

鳥海山北面水系における象潟温水路 灌漑整備に関する史的考察

秋田大学 正会員 伊藤 芳昭
秋田大学 正会員 清水浩志郎
秋田大学 正会員 木村 一裕

A Historical Study on Irrigation
"KISAKATA ONSUIRO" on Mt. CHOKAI

by Yoshiaki Ito
Koshiro Shimizu
Kazuhiro Kimura

概 要

出羽丘陵の一角にある鳥海山は秋田、山形両県を南北に分断する標高 2,237mの活火山である。日本海側に突き出した岩肌は、天然の要崖として古来より人の往来を厳しく制限してきた。東に延びる尾根はそのまま人の歴史をも分断する分水嶺として、この地方の人々の暮らしに深く関わり、その造営物に多大な影響を与えた。本論では、地形・地盤・土質を初めとする自然諸条件に規定される土木構造物や土木工事の特徴について鳥海山の北面に沿って流下する象潟温水路群を対象として考察する。温水路は「一般の用水路より幅を広く、水深を浅くし（50cm以下）、流水中に十分日照を与え昇温させるよう計画した水路で、昇温のため多数の落差工を施したり、または温水ため池と併用することもある」（『農学大辞典』）とされている。象潟温水路群のうち最初の長岡温水路は昭和の初期に完成し、その後30数年を経るうちに今日みられるような一大温水路群となった。土木構造物やその技術的発展は、地域のもっている歴史的な風土やその産業構造などによっても制約を受けるものと考えられ、本論では相互の関連性を把握することを目的として象潟温水路群を例に史的考察を行なう。（【明治以降】【土木工事】【灌漑整備】）

1. はじめに

万年雪のある鳥海山頂からの冷水は谷間を流れ落ち、あるいは伏流水となって広大な鳥海山水系の水資源を豊富にし、多様な植物層を形成してきた。同時に、この水は人々の生活とその社会を支える主要な役割を担った。明治に入ると、鳥海山北面からの水は秋田・山形両県の有力なエネルギー源として水力発電に使用されるようになり、秋田県では表-1のように総供給電力の50%に達し、秋田市、由利郡及びその周辺地域に配給された⁽¹⁾⁽²⁾⁽³⁾⁽⁴⁾。さらに、明治以降の大土木事業でもあった羽越線、奥羽線工事や、雄物川河口改修工事の動力源としても貢献した。温水路はこの水力発電との複合的な水使用

を基因として稲作の収量向上を目的として誕生した。すなわち、上流部の冷水を発電所付近から放流する吐き出し水や、急峻な地形による鳥海山の雪解け水はいずれも低温であり、農耕には障害となっていた。さらにこの地域は標高差のため平均気温で2～3℃低温であるという立地性もあり、灌漑用水の供給の

表-1 鳥海山水系の電力の割合（1927年）
（『第18回事業要覧』から作成：伊藤）

① 鳥海山水系の電力／②秋田県の水力	53.2%
① 鳥海山水系の電力／③秋田県の電力	49.0%

* ①=4,725kw ②=8,875kw ③=9,634kw
* 鉱山などの自家用電力は除く

ための温水路が必要であった。『象潟町史』では最初に完成した長岡温水路の設計者の発言として「従来の経験から水路の幅を広くし、水深を浅くし、緩流せしめ、更に多くの落差工を設け水をもむようにすれば水温は上昇するものと考えた」とし、温水路の構造が地元の人々による経験を土台とした独創的なものであることを明かにしている⁽⁵⁾。しかし、今のところ温水路の発生時期、発生地域について関連した資料は見あたらない。1953年発行の山川勇蔵

による『土地の改良と開発』では温水路ではなく“温照水路”としている⁽⁵⁾。また、1987年発行の農業土木学会誌では北海道渡島半島の“広幅水路”に関する報告が掲載されており、1975年発行『農学大辞典』では“温水路”及び“温照水路”両方の説明

表-2 各温水路の概要

(『上郷温水施設事業概要書』から転載)

温水路名	支配面積 町歩	通水量 /s	延長 ■	幅員 ■	落差工数	施工年度
長岡	80	0.49	-	-	-	1927
大森	-	-	-	-	-	1929
水回	32	0.29	670	8.6	19	1937
小滝	180	1.25	1,037	12.4	39	1943
金沢	158	0.96	980	10.0	35	1950
小滝第一	-	-	600	20.0	25	1951
大森	83	0.53	1,000	10.0	30	1953
長岡	-	-	919	10.0	30	1953
水回	-	-	375	6.0	18	1956
小滝第二	-	-	290	20.0	9	1956
大森第二	-	-	410	10.0	10	1960
合計	533	3.54	6,281	107.0	215	—

* 1927年施工の長岡温水路について:

延長670m、幅員 5.4m、落差工数71



写真-1 第二小滝温水路

(撮影: 伊藤, 1989.1.31)



図-1 鳥海山における温水路群の位置 (等高線の間隔は 100m)

o: 白雪川、p: 石巻川、q: 赤川、r: 鳥越川

s: 奈曾川、A: 笹ヶ岳、B: 月山森、H: 七高山

I: 稲倉岳、K: 観音森山、N: 踏森山、S: 新山

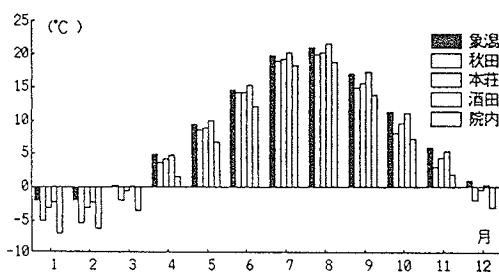
▼: 温水路群の位置 (『鳥海火山の地質』に修正、加筆)

があり、そこでは「秋田県由利郡小滝温照水路」という記述がなされている⁽⁷⁾。名称は対象となる水、あるいは構造物に対するウェイトの置き方による違いとも考えられるが、いずれも温水路発生⁽⁸⁾の歴史については直接触れていない。表-2は象潟温水路群の概要を示しているが、このうち、最初の長岡温水路はその一部が残っているのみで現在使用されていない⁽⁸⁾。また、1929年の大森温水路は1953年に全面的に改修され、現在利用されている温水路群の総延長6,281mのうち70%は戦後の1950年～1960年の間に設置されたものである。写真-1は象潟温水路群のひとつである第二小滝温水路である。本論では象潟温水路群の中では完成期にあたるこの第二小滝温水路工事に着目しながら、温水路群の施工過程とこの地方の産業構造について史的考察を行なうことを目的にしている。

2. 位置、地形、及び土地利用と温水路群

鳥海山は秋田、山形両県境に位置した活火山で、西方は日本海、東方は奥羽脊梁山脈へと続いている。林信太郎の『鳥海山火山の地質』によると鳥海火山の活動史は大きく三つのステージに区分されるとし、その噴出物総量は第一ステージには47立方キロメートル、第二ステージ、22立方キロメートル、第三ステージでは4立方キロメートルに達するもの推測している⁽⁹⁾。図-1のように鳥海山北面はその第三ステージ噴火の東鳥海馬蹄形カルデラを中心に形成されている。カルデラから西方2kmには奈曾川が位置している。また、カルデラ内では東側から白雪川、石荒川、赤川、岩股川、さらに標高1,600m付近を水源とする鳥越川がそれぞれほぼ平行に北西に向けて流下している。温水路群はこの鳥越川に設置され、

扇状地の要の位置にあたる。現在の象潟町を大別すると、日本海岸の旧上浜村、旧象潟町及び鳥海山北面に沿う旧上郷村に分かれる。図-2は1949年の『鳥海山麓地域開発基本計画』による土地利用の外観である⁽¹⁰⁾。上郷が総面積、水田面積共それぞれ象潟町全体の5割を越えている。また、上郷における採草放牧地と林地の割合が合わせて同地区の8割以



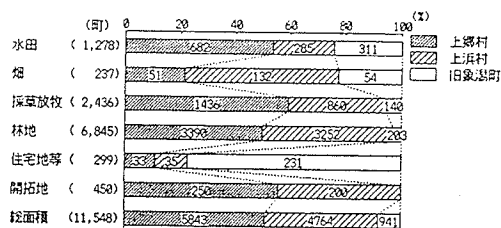
* 『鳥海山麓地域開発計画』から作成

図-3 1886～1950年間の平均最低気温の比較(作成: 伊藤)

表-3 秋田県内平均気温(『雄物川・子吉川水系水温調査報告書』及び『日本気象総覧』から作成: 伊藤)

観測地点	海拔 (m)	気温(°C)			
		6月	7月	8月	平均
上郷	210	16.7	20.4	21.1	19.4
象潟	6	19.0	23.2	23.7	22.0
岩見三内	55	18.8	22.3	22.0	21.0
横手	59	19.3	23.3	22.5	21.7
大館	59	18.2	22.4	21.7	20.8
矢島	72	19.4	22.9	22.1	21.5
湯沢	96	18.7	22.7	21.8	21.1
阿仁合	120	18.1	22.2	21.3	20.5
湯瀬	236	17.1	21.3	20.3	19.6

* 上郷、象潟を除いて海拔50m以上のみ
* 1977年6～8月の気温



* 時期: 1949年、『鳥海山麓地域開発基本計画』から作成

図-2 象潟町の土地利用(作成: 伊藤)

上を占めている。このことから、温水路の設置にあたっては土地の確保が比較的容易であったと考えられる。標高150m～220mには水田が広がり、至るところに写真-2のような火山の噴出物である転石がみられる。図-3は平均最低気温を比較したものである。象潟の海岸部は海流の影響を受け、冬は比較的暖かく、夏は他の地域とほぼ同様である。しかし、上郷の場合には標高差のため象潟観測所のある地点よりも平均気温で2～3℃も低い。表-3は1977年6～8月における上郷の平均気温と秋田県内各観測所のそれを比較したものである。温水路の設置されている上郷は湯瀬観測所の平均気温に最も近い。『東北地域における昭和51年異常気象による水稻・畑作物被害の実態と解析』を参考に、緯度、標高と気温の関係からすると、上郷は北緯42度付近の函館に対応する⁽¹¹⁾⁽¹²⁾。表-4は象潟町の用水源を示し、

表-4 象潟町の灌漑（『鳥海山麓地域開発基本計画』から作成：伊藤）

1. 井堰による灌漑（1952年）

井堰名称	所在地	河川名	灌漑面積
衣川堰	上郷村大竹	赤石川	80
三本堰	上郷村長岡	鳥越川	797
横岡堰	上郷村横岡	奈曾川	214
比台上堰	上郷村横岡	奈曾川	171
鳥越川上堰	上郷村舟岡	鳥越川	35
入上堰	上郷村横岡	奈曾川	90
上の台上堰	上郷村本郷	奈曾川	50
合	計		1,437

* 単位：町歩

* 三本堰の所在地を横岡から変更

2. 溜池による灌漑（1952年）

溜池名	所在地	堤高 × 堤長	灌漑面積
深田池	象潟町	1.3 158.0	30
四隅池	象潟町	不明	10
白山堂池	象潟町	2.0 36.0	10
大谷池	象潟町	2.5 62.0	10
焼山	上浜村	6.5 50.0	20
栗山	上浜村	5.0 200.0	80
栗山	上浜村	3.0 81.0	80
赤坂	上浜村	1.0 70.0	20
大堤	上郷村	2.7 50.0	214
新堤	上郷村	3.0 192.0	-
水鳥池	上郷村	4.5 190.0	59
水岡堤	上郷村	5.5 120.0	54
水の林	上郷村	不明	48
水	上郷村	不明	25
合	計		660

* 単位：堤高、堤長はm；灌漑面積は町歩

大半はその水源を各河川に求め、溜池も併用している。溜池灌漑に依存する割合が総灌漑面積の5割に達し、冷水対策と水の確保における溜池の重要性が示されている。このことから温水路はこの地方の自然的諸条件に対する工夫と、溜池灌漑による技術蓄積を背景として生みだされたものであるともいえる。工事に当たっては工事資材として付近から採集される砂、砂利、転石を活用している。表-5は発電所地点（標高250m）の鳥越川水温である⁽¹³⁾。平均

表-5 鳥越川の水温（『雄物川・子吉川水温調査報告書』から作成：伊藤）

期 間	水 温		
	平 均	最大値	最小値
5.20 ~ 5.31	6.8	10.9	3.9
6.1 ~ 6.10	7.2	11.4	4.7
6.11 ~ 6.20	6.9	10.2	4.5
6.21 ~ 6.30	8.0	11.5	5.7
7.1 ~ 7.10	8.9	11.5	6.5
7.11 ~ 7.20	10.8	18.5	8.0
7.21 ~ 7.31	11.8	15.5	8.7
8.1 ~ 8.10	10.4	15.3	8.8
8.11 ~ 8.20	9.5	10.5	8.5

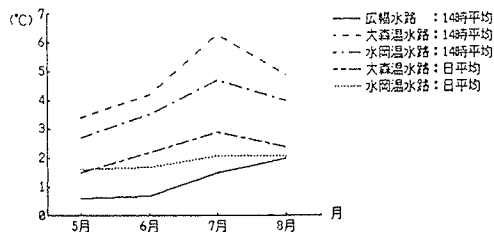
* 1977年 5～8月の水温：℃

表-6 温水路の昇温効果（『雄物川・子吉川水系水温調査報告書』から作成：伊藤）

昼 夜	温水路名	θ_0	θ_u	$\delta\theta$
昼	小大	10.8	15.4	4.6
	滝森	10.1	17.0	6.9
	象潟	11.1	14.1	3.0
	長岡	11.7	14.2	2.5
	水	11.4	13.3	1.9
夜	小大	10.8	12.5	1.7
	滝森	9.5	12.0	2.5
	象潟	10.2	11.8	1.6
	長岡	10.9	11.7	0.8
	水	10.8	12.2	1.4

* 1977年 6月15日～6月18日，単位：℃

* θ_0 ：流入 θ_u ：流出 $\delta\theta$ ：上昇水温



* 日平均：一ヶ月間の一日平均 14時平均：一ヶ月間の14時平均

図-4 温水路と広幅水路の水温上昇比較（作成：伊藤）

水温はいずれも稲作の収量に關係する障害温度15℃にも達していない。表-6はその効果を示したもので、昼水温は1.9~6.9℃、夜水温では0.8~2.5℃それぞれ上昇している。大森、小滝両温水路は昇温効果が高く、水岡温水路は昼水温で1.9℃の上昇にとどまっている。図-4は函館市の北方約20kmにある渡島半島・大野川水系の広幅水路と比較したものである⁽¹⁴⁾。広幅水路は大野川の水を灌漑用水として利用した際に発生する水稻の生育障害を防ぐために設置され、1971年度から2年間で完工している。その延長距離1,170m、水路幅平均23m、落差工数18である。広幅水路は水温が最大となる14時平均でも水岡温水路の日平均ほどの効果が表れていない。それらの効果の違いは構造に関わる流量、流速、勾配、さらに雲量、太陽の照射の差異などが考えられるが、そのほかに水路周辺の環境、湧出水の影響も予想される。このことから、単純な比較はできないが、自然諸条件の違いを考慮しても、象潟温水路群がその効果について十分に考え抜かれ設置されたものであることがわかる。工事は1927年の長岡温水路に始まり、1960年には全工事が終了している。その結果、米の増産石数は1,280石(反当0.24石)とな

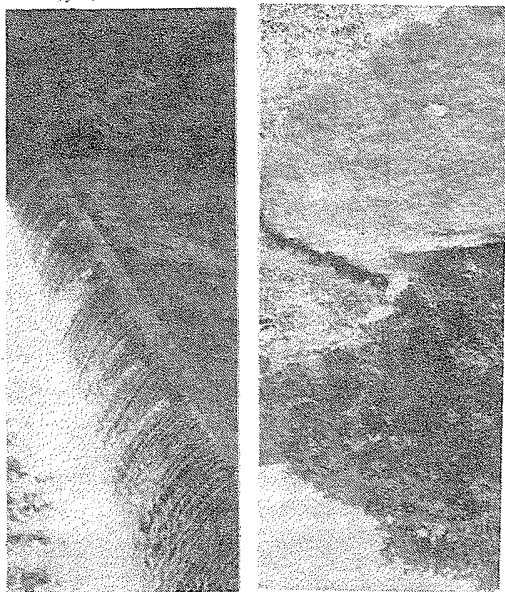


写真-3 護岸工事付近
の流入地点及び落差工
(撮影：伊藤、1989.5)

った。工事内容を把握するために、小滝温水路の延長工事(第二小滝温水路)を対象にして当時の工事日誌、書類等によりその概略を振り返ってみる⁽¹⁵⁾。温水路工事は掘削工事、落差工工事、上流部護岸工事、下流部落差工工事に大別される。これを発注方式による委託事業として実施された。写真-3は鳥越川、岩股川の合流した水が第二小滝温水路に流入する上流部護岸付近と落差工である。温水路工事に投入された人員は石工506人、作業員として男2,532人、女2,420人、合わせて5,458人にのぼった。工事は1957年3~4月に49日間、1957年10~12月に113日間、総計162日間で完工している。工事は人力を基本にしており、導入された機械としては碎石用にクラッシャーを用いた程度である。工事に必要とした材料はセメント以外は現場調達を原則とした。落差工に必要な石は鳥海山噴出物である付近の転石を

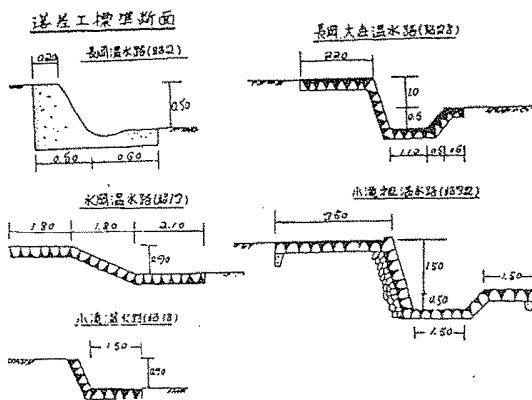


図-5 落差工断面図

(『上郷温水施設事業概要書』から転載)

表-7 部落毎の賦課金(『徴収令書』から作成：伊藤)

部落名	耕地面積	賦課金	負担農家数
小滝	91町2反7畝	278,227 円	81 戸
石坂	21町8反3畝	66,508	23
丹岡	2町4反8畝	7,589	4
水岡	29町6反4畝	90,716	19
長岡	81町4反9畝	246,955	71
合計	226町7反1畝	689,995 円	198 戸

* 1957年に実施

採集し、コンクリート骨材の砂は象潟町上狐森及び大塩越部落付近より採集運搬し、また碎石や砂利も現場から調達された。図-5はそれまでの各温水路落差工標準断面を比較したものである。初期の落差工だけがコンクリートを使用している。落差の一番大きいのが第二小滝温水路である。第二小滝温水路はそれまでの小滝温水路の延長工事として実施されたもので、川の上流部に位置しているためその灌漑面積は水岡、長岡両温水路の灌漑も含まり総面積は292町歩に及ぶ。工事の個人負担は賦課金総額690,000円を耕地面積割とし、反当り 306円として徴収された。表-7は個人負担を累計した賦課金、耕地面積の部落毎の内訳を示している。灌漑面積 292町歩に対する負担農家の耕地面積は 226町歩となり、その割合はほぼ3分の2であった⁽¹⁶⁾。

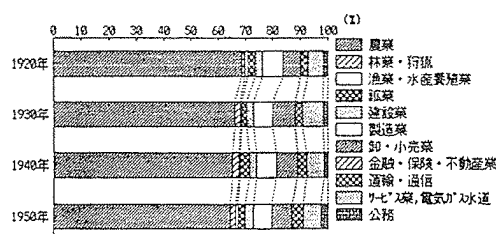
3. 象潟町上郷の産業構造と住民意識の関連

『秋田県史』によると、由利郡は秋田県内の年度別、市郡別人口の割合が1920年以来構成比で11%程度を維持している。表-8は1920年～1935年までの由利郡町村別人口変動表である。特徴的なのは鉾山のある院内村の著しい人口増加と、その逆に上浜村、西滝沢村、大正寺村の人口減少があげられる。自然増加率は20%を境にほぼ共通している。象潟町、上郷村の純移動率は相対的に少ない方である⁽¹⁷⁾。秋田県の農業就業者数は60%台を維持し、図-6の秋田県の産業別大分類によると、全国平均よりも13～21%高い値を示している。図-7は1950年の象潟町、上浜村、上郷村各町村と全国を比較したものである。上郷村の農業就業者数は83.3%に達し、秋田県の農業就業者数よりも21.2%も高い。象潟町は農業を主体にしながらもそれぞれ地域毎に独自の特徴を持っており、旧象潟町は漁業従事者が多く、商業活動の中心地でもある。上浜村は漁業及び鉱業従事者に特徴がある。上郷村は圧倒的に農業従事者が多い⁽¹⁸⁾⁽¹⁹⁾。図-8は秋田県の作付面積、生産量の推移である。生産量は年によって天候の影響を受けながらも、全体としては作付面積に比例し、増加傾向を示している。作付面積は1941年をピークとして、それ以後は1947年まで減少している。1950年の生産量の増加は圃場整備、品種改良など生産技術の向上と関連しているものとみられる⁽²⁰⁾。これらのこと

表-8 由利郡町村別人口変動表
(『秋田県史』から作成：伊藤)

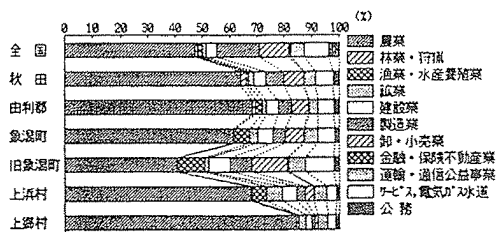
市 町 村 名	人口増加率	自然増加率	純移動率
1. 本 荘 町	20.8	15.6	5.2
2. 平 沢 町	19.4	19.0	0.4
3. 金 浦 町	25.1	18.6	6.5
4. 象 潟 町	13.1	19.3	-6.2
5. 矢 島 町	8.3	19.9	-11.6
6. 魚 田 町	2.5	19.2	-16.7
7. 子 吉 村	6.6	21.4	-14.8
8. 西 目 村	7.2	26.1	-18.9
9. 上 浜 村	0.7	22.7	-22.0
10. 上 郷 村	9.2	19.3	-10.1
11. 小 出 村	14.2	19.1	-4.9
12. 院 内 村	49.9	19.1	30.8
13. 直 根 村	4.8	21.1	-16.3
14. 川 内 村	14.7	22.7	-8.0
15. 笹 子 村	10.8	22.1	-11.3
16. 玉 米 村	9.5	19.5	-10.0
17. 下 郷 村	12.1	22.4	-10.3
18. 石 沢 村	6.5	20.5	-14.0
19. 東 滝 沢 村	9.3	20.0	-10.7
20. 西 滝 沢 村	2.9	26.1	-23.2
21. 鮎 川 村	2.2	21.7	-19.5
22. 小 友 村	6.6	15.7	-9.1
23. 南 内 村	6.7	22.8	-16.1
24. 北 内 村	4.8	20.7	-15.9
25. 岩 谷 村	12.2	18.0	-5.8
26. 下 川 大 内 村	9.2	23.7	-14.5
27. 上 川 大 内 村	6.2	22.5	-16.3
28. 大 正 寺 村	2.2	25.8	-23.6
29. 松 ヶ 崎 村	0.4	15.8	-15.4
30. 道 川 村	5.5	18.5	-13.0
31. 下 浜 村	-2.2	19.6	-21.8

* 1920～1935年間の人口変動 (%)



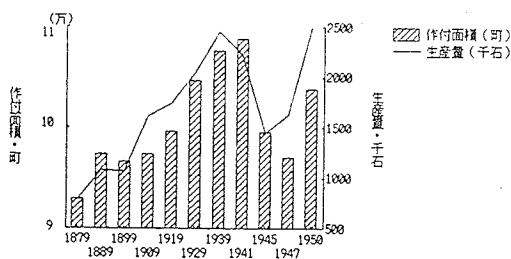
* 期間：1920～1950年、『1950年国勢調査報告』から作成

図-6 産業別大分類・秋田県(作成：伊藤)



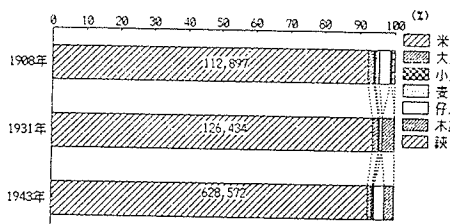
* 1950年の就業者数、『1950年国勢調査報告』から作成

図-7 旧象潟町就業者数の比較(作成：伊藤)



秋田県の1879～1950年、『秋田県農地改革史』から作成
図-8 作付面積、生産量の推移(作成：伊藤)

から、象潟町上郷は極めて高い農業就業者が存在しており、農業を主体とした社会構造を背景に、農業技術の向上に対して社会的な関心が強い地域であったと考えられる。それを間接的に裏づけるものとして上郷住民を対象とした意識調査がある。雄物川水系農業水利調査事務所による『雄物川・子吉川水系水温調査報告書』の中で「農家の温水路に寄せる期待は意外に大きく、圃場整備実施後の現在においても、温水路を従前どうりあるいはより重要な施設であると回答した農家が全体の73%に達している」としている。この調査は1978年に実施されており、温水路の最終工事を終えてから20年近い年月を経過した時点での調査にも関わらず、温水路に対する関心は高まっている。上郷の人々の生活とこの地域に果してきた温水路の役割がいかに大きかったかを示している。第二小滝温水路の工事だけでも人夫として総延べ人数が5,000人を越えており、温水路群全体の各工事には上郷の人々が何らかの形で直接関与したことが反映している。しかも、工事が断続的に30年間にわたっているため、広範囲な世代にその記憶が強く残っていたとみられる。しかし、上郷のような自然諸条件におかれ、しかも農業を主体とした地域は、山間部や高緯度地方など全国至る所にみられるが、温水路のような構造物が設置され、その効果が確認されているのは事例が少なく、富山県月の又川、山形県寒河江町付近、比較的新しいものとしては北海道大野地区の広幅水路があげられる程度である。全国的にどの地域でも農業生産性の向上と米の収量増加に対する期待は極めて強かったことからすれば、温水路の構造をあみだした要因は上郷の自然諸条件や一般的な期待感と同時に、直接的な契機及びその地域の産業構造を基礎とした地域住民の持つ



*単位：円、『象潟町史』から作成
図-9 1908～1943年間の上郷村主要生産物の生産額

社会的体験も誘因として考えられる。これらのことを把握するために、明治期における上郷の産業について考察する。明治後半に入ると、全国的に市場経済に大きな影響を及ぼす鉄道の発達がみられるが、由利郡は1924年に入ってからようやく羽越線が開通している⁽²¹⁾。上郷のようにその鉄道の沿線からも離れていた場合には、米作を中心とした産業構造に急激な変化はみられなかった。図-9は1908年～1944年までの上郷村の主要生産物と価格である。米の占める割合が圧倒的に高く、仔馬、大豆、麦と農業関連の生産物が続き、鉄の生産も行なわれている。

『日本鉱山誌』によると、鳥海山麓一体は沈黙沢鉄鉱床として知られ、1925年～1951年までの間に上郷地区にある鳥海、小滝、奈曾森の三鉱山の合計生産量は7万トンに達している。また、仙台通商産業局の『鉱区一覧』では1911年及び1916年に同地区で鉄の採掘が行なわれていたことを示しており、上郷と鉄鉱山との結びつきはかなり古くからあったとみられる⁽²²⁾⁽²³⁾。鉱山は農業とは異質の生産組織であり、同地域の数パーセントの人々が関わるだけでも、その影響は経済的効果にとどまらず、地域風土に対しても一定の波及効果を及ぼしていったと考えられる。

4. むすび

(1) 鳥海山の水は明治後期から秋田市、由利郡、さらにその周辺地域に電力を供給するエネルギー源としてほぼ40年間主要な役割を担い、秋田県内に50%近い電力を配給した。その電気事業と農業生産の向上を基因として誕生したのが温水路であった。標高1,600mを水源とする鳥越川の水は冷たく、その上流部から直接引水し、隧道を設け、発電所付近で放

流することによって、岩股川と合流する標高 250m の横岡発電所付近では5月下旬で最低水温 3.9℃、平均水温 6.8℃、8月上旬でも最低水温8.8℃、平均水温10.4℃にとどまっている。この放流水の水温を上昇させるために計画されたのがいわゆる象潟温水路群である。現在利用されている温水路群の総延長 6,281mのうち70%は1950年～1960年の間に設置されたものである。

(2) 上郷は海岸沿いの象潟観測所のある地点よりも6～8月の平均気温で3℃低く、米作にとって厳しい自然諸条件の克服のためには溜池灌漑に依存する割合が高く、総水田面積の5割に達しており、溜池が重要な役割を果たしている。このことから温水路はこの地方の自然的諸条件に対する工夫と、溜池灌漑による技術蓄積を背景として生みだされたものであるともいえる。また、温水路整備及び維持のために導入された住民のエネルギーは地域連帯性を生み出し、その後のコミュニティ形成に大きな影響を与えたといえる。

(3) なお今後の研究として、温水路整備を中心とした地域住民のコミュニティ形成の変遷過程を課題としていきたい。

この小論をまとめるにあたり、上郷農業協同組合元参事斉藤要治氏、秋田大学助教授林信太郎氏より貴重な資料と助言をいただいたことに感謝するしだいである。

参考文献

- 『第14回電気事業要覧』, 逓信省電気局編纂, pp99～147, 1922
- 『第18回電気事業要覧』, 逓信省電気局編纂, pp386～388, 1927
- 『第28回電気事業要覧』, 逓信省電気局編纂, pp1708～1711, 1937
- 『東北地方電気事業史』, 東北電力株式会社, pp97～217, 1960
- 『象潟町史』, 象潟町教育委員会, pp330～334, 1973
- 山川勇蔵, 『土地の改良と開発』, コロナ社, pp93～96, 1953
- 野口弥吉監修, 『農学大辞典1977訂正追補版』 養賢堂, p324, 1982
- 『上郷温水施設事業概要書』, 上郷農業協同組合, pp2～3, 1960
- 林信太郎, 『鳥海火山の地質』, 岩石鉱物鉱床学会誌, 第79巻第6号, pp249～265, 1984
- 『鳥海山麓地域開発基本計画』, 仙台農地局計画部, pp90～93, pp113～115, pp122～123及び添付図面, 1953
- 『日本気象総覧』, 東洋経済新報社, pp208～209, 1983
- 『東北地域における昭和51年異常気象による水稲・畑作物被害の実態と解析』, 農林省東北農業試験場, p104, 1978
- 佐藤晃三, 青木貞憲, 『雄物川・子吉川水系水温調査報告書』, 農林省東北農政局雄物川水系農業水利調査事務所, p17, pp119～128, 1978
- 荒金章次, 横川仁伸, 農業土木学会誌 VOL.55-NO.11, pp1061～1065, 1987
- 上郷農業協同組合元参事, 斉藤要治氏所蔵の『工事日報綴り』, 1957
- 『小滝温水路工事費徴収令書』, 上郷農業協同組合, 1957
- 『秋田県史第六巻』, 秋田県, p186, pp188～190, pp204～206, 1977
- 『人口統計総覧』, 総務庁統計局, pp484～485, 1985
- 『国勢調査報告第7巻』, 総理府統計局, pp17～18, pp122～123, 1953
- 秋田県農地改革史編纂委員会, 『秋田県農地改革史』, 東洋書院, pp233～234, 1953
- 『秋田県史第五巻』, 秋田県, p399, 1977
- 工業院地質調査所, 『日本鉱山史 I-c』, 東京地学協会, pp26～27, 1954
- 『鉱区一覧』 仙台通商産業局, pp63～66, 1960