



HOKKAIDO UNIVERSITY

Title	畑地における水利用の実態と畑地かんがいの効果に関する一考察：北海道北見市を事例として
Author(s)	芦田, 敏文
Citation	農業経営研究, 24, 107-133
Issue Date	1998-02
Doc URL	https://hdl.handle.net/2115/36527
Type	departmental bulletin paper
File Information	24_107-134.pdf



畑地における水利用の実態と畑地かんがいの効果 に関する一考察

ー北海道北見市を事例としてー

芦田 敏文

1. はじめに
2. 畑作経営と水
3. 水利用の実態
4. 畑地かんがいの効果の検討
5. おわりに

1. はじめに

戦後わが国の農業は、稲作農業に偏重した発展を辿ってきたといえるであろう。農業政策も稲作に重点が置かれており、水田に対する公共投資のシェアが畑地に対するそれに比べて大きかった。

しかし米の生産調整が始まり畑作振興の必要性が高まってきたことに伴って畑地に対する公共投資のシェアも次第に上昇した（註1）。畑地に対する公共投資としては、畑地かんがいの導入が国営・公営事業として全国各地で行われている。畑地かんがいは農業経営に大量・良質の水を安定的に供給する技術であるが、それが畑作経営にいかなる効果をあたえるのであろうか。本稿では、まず畑作経営における水の意味を整理した上で、畑地かんがいが畑作経営に与える効果の整理を試みる。そして、畑地かんがい導入地区として北海道北見市を事例として、畑地における水利用の実態を述べ、畑作経営の畑地かんがいに対する評価を踏まえた上で整理を行った畑地かんがいの効果について考察する。

2. 畑作経営と水

1) 畑作経営における水の意味

畑作経営において水はいかなる意味を持つであろうか。まず、生産対象である植物の特性から必要不可欠であるという意味を持つ。

植物に対する水のはたらきを山崎・長谷川〔2〕は次のように6点に整理している。

まず一つに、植物体の形を保っていく上で大事なはたらきをしている。植物は普通体内に70～80%の水を含んでおり、この水が細胞を満たすことで形を保っているが、干ばつにあって水が失われると葉が萎れてくる。

二つめに、植物体の温度を調整するはたらきをしている。植物体は絶えず水を根から吸収し、葉から蒸散させている。蒸散によって水分が失われる際に多量の熱を奪うことで植物体の温度の調整は行われている。

三つめに、植物が育つ上で必要な養分の吸収を行う際の媒体としてのはたらきをしている。それらの養分は水に溶けた形でなければ植物に吸収されない。

四つめに、植物が無機物から有機物をつくる最初の作用である炭酸同化作用における原料としてのはたらきをしている。これは炭酸ガスと水から糖をつくる作用である。すなわち、水は植物体を構成する材料として使われ、またすべての活動のエネルギーの源になる物質を形作る一員として重要な役割を持っている。

五つめに、細胞の正常な活動を促進するはたらきをしている。例えば種子の発芽には必要な水分量があり、不足すると発芽は起こらない。また水分が不足すると種々の障害が起こる。

六つめに植物体内での構成物質・貯蔵物質の移動媒体としてのはたらきをしている。

これらのはたらきを通じて、水は植物の生育にとって重要な役割を担っており、植物の生育にとって水は必要条件となっている。従ってその植物を作物として生産対象としている畑作経営にもまた、水は必要条件となる。

畑作経営にとっての水利用は、生産対象である作物を生育させるためだけではなく、ほかの目的でも用いられている。

まず、農薬の散布においてその媒体として水が用いられている。この防除用の水も、作物を生産する上では必要である。そのほか、農機具の洗浄・野菜の洗浄にも水を利用する。

このように作物を生産するにあたって様々な水利用が行われるため、畑作経営にとって水の必要性は大きい。それゆえに、水のあるなしは畑作経営の自由度に影響する。まず一つに、水は畑作経営の作付作目の自由度を制約する。一般的に作付する作目によって必要な水量は異なる。例えば、土地収益性の高い作物である野菜の栽培には一般畑作物より多い水量が必要であり、作付には水のあるなし

による制約が生じる。そして二つに、水は作付時期・収穫時期の自由度を制約する。水のあるなしによって作付時期・収穫時期が決まってしまうのである。

畑作経営にとって水のあるなしは、その自由度を制約するという重要な意味をもっているといえる。

2) 畑地かんがい畑作経営に与える効果

水を人工的に供給する技術として畑地かんがいがある。畑地かんがいは、水を量的にも質的にも安定的に供給する機能を有している。そのような機能を有した畑地かんがいの導入は、畑作経営にいかなる効果を与えるであろうか。効果として全部で4点に整理する。まず、畑地かんがいの直接的な水利用から生じる効果を3点挙げる。

まず第一に、干ばつ年にも作物に水を補給することが可能になるため、干害が防止されることである。畑地かんがい事業が本格的に実施され始めた1950年ごろはこの目的で畑地かんがいの整備が行われていた。

第二に、水の安定した供給を前提とした栽培技術が確立されることにより、平年的な収量増加・品質向上が見込まれる。

第三に、労働時間を短縮させる、あるいは労働強度を軽減させるはたらきが考えられる。特に防除作業において、必要な水の調達が容易になり、また高品質の水を調達できることによって防除作業が効率的に行えるようになり、防除に要する時間の減少すなわち労働時間の短縮、また労働強度の軽減が期待できる。

次に、畑地かんがいが水のあるなしの制約を取り外して畑作経営の自由度（註2）を高める効果を指摘する。水のあるなしが制約する畑作経営の自由度には前項で指摘したように二つの側面がある。

まず、作付時期の自由度の側面である。水をいつでも自由に供給することができることにより、出荷時期の調整がある程度可能となり、さらに長期にわたっての安定出荷も可能となる。作付時期の自由度が高まることにより、計画的な営農が可能となる。

そして次に作付作目の自由度の側面である。例えば、栽培に比較的に水が必要だといえる野菜類の新規導入・作付増加が可能となる。かん水する水の量の制約が取り外されて、農業所得を増加させるように作目・作付面積の変化が可能となる。

3. 水利用の実態

表1 調査農家の作付面積 (1997年)

単位 (a, 坪)

集落名	農家 番号	水稻	小麦	てん ばれ さい いしょ	豆類	たま ねぎ	露地 野菜	品目	施設 野菜	品目	その他
B	B-1*	—	230	460	—	530	65	キャベツ・ナス・はくさい	385	ナス・ほうれんそう・とうもろこし	—
	B-2*	—	—	—	—	200	250	ナス・かぼちゃ・だいこん・はくさい	—	—	—
	B-4*	120	500	500	—	500	100	はくさい・キャベツ・ナス	550	メロン	—
	B-5*	—	220	350	—	720	350	長ねぎ・はくさい・キャベツ・とうもろこし・にんじん	—	—	—
	B-6*	—	350	380	—	810	150	はくさい・ナス・キャベツ	580	ナス・はくさい・メロン	—
	B-7*	—	350	350	90	500	350	キャベツ・はくさい・かぼちゃ・長ねぎ・ナス	400	ナス・きゅうり	—
	B-8*	—	400	520	60	200	310	はくさい・キャベツ・ナス・長ねぎ	—	—	—
	B-9*	130	—	—	—	430	40	にんじん・かぼちゃ	—	—	—
	B-10*	23	—	100	—	500	70	長ねぎ・はくさい	220	いちご・メロン	—
	B-11*	—	170	170	—	565	730	ナス・はくさい・キャベツ	651	ナス・ほうれんそう	—
A	A-1*	275	220	220	—	520	—	—	250	メロン	—
	A-2*	—	460	106	—	—	—	—	—	(デントコーン・牧草→)	1266
	A-3*	600	—	900	—	—	—	—	100	メロン・ほうれんそう	—
	A-4*	—	—	250	160	500	650	—	—	—	—
	A-5*	260	83	330	250	—	500	—	350	メロン	—
	A-6*	180	—	—	—	380	—	—	480	いちご・長ねぎ・メロン	—
D	D-1*	—	900	800	600	150	—	—	320	ほうれんそう・にんじん	—
	D-2*	220	720	780	620	210	—	70 ごぼう	105	ほうれんそう	—
	D-3*	—	690	720	530	60	—	—	320	ほうれんそう	—
	D-6	—	540	520	650	—	—	20 はくさい	270	ほうれんそう	—
E	E-1	—	450	350	—	—	200	とうもろこし	240	ほうれんそう	—
	E-2	72	340	—	—	500	260	ごぼう・とうもろこし・にんじん・長ねぎ	10	ほうれんそう	—
S	S-1	—	380	380	380	—	400	キャベツ・はくさい	300	ほうれんそう	—
	S-4	420	—	110	—	510	20	キャベツ	420	ほうれんそう・にんじん	—
H	H-1	357	110	—	—	560	70	にんじん	—	—	—
	H-2	93	230	350	320	—	420	—	—	—	—
	H-4	—	1250	1260	1150	—	168	にんじん	200	ほうれんそう	—
	H-5	—	250	230	250	—	200	—	—	—	—
	H-7	180	180	—	120	—	700	—	—	—	—
	H-10	—	220	—	230	—	430	154 にんじん	—	—	—
	H-11	65	90	—	100	—	143	だいこん・キャベツ・なす・かぶ・長ねぎ	240	ピーマン・ほうれんそう	—
	H-12	40	450	450	450	—	—	—	—	—	—
	H-13	58	186	—	187	—	332	—	200	ほうれんそう	—
	H-14	171	250	—	270	—	522	160 にんじん	60	とうもろこし	—

(資料) 農家経営実態調査より作成。

註1) 農家番号欄の*は畑地かんがい導入農家。

2) 施設野菜のみ単位は坪、あとはa。

畑地かんがい導入地区である北海道北見市（註3）の水利用の実態を北見市農協管内のB集落、A集落、相内農協管内のD集落、E集落、S集落、上ところ農協管内のH集落の6集落を対象に行った農家経営実態調査をもとに述べる。このうち畑地かんがい実施されている集落はB、A、Dの3集落であり、残りの3集落は未実施である。畑地かんがい実施農家で聞き取りを行ったのはB集落10戸、A集落6戸、D集落4戸（註4）の計19戸である。畑地かんがい未実施農家に対してはE集落2戸、S集落2戸、H集落10戸の計14戸に聞き取りを行った。聞き取りを行った調査農家の1997年の作付面積は表1に示した。

畑地かんがいは、直接的には作物を生育させる目的でのかん水（以下かん水利用）と防除用水の水として主に使われている。その2点の水利用の実態について、畑地かんがい実施農家（註5）と畑地かんがい未実施農家に分けて述べる。

1）畑地かんがい実施農家の水利用の実態

まず、北見市における国営畑地かんがい事業の受益農家全体の1994年・1995年の作物別用水利用状況を表2に示した（註6）。粗放的な作物である牧草を除いて、作物を問わず防除用水としての水利用は進んでいる。利用率は牧草を除くと100%である。

これに対してかん水利用は作物によって傾向が異なっている。表2にあげられている作物は、牧草・デントコーン・その他を除けば、かん水利用の傾向から畑作物4品（麦類・てんさい・ばれいしょ・豆類）とたまねぎ・野菜（註7）の2つに大きく分けられる。

畑作物4品は1994年と1995年で大きくかん水率が異なっている。1994年には麦類の5%を除いて、てんさい47%、ばれいしょ49%、豆類30%と3割から5割のかん水率となっているが、1995年になると麦類のかん水利用率はゼロ、またてんさい3%、ばれいしょ2%、豆類9%とかん水利用率は大幅に低下している。これは、1994年が干ばつ年であるためである（註8）。小麦へのかん水利用は干ばつ年においてもほとんどないといえる。また、てんさい・ばれいしょ・豆類への毎年のかん水利用もほとんどなく、干ばつ年のみに一部の農家でかん水が行われているといえる。

これに対してたまねぎ・野菜へのかん水は1994年、1995年ともに作付面積の5割以上で行われている。たまねぎに関しては、かん水利用率が両年とも8割を超えており、かん水利用が畑地かんがい実施農家でほぼ一般的に行われていると考えられる。

表3に畑地かんがい実施農家のかん水利用状況についての聞き取りを示した。

先ほど全体のところで見たように、畑作物4品のかん水利用は毎年という形で

表2 畑地かんがい実施農家の作物別散水実態（国営北見地区・全農家）

単位（ha）

作目	1994年					1995年				
	作付面積	かん水面積	利用率	防除面積	利用率	作付面積	かん水面積	利用率	防除面積	利用率
麦類	386.21	18.34	5%	386.21	100%	406.45	—	—	406.45	100%
てんさい	285.54	135.58	47%	285.54	100%	278.43	8.26	3%	278.43	100%
ばれいしょ	122.68	59.92	49%	122.68	100%	127.18	2.70	2%	127.18	100%
豆類	12.81	3.86	30%	12.81	100%	19.80	1.70	9%	19.80	100%
たまねぎ	111.49	94.04	84%	111.49	100%	116.04	98.59	85%	116.04	100%
野菜	60.72	32.90	54%	60.72	100%	64.46	45.04	70%	64.46	100%
牧草	468.59	468.59	100%	—	—	457.09	457.09	100%	—	—
デントコーン	130.87	—	—	130.87	100%	122.85	—	—	122.85	100%
その他	13.48	5.70	42%	13.48	100%	16.63	5.70	34%	16.63	100%
合計	1206.18	800.59	66%	737.59	61%	1202.48	619.08	51%	745.39	62%

（資料）平成7年度北見地区散水面積実態調査等業務報告書により作成。

表3 畑地かんがい実施農家の作物別かん水状況

農家		小 麦			てんさい			ばれいしょ			たまねぎ			露地野菜			施設野菜		
集落名	番号	頻度	種類	量	頻度	種類	量	頻度	種類	量	頻度	種類	量	頻度	種類	量	頻度	種類	量
B	B-1	干	畑かん	○	干	畑かん	○	—			干	畑かん	○	毎年	畑かん	○	毎年	畑かん	○
	B-2	—			—			毎年	畑かん	○	毎年	畑かん	○	毎年	畑かん	○	毎年	畑かん	○
	B-4	干	畑かん	○	干	畑かん	○	—			毎年	畑かん	○	毎年	畑かん	○	未了		
	B-5	×			×			—			毎年	畑かん	○	毎年	畑かん	○	—		
	B-6	×			干	畑かん	○	—			干	畑かん	○	毎年	畑かん	○	毎年	畑かん	○
	B-7	×			×			×			干	畑かん	○	毎年	畑かん	○	毎年	畑かん	○
	B-8	×			干	畑かん	○	×			毎年	畑かん	○	毎年	畑かん	○	—		
	B-9	—			—			—			干	畑かん		×			—		
	B-10	—			毎年	畑かん	○	—			毎年	畑かん	○	毎年	畑かん	○	毎年	畑かん	○
	B-11	未了			未了			—			毎年	畑かん	○	毎年	畑かん	○	毎年	畑かん	○
A	A-1	×			干	畑かん		—			干	畑かん		—			毎年	井戸	
	A-2	×			×			—			—			×			—		
	A-3	×			干	畑かん	○	—			—			—			毎年	畑かん	○
	A-4	—			×			×			×			—			—		
	A-5	×			×			×			×			—			毎年	畑かん	○
	A-6	—			—			—			毎年※	畑かん	○	—			毎年	畑かん	○
D	D-1	干	畑かん	○	干	畑かん	○	干	畑かん	○	—			—			未了		
	D-2	干	畑かん	○	干	畑かん	○	干	畑かん	○	—			干	畑かん	○	毎年	畑かん	○
	D-3	×			×			×			—			—			毎年		○

(資料) 農家経営実態調査より作成。

註1) A-4, A-5, A-6の農家は道営の畑地かんがい事業である。

2) ※は育苗のみの利用。

3) 頻度欄の干は干ばつ年のみのかん水、×はかん水なし、—は作付なし。

4) 畑かん=畑地かんがい。

積極的に行われていない。干ばつ年のかん水の実施に関しても農家によって実施・未実施は分かれている。小麦に関しては作付を行っている14戸中、毎年かん水を行っている農家は1戸もなく、干ばつ年にもかん水をしないとした農家が9戸と約3分の2を占めている。てんさいに関しては作付を行っている16戸中、1戸のみが毎年かん水しているほかは、かん水を行うにしても干ばつ年のみの利用にとどまっている。半数の8戸が干ばつ時にかん水するとしている。ばれいしょに関しては作付を行っている8戸中1戸が毎年かん水を行っており、2戸が干ばつ年にかん水しているほかはかん水を行っていない。

これに対してたまねぎ・野菜へのかん水は積極的に行われている。たまねぎ作付農家14戸中、毎年かん水している農家が半数の7戸存在している。全くかん水を行わない農家は3戸しか存在しない。露地野菜に関しては作付を行っている12戸の農家のうち9戸が毎年かん水を行っている。その9戸は上仁頃地区に集中している。施設野菜は聞き取りを行うことができた農家に関しては全農家が毎年かん水を行っている。

かん水の水源としてはほぼ全面的に畑地かんがいを用いている。

かん水を行う期間はそれぞれの農家で前後しており、各生産者ごとにかん水時期を工夫していることがうかがえる。

かん水に必要な水の量に関しては、全ての農家が適量であると答えている。

次に、表4に畑地かんがい実施農家の防除の水利用についての聞き取りを示した。

畑地かんがい実施農家のほとんどが畑地かんがいを防除用水水源として活用している。A集落のA-6の農家が防除水源として畑地かんがいを利用していない理由は、防除機がおりたためないので給水栓まで防除機を持っていけないことと、ため池の場所が圃場に近く、仮に給水栓の水を使っても防除の時間は短縮できないことである。A集落のA-1農家が一部ため池の水で防除している圃場は、給水栓がなく給水栓のある圃場から離れており、近くの池から取水したが時間が節約できるためである。このような特別な事情がなければ畑地かんがいを防除用水水源として利用している。

防除の回数は作目によって異なっている。年平均で小麦が4～6回、てんさい3～5回、ばれいしょ6～8回、たまねぎ14～18回である。

2) 畑地かんがい未実施農家の水利用の実態

畑地かんがい未実施農家の水利用の実態については1)で示したようなかん水面積と防除面積に関する集落全体の資料がないため、調査の聞き取りを中心に、畑地かんがい実施農家との対比で述べる。

表4 畑地かんがい実施農家の防除水源と防除回数

集落名	農家 番号	防除水源	小麦		てんさい		ばれいしょ		たまねぎ	
			平均	多い年	平均	多い年	平均	多い年	平均	多い年
B	B-1	畑かん	5	7	5	6	—	—	20	21~22
	B-2	畑かん	—	—	—	—	—	—	14~15	—
	B-4	畑かん	4	5	4	5	—	—	11	13
	B-5	畑かん	4	5	3	4	—	—	15	20
	B-6	畑かん	4	5	5	—	—	—	20	—
	B-7	畑かん	5	—	5	—	10	—	18	—
	B-8	畑かん	6	8	5	7	8	10	14	18
	B-9	畑かん	—	—	—	—	—	—	13	17
	B-10	畑かん	—	—	4	6	—	—	15~16	22
	B-11	畑かん	6	—	5	—	—	—	17	—
A	A-1	畑かん註1)	3	4	3~4	4	—	—	15~16	—
	A-2	畑かん	2	3	2	3	—	—	—	—
	A-3	畑かん	5	6	5	6	—	—	—	—
	A-4	畑かん	—	—	5	6	7	8	14~15	—
	A-5	畑かん	7	—	6	—	6	7	15	20
	A-6	ため池	—	—	—	—	—	—	15	18
D	D-1	畑かん	5~6	—	5~6	—	7	8	—	—
	D-2	畑かん	4	4	4	5	7	9	—	—
	D-3	畑かん	4	—	4	—	6	7	—	—

(資料) 農家経営実態調査より作成。

註1) 玉ねぎのうち1.4haはため池の水で防除している。

2) 畑かん＝畑地かんがい。

3) —は作付なし、空欄は調査未了。

まず、表5に畑地かんがい未実施農家のかん水利用の状況についての聞き取りを示した。

小麦・てんさい・ばれいしょに関しては全くかん水が行われていない。これらの作目の作付農家数は調査未了農家を除いてもそれぞれ12戸、6戸、8戸存在しているから、畑地かんがい未実施農家において小麦・てんさい・ばれいしょへのかん水は行われていないとしてよいだろう。

たまねぎに関しても、作付農家8戸の中でかん水を行っている農家はない。畑地かんがい実施農家のたまねぎ作付農家中、毎年かん水する農家が半数存在していた（表3参照）のと対照的である。

露地野菜は、畑地かんがい実施農家では大半の作付農家がかん水を行っているのに対して、畑地かんがい未実施農家はかん水を行っていない。露地野菜の作目は、畑地かんがい実施農家がはくさい・キャベツ・レタス・長ねぎ等の葉茎菜類が中心であるのに対し、にんじん・だいこんの根菜類が中心となっている。H集落のH-1農家は以前は小河川を水源に使ってかん水を行っていたのだが、手間がかかることと夏の水の欲しいときに水がないことを理由に現在のかん水を行っていない。

施設野菜にはかん水が行われており、その水源は小河川・井戸・水道である。水の量に関してはE集落のE-1の農家が不足と答えているが、ほかの農家は適量と答えている。

次に、表6に畑地かんがい未実施農家の防除の水利用についての聞き取りを示した。

かん水を行わなくても防除は行う必要があり、そのための水を畑地かんがいがないため他の水源から調達する必要がある。その防除水源は、小河川・井戸・ため池・営農用水と多様である。

防除回数は、畑地かんがい実施農家と大きくは変わらない。

4. 畑地かんがいの効果の検討

畑地かんがいの効果はどのような点で生じているのであろうか。2. 2) で整理した4点の効果について考察する。まず、それぞれの効果について畑地かんがい実施農家の評価を示し、前節の水利用の実態を踏まえた上で、可能であれば客観的なデータを示して考察する。畑地かんがい実施農家に対して行った畑地かんがいのメリット・デメリットについての聞き取りを表7に示した。農家の評価は表7に沿って述べる（調査農家の作付に関しては表1、水利用実態については表

表5 畑地かんがい未実施地区農家の作物別かん水状況

農家		小麦	てんさい	ばれいしょ	たまねぎ	露地野菜		施設野菜			
集落名	番号	頻度	頻度	頻度	頻度	頻度	種類	量	頻度	種類	量
E	E-1	×	×	—	—	×			未了	小河川	×
	E-2	×	—	—	×	×			毎年	小河川・井戸	○
S	S-1	未了	未了	未了	—	未了			未了	水道	○
	S-4	—	未了	—	×	×			×	(手でやる)	○
H	H-1	×	—	—	×	×			—		
	H-2	×	×	×	×	—			—		
	H-4	×	×	×	—	—			—		
	H-5	×	×	×	×	—			—		
	H-7	×	—	×	×	—			—		
	H-10	未了	—	未了	未了	未了			—		
	H-11	×	—	未了	—	×	小河川	×	毎年	井戸	
	H-12	×	×	×	—	—			—		
	H-13	×	—	×	×	—			未了		
	H-14	×	—	×	×	未了			未了		

(資料) 農家経営実態調査より作成。

註1) 頻度：×はかん水なし、—は作付なし。

2) 量：○は適量、×は不足。

表6 畑地かんがい未実施地区農家の防除水源と防除回数

集落名	農家 番号	防除水源	小麦		てんさい		ばれいしょ		たまねぎ	
			平均	多い年	平均	多い年	平均	多い年	平均	多い年
E	E-1	小河川	3	—	4~5	—	—	—	—	—
	E-2	小河川・井戸	3	4	—	—	—	—	12	15
S	S-1	水田ため池	3	—	4	—	8	—	—	—
	S-4	小河川	—	—	—	—	—	—	14~15	—
H	H-1	営農用水	4	—	—	—	—	—	18	20
	H-2	用水路・営農用水	4	5	4	5	10	—	13	14
	H-4	小河川	4	5	5	6	8	—	—	—
	H-5	井戸	4	—	月1	—	週1	—	14~15	—
	H-7	水道水	6~7	—	—	—	—	—	14~15	—
	H-10	水道水	5	6	—	—	5~6	7~8	12~13	—
	H-11	井戸	4	5	—	—	—	—	—	—
	H-12	井戸	3	3	4	4	6	10	—	—
	H-13	井戸	6	7	—	—	10	12	15	20
	H-14	自家水	3~4	4	—	—	10	—	15	—

(資料) 農家経営実態調査より作成。

註) —は作付なし、空欄は調査未了。

3～6を適宜参照)。さらに5)で農家を分類し農業所得の変化の要因分解を用いて若干の考察を行った。

1) 干害防止の効果

表7の聞き取りでは、B集落のB-6、B-7、B-10、B-11、D集落のD-1、D-2の6戸の農家がメリットとして評価している。D集落の2戸は小麦・てんさい・ばれいしょの作付が大半の農家であり、それら全ての作物に干ばつ年に水をかん水するとしている。上仁頃の4戸の農家はたまねぎが中心ではあるがてんさいの作付があり、たまねぎにはもちろん、B-7農家を除いて毎年もしくは干ばつ年にてんさいにもかん水をおこなっている。

なお、上仁頃のB-9農家の「収量増加」という聞き取りであるが、かん水利用としてはたまねぎに干ばつ年のみにかん水していることから(表3参照)、この聞き取りは干害防止を評価していることになるだろう。

一方でこの経路に対する否定的なコメントも1戸から聞き取った。小麦とてんさいを作付しているA-2の農家は、「干ばつ時に使えると思ったが雨が多くてかえって困っている面がある」としており、これら2作目にはかん水を行っていない。

水利用の実態のところで述べたように、てんさい・ばれいしょ・たまねぎに対してある程度の干ばつ年における畑地かんがいのかん水利用は行われているが、行わない農家も存在している。農家の干ばつ防止の効果に対する評価は否定的な評価も存在したが、メリットとしての肯定的な評価が多かった。客観的に効果を測定できないが、農家の評価からこの効果はある程度は肯定できるのではないだろうか。

2) 収量増加・品質向上の効果

水利用の実態で述べたように、小麦に毎年水をかん水している農家は存在しないが、てんさい・ばれいしょに関しては1戸ずつ毎年かん水している農家が存在している。

てんさいに毎年水をかん水しているB-10農家の聞き取りによると、たまねぎ畑の隣にてんさいを作付しており、たまねぎにかん水する際に偶然水がかかって収量が上がったことがてんさいにかん水を始めたきっかけとしている。6月中旬から7月中旬に2～3回、10mm程度のかん水を行っている。ただし水をかけすぎると根腐れをおこす、としている。

ばれいしょに毎年水をかん水しているB-2農家の聞き取りによると、毎年かん水をはじめたきっかけについては聞き取れていないが、7月の肥大期に1～2回のかん水を行っている。

表7 畑地かんがいのメリットとデメリット

集落名	農家番号	メリット	デメリット
B	B-1	(②)野菜に関してはプラス(たまねぎへの使用ははおっかない、雨が降れば…)	・農産物価格が下がって、導入決定当時は安かったが今となってはとても高い
	B-2	⑤野菜導入(畑作3品打開策)	
	B-2	②適期に定着し、収量が増える	
	B-2	③楽ができる	
	B-2	③かん水の時に詰まることがない	
	B-2	(③)ハウスのかん水	
	B-2	(③)水の質がよい	
	B-2	(⑤)野菜の移植	
	B-4	⑤野菜導入の要因となった、野菜の販売開始	
	B-4	・水が大量に使えるようになった	
	B-5	②一定の苗ができる	
A	B-5	③手軽に蛇口をひねることによって水が使える	・やって良かったと思っているが、支払いの時にはと苦しいと思うのが現状 ・払い込みの問題:低金利時に事業の金利が下がらない ・先行してやっている地域なので手続き等で苦労する
	B-5	③連結や詰まることがなくなり、作業の計画がたてやすくなった	
	B-6	①干ばつ時にも、収量が影響されにくい	
	B-6	(③)たまねぎのポット式移植には育苗の段階で水が必要だから利点がある	
	B-6	・洗車に利用	
	B-7	①干ばつ時(3年前)、たまねぎの収量が上がった	
	B-7	②野菜の定植時、活着によい	
	B-8	⑤野菜の育苗時に必要な水をまかなえたことで作付増	
	B-9	①干ばつに関係なしに水をやれる	
	B-9	①収量増加	
	B-9	③防除タンクにゴミや砂が入らない	
D	B-9	④水が温かく、春先の作物の育成にいい	・1つのファームボンド(4戸利用)で3カ所で使ったらリールマシンの水圧が落ちる ・水田にも使いたい ・支払いがきつい ・リールマシンの作業が年節的にきつい(メタリングバルブの導入検討中) ・畑かんの支払い金を作るためにいちご・メロンを導入したようなもので、暇がなくなった ・経費増(でもメリットの方が大きい)
	B-10	①干ばつ時の保険のようなもの、干ばつの時30%はよけいにとれる(ただし反10万円以下の品目の生産ではメリットない)	
	B-10	②活着の時も水があると良いので、よくとれる	
	B-11	①たまねぎに対して昨年の干ばつ時に効果あった(ただしそれ以外の時期はそれほど効果現れない)	
	B-11	②野菜の収量増	
	B-11	④野菜の移植が適期にできるようになり、夏場の高温下でも植えることができる	
	A-1	①量的に間違いない散水できる	
	A-1	(①、③)安定して良質の水が散水できる	
	A-1	③労力20～30%減	
	A-1	・ポンプアップのためのガソリン代もいらない(ただし賦課金と比べると同じくらいのガソリン代かかる)	
	A-2	③リールマシンより防除には楽になった	
D	A-2	①干ばつ時に使えると思ったが、雨が多くてかえって困っている面がある	①干ばつ時に使えると思ったが、雨が多くてかえって困っている面がある
	A-3	③防除用水として高く評価(費用ともひきあっている)	
	A-3	⑤米の育苗に利用	
	A-4	③水を簡単に使える	
	A-4	・費用負担も案外少ない	
	A-5	(②)適期防除がやりやすくなった	
	A-5	③防除における労力軽減	
	A-6	③水の便利が良くなった(防除用水)	
	A-6	③水の便利が良くなった(防除用水)	
	A-6	③水の便利が良くなった(防除用水)	
	A-6	③水の便利が良くなった(防除用水)	
D	D-1	①干ばつ年の保険的効果(小麦)	・費用の償還
	D-1	②現在労力的限界でできないが、もっと上手く使えば、収量UPに使えると思う	
	D-1	(③)防除への利用→防除機械の耐用年数UP(石などが混じっていない)、作業能率UP	
	D-1	・洗車利用(水圧高く効果抜群)→機械の耐用年数UP	
	D-1	・農薬の空き缶の放置がなくなった→地域環境への効果	
	D-2	①干ばつ時、初期に水をかければ活着・発育がよかった(ただし収量は増えないし、病気も減らない)	
	D-2	③防除で利用できるのが最大のメリット(土やゴミが詰まることがない)	
	D-2	③育苗ハウスのかん水の際、手間がかからない	
	D-3	③防除	
	D-3	③ハウスのかん水	
	D-3	⑤もうれんそうの導入	

(資料) 農家経営実態より作成。

註) 円内数字は本文における効果に対応している。①=干害防止、②=収量増加・品質向上、③=労働時間短縮・労働時間軽減、④=作付時期自由度、⑤=作付作目自由度。カッコ付きはその効果に近いと推測されるもの。

これら2戸の農家からはかん水によっててんさい・ばれいしょの収量が増えたという聞き取りをしている。しかし、てんさい・ばれいしょにかん水を行う農家は少数派である。まだ十分にかん水を上手に行って収量を増加させる技術が拵がっていないということになるのか。それともかん水によって品質の低下を招くなどの他のマイナス面があるのであろうか。この点については明らかではない。また、労働力の問題でかん水できない例もある。畑作物4品の作付が中心であり、干ばつ年しかかん水を行っていないD-1農家では、労力不足でできないがもっと上手にかん水すれば収量が増えそうだという聞き取りをしている。

たまねぎに関して、品質とかん水の関係については、B-8農家から水をたくさんかん水したら品質が下がってしまったという聞き取りをしている。B-1農家からも、たまねぎにかん水するのを躊躇しているような聞き取りをしている。たまねぎへのかん水は、収量と品質の兼ね合いが難しいことがうかがえる。

水利用の実態では畑地かんがい実施農家と畑地かんがい未実施農家でたまねぎに対するかん水の有無が分かれていた。たまねぎを作付している畑地かんがい未実施農家の畑地かんがいに対する評価としては、「畑地かんがいがあればたまねぎにはかん水したい」(H7-1)という肯定的な評価もあり、「雨さえ降れば特に問題がない」(H7-5)という否定的な評価もあった。

野菜に関しては、B-2、B-10、B-11の3戸の農家が、畑地かんがいのかん水利用で野菜の収量が増えたという評価をしている。

客観的な試験データとして、北見地区農業改良普及所が行った畑地灌漑試験調査がある(註9)。この調査はかん水を行った圃場とかん水を行わなかった圃場を比較している。

まずかん水がプラスの効果を与えている結果として、かん水を行った圃場の小麦の収量は無かん水の圃場の約120%、ばれいしょの規格内収量は約140%、てんさいの収量は約105%に増加している。また、ばれいしょのそうか病発生率は約20%に減少し、てんさいの根中糖分比は約105%に増加している。

ところが一方でかん水がマイナスの効果を与えている結果も出ている。かん水を行った圃場のたまねぎの収量は無かん水の圃場の約90%に減少し、腐敗球発生率は約6倍に増加している。ばれいしょの腐敗芋発生率は約8倍に増加し、てんさいの根腐れ病発生率も約2倍に増加している。

この結果より、水をかん水することが無条件に畑作物・たまねぎの収量増加・品質向上につながらないことが分かる。収量増加・品質向上をもたらすためには正しいかん水技術の取得が必要であろう。畑作物・たまねぎに関しては、かん水利用が拵がっていない実態を踏まえれば、現時点において効果はまだ十分に発現していないと考えられる。今後正しいかん水技術の普及を通じて効果が発現する

ことが期待される。

露地野菜に関しては畑地かんがい実施農家ではほとんどの農家がかん水を行っているのに対して、畑地かんがい未実施農家ではかん水を行っていない。施設野菜に関しては、畑地かんがい実施・未実施を問わずほとんどの農家でかん水を行っている。かん水利用によって野菜の収量が増加したという農家の評価もあり、ある程度この効果を肯定できるのではないだろうか。

3) 労働時間短縮・労働強度軽減の効果

まず、水を使う際に手間がかからない、もしくは楽になったという点をB-2、B-4の農家が評価している。

そして、防除用水としての畑地かんがいの利用を通じて防除作業を効率的に行えるようになった点をB集落のB-9、A集落のA-2、A-3、A-5、A-6、D集落のD-1、D-2、D-3の農家が評価している。評価としては、まず第1に水質が良い点があげられている。具体的なこととして、ゴミや砂が混じっていないので防除機に詰まったりすることがない（B-9、D-2）というコメントがあった。また、防除の効率化という評価から一歩進んで防除機械の耐用年数延長といった評価もあった（D-1）。第2に労力の軽減があげられている（A-2、A-5、A-6）。これは労働時間短縮といった意味合いではなく労働の強度の軽減といった意味合いに読みとった。

水利用の実態では、ほとんどの畑地かんがい実施農家で畑地かんがいを防除用水の水源として用いていた。しかし畑地かんがい未実施農家でも畑地かんがい実施農家と防除の回数に大きな違いはなく、畑地かんがいがなくても防除はなんらかの水源を用いて同じように行われている。

そこで、防除水源の違いによって防除時間に違いが生ずるのであろうか。表8で聞き取りの数字を用いて、畑地かんがい実施農家と、畑地かんがい未実施農家の防除時間の比較を行った。防除に要する時間は、haあたり平均時間では畑地かんがい実施農家でも畑地かんがい未実施農家でもほとんど変わらない。面積の大きいD集落の農家とH集落のH7-4農家で目立って小さくなっているところを見ると、haあたり平均時間はむしろ防除面積の大きさに決まってくるところが大きいようである。

しかし取水時間を比較すると畑地かんがい実施農家の取水の容易さがはっきり見て取れる。ただ、その時間は防除1回あたりで1時間もない程度である。畑地かんがい導入による防除時間の短縮は取水時間の減少を通じて起こっているが、その短縮の割合は小さく、短縮された時間を他の労働へ従事させ、収入をあげることとはほとんど考えられない。この効果に関しては、作業が効率的に行えるようになって楽になったという農家の評価にとどめるのが妥当である。

表8 防除に要する時間

集落名	農家 番号	防除水源	防除面積 (ha)	平均時間 /ha	取 水 時 間
上仁頃	B-1*	畑かん	12.2	1.00	
	B-2*	畑かん	2.2	1.50	すぐ
	B-4*	畑かん	15	1.00	4～5分/町
	B-5*	畑かん	12.7	0.97	
	B-6*	畑かん	(15.4)		5分
	B-7*	畑かん	(12.9)	1.09	
	B-8*	畑かん	(11.8)	0.50	2～3分/町
	B-9*	畑かん	(4.3)	0.93	5分/1タンク
	B-10*	畑かん	6	2.00	
	B-11*	畑かん	9.05	0.65	小・て:各2分、た:6分
小泉	A-1*	畑かん、ため池注2)	6.5	1.00	
	A-2*	畑かん	5.12		5分以内
	A-3*	畑かん	9	0.89	30分
	A-4*	畑かん	10.6	0.50	
	A-5*	畑かん	11.63	0.73	小:3分、て:10分、ば:7分、た:15分
	A-6*	ため池	3.8	1.18	10分×7回
柏木	D-1*	畑かん	23	0.33	1分/町
	D-2*	畑かん	21.2	0.50	各1回5分×7回
	D-3*	畑かん	19.4	0.54	
畑地かんがい実施農家平均				0.89	
本沢	D-6	池	(17.1)	0.53	10分/2kgタンク
	E-1	小河川	8		10分
	E-2	小河川・井戸	8.4	1.19	小:40分、た:80分
豊田	S-1	水田ため池	4	1.38	取水3分、運搬
	S-4	小河川	5	0.65	1時間
広郷7	H7-1	営農用水	(6.7)	0.90	小:10～15分、た:1時間
	H7-2	用水路・営農用水	14.7	0.66	小・て・ば・た:各10分
	H7-4	小河川	36.6	0.49	小・て・ば:各2時間
	H7-5	井戸	(9.3)	0.86	2000リットルタンクを一杯にするのに1時間
	H7-7	水道水	10	1.11	
	H7-10	水道水	(8.8)	0.94	た:1時間
	H7-11	井戸	(1.9)	0.79	小・ば:各5分
	H7-12	井戸	13.5	0.89	2000リットルタンクを一杯にするのに1時間
	H7-13	井戸	7.1	1.05	小・ば:各15分、た:1時間
	H7-14	自家水	2.5	0.80	小・ば・た:各30分
畑地かんがい未実施農家平均				0.87	

(資料) 農家経営実態調査より作成。

- 註1) 農家番号欄に*があるものが畑地かんがい実施農家である。
 2) 作目は小麦・てんさい・ばれいしょ・たまねぎに限定している。
 3) 防除面積欄のカッコは、防除面積としての聞き取りは未了であるが全作付面積を防除面積に代えたもの。
 4) 小=小麦、て=てんさい、ば=ばれいしょ、た=たまねぎ。
 5) 空欄は聞き取り未了。
 6) 畑かん=畑地かんがい。

4) 経営の自由度を高める効果

まず作付時期の自由度の側面であるが、この側面に関しては、聞き取りでメリットとして評価している農家はほとんどいない。B-11農家がメリットとして「夏場の高温下でも野菜を植えることができる」という点をあげており、B-9農家が「水が温かく春先の作物の育成に良い」という点をメリットとしてあげている。聞き取りはこの2戸のみである。この聞き取りだけではこの側面の自由度を高める効果は認められない。

次に、作付作物の自由度の側面であるが、まず農家の評価としては、野菜の作付についてメリットとしてあげている農家が5戸ある。B-1、B-4農家は、野菜の導入が可能になった点をメリットとしてあげている。B-2農家は、野菜の移植をメリットとしてあげている。またB-8農家は、野菜の育苗時に必要な水をまかなえたことで野菜の作付が増やせたとして、畑地かんがいの評価している。D-3農家もほうれんそうの導入をメリットとしてあげている。変わったところではA-3の農家が米の育苗への利用をメリットとしてあげている。

それでは畑地かんがいの導入を通じて、以前の水の制約が撤廃され、農業所得を増加させるような作目・作付面積の変化は起こったのだろうか。

まず、畑地かんがい導入農家の作付変化の傾向を押さえる。表9～表12は、調査を行っていない農家も含めて調査集落の中から抽出した農家の1977年・1989年・1996年の作付の推移を示したものである（B集落15戸、A集落7戸、D集落10戸、S集落11戸）。資料の都合上、D集落・S集落については1989年・1996年のみを示した。E集落・H集落に関しては資料がないため示していない。

水利用の実態のところで畑地かんがいによる作物へのかん水は小麦・てんさい・ばれいしょの一般畑作物に関してはあまり盛んではなく、たまねぎ・野菜に関してはよく行われているという指摘をした。そこで畑地かんがいの導入がたまねぎ・野菜の作付に影響しているのかをまず考察する。

表1によると1996年のたまねぎの作付は、畑地かんがい未実施農家でも畑地かんがい実施農家と遜色なく行われているといえよう。表9～表11によると畑地かんがい実施農家のたまねぎ作付の変化は、B集落では作付が飛躍的に伸びているが、A集落・D集落では作付を増やしている農家は少ない。表12では畑地かんがい未実施農家のたまねぎの作付は、S集落ではS-13の農家を除いて増えていないが、ここに抽出した農家ではもともとたまねぎの作付がない。畑地かんがい未実施農家でたまねぎを作付している農家の作付変化のデータがないため、畑地かんがいの導入がたまねぎの作付を伸ばした要因だと積極的に肯定できない。

野菜の作付は、B集落の畑地かんがい実施農家は大幅に増やしているが、A集

表9 B地区農家の作付推移

単位(10a)

農家 番号	年	水稻	小麦	てんさい	ばれい しょ	豆類	たまねぎ	野菜	その他 作物	飼料 作物	合計	タイプ
B-1*	1977	—	8.0	25.0	6.0	10.0	21.4	19.6	—	—	90.0	た・野型
(1984)	1989	—	40.0 ↑	25.0 →	13.0 ↑	— ↓	35.0 ↑	4.0 ↓	—	—	117.0	
	1996	—	34.1 ↓	33.9 ↑	1.4 ↓	—	51.5 ↑	6.1 ↑	—	—	127.0	
B-4*	1977	11.0	20.0	10.0	9.0	13.0	20.0	10.6	—	—	93.6	た・野型
(1983)	1989	13.0 ↑	108.0 ↑	26.0 ↑	10.0 ↑	— ↓	25.0 ↑	9.0 ↓	—	—	191.0	
	1996	10.8 ↓	64.6 ↓	53.9 ↑	2.0 ↓	—	55.0 ↑	13.6 ↑	—	—	200.0	
B-5*	1977	—	1.0	22.0	3.0	9.0	6.0	—	—	—	41.0	た・野型
(1983)	1989	—	58.0 ↑	40.1 ↑	10.0 ↑	— ↓	20.0 ↑	37.6 ↑	—	—	165.7	
	1996	—	27.2 ↓	39.5 →	— ↓	—	57.0 ↑	42.0 ↑	—	—	165.7	
B-6*	1977	8.7	7.5	25.0	13.0	14.1	24.5	8.5	12.0	39.0	152.3	た・野型
(1983)	1989	4.3 ↓	38.0 ↑	32.0 ↑	5.0 ↓	— ↓	37.0 ↑	11.7 ↑	—	—	128.0	
	1996	— ↓	63.9 ↑	40.0 ↑	— ↓	—	63.0 ↑	27.1 ↑	—	—	202.0	
B-7*	1977	9.8	—	12.0	4.0	3.0	16.6	2.6	—	—	48.0	た・野型
(1983)	1989	— ↓	26.0 ↑	18.0 ↑	7.0 ↑	— ↓	30.0 ↑	8.0 ↑	—	—	89.0	
	1996	—	45.9 ↑	35.3 ↑	3.4 ↓	—	47.5 ↑	22.9 ↑	—	—	155.0	
B-8*	1977	5.5	—	17.0	1.0	8.5	5.5	7.0	—	201.5	246.0	た・野型
(1983)	1989	— ↓	60.2 ↑	29.0 ↑	14.0 ↑	— ↓	11.1 ↑	1.0 ↓	—	—	115.3	
	1996	—	47.2 ↓	55.7 ↑	1.7 ↓	—	16.6 ↑	13.8 ↑	—	—	135.0	
B-9*	1977	11.7	—	—	—	—	25.0	14.1	—	—	50.8	た・野型
(1983)	1989	12.3 ↑	6.5 ↑	—	—	—	24.0 →	6.5 ↓	—	—	49.3	
	1996	21.0 ↑	— ↓	—	—	—	41.0 ↑	1.3 ↓	—	—	71.3	
B-10*	1977	—	—	—	—	—	40.0	1.0	—	—	41.0	た・野型
(1978)	1989	3.0 ↑	—	5.0 ↑	—	—	47.0 ↑	4.0 ↑	—	—	59.0	
	1996	2.2 ↓	—	9.7 ↑	—	—	46.4 →	13.8 ↑	—	—	72.2	
B-11*	1977	—	—	19.0	10.0	2.0	31.2	4.1	—	—	66.3	た・野型
(1978)	1989	5.0 ↑	53.8 ↑	26.0 ↑	3.0 ↓	— ↓	35.0 ↑	15.2 ↑	—	—	138.0	
	1996	4.0 ↓	16.0 ↓	20.2 ↓	— ↓	—	47.5 ↑	65.2 ↑	—	—	158.5	
B-12	1977	13.5	—	20.0	11.0	—	19.4	7.5	—	0.5	71.9	た・野型
(1978)	1989	9.1 ↓	72.0 ↑	20.0 →	— ↓	—	30.0 ↑	22.5 ↑	—	—	153.6	
	1996	4.2 ↓	42.8 ↓	24.0 ↑	—	—	62.0 ↑	39.0 ↑	—	—	188.4	
B-13	1977	4.3	—	18.0	17.0	—	34.0	1.0	2.0	—	76.3	た・野型
(1978)	1989	— ↓	53.0 ↑	30.0 ↑	2.0 ↓	—	30.0 ↓	13.0 ↑	—	—	128.0	
	1996	—	32.0 ↓	41.8 ↑	2.1 →	—	63.0 ↑	10.0 ↓	—	—	152.0	
B-15	1977	32.0	10.0	15.0	10.0	—	21.0	—	—	—	88.0	た・野型
(1983)	1989	24.0 ↓	25.0 ↑	7.0 ↓	5.0 ↓	—	25.0 ↑	2.0 ↑	—	—	88.0	
	1996	21.0 ↓	20.3 ↓	10.6 ↑	3.0 ↓	1.0 ↑	26.9 ↑	8.2 ↑	—	—	91.0	
B-16	1977	—	—	20.5	19.5	—	30.0	1.0	—	—	71.0	た・野型
(1978)	1989	—	26.3 ↑	20.0 →	3.0 ↓	—	40.0 ↑	9.5 ↑	—	—	98.8	
	1996	—	17.0 ↓	20.0 →	1.1 ↓	—	54.1 ↑	7.8 ↓	—	—	100.0	
B-3	1977	15.0	5.0	13.0	—	6.0	21.0	6.0	—	—	66.0	その他型
(1983)	1989	— ↓	47.0 ↑	25.0 ↑	8.0 ↑	— ↓	28.0 ↑	6.0 →	—	—	114.0	
	1996	—	46.9 →	80.0 ↑	33.8 ↑	—	— ↓	6.3 →	—	—	184.0	
B-14	1977	4.9	3.5	12.0	4.0	15.0	—	7.3	1.0	—	47.7	その他型
(1983)	1989	— ↓	25.0 ↑	13.0 ↑	9.0 ↑	— ↓	—	— ↓	—	—	47.0	
	1996	—	18.1 ↓	17.2 ↑	7.4 ↓	1.0 ↑	—	0.5 ↑	—	—	48.0	
計	1977	120.6	55.0	228.5	107.5	80.6	315.6	90.8	15.0	306.0	1319.6	
	1989	70.7 ↓	654.8 ↑	316.1 ↑	89.0 ↓	— ↓	417.1 ↑	150.0 ↑	—	—	97.7	1795.4
	1996	63.2 ↓	498.5 ↓	481.8 ↑	55.9 ↓	2.0 ↑	631.5 ↑	277.6 ↑	—	72.9	2145.5	

(資料) 農協資料より作成。

註1) 農家番号欄の*印は調査農家、カッコ内は畑地かんがい導入年。

2) 矢印は増減を表す。

3) た・野型=たまねぎ・野菜型

表10 A地区農家の作付推移

単位(10a)

農家 番号	年	水稻	小麦	てんさい	ばれい しょ	豆類	たまねぎ	野菜	その他 作物	飼料 作物	合計	タイプ
A-4*	1977	—	—	60.0	—	—	50.0	—	—	—	110.0	た・野型
(1993)	1989	—	48.1 ↑	— ↓	35.0 ↑	15.0 ↑	— ↓	—	—	—	98.1	
	1996	—	— ↓	57.7 ↑	—	22.0 ↑	57.2 ↑	—	—	—	136.9	
A-5*	1977	25.6	2.0	10.0	10.0	12.0	10.0	—	—	—	69.6	た・野型
(1994)	1989	20.6 ↓	18.0 ↑	13.1 ↑	10.0 →	— ↓	33.4 ↑	0.8 ↑	—	—	95.9	
	1996	22.9 ↑	10.1 ↓	30.4 ↑	18.8 ↑	—	48.6 ↑	1.1 ↑	—	—	131.9	
A-6*	1977	24.5	—	—	—	—	30.2	0.5	—	—	55.2	た・野型
(1993)	1989	18.2 ↓	4.4 ↑	—	0.2 ↑	—	34.0 ↑	0.9 ↑	—	—	57.7	
	1996	15.8 ↓	— ↓	—	0.3 ↑	—	38.0 ↑	2.1 ↑	—	—	56.2	
A-1*	1977	52.0	—	—	—	—	45.0	—	—	—	97.0	その他型
(1988)	1989	30.3 ↓	36.0 ↑	23.1 ↑	—	—	48.1 ↑	3.8 ↑	—	—	141.3	
	1996	27.7 ↓	23.1 ↓	15.7 ↓	—	—	48.4 →	1.8 ↓	—	—	116.7	
A-2*	1977	11.7	—	5.0	4.0	—	—	1.0	—	153.5	175.2	その他型
(1991)	1989	8.1 ↓	29.7 ↑	19.8 ↑	— ↓	—	—	4.5 ↑	—	115.0	177.1	
	1996	5.7 ↓	62.2 ↑	— ↓	—	—	—	1.0 ↓	—	117.0	185.9	
A-3*	1977	—	—	40.0	8.0	—	10.0	2.0	—	—	60.0	その他型
(1988)	1989	21.6 ↑	31.0 ↑	100.5 ↑	— ↓	—	— ↓	— ↓	—	—	153.1	
	1996	53.8 ↑	92.5 ↑	31.6 ↓	—	—	—	—	—	—	177.9	
A-11	1977	10.5	—	—	0.6	—	—	—	—	120.4	131.5	その他型
(1988)	1989	10.5 →	41.8 ↑	—	— ↓	—	—	—	—	163.5	215.8	
	1996	9.1 ↓	41.1 →	—	—	—	—	—	—	193.0	243.2	
計	1977	204.9	2.0	118.4	24.6	17.0	180.0	7.0	—	393.9	947.8	
	1989	161.7 ↓	255.5 ↑	162.5 ↑	51.2 ↑	16.5 →	123.5 ↓	39.4 ↑	—	305.5	1115.8	
	1996	159.8 →	242.2 ↓	143.1 ↓	27.7 ↓	25.0 ↑	196.9 ↑	37.6 →	3.0	336.5	1171.8	

(資料) 農協資料より作成。

註1) 農家番号欄の*印は調査農家、カッコ内は畑地かんがい導入年。

2) 矢印は増減を表す。

3) た・野型=たまねぎ・野菜型

表11 D地区農家の作付推移

単位(10a)

農家 番号	年	水稻	小麦	てんさい	ばれい しょ	豆類	たまねぎ	野菜	その他 作物	飼料 作物	合計	タイプ
D-4	1989	—	43.4	45.0	35.0	14.0	18.7	—	—	—	156.1	た・野型
(1985)	1996	—	37.0 ↓	60.0 ↑	43.0 ↑	— ↓	23.0 ↑	1.0 ↑	—	—	164.0	
D-8	1989	—	—	35.0	0.5	0.5	—	0.6	—	270.0	306.6	た・野型
(1985)	1996	—	52.0 ↑	40.0 ↑	— ↓	— ↓	—	21.0 ↑	—	90.0	203.0	
D-1*	1989	3.0	52.8	49.0	40.0	4.0	—	2.4	—	—	151.2	その他型
(1985)	1996	— ↓	94.0 ↑	77.0 ↑	60.0 ↑	10.0 ↑	—	1.3 ↓	—	—	242.3	
D-2*	1989	27.0	84.7	49.0	34.0	24.0	—	13.1	—	—	231.8	その他型
(1985)	1996	22.0 ↓	71.0 ↓	78.0 ↑	62.0 ↑	22.0 ↓	—	7.7 ↓	—	—	262.7	
D-3*	1989	—	44.8	47.0	40.0	4.0	—	1.0	—	—	136.8	その他型
(1985)	1996	—	70.0 ↑	72.0 ↑	52.0 ↑	6.0 ↑	—	1.2 ↑	—	—	201.2	
D-5	1989	—	59.4	40.0	28.0	—	26.8	5.8	—	—	160.0	その他型
(1985)	1996	—	51.0 ↓	60.0 ↑	23.0 ↓	—	— ↓	— ↓	—	—	134.0	
D-7	1989	—	77.0	52.0	59.0	—	—	3.3	—	—	191.3	その他型
(1985)	1996	—	63.0 ↓	103.0 ↑	60.0 →	—	—	— ↓	—	—	226.0	
D-6*	1989	—	33.7	32.0	22.0	12.0	—	7.2	—	—	106.9	未実施
	1996	—	55.0 ↑	52.0 ↑	66.0 ↑	— ↓	—	1.6 ↓	—	—	174.6	
D-9	1989	—	—	—	65.0	—	—	1.0	—	—	66.0	未実施
	1996	—	—	—	50.0 ↓	—	—	10.0 ↑	—	—	60.0	
D-10	1989	3.5	—	14.0	14.0	—	—	—	—	30.0	61.5	未実施
	1996	5.5 ↑	—	— ↓	— ↓	—	—	5.0 ↑	—	90.0	100.5	
計	1989	33.5	395.8	363.0	337.5	58.5	45.5	34.4	—	300.0	1568.2	
	1996	27.5 ↓	493.0 ↑	542.0 ↑	416.0 ↑	38.0 ↓	23.0 ↓	48.8 ↑	—	180.0	1768.3	

(資料) 農協資料より作成。

註1) 農家番号欄の*印は調査農家、カッコ内は畑地かんがい導入年。

2) 矢印は増減を表す。

3) た・野型=たまねぎ・野菜型

表12 S地区農家の作付推移

単位(10a)

農家 番号	年	水稲	小麦	てんさい	ばれい しょ	豆類	たまねぎ	野菜	その他 作物	飼料 作物	合計	タイプ
S-1*	1989	—	40.0	20.0	30.0	6.0	—	11.0	10.0	—	117.0	未実施
	1996	—	35.0 ↓	38.0 ↑	40.0 ↑	10.0 ↑	—	6.0 ↓	—	—	129.0	
S-5	1989	30.0	45.4	33.0	40.0	14.0	—	—	—	—	162.4	未実施
	1996	34.6 ↑	26.1 ↓	30.0 ↓	26.0 ↓	6.5 ↓	—	—	—	—	123.2	
S-6	1989	—	—	68.0	—	—	—	—	—	160.0	228.0	未実施
	1996	—	65.0 ↑	65.0 ↓	—	—	—	—	—	130.0	260.0	
S-7	1989	26.0	24.3	46.0	20.0	22.0	—	—	—	—	138.3	未実施
	1996	23.7 ↓	48.4 ↑	28.6 ↓	48.3 ↑	24.3 ↑	—	4.7 ↑	—	—	178.0	
S-8	1989	—	14.2	14.0	—	22.0	—	—	—	—	50.2	未実施
	1996	—	10.0 ↓	— ↓	—	10.8 ↓	—	—	—	—	20.8	
S-9	1989	—	34.1	20.0	—	—	—	16.0	—	—	70.1	未実施
	1996	—	26.0 ↓	22.0 ↑	—	—	—	— ↓	—	—	48.0	
S-10	1989	18.2	20.7	20.0	12.0	12.0	—	5.8	—	—	88.7	未実施
	1996	18.0 →	30.0 ↑	26.0 ↑	8.0 ↓	21.0 ↑	—	0.7 ↓	—	—	103.7	
S-11	1989	28.2	30.3	28.8	24.0	18.0	—	0.1	—	—	129.4	未実施
	1996	35.3 ↑	42.4 ↑	38.1 ↑	30.0 ↑	4.0 ↓	—	— ↓	—	—	149.8	
S-12	1989	16.6	92.2	55.0	47.0	—	—	6.4	—	—	217.2	未実施
	1996	24.0 ↑	101.0 ↑	60.0 ↑	52.5 ↑	—	—	8.0 ↑	—	—	245.5	
S-13	1989	74.0	33.3	33.0	28.0	—	—	9.4	—	—	177.7	未実施
	1996	40.0 ↓	40.0 ↑	25.0 ↓	23.0 ↓	—	52.0 ↑	0.6 ↓	—	—	180.6	
S-14	1989	20.6	70.6	50.0	30.0	—	—	10.5	—	—	181.7	未実施
	1996	21.0 →	70.0 →	40.0 ↓	30.0 →	—	—	45.8 ↑	—	—	206.8	
計	1989	213.6	405.1	387.8	231.0	94.0	—	59.2	10.0	160.0	1560.7	
	1996	196.6 ↓	493.9 ↑	372.7 ↓	257.8 ↑	76.6 ↓	52.0 ↑	65.8 ↑	—	130.0	1645.4	

(資料) 農協資料より作成。

註1) 農家番号欄の*印は調査農家。

2) 矢印は増減を表す。

表13 10aあたり必要労働時間の比較

単位(時間)

小麦	てんさい	ばれいしょ	たまねぎ
3.0	20.0	15.0	70.9

(資料) 農林水産省統計情報部「米及び麦類の生産費」、
「工芸農作物等の生産費」、「野菜生産費」より作成。

註) 平成元年～5年の平均値を示した。

落・D集落の農家はさほど増やしていない。畑地かんがいの導入だけが野菜の作付が増える要因とは言えない。

それでは一方で、畑地かんがいのかん水利用があまり行われていない一般畑作物の作付は畑地かんがい実施農家でどう変化したであろうか。たまねぎ・野菜の作付を増やしている農家ではばれいしょ・小麦の作付は減少傾向にある。しかし、たまねぎ・野菜の作付を減らしてこれら畑作物の作付を増やしている畑地かんがい実施農家も存在する。例えばD集落のD-1, D-2, D-3農家ではばれいしょ作付増加傾向が顕著である。てんさいに関しては明らかに増加傾向にある。てんさいはたまねぎ・野菜の作付を増やしている農家でも並進的に増加させている農家が多い。

ここで畑地かんがい実施農家の作付傾向のタイプとして大きく2つを提示する。

まず一つは、B集落の農家に多く見られる、たまねぎ・野菜の作付を増加させるタイプである。このタイプは小麦・ばれいしょ・水稻の作付は縮小しているが、てんさいの作付は並進的に増加させている農家が多い。このタイプをたまねぎ・野菜型としておく。

もう一つは、たまねぎ・野菜の作付は増加させず、他の作目の作付を増加させているタイプである。先にあげたようにばれいしょを含めた一般畑作物の作付を増やすケースのほか、水稻の作付を増やすケースや飼料作物の作付を増やすケースが見受けられる。このタイプをその他型としておく。

ここで、これら二つのタイプの農家の作付行動要因を分析してみる。まず作付選択においての条件になると思われる作目の収益性の特徴を押さえるため、図1にてんさい・たまねぎ・ばれいしょ・小麦の10aあたり家族労働報酬指標の年次推移を示した。また、表13にはこれらの作目の10aあたり必要労働時間の比較を示した。これらによると、てんさいは収益性が安定しており正の値を維持している。たまねぎは収益性が不安定で変動が激しく、負の値をとる年もある。しかし、正の値をとった年の単位面積あたり収益性はずば抜けて高い。必要労働時間は長く労働集約的な作目という位置づけとなる。小麦は面積当たり収益性は比較的小さいが、必要労働時間が飛び抜けて短いため、省力的、粗放的な作目という位置づけとなる。ばれいしょは単位面積当たりの収益性はほぼてんさいと同じくらいであるが、安定性はてんさいよりやや劣る。必要労働時間からは、てんさいよりやや省力的であるといえる。

それではたまねぎ・野菜の作付を増加させているたまねぎ・野菜型タイプの農家の作付行動要因を述べる。たまねぎは単位面積当たりの収益性が高い。このタイプの農家は、作付面積合計が少ないB-9, A-6農家を除いててんさいの作付があり、その作付面積を増加させているところが多い。収益性の安定しているてんさいの作付はたまねぎ・野菜の価格変動が大きく、収益が不安定なことから生じるリス

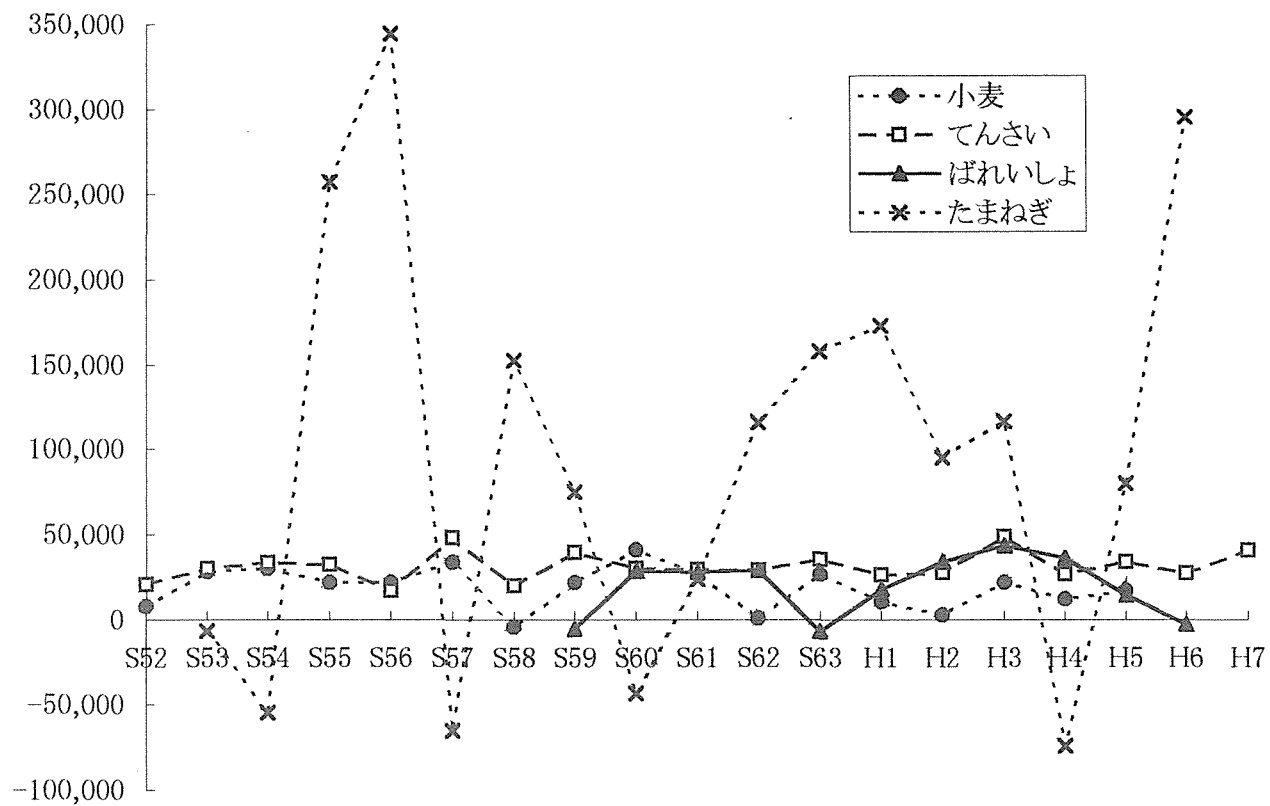


図1 10aあたり家族労働報酬の作物別推移

単位 (円)

(資料) 農林水産省統計情報部「米及び麦類の生産費」、「工芸農作物等の生産費」、「野菜生産費」より作成。

クをヘッジし、農業所得を安定させる効果を持つであろう。

次に、たまねぎ・野菜の作付を減らしたり行っていないその他型タイプの農家の作付要因を述べる。先ほど指摘したばれいしょの作付を増加させている農家は、いずれも作付面積合計が20ha以上とこの地域には大規模な経営となっている。土地面積が大きいと畑作物の単位あたり収益性で経営が成り立ち、収益が不安定なたまねぎ・青果物の作付を増やす必要がないと推察する。例えばD-1農家では、ハウスでほうれんそうの作付を行ってはいるが、聞き取りによるとほうれんそう作付の経営内での位置づけは剰余労働力の活用であるということで、積極的な作付ではない。

5) 農業所得の比較

農協資料を用いて、農家の農業所得変化の要因分解を行い、畑地かんがいの効果を考察する。農業所得を I 、経営面積を S 、単位あたり農業所得を i とすると、

$$I = S \times i$$

ここで、 I の変化量 ΔI は、

$$\Delta I = \Delta S \times i + \Delta i \times S + \Delta S \times \Delta i$$

と表され、この式の両辺を I で除することにより、

$$\Delta I / I = \Delta S / S + \Delta i / i + \Delta S / S \times \Delta i / i$$

の式が得られる。右辺は農業所得変化率の要因であり、農業所得変化率は次の3つの和で表されることになる。経営面積の変化率、単位あたり農業所得の変化率、経営面積の変化と単位あたり農業所得の変化の相乗効果としてのこれら2つの変化率の積、の3つである。この3つをそれぞれ、面積要因、単位あたり所得要因、相乗効果としておく。面積要因は単に経営面積が増えたことによる要因を意味し、単位あたり所得要因の中に畑地かんがいの効果による要因が含まれている。農家のタイプ別に農業所得変化率の要因を考察する。

抽出した農家を前項で分けた畑地かんがい実施農家の方向の二つのタイプに分類し、それぞれについて農業所得変化を要因分解し、比較を行った結果が表14である。また、農業所得変化率の要因分解を畑地かんがい実施農家と畑地かんがい未実施農家からそれぞれ農家を抽出して比較を行ったものが表15である。

1977年～1989年においては、農業所得変化率はたまねぎ・野菜型が77.8%、その他型が59.9%となっておりどちらの型においても農業所得は大きく伸びている。1989年～1996年においては、D地区を除く分析ではたまねぎ・野菜型が41.6%、その他型が17.1%とその他型の農業所得変化率が小さくなっているが、D地区を含めた分析ではそれぞれ32.3%、43.1%となっている。D地区を除いた分析で農業所得変化率の要因を見ると、単位あたり所得要因はたまねぎ・野菜型の方がそ

表14 農業所得変化の要因分解（たまねぎ・野菜型とその他型）

単位（戸，％）

	抽出 農家数	1977年～1989年		単位あたり		1989年～1996年		単位あたり	
		農業所得 変化率	面積要因	所得要因	相乗効果	農業所得 変化率	面積要因	所得要因	相乗効果
たまねぎ・野菜型									
(D地区除く)	16	77.8	29.3	37.5	11.0	41.6	20.9	17.1	3.6
その他型									
(D地区除く)	5	59.9	66.9	-4.2	-2.8	17.1	14.7	2.1	0.3
たまねぎ・野菜型									
(D地区含む)	18					32.3	12.3	17.8	2.2
その他型									
(D地区含む)	10					43.1	19.0	20.2	3.8

（資料）農協資料より作成。

註1）表9～11の畑地かんがい実施農家のうち、データのなかったA-2農家を除くB地区15戸・A地区6戸・D地区7戸の計28戸を分析対象とした。

2）たまねぎ・野菜型とその他型の農家個別の分類については、表9～11に示している。

3）D地区の1977年の資料を未入手のため、D地区を含めた分析と除いた分析に分けた。

4）D地区の1989年の農業所得データは1987年のものを用いた。

表15 農業所得変化の要因分解（畑地かんがい実施農家と畑地かんがい未実施農家）

単位（戸，％）

	抽出 農家数	1977年～1989年		単位あたり		1989年～1996年		単位あたり	
		農業所得 変化率	面積要因	所得要因	相乗効果	農業所得 変化率	面積要因	所得要因	相乗効果
畑地かんがい実施農家									
(D地区除く)	21	66.7	32.1	26.2	8.4	31.5	20.0	9.6	1.9
畑地かんがい実施農家									
(D地区含む)	28					34.2	15.4	16.4	2.5
畑地かんがい未実施農家	14					17.8	10.3	6.8	0.7

（資料）農協資料より作成。

註1）表9～12の農家のうち、データのなかったA-2農家を除くB地区15戸・A地区6戸・D地区10戸・S地区11戸の計42戸を分析対象とした。

2）畑地かんがい実施農家と未実施農家の個別分類については、表9～12に示している。

3）D地区・S地区の1977年の資料を未入手のため、畑地かんがい実施農家の分析は、D地区を含めた分析と除いた分析に分けた。

4）D地区・S地区の1989年の農業所得データは1987年のものを用いた。

の他型より大きくなっており、たまねぎ・野菜に関する畑地かんがいの効果が示唆される。しかしD地区を含んだ分析ではその他型の単位あたり所得要因は20.2%となり、たまねぎ・野菜型の数字を上回っている。D地区のその他型農家は一般畑作物の作付面積を増加させている農家が多く、一般畑作物に関しても畑地かんがいの効果が示唆される。D地区を含んだ分析ではどちらの型も畑地かんがい未実施農家より単位あたり所得要因の値が大きくどちらの型でも畑地かんがいの効果があると言える。

1977年～1989年の畑地かんがい実施農家の農業所得変化率は66.7%であり、そのうち面積要因が32.1%、単位あたり所得要因が26.2%を占めている。1989年～1996年の農業所得変化率は畑地かんがい実施農家がD地区を含んだ分析で34.2%であるのに対して畑地かんがい未実施農家は17.8%となっている。この農業所得変化率の要因を比較すると、面積要因が畑地かんがい実施農家で15.4%、畑地かんがい未実施農家で10.3%、単位あたり所得は畑地かんがい実施農家で16.4%、畑地かんがい未実施農家で6.8%となっており、畑地かんがい実施農家と畑地かんがい未実施農家の農業所得変化率の差は畑地かんがいの効果が含まれる単位あたり所得要因の差が大きなウエイトを占めており、面積要因の差は相対的に小さいと言える。

5. おわりに

畑作経営において水は、作物の生育に不可欠な必要条件であるという意味だけではなく、そのあるなしが経営の自由度を制約するという重要な意味を持っている。その水を人工的に供給する技術である畑地かんがいの導入地域における水利用の実態を述べ、畑地かんがいが畑作経営に与える効果について考察することが本稿の目的であった。

水利用の実態について、畑地かんがい実施農家と畑地かんがい未実施農家の比較では、畑作物に対するかん水とたまねぎ・露地野菜に対するかん水について差が生じていた。施設野菜に対するかん水と防除用水の水利用については差はなかった。

畑地かんがいの効果の検討については、4つの効果を挙げてそれぞれについて考察するという方法をとった。干害防止の効果、労働時間減少・労働強度軽減の効果は、農家の評価を通じてある程度は肯定された。収量増加・品質向上の効果については、畑作物・たまねぎに関してはまだ十分にかん水の技術が広がっておらず発現していないが将来的には発現の可能性があるとし、野菜に関しては農家

の評価を通じて肯定された。経営の自由度を高める効果は、作付時期の自由度の側面では農家の評価も少なく発現しているとは認められなかった。作付作目の自由度の側面では、たまねぎ・野菜の作付に関して、畑地かんがい導入がこれらの作目の作付を増やす要因であるとまでは言い切ることはできなかったが、農家の評価を通じてこの効果はある程度は肯定された。

畑地かんがい実施農家の経営展開の方向として、たまねぎ・野菜の作付を増やす方向と、たまねぎ・野菜の作付を増やさずその他の作物の作付を増やす方向があった。これらの農業所得変化要因の分析によってたまねぎ・野菜における畑地かんがいの効果と一般畑作物における畑地かんがいの効果が示唆された。畑地かんがい実施農家と畑地かんがい未実施農家の比較においても農業所得変化率の差は生じていたが、この差において面積要因よりも単位あたり所得要因が相対的にウエイトが大きく、畑地かんがい実施農家の畑地かんがい未実施農家に対する単位面積あたり農業所得の増加率の優位性が示された。

(註)

(註1) 畑地と水編集委員会編〔1〕より引用。

農業基盤整備予算は1966年には水田関係64%・畑関係31%であったが、1983年には水田関係43%、畑関係52%となり立場が逆転した。

(註2) 「できるだけ多くの持続的な私経済的収益を得ること」という経営目標を達成するために農業経営は最も有利な作目を作付しようとするが、その農業経営の行動に対してさまざまな面からの制約が存在する（天間〔3〕参照）。その制約の度合いをここでは自由度とし、制約の度合いが低いほど自由度が高いとする。そしてここでは制約として水のあるなしを位置づけている。

(註3) 北海道北見市の畑地かんがい事業は1970年に開始した開拓パイロット事業が契機となっている。1978年にこの事業実施計画が変更され国営畑地帯総合土地改良パイロット事業として畑地かんがいの新規事業の取り込みが行われた。1978年から試験かんがいを実施しており、1988年には富里ダムが完成し用水路・散水施設の整備と共に本格的なかん水を進めている。（山本・西村〔6〕より引用）

(註4) 調査農家のうち1戸は畑地かんがい受益地区に位置しているが、畑地かんがい未実施である（D-4農家）。

(註5) 畑地かんがい実施農家は、畑地かんがい受益地区内にあるだけでなく、

事業に参加している農家とする。

(註6) 北見市〔4〕より引用。

この調査は国営の畑地かんがい事業のみを対象に行われた。A集落、B集落、D集落のほかに3地区の散水面積が示されており、表2はこれら6地区全体の集計である。A集落には一部道営の畑地かんがい事業が入っており、この集計には道営事業のみの畑地かんがい受益農家は含まれていない。

(註7) 本稿で野菜といった場合、たまねぎは含めないこととする。

(註8) 1994年度と1995年度の北見市の降水量をアメダス気象表によって比較すると、7月上旬・中旬の降水量の違いが顕著である。

(註9) 樫田〔5〕より引用。

引用文献

- 〔1〕畑地と水編集委員会編『畑地と水－畑地灌漑技術の進歩－』社団法人畑地農業振興会、1984
- 〔2〕山崎不二夫・長谷川真一編『畑地かんがい』農文協、1972、pp206～208
- 〔3〕天間征「自由式農業の論理」(桃野作次郎編『農業経営学講座3 農業経営要素論・組織論』地球社)、1979、pp254～257
- 〔4〕北見市「平成7年度北見地区散水面積実態調査等業務」1995
- 〔5〕樫田千代司(北見地区農業改良普及所)「畑地かんがい用水の上手な使い方」1989
- 〔6〕山本毅・西村直樹「畑地かんがい技術の経営経済的評価」(北海道中央農業試験場経営部『平成7年度経営部研究年次報告書』)1995

参考文献

- 農業土木学会畑地灌漑研究部会『普通畑の畑地灌漑－その営農と技術－』社団法人畑地農業振興会、1983
- 駒村正治「畑地灌漑」(穴瀬真他『新版農地工学』文永堂出版)、1992
- 三野徹「畑地かんがい」(丸山利輔他『農業土木概論』朝倉書店)、1980
- 加用信文「日本農法論」お茶の水書房、1972