

い場合より常に低くなる。

(3) 曇天日には気温と水温の差が小さく、風の強弱によらず稲体が水温におよぼす影響は小さい。

(4) 上記の実験結果は、水稻群落の熱収支モデルで定性的に再現することができる。

## 親潮の異常南下に関連する大気・海洋のグローバルな変動

関根 義彦

三重大学生物資源学部

冬にアリューシャン低気圧が南偏し強化されて生じた年には、次の春に親潮を含む北太平洋の亜寒帯循環が南下し、北西太平洋の海面水温は低下する。これに関するオホーツク海の全海水面積、北海道沿岸の海水面積率および東北アジアの気温やユーラシア大陸の雪氷面積との関連を調べた。親潮が異常に南下した冬にはオホーツク海の海水面積が平年値より小さく、北海道沿岸の海水面積率は大きく、東北アジアは温暖でユーラシア大陸の雪

氷面積は小さい傾向が示唆された。アリューシャン低気圧の南偏した形成が赤道海域のエルニーニョ現象とのテレコネクションによるとすると、次の夏のアジアモンスーンが弱くエルニーニョ現象の転換プロセスの可能性が示唆される。しかし、一連の傾向は1989年以降弱く、10年周期のグローバルな変化がここでも重要であることが示唆された。

## 東北地方における気候の長期変動

竹川 元章

仙台管区気象台

近年地球温暖化など気候情報に対する関心が高まっており、世界や日本の気候変動の実態（年平均気温の経年変化など）は、これまでもいくつかの調査が行われてきた。しかし、東北地方に限定した気候変動に関する実態調査はあまり進んでいない。そこで1946年～98年の東北地方平均データを用いて気候変動を解析した。また特徴的な変動については秋田や宮古の観測開始以来の約100年間のデータをもちいて解析した。

年平均気温は、100年に換算して約1.0°Cの上昇トレンドをもち、1989年頃に気候ジャンプが解析される。季節別では、有意なトレンドは冬だけだが、夏を除いて正のトレンドが解析される。春は約25年、秋は約15年の周期変動も解析される。秋田のデータで見ると、1989年

頃のほかに1948年頃にも気候ジャンプが解析される。春の周期性は延長できるが、秋には周期性は認められない。また、秋田と深浦の最近約50年の変動では、1960年代半ばから1980年代半ばにかけ、気温差が大きくなっており、都市化の影響が示唆される。

年降水量は、平年値を100%とした場合、100年に換算して約26%のマイナストrendをもち、1月の降水量には1976年頃に気候ジャンプが解析される。秋田や宮古のデータからは、周期20年～30年の周期変動が解析される。

年日照時間は、1960年代後半～1980年代前半に多照期が解析される。秋田のデータから、40年以上の長周期の変動が解析される。

## 仙台における梅雨期を中心とした夏の天候特性の長期傾向について

竹谷 良一

仙台管区気象台予報課

仙台における気温の長期傾向を解析すると、冬・春・秋季は72年間で2.5°C～1.5°Cの上昇となっているが、夏季は最高気温を中心に下降傾向を示している。このような夏季に見られる低温傾向は、日々の気象を解析すると梅雨活動との関連が考えられ、この期間の日照不足や、晴れ日数の減少、雲量の増加傾向等からは、梅雨明けの遅れや梅雨期間の長期化の見当がつく。解析結果の特徴をまとめると、

(1) 6月、平年の梅雨入り頃から日照時間が少なくなり、梅雨明け以降8月半ばまで続くが、梅雨の中休み（7月上旬頃）は平年並に出現している。日照時間が少なくなる時期に、最高気温が下がり、晴れの日が少なく、降水量も多くなる（これらは何れも「ヤマセ日数」の多くなる傾向とも対応）という傾向がある。

(2) 平年の梅雨明け前頃から梅雨前線が活発化して降水量も多くなる傾向を示すが、前線帯は順調に北上、8

月上旬の悪天は梅雨前線本体よりはむしろ北偏した太平洋高気圧の縁辺流によるものと考えられる（500 hPa 高度の上昇傾向や東西気圧差（宮古と秋田の気圧差）の強まり等から）。

(3) 気温の特徴は各月とも日較差が縮まる傾向にあるが、日々の変動はむしろ大きくなる傾向が見られる。

(4) 梅雨期間の雨の降り方は「ヤマセ」タイプの「シトシト型（地雨性）」が増える傾向にある。

(5) 最高気温の低下傾向から、夏季を通して「不快日」や「冷房期間」が減る傾向が見られる。等である。温暖化が進行する中で、このような傾向が今後も続いていくのか、実況の経過を見守りたい。

## 三陸沖の夏季下層雲の数値シミュレーション

山本 哲・内山 明博

気象研究所

やませの下層雲の発生機構については海面の冷却、海面からの潜熱補給などが提案されているが、直接観測された雲の構造に基づく議論は少ない。この雲の発生機構と放射場への影響の理解に資するため、1998年7月に行われた気象研究所 JACCS 航空機観測グループによる三陸沖下層雲の観測により得られた雲の構造の数値シミュレーションを試みた。観測日はオホーツク海高気圧、日本東方海上には低気圧があり、日本東方海上は広い範囲で下層雲が発生していた。東北日本の広い範囲で北よりの風が吹き、曇りや霧雨の天気であった。航空機観測では最下層が卓越する多層の雲構造がみられた。数値シ

ミュレーションは気象庁全球客観解析値 (GANL) に気象庁日本域スペクトルモデル (JSM-30 km) とその高解像度版 (10 km) を2重にネスティングし、内側のモデルで得られた観測地点付近のプロファイルを初期値として、雲力学モデルの計算を行う方法により行った。シミュレーションにより、観測された雲の水平平均的な構造をある程度再現する結果を得た。モデルの結果を解析することにより、最下層の高度数100 m付近の卓越する雲層は、冷湿な大気がより温暖な海面上を吹走してできた対流混合層に対応するものであると示唆された。

## 日本海で発達したポーラーローの解析

傳 剛・新野 宏・加藤 輝之・木村 龍治

東京大学海洋研究所

冬季、日本海上に小型の渦状の大気擾乱が発達し、日本列島に接近すると強風や大雪をもたらす。直径は50 kmから200 km程度である。高緯度の寒気内に発生する polar low に似ているので、ポーラーロー（または寒気内低気圧）と呼ばれる。1997年1月21日から22日かけて、東北地方の沖に、直径200 kmほどのポーラーローが発達したので、その発生から消滅までの過程をGMSの赤外画像で追い、渦の構造を客観解析データ (GANAL)、レーダー、ADEOS/NSCATによる海上風データなどを用いて解析した。

このポーラーローの起源をたどると、1月21日に北海道西方海上に生じた北西季節風内の収束帯まで遡ることができる。この収束帯内部の風の水平シアが原因で渦状擾乱が発生し、南下しながら発達した。東北沖まで南下したときには、雲のパターンははっきりした眼を示し、

新渦レーダーは、降水域がリング状に分布していたことを示した。

ポーラーローの発達過程は、水平分解能20 kmの領域スペクトルモデル (RSM) によってよく再現された。渦度方程式の解析によって、渦度は主に渦管の伸縮によって強化されたことがわかった。また、この計算領域に、水平分解能2 kmの非静力学モデルをネスティングすることにより、発達期に出現した眼の構造を再現することに成功した。眼の内部は下降流で、そのまわりに強い上昇流が取り巻いていた。下層に強い収束が存在し、渦の発達と共に収束が大きくなった。それと同時に、眼のまわりの鉛直流も発達したので、この渦はCISK（第2種の条件付不安定）によって発達したと推定される。