

東南アジア地域における異常降水の発生要因分析に関する研究

芝浦工業大学 正会員 菅 和利
大木建設 正会員 堂前芳崇

1. はじめに

東南アジア諸国での洪水、渇水が近年頻繁に発生している。中国の黄河流域、インドネシアの渇水、アジア諸国での異常降雨による大洪水など、その被害は各国で深刻な問題となっている。また、わが国においても1994年の列島渇水、1998年、1999年、2000年と続いた名古屋、新潟等での豪雨による水害と、渇水・洪水の問題が生じている。これらの異常渇水、洪水の原因となる気象の実態把握、人的な原因の究明、実効対策の立案は急務である。大局的視点から見ると、地球温暖化やENSO等による気候変動も一因と考えられるが、降水の時間的・空間的分布の変動性の増加が主要な要因と考えられる。

本研究では、図-1に示す東南アジアの18地域での月、日降水量の空間分布を指標として、異常降水の発生した年の変動特性を分析し、発生要因を明らかにすることを目的としている。また、最近20年間で振動特性が変化しているといわれているENSO（南方振動・エルニーニョ）と降雨などの異常水文現象との関連性についても分析を行った。

2. 降雨の空間分布の分析

本研究では、気象庁統計室が監修した『World Surface Data』を使用し、1982年から1998年の17年間の雨量データから東南アジア各観測地点の日降水量、月降水量を整理した。月降雨の整備されている観測点が244箇所、その内の57観測地点については日降水量のデータを整理した。月降水量のデータを用いて空間的・時間的な変動の特性を分析し、日降水量を用いて異常降雨の発生頻度特性を分析した。さらに、月降水量の経年変化を正規化し、南方振動指数（SOI）との相関から水害を引き起こす異常降水の要因分析を行った。

2-1 降水量の整理と解析

各観測地点の月降水量データを用いて、観測期間の月降水量のコンタ図（東南アジア地域2.5度グリッドで、244点の観測地点を網羅した）を作成する（図-2）。17年間の各地点での月平均降水量を算定し、この平年でのパターンと各月でのパターンの偏差を経時的に比較することにより異常なパターンの抽出を行った。また、各地点での月降水量の17年間からの偏差の標準偏差（Precipitation Index）を計算し、月降水量の異常値を計算する。

日降水量を用いて、降雨強度の発生パターンの経年変化を検討した。一雨降水量を降水量を6段階に分類して各階層発生頻度を算定した。図-3はバンコクにおける降水量の強度別日数を示したものである。100mm～200mm、200mm以上の降雨日数の合計は近年僅かの増加傾向を示すが、降雨のパターンの変化は顕著には見られなかった。

この他の指標として、日降水量の月降水量に対する重み、降雨日と無降雨日との間隔などについても検討した。



図-1. 研究対象地域(黒点;解析地点244点)

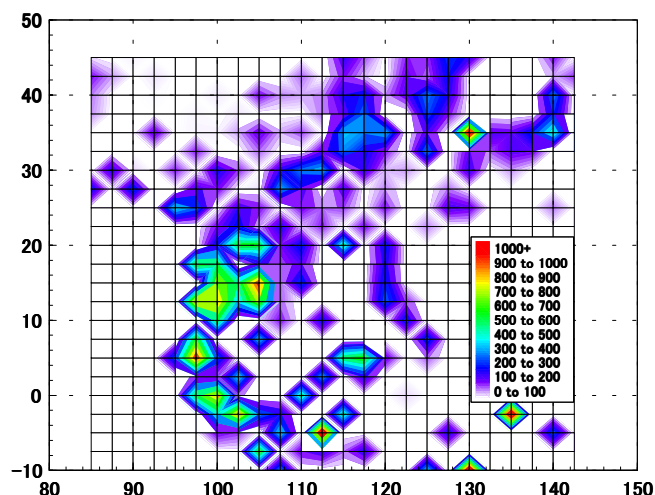


図-2 96年5月の東南アジア地域のコンタ図

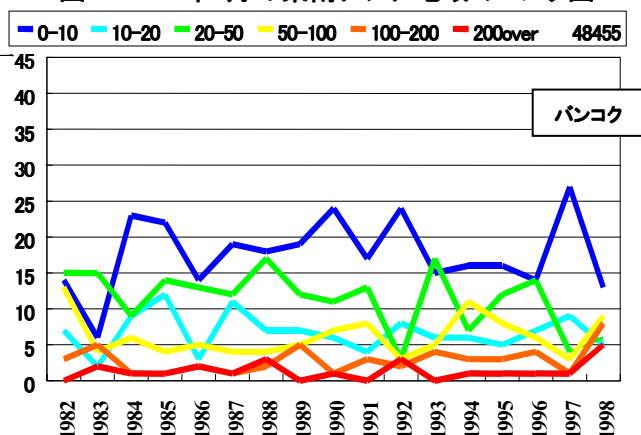


図-3 バンコクにおける降水量の強度別日数

キーワード： 東南アジア、異常降水、エルニーニョ現象、南方振動、降雨の空間分布

〒108-8548 東京都港区芝浦3-9-14 Tel:03-5476-3055 Fax:03-5476-3166 E-mail:kan@sic.shibaura-it.ac.jp

2-2 SOI（南方振動指数）と降雨指数との相関

降雨変動指標（降雨量の平均値からの無次元偏差）とSOI指標との相関図の一例を示したのが図-4である。横軸が降雨変動指標、縦軸がSOI指標である。SOI指標+がLa Ninaを、-がEl Ninoを表し、降雨変動指標が+で大きい程大雨の現象を示している。この図は中国長江、中流域の観測地点でのデータである。La Nina、El Ninoと多雨、渇水の明確な相関は見られないが、大雨がEl Ninoの期間に多く発生していることを示している。

月、日降水量データが整備されている57地点について17年間の平均からの偏差の大きい日降水量を異常降雨として検出し、El Nino期間でのその発生回数を分布図で表したのが図-5である。

黄色から赤に向かうほど異常な降水の発生回数が多いことを示している。このことにより、異常な降水の発生回数が多い地域が中国東北部から日本にかけて分布すると推測される。

月降水量のコンタ図より東南アジア地域のモンスーンによる降水の季節変動が把握できた。特に、空間スケール（局所的・広域的）として異常降水が把握できた。それによると、1990年代後半（96,97,98）における降水の大規模な空間スケールの変動が他年度のその変動より大きいことがわかった。

東南アジア地域においては、降水の回数には目立った変化は見られないが、降水1回あたりの量が変化して月降水量に異常な値を出現させ、実際には異常な降水をもたらしているのではないかと考えられる。

2-3. 降水量とSOIとの関係

異常降水の発生回数の空間分布については、次のようなシナリオによって引き起こされると考えられる（図-6）。エルニーニョ現象が発生すると、東太平洋付近に暖水塊が発生し、反対の西太平洋には冷水塊が発生する。これによって亜熱帯高気圧の勢力に強弱が起り、モンスーン降水をもたらす亜熱帯集束帯の活動位置に変化をもたらし、タイやベトナムにおいて異常なモンスーン降水を発生させる要因となる。さらにその影響で台風や熱帯低気圧の発生位置の変化が起こり、中国南部を中心とした東南アジア地域に異常な降水をもたらす。一方で、赤道太平洋地域の東西の気圧差が増減する時（特に、El Ninoの期間）に、海洋大気間の相互作用により、高層気圧（500hPa）の負偏差が太平洋の日付変更線の東海上から極東地域に広がる。負偏差は中国東北部から日本にかけて広がり、これはオホーツク海高気圧の勢力を強め、それによってオホーツク海付近で前線や低気圧の活動が活発化し、異常な降水の発生回数が多い地域が中国東北部から日本にかけて分布すると推測される。

3. 結論

本研究では、東南アジア地域におけるモンスーンの特徴と異常な降水の特徴が各地域ごとに捕らえることができた。今後はより小規模な空間スケールと時間スケールにおける異常な降水の要因分析が必要だと考えられる。

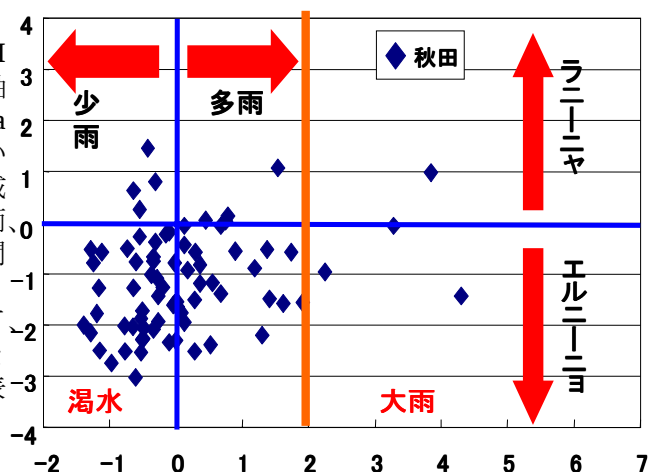


図-4 SOI(縦軸)と降水量(横軸)の散布図

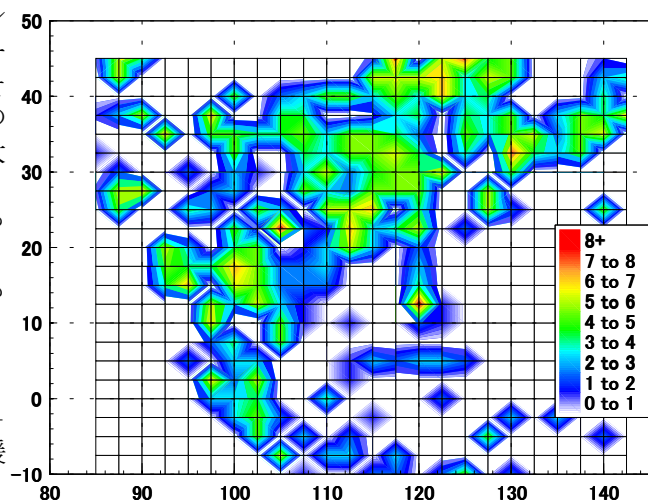


図-5 El Nino期間における異常の発生回数

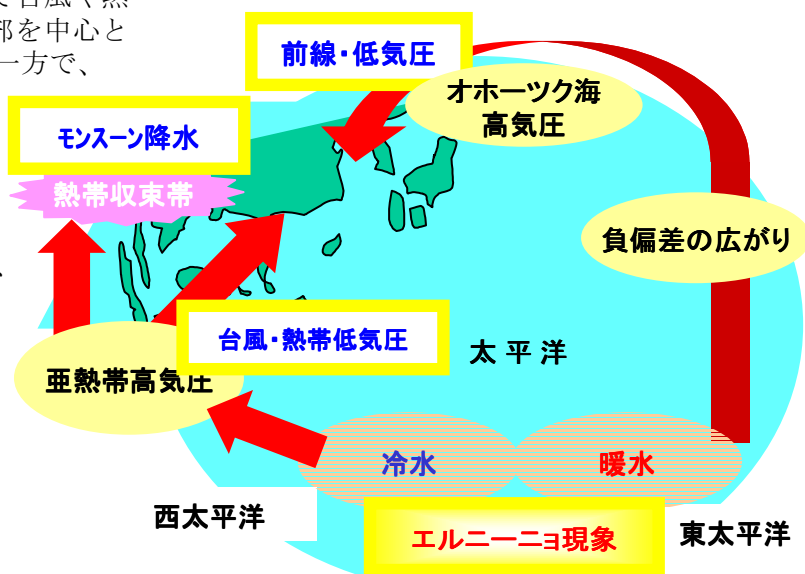


図-6 異常な降水とエルニーニョの関係