

バンコク周辺の海面上昇と温暖化の影響予測に関する研究

東京大学大学院 学生会員 藤城 透
 東京大学工学部 正会員 磯部 雅彦
 東京大学工学部 正会員 渡辺 晃

1. はじめに

21世紀に顕著になると予想されている地球の温暖化は、地球全体の自然システムとともに人類の生存基盤にも大きな変化を与えるものとして、強い関心を集めている。IPCCの第1回報告書(1990)では、現在のペースで産業活動を続けた場合、2100年までに3℃(2~5℃)の気温上昇と65cm(30~110cm)の海面上昇が予想されている。また、降水量についての予測は気温などと比べ非常に困難であるが、二酸化炭素濃度が現在の2倍になった場合、地球全体で3~15%増加するものとされている。こうした状況の中で、各国において現在できる限りの影響の評価及び予測を行うことは必要不可欠なことである。

そこで本研究はタイという1国を対象とし、主にタイ国の代表的な河川であるチャオプラヤ川沿いの潮位データ(図1,2参照)を用いることにより、過去の海面上昇に対する検討を行い、さらには温暖化による影響として潮位(河川水位)の変化を予測した。

2. 過去の海面上昇

まず、潮位データから年平均潮位を求めてみたところ、1940~1985年の間にかなり潮位が上昇していることがわかった。しかし、潮位には地盤沈下の影響が含まれているため、直接的に海面上昇を証明するものではない。そこで、この間の潮位上昇量と地盤沈下量とを比較すると表1のようになり、この結果からは海面上昇の傾向がみられる。しかしながらこの地盤沈下量は、特に1940~1978年においては11個の水準基標だけから推定されているため、信頼性としては非常に低いものである。従って、正確な海面上昇量を算出することは不可能であるが、バンコク市周辺では地盤沈下により相対的に海面が急激に上昇しているのは事実であり、この地域にとっては、長い年月をかけて徐々に起こるとされている海面上昇よりも地盤沈下対策が急を要する問題であるといえる。

3. 潮位と降水量の関係

潮位データから各測定地点における月平均潮位を計算してみたところ、月によってかなり変動していることがわかった。こうした平均水面の変動は、季節的な大気圧の変化や、海水密度の変化などによるものとされているが、本研究における潮位データは、主にチャオプラヤ川沿いで測定されているため、特に河口から離れた位置にあるバンサイの潮位は降水量の影響を大きく受けていることも考えられる。

そこで、潮位と降水量の関係を調べる指標として、降水量が潮位に影響を与えるまでの時間的な遅れも考慮するために相互相関係数を用いることにした。しかし相関係数を計算する際、月平均潮位には地盤沈下の影響も含まれていることから、その影響を取り去るような補正をすることが必要である。具体的には、10年間毎のデータの回帰直線を求め、その直線上の点と実際のデータとの差を計算することにより補正した。また、降水量データ(図2参照)としてはチャオプラヤ川上流のチェンマイ、中流のナコンサワン、下流のバンコクにおける月間降水量を用いた。

その結果、各測定地点における月平均潮位の変動はチェンマイの降水量とかなり強い相関関係があることが判明した。

4. 降水量の増加に伴う潮位変化の予測

河口付近のフォートプラチュルとバンサイについて、補正後の月平均潮位とチェンマイの降水量との関係を描くと図3のようになる。これらの図から、降水量の増加に伴って潮位が上昇する傾向にあることがわかる。そこで本研究では、これらの分布図から回帰直線を求め、1980年の降水量が10%増加した場合について、各地点における月平均潮位の変化を予測した。結果として、河口から離れるにつれて潮位の上昇量も大きくなっており、バンサイでは最高で12.2cmも上昇することがわかった(表2参照)。

以上のような降水量の増加に伴う潮位の上昇に加え、海面上昇による潮位の上昇も考慮する必要がある。従って、実際の温暖化の影響としては、さらに大きな潮位の上昇が予想され、洪水の危険性の増大やダムの治水・利水機能の低下による水資源不足が起こる可能性があるといえるだろう。

5. まとめ

タイ国のような開発途上国の中には、地球の温暖化により大きな影響を受ける可能性が指摘されているにもかかわらず、それらの影響を評価するためのデータの整備は遅れているのが現状であり、長期的な立場からのデータ収集とそのデータベース化を早急に行うことが、今後の重要な課題である。

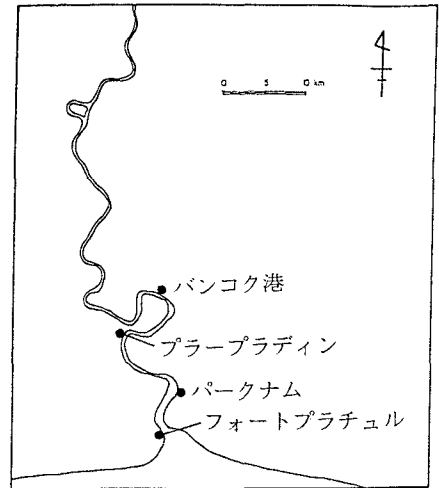


図 1: データの測定地点 (バンコク周辺)

表 1: 1940～1985 年の潮位上昇量と地盤沈下量の比較

地点名	潮位上昇量 (cm)	地盤沈下量 (cm)
バンサイ	-2.2	-
バンコク港	57.0	55.5
プラープラディン	52.5	38.5
パークナム	55.2	39.3
フォートプラチュル	57.5	28.1

表 2: 1980 年の降水量が 10% 増加した場合の潮位上昇量の予測

地点名	潮位上昇量 (cm)	平均上昇量 (cm)
バンサイ	0.0～+12.2	+6.4
バンコク港	+0.6～+4.4	+2.6
プラープラディン	+0.2～+3.8	+2.0
パークナム	+0.1～+2.7	+1.4
フォートプラチュル	0.0～+2.9	+1.5

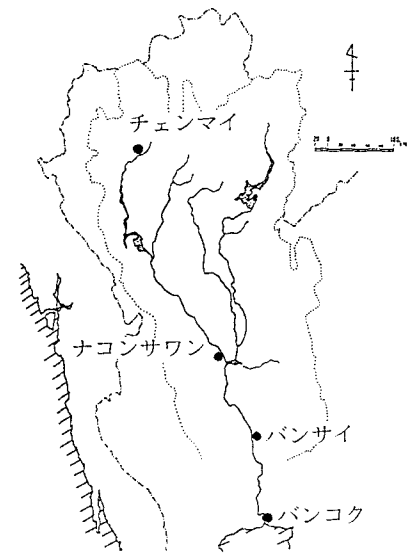


図 2: データの測定地点 (タイ国全土)

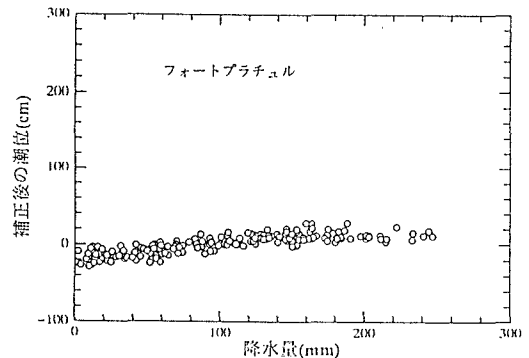
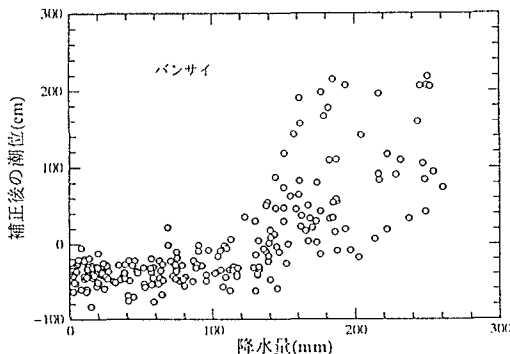


図 3: 補正後の月平均潮位とチェンマイの降水量の関係