

しん さく
新鑿水道

「上江用水掘り継ぎ」

― 用水路の開鑿、石の山を洞穿し ―

流れをつける翁の偉業 ―

鳥洗翁(下鳥富次郎)功德の碑文内容から引用

現在の上江用水(飯田川サイホン)と関川の恵みで潤される大区画ほ場



上江用水開削時の絵図



山腹を縫うように配置された上江用水



昭和初期まで関川を堰き止め
上江用水を取水していた(旧)取水口



現在の上江用水取水口(中央)
左は中江用水(予備放流)
右は東北電力(株)板倉発電所取水口

はじめに

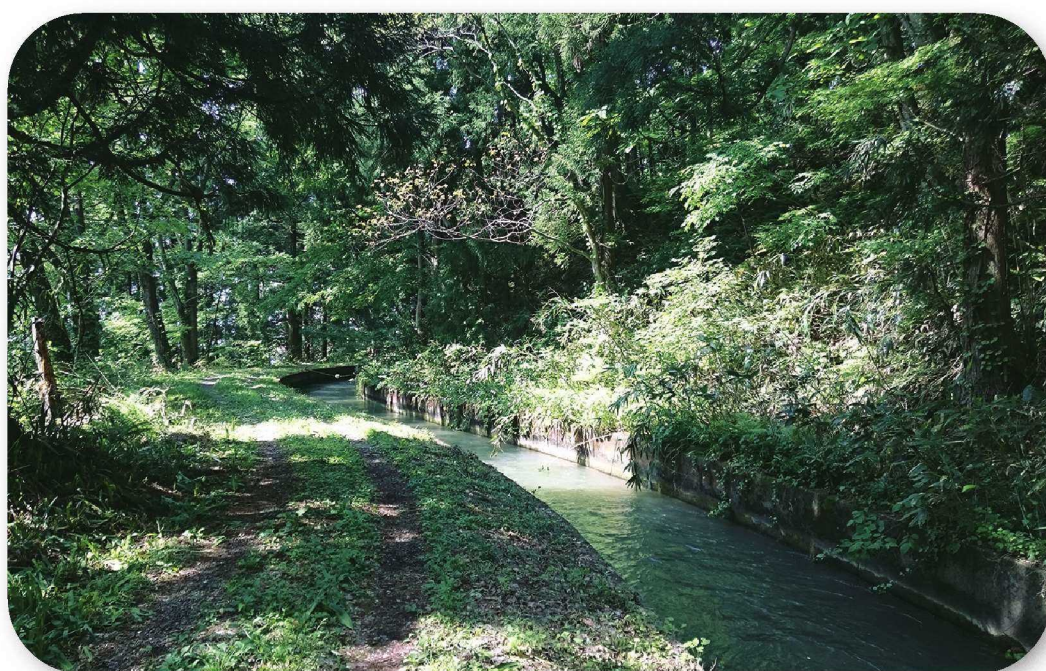
上江用水の開削は、越後における諸用水の開削の中でも最も早い時代に始まった。源流部の通水は安土桃山時代の天正年間（一五七三～一五九二年）と言われている。この用水路開削は農民の多年の労苦の成果として掘り継がれたことがの特徴である。

第一期工事は、一五七三年（天正元年）～一六四八年（慶安元年）、第二期工事は、一六五〇年（慶安三年）～一六九四年（元禄七年）、第三期工事は、七八年後の一七七二年（安永元年）～一七八一年（天明元年）である。工事期間は、述べ一三〇年にわたり、開削開始から、三期工事の通水まで約二〇〇年に及んでいる。

高田平野東部の山麓部は上方より、関川支川の大熊川、別所川、櫛池川、飯田川が流下し、上江用水路はそれらの河川を横断する。地すべり地帯を通過し、山をくり貫き、川の下を通す難工事の箇所が多々あった。特に「川上線穴隧道」「三丈掘」などの農業土木構造物は、当時の土木技術がいかに高度なものであったかがうかがえる施設である。

また、上江用水は、現在も関川水系土地改良区によって維持管理され、地域にとっては重要なかんがい施設としての役割を果たしている。これらのことが評価され、平成二七年一〇月一二日に「世界かんがい施設遺産」に登録された。

本書は、かんがい農業の発展に大きく貢献し、卓越した技術により建設された上江用水路における歴史的・技術的・社会的価値を紐解き、紹介するものである。



山腹水路

もくじ

はじめに	1
第一章 我が国における農耕の歴史	
農業用水と土地改良	3
新田開発が進められた時代	4
水をつくる歴史	5
新潟平野の土地改良	6
第二章 上江用水の変遷と土木技術	
施設の特徴	7
施設の歴史的・文化的な価値	9
新田開発と開削工事の歴史	12
上江用水路の土木技術的特徴	15
第三章 先人達が残した上江用水の歴史を語る	22
おわりに	26



1915年米増地内 上江用水改修工事の様子

第一章 我が国における農耕の歴史

農業用水と土地改良

●農業用水の水利用の形成

我が国では、降水を有効に水田農業に使用するため、①河川から用水路への取水、②水を貯める工夫（ため池）、③水を土中にしみこませる工夫（山地の植林）等によって、降水の国土への滞在時間の延長が図られてきた。

このため、水田等の農地の開発と併せ、取水堰、用水路及びため池等のかんがい施設を造成する努力が連綿と続けられてきた。

その背景には、水源調査、測量、設計、施工などの土木分野の技術革新がある。

現在、わが国の主要な農業用排水路の延長は約四万kmに達している。さらに、中小の農業用排水路も含めると十倍の約四十万kmになり、地球十周分の長さに相当する。

これらの農業用排水路は、人間の動脈・静脈のように国土に張り巡らされ、わが国の農業生産を支えるとともに、一旦水田に貯えた水を、下流の水田等で再度使用することを繰り返し、流域全体として水資源の使用効率を高めている。

そして、四万kmにおよぶ主要な農業用排水路の約八割など、かんがい施設の大部分は、農家によって構成される土地改良区によって、現在も持続的な配水管理が行われていることも忘れてはならない。

●新田開発を支えた土木技術

土地を切り拓く上で利用された土木技術とは、どのようなものであったのか。過去の技術の中には、現在にも通ずる精度と

計画性をもった技術水準の高いものが数多くある。もちろん今では消滅した技術もある。しかし、人力と初歩的な道具しかない時代の先人の英知には驚嘆するものがある。

土木工事にパワーショベルやブルドーザーなど大型の土木機械が使われるようになったのは、昭和二〇年代後半以降のことである。

それ以前は、古墳の築造にしろ、新田開発にしろ、鍬や鋤やモッコを用いた人力作業で行われてきた。人力であるから施工の対象や規模には当然制約があったが、水路の掘削や溜池の築造といった類の工事は、大人数を集めることにより、比較的短期間で完成している。大規模な工事には農民が召集されて行われたが、土木工事を専門とする者も現れた。

近世中期には、土木普請の請負人の成立に伴って、「黒鍬組」とよばれる集団が誕生した。黒鍬組は、江戸時代、土木工事にたずさわる者を黒鍬または土方といった。土砂はモッコでかついで運んだ。（上江用水の川上隧道も黒鍬組が施工）

【上江用水の隧道工事の様子を再現】
※上越市立戸野目小学校で保管



新田開発が進められた時代

幕藩体制の確立

十六世紀に入ると戦国大名は、領国の統一を図り、富国強兵策を講じた。戦国期の分断された国家を統一しようとする戦国大名が現れ、織田信長、豊臣秀吉により全国は統一された。秀吉は、太閤検地によって荘園制度を完全に廃止し、新たな土地制度を整備した。また刀狩を行うなど士農工商の身分制度の確立を進めた。

慶長八（一六〇三）年には、徳川家康が江戸（東京）に幕府を開いた。幕藩体制とよばれる近世封建制度は、大名による土地支配と強固な身分制度によって社会を秩序だてるもので、米の生産量を基準として耕地に石高を割り当て、米を年貢の形で徴収することを経済的・財政的基盤とした。

したがって、この体制では、米を確保することが政策の基本となった。その最も重要な手段として、耕地の拡大、すなわち新田開発が登場する。耕地の拡大は、地代率を引き上げることなく地代（年貢）収入を増大させることのできる方法として、熱心に推進された。

新田開発

戦国期から江戸期の新田開発は、北海道を除き、現在の耕地の形状をほぼ形づくるものであった。

この時代の新田開発は、中世期以前には開発の手が入らなかった氾濫原・湖沼開析平野など、いつそう土地条件の不利な未墾地において行われた。内陸部の開田は、大規模な工事で大量の用水を導くことによって、それまでは水利の困難であった洪積台地や扇状地の中央部まで行われた。こうした大規模な新田開発が東日本で行われていたことに対し、西日本では、有明海や島湾など干潟を大規模に干拓することがはじまった。

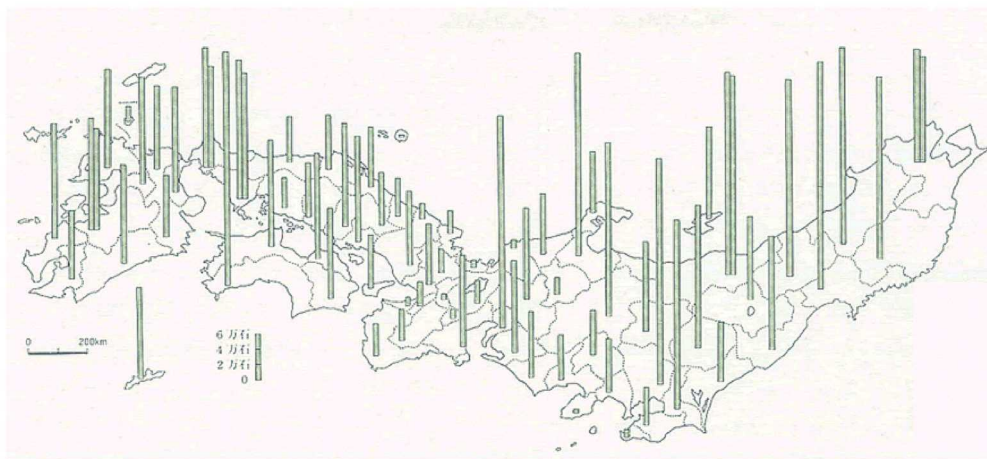
この時代には、古代から発展蓄積されてきた土木技術が、強

固な封建体制のもとで大きな力となった。戦国期から、築城・道路建設・鉾山採掘などの軍事用途に使われた先進的な土木技術によって、小さな溜池を水路でつなぐ溜池群が造成され、また、大河川の上流部に取水口をつくり、長大な用水路を通じて台地上など用水の不足地に引水が可能になり、堤防も長大かつ堅固な連続堤を築くことができるようになった。こうした水利技術の変革により、水田の拡大と水田経営の安定がもたらされた。

幕府や藩だけでなく農民も、進んで耕地を開墾し、溜池や用水路をつくって、新田開発に力を入れた。この結果、豊臣秀吉のころ約一五〇万町歩（約一五〇万ha）であった全国の耕地面積が、一〇〇年後の元禄の頃には二倍近くの約三〇〇万町歩（約三〇〇万ha）に増加した。この新田開発は、江戸中期・後期にも盛んに行われた。このように、新田開発はまさに平野の自然史を大きく変革し、それまでにない規模の国土開発時代となった。

【石高増加の地域的分布】

〈明治3(1870)年総石高...正保元(1644)年総石高〉



水をつくる歴史

●ため池

水を治め利用することは、稲作中心の土地開発に不可欠のものである。水の利用は、古代から中世は小河川の流域内で、戦国・江戸期は大名などにより大河流域で、近世以降は欧米技術の導入により流域を越えて行われた。

水をつくる歴史は、その時代の技術水準や地域の地形に応じ、井堰・堤防・水路・溜池・ダムなどの施設により、水で結ばれた総合的な地域システムをつくる歴史であった。

溜池は全国に三〇万近くもあるとされており、近畿から瀬戸内海沿岸を経て北九州におよぶ一帯には特に多く分布している。これらの溜池のなかには、遠く古墳時代に築造されたものも少なくないといわれ、現在でも農業用水の相当な部分を担い続けている。

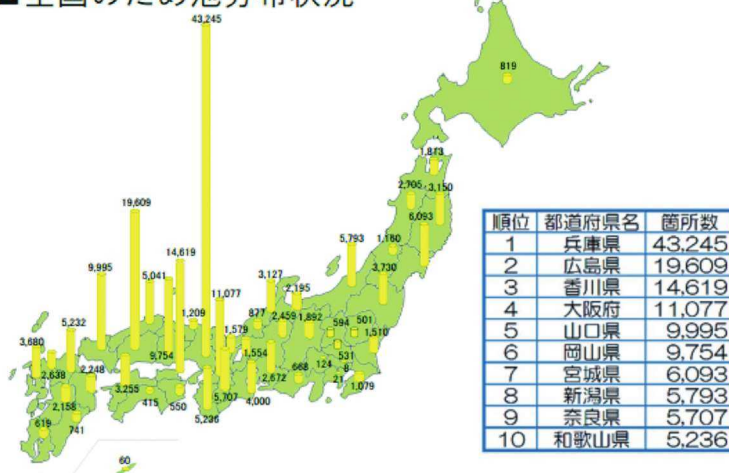
水田の増加などで必要な水量が増加すると、まず自然のままの流れ（自流）を利用し、しだいに井堰を改良して利用可能な水量をできるだけ増やそうとするが、渇水時には自流だけでは用水不足が生じるようになる。わが国の河川は、季節により水量が大きく変動する。古代の井堰は簡易なもので、利用可能量を生み出す能力が小さく、取水もあまり安定していなかったため、干ばつに見舞われることも多く、耕地の拡張の大きな制約にもなった。

溜池は、このような状況を解決するために次々と作られていった。河川の年間を通じて変動する流量のうち、非かんがい期や流量の豊富な時期の水を貯留し、これを水の不足する時期に利用するのである。河川の自流だけでは、取水量は渇水時の流量に限定されることになるが、余水を貯留し多くの流量を要する時期に補給的に放出すれば河川からの取水をその分だけ増加させることができる。取水量の増加で、かんがい面積が増加

できるため、耕地が拡張される時代には溜池が多くつくられた。

溜池のもつ水の貯留機能を活用して、地域の水の利用率を高めるといふ方法は、大河川に設置される現在の巨大なダムにも受け継がれている。溜池の築造には、設計や施工に新しい技術が不可欠である。溜池は土を用いる構造物としては大規模なものであり、掘削・運搬・盛土といった工程には大量の鉄製の道具や労働力が必要となる。また満水時の水を安全に溢流させるための余水吐や、底樋などの取水施設は、高度な水密性を要求される。これらには、渡来人や帰朝者の技術力が活用されたのであろう。

□全国のため池分布状況



【高田平野の溜池群】

三和、大潟、吉川区には数多くの溜池が存在する。これら溜池は、近世の新田開発と共に築造されたものが多く、農業用として現在も活躍している。また、上江用水の末端部では、平地に築造された溜池との合理的な配水がなされている。



新潟平野の土地改良

●排水改良

新潟平野は、信濃川、阿賀野川などの大河川とその支川が海岸砂丘帯との間に堆積する土砂によってできた平野で、河川の氾濫・堆積の過程で大小のおびただしい潟湖があった。集落は河川がつくる自然堤防上に立地し、低地は潟湖から湿地・水田へと変化していくという姿が、この地域の発達史である。

潟湖は、近世の新田開発以降、急速に消滅する。大河川の水の威力に対抗して、生活圏を拡大する努力の成果である。潟湖跡にできた水田は著しい湛水田であり水害をこうむりやすく、排水を成功させることが、安定した新田の形成のキーポイントであった。享保年間に行われた紫雲寺潟干拓をはじめ、潟湖の干拓は、流入河川の分離と排水路の開削によって行われた。多数の放水路の開削にその努力の跡をとどめている。

しかし、抜本的な対策は明治期からの信濃川の改修工事である。特に効果的であったのは、昭和六（一九三二）年最終的に完成した大河津分水である。これは信濃川本川の洪水を直接日本海に放流するもので、完成後、下流の水害はおおいに減少した。この条件整備がなされたあと、新潟平野が今日の姿にすぐ変貌したのではない。現在の高い生産力を誇る穀倉地帯をつくったのは、その後の土地改良事業であった。その内容は、排水系統の広域化と用水対策、区画整理および乾田化である。

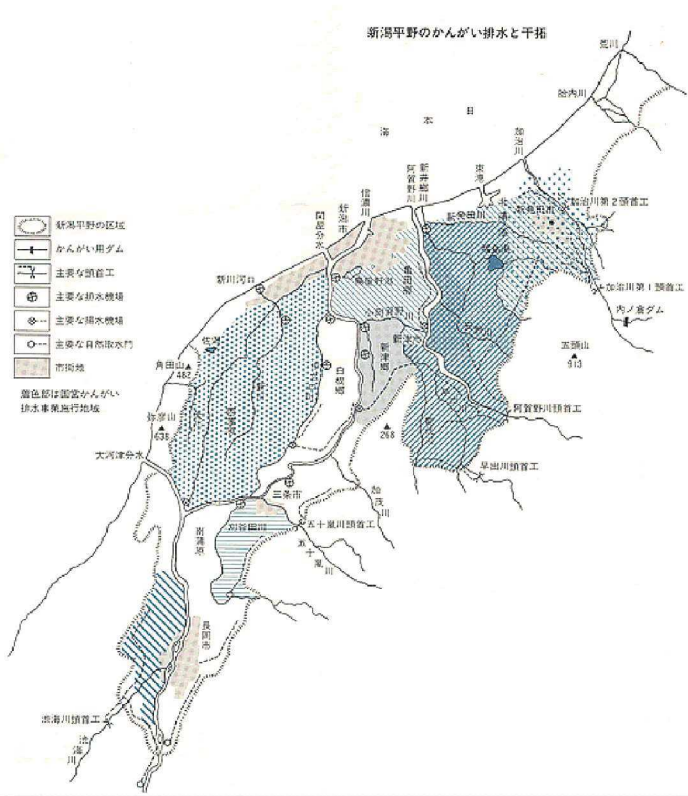
集落程度の狭い範囲を対象とする排水機は、明治二五（一八九二）年の西蒲原郡巻町をはじめとして早くから導入されていたが、広域になるほど排水は他地域との利害調整を必要とする。亀田郷、白根郷といった輪中地域では、全郷を統一的な排水組織とすることが比較的容易であった。それに対し西蒲原地域では、上流は自然排水、下流は機械排水と分かれ、戦後まで統合が遅れたが、現在では新川河口に設けられた建設時東洋一

の排水能力を備えた排水機場を中心に、全域にわたる排水制御が行われている。

また耕地整理事業やそれを高度化する圃場整備事業により、末端用排水施設整備、暗渠排水などが徹底的に行われ、かつて田舟が必要とされた湛水田は湿田・半湿田の状態を経て広い区画の乾田になった。

こうした土地改良事業の継続的な蓄積を得て、稲作中型一貫技術体系がいち早く完成した。そして安定した高反収を実現し、良質米産地として先進的な食糧供給基地となっている。

新潟平野における開発は、排水によって進んだ。都市化の進行は、耕地だけを考えた排水だけでなく、新たに地域排水としての機能を要求する。今後の地域開発においても、農業排水組織の動向は、地域を動かす大きな影響力となるであろう。



第二章 上江用水の変遷と土木技術

施設の特徴

上江用水（妙高市川上・上越市長岡新田）は、新潟県南西部の妙高市と上越市に位置し、中江用水とともに高田平野を潤している。

中江用水は、上江用水とほぼ同延長の約二六kmを藩営事業で短期間（一六七四～一六七八年：五年）に開削されたのに対して、上江用水は多くの農民の努力と金銭的負担でおよそ四〇〇年前から一三〇年にわたり掘り継がれた用水である。

掘り継ぎ工事は、資金の目途もなく、山の中腹を縫う地形のため大変難しい工事であったが、清水又左衛門や下鳥富次郎などの偉大な先人のおかげで少しずつ掘り継がれ一七八一年（江戸時・天明元年）によりやく完成した。

その後、昭和時代に入ると、国営事業や県営事業によって改修され、現在では新潟県有数の穀倉地帯となり、良食味で高品質な上越米を安定的に全国に供給する食糧生産基地となっている。

- 名称：上江用水路
- 施設の所在地：新潟県妙高市・上越市
- 開削期間：一五七三年～一七八一年
- かんがい面積：二六四〇ha
- 河川名：一級河川 関川
- 世界かんがい施設遺産（ICID）登録：平成二七年十月十二日
- 管理主体：関川水系土地改良区（財産所有者：農林水産省）
- 維持管理費の原資：関川水系土地改良区 経常賦課金

● 特徴① 三期に分け一三〇年かけて用水（養水）を掘り継ぐ

上江用水の開削が始まった時期は定かではないが、上杉謙信・景勝の時代一五七三年（安土桃山時代：天正元年）と言われている。その後、江戸時代に入ると新田開発が盛んになり、用水開削も一層進められるようになった。

【第一期（一五七三～一六四八：七六年）約六km】

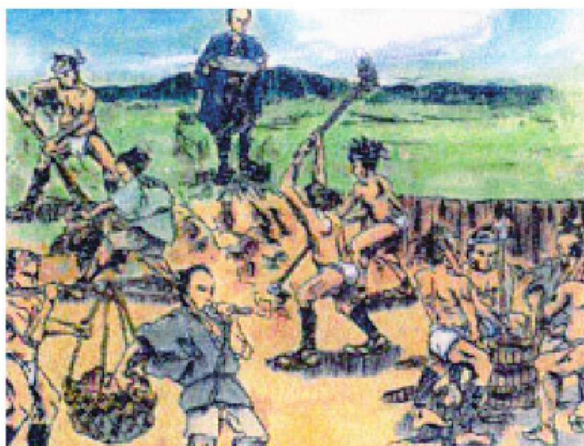
吉木村の富里久八郎が中心となり、妙高市川上地内から吉木新田地内までを開削した。

【第二期（一六五〇～一六九四：四五年）約一〇km】

統率指導をしたのが清水又左衛門で、上越市板倉区米増地内から清里区上深沢地内までを開削した。更に上江用水が届かない下流域の村々では一六九五年（元禄八年）以降、干ばつが続き更なる用水掘り継ぎを江戸幕府（川浦代官所）へ要望したが周辺村々の反対もあり認められなかった。

【第三期（一七七二～一七八一：一〇年）約一〇km】

その後八〇年以上経って、下鳥富次郎が中心となり上越市清里区上深沢地内から三和区岡木地内までを開削した。



●特徴② 神仏として祀られた用水(養水)掘り継ぎの功労者

上江用水関係村々では、用水掘り継ぎの指導者に対し、死後間もなく功德の碑を建て、神仏として祀り、今日までその功績を称えている。

第一期の功労者・富里久八郎は、吉木村出身であったことから用水開発によって新たにできた村の名前を、その功績を称え出身村名を使用した「吉木新田」とした。

第二期の功労者・清水又左衛門は、没後五八年目の一七五三年(宝暦二年)に農民から清水家に僧形の石仏座像が贈られた。この石仏は、工事中に勘定書役として忙しい日々を送った姿を写し、右手に筆を、左手には帳面を持つ珍しい石仏で、今でも清水家の屋敷内に祀つてある。

第三期の功労者・下鳥富次郎

郎は、周辺村々が反対する中、祖父・父とともに三代にわたり上江用水の掘り継ぎを代官所に申請し、約八〇年の歳月を費やし用水を完成した。更に富次郎は、自らの田畑・私財を投げ打って工事に充てた。富次郎は、北辰大明神を信仰し大事業成就の祈願を毎日怠らなかつたことから、上江北辰大明神として鎮座され、併せて当時の功労者を、守護神として祀り、毎年七月一七日の祭礼には、地域農民は農作業を休み偉業を偲んでいる。

【先人が奉られている上江北辰神社】(下鳥富次郎翁)



【屋敷の下を通した川上線穴隧道】



【難所であった櫛池川を横断する三丈掘隧道】



●特徴③ 山をくり貫き・川の下を通す

【川上線穴隧道】

開削当初、関川沿いにあった上江用水は、関川の氾濫のたびに流失し、通水に支障を来していた。そこで一八一〇年(文化七年)川上集落の松岡伊右衛門方(まつのゐ へいもん)方において同人の屋敷の下に、線穴隧道(トンネル)を掘削した。その後一世紀を超える年月が経ち一九三一年(昭和六年)、隧道内部が崩落したことから復旧工事が行われた。

【三丈掘】

一七七五年(安永四年)、下鳥富次郎が手がけた上江用水最大の難工事で、岡嶺丘陵(おかみね)の最高部から地下三丈(約九m)にある隧道(延長六三三m)である。櫛池川の下を掘り継ぐため、工事期間中は、何度となく土砂崩れなどがあつたが、下鳥富次郎の強い意志と農民の執念によって五年後の一七八〇年(安永九年)に完成した。

施設の歴史的・文化的な価値

●農業発展及び食料増産への寄与

上江用水開削前は、小河川を堰き止め池に水を溜めてかんがいをしていた。しかし、春先に雪解け水はあるが水量は乏しく勾配が急であったことから、九月まで十分な水量を確保することができず、安定した米作りができなかった。

上江用水開削後は、六〇を超える村々が安定した用水により稲作も盛んになり一万二〇〇〇石を超える石高となったと言われている。これが礎となり、現在では新潟県有数の穀倉地帯となり、良食味で高品質な上越米を安定的に全国に供給する食糧生産基地となっている。

●当時の建設技術

上江用水は、高田平野の東方山麓部に沿って用水を通し、また、いくつかの河川を渡る用水である。これほど地形が悪い場所を通り、山をくり貫き川の下を通す難工事の箇所が多い水路で、全長約二六kmという大規模な用水は全国的にも珍しいと言われている。

特に三丈掘のトンネル内の測量は、提灯をつけ距離・勾配・方角を決め、現代とは違い重機のない専ら人力による施工で、排水のため下流から上流に向かっての作業であった。

『上江用水史』によると、三丈掘の掘り継ぎには、延べ一七〇〇人余の農民が携わり、建設費三四五五両（現在の金額で約四億五千万円）と

【上江用水の隧道測量の様子】



多大な費用がかかっている。工事は落盤によりいつ命を落とすか分からない難工事であったことから、隧道の入り口に銭箱を置いてその日のうちに労働者に現金を支給した、と地元では言い伝えられている。この工事は、そこまでしても水を通したいという農民の命をかけた願いであった。

時代が進み、昭和五〇年代に国営工事で既存の石積みトンネル内に鋼管を挿入し、その隙間にモルタルを注入する工事が進められたが、一寸一分の誤差もなく当時の建設技術の高さが評価された。

●地域における食料生産の強化と農村発展

上江用水開削後、一八〇〇年代の高田藩は一五万石で六七〇の村を領地として、うち六〇を超える村々が上江用水を利用し、一万二〇〇〇石の米生産量は一五万石のうち八％を占め安定した高田藩の運営に貢献してきた。「石」とは米の生産量を示す指標で、一石は大人一人が一年に消費する米の量。上江用水だけで一万二〇〇〇人の食糧を生産していたことになる。

●施設に係る着想が建設当時としては革新的

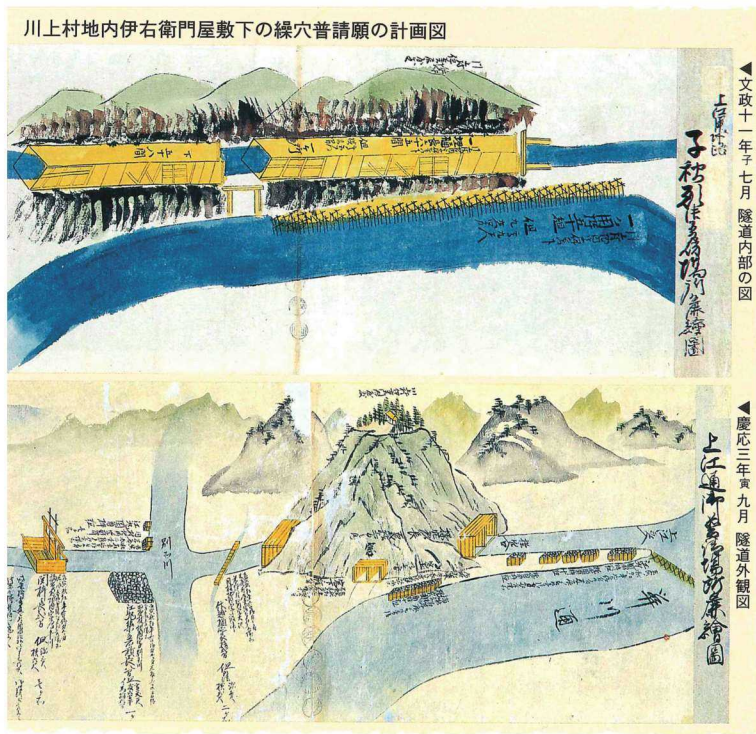
開削当初の上江用水は、関川を堰き止めたまま関川沿いに水路を開削した。しかし大雨が降るたびに関川が氾濫し、上江用水路が流失破壊にあい、一滴の水も流れず下流の農民たちを悩ませていた。そこで一八一〇年（文化七年）川上集落の松岡伊右衛門方をお願いし同人の屋敷の下に、繰穴隧道（トンネル）を掘削した。

個人の屋敷下に水路を通すという発想は、当時は革新的であり上江用水を安定的に通水したいという情熱の表れである。当時の工事は、概要は、幅約三・三m、高さ一・七mの馬蹄形で、長さは二二〇m、工事動員数は四二八〇人、費用は約金一二二両であった。その後、

一九三一年（昭和六年）、豪雨災害により隧道内部が崩落したことから一万七七七円の高額な復旧工事が行われた。

近年、国営工事でこの隧道（トンネル）の詳細調査をしたところ、歪みもなく、また、内部補強の必要もなかったことから、当時の高度な土木技術が伺える施設である。

【川上村地内 伊右衛門屋敷下の線穴普請願の計画図】



● 伝統文化

上江用水の完成は多年にわたる難工事と農民の悲願の結晶であったことから、上江用水関係村々では、用水掘り継ぎの指導者に対し、死後間もなく功德の碑を建て神仏として祀り、今日までその功績を称えている。

第二期の功労者清水又左衛門は、工事中に勘定書役として忙

しい日々を送った姿を写し、右手に筆を、左手には帳面を持つ珍しい石仏が祀っており、第三期の功労者下鳥富次郎は、上江北辰大明神として祀られ、毎年七月一七日の祭礼には、偉業を偲んでいる。

また、一八一〇年（文化七年）に川上線穴隧道建設の際、山をくり貫く難工事であったことから工事の安全を祈願して川上権現社（妙高市川上）建立されている。毎年四月二一日には、地元集落民によって厳かに例祭が執り行われている。

これらは上江用水開削又は開削の功労者の死後、現在まで続いている伝統行事で、これらの祭礼行事を続けることで、上江用水開削を後世に伝えている。

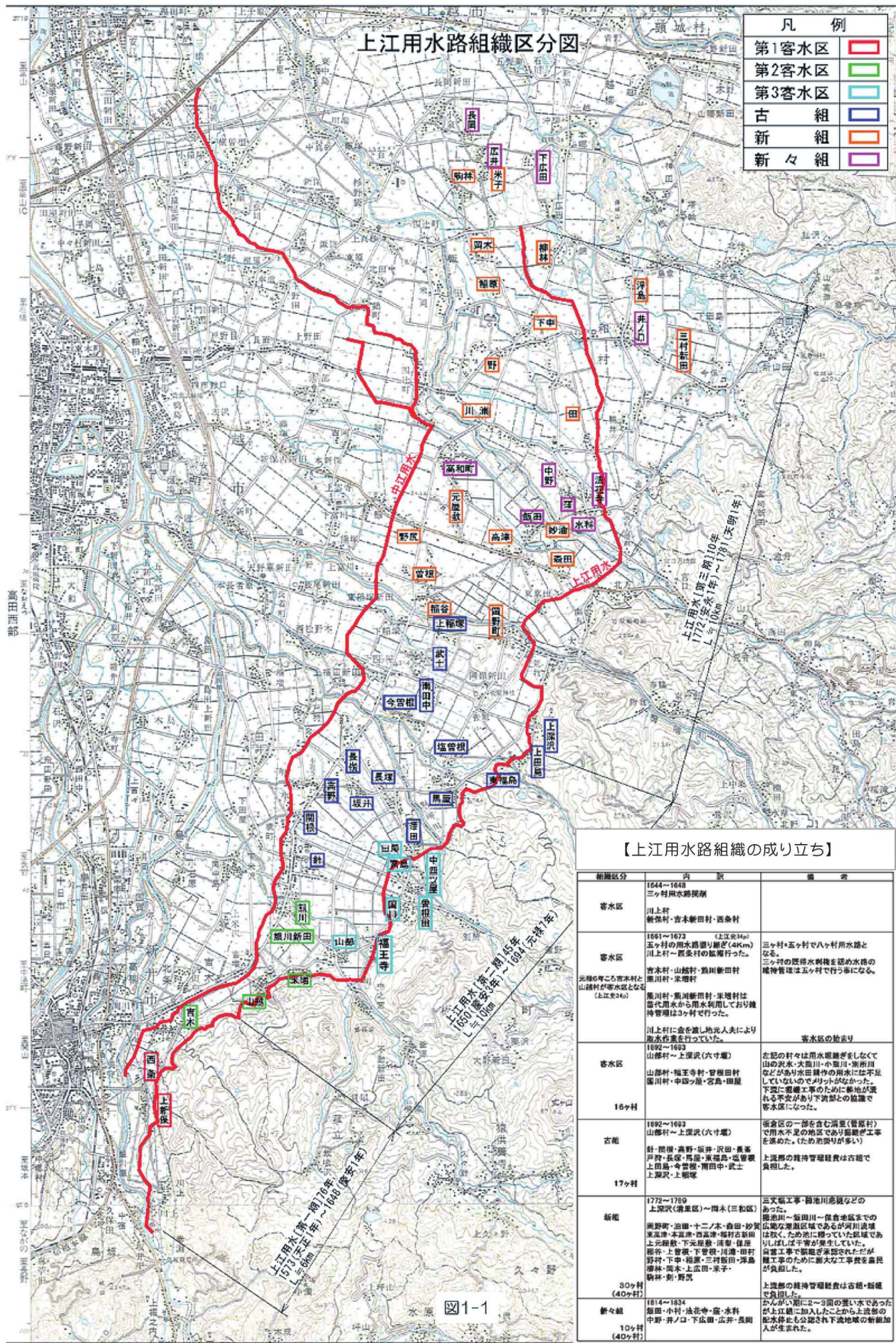
● 地域特有の用水管理の歴史

上江用水は、一三〇年以上の歳月と三期に分けて掘り継いだ用水であることから、掘り進むごとに村が増えていった。

当然、多くの用水を下流に届けるには、大きな水路が必要となり、上流部や関係する村々は土地の提供を余儀なくされることから用水の掘り継ぎには必ずしも賛成ではなかった。

そこで、下流部の村々は、上流部の用水の維持管理費を全額負担するなど特殊な水利運営を行うことにより上江用水全体の管理に努めてきた。これが通称「客水（無出金区域）」と呼ばれ、約二〇〇haの水田が費用を負担することなく上江用水を使用することができた。

昭和二四年の「土地改良法」制定後も、江戸時代の契約が優先するとして近年まで続いていた。しかし上江用水の管理主体である上江土地改良区が二〇〇六年（平成一八年）に合併し関川水系土地改良区となったことを契機に、二〇〇八年（平成二〇年）に客水地域の町内会と覚え書きを交わし、客水の権利は今後も尊重することを確認し、維持管理にかかる経費の五〇％の負担となった。



新田開発と開削工事の歴史

● 関川支川流域の特徴と考察

上越地域には、関川、保倉川支川等が流れ、その流域に高田平野が広がり、わが国有数の稲作地帯を形成している。

この広大な平野を、米山地、東頸城丘陵、関田山脈、南葉山地、西頸城山地などの山々が取り囲み、海岸線には砂丘が続き、砂丘と平野の間には天然の湖沼群が点在している。

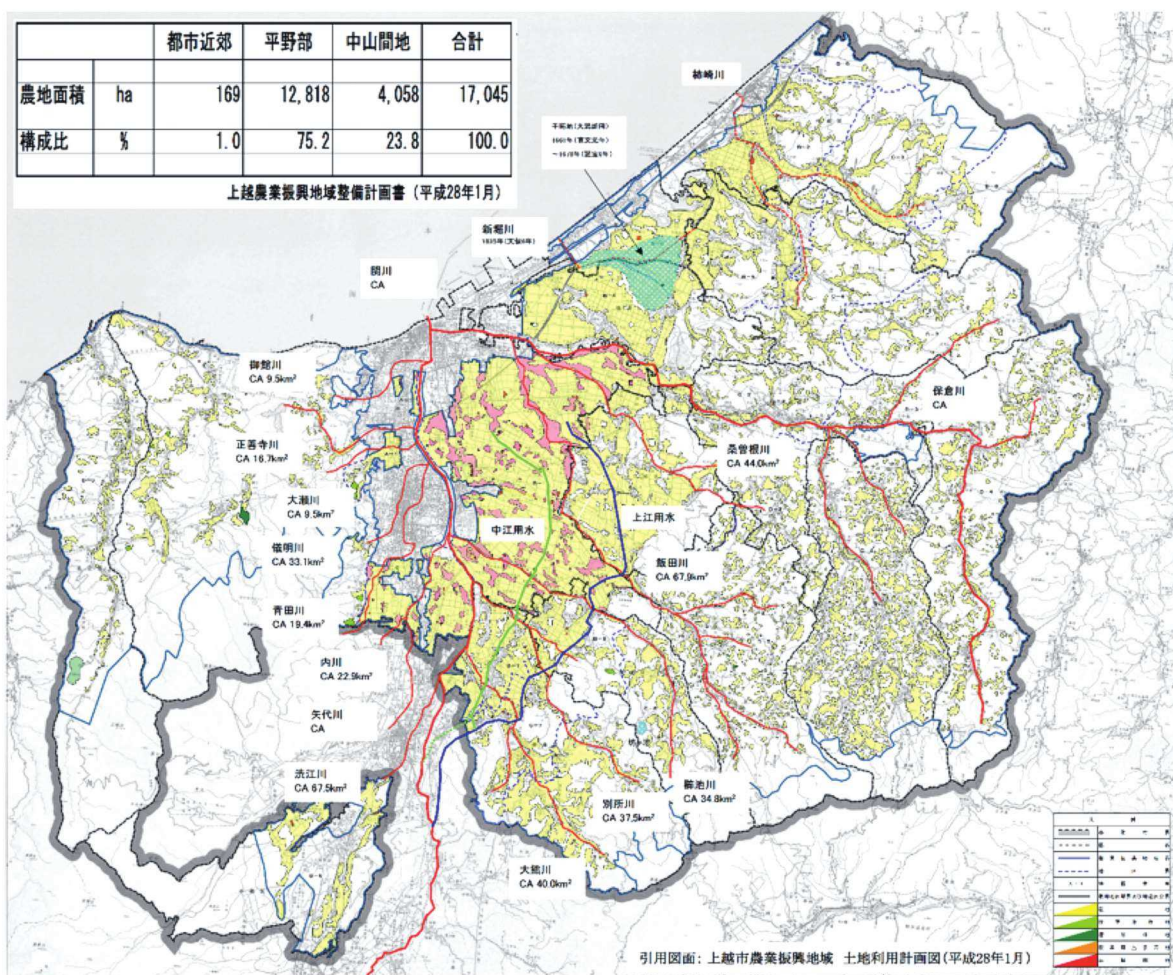
このように上越地域は、平野部、山間部、海岸部と変化に富んだ地形を有し、山間地では不安定な地形と脆弱な地質により、全国有数の地すべり地帯である。

また、この地すべり地帯では我が国でも他に例を見ないほど棚田が広く分布し、上越地域の農地面積の約四分の一（二三・八％）を占めている。

これら山間地域の農地は、上江、中江用水の開削以前から水田が存在するとされている。

このため、流域面積が比較的大きい関川支川（大熊川、別所川、櫛池川、飯田川など）でも平野部の新田開発に必要となる安定的な用水が得られなかったものと考えられる。

【関川支川における農地分布図】



●高田平野の水田農業の成り立ちと用水開発の過程

高田平野は、新潟県南西部の関川流域に広がる平野で越後の三大沖積平野の一つで頸城平野とも呼ばれている。

南北の長さ二十km、面積二百八十km²で三角形を呈し、堆積面は放射状に流出する矢代川、別所川、飯田川、保倉川などによって複合扇状地面を形成している。

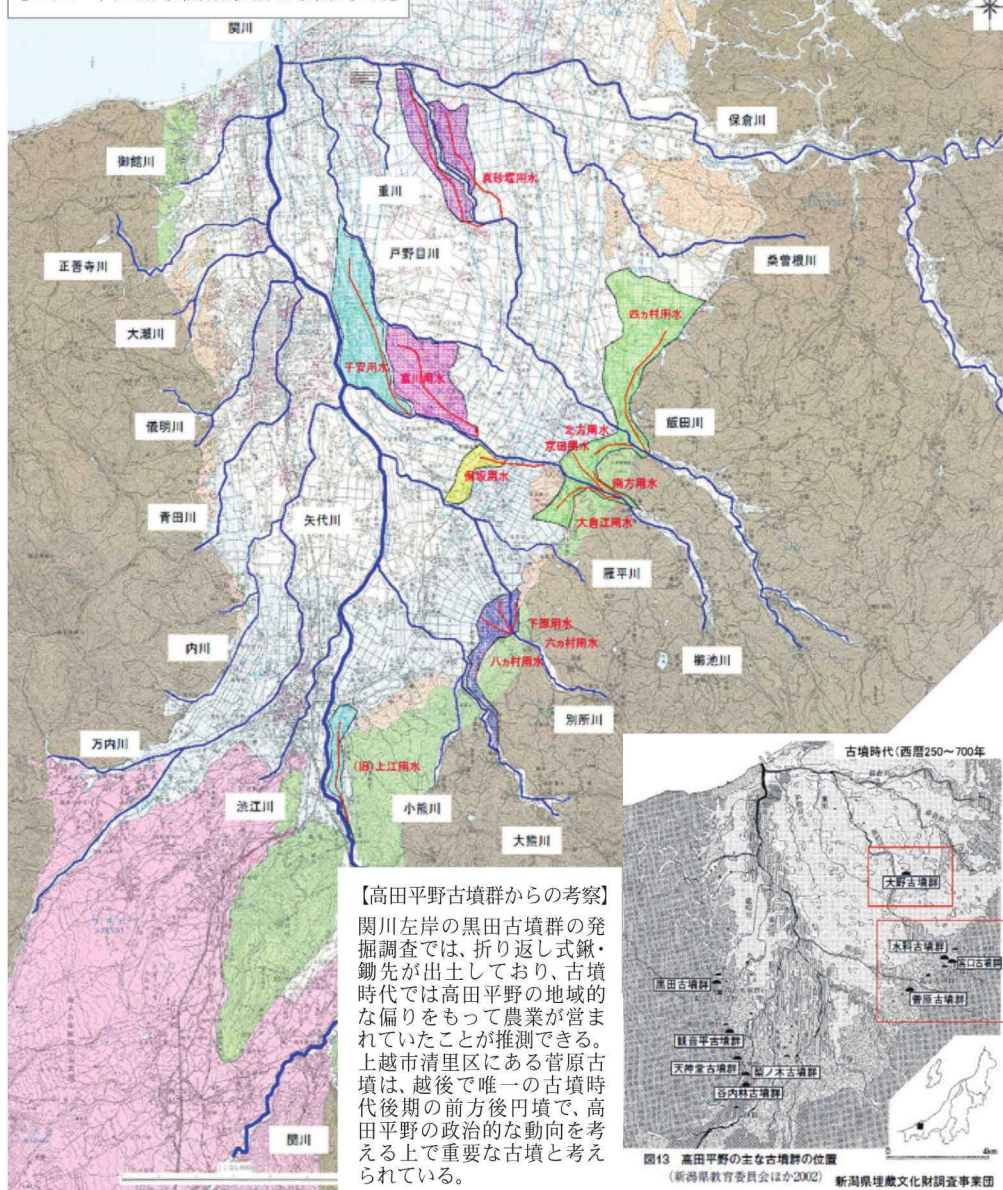
越後ではもっとも早く開発の進められた平野で、古代は越後国の国府、国分寺が置かれた久比岐郡の中心地で、里五十公野、高士あたりには条里遺跡も残る。当時の古墳群は、飯田川、櫛池川の上流域に多く、文化・集落形成は丘陵地から始まった。

このことから、高田平野での新田開発は、関川各支川の扇状地で水利に恵まれた地域から始まり、この新田開発が支川上流から下流に移るに従って用水不足が生じ、新たな水源として関川本川からの大規模取水と用水路の掘り継ぎが行われていくのである。

高田平野は江戸時代初期の一六一四年（慶長一九年）、徳川家康の六男である松平忠輝が築いた高田城を中心とする高田藩領に属し、一六八一年（天和元年）からは幕府領への移行や度重なる藩主の交代がなされた。この時代において、大規模な河川改修や用水開発などによる新田開発が進められ、飛躍的に耕地が増加し今日の水田農業の礎が確立された。

頸城郡内で生産された米は、関川（荒

【上江・中江用水開削以前の農業水利】



川）、矢代川、保倉川、飯田川などの舟運や柿崎などのからの灘廻しによって直江津に運ばれ、上方や江戸、蝦夷地（北海道）へ運ばれた。また、寛文年間（一六六一〜一六七三年）には砂丘裏の大養潟湖干拓が進められ、多くの新田村が生まれた。

上江用水
※上江用水の掘り進みには、既に櫛池川流域の新田開発が進み、下流には取水堰が存在。後発である上江用水では、櫛池川からの注水や平面交差は下流利水者の同意が得られず、更に路線が地区外を通過するため、やむを得ず延長633mにも及ぶ三丈掘隧道となったものと推測

名称	取水口	国営関川地区事業計画書	
		受益面積 S51.3	用水量 国営以前
		ha	m ³ /s
上江用水	関川	2,351.7	6.34
参賀用水	関川	120.4	0.40
中江用水	関川	3,104.1	7.95
宮川用水	櫛池川	205.4	0.47
北条用水	関川	35.1	0.15
三ヶ字用水	関川	66.6	0.29
十ヶ字用水	関川	429.6	1.45
稲荷中江用水	矢代川、関川	403.4	0.98
大進用水	別所川	246.3	0.67
下稲塚用水	櫛池川	30.1	0.14
子安用水	櫛池川	186.0	0.45
岡田用水溜	上江用水残水	186.8	0.46
善九郎用水	矢代川	17.6	0.04
前川原用水	矢代川	22.3	0.07
計		7,405.4	19.86
鳥坂発電所	関川		16.70

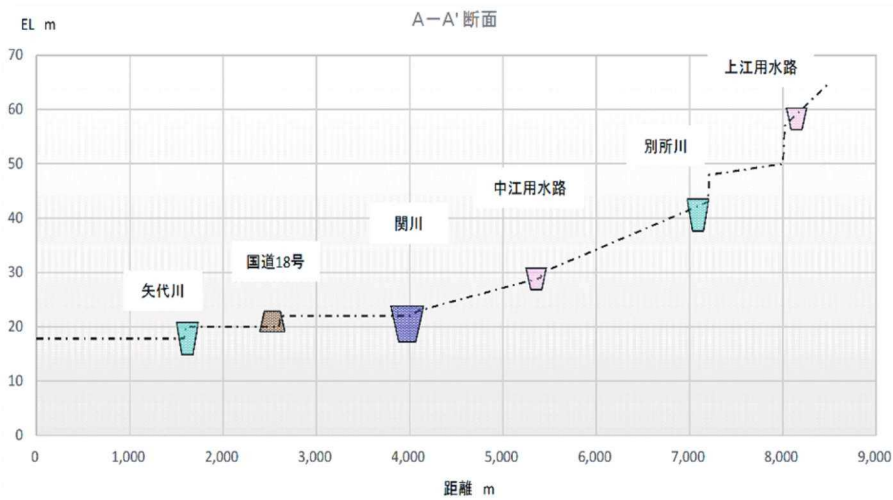
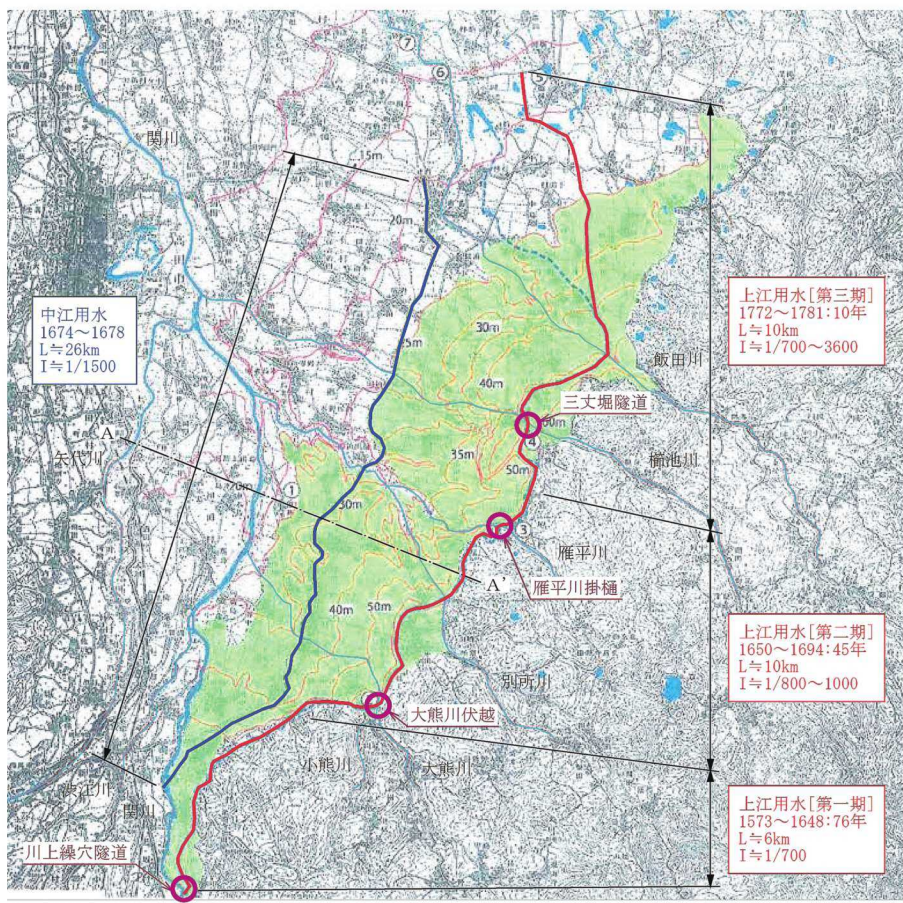
上江用水路の土木技術的特徴

●上江用水路路線配置の特徴

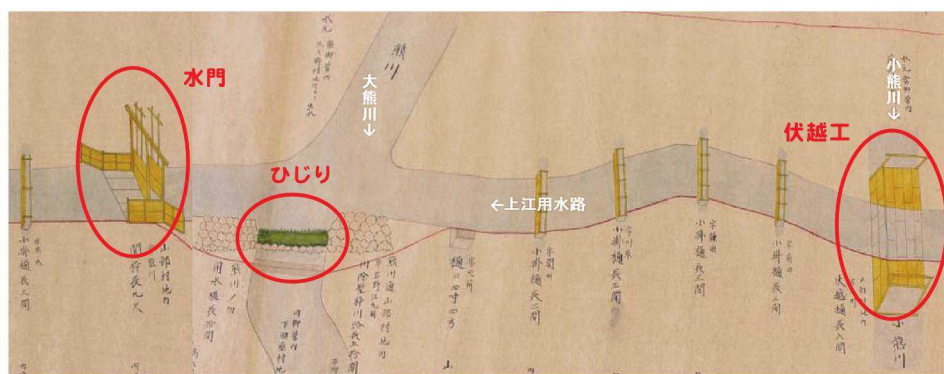
開削当時の上江用水路の路線（取水地点から末端受益地までの約二六km）は、現在もほぼ同じ線形である。高田平野の地形状況から、上江用水路の路線選定の特徴を考察すると以下のとおりである。

- ① 長大な開水路系のため、山腹等高線を縫うように高位部に用水路が配置されている。
 - ② 山腹水路のため、山地からの排水も補給水として利用が出来る。
 - ③ 平地では、末端にまで用水が到達できるように地形勾配に沿った水路線形で利用水頭が最大限に活かされている。
 - ④ 開削以前の用水路（諸支川からの取水）は、伏越又は掛樋で上江用水路と分離（立体交差）されている。
- このことは、水争いが激しい時代でもあり、確実に下流域へ用水を届けるための手段とも考えられる。

【上江用水路諸元と各施設横断位置図】

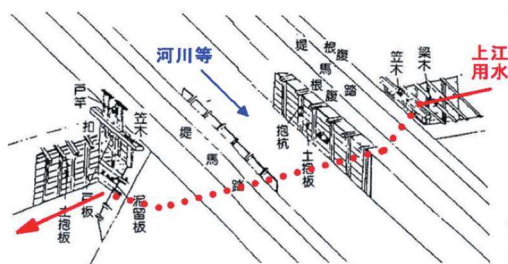


⑤ 上江用水路は、当初から全体計画があつた訳ではないと推測されている。すなわち、長い歳月と共に上流から一期、二期、三期と掘り継ぎが進むにつれて、下流の受益面積が増加し、その都度、開削済の上流部の断面拡幅を余儀なくされたものと考えられる。また、掘り継ぎと共に関川から取水した用水が自然流下で通水できるよう隧道、掛樋で位置エネルギーが無駄なく引き継がれている。



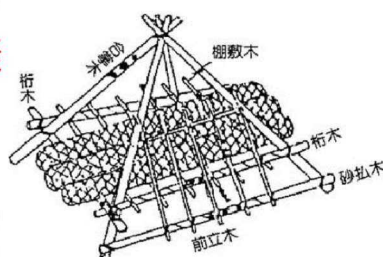
【伏越（ふせこし）】

埋樋の一つで、川水路や川越しに水を引く樋を川底に埋設した物を言う。サイフンの一種。



【聖（ひじり）】

川をせき止めるのに用いた木製の構造物。これを川の中に10～20組ほど並べて大石で固定する。



上江用水路には、取水口や水門、川を超えるための施設などの様々な構造物が全線約二十六km中、三一〇か所存在する。これは、1km当たり十二か所もの構造物が点在することとなる。こうした必要構造物を設置しつつ、関川から取水した水を長距離にわたり導水し、必要な位置エネルギーを保ったまま自然流下を可能とさせる技術は、当時の時代背景を考慮すると称賛に値するものである。

【水路断面の検証】（有利断面との比較）

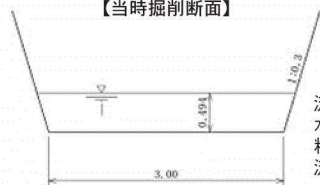
ここでは、上江用水路開削当時の水路諸元を比較検討し、水理学的見地を踏襲した現行の設計基準の考え方を当てはめた上で、当時の技術の妥当性を検証する。

【検証①：水路断面の検証】

用水流量 客水区域～古組（第1期工事～第2期工事）33か村 面積A=360.3ha

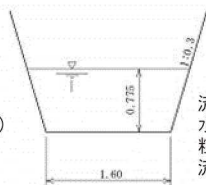
$$Q = 0.00231 \times 360.3 \text{ha} = \underline{0.832 \text{m}^3/\text{s}}$$

【当時掘削断面】



流量 $Q = 0.832 \text{m}^3/\text{s}$
水路勾配 $I = 1/800$ (文献)
粗度係数 $n = 0.035$
流速 $V = 0.535 \text{m/s}$

【現行基準で考える有利断面】



流量 $Q = 0.832 \text{m}^3/\text{s}$
水路勾配 $I = 1/800$ (文献)
粗度係数 $n = 0.035$
流速 $V = 0.586 \text{m/s}$

当時の掘削断面は最有利断面より水路幅が倍近く設定されており、与えられた条件下での有利断面としては近似しない。しかしながら、上江用水路は背後に山林などの排水流域を多く抱え

ており、降雨時には多くの排水流入があったことが想定される。この不測の流入を処理する上で、余裕を施した断面は結果的には有効に機能していたものと考ええる。

【検証②：許容流速の検証】

先の計算で、開削当時の断面における流速は 0.535m/s と算出された。この値は上記現行の最小許容流速の中で、藻の繁茂は懸念されるものの、土砂の堆積は解消される流速となってい

る。山間部を通過する上江用水路においては、土砂の流入が頻繁にあったものと考えられるため、この条件を解消する流速及び勾配の確保は非常に有効なものとなったと考える。

最小許容流速

水路状況	最小許容流速
浮遊土砂の堆積の懸念される水路	0.45～0.90m/s
水中植物の繁茂の懸念される水路	0.70m/s

● 川上繰穴隧道(トンネル)



位置: 妙高市川上地区
第1期工事区間: 1573~1648年

七八〇年) から三〇年後の一八一〇年に当時では革新的な発想で個人の屋敷の下に隧道を通すことを上江用水組(現在、関川水系土地改良区)の尽力で実現された。川上繰穴隧道の土木技術的特徴を考察を示す。

① トンネル施工

川上繰穴隧道(一八〇八~一八一〇)は、難工事であった三丈掘隧道(一七七五~一七八〇)の約三〇年後の施工であり、既に上越地域の土木業者には隧道工事の設計施工の技術的ノウハウが備わっていたものと考えられる。

② トンネル計画

個人の屋敷下を隧道で通すと言う考えは、江戸時代としては斬新な発想であった。隧道掘削前は、崖の中腹に沿った用水路(古文書によると関川の水面より上に石枠を組み江丸を築く)であるが故に度重なる洪水流亡や関川のミオ筋(絵図面

上江用水路の開削時では、関川取水堰から関川沿いに用水路が建設されていたことから、洪水時には幾度となく流失し、下流への用水が停止する事態が発生した。

上江用水の全線開削後(一

に水制工が描かれている)を勘案すると、現代の土木技術でも同様な隧道の路線計画を選定するものと思慮する。

③ トンネル構造

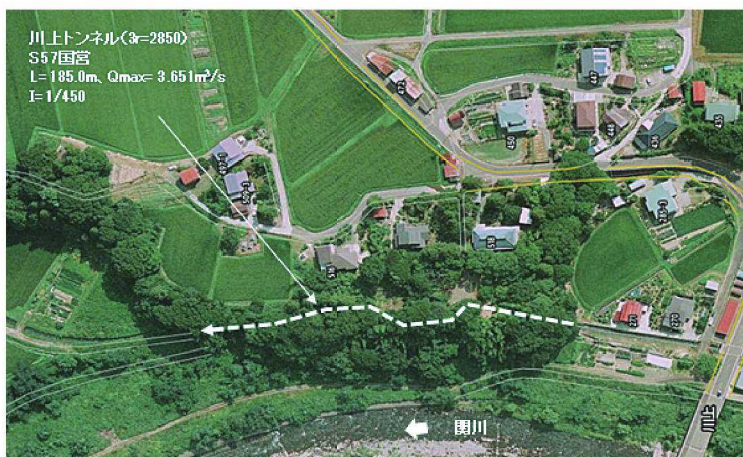
三丈掘隧道は地山が土砂であるため、崩落を抑制するために側壁を石積み、天端は木製支保工で支えながら掘進している。一方、川上繰穴隧道では木製支保工(掘削幅が広いため中心に支柱を設置)である。このことは、地山が泥岩であること、付近が山林のため資材調達が容易であったなどが考えられる。また、絵図面から馬蹄形ではなくボックスタイプの二連暗渠形式を採用しており、土圧に対する耐力補強への工夫がなされている。

④ 窓(横坑)

隧道延長約二二三mを、窓(横坑)を境として上・下流に分割し施工されているのが特徴的である。推測ではあるが、窓、分割施工の理由は以下が考えられ、自ずと隧道中心線を敢えて湾曲させたことも理解できる。

- ・ 供用する上江用水に早期の通水ができるよう上流を先行し、窓(横坑)から暫定的に迂回通水したバイパスの役割

- ・ 掘削土砂の搬出、木製支保工の搬入の容易さ
- ・ 施工期間の短縮など



川上トンネル(3=2850)
S57国宮
L=185.0m, Qmax=3.651m³/s
I=1/450

川上繰穴隧道 堀削前 文化元年 (1804)

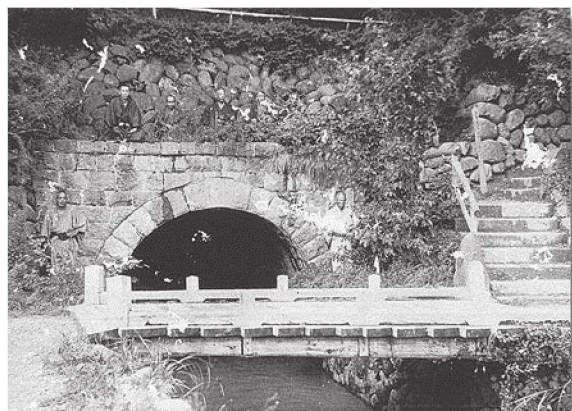


所属先: 保坂家 上越市大和

川上繰穴隧道 堀削後 年代不明 (1811年以降)



所属先: 保坂家 上越市大和

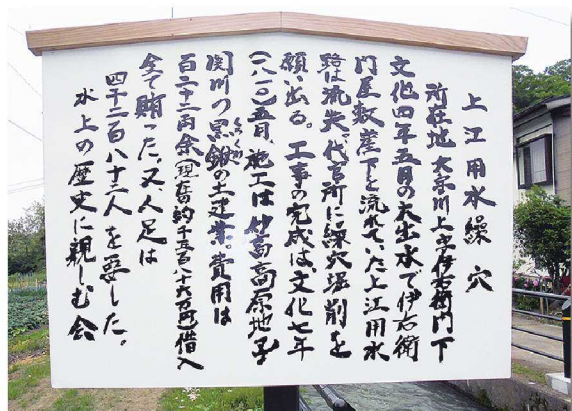


86年後



昭和6年 (1931) 豪雨災害で隧道内部が崩落
その後、大規模な復旧工事で竣工した際の隧道写真
※なお、坑口 (石積み) は明治30年、31年の
大水害による復旧工事で施工

平成29年 (2017) 川上繰穴隧道
隧道堀削 (1808) から約210年が経過



川上繰穴隧道の歴史を紹介する立て札



川上繰穴隧道古図 (1810年以降): 川上公会堂所蔵

●三丈掘(トンネル)



- ・位置:上越市清里区荒牧地内
- ・第3期工事区間:1772~1781年

三丈掘は、一七七五年(安永四年)下鳥富次郎が手がけた上江用水最大の難工事で、岡嶺丘陵の最高部から地下三丈(約九m)にある隧道(延長六三三m)である。櫛池川の下を掘り継ぐため、工事期間中は、何度となく土砂崩れなどがあつたが、下鳥富次郎の強い意志と農民の執念によって五年後の一七八〇年(安永九年)に無事完成した。

三丈掘のトンネル内測量は、提灯をつけ距離・勾配・方角を決め、現代とは違い重機のない専ら人力による施工で、排水のため下流から上流に向かっての作業であつた。地山が土砂であるため、崩落を抑制するために側壁を石積み、天端は木製支保工で支えながら掘進している。その石積は、岡嶺にあつた古墳が四〇基ほど壊され使用されたとの伝承がある。

『上江用水史』によると、三丈掘の掘り継ぎには、延べ一七〇〇人余の農民が携わり、建設費三四五両(現在の金額に換算すると約四億五千万円)と多大な費用がかかっている。工事は落盤によりいつ命を落とすか分からない難工事であつたことから、隧道の入り口に銭箱を置いてその日のうちに労働者に現金を支給したと地元では言い伝えられている。この工事は、そこまでしても水を通したいという農民の命をかけた願いであつた。



明治7年(1874年)



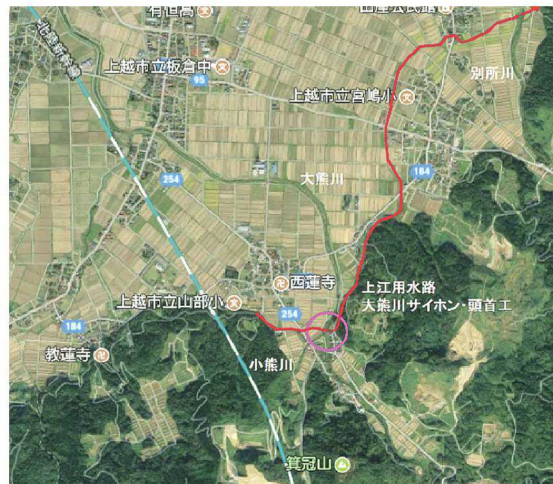
現トンネル(2r=1900mm)
設置:昭和24~35年度
(県営上江用水改良事業)

【左絵図】
文化元年(1804年)
櫛池川の下をくぐる隧道
[木製支保と石積み]
※櫛池川下流域集落からの反対で隧道構造を採用

【右写真】
江戸時代の痕跡
トンネル覆工背面に江戸時代の木製支保工と石積みの痕跡が現在もある。



●大熊川伏せ越し(逆サイホン)



[現在]

上江用水路

受益面積 2,153ha、最大通水量 5.84m³/s

大熊川サイホン

RCφ1,650

大熊川頭首工

設置：昭和24～35年度(県営上江用水改良事業)

位置図：上越市板倉区山部地内

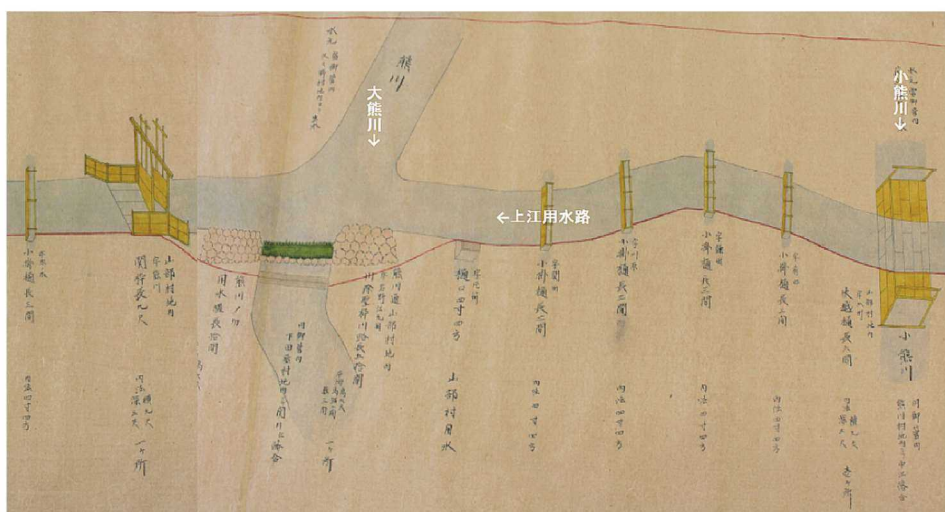
第2期工事区間：1650～1694年

功績者：清水又左衛門(工事の勘定書役として貢献)



江戸時代 文化元年(1804年)

開削時は、大熊川と平面交差



明治7年(1874年)

江戸時代と同様

● 雁平川掛樋（水路橋）

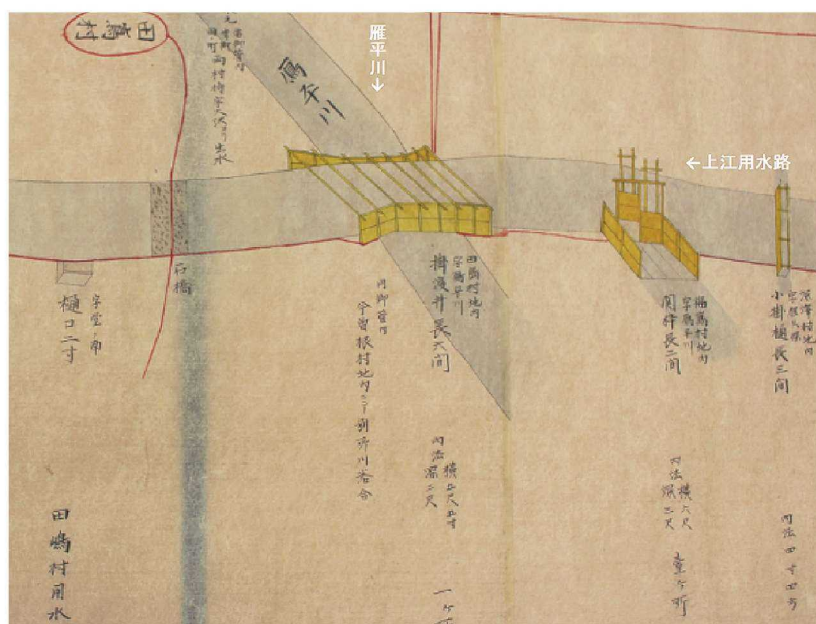


[現在]
上江用水路
受益面積 2,153ha、最大通水量 5.84m³/s
雁平川水路橋 (L=18m)
設置：昭和56年度（国営関川農業水利事業）

位置図：上越市清里区上田島地内
第2期工事区間：1650～1694年



江戸時代 文化元年（1804年）
雁平川と立体交差〔木製の掛樋〕
※雁平川が深く掛樋で横断、雁平川への余水吐も設置



明治7年（1874年）
江戸時代と同様

第三章 先人達が残した上江用水の歴史を語る

ことも求められている。上江用水を異なる角度から見つめ続ける、地元の四人が集まり、後世に残したいエピソードや今後への提言を行った。



前列左より、岡本郁栄氏、清沢聡氏、保坂昭子氏、古川守氏（平成29年12月6日）

三五〇年以上の長きにわたり、高田平野の田園地帯を潤し続けてきた上江用水。幾多の難工事を成し遂げて完成した水路や水をめぐる争いは、先人たちがこの土地で生きていく決意を持っていたことの証左でもある。

平成二十七年（二〇一五年）国際かんがい排水委員会（ICID）から「世界かんがい施設遺産」に認定され、その役割は実用だけでなく、世界へ向けその重要性を伝え、後世に残す

◆上江用水と土木技術について
司会 平成二十七年一〇月、世界かんがい施設遺産に登録された上江用水について、文献などに記載されていないものを後世に残したいと考えています。みなさんに気軽に話していただければ、と思います。

清沢 二五年くらい前に「上江用水史」（平成六年刊行）ができて、その後板倉町史ができた。上江用水史を編纂するときに、大きな議論になったのはその開発過程。一期と二期をどこで分けるか。言い伝えや伝承が根拠にならざるを得ない。最も古い「天正年間」の根拠は明治になってから出てきたものだ。

用水路の経営自体が変わった頃、過去の歴史をまとめようということになり、その時のものが歴史を語る際の根拠になっている。

しかし、後世の研究者は根拠を裏付ける文献がないので、違った側面から調べていく。そうなる「ちよつと違うんじゃないか」ということになった。その時は両論併記になった。

板倉町史ではもう少し整理した形で載せることになった。世界かんがい施設遺産に指定されてからは「天正年間説」が前面に出ていて、それが



清沢 聡氏／江戸時代の歴史研究家

固定化されつつある印象だ。今後、若い人に語り継ぐときは諸説を伝えていった方が良いと思う。いつか諸説は解決されるはずだ。

岡本 大正年間から昭和初期間に作られた図を見ると、小さな水路を越えるための樋がいくつもある。関田山系から来る水が用水に入ってしまうので、その水を大切にするため、樋を作ったのかなと思ってる。

保坂 我が家の蔵を整理していたら、用水の工事に使われた用具があったな、と思い出した。昔の分度器や曲がり尺は捨ててしまったが「ああ、取っておけばよかったな」と思った。蔵を整理しながら、上江用水の歴史を再認識している。

古川 用水を利用する中で大変だったんだろうな、と思うのは、維持管理。昔は三面張りがなかったので、水を通すにも水漏れがあったろうし、流す上での維持管理も大変だったろう。地域間で格差もあったし、今のように県や国からの支援もなかった。そんな限られた体制の中で、どんな風に維持管理をしていたのかは知りたい。

◆反対する下流集落への対応について

司会 上江用水を開削するとき、用水が横断する川の水を利用する人が「自分のところへ流れていた、利用できる水を持つていかれてしまう」という不安もあったと推察されます。当時の人たちは、そのような不安や反対にどう向き合っ



岡本 郁栄氏／上江用水史の編纂。地理学専門家。板倉郷土史愛好会 会長

たのでしょうか。

岡本 当時の人が書き付けでも残しておいてくれればね（笑）。既得権を確認している証拠だ。

保坂 長い訴訟の手紙を引っ張り出してきた。用水の訴訟を起こした資料は結構ある。

清沢 全国的に「既得権を犯さない」旨の措置が執られていることが一般的か、越後が特別だったか分かるとよいのだが。

『上江用水史』を執筆するとき、当時の土木技術が分からなかった。絵図のことから考えられるのは、当時の人は争いをしたが、絵図が残っているということは、争いの結果、共存することを選んだのではないか。それが当時の意識ではないかと思う。

当時の農民は、現代と違って藩主などの支配者がおり、勝手なことはできない。文書や記録は残っていないが、絵図がその証左ではないか。

岡本 絵図を見たとき、九〇mに一箇所くらい水を取った、取らないが書かれている。一つ一つ寸法が書いてある。水量を非常に気にしていたのではないか。寸法の中には九寸、五寸というのまである。そのくらいでも通水を確保する、絵図面に書き込む。水をもらう側はとても気にしていたのだろう。

保坂 我が家には定規があった。下流の人が家にやって来て、定規を借りてそこを計って。でも、その人たちが帰ると、木陰に隠れた人たちが、かさを上げたりして。

清沢 当時の農民は公平性を重んじていた。みんなが納得する基準作り。それが現れている。

保坂 水量が収穫に影響する。

岡本 高田藩としても、耕作面積より石高を重視していたようだ。石高は水量と直結するので、そういう寸法は大事にしたのだろう。

◆後世に残すべき逸話について

保坂 三和区に下鳥富次郎さんの碑があり、碑文の訳文を清沢さんが書いておられたが、下鳥さんの号は「鳥洗」ではなく、「鳥洗」。号に謙虚な気持ちが表れている。郵便の父・前島密さんは「鴻爪」と号した。

「水鳥は跡を残さず、雪が消えれば消える」という謙虚な気持ちを示していた。松岡さんもそう。自分の家の下に隧道を掘っていい気分の人はいないだろうに。歴史に思いをはせると、その人たちが謙虚だった（ことはずいぶん考える）。

古川 川上隧道は、掘るときに大きな石が出てきて、処理が課題になった。関山（妙高市）に土木関係に詳しい人がいて「下に落とせ」と言われ、石の下を掘ってそれを落としたという逸話が残っている。昔の人の知恵は素晴らしいな、と感じている。

上江用水が世界かんがい施設遺産となり、地域に大きな宝物ができたと思っている。それを維持管理していく、という大きな宝物もまたできた、と思っている。地域のみなさんに知っていたら、という営みを続けていくには、人とのつながりが大きくなっていく。

平成三〇年には川上地区の公会堂を改築する予定だが、地域に残る用水関連の古文書を集めて展示スペースを設け、地域や皆さんに知っていただくことをしていきたい。



保坂 昭子氏／古図、古文書所蔵者。
水利番の保坂甚十郎の子孫

平成二九年は関川水系土地改良区の計らいで地元見学会を開いてもらい、隧道の中を見学することができた。我々がカジカを捕まえて遊んでいた場所がそんなに意義のある場所とは知らなかったし、嫁いできた人たちは初めて隧道に入った。ありがたいと思っ



古川 守氏／妙高市川上区長（地域貢献活動）。
絵図、面聖復元、浅野用水歴史研究

慶応年間に着工し、明治四年に完成した手掘りの隧道（浅野用水）がある。子供会や土地改良区からも見てもらい、水を流すことがどれだけ大切か、農業だけでなく防災・防火にも意味あることを知ってもらっている。

清沢 下鳥富次郎については、関山神社に毎年お金を寄進して五穀豊穡を祈願する行事があり、文化年間に亡くなるまで、そういう精神的なことでも働いていたことを紹介したい。

これから残すことと言えば、古文書はすぐ読めないが、絵図を普及してほしい。「これが昔の上江用水の姿。今は三面張りですムーズに水が流れていくが、そうでなかった時代もあったことも後世に伝えていく。水をめぐるけんかのありさまも、けんかは悪いことだが、互いに何を考え、説得しようとしたか。人間の生き様が残っている。昔の人の苦勞を知ることにも勉強になると思う。

岡本 清沢さんがおっしゃった絵図面を見て感激した。ぜひ同じ縮尺で写真にして記録に残したい。古文書はわりあいと残っているが、絵図面は少ない。あの絵は絵の具がすごい。ぜひ記録し、

みんながいつでも閲覧できるものにしたら良いと思う。また当時の改修工事などの費用がいくらかかったか、現代風に数字で残せたら良い。

清沢 絵図は四種あると思う。佐渡では佐渡金銀山の絵図や資料を世界遺産登録を目指してホームページで紹介している。参考にしたい。

岡本 農業用水が改良されるたびに生態系が貧弱になっていく。コンクリートの三面張りに影響があるのではないか。そうなる以前は田植え時に水田へ魚が入ってきて、それが川へ戻って子孫を伝えてきた。三面張りになって安全性は向上したが、魚や昆虫が住めなくなつて、環境が単調になってきている。何か安全・安心と豊かな生態系を両立させ得る技術はないものか。用水補修などの際にそこまで考えてもらえたら良いと思う。

司会 保坂さんの家にはかつて、水を引くために集まった男衆が集まったそうで、それが地域紙で平成二八年一月に報道された。

保坂 毎日のように出入りしていたので、私はプライベートも何にもない生活。蓑や笠をかぶった人がやってくる、食べかけの朝食まで出して接待したものだ。上江用水の現代化は自分のことのようにだ。

ひとつ注文がある。上江北辰神社の碑文はあのままにしておくと、いずれ読めなくなつてたあの石ころになってしまします。ぜひ読めるように維持してほしい。お願いします。



後世に伝えておきたいメッセージ

語り継ぐ上江用水の苦悩の姿と残影 (手紙の反訳)

●上江用水と保坂家との関わり

(旧)中頸城郡高土村大字妙賀の保坂家では、上江用水の下流部に位置する「新組」の詰所・宿(以下、妙賀の宿)を営んでいた。安永元年(1772)～天明元年(1781)に、上江用水の功労者の一人である下鳥雷次郎が中心となり上江用水開削に携わった人々や悲願であった通水後に水番を担う農民達が妙賀の宿を訪れていた。また、昭和24～35年頃の上江用水改良事業が始まって、妙賀の宿(我家)の役割も長い歴史に幕を閉じた。このことは、上江用水が土側溝から三面護岸になり水が潤滑に上から下に流れたからに外ならない。保坂家では、上江用水の苦悩の姿を伝える百点余りの古文書、見事な上江用水絵図、碑原文、用水紛争訴状等が200年以上に渡り代々家主に受け継がれてきている。

●農民の姿、苦勞、争いの歴史

当時、上江用水の古組33か村、新組31か村があり、水上、水下の厳しい力関係が垣間見えていた。妙賀の宿で年3回の酒宴の席でも、上座、下座は水の流れの上下で定められ、膳の高さも異なる。当然、妙賀の宿の女衆は賄いに振り回される日々を過ごしていた。また、上下流の農民による水の争い事に欠くことがなく、その裁量や仲裁の場にこそ妙賀の宿の役割が必要であった。

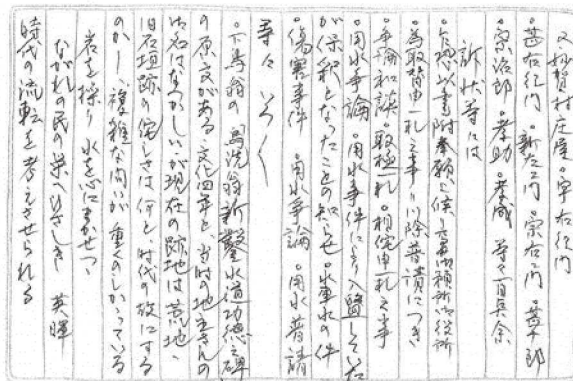
●下鳥翁(下鳥雷次郎)の功徳に想う

農業の起源となった上江用水が現今に至る迄の農民の姿、苦勞、争い、願い、祈り、血の滲む先祖の姿を深く想いたい。下鳥翁は、今の現実を如何様に想うだろうか。

「岩を繰り 水を心にまかせつつ ながれの民の栄へいさしき」

下鳥雷次郎(本名 英輝、号 鳥洗)

平成29年12月
保坂昭子



平成二九年一月一四日に開催された第三回「世界かんがい施設遺産 上江用水見学会」では、市民が中心であったが、市外、県外からの参加もあり、バス三台、一六〇名の参加があり、歴史的財産への注目が大きいに向けられていることの表れである。

四〇〇年余の歲月を経過してもなお、人々の興味と地域の潤いを生み出す「上江用水路」を造成した先人たちの英知にただただ感服するばかりである。





「越後国頸城郡絵図」慶長2(1597)年(米沢市)

発行者 農林水産省 北陸農政局 関川用水農業水利事業所
〒943-0154 新潟県上越市稲田1丁目1-7
TEL 025-521-6040 (代) FAX025-523-8822
編集者 一般財団法人 日本水土総合研究所



誰もが住んでみたい村に
農業農村整備