ませうと返事しておいた。もつとも本當のところは、病人も私も仙臺で降されたことは餘り不平ではなかつた。といふのは、病人は宿屋が大變氣に入つて、それにK先生の御蔭で、大學病院の大變良いお醫者さんに、詳しい診察をして貰つて満足してゐたし、私はK先生だの、他にも大學の方に久し振りで會つて、珈琲を飲みながら、お神樂の話だの、西藏の石南花の話だのを聞いて大變愉快であつた。これではまるで日本の定期航空の悪口を言ひながら、こつそり儲け物をしてゐたやうなものである。

幸ひ翌日の席があつたので、又同じ飛行機で出發した。仙臺青森間はいつでも雲が厚いのであるが、此の日もその例に漏れなかつた。それでも初めからぐんぐん高度をとつて、亂雲の上に出てしまつたので、極めて好調であつた。松島が小さくずつと下の方に、雲の切れ間から見えた。上の方は全く快晴の青空

で、卷雲一つ見えない。太陽がかん／＼と機翼に映えて、銀色がまぶしい位である。間もなく三千米位の高度に達して、眞白な雲をずつと脚下に見ながら、いい氣持になつてゐた。

ところがずつと前方を見ると、少々有難くない情勢である。それは行手に當つて高い積雲の壁がががちりと控へてゐることである。盛岡のあたりとおぼしい所にその堡壘の中心があつて、左右の壁が馬蹄形に南に伸び下つてゐるやうに見える。機は段々と高度をあげてその積雲の壁を乗り越えようとするが、なか／＼思ふやうに行かぬやうである。愈々壁につき當りさうになつて左右を見ると、右も左もすつかり雲の壁である。むく／＼と湧き上つた積雲の頭が太陽に直射されて銀のやうに光り、その背景の青空は黒ずむばかりに晴れ渡つてゐる。積雲の頭は三千五六百米もあるらしい。下を見ると其處も一面の雲の海で積雲の頭の所で上昇氣流が渦を巻いてゐる姿が實に明瞭に見える。ところが

其の上昇氣流は、飛行機の高度では少しも感せられない。積雲の頭の直ぐ上には、おだやかな定常的な氣流があるらしく、機は不相變滑るやうに進んで行く。この調子で積雲の壁を飛び越えることが出来れば誠に申分ないのであるが、後になつて操縦士に聞いたところでは、どうしても三千四百米までしか飛行機が上らなかつたさうである。

盛岡近くになつて到頭壁の中へとび込んでしまつた。前に不連続線のひどい中へはいつて、雲中飛行の恐しさの體驗はあるのであるが、今度は高度も高し、積雲の壁の厚さも多寡がしれてゐると思つてはゐたが、矢張り前後左右が眞白になつて何も見えなくなつて來ると、少々不安である。そのうちに左の翼がぐつと下つて行く。旋廻しながら雲の下に出ようとするらしい。二三分すると、雲の切れ間に一寸黒い山肌とうねうね曲つた小道が見える。大分急旋廻をしてゐるらしく、森林で蔽はれた山肌が壁のやうに左右の窓に時々つつ立つて

見える。「盛岡ですよ」と助手格らしい航空會社の人が教へてくれた。操縦士はK君とかいふ人であつたが、なか／＼しつかりしてゐるらしいので安心してゐた。それにしてもよく、あんな雲の中で場所が探せるものだと感じた。

盛岡には降りないので、その儘雲の下を縫つて十和田湖の方へ飛ぶ。ところが氣流が大變悪い。積雲の上ではあれ程おだやかだつたのが、今度は大變である。左右へはひどく揺れる。エアポケットではごつ／＼と上下につき廻される。病人は吐く。これでは飛行機もこり／＼である。もつともあれ位立派な積雲が聳え立つてゐるのだから、その下の上昇氣流と擾亂とはこれ位あるのが當然なのである。しかしいくら當然のことと思つても、苦しいことは随分苦しい。そのうち又三千米位まで上つて雲の上に出たので、やつと平靜を取り戻して無事青森へ着いたのであるが、どうもこの路は閉口である。

もつともあの積雲の壁は岩木山附近が高いらしいので、あとは三千米も高度をとれば充分なのである。しかも一番聳え立つてゐる所でも、三千五六百米なのだから、もう三四百米も上昇出来る飛行機ならば、青森の方は薄曇程度なのだから、何のことはなく平穩無事に楽しい空の旅といふ宣傳通りに行つた筈である。もつとも乗客が四人しかゐないのに、三千四百迄しか上らないといふのでは致し方がない。そんな筈は無いのだが、話が少し妙である。もつとも連日札幌と東京の間を往復して、休みなく酷使されるのでは、發動機もたまらないことであらう。さういへば、發動機の上に當る所の機翼にねぢ込んである大きい螺旋釘が、正規の位置を示すマーク以上に捻ぢ締めてあるのが二三本あつたが、少し難航になつて來ると何だか氣になつて仕様がなかつた。その事自身は別に直接飛行機の安全性を脅すことでは無からうが、整備員の機械の取扱ひに對する知識の程度を示すとしても、もう螺旋孔にまでガタが來てゐることを示すとしても、餘りいい氣持のものでは無い。

青森札幌間は大變良かつた。同じく積雲が全道を蔽つてはゐたが、皆三千米以下だつたので、その眞上を極めて平穩に快翔をつづけた。雲の上は不相變晴れ渡つてゐて、所々に薄いレンズ型層雲が綺麗に出来てゐるのが珍しかつた。その形からも分るやうに、三千米位の高さの所に、綺麗な流線氣流があつて、氣流の擾亂はその下だけに限られてゐたやうである。レンズ型層雲の上を通つたことが一度あつたが、まるで降り立ての新雪の面を見るやうに平滑で綺麗なには一寸驚いた。

手稲山を越えて錢函の近くで海岸へ出た。高度はまだその儘である。此處迄來るともう晴れてゐるので、札幌の市街と飛行場とが遠くに小さく見えた。機は旋廻しながらどん／＼降りて行つたが、随分氣流が悪いので驚いた。エアポケットの連続といふ形に、がく／＼と叩きつけられるやうに下降するのである。エンヴァイのやうに失速の虞れのある飛行機では、餘り氣持の良いものではない。それでも降りながら、エアポケットの研究にはその飛行機などが都合が良いだらうといふことにふと氣が付いた。

エアポケットの研究といふものは、まだ餘りないやうで、氣象學が今日のやうに發達してゐても、さういふ局所的な大氣の構造を物理的に研究した話は餘り聞かない。それも私が知らないといふばかりではなく、ちやんとしたその方面の専門家からも、エアポケットの研究はまだ殆んど未着手だが、何か方法が無いだらうかと相談されたことがある位だから、矢張り分つてゐないのであらう。どうもあれは單なる氣流の問題ではなく、氣流と飛行機の性能との相關關係で決るものらしく、従つて色々性能の異なる飛行機で同時にはゞ同じ場所を飛んで、早廻しの精密高度計と震動計とで記録をとつて見たら、何か手がかりが得られさうな氣がした。もつともそれ位のこととはとづくにやつてあると言はれるかも知れないが、と思つてゐるうちに、もう着陸してしまつた。芽出度く札

幌へたどり着いたわけである。

歸つて二三日して、早速天氣圖を集めて第一日の缺航の理由を考へて見た。もつとも午前六時と午後六時の圖しかないので、はつきりしたことは分らないが、沿海州にあつた低氣壓も、朝のうちに房總沖にあつた小低氣壓も共に東北に向ひながら本州を離れて行つてゐる。それに東京から仙臺迄の上層の様子を考へて見て、結局缺航の理由は私には考へられなかつた。もつとも飛行機の性能には充分の信頼を置いての話で、その方が悪いのならば話は全く別になる。

ところで、私などは比較的日本の定期航空に對して、興味も好意も持つてゐる方であると自分では思つてゐる。それでも今のやうに缺航が多くては、それに此の頃は安全性の方迄少々疑はれるのであるが、どんなに最負目に見ても、餘り感心することは出来ない。それに更に困ることは、この數年來の經過を餘所から見てゐても、堅實に着々と進歩してゐるとは思はれない。優秀機を外國から買ふばかりが進歩ではないので、觀測網の整備とか、技術者の科學的訓練とかいふやうな目に見えない所に、もつと力を入れるべきではなからうかといふ氣がする。それに何よりも缺けてゐるのは、責任を負ふ人がゐないのでなからうかといふ氣がして仕方がない。

「夜間飛行」のリヴィエルのやうに、一萬數千軒の全航路に張り廻らした氣象觀測網に、自分の生命の躍動をすつかり行きわたらせて、全部の命令と責任とを自分でとるやうな人がゐなくては、此の仕事は出来ない。定期航空のやうな、自然の猛威と人智の極致との戦ひは、青机と廻轉椅子で出来る仕事ではない。勿論私は小説の話を引き合ひにして本氣で論ずるわけではないが、あの小説の中には、何か本當のものがあるやうな氣がする。

航空會社も今度一億圓とかの資本の大會社になるさうである。外國のお客様と乾杯したり、美人のエアガールを採用したりするやうなサーヴィスも大變結

生活の實驗

構であるが、もう少し技術と技術者とを尊重して、全航空路を自分の神経とするやうな責任者が、萬事の采配をふるやうになるであらうことを期待してゐる次第である。(昭和十四年七月)

私はこの三年ばかり、病氣のお蔭で、伊豆の伊東で暖い冬を送ることが出来た。

伊豆特有の強い日光がさん／＼と二月の海にふりそゞいでゐる姿や、紫にける冬の雑木林の色を眺めながら、私は北海道の真冬の鼠色の空と、雪にとざこめられた生活とを思つて見た。そして段々と私自身も家族の者も健康を取り戻して行く様を一方に見ながら、折角かういふ風に快くなつたものを、又北海道へ歸つたら、一冬で舊の儘の姿に返りはしないかといふ不安に襲はれるやうになつて來た。

北海道に限らず、北陸東北地方にかけて、長い冬の四箇月を雪籠りの日々に

終始しなければならぬ人々の生活は、東京などで育つた若い人々には想像も出来ないことであらう。東北の特に農民たちの冬の生活は、精神的にも物質的にも、いはゞ救ひも望みもない生活である。今日の雪國のかういふ絶望的な生活に、何等かの光を與へることが出来る方法があるとしたら、それは經濟機構の合理的な改變と、衣食住の様式の科學的改良であるといふことが、此の頃盛に唱へられて來た。そしてこの問題は如何にもその通りで、重要な問題ではあるが、此處ではもう一つ北の、北海道の家のことを考へてみよう。

北海道といつても、私の知つてゐるのは札幌だけである。もつとも札幌は北海道第一の都市であるから、この街の中流の人たちの住宅が、北海道では比較的良い方の家であらう。よく東京の人たちから、北海道の家には皆暖房装置があるので、冬も案外暖いさうですねと言はれるやうに、どの家にもストーブの設けが無いといふことは先づない。幸ひ石炭が可成り豊富な爲に、比較的生活

に餘裕のある家では、冬中どん／＼石炭を焚いて、部屋の中を二十度以上にもして、羽織なしの生活をしてゐるところが多い。中にはストーブを眞赤にして、その傍で浴衣がけでビールの満をひくといふ不心得な話まである位である。もつともそれも昨年までのことで、今年の冬は石炭不足で、それどころの話ではない。

かういふ風にどん／＼焚いてをれば、冬中寒さ知らずに暮せさうであるが、實際には、もし普通りに石炭が澤山手に入るとしても、この生活は餘り健康的なものではない。

北海道の家は、特殊な例外を除いては、殆んど皆内地の家をその儘に移した形式のものである。床や天井の構造などは勿論その儘であつて、その外にも特に防寒の爲に意を用ひたといふやうな點は殆んど見られない。例へば硝子窓が二重になつてゐる家などは、ほんの例外的にしか見ることが出来ない。この硝

子窓又は硝子戸が、北海道の家の一つの特徴であつて、どの家も皆硝子板一枚で零下十数度の寒氣を遮断しようとしてゐるのである。といふのは、非常に不思議なことであるが、北海道には雨戸といふものがない。雨戸が防寒に大變役立つことはよく分つてゐることであるが、防寒設備を一番必要とすべき北海道の家にそれがないといふのは、實は理由があるのである。もし雨戸があつても、それを内地風にとりつけたら、肝心の冬にはすつかり凍りついて、動かすことが出来なくなる。それで結局硝子戸一枚と、それにせいゝ厚い地のカーテン位で、窓外の嚴冬を防ぎ止めようとすることになる。

ところが硝子戸は防寒には一番といつてよい位悪いもので、外氣に接した硝子面の多い室では、一寸でもストーブの火氣が弱まると、急に冷える。この冷氣の侵入は、硝子面を通して、傳導で熱が逃げるのが主な原因であるが、多くの北海道の人々は、それを隙間風のせゐと考へてゐるらしい。そして窓や戸の隙間に目張をしてそれを防がうとする。

今迄の北海道の家では、この硝子面からの傳導による熱の逸散の外に、床^{ツカ}から畳の隙間を通つて侵入して來る冷い空氣と、畳や床を通しての傳導による熱の損失とによつて、煖房設備から放散される熱は、大部分その儘外へ逃げてゐるやうである。そしてそれ程の熱の損失に打ち勝つべく、ストーブを眞赤に焚いて、温つた空氣を天井に逃がし、冷い空氣を床下から吸ひ込んで、まるで住宅に風洞の役目をさせてゐるやうな場合もある。

もつともそれは普通の所謂借家普請の家についての話であつて、札幌にも、木口のちやんとした、壁の厚い立派な家も少しはある。さういふ家では、貯炭式のストーブを上手に調節すれば、晝夜を通じて適當な溫度に家の中を保つことも不可能ではない。然しそれはどちらかと言へば例外に屬する話で、たいていの住宅では、日本式の建築の中でストーブを焚いて、大部分の熱を外へ逃が

し、石炭の灰から出る埃を家の中に充滿させ、晝夜に三十度近い温度の激變を齎してゐる。そして札幌に日本第一、即ち世界第一の結核都市といふ名譽でない呼稱を與へてゐる。もつともこの呼稱のもとになる統計が少し怪しいし、それに北海道中のこの種の病人が札幌へ集る爲に、見かけ上患者数が多くなるといふこともあるのださうであるが、それにしても、とにかく札幌の一般の住居の改良が出来る迄は、結核患者の数は餘り減らないであらう。

さういふ衛生とか保健とかいふ問題以外に、石炭の經濟といふことも、今日のやうな時勢になつて來ると餘程考へる必要がある。しかもかういふ狀勢はまだ／＼當分續くであらうし、或は更に逼迫して來ると考へる方が本當であらう。さうすると今迄のやうに、住宅に風洞の役目をつとめさせる爲に、無闇と石炭を焚くことは出来なくなる。今になつて石炭を節約せよといふ達しを出すよりも、今迄のうちに、石炭の節約の出来るやうな住居の改良を説いた方がよ

かつたであらうといふ氣がする。

北海道のやうな所で本當の開発をする爲には、要路の人たちが何よりも先に、その土地での日本人に適した衣食住の研究と改良とをすべき筈なのに、その方面の研究は殆んど爲されてゐなかつたらしい。少くとも北海道の現状は、その種の考慮が全く拂はれてゐなかつたと同じ結果になつてゐる。

建築の方などに全くの門外漢である私が、こんなことを書くといふのは、實は今度北海道に於ける住宅の些細な改良を、自分でしなければならぬ破目に陥つたからである。といふのは、愈々皆が丈夫になつたので、伊豆の寓居を引き拂つて札幌へ歸らうとして見たら、北海道の資源開發に關係した殷賑産業のあふりを喰つて、借家といふものがまるで無くなつてゐることが分つたのである。半年もかゝつて探しても適當な家が見付からないので、仕方なく急いで小さい家を作らうといふことになつた。

三年間の伊豆の生活で折角蓄積した、自分や家族たちの健康を、札幌の冬の間に失はない爲には、どうも今迄通りの北海道の家は作りたくない。もつとも充分に金をかければ、防寒設備の完備した家が作れることは當り前であるが、さういふ話は今は問題にならない。それよりも一寸考へて見たところで、今迄寒地の生活に適した日本人の住宅といふものが、まるで研究されてゐないとしたら、一寸でも改良のやうな試みをすれば、大した金をかけなくても、それだけの効果がすぐ眼に見えて來はしないかといふ疑問が起きる。そしてさういふ試みをするには、意味のあることで、たとへ失敗してもやつて見るだけの値打はあるといふ氣になつた。もつともその意味があるなしといふ話は止めても、とにかく一つの實驗としてやつて見ることに自身が、少くとも非常に面白いことだらうと思つた。

丁度そんなことをぼんやり考へてゐた頃、同僚のI教授から大變面白い話を聞いた。それはI教授が樺太へ行つて、向ふに住んでゐる露西亞人から聞いたといふ話なのである。その露西亞人はI教授に向つて、「日本人といふ國民は随分不思議な國民ですね。少しの木材で家を建て、その木材と同じ位の量の材木をその横に積んでおいて、それを一冬に焚いてしまふ」と言つたといふのである。流石の教授も一言もなかつたことだらうと思つて一寸可笑しかつた。

この話につけて思ひ出されるのは、伯林の家のことである。伯林の冬を経験した人は唯でも知つてゐる通り、日本でいへば三十疊敷以上もあらうといふ大きな部屋が、一日に煉瓦二つ分あるかなしの小さい煉炭一つで、晝夜を通じて充分に暖められてゐる。多分今日でもさうであらうが、伯林にはスチームの無い家が多くて、大抵の家では、部屋の隅に大きい陶製の火爐がある。その中へ煉炭を一つ放りこんでおけば、それで一日は大丈夫なのである。

伯林の冬は氣温からいへば、札幌などよりももつと寒いのだが、初めは一

寸驚いた。要するに暖房装置といふものは、發熱量が問題でなくて、熱の逸散の方がもつと重大に影響するのである。伯林の建築のやうに、石か煉瓦かで壁の厚さを一尺もあるやうにしておけば、札幌の市民の毎冬の石炭消費量を、現在の何分の一といふ程度にまで減ずることが出来るであらう。もつとも現在の北海道のバラック風な木造建築を、急に伯林の家のやうにすることは、餘りに明かに不可能であるが、それにしても今迄の北海道の建築も亦餘りに暢氣だつたといふ氣がする。

聞いてみると、北海道の指導的立場にある官廳方面で、この種の研究が全く無いことはないので、寒地に於ける日本人の衣食住に關する研究調査はあるのださうである。そしてその方面の意向も、札幌などの知識階級の多くの人々の意見も、大體北海道位の寒地では洋式住宅がよくて、日本風の建築物は不向きであるといふことになつてゐるらしい。北海道ではストーブが無くては冬が越

せない、ストーブには椅子と卓の生活の方が室内温度の分布から言つても適してゐるといふのは如何にももつともである。それに少し審美的或は精神的な話になるが、床の間の違棚の横から、ストーブの煙突が窓をつきぬけてにゆつと出てゐる恰好は餘り感心しない。

私も初めは、冬のことを思ふと、矢張り北海道では椅子卓の生活にしなくてはなるまいと考へた。然し此の洋式にするか、舊日本風を採用するか、其の後の計畫のすべてを決定するので、これはさう簡單には決められない問題である。防寒といふ點では日本風な建築は不便であるが、その不利を忍んでも、何とかして日本式を採用したい理由がある。それは金がかゝらぬといふ點である。

私は本當を言へば日本趣味が好きなので、少しその辯護をするやうであるが、日本趣味の一番の長所は、それが金のかゝらぬ趣味であるといふ點にある。吾々の祖先は三千年かゝつて、天災と闘ひ、物資の不足に耐へながら、この日本

趣味を作り上げて来たのである。

もつともこれには異論もあることであらうが、大體に於て間違ひはないと思つてゐる。投入れの山茶花と山盛りのカーネーション、備後表の青疊と波斯絨毯、刻煙草と巻煙草、面取りの障子と焼付硝子^{ステンドグラス}、雪舟の軸とレンブラントの傑作、とかういふ風に算へあげて見ると、どう考へても西洋趣味の方が、金のかゝる厄介な趣味である。

それ程大それた例でなくとも、八疊の日本座敷には五六人の客は立派に通せるが、八疊の洋間に應接のセットなるものを入れた應接間では、三人の客も窮屈である。まして親子五人の小市民生活に、ちやんとした五つの寢臺を持ち込める寢室は一般には望めない。それが日本座敷ならば、茶の間を片付けても、五人位の人間は寝れる。かういふ風に考へて見ると、日本趣味位難有いものはないので、大學の職員などには最も適した趣味である。それで私はとにかく日

本住宅の方を採用することに決めた。

さうなると話はずつと限定されて、寒國の生活に適した日本式住宅を作れば良いことになる。ところで第一に問題になるのは暖房であるが、疊の生活には、室内の溫度分布から言つても、埃の問題から言つても、石炭ストーブはどうにも活用する方法が思ひつかない。ストーブが駄目とすると、次は先づペチカといふことになる。ところが札幌では今迄のところでは、ペチカの評判が餘りよくない。折角取りつけたが、ペチカではちつとも暖くならないので、到頭又ストーブをつけて、ペチカは煙突代りに用ひてゐるといふ話をちよい／＼聞かされる。それで新しくペチカ付きの家を作るといふことは、近年殆んど無くなつたといふ話である。

ペチカといふのは、直徑四尺位の太い煉瓦の煙突で、普通家の中心にたてる。そしてその中で石炭を焚いて、煉瓦の塔全體を暖めて、それが冷える迄に出す熱

で部屋を暖めるといふ仕掛になつてゐる。巧く行けば朝晩二回焚けば、嚴冬でも晝夜通じて室内が一定温度に保たれ、しかも埃は全然出ないので、大變工合の良いものである。ところが、一つ間違つて駄目となると、家をこはさなければ取り除くことも出来ないのも、大變な厄介物になるおそれがある。それで餘り評判が良くないとすると、それを押して取り付けるには、可成りの勇氣が要る。然し考へてみるに、ペチカは露西亞で發明されたか、或は發達したかしたのである。あゝいふ寒國で發達して長い年月を経た暖房が悪い筈はないので、もしそれが日本住宅に適しないとしたら、住宅の方を改良すればよいわけである。それに北海道で見るペチカは、殆んど例外なく外側の鐵板に銀色のアルミニウム塗料が塗つてあるが、白い光つた面は熱線の輻射には最悪のものである。あの面を黒く塗つたら、それだけでも大分能率がよくなりさうである。さういふ風に考へてみると、別に勇氣を必要とする迄もなく、暖房にはペチカを採用すると決めた。

ペチカ付きの日本住宅とすると、話は更に限定されて、熱の逸散を極度に防ぐやうにする必要がある。寒國の家で熱の逸散を防ぐのは當り前のことであるが、此の場合は、他のすべての點を犠牲にしても熱の逃げるのを防ぐことにして、その原則の中で、間取り其他の點について工夫をするのである。

熱の放散は家の表面から出るのであるから、第一に家の外氣に接する面を出來るだけ小さくする必要があるのである。それには圓い家が一番良いのであるが、まさか圓い家を造るわけにも行かないので、眞四角な家で我慢することにした。

次に日本建築が寒地に適しない一つの理由は、廊下があることである。温水暖房か何かで、家全體を均整に一樣な温度に保たない以上、寒い部屋と暖い部屋とが出来るのは止むを得ない。さうすると丁度廊下が煙突を横にしたやうな役目をつとめることになつて、家内に對流が起きて熱の逸散を助ける。この影

響は可成り大きいので、廊下は全廢といふことに決めた。

四角な家で、廊下を全廢して、ペチカを真中にたて、家中を均整に暖めるとなると、家の形は決定される。もつとも廊下を全廢するといつても、各々の部屋を獨立に使へるやうにする必要はあるので、さうなると間取りは可成りむづかしくなる。初めは一番易しい解決として、門から地下道で家の真中へ出て、そこに玄關をつけるといふ方法を考へたが、それは少し奇矯だからといふ忠告があつたので止めることにした。

地下道を止めるとすると、この廊下なしで各部屋を獨立に使ふといふ間取りには一寸閉口した。然し結局は解決された。間取りのことなどを詳しく書くことは遠慮するとして、要するに座敷の床脇の違棚の横に來客の入口を作ること、臺所を広くとつて真中に流しと調理臺とを置いて、その周りを廊下の代りに使ふといふことで解決された。この中で前の方は茶室からヒントを得たものである。

臺所の一部を廊下に使ふとすると、いつも臺所を綺麗にしておく必要があるが、その方は、普通に働いてをればいつでも綺麗になつてゐるやうに戸棚や棚などを按排すればよい。

家の形と間取りとは以上のやうに決まつたが、次に日射と通風の問題がある。日射の方は、家の者の註文があつて、茶の間に朝日が射すこと、寢室兼居間は東と南があいてゐること、座敷は南向きのこと、風呂場は西日がさすこと、いふ風にやつて行くと、方角はすぐ決まつた。通風の方は窓のあけ方次第でこれも難なく決定した。

これで骨組みはすつかり出來上つたので、あとは熱の逸散を防止する工夫だけが残る。常識通り南側は全部硝子戸にするとして、その面からの傳導による熱の損失を防ぐ方法が必要である。普通の解釋では二重硝子戸にすればよいわけであるが、それよりも矢張り雨戸を入れた方が色々の點で有利である。雨戸

ならば二重硝子戸の役目の外に、防空演習の時にもよいし、夏の朝寝坊にも好都合である。北海道では夏は暁方の三時頃から明るくなつて困るのである。

雨戸は前にも言つたやうに凍りついて困るのであるが、それならば何も雨戸は硝子戸の外側に置かねばならぬ規則はないので、今度の家では内側に入れることにした。即ち家の中に戸袋を作つておいて、夕方になると硝子戸の内側へ雨戸を繰り出すのである。この雨戸は保温と體裁との兩方を兼ねて、外側がベニア板、内側が布張りになつてゐる襖にした。雨戸はかういふ風に使ふ場合には、濡れる心配がないので、どうにでも出来る筈である。後になつて實際に使つて見て分つたのであるが、この雨戸は大成功であつた。日中少し陽が射すと、輻射によつて、丁度温室の場合のやうに、室内の温度が五六度も上る。北海道では夕方四時頃になるともう暗くなるので、早く雨戸を引いてこの太陽熱を保持すると、大變石炭の方が助かることが分つた。

硝子面の傳導の外に、空氣の對流即ち隙間風の問題もあるが、その中で主なものは、硝子戸と敷居との間から來るものである。この方は對策が分つてゐるので、腰高窓にすればよい。その他二三の小さい思ひ付きがあるが、それは略するとして、とにかくこれですつかり設計は出來上つたわけである。

愈々簡単な圖を引いて、誰に頼まうかと思つてゐたら、友人の一人が若い建築家の〇君といふのを紹介してくれた。〇君はとにかく獨逸の建築雜誌なども見てゐる男ださうで、札幌ではまづ進歩的な建築家だといふので、それに決めた。それで〇君に來て貰つて、設計圖を見せて相談して見たところが、すつかり考へ込んでしまつて、なか／＼引受けませうと言はない。「どうでせう」と催促すると、「こんな家は私も初めてですから、もう少し考へて見ませう」と言つて歸つて行つてしまつた。

次の晩〇君は澤山の圖面を持つてやつて來た。見ると色々な住宅の設計圖である。聞いて見ると、それは皆〇君が近年造つた家の由で、どれも皆防寒上にも保健上にも成功してゐるさうである。〇君は大いに熱心にその成功振りを説くが、私がちつとも「それぢやどうかさういふ風に」と言はないもので、到頭根氣負けがしたらしい。「矢張りあの設計圖の通りになさいますか」と言ふ。「その、大變失禮な話ですが、家を御造りになる時には、賣る時のことも考へておかなければならないもので、例へば、その、御榮轉といふやうなことがあるかも知れませんか」といふ話である。

まあさういふ顛末を経た揚句、結局大體もとの設計通りにやつて見るといふことになつた。愈々さう話が決まると、〇君は急に熱心になつて、色々私も氣の付かなかつた細々した改良を澤山やつてくれた。その中で後になつて一番有効だつたと思ふのは床板の太鼓張りであつた。もつとも床を二重に張るのは、

耐寒建築では常識であるが、〇君のはそれを經濟的にやるところに創意があつた。といふのは、貫^{ぬき}を普通の半分に挽き割つて、それで材木の節約をし、その爲に來る強度の不足は、床板を貫の上下からすつかり釘でうちつけることによつて補つたのである。建築の途中で見たところでは、こんな細い貫で大丈夫かしらと思つたが、出來上つて見たら成る程びくともしない。子供たちがいくら跳ね廻つても、ちつとも戸棚ががた／＼いふやうなことがないので感心した。もつとも理窟^{ペンディング}からいへば、貫の彎^{ベンディング}曲^{フレンション}を板の張力^{フレンション}で補ふのであるから、それが大變巧い方法であることは明かであるが、理窟通りにやることに只何となく尻込をするの方が案外多い。世の中には、「物事は間違つた理窟通りには行かない」と言ふべきところを、「物事は理窟通りには行かない」と言つて濟ませてをる人が多いので困るのである。

雪どけから仕事を始めて、出來上つたのは八月であるが、その間の〇君の勉

強振りには一寸驚いた。私は色々忙しいことがあつて、何時建前があつたかも知らずにゐたが、O君はよく隅の隅まで小さい注意を萬遍なく行きわたらせてゐたらしい。まあこの建築は、私は一つの物理實驗として試みたつもりだつたのであるが、科學的に物事を遂行するといふことの一面は、しかも可成り重大な一面は、小さい注意を萬遍なくしかも終始一定の頻度で拂つて行くことである。それは誰にでも出来ることで、特別な學歴などのない篤農家などの中に、よく典型的なこの面での科學人を見ることがある。もつとも誰にでもやれば出来ると言つても、實際は大變骨の折れることなので、下手な科學者なんかにさう安々と出来る話ではない。私も途中で少し氣の毒になつて、もう良い加減で勘辨しようかと思つた位であるが、O君が妙に鐵石心を振り起して、到頭計畫通り寸分違はぬものを作り上げてしまつた。

かういふ風にしてやつと家は出來たが、出來上つたところを見ると、金をかけないわりにはなか／＼上等である。即ち私の主張する日本趣味をよく具顯してゐるのですつかり満足した。それにO君が「なる程かうして見ると、寒國に適した日本建築も可能ですね」と御世辭を言つてくれるし、同僚の惡友が「一寸待合の感じが出てゐるね」と褒めてくれるので、先づこれならば成功である。それよりも、見に来た人がよく「とても變つた家だといふ評判だつたが、ちつとも變つてゐないぢやないか」と言つてくれるので大いに安心した。

それで装置は出來上つたのであるが、この實驗の結果は、本當に一年間住んで見なければ分らない。それにはまだこの報告を書くのは早いのであるが、一年も待つてゐたら初めの方を忘れてしまふので、とりあへずこの半年間の成績を見ることにする。

夏から秋へかけての、札幌で一番氣候の良い頃のことは何も問題がない。日光の方も通風の方も申し分なく行つて、子供たちが一度も病氣をしなかつたと

ころを見ると、先づ及第である。愈々十一月になつてペチカに火を入れ出したのであるが、初冬のうちは勿論大變工合が良い。黒く塗つたペチカの姿が疊の部屋によく調和し、それから出るほのかな暖かみが、四部屋即ち家の大部分を均整に暖めてくれた。そして半分の楽しみと半分のびく／＼とで、段々外の氣温の下つて行くのを待つた。

十二月の初めから待望の零下數度といふ寒氣がやつて來た。それで石炭を炭箱に一杯半宛朝夕二回焚き出したが、外氣が零下五度程度ならば、それで充分であることが分つた。夜中に起き出して見ても、家中大體一樣に暖いので安心して、自記寒暖計で調べて見たら、大體一日中の室温の最高と最低との差が約五度位であつた。これならば日本建築としては先づ成功であらう。もつとも日中日光が直射すると、その最高の上更に四五度上昇することもあつたが、その影響の方は暖房と防寒の効果を見る爲には一應除外しておく。

一週間の間、普通に生活してゐる状態の儘で、自記計を廻し放しにしておいで見た。そしてそれを時々覗いて見るのは、なか／＼楽しみなものであつた。お客があつて出入りが多かつたり、掃除の爲に硝子戸を明け放したり、火鉢を入れたり、簡単な酒席を設けたりした場合などには、それ／＼に對應した曲線の昇降がちゃんと現れた。今に馴れて來たら、この曲線の形を見るだけで、その日にどういふ生活をしたか／＼分るやうになるかも知れない。

これで先づ室内の温度が時間的に大體一定になることは分つた。即ちペチカを焚く回数は一日二回で丁度良いといふことに一般に思はれてゐるが、その通りである。それでは次に室内の温度分布を調べればよいことになる。この方は話が簡單で、寒暖計を色々の場所へ持つて行つて温度を測ればよい。

この温度分布の方は、日光が室内に差し込んでゐる時と、夜とでは大變ちがふ筈である。日光が直射してゐる時は、部屋の中が一樣に暖つてゐるので、場

所や高さによる差が少い。今度の家で晴れた日の正午頃測つて見ると、ペチカの三尺位横の机の上と、床脇の一番寒いところとの差が大體四度で、距離一尺につき〇・三度の割合であつた。そして疊の上と六尺の高さとの差が僅かに二度程度で、平均は十九度であつた。日當りの良い部屋の氣持の良い暖かさが、如何に萬遍なく家を暖めてくれる日光に負ふところが多いかよく分つた。

夜になると、熱の源はペチカ丈けになる。さうすると、暖い空氣は天井へ上り、冷い空氣が下から吸ひ上げられるので、どうしても温度の分布が不均整になり易い。ところが今度の實驗家屋は大成功で、ペチカ横と床脇との差が矢張り四度、即ち一尺について〇・三度の割合になり、疊上と六尺の高さとの差も三度位にすぎなかつた。この測定は外氣温が零下三度位の比較的暖い時にやつたもので、もつと寒くなれば、これ等の値も勿論もつと大きくなるであらうが、それにしても此の數字は驚くべきものである。

この室内の温度分布は、ストーブの場合にはもつと差が激しい。貯炭式のストーブを使つてゐる普通の日本家屋で、同じやうな條件で測定して貰つた結果では、八疊間で横の差が距離一尺につき約〇・九度、六尺の高度差による偏差が八度といふ値になつてゐた。即ち今度の家の裝備では、室内の温度分布の不均整を、従來の家の場合の二分の一乃至三分の一にすることが出来たことになる。

ところで最後に石炭消費量の問題であるが、その方も今迄のところでは先づ豫想通りに行つた。十疊三つと八疊一つとの四室を、晝夜平均に暖めて、十一月と十二月との間に全體で一噸許りで濟んだ。この量は、普通の日本家屋でストーブを極上手に焚いた場合の半分位である。もつともストーブならば、必要な時に必要な部屋だけを暖めることが出来るので、節約すれば勿論二ヶ月に一噸で濟むであらう。それで今度の實驗は少し遠慮すれば、同じ石炭量を如何に

活用するかといふ研究と言つた方がよいかも知れない。

これで實驗の報告はおしまひである。結果は、北海道位の寒さの所ならば、日本式の住宅も可能であるといふことが分つた位で満足することゝしよう。

ところでこんなことを書くと、「北海道には、半噸の石炭の買へぬ人も澤山あらうし、ペチカどころかストーブも持たぬ人もあるだらう」といふお叱りを受けるかも知れない。それよりも、この非常時局に、生活を氣持よくする研究などは以ての外だといふ批難の方が怖い。然しさういふ批難も、別に石炭の熱を無駄に逃がしてしまふ方が良いと言ふのではなからう。

此の頃島木健作氏の、北滿に於ける日本人の生活の話を讀んで、成る程と思つたことがある。同じ土地に住む露西亞人などが、各々その境遇に應じて、生活を樂しみ、その土地に根を下してゐるのに、日本人にはどうもさういふ落付

きが見られないといふ話である。如何に胸に八紘一宇の大理想を抱いてゐても、家といふものを只寝るだけのものとして、每晚おそくまで遊び歩くといふやうな荒んだ生活を長く續けてゐては、大陸に於ける日本人の將來の發展に一抹の危惧の感を禁じ得ない。

島木氏が心配されるやうな點についての對策としては、大陸に於ける日本人に適した衣食住の研究などが、最初にとりあげらるべき問題であらう。北海道開發七十年後の今日の狀態から考へて見ても、滿州などに於けるその種の研究調査の程度も大體推し測ることが出來よう。もつとも大陸に於ける日本人は、大陸の生活に全く同化すればよいので、すべての難點は、生中内地風な生活に未練を持つところから生ずるといふ議論もあることであらう。しかし實際に滿洲の大都市に住む日本人たちが、バラックまがひの日本料理店で、一夕二十圓以上もかけて、形ばかりの日本料理を喰べてゐる現實の姿に強ひて眼をつぶつ