

地球温暖化と高水対策

Climate Change and Flood Management In Netherland

海面上昇化問題研究会

北海道大学大学院工学研究科 ○フェロー 黒木幹男 (Mikio Kuroki)

室蘭工業大学工学部 フェロー 藤間 聡 (Satoru Toma)

北海道河川防災センター フェロー 星 清 (Kiyoshi Hoshi)

国土交通省 会 員 岡部和憲 (Kazunori Okabe)

(株)アレックス 許 成基、向井和行

アイドールエンジニアリング(株) 奥田英治、小沢 靖

北海道大学大学院理学研究科 Kaushik Das

1. はじめに

地球温暖化に対する警鐘が鳴らされるようになってから既に久しい。温室効果ガスの排出抑制に関する政府間レベルの交渉も、その緒についたとは言え歩みは遅々たるものがある。地球温暖化の影響は広範囲にわたると考えられるが、我が国においては未だに学術的・技術的な議論の俎上に乗ることは少ない。まして、現実の問題として政策的・技術的対応可能性などについて、取り上げられることはほとんどない。

海面上昇化問題研究会は下記のような目的で活動を開始したところである。

1. 事例調査と研究
2. 対策法の事例調査と研究
3. 社会・経済的、土木工学的影響の調査と研究
4. 研究成果の公表と政策の提言

表-1 は海面上昇化問題研究会の当面の研究テーマをリストアップしたものである。極めて多項目にわたり、しかも相互に関連する事項が少なくなく、解決策を見出すことの困難さを予測させる。

本研究会では、海外の事例調査の一環として本年10月、オランダ・イタリアの低平地の高水対策を視察した。本報文では主として、オランダでの知見を紹介する。

2. オランダの高水対策

2.1 オランダの地勢概要

オランダはライン、マース、シェルデの3川の河口デルタの低平地が国土の主要部分を占める。国土面積は42,000 km²(陸地面積は34,000 km²)であり、27%は平均海面下、65%は高潮や河川の洪水水位より低い土地となっている。海面下の土地に人口の60%が居住している。

年間降雨量は800mm程度であり、地域の変動は少ない。季節的な変動は比較的大きく、雨量は冬にもっとも少なく、夏にもっとも多い。主要3河川の国境地点における流域面積と流量は表-2のようになっている。

2.2 オランダの治水の特徴

オランダの治水に関する責任は原則として「水委員

表-1 海面上昇化問題研究会の当面の研究テーマ

海面上昇	低地の浸水、地下水の塩水化、 地下水位の上昇、河川への影響
降水の変化	小雨化・集中化、降雪の減少、 洪水流量の増大、渇水流量の減少
台風の変化	大型化・多発化、洪水流量の増大、 土砂災害の発生、土砂流出の増大

表-2 河川の国境地点における流域面積・流量

	流域面積(km ²)	最大流量(m ³ /s)
ライン川	160,000	13,000
マース川	33,000	3,000
シェルデ川	23,260	-

会」にあり、洪水防御関連業務は多くが地方自治体に委譲されている。国および州政府は戦略的政策の大筋として、安全基準、基準水位を決定するとともに、水委員会を監督・指導するにとどまる。

水委員会は13世紀以来、堤防や干拓地を管理してきた歴史を有する。水委員会の数は1946年当時には2,500におよんだが、1953年の大災害の後は減少し、1998年には66に統合されている。これは地先の個人レベルの治水から、地域の治水への変遷と見ることができる。

オランダの高水災害は、河川の氾濫だけでなく高潮による災害が繰り返されたことに特徴がある。河川の洪水は200年間に10回、高潮災害は1世紀に平均16回といわれている。1916年の災害を契機に、ゾイデル海は締め切られ、1932年の工事完成によりアイゼル湖と名前を変えた。1953年にはロッテルダム南の河口デルタに大被害があり、デルタプランの発動となった。

1953年災害の実績に、起こり得る最悪の気象条件を加味して、計画対象潮位は5.0m、生起確率1/10,000と決定された。社会・経済的重要度の低い地方には、生起確率1/4000が適用される。これは水位にして数10cm低いものとなる。

上流部の河川の計画洪水流量は生起確率1/1,250が採用されている。何れにしても、安全度に差をつけて、人口ちょう密地帯に高く設定されていることに我が国



図-1 (a) 1916 年災害の氾濫区域



図-1 (b) 1953 年災害の氾濫区域

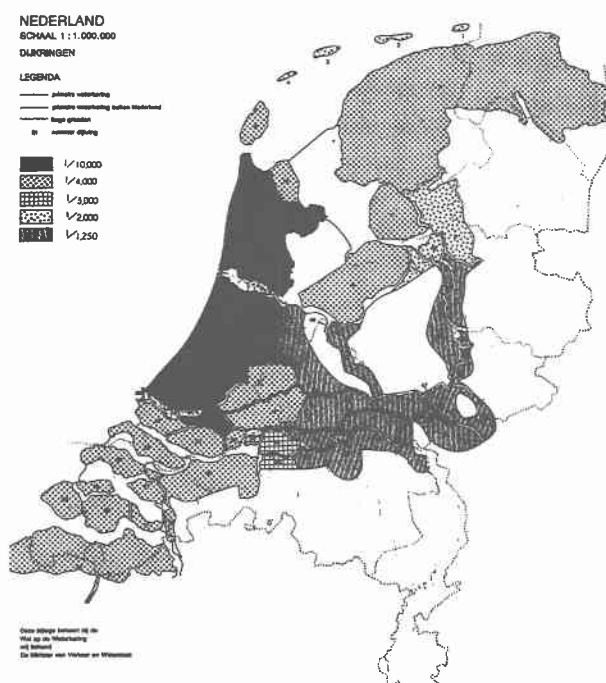


図-2 オランダにおける治水安全度の設定目標の分布

との違いを感じる。図-2 は治水安全度の設定目標の分布図である。

2.3 温暖化対策

海面上昇量については、図-3 に示すような ICPP の予測値をそのまま採用している。表-3 は温度上昇量、海面上昇量、ライン川のドイツ国境での流量のシナリオ別の 2100 年時点での基準量を示す。もっとも被害の予想されるオランダ西部では、500 年に 5m の地盤沈下が生じていると云われている。この傾向は現在も続いており、海面上昇と相まって、問題を複雑にしている。

泥炭・粘土を主体とした地盤の収縮、プレートの変動、泥炭の採掘などが原因として考えられており、今後 100 年に 0.1m ないし 0.8m の沈下を考慮している。

オランダの高水対策は今後の 100 年を当面の目標として設定している。目標としては極めて現実的な対応ではあるが、堤防のかさ上げを続けることに対する潜在的な不安は拭いきれていない。

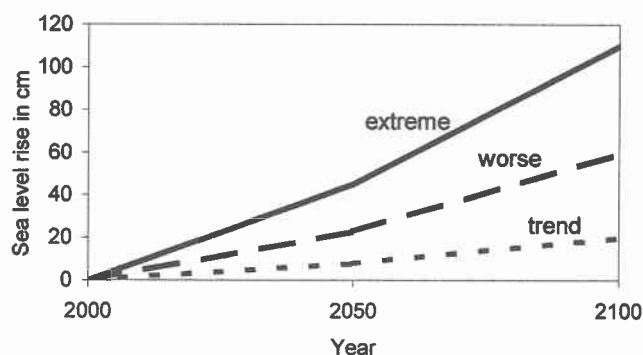


図-3 海面上昇量の経年変化（予測値）

表-3 オランダにおけるシナリオ別の計画基準量

	T(° C)	sea level rise	Q (m ³ /s)
trend	+1	+20	16,000
worse	+2	+60	18,000
extreme	+4	+110	20,000

3. おわりに

ひるがえって我が国の今後の高水対策を見ると、1995 年の河川法改正にともなう高水計画の見直しが行われているが、海面上昇を取り込んだものにはなっていない。

都市河川の問題と同日に語れるとは思わないが、後追いの対策が社会的・経済的負担を強いた経験を思い返して、先手の対策が望まれる。