る。然し實用上は自記湿度計の大型は、型が
大き過ぎ、さりとて精度も大してよろしくな
いから、今後は次第に用ひられなくなる事と
思はれる。従つて大型用の寸法はこゝには記
さない。これと同じ方法をポリメーターに利
用したら面白い事と思ふ。

本試作品の製作は長谷川計器製作所の米山
晃司、前田和宏の兩氏の御厚意によつた。此
處に感謝の意を表す。

東北地方に於ける八月の気温の異常低冷と 緯度變化との關係に就いて (第二報)*

北 澤 貞 雄

は し が き

東北地方に於ける凶冷に関する調査⁽¹⁾第一報に次いで、本文に於ては第一に東北凶冷地に於ける
8 月の気温の特異性に關する調査を示し、他地方に對して特異の點を明らかにする。第二に其の特
異的現象たる気温の異常低冷を起す原因を藤原先生が⁽²⁾嘗て指示せられた緯度變化に求めて見た。
即ち前半の調査に依つて凶冷的現象の代表的觀測地と考へられる宮古の 7, 8 月の気温と緯度變化
との關係有無を調査し、稍、興味ある結果を得たので第二報と爲し、凶冷の原因又は豫想の研究に
對する參考とする。

1. 各地 8 月平均気温の標準偏差と低冷なりし年の平年偏差

東北地方の凶冷現象に於ては 8 月の気温の低冷は云ふ迄もないが、気温偏差が緯度其の他の氣候
的因子で推定せられる一般的偏差の振幅を越ゆるには非ざれども、気温の平均値が該地の作物成育
上の臨界温度に近い爲に斯様な現象を起す⁽³⁾ものか、又気温偏差が一般的に推定せられる振幅を遙か

* S. Kitazawa: Note on the Cool Summer in Tōhoku District (2nd Paper). 中央氣象臺彙報.

(1) 東北地方に於ける 8 月の気温の早期豫想に就いて. 氣象集誌. 第 2 輯 第 16 卷, 第 9 號.

(2) 藤原博士: 諏訪湖結氷日調査. 氣象集誌. 大正元年, 400 頁及大正 9 年, 131 頁.

(3) 例へば稻垣博士の學説の如く (稻作豐凶問題の決論).

に越えて、云は異常低下を起して臨界温度下に降る特殊現象なるやを明らかにし、若し後者に類するとせば因つて來る特種の氣象的原因を探索するのが一つの急務である。此處に東北、北海道各地の標準偏差 $\sqrt{\frac{\sum(i-t)^2}{n}}$ を 1900—1937 年の 38 年間の材料により求むれば第 1 圖の如くにして、顯著凶作年に於ける平年偏差の地理的分布と相似にして、標準偏差の大なる中心は凶冷の中心と一致するを見る。(第一報第 2 圖参照) 元來気温の平均偏差又は標準偏差は主として緯度及地形に關係し、地形的に類似の地點では緯度の高くなるに従つて増大するのが常であるが、凶冷中心地である宮古に於ては標準偏差(±)1.56 度を示し緯度の高い北海道の各地より遙かに大にして、凶冷中心地たる三陸沿岸は標準偏差より見ても一種の氣候的特別地帯であるとせねばならぬ。

第 1 圖

8 月気温標準偏差(1900—1937)

次に東北地方及北海道各地の凶作又は不作を醸す様な温度の低下又は之に準ずる低温度として、各地の月平均気温の偏差 1.5 度以上を 1900—1937 年から全部撰び出して見ると第 1 表の如くである。之に依れば各地の低温が各別々に起るのではなく、或一定の年に全般的に低温となり、大體に於て凶冷年には宮古の偏差は何時も大きく、東北地方及び北海道の凶冷は宮古一ヶ所を目安にすれば足りるかの如く、之にても三陸の沿岸の特異性が認められる。

第 1 表 8 月低温表(東北、北海道) |平均気温偏差|≥1.5°C (1900—1937)

場所 年	銚子	新潟	福島	山形	石巻	宮古	秋田	青森	函館	壽都	札幌	帯廣	旭川	網走	根室
1902	-1.7	-2.6	-3.3	-2.5	-3.2	-3.7	-2.5	-3.0	-3.7	-3.1	-3.0	-3.1	-2.7	-1.8	-2.5
1903						-1.5	-1.7				-1.7		-1.8		
1905	-3.3	-3.7	-4.3	-3.8	-3.9	-3.9	-3.4	-2.9	-2.7	-2.1	-2.2	-2.7	-2.5	-2.4	-2.4
1906			-1.5		-1.6	-2.5		-1.6	-1.9						
1910			-1.5	-1.8		-1.6									
1911														-2.4	
1912															-1.5
1913		-2.7	-2.3	-2.8	-2.3	-3.0	-2.5	-2.5	-2.6	-2.3	-2.5	-2.5	-2.1	-2.2	-2.9
1917															-1.5
1926														-1.7	-1.5
1932													-1.7	-1.7	
1934		-1.7		-1.7			-2.0	-1.5	-1.9	-2.1	-1.6	-1.9	-1.9	-1.5	
1935					-1.5	-1.8		-2.1						-2.2	

2. 半月期平均異常低温の發現頻度の年變化及び 8 月に於ける地理的分布

前節に述べた如き 8 月平均気温偏差に特異性を有する地と然らざる地とは標準偏差の年變化に於て如何なる相異あるやを調査する積りであつたが、目的の都合上半旬期平均気温の異常に低冷なるもの、發現頻度に代へた。春季から秋季に到る間に東北、北海道では偶々季節外れの異常冷氣を受ける事があり、若し 7, 8 月の頃之が長引けば凶冷現象を起すのであるが大抵數日で終る事が多い。之を考慮して半月期平均気温平年偏差 D が(±)3.0 度又は(±)4.0 度以上を矢張り 1900—1937 年

の 38 年間から全部拾ひ出して見た。正偏差に就いては此の度は割愛し負偏差の場合だけを述べる事にする。第 2 圖は $|D| \geq 3.0^\circ\text{C}$ の頻度を月別に數へた年變化である。1 と月は順序に 6 旬宛を取り 12 月は 7 旬とし回数に 6/7 を乗じた。頻度は % ではなく各地各月共全回数 228 回に對するものである。(一) 3.0 度と決めたのは相當の異常低温 (積算で (一) 15 度) を示し、頻度の餘り小さく

第 2 圖 (A)

第 2 圖 (C)

第 2 圖 (B)

第 2 圖 (D)

ない處を採り度い爲で外に理由は無いが、年變化の傾向は (一) 2.5 度又 (一) 4.0 度とした場合も相似であつた。気温の標準、平均兩偏差又は變化の幅等は何れも一般には緯度の高い程大きく、大陸、海洋兩性氣候の遷移地帯では大きく、冬期は夏期に比して遙かに大きくなると云ふのが⁽¹⁾普通であるが、之等と略相似の意味を持つと思はれる異常低温の發現頻度も本邦内地に於ては大體緯度の高い程大きく、冬期は夏期より遙かに大きい第 2 圖 (C) 型の様な變化を想像せられるが、東北の凶冷地では全く反對的變化を示す事が分つた。即ち第 2 圖 (C) に明らかな如く、佐賀・濱松・松本・札幌は一般的標準型で、夏期は冬期に比して頻度が遙かに小さく最大は 1 月又は 3 月に起つて居る。然るに第 2 圖 (A) に於ては之と逆變化を示し、盛夏季 7, 8 月には冬期又は他期より斷然大きく、宮古・福島等東北凶冷地に於ける夏期気温は異常低温を現出する事が如何に多いかを示して居る。

(1) オークランドに於ては例外を示し逆である。

此の逆變化は夏期以外の季節は寧ろ普通型で、夏期に於ける頻度の甚だしく大きいのに因るのであらうと思はれる。然し東北凶作地よりずつと緯度の低い松本・濱松等に於て宮古・秋田・福島・新潟等より冬期又は春期に大きくなつて居るのは意外であつた。第2圖(B)は(A)の夏期に於ける頻度の山が低くなつて冬期と同程度となりたるものにて年變化は平坦に近い。秋田・新潟・濱田等裏日本海岸が之である。(D)は $|D| \geq 4.0^\circ\text{C}$ のみを採りたる場合の年變化である。札幌・宮古兩凶作地に於ける顯著なる相違を示す。斯くて前節と同様8月の地理的分布を $|D| \geq 4.0^\circ\text{C}$ 又は $|D| \geq 3.0^\circ\text{C}$ の異常低溫回數に依つて描いて見ると第3圖(A)又は(B)の如くで、異常低溫の頻度の大きな中心は第1圖と同様凶作年に於ける月平均気温偏差の大きな中心と一致し、緯度の高い北海道よりは三陸地方の頻度が遙かに大きい。

第4圖は第3圖の緯度更正を行ふ目的に作られたものである。會て岡田先生⁽¹⁾は本邦各地の年平均気温の標準偏差の緯度による増大は $\delta = \frac{0.145}{1-1.122 \sin \theta}$ (δ : 標準偏差, θ : 緯度) にて表される事を示された。宮古の偏差標準を4.0度とし、之に對應する各地の値 I を此の式に比例するものとして計算すれば次表の如くにて、 $|D| \geq I$ の發現頻度分布を示

したのが第4圖である。夏期の偏差は年平均より緯度による増しが小さいとすれば、眞に緯度更正したものは第3圖と第4圖の間の型のものとなるであらう。

場 所	I	場 所	I	場 所	I
網 走	5.2°C	青 森	4.2	伏 木	3.5
旭 川	5.1	秋 田	4.0	松 谷	3.4
根 室	4.9	宮 古	4.0	熊 谷	3.4
札 幌	4.9	石 巻	3.8	熊 谷	3.3
帶 廣	4.8	山 形	3.7	熊 谷	3.1
壽 都	4.8	新 潟	3.7		
函 館	4.6	福 島	3.6		

之等に依り東北凶冷の中心たる三陸地方は凶冷年に著しい異常低溫を現すばかりでなく、稲作に最も重要期間たる8月中に異常冷氣を受ける事が他地方に比較して著しく頻繁である氣象的特別地域と見る事が出来る。

(1) 岡田博士：天氣と氣候。昭和11年5月號。

第3圖(A) 8月気温 $D \geq 4.0^\circ\text{C}$ 頻度分布 (July 30-Sept. 2, 1900-1937)

第3圖(B) 8月低溫 $D \geq 3.0^\circ\text{C}$ 頻度分布 (July 30-Aug. 28, 1900-1937)

第4圖 8月低溫 $D \geq I$ 頻度分布 (July 30-Sept. 2, 1900-1937)

3. 8 月に於ける半月期平均気温偏差の歪度

凶冷中心地方である宮古に於ては 8 月中異常冷氣を受ける頻度が他地に比較して著しく多いが、其の偏差の頻度曲線の異状性を本節で附加する。年による特に著しい氣象的異變の起らない地方では気温偏差の頻度分布は緯度又は地形等によつて曲線の型は異なるが大體誤差法則に従ふ可きである。期間の短い嫌ひがあるが材料の都合上 1900—1938 年の 39 年間、7 月 30 日—9 月 2 日、全回数 273 回に依る事とした。第 5 圖に宮古・秋田・札幌・佐賀等のものを示す。秋田・札幌・佐賀等は気温變動の振幅の差異はあるが大體に於て零に對して對稱的の曲線であるが、之に比し宮古は可なりの異状を呈して居る。宮古のモードは 1.25 度位に在り著しく對稱性を缺き、若し気温平年値を算術平均に依らずモードに依るとせば気温低冷の異常は更に深刻となる。之等を綜合して考へるに、北海道地方の凶冷は偏差がさ程異常的振幅を現す様な氣象的異變の原因がなくとも、気温の平年値が作物の臨界點に近い爲に割合起り易く、東北地方の凶冷は之と稍趣を異にし、凶冷年に於ける三陸地方の 8 月の低温は普通の緯度地形等より考へられる一般的偏差の振幅を遙かに越えた異常低冷で、北海道地方の凶冷に比し更に特異の原因が存在するかと思はれる。かくて宮古は 8 月の気温が低冷となりたる凶冷年に於ける偏差最大の地點たるのみならず、異常冷氣を最も頻繁に受ける地域であり、東北、北海道各地の何れかが異常低温を現はす場合には宮古にも必ず相當の異常を呈して居るから、宮古を以て凶冷の目安とする事の可能なのは寧ろ好都合の事である。

4. 凶冷年は太陽黒點數の極大極小期と一致するや

凶冷は太陽黒點數の極大又は極小の年又は其の附近の年に現出すると云はれて居るが、其の年頃に該當するからと云つて必ずしもある譯ではない。又此の説には異論もあるので、物理的意味は別として宮古を代表地とし觀測開始以來の異常低温と極大極小期の偶然一致率と實際とを簡単に比較して見ると次の如くである。宮古の 1883 年—1938 年の 56 年間に於て 8 月平均気温の平年差が 2.0 度 (A) 又は 1.5 度 (B) 以上低かつた年を異常低温年と見て、太陽黒點數の極大極小起時より ± 1.0 年以内に之が起りたる場合に兩者が一致したものと見做す事としよう。N 年間に 8 月の異常低温が K 回、黒點の極大極小が M 回、低温と極大極小との一致回数を (KM) 回ありとし、兩事象は全く關聯が無いとすれば

$$\frac{(KM)}{N} = \frac{K}{N} \cdot \frac{2M}{N} \quad (N \rightarrow \infty).$$

N は年を單位として (±) 1.0 年を一致の範圍としたので N 年間に黒點の極大極小に相當する年は平均 $2M$ 回ある譯である。第 2 表黒點との差年は黒點の極大極小起時より低溫年の 8 月中旬迄の年差である。 M は黒點の極大, m は極小を示す。之に依つて同式の前邊, 後邊及誤差 (公算) を計算すれば (A) の場合には

$$\frac{(KM)}{N} = 0.089 \pm 0.026,$$

$$\frac{K}{N} \cdot \frac{2M}{N} = 0.016 \pm 0.014,$$

$$\therefore \frac{(KM)}{N} > \frac{K}{N} \cdot \frac{2M}{N}.$$

(B) の場合には

$$\frac{(KM)}{N} = 0.089 \pm 0.026,$$

$$\frac{K}{N} \cdot \frac{2M}{N} = 0.051 \pm 0.019,$$

$$\therefore \frac{(KM)}{N} > \frac{K}{N} \cdot \frac{2M}{N} \text{ は確實性を缺く,}$$

となつて (B) の場合には確實性を缺くが (A), (B) 兩場合共

に一致の關聯性があるかの如く, 凶冷を對稱とするには丁度

好い目安である (A) 偏差 $\leq -2.0^\circ\text{C}$ の場合には充分一致性を認める事が出来る。次に第 3 表に依り 7 月の低溫に就いて同様に試みると (A) の場合でも

$$\frac{(KM)}{N} = 0.054 \pm 0.020,$$

$$\frac{K}{N} \cdot \frac{2M}{N} = 0.045 \pm 0.017.$$

又若し一致差年を (±) 1.5 年とし, 後邊を $\frac{K}{N} \cdot \frac{3M}{N}$ とすれば (A) の場合には

$$\frac{(KM)}{N} = 0.071 \pm 0.023,$$

$$\frac{K}{N} \cdot \frac{3M}{N} = 0.067 \pm 0.023.$$

(B) の場合には

$$\frac{(KM)}{N} = 0.125 \pm 0.030,$$

$$\frac{K}{N} \cdot \frac{3M}{N} = 0.105 \pm 0.030.$$

第 2 表

8 月平均気温偏差 $\leq -1.5^\circ\text{C}$ (1883-1938)

年	気温偏差	黒點との 差 (年)	一 致
1884	-2.2	+0.7	M と一致
1902	-3.7	+0.9	m と一致
1903	-1.5	+1.9	一致せず
1905	-3.9	-0.8	M と一致
1906	-2.5	+0.2	M と一致
1910	-1.6	-3.0	一致せず
1913	-3.0	0.0	m と一致
1935	-1.8	+1.8	一致せず

第 3 表

7 月平均気温偏差 $\leq -1.5^\circ\text{C}$ (1883-1938)

年	気温偏差	黒點との 差 (年)
1885	-2.8	+1.6
1895	-2.4	+1.4
1897	-2.1	+3.4
1900	-1.8	-1.2
1902	-3.3	+0.8
1907	-1.9	+1.1
1908	-1.8	+2.1
1912	-1.5	-1.1
1913	-2.9	-0.1
1931	-3.3	-2.3
1934	-2.1	+0.7

となり、7 月低温と黒點の極大極小との一致は此の材料では可なり疑しい事となる。一致差年(±) 1.0 年又は(±) 1.5 年とするのは勿論問題だけれども見解からすれば寧ろ妥當であり、又少しく變へて見た處で結果に大差はない。

5. 凶冷は緯度變化と關係無きや

かくて 8 月の低温は此の材料からも矢張り黒點との關聯性を認められる事となつたが、其れに該當する年頃になつても低温の徴徴だに現れない事も相當あるのは問題を取扱ひにくくする。凶冷の直接原因は氣壓配置の變異に在り、太陽黒點の極大極小期には大高氣壓の消長並に其の位置に大きな異常があると統計から結論されて居るが筆者は之に緯度變化との關聯を附加したい。極の位置が僅か 20 米位しか變らない緯度變化が直接に作用して大高氣壓の位置を變へるとは今の處考へられないが、相關聯した變異が起つて居るかも知れないので次の調査を敢へて進めた譯である。太陽黒點が増大し、太陽輻射が強くなると中緯度地方の大高氣壓帶が發達し、中心部が北偏する事はクレイトン氏等の功績に依つて發見せられて居るが、斯様に赤道地方から高緯度地方へ空氣の送られる事が旺んなる時、又黒點減少して太陽輻射が弱くなり、寒冷の爲に極地方に堆積した空氣が北方から押し出ださるゝ時、緯度變化が作用して其等の氣塊をある時期にある位置に停滯せしめ、又は流出せしめる様な事があるかも知れないと云ふ様な事も強ち否定ばかりは出来ないのではなからうかと思つて、早速問題になつて居る冬期⁽¹⁾グリーンランド西部の異常高温と北歐の異常低温のシーズン問題に當つて見た處、冬期北極の位置が或る定つた範圍内に來る時は、アイスランド附近に高壓部を生じ之からの暖氣流を受けるグリーンランド西部のヤコブスハーフェン方面に於ては異常高温を現し、月平均偏差 $+10^{\circ}\text{C}$ 以上に及ぶ事あり、又之からの冷氣流を受ける北歐ウプザラ、ブレスロー等に於ては異常低温を現し、月平均偏差 -10°C 内外となる事實あるを認めたので、東北、北海道地方に夏期異常低温を醸すオホーツク海方面の高氣壓の躊躇も又北極の位置と關聯無きやを試みようと思つたが、如何にせん此の高氣壓の消長又は偏位を判然と知る材料乏しく、又之を表す好き目安も得られないので、直接氣温との關係即ち凶冷代表地として宮古の 8 月氣温の異常低冷と北極の位置との關係を調べる事にした。氣温と北極變位との關係を調査するにしても、緯度變化が氣温の異常低冷を起す主原因又は顯著關聯事象でないとするれば、他の主原因による影響(例へば太陽輻射の變化に因る大氣循環の偏位等)を引き去りたるものにより關係を求めねばならないが、現在の處致し方が無いので唯氣温の異常低冷年と北極變化との關係有無を莫然と調べて見た處割合に濃厚なるものであつた。使用した北極座標は 1899.9—1930.9 年は國際決定値により、1931.0—1936.9 年は木村博士の略式決定値で國際値となるには $\pm 0.02''$ 以内の修整がある由である。因に座標の原點は舊座標により新座標とは

(1) F. Loewe: Quart. Journ. Roy. Met. Soc. July 1937.

$$\begin{aligned} x_{\text{舊}} - x_{\text{新}} &= +0.048'' & (x \text{ は Greenwich の方向}) \\ y_{\text{舊}} - y_{\text{新}} &= +0.072'' & (y \text{ は long. } 90^\circ \text{W の方向を示す}) \end{aligned}$$

の關係があり、各座標の公算誤差は $\pm 0.01''$ 位の由である。又年の十分位は、大體第 4 表の如くである。

6. 宮古の 8 月低温と北極變位との關係

緯度變化の材料に對應して気温や氣壓の材料も總て 1900—1936 年の 37 ケ年の材料及び統計に依る事とした。先づ半旬期平均気温 (7 月 30 日—9 月 2 日) を基礎とすると (凶冷を一つの特別現象と取扱ふ場合には冷氣の襲來

第 6 圖 (06 年)

第 7 圖 (07 年)

第 4 表

年の十分位	月	日
0.0	1	1
0.1	2	6
0.2	3	4
0.3	4	20
0.4	5	26
0.5	7	2
0.6	8	7
0.7	9	13
0.8	10	19
0.9	11	25

第 5 表

年	$ D \geq 4.0^\circ\text{C}$ の回数	$ D \geq 3.5^\circ\text{C}$ の回数
●1902	3	3
1903	2	2
●1905	4	6
●1906	2	2
1910	1	2
1912	—	1
●1913	2	3
1919	1	1
●1931	1	1
●1934	1	1
●1935	2	3
計	19	25

状況からすると月平均気温より意味があると考へられる) 偏差 -4.0°C 又は -3.5°C 以下の異常低温回数は第 5 表の如くなり、●印は凶冷又は準凶冷年次にして此の年間には此の外凶冷は無かつた。之等の年は各年 8 月 (0.6 及 0.7 年) の北極位置を示したる第 6・第 7 圖の如く、割合はつきりと區劃せられる二つの区域内に在る事となる。異常低温が極變位によつても其の當時の極位置のみではなく前経過の履歴効果もある事であらうから、此の程度の關係は寧ろはつきりした方と云へよう。8 月の平均気温 (22.2 度) 以下の偏差 -1.5°C 以下の低温を取ると第 6 表の如く、第 5 表中の年と一致して居るが数がずつと少くなり、偏差 -0.7°C 以下をとれば第 7 表の如くに

第 6 表

年	偏差
1902	-3.8
1903	-1.6
1905	-4.0
1906	-2.6
1910	-1.7
1913	-3.1
1935	-1.9

第 7 表

年	偏差
1902	-3.8
1903	-1.6
1905	-4.0
1906	-2.6
1910	-1.7
1913	-3.1
1919	-0.8
1926	-1.0
1934	-1.3
1935	-1.9

第 8 表

年	偏差
1902	+1.6
1905	+2.1
1907	+1.9
1910	+3.5
1912	+3.1
1925	+2.3
1928	+2.9
1933	+1.6

第 5 表と略一致する。次にオホーツク海、千島方面の高氣壓の大體の消長及び變位との關係を見る爲に

$$[P_n + (P_n - P_m)],$$

P_n は根室、 P_m は宮古の海面氣壓、

を指數として偏差 $+1.5 \text{ mm}$ 以上を撰べば、

第 8 表の如くなり、第 5 表又は第 6 表と一致する年もあるが一致しない年も多い。勿論此の指數は気温低冷を醸す高

氣壓の勢力を示す譯では無く、概觀的にオホーツク海、千島方面の高氣壓の優勢なる場合には此の指數が大きいのので之を數量的目安としただけである。($[P_n - P_m]$ を指數とするも略同様の結果を得る。) 今第 7・第 8 兩表からの全年を (0.6 年) 北極位置圖に示せば第 8 圖の如し。

次に 8 月低温の豫想資料として役立つかどうか當つて見ると、前年 (0.9 年) との関係が最もはつきりして居る。第 9 圖は第 8 圖と同様の 15 ケ年である。第 10 圖は凶冷の目安とするに最も好都合な第 6 表 (偏差 -1.5°C 以下) に依る 7 ケ年である。此の關係は凶冷豫想の参考には可なり役立つ程度に達して居る。

筆者は曩に第一報に於て、東北地方の凶冷は前年 11 月から 12 月にかけての大陸高氣壓の構成に於て H_c 氣團の勢力が強いと凶

冷を醸し易いと述べたが此の事と一脈相通じて居る様に思はれる。即ち前述の通り (0.6 年) 又は (0.7 年) の北極位置と 8 月のオホーツク海方面の高氣壓勢力又は 8 月氣溫の低冷とが關係あると同様に (第 6・第 7 圖參照), (0.9 年) の北極位置と H_c , H_w 氣團との關係が存在し, (0.9 年) 頃北極が或る位置に來ると H_c が發達すると云ふ様になるのではないかと思はれる。若しかうだとすれば凶冷地 8 月の氣溫と相關する 11 月—12 月頃の大陸の氣象要素 (要素によつては本邦) により好き指數が得らるゝ事と思ふ。

次に異常低温の場合と同様に異常高温に就いても調査したく思つたが、凶冷地宮古の 8 月は第 2 圖 (D) 又は第 5 圖に明らかな様に異常高温は殆んど調査の必要が無いので、高低兩異常と北極變位との關係は次節 7 月の氣溫に就いて述べる事とした。

7. 宮古の 7 月の低温及び高温と北極變位との關係

前節と同様に宮古の 7 月氣溫の異常高低溫を半旬期平均氣溫を基礎として 7 月中 (6 月 30 日

第 8 圖 (0.6 年)

第 10 圖 (前 0.9 年)

第 9 圖 (前 0.9 年)

第 11 圖 (0.5 年)

—7月29日)異常回数

を調べると第9表、又月平均が偏差 $\pm 1.5^{\circ}\text{C}$ 以上を異常とすれば第10表の如くである。

第11圖・第12圖は第9表にある年次を7月(0.5及0.6年)の北極位置に分記したもので、

第 9 表

A (低 温)		B (高 温)	
年	$ D \geq 4.0^{\circ}\text{C}$ の回数	年	$ D \geq 4.0^{\circ}\text{C}$ の回数
1900	1	1904	1
1902	3	1909	1
1905	1	1914	1
1906	1	1917	1
1907	1	1924	4
1908	1	1929	1
1911	1	1933	2
1931	2		
1934	1		
計	12	計	12

第 10 表

A (低 温)		B (高 温)	
年	偏 差	年	偏 差
1900	-1.8	1917	+1.8
1902	-3.3	1920	+2.3
1907	-1.9	1924	+4.3
1908	-1.8	1929	+2.5
1912	-1.5	1933	+3.0
1913	-2.9		
1931	-3.3		
1934	-2.1		

で、第13圖は第10表に依る年次を(0.5年)に分示したものである。之等によると7月の気温の高低も北極の變位に關係があり、高温と低温の區域が區分せられる様であるが、其の兩域が非常に近接して居る處もある。

第 12 圖 (0.6 年)

第 13 圖 (0.5 年)

之は7.8月の頃、東北又は北海道地方に低温を齎す高氣壓が僅か南に偏位すると東北地方の北部及北海道地方は意外に高温となり、東北地方の南部から關東地方等が低温となる様な事實と照合して寧ろ頷けるかも知れぬ。其れにしても7.8月のみならず北極變位の經過を考へに入れた方が好いであらう。次に8月と同様に前冬期との關係を求むれば第14圖又は第15圖の如くである。第14圖は7月気温の低冷第10表Aに依るもの、第15圖は第8表と

第 14 圖 (0.0 年)

第 15 圖 (前 0.9 年)

同様にして得られたる7月中オホーツク海方面の高氣壓優勢と思はれる1906, 10, 13, 16, 19, 21, 28, 32の8ヶ年の前年(0.9年)の北極位置に於ける區域である。

かくて宮古に於ける7, 8 兩月の異常低温は大體に於て北極位置が夏期本邦の方向に近寄つて過ぎる場合に多く、又遠ざかつてある位置に達する時にも起る事があると云ふ關係になる。而して之は低温の時はオホーツク海、千島方面の高氣壓が或る程度に優勢であり、太平洋高氣壓が南下した所謂梅雨明けの状態となれば高温となるが、南下し過ぎて第二の高氣壓がオホーツク海方面又は樺太方面に出る様になると又低温となると云ふ藤原先生の學說に一脈あるが如くである。然し高氣壓の偏位が地軸の位置が變る爲の原因に依つて起ると考へるには極の變位が餘りにも小さいが、複雑不明なる關係を豫期せられたるに對しては割合合理的らしい結果を得た。何れにしても相當の關聯があるのでなからうか。又之に依ると、夏期に緯度變化が14ヶ月又は12ヶ月週期の同一相になつても極が或る定まつた位置に來なければ凶冷は起らないが、極の變位のしようによつては數年間に2.3回起るかも知れないと云ふ關係となるが、然る事は凶冷史から見て寧ろ妥當である。

氣溫の過低に相當する極位置が幅の狭い二直線間にのみある場合には一つの子午線に對する緯度變化だけでも事柄は分明する。例へば第12圖より之等の直線に垂直なる西經167度を得、之に對する(0.6年)の緯度變化を示せば第16圖の如くである。圖に明らかなるが如く、直線 a と a' 及び b と b' の間にのみ7月中低温 $|D| \geq 4.0^\circ\text{C}$ は

第16圖 0.6年 Long. 16°W に於ける緯度變化

存在し然らざる年は此の部分には全然存在しない。即ち宮古の7月の氣溫と(long. 167°W, 0.6年)の緯度變化との間に相關がある。之は緯度變化の週期を14ヶ月とすれば(7月15日: long. 173°E) (7月1日: long. 161°E)に對應する。又同様に第11圖より(7月2日: long. 160°_{ab}E) (abは約を意味する)を得る。之は凶冷の直接原因とされて居るオホーツク海方面の高氣壓(約 long. 140°E~180°E)と對應するものと考へられないでも無い。同様に第7圖から宮古の8月の氣溫の低冷に對して(9月13日: long. 155°_{ab}W) (8月15日: long. 180°_{ab}E) (8月1日: long. 168°_{ab}E)の緯度變化が對應して考へられる。即ち7, 8月の頃オホーツク海方面の高氣壓の位置に對する緯度變化がある限定せられた値になると凶冷を醸すのではないかと考へられないでも無い。勿論兩者を伴はせる外の大きい原因(例へば大循環の偏位のようなもの)があるかも知れないが、因に筆者は第一報に於て H_c , H_w 期と稱して凶冷の起つた期間と起らなかつた期間とを分けて示したが之に於ても同様の事が伺はれる。即ち0.6年及0.7年の緯度變化圖に依れば1900—1922年は變化の振幅が大きくして aa' 又は bb' の間に入る機會が可なり多いが、1923—1933年は振幅が小さく $a'b$ の間に振動するのみにて、 aa' 又は bb' の間に入る事が無い。1934年以後又振幅が大きくなつて凶

冷を起し前報に示した H_c, H_w の区分と一致して居る。又函館 (1875 年以降), 宮古 (1883 年以降), 石巻 (1888 年以降) 等各地の 8 月気温の逐年變化に依れば, H_c 期の振幅は H_w 期より著しく大きい事實と照合して興味がある。かくて宮古に於ける 7, 8 月の気温の異常低冷と緯度変化との關係は必ずしも微薄ではないと云へよう。而して又凶冷を起す氣壓配置の影響により緯度に變化を起して兩者の間に關係を生じたとは, 極の變位, 氣壓配置の狀況其の他により容易に考へられそうもない事である。又太陽輻射熱の變異に因る大氣大循環の偏位の影響が緯度変化と凶冷とを伴はせたと結果からの推察に依れば現在としては考へにくい事である。即ち凶冷にとつては緯度変化も高低氣壓又は海流等の直接影響は別として, 太陽輻射熱の變異に因る大氣大循環の偏位に基く影響に匹敵するものと考へたくなる。

以上は高氣壓の消長偏位又は気温の異常高低の起りたる年を平年からの偏差を目當に云はゞ全く假の方法によつて撰び出したのであるが, もつと其の異常度を能く現す指數を使用し, 極變位の方も其の経過及速さを考へに入れて關係を求めたならばより好き結果が得られるであらう。又太陽輻射の強さの相異に原因する大高氣壓の消長, 偏位との關係は最も重要であらう。

8. 結 尾

以上雜駁ながら要約すると

1. 三陸地方は凶冷年に於て 8 月気温偏差の大なる中心であるのみならず, 8 月気温の標準偏差の大なる中心であり, 又半旬期平均異常低温の發現頻度の大なる中心である。
 2. 半旬期平均異常低温の發現頻度の年變化に於ても三陸地方は他とは逆變化を呈し, 他の地に於ては最も少い 8 月に於て最大を現し, 宮古の 8 月には全年の 29%, 7 月には 19% を含んで居る。
 3. 宮古の 8 月に於ける半旬期平均気温の偏差は著しく非對稱性なる頻度分布を示し, 凶冷は一般的に豫期し得る気温偏差を優に越えたる顯著な異常的現象を認めらる。
- 以上に依り宮古は凶冷を醸す 8 月低温現象の代表的觀測地と見る事が出来る。
4. 宮古の 8 月低温は太陽黑點數の極大, 極小期との一致率は偶然確率より遙かに大きい, 7 月低温の一致性は疑しい。
 5. 宮古の 8 月低温は北極變位と關係ある事を割合はつきり認める事が出来た。凶冷豫想に對しても稍有力な參考資料であらう。
 6. 宮古の 7 月低温及高温も北極變位と關係ある事を認めた。其の他異常高低温を顯著に現出する北半球の所々に就いて調査して見た處, 何れも北極變位と關係があるようである。

終りに御懇篤なる御指導並に御激勵を賜りし岡田臺長先生, 藤原先生, 並に中田支臺長に深謝する。又觀測資料を御惠與下さつた測候所長, 並に種々御注意賜つた水澤緯度觀測所池田技師に厚く御禮申上げる。

(1939・2・15 記)