

(11) 六角川流域における水秩序と水環境管理

WATER SYSTEM AND MANAGEMENT OF THE WATER ENVIRONMENT
IN THE ROKKAKU BASIN

二渡 了*・楠田哲也*・粟谷陽一*・古賀憲一**

Tohru FUTAWATARI*, Tetsuya KUSUDA*, Youichi AWAYA*, Kenichi KOGA**

ABSTRACT; In the Rokkaku basin, paddy fields have spread over extensively reclaimed lands and the water requirement surpasses the river water utilization capacity. Then many irrigation ponds and deep wells were constructed, and traditional water control systems have been kept for some 400 years by regional inhabitants. The farmland improvement project and construction of the river mouth reservoir are in effect, and they will change inhabitant consciousness about water quantity and quality. It is necessary to reform the water control system with quantity and quality according to the improvement of irrigation and drainage establishments and the development of rural communities. The water environment in the rural area has to be independently managed by the organization mainly composed of local inhabitants, and the administrative organizations have to provide sewage treatment system at cities for the preservation and improvement of water quality in this basin.

KEYWORDS; Water control system, Water quality, Water management, Rural community, River Rokkaku.

1. はじめに

六角川は、佐賀平野の西南部白石平野を一部とする地域を流域とする。本流域は広範な穀倉地帯となっているが、河川流量が小さいために干ばつ時には用水不足となり、従来より溜池・深井戸による灌漑を行い、水利組合を中心とした水秩序を形成・維持してきた。近年の用排水系統を再編成する土地改良事業は、用水供給が安定することにより次第に従来の水秩序を改変することになり、さらには灌漑用水の確保のために建設された河口堰が供用開始されることにより、この変化は一層加速されることになる。また、農村地域における都市化、混住化が進み、農村での生活様式も変化し、水需要の増大、水質の悪化等が問題となってきた。このような状況のなか、本流域のような農村地域における水環境の保全・改善のために新たな水秩序・水環境管理システムの確立が必要とされる。

本研究では、まず、六角川流域の自然条件及び歴史的条件についての把握を行い、地域住民がこれまでどのように水とかわかってきたのかを明らかにした。続いて、現在行われている水利施設の改良が進行するに伴って、今後の農村地域における水環境管理システムがどうあるべきかについて検討を行った。

2. 流域の自然・地理的条件¹⁾

六角川水系は、本川六角川と支川牛津川とからなり、両河川は河口部で合流し一つの水系をなしている。全体の流域面積は341km²（本川173km²、支川168km²）であり、流路延長は、本川が約47km、牛津川が約29kmである。六角川流域を図-1に、流域面積の概要を表-1に示す。本流域は下流平野部の面積が広いのが特

* 九州大学工学部 Faculty of Engineering, Kyushu University.

** 佐賀大学理工学部 Faculty of Science and Engineering, Saga University.

く、標高0m以下の河床は本川で約27km、生津川で12kmにもなる。

これら下流平地部では、地表水の進行方向は明確でなく、流域区分が困難である。図-1に示した流域は、集水領域として見たときのものであり、同図では流域に含まれない白石町・福富町の一部及び有明町は流域内の溜池や深井戸によって灌漑され、その排水は廻里江川や只江川に流入する他直接有明海に排出される。したがって、広義の六角川水系として武雄市、山内町を除く杵島郡6町、多久市、小城郡4町の2市10町をとることにする。これらの地域内の人口、土地利用は表-2のようになっており、田地面積が全体で約30%、とくに白石平野地区(杵島郡)では総面積中

の46.7%が田地として利用されている。次に、牛
津川妙見橋地点(流域面積 95.0km²)における最近
5ヶ年の流況を表-3に示す。河川流況は極めて
不安定であり、夏期のある一時期に集中し、他は
年平均流量以下となっている。このように平常時
の流量が小さいために、筑後川流域で見られるよ
うな淡水(アオ)取水はほとんど行われていない。
一方、下流部では元来の低平地であったのが、用
水不足を補うために昭和30年代より始まった地下

()内は%

人口は昭和55年国勢調査、面積等は佐賀県資料(昭56.1.1現在)による

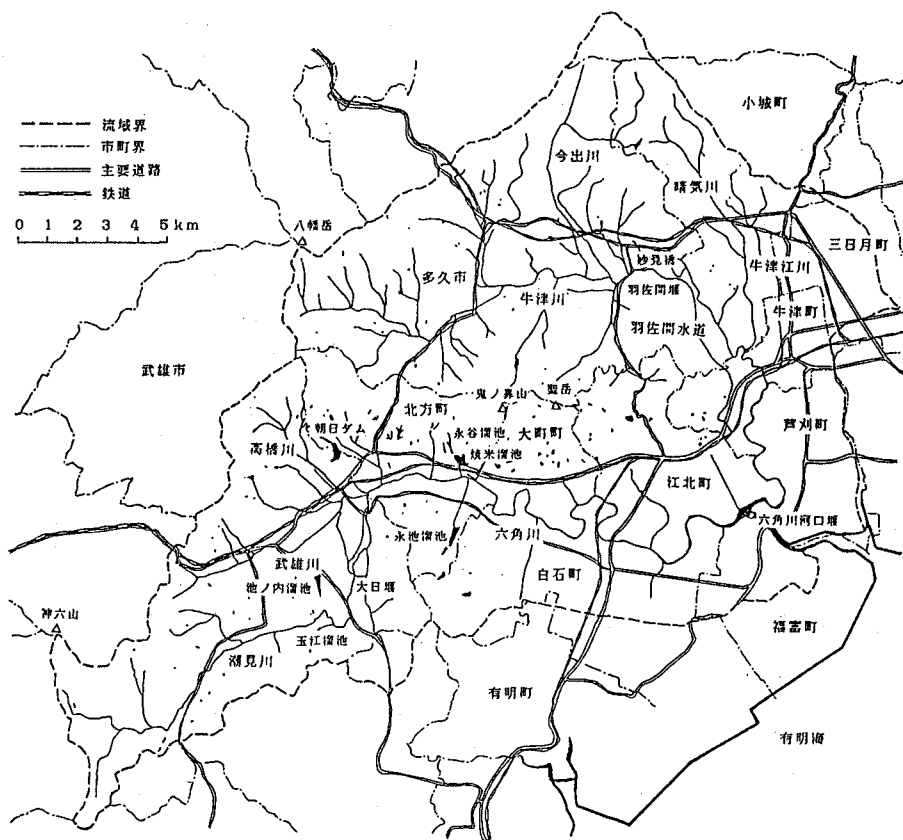


图-1 六角川流域

表-1 流域面積

河川名	流域面積 (km ²)	山地平地率(%)		鐵路延長 (km)
		山地	平地	
六角川	173	45.7	54.3	46.9
六角川	138	43	57	
武雄川	23	48	52	
萬壽川	12	67	33	
牛津川	168	53.6	46.4	29.1
牛津川	116	57	43	
牛津江川	19	26	74	
瑞氣川	16	63	37	
今出川	17	82	18	
合 計	341	49.6	50.4	

表-2 流域内人口·土地利用

市郡名	人 口 (人)	総面積 (km ²)	田 (ha)	畑 (ha)	宅地 (ha)
武雄市	34 239	128.96	1943 (15.1)	935 (7.3)	344 (2.7)
杵島郡	60 323	156.88	7329 (46.7)	918 (5.9)	731 (4.7)
多久市	25 636	97.16	1220 (12.6)	1395 (14.4)	339 (3.5)
小城郡	37 839	95.08	3781 (39.8)	1013 (10.7)	506 (5.3)
合 計	158 037	478.08	14273 (29.9)	4261 (8.9)	1920 (4.0)

水揚水による地盤沈下によって、洪水時に一層の排水不良を生じるようになり高潮による被害も多く起きている。また、降雨量の年次間の偏差も大きく“照れば干ばつ、降れば洪水”といった状況を呈する。

表-3 河川流況表

年	流量 (m ³ /s)							年総量 (×10 ⁶ m ³)
	最大	豊水	平水	低水	渇水	最小	年平均	
56	168.65	3.92	1.99	1.31	0.42	0.08	4.56	143.87
57	383.30	2.83	1.64	1.08	0.08	0.03	4.30	135.74
58	174.95	5.55	2.63	1.10	0.59	0.46	5.35	168.61
59	221.37	1.80	1.01	0.78	0.13	0.03	3.17	100.27
60	586.46	3.74	1.86	0.96	0.20	0.04	6.59	207.72
43~60 (48欠測)	586.46	3.11	1.58	0.92	0.25	0.00	4.14	130.80

六角川の水質は、上流部と下流感潮部とは大きく異なる。環境基準の類型指定は、上流部ではAであり下流部はC、Dとなっている。感潮部における水質測定は潮汐の影響を大きく受けるため、経年的な傾向は明らかでないが、SS濃度が極めて高いことが特徴である。また、溜池の水質は、最近では集水域での宅地造成等により濁度が上昇してきているが、いまのところ良好であるといつてよい。表-4に北方町の水道水源池である西堤溜池の水質の経年変化を示す。

表-4 西堤溜池水質

採水年月日	硝酸性窒素及び 亜硝酸性窒素 (mg/l)	硫酸イオン (mg/l)	COD _{Mn} (mg/l)	硬度 (mg/l)	懸濁残留物 (mg/l)	色度 (度)	濁度 (度)
55.9.16	<0.02	9.3	7.0	20.4	45	16	2
56.10.5	<0.02	9.2	10.1	30.9	59	12	4
57.6.21	<0.02	9.4	11.4	37.2	80	9	3
58.7.4	<0.02	9.6	8.6	27.5	67	7	2
59.9.3	<0.02	11.2	13.2	40.0	87	18	4
60.10.21	0.04	8.5	9.2	32.4	81	14	10
61.11.17	0.03	8.0	8.8	31.6	100	14	10

このように、六角川流域では河川流量が一定していないために利水用施設にかなりの工夫がなされており、一般河川の通念とは異なった仕組みをもった特殊な河川であるといえる。

3. 流域の社会的・歴史的條件

有明海沿岸の干潟はおおよそ100年に1kmの割合で成長し、これにともなう干拓地造成が行われ、また低湿地であったところも開墾され耕地として利用されるようになった。これにより、本来の流域面積以上に灌漑面積が時代とともに拡大し、構造的な用水不足をきたすようになった。

六角川流域における近世以後の主な水資源の開発と干拓堤防の建設について表-5に示す。志村ら²⁾は、農業用水としての水資源の開発は次のような段階で行われるとしている。

- ①水資源開発自由段階 …… 流域分割的水利用、一過的水利用
- ②水資源開発制約段階 …… 既得利水の合理化・反復利用、水需給の再編成
- ③水資源開発限界段階 …… 流域内の再開発（河口の淡水湖化）、広域利水化

本流域の自然条件はかなり厳しいものであり、六角川に依存できる用水量には限界があったため、耕地面積の拡大にともなう新たな水資源を開発することが必要であった。このため、本流域では17世紀初頭にはすでに①から②の段階へ移ろうとしていたものとみられる。

表-5 六角川流域開発史

年代	上 流 地 区		下 流 地 区 (干 拓 地 区)			
1 6 0 0	元和～寛永(1615～34) 寛永2(1625) 寛永2(1625)	羽佐間水道 大日井手再興 池ノ内溜池	元和(1615～24) 寛永(1624～44)	森瀬川溜池 永池溜池	天正2(1574) 慶長(1596～1615) 寛永(1624～44)	鎌松の大土居 植土居 松土居(五千間土居)
1 7 0 0	天明6(1786)	玉江溜池嵩上げ			明和・安永・天明 (1764～85)	六千間土居
1 8 0 0	文化5(1808) 天保(1830～43)	池ノ内溜池嵩上げ 羽佐間水道延長	寛政12(1800)	焼米・永谷溜池		
1 9 0 0						
			昭和15～34(1940～59)	朝日ダム(白石溜池)	昭和8(1933) 昭和21(1946)	県営有明干拓 有明干拓国営に移管
			昭和32(1957) 昭和44～58(1969～83) 昭和51～(1976～)	深井戸による地下水揚水 六角川河口堰 筑後川下流土地改良事業		
現在						

羽佐間水道、大日井手再興、永池溜池の造成は成富兵庫による事業である³⁾。彼の偉大なところは、水利施設の建設だけではなく、施設の管理機構、費用負担の組織化等の水利調整を同時に行ったことである。羽佐間水道では、現在でも羽佐間水道土地改良区（組合員数 726名、地区面積 569ha）が維持管理に当り、その配水方法は昔ながらの灌漑面積に応じた綿密な時割りによって行われている。彼による事業の一つの特徴は、利水には治水施設（上流側の氾濫洪水を押えるための横堤等）を前提として行った点である。

六角川からの取水ができなかった白石平野地区では溜池の築造によって農業用水を確保した。佐嘉本藩8代藩主鍋島治茂は、六千間土居の構築と同時に焼米溜池の築造を行った。焼米溜池は六角川を挟んで受益地白石の対岸に位置し、その間六角川を越え10kmを越す水路によって導水されている。配水方法は、村役が立会って行われた談合により決定され、「水役」が樋門の開閉や水路の監視を行うといった方式が文化・文政時代(19世紀初)に慣行として成立していたようである。ここで行われた水利規制は、①損失（潰地）補償、②水配分の秩序、③費用負担、④維持管理機構、⑤制裁規定、等についてであった。藩政時代には権力者の指示裁定は絶対的なものであり、水引きに関するトラブルはあまり生じていなかったが、明治以降になると、水騒動、水喧嘩が生じるようになり、訴訟事件も起きている。しかし、農民の水に対する関心と欲求は本能的なものであり、対村感情や今後の水利確保のためにも刑事事件とはせず、村長・理事長クラスの話合いによって覚書や誓約書で収拾している。

表－6 溜池・深井戸概要

これらの他にも溜池の造成、高上げ、補修等が随時行われ、戦前より着工していた白石溜池（朝日ダム、有効貯水量 1,913m³、灌漑面積 2,102ha）が昭和34年に竣工している。また、昭和32年の干ばつに際し、応急対策として深井戸が奨励され、地下水揚水が始まった。その後も地下水の揚水が続けられ、昭和42年には揚水量が2000万m³以上にもなり、このため杵島山麓の湧泉の枯渇

市郡名	溜 池			深 井 戸	
	10万m ³ 以上	10万～1万m ³	有効貯水量計(10 ³ m ³)	数	揚水量(m ³ /d)
武雄市	6	71	5 774.7	3	2 100
杵島郡	8	44	5 285.2	130	3 149 68
多久市	0	10	2 62.3	8	8 500
小城市	0	5	1 71.2	3	2 400
合 計	14	130	16 477.1	144	3 279 68

や白石平野の地盤沈下が激しくなった。沈下量は白石平野全体で年平均 5cm程にもなり、現在では県条例によって深井戸の新規の掘削は規制されている。これらの井戸の所有・管理は自治体、土地改良区、水利組合、鑿井組合、あるいは個人によって行われている。現在の溜池、深井戸の概要について表－6に示す⁵⁾。

このように水が極めて貴重であった白石平野では、農家には「ウラボリ」、「ユドネ」といわれるものがあり、生活雑用水の確保と生活廃水の浄化処理を行っていた⁴⁾。ウラボリとは、深さ1.8m程の小溜池であり、雨水を貯え雑用水として使っていた。ユドネは農家からの廃水が流れ堀や水田を汚さないように、それらに流れ込む前に設けられた一種の酸化池のようなものである。生活廃水中の有機質は、ユドネの泥水中の好気性菌の作用により酸化分解され、また、一角に植えられたレンコン等に回収されていた。しかし、最近では水需要の増大によってユドネへの流入量も増え、処理できなくなり、悪臭を放ち景観も悪くなったために次第に埋められ、現在ではほとんど見られない。

以上のように、六角川流域における水と住民（主として農民）とのかかわりには厳しい自然条件に支配されたこの流域独特のものがあり、それが水利慣行や伝統的な生活の知恵として行われてきた。

4. 土地改良事業と水問題

六角川流域における根本的な水不足を解消するために、昭和51年より「筑後川下流土地改良事業」が実施され、広域的な排水管理と水源開発を目的に、幹線水路の新設による用排水系統の再編成や圃場整備が行われている。これに関連し、高潮防止と白石平野地区の不特定灌漑用水の確保を目的とした六角川河口堰が建設されている。この河口堰は河口部を淡水湖化し、不特定用水として 330万m³を確保しようとするものであり、先に上げた水資源の開発段階ではすでに最終的な限界段階に達している。しかし、有明海沿岸のノリ養殖との関係について佐賀県による漁業影響調査が継続中であり、河口堰は現在のところ灌漑用水の確保のためには使用されていない。

白石平野地区における土地改良事業の概要について図-2に示す。これは、現在の溜池・深井戸による用水系統を再編成し淡水湖化された六角川からの取水を行おうとするものである。水源別用水量収支計算結果の一例として江北町のものについて表-7に示す。この表の不足量が淡水湖化された六角川からの取水となる。しかし、流域市街地からの生活排水、産業排水等は、現在のところほとんど未処理のままで六角川へ流入しており、これまでは感潮部であったことから灌漑用水として利用されていなかったが、今後河口湖として利用されることになったとき、水質としての問題が当然表面化してくると思われる。したがって、必然的に下水処理施設が必要となってくる。

5. 農村地域における水環境管理

現在の水問題は技術的な側面からだけでなく、人的、社会的な側面としての農村社会が変化してきたことにも起因する。農村地域での都市化・混住化が進み、農家においても生活様式の変化、農業生産方式の変化等によって、村落としての慣行的な水秩序の維持が困難となってきた。また、農村に対する行政からのインパクトは水利施設の改良等技術的なものとどまり、慣行的な水秩序の改変には及ばなかった。これには施設改良事業の主体者がこれを避けてきたとの指摘もあるが⁶⁾、住民側が受け入れようとしなかったこともあったと考えられる。また、これまでの水利施設の改良は小規模なものが多く、歴史的な水秩序を変える必要はそれほどなかったとみてよい。しかし、改良事業が広域化し、施設が巨大化してくると、住民と水とのかかわりが疎遠になり、間接的に水秩序を変えることになる。また、従来の農村地域における水環境は、農業用水として水量に重点を置いて考えられていたが、今後は水質という点を加味し地域用水としての管理が行わなければならない。幸いにも、六角川流域では、白石平野の例で見たように過去に小規模ながら排水処理を行っていた経験もあり、水質保全ということでの下水道システムの導入への理解は得られ易いものと思われる。

農村地域では、これまで住民は村落共同体としての自治組織に加わり、農村社会を支えてきた。この村落共同体は、干ばつの際には内部では強固な共同性、相互扶助を示すが、対外的には排他的、対抗的となり、村対村の対立が生じ、これが一層水利慣行を固定化することになったものと考えられる。また、水に対する権利、広い意味での環境に対する権利は村落の権利でもあった。白石平野地区では、「⁷⁷舩頭」組織といわれる共同組織があり、個人では成し遂げられない事業も共同して目的を達成していた。「舩頭」とは、共同事業や協力生活の代表責任者のことであり、藩政時代の有明海⁷⁷の干拓はほとんどがこの組織によって着手造成されている。造成後の干拓地は、舩頭の名前をとって「〇〇⁷⁷堀」と呼ばれている。また、溜池（堤）の管理

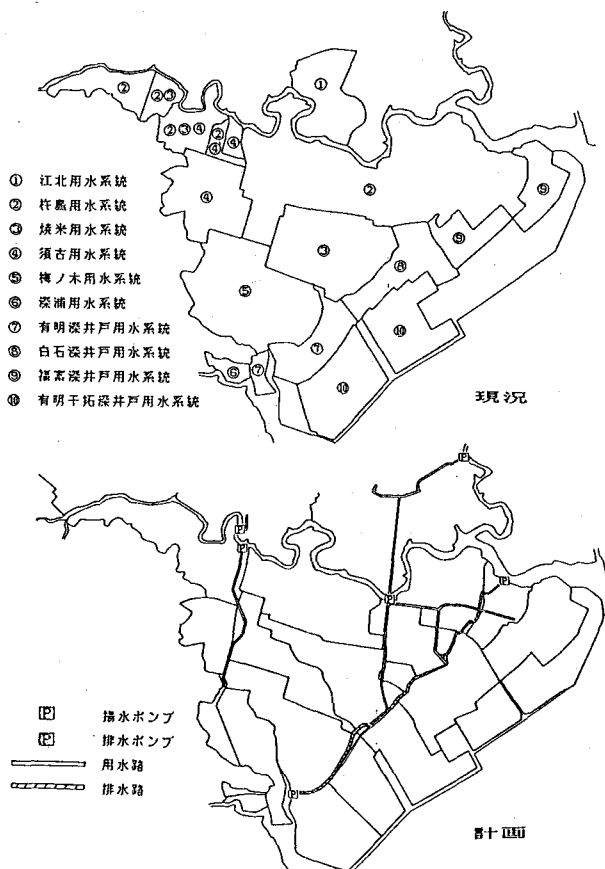


図-2 土地改良事業
表-7 水源別用水量収支表

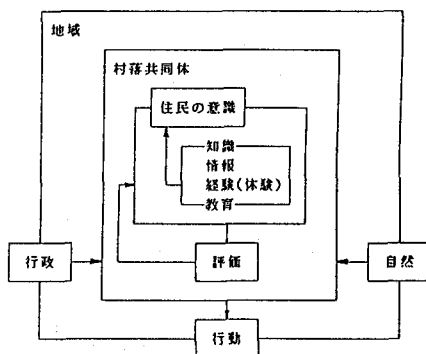
面積 (ha)	水田	1102.7	
	畑	36.2	
	合計	1138.9	
		代播期	普通期
粗用水量 (m ³ /s)		3.027	1.661
利用量 (m ³ /s)	河川	0.663	-
	クリーク	0.955	0.204
	溜池	0.800	0.031
	深井戸	0.322	0.435
不足量 (m ³ /s)		0.288	0.991

責任もこの舩頭が行っていた。なお、この組織では施設を「舩物」として組織の共同所有物としていた。このように、六角川流域では比較的小規模な共同組織が他の組織と協同して環境の維持・管理を行ってきた。したがって、水環境の管理にあたっては、今後も地域住民が主体となることが重要であると考えられる。

農村地域における水環境は、単なる自然環境としてではなく社会的、経済的、物質的、文化的諸環境の中でとらえる必要がある。地域社会における水環境に必要とされるものには、次のようなものがあげられる。

①安全性 ②健康性 ③利便性 ④経済性 ⑤快適性

これらが相互にバランスされた形で現在の環境が設定される。この現在の環境に対して、住民のより良い環境への意識が、知識、情報、経験（体験）、教育、等の要因によって形成され、評価され実際の行動となる（図－3参照）。



図－3 地域環境管理システム

水環境管理システム（水利システム）を施設システムと社会システムとに分けると、その施設システムの改良に応じて社会システムも改革されなければ、全体としてのシステムは働かない。六角川流域では、社会システムとして農民による“自主的水管理”が約400年もの間相互調整的に行われてきた。現在流域下流部において実施されている土地改良事業等の施設システムの改良に対して、社会システムとしての水管理システムも変革される必要がある。この下流部では、「舩頭」組織のような小規模地区での地域住民による自主的な水管理システムの確立を基礎として、用排水の量と質についての管理が行わなければならない。一方、上流部の国道沿線の市街地では、近年宅地化、工業化が行われており、前に述べたように、汚濁物質が六角川へ流入してきている。これに対して、流域の新たな水資源開発の責任者としての地方自治体によって、下水道施設の整備や自然浄化機能を有効に利用した水質浄化施設の設置等、水質の保全・改善が行わなければならない。これまでの六角川は河川としての利用がほとんどなされておらず、河口の淡水湖化は、下流農村地域での灌漑用水としての利用だけでなく、新たな水環境を創造することになる。したがって、六角川流域全体としての広域的な水環境の管理が住民自らの手でなされ、河川としての利用が行われることが六角川流域の発展につながるものと考えられる。

6. おわりに

農村地域における水環境管理について検討することは、水社会としての農村のあり方そのものについて考察することにつながる。農村社会をとりまく諸情況の解析には、各分野からのアプローチがなされる。本研究は、六角川流域を例として、農村地域における環境管理を水環境としてとらえ、その自然的・歴史的条件を考慮し、さらに水質保全・改善といったことも合わせて水環境管理システムを考えようとしたものである。農村地域においては、治水・利水を背景にした水環境の評価・管理システムが早急に確立され、“地域住民による地域のための環境管理”が行われることが必要である。

最後に、多くの資料を提供下さった建設省武雄工事事務所、佐賀県企画開発室、武雄農林事務所、北方町水道課の方々に心からお礼申し上げます。

参考文献

- 1)九州経済調査協会：六角川流域の灌漑構造、1965.3。
- 2)志村博康、他共著：新農業水利学、朝倉書店、1987.2、pp14～35。
- 3)宮地米蔵監修、江口辰五郎著：佐賀平野の水と土－成富兵庫の水利事業－、新評社、1977.6。
- 4)白砂剛二：住の思想、人間選書8、農山漁村文化協会、1977.10、pp53～67。
- 5)国土庁土地局国土調査課：九州北部地域主要水系調査書、1978.3。
- 6)玉城哲：水の思想、論創社、1971.1、pp138～144。

これらの他に、武雄市史、白石町史、多久市史、牛津町史、等を参考にした。