

CS-85 地球環境情報を用いたアジア・太平洋地域に対する気候変動の影響評価

○茨城大学大学院
アルファシステムズ
茨城大学広域水圏環境科学教育研究センター

学生会員 佐藤 圭輔
野沢 明子
正会員 三村 信男

1. はじめに

地球温暖化に伴う海面上昇や気候変動は、海岸構造物や沿岸域の環境システムに大きな影響を及ぼすと懸念されている。これらの問題に関しては、これまで多岐にわたって検討されているが、アジア・太平洋といった地域全体の影響の定量的評価は、対応策の検討に向けて重要な課題であり、早急な取りまとめが望まれている。近年、台風などの気象要素や地形、人口などに関する地球規模のデータベース整備が進んでいることから、こうした研究を進める条件が急速に整いつつある。そこで本研究では、これらのデータを GIS(地理情報システム)を用いて統合し、気候変動が沿岸域システムに及ぼす影響をアジア・太平洋全域という広域において把握することを目的とした。

2. 地球環境情報の収集

広域を対象とした影響評価を行う際に必要なデータは、地球環境情報の各保有機関からインターネット等を通じて収集することができる。本研究では、影響評価を行う際に必要となる基礎データについて、標高(GTOPO30)や人口(CIESIN)、湿地帯(米国 NOAA)など、9項目、29種類の地球環境情報データについて整理・収集した。

3. 評価の枠組み

本研究で行った評価方法の概念図を図-1 に示した。この図にしたがって、評価方法を示す。

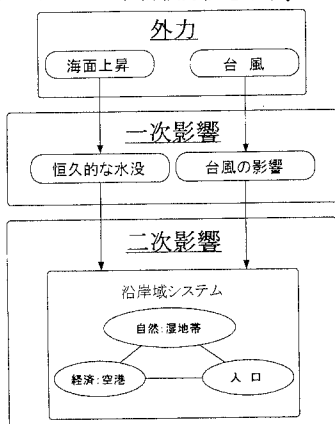


図-1 評価の概念図

3.1 外力の設定

本研究では外力を海面上昇と台風の二つに設定した。将来の海面上昇予測値は、IPCC による 2100 年の海面上昇最大値である 90cm を用い、また、台風の外力評価としては、地点毎の台風の接近(台風の中心からの距離 300km 以内)頻度を用いた。台風の接近頻度分布は、WWD(World Weather Disc)の台風データ(1957 年～1989 年)に基づいて算定した。

3.2 一次影響の評価

(1) 恒久的な水没：海面上昇により、水没する沿岸域を予測した。予測対象の年は 2100 年で、標高が海面上昇最大値(約 1m)以下の地域を恒久的な水没地域として抽出した。また、影響量として水没する面積(km²)や対象領域内の全陸地面積に対する割合(%)を算出した。

(2) 台風の影響：台風等によって影響を受ける地域を評価する。本研究では、概ね接近頻度と影響程度が比例するものと仮定し、評価の指標として台風の接近頻度を用いた。また、影響量として台風の影響を受ける地域の面積(km²)や全陸地に対する割合(%)を算出した。

3.3 二次影響の評価

沿岸域システムが一次影響から受ける間接的な影響を評価した。本研究では沿岸域システムを人口・自然・経済の三つに分類し、それぞれについて評価を行った。

(1) 人口：一次影響(水没、台風)が人口に及ぼす影響を評価した。本研究では、影響を被る人口・人口密度を用いて、一次影響とのオーバーレイ解析により影響量(人数)、影響(人口密度)分布等を作成した。

(2) 経済：社会基盤施設が受ける影響を評価した。本来は貨幣価値で評価することが望ましいが、本報告ではそこまで至らなかった。本研究では、空港を対象とし、一次影響を受ける空港数を求めた。

(3) 自然：動植物等の自然生態系が受ける影響を評価した。自然生態系が多く点在するアジア・太平洋地域では、この評価も重要である。本報告では自然の指標として、湿地帯を用いた。評価は湿地帯と恒久的な水没をオーバーレイ解析することにより行った。

キーワード：気候変動、アジア・太平洋地域、影響評価、地球環境情報、GIS

連絡先：〒316-8511 茨城県日立市中成沢町4丁目12-1 茨城大学大学院 理工学研究科 都市システム工学専攻
TEL 029-228-8111(内線 8076) FAX 0294-38-5249

4. 評価対象領域

本研究では、アジア・太平洋全域をカバーする東経 30°～西経 165°、南緯 50°～北緯 50°を対象領域とした。

5. 評価結果

5.1 一次影響の評価結果

(1) 恒久的な水没地域：水没すると予測された地域分布を図-2 に示した。全体的に汀線は後退するが、特にニューギニア島南部の河口デルタ地帯、ベトナムのメコン川デルタ地帯は広範囲にわたって水没することがわかった。水没すると予測された面積(約 53 万 km²)は、全陸域面積に対して 1.1%程度であり、これは日本の面積の 1.5 倍にもおよぶ。

(2) 台風の影響：台風の影響を受ける地域をランク毎に図-3 に示した。フィリピン諸島をはじめ、バングラデシュやインド西部に影響の大きい地域が分布していることがわかる。また、沿岸域(海岸線から距離 300km 以内)に着目して算出した全面積に対する影響面積の割合(表-1)から、アジア・太平洋地域の 65%以上の沿岸域に台風の影響があり、特に毎年影響を受けると予測される沿岸域は、全沿岸域の 20%以上にもおよぶことがわかった。

5.2 二次影響の評価結果

(1) 人口：台風が人口に与える間接的な影響分布を図-4 に示した。影響を受ける地域は、インドのカルカッタを中心として広範囲の地域、また、南シナ海を囲む中国南部の沿岸域・台湾のカオシュン付近・フィリピンのマニラ付近に広がっていることがわかった。一方、水没地域に住む人口は、対象領域全体で 6,200 万人、対象領域内全人口の 1.6%にあたる。

(2) 経済：幾つかの空港について、恒久的な水没の危険性があることがわかった。

(3) 自然：本研究では、水没する湿地帯について検討した。その結果、ニューギニア島南部の湿地帯が最も大きな影響を受けることがわかった。また、対象領域内の湿地帯面積(約 92 万 km²)に対し、水没する湿地帯面積は約 30 万 km²、つまり 32%もの湿地帯が水没するという評価結果を得た。使用した湿地帯データは 1° メッシュであり、評価の精度に不充分さは残るものの、湿地帯の多くは水没する地域に存在することがわかった。

6. 結論

地球環境情報を収集し、地球規模での環境情報の詳細表を作成することができた。また、海面上昇・台風といった外力が、沿岸域システムに及ぼす一次影響(水没・台風ランク)、さらに一次影響が及ぼす二次影響(人口・自然・経済)を分布や割合で把握することができた。

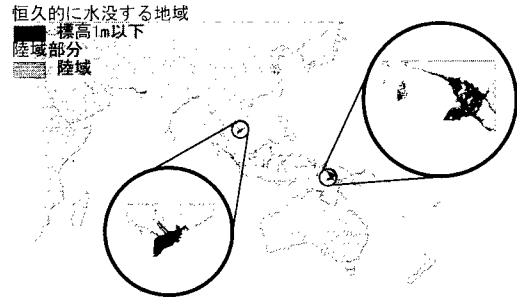


図-2 恒久的な水没地域分布

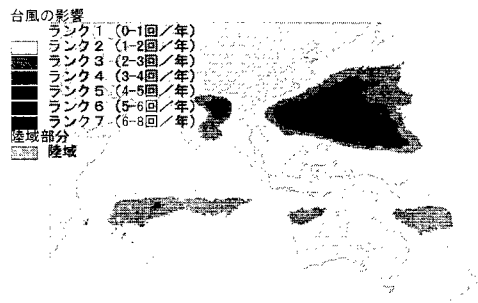


図-3 台風の影響分布

表-1 台風のランク別影響面積

ランク	頻度(回/年)	面積(千km ²)	全沿岸域面積に対する割合(%)
1	0～1	8702	44.7
2	1～2	2857	14.7
3	2～3	670	3.4
4	3～4	264	1.4
5	4～5	110	0.6
6	5～6	79	0.4
7	6～	0	0



図-4 台風の影響・人口密度ともに高い地域分布

<参考文献>

- 1) 町田 聡(1996)：GIS を用いた地域環境評価に関する研究，茨城大学博士学位論文，192p.
- 2) 大西 晴夫(1995)：台風の科学，日本放送出版協会，190p.