

親潮異常南下に関連する日本の気温・降水量の変動

吉 永 創*・山 田 二久次**・関 根 義 彦**

要 旨

親潮の異常南下に注目して日本の気温、降水量の変動特性について調べた。親潮異常南下年の日本の気温では冬季に東北以南の本州、四国、九州で負の偏差、北海道では逆に正の偏差が見られた。降水量では北陸を中心とする日本海側で正の偏差が見られた。5月から6月にかけては関東から東北南部の太平洋側で負の偏差、降水量では九州中部～四国南部～紀伊半島を境にして北で増大し南で減少する傾向が示された。親潮南限緯度と気温、降水量とのラグ相関解析により冬季は本州、四国、九州の気温と3～5か月後の親潮南限緯度の間で最も高い正の相関、北陸の降水量と4～5か月後の親潮南限緯度の間で有意な負の相関が得られた。5月から6月については気温に対して同時あるいは1か月の前の親潮南限緯度の間で関東から東北南部の太平洋側でのみ有意な正の相関が得られた。さらに500 hPa 高度偏差のEOF解析の第1, 2モードのスコアと日本の気温・降水量との相関解析により、冬季に日本上空から北太平洋中央部にかけて500 hPa 高度場が負偏差になると本州、四国、九州で気温が低下する傾向が示された。また気温ほど顕著ではないが1月の北陸の降水量で有意な正の相関が得られた。これらより親潮異常南下年の冬季の本州、四国、九州の気温の低下及び北陸での降水量の増加はグローバルな大気大循環の変動の影響による可能性が高く、5月、6月は関東から東北南部の太平洋側でのみ親潮の異常南下に伴う低海面水温の影響を受けて気温が低下している可能性が示唆された。

1. はじめに

1980年以降、日本東岸の海域では親潮が異常に南下する現象が頻繁に発生し、多くの面から注目されている。親潮系の冷水の張り出しには最も東北沿岸に近くほぼ陸岸地形に沿う親潮第一貫入と黒潮系暖水の存在域をはさんでさらに沖合に張り出す親潮第二貫入が存在することが知られている(第1図)。親潮の南下の指標には親潮第一貫入の最も南に位置する緯度(南限緯度)がよく用いられる。特に、100 m 深の水温5°C以下の南限緯度が一般に用いられることが多い(川合, 1972)。親潮異常南下の発生時には、親潮第一貫入が福島県沖から房総半島付近まで南下することが報告され

ている。

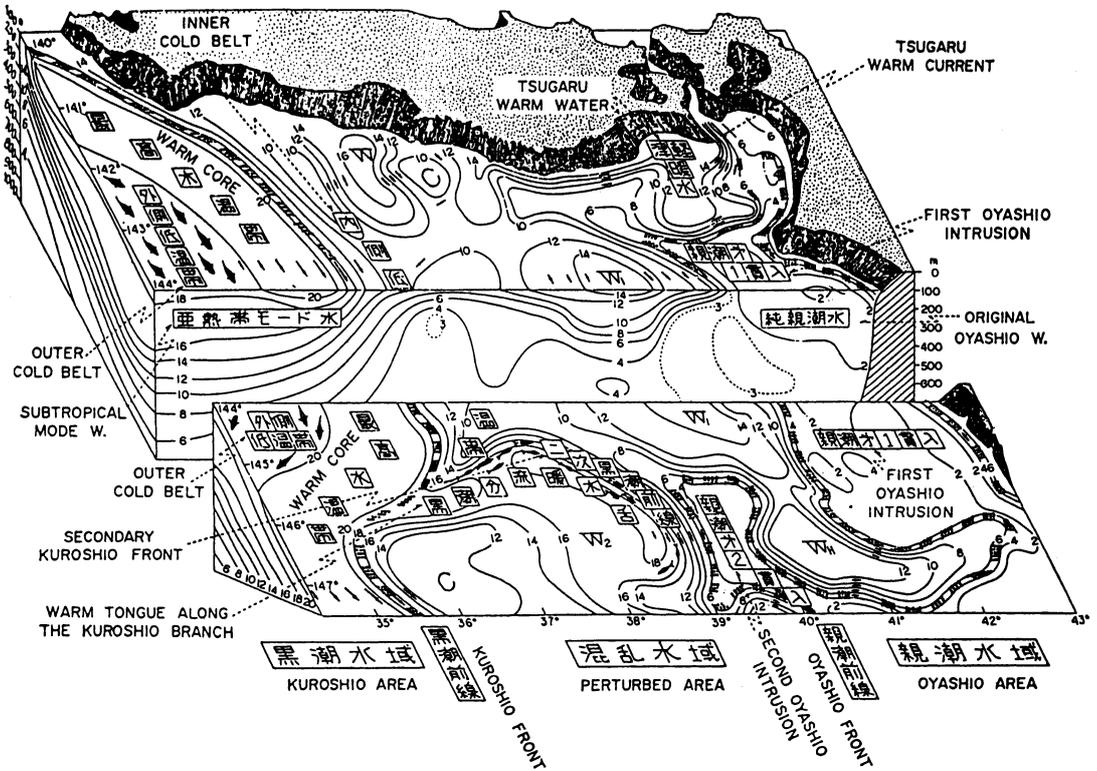
次に親潮第一貫入南限緯度の時系列を第2図に示す。親潮第一貫入の顕著な南下が1974, 81, 84, 86年に見られる。また、この時系列には示されていない1963年にも親潮の異常南下が発生していることが報告されている(武藤ほか, 1984; 石川, 1984)。特に、石川(1984)は1954年～1984年の200 m水深までの積算水温4°Cの緯度で親潮前線の位置を見積もり、1958, 1963, 1981, 1984年の親潮第一貫入が標準偏差の2倍以上南下していることを指摘している。親潮第一貫入の南限緯度の変動には経年変動だけでなく季節変動も存在するが、季節変動よりも経年変動が卓越することが指摘されている(例えば、小川ほか, 1987)。第3図は気象庁の海況旬報による親潮が異常に南下した1981, 84年の4月の海面水温偏差である。関東沿岸から三陸沖にかけて-3°C～-5°Cにも達する顕著な低海面水温域が見られる。特に2月から4月にかけて東北海区(北緯36～42度, 東経142～148度)の海面水温と100 m深

* 三重大学生物資源学部海洋環境学講座。(現:株式会社ウェザーニューズ)。

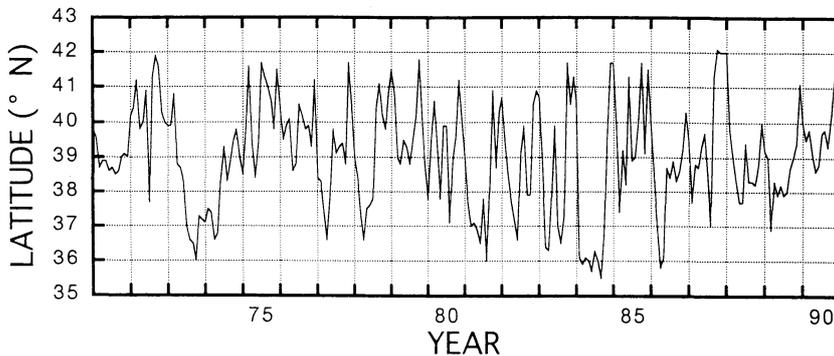
** 三重大学生物資源学部海洋環境学講座。

—1996年9月27日受領—

—1997年10月22日受理—



第1図 日本東岸の黒潮，親潮混乱水域における水温の水平鉛直断面の模式図 (Kawai, 1972による)。



第2図 100 m 深 5°C以下の緯度で定義された親潮第一貫入南限緯度の時系列。

5°C以下で定義した親潮系冷水の面積の間に高い相関関係があるという報告があり(気象庁, 1994), この顕著な負偏差は親潮の異常南下によって生じたものであることが分かる。

親潮の異常南下は主に冬から晩春にかけて発生するが, その年の真冬にはアリューシャン低気圧が南偏して形成される。Sekine (1988a) は風の海面応力値を用

いて解析し, 親潮が異常南下した年の冬には $\text{curl } \tau$ (τ は風の海面応力ベクトル) が零となる緯度が太平洋のほぼ全域で 300~500 km 程度南下することを示した。これに基づき Sekine (1988b) は数値モデル実験により親潮を含む亜寒帯循環の異常南下は風の海面応力の変化に対応する海洋の順圧的応答であることを指摘した。さらに関根 (1992) は親潮及び亜寒帯循環の異常

南下の発生を生じる冬のアリューシャン低気圧の南偏した形成は、エル・ニーニョの完熟期の赤道域の海面水温の発生とテレコネクションを持つ PNA パターンの一部であることを示した。これらの結果は親潮の異常南下はグローバルな大気海洋変動の一部として発生することを示唆するものである。

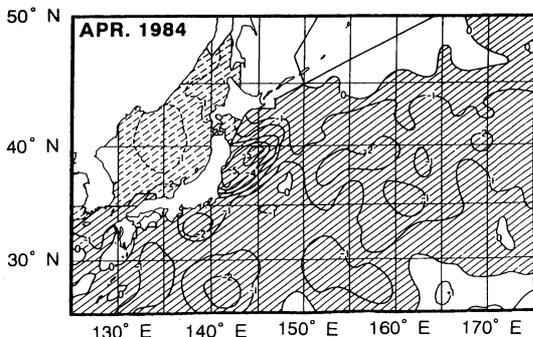
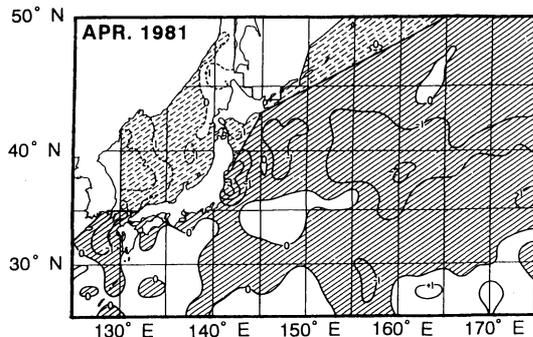
親潮の異常南下が発生した年の中で、1963, 84年是一般に38豪雪, 59豪雪と呼ばれる大寒冬, 大豪雪の年として知られている。特に1983/84年の冬は500 hPa 高度面で北太平洋中央部から日本上空にかけて負偏差が広く分布し、日本上空に寒気が南下し寒冬になったことが指摘されている(例えば Kurihara and Kawahara, 1986; 好本, 1992)。また、岩尾(1994)は北日本周辺の海況と北日本各地の気温との関係について調べ、親潮勢力が強い春と秋に北海道から東北の太平洋側で気温が低下することを指摘している。これらの点から、親潮異常南下年には特徴的な大気循環のパターンが見られ、北日本周辺では海面水温の低下が発生すること予測される。しかし、これらの年に日本の気温がどのような範囲でどの程度低下しているかなどの詳細な議論はされておらず、グローバルな大気変動と日本の気温・降水量及び親潮の南下の変動の関係についても明らかにされていない。

そこで、本論では親潮の異常南下に注目して日本の気温及び降水量の変動特性について調べる。以下第2節では今回解析に使用したデータについて述べる。第3節では親潮異常南下年に注目して日本の気温、降水量の変動特性を見る。第4節では500 hPa 高度場に対する EOF 解析と冬季の日本の気温、降水量変動との関連を見る。第5節で日本の気象変動と親潮の異常南下との関連について議論する。

2. データ

気温、降水量は気象庁による日本全国154地点の1961年から1990年までの月平均データを使用した。大気大循環の指標としては1961年から1990年までの $10^{\circ} \times 10^{\circ}$ メッシュにおける月平均の北半球500 hPa 高度を用いた。親潮第一貫入南限緯度データは、現場の観測データから得られた水温分布から、100 m 深の水温 5°C 以下の南限緯度で定義されている。本論での親潮第一貫入南限緯度は、気象庁により作成されたものであり、1970年以前はデータの欠測が多く存在するため1971年から1990年までを使用している。

本研究では親潮南限緯度が冬から春にかけて北緯

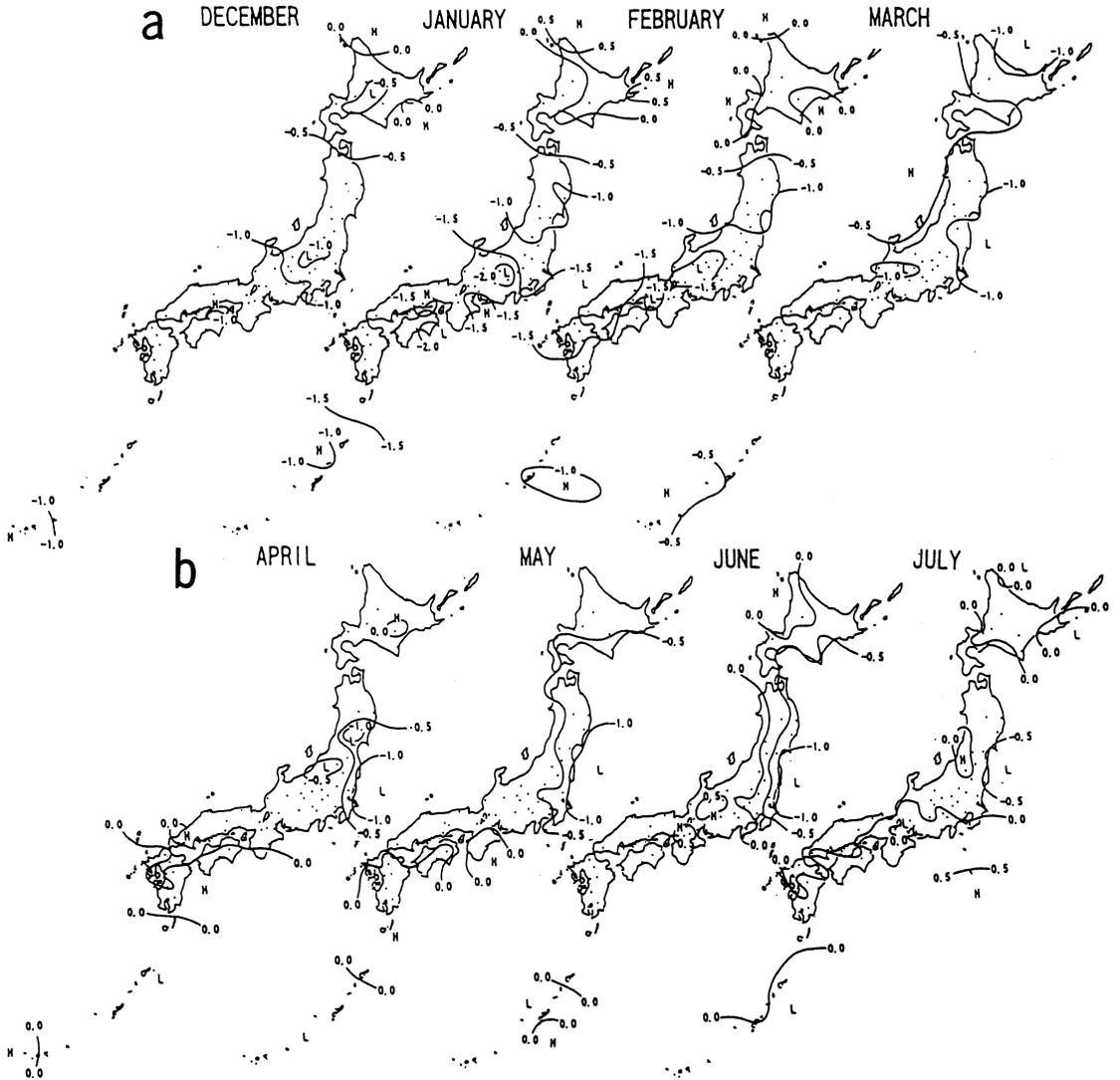


第3図 親潮異常南下年である1981, 84年4月の海面水温偏差図(1950~1980年平均)。負偏差の領域を斜線で示した。点線は1950~1980年間でデータの欠測のある領域を示している(気象庁, 1981; 1984)。

37° より南に達した期間が3か月以上見られた年を親潮異常南下年とみなした。また第1節に述べたように1963年にも親潮の異常南下が発生したという報告(石川, 1984)があることから、本論では親潮異常南下年を1963, 74, 81, 84, 86年として解析を行った。以後、親潮異常南下年はこの5年を指すものとする。

3. 親潮異常南下年の日本の気温、降水量の変動特性

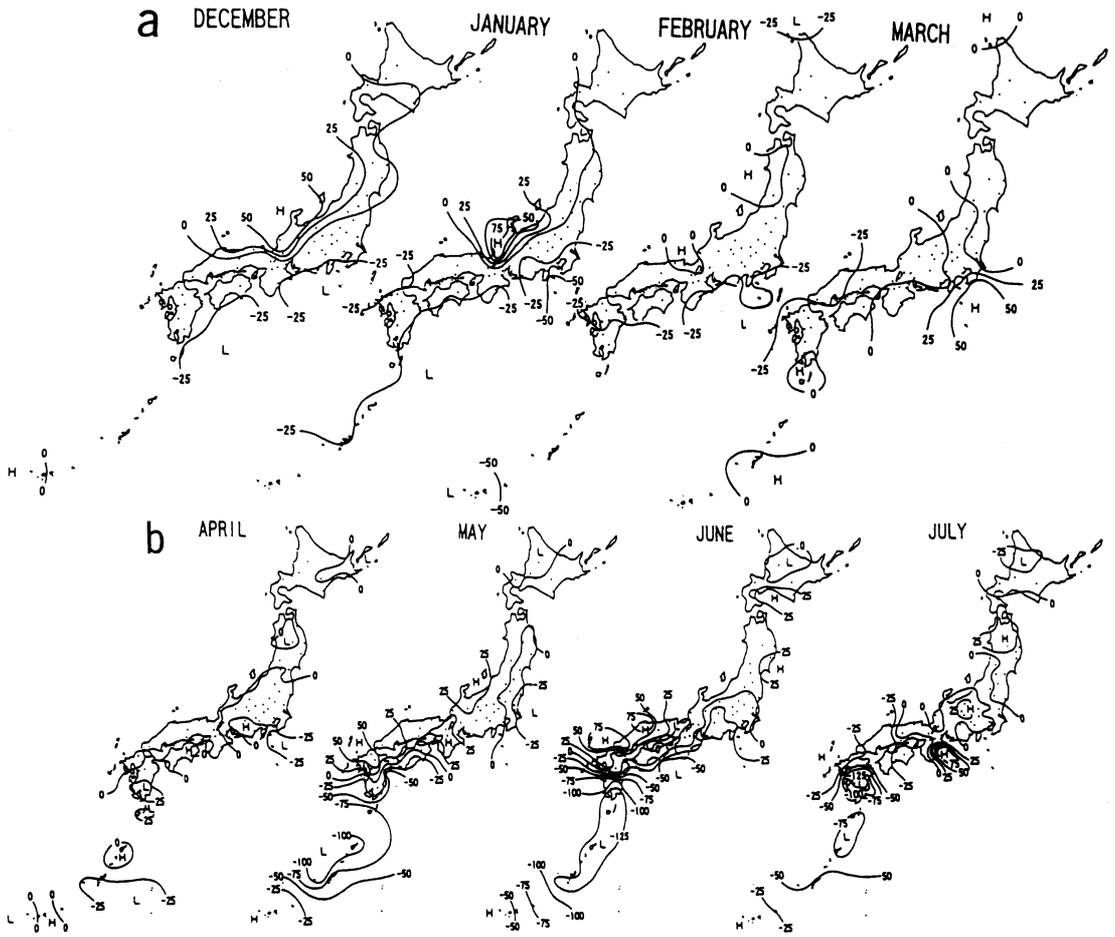
第4図に1961年から1990年までの親潮異常南下年の月別気温偏差の合成図を示す。12月から2月では東北以南の本州、四国、九州で -1°C 以下の負偏差が広く分布しており、特に1月の中央高地と四国の一部では -2°C を越える負偏差が見られる。また、同時期の北海道では反対に負偏差は小さく正偏差も見られる。3月になると近畿以西の負偏差は小さくなるが関東から東北南部の太平洋側と北海道のオホーツク海沿岸



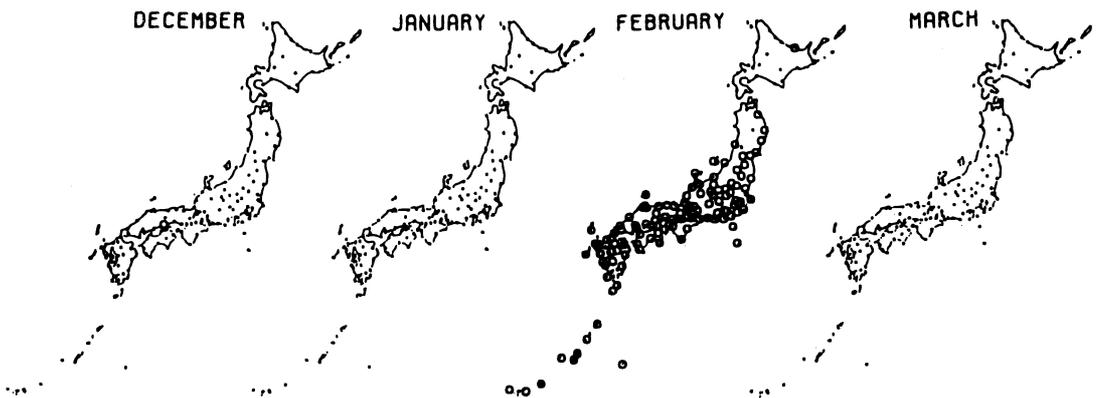
第4図 親潮異常南下年である1963, 74, 81, 84, 86年の日本の平年値 (1961~1990年平均) からの気温偏差の月別平均値. 等値線の間隔は0.5°C.

で-1°C以下の負偏差が現れる. オホーツク海沿岸の負偏差は3月のみであるが関東から東北南部の太平洋側の負偏差は4月から6月にかけても見られる. その他の地域は4月から5月になるにつれて負偏差は小さくなり, 6月には全体的に正偏差となる. 7月になると関東から東北南部の太平洋側の負偏差も小さくなり, 全国的にもはっきりした特徴は見られない. 親潮異常南下年は冬季は北海道を除いて気温が低下し, 4月から6月にかけて関東から東北南部の太平洋側の沿岸域でのみ気温が低下することが示唆される.

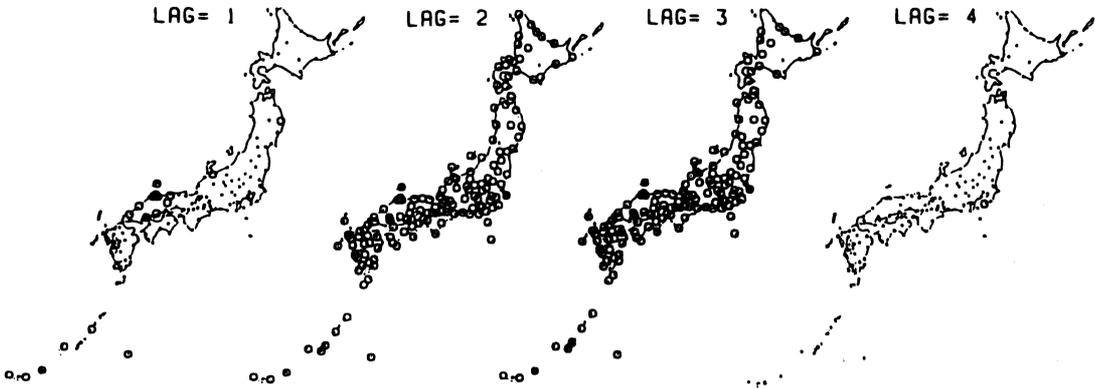
親潮異常南下年の降水量の月別偏差 (第5図) では12月と1月で日本海側で正偏差が見られ, 特に北陸では50 mm以上の正偏差が見られる. 一方, 太平洋側では九州から関東南部にかけて-25 mmを越える負偏差が見られるが, その他の地域では負偏差は小さい. 2月になると日本海側に見られた正偏差は小さくなり, 3月になると関東南部から伊豆諸島にかけて25 mm以上の正偏差が見られる. 4月では目立った偏差はほとんど見られないが, 5月, 6月になると九州南部から南西諸島にかけて-100 mmを越える大きな負



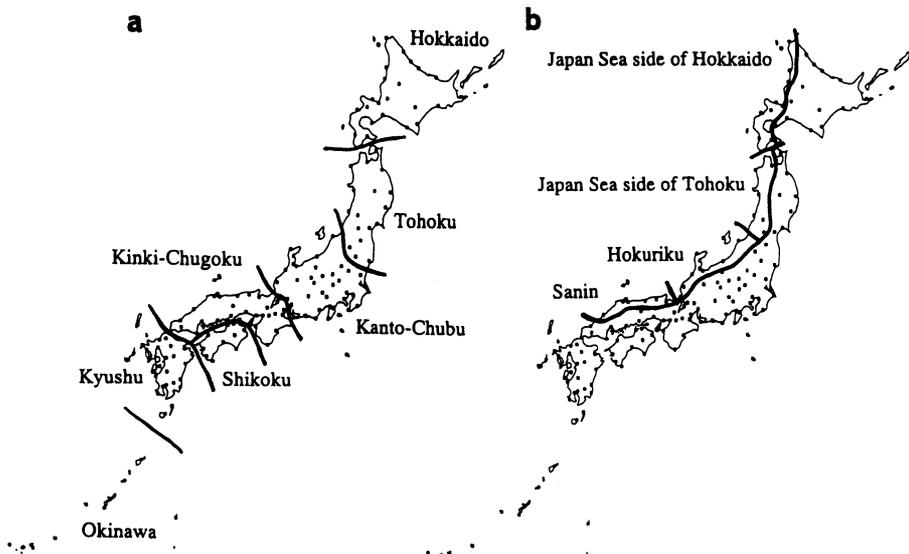
第5図 親潮異常南下年である1963, 74, 81, 84, 86年の日本の平年値(1961~1990年平均)からの降水量偏差の月別平均値。等値線の間隔は25 mm。



第6図 1971年から1990年までの親潮第一貫入南限緯度と日本全国154地点の気温(12月~3月)との同時相関図。95%で有意な地点は正の相関を○で示した。有意な負の相関を示す地点は存在せず、有意水準に達しない地点は黒点で示した。



第7図 2月の日本の気温と3月から6月まで(左図から右図の順番で)の親潮第一貫入南限緯度のラグ相関図。記号の示す意味は第6図と同じ。



第8図 (a) 親潮異常南下年の冬季の気温に注目した日本の7つの地域区分 (b) 親潮異常南下年の冬季の日本海側の降水量に注目した日本の4つの地域区分。

偏差が見れる。一方九州北部から山陰にかけて 50 mm 以上の正偏差が見られ、西日本は九州中部～四国南部～紀伊半島を境にして北が正偏差、南が負偏差という分布になっている。7月では近畿以西の西日本は全体的に負偏差となり九州南部では -100 mm を越える強い負偏差が見られる。東日本では、気温で4月～6月に関東から東北部の太平洋側にかけて負偏差域が見られたのに対して、降水量ではこれらの期間に共通した傾向はなく、その偏差も小さい。8月から11月の晩夏から秋にかけても同様の解析を行った(図省略)が、

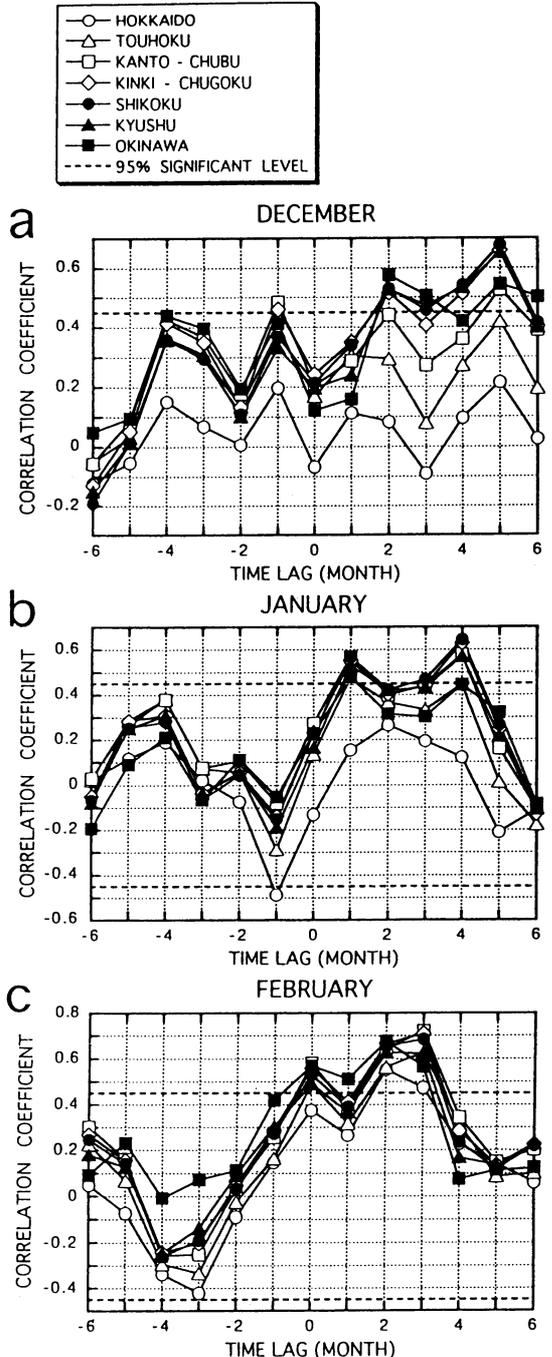
12月から7月にかけて見られた偏差に比較して偏差が小さく、親潮の異常南下年の気象変動が秋には小さいものと思われる。

親潮異常南下年の冬から夏にかけて特徴的な気温、降水量偏差のパターンが見られたので親潮第一貫入南限緯度と日本全国154地点の気温、降水量との相関解析を行った。第6図に1971年から1990年までの親潮南限緯度と気温との同時相関を示す。2月に本州、四国、九州の広い範囲で有意な正相関が見られるが、北海道では有意な相関を示す測点はほとんど見られない。夕

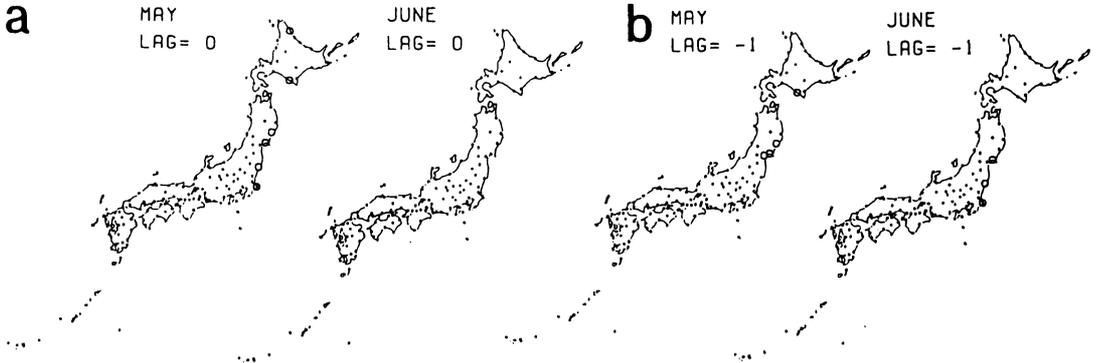
イムラグに注目するために2月の気温と親潮南限緯度とのラグ相関を第7図に示す。1か月後(3月)の親潮南限緯度と2月の気温の相関では、有意な正の相関が中国地方と沖縄を中心に見られるものの同時相関と比べるとかなり少ない。2, 3か月後の親潮南限緯度との相関では、再び有意な正の相関が日本のほぼ全域に見られるようになる。4か月後の親潮南限緯度との相関では、有意な相関は見られない。また、図は示さないが12月, 1月についても、本州, 四国, 九州の広い範囲でその月より後の親潮南限緯度と有意な正の相関が見られる。それに対して北海道は12月, 1月については有意な測点はほとんど見られない。日本国内の気温変動の違い及び親潮南限緯度の変動に対するそれらの気温変動のタイムラグに注目して、第8図aに示すように日本を7つの地域に分けてその地域ごとの平均気温と親潮南限緯度との関連を見ることにした。先の154地点との相関解析で本州, 四国, 九州では比較的一様な相関係数の分布をしていたことと主に北海道と本州, 四国, 九州の違いに注目するという理由で日本国内の行政区分を元にして地域分けを行った。

第9図は日本の7地域の平均気温と親潮南限緯度とのラグ相関図である。全体的に見て、気温の月より前の月の親潮南限緯度と相関をとると有意な相関はほとんど見られないが、気温の月より後にすると有意な正の相関が得られる。タイムラグに注目すると、12月では5か月、1月では4か月、2月では3か月後の親潮南限緯度と最も相関が高くなり、全体として3~5か月のタイムラグがあると思われる。日本の12~2月の気温はそれより後の晩春から初夏の親潮の南下と関連が強い傾向がある。北海道では2月の気温と2~3か月後の親潮南限緯度の間では有意な正の相関が得られるが、それ以外に有意な正の相関は見られない。また、東北も特に12月の相関が小さい。最も相関が高い地域は近畿から九州にかけてであり、全体として北に行くほど相関が小さくなるように思われる。以上の結果から親潮が南下する3~5か月前に冬季の東北以南の本州, 四国, 九州の気温が低下する傾向が見られ、親潮異常南下年の冬季の本州, 四国, 九州の気温の低下は親潮の異常南下に伴う海面水温の低下による直接的な冷却でないことが示唆される。

次に、親潮異常南下年の春から夏にかけての関東から東北部の太平洋側の気温偏差に注目して、全国154地点の5月, 6月の気温と親潮南限緯度とのラグ相関を第10図に示す。同時相関の5月で関東から東北部



第9図 1971年から1990年までの親潮第一貫入南限緯度と日本の7地域(第8図a)の(a)12月(b)1月(c)2月の気温とのラグ相関。95%で有意な値は点線で示した。正のラグは気温に対して親潮南限緯度を遅らせたことを示している。



第10図 5月、6月の日本の気温と親潮第一貫入南限緯度の(a)同時相関と(b)1か月前の親潮第一貫入南限緯度とのラグ相関。95%で有意な地点は正の相関を○で示した。有意な負の相関を示す地点は存在せず、有意水準に達しない地点は黒点で示した。

の太平洋側の4測点で有意な正の相関が見られる。6月では1か月前の親潮南限緯度と有意な正の相関が見られる。また、図は示さないが7月以降の親潮南限緯度との相関では有意な相関は少ない。親潮異常南下年の春から夏の関東から東北部の沿岸域の気温の低下は、親潮の異常南下が影響を与えている可能性が示唆される。

降水量についても全国154地点でラグ相関解析を行い、冬季の北陸の数測点で気温同様3~4か月後の親潮南限緯度と有意な負の相関が見られたので、日本海側を4つ地域に分けて地域ごとに関連を見ることにした(第8図b)。これは冬季の日本海側に降雪をもたらす冬型気圧配置の発現のしかたが各地方ごとに微妙に異なるからである(脇坂, 1986)。その4地域の平均降水量と親潮南限緯度とのラグ相関を第11図に示す。全体として有意な相関はかなり少ないが、12月には北海道の日本海側で1か月後の親潮南限緯度と有意な負の相関、東北の日本海側では同時相関で有意な負の相関が得られる。また、1月には北陸で4~5か月後の親潮南限緯度と有意な負の相関が得られる。山陰は有意な相関は見られない。気温と親潮南限緯度の相関(第9図)から、晩春から初夏の親潮南限緯度と冬季の気温変動に相関が見られたが、降水量の方では1月の北陸でのみ同様のタイムラグが見られる。全体として気温ほどの顕著な相関関係が見られないが、冬季の日本海側の降水量偏差も気温同様親潮の異常南下に直接影響を受けていない可能性がある。

5月から7月の降水量についても全国154地点で相関解析を行った。その結果についても図は省略するが全国的に見ても有意な相関はほとんど見られず、親潮

南限緯度との関連は示されなかった。

4. 北太平洋上の500 hPa高度場の変動と冬季の日本の気温、降水量の変動との関連

第3節で親潮異常南下年の冬季の本州、四国、九州での気温の低下、北陸での降水量の増加は親潮の異常南下の直接の影響ではないことが示された。第1節で述べたように親潮の異常南下年は北太平洋のアリュシャン低気圧が発達していることが知られている。そこで本節では、北太平洋の特徴的な大気大循環の変動と親潮異常南下及び日本の気温、降水量変動の関連に注目する。北太平洋の大気大循環の変動については、1961年から1990年までの北太平洋上の500 hPa高度の平均値からの偏差に対してEOF解析を行った(第12図)。第1モード(寄与率24.4%)では日本上空から北太平洋中央部にかけて極小域が見られる。これは北太平洋上における南北の気圧傾度を示すものと考えられ、アリュシャン低気圧の南偏に相当する。第2モード(寄与率16.6%)ではベーリング海上に極小域が見られる。このEOF解析の第1, 2モードのスコアと3~5月の親潮南限緯度のラグ相関を第1表に示す。第1モードのスコアとの相関より、2~4か月前の第1モードのスコアと親潮第一貫入間に5%の危険率で統計的に有意($|r| > 0.433$)な負の相関が見られる。第2モードとの間には、4月に2か月のタイムラグで有意な負の相関があるものの第1モードと比較して関連は小さい傾向がある。

次に、EOF解析の第1, 2モードのスコアと日本の気温、降水量との関連について第3節での気温、降水量の地域区分に従い相関解析を行った(第13図)。第1

モードと気温との相関(第13図 a)では12月では近畿から沖縄で有意な負の相関が見られる。1月には7地域すべてで有意な負の相関が見られ、2月には北海道以外の地域で有意な負の相関が得られる。北海道は1月のみ有意で他の地域とはやや異なり、全体として北に行くほど相関が悪くなる傾向がある。第1モードと降水量との相関(第13図 c)では1月の北陸で有意な正の相関が見られる。それ以外の地域では有意な相関は見られない。500 hPa 高度場が日本上空から北太平洋中央部にかけて負偏差となるときは本州、四国、九州を中心に気温が低下し、1月には北陸で降水量が増加する傾向がある。

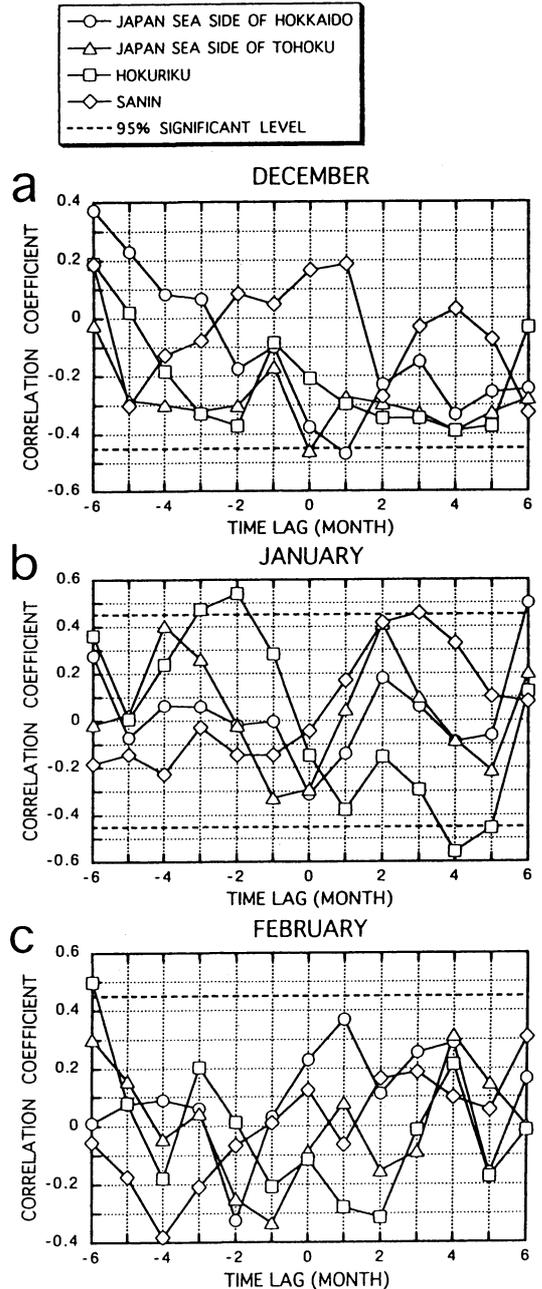
第2モードと気温との相関(第13図 b)では北海道でのみ12月から2月まで有意な負の相関が得られる。そのほかの地域では東北では12月と2月、関東から九州では2月でのみ有意な負の相関が得られる。全体として南に行くほど相関が悪くなる傾向があり、第1モードとは逆の関係が見られる。第2モードと降水量との相関(第13図 d)では1月の山陰で有意な負の相関が得られるが、それ以外に有意な相関は見られない。500 hPa 高度場がベーリング海上で負偏差となると北海道で最も気温が低下し、1月には山陰の降水量が減少する傾向が示唆される。全体的に見て、降水量は気温に比べて相関が小さく、冬季の降水量は500 hPa 高度場の変動に気温ほど影響を受けていないことが示唆される。

5. まとめと議論

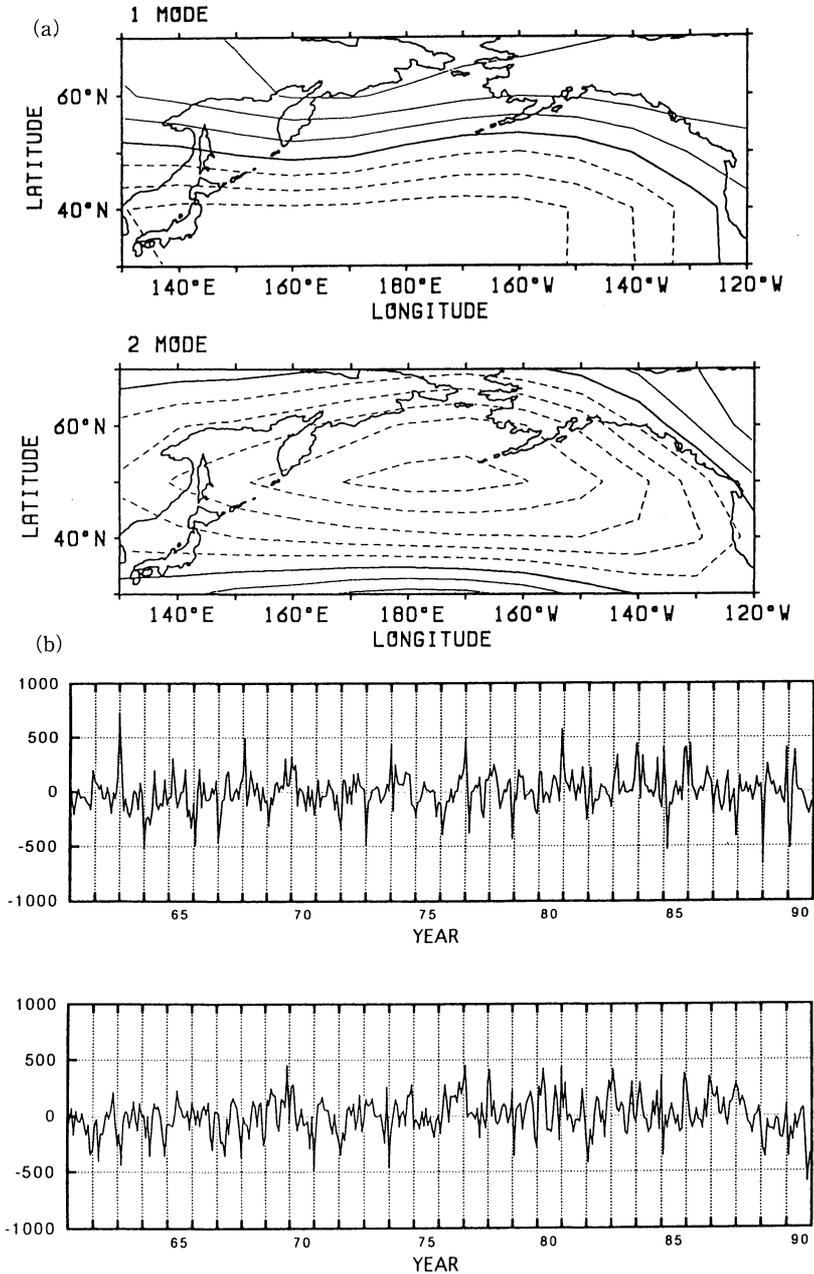
親潮の異常南下に注目した日本の気温、降水量の変動特性について調べた。主な結果を以下にまとめる。

(1) 気温は親潮異常南下年では冬季に本州、四国、九州で低下するが北海道ではその傾向が小さく、逆に高くなる傾向が示唆された。また、春から夏にかけて関東から東北南部の太平洋側で気温が低下する傾向が示された。親潮第一貫入南限緯度と日本の気温とのラグ相関の結果から、冬季は本州、四国、九州で3～5か月後の親潮南限緯度と最も良い正の相関が得られた。また、5月、6月では同時または1か月前の親潮南限緯度と関東から東北南部の太平洋側で正の相関が得られた。

(2) 降水量は親潮異常南下年では冬季に北陸を中心とする日本海側で増大する傾向が見られ、5月から6月に九州中部～四国南部～紀伊半島を境にして北で増大し南で減少する傾向が示された。降水量と親潮第一



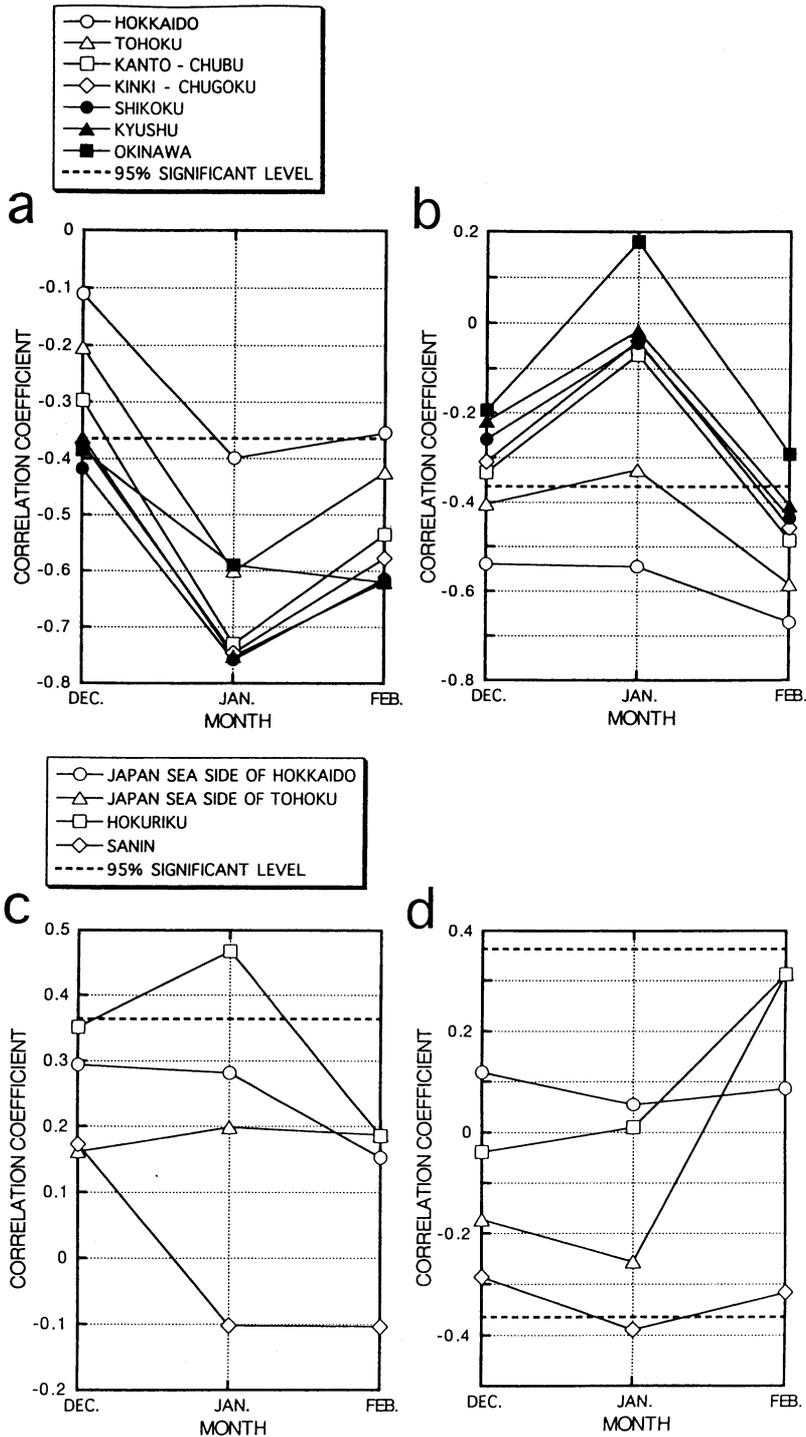
第11図 1971年から1990年までの親潮第一貫入南限緯度と日本海側の4地域(第8図b)の平均降水量の(a)12月(b)1月(c)2月の気温とのラグ相関。95%で有意な値は点線で示した。正のラグは気温に対して親潮南限緯度を遅らせたことを示している。



第12図 (a)1961年から1990年までの500 hPa 高度偏差に対する EOF 解析の(上)第1モード(下)第2モードの空間分布. (b) EOF 解析の(上)第1モード(下)第2モードのスコア.

貫入南限緯度との相関解析では冬季については北陸で4~5か月後の親潮南限緯度と有意な負の相関が得られた。5月から7月の降水量と親潮南限緯度との間には有意な相関は見られなかった。

(3)500 hPa 高度偏差の EOF 解析の第1, 2モードのスコアと日本の気温, 降水量との相関解析では第1モードでは気温は12月から2月で本州, 四国, 九州を中心にして有意な負の相関が, 降水量は1月の北陸で



第13図 1961年から1990年までの EOF 解析の (a) 第1 (b) 第2 モードの12月から2月の平均スコアと日本の7地域 (第8図 a) の12月から2月の平均気温との同時相関図。95%で有意な値は点線で示した。(c), (d)は降水量に対する同様の相関。

第1表 3, 4, 5月の親潮第一貫入南限緯度と1961年から1990年までの500 hPa 高度偏差に対する EOF 解析の第1, 2モードスコアとのラグ相関係数.

タイムラグ	第一成分			第二成分		
	3月	4月	5月	3月	4月	5月
-4	-0.466	-0.502	-0.497	-0.122	-0.340	-0.109
-3	-0.427	-0.497	-0.306	-0.164	-0.276	-0.334
-2	-0.465	-0.410	-0.163	-0.348	-0.501	-0.206
-1	-0.281	-0.386	-0.102	-0.217	-0.234	0.023
0	-0.260	-0.156	-0.079	-0.149	0.066	0.321
1	-0.137	-0.144	-0.306	0.036	0.425	-0.035
2	0.017	-0.250	0.266	0.471	-0.163	0.418
3	-0.290	0.182	-0.058	-0.182	0.301	0.444
4	0.214	-0.132	-0.178	0.323	0.244	0.042

有意な正の相関が得られた。第2モードでは12月から2月で北海道で有意な負の相関が、降水量は1月の山陰で有意な負の相関が得られた。

これらの点をまとめると、親潮異常南下年には冬期に本州、四国、九州の気温低下と北陸の降水量増加が起こり、春から初夏にかけて親潮第一貫入が南下し東北南部から北関東沿岸にかけて気温が低下する傾向がある。冬期の本州、四国、九州の気温の低下と北陸の降水量の増加は、500 hPa 高度偏差の EOF 解析の第1モードと日本の気温、降水量の相関解析の結果からアリューシャン低気圧の南偏によるグローバルな大気循環の変動によって生じる可能性が唆される。それと同時に、北太平洋ではアリューシャン低気圧の南偏による風の海面応力の変化で亜寒帯循環が変動し、約3～5か月後に親潮の異常南下が発生する。一方、北海道の気温については EOF 解析の第2モードと有意な負の相関が得られ(第13図b)、ベーリング海上の気圧の変動もこの地域の気温変動に関連している可能性がある。これらの日本国内の気温変動の違いについては、今後さらに詳細な研究が必要となる。

親潮異常南下年の4月から6月にかけて、関東から東北南部の太平洋側でのみ気温の低下が見られた(第4図)。親潮南限緯度の変動が気温変動に対して先行して変動している(第10図)ことと気温の顕著な負偏差が見られた地域及び有意な相関が見られた地点が北関東から東北南部の太平洋側の沿岸部に限られ内陸部には見られないことから、この気温変動は親潮の南下の影響を受けている可能性がある。一方、低海面水温の発生により、ローカルな大気循環も変化している可能性がある。これらの点から、この気温低下の定量的な議論については次の課題とした。

5月から7月の降水量では西日本で顕著な偏差が得

られた(第5図)にも関わらず親潮南限緯度と相関関係が見られなかった。時期が梅雨時であるので梅雨前線の強さや位置が西日本の降水量変動に影響しているのではないかと考えられる。親潮の異常南下による海面水温の変動が大気との境界条件として梅雨前線の活動に影響を与えるのではないかとすることも考えられるが、親潮南限緯度と降水量との間に有意な相関は得られていない。降水現象は時間的、空間的に激しく変化する現象なので、グローバルな大気海洋変動との関連を明らかにしようとする際は、適切な時間・空間スケールを抽出することが重要である。そのためには、降水量に関する時・空間的に細かい観測データを用いた解析が必要となる。親潮異常南下年の梅雨期の降水量変動特性については今後の研究課題としたい。冬季の日本海側の降雪についても同様に適切な時間・空間スケールを抽出して解析を行う必要があると思われる。しかし、冬期の北陸については親潮南限緯度及び EOF 解析の第1モードと有意な相関が得られており(第11図、第13図c)、梅雨期よりも冬季の日本海側の降水量の方がよりグローバルな大気の変動の影響を受けていると思われる。以上の点から、親潮を含む北太平洋の大気海洋変動と日本の気象変動との関連については今後のさらなる定量的な議論が必要である。

謝辞

長期に渡る気温、降水量、500 hPa 高度のデータを提供していただいた気象庁の皆様へ厚く御礼申し上げます。また、親潮南限緯度のデータは気象庁海洋気象部海洋課の吉田隆氏の御好意により提供していただいた。記して厚く御礼申し上げます。

参 考 文 献

- 石川孝一, 1984: 親潮前線. 海洋科学, 6, 690-696.
- 岩尾尊徳, 1994: 北日本の気象と海況との関連について, 海と空, 70, 65-70.
- 川合英夫, 1972: 黒潮と親潮の海況学, 海洋科学基礎講座, 海洋物理II, 129-132, 東京, 東海大学出版会, 318 pp.
- Kawai, H., 1972: Hydrography of the Kuroshio extension. Kuroshio — Its Physical Aspects — (edited by H. Stommel and K. Yoshida), University of Tokyo Press, 235-352.
- 気象庁, 1981: 気象庁海況旬報, No. 1245.
- 気象庁, 1984: 気象庁海況旬報, No. 1353.
- 気象庁, 1994: 異常気象レポート'94, 大蔵省印刷局, 444 pp.
- Kurihara, K. and M. Kawahara, 1986: Extremes of East Asian Weather during the Post ENSO Years of 1983/84.—Severe Cold Winter and Hot Dry Summer—, J. Meteor. Soc. Japan, 64, 493-503.
- 武藤清一郎, 工藤英郎, 荒井永平, 1984: 東北近海の異常冷水現象, 海洋科学, 16, 719-726.
- 小川嘉彦, 平井光行, 安田一郎, 1987: 親潮第一貫入の変動とその水産生物への影響, 東北水研研報, 49, 1-15.
- Sekine, Y., 1988a: Anomalous southward intrusion of the Oyashio east of Japan. 1. Influence of the seasonal and interannual variations in the wind stress over Northern Pacific, J. Geophys. Res., 93, 2247-2255.
- Sekine, Y., 1988b: A numerical experiment on the anomalous southward intrusion of the Oyashio east of Japan. Part I Barotropic model, J. Oceanogr. Soc. Japan, 44, 60-67.
- 関根義彦, 1992: 北太平洋の親潮及び亜寒帯循環の異常南下, 海の研究, 1, 153-165.
- 好本 誠, 1992: 1983/84年冬の日本海の天候, 海と空, 67, 193-204.
- 脇坂義和, 1986: 日本列島における冬型降水の地域特性, 地理学評論, 59, 85-97.

Variations in Temperature and Precipitation of Japan Associated with the Occurrence of Anomalous Southward Intrusion of the Oyashio

Hajime Yoshinaga*, Fukuji Yamada** and Yoshihiko Sekine**

* (Corresponding author) Institute of Oceanography, Faculty of Bioresources, Mie University, (Present affiliation: Weather News Incorporation), Nagoya 465-0093, Japan.

** Institute of Oceanography, Faculty of Bioresources, Mie University.

(Received 27 September 1996 ; Accepted 22 October 1997)
