

函館海洋気象台では過去に1951~1970年の20年間について同様の平均分布を求めているがこれと比較してみると、今回とほとんど同じ分布であった。しかし冬季の水温については今回の方が全体的に0.5~0.6°Cも高くなっている。また今回の資料を使って10年間ずつ前半、後半に分けてみると冬季についてはやはり後半の方が0.1~0.2°C程度高くなっている。

おわりに

今回は資料の都合から142°Eから147°Eの範囲でしかみれなかったが津軽暖流や親潮第1分枝および第2分枝の動向をみるためには、少くとも141°30'Eから150°E付近まで調べることが必要である。今後はさらに春季、秋季の海況や溶在酸素等の化学成分の分布についても、また三陸の平均的海況をより広く的確に把握するために他の観測線についても調べることが必要である。

最後に、函館海洋気象台海洋課の黒沼新一課長をはじめとする課員諸兄には終始有益な討論をいただいた。ここに厚く御礼申し上げる。

参考文献

- 1) 函館海洋気象台 (1961): 津軽海峡観測15年報. 気象庁技術報告, 9, 1-62.
- 2) 秦 克己 (1973): 津軽海峡隣接海域における海況変動について. 研究時報, 25.
- 3) 小泉政美 (1964): 東シナ海の表面水温の標準偏差について. 日高教授還歴記念海洋学論文集, 140-144.
- 4) 南 秀人ほか (1978): 本州南方海域における平均的海況について (第1報). 海と空, 53, 147-156.
- 5) 福岡二郎 (1959): 海洋の周期性について. 海と空, 35, 13-20.
- 6) 森安茂雄 (1971): 海洋の長期変動を中心として. 海と空, 47, 35-44.

6. 1980年春から秋にかけての気象変動

藤原 滋水 (函館海洋気象台)

1. はしがき

10年程前ごろから、異常気象が人々の話題に登場してきた。68~73年のアフリカ大かんばつ、72年のソ連のかんばつ、74年インド食糧危機、75年ブラジルの寒波、76年欧州のかんばつ、77年米国東部の大寒波等々。いち早く地球の気候の異常について警告を発したのはブディコ等である。北半球の高緯度の観測点を多く持っていた彼等は1940年代から高緯度の平均気温が低下の一途をたどり70年に突入しているというのである。最大幅で8度も低くなっているのだから、地球は氷河期に突入するのかという論議が出たこともある。

このような気候変動または異常気象の原因は一体何かという追求もその頃から始まったが、残念ながらまだ解明されてはいない。国連はWMO(世界気象機構)を中心にWCC(世界気候会議)を79年開催し、気候と人間活動とのかかわり合いが2000年を中心に好ましくない状態に落ち入る可能性と対処すべき行動について討議した。結論としては気候に関連する資料の蓄積と、数値シミュレーションによる予測の充実しかないのである。80年になってようやく温帯地方の日本に現れたこの異常気象の実体を解説しながら、その原因を説明できないまでも、現在の気象学が解明できる範囲を示して、海洋関係者の参考に供したい。

2. 1980年の北日本の気象

1980年は3年続きの暖冬で始まった。1月中は2波数でブロッキング高気圧が卓越し、南北交換が活発で、西シベリヤ地区が低温、オホーツク海および北日本は高温であった。2月になると高低温の地域がずれて、高緯度が高温、北海道や本州は低温となり大雪となった。

3月は南北交換が休止となり、平年並みになったが、4月は再び活発となり、東シベリヤおよび北日本は冷春多雨で桜の開花が遅れ、北日本の寒い春は5月前半まで続いた。表1に海水状況を示すが、結氷終日は早く、暖冬であったことを示している。

5月18日米国のセントヘレンズ火山の大爆発はその火山灰が天候に影響するのではないかと心配された。6月は移動性高気圧が順調に通過し、太平洋高気圧も発達して気温は高く、好天が続いた。平年比で+1度。月末からオホーツク海高気圧の停滞が始まり、ブロッキングが沿海州を中心に起って、夏期としては珍しく南北交換が持続した。平年比で-1度。8月に入っても北日本の低温は続き、太平洋高気圧が例年になく弱く、オホーツク高気圧の持続による低温、日照不足、東風と重なって平年比-3度。北日本は大冷害となった。この時の代表的な地上天気図を図1に示す。晴冷型は東北地方が悪く、曇冷型は北海道地方が悪天となっている。これを地

表1. 北海道沿岸の結氷状況 (結氷初・終日及び期間)

地点	結氷初日	平年差	昨年差	結氷終日	平年差	昨年差	結氷期間	平年差	昨年差
稚内	1.10	ハ9	ハ3	3.25	オ18	ハ3	76	+29	+1
枝幸	12.24	0	ハ6	×	×	×	×	×	×
雄武	12.27	ハ4	ハ10	3.13	ハ10	ハ26	78	-6	-15
紋別	12.27	ハ2	ハ7	3.27	オ1	ハ11	92	+4	-3
網走	12.24	ハ9	オ12	3.28	ハ4	ハ15	96	+6	-26
根室	12.29	オ5	オ17	3.22	ハ5	ハ5	85	-9	-21
釧路	1.9	オ20	オ18	3.14	ハ11	オ28	66	-31	+11

(注) 平年差は 1946~'75 年の 30 年間の平均値からの偏差を示す (紋別は '56~'75 年)

ハは早い, オは遅い, +は長い, -は短いを表わす。

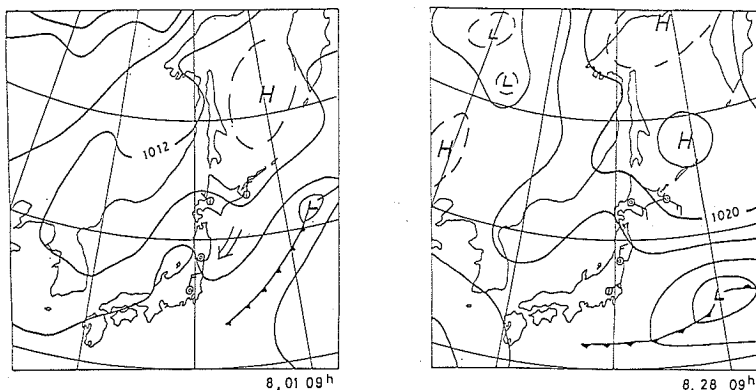


図1. 昭和55年冷夏時の地上気圧配置例, 左は晴冷型, 右は曇冷型

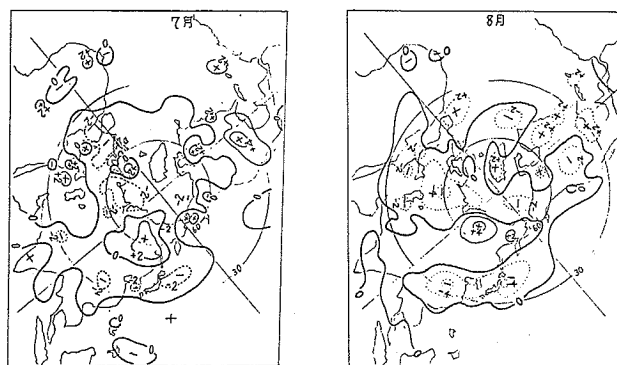


図2. 昭和55年7月, 8月北半球月平均気温偏差図(°C)

球全体の規模で示したのが図2である。南北交換が強く生じたために、中国および日本では低温、その北のシベリヤ東部で高温となっている。この冷害の被害概況を知るために水稻の作況指数を図3に示す。東風を直接受けた地域に冷害が起こっていることがわかる。図4に函館の気象各要素の変動を示すが、平均気温でのなだらかな曲線が平年値を示している。5月6月と平年値よりも高温

であったのが、7月8月と平年よりはるかに低い。下段の日照を見ても、夏の日照不足は明らかである。9月10月と図4のような平年と大差ない変化であったが、下旬より11月にかけて、低気圧の発達で東方海域で多発し、警報が多く出された。異常気象がどの位の空間的広がりで見られるかを知るために、1例として図5の8月の月平均気圧分布を示そう。左は昭和54年で右が55年である。北

極を含め、太平洋地域が全く正反対であることに注意して欲しい。普通の夏ならば左のように暖気が太平洋高気圧の周辺を回って北上するのであるが、右では北に高圧部があるため、北からの冷気が東風となって日本に吹くようになってしまった。ではどうしてこのような異常気象が80年代に入って現れるようになったのであろうか。

3. 気候変動の歴史から

気候変動の歴史的経過を見るために図6のドルフによる気温変化の歴史を示そう。縦軸は対数で示した時間である。これで見ると古い時代の大変化に比べ、むしろ近代は変化が小さいようにも見える。そこでごく最近の変動を拡大して図7に示すことにしよう。これによると1940年をピークにしてここ40年間は気温が下降している。それを地域的に調べてみると、赤道付近の低緯度では変化なく、高緯度地方で気温が下降していることが判明した。こうした気候変動の原因についてはまだ全く解明されていないと言える。しかし、高緯度地方だけで温度が下降した場合に大気がどのような反応を示すだろうかという問題については、最近の大気大循環の実験がある程度を目安を与えてくれている。極地方がより寒くなると、結果として熱帯と極との温度差が増大するから、大気の南北交換が盛んになる。これは流体の持っている自己調節能力のためである。さて大気の南北交換は主として偏西風波動の傾圧不安定による発達と、南北交換末期に現れるブロッキングによって賄われている。そこで波動の発達回数の増加、発達程度の増大、ブロッキング

の長期化等が生じてくる可能性がある。

前述した異常気象の発生状況を見ると、その空間的広がりには偏西風波動の発達とか、ブロッキングの影響という程度のもので、地球規模のものではない。そこでわれわれの感じる異常気象はこの二次的な原因によって生じていると判断されよう。この二次的原因は常識的には高

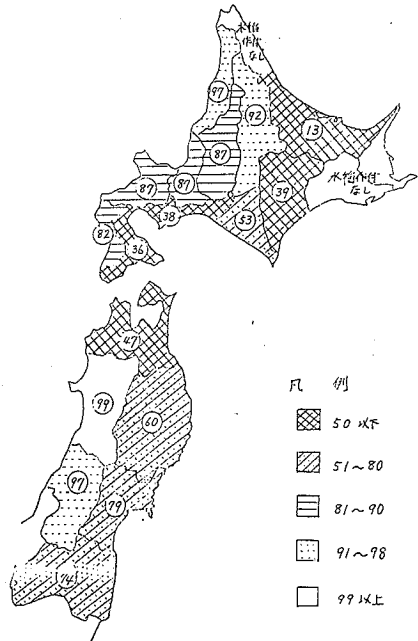


図3. 水稲作況指数の地域分布

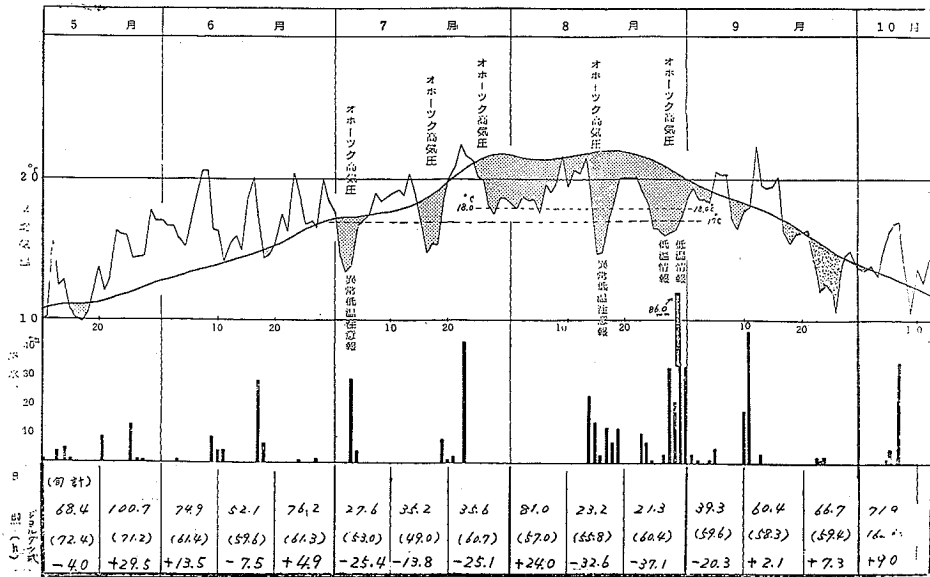


図4. 夏の気象変化(函館)1980年

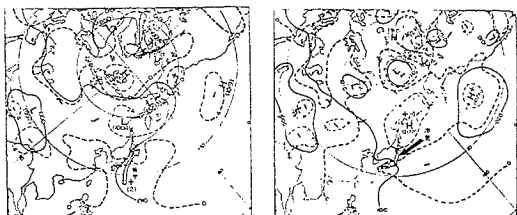


図5. 8月の月平均気圧分布と平年差分布図。
左は昭和54年, 右は昭和55年。(等圧線
10 mb, 平年差は4 mbごと)

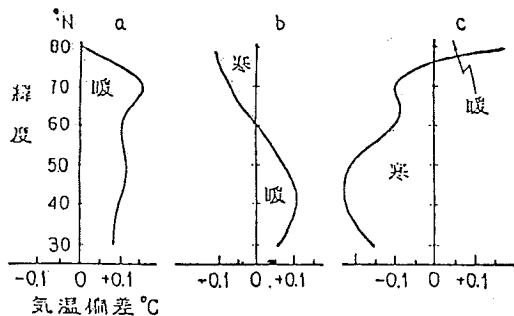


図8. 緯度別平均気温南北分布

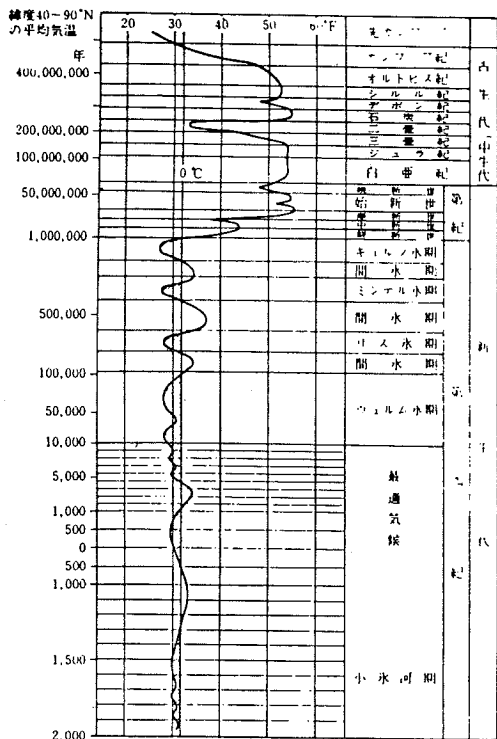


図6. 気温変化の歴史 (ドルフ, 1957)

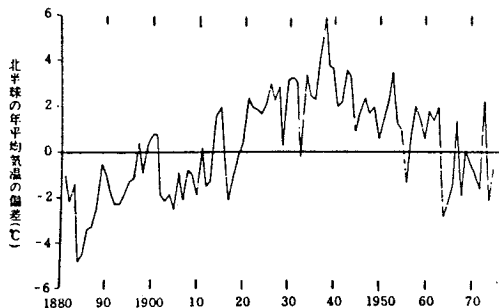


図7. 北半球の年平均地表気温の経年変化 1881-1975
の平均からの偏差を示す。(ミチエル, 1977)

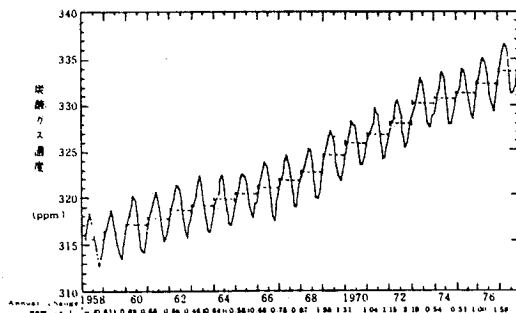


図9. ハワイのマウナロア山における大気中の炭酸
ガス濃度の月平均値の変動。水平線は年平均値,
年号下の数字は年々の変化量を示す。(単位 ppm)

緯度に発生し、順次低緯度に伝播するものと期待されるが、図8を見ると寒気の伝播が予想通り次第に南下していることが明白である。1980年になって初めて温帯地方の日本にこの異常気象が出現したということは、今後も数年は異常気象の現れる頻度が高いということになるであろう。

気象庁の長期予報関係者はまた別な面から各種の異常変動の周期を分析している。その結果の中に1980年より85年ごろまで、偏西風が弱く、冬は寒さきびしく大雪、夏は短かく冷夏のベースになるというのが2つ3つ見受けられる。

いずれにせよ、今後数年は注意をしたいものである。

4. 炭酸ガスの増加

近年人間活動による大気汚染が気候変動に影響を与えるのではないかと心配されている。その中で一番重要視されているのは炭酸ガスである。図9はハワイ島マウナロアの観測結果であるが、縦軸がCO₂の濃度でppm単位、横軸が時間である。刃状の振動は年周期を示し、夏から秋にかけて森林がCO₂を吸収するので低下し、冬から春は逆に落葉のため増加している。この振動幅は約3 ppmで、全体として単調増加しており、年間0.7 ppm

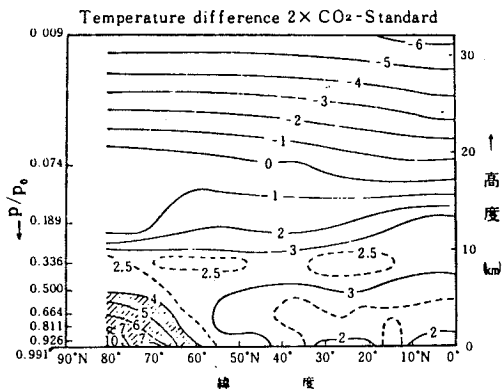


図 10. 大気中の炭酸ガス濃度が現在の2倍になった場合の帯状平均気温の変化の計算値 (単位は°C, 真鍋とウエザラド, 1975)

の増加である。もしこのままの増加が維持されるとすると約470年後には現在の約2倍のCO₂の量になるし、もし最近の急激な増加を加味すれば70年後には2倍になるとも言われている。

図10は大気大循環モデルを使用し、現在の状態のままただCO₂だけ2倍の量にした場合の数値シミュレーションを米国で実施した結果である。縦軸に高度に相当

するP/P₀という座標をとり、横軸に北半球の緯度をとった場合今日のものとどれだけの温度変化が現れるかを示したものである。CO₂の温室効果のために地表近くでは全域で2.9度も上昇している。赤道から北緯55度あたりまでは大差ないが、高緯度になると10度も上昇し、結果として気候帯の移動の可能性が十分に考えられる。CO₂増加による気候変動は百年単位の問題であるから、当面の異常気象にすぐ影響するものではないけれど、今後は力学方程式を積分する形での長期予報の必要性が高まるものと思われる。

5. むすび

異常気象が冷夏という形で日本にやってきた。その現れた現象の解説と、今後はどうかという質問に十分答えられないまでも、数年は注意して欲しいという警告を含めた積りである。大気だけならまたは海洋だけならばそれぞれの自律作用によって異常は比較的早く解消するが、両方の交換が案外に強い後遺症を残すのではないかと心配される。たとえば、冬の寒い北風はオホーツク海の水を優勢にし、流水が春遅くまで残ると、その影響は夏の水温にひびき、水温が低いとオホーツク海高気圧が強くて冷夏と東風の冷害を生むという具合に。