

V-69 雄物川仁井田堤防復旧（緩傾斜化）と河川空間利用

正会員

国土交通省東北地方整備局

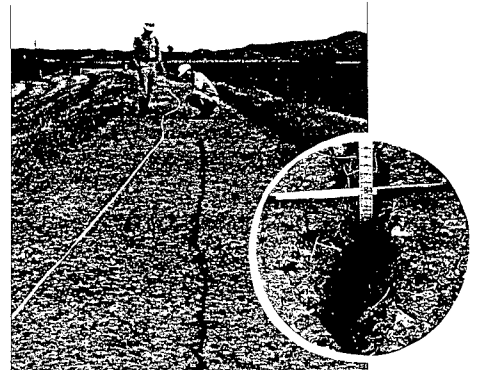
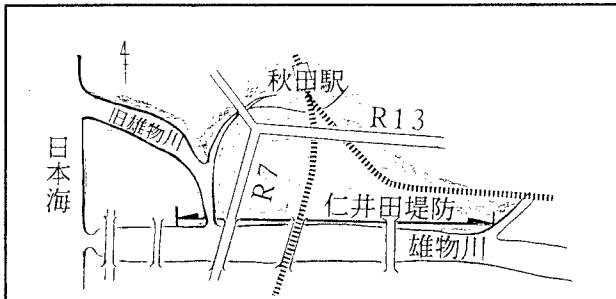
秋田工事事務所 近藤 清久

○松田 公策

1. 雄物川下流の概要 雄物川下流仁井田堤防（延長 $L=6,200\text{m}$ ）は秋田市街地を洪水被害から防御する目的で大正9年から昭和5年にかけて、雄物川放水路事業（大正6年～昭和13年）にあわせて構築されたものである。それまで雄物川は現在の河口より2kmほど上流から北方に大きく蛇行し秋田市内をとり現在の土崎港を河口としていたものである。当時まで秋田地区の雄物川は河道断面不足と無堤であることから洪水流下能力が低下しており、それが故に大雨のたびに洪水氾濫による被害に脅かされ続けていた。

雄物川放水路事業が昭和13年に完成したことから併せて仁井田地区が完成堤化されたことは、秋田市街地の治水安全度が高まるとともに、産業・経済の発展にも大きく寄与したといえる。

2. 仁井田堤防旱天クラックの発生 仁井田堤防の天端はサイクリングロードとして利用されるなど秋田市民にとって貴重な河川空間となってきた。しかし、平成元年夏の旱天（かんてん）時に堤防天端中央付近に「クラック」が発生した（延長：約500m、亀裂深：深い箇所で1.5m）ことにより、堤防機能の低下が明らかとなった。以来平成3～12年度まで仁井田堤防強化対策事業を実施し、今年度で概成となったことからその概要と完成効果について報告する。



3. 亀裂発生原因の究明 亀裂発生の原因は一般的に①堤防のすべり破壊、②堤防の不同沈下、③堤体材料の乾燥収縮等が想定される。

①については当該仁井田堤防が完成して以来、昭和22年・昭和33年・昭和47年の大規模出水においても堤防に亀裂及びすべりは生じなかったため、原因として排除できる。

②堤防横断方向の地質・地質構成の調査（機械ボーリング）により均質性の確認をした結果、原因として排除された。

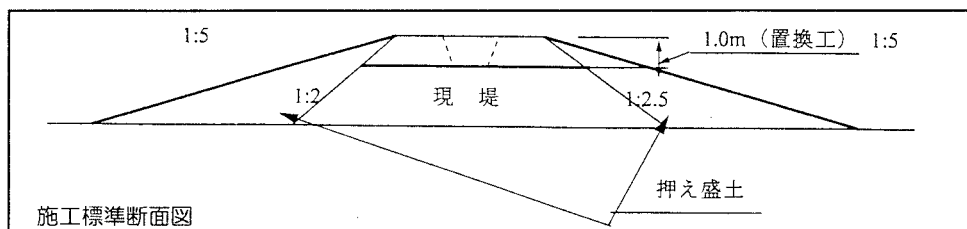
土質試験結果	粒度分布	%
単位体積重量 γ_t (KN/m ³)	13.64	レキ・砂 8
一軸圧縮強さ q_u (KN/m ²)	48.7	シルト 32
含水比%	103.2	粘土 60
塑性限界WL (%)	59.1	
液性限界Wp (%)	129.2	
塑性指数IP	70.1	
収縮定数Ws (%)	51.4	
飽和度Ws (%)	98	

③クラックの入った堤体を開削したところ内部は高含水比の粘性土であり、今回の亀裂発生原因は堤体土乾燥収縮が原因であると推測された。亀裂の著しかった7.7km付近の堤体土を人工的に乾燥させた場合においても容易に亀裂が発生することから、亀裂の原因が「粘性土の乾燥収縮」と結論づけられた。

4. 復旧工法の検討

復旧工法としては①堤体土全面置き換え、②堤体押え盛土の2案を検討した。

その結果①案においては現堤防全土量を撤去することとなり新たに良質土で堤防を構築することから強度的には問題がないものの、反面：施工時においては施工時の洪水対応として仮締切堤防の設置を行わなければならないこと、施工規模が大きく長期間の工期が必要となること、撤去した膨大土量の処分が必要になること、そして工費が約 95 億円もかかるなどの問題がある。②の工法であれば旱天クラック発生後の堤防安定計算を実施し安定勾配を求めた上（結果は勾配＝1：4）で、現堤防の表土剥ぎ取りと押さえ盛土を行うという単純な作業であり工期も経費（約 19 億円）も節減出来るメリットがあります。その結果②案で施工したが、川前側法面勾配については近年の河川環境を考えた結果、勾配を1：5まで緩くして施工を行った。



5. 緩傾斜堤防の利用状況

仁井田堤防は前述のとおり天端部分は簡易舗装され、サイクリングロードとして利用されている。また近年、市内の交通渋滞をさけた通勤・通学の自転車道としても利用されている。堤防法面は緩傾斜堤防としたことにより、付近住民の散策・ピクニック等の場としても利用されている。

また当仁井田堤防地区は地形的に高水敷が広く、秋田市において運動公園・河川公園・ゴルフ場として占用許可を受けているが、近年緩傾斜堤防が整備されてきたことにより堤防と一体となった利用が図られるようになってきている。3年ごとに実施している「河川水辺の国勢調査」によると当該区間における河川利用者数は年度により、地点によりばらつきはあるものの緩傾斜堤防の完成区間の延伸に伴い増加傾向にあり、12年度調査では7日間あたりの利用者数が1,000人を越えている区間もある。同調査による河川利用者からみた満足度の推移では、堤防の整備延長が長くなるにつれ、満足派が増加しており、「満足している。まあ満足している。」と評価している人は平成3年度当時より20%近く増加している状況にある。

6. 経済効果

今年度で仁井田堤防強化対策事業は概成するが、本事業の経済効果について検討を行った。

評価の方法としては、①治水効果の上昇による流域の安全率確保、②堤防施設利用の経済効果等が考えられるが、仁井田堤防強化対策事業の最大目的である「治水安全率の確保」による費用対効果（B/C）について検討を行った。

B（便益）：被害軽減額・・・堤防強化対策事業前後の差分とし、年平均軽減期待額Bを求める。

C（費用）：堤防強化事業のみに要した費用と施工期間を考慮した残存価値を元に算定する。

$(B/C) = 23.1$

7. まとめ

雄物川の洪水から秋田市街地を守るため昭和初期に築造された仁井田堤防。今、緩傾斜堤防として生まれ変わり治水の他に、市民は憩いと安らぎの空間として享受している。少子高齢化が進み、より良き福祉社会資本が求められている21世紀において益々、利活用されることを期待する。