

国営かんがい排水事業

関川用水地区

雄大な山々と **関川の流れ** が育む 実り豊かな大地の保全



北陸農政局 関川用水土地改良建設事業所

関川の用水開発の歴史

関川とその水利用

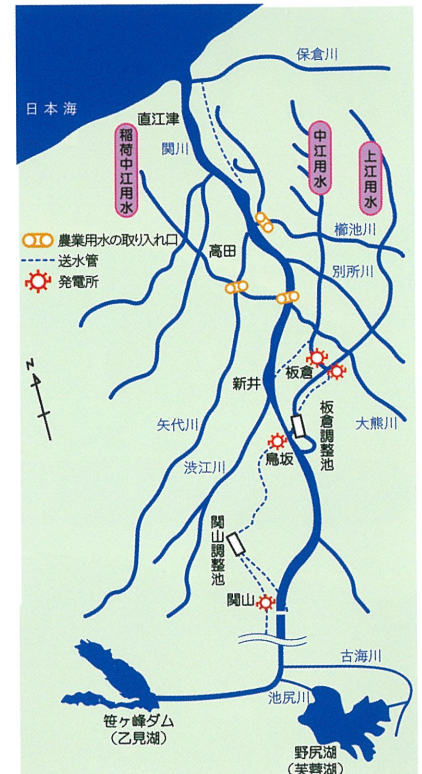
関川は新潟県の南西部、上越市と妙高市に位置し、流域面積は1,140km²で、県内では信濃川、阿賀野川に次ぐ大川です。年間総降水量は約3,000mmに達し、全国でも最も多い地域となっていますが、約半分は降雪によるもので、融雪期に最大流出量が観測されることから「無効流出」が多い河川として知られています。しかしながら、関川流域の年間総流出量に対する総取水量は29%で、全国的に高い水利用率を示しています。関川の上流域は「妙高戸隠連山国立公園」に指定される山岳地帯であり、標高2,000m級の山岳から日本海までの流路64kmの間に急激な標高差があり、標高50m以下の平野部の面積は220km²で全流域面積の19%に相当しています。

関川流域には約4万年前の野尻湖人文化が栄え、鎌倉時代には関川沿岸に水を求めて人々が定住生活を開始し、水利に恵まれた地域から新田開発が始まりました。高田平野は「越後三大沖積平野」の一つで、複合扇状地が特徴です。江戸時代初期には高田藩の領地となり、幕府直轄領として河川改修や用水路整備が進み、新田開発が拡大しました。現在も新潟県有数の穀倉地帯としての地位を維持しています。

関川三大用水

関川流域では、江戸時代初期から本格的な用水路の整備が進められ、後に「関川三大用水」と呼ばれる上江用水・中江用水・稻荷中江用水が開削されました。これらは、それぞれ異なる背景と方式により開削され、いずれも地域農業を支える重要な水利施設となっています。

● 高田平野の農業用水路



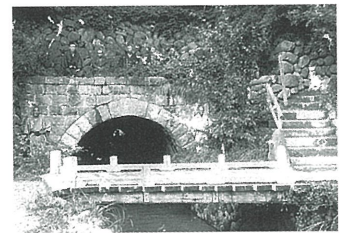
▶ 上江用水 ～200年掘り継がれた世界かんがい施設遺産～

一滴の水も欲しい農民たちが自らの生産を確保するため、今から400年以上前の安土桃山時代の天正年間（1573～1592）に関川を堰き止め取水し、それを導く水路を自力で開削したのが上江用水の始まりと言われています。上江用水はその後、約200年以上の間、三期にわたって掘り継がれていくのですが、その間には支流で先発して開削された用水や、後発ながら先に完成をした中江用水等との調整に多大な時間と労力を必要としました。

また、高田藩の突然の改易や幕府の財源ひっ迫による大規模工事の見合わせなど、不運な時代に遭遇したのも上江用水の大きな特徴です。用水が延々と掘り継がれていった背景には、常に先頭に立ち私財を投げ打って、困難に立ち向かいながら難工事を進めた三代にわたる庄屋家と、それに従ってきた農民たちの血の滲む努力がありました。



1915年 上江用水改修時の様子



1931年 川上繰穴隧道

● 上江用水開削時の絵図



▶ 中江用水 ～野尻湖を貯水池とする地域の水利利用の要～

中江用水は、寛文年間の大干ばつを契機に、1674年に高田藩の藩営事業として開始され、わずか4年で延長26kmの水路が完成しました。この背景には、幕府の政治的後援と技術力がありました。中江用水は関川水系の中で特異な存在で、唯一「野尻湖」を貯水池として利用しています。

工事完了後、主要施設の維持修繕費は頸城郡全体の田地から徴収され、広域の農地に均等な恩恵を与える制度が構築されました。明治以降も野尻湖の水利権を守り続け、政治的・経済的圧力にも屈せず、他用水組織から一目置かれる存在となりました。

管理体制は用水路の保全だけでなく、水源池である野尻湖の管理や利水調整にも及び、関川水系全体の調整機能を担っています。中江用水は技術的にも制度的にも先進的な農業水利施設であり、地域の水利利用の中心的役割を果たしています。



取水源の野尻湖



中江幹線用水路中流部

▶ 稲荷中江用水 ～藩の殖産興業政策の一環として開発～

稲荷中江用水は、1811年に完成した関川三大用水の中で最も新しい用水です。1672年に高田藩が矢代川から取水して完成した西中江の渇水問題を解決するため、1809年に関川からの取水が許可され、2年で水路工事が完了しました。これにより、西中江と接続し、灌漑地域に豊富な水を供給できるようになりました。藩の政策として農業生産力の増強と地域経済の発展を目指し、現在も重要な水利施設として機能しています。



稲荷中江用水の取水源の関川頭首工

用水慣行（外部と内部）

● 外部慣行

関川は、野尻湖から流れる池尻川の水を加えて水量を豊かにしています。寛文5年に高田藩主松平光長が野尻湖の水を関川に導水する構想を立て、中江用水が水利権を持つようになりました。明治40年に蔵々発電所が完成し、発電事業が拡張されましたが、流量低下による運転障害が発生したため、電力会社は野尻湖の貯水機能を活用し、池尻川に揚水発電所を設けるなどの整備を行いました。これらの発電事業は、下流の用水団体との協力のもとに行われ、渇水時には発電を停止してでも下流に用水を供給する義務があります。

● 内部慣行

関川本川からの取水は、下流集落へ新規に掘り継ぎ開削する場合、上流集落の用水路を拡幅するため、上流集落に組合費を求めずに用水利用権を与えることで水路開削を承認しました。「客水区域」と呼ばれるこの範囲は平成まで続き、渇水時でも取水が可能です。水量不足時には「貰水」として代償を納める慣習があり、上下流の利害関係を調整するために定められた慣例です。関川水系では用水分配に関する詳細な取り決めが現在も残されています。

● 関川水系の客水区域（国営関川農業水利事業受益地区内）

用水名	客水面積(ha)	客水時期	対象区域
中江	438	1675年	水上、板倉(大熊川左岸)
上江	187	1693年	水上、板倉(別所川左岸)
参賀	20	1829年	姫川原
稲荷中江	117	1812年	和田(矢代川伏越より上流)
大道	10	1664年	今池、長者原(櫛池川左岸)

農業用水と電力

● 関川水系の電源開発のはじまり

関川水系は豪雪地帯で、春の雪解けと秋の雨季に水量が多く、急流による落差が大きいため水力発電に適していました。鉄道の早期開通により資材輸送が可能となり、明治39年に信濃電気（株）が長野県に高沢第一発電所を建設したのが電源開発の始まりです。その後、関川水系には12カ所の水力発電所が設置され、明治40年の蔵々発電所の運転開始により、大規模化学工場の進出や農村地域の農作業の電化が進みました。

● 笹ヶ峰共同貯水池の建設

昭和4年に信濃電気（株）と中央電気（株）が共同で、発電能力を高めるために笹ヶ峰共同貯水池を築造しました。この貯水池は、貯留水を下流の発電所に流すことで、より多くの電力を発生させる仕組みを構築しました。また、農業用水としても高田平野に恩恵をもたらしました。後に昭和26年に東北電力（株）に引き継がれ、現在の笹ヶ峰ダム completionにより役目を終えました。



水没した電力用の笹ヶ峰共同貯水池

● 農業用水と発電用水の共存

関川の水は江戸時代から農業用水として利用されており、各用水組合と水力発電所は深い利害関係を持っていました。しかし、電力会社と用水組合は共に豊富で安定した水源を確保したいと考え、電力会社が提案した画期的な方策に合意しました。

この方策では、ダムから最下流の板倉発電所までの各発電所を導水路で繋ぎ発電後に農業用水路に放流します。この方式は現在も継承され、野尻湖の水を両者で利用する方策は全国的な水資源開発のモデルとなりました。また、冬期の発電で低下した野尻湖の水位を回復させるため、日本初となる揚水式の池尻川発電所を建設し、関川の雪解け水を野尻湖に注水して農業用水の貯水量を回復させることが行われました。



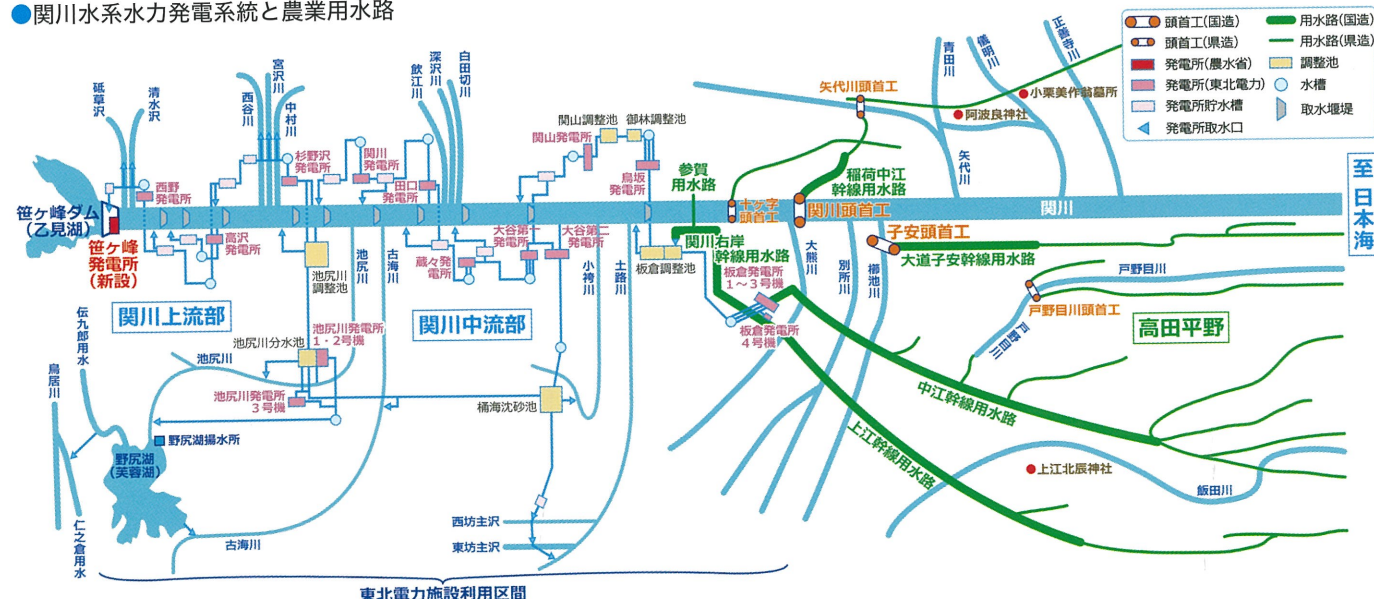
最末端の板倉発電所 東北電力（株）
発電後の用水は、上江、中江用水として利用

● ダムの冷たい雪解け水による米づくり

関川用水地区では、ダムの水が発電所の導水路を流れることにより川の水と混じることなく下流の高田平野へ送られることで、妙高山系の冷たくきれいな雪解け水を利用した美味しいお米がつくられています。

また、ダムの冷たい水が水田を湛水することで、市街地のヒートアイランド化が進んでいる上越市の気温上昇を抑制する効果があるとあるとの見解もあります。

● 関川水系水力発電系統と農業用水路



出典：「ふるさとの水の力～百年たっても発電を続け、私たちの生活を支える関川水系の発電所～」(東北電力株式会社 新潟支店発行) を元に作成

新たな国営関川用水農業水利事業の必要性

●前歴の国営事業が果たした役割

本地区の農業用水は、古くからその大部分を関川本流に依存し、夏期の渇水時には野尻湖（長野県）の貯水も利用していますが、すべての農地に必要な用水量がまかなえず、排水路からの反復水利用や田越しかんがいを余儀なくされ、肥沃な農地に恵まれながらも用水不足に悩まされてきました。

このような中、昭和24年、26年の大干ばつを契機に、深刻な用水不足を根本的に解消するため、昭和43～58年度にかけて国営関川農業水利事業で新規水源となる笹ヶ峰ダムの築造を始め、頭首工、幹線用水路が整備されました。

併せて、国営幹線水路から引き継がれる幹・支線用水路などの整備は附帯県営事業によって並行的に進められ、受益地末端まで安定的な用水の供給が確保されました。また、農業生産性の向上を図るため、ほ場整備による大区画や暗渠排水による汎用農地（水田の畑利用）の整備も進められています。

これまでの歴史が物語る先人達の礎や意欲ある経営体の取り組みによって、現在では、新潟（上越）米を中心に大豆、露地野菜などによる複合経営や担い手への農地集積を始め、地域農産物の生産・加工・販売に至る六次産業化も展開され、新潟県下でも有数の農業地域となっています。

●国営関川農業水利事業〔前歴〕の概要

受 益 面 積	水田 7,118ha
主 要 工 事 計 画	・水 源 施 設 笹ヶ峰ダム 1ヵ所 ・取 水 施 設 頭首工（関川、子安） 2ヵ所 ・幹線用水路 5路線 34.1km ・水管理施設 中央管理所を含む 1式
工 期	昭和43～58年度
事 業 費	国営分 16,714百万円



大区画ほ場に整備された農地

●地域が抱えていた課題

① 国営施設の著しい老朽化の進行

笹ヶ峰ダムは築造後30年以上が経過し、通常の維持管理による対応の範疇を超える著しい老朽化が進行。また、幹線用水路は築造後30年～40年以上経過し、老朽化により漏水等が発生するなど農業用水の安定供給に支障をきたしていました。



笹ヶ峰ダム洪水吐堰柱のひび割れ



開水路の漏水（中江幹線用水路）



管の腐食（上江幹線用水路三丈堀暗渠）



笹ヶ峰ダム監視制御装置

② 土地改良施設の維持管理費の増嵩

本地区の国営造成施設を始め、県営事業で整備された頭首工、揚水機場、除塵施設など約70ヵ所にも及ぶ土地改良施設が存在し、これらの施設を適正に管理している関係土地改良区では年々増嵩する維持管理費の対応に苦慮していました。


国営関川頭首工
平成7年7月災害復旧関連で改修


県営 矢代川頭首工（現況）



県営ほ場整備 揚水機場（42機場）



笹ヶ峰ダム 冬の管理状況

新たな国営関川用水農業水利事業

本事業の目的と対策

●本事業の目的

本地区の基幹的な農業水利施設は、国営関川農業水利事業（昭和43～58年度）で建設しましたが、事業完了後から既に35年以上が経過し、笹ヶ峰ダム及び幹線用水路のコンクリート構造物の損傷や著しい鋼構造物の腐食などが発生し、漏水などにより農業用水の安定供給に支障を及ぼすとともに、水利機能を維持するために多大な管理費が必要となっていました。

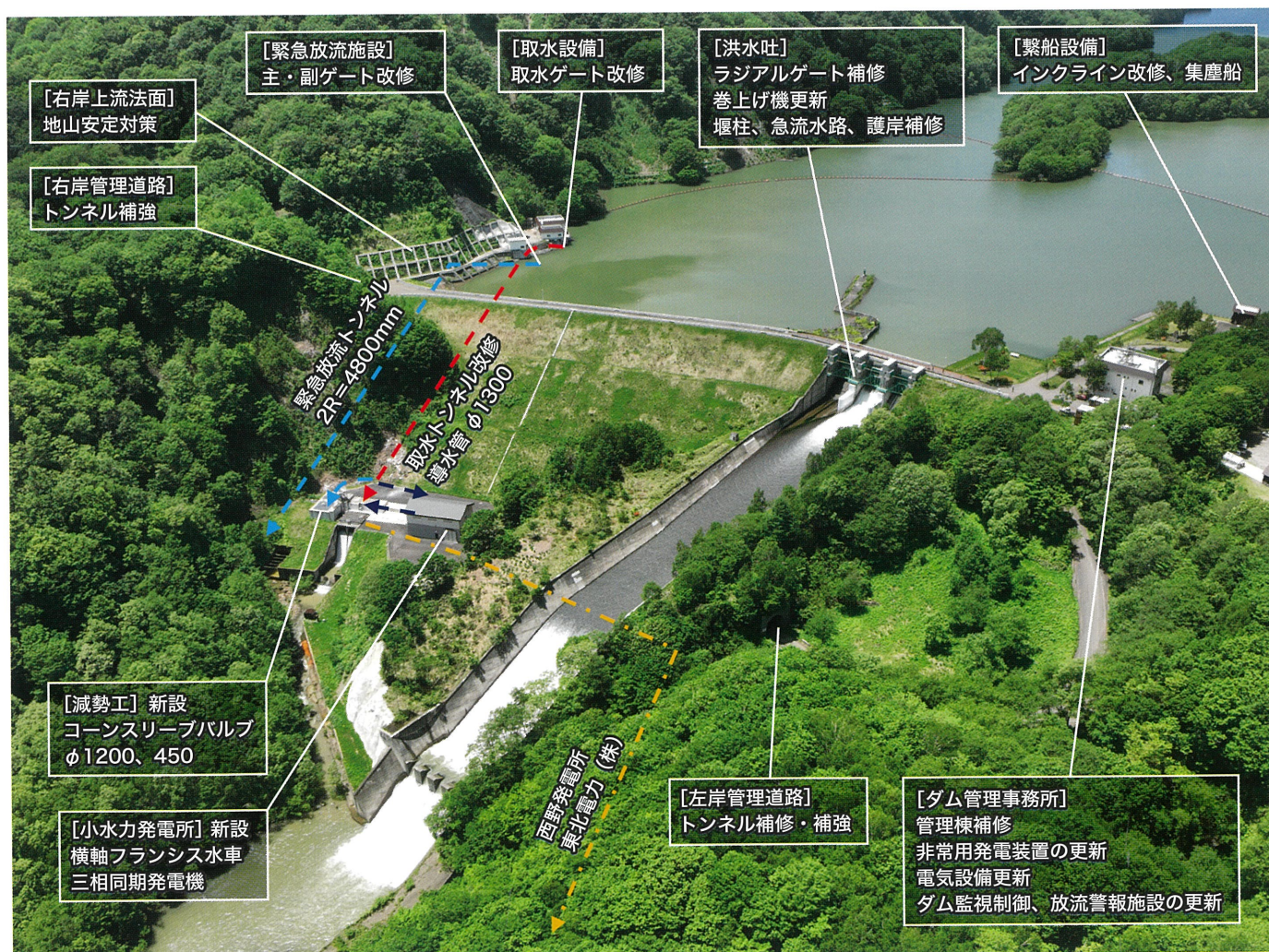
このため、本事業では、施設機能の監視を行いながら、笹ヶ峰ダム及び幹線用水路の改修を適時に行うことにより、農業用水の安定供給と施設の維持管理の軽減を図り、農業生産の維持及び農業経営の安定に資するものです。

●事業の概要

関係市	新潟県妙高市、上越市
受益面積	5,785ha（令和5年4月時点）
事業工期	平成26～令和7年度
事業費	163億円（令和7年度時点）
笹ヶ峰ダム共有財産の改修に伴うアロケーション	農業用水：発電用水（東北電力）＝97：3
主要工事	
笹ヶ峰ダム施設（改修）	一式
幹線用水路（改修）	7.3km（全体34kmの21％）
小水力発電設備（新設）	同左
費用対効果	1.43 ≧ 1.0（令和6年度時点）

●本事業の対策

- ①施設の老朽化：長寿命化対策（笹ヶ峰ダム、幹線水路、水管理施設等の改修）
- ②維持管理費の増高：再生可能エネルギーの導入（小水力発電所の新設）



笹ヶ峰ダム施設の改修対策と小水力発電施設の新設

主要工事の概要

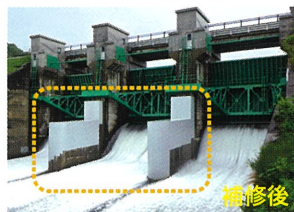
▶ 笹ヶ峰ダムの老朽化（長寿命化）対策

老朽化対策は、全面的に取り壊して新しく建設するのではなく、機能診断に基づく劣化度合いや重要度に応じた補強又は補修対策を実施し、既存水利施設の長寿命化を図りました。

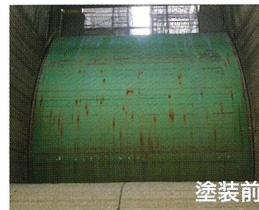
●ダム洪水吐ゲート設備改修



洪水吐ピア（下流側）



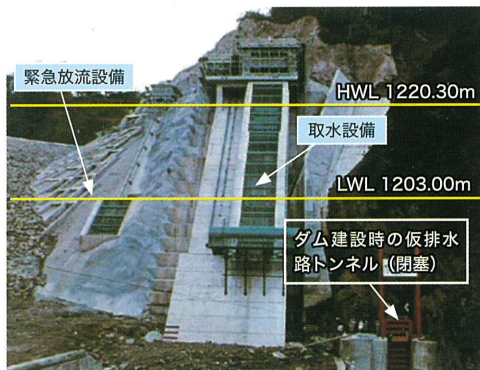
洪水吐ゲート扉体



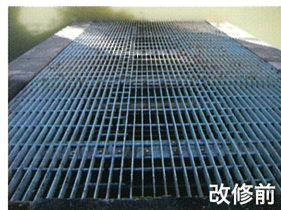
洪水吐ゲート巻上機



●ダム取水設備改修



取水設備スクリーン



取水ゲート扉体



●環境配慮

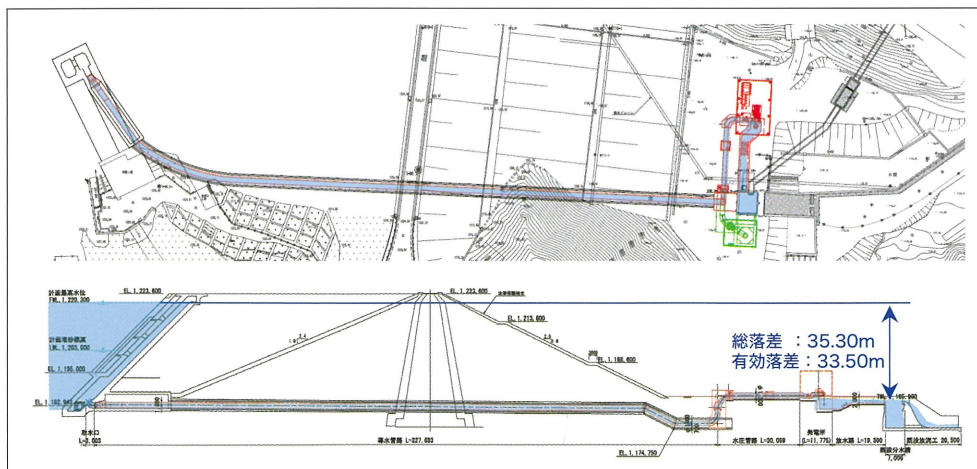


工事関係者用の配慮指針
ポケットブック

環境に配慮した施工を行う上で留意すべき事項を配慮指針として取りまとめ、工事関係者等に周知を図りました。

▶ 小水力発電所の建設

これまで利用されていなかった笹ヶ峰ダムの有効落差を再生可能エネルギーに変換する小水力発電所（笹ヶ峰発電所）をダム直下に建設し、その売電収益の一部を各土地改良区の維持管理費軽減に役立てています。



小水力発電の縦断平面図

●笹ヶ峰発電所 諸元

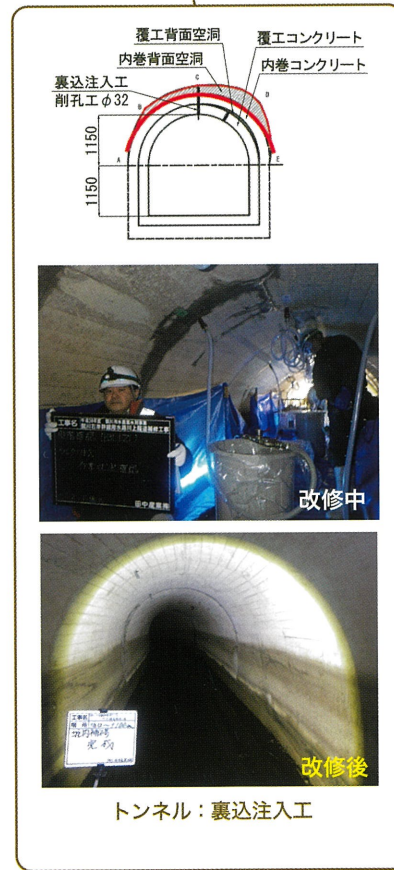
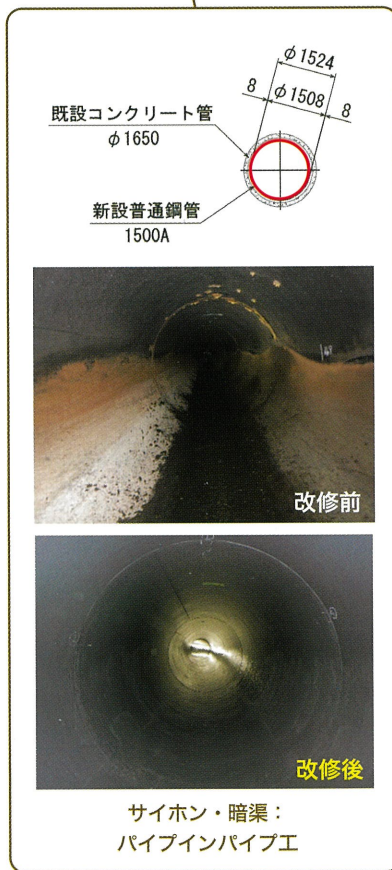
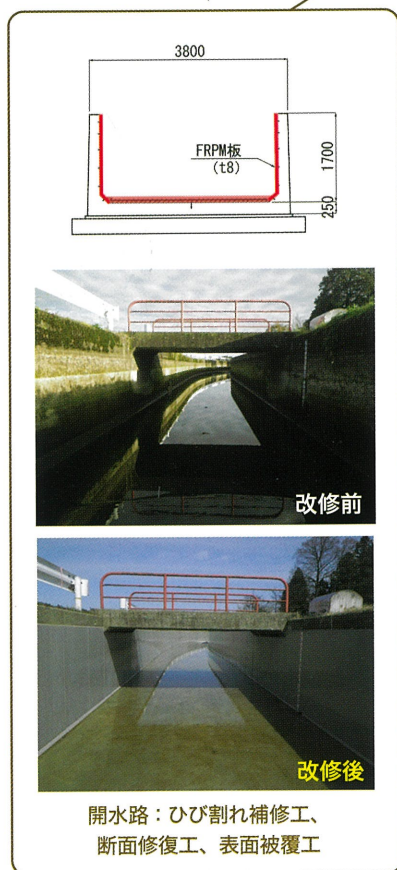
最大使用水量	3.8m ³ /s
発電期間	通年
有効落差	33.5m
最大出力	997kW
年間予定発電量	4,022MWh
水車型式	横軸フランシス
発電機	横軸三相同期発電機



小水力発電所内

▶ 幹線用水路の改修

幹線用水路の老朽化（長寿命化）対策では、①関川右岸幹線用水路、②上江幹線用水路、③中江幹線用水路の補修・補強（L = 7.3km [全延長の約21%]）を行いました。



▶ 水管理施設等の改修

ダム管理システムの改修



水管理システムの改修

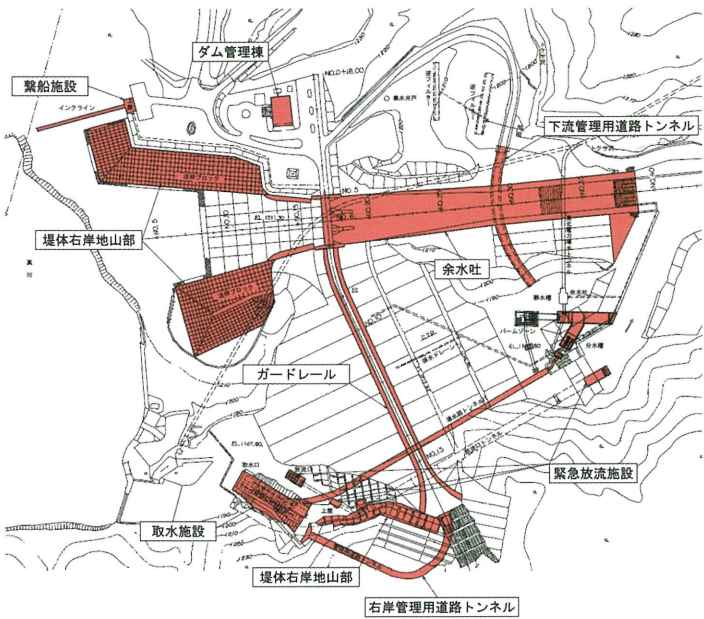


主要工事・事業費・工期・施設管理者

●主要工事（笹ヶ峰ダム）

笹ヶ峰ダム	対象施設	主要な対策工
土木構造物	洪水吐	ひび割れ補修
	取水設備	表面含浸工
	管理道路トンネル	断面補修工
	管理棟	有機系被覆工
	堤体周辺	法面保護工
機械設備	洪水吐 鋼製ラジアルゲート（3門）	ゲート補修・再塗装 開閉装置の更新
	取水設備 取水ゲート（4門）	扉体・開閉装置の更新
	緊急放流設備 主・副ゲート	扉体・開閉装置の更新
	繫船設備 昇降装置	昇降装置の更新
	電気設備 高圧受電設備	全部更新
	ダム管理施設 放流警報局（無線）	全部更新

●笹ヶ峰ダム 改修計画平面図



●主要工事（幹線用水路・水管理施設）

国営 幹線用水路	受益面積 （重複） （ha）	最大 通水量 （m³/s）	平均勾配	平均勾配 （km）	本事業による改修対象延長			主な改修方法
					開水路 （km）	トンネル 他（km）	計 （km）	
関川右岸幹線用水路	2,647	3.36	1/450	1.7	—	0.2	0.2	[開水路] 構造補強 表面被覆工による補修 [トンネル] 空洞充填、断面修復 [サイホン] 管更正、補修、再塗装 TM/TC全部更新
上江幹線用水路	(2,253)	5.84	1/700	18.6	1.0	1.7	2.7	
中江幹線用水路	2,821	8.23	1/1,500	9.9	3.4	0.4	3.8	
大道子安幹線用水路	221	1.47	1/1,000	2.3	—	—	—	
稲荷中江幹線用水路	143	1.09	1/1,400	1.6	—	—	—	
計	5,832			34.1	4.4	2.3	6.7	
水管理施設	遠方監視制御（親局、子局、孫局）			一式			一式	

●全体事業費・工期

区 分	全体事業費（百万円）			工 期
	国営事業	東北電力（株）	計	
笹ヶ峰ダム [共同事業]	10,263	305	10,568	平成26～ 令和7年度
幹線用水路 水管理施設 小水力発電施設	6,037	—	6,037	
合計	16,300	305	16,605	

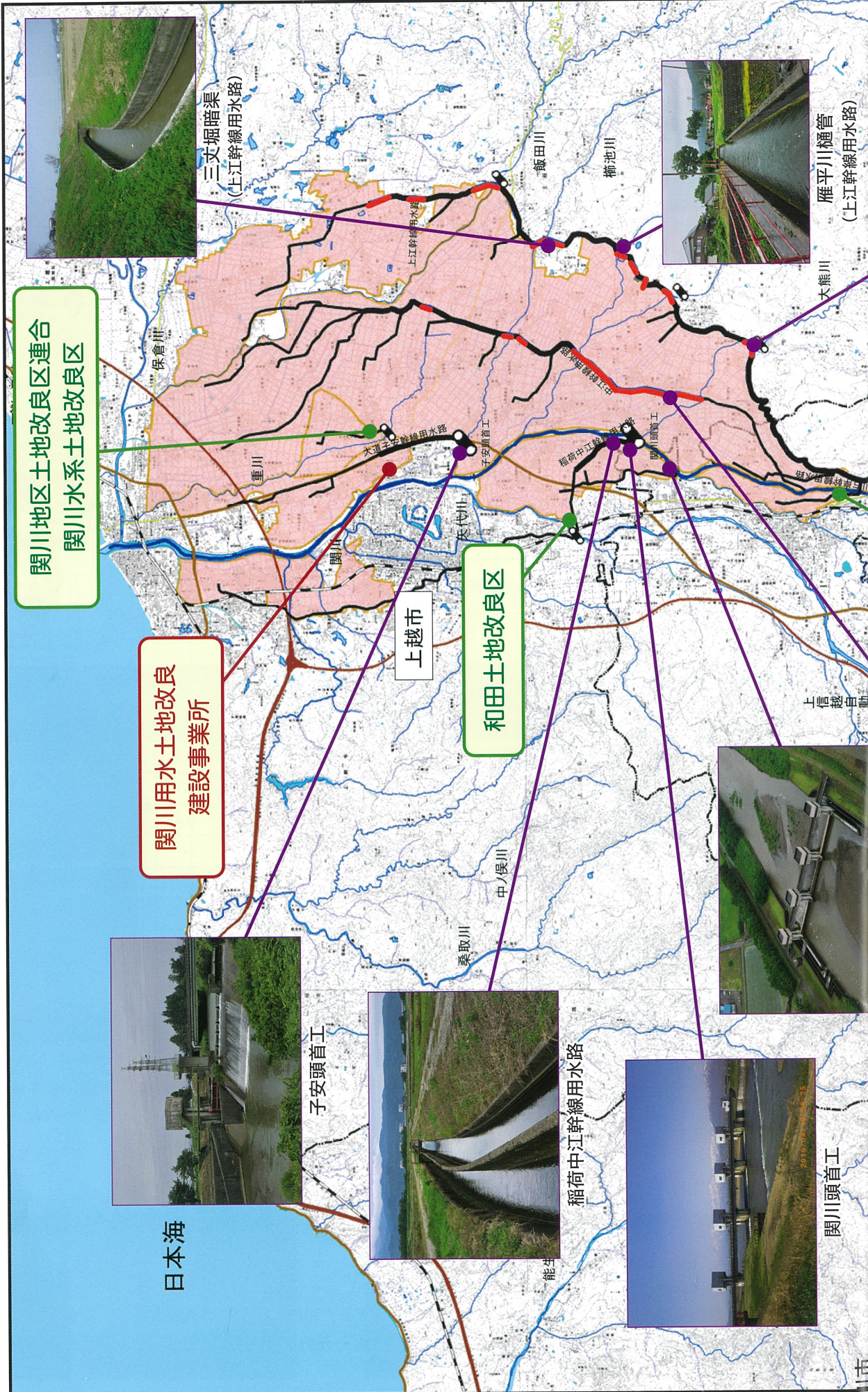
注1) 笹ヶ峰ダムは、国と東北電力（株）との共有財産です。[持分割合は、国97.0%
東北電力3.0%]

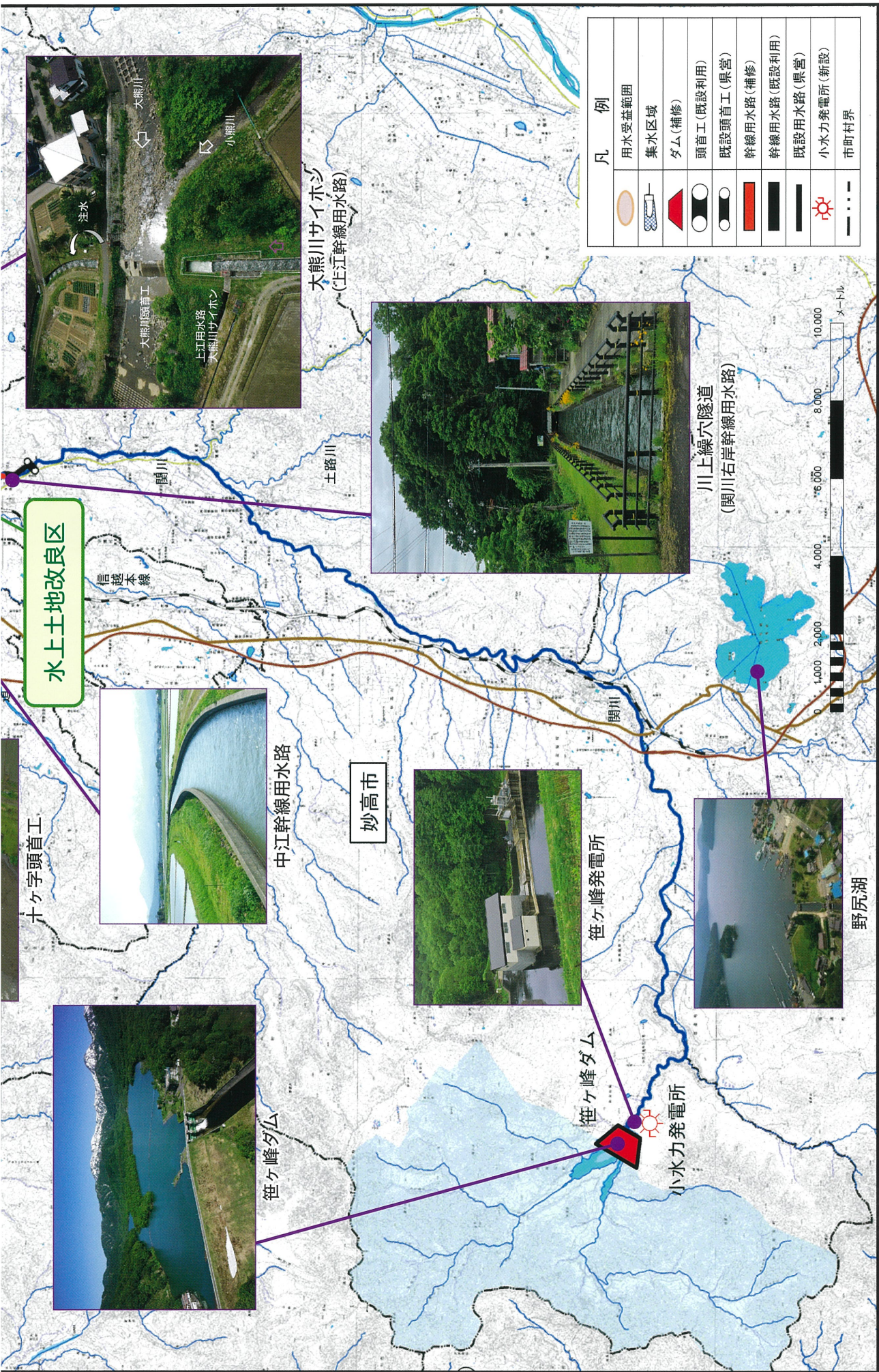
●施設管理

国営造成施設	施設管理者
笹ヶ峰ダム	新潟県
関川右岸幹線用水路	関川地区土地改良区連合 設立年月日 昭和46年11月20日 [新潟県連第10号]
上江幹線用水路	
中江幹線用水路	
水管理施設	
小水力発電所	関川水系、和田、水上土地改良区

関川地区土地改良区連合は、3団体の土地改良区（関川水系、和田、水上）で構成されています。
土地改良区連合では、各土地改良区が共有する水利施設を一元的に管理することで、公平かつ効率的な配水管理を担っています。

関川用水地区のすがた





特色ある農産物と地域資源

本地区では関川の恵みにより良質なお米づくりがすすめられています。農業用水が安定的に供給されることにより、新潟県を代表する農業地域として、さらに発展することが期待されています。



ブランド米

妙高の冷たい雪解けの清らかな水と豊かな大地からの恵みを受け、全国ブランドのコシヒカリを中心とした「えちご上越米」などの美味しい米が作られています。



日本酒づくり

地区内には幾つもの酒蔵があり、地域で栽培された良質な酒米と妙高山系の雪解け水を多く含む伏流水により端麗な上越の酒が作られています。



岩の原葡萄園

川上善兵衛により1890年に開園され、地元地域の発展を考えながら本格的なワイン造りを追求。品種交雑により気候風土に適した「マスカット・ペーリーA」などのぶどうが開発されました。



雪室貯蔵施設

上越市は、全国に先駆けて雪冷熱エネルギーの活用が進んでおり、主に農産物等の貯蔵や建物の冷房を用途とする「雪室」が、市内各地に設置されている。(四季彩館 みょうこうの雪室 妙高市)

地域とのかかわり

本地域では、世界かんがい施設遺産「上江用水路」をはじめとする用水開削の歴史を知る見学会、JICA研修の受け入れ、多面的機能支払を活用した水利施設の保全活動など地域住民参加による積極的な取り組みが行われています。



世界かんがい施設遺産「上江用水路（川上線穴隧道）」の見学会



土地改良施設の管理を学ぶJICA研修生を受入



継続的な地域住民による保全活動

事業の沿革と経緯

■ 国営関川農業水利事業「前歴」の沿革

昭和44年2月27日	国営関川土地改良事業計画の確定
昭和46年7月	笹ヶ峰ダム工事着手
昭和51年10月	笹ヶ峰ダム築堤完成
昭和54年10月12日	笹ヶ峰ダム竣工
昭和55年11月8日	事業計画(変更)の確定[関川頭首工の補修追加、用水系統の見直しなど]
昭和59年3月31日	国営事業の完了

■ 新たな国営関川用水農業水利事業の経緯

平成21年10月21日	国営土地改良事業 関川二期地区連絡協議会の設立
平成25年4月10日	連絡協議会から関川用水地区推進協議会へ改名
平成23～25年度	国営土地改良事業地区調査
平成26年2月18日	計画概要等公告
平成26年5月7日	施行申請
平成26年7月11日	国営関川用水土地改良事業計画の決定
平成26年8月1日	北陸農政局関川用水農業水利事業建設所の開設
平成26年8月28日	国営関川用水土地改良事業計画の確定
平成26年11月26日	笹ヶ峰発電所工事着手
平成29年4月1日	北陸農政局関川用水農業水利事業所に組織再編
令和元年7月1日	笹ヶ峰発電所運用開始