

建設省 東北地方建設局 永田 智久
 土木研究所 ○佐々木 康
 国土地理院 丹羽 俊二
 (前東北地方建設局)

1. はじめに

日本海中部地震による直轄河川堤防等の被害は63ヶ所、延長約12kmにおよび被害額は約41億円に達した。被害を受けた河川は図1に示した1湖6河川であり、被害の大部分は岩木川と米代川、雄物川の3河川に集中している。上記6河川の調査対象区間内の堤防延長に対する災害復旧の行われた堤防延長の割合は3.8%、軽微な被害まで含めても6.7%程度であった。

本報告では、被害を受けた主な河川の堤防の種々の条件、すなわち震央距離、微地形、地盤の土質、堤体構造などと、被害の有無、形態、程度との関係について述べる。

2. 被害の分布

堤防延長に対する被災堤防延長の比を被災率とすると、震央距離に対する被災率の分布は図2のようになる。被災率の上限をとることにより、堤体被害の発生する最遠距離が約160kmと推測できる。また、震央から離れるにしたが、て沈下を伴う被害よりも亀裂のみの被害が多くなる傾向がある。

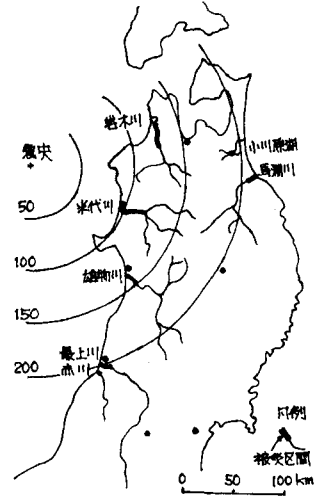


図1 被災河川位置図

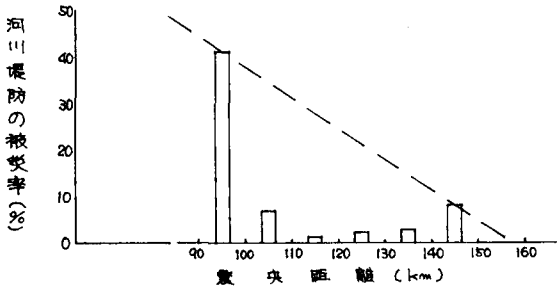


図2 震央距離と被災率

次に地表付近の地盤の状態を示す微地形分類と被災率の関係を図3に示す。被災率は軟弱で地下水位の高い、砂丘(旧縁部)、干拓地、旧河道・旧落堀、旧湿地などで高く、震央からは比較的離れていても被害を受けている。しかし、被災延長で見ると、広く分布する冠着平野では被災率が小さいにもかかわらず被災延長では最も長くなっている。また河川ごとに、微地形分類別の被災率の傾向が少しずつ異なっている。

3. 被害の形態

堤防の被災形態を図4のように分類し、微地形分類との関係

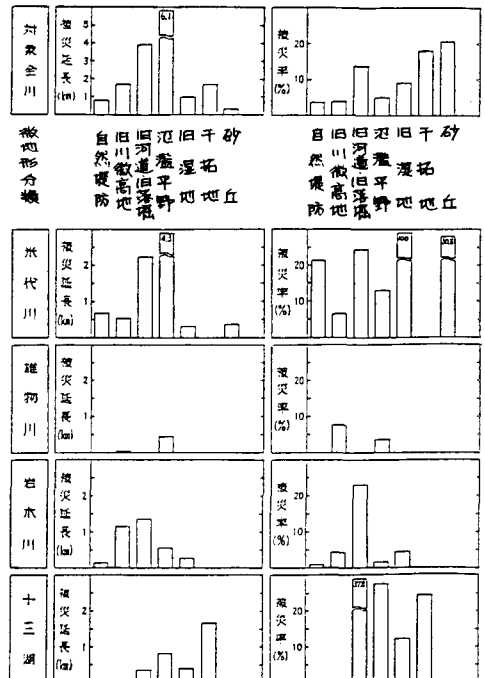


図3 微地形分類と被災率

を調べた。図5に示すように旧河道・旧落堀・旧湿地、砂丘などでは沈下を伴うⅢ型の被害が50%近くを占めるのに対し、自然堤防、氾濫平野では沈下を伴わない、堤体の亀裂などの比較的軽いⅠ型の被害が80%程度を占めている。

表層の土層構成から地盤を砂質土、互層、粘性土地盤の3種に分け、被害形態との関係をみると図6のようになる。砂質土地盤ではⅡ型、Ⅲ型の被害が多く、粘性土地盤では逆にⅠ型の被害が多い。砂質土および互層地盤における被害は、付近に噴砂を伴うものが多く、液状化によるものが多いと考えられる。

堤体の横断亀裂は旧河道および氾濫平野と他の微地形との境界や横断構造物近傍に多い。また堤防の被害箇所では護岸も被害を受けていることが多い。

4. 被害の程度

被害の程度

は堤防天端の

沈下量と残留

率で表した。

その定義は図

7による。基

礎地盤土質と

最大沈下量、

最小残留率と

の関係を図8

に示す。沈下量の

最大は砂質土地盤

で1.4m、互層地

盤で1.0m、粘性

土地盤で0.4mで

ある。

5. おわりに

日本海中部地震における直轄河川堤防の被害は、被災した6河川の堤防の6.7%程度であり、砂丘の周縁部、旧河道・旧落堀・旧湿地、干拓地など比較的脆弱条件のよくない箇所では被害を受けている例が多い。また沈下を伴う被害は、付近に噴砂を伴うことが多く、液状化によるものが大部分であると考えられる。なお、この調査は国土開発技術研究センターの協力を得て実施されたものである。

分類	被災形態	被災形状	現象
Ⅰ 一部でも残っている	①		堤体、法面の縦亀裂、および、亀裂間の部分的な陥没
	②		法肩、小段の崩壊
Ⅱ 被災前の天端高さが残っている	①		堤体、法面の流出、ずれ落
	②		堤体、または堤体と基礎のすべり破壊、法先破壊
Ⅲ 被災前の天端高さが残っていない	①		基礎地盤の破壊による堤体の側方変位を伴う沈下、崩壊
	②		基礎地盤の破壊に伴う堤体の沈下、崩壊
Ⅳ			堤体および基礎地盤の大きな沈下（堤体に大きな変状はみられない）

図4 被災形態の分類

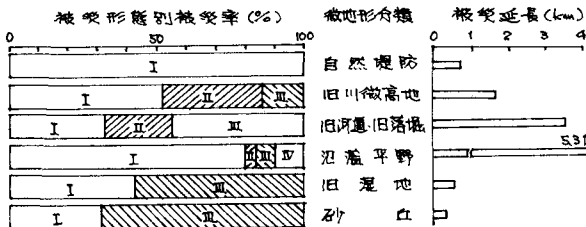


図5 微地形分類と被災形態別被害率

(岩木川・降ノ江川、米代川、雄物川)

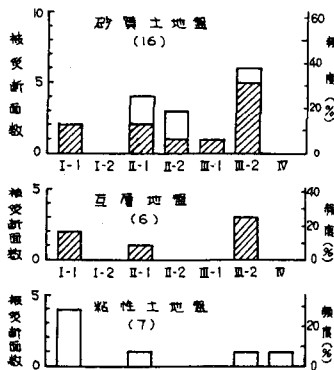


図6 被災形態と基礎地盤土質

() 内の数字は断面係数
斜線部はその近くに噴砂を伴うもの

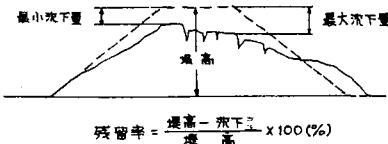


図7 残留率、沈下量の定義

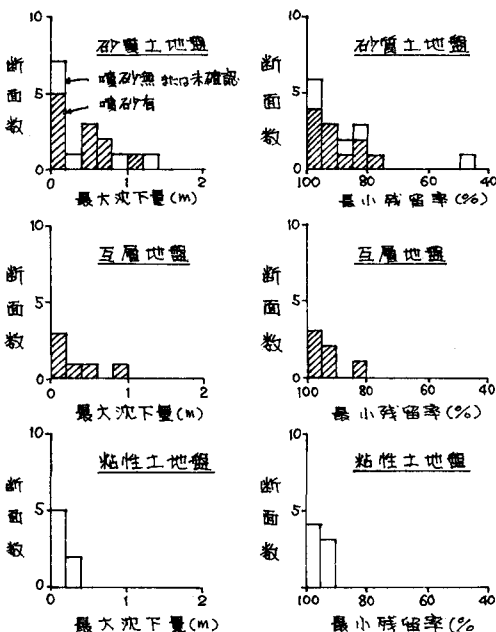


図8 基礎地盤土質と最大沈下量、最小残留率