

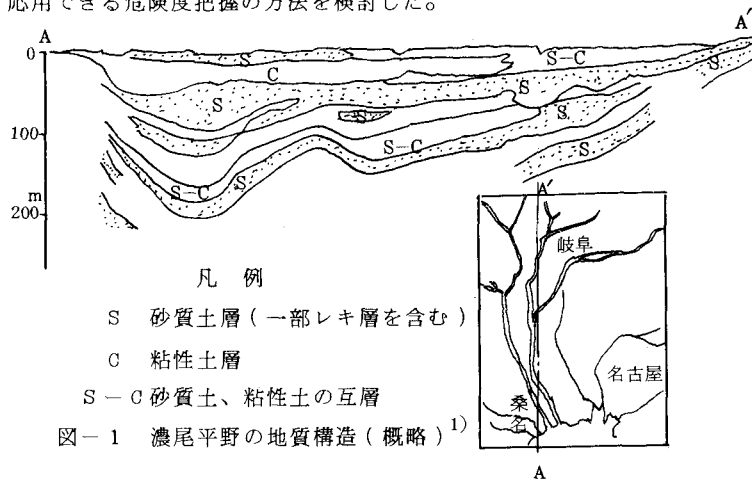
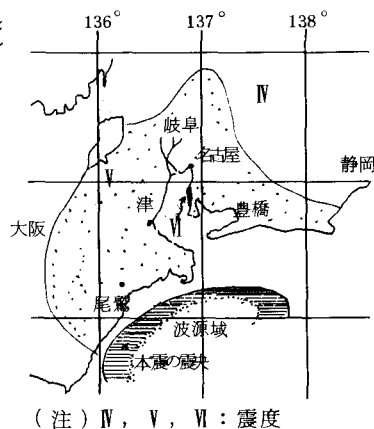
建設省 木曾川下流工事事務所 正会員 ○田中正人

建設省 木曾川下流工事事務所 正会員 石崎勝義

1. はじめに

濃尾平野は木曾三川（木曾、長良、揖斐）によつて形成された広大な沖積平野である。地質的には第3紀層の上に砂質土層、粘性土層等がくり返して堆積している、いわゆる軟弱地盤地帯である。また、全国有数の地盤沈下地帯でもあり、木曾三川河口部における堤内地標高がT P-1〜3 m、ゼロメートル地帯の面積は274 Km²に及んでいる。このようなことから堤防は単なる洪水防御の砦のみでなく、高潮や地震に対する機能が求められている。このうち、地震に関しては当地区において、濃尾地震（1891年）、東南海地震（1944年）により多くの被害を受けたことが知られている。しかしながら、河川堤防等の被害については詳細が不明である。

東海地域にあつては巨大地震の発生も予測されており、危険度の把握および対応が課題である。このため、聞きこみや文献の収集により河川管理施設の被災状況を把握するとともに、これを踏まえて現場で簡易に応用できる危険度把握の方法を検討した。

図-1 濃尾平野の地質構造（概略）¹⁾図-2 東南海地震 (M=8) の震央と震度²⁾

2. 被害実態調査

濃尾地震、東南海地震について、学識者及び地元有識者等と接触し、文献の収集につとめた。特に、東南海地震については1944年の発生であり、地元における被災経験者も多いことがわかり、地元住民への聞きこみを中心とする調査を行なった。約200名に対する面接の結果を写真による実証、複数の住民による証言、記憶の確実性等により、取捨整理しながら被災状況図としてとりまとめた。

被災状況図には堤防のキレット、沈下、崩壊及び堤防周辺の噴砂、噴水の発生状況を記載した。このうち、沈下の例をみると、管内では3〜4 mも沈下した所が数箇所、1〜2 mの沈下が生じた所は10数箇所にも及んでいる。

3. 地震による被災箇所の検討

東南海地震による被災状況図を踏まえ、地形ならびに地質等現場の特性と被災の関係を整理した。

(1) 地形との関係

木曾三川下流部の河川堤防総延長を地形分類し、各地形毎に被害率（各地形における被災延長／各地形毎の全延長）を求めた。その結果を示したものが図-3となる。新潟地震³⁾などで旧河道部に被害の多いこと

が言われてきたところであるが、当地域においてもこれが実証された。

(2) 液状化指数 PL との関係

次に、河川堤防及び近傍のボーリング資料を集め、液状化指数 PL を計算した。これは岩崎らの簡易方法に従い、 N 値、平均粒径、単位体積重量、地表最大加速度から液状化抵抗係数 FL を深度方向に計算し、これに深さ方向の重みを乗じ、 $FL < 1$ となる部分を積分して求めた。 PL の計算結果と被害状況（堤防の沈下量で表わす）との関係を図-4に示す。図のバラツキの原因の一つとして PL を計算する際、のり尻部の地盤について計算しているため、堤防形状、堤体材料等の影響が考慮されていないことなども考えられ、今後さらにツメる必要がある。なお計算にあたっては地表最大加速度を 200 gal としてある。

(3) スベリ計算による安定解析

また、土質定数の明らかな17地点について安定解析を行ない、実際に生じた沈下量との関係をみてみた。この結果を示したのが図-5である。この計算にあたっては当時の堤防形状を用い、設計深度 ($K_h = 0.12$) のみを加えた地震時安定解析と、これにさらに過剰間隙水圧の上昇を考慮した解析との2ケースを行なった。図-5からわかるように、設計深度のみを加えた安定解析では沈下量との相関は見られないが、過剰間隙水圧の上昇を考慮すると沈下量と比較的よい相関性が見られた。

4. まとめ

南海地震による木曾三川下流部の堤防を主とする河川管理施設の被害状況を聞きこみを中心に把握した。また、被害と現場の特性との関係を整理し、これによつて地形との関係、簡易な危険度評価法との関係を把握した。

今後はさらに危険度の把握を精度よく行なうために、評価法の現場への応用法、結果に対する具体的な対応法を検討してゆくものである。

5. 参考文献

- 1) 〃 地盤沈下広域対策調査報告書、(1980) 環境庁水質保全局企画課
- 2) 宇佐美龍夫 (1975) 〃 日本被害地震総覧、東大出版会
- 3) 吉川秀夫、山村和也、豊島修、土屋昭彦、大久保忠良 (1965) 〃 新潟地震調査報告、第3編 河川関係の被害、土木研究所報告、第125号
- 4) 岩崎敏男、龍岡文夫、常田賢一、安田進 (1978) 〃 砂質地盤の地震時流動化の簡易判定法と適用例、第5回日本地震工学シンポジウム

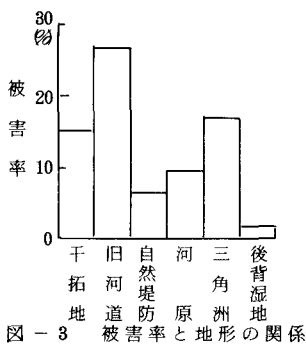


図-3 被害率と地形の関係

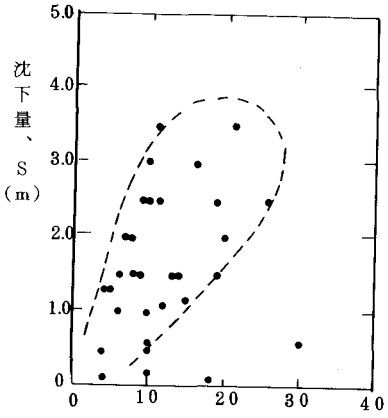
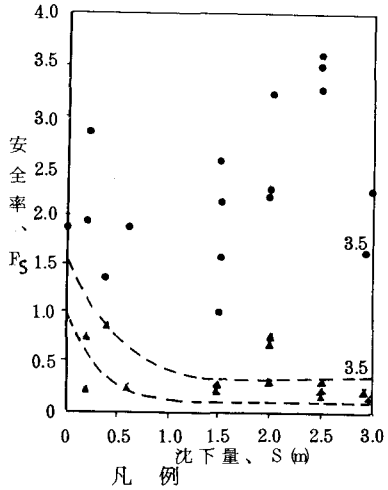


図-4 沈下量と液状化指数の関係



- 水平地震 ($K_h = 0.12$) を考慮
- ▲ " + 過剰間隙水圧 (ΔU)

図-5 沈下量と安全率の関係