

1. まえがき

現在、構造物の各種被害例を地盤に着目して調べている。その結果、地震被害は力学的性質の異なる地盤の境界部で発生し易く、構造物の変形形態は地盤構造に対応していることや、盛土や斜面の降雨災害も同様に地盤条件（強度的あるいは透水的に）が不連続な所で発生し易いことも明らかになっている^{1) 2)}。今回は主な河川災害と降雨災害、地震被害、地すべり等の発生箇所の地盤状態について発表する。

2. 河川災害例

(1) 大河津分水自在堰が1927年に河床洗掘が原因で崩壊した^{3) 4)}。この位置は新旧地形図(図1)⁵⁾をみると昔からの河道部に当たる。元々緩詰め状態の砂質土が堆積していて、パイピング等も生じ易かったように思われる。

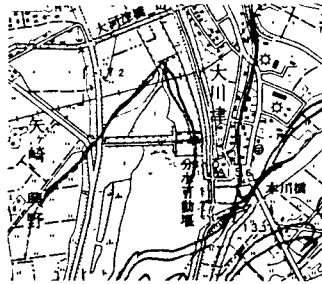


図1 大河津分水
(文献5)を集成

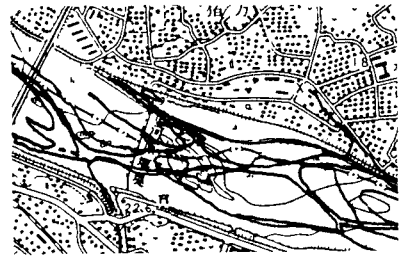


図2 多摩川
(文献7)を集成

(2) 74年に台風16号の影響

で多摩川堤防と宿河原堰が決壊した。決壊は内堤防の下流側で最初に起き次に上流側、本堤防と続いて起きている⁶⁾。内堤防は新旧地形図(図2)⁷⁾をみると河道上に作られており、ここは元々緩詰め状態の砂質土が堆積していて、パイピング等が発生し易かったのではないかとと思われる。また、本堤防の堤内地側の地盤は多摩川の旧河道(蛇行跡)と思われる⁸⁾。

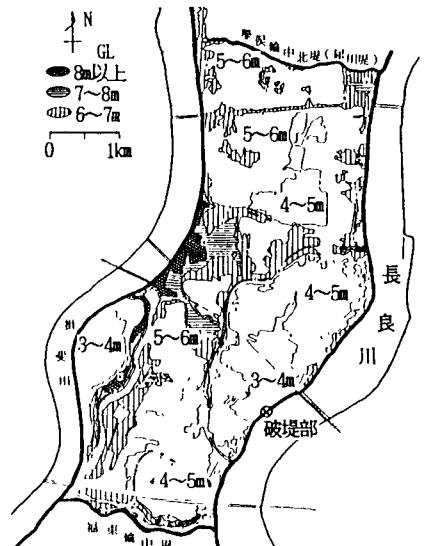


図3 長良川¹⁰⁾

(3) 長良川で76年に台風17号の影響で破堤が生じた^{9) - 11)}。破堤前には裏法面に浸透水が到達しかつ堤内地へ漏水が生じていた。地盤は一般的には最上部からシルトの難透水層、比較的厚い砂層(地盤漏水の浸透路)、不透水層の粘土と続く。

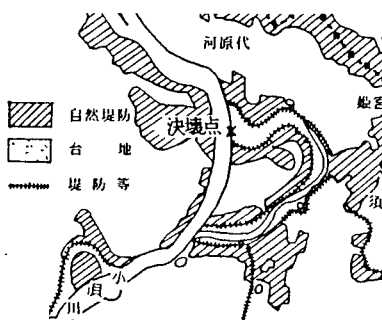


図4 小貝川¹²⁾

ここでは地盤標高の最も

低い所から破堤が生じており(図3)^{9) 10)}、ここは旧河道締切り堤防のようである。またそこは地盤が軟らかくてパイピング等も生じたのではないかとと思われる。

(4) 81年に台風15号の影響によって小貝川で破堤が生じた。それは旧河道(旧小貝川)締切り部で発生している(図4)。この破堤口周辺はシルト分の非常に少ない、いわゆる川砂で表面が覆われている¹²⁾。小貝川では破堤は他の河川の破堤と同様に、堤内地側法尻から漏水してから生じている例が多い。パイピング

等も生じたのではないと思われる。

(5) 82年の台風10号による増水で富士川橋梁の橋脚1つが倒壊し橋桁2連が流出した。その橋脚は砂礫層と凝灰岩層に跨がって存在(断層が北西-南東方向に走る)し、また地盤はその橋脚を境にして、起点方が砂礫層で終点方が凝灰角礫岩である¹³⁾。このようにこの橋梁は硬軟両地盤に跨がり、さらにその境界線と橋軸は斜めに交わっている。

3. 降雨災害、地震災害、地すべり等

(1) 関東地震で崩壊した成瀬・町田間盛土は、台地の縁の小さな沢の出口を横断している^{14) 15)}。現在でもその沢の底部からは多量の湧水がある。

(2) 67年に降雨の影響で、68年に地震の影響で崩壊した向山・三沢間盛土は、台地の縁の枝谷の出口にあり、そこ谷底平野の軟弱地盤(腐植土層)に跨っている。この軟弱地盤低部には湧水がある¹⁶⁾。

(3) 68年の地震で崩壊した上目時盛土は、段丘を開削して発達した沢を斜めに横断し、下流方向に盛土が流出した。盛土の下の軟弱地盤は有機物混入の粘性土からなり、盛土は基盤表面の急傾斜部分に位置している¹⁶⁾。沢の上流側には湧水箇所があり、盛土下部からは浸透水が出ている。

(4) 78年の地震で震央方向とほぼ直角に崩壊した白石・寿山宅地造成盛土は、元の谷を埋めて作られている。前々年にも強い雨の影響で災害が起きている。なお、ここでは造成以前には谷の出口付近の地盤に谷からの湧水の溜池が存在していた¹⁷⁾。

(5) 81年に降雨終了から約6~12時間後に崩壊した大滝・御園間盛土は、河川沿いの河岸斜面内にのびる枝谷を横断している。地盤はやや硬い地層を経て基盤に達し、基盤層は盛土の崩壊方向に傾いている。ここでは堤体内水位が降雨後上昇することが明らかにされている²⁾。

(6) 83年の地震で崩壊した富根・二ツ井間盛土は、河川の沖積低地沿いの砂礫台地の縁にある沢を横断する盛土である¹⁸⁾。

(7) 85年に降雨の影響で崩壊した古君・鶴川間盛土は台地の縁の枝谷の出口で、枝谷と谷底平野の軟弱地盤(腐植土層)に跨っている²⁾。

(8) 85年に崩壊した地附山斜面の地すべり下部には、地すべり発生前には水が湧く湿地があった¹⁹⁾。この埋め立てで水道が塞がれたことも考えられる。また地すべり末端部の沢には宅地盛土が作られている¹⁹⁾。末端部の水の出る所に水が溜まって不安定側に作用したことが考えられる。

4. あとがき

以上に示した災害例は特異な地盤構造の所で発生していることが分かる。即ち、河川災害は河道や旧河道等で緩詰め砂質土が堆積して水が浸透し易い所や、硬軟地盤の境界の洗掘され易い所で、上流側よりも下流側から、あるいは堤内地側(裏法面側)から崩壊している例が多い。また、降雨災害や地すべり等は枝谷や埋没谷、沢地形の所で、水道が塞がれたりあるいは湧水口が塞がれたりして生じている例が多いようである。地震災害は枝谷や埋没谷の出口付近で、枝谷や埋没谷とその先の軟弱地盤と跨がったり、湧水のある所で生じている例がある。このように多くの各種災害は地盤の弱点箇所といえるような所で発生している。

文献 (1)那須弘: 第8回日本地震工学シンポジウム(1990) 論文集, pp.43-48, 1990. (2)那須: 第36回土質工学シンポジウム, pp.127-134, 1991. (3)宮本弘: 土木学会誌, 18-6, pp.555-574, 1932. (4)田村: 物語・分水路, 鹿島出版会, 1990. (5)三條(1:5万, M44測図, T3 発行), (1:5万, T2 鉄道補入, T8 発行), (1:5万, M44測量, S.56 修正, S58. 発行) (6)土と基礎, Vol. 22, No.12, pp90-91, 1974. (7)東京西南部(1:5万, M.45測量), 溝口(1:2.5万, T.8発行), 溝口(1:2.5万, S.57 発行) (8)東京地盤図, 技報堂, 1959. (9)木曾三川とその流域と河川技術, 建設省中部地建, pp.496-511, 1988. (10)防災科技センター編: 主要災害調査 第12号(1977) (11)土屋弘: 土木技術資料, 18-12, pp.47-55, 1976. (12)防災科技センター編: 主要災害調査 第20号(1983) (13)筑摩弘: 日本鉄道施設協会誌, 29-6, pp.37-42, 1991. (14)那須弘: 第25回土質工学研究発表会, pp.853-854, 1990. (15)地形図 原町田, 1:5万, T10年版 (16)那須: 鉄道総研報告, 3-8, pp.50-57, 1989. (17)那須: 鉄道総研報告, 5-4, pp.53-61, 1991. (18)鉄研報告, No.1267, pp.73-74, 1984. (19)川上弘: 第11回日本自然災害学術講演会, pp.48-49, 1992.