

## 満水を待つ

— 滋賀県犬上郡多賀町 —

(株)三東工業社 北川 孝

### 1. 地区の概況

芹川沿岸地区は、滋賀県東北部の彦根市と多賀大社で知られる多賀町に位置し、その受益は一級河川芹川の中流部を中心に展開する。冬場は通年で20～30 cm、多い年には50 cmを超える降雪があることから、稲作が中心で施設農業はほとんど見られない。

地勢は豊沃な土壤に恵まれ優れた穀倉地区でありながら、ひとたび芹川が枯渇する渇水期には、水を求めて殺傷事件にまで至るような長年の苦労もあったが、「芹川ダム」の建設により一応の解決は図られている。

また当地区は、名神高速道路彦根インターチェンジに近く、周辺の国道も整備され交通の便はすこぶる良い。近年は大型製造工場が地区内に誘致されたことから、農業情勢の変化と相まって兼業化に拍車がかかり、農業形態は昔と大きな様変わりを見せている。

### 2. 芹川沿岸土地改良区

(1) 概要 芹川沿岸土地改良事業の平面図は図-1のとおりである。令和4年度時点の受益面積は彦根市54 ha、多賀町202 haで計256 ha、組合数は彦根市272名、多賀町395名で計667名である。

用水計画は流域を変更して、承水路より芹川ダムに注水し調整池として利用されている。基幹施設は芹川ダム(表紙写真)、芹川合同井堰のほか井堰6カ所、幹線水路27 km、揚水機場およびポンプ15カ所である。芹川ダムの概要は次のとおりである。

- ・位置 滋賀県犬上郡多賀町一円・木曾
- ・実施事業 県営芹川沿岸農業水利改良事業
- ・施工年度 昭和14～30年
- ・受益面積 ダム完成時：665 ha／令和4年：256 ha
- ・規模等 傾斜コア型フィルダム 堤長：129.4 m、堤高：29.68 m、貯水量：1,426 m<sup>3</sup>

(2) 沿革 この地域の農業は古くから芹川の水とともに営まれてきたが、河川流況が悪く各地域での干ばつの際の水争いは厳しく、この渇水の苦労を軽減するために昭和14年から県営事業が着手され、基幹施設の芹川ダムは昭和16年に着工し、すべての事業は昭和31年に完成した。

また、これまでの経緯のうち、平成25年度以降に実施された土地改良事業は表-1のとおりである。

### 3. 芹川ダムの耐震対策事業

(1) 目的 芹川ダムが位置する区域は「東海・南海地震防災対策推進地域」に指定されており、南海トラフを震源とするM8～9規模の地震発生率が今後30年で70%、50年で90%と想定されており、きわめて発生確率が高くなっている。また、ダム周辺は鈴鹿東縁・西縁断層帯、養老・桑名・四日市断層帯など多くの断層が近接しており、大規模地震の発生が懸念される区域である。このことから、地震発生時における堤体の安全性にかかる調査を実施し、その結果から安全率が現行基準を下回り、今後大規模地震が発生し破堤すれば、多賀町から彦根市に至る広範囲に洪水被害が及ぶことが想定されることから緊急的に耐震対策を実施することとなった。

(2) 事業経過 芹川ダムは、造成後60年以上が経過しており、近隣の大規模地震発生が懸念されることから、平成25～26年度に詳細の耐震診断・性能検討が実施された。その結果、対策を要するとされ、平成27年度補助事業の採択を受けて耐震対策に着手し令和3年度に完成した。

(3) 耐震性調査の検討結果 東日本大震災による被害を踏まえ、平成25年度からボーリング調査を実施し、ダム堤体の耐震性の検討が行われた。その結果、レベル1地震動(震度5相当)においては、円弧すべりに対する安全率が基準値の半分程度しかないことが判明した。しかし、芹川ダムは施設の重要度から、レベル2地震動(将来にわたり当該地点で考えられる最大級の地震動)に対する検討が必要とされ、その被害状況は農業被害額約10億円、家屋等の被害額約159億円と想定された。

(4) 耐震工法の検討 改修施工に際しての問題点は、近くに刀金土(良質土)となる土取場がないこと、堤体の強度を増すために腹付け盛土を行うと、貯水量の減少に加え堤体下流側に新たな工事用地が必要となること等である。このことから施工方法は、現況堤体

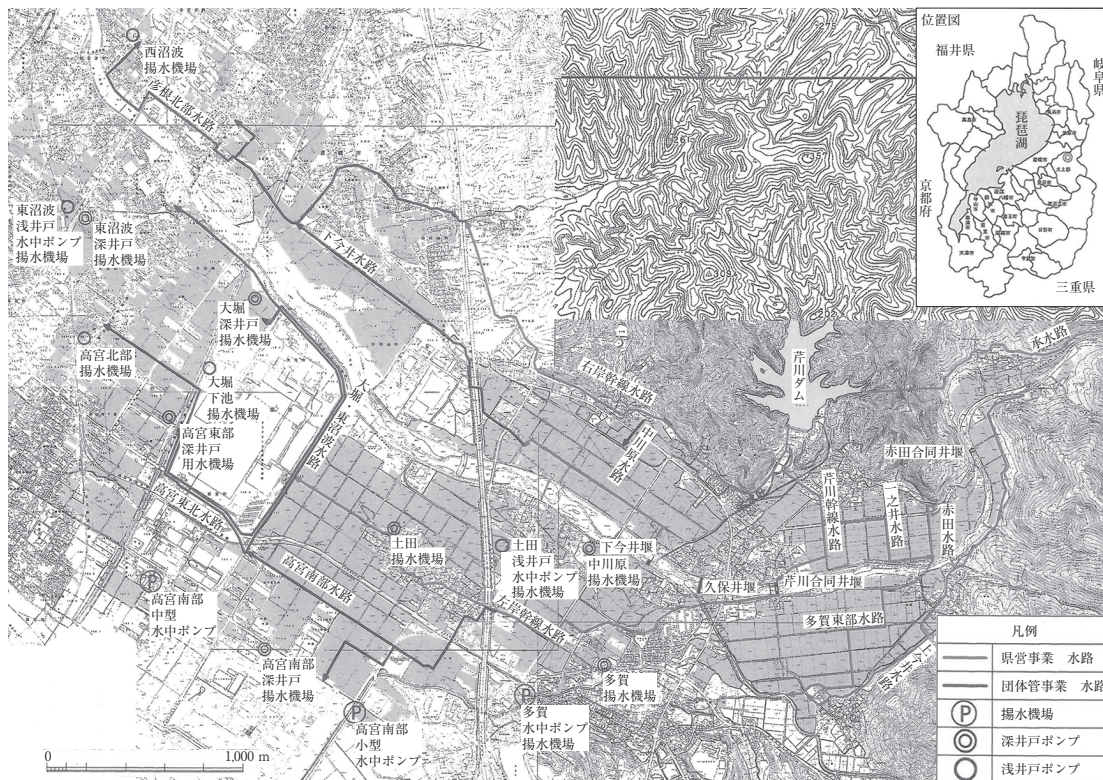


図-1 芹川沿岸地区の一般計画平面図

表-1 平成 25 年度以降の土地改良事業

平成 25 年度	団体管かんがい排水事業 芹川ダム堤体補修工事
平成 26 年度	土地改良施設維持管理適正化事業 高宮東部・北部水路補修工事 土地改良施設維持管理適正化事業 芹川ダム観測設備補修工事 団体営農業水利施設保全合理化事業 承水路計画設計業務
平成 27 年度	土地改良施設維持管理適正化事業 高宮東部・北部水路補修工事 土地改良施設維持管理適正化事業 右岸幹線水路漏水補修工事 ミニ土地改良施設維持管理適正化事業 右岸幹線水路水槽漏水補修工事
平成 27～令和 3 年度	県営農地防災事業 芹川ダム堤体耐震工事
平成 28～令和 3 年度	県営かんがい排水事業 承水路補修工事
平成 30～令和元年度	団体営災害復旧事業 久保井堰災害復旧工事
平成 30 年度	彦根市単独土地改良事業 彦根市北部水路漏水補修工事

の盛土材とダム湖内底泥土を活用し、セメント系固化材と混合することにより強度と遮水性を向上させる「砕・転圧盛土工法」が採用された。

(5) 対策後の堤体の安定性

- ① レベル 1 地震動時：対策後の安定計算結果は、上流側安全率 1.201, 下流側安全率 1.228 でいずれも満たしていた。
- ② レベル 2 地震動時：地震動の区分は、「プレート境界型：タイプ I」（関東地震，東北地方太平洋沖地震）および「内陸活断層型：タイプ II」（兵庫県南部地震）であり，ダムに影響を及ぼす可能性の大きいタイプ II を選定し検討した結果は表-2 となった。

(6) 砕・転圧工法の施工 芹川ダムの施工標準断

表-2 芹川ダム堤体の安定性検討結果

すべり線	地震動	円弧すべり 最小安全率 (Kh 法)	ニューマーク ク法滑動変 位量 (m)	円弧すべり 許容安全率 (Kh 法)	許容 沈下量 (m)
上流側 (21)	タイプ II	1.09	0.097	1.00	1.00
下流側 (21)	タイプ II	1.08	0.033	1.00	1.00

\*1.0 m 以下の変形は、「国営造成農業用ダム耐震性能照査マニュアル」（農林水産省）によると，ただちに貯水機能に影響を与えるような損傷ではないと評価されている。

面図を図-2 に，全体仮設平面図を図-3 に，施工前の全景を写真-1 に，完成後の全景を写真-2 に示す。また，砕・転圧工法の流れとしては次のとおりである。

- ① 初期固化工程：固化処理ピット内に搬入された底泥土に，トレンチャ等の攪拌混合器によりセメント系固化材を添加・混合し，所定期間初期固

化・養生をする。

- ② 解砕工程：初期固化土をバケット式解砕機により掘削し、規定の最大粒径（50～200 mm）で解砕しながら不整地運搬車に積み込む。
- ③ 築堤工程：解砕土をバックホウで巻き出し、ブルドーザで30 cm程度の層厚に敷き均してからローラ等の転圧機械により規定回数転圧する。

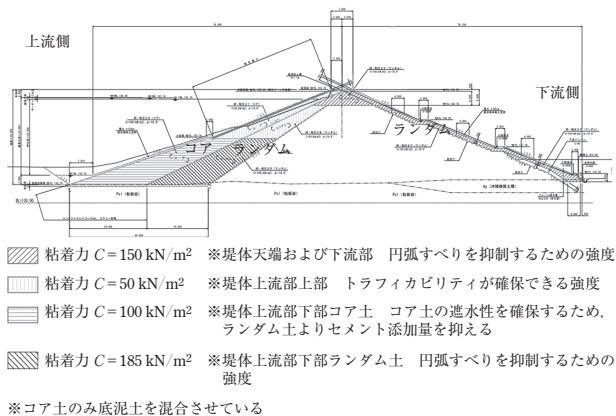


図-2 芹川ダムの施工標準断面図

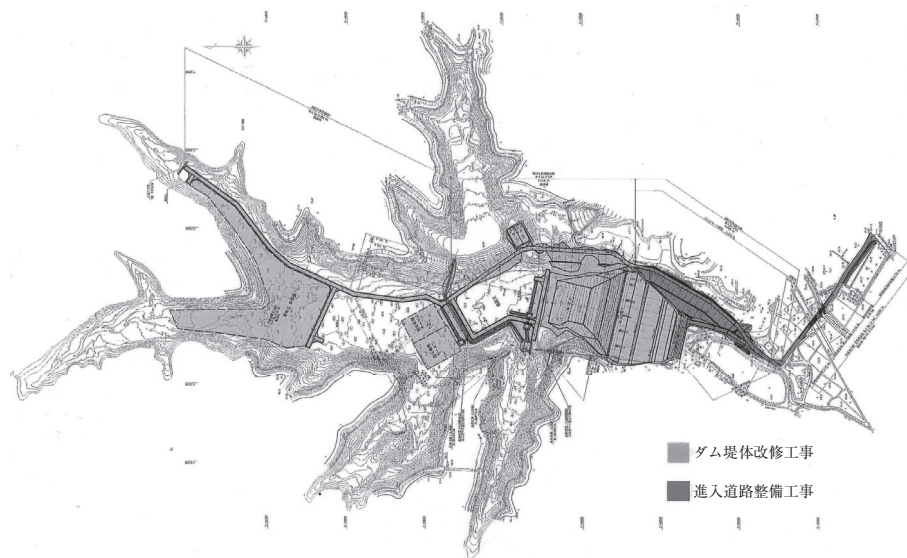


図-3 芹川ダムの全体仮設平面図



写真-1 施工前の芹川ダム



写真-2 完成後の芹川ダム

- ④ 品質確認：強度は一軸および三軸圧縮試験，球体落下試験，遮水性は三軸および現場透水試験で確認する。設計強度は粘着力で管理する。

#### 4. おわりに

これまで芹川土地改良区では、ダムをはじめとして地区内の農業用施設の維持管理は、計画的かつ適正に実施されてきた。しかし最近の異常気象による集中降雨により、流域面積が少ない芹川ダムにおいても流入量の急増を予想した事前放流の実施の判断など、これまではなかった施設管理の難しさが課題になってきている。

一方、近年の米価の低下、肥料・燃料費の高騰等により小規模の稲作農業経営は非常に厳しさを増してきている。そのため、地域の特産品である「多賀にんじん」，「多賀そば」の普及と、さらなる特産化蔬菜の啓発活動を行政と一体になり取り組んでいる。

#### 参考文献

- 1) 滋賀県湖東農業農村振興事務所：令和2年度農業土木技術研修資料（2020）