



Title	北海道における土地資本形成とその効果に関する研究
Author(s)	田村, 源治
Citation	北海道大学. 博士(農学) 甲第13320号
Issue Date	2018-09-25
DOI	10.14943/doctoral.k13320
Doc URL	http://hdl.handle.net/2115/71801
Type	theses (doctoral)
File Information	Genji_Tamura.pdf



[Instructions for use](#)

北海道における土地資本形成とその効果に関する研究

北海道大学 大学院農学院
共生基盤学専攻 博士後期課程

田村 源治

目 次

第 1 章	課題と方法	1
1.1	問題意識と課題	1
1.1.1	既存研究の整理	8
1.2	分析視角と論文の構成	14
1.3	用語の定義と統一	19
第 2 章	北海道における地帯構成別に見た土地改良投資	24
2.1	はじめに	24
2.2	方法およびデータ	25
2.2.1	分析対象事業	25
2.2.2	資料	29
2.2.3	時期区分	30
	時期区分の意義	30
	時期区分の方法	31
2.2.4	地域区分	33
	地域区分の意義	33
	地域区分の方法	34
	地域区分の結果	37
2.2.5	土地資本額の推計方法	37
2.3	結果と考察	38
2.3.1	北海道における農業農村整備事業費（当初予算）の推移	38
2.3.2	投資総額	45
2.3.3	時期別投資額	45

	第 1 期 食糧増産期：1946～1960 年度	45
	第 2 期 選択的拡大期：1961～1970 年度（農業基本法 農政の展開）	48
	第 3 期 外延的拡大・圃場整備期：1971～1980 年度 （圃場整備事業と農用地開発事業の盛期） . . .	49
	第 4 期 畑地帯整備期：1981～1990 年度（土地改良負 担金対策と畑地帯整備の盛期）	50
	第 5 期 新政策対応期：1991～2005 年度（食料・農業・ 農村基本法農政の展開）	51
	2.3.4 地域別投資実績	52
2.4	結論	57
第 3 章	北海道における水田の土地資本額の推計と冷害	64
3.1	はじめに	64
3.2	方法およびデータ	66
3.2.1	土地資本額の推計	66
	1963 年調査	66
	1968 年調査	70
	1975 年以降から 2001 年調査まで	71
3.2.2	土地資本額が稲作単収に及ぼす影響	73
3.3	結果と考察	75
3.4	結論	85
第 4 章	北海道十勝地域を対象とした畑作排水事業の効果に関する分析	87
4.1	はじめに	87
4.2	排水事業の歴史と分析対象	88
4.3	方法およびデータ	89
4.3.1	構造指標	89
4.3.2	データ	91

4.3.3	事業有り集落の特定	92
4.4	結果と考察	93
4.4.1	排水事業の進捗状況	93
4.4.2	構造指標の変化	97
4.5	結論	103
第5章	要約と結論	105
5.1	要約	105
5.2	結論	113

表目次

1.1	農業地帯別にみた農業生産の特徴	3
2.1	農業農村整備事業費の項目（2005年度当初予算）	27
2.2	論文で分析対象とした事業名一覧表	28
2.3	地域分類と代表的な指標の平均値	36
2.4	国庫負担率の推移	42
2.5	事業種別農業生産基盤整備事業費（「決算額」集計・2005年価格）	46
2.6	時期別・事業種別に集計した農業生産基盤整備事業費	47
2.7	地域別・時期別に集計した農業生産基盤投資額（2005年価格）	53
2.8	地域別・時期別に集計した単位面積当たり農業生産基盤投資額（2005年価格）	54
2.9	地域別に求めた単位面積当たり土地資本額の推移	58
2.10	地域別に求めた耕種部門の実質粗生産額の推移	59
3.1	基盤整備調査の概要	67
3.2	土地の属性とコード表	68
3.3	事業単価と調査区分コードの対応	72
3.4	分析対象年と作況指数	74
3.5	土地資本額の推移	76
3.6	北海道における単収と水田土地資本額との関係	83
4.1	営農類型別受益有無別集落数	92
4.2	排水事業の事業別推移	94

4.3	畑作集落における排水事業の推移	95
4.4	排水整備水準と野菜作付け面積の変化	102

目次

2.1	農業農村整備事業費の推移（国費ベース）	40
2.2	農業農村整備事業費の推移（事業費ベース）	41
2.3	事業費の負担方法の分類	43
2.4	農業農村整備事業費に占める北海道のシェア	44
2.5	支庁別投資額シェア	56
2.6	単位面積当たり土地資本額と耕種部門の実質粗生産額の関係	60
3.1	1957年と調査対象年の単収	80
3.2	単位面積当たり土地資本額と単収	82
4.1	十勝地域における排水改良事業の着工件数の推移	97
4.2	構造指標の変化の比較	101

第 1 章

課題と方法

1.1 問題意識と課題

戦後、北海道の農業生産は急速に拡大し、北海道は現在わが国最大の農業生産地帯となっている。1970 年を 100 とする 2005 年の農業総合生産指数は、北海道が 171.0 であるのに対し全国は 99.1 である。耕種部門の農業生産指数の推移についても同じ傾向で推移している。畜産部門を見てみると、北海道は 1960 年以来一貫して生産拡大が続いているが、全国は 1990 年をピークに低下している。全国の農業生産指数の低下や鈍化は、都府県の農業生産が相対的に地位を低下させていることを示している。

北海道農業が大規模で生産性の高い農業へと変化した背景とし、太田原 (1998) は、都府県農業と比較して、(1) 第 2 次産業、第 3 次産業の未発達から労働市場が制約を受け、冷害や農産物価格の低下による農家所得確保の手段が、兼業（農業所得＋農外所得）ではなく離農（農業所得の全面放棄）の形態を選択せざるをえなかったこと、(2) 新たな農地拡大が可能な適地が大規模に賦存し、国費による大面積の農地開発事業が可能であったこと、(3) 農地価格が収益還元価格を下回っていたことから、離農跡地の有償移動による規模拡大が可能であったこと、をあげている。

天間 (1980) が詳細にレポートしたように、北海道の残存農家は大量の離農跡地を取得して経営規模を拡大し、併せてトラクターや農作業機械を大型化していった。農業機械投資が農業経営を圧迫して離農を促進するという荒々しい経路をたどりながらも、今日見るように、十勝中央部の畑作地帯、空知中南部の水田地帯、網走の畑作地帯、根釧の酪農地帯といった農業地帯が形成された

のである。

しかしながら、北海道農業の生産拡大は、必ずしもこれら上記の生産地帯だけで達成されてきたわけではない。羊蹄山麓の畑作地帯、天北の酪農地帯、上川中南部の稲作・畑作地帯、石狩川中上流の稲作地帯も都府県と比較すると大規模な農業経営を展開しており、いずれもわが国の代表的な農業地帯である。また、渡島・松山の市町村や日本海沿岸の市町村、日高や太平洋沿岸の市町村のほか上川北部の農業地帯でも、大規模農業を展開している。これらの市町村が形成する農業地帯は北海道における中核的農業地帯と呼ぶことができる。さらに、松山から石狩北部の日本海沿岸に続く市町村や日高や十勝南部の太平洋沿岸の市町村のほか、上川北部等の林業が支配的な市町村においても農業が展開されており、これらのなかには特色ある農業あるいは林業または漁業等で地域の振興を図っている市町村も見受けられる。

表 1.1 は、北海道の市町村を「石狩川中下流地帯」、「十勝中央及び園周辺地帯」、「根釧地帯」、「山間農業地域の市町村」、「中核農業地帯」のいずれかに区分し、1960年と2005年時点の農林業センサスの経営耕地面積と農業総生産額等を示している。石狩川中下流の水田地帯、十勝中央及びその周辺、斜網及びその周辺は大規模な畑作地帯であり、この3地帯の2005年の経営耕地面積の合計は全道の31.7%を占め、その農業生産額は38.8%である。水田、畑作、酪農と営農形態や品目構成の違いがあるものの、土地生産性の高い農業を実現していることがうかがえる。一方、中核農業地帯の各市町村は大規模農業地帯を取り巻く位置に配置され、水田、畑作、酪農等の複合的な農業を展開している。この地帯の面積は全道の44.5%、生産額は41.9%を占め、北海道の農業生産の中核をなしている。

1960年から2005年にかけて、各地域の全道に占める経営耕地面積の構成比が大きく変化した。これは1970年代以降、農畜産物、とりわけ酪農部門の選択的拡大が求められ、1973年からの新酪農村建設事業等にみられるように、農地造成の急増が根釧地帯を中心に拡大したことによる。このため根釧地帯の経営耕地面積割合は、1960年の7.7%から2005年の16.9%まで拡大してい

表 1.1 農業地帯別にみた農業生産の特徴

農業地帯	経営耕地面積		基幹的農業従事者数		農業総生産額	
	(%)		男女計 (%)		(%)	
	1960	2005	1960	2005	1960	2005
大規模農業地帯						
石狩川中下流	14.2	10.2	15.7	18.5	19.7	10.9
十勝中央及び周辺	16.6	14.3	8.7	11.6	11.1	17.7
斜網及びその周辺	8.7	7.2	7.1	7.9	8.2	10.2
根釧	7.7	16.9	2.8	5.5	3.4	12.4
中核農業地帯	43.6	44.5	54.6	48.3	49.0	41.9
山間農業地域の市町村	9.2	6.9	11.1	8.2	8.6	6.9
計	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

資料：「耕地面積調査」、「農林業センサス」、「農業粗生産額調査」。

注：各地帯区分に含まれる市町村は次のとおりである。石狩川中下流地帯：江別市、当別町、新篠津村、岩見沢市、美瑛市、滝川市、深川市、北村、栗沢町、南幌町、奈井江町、由仁町、長沼町、栗山町、月形町、浦臼町、新十津川町、妹背牛町、秩父別町、雨竜町、北竜町、沼田町。十勝中央及び園周辺地帯：帯広市、音更町、芽室町、士幌町、鹿追町、清水町、中札内村、更別村、幕別町、池田町、豊頃町、浦幌町。斜網及びその周辺地帯：網走市、北見市、斜里町、美幌町、小清水町、清里町、東藻琴村、女満別町、訓子府町、置戸町、常呂町。根釧地帯：根室総合振興局管内、釧路総合振興局管内の市町村。山間農業地域の市町村（一部）：浜益村、夕張市、芦別市、三笠市、幌加内町、愛別町、朝日町、風連町、下川町、美深町、中川町、森町、蘭越町、喜茂別町、赤井川村、豊浦町、穂別町、足寄町、陸別町、置戸町、留辺蘂町、生田原町、白滝村、滝上町、西興部村。中核農業地帯：渡島、桧山、後志、留萌、宗谷、胆振、日高の各総合振興局管内の市町村および上記地帯区分に含まれない市町村。

る。1960年時点の地帯別特徴は、石狩川中下流地帯が経営耕地面積の比率14.2%に対し、農業生産額では19.7%を占め、また中核農業地帯も43.6%の面積割合に対し、49.0%の産出額割合となっている。

どちらの地帯も農業生産額の全道比率は、面積比率よりも高くなっており、また、米生産額割合が高い地帯でもある。

一方、十勝中央およびその周辺地帯では、面積割合が16.6%で、農業生産額の割合は11.1%に過ぎない。斜網およびその周辺地帯についても、面積割合に対し生産額の割合は低い。さらに根釧地帯では面積割合に対する生産額割合は一層低い。このことから、1960年当時は稲作の生産性が高く、網走や十勝に代表される畑作の生産性は低く、また根釧に代表される酪農も生産性が低かった

ことを表している。

1960年時点では生産性の低かった畑作地帯が2005年時点では最も生産性が高い地域へと変化を遂げたことを示している。

このように、北海道農業は、地域的に水田地帯を代表する石狩川中下流地帯、畑作地帯を代表する十勝中央と斜網およびその周辺地帯、酪農地帯を代表する根釧地帯と特色ある発展を遂げ、稲作、畑作、酪農ともそれぞれわが国農業の中で重要な地位を占めるようになった。

この背景には、1946年以降2005年までの60年間に、ほぼ全道全域にわたり名目9兆円超、実質12兆円超の農業農村整備事業費（事業費ベース：2005年価格）が投資されてきたことと無関係ではないと思われる。

地域農業の発展要因として、生産基盤整備事業との関係が従来の研究で指摘されてきた。

坂下(2006)は、北海道農業の発展を地帯別に分析し、1970年代末までに農業地域としての専門化を強めてきたのは、土地基盤整備を重要な柱として進めてきた北海道特有の農業近代化政策であるとし、またこのような地帯構成も開発順序列による強い影響を受けているとしている。十勝を例に、十勝中央部の「旧開地域」にくらべ山麓・沿岸部の農業地域は、開発順序列では最後発にあたる「新開地」であるが、大規模農家を創設するための施策を直接受容した結果出現したのであるとした*1。

永田(1984)は、戦後の水稲生産量を1,200万トン(1955年)から1,400万トン(1967年)に押し上げたのは10aあたり水稲収量の増加によるもので、収量水準向上の要因として、保温折衷苗代等の保温苗代、耐肥性短稈穂数型品種、後期追肥施肥技術、農薬による防除技術等の戦後に開発された技術の貢献を指摘した。こうした栽培技術の普及、定着には土地条件の整備が一層必要であっ

*1 坂下(2006, p.50)は、巨大農業経営の出現は、基盤整備とセットで規模拡大に対応する大型農業機械・施設投資が実現された結果によるもので、「零細小農経営を放逐して自立経営農家を育成するという本来の農業構造改善政策とは異なっている」とし、まさに大規模農家の創設であるとしている。

たとしている。具体的には、田植えの早期化にとって不可欠な耕耘や代掻き適期作業、また多肥・密植の新栽培技術を支える深耕には機械耕耘が不可欠であり、機械の導入のために乾田化、農道の整備や区画の整形等の土地条件の整備が求められたのである。さらに、稔実歩合を高めるための根系に酸素を供給し同化能力を高める中干しや間断かんがいにとっても、水田一筆毎の用排水をコントロールできる水利条件の整備が必要とされたことをあげている。特に1960年代以降の農業農村整備事業は、単なる用排水改良（地表水の排除、用水補給）だけでなく、新しい稲作技術体系を適用するにふさわしいきめ細かな土地条件、水利条件の整備が要求されたとしている。

さらに、永田(1984)は土地改良事業によって高位稲作生産力地帯が形成された事例として、青森県の例を挙げている。青森県の水稲の収量水準は、1933年から1937年には全国の最下位5県グループに属していたが、戦後になると次第に上位に進出し、1971年から1975年には全国1位にまでになった。この要因は、戦後の土地改良事業費予算が東日本に厚く配分されたこと、国営の「西津軽かんがい排水事業」や「十三干拓事業」等が完工し、これに関連する末端事業の展開にあることを指摘した。

北倉(2000)は、1945年から1995年までの北海道酪農を分析し、副業的・複合的形態から急速に専門的な大規模酪農へと発展した過程を明らかにした。酪農諸施策のうち農業生産基盤の整備に関わる農業構造改善事業と農地開発事業、施設整備や経営支援に関わるバルククーラー導入事業、家畜導入事業、人工授精普及事業、乳牛検定事業を分析し、いずれの施策も政策意図が強く働き、結果的に農家あるいは地域を「選別」しながら、生産性の高い酪農地帯を形成したとしている。同時に、農家あるいは地域にとって、飼養頭数、経営面積および戸当たり農業所得に関して「格差形成作用」が働いたことも指摘している。とりわけ農業構造改善事業と農地開発事業については「選別性」、「農家、地域間の格差形成」を助長したとしている。

本研究は、北海道農業の戦後の急激な生産拡大は、土地改良が貢献したとの仮説を立て、これを土地改良投資あるいはその蓄積である土地資本と農業生産

の関係を分析することによって検証することを目的としている。

このためには、二つの視座が用意されなければならない。

一つは、都府県とは同一に論ずることのできない自然条件の制約による北海道特有の課題があることである。積雪寒冷地における土地改良事業の展開は、都府県で適用してきた農業土木技術がそのまま使えないことを意味し、さらに北海道には三大特殊土壌の泥炭、火山灰、重粘土を改良しなければ十分な作物生育が可能でないことである。

もう一つは、全道各地の農業が一様でないことである。大河川の流域では、戦前から水利施設が整備され水田を中心に農業が展開されてきたが、それ以外の地域にあっては畑作営農が展開されていることである。すなわち、水田と畑が広大に分布しているが、それぞれは地域を異にしていることである。

このうち、水田の土地改良事業は、戦後、食糧増産という国策の下に、大規模な増田、ダム築造とかんがい用水の確保と用水路建設が求められたが、泥炭地の改良と寒冷地仕様の技術開発を試行錯誤しながら展開した。その技術は、水田では、深水かんがい用水確保、幅広用水路、温水ため池、客土による減水深抑制等を工夫し、こうした圃場の整備に合わせ、高畦による深水の実施などの農法の普及が進んだ。

積雪寒冷地という条件は、決して有利な条件ではない。戦後まもなくの1953年、1954年、1956年の連続した冷害、その後も1964年、1969年、1971年と続き、さらに1983年、1993年と続いた。そのうち1993年の冷災害は最も被害が大きく、わが国の食用米が不足したことから、中国、タイ国などから米を緊急輸入したことも記憶に新しいことである。

北海道農業が、冷害で甚大な被害を受けるのは稲作だけではない、畑作も同様である。1953年からの連続した冷害は、当時の畑作農家が水田農家に比べ経営基盤が弱小であったため、冷害が農業経営を困難するだけでなく、生活基盤の崩壊まで繋がった。このため、こうした畑作農家の救済に、農民組織はもとより、農業団体、行政が一丸となって尽力し、地域立法である「北海道寒冷地畑作営農改善資金融通臨時措置法（通称マル寒法）」が1958年に成立させた。

しかしながら、この法律は、畑作農家の経営基盤の崩壊を支えはしたが、畑作農業が力強く推進するのは、1970 代後半になって土地改良の重点投資地域が畑地帯の整備に向けられてからである。遅れはしたが、畑地帯の土地改良は、基本法農政が展開されると選択的拡大施策に沿った未利用未墾地の開墾や農地開発が進められ、火山灰土壌や重粘土壌を改良するとともに、それに先だって必要となる一次開発としての湿地改良・排水改良も全道隈無く進められるようになった。

畑地帯の代表である十勝地域と網走地域への投資は、1960 年までは全道投資の 9 %であったが、1970 年まででは 15 %、以降 10 年ごとに 24 %、35 %と増加し、1991 年から 2005 年には 43 %となった。こうした畑地帯への集中投資が、畑地帯の生産拡大に繋がったことと考えられる。

積雪寒冷地という不利な条件下にあって、都府県と違った土地改良技術を新たに開発しながら展開することで、土地改良投資が北海道農業の発展に寄与したものと考えられる。

本研究は、こうした背景を踏まえ、第一の課題として土地改良投資の実績の把握を行う。投資実績の推計は、生産基盤整備に関わる投資事業を拾い上げ、国営事業にあっては 1946 年度から 2005 年度の 60 年間に完了した 760 地区の「年度別決算調書」等の業務資料を、道営・団体営事業にあっては 1946 年度から 2007 年度までに完了した 7,674 地区の「農業農村整備事業統計」等の業務資料を利用する。合計 8,434 地区の事業実績に基づいて、事業種別、年度別、市町村別に土地改良投資を推計し、その実態を明らかにする。

第二の課題として、土地改良事業が北海道農業に及ぼす影響を、水田と畑の土地改良投資に着目して分析する。水田については冷害の克服に着目し、土地改良と水稲単収の向上を分析し、畑作については排水改良の効果に着目して投資効果を分析する。

なお、土地改良事業の効果の分析において、酪農については水田や畑と同一に論ずることはできないと判断し、本研究では分析しない。酪農は「牧草生産を介しての迂回生産」であること(荒木, 1990)、飼養関連政策からの強い影響

を受けることを北倉 (2000) は指摘している。土地改良事業と生乳生産との関係を論ずることはなかなか困難と考えられる。

土地改良投資が果たした効果や役割を検証することは、今後の北海道農業の発展を支える土地改良事業の政策立案に重要な示唆を与えるものと考えられる。

1.1.1 既存研究の整理

これまでの土地改良の効果分析の研究の多くは、個別の土地改良事業地区と受益市町村の農業や農家の経営変化を分析してきた。しかしながら、戦後、急速な成長を遂げた北海道農業を対象に土地改良投資との関係について、長期的、かつ、広域的にこの効果を数量的マクロ的に論じた研究はそれほど多くない。

長南 (1986) は、「これまでの北海道農業の経済分析は、制度や農業技術の分析に重点がおかれ発展の特殊性が強調されることが多かった」とし、長期的な統計が整備されていないこともあって、「基本的な統計を使用した経済分析は、きわめて少ない現状」下で、北海道の長期的 (1890~1955 年代) な成長過程を解明し、耕地の外延的拡大から灌漑投資による内延的拡大へ転換していったことを明らかにした。また、1890 年を起点とする長期的な経済分析であったことから、分析に必要な建設投資額の推計には、石狩川水系のかんがいプロジェクトを事例に、灌漑施設 (自然流下用水路、揚水機、貯水池) の建設費用を用いた。本研究の研究課題でも、土地改良投資額を把握することとしており、参考になる手法が提示されている。しかしながら、分析の期間は主として戦前に限られており、本研究が対象とする戦後の土地改良投資に関しては依然として未解明のままである。

土屋 (1962) は、全国を東北、北陸、関東、東海、近畿、中国、四国、九州の 8 農区に分け、1952 年から 1957 年の 6 年間の農区別水稲単収の推移を比較し、土地改良事業の恩恵をもっとも受けた北陸農区の単収の伸びが最も大きかったことを示した。また、同じように水稲 1 石当たり所要労働時間について農区間で比較し、北陸農区が最も減少したことを明らかにしている。土地改良投資の

水稲単収に及ぼす分析にとって示唆に富む論文であるが、分析対象として北海道が除外されている。土屋は、長期的・広域的な土地改良投資の効果の測定に関して、「土地改良事業の最も恩恵を受けた北陸農区」の証左が1956年度単年度の国営かんがい事業費の予算比率が他の地域より高いことを論拠としている。単年度ではなく、複数年の比較が必要であろう。

高嶋(1962)は、北海道における農業農村整備事業と地域農業の発展を論じた。高嶋は、1914年から1958年までの45年間、北海道農業への財政投資が農業発展に及ぼす影響を数量的に明らかにした。財政投資の変動率に対する「農業の経済変動率」の比、すなわち経済変動の弾力性を用いて農業の経済成長に対する財政投資の効果を推計した。農業成長の指標として、当時の主要作物15種の生産量について1936年を基準とする指数を作成し(個別生産数量指数)、さらにその指数に1936年における各作物の産出額をウェイトとする幾何加重平均法によって総合的な指数(総合生産数量指数)を求めている*2。農業財政支出については、1934年から1936年平均の円価基準にデフレートした「殖民費」と「土地改良費」を用いている。

期間をほぼ5年間隔の8期間に分けて弾力性を計測した結果、5期間について農業総生産の平均弾力性係数が1を上回ったものの、3期間については0.4から0.1であった。当時冷害が頻発したため、生産数量指数や総合生産数量指数の値が不連続なものとなり、指数値は前年と比べ3倍から5倍もの変動を示し、このことが弾力係数の計測に影響したものと思われる。同様に、財政支出額についても、時の政策・政権・経済情勢によっては年次間で極めて大きく変動する。例えば、この期間の土地改良投資指数(1935年円価基準)は、1926年に81だったが翌年には146に上昇、1948年には171だったが翌年は42に低下している。「殖民費」と「土地改良費」の財政投資は、土地改良投資を直接推計できる資料ではなかったため、投資額の変動が大きかったものと推察される。分析期間が1914年から1958年に限られており、北海道への土地改良投資が本

*2 米、燕麦、馬鈴薯、大豆、菜豆、小豆、えんどう、小麦、大麦、とうもろこし、はっか、ピート、除虫菊、あま、生乳の15品目。

格化するの戦後、特に 1970 年代後半以降であることを考えると、土地改良と農業発展に関し明瞭な結果が得られにくかったと思われる。

高橋他 (2002b) は、1963 年から 1995 年の農業農村整備事業の地域間格差について計測した。事業区分を農業農村整備全体、農業生産基盤整備、農村整備、農地等保全事業に分け、ジニ係数を要因分解して地域間投資格差の要因を分析している。その結果、(1) 農業農村整備事業全体の地域間投資格差は縮小していること、(2) 畑地帯総合整備事業、草地開発事業、農地等保全管理事業の地域間投資格差は大きく、農道整備事業、農村整備事業の地域間投資格差は小さいこと、(3) 稲作偏重の事業から畑作・畜産関係事業へ事業内容が多様化し、地域間投資格差も平準化する傾向にあること、を明らかにしている。

本研究での研究と同様に、農業生産基盤整備費を含めた農業農村整備事業全般を対象として投資額を整理し、事業種ごとに地域投資額を把握している。

北海道は、水田地帯、畑作地帯、さらには土地利用が限定された酪農専業地帯と地域ごとに特徴ある農業を展開している。それぞれの地域の土地利用や営農形態に即した多様な土地改良事業が用意されており、これまでの各地域の土地改良投資は、土地改良制度を機能的で機動的に利用して行われてきたと考えられる。このため、事業種だけではなく各地域の営農実態に即して行われた各種事業の投資額の総額による分析が必用であったと考えられる。

工藤・廣政 (1994) は、農業基盤整備事業費の地域配分について、その効率性と一貫性の視点から分析した。効率性とは、「生産性向上ポテンシャルの大きな地域に事業費がどの程度投入されているかを問題にし」、一貫性とは「ある事業が事業目的と照らし合わせ他の事業と整合的に展開されているかを問題とし」、ともに農業基盤整備事業に限定して使用している。効率性指標として水稻の単収を使用している。分析対象は 1990 年における稲作地帯の 64 市町村、対象事業は稲作に関する事業に限定している。「道営・団体営農業基盤整備事業費」を被説明変数とし、これに影響を与える「生産性の水準（水稻の単収）」、「生産基盤の整備状況」、「国営生産基盤整備事業費」、「農業の規模」、「稲作地帯的特徴（総農家に占める稲作農家比率ほか）」、「農家の農業依存度」を説明変数と

して回帰分析を行った。その結果、生産性の水準のパラメーターがマイナスであった。水稲単収の高い市町村は低い市町村よりも生産基盤事業費は低いと解釈できる。すなわち、土地生産性の高いところは事業費が薄く、土地生産性の低いところは事業費が厚く配分されていることを示しており、効率のよい予算配分であるとしている。この論文は効率的な予算配分に主眼を置いた分析であるが、ほ場整備事業については1963年に創設され、北海道においては1975年代後半に事業のピークを迎え、1990年当時では事業継続地区数が少なくなっている。この事業は、事業制度創設以降、事業採択のピーク年次まではむしろ水稲単収が高く、経営規模の大きな先進稲作地帯で多く採択され、その主たる目的は大型機械化対応の区画拡大とそれによる稲作労働の軽減を柱として多くの地区が実施されてきたといえる。この場合は、水稲単収の高い地域の方が生産基盤整備事業費は大となっていて、すなわち最小二乗法の生産性水準のパラメーターがプラスで計測されることが想定できる。筆者ら自ら指摘しているように、1990年度単年度の事業費による分析であることから、他の年度での検証が課題となっている。

土地資本の計測に関する代表的な論文は以下のとおりである。

荏開津(1987)は、土地資本を「土地に投下され土地と合体した再生産可能な有形固定資産」と定義し、土地資本推計の理論的枠組みを構築している。土地資本と農業生産、特に稲作生産との関係は、中嶋(1989)によって分析されている。

中嶋(1989)は、稲作生産の技術変化に関して土地資本の果たした役割を分析している。分析の対象期間を圃場整備事業が開始された1963年以降とし、この間の機械化、省力化及び労働生産性の上昇を土地資本との関連で計測し、土地改良事業の経済効果を明らかにした。荏開津・茂野(1983)のBC関数、M関数の中に説明変数として土地資本変数を導入している。稲作生産の資本・労働比率の上昇を土地資本の増加、要素相対価格の変化、労働節約的技術進歩、農機具資本投資の調整過程の4つの要因に分け、その寄与率を計算している。その結果、稲作の「中型機械化一貫体系成立期において、労働-機械の代替過程に

及ぼす技術進歩の役割が強調されるが、そのかなりの部分を土地改良が担ってきた」としている。ただし、東北から九州までの8農区の分析であり北海道については触れられていない。

國光(1991)は、水田の基盤整備投資が稲作生産に与える影響を稲作収量の増大や営農労力の節減を通じた生産物価格変化によって生じる消費者余剰、生産者余剰および労働資源の再配分効果を計測した。

土地改良事業の政策効果について農業構造や農村構造の変化を検証した先行研究として、木南(2002)、木南・木南(2005)があげられる。

木南(2002)は土地資本額^{*3}の増加が生産農業所得に及ぼす影響を計測することによって、土地改良の経済効果を計測した。茨城県、栃木県、群馬県、埼玉県、千葉県各市町村の田および畑の土地資本額を推計し、土地資本額1円の増加に対して、生産農業所得が何円増加するのかを推計している。これは、一種の投資効率と考えられるが、土地改良の投資効率は地域差があり2.2~20.3%に及んでいることを明らかにしている。

木南・木南(2005)は、木南(2002)と同様に1993年と2001年の2時点における新潟県の110市町村の田と畑の土地資本額を推計し、土地改良の経済効果を計測した。被説明変数である生産農業所得を説明変数である土地資本額(田および畑)と耕地面積当たり労働力に回帰し、田の投資効率が2.2~2.9%、畑のそれが9.6~9.9%であることを明らかにした。

既存研究を整理すると、以下に示す課題を指摘できる。

1. 北倉(2000)は酪農について生産基盤投資や生乳生産に関わる各種の事業を分析し、公共投資と酪農の発展を分析しているが、生産基盤投資は草地に限られている。

^{*3} 土地資本額は、農林水産省「第3次土地利用基盤整備基本調査」(1993)の土地の属性の再建設事業費を基に推計している。再建設単価は、「第4次土地改良長期計画」(農林水産省)の基礎資料を引用している。土地属性として、水田の場合には、面的整備、区画の大きさ、農道、用水および排水の整備を含み、畑の場合には面的整備、農道、畑地かんがい、排水整備のなどを含む。

2. 全国的にも土地改良と水田に関わる論文は多いものの、北海道農業が独自に抱える課題である土地改良と畑作の関わる論文は多くない。
3. 北海道は各地域で特徴ある農業が展開されており、例えば同じ支庁管内の市町村であっても、南北の市町村の営農形態が全く異なることはまれでない。これまでの土地改良投資の地域配分の研究事例からは、きめ細かな地域区分がなされた論文は少なかった。土地改良事業は、その地域の営農の状況にマッチした事業が展開されていることを見逃すことになる。
4. 既存研究では、土地改良投資額を当初予算額に基づいて把握している事例が多い。しかしながら、地域別・市町村別の土地改良投資の正確な実績は、各事業地区の「決算調書」に基づいて整理することが求められる。この場合、広域的でかつ長期に亘る実績の把握は、この作業が膨大になることから、これまでこの作業に取り組んだ事例は、高橋他 (2002a) 及び、高橋他 (2002b)、Nasir (2004) と多くない。しかしながら、これら三編の論文は「決算調書」からの投資額集計は、全道集計または北海道開発局の管轄区域の 10 地域集計となっていて、市町村単位の集計にはなっていない。
5. 畑作を対象とした排水事業が、土地利用や地域農業構造あるいは営農にいかなる影響を及ぼしたのかについて、マクロ的な影響を定量的に計測した研究は少ない*4。土地改良事業の定量的評価に関しては、それぞれの事業ごと費用便益分析や、上記のような土地資本額を推計し、これが農業生産や農業所得にいかなる影響を及ぼしたかを計測する研究が代表的である。土地改良の費用便益分析は事業の計画段階で行われることが多く、その効果の計測も費用に対する外部効果をも含む便益の計測を基本

*4 国営畑総、道営畑総など排水事業を含む総合事業の総合効果の分析事例は多数存在するものの、畑地の排水事業だけに着目し、かつ排水事業の有無を比較し、農業構造指標について分析した事例は見当たらない。畑作の排水事業において集水域は集落単位ではなく、この事業区域を特定化することが困難であったことから、これまで排水事業の効果に関する分析が行われてこなかったと考えられる。

としており、純粹に農業構造に及ぼす影響を明らかにするものではない。

1.2 分析視角と論文の構成

本研究の目的は、戦後の1946年から2005年にかけての北海道における土地改良事業投資について、どのような事業が何時、何処に、どれだけ投資されたのか、すなわち投資の全貌を明らかにすること、および、土地改良投資が北海道農業にどのような効果をもたらしたのかを明らかにすることである。

戦後、北海道農業の発展に長期にわたる土地改良投資が貢献しているとの仮説を検証するためには、長期間にわたって多様な土地改良事業を集計して総合的に評価する必要がある。土地改良投資とその効果に関する既存研究では、(1) 分析期間が戦前であるか、戦前から戦後数年間であること、(2) 戦後、長期に及ぶ土地改良投資の推計に基づいた効果に関する分析が充分ではないこと、があげられる。長期間の投資額は、年次的・地域的に推計するだけでなく、多様な土地改良事業を一括して総合的に推計する必要がある。複数の事業投資が一定地域に複層的・相乗的に効果を発現していることから、土地改良投資を総合的に把握することによって、投資と効果の関係を明らかにすることができる。分析期間が短い場合は、戦前・戦後も含め北海道農業にとっては最大の課題である4年に一度見舞われた「冷害」に土地改良は貢献できたのかという問いに接近することができないであろう。

長期間の土地改良投資を評価する場合には、土地改良投資が短期間に事業効果を発揮するわけではないことに留意する必要がある。ダム築造のように施設完成までに数年かかる場合は、各年の投資額は施設建設の一部に使われるに過ぎず、投資によって事業効果が直ちに発現することはない。すなわち、投資額と効果発現にはタイムラグがある。また、築造された施設は、耐用年数の到来まで長い期間にわたり効果を発揮する。すなわち、投資の効果は長期間持続することである。

このタイムラグや耐用年数は、事業種によっても、施設の種類によっても違うため、各年度の投資額を広域的な複数の事業や長期間の投資の効果の測定に利用するためには、タイムラグや耐用年数の調整が必要になる。これまで広く行われてきた「費用便益分析」は、土地改良事業地区ごとに定量評価を行う場合に使われており、費用の算定は造成される施設ごとに建設費と耐用年数から年償却費を求めている。複数の造成施設を擁する地区にあっては、それらの施設の建設費による加重平均から「総合耐用年数」を求め年償却費としている。この算定方式は、投資時期や期間の異なる複数の事業を総合的に評価するためには、耐用年数の到来等を含めた耐用年数の総合評価が困難であり、投資時期の異なる複数事業の総合評価に適していない。

このため、長期的でかつ多様な複数事業の定量分析には、土地資本額の推計に基づいた分析が行われている。

篠原 (1973) は、土地資本を定義して、「農業用に用いられている土地は、自然のままの土地でなくて、過去の時代にそれに資本が投下され、土地改良が行われた結果の産物である」とし、また、磯前 (1985) は、「土地資本は、ある豊度と位値を有する特定の土地と一体化、不可分離化することによって、はじめて、その機能を発揮する」としている。すなわち、土地改良投資は、農地や施設を新設し改良し、農道や排水の整備、かんがい用水の利用、区画の拡大等を付加し、これらが一体不可分になって農地の整備水準が上昇することになる。この農地が持つ整備水準の付加された施設をその時点の再建設費で評価することによって土地資本を計測することが可能になる。

そして荏開津 (1987) は、「土地資本には、二つの立場があり、第一の立場は土地資本を土地改良事業費の蓄積として把握し、第二の立場は土地の生産力として把握する立場である」としている。すなわち、荏開津の第一の立場は、土地資本とは「土地改良投資の蓄積」によって評価することを意味しているのに対して、第二の立場は「再建設費」によって評価することを意味している。

具体的な土地資本計測の事例では、中嶋 (1989) や木南 (2002) は、第二の立場の土地資本の概念を用いて、土地改良投資と農業生産に関するマクロ的分析

を行った。木南 (2002) は、茨城県ほか関東の 5 県について、木南・木南 (2005) は新潟県について、各市町村の土地資本額が生産農業所得に与える経済効果を計測している*5。

一方、中嶋 (1987) は、第二の立場に立って土地資本額を推計している。以下の式から、投資額を基に都道府県別、田畑別に土地資本額を推計している*6。

$$K_t = K_{t-1} + I_t - D_t - R_t$$

ただし、

K_t : t 期末の土地資本額、

I_t : t 期内の土地改良投資額、

D_t : t 期内の農地改廃額、

R_t : t 期内の更新投資額

である。

1963 年、1968 年、1975 年、1983 年の水田の面積当たり土地資本額の全国順位が示されているが、北海道は 1963 年に 40 位であったが、年次を経るごとに 23 位、4 位と順位を高め、1983 年には全国 1 位となっている。また、水田の面整備に限ると 1975 年時点で全国 1 位の土地資本額となっている。1963 年から 1975 年にかけて北海道の水田への投資が急激に進んだ結果と考えられる。

本研究の目的である土地改良と農業生産の関係の分析は、土地改良事業について長期的でかつ多様な複数事業を扱うこととしており、このため土地資本を視角において分析することとしている。すなわち、土地改良事業の投資の推計や効果の検証は、上記の土地資本の二つの概念に基づいて計測するものとする。

地域別・時期別投資実績の把握は、荏開津 (1987) の「土地改良事業費の蓄積」による土地資本の計測に基づいて行う。各種の複数の土地改良事業地区の

*5 木南は、第 4 次土地改良長期計画策定の基礎資料にある「再建設費」を用いている。

*6 使用したデータは、1964 年度から 1983 年度までの北海道（投資額は北海道開発庁資料を利用）を含む都道府県別の土地改良投資額（自治省（当時）「都道府県別行政投資実績報告書」の「農業基盤整備費」等から推定）で、各年の「面積当たり土地資本額（1985 年価格：百万円／ヘクタール）」を田畑別に計算している。

年度ごとの「決算額」を、別に定めた地域別、時期別に振り分けて、その合計投資額をもって土地資本額としている。この場合、各年の投資によって造成された施設について耐用年数による土地資本額の調整は行っていないことに留意が必要である。

1946年から2005年の60年に及ぶ超長期にわたる土地資本の形成過程と到達点を把握することは、農地資本がこの間の単収の向上はもとより、戦前・戦後をとおして北海道農業の最大の課題である冷害に対し、どのような役割を果たしたのかを検証することができる。

本研究では、投資効果の検証を田と畑に分けて分析するのが適切であると考えている。田と畑とでは、投資の目的、地域、そして時期にも違いがあるからである。

第2章で見るように、1946年から60年間に及ぶ長期の投資期間にあって、その前半の1970年代後半までは、石狩・空知を中心とした水田に対する重点投資が進められ、後半は主として十勝・網走の畑に重点投資が移った。

この超長期の土地改良の態様は、前半の水田に対する投資は、食糧増産のために寒冷地対応の深水かんがい用水の確保、減水深抑制のための客土等の土地改良技術を試行錯誤を繰り返しながら進めてきたし、遅れて開発が進められた畑地にあっては、一次開発としての排水改良を中心に進められたといえる。

水田の分析は、蓄積された土地資本額に着目して分析する。土地資本推計方法は、「再建設費」による。土地資本推計の難しさは、整備水準ごとの再建設費を推定することにある。中嶋(1989)、木南(2002)らは、いずれも農林水産省が第4次土地改良長期計画策定のための基礎資料である各施設の再建設費を用いて土地資本額を推計している。本研究でも、中嶋(1989)、木南(2002)らの手法を踏襲し、現段階の土地改良の到達点を土地資本で評価する。特に、冷害克服が長年の課題である寒冷地の稲作にあって、急激に蓄積した水田の土地資本は、冷害時と平常時の水稻単収を比較することによって、冷害にどう作用したかを明らかにすることができる。土地資本が北海道稲作に与えた効果をマクロ的に検証することになる。

畑については、十勝地域を対象として、土地改良投資の効果を分析する。本来、十勝地域は、排水不良地が全耕地の44%を占め、排水改良が行われなければ、生産性の向上や生産拡大が難しいとされた地域であることを考えると、土地改良事業の投資効果の検証に相応しい事例であろう。特に、畑作の排水改良事業の効果を分析する上で、十勝が最も適していると考えられる。しかし、畑の投資効果の分析に際し土地資本額による推計方法は適用しない。その理由は、土地資本額の推計にとって不可欠である農林水産省が行った6回の「土地利用基盤整備基本調査」の畑の属性の調査項目では、「農道」、「畑地かんがい」、「区画形状」、「排水」があるものの、「農道」、「畑地かんがい」と「排水」の再建設費の差が大きく*7、北海道の畑地の排水効果の分析には土地資本を用いたアプローチは適さないと判断したからである。

畑地の分析は、集落単位で、「事業有り」集落と「事業無し」集落について直接比較することにした。このためには、十勝地域において1951年から2009年までに完了した排水を目的とした事業地区（国営229地区、道営事業156地区）の「事業計画一般図」の受益区域と2005年農林業センサスの「集落界地図データ」を利用してGISを利用して、「事業有り」集落と「事業無し」集落を特定した。

本研究の構成は、次のとおりである。

第2章は、北海道における地帯構成別に見た土地改良投資の推移について整理する。この章では、分析に用いたデータについて収集方法を記述し、次いでそれらの資料を整理することによって、投資総額、時期別投資額、地域別投資額を明らかにし、その特徴を述べる。

第3章から第5章にかけては、北海道における土地改良投資の効果を田と畑に分けて検証し、その結果を整理する。

第3章は、土地資本額を市町村別に推計し、市町村ごとの水稲単収を冷害年と平年を比較することによって、土地資本が水稲の収量に与えた効果を検証す

*7 「第4次土地改良長期計画（案）説明資料」の事業量積算単価（再建設費）では、「畑地かんがい+区画整理」1,230千円/10aに対し「明渠排水」210千円/10aとなっている。

る。最初に、土地資本推計の方法およびデータを既述し、土地資本が水稲単収に及ぼす影響を分析する。

第4章では、北海道十勝地域を対象として、畑作の排水事業の効果に関する分析を行う。排水事業の歴史と分析対象事業について説明した上で、排水「事業有り」の集落と「事業無し」の集落の構造指標を比較することによって、事業の効果を確認する。

第5章は、分析結果を要約し、結論および含意について述べる。

1.3 用語の定義と統一

本研究では、以下のように「土地改良」または「土地改良事業」にかかわる用語の定義と統一を行う。これまでの先行論文では「農業農村整備事業」、「農業生産基盤整備事業」、「農業基盤整備事業」、「土地基盤整備事業」、「土地改良事業」あるいは「事業」の用語を付けない「農業農村整備」、「農業生産基盤整備」、「農業基盤整備」、「土地基盤整備」、「土地基盤」、「土地改良」等が混同して使われている。各論文においては用語が違っていても同じ内容を指していることがあり、用語を統一して用いる必要がある。

このため本研究では、以降の章で使用する用語について、特段の注意書きがない場合は、次の定義によるものとする。

定義の基本は、本研究の分析期間である1946年以降2010年までの間で使用された「国の予算名」や「農林水産省の公共事業の呼称」のうち「2005年度予算」で用いている「項」および「目」によることにする。例示した事業名は「2005年度予算」の「項」、「目」または「細目」のうち北海道に関係があるものを選んでいく。

農業農村整備事業（農業農村整備事業費）

「農業農村整備事業」とは、「農業生産基盤整備事業」、「農村整備事業」、「農地等保全管理事業」を含む事業の呼称である。国の予算額では「一般公共予算」

のおおよそ 10 %強を占めている。この名称は、これまで国の予算費目としては「食糧増産対策費」、「農業基盤整備費」、「農業農村整備費」と変遷している。1952 年に「食糧増産対策費」が予算費目の重要経費として新設され、翌 1953 年から「立項」して予算化されている。その後農業基本法の制定（1961 年）に関連して、前年の 1960 年から「農業基盤整備費」に予算費目の名称が変更されている。1991 年には、生産基盤整備による食料の安定供給の確保と農村整備による農村振興を併せて推進していくという政策目的から農業基盤整備費は「農業農村整備事業費」に変更された。

農業生産基盤整備事業（農業生産基盤整備費）、「生産基盤整備（費）」

主として農地の新設、改良や農業用施設の新設、改良を行う事業で、農業における土地・労働の生産性を高める事業である。2005 年の予算項目では次のような事業が対象となっている。

1. かんがい排水事業
 - (a) 国営かんばい
 - (b) 補助かんばい
 - (c) 水資源機構
2. 経営体育成整備事業（旧ほ場整備事業）
3. 諸土地改良事業（団体営かんばい、水田地帯営農再編総合整備等）
4. 畑地帯総合パイロット事業（国営）
5. 畑地帯総合農地整備
 - (a) 畑地帯総合整備（道営畑総）
 - (b) 畑地帯開発整備（旧農林地一体開発整備パイロット事業）
6. 国営農用地再編整備事業
 - (a) 国営農地再編整備事業
 - (b) 国営農用地開発事業
7. 緑資源整備事業（旧農用地開発公団、特定中山間地域整備事業）

8. 調査計画費

農村整備事業（農村整備事業費）

主として農村の生活環境の整備を行う事業である。2005年の予算項目では次のような事業が対象となっている。

1. 農道整備事業
 - (a) 広域農道
 - (b) 一般農道
 - (c) 農免農道
2. 農業集落排水事業
3. 農村総合整備事業（生産基盤、生活環境および生産施設を一体的に整備）
4. 農村振興事業（高齢者福祉基盤整備、田園居住空間整備、地域資源循環管理、地域環境整備地域伝統文化基盤整備、等）

農地等保全管理事業（農地等保全管理事業費）

主として農地の保全、農業用施設の管理等を行う事業である。2005年の予算項目では次のような事業が対象となっている。

1. 防災保全事業
 - (a) 直轄地すべり
 - (b) 国営総合農地防災
 - (c) 農地防災
 - (d) 農地保全
 - (e) 農村環境保全対策
2. 土地改良施設管理事業
 - (a) 国営造成施設等管理
 - (b) 維持管理適正化

農業基盤整備事業（農業基盤整備費）

農業基盤整備事業は、1960年から1991年までの国の予算費目にある呼称で、現在の農業農村整備事業を指す。この期間にも現在の「農村整備事業」に該当する農道整備事業や集落排水事業、「農地等保全管理事業」に該当する直轄地すべり事業、農地防災事業、土地改良施設管理事業等が含まれている。

土地改良事業（土地改良事業費）

「土地改良」とは、農業生産性の向上を目的として、土地の物理・化学条件、区画形状などを農業土木学的手法を用いて改良することをいい、「土地改良事業」とは、土地改良を行う公共事業を指す。農業農村整備事業のうち「農業生産基盤整備」に関係した事業は、土地改良法（1949年6月6日法律第195号）に基づき実施されるため「土地改良事業」と呼ばれることが多い。なお、土地改良法では、第2条の2項の1号から7号に具体的な事業が定義されている。

「総合振興局」および「振興局」と「支庁」

北海道は、1872年（明治5年）に5つの支庁が設置されたのが始まりで、1897年（明治30年）に19支庁、その後1910年（明治43年）、1922年（大正11年）の再編を経てほぼ現在の14支庁となっている。この支庁は、地方自治法155条に規定されている制度で、都道府県知事の権限に属する事務の一部を分掌させるため地域ごとに「支庁」を設置できるとしており、北海道は、2010年4月以降、「支庁」の名称を9つの「総合振興局」と5つの「振興局」に名称を変更し、一部市町村の行政管轄区域の変更も同時に行っている。市町村の管轄変更は、留萌振興局管内の幌延町が宗谷総合振興局管内に、幌加内町が空知総合振興局から上川総合振興局管内に移っている。また網走支庁は支庁名をそのままとし総合振興局名のみをオホーツク総合振興局と名称変更している。なお、総合振興局・振興局は、共に地方自治法上の支庁として位置づけられてい

る。本論文では、分析期間が主として 2010 年以前であることから「支庁」名を使うこととし、また市町村の支庁管轄区域は 2010 年以前の区域を適用することとしている。したがって、幌加内町は空知支庁であり、幌延町は留萌支庁の管轄区域として整理している。

第2章

北海道における地帯構成別に見た土地改良投資

2.1 はじめに

本章の課題は、北海道における1946年度以降2005年度までの60年間の土地改良事業の投資実績を把握し、土地改良投資の全体像を明らかにすることである。土地改良投資の効果を分析する上で土地改良投資の全体像を推計することが求められる。

既存研究では、北海道全体の土地改良事業の投資実績を時期別に把握する場合、年度当初に提示される農業農村整備費のうちの事業費ベースの生産整備事業費の当初予算額を用いる例が多かった。しかし、この額は当該年度の土地改良事業費ではない。

年に数回の補正予算が組まれるので、事業が完了するまで数年度および年度内でも数回組まれる補正予算額について全て加算する必要がある。

さらに、この予算額からは地域別に投資実績を把握できない。予算額は事業種ごとの総額が表示されるだけで、地域別の予算の把握は、事業地区ごとに地域別に整理する以外に方法はない。仮に地区ごとに単年度または数年度にわたり予算額を整理できたとしても、事業の執行はこの予算額で行うわけではない。事業執行のためには事業に必要な用地の買収を終えておく必要があるほか、施工する施設の細部の設計を終了していなければ執行できない。このため「設計ストック」や「用地ストック」がない場合、このストックのある他の地区に予算を流用するか、翌年に回して執行することになる。すなわち予算の地区間流用や翌年度への予算繰り越しが行われ、地区ごとの執行額は変化する。このため、地域別に土地改良投資を推計する場合、予算額を用いることはできない。

一方、各事業地区の年度別「決算額」には、補正予算も含めて実際に当該事業地区に支出した事業費が記載されている。地域別・年度別投資額の把握は、この地区別「決算額」に基づき把握する必要がある。

そこで、本研究では、1946年度から2005年度までに完了した国営事業760地区、1963年から2007年度までに完了した道営・団体営事業7,674地区、合計8,434地区の年度別「決算額」を整理することによって、地域別・年度別投資額を把握する。

これまでの既往の論文で、北海道を対象に60年間という長期間の土地改良投資実績を集計した例は、高橋他(2002a)、高橋他(2002b)及び、Nasir(2004)が取り組んでいるが、いずれも集計は、北海道開発局の10の開発建設部単位か、全道集計によるものであり、市町村単位で投資の全体像を明らかにした事例はない。

以下、第2節は、投資実額を把握するために使用するデータを説明するとともに投資額を地域別・時期別に整理する方法を述べる。

第3節は、この投資額と産出の関係をみることとし、その結果および考察を述べる。

第4節は結論を述べる。

2.2 方法およびデータ

2.2.1 分析対象事業

表2.1は、2005年度の北海道農業農村整備事業費の国費の当初予算である。項立ては大きく分けて、(項)北海道農業生産基盤整備事業費(以下「生産基盤整備事業」という)、(項)北海道農村整備事業費(以下「農村整備事業」という)、(項)農林漁業用揮発油税身替財源農道整備事業費(以下「農免農道事業」という)、(項)北海道農地等保全管理事業費(以下「保全管理事業」という)の四つである。

このうち生産基盤整備事業は、農地または農業用排水に直接作用を及ぼす事業で農業用施設の新設・変更を行い、農村整備事業は農村の住環境の整備を目的とした農道、集落排水事業などの新設・変更を行い、農免農道事業は「農林漁業用揮発油税身替財源」を使った農免農道の新設・変更を行う事業である。保全管理事業は、地滑り、農地防災、施設管理等農地や土地改良施設の保全と管理を行う事業である。

本研究は、土地改良投資が地域農業の構造および生産（生産額）に与えた影響を分析することを目的としていることから、(項) 農業生産基盤整備事業について分析する。

本論文が対象とする事業の事業費は、2005 年度予算の「北海道農業農村整備事業費」1,306 億 5,000 万円（表 3-5 の最下欄）の 87.2 %を占める 1,139 億 4,000 万円が分析対象事業費となっている。

表 2.2 は、分析対象事業を示している。表のうち「事業 group」の欄は、国営事業、道営・団体営事業とも 100 番がかんがい排水、200 番が排水（明渠、内水排除）、300 番がほ場整備（担い手育成ほかを含む）、400 番が土地総、500 番が畑総、600 番が農用地開発事業（農地開発、草地開発、総合農地開発、水田転換特別対策、開墾建設事業）、700 番が草地整備改良、800 番がその他事業（国営総合農地防災事業、営農用水、開拓地整備の飲雑用水整備、農林地一体整備）である。各地区の事業グループの振り分けは事業完了時の事業名で整理している。すなわち団体営の土地改良総合整備事業で事業を開始したが、次第に受益面積が拡大し最後は道営畑地帯土地改良総合整備事業で完了した場合のグループ仕分けは道営畑総の地区としている。

「集計用コード」は、事業名が違っていても事業内容が同じであれば同じコードを使っている。なお、「group 振り分けコード」は国営が 3 桁の数字とし、道営・団体営がその数字に 1000 番を加算した 4 桁の数字としている。

表 2.1 農業農村整備事業費の項目（2005 年度当初予算）

事 項	(H17) 北海道
北海道農業農村整備事業費	130,650,000
（農村振興局）	122,211,000
（生産局）	8,439,000
直轄	82,816,037
補助（道営・団体営）	47,798,794
機構（緑資源機構）	35,169
(項)北海道農業生産基盤整備事業費	104,950,212
（直轄）	72,908,313
（目）国営土地改良事業特別会計へ繰入	72,908,313
国営かんがい排水事業費	64,058,000
畑地帯総合土地改良パイロット事業費	2,227,000
国営農用地再編整備事業費	3,672,000
土地改良調査計画費	2,951,313
（補助）	35,006,730
（目）農業生産基盤整備調査計画費補助	5,000
（目）かんがい排水事業費補助	1,626,180
（目）経営体育成基盤整備事業費補助	15,278,000
（目）諸土地改良事業費補助	1,005,550
（目）畑地帯総合農地整備事業費補助	17,092,000
（1）旧畑地帯総合土地改良事業費補助	10,893,000
（2）旧農地開発等事業費補助	6,199,000
（機構）	35,169
（目）緑資源整備事業費補助	35,169
(項)北海道農村整備事業費	9,487,000
（補助）	9,487,000
（目）農道整備事業費補助	2,023,000
（目）農業集落排水事業費補助	292,000
（目）農村総合整備事業費補助	2,213,000
（目）農村振興整備事業費補助(H13～立目)	1,707,000
（目）中山間総合整備事業費補助(H6～立目)	3,252,000
(項)農林漁業用揮発油税身替財源農道整備事業	858,000
（補助）	858,000
（目）農林漁業用揮発油税身替財源農道整備事業補助	858,000
(項)北海道農地等保全管理事業費	12,354,788
（直轄）	9,907,724
（目）国営土地改良事業特別会計へ繰入	9,677,724
国営総合農地防災事業費	8,987,000
国営造成施設管理費	690,724
（目）直轄地すべり対策事業費	230,000
（補助）	2,447,064
（目）農地防災事業費補助	1,124,000
（目）農地保全事業費補助	302,000
（目）土地改良施設管理費補助	1,021,064
合計	130,650,000

資料：国土交通局北海道局農林水産課。

注：単位：千円。

表 2.2 論文で分析対象とした事業名一覧表

事業主体	整理 番号	事業 group	group 振分用 コード	集 計 用コード	事業名	分析対象
国	K1	100	110	110	総合かんがい排水事業	○
国	K2	100	110	110	直轄かんがい排水事業	○
国	K3	100	110	110	国営かんがい排水事業	○
国	K4	100	110	110	環境保全型かんがい排水事業	○
国	K5	100	170	810	施設改修	○
国	K6	100	170	820	国営造成施設整備事業	○
国	K7	100	170	830	国営施設機能保全事業	○
国	K8	200	210	210	直轄明渠排水事業	○
国	K9	200	210	220	内水排除	○
国	K10	500	510	510	畑地帯総合土地改良パイロット事業	○
国	K11	500	510	520	国営総合農地防災事業事業	○
国	K12	500	550	550	国営農地再編パイロット事業/農地再編整備事業	○
国	K13	600	610	610	農地開発事業	○
国	K14	600	610	620	総合農地開発事業	○
国	K15	600	610	630	草地開発事業	○
国	K16	600	610	650	開墾建設事業	○
国	K17	800	810	660	開墾(簡易軌道)	対象外
国	K18	800	810	840	国営造成施設管理事業	対象外
国	K19	800	810	880	直轄地すべり事業	対象外
道・団体	D1	100	1110	110	国営付帯かんがい排水事業	○
道・団体	D2	100	1110	110	一般かんがい排水事業	○
道・団体	D3	100	1110	110	かんがい排水(高度利用)事業	○
道・団体	D4	100	1110	110	道営かんばい(広域農業緊急整備)事業	○
道・団体	D5	100	1110	110	道営かんばい(客土)事業	○
道・団体	D6	100	1110	150	団体営かんがい排水事業	○
道・団体	D7	100	1170	170	土地改良施設整備事業	○
道・団体	D8	100	1170	170	温水ため池整備事業	○
道・団体	D9	200	1210	210	道営明渠排水事業	○
道・団体	D10	200	1210	220	排水対策特別事業	○
道・団体	D11	200	1210	250	小規模排水対策事業	○
道・団体	D12	300	1310	310	ほ場整備事業	○
道・団体	D13	300	1310	310	ほ場整備(担い手育成)事業	○
道・団体	D14	300	1310	310	経営体育成基盤整備(ほ場整備)事業	○
道・団体	D15	300	1310	310	水田農業振興緊急整備事業	○
道・団体	D16	300	1310	310	ほ場整備事業(大区画)事業	○
道・団体	D17	300	1310	350	団体営ほ場整備事業	○
道・団体	D18	300	1310	350	団体営ほ場整備(土地総区画整理)事業	○
道・団体	D19	300	1310	350	団体営ほ場整備事業	○
道・団体	D20	400	1400	410	団体営暗渠	○
道・団体	D21	400	1400	410	団体営客土	○
道・団体	D22	400	1400	410	土地改良総合整備事業	○
道・団体	D23	400	1400	410	団体営土地総(水田排特)事業	○
道・団体	D24	400	1400	410	排水対策特別(特殊地域)	○
道・団体	D25	400	1400	410	水田農業振興緊急整備事業	○
道・団体	D26	400	1400	410	土地改良総合整備(特殊地域)	○
道・団体	D27	400	1400	410	土地改良総合整備(省力化対策)	○
道・団体	D28	400	1400	410	団体営客土(畑)	○
道・団体	D29	400	1400	410	団体営農地保全(除穢)	○
道・団体	D30	400	1400	410	団体営土地総(緊急畑総)	○
道・団体	D31	500	1510	510	道営畑地帯総合土地改良事業	○
道・団体	D32	500	1510	510	道営畑地帯総合土地改良事業(担い手育成)	○
道・団体	D33	500	1510	510	道営畑地帯総合土地改良事業(担い手支援)	○
道・団体	D34	500	1510	520	緊急畑地帯総合土地改良事業	○
道・団体	D35	500	1510	550	団体営畑総	○
道・団体	D36	600	1610	610	道営農地開発事業	○
道・団体	D37	600	1610	610	道営須郷農地開発事業	○
道・団体	D38	600	1610	610	農地総合開発整備事業	○
道・団体	D39	600	1610	630	水田転換特別対策事業	○
道・団体	D40	600	1610	640	農地開発利用促進事業	○
道・団体	D41	600	1610	650	団体営農地開発事業	○
道・団体	D42	600	1610	660	団体営水田転換特別対策事業	○
道・団体	D43	600	1690	690	道営草地開発事業	○
道・団体	D44	700	1710	710	草地整備改良事業	○
道・団体	D45	700	1710	710	草地整備改良(担い手育成)事業	○
道・団体	D46	800	1810	820	営農用水事業	対象外
道・団体	D47	800	1810	840	開拓地整備(飲雑)事業	対象外
道・団体	D48	800	1810	850	農林地一体開発パイロット事業	対象外

注：分析対象欄の○印は分析対象事業を指す。

2.2.2 資料

各事業地区の「決算額」に基づき、土地改良の地域別・時期別投資額を推計する。すなわち、農地と水など農業生産基盤の整備や拡充に関する事業の費用そのものを用いている。「決算額」は、2005年価格で実質化している。

投資額の把握は、土地改良事業を(1)国営事業と(2)道営事業および団体営事業に分け、下記の業務資料から、それぞれ事業地区ごとの「事業名」、「地区名」、「関係市町村名」、「年度別事業費(決算額)」を用いて投資額を推計する。

(1) 国営事業

各事業地区の1.「年度別決算調書」、2.「工事完了届け」、3.「完了基本台帳」、4.「土地改良基本台帳」、5.「国営開墾建設事業成績概要」(1946年度より1970年度まで)の調書・台帳等を整理した。

なお、補足的に、6.「各地区事業誌」*1を参照している。2、3、4に関して記録内容はほぼ同じである。これらの調書または台帳などは、各事業地区の事業実施を担当している北海道開発局の出先機関である農業事務所または農業事業所で作成され、北海道開発局の担当課に報告される。

調書の保管は、農業事務所または農業事業所が扱う。事業所の場合、当該事業所が所掌している全ての事業が完了すると事業所が閉鎖されるが、この場合の調書の保管は、その事業所を所管する開発建設部の管理課に保管される。

各事業実績の収集期間と地区数は、1946年度から2005年度の総事業地区数760地区である。

(2) 道営・団体営事業

1.「農地開拓事業実績」北海道、2.「農業基盤整備実績統計」北海道、3.「農業農村整備事業統計」北海道、および、4.1986年度～1992年度は北海道農政部

*1 「工事完了届け」、「完了基本台帳」と同じ内容のものが多い。

の業務資料による。

収集期間と地区数は、1963年度から2007年度までの総事業地区数7,674地区である。なお、道営および団体営事業の1963年度以前の地区別事業費は把握されていない。また、2007年度以降の地区別事業費は非公表とされている。

国営事業と補助事業は、集計期間が一致しない。このため、合算した全事業の分析期間には制約がある。

なお、1962年の当初予算（国費）では、生産基盤整備費11,876百万円のうち道営・団体営事業費は1,768百万円（内訳：国営付帯等のかんぱい事業費749百万円、暗渠・客土等の耕地整備費1,019百万円）で全体の15%程度を占めている。

すなわち、1963年度以前の道営・団体営事業は、地域別に不明であるが、予算額（国費）から見て投資額の比率が小さく、一方、この期の国営事業の投資額が85%を占めていることから、この期間の国営事業投資額を除外することができなかった。このため、投資額の集計期間を始期1946年度、終期を2005年度とした。

(3) 投資実績額のデフレーター

投資実績額の年次間推移を見るためには、投資額を実質化する必要がある。本章では実質化するために「支出済費用換算係数」を利用した*2。

2.2.3 時期区分

時期区分の意義

本研究の分析期間は、1946年から2005年の60年間である。太平洋戦争直後の北海道の農業開発は、その時代々々の社会経済的背景の下で国営および道

*2 支出済費用換算係数とは、投資時点の異なる投資額を一定の時点の投資額に換算するための計数である。毎年度、農林水産省農村振興局長名でこの係数を通達している（農林水産省農村振興局, 2003）。なお、支出済換算係数は2005年の投資額を1.0とした場合、1946年、1950年、1960年の投資額はそれぞれ、161.5、13.8、6.3倍に評価される。

営・団体営の土地改良政策の枠組みを利用し、機動的かつ機能的に進められてきた。

そのいくつかのエポックを概観すると、終戦直後から農業基本法制定までの時期、次に米の生産調整による開田削減と農地開発・草地開発等の畑地帯開発が本格化した時期、さらに農業労働力の減少にともない圃場整備事業や畑地帯総合整備事業などの労働生産性の向上を目的とした事業が最盛期となる時期などに分けられ、それぞれの時期で土地改良事業の役割は変化した。

本章の「時期区分」では、こうした土地改良事業の役割変化を考慮して区分することとした。

時期区分の方法

(1) 時期区分の事例

北海道における土地改良投資を分析した論文における時期区分の例は、高橋他(2002a)、久保・北倉(1991)、坂野他(2010)があり、全国ベースでは行政経験を基に区分した元杉(2008)がある。

このうち高橋他(2002a)は、

第1期 1963～1968年(1969年の稲作転換パイロット事業および1970年の米の生産調整緊急措置が実施される前年まで)この期は終戦直後から農業基本法制定までの15年間である。

第2期 1969～1978年(1979年に牛乳需給調整対策が実施されるまで)

第3期 1979～1984年(1985年の甜菜、馬鈴薯、豆類、麦類の畑作基幹4品を対象に畑作生産調整が実施される前年まで)

第4期 1985～1995年(分析期間が1995年まで)

とした。

また久保・北倉(1991)は、

第1期 1952～1962年（北海道開発庁策定の「第1期総合開発計画」期間、以下同じ）

第2期 1963～1970年（第2期北海道総合開発計画期間）

第3期 1971～1977年（第3期北海道総合開発計画期間）

第4期 1978～1987年（第4期北海道総合開発計画期間）

第5期 1988～1997年（第5期北海道総合開発計画期間）

第6期 1998～2007年（第6期北海道総合開発計画期間）

とした。

坂野他(2010)は、

第1期 食糧増産期：1946～1960年度（終戦直後から農業基本法制定まで）

第2期 選択的拡大期：1961～1970年度（農業基本法農政の展開）

第3期 外延的拡大・圃場整備期：1971～1980年度（農業基本法農政の修正と米作の見直し農政の展開）

第4期 畑地帯整備期：計画生産期：1980～1991年（農産物の自由化圧力に対応した農政の展開）

第5期 新政策対応期：新政策・新基本法期：1992～現在（食料・農業・農村基本法農政の展開）

としている。いずれも、農政の変換点または北海道総合開発計画期間を期間の起・終点においている。

(2) 本研究における時期区分の方法

本研究は、上記の坂野他(2010)例を参考にしつつ、かつ土地改良事業制度の創設・廃止および事業制度のピーク時期などを考慮したうえ、さらに各時期の地域農業の指標が主として農林業センサスデータから得られるよう農林業センサス調査年を期間の起・終点にして時期区分を設定した。

(3) 時期区分の結果

第1期 食糧増産期：1946～1960年度。この期は、終戦直後から農業基本法制定までの15年間である。

第2期 選択的拡大期：1961～1970年度。この期は、1961年6月に「農業基本法（法律127号）が施行されて以降、1970年の米の生産調整開始までの期間である。

第3期 外延的拡大・圃場整備期：1971～1980年度。ほ場整備事業と農用地開発事業の盛期に当たる。

第4期 畑地帯整備期：1981～1990年度。畑地帯整備の盛期であり土地改良負担金対策の期でもある。

第5期 新政策対応期：1991～2005年度。食料・農業・農村基本法農政の展開あたる新政策対応の15年間である。

2.2.4 地域区分

地域区分の意義

土地改良事業は、土地に対する改良投資であり、かつ効果の及ぶ範囲が国営事業の場合は複数市町村にも及ぶことがあり、事業による地域農業構造への影響を分析する場合、受益範囲を構成する空間的なまとまりを重視する必要がある。

土地改良法5条1項に土地改良事業によって利益を受ける土地となる区域として「一定地域」*³ の範囲等が規定されている。

通常土地改良事業で「一定地域」を設定する場合、地域の土地利用、水利状

*³ 一定地域とは土地改良法（昭和24年6月6日法律第195号）第5条1項に「第3条に規定する資格を有する15人以上の者は、その資格に係る土地を含む一定の地域を定め、その地域に係る土地改良事業の施行を目的として、都道府県知事の認可を受け、その地域について土地改良区を設立することができる。この場合において2以上の土地改良事業の施行を目的として1の土地改良区を設立することができるのは、これらの事業相互間に相当の関連性がある場合に限るものとし、その場合における当該一定の地域は、その各土地改良事業の施行に係る地域のすべてを合わせた地域とする」とあり、ここでいう「一定地域」は、「土地改良区の地区となるべき地域である。この地域は、原則として施行しようとする土地改良事業によって利益を受ける土地である。（以下略）」。

況、社会・経済条件、行政区域（事業費負担の関係で重要）、事業参加予定者の意向のほか事業目的に対応した営農上の課題等から区域を決定する。特に大規模な土地改良事業で複数の市町村を含む場合は、自然条件、立地条件、社会条件が一体的である一経済域であることが求められる。一経済域とは、これらの地域が「営農上一体である」という用語で説明されている。すなわち同一経済圏（農協が同じ等）に属し、中心となるべき農業形態に同一性がある、基幹農道で結ばれており、農産物の集出荷施設の利用範囲が同一である、主要農産物の生産にまとまりがあり、かつ農業生産活動において集落等を単位として共同作業や協業化などの組織体制がとられる範囲にある、技術的には工事を行うことによって生産条件を斉一化できる範囲である（例えば、用水系統、排水系統が異なると生産条件のうち、水利条件で埋めがたい差を生じる）ことなどが「一定地域」を設定するための要件である（北海道土地改良設計技術協会, 2017a,b）。

土地改良事業が自然条件の同一性や「営農一体」を根拠として地区を構成していることから、分析対象の148市町村をこうした等質性による地域を設けて区分することによって、複数の土地改良事業が等質市町村の農業構造に及ぼす影響を分析することができる。

地域区分の方法

（1）地域区分の事例

地域区分に類似した概念に、「地域類型化」、「土地分級」または「経済的農業的土地分級（分類）」がある。これらの違いを先行文献から整理すると次のようになる。

能美(2005)は、地域区分と地域類型化の違いについて、「地域区分」は、互いに類似した単位地区群が空間的にひとまとまりを形成することを条件とした等質地域の設定を意味するのに対して、「地域類型化」はそうした条件を設けずに相互に類似した単位群のグルーピングを意味するとしている。

同じように、金沢(1973)と亀山(1989)が経済的土地分級について定義や言及を行っている。

本論に適用を想定している農業構造や経営のいくつかの指標を用いて、類似または等質性を条件に市町村をグルーピングした事例は数多く存在する。その多くは、主成分分析による各指標の集約をつうじて類型化やグルーピングを行っている。

主成分分析を用いて地域区分を行った事例は、亀山 (1989)、中本 (1995)、笠原 (1986) があり、特に能美 (1997) は、等質的地域区分を行うとき、通常のクラスター分析では地理的に離れた地区が等質である結果となる例もままあるが、さらに地区相互の隣接条件を付加することによって、地理的な飛び地の等質地地区区分の回避を試みている。

また、地理学の分野から内田他 (1991) は、農作物の作付面積の変化を市町村別に比較し、レーザーチャート（蜘蛛の巣グラフ）と修正ウィーバー法^{*4}を用いて北海道の農業地域を 11 地域に区分している。

（２）地域区分の方法

規模の大きい土地改良事業にあっては複数の市町村を受益とする例が多いことから、事業と地域の農業指標の変化を論ずるときには、隣接した市町村を関係づけた等質地域の区分が必要となる。このため、本稿における地域区分は、隣接市町村の関係を重視し、かつ隣接市町村同士の同質性の確保はクラスター分析の結果を参照することとした。この場合、まずクラスター分析によって 3 ～ 5 の等質グループに分け、ここで飛び地となっている市町村があった場合はその市町村の隣接市町村が多く入っているグループに飛び地市町村を編入することとし、グループ内の市町村数を 4 以下にした。

^{*4} ウィーバー法は、地域の土地利用や産業等を分類する場合、その構成比が高い順に一つの土地利用や産業を選んだ場合、二つの産業を選んだ場合……と順に計算し、分散を最小にする土地利用や産業の組み合わせを主要土地利用または産業とする方法で、次の式で計算する。分散 $V = (\sum (X_i - Y_i)^2) / N$ 、但し、 $X_i =$ 土地利用の種類、 $Y_i =$ 理論上の構成比、 $N =$ 構成比の高い順に土地利用の種類を選んだ数。修正ウィーバー法は、 $N=1$ とした V ）をいう。

表 2.3 地域分類と代表的な指標の平均値

支庁	地域区分	経営耕地 面積合計 (ha)	販売農家 経営規模 30ha以上農 家数(%)	販売金額 2000万円以上 農家数 (%)	基単均 農業従事者	畑作4品 作付率 (%)	野菜 作付率 (%)	野菜 作付面積 (ha)	2005年		市町村名
									実産量 粗生産額 (万円/ha)	粗生産額 (万円/ha)	
石狩	石狩中部	19,360	2	11	3,915	53	12	585	78	江別市、当別町、新篠津村	
	都市型農業	9,392	1	6	3,346	46	31	1,099	103	札幌市、石狩市、恵庭市	
	近郊農業 (石狩計または平均)	9,048	9	16	1,523	52	21	326	66	千歳市、北広島市、厚田村、浜益村	
空知	空知北中部	31,333	3	8	5,998	41	14	922	84	芦別市、奈井江町、月形町、浦臼町、妹背牛町、秩父別町、雨竜町、北竜町、 沼田町、幌加内町、新十津川町	
	空知山麓	3,961	1	13	1,585	30	34	455	149	夕張市、赤平市、三笠市、砂川市	
	空知中央A	43,448	2	8	9,139	44	16	1,672	94	岩見沢市、美瑛市、深川市、長沼町、北村	
上川	空知中央B (空知計または平均)	31,566	2	8	6,575	46	16	1,347	89	滝川市、栗沢町、南幌町、由仁町、栗山町	
	上川山麓	22,072	12	20	3,136	49	25	815	51	名寄市、南富良野町、愛別町、上川町、朝日町、下川町、美深町、中川町	
	上川中央	45,439	4	16	9,398	47	21	2,359	95	旭川市、士別市、富良野市、美瑛町	
渡島	上川中北部	42,883	2	9	9,534	42	20	2,459	98	中富良野町、上富良野町、東神楽町、鷹栖町、当麻町、比布町、東川町、和寒町、剣淵町、 風連町	
	(上川計または平均)	110,394	4	22	2,068	45	21	5,633			
	渡島	11,514	1	8	4,804	29	34	1,322	116	函館市、知内町、木古内町、上磯町、大野町、七飯町、森町	
後志	後志	14,211	2	7	3,032	50	16	637	70	江差町、上ノ国町、厚沢部町、乙畑町、北檜山町、今金町	
	留萌	28,539	3	13	7,309	52	25	1,868	113	小樽市、黒松内町、蘭越町、ニセコ町、真狩村、留寿都村、喜茂別町、京極町、似知委町、共和町 穂別町、仁木町、余市町、赤井川村	
	胆振	14,006	7	8	2,378	39	21	629	56	留萌市、増毛町、小平町、苫前町、羽幌町、初山別村、遠別町	
十勝	胆振	23,847	5	14	5,232	46	21	1,295	79	伊達市、豊浦町、並田町、洞爺村、壮瞥町、早来町、追分町、厚真町、鶴川町、穂別町	
	日高	17,895	6	26	3,486	18	14	163	40	平取町、門別町、静内町、三石町	
	(その他計または平均)	110,012	3	13	26,241	44	23	5,914			
網走	十勝沿岸山麓	57,495	54	56	4,390	76	12	372	26	大樽町、忠類村、広尾町、上士幌町、新得町、本別町、足寄町、陸別町、 士幌町、鹿追町、清水町、中札内村、更別村、幕別町、池田町、豊頃町、浦幌町	
	十勝中央周辺	94,168	48	64	8,597	81	13	1,274	63	士幌町、鹿追町、清水町、中札内村、更別村、幕別町、池田町、豊頃町、浦幌町	
	十勝中央 (十勝計または平均)	61,206	35	62	6,711	81	16	1,365	90	帯広市、音更町、芽室町	
網走	北見周辺A	212,869	45	61	19,698	81	14	3,011			
	北見周辺B	36,987	8	37	6,038	67	20	1,482	114	北見市、美幌町、女満別町、端野町、訓子府町	
	斜網	35,850	28	59	3,893	76	20	744	59	留辺蘂町、置戸町、常呂町、東藻琴村、湧別町、佐呂間町、津別町	
遠紋	網走	39,049	34	71	3,947	83	15	790	94	網走市、斜里町、清里町、小清水町	
	遠紋 (網走計または平均)	19,442	38	45	1,828	59	32	332	22	紋別市、生田原町、遠軽町、白滝村、上湧別町、滝上町、西興部村	
		131,328	23	51	15,706	73	19	3,348			

資料：2000年農林業センサス。

注：畑作4品作付率は、麦類（雑穀含む）、豆類、いも類、工業作物の作付面積を畑作面積で除した率（%）である。

地域区分の結果

表 2.3 に、23 区分した各地域に該当する市町村名と代表的な農業指標の平均値および経営耕地面積（ha）を示した。

なお、この章では、投資と産出額の関係性を分析している。ところが、農業を基幹産業としていない市町村にあっては、分析期間中のいずれの時期でも、農業産出額が上昇せず全道での位置が低位で推移する市町村がある。こうした市町村は、投資が産出額に影響を与える市町村とは、違う動きをする市町村と考えられる。

また、酪農も牧草生産を通じた迂回生産であることから基盤整備投資の分析には、水田や畑作と同一に分析できないと判断し、これらの市町村を分析対象から除外した。

除外した市町村は、「農業が主要な産業でない市町村」で、市町村の農業粗生産額が 1961 年、1980 年、2005 年の何れの年も全道の農業粗生産額の 1/1000 に達していない市町村、および、気象条件から畜産以外の農業、特に畑作が不向きな市町村である。酪農専業である宗谷地域および根釧地域も除外している。

この結果、分析の対象とした市町村数は 148 である。

2.2.5 土地資本額の推計方法

土地資本とは、土地そのものと分離不可能な態様において形成された農業固定資本である。土地資本については「費用説」と「便益説」の二つの立場がある。本章では、土地資本を基本的に「土地改良事業費の蓄積として把握する」費用説にしたがう。

本研究の価額表示の土地資本額は、概念として固定価格表示の粗資本額に相当する。そして、資本額の推計方法としては基準年次法を用いるのであるが、この場合、問題になるのは基準年次の土地資本額である。田と畑に関して基準年次の資本額が不明であり、本来であればこれを推計することが望ましい。し

かし、本章ではこの基準年次の資本額の推計を行わず、土地資本の耐用年数を40年と仮定し推計することにした。

その理由は、今日の北海道の地帯別の土地改良投資の到達点を明らかにする上で、1985年以降の土地資本額を推計できればよいと考えたからである。1946年から田と畑の土地改良粗投資データを入手できるので、40年の耐用年数を仮定すれば、1986年からの資本額を推計することができる。すなわち、過去40年間の実質農地改良投資額を積み上げることによって土地資本額を推計可能といえる。

ただし、このような本研究の土地資本額の推計方法には以下の問題点がある。

第一は、農地の除却・潰廃を考慮して資本額の推計を行っていないことである。この場合、土地資本額は過大推計されることになる。ただし、農地の潰廃とは対照的に農地が造成された場合には、粗投資の効果としてカウントされているため問題はない。

第二は、40年という耐用年数の仮定である。「土地改良事業における経済効果の測定に必要な諸係数について」(60構改C第690号)(農林水産省農村振興局, 2003)を参照すると、施設構造物の耐用年数は、ダムやため池の80年から簡易暗渠の10~25年と一律ではない。総合耐用年数は工事費合計額を工種別年工事費の合計額で除して求められる。これを全ての事業で算定することは不可能であるため、国営土地改良事業計画の費用便益計算の評価期間を考慮して40年とした。

2.3 結果と考察

2.3.1 北海道における農業農村整備事業費(当初予算)の推移

北海道開発局の設置(1951年7月1日)以来、2009年度までの北海道農業農村整備事業費(当初予算)は、国費で延べ5兆9,333億円(2005年度価格換算

8兆2,297億円)、事業費*⁵延べ9兆478億円(2005年度価格換算12兆3,601億円)に達している。

図2.1が国費ベースの「直轄」*⁶、「補助」および「機構(水資源公団・緑資源公団等)」の年度別当初予算額、図2.2が事業費ベースの予算額である。

特徴的なのは、国費、事業費とも1970年度から1980年代後半にかけて直轄事業費と補助事業費の構成比が補助に大きくシフトしていることである。この時期はほ場整備事業が最盛期を迎えた時期と一致する。

表2.4の右欄の「平均国庫負担率(%)」は、各年の(国費総額/事業費)を示し、この平均国庫負担率を「期別」ごとに「直轄・補助別」および「国費・事業費」に分けて整理している。

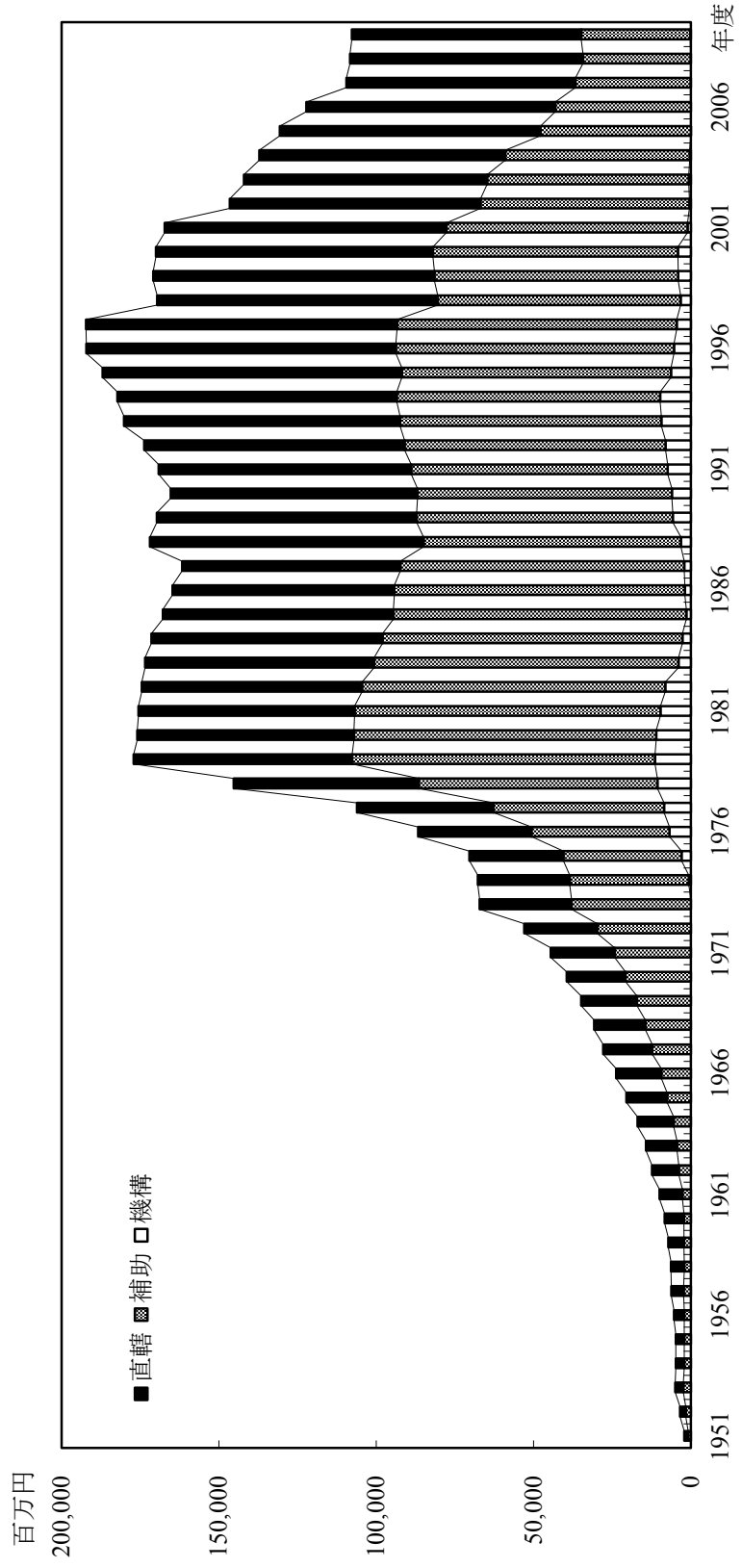
直轄事業の平均国庫補助率が第1期から第3期まで100%で推移している。国庫補助率が、第4期以降が80%台となっているのは1986年度に「一般会計方式」から「特別会計方式」へ、事業の執行方式が変わったことによるものである。これは国営事業についてのみ変更され、執行方式が変更される以前と同額の国費を使って事業量(施工可能工事量と同義)の拡大を図ることを目的としたものである。

従来は、国営事業は国庫負担額と併せて道負担額、地元負担額を国が立て替え、これを国費として事業を執行してきたが、事業地区数が増大し1地区当たりの年度事業費が小さくなってきた。このため事業完了年の遅延が多くなり、完了地区数が激減するという悪循環が生じた。そして、新規地区の採択が滞るようになった。こうした事情もあって、国費を増加させることなく事業量の拡大を図る必要が生じたのである。

図2.3はこの仕組みを表したものである。上段が従来の一一般会計方式で、国費は(国+道+市町村)の負担額を合計した額である。中段は特別会計方式

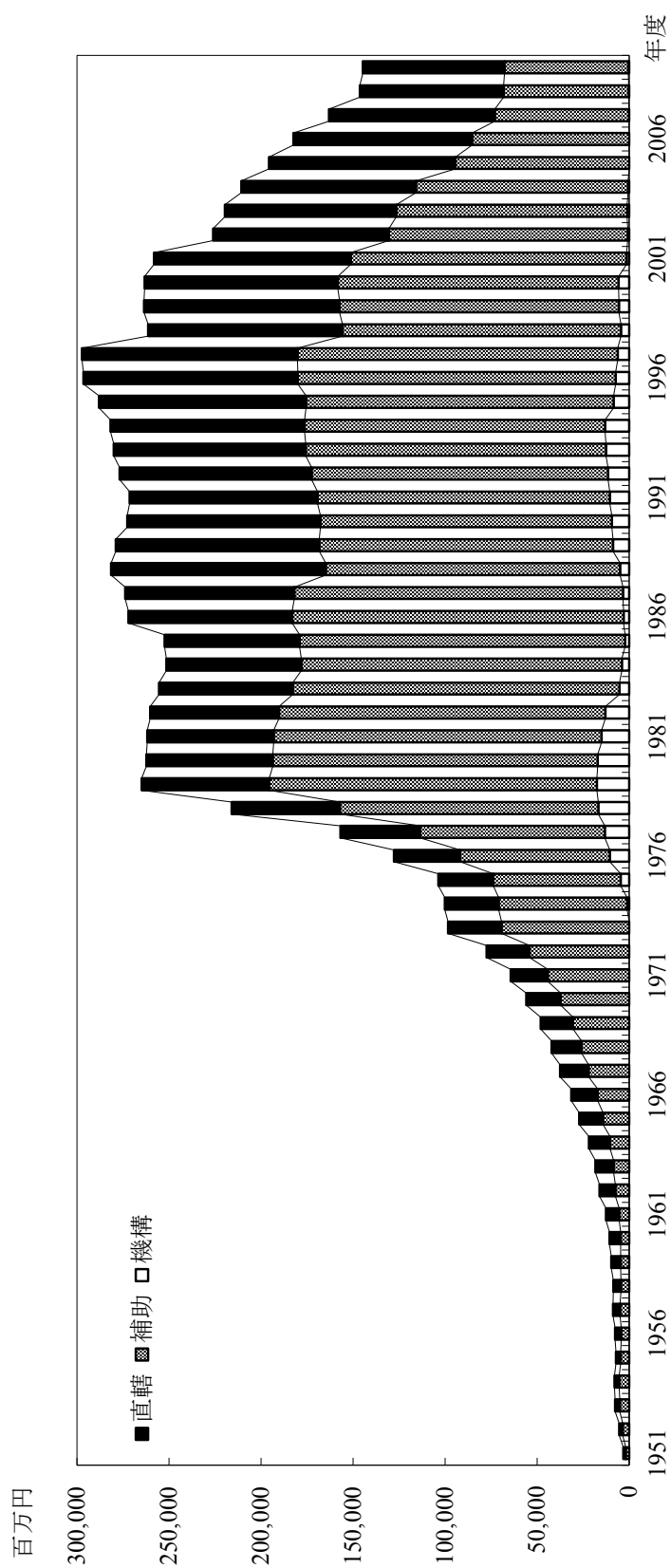
*⁵ 事業費は、事業執行するための費用で国、都道府県、地元(市町村、農家)が費用を負担する。このうち、国の支出を国費という。

*⁶ 直轄事業は、国営事業を指す。補助事業は道営・団体営事業ほかの事業主体が国以外の事業を指す。



資料：国土交通省北海道局農林水産課「北海道農林水産公共予算の概要（未定稿）」平成21年4月。

図 2.1 農業農村整備事業費の推移（国費ベース）



資料：国土交通省北海道局農林水産課「北海道農林水産公共予算の概要（未定稿）」平成21年4月。

図 2.2 農業農村整備事業費の推移（事業費ベース）

表 2.4 国庫負担率の推移

時期区分	総額			直轄			補助			機構		
	国費 (百万円)	事業費 (百万円)	国費負担率 (%)	国費 (百万円)	事業費 (百万円)	国費負担率 (%)	国費 (百万円)	事業費 (百万円)	国費負担率 (%)	国費 (百万円)	事業費 (百万円)	国費負担率 (%)
第1期	53,812	76,362	70.5	33,498	33,498	100.0	20,314	42,864	47.4	-	-	-
第2期	231,086	310,826	74.3	132,743	132,743	100.0	98,343	178,083	55.2	-	-	-
第3期	993,834	1,471,865	67.5	408,005	408,005	100.0	533,495	983,460	54.2	52,334	80,401	65.1
第4期	1,696,112	2,660,850	63.7	745,820	871,539	85.6	905,143	1,720,777	52.6	45,149	68,534	65.9
第5期	2,510,603	3,891,296	64.5	1,305,501	1,571,738	83.1	1,139,905	2,231,029	51.1	65,197	88,529	73.6
(参考)	447,886	636,616	70.4	298,784	342,438	87.3	148,636	232,880	63.8	466	750	62.1
全期間	5,933,333	9,047,815	65.6	2,924,351	3,359,962	87.0	2,845,836	5,389,092	52.8	163,146	238,214	68.5

資料：国土交通省北海道局農林水産課「北海道農林水産公共予算の概要（未定稿）」平成12年4月。

一般会計（普通型）	国 70%	市町村 10%	道 20%
特別会計（急行型）	国・市町村 80%		道 20%
特別会計（特急型）	国 70%		市町村・道 30%
		国費→	財政投融资により 事業量拡大→

資料：国土交通省北海道局農林水産課「北海道農林水産公共予算の概要（未定稿）」平成21年4月。
注：国費同額で国庫補助率70%、道が20%、地元が10%の場合。

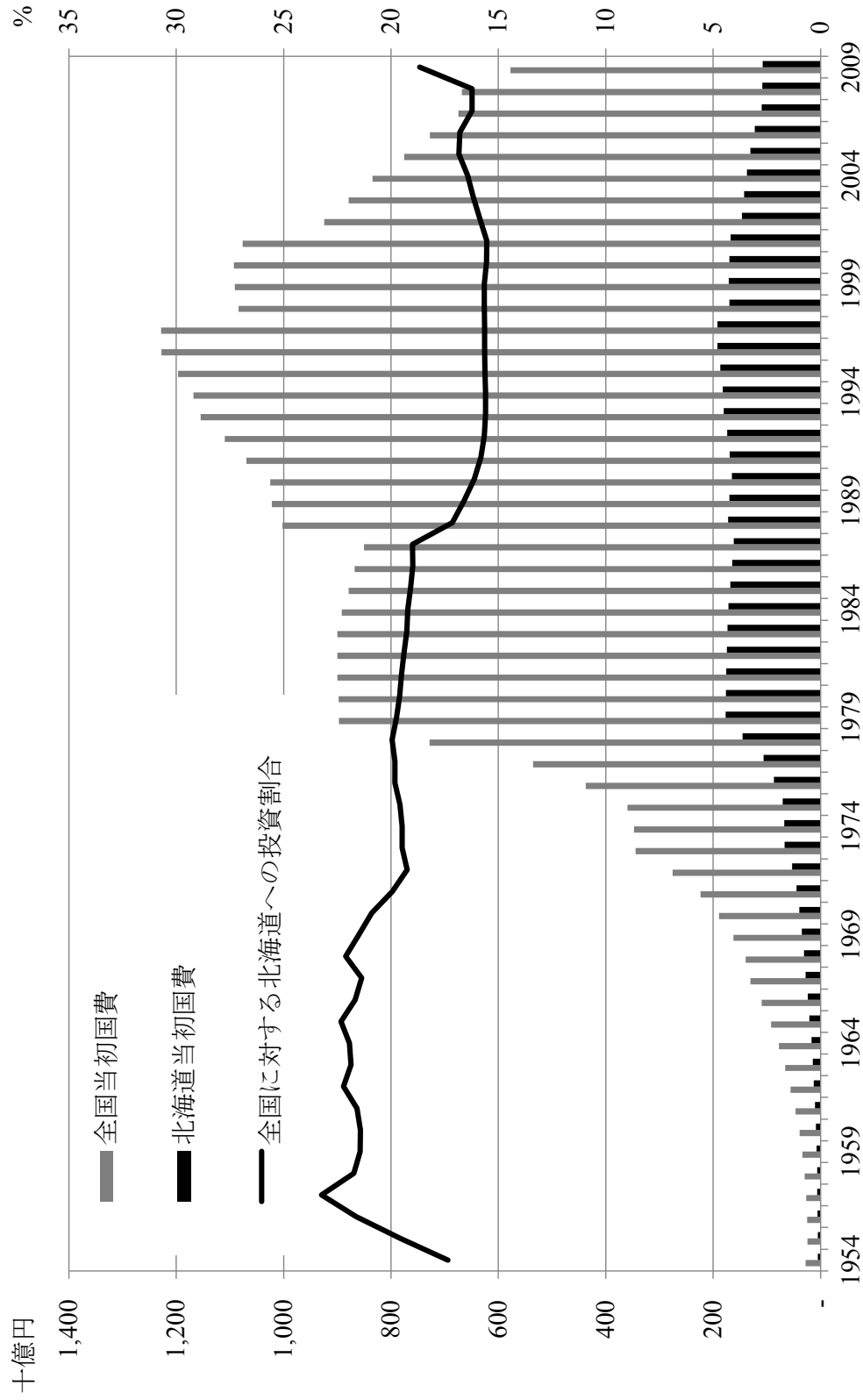
図 2.3 事業費の負担方法の分類

の一般型といわれるもので、国費は（国 + 市町村）の負担額とし、道負担額は国費から除外し財政投融资を利用するもので、結果として道費相当額 20 %の事業量を拡大する方式である。下段は従来の国費分を国庫負担額とし、これに（道 + 市町村）負担額を財政投融资で補うことにより 30 %の事業量の拡大を図る方式である。

こうした事業量の拡大が事業の進捗を早めることから、上段の従来の方式を「普通型」といい、中段の方式を「急行型」、下段を「特急型」と呼んでいた。

図 2.4 は全国の農業農村整備事業費に占める北海道のシェアを示している。1970 年度までは概ね 20～23 %台であったが、1971 年度以降 1985 年度までが 19 %台、それ以降は徐々に低下し 15 %となっている。

戦後から 1970 年度までは、食糧増産政策を受けた水田のかんがい排水事業を中心に進められてきた。この時期までの北海道における水田かんがいの基本的な農業土木技術体系は、内地のかんがい技術を応用するところから出発し、徐々に寒冷地におけるかんがいの農業土木技術体系を整備してきた時期にあたる。すなわち、深水かんがい用水、代掻き短縮用水などの水需要を新たにまかなうために新規のダム築造、用水路の新設・拡幅など大きな事業費を必要としていた。このことが全国に対する北海道のシェアを押し上げたといえる。1971 年以降は、米の生産調整の開始による開田削減に加え、比較的面積当たり事業費単価が低い畑地整備が盛期を迎えたことからシェアが低下したといえる。



資料：国土交通省北海道局農林水産課「北海道農林水産公共予算の概要（未定稿）」平成21年4月。

図 2.4 農業農村整備事業費に占める北海道のシェア

以上を踏まえ、実際の土地改良事業費はどのように投資されてきたのかを以下で分析する。

2.3.2 投資総額

表 2.5 は、1946 年度から 2005 年度 までの土地改良事業投資額（2005 年度価格）を事業種別に集計したものである。総額は 9 兆 4,081 億円で、最も大きな事業費は国営かんがい排水事業で、次いで道営畑総、道営圃場整備事業となっている。

事業種類別に見ると、水田のかんがい排水事業関係で主として用水整備関係の事業、水田の面整備関係の事業、畑地排水関係の事業、畑地の面整備関係の事業としてまとめることができる。

このように事業を水田と畑に大きく区分すると、概ね水田が 45 %、畑が 55 % の割合で投資された。

また、事業主体で分けた場合、直轄事業が 45 %、補助事業が 55 % の割合である。

以下では、時期的、地域別に実質投資額を分析する。

2.3.3 時期別投資額

表 2.6 は、時期区分別に整理した各事業の投資実績を示す。以下、この表に基づきながら、各時期における投資の特徴を明らかにする。

第 1 期 食糧増産期：1946～1960 年度

この期は終戦直後から農業基本法制定までの 15 年間である。1945 年 8 月 15 日にポツダム宣言を受諾し終戦を迎えると、この日を境に国民は極度の食糧急迫に見舞われた。坂野他 (2010) は困窮の理由を、第一に戦時中どうにか国家権力によって維持されてきた食糧管理制度が敗戦という事態を迎え、産米供出

表 2.5 事業種別農業生産基盤整備事業費（「決算額」集計・2005 年価格）

事業名	地区数	事業費（百万円）	
水田			
国営かんがい排水事業/かんがい排水事業	106	1,991,848	
国営造成施設整備事業	62	40,974	
道営かんぱい	293	340,647	
団体営かんがい排水	375	64,753	
土地改良施設整備（温ため含む）	41	8,419	
ほ場整備事業	717	1,281,525	
団体営ほ場整備	163	28,689	
土地総・団体営暗渠・団体営客土	2,337	345,892	
畑地			
直轄明渠排水事業	314	452,955	
内水排除	21	41,980	
道営明渠排水	197	69,989	
排水対策特別	349	92,850	
小規模排水対策	936	27,412	
畑地帯総合土地改良パイロット事業	10	513,918	
国営総合農地防災事業	7	44,659	
国営農地再編パイロット事業	11	85,589	
道営畑地帯総合土地改良	673	1,920,984	
緊急畑総	227	185,813	
団体営畑総(51 廃止)	94	20,357	
農地開発事業	87	438,099	
総合農地開発事業	28	298,395	
草地開発事業	43	129,417	
開墾建設事業	60	143,934	
道営農地開発	318	228,602	
農地総合開発整備	9	6,348	
水田転換特別対策	34	31,324	
団体営農地開発（団体営水田転換含む）	338	19,463	
道営草地開発	52	37,784	
草地・その他			
草地整備改良	217	400,205	
開墾（簡易軌道）	7	0	
国営造成施設管理事業	2	0	
直轄地すべり	3	17,912	
営農用水	115	48,351	
開拓地整備(飲雑)	174	30,221	
農林地一体開発パイロット	14	18,838	
合計	8,434	9,408,146	構成比
うち水田	4,094	4,102,747	(100.0)
うち畑地	3,808	4,789,871	(43.6)
うち草地・その他	532	515,528	(5.5)

資料：各地区「決算調書」から筆者整理。

注：網掛けは国営事業であることを示す。

表 2.6 時期別・事業種別に集計した農業生産基盤整備事業費

事業名	1946～1960		1961～1970		1971～1980		1981～1990		1991～2005		2006～2011	
	第1期 食糧増産期		第2期 選択的拡大期		第3期 外延的拡大・ 現場整備期		第4期 畑地帯整備期		第5期 新政策対応期		参考	
	田	畑	田	畑	田	畑	田	畑	田	畑	田	畑
水田 (億円)	1,061	12	2,643	3	2,415	284	3,478	644	6,571	2,806	257	154
国営かんばい	0	0	829	0	1,826	0	791	0	657	0	35	0
補助かんばい	0	0	843	0	5,051	0	3,448	0	3,437	0	324	0
ほ場整備	0	0	618	0	270	0	624	0	1,944	0	3	0
土地総・団体管暗渠・ 団体管客土	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
畑地 (億円)	0	142	218	642	78	1,152	124	1,217	0	1,328	0	48
国営排水	0	0	0	11	75	193	199	787	0	635	0	2
補助排水	0	0	0	39	0	833	0	1,639	0	3,836	0	95
国営畑総	0	0	0	32	0	2,345	0	7,326	0	11,373	0	195
補助畑総	0	609	0	1,325	0	2,673	0	3,500	0	1,991	0	0
国営農用地開発	0	0	0	324	0	1,080	0	1,294	0	537	0	0
補助農用地開発	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
草地・その他 (億円)	0	0	0	0	0	197	0	1,026	0	2,766	0	13
草地整備改良	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
国営その他	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
補助その他	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
総計 (億円)	1,061	764	2,861	2,008	2,493	4,942	3,601	7,001	6,571	9,961	257	298
国営事業計	0	0	2,290	367	7,222	3,815	5,062	10,433	6,038	15,311	361	211
補助事業計	1,061	764	5,151	2,375	9,715	8,757	8,663	17,434	12,609	25,272	618	509
水田畑比率 (%)	58.1	41.9	68.4	31.6	52.6	47.4	33.2	66.8	33.3	66.7	54.8	45.2

資料：各地区「決算調書」から筆者整理。

をはじめとする統制機能が弱体化したこと、第二に、戦前戦中、主として需要米穀の31%を依存していた台湾、朝鮮、満州を失ったこと、第三に、敗戦に伴う在外軍人、一般邦人、ほぼ同数の640万人を数えた復員者、引揚げ者の帰国による人口増、第四に、農業生産力の低下、であると指摘している。

当然この時期の土地改良事業の主目的は「食糧増産」であり、国の予算名も1946年度から1959年度まで「食糧増産対策費」として計上されている。終戦とともに、海外からの引き揚げ者の帰国と国内の農業生産力低下などにより、早急に食糧増産を図る必要があった。

この時期の土地改良事業投資額は、国営事業のみであり、事業総額は1,825億円（2005年価格）であった。道営かんがい排水事業、耕地整理費などの実績は算定されていない。この額は、1946年度から2005年度までの60年間の投資実績9兆4,081億円の僅か1.9%に相当する。

また、この期は早急に食糧基盤を造成するため、国が自ら農業機械を保有して機械開墾を実施した時期でもあった。事業別の投資額を見ると、かんがい事業が58.8%、直轄明渠による排水事業が7.8%、農用地開発（開拓）事業が33.4%である。田畑別の投資割合は、田が58%、畑が42%であった。畑への投資の80%は開墾建設事業であった。

第2期 選択的拡大期：1961～1970年度（農業基本法農政の展開）

この時期は、1961年6月に「農業基本法（法律127号）」が施行されて以降、1970年の米の生産調整開始までの期間である。この時期、農業基本法策定のための「農業基本問題」の検討の中で、農業と他産業の生産性の格差や農業従事者と他産業従事者の所得格差問題が議論された。

将来の土地改良事業の方向として農家所得向上のための施策の展開を先取りする必要性も併せて検討していた。この結果、事業種別予算シェアの変更をしないまま、1960年度には土地改良事業関係の予算名を「食糧増産対策費」から「農業基盤整備費」に変更した。さらに、本格的な基本法農政の展開にあわせ、新しい事業制度が創設されている。1963年度には「圃場整備事業」、1966年に

は「内水排除事業」を創設し、石狩・空知支庁の石狩川流域の水田地帯の内水を排除した。1966年には水田に比べ生産基盤の整備が遅れていた北海道内の畑地帯の整備のため「畑地帯総合パイロット事業（国営）」が予算措置として立目され、1969年度には都道府県営の「畑地帯総合土地改良事業」が創設されている。田畑別事業費割合を計算すると、田が68%、畑が32%となり、1期よりもさらにかんばい事業費が増加し、第1期に着手したかんがい排水事業が本格化していることが窺える。しかしながら、1970年には「開田抑制」が通達され、かんがい排水事業の展開が大きく変わることになる。

第3期 外延的拡大・圃場整備期：1971～1980年度（圃場整備事業と農用地開発事業の盛期）

農業基本法の成立に併せ「開拓パイロット実施要綱」が制定された。これまでの旧制開拓が農業経験のない入植者も対象者とされてきたが、彼らの営農不振による離農が相次いだことから、この要綱では、事業参加者を「増反、移住入植等により経営を拡大しようとする既存農業者」として新規入植者を排除している。この期を境に、畑地の造成面積は1961年以降年々増加し、1970年から1980年にかけて毎年20,000ha以上の農地が造成されている。畑地開発は、農用地開発事業によって全道広範囲に展開され、北海道農業の外延的な拡大時期の要因となった。

また、この時期は水田地帯では圃場整備事業の全盛期に当たる。1963年に創設された圃場整備事業においては、1953年以来「耕地整備事業」の工種として実施してきた暗渠排水、客土、区画整理、農道、索道、区画整理確定測量等を一体的に施工することとし、国庫補助率も従来の各工種20～30%であったものを45%（北海道は55%）に引き上げた。この事業が特筆されるのは、当時農業労働力の農外流出が著しかったことから労働生産性の向上を図るため、これまで10a程度であった田の区画を30a以上の大区画とし、大区画面積を地区面積の3分の2以上とする事業採択条件を付けたことである。この結果、機械化が容易になり、水田農業において農家の労働力減少と兼業化の進行を後押し

することとなった。

道営圃場整備事業地区の採択数は事業創設から 1969 年度にかけ空知支庁管内の市町村を中心に採択され、次いで 1970 年度から 1980 年度にかけ上川支庁、空知支庁管内の市町村に加え、渡島支庁、松山支庁、後志支庁、胆振支庁、日高支庁、留萌支庁管内の市町村の事業申請が増えている。すなわち、田については労働節減型の圃場整備事業の最盛期であり、畑については農地開発事業による規模拡大の時期であるといえる。この期の農業基盤整備費投資額は、畑のシェアが前期よりも大きくなっている。

第 4 期 畑地帯整備期：1981～1990 年度（土地改良負担金対策と畑地帯整備の盛期）

この期の特徴は、1946 年～2005 年の 60 年間の投資額の 28.3 %を占める 2 兆 6,616 億円が投下され、年当り投資額では 2,662 億円と最大となっていることである。事業種別では、畑総が 8,965 億円（34 %）、次いでかんぱい 4,914 億円、農用地開発 4,794 億円、ほ場整備事業は最盛期を終え 3,448 億円であった。事業主体別では、事業費ベースで国営が 40 %、補助が 60 %で、第 3 期とほぼ同じ割合である。田畑別投資では、ほ場整備事業費がほぼ完了したことから、田が 33 %、畑が 67 %と畑地帯の整備が全体の 3 分の 2 を占め、初めて畑地帯への投資が水田地帯への投資を上回り、畑地帯整備の全盛期を迎えた。

一方、1980 年代になると上昇を続けていた農産物の行政価格はほとんどの作物で据置かれ、1985 年以降引き下げられた。

さらに、1970 年から始まった米の生産調整が長期化し、農家戸数は 1960 年以降の 20 年間に半減したが、残存した農家は離農跡地を取得し経営規模を拡大、大型機械の購入に伴って負債が増加した。農産物価格の低下に連動して農地価格も低下したため担保価値の低下により農家負債が社会問題化した。

こうした背景から土地改良事業負担金にも過重感が加わるとともに、物価上昇と工期の遅延による工事費単価の増大など事業の進め方に対する疑念がもたれ、マスコミ等でも取り上げられるようになった。すなわち土地改良負担金対

策は一過性のものではなく、構造的なものとして対策の必要が生じた時期でもある。このため 1986 年の「土地改良区負担金積み立て等強化対策」をはじめ、1987 年以降、次々に負担金対策が打ちだされた。その中でも代表的な対策は 1990 年の「土地改良負担金償還平準化事業」で、年償還金がピーク時の 6 割を超える期間を限度に、無利子資金の借り入れによって後年に繰り延べし償還の平準化を図ろうとするものであり、無利子資金（平準化資金）の融資機関に対して、「財団法人全国土地改良資金協会（土地改良事業団体の自主的拠出で設立）」が利子補給を行うものであった。

第 5 期 新政策対応期：1991～2005 年度（食料・農業・農村基本法農政の展開）

新政策対応期で、1991～2005 年までの 15 年間である。15 年間の投資額は、3 兆 8,154 億円で全期間投資額の 40.6 %に当たるが、年平均では 2,544 億円で第 4 期の年平均を僅かに下回る。事業種別では畑総が 1 兆 5,209 億円と期間投資額の 39.9 %を占め、特に道営畑総が 1 兆 1,373 億円と期間投資額の約 30 %を占めている。畑総最盛期である。事業主体別では国営が 43.8 %、補助が 56.2 %でやや国営の比重が増している。田畑別の投資額は第 4 期と同様で水田が 33.3 %、畑地帯投資が 66.7 %であった。

1991 年度に「農業基盤整備費」の予算名称を「農業農村整備費」に変更した。この背景には農村の混住化が進む一方、都市に比べ著しく遅れている農村の道路、上下水道、公園などの生活環境の改善のため 1947 年以降いくつかの農村整備事業を創設してきたが、農村整備事業への予算配分は十分ではなかった。1990 年 6 月には「公共投資基本計画」が閣議決定され、1991 年度予算からは国の公共事業費に「生活関連重点枠」が設けられたことを受け、農村整備費予算の拡充を目的に予算名を「農業農村整備費」に変更した。特に 1983 年に創設された「集落排水事業」は農村整備費の大きな柱として成長し、1993 年度の全国の農村整備費の 27.0 %を占め、以降も高い比率が続き、都府県で事業が一巡した 2005 年でも 23.7 %を占めていた。しかしながら、北海道では依然として農業生産基盤整備費の割合が圧倒的に大きく、農村整備費の比率は低かつ

た。これは生産整備事業への需要が大きいことにもよるが、農村集落の形態が影響していることによる。都府県は密居または集居集落が支配的であるのに対し、北海道は明治期の開拓以来、内地からの入植には殖民区画を基本として配分したことから必然的に散居集落となっている。散居集落の場合、農村の生活環境の整備、とりわけ集落排水整備には多額の経費と維持管理を要することから需要が低調であったことにもよる。

2.3.4 地域別投資実績

表 2.7 は、1946 年から 2005 年までの 60 年間の農業生産基盤投資額を 2005 年価格で地域別及び時期別に集計したものである。66 年間の総投資額の最も大きい地域は、空知地域（空知支庁管内の 4 地域の合計）で 1 兆 8,669 億円が投資されている。次いで十勝地域（十勝支庁管内の 3 地域の合計）、上川地域（上川支庁管内の 3 地域の合計）、網走地域（網走管内の 4 地域の合計）と続き 1 兆 4 千億円から 1 兆 5 千億円の投資であった。石狩地域（3 地域の合計）は、これらの地域の約半分の 6,439 億円であった。上記地域の総投資額の合計はこの期間の投資額合計の 8 割を占めている。その他の地域である渡島、桧山、後志、留萌、胆振、日高地域の合計は 1 兆 2 千億円に止まっている。

地域別投資実績の比較は、各地域の耕地面積の大小があることから、単位面積 (ha) 当たりの投資額で比較する必要がある。そこで、表 2.8 によって地域別・時期別投資額を単位面積 (ha) 当たりで表示した。いずれも面積算定は、各期の始期の面積と終期の面積の平均としている。

最下段は、除外地域を含めた全地域の平均 ha 当投資額であるが、どの期間の投資額も 2005 年価格で表示した投資額であるにもかかわらず、第 1 期では 233 千円/ha、以降 930 千円/ha、2,230 千円/ha、3,076 千円/ha、第 5 期では 4,390 千円/ha と第 1 期の約 19 倍の投資額となっている。すなわち、土地改良事業の「単位面積当たり事業費の増嵩」が顕著なことである。この増嵩要因については、あとで触れる。

表 2.7 地域別・時期別に集計した農業生産基盤投資額（2005 年価格）

支庁	地域区分	1946～1960	1961～1970	1971～1980	1981～1990	1991～2005	2006～2011
		第1期 食糧増産期 (百万円)	第2期 選択的拡大期 (百万円)	第3期 外延的拡大・ 圃場整備期 (百万円)	第4期 畑地帯整備期 (百万円)	第5期 新政策対応期 (百万円)	参考 (百万円)
石狩	石狩中部	36,739	68,677	58,760	82,258	198,908	5,914
	都市型農業	1,188	8,608	24,699	28,537	23,948	2,671
	近郊農業	3,643	9,032	13,142	47,690	29,152	373
空知	空知北中部	16,770	81,257	141,101	62,846	129,959	10,288
	空知山麓地域	0	389	2,828	42,148	99,505	14,905
	空知中央A	24,707	130,656	202,038	238,776	298,382	8,383
上川	空知中央B	34,491	59,271	79,008	81,812	100,632	6,791
	上川山麓	693	10,647	52,004	66,745	52,615	703
	上川中央	10,017	60,490	210,757	239,367	358,510	3,466
渡島	上川中北部	8,409	37,314	150,174	137,210	78,902	2,427
	渡島地域	341	15,656	23,568	56,538	57,690	411
	松山地域	466	7,860	50,993	90,709	88,286	1,033
後志	後志地域	1,527	11,127	66,889	109,970	117,635	1,746
	留萌地域	1,181	11,957	40,803	53,000	46,110	107
	胆振地域	416	33,082	44,573	39,900	84,379	4,510
日高	胆振地域	0	8,115	33,603	51,507	57,641	33
	日高地域	3,600	24,169	56,744	83,683	128,460	3,406
	十勝沿岸山麓	4,158	24,503	123,151	181,142	275,533	10,794
十勝	十勝中央周辺	3,185	25,510	61,693	164,603	332,155	6,723
	十勝中央	0	10,430	75,480	188,863	231,380	4,407
	北見周辺A	703	5,227	43,176	89,343	172,921	1,228
網走	北見周辺B	3,027	10,489	30,712	94,325	271,118	3,418
	斜網	32	5,276	19,040	49,320	84,849	3,027
	遠紋	9,924	33,308	68,342	130,985	174,850	10,193
除外	上記地域から除外市町村						

資料：各地区「決算調書」から筆者整理。

表 2.8 地域別・時期別に集計した単位面積当たり農業生産基盤投資額（2005 年価格）

支庁	地域区分	1946～1960		1961～1970		1971～1980		1981～1990		1991～2005	
		第1期 食糧増産期 (千円/ha)	第2期 選択的拡大期 (千円/ha)	第3期 外延的拡大・ 圃場整備期 (千円/ha)	第4期 畑地帯整備期 (千円/ha)	第5期 新政策対応期 (千円/ha)	通期				
石狩	石狩中部	2,208	3,417	2,829	3,977	10,111	23,054				
	近郊農業	50	419	1,636	2,278	2,359	5,464				
空知	都市型農業	411	967	1,419	4,846	2,995	10,950				
	空知北中部	487	2,208	3,817	1,682	3,482	12,088				
	空知山麓	0	69	556	8,547	23,529	30,645				
	空知中央 A	627	2,957	4,516	5,263	6,714	20,697				
上川	空知中央 B	1,271	2,110	2,822	3,067	3,888	13,330				
	上川山麓	30	473	2,372	2,930	2,269	8,097				
	上川中央	192	1,150	4,245	4,866	7,515	17,553				
	上川中北部	194	830	3,417	3,073	1,788	9,376				
渡島	渡島地域	24	1,118	1,870	4,707	5,376	12,156				
	桧山地域	33	525	3,204	5,410	5,449	15,309				
後志	後志地域	43	310	2,001	3,380	3,860	9,208				
	留萌地域	101	885	2,885	3,670	3,214	11,234				
胆振	胆振地域	18	1,385	1,913	1,645	3,399	8,686				
	日高地域	0	642	2,317	2,926	3,020	10,053				
十勝	十勝沿岸山麓	83	502	1,069	1,430	2,093	5,666				
	十勝中央周辺	55	305	1,464	1,992	2,851	7,249				
	十勝中央	61	448	1,075	2,719	5,355	10,274				
網走	北見周辺 A	0	305	2,336	5,343	6,154	14,590				
	北見周辺 B	24	167	1,398	2,641	4,756	9,632				
除外	斜網	99	329	925	2,538	6,831	11,968				
	遠紋	2	281	1,009	2,447	4,061	8,240				
小計平均	上記地域から除外市町村	267	765	1,336	2,344	2,960	8,661				
	小計平均	233	930	2,230	3,076	4,392	11,292				

資料：各地区「決算調書」から筆者整理。

また、事業費単価の増嵩の程度に時期別、地域別に大きな差があることである。時期的には、第1期の事業費単価に対する第2期の伸び倍率、以下前期に対する当期の伸び倍率を順次見ていくと、第1期から第2期にかけて大きく上昇している。どの地域も各期間を通じて最も大きな伸び率となっていて、その他地域は21.3倍にも増嵩している。逆に第3期から第5期にかけては網走地域の2.3倍が最も大きくて他の地域は全て1.0から1.8倍以内に収まっている。

1946年から全期60年間の単位面積当たり総投資額は、全地域平均で11,292千円/haで、支庁単位の地域別では空知地域が16,583千円/haと最も大きく、次いで石狩14,187千円/ha、上川12,639千円/ha、網走地域11,498千円/haと続いている。

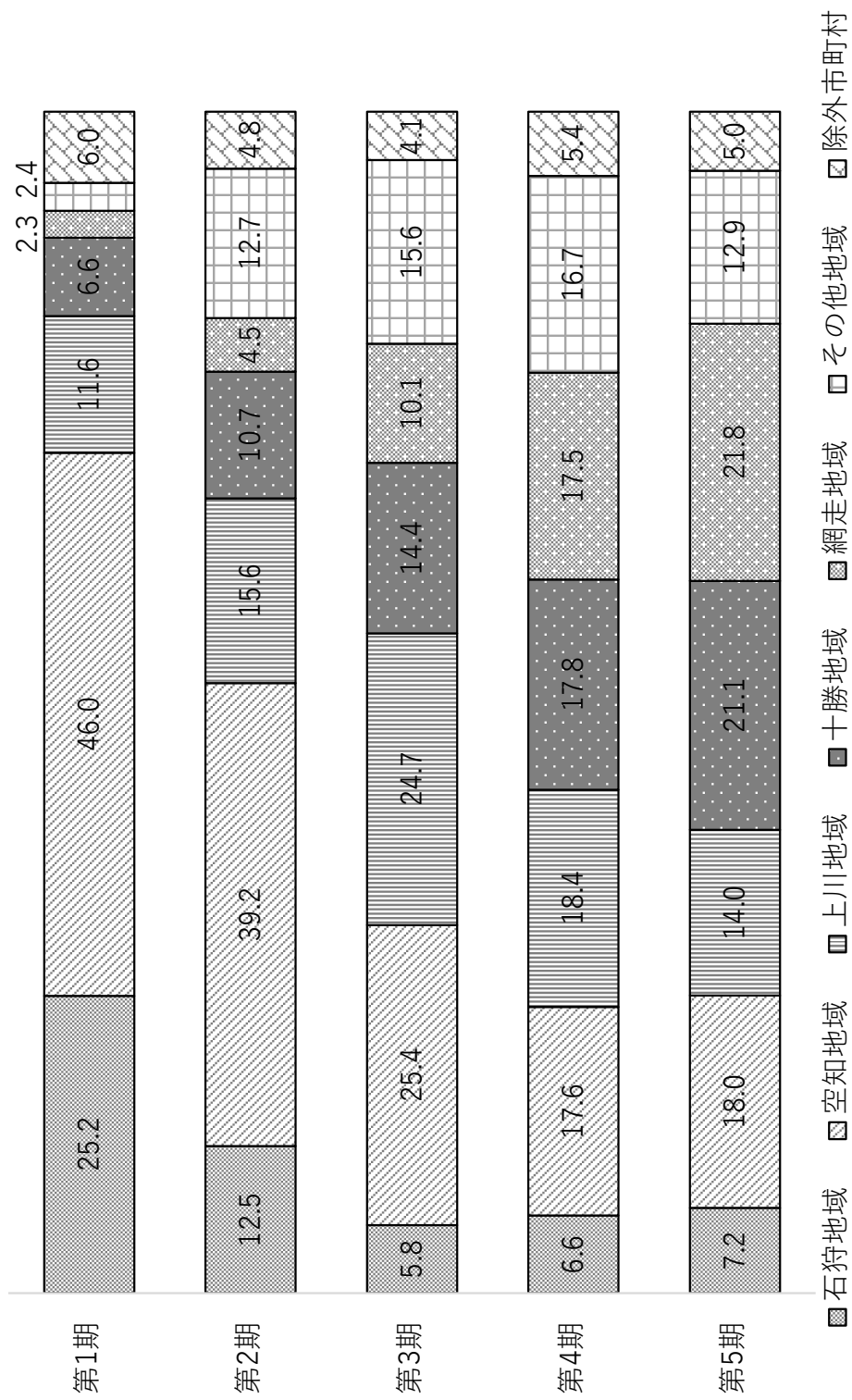
十勝地域は、全地域平均の3分の2程度の7,713千円/haでその他の地域平均10,613千円/haより少なく、除外市町村の平均8,661千円/haよりも低い投資額であった。

以上をまとめたものが、図2.5である。第1期では水田地帯に該当する支庁の投資シェアが大きかったが、期が進むにつれて畑地帯に該当する支庁のシェアが大きくなる傾向がわかる。

次に、土地資本額の蓄積と農業生産の関係を分析する。

土地資本の計測方法は、荏開津(1987)による「土地改良事業費の蓄積」を採用することとするが、土地改良事業によって造成された施設には耐用年数があり、耐用年数の到来によって土地資本も減耗する。本章では、この場合の耐用年数を40年として設定した。すなわち、各年40年間の土地改良事業費の蓄積が「土地資本額」として推計される。この結果、収集したデータの期間(1946年～2005年)から推計できる土地資本額は、1985年、1990年、1995年、2000年、2005年の5カ年である。

同じく、農業生産額については、「農業所得統計」の粗生産額のうち「耕種部門」だけとし、これを農家経済調査の北海道農区の粗生産額をウェイトとするパーシェ価格指数を作成し、基準年2005年としてデフレートした。いずれも、各年の経営耕地面積で除して、「単位面積当たりの土地資本額」および「単位面



注：単位：％。

図 2.5 支庁別投資額シェア

積当たりの「実質粗生産額」とし、表 2.9 と表 2.10 に整理している。

表 2.9 の 2005 年における 1985 年からの土地資本額の伸び率は、斜網、十勝中央、北見周辺 B が 3.0 倍を越えていて、1985 年から 2005 年にかけて年々、土地資本額が増大し、畑地帯へ重点投資されてきた結果が分かる（空知山麓の土地資本額が特に大きくなっているのは河川事業との共同事業である「シュウパロダム」の農業持ち分費 467 億円が含まれているため急増した）。

表 2.10 では、十勝・網走の各地域の粗生産額も土地資本額の増加に対応し拡大していることが窺える。

これを 2005 年時点の土地資本額と実質粗生産額の相関図に示した図 2.6 でみると、左下から右上にかけて各地域が帯状に分布しているが、左下の地域は概して山間部を含む地域、その上の地域が畑作地域、最上部が概ね水田と野菜作の地域と区分できる。

このうち後に分析する十勝の畑作地帯について見ると、十勝中央は留萌地域や空知北中部よりも低い土地資本額ながらこれらの地域よりも粗生産額は高い位置にあり、十勝中央周辺は、北見周辺 B よりも土地資本額が小さいのに生産額はこれに伍しているのは、十勝のこれらの地域は少ない投資で大きな効果（生産額）を上げていることが覗える。

2.4 結論

今日の石狩や空知地域の水田地帯も、網走・十勝の畑作地域も我が国を代表する専門的で生産性の高い農業を展開できた背景には、1946 年から 2005 年までの 60 年間に、2005 年の固定価格表示で約 9 兆円もの土地改良投資が行われた結果であると考えられる。土地改良投資は、全道の各地域にわたって均等に投資されたわけでない。以下のとおり、投資対象となる重点地域はその時代の農業を取り巻く経済条件に応じて変化していった。

第 1 期（1946 年～1960 年）は、食糧増産を目的に石狩地域と空知地域の水田に集中して投資された。この期の全地域平均 ha 当投資額は、233 千円/ha で

表 2.9 地域別に求めた単位面積当たり土地資本額の推移

地域	1985年 (万円/ha)	1990年 (万円/ha)	1995年 (万円/ha)	2000年 (万円/ha)	2005年 (万円/ha)	2005年 /1985年
石狩中部	998	1212	1486	1782	1966	2.0
都市型農業	391	542	670	821	942	2.4
近郊農業	432	767	930	1084	976	2.3
空知北中部	736	808	865	972	1087	1.5
空知山麓	418	955	1709	2651	3882	9.3
空知中央A	1072	1319	1565	1798	1927	1.8
空知中央B	804	1045	1035	1089	1178	1.5
上川山麓	446	559	665	770	740	1.7
上川中央	836	1053	1354	1666	1817	2.2
上川中北部	611	735	814	888	922	1.5
渡島地域	553	812	1105	1445	1441	2.6
桧山地域	650	904	1160	1368	1498	2.3
後志地域	417	584	820	1031	1013	2.4
留萌地域	576	738	898	1050	1035	1.8
胆振地域	414	465	627	767	811	2.0
日高地域	354	511	624	754	713	2.0
十勝沿岸山麓	224	280	342	444	436	1.9
十勝中央周辺	275	352	460	569	579	2.1
十勝中央	282	404	633	797	928	3.3
北見周辺A	536	723	962	1225	1355	2.5
北見周辺B	279	387	610	795	832	3.0
斜網	206	349	590	876	1003	4.9
遠紋	219	348	503	736	699	3.2
除外市町村	313	423	538	663	607	1.9
全道平均	418	533	673	816	842	2.0

資料：経営耕地面積は「農林業センサス」による。

注：1) 1985年の面積当たり土地資本ストックの計算では1986年の資本ストックの値を1985年の経営耕地面積で除している。

注：2) 全道平均値は面積をウェイトとする加重平均値。

あるが、石狩中部地域には2,208千円/ha、空知中央B地域1,271千円/haと全地域平均の9.5倍から5.4倍の投資がされている。十勝地域は、全地域平均の3割にも満たない投資しかされず、網走地域に至っては2割にも届かない投資額であった。すなわち、十勝地域や網走地域は「開発順序列」の最後尾にも位置し、この時期開発投資の対象には見られていなかったと言っても過言でなかった。この期の水田地域への土地改良は、急激な増田と、増田に対するかんがい用水の供給であったが、都府県仕様の農業土木技術を、泥炭の改良、深水用水やしろかき短縮のための用水確保、幅広水路や温水取水、客土による減水深抑制工など、試行錯誤しながら寒冷地仕様技術に置きかえつつ投資していった時期でもあった。しかしながら、この期の投資額は、66年間の総額投資の僅

表 2.10 地域別に求めた耕種部門の実質粗生産額の推移

地域	1980年 (万円/ha)	1985年 (万円/ha)	1990年 (万円/ha)	1995年 (万円/ha)	2000年 (万円/ha)	2005年 (万円/ha)	2005年 /1980年
石狩中部	73	87	83	83	78	78	1.07
都市型農業	96	91	104	105	89	103	1.07
近郊農業	78	77	64	61	59	66	0.84
空知北中部	83	96	89	101	91	84	1.02
空知山麓	151	133	161	168	153	149	0.99
空知中央A	91	100	98	105	99	94	1.04
空知中央B	76	96	92	107	91	89	1.18
上川山麓	41	45	53	48	52	51	1.24
上川中央	78	88	95	95	99	95	1.22
上川中北部	76	92	93	98	103	98	1.28
渡島地域	84	105	109	122	132	116	1.38
桧山地域	64	78	76	75	77	70	1.09
後志地域	95	100	107	105	116	113	1.20
留萌地域	55	62	61	62	61	56	1.02
胆振地域	58	83	91	81	74	79	1.37
日高地域	25	38	33	33	36	40	1.58
十勝沿岸山麓	20	24	23	21	24	26	1.33
十勝中央周辺	46	54	53	52	59	63	1.38
十勝中央	64	70	71	69	87	90	1.40
北見周辺A	92	89	95	111	106	114	1.24
北見周辺B	48	50	50	50	53	59	1.22
斜網	76	81	74	84	85	94	1.22
遠紋	22	24	21	20	19	22	1.01
除外市町村	11	12	12	12	14	12	1.18
全道粗生産額 (百万円)	452,577	525,791	547,755	566,063	573,500	560,450	1.24

資料：経営耕地面積は「農林業センサス」、粗生産額は「農業所得統計」。

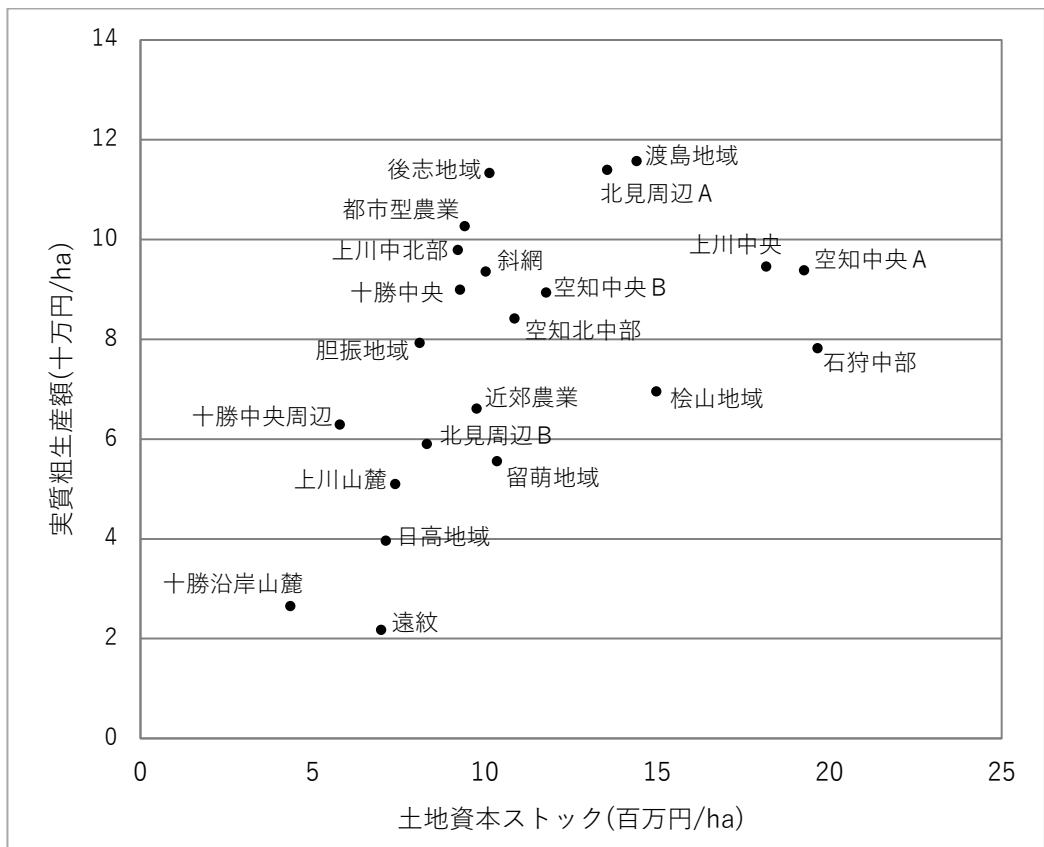
注：1) 実質粗生産額は耕種部門だけの値である。

注：2) 耕種部門の粗生産額を農家経済調査の北海道農区の粗生産額をウェイトとするパーシェ価格指数を作成してデフレートしている。基準年は2005年である。

か1.9%であったことに、注意しておく必要がある

第2期（1961年～1970年）のはじめに「農業基本法」が制定され、これに沿って「圃場整備事業」や「畑総事業」などその後の土地改良事業の柱となるいくつかの事業が創設されている。土地改良投資もようやく全道にわたり広く事業が展開されるようになった。事業の中心は、第1期に着手された水田への投資がやっと本格的に展開した時期でもあった。しかし、この期の末には米が過剰となり、1969年には米の生産調整が開始され、1970年には「開田削減」が通達された。

当時、着手中のかんがい排水事業の多くは、築造中のダムの堤高が下げられるかどうか、湛水敷の用地を返戻するかどうか、用水系統を見直すかどうか



資料：表 2.9、2.10。
 注：1) 2005 年の土地資本ストックと実質粗生産額である。
 注：2) 空知山麓と除外市町村 22 地域のプロット図である。

図 2.6 単位面積当たり土地資本額と耕種部門の実質粗生産額の関係

どの計画変更に見舞われた。

第 3 期（1981 年～）から第 5 期（～2005 年）にかけては、これまで取り残されていた畑地帯への投資が本格する時期でもあった。この期は、農地開発事業によって耕地面積が急速に拡大する「外延的拡大」期でもあり、畑地帯への重点投資が進み、事業の進捗が十勝地域や網走地域の生産拡大に繋がった時期でもある。

畑地帯へ投資の特徴は、支庁区分別に見た場合、石狩地域、空知地域は、第 1 期から第 5 期までの通期で比較しても 7.5 倍と 7.8 倍に止まっているのに対し、畑地帯は第 1 期の投資額が極めて低位であったことから、十勝地域は 52.2 倍、網走地域に至っては 173.2 倍に増加したことである。つまり「開発順序列」で

は後発地域にあたる畑作地帯に投資が急増したことを示している。

投資額を単位面積当たりで比較した場合、二つの特徴がみられる。

一つは、水田と畑では単位面積当たり投資額に差があることで、二つは、期を追うごとに単位面積当たり投資額が増嵩していることである。

畑地帯への投資額は、水田（かんばい、圃場整備事業など）投資に比べ、比較的単位面積 (ha) 当たり事業費が低いといえる。特に、十勝は第4期と5期にかけての急激な投資があっても、単位面積 (ha) 当たり投資額は通期をみると分かるように除外した市町村（農業に適さないか、酪農が支配的な市町村）よりもさらに低い額に止まっている。

本研究では、土地改良投資の耐用年数を40年と仮定し、「土地改良事業費の蓄積」として土地資本額を推計し、単位面積当たりの「耕種部門の実質粗生産額」との関係进行分析した。その結果、2005年において、単面積当たりの土地資本額と粗生産額の間にはプラスの相関関係を確認することができた。

特に、十勝の畑作地帯について見ると、十勝中央は留萌地域や空知北中部よりも低い土地資本額であるにもかかわらず、これらの地域よりも粗生産額は高い位置にある。十勝中央周辺は、北見周辺Bよりも土地資本額が小さいものの実質耕種粗生産額はこれに匹敵していることから、これらの地域は少ない投資で大きな効果を上げていると解釈できる。

一方では、全道に占める十勝の農業生産額シェアの急激な拡大を考慮すると十勝の単位面積当たり投資額の低さは、水田と畑という地目による投資単価の差のみならず、投資効率に地域的な差があることを示唆している。例えば、十勝は、湿性火山灰土壌をはじめ全耕地の44%が排水不良値で、この改良がなければ生産性の向上も、生産拡大も難しいとされてきたが、比較的単位面積当たり事業費の低い排水事業で十分な効果を上げえたこと解釈できる。

二つ目の特徴である単位面積当たり事業費の増嵩については、別途要因別に詳細に分析する必要があるが、一般的には次の要因によるものと考えられている。

第一は、整備水準の高度化によるものである。例えば、水田にあっては汎用

耕地化のため、排水の整備水準を4時間雨量の4時間排水にする、地下水位を70cm以下にする等の整備水準の向上が求められたこと。畑にあっては、排水の他に新たに畑地かんがいを導入することなどが上げられる。特に、これは網走などの年間降水量の少ない地帯で顕著である。

第二に、事業地域が施工条件の困難な中山間地域等へ移行したことに伴う事業費の増大があげられる。例えば、圃場整備事業にあっては、比較的早期に事業を展開した石狩・空知・上川の平地の水田の区画の拡大と、実施時期が遅れた日本海沿いや太平洋沿いの水田、あるいは中山間地域に点在する水田等は団地全体の傾斜が大きく、その区画の拡大には切盛土量などで事業費単価に差が生じたこと。

第三は、環境保全に要する経費や補償費の増大が上げられる。土地改良法は、2001年6月の改正で「環境配慮」事項^{*7}を新たに設けた。この結果、土地改良事業の施行に際し、事業の生産性向上等の目的を達成しつつ、地域全体を視野において、可能な限り、農村の二次的自然や景観等への負荷や影響を回避し、低減するために適切な措置を講ずることが必要になった。

北海道の土地改良事業実施においては、これに先立ち1970年代後半から、地域環境への配慮を実行している。これまで明渠排水事業や農用地開発事業の実施現場では、工事時の汚濁水や畜産糞尿が河川を通し海域や湖沼に流出していた。この時期は、事業の重点地域が網走地域、十勝地域、根釧地域といった畑地域へ比重を移している時期でもあり、河川への汚濁水の流出が塑河性を有するサケ、マス、シシャモ、内水面のワカサギ、ヤマベ等の漁獲高を激減させた。このため、漁協側からの強い要請や、北海道漁協婦人部（現在女性部）の「おさかな殖やす『植樹』活動」を1987年に開始したことと相まって、事業時の汚濁流出防止工法が全道的に採用されるようになっている（沢井、1976）。

結果として、土地改良投資は、国の施策や経済的背景から時期的に重点投資

^{*7} 第1章（目的及び原則）第1条の2 土地改良事業の施行に当たっては、その事業は、環境との調和に配慮しつつ、国土資源の総合的な開発及び保全に資するとともに国民経済の発展に適合する物でなければならない。

地域を変え、また、単位面積当たり事業費を増嵩させながら、今日の北海道農業の発展を支えてきたといえる。

これまでの土地改良投資を水田と畑に大きく区分すると、概ね水田が45%、畑が55%の割合で投資を受け入れたことは、北海道の稲作にも畑作振興にもほぼ等しく貢献したと考えられる。

第3章

北海道における水田の土地資本額の推計と冷害

3.1 はじめに

1951年から2009年までに北海道に投資された農業農村整備事業費は、名目で総額9兆円（うち国費は約6兆円）に達する。この間、北海道の農業農村整備事業費の全国シェアは概ね15～20%で推移し、戦後急速に発展した北海道農業の基礎的投資を担ってきた。

北海道の農業は、1960年を100とすると2005年には農業総合が220、畜産総合が747に伸びた*1。1960年以降、全国の総合生産指数は1985年にピークに達し、それ以降は低下し続けているのに対し、北海道のそれは一貫して増加した。2005年度の全国の農業総合指数は1970年度を下回る水準である。

これまでの農業農村整備事業投資がこうした北海道農業の発展にどのように寄与してきたのかを検証する必要があるように思われる。

北海道農業は、水田地帯、畑作地帯、酪農地帯とそれぞれ地域的に異なる発展を遂げてきた。そのどれもが興味ある課題を抱えているが、本章では稲作に限定し、水田の土地資本額と稲作単収との関係を明らかにする。

すなわち、本章では、北海道の水田への土地改良投資の到達点を明らかにするために水田の土地資本額を推計することを第一の目的とする。

第二に水田の土地資本額と稲作の単収との関係に限定し、水田の圃場整備の投資効果を明らかにする。

*1 『農業生産指数』（農林水産省）参照。

歴史を振り返れば、北海道稲作の最大の課題は冷害の克服といっても過言ではない。かつて北海道は3年に1度は不作、ないしは、およそ4年に1度の割合で冷害に見舞われると言われてきた。わが国最北にあって、北海道の農業関係者は寒冷地という厳しい気象条件のなかで頻発する冷害を克服することに全力を傾注してきた(桜田他, 1992; 菊地・丹羽, 2002; 山内・佐藤, 1981; 佐竹, 1980; 佐藤他, 1988; 梅田・中村, 1994; 片岡他, 1972)。

1948年から2008年にかけて約18回の冷害に見舞われている*2。61年間に18回であるから、実に3.4年に1回は冷害である。それにもかかわらず、これまで、圃場整備と冷害との関係を分析した研究は少なかったと考えられる。全国的には、土地改良投資の効果として圃場整備の増収効果、機械化に対応した労働節約効果が強調されてきたように思われる。

本章では、農地の整備水準の違いが冷害年での稲作単収に及ぼす影響を明らかにする。かつて、北海道開発局はじめとする関係諸機関が1983年の冷害時に調査を実施し、整備水準の違いが水稲単収にどのように影響しているかを比較している(北海道開発局, 1983)。この調査では、神谷他(1954)が指摘した「Z効果」を検証している*3。そこでの分析は一部の市町村に限定されていることから、土地資本との関係で再度検証してみたい。

以下、第2節では方法およびデータについて述べ、第3節は水田の土地資本額の推計結果と、土地資本額と稲作の冷害の関係の分析結果を述べる。第4節は結論である。

*2 『作物統計』(農林水産省)参照。

*3 Z効果については、以下の3節参照。

3.2 方法およびデータ

3.2.1 土地資本額の推計

本章での土地資本額の推計は、中嶋(1989)の手法を踏襲する。土地資本額推計のためには、整備水準に応じた農地面積が必要である。そこで水田の整備水準について各ベンチマーク年の整備水準に関する調査区分とその内容について整理する。

農林水産省は、土地改良長期計画を策定するために過去6回にわたり農地の整備水準を調査している。調査年と調査概要は、表3.1、表3.2のとおりである。いずれも農地を水田、畑、樹園地、牧草地に区分し、農地の形状と農地に付帯する農道、用排水等の施設整備状況を全国の市町村別に悉皆調査した。

各ベンチマーク年で調査された整備水準は、残念ながら統一した様式で整理されていない。概観するに、1963年、1968年、1975年がほぼ同じで、そして1983年、1993年、2001年がほぼ同じ様式で整理されている。

本章では、これらの調査年次をベンチマーク年とし、水田の土地資本額を推計する。推計には農地の整備水準のデータが必要であるが、残念ながらわれわれは1963、1968年についてはこれを手に入れできなかった。これらの年に入手したのは、整備水準を向上させるために必要な土地改良事業別の面積であり整備水準ではない。すなわち、あくまで農地の属性もとに算定された調査結果に過ぎない。そこで、本章では以下のとおり土地改良事業ごとに単価を算定した。

1963年調査

「1963年調査」は、土地改良長期計画の作成に必要な基礎データの収集を目的とし、1963年及び1964年に実施した。調査の内容は大別すると以下の3つである。

水田の機械化を図る観点からの「水田機械化適正分級調査」、畑の自然的条

表 3.1 基盤整備調査の概要

	1963年	1968年	1975年	1983年	1993年	2001年
全国調査名	「土地改良総合計画調査」	「土地改良総合計画補足調査」	「土地利用基盤整備基本調査」	「第2次土地利用基盤整備基本調査」	「第3次土地利用基盤整備基本調査」	「第4次土地利用基盤整備基本調査」
I 土地利用目標	I 土地利用目標	I 土地利用目標	I 区画形状	I 団地規模別区分	I 農地の傾斜区分	I 農地の傾斜区分
II 水田機械化適正分級	II 水田機械化適正分級	II 水田機械化適正分級	(水田のみ)	II 区画形状(水田、畑)	II 区画形状(水田、畑)	II 区画形状(水田、畑)
III 畑分級調査	III 水田圃場整備事業	III 水田圃場整備事業	II 農道	III 農道	III 農道	III 農道
1 地目移動	IV 畑分級調査	IV 畑分級調査	III 用排水	IV 用水(水田、畑)	IV 用水(水田、畑)	IV 用水(水田、畑)
2 傾斜団地の大きさ	V 畑圃場整備事業	V 畑圃場整備事業	畑地かんがい	IV 排水	IV 排水	IV 排水
3 作目(将来、現況)	VI 単独畑圃場整備事業	VI 単独畑圃場整備事業		1 4時間排除	1 4時間排除	1 4時間排除
4 道路(現況畑のみ)	(団体営) (その他)	(団体営) (その他)		(地下水位)	(地下水位)	(地下水位)
5 事業種別集計	VII 農地(草地)造成事業	VII 農地(草地)造成事業		2 日排除(地下水位)	2 日排除(地下水位)	2 日排除(地下水位)
(畑かん、畑排水)				(地下水位)	(地下水位)	(地下水位)
(開田)				3 排水不良	3 排水不良	3 排水不良
北海道資料名	『土地改良長期計画調査報告』(北海道開発局・北海道)	『土地改良総合計画補足調査集計表』(北海道開発局)	『土地利用基盤整備基本調査』(北海道開発局, CD版)	『第2次土地利用基盤整備基本調査結果』(北海道開発局, CD版)	『第3次土地利用基盤整備基本調査結果』(北海道開発局, CD版)	『第4次土地利用基盤整備基本調査結果』(北海道開発局, CD版)

資料：各調査報告書より筆者作成。

表 3.2 土地の属性とコード表

1963年	1968年	1975年	1983年	1993年	2001年
区画整理を要するもの 農道の新設改修を要するもの 区画整理済みのもの 農道済みのもの 畑地転換見込みの 潰廃見込 A (10年以内) B (10年以上)	B1 B2 B3 B4 B5 B6	区画形状 30a以上 30a~20a 20a~10a 10a未満 未整形	区画形状 3.0ha以上 0.5~3.0ha 0.3~0.5ha 0.2~0.3ha 0.1~0.2ha 0.1ha未満 不整形	区画形状 1.0ha以上 0.5~1.0ha 0.3~0.5ha 0.3~0.5ha 0.2~0.3ha 0.2~0.3ha 0.2ha未満 不整形	区画形状 1.0ha以上 0.5~1.0ha 0.3~0.5ha 0.3~0.5ha 0.2~0.3ha 0.2~0.3ha 0.2ha未満 不整形
A1 A2 A3 A4 A5 A6 A7	圃場整備 (区画整理中心) を要するもの 農道の新設改修を要するもの 単独圃場整備を要するもの 農道の新設改修と単独圃場整備を要する 区画整理済みで圃場整備を要しないもの その他	C1 C2 C3 C4 C5	D1 D2 D3 D4 D5 D6 D7	E1 E2 E3 E4 E5 E6 E7 E8	F1 F2 F3 F4 F5 F6 F7 F8
		農道 舗装済み (完備) 舗装済み (不備) 砂利道 (完備) 砂利道 (不備) 未端整備 (完備) 未端整備 (不備)	農道 幹線完備 その他農道完備 幹線完備 その他農道不備 幹線不備 その他農道完備 幹線不備 その他農道不備	農道 完備 (幅員 4m以上) 完備 (幅員 3m~4m) 不備	農道 完備 (幅員 4m以上) 完備 (幅員 3m~4m) 不備
		用排水 用排水 (完備) 用排水のみ (完備) 排水のみ (完備) 用排水 (不備)	用排水 用排水分離 用排水兼用	用水 完備 (開水路) 完備 (管水路) 不備	用水 完備 (開水路) 完備 (管水路) 不備
		地下水 用排水(70cm以下) 用排水(30cm以上)	地下水 4時間排除 地下水70cm以深 4時間排除 地下水70cm以浅 日排除程度 地下水70cm以深 日排除程度 地下水70cm以浅 排水不良 地下水70cm以深 排水不良 地下水70cm以浅	地下水 4時間排除 地下水70cm以深 4時間排除 地下水70cm以浅 日排除程度 地下水70cm以深 日排除程度 地下水70cm以浅 排水不良 地下水70cm以深 排水不良 地下水70cm以浅	地下水 4時間排除 地下水70cm以深 4時間排除 地下水70cm以浅 日排除程度 地下水70cm以深 日排除程度 地下水70cm以浅 排水不良 地下水70cm以深 排水不良 地下水70cm以浅
			D8 D9 D10 D11	E9 E10 E11	F9 F10 F11
			D12 D13 D14 D15 D16 D17 D18 D19	E12 E13 E14	F12 F13 F14
			C16 C17	E15 E16 E17 E18 E19 E20	F15 F16 F17 F18 F19 F20

資料：1963年は『土地改良長期計画調査報告』(北海道開発局)、1968年は『土地改良総合計画補足調査集計表』(北海道開発局)、1975年は『土地利用基盤整備基本調査』(北海道開発局)、1983年は『第2次土地利用基盤整備基本調査結果』(北海道開発局)、1993年は『第3次土地利用基盤整備基本調査結果』(北海道開発局)、2001年は『第4次土地利用基盤整備基本調査結果』(北海道開発局)の調査区分に従う。

件、圃場条件、将来の作目見込を調査した「畑分級調査」、そして今後新たに実施する必要のある農用地開発事業等を調査したものである。本章の土地資本額の推計に関係するのは、「水田機械化適正分級調査」である。主要な分級基準は、区画規模、道路の条件、基幹用排水条件等であるが、区画規模では、区画整理済みとして「20a 以上」、「10～20a」、「10a 未満」、「区画整理未済」に分けている。基幹的用排水条件の区分では「完備のもの」、「機械化に軽い制約を与えているもの」（圃場整備を切り離して行っても支障にならない）、「機械化に強い制約を与えているもの」（基幹用排水条件が機械化に対して強く、圃場整備を単独で行うことが不可能なもの）に区分している。地下水位は、「70 cm より低いもの」、「40～70 cm」、「40 cm より高いもの」に分けている。

本章では、上記の区分を圃場整備事業との関連で整理した『土地改良長期計画調査報告（土地利用目標、水田分級、畑分級結果）』（北海道開発局、北海道、1964年12月）を使用する。この資料では、表3.2に示すように、水田機械化適正分級は、「区画整理を要するもの」、「農道の新設改修を要するもの」、「区画整理済みのもの」、「農道整備済みのもの」、「畑地転換見込のもの」、「潰廃見込みのもの」に区分されている。

ここで、「区画整理を要するもの」（全水田面積の約77%、以下同様）は、調査要領で、将来の機械化作業体系を考慮した場合、区画形状及び用排水機能、農道が不備で新たに区画整理または再区画整理を必要とするものとしている。すなわち、区画は当時の標準的な区画である10a未満の区画、農道と用水、排水はいずれも整備未済として分類される。

「農道の新設改修を要するもの」（12.7%）については、2つの必要理由があり注意を要する。1つ目は、「区画整理済み」であり、区画整理は必要ないが、将来の機械化作業体系を見込んで農道の改修あるいは新設を要するものである。2つ目は「区画整理未済」の地区で、現況の耕地が土地利用上もしくは工費が多額になる等の理由から区画整理をする必要はないが農道の整備を要するものである。この調査要領にしたがえば両者に農地の質的な差があるが、両者を区分することは困難である。そのため、両者ともに、「区画整理済み」として扱

い、区画は「20a 区画」、「農道不備」、「用水・排水は整備済み」とした。「区画整理済み」(1.5%)は、区画は整備済みで「20a 以上の区画」、「農道整備済み」、「用水・排水整備済み」として分類した。

「農道整備済み」(0.0%)は、区画整理は行わないが農道が必要なもの、すなわち区画は「10a 区画」、「農道が不備」、「用水・排水は整備済み」として分類した。

「畑地転換見込み」、「潰廃見込みA」、「潰廃見込みB」は一括した。潰廃見込みのAとBは、Aが10年以内に潰廃が見込まれるもの、Bは10年以上に潰廃が見込まれるものである。これらは、「区画未整備」、「農道未整備」、「用・排水未整備」とした。

1968 年調査

「1968 年調査」も土地改良長期計画の改訂の基礎資料を得るため1968年8月1日の全耕地に加え、農用地造成事業量の把握のため1985年までに耕地化されると推定される土地を対象に行われた。

水田の土地資本額の推計に係るものは、「1963 年調査」の体系を踏襲した水田機械化適正分級調査である。

主要な分級の基準は、区画規模では、区画整理済みとして「30a 以上」から「10a 未満」及び「区画整理未済」まで5区分に分けている。基幹的用排水条件の区分では、「用排水完備」、「用水完備・排水不備」、「用水不完備・排水完備」、「用排水不完備」に区分している。地下水位は、「100 cm より低いもの」から「40 cm より高いもの」まで4区分している。

本章では、これらの区分を圃場整備事業との関連で整理した『土地改良総合計画補足調査集計表』(北海道開発局、1969年9月)を利用する。

この資料では、水田機械化適正分級は、次のように区分されている。

必要とする水田圃場整備事業は、「圃場整備(区画整理中心)を要するもの」、「農道の新設改修を要するもの」、「単独圃場整備を要するもの」、「農道の新設改修と単独圃場整備を要する」、「区画整理済みで圃場整備を要しないもの」、「そ

の他」に区分している。

「圃場整備を要するもの」（全水田面積の約 68 %、以下同様）、「農道の新設改修を要するもの」（0.7 %）そして「区画整理済み」（13 %）は、「1963 年調査」の区分と同じである。「単独圃場整備を要するもの」（6 %）は、圃場整備は必要ないが水田の機械化作業体系を考慮した場合、用排水の整備が必要となるもの、すなわち区画は「20a 以上」、「用排水不備（かんばい事業等が必要）」、「農道完備」である。「農道の新設改修と単独圃場整備を要する」（1.4 %）は、「農道不備」である。「その他」（2.5 %）は、土地利用あるいは工費が多額になる等の理由から区画整理及びその他の単独圃場整備をする必要のないとされたものである。

1975 年以降から 2001 年調査まで

調査年次ごとに、区画形状、農道、用水、排水、地下水位の条件別に水田を区分した。「1963 年調査」から「2001 年調査」までの土地の属性を表 3.2 にまとめた。区画の区分では 1963 年調査では最大 20a 以上の区画が、1983 年調査では 3.0 ha 以上の区画の大きさが上限となっていて、圃場整備等の進展による区画の大型化が進んでいる様子が分かる。また、1983 年調査以降の調査では、転作対応の整備水準として排水整備で表流水排除の基準と地下水位の基準がより加えられた。

具体的な土地資本の推計方法は以下のとおりである。

各ベンチマーク年について、表 3.2 に示した整備水準ごとの水田面積を市町村別に入手できるので、これに表 3.3 の再建設事業単価を乗じて各町村の水田の土地資本額とした。水田の土地資本額の推計に用いる再建設費の事業単価、ならびに土地の属性に対する事業単価の割り当ては表 3.3 に示すとおりである。市町村毎に求めた土地資本額を合計して北海道全体の水田の土地資本額とした。

表 3.3 事業単価と調査区分コードの対応

区分	土地の属性	土地改良事業	事業単価 (千円/ha)	1963年	1968年	1975年	1983年	1993年	2001年
面的整備	一次開発	一次開発	5,685	A1-A7	B1-B6	C1-C5	D1-D7	E1-E8	F1-F8
	水田区画	20a 以上	9,800	A2-A3	B2-B5	C1-C2	D1-D4	E1-E6	F1-F6
		20a 未満	8,748	A4		C3	D5	E7	F7
	不整形	未整備	5,608	A1,A5-A7	B1,B6	C4-C5	D6-D7	E8	F8
線的整備	一次開発	一次開発	2,000	A1-A7	B1-B6	C6-C17	G8-D19	E9-E20	F8-F20
	農道	完備	3,268	A3-A4	B3,B5	C6,C8,C10	D8,D10	E9-E10	F9-F10
		不備	0	A1-A2	B1-B2,B4	C7,C9,C11	D9,D11	E11	F11
用水	完備	用水整備	7,290	A2-A4	B2,B5	C12-C13	D12	E12-E13	F12-F13
	不備	用水整備	0	A1	B1,B3-B4	C14-C15	D13	E14	F14
排水	4 時間排除・地下 水位 70cm 以深	排水整備	4,350	A2-A4	B2	C16	D14	E15	F15
	上記以外	排水整備	3,390	A1	B1,B3-B4	C17	D15-D19	E16-E20	F16-F20

資料：「土地の属性」は『第3次土地利用基盤整備基本調査』（農林水産省）、「事業単価」は『第4次土地改良長期計画』（農林水産省）による。

注：1) 調査区分コードは表 3.2 を参照。

3.2.2 土地資本額が稲作単収に及ぼす影響

次に水田の単位面積当たりの土地資本と稲作単収との関係を明らかにする方法について述べる。

冷害年においても土地資本が収量に及ぼす影響を明らかにできるように、ベンチマーク年ごとに以下の回帰式を推計する。

$$y = \alpha_0 + \alpha_1 \cdot D + \alpha_2 \cdot y_{57} + \alpha_3 \cdot k + \alpha_4 \cdot D \cdot y_{57} + \alpha_5 \cdot D \cdot k + \varepsilon \quad (1)$$

ただし、 y はベンチマーク年における単収、 D は冷害年に 1 をとるダミー変数、 y_{57} は 1957 年の単収、 k は単位面積当たりの土地資本額、 ε は誤差項である。

y_{57} を説明変数として加える理由は、稲作地帯の適地度合いを示していると考えられるからである。1957 年時点では、土地改良事業の大きな進展は見られず、気象条件、土壌条件によって収量が左右される余地が大きいと考えられる。こうした、稲作の適地度を示すものとして y_{57} を導入するのである。ちなみに表 3.4 に示すように 1957 年の稲作の作況指数は 113 であり冷害年ではない。本格的な土地改良投資が実施されるスタート地点の単収が高い市町村ほど後のベンチマーク年においても単収は高いと考えられる。すなわち、この単収の高さは、土地改良の投資効果というよりも自然条件、立地条件に恵まれていることに起因すると考えることにする。こうした、地域的差違をコントロールしても、なお、土地資本の効果が見られるか否かを明らかにするために y_{57} を導入する。

ところで、冷害年には (1) 式のダミー変数 D は 1 をとることから、(1) 式は、

$$y = \alpha_0 + \alpha_1 + (\alpha_2 + \alpha_4) \cdot y_{57} + (\alpha_3 + \alpha_5) \cdot k + \varepsilon \quad (2)$$

となる。したがって、 α_4 が有意にプラスであるならば、稲作の適地ほど冷害年の単収の落ち込みは小さいことを示している。一方、 α_5 が有意にプラスであるならば、冷害年における単収の落ち込みを土地改良投資が緩和していることを

表 3.4 分析対象年と作況指数

年	作況指数	冷害型
1957	113	
1964 (1963)	68 (102)	遅延型
1969 (1968)	86 (122)	併行型
1976 (1975)	80 (100)	遅延型
1983 (1984)	74 (114)	遅延型
1993 (1994)	40 (108)	併行型
2003 (2001)	73 (100)	併行型

資料：北海道農政事務所調べ。

注：1) 括弧内は比較対象年、比較対象年における作況指数である。

注：2) 併行型は遅延型と障害型の併行である。

示す。すなわち、 α_4 は道内の市町村を分析単位とする地域固有の冷害緩和効果、 α_5 は土地改良投資を通じた人為的冷害緩和効果に他ならない。土地改良の一環である排水改良、冷害に備えた深水灌漑、稲の開花期の花水など適時の灌漑用水確保は収量の向上に寄与するであろう。

ただし、これら人為的な土地改良投資は、いかなる冷害に対しても万全な抵抗力を有するわけではない。その被害の度合いは、積算気温条件、日照時間などをはじめとする幾多もの自然条件に依存している。 α_5 が有意であるならば、土地改良投資の結果である k の増加を通じて、冷害をいくらか緩和することが可能である。この効果が Z 効果に他ならない。Z 効果とは神谷他 (1954) によって提示された仮説で以下のとおりである*4。

(1) 農地の整備水準の高い市町村は、平年時には高い単収に集まるとともに、冷害時においても大きな落ち込みはない。

(2) 農地の整備水準の低い市町村は、整備水準の高い市町村に比べ、平年時で

*4 Z 効果については神谷他 (1954, pp.90-93) 参照。また、北海道の一部の市町村について分析された北海道開発局 (1983) 参照。

の収量格差は比較的少ないが、冷害時には大きく落ち込む。

もし、平年時の収量が k に依存しないならば、 α_5 はゼロと有意差をもたないことになる。作況指数が平年並みであれば、優等地も劣等地もそれなりの単収を確保することができるため k の効果を識別できない可能性が高い。さらに、冷害年と平年との単収格差は、稲品種改良による耐冷性の向上や栽培方法の改善によって影響を受けることから、ダミー変数のパラメータの年次間比較には留意しなければならない。

先に示したように、農地の整備水準に関する調査が実施された、1963年、1968年、1975年、1983年、1993年、2001年について(1)式を推計する。これらの基盤整備基本調査の対象年が冷害年であるか否かを考慮して比較する年次を表3.4のとおり選定した。基準年と比較年では土地資本額さらに、要素投入量、技術水準を一定にコントロールする必要があるためできるだけ近接年を選定している。

稲作の生育条件は地域間、年次間で決して同じということはありません。その自然条件に応じて収量も変動する。表3.4に示したように、基準年と比較年の作況指数は分析年度ごとに決して同じではないことにも注意を払う必要がある。

3.3 結果と考察

北海道における水田の土地資本額の推移を表3.5に示す。北海道における水田の土地資本の総額は、1963年時点で4兆5,530億円(1990年価格、以下同様)で、1993年には土地資本額が最高となり総額7兆1,910億円であった。その後、水田面積の減少から徐々に減少し、2001年には7兆370億円となっている。1963年から2001年に至る38年間で水田の土地資本額は1.6倍に増加した。

水田面積の減少に関してであるが、1963年で推計した水田の土地資本額は畑地として生かされていることに留意すべきである。例えば、湧別町は生産調整

表 3.5 土地資本額の推移

	1963年			1968年			1975年			1983年			1993年			2001年		
	水田 面積 (ha)	土地 資本額 (十億円)	面積 当たり (百万円 /ha)	水田 面積 (ha)	土地 資本額 (十億円)	面積 当たり (百万円 /ha)	水田 面積 (ha)	土地 資本額 (十億円)	面積 当たり (百万円 /ha)	水田 面積 (ha)	土地 資本額 (十億円)	面積 当たり (百万円 /ha)	水田 面積 (ha)	土地 資本額 (十億円)	面積 当たり (百万円 /ha)	水田 面積 (ha)	土地 資本額 (十億円)	面積 当たり (百万円 /ha)
北海道	271,226	4,553	16.8	280,480	5,144	18.3	277,290	5,922	21.4	263,945	7,012	26.6	242,053	7,191	29.7	234,192	7,037	30.0
石狩	27,031	438	16.2	31,905	490	15.4	30,754	612	19.9	29,283	835	28.5	21,982	669	30.4	21,743	670	30.8
空知	103,006	1,740	16.9	102,300	1,973	19.3	100,884	2,352	23.3	99,276	2,775	28.0	96,093	2,956	30.8	94,482	2,922	30.9
上川	79,070	1,312	16.6	71,300	1,356	19.0	72,031	1,641	22.8	67,783	1,798	26.5	63,882	1,871	29.3	62,876	1,874	29.8
留萌	7,227	128	17.7	10,301	177	17.2	9,990	181	18.2	9,653	271	28.0	9,042	277	30.7	8,971	275	30.7
渡島	8,119	138	17.0	7,830	136	17.3	7,655	122	15.9	7,846	182	23.2	7,259	201	27.7	6,881	192	27.9
檜山	6,064	101	16.7	8,710	161	18.5	9,752	171	17.5	10,214	132	13.7	10,046	146	16.3	85	139	164
後志	11,416	206	18.0	13,100	231	17.7	12,966	177	13.7	11,248	251	22.3	9,541	265	27.8	9,073	269	29.7
胆振	8,950	154	17.2	10,600	179	16.9	11,176	240	21.5	11,060	264	23.9	10,420	290	27.8	10,245	248	24.2
日高	6,472	102	15.8	7,821	150	19.2	7,284	128	17.6	6,942	171	24.6	6,903	189	27.4	6,293	187	29.8
十勝	3,994	65	16.2	5,210	100	19.2	5,530	96	17.3	4,244	73	16.9	2,545	80	31.3	861	27	31.5
釧路	100	100	100	130	154	118	138	148	107	106	112	104	64	123	192	22	42	194
根室	20	0	11.2	3	0	0.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
宗谷	100	100	100	15	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
網走	9,857	169	17.2	11,400	190	16.7	9,268	201	21.7	6,396	146	22.8	4,340	123	28.4	2,883	89	30.9
根室	100	100	100	116	112	97	94	119	126	65	86	133	44	73	165	29	53	180

資料：各ベンチマーク年の整備水準調査より筆者作成。

注：1) 1990年度の圃場整備事業再建設費を使用している。

注：2) 下段の数字は全て1963年を100とした場合の値である。

が開始される以前の 1964 年に、町内の東実行組合を中心に水田からの撤退を決議している。当時 300 ha 余の水田を計画的に畑作化した事例がある。同様に、上湧別町でも計画的に水田転換を図り、今ではすべて畑地となっている。

単位面積当たり土地資本額は、北海道平均で 1963 年 16.8 百万円/ha、2001 年 30.0 百万円/ha と 1.8 倍になった。増加幅が最も大きかったのは 1975 年から 1983 年にかけてで、北海道平均では 1.24 倍に増加した。この間で特に顕著な伸びを見せた支庁は、留萌、渡島、後志、日高で、いずれも 1.63 倍から 1.40 倍まで単位面積当たり土地資本は増加した。

これは、1963 年に圃場整備事業が創設されたのを受け、北海道でも空知、上川、石狩支庁で先駆的に事業が展開されたこと、その結果、機械化作業効率の向上が確認され、これを受け、留萌支庁をはじめとする後発地域も一斉に事業を展開していった結果である。

市町村別に単位面積当たり土地資本額の分布をみると、1963 年では単位面積当たりの土地資本額が 10~20 百万円/ha のあたりに集中的に分布しているが、圃場整備事業の展開と共に 1968 年から徐々に分散が大きくなり、2001 年になると上方に偏奇した分布になっている。圃場整備事業を中心とする水田の基盤整備が全道市町村に広がってきたことをうかがわせる。1963 年から 2001 年までの間に単位面積当たりの土地資本額を大きく伸ばした第 1 位の市町村は室蘭市で、以下、浦河町、月形町、砂川市、南富良野町、美深町である。これは、水田のある町村に限無く事業が展開されたことの証左ともいえる。

1963 年で高い土地資本額を示す市町村は、置戸町、沼田町、歌志内市、上砂川町、大滝村、幌延町、えりも町などである。沼田町は水田面積 2,742 ha に対し、すでに圃場整備済み面積が 1,006 ha と基盤整備が先行していた町村である。一方、置戸町以下の各町村はいずれも水田面積が 60 ha 未満で、農道の整備を求めている町村である。これらの町村の土地資本額は、先の「農道の新設改修を要するもの」で説明したように圃場整備済みとして扱っているため高くなったと解釈される。

1968 年では、多くの市町村の土地資本額が約 7 百万円/ha に集中している。

これら市町村は全部で 26 あり、空知支庁管内が歌志内市と上砂川町、上川支庁管内は中川町、十勝支庁管内は帯広市ほか 5 町、網走支庁管内は紋別市ほか 5 市町村、胆振支庁管内は室蘭市ほか 6 市町村、このほか天塩町、阿寒町、福島町、島牧村となっている。

2001 年の調査によれば、これらの市町村のうち洞爺村が 140 ha、以下、福島町 72 ha、島牧村 58 ha、虻田町 28 ha、室蘭市 12 ha、網走市 6 ha に水田が残っているが、他の 20 市町村にはもはや水田は残っていない。いずれの町村も「1968 年調査」の水田圃場整備事業集計では「その他」に区分され、土地利用あるいは工費が多額になる等の理由から区画整理及びその他の単独圃場整備をする必要のないものとされている。なお、この時期、北海道では 1950 年代から 1970 年代にかけて国営灌漑排水事業美唄地区（1957～1979 年、受益面積 19,940 ha）、篠津泥炭地開発事業（1951～1971 年、受益面積 11,400 ha）などの大型事業が最盛期に入り、従来、地耐力^{*5} が弱く不等沈下等から整地や均平作業が困難とされていた泥炭土壌地域にも排水や客土を行うことで造田が進んだ。

一方、1960 年当たりから当時の大蔵省が米余りを予測し（大蔵省、1960）、年を経るごとに米の過剰在庫と食糧赤字が顕在化した。ついに米の生産調整が本格的に始まる前年の 1969 年 2 月には、新規開田の抑制について農林事務次官通達が出された。上記の 26 市町村はこれらの施策の動きに沿って、1968 年以前に開田に踏み切ったと思われる。これは「駆け込み開田」と称されている。なお、注目すべきことは、これらの市町村にあっても単収が 400 kg/10a を超える町村があったことで、米作へ意欲のほかには営農技術の普及や定着等についても研究が必要であろう。

^{*5} 地耐力とは、農地がトラクターの重みや走行時の摩擦に耐える支持力をいう。水田に必要な地耐力は、農業機械の種類、車輪の種類、代掻き・収穫などの農作業の種類によって異なる。地耐力の限界が問題となるのは地下水位の高い水田、および排水の悪い水田であり、客土、暗渠排水等で改善する。詳細は高井他（1976）および農林水産省構造改善局計画部資源課（2000）参照。

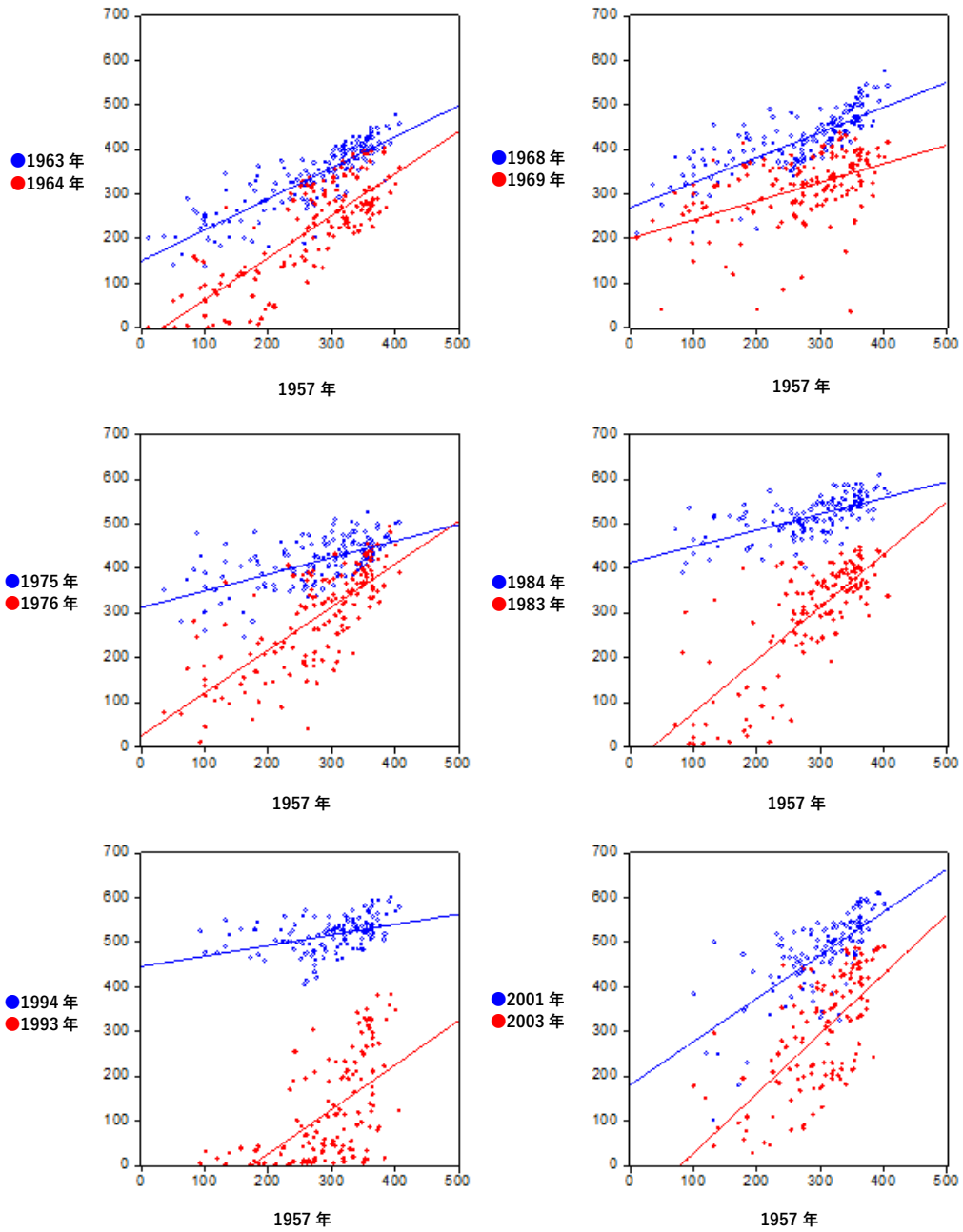
面積当たり土地資本額の分布の歪度 (skewness)^{*6} は、1963年から2001年にかけて、それぞれ-0.54、0.005、0.77、-0.19、-1.41、-1.41と変化した。1968年、1975年、1983年で分布が対称になるが1993年、2001年には分布が左に歪むようになる。このことは、土地資本額が高位平準化、ないしは高水準に収斂してきたことを示している。本章で使用しているデータの整備水準の上限が20a区画(20a以上の区画を全て含む)であるから、土地改良投資が進展するにつれこの上限に近づくことはある意味で自然である。

このように、単位面積当たり土地資本額が上方に集中していることは、データの限界でもある。例えば、2009年現在、国営農地再編整備事業が5地区5,800haが実施されている^{*7}。この事業では、水田圃場区画の大型化や用排水施設の整備を行っているが、その多くの区画は2.3ha区画で、一部には5.0ha以上の区画も見られる。圃場に付帯する農道の幅員もトラクターや作業機の大型化、軽トラックの普及に伴い4m以上である。用排水施設に関しては、労力の軽減を図り冷害時の深水灌漑に対応するため暗渠を利用した地下灌漑施設の設置も進んでいる。今後、新たに土地資本額を推計するためには、こうした整備水準を反映する必要がある。

図3.1は1957年単収と冷害年の単収をプロットしたものである。この図を基に考察すると、1957年とベンチマーク年との単収関係では、1957年の単収が300kg/10a以上の市町村は1993年の冷害を除き、平年でも冷害年でも単収は高い。1957年の単収の低いところほど冷害年の単収落ち込みが著しい。仮に1957年の単収が300kg/10a以上の町村は、稲作適地とし、それ以下の単収の町村を限界水田地帯とすると、稲作適地では冷害年であっても単収の落ち込みは小さいが、限界水田地帯では冷害時には大きなダメージを受けることを示している。

^{*6} 歪度が正であれば分布は右に歪んでいる。0であれば左右対称、負であれば分布は左に歪んでいると解釈できる。

^{*7} 国営農地再編整備事業中樹林地区(771ha)、由仁地区(1,038ha)、妹背牛地区(1,002ha)、富良野盆地地区(2,217ha)、上士別地区(825ha)。



資料：単収は『作物統計』（農林水産省）。

注：横軸はすべて1957年の単収、縦軸は分析対象年の単収を示し、単位はkg/10aである。

図 3.1 1957年と調査対象年の単収

1968年には作況指数が122であるにも関わらず収量の分布に210~576 kg/10aの幅広い格差がみられる。それに対して、1975、84、94年では作況が100を超えると曲線の傾きが緩やかになり高位平準化がみられる。このことは、土地資本の蓄積、営農技術の進歩等により安定した収量が得られるようになったことを示している。

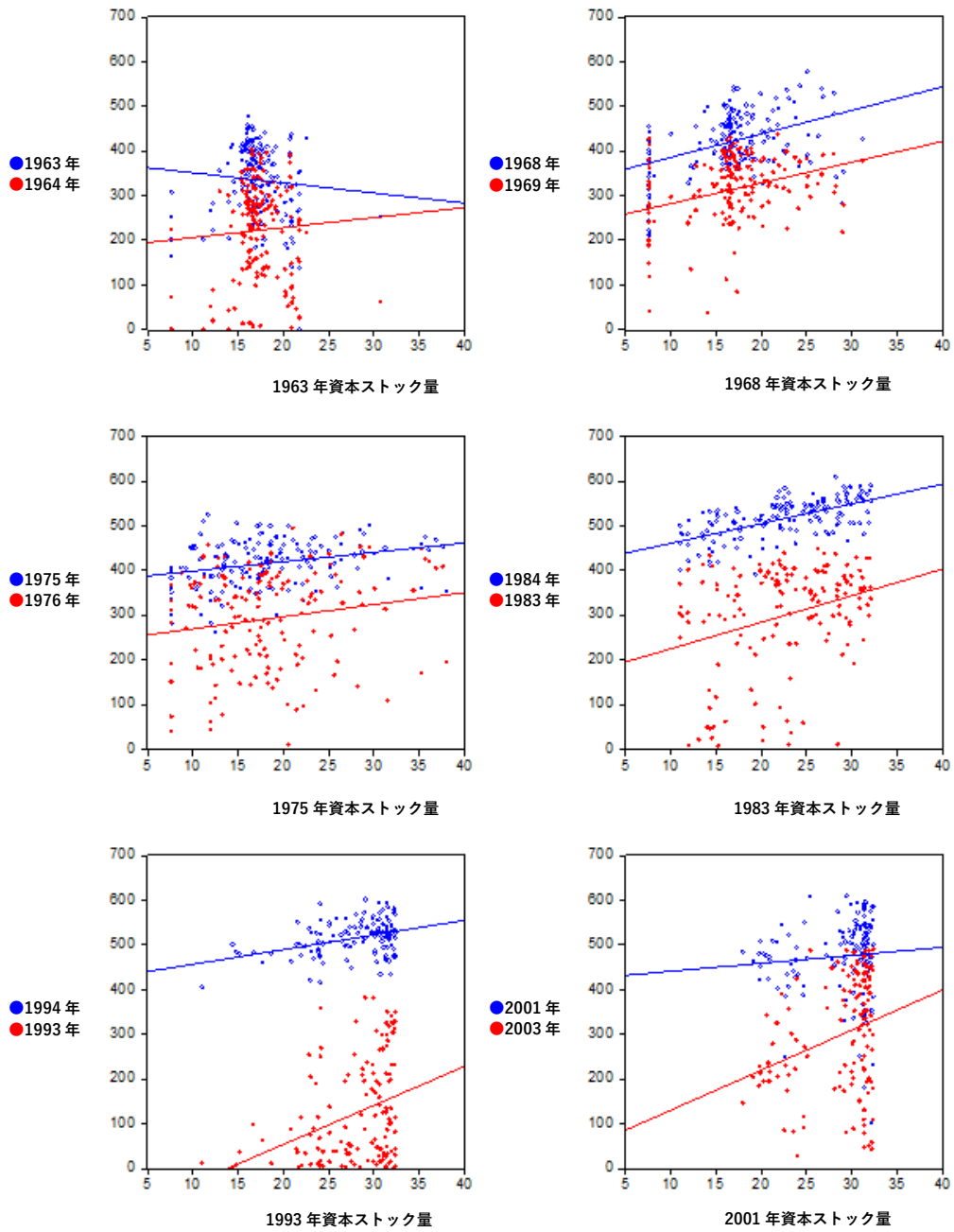
次に、図3.2によって、土地資本と単収の関係について考察する。わずかながらではあるが、面積当たり土地資本額と単収との間にはプラスの相関関係を見いだせる。1968、75、83年は、平年と冷害年で直線の傾きがほぼ平行であり、Z効果の検出は困難なように思える。ところが、1993年と2001年では平常年と冷害年の直線の傾きは異なる。傾きは、両年とも冷害年の方が大きい。冷害年には、土地資本額が高いほど単収が高くなる傾向を見いだすことができる。

1963年では横軸の15百万円/haを中心として10~20百万円/haに集中しているが、1968年、1975年、1983年と圃場整備等の進行により10~30百万円/haに広がり、単収の平均は平年で1968年は420 kg/10a水準、1975年は450 kg/10a水準、1983年では500 kg/10aを優に超えたあたりに分布している。さらに1993年や2001年になると土地資本額は30百万円/ha近辺に集中し、単収も平年では600 kg/10a近くと高位安定した収量となっている。

一方、冷害年では1975年、1983年、1993年、2001年と回帰線の勾配が急になってきている。すなわち、冷害年には、土地資本額の高い市町村と低い市町村の単収格差が拡大しZ効果が認められる。

表3.6に回帰式分析の結果を示す。この結果から以下のことが明らかである。第一に、 y_{57} のパラメータが全ての調査年でプラスに有意になっている。すなわち、圃場整備事業の進捗が見られなかった1957年時点の単収が高いほど、事業進捗したそれ以降のベンチマーク年でもやはり単収が高い。このことは、北海道稲作は未だに自然条件を完全にはコントロールできていないことを示している。冷害による稲作生産の不安定性を克服することの重要性は現在でも北海道農業の重要な課題といえる。

第二に、この y_{57} の効果は冷害年において増幅される傾向にある。1968年を



資料：単収は『作物統計』（農林水産省）。

注：単収の単位は kg/10a、資本ストックの単位は百万円/ha である。

図 3.2 単位面積当たり土地資本額と単収

表 3.6 北海道における単収と水田土地資本額との関係

説明変数	1963年		1968年		1975年		1983年		1993年		2001年	
	パラメータ	t値	パラメータ	t値	パラメータ	t値	パラメータ	t値	パラメータ	t値	パラメータ	t値
切片	175.13	5.5 **	250.83	15.0 **	304.95	17.0 **	382.60	17.8 **	367.18	8.4 **	180.45	3.1 **
D	-253.45	-5.7 **	-72.97	-3.1 **	-270.62	-10.6 **	-396.89	-13.1 **	-730.02	-11.9 **	-468.80	-5.8 **
y ₅₇	0.50	11.6 **	0.52	9.5 **	0.34	6.0 **	0.26	3.6 **	0.22	2.5 **	0.97	8.8 **
k	1.44	0.9	1.78	1.9 *	0.95	1.4	2.66	2.9 **	2.99	2.3 **	0.0025	0.001 **
D*y ₅₇	0.44	6.7 **	-0.16	-2.0 **	0.63	7.9 **	0.99	9.6 **	0.73	5.9 **	0.33	2.1 **
D*k	1.28	0.6	0.44	0.3	-1.54	-1.6	-4.64	-3.5 **	4.32	2.3 **	6.78	2.7 **
R ²	0.71		0.61		0.69		0.83		0.90		0.69	
サンプルサイズ	333		328		311		290		269		257	
作況指数(平年、希害年)	102	68	122	86	100	80	114	74	108	40	100	73
作況指数の差	34		36		20		40		68		27	
α3+α5=0の検定	0.94	19.1 **	0.36	6.6 **	0.97	17.1 **	1.25	17.2 **	0.94	10.9 **	1.29	11.9 **
α2+α4=0の検定	2.73	1.7 *	2.22	2.4 **	-0.60	-0.9	-1.98	-2.1 **	7.30	5.6 **	6.78	3.9 **

注：**、*は真のパラメータがそれぞれ有意水準5%、10%でゼロと差をもつことを示す。

のぞき、 y_{57} と冷害年の交差項はプラスで有意である。

$\alpha_2 + \alpha_4$ のパラメータはプラスで有意であり、冷害年においても地域固有の条件が単収を左右していることは確実である。

第三に、これとは対照的に k は有意な年と有意でない年がある。1968、83、93 年では有意であった。ベンチマーク年の 1968、83 年の平年の作況指数は、122、114 と比較的高くこのことが計測結果に何らかの影響を与えたのかも知れない。

第四に、土地資本額と冷害の交差効果は、1983 年以降有意である。冷害年における k の効果、すなわち Z 効果を確認できる。

冷災害に対応した土地改良事業によって災害が緩和される事例は北海道、東北地域に多く観測されている。農林水産省構造改善局は、1993 年の冷害に対応した生産基盤強化対策検討会 (1994 年 3 月) を設け、北海道、東北の事例から土地改良による冷害軽減対策等を検討している (冷害等に対応した生産基盤強化対策検討会, 1994)。

これによれば、以下の理由により、圃場整備は冷害による単収減を回避する上で有効である。

第一の理由は、排水改良効果である。

排水の効果として、(1) 地中に冷悪水の滞留を排除し水温や地温を上昇させ、根圏の発達を促し耐冷性を向上させること、(2) 深水灌漑や灌漑期間の延長した場合に懸念される収穫時の地耐力を早急に改善すること、である。排水条件は、心土破碎、暗渠、末端排水路の整備によって改善できる。

第二の理由は、深水灌漑と関係している。

出穂 10 日前を中心とする数日間は水稻が最も低温に弱い冷害危険期である。この時期、水田水位を 15~20 cm に保つ深水灌漑によって幼穂を保護し、冷気温による被害を回避することができる。また、この冷害危険期のさらに 10 日前から行う前歴深水灌漑も冷害防止効果が大きいことが知られている。このため圃場整備事業により、昼間止水・夜間灌漑・昼間浅水等による田面水温の上昇を図るきめ細かな水管理を可能とする用水施設や畦畔等が整備されていれば

冷害に対する抵抗力を高めることができる。

第三の理由は、用水路、排水路の整備である。

冷害を回避するために頻繁に用水操作や排水操作が行われる。このため用水路と排水路が分離され自由な用排水操作が可能な圃場条件であればやはり冷害に対して抵抗力を持つ。近年の大区画水田に対応した管水路灌漑は冷害時には開水路よりも水温が高く保たれ、夜間灌漑を行う場合は冷害時に有利となる。

上記のとおり、1983年以降、 k の有意性が認められたが、1983年ではマイナスであり詳細な検討が必要である。そこで、冷害年における k の効果である $\alpha_3 + \alpha_5$ の有意性を検定した。1983年のマイナスに変わりはなく、1993、01年には有意であった。冷害の深刻さや稲作の条件適地に土地改良投資がなされるのか、それとも劣等地になされるのかによってこの効果も異なることが考えられるため、この点に関してはより詳細な検討が必要である。

以上に示されたように、整備水準の高い圃場があってはじめて冷害が軽減されるのであるか、このこと自体は決して十分条件ではない。肥培管理の担い手である農業経営者が気象を観察しながら、いかにきめ細かな肥培管理作業を行うか、すなわち、農業経営者の主体的な取り組みと良好な農地基盤の双方が互いに補完性を発揮させることが冷害克服にとって重要であることはいうまでもない(佐竹, 1980; 梅田・中村, 1994)。

3.4 結論

本章では、北海道の水田の土地資本額を推計すること、および土地資本が稲作単収におよぼす影響を明らかにすることを課題とした。

1990年度の事業再建設価格で評価した北海道の水田の土地資本総額は、2001年には7兆370億円で1963年の1.5倍に増加した。この間、水田面積は約14%減少したが、単位面積当たりの土地資本額が1.8倍に増加したことが水田の総土地資本額を高めていた。1963年から2001年までに、水田の土地資本総額は2兆4,840億円増加している。1963年に創設された圃場整備事業は、当初、

空知、上川、石狩支庁で先駆的に展開された。機械化作業効率の向上が確認されるとともに、留萌支庁など後発水田地帯にも限無く事業が展開され、土地資本の地域間の不平等は縮小したようにも見える。ただし、この点に関しては、機械化技術に対応した大区画圃場などより高度な整備水準に関するデータを用いて検証する必要があるだろう。

土地資本額と稲作単収との関係を分析した結果、土地資本額が高いほど、冷害年における単収の落ち込みが小さくなること、すなわち Z 効果を見いだすことができた。

現在でも、国営事業によって圃場整備が進められている。これは、農業労働力の減少に対応した労働節約技術の推進に大きな効果を発揮するからに他ならない。今後は、こうした労働節約的技術の推進に土地資本が果たした役割についても、より詳細な分析が必要となる。稲作の生物化学的技術のみならず、機械化技術と圃場整備との関係についても分析を試みたい。

第4章

北海道十勝地域を対象とした畑作排水事業の効果に関する分析

4.1 はじめに

北海道農業は、水田地帯、畑作地帯、酪農地帯とそれぞれの地域条件に応じて、特色ある発展を遂げてきた。とりわけ、戦後からの農業生産の拡大が著しい地域は、根釧に代表される酪農地域と十勝・網走に代表される畑作地域である。特に十勝地域は、1961年時点で全道の農業生産額に占める割合が15%弱であったが、2005年では全道の23.4%と最もシェアが高い。

また十勝は、農産物価格が低下した1985年以降も、一戸当たり、あるいは10a当たり生産農業所得は全道平均の伸びを上回り、他の地域が低下傾向を示すなかであって唯一上昇し続けた地域である。

本来、十勝地域は80%が火山灰で覆われ、しかも「排水不良地は全耕地面積の44%を占める」とされており、農地の排水改良が行われないと生産性の向上や生産拡大が望めない地域であった*¹。

本章は、十勝総合振興局管内（以下「十勝管内」という）における国営および道営の排水事業を対象に、排水改良事業が畑作物の作付け構成のダイナミックな変化に寄与したとの仮説を提示し、これを検証する。このため、排水事業

*¹ 「北海道農業試験場土壌（土性）調査報土壌区土壌分類一覧 北海道の農牧地及び農牧適地土壌別面積」『北海道農業試験場土壌調査報告第32編（最終号）』（北海道農業試験場，1988，pp.144-151）のうち排水不良土壌区分の土壌を「灰色低地土、湿性黒色火山性土、湿性厚層黒色火山性土、疑似グライ土、灰色低地土、グライ低地土、低位泥炭土」とした。これら排水不良面積の合計は、165,770 ha で全農牧地及び適地面積 375,440 ha（同書）の44%に相当する。

の有無に応じて作付け構成の変化に加え、生産要素の賦存量の変化などを比較する。なお、本章では以後、これらの指標を構造指標*²と呼ぶことにする。

本章の構成は以下のとおりである。

第2節では、北海道における排水事業の歴史を概観する。第3節では、分析方法を説明し、データについて述べる。第4節では、結果を述べ、第5節で結論と残された課題を述べる。

4.2 排水事業の歴史と分析対象

北海道における排水改良事業が本格化するのには、戦後、特に1950年に北海道開発庁が設置され、その翌年、事業の実施機関として北海道開発局が設置されてからである。

戦後から2005年度までに完了した排水事業として、国営では、直轄明渠排水事業（以下「直轄明渠」）、国営かんがい排水事業（以下「国営かんばい」）、国営畑地帯総合土地改良パイロット事業（以下「国営畑総」）などがある。後述するように、この間の直轄明渠の地区数は69地区、受益面積は114,500 ha、名目事業費1,044億円となっている。

1968年度からは、道営の明渠排水事業（以下「道営明渠」）や道営畑地帯総合土地改良事業（以下「道営畑総」）による排水事業が加わった。

直轄明渠は、北海道だけに認められた国営土地改良事業で、戦前から実施してきた「国費排水」事業を引き継ぎ、1952年度に創設された。採択要件は受益面積300ha以上、排水路の上流部の末端受益面積は100ha以上である。

本章で分析する排水事業は、直轄明渠、国営かんばい、国営畑地帯総合パイロット事業（以下「国営畑総」という）*³、道営明渠排水事業（以下「道営明渠」

*² 本章でいう「構造指標」とは、具体的に農家戸数、基幹的農業従事者数、経営耕地面積、総トラクター台数、100 ha当トラクター台数、畑作4品作付面積、麦類作付面積、豆類作付面積、野菜作付面積および作付均等化指数を指す。

*³ 国営畑地帯総合パイロット事業とは畑地帯における土地条件の整備を図るため、農業用排水、農地開発、区画整理の事業について総合的に行う事業を指す。以上「農業農村整備事業

という)、道営畑地帯総合整備事業（以下「道営畑総」という）^{*4}、緊急畑地帯総合整備事業（以下「緊畑」という）^{*5}、および水田の汎用化（畑利用）のための排水対策として同時に実施する道営水田排水対策特別事業（以下「排特」という）^{*6}の国営4事業と道営4事業を分析対象とした。

上記のほか排水改良を工種に含む事業には、農用地開発事業に合わせて隣接または介在する既耕地（畑）の排水改良を併せ行う総合農用地開発事業（国営および道営）があるが、既耕地の排水改良面積の規模が小さいため対象事業から除外している。

4.3 方法およびデータ

4.3.1 構造指標

十勝の畑作経営は麦類、いも類、豆類とビートの4作物の輪作が基本である。本章では、排水事業の効果として、(1) 野菜類の作付け割合が高まるか否か、(2) 作物の作付けが均等化するか否か、を検証する。

(1) および (2) に関連する指標として、「畑作4品作付面積」、「麦類作付面積」、「豆類作付面積」、「野菜作付面積」と輪作体系を分析するために「作付均等化指数」を作成した。

便覧」北海道土地改良事業団体連合会（2000, pp.22-23）による。以下同様。

^{*4} 道営畑地帯総合整備事業とは、畑地帯総合土地改良事業のうち、畑地帯において農業用排水施設の新設もしくは変更、客土、暗渠排水、農道の新設もしくは変更、農用地の造成、区画整理、農地保全、または営農用水施設の新設もしくは変更をあわせて総合的に行う事業を指す北海道土地改良事業団体連合会（2000, pp.44-53）。

^{*5} 緊急畑地帯総合整備事業：農産物の輸入自由化の影響を被る畑作物の生産地において、生産性の向上、他作物への転換の円滑化等農業経営の合理化を図るため、生産基盤の総合的な整備を緊急的に行う事業を指す北海道土地改良事業団体連合会（2000, pp.54-55）。

^{*6} 道営水田排水対策特別事業：米穀生産の転換を図るため特に排水条件の整備を目的とする農業用の排水施設の新設、若しくは変更またはこれに付帯して施行することを相当とする農業用の用水施設の新設若しくは変更、区画整理、客土若しくは暗渠排水であって、末端支配面積が概ね5ha以上の事業を指す（北海道土地改良事業団体連合会、2000, pp.72-73）。

「畑作4品作付面積」は、麦類、いも類、豆類、工芸作物の作付面積の合計である。

排水事業によって輪作体系が変化するか否かを確認するため「作付均等化指数」を作成した。「作付均等化指数」の計算方法は、下記のとおりである。

$$\text{作付均等化係数} = \sum_{i=1}^4 \left| \frac{T_i}{\sum_{k=1}^4 T_k} - 0.25 \right|$$

i : 麦類、いも類、豆類、ビートを示す添え字

T_i : 第 i 作物の作付け面積

この値が小さいほど、集落単位での作付けが均等に行われていると解釈する。

麦類、豆類、ビート、いも類などの作物は湿害や冠水に弱く、排水が効いていない圃場を抱えた地域や農家は、その圃場を輪作体系から除外せざるを得ない。しかし排水を改良することで、作物の作付制約が緩和されると、当該ほ場を輪作対応ほ場に組み入れることが可能となる。この場合に、農家の作物選択が均等化するのかについて、この式から確認する。

実際の営農は、小麦の過作や1984年に導入された「畑作物の作付け指標」による影響もあって、4作物均等の作付けによる輪作にはなっていない(松崎, 2013)。近年は小麦作が秋に播種し翌年夏収穫となることから、他作物への切り替えは半年以上土地を空けることになるため、小麦作の前にはスイートコーンや野菜などの高収益作物を栽培する例が見られる(中嶋, 2015)。

また、ビートや馬鈴薯などの作付面積目標が設定されているため、この指標の解釈には注意を要するが、4作物の均等作付面積による輪作と実際の輪作との乖離度を計測していることになる。

排水事業が農業生産を支える人的資源、土地資源、資本などの賦存量に及ぼす影響と農作物の作付に及ぼす影響を分析する。

生産要素資源の賦存量の指標として、「総農家数」、「基幹的農業従事者数」、「経営耕地面積」および「農用トラクタ台数」を利用する。排水事業が効果を発揮するのであれば、農業生産に必要とされる資源も確保されていると考える。乾畑化することでトラクターの走行性が向上するならば、排水事業は規模拡大

に寄与するはずである。

「トラクター台数」のほかに、乾畑化によるトラクターの大型化に伴う台数減少を想定して「100 ha 当たりのトラクター台数」も分析に加えた。

4.3.2 データ

排水効果を推計するための基礎資料として、国営事業については北海道開発局帯広開発建設部(2007)に収録されている各地区の「事業計画概要書」および「事業計画一般図(5万分の1)」を利用する。

道営畑総、道営明渠などの道営事業に関しては、十勝総合振興局および北海道農政部が整理した各事業の「完了地区調書」と「事業計画一般図(5万分の1)」*7を利用した。

十勝の農業地帯は、営農形態から帯広市、芽室町、音更町を含む大規模畑作が展開されている「十勝中央地域」およびその周辺の市町村による「中央周辺地域」、さらにその外縁部は酪農が支配的な「十勝山麓地域」と「太平洋沿岸地域」に分けられる。

排水事業が地域の農業構造に及ぼす影響は畑作地帯と酪農地帯とで違いがあると思われる。このため、1995年*8の農林業センサス農業集落カードから各集落の飼料作付率(飼料作物作付面積/経営耕地面積)を求め、この値が小さい集落は「畑作経営」が支配的な集落、逆に大きい集落は「酪農経営」が支配的な集落と考えた。集落の営農類型を区分する基準は、下記のとおりとした。

区分ごとの集落数は表4.1のとおりである。

*7 これらは、「道営畑総」と「道営明渠」の事業に関して事業概要を整理した業務資料である。事業完了後、それぞれの事業ごとに、その概要を図面とともに取りまとめたものである。

*8 2000年の農林業センサス農業集落カードには、総農家の飼料作物作付面積の記述がないため1995年の値を用いている。なお、飼料作付け率は各集落の飼料作付面積合計を各集落の経営耕地面積合計で除した集落単位の飼料作付け率である。

表 4.1 営農類型別受益有無別集落数

営農類型	事業有り	事業無し	合計
畑作	325	167	492
酪農	95	77	172
混同	87	73	160
合計	507	317	824

資料：農林水産省「1995年農業センサス」および北海道開発局帯広建設部「昭和16年～十勝の農業農村事業（平成19年12月）」。

注：畑作、酪農、混同の営農類型は「1995年農業センサス」の飼料作物作付面積と営農耕地面積の比が、畑作は1/3以下、酪農経営は2/3以上、それ以外は混同経営とした。

畑作集落： 飼料作付率 $< 1/3$

混同集落： $1/3 \leq$ 飼料作付率 $< 2/3$

酪農集落： $2/3 \leq$ 飼料作付率

表 4.1 のとおり本章では、「畑作」が主体である 492 集落を分析対象とした。本章の分析には、1970 年から 2000 年までの農林業センサス農業集落カードを利用する。1970 年から 1985 年までは、総農家が調査対象であるのに対して、1990 年から 2000 年までは基本的に販売農家が調査対象とされている。1990 年、1995 年、2000 年における経営耕地面積、作付面積の販売農家と総農家との比は 0.986～0.965 の範囲に収まる。そのため、本章では、各集落とも総農家と販売農家の経営面積および作付面積には大差はないとみなし特別な処理を施していない。

4.3.3 事業有り集落の特定

本章では排水事業の効果を見るために、畑作集落について、「排水事業が有り」集落と「無し」集落の評価変数を年次ごとに集計し、この変化を比較する。

ここで集落の排水事業の有無と集落の耕地面積に対する受益面積の割合（排水整備率）については、以下の方法で決定している。

排水事業の効果の及ぶ範囲は、直接的には集水区域内の農用地である。国・道営の各排水事業の1地区当たり平均受益面積は235 haであるのに対し、十勝管内の824農業集落の平均経営耕地面積は746 haである。受益面積の小さい排水事業では農業集落の一部のみ受益となるが、規模の大きな直轄明渠事業等にあっては複数の農業集落が「事業有り」となる。

そこで、各地区の「事業計画一般図」をもとにすべての排水事業の事業エリアをGISデータとして入力し、2005年農林業センサスの「農業集落界の地図データ」に重ねて「事業有り」集落とその範囲を特定した。事業エリアに少しでも集落の農地が含まれている場合には「事業有り」に分類している。したがって、「事業有り」と分類された集落は、排水の整備率が100%に満たない集落も多数存在する。あくまで、2000年までに一切の排水事業が実施されなかった集落が「事業無し」ということになる。

集落単位で見た場合、集落全体の耕地のうち排水受益となる耕地の割合によって農業構造の変化にも差が生じると考えられる。後に野菜の作付面積の変化と整備水準との関係を分析するために排水整備率を全耕地面積に占める排水受益面積の比として定義する。

第*i*集落単位の排水整備率 T_i は、

$$T_i = D_i/A_i$$

ただし、 D_i 、 A_i は、それぞれ第*i*集落の排水受益面積、耕地面積である。

4.4 結果と考察

4.4.1 排水事業の進捗状況

表4.2に、十勝地域において1951年から2009年（国営事業は2004年）までに完了した排水事業の進捗状況を示す。

表 4.2 排水事業の事業別推移

事業名	地区数	受益面積 (ha)	うち畑地 排水受益 面積(ha)	総事業費 (百万円)	うち排水事業費 (百万円)	受益戸数 (戸)	事業完了年度別地区数(上段)および排水受益面積(下段 ha)										
							1969年 以前	1970~ 1974	1975~ 1979	1980~ 1984	1985~ 1989	1990~ 1994	1995~ 1999	2000~ 2004	2005~ 2009		
国営畑地帯普通総合ハイロット事業	2	17,620	7,900	72,269	4,502	401	-	-	-	1	-	-	-	1	-	-	-
							-	-	5,260	-	-	-	2,640	-	-	-	-
国営総合かんがい排水事業	1	4,466	4,466	2,467	2,467	859	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
							4,466	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
直轄かんがい排水事業	1	12,140	2,080	60,160	-	491	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-
							-	-	-	-	-	-	-	-	-	2,080	-
直轄明渠排水事業	69	114,496	114,496	104,388	104,388	6,207	19	5	9	14	7	4	4	4	4	4	-
							30,554	4,964	14,912	23,477	17,082	5,660	8,770	-	-	-	-
道営明渠排水事業	54	10,885	10,730	17,055	17,055	1,222	-	2	5	11	11	12	8	2	2	2	-
							-	380	791	2,339	1,939	2,371	2,024	501	386	-	-
道営畑地帯普通総合整備事業	66	84,504	28,267	189,982	45,258	5,236	-	-	-	6	4	12	12	21	11	-	-
							-	-	-	2,117	2,405	8,527	6,965	6,996	1,258	-	-
道営緊急畑地帯普通総合整備事業	31	9,988	2,838	25,806	5,944	784	-	-	-	-	-	8	13	10	-	-	-
							-	-	-	-	-	837	1,351	650	-	-	-
道営水田排水特別対策事業	5	372	101	1,453	1,474	135	-	-	-	1	1	2	1	-	-	-	-
							-	-	-	3	12	9	77	-	-	-	-
合計	229	254,471	170,878	473,580	181,088	15,335	20	9	10	28	30	41	39	39	13	-	-
累積合計							35,020	9,457	5,755	24,631	27,833	28,826	18,716	18,997	1,644	-	-
							20	29	39	67	97	138	177	216	229	-	-
							35,020	44,477	50,232	74,862	102,696	131,522	150,238	169,234	170,878	-	-

資料：北海道開発局帯広開発建設部(2007)。

注：1) 排水改良を含む地区のみを対象地区としている。

注：2) 受益戸数は排水受益戸数以外を含む。

注：3) 国営事業は2004年まで整理している。

注：4) 表中(-)は該当なしを表す。

表 4.3 畑作集落における排水事業の推移

	～1969	1970～1974	1975～1979	1980～1984	1985～1989	1990～1994	1995～1999
畑作集落	事業無し	356	337	314	272	233	192
	事業有り	136	155	178	220	259	300
	1969年=1.0	1.0	1.1	1.3	1.6	1.9	2.2
	うち受益率が100%の集落数	22	29	34	61	85	166
面積	事業無し	65,205	60,727	58,805	52,645	44,575	36,437
	事業有り	31,377	35,955	41,701	54,115	66,689	75,802
	1969年=100	100	115	133	172	213	242
	計	96,582	96,683	100,506	106,760	111,265	112,238
全集落	事業無し	638	603	575	498	435	368
	事業有り	186	221	249	326	389	456
	1969年=1.0	1.0	1.2	1.3	1.8	2.1	2.5
	うち受益率が100%の集落数	31	42	48	106	134	237
面積	事業無し	117,434	110,598	111,803	100,379	86,492	71,431
	事業有り	45,213	56,099	64,898	87,602	107,604	123,674
	1969年=100	1.0	1.2	1.4	1.9	2.4	2.7
	計	162,647	166,697	176,701	187,981	194,097	195,104

資料：2000年農林業センサス農業集落カード。

注：1) 面積は集落の経営耕地面積を合計して求めた。そのため表4.1の受益面積とは異なる。

注：2) 受益率は経営耕地面積に対する排水受益面積の比率である。

2009 年度までに完了した事業地区数は 229 地区である。事業種別にみても、国営畑総 2 地区（鹿追地区、御影地区）、かんがい排水事業地区のうち排水を含む 2 地区（総合かんぱい中土幌地区、直轄かんぱい芽室地区）、直轄明渠 69 地区、道営事業は道営明渠、道営畑総などの合計 156 地区である。国営および道営の排水事業地区の総受益面積は 17 万 ha である。

このうち 1969 年以前に完了した地区は 20 地区ある。その内訳は、1959 年までに完了した地区が 6 地区、1964 年度までに完了した地区が 5 地区、1969 年までに完了した地区 9 地区である。

図 4.1 に、主要な排水改良事業である直轄明渠と道営明渠の新規に着工した地区数の推移を示した。1949 年以前の着工地区は、戦前に国費排水事業で着手していた更別（順 1）地区*⁹、農野牛地区、清川地区の 3 地区を直轄明渠が引き継いだものである。

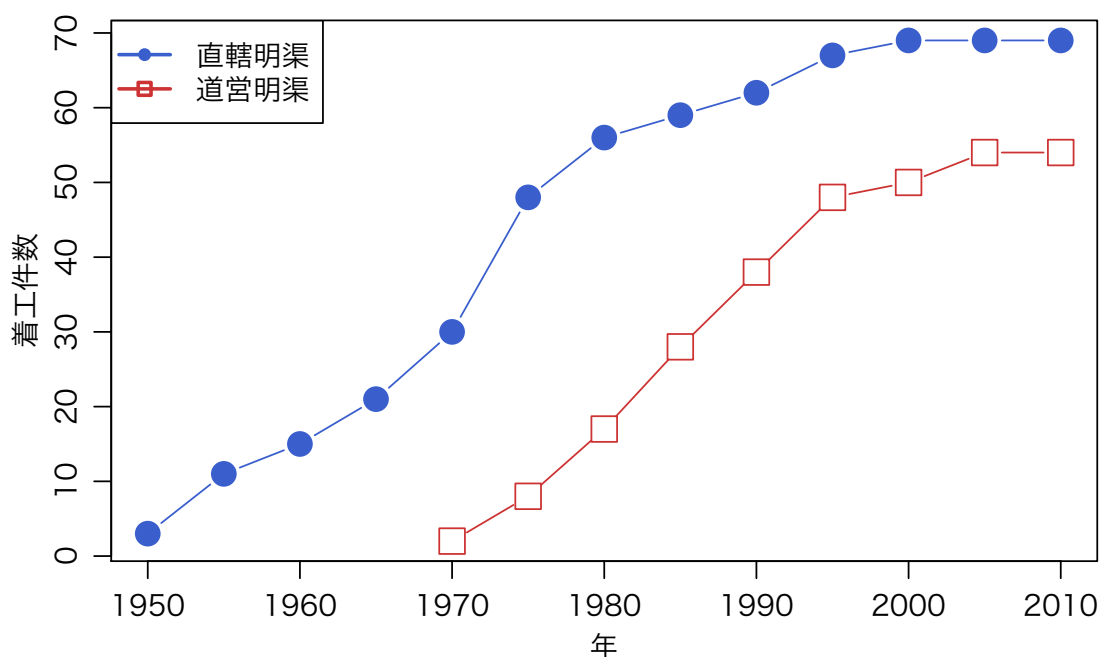
直轄明渠の着工地区のピークは、1965 年から 1979 年にかけてであり、このうち 1965～1969 年度の 5 カ年で 9 地区、次の 5 カ年で 18 地区、さらに次の 5 カ年間で 8 地区が新規着工している。1970～1974 年度は直轄明渠の全道新規着工は 63 地区あったが、十勝管内の新規着工は 18 地区で全体の約 3 割を占めていた。

一方、道営明渠のピークは、1975 年から 1994 年であり毎年 9～11 地区着工した。

畑作集落について排水事業の「事業有り」集落数の推移を表 4.3 にまとめた。

1969 年までに「事業有り」集落は 136 集落あり、そのうち 22 集落は排水事業の受益率が 100 % である。また、受益率がゼロである集落は 356 集落で全集落の 72 % を占めている。以降、受益集落数は増加し、特に受益率が 100 % の集落数は 1980 年以降、27、24、81、45 集落と急速に増加している。受益面積では、1969 年までに 31,000ha で全耕地面積の約 3 分の 1 である。その後、受

*⁹ 直轄明渠「更別地区」は、分析対象期間の 60 年間に、1941～1956 年、1969～1981 年、2004～2008 年に同じ地区名で実施されている、受益範囲の違いがあるものの各地区を区別するため、着工年度が早い順に、（順 1、順 2、順 3）と地区名に着工順序を付記している。



資料：表 4.2 に同じ。

図 4.1 十勝地域における排水改良事業の着工件数の推移

益面積は増加し 2000 年では耕地面積の 73 % の 82,000ha に達した。

酪農集落や混同集落を含めた全集落では、1970 年時点で耕地面積のうち排水事業の受益面積割合は 28 % 程度であったが、2000 年当初では 69 % が受益地となっている。

これは、土壌から見た場合、十勝の耕地の 44 % が排水不良地であることを考えると、2000 年当初で土壌を要因とする要排水耕地は概ね排水事業が完了したと考えられる。

4.4.2 構造指標の変化

図 4.2 に構造指標の変化を示す。農家戸数、作物の作付面積などの構造指標については、「作付均等化指数」と「100 ha 当たりトラクター台数」の指標を除いて、「事業無し」と「有り」の各集落の構造指標値の合計を比較している。

排水事業の効果を集落の平均値よりも

マクロ的に捉えた方が結果を解釈しやすいと考えたからである。また、作物の作付面積の変化や変化率は1970年の基準年の値によって大きく変動すること、基準年の野菜の作付面積がゼロで、その後、野菜が増えた場合には変化率を計算できないこともあげられる。

「作付均等化指数」と「100 ha 当たりトラクター台数」は集落ごと指標を作成し、「事業有り」、「事業無し」ごとに平均値を求めている。作付均等化指数が低いほど、畑作4品作物が均等に作付けられていることを示している。

畑作集落において総農家戸数は、1970年の8,033戸から2000年にはその54.6%にまで減少した。減少戸数は、3,650戸にも及び年率減少率は1.5%になっている。排水事業の有無に応じて農家戸数の変化を見てみると、1970年から2000年にかけて「事業有り」集落では56.4%まで低下しているが、「事業無し」集落では50.6%と農家戸数の減少率が大きいことが分かる。

基幹的農業従事者数も1970年から2000年までの30年間に当初の25,988人が13,289人にまで減少した。当初比で51.1%と半減し、年率減少率は1.6%である。「事業有り」集落と「事業無し」集落別にみると当初比でそれぞれ53.1%と46.8%と「事業有り」集落の方が、減少率が低い。

このことから、農家戸数と同様に排水事業は、基幹的農業従事者数の減少を抑制しているといえる。

経営耕地面積は30年間に15,848 ha、16%増加した。このうち「事業有り」集落の増加が12,822 haで「事業無し」集落の増加は3,025 haである。

「事業有り」集落では「事業無し」集落よりも経営耕地面積が大きく拡大している。

トラクターの普及をみてみると、総トラクター台数の普及には2000年で格差が拡大している。ただし、100 ha 当たり台数をみると大差ない。トラクター台数の普及の差は経営規模の変化と相関していると考えられる。中嶋(1989)は水田の土地改良は機械資本の節約をもたらすとしているが、北海道畑作の排水改良事業においてはこの効果を明示的に確認できなかった。

1970年から2000年の畑作4品の作付面積、麦類、および豆類の作付面積の推移をみる。畑作4品の作付面積は30年間で1.35倍に拡大し、経営耕地面積に対する作付率は1970年の68.4%から2000年には79.3%まで上昇した。これを事業の有無で分析すると30年間の作付率の変化は、「事業有り」が1.4倍に拡大したのに対し、「事業無し」の集落では1.2倍の増加に止まっている。

排水事業は、より一層畑作4品の作付面積を拡大させていることがわかる。

麦類の作付面積は、30年間に約4,000haから31,000haへと大幅に拡大した。事業の有無別では図に示したとおり、排水「事業有り」集落では8.7倍、「事業無し」集落では6.0倍に拡大している。

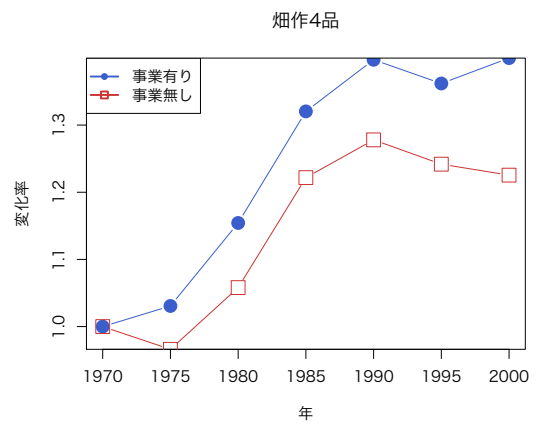
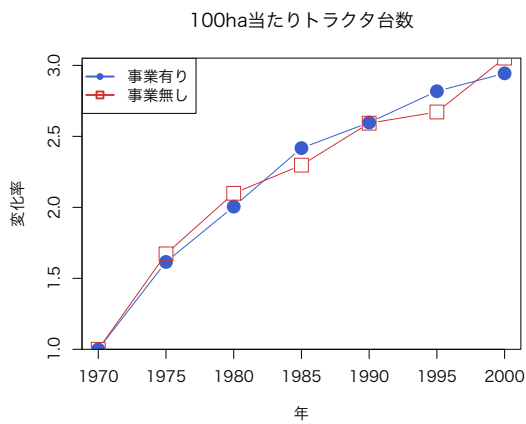
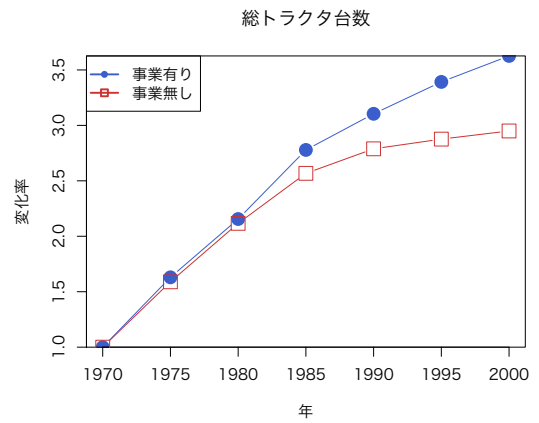
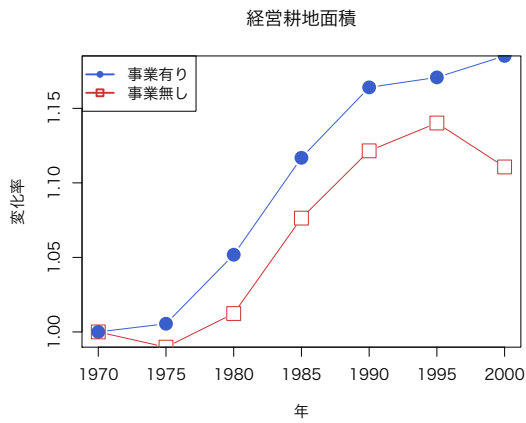
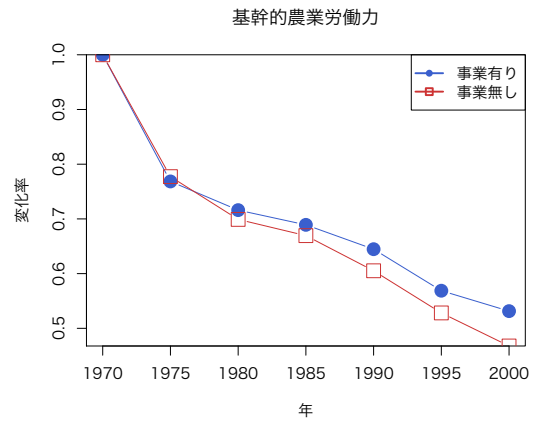
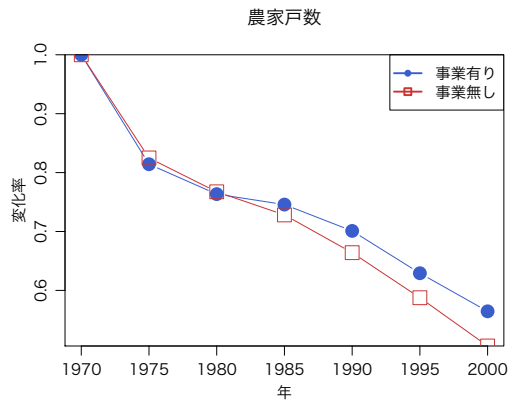
麦類とは対照的に豆類の作付面積は30年間に半減している。事業の有無別では、図から大きな差があるようには見えない。

全集落の作付面積は、30年間で麦類は約7.8倍に拡大し、豆類は半減している。図4.2で豆類の作付けは、1970年時点の豆類は、排水の「受益無し」集落は畑地面積の39.1%作付けし、「受益有り」集落（2000年までに受益となった集落のこと）は38.4%作付していて、いわゆる豆類の過作がみられる。

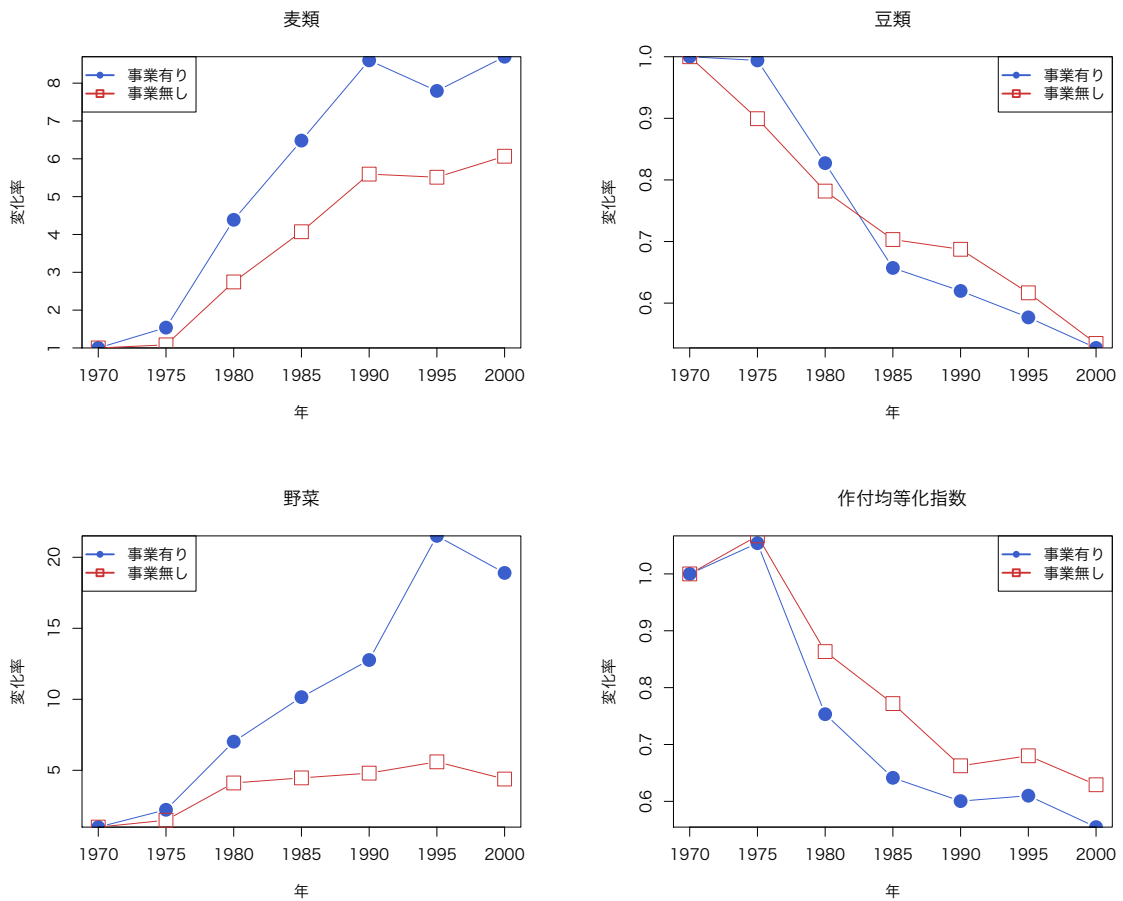
一方、排水事業の進捗は、表4.3でみるように1980年代後半から排水受益となる集落が増加する。こうした排水事業の拡大により「受益有り」集落の豆類作付け率は、図4.2のように「事業有り」と「事業無し」の差が顕著ではないものの、事業が本格化した1975年から1990年にかけて「事業有り」の勾配が急であり、これは排水事業の効果であると判断される。従来、十勝農業は豆類過作の営農を展開しており、このことが課題とされてきたが、排水事業は、「事業無し」集落と比較して相対的に豆作の減少と麦作の拡大を促してきたといえる。

野菜の作付に関する指標は、これまで見た畑作4品、麦類、豆類に比べ排水事業の効果が明確に現れた作物である。「事業有り」の集落では、1970年の野菜作付面積に比べ2000年の面積は18.9倍に拡大しているが、「事業無し」の集落の野菜作付面積の拡大率は4.4倍で、事業の有無によって野菜作付面積の増加に開きが生じている。

特に作付面積の変化が大きかった野菜に限定し、整備水準と野菜作付け率の



次ページに続く。



注：1) 「100ha 当たりトラクタ台数」、「作付均等化指数」は集落の平均値である。
 注：2) 上記以外の指標は、集落の合計である。

図 4.2 構造指標の変化の比較

増加との関係进行分析してみる。1970年時点で整備水準がゼロの畑作集落を選定し、その後の排水整備水準に応じて野菜作付面積の変化をみる。492の畑作集落のうち、1970年時点で排水の整備水準がゼロの集落は356ある。この356集落を2000年の整備水準にもとづいて4つのグループにサンプルを分割した。4つのグループは、整備水準がそれぞれゼロの集落、ゼロより大きく50%未満、50%以上100%未満、100%である。表4.4を見ると、整備水準が向上するにつれて野菜作付けの伸び率も高まっている。2000年の整備水準がゼロである集落は4.4倍の伸びにとどまっているが、100%整備済みの集落において野菜作

表 4.4 排水整備水準と野菜作付け面積の変化

整備水準 (2000年)	野菜作付け面積 (ha)		伸び率
	1997年	2000年	
0%	471	2,065	4.4
0～50%未満	28	207	7.5
50～100%未満	28	852	30.0
100%	69	1,734	25.1

資料：農林水産省「1970年農林業センサス」、「2000年農林業センサス」。

注：1970年の排水整備率がゼロの集落を対象とした。1970年以降の排水整備の進展とともに野菜の作付け面積の変化をみている。

付面積は25倍に拡大した。以上から、排水整備事業は野菜の作付け拡大に寄与すると考えられる。

野菜作は普通畑作物に比べ投下労働量が増加する上、支持価格作物の多い畑作物に比べ価格変動が激しいことから農業所得の不安定性があるものの概して農業所得の向上が見込まれる作物であるといえる。1980年代後半以降、かつての価格支持作物の価格が低迷している状況下において、排水事業は、野菜のような高収益作物の作付け選択を可能にしていることが明らかになった。

十勝における各集落の野菜作の急増は、排水効果が発揮されてきたことにより、野菜作を積極的に導入することが可能になったことが伺える。

作付け均等化指数についてやや踏み込んだ解釈をすれば、畑作4品が均等に作付けされることを適正な輪作体系であると仮定し、実際の輪作との乖離を測定したもので、この値が小さいほど適正な輪作体系に近いということになる。

図4.2の事業の有無別の作付け均等化指数の推移をしてみる。「事業有り」の集落は、「無し」の集落よりも係数の値の低下が大きい。事業の有無と作付け均等化指数の間に相関があることが伺え、排水事業は輪作体系を適正な方向に導いているとも解釈できる。

4.5 結論

本章の目的は北海道十勝地域における排水整備事業の伸展とその効果を明らかにすることであった。十勝の排水事業は戦後急速に拡大し、それにつれて農業生産も拡大した。耕地面積の 44 % が排水不良地で占められていたが、2000 年には耕地面積の 60 % が排水受益地となっている。排水事業によって、畑作 4 品作付面積が増加し、品目別でも麦類の面積が拡大するとともに、豆類の過作が改善している。特に、野菜の作付けは、整備水準の向上とともに拡大していた。

輪作体系は排水受益となることによって、輪作を望ましい方向に導いていくことが明らかになった。ただし、現実にはビートなどの作付け制限があって、輪作が理想とする 4 作物 4 分の 1 ずつの作付け率とは乖離することに注意しなければならない。

小麦や野菜等は輪作体系の確立、自給率向上や高収益性を実現するため地域農業にとっては戦略的作物といえる。排水改良はこうした収益性の高い戦略作物に転換されることを示している。

財務省 (2015) から土地改良事業のあり方に関して「農業の競争力の強化が従来以上に求められる中、土地改良事業のコスト削減や収益力の向上をもたらすよう見直す必要がある」と指摘を受けているが、十勝における排水事業が地域農業に与えた影響の実績は、今後の土地改良の進め方に優良な事例を提供している。

また、1970 年から 2000 年までの 30 年間に農家戸数や農業労働力が大幅に減少したが、本章では排水事業の受益集落は、耕地面積の増加や畑作 4 品、野菜作付面積の拡大等もあって、受益でない集落に比べその減少が抑制されていることが明らかになった。

農村地域では、農家戸数、農業労働力の減少が農業農村問題の大きな課題となっており、かつ、地方の人口減少が大きな課題になっている時期に、受益集

落が農家戸数や労働力の減少を抑制することは、土地改良事業が農業ばかりでなく地域経済にもインパクトを与えることを意味している。

本章は、十勝地域における畑地排水事業を事例に分析したが網走地域や羊蹄山麓地域等の畑作についても同様の結果が得られるのかの分析が必要であると考えている。

また、土地改良事業には幅広い外部効果を有しており、こうした効果についても評価が必要であろう。

第5章

要約と結論

5.1 要約

本研究は、戦後の北海道農業の急激な生産拡大が土地改良事業の貢献によるとの仮説を立て、戦後からの土地改良投資の全貌と土地資本の形成過程と農業生産や農業構造との関係进行分析することによって仮説を検証することであった。

分析に当たり留意すべき事項があった。北海道の土地改良事業においては、都府県の土地改良とは同一に論じられない北海道特有の問題があった。

第一は、積雪寒冷地という自然条件下で、ほぼ4年に一度襲来する冷災害に対応し、また広範に分布する泥炭、火山灰、重粘土といった特殊土壌の改良に取り組みながら、農業生産力の向上を図ることであった。戦後、北海道で土地改良が急速に進められたが都府県で使う農業土木技術をそのままでは適用できないことである。

第二は、北海道の農業の営農形態が全道一様でないことである。北海道農業を稲作と畑作で大別すれば、石狩、空知、上川地域の水田地域と、十勝、網走地域に代表される畑作地域に分かれていることである。すなわち、水田地域と畑地域では、土地改良事業種への要請が異なるばかりでなく、効果も異なることを意味している。

本研究は、こうした背景を踏まえ、二つの課題を設定した。

第一の課題は、土地改良投資の実績の全体像を把握し、現段階の土地改良の到達点を明らかにすることであった。投資実績の推計は、農業生産基盤整備事業に限定し、国営事業は1946年度から2005年度の60年間に完了した760地区、道営・団体営事業は1963年度から2007年度までに完了した7,674地区の

「決算調書」によって、事業実績（1946～2005年）を整理した。

第二の課題として、土地改良事業が農業生産に及ぼす影響を、水田と畑の土地改良投資に着目して分析した。

このうち、水田の土地改良事業は、戦後、食糧増産という国策の下に、大規模な増田、ダム築造による用水の確保と用水路建設が求められたが、泥炭地の改良と寒冷地仕様の技術開発を試行錯誤しながら展開した。

積雪寒冷地という条件は、決して有利な条件ではない。また、都府県の農業土木技術は、過酷な気象条件には対応していなかった。新たに、深水かんがい用水を確保し、水温上昇のための幅広用水路、温水ため池、客土による減水深抑制等を工夫した。こうした土地改良による農地資本の蓄積と水稲単収の関係を分析することにより、土地改良が冷害軽減に貢献したことを明らかにする。

北海道農業が、冷害で甚大な被害を受けるのは稲作だけではない、畑作も同様である。1953年から1956年にかけて冷害が連続し、当時の畑作農家が水田農家に比べ経営基盤が弱小であったため、冷害が農業経営を困難にするだけでなく、生活基盤の崩壊まで繋がった。このことを奇禍として「北海道寒冷地畑作営農改善資金融通臨時措置法（通称マル寒法）」が1958年に成立したが、畑作農業が力強く推進するのは、1970年代後半になって土地改良の重点投資地域が畑地帯の整備に向けられてからである。

十勝地域と網走地域への投資は、1960年までは全道投資の9%であったが、以降は畑地帯への集中投資が進み、1991年から2005年では、全道投資額の43%が畑地帯に投資され、畑地帯の生産拡大に繋がっている。畑への土地改良の効果は十勝地域を例に分析することとしている。

田と畑の土地資本の形成に関しては、三種類の推計方法を用いている。

第一は、土地資本額を「土地改良事業費の蓄積」として把握する方法であり、本研究の第2章「北海道における地帯構成別にみた土地改良投資」に適用した。

第二は、農地の整備水準に基づき「再建設費」により土地資本額を推計する方法である。この推計は、農林水産省が全国で実施した農地の属性情報に基づいている。この方法は、第3章「北海道における水田の土地資本額の推計と冷

害」で適用した。

第三は、土地改良事業の効果の及ぶ範囲を地区ごとに「事業計画一般図」と「集落界」を重ね合わせることによって、「事業あり」集落と「事業なし」集落に区分して、直接的に排水機能に限定した土地資本額を推計する方法である。この方法は、第4章「北海道十勝地域を対象とした畑作排水事業の効果に関する分析」に適用した。排水の受益は、集落の境界を超えて及ぶ可能性があるため、こうした方法を適用した。

この研究の各章の結果の要約は以下のとおりである。

第2章では、1946年以降の農業生産基盤整備事業（狭義の土地改良事業）の投資額を時期別・地域別に整理し、その全体像を明らかにした。

投資態様の特徴は、次のとおりであった。

1946年から2005年までの60年間の国営、道営・団体営事業の土地改良投資額（2005年度価格）は、9兆4,081億円であった。事業種別には、国営かんがい排水事業が1兆9,918億円と最も大きく、次いで道営畑総、道営圃場整備事業となっている。

投資総額を水田と畑に分けると45%と55%の比率であった。水田にも畑にも投資されているが、単位面積当たりでは水田に多く投資されてきたといえる。業主体別の投資額比率は、国営事業が45%、道営・団体営事業が55%であった。

投資額は、期別を5期に、地域を23地域に区分して整理した。

時期別、地域別の投資額は、時期の前半と後半では、投資の重点地域が移動している。

1946年から1970年までの第1期と第2期は、食糧増産のための開墾建設事業と水田のかんがい排水事業が中心に進められた。終戦を迎え、食糧生産は大幅に落ち込み、復員兵と引き揚げ者が増加したため食糧不足が深刻化した。開墾による自作農の創設が目標とされた。農地改革と土地改良法が施行されたのもこの時期である。

地域別には、第1期の投資額は、全道投資額の25%が石狩地域に、46%が

空知地域に投資され、この両地域だけで 71 %が集中的に投資されている。一方、十勝と網走地域には合わせて 9 %弱の投資に止まっていた。しかしながら、この期の投資額は、60 年間の総額投資の僅か 1.9 %と微々たる額であった。

第 3 期（1981 年～）から第 5 期（～2005 年）は、畑地帯への重点投資が進められた。

この期は、農地開発事業によって耕地面積が急速に拡大する「外延的拡大」の時期でもあった。十勝地域や網走地域は、国営畑総、道営畑総、国営の農地開発事業が各地で実施された。この期の畑地整備と農地開発事業による経営面積拡大が、十勝地域や網走地域の生産や規模拡大に繋がった時期でもあった。この期の網走地域と十勝地域への投資は、第 1 期が全道投資額の 9 %であったが、以降、期を経るごとに 15 %、24 %、35 %、43 %とシェアを上昇させた。

1970 年代は、1960 年の大蔵省（現財務省）の予算内示要旨に指摘されたように米生産の過剰が現実のものとなり、1970 年には米の生産調整が開始され、これに伴う「開田抑制」が通達されたことから、水田への投資が徐々に減退されることになった。

米の生産調整政策は、米の生産を抑制することで麦、大豆、飼料作物といった自給率の低い作物に転作させる政策で（中渡, 2009）、併せてこれら麦、大豆等の畑作物の政府買い入れ価格を上昇^{*1}させることにより畑作物の生産刺激策を行った。

北海道は、地域的に水田作、畑作、酪農と特色ある農業が展開されてきたことから、投資需要の変化は、石狩、空知、上川地域等の水田地帯から網走、十勝等の畑地帯へと重点的投資地域を移動させることとなった。

こうした施策もあって、この時期、畑作地域の農家側に規模拡大意欲が高く、農用地開発事業を積極的に進めたほか、畑総事業、排水事業などの畑地改良も

^{*1} 小麦、大豆、馬鈴薯、てん菜の政府買い入れ価格は、1970 年当時全て生産費価格以下であったが、1985 年には 1970 年の価格に比し、小麦 3.22 倍、大豆 3.44 倍、馬鈴薯 2.27 倍、てん菜 2.61 倍に上昇させた。各作物ともこの間の生産費の上昇も小さかったことから畑作振興を価格政策の面から支持し、特に小麦、大豆はその影響を強く受けた

各地で進められた。すなわち、北海道における投資の重点地域の移動は、政府の畑作振興施策の要請を受け、これに畑作農家が機動的に対応した結果といえる。特に、寒冷積雪地である北海道では、気象、土壌的要因の制約から、1年1作の営農を展開してきた経緯もあり、作物選択の幅が狭く、経営規模も大きい
ため機械装備や労働制約の面からも短時間で経営体系を変化させることは困難であったこと(黒河, 1998)が、投資対象地域を移動させることによって時代の経済的社会的要請に対応したともいえる。

すなわち、時の政策に機動的に対応しつつ、かつ地域農業の発展方向に沿って適切に投資地域をシフトさせ、その地域に必要な事業選択を行った結果であった。逆に言えば、「開発順序列」の後発地域であった畑地域にあっては、重点投資地域の移動は、気象的、土壌的に制約の強い積雪寒冷地の地域農業にとって、政策変更が千載一遇のチャンスでもあったし、各地域に合致した適切な土地改良事業を選択できるチャンスでもあった。

単位面積当たり投資額の推移を見ると、除外地域を含めた全地域の平均は、第1期 233 千円/ha (2005 年価格、以下同じ)、以降、930 千円/ha、2,230 千円/ha、3,076 千円/ha、4,390 千円/ha であった。第5期は第1期の約19倍の投資額となっていて、土地改良事業の「単位面積当たり事業費の増嵩」が顕著であった。

この増嵩要因は、一般的には次の要因によるものと考えられている。

第一は、整備水準の高度化によるものである。例えば、水田にあっては汎用耕地化のため、排水の整備水準を向上させたこと、畑にあっては、排水の他に新たに畑地かんがいを導入することなどが上げられ、特に網走などの年間降水量の少ない地帯で顕著である。

第二に、事業地域が施工条件の困難な中山間地域等へ移行したことに伴う事業費の増大があげられる。例えば、圃場整備事業の場合、石狩・空知・上川地域の平地の水田は早い時期に着手したが、遅れて整備がはじまった日本海沿いの水田、あるいは中山間地域に点在する水田等は団地全体の傾斜が大きく、その区画の拡大には切盛土量などで事業費単価に差が生じたことであった。

第三は、環境保全に要する経費や補償費の増大が上げられる。特に、北海道では、土地改良法が改正（2001年6月）され「環境配慮」事項が設けられる以前の1970年代後半から、主として「サケ・マス遡上河川」の水質環境の保全を目的に、農用地開発事業や明渠排水事業による河川への汚濁水の流出防止工法が全道的に採用されるようになっている。

単位面積当たり投資額をさらに地域別にみると、地域差があることが分かる。高い地域は、石狩中部、空知中央 A、上川中央、松山地域といった水田が支配的な地域で、低い地域は十勝沿岸山麓、十勝中央周辺、北見周辺 B、遠紋、十勝中央などの畑が支配的な地域である。すなわち、水田は、ダムを築造し長大な用水路を建設してかんがい用水を確保し、配水してきたこと、さらに圃場整備事業などの面工事などの投資が必要であったことから単位面積当たりの事業費が割高になり、それに比べ畑は比較的単位面積当たり事業費が低い排水事業が主要な工事であったことから、面積当たりの事業費単価に差が生じたといえる。

特に、十勝の単位面積 (ha) 当たり投資額は、本研究で農業に適さないか、酪農が支配的な市町村を分析対象から除外しているが、こうした市町村よりもさらに低い額に止まっている。なお、斜網の単位面積当たり事業費は、十勝のどの地区よりも高いのはダムを築造し、大口径のパイプラインを配置した畑地かんがい費用が事業費を増嵩させていることによる。

土地資本額と耕種部門の実質粗生産額との関係分析では、プラスの相関関係を確認することができた。

特に、十勝の畑作地帯について見ると、十勝中央は留萌地域や空知北中部よりも低い土地資本額であるにもかかわらず、これらの地域よりも粗生産額は高い。また、十勝中央周辺は、北見周辺 B よりも土地資本額が小さいものの実質耕種粗生産額はこれに匹敵していることから、これらの地域は少ない投資で大きな効果を上げていると解釈できる。

十勝の各地域が、第3期以降、農業生産額シェアを急拡大させたことを考慮すると、十勝の単位面積当たり投資額の低さは、水田と畑の単位面積当たり土地資本額の格差のみならず、投資の限界効率に地域的な差が存在することを示

峻している。十勝は、全耕地の 44 %が排水不良地であり、この改良がなければ生産性の向上も、生産拡大も難しいとされてきたが、比較的単位面積当たり事業費の低い排水事業で十分な効果を上げえたことを意味している。

このような地域の投資効率の差は、地域に必要としている事業選択の重要性が浮彫になった。

第 3 章では、水田に着目し、北海道における戦後から今日までの土地資本形成の過程を明らかにした。さらに、北海道農業が背負う宿命である冷害に対し、土地資本がどのように対応できたのかを分析した。

戦後まもなくの食糧増産政策に沿って、積雪寒冷地の北海道では、水田を拓き、かんがい用水を導くためには、寒冷地対応の農業土木技術を試行錯誤しながら適応しなければならなかった。すなわち、水田の土地改良は、泥炭地の改良のほか、幅広水路、ダム貯留水の表面取水、温水ため池、客土による減水深抑制工など、かんがい水の水温上昇の工夫をしながら、冷害被害を回避が最大の課題であった。下野 (2012) は、地球が温暖化しても冷害の危険はなくならない、かえって温暖化が出穂期を前進させるため、冷害に見舞われる危険度が高まる恐れがあると主張している。北海道の農業にとって、冷害への対応は避けて通れない最大の課題である。

土地改良投資が土地資本として蓄積され、土地改良の結果寒冷地技術が付加された農地、すなわち土地資本が冷害にどう対応できたのかを水稲単収によって検証した。手法は、農水省が過去 6 回行った市町村別の農地の整備状況の悉皆調査結果を利用した。農地資本額の計測は「再建設費」によった。

次のことが明らかになった。

土地資本の総額は、1990 年の固定価格で 1963 年は 4 兆 5 千 530 億円、2001 年には 7 兆 370 億円と増加している。水田の整備水準が向上することによって、土地資本額が増加している。

面積当たり土地資本額と調査年およびその前後の冷害年の単収の相関を見た場合、冷害年には土地資本額が高いほど高くなる傾向を見出せた。

すなわち、蓄積された土地資本は、平年では土地資本額の大小が水稲単収に

与える差は大きくないが、冷害年には土地資本額の大小が水稻単収に及ぼす影響が大きく、その差が拡大することが明らかになった。これを Z 効果といい、土地改良事業効果をあらためて確認することができた。

土地改良の進捗が単収に及ぼす影響の分析では、1957 年の水稻単収を土地改良の進捗が初期の状態（対照区）と仮定し、各調査年およびその前後の冷害年の単収とを対比した。対照区の単収 300kg/10a 以上の市町村は、1993 年の冷害を除き、平年でも冷害年でも反収は高い。一方、300kg/10a 以下の市町村を稲作不適地とすると、冷害年は不適地の単収の落ち込みは大きく、Z 効果が確認できた。

一方、1957 年時点の単収とその後の年次の平年および冷害年の単収を対比すると、1957 年時点の単収が高い市町村は、平年でも冷害年でも反収は高かった。これは土地改良の進捗によっても、稲作適地と稲作不適地が依然として残っていることを意味している。このことは、土地改良が完全に冷害を克服しているとはいえ、冷害の克服は今日においても北海道農業の重要な課題である。

第 4 章では、十勝地域の畑作を事例に、土地改良の中でも特に排水事業に焦点を据え、事業効果を分析した。分析の対象となった排水事業地区は、1951 年から 2009 年までに完了した国営 229 地区、道営事業 156 地区であった。

手法は、排水事業の事業効果が直接およぶ「受益あり」集落と「受益なし」集落を特定し、排水事業「有り」と「なし」でみた農業構造指標の変化を比較した。集落の事業の有無の特定は、「事業計画一般図」の受益区域と 2005 年農林業センサスの「集落界地図データ」を重ねて GIS を利用することによって行った。排水事業「有り」と「なし」でみた農業構造指標の変化は、以下のとおりであった。

「総農家戸数」と「基幹的農業従事者数」は、「事業有り」集落と「事業無し」集落の減少率の比較では、「事業あり」集落の減少率が小さく、減少を抑制していることが明らかになった。

「経営耕地面積」、「畑作 4 品の作付面積」、「麦類の作付面積」、「野菜の作付面積」は、「事業あり」集落の増加が認められた。排水事業の「事業あり」集落は、

「事業なし」集落に比べ、生産面で畑作4品の作付面積、麦類の作付面積、野菜の作付面積が増加し、豆類の過作が解消され、また輪作体系も良い方向に改善されていることが分かった。特に、「事業あり」集落の野菜の作付面積の増加は顕著であった。

分析結果は、野菜等の高収益作物の導入が可能になることその他、農家戸数や労働力の減少を抑制しているとの知見は、農村地域における農家戸数、農業労働力の減が農業農村問題の大きな課題となっており、かつ、地方の人口減少が大きな課題になっている時期に、土地改良事業が農業ばかりでなく地域経済にも影響を与えていることが示唆される。

5.2 結論

この研究から、北海道の土地改良投資の貢献を二つあげられる。

一つは、水稻の冷害回避は、土地資本の蓄積が大きい市町村は冷害時に単収の落ち込みが小さいという「Z効果」を確認したことである。かつて北海道開発局が1983年の冷害時に「Z効果」を確認しているものの一部の市町村の事例に止まっていた。北海道農業にとって、これまでほぼ4年に一度襲来する冷害を克服することが最大の課題であり、これに対応するため寒冷地対応の土地改良事業技術を工夫してきた。深水用水の確保、ダムの温水取水、幅広水路、温水溜め池、客土による減水深抑制、高畔による深水かんがいなどを試行錯誤しながら北海道に適用してきた。

ほぼ障害型の冷害には深水かんがい技術によって対応できる基盤が調っていると考えられる。しかしながら、どのような冷害にも対応できたわけではなかった。今後は、遅延型や平行型（障害型と遅延型）への土地改良技術の開発・工夫が求められる。

もう一つは、十勝の畑作排水の事例から、特に排水整備の水準の向上に伴い野菜作の面積増加が著しいことが明らかになったこと、また、農家戸数や労働力の減少を抑制している知見も得られたことである。

野菜等の高収益作物の導入が可能になることその他、農家戸数や労働力の減少を抑制しているとの知見は、農村地域における農家戸数、農業労働力の減が農業農村問題の大きな課題となっており、かつ、地方の人口減少が大きな課題になっている時期に、土地改良事業が農業ばかりでなく地域経済にも影響を与えていることが示唆され、土地改良の新たな役割が明らかになったといえる。

北海道における戦後以降の60年に及ぶ「農地資本の蓄積」は、期別の前半では主として石狩川中下流地域の水田に濃密に蓄積され、冷害年での安定生産に寄与し今日に至っていること、期別の後半では、「開発順序列」の後発地域であり、前半期には「マル寒」法に救いを求めた十勝や網走の畑作地域に重厚に蓄積された結果、それぞれ現在では、わが国を代表する農業地帯にまで成長している。マクロ的に見た場合、土地資本の蓄積を時期と地域を移動させながら、今日の特色ある水田地帯や畑作地帯が形成されたことは、結果として政策的にそれは投資効果の高い土地資本蓄積を図ったと考えられる。

本研究の作業過程での知見を対比すると、北海道における土地改良投資に二つの課題があることも明らかになった。

一つは、単位面積当たり投資額が期を経るごとに増嵩していることである。第1期は全道平均233千円/ha(2005年価格、以下同じ)が第5期には4,392千円/haと増嵩している。増嵩要因は、整備水準の向上や環境保全対応などがあげられている。必然的な事業費コスト増とも考えられるが、費用の増加は農家負担にはね返るとことになる。また、土地改良投資は、農産物の供給曲線をシフトさせ農産物価格の低下を招くため、投資の社会的便益は消費者余剰の増加として実現される。農産物の価格支持政策が廃止され、農産物価格は、1985年をピークに年々低下しているうえ、「基盤整備事業の効果が価格を通じて消費者に移転されると農家所得が減少して整備費用に対する農家の負担感がます」(國光, 1991) ことも指摘され、また、「農業生産基盤整備事業の費用低下効果」が漸減しているとの指摘(高橋他, 2002a)もあることから、ますます土地改良の便益は消費者に帰着する。土地改良の効果を見直す場合には、消費者余剰の増加についての評価が必要であろう。

もう一つは、農業が基幹産業でなく、水田も畑作にも不向きな市町村を本研究から除外しているが、この除外した市町村への投資が時期によっては、十勝や網走地域よりも大きな額の土地改良投資がなされていることである。これらの市町村は、現在農業の生産額も全道生産額の1000分の1以下であるし、農家戸数も農業労働力も極めて僅かである。

これまでの土地改良事業は、開拓事業がその典型例のように受益農家の所得確保を目的とした事業が多かったことから、農業を産業として維持できない市町村にも事業を展開してきた結果であろう。全ての期間の全ての事業が当初目的を完遂できるとは考えないが、これからの土地改良投資を考える場合、高い精度で投資の効率を事前に予測することが望まれる。

こうした知見を踏まえると、今後の土地改良事業の推進に当たっては、消費者余剰の増加、稲作における農業生産の安定効果、畑作における地域経済の影響などを包括的に考慮するなど入念な検討が必要となろう。すなわち、事業計画レベルの費用便益分析を凌ぎ、将来を見据えた高い精度の社会的便益を評価することが求められる。

引用文献

- 荒木和秋 (1990) 「酪農における生産力の特質」, 『酪農学園大学紀要』, 第 15 卷, 第 1 号, 169–173 頁.
- 磯前秀二 (1985) 「第 2 章 土地資本の概念」, 『土地合体資本の概念と農地資本ストックの推計』, 全国農業構造改善協会, 7–9 頁.
- 内田実・佐藤勝彦・黒沢恵美子・竹生かおり・辻本ゆかり・久末洋子 (1991) 「北海道農業の空間構造」, 『北海道地理』, 第 65 卷, 1–13 頁.
- 梅田安治・中村和正 (1994) 「水田の間断取水と冷害対策」, 『農業土木学会誌』, 第 62 卷, 第 8 号, 761–764 頁.
- 荏開津典生 (1987) 「第 1 章 土地資本と生産力」, 『昭和 61 年度農業投資総合効果測定調査報告書—地域別資本ストックの推計—』, 全国農業構造改善協会, 1–4 頁.
- 荏開津典生・茂野隆一 (1983) 「稲作生産関数の計測と均衡要素価格」, 『農業経済研究』, 第 54 卷, 第 4 号, 167–174 頁.
- 大蔵省 (1960) 「第 9 章 公共事業関係 第 6 節 農業基盤整備費」, 『国の予算 (昭和 35 年度)』, 大蔵省, 290–291 頁.
- 太田原高昭 (1998) 「農業基本法下の北海道農業」, 北海道地域農業研究所 (編) 『21 世紀の北海道農業と農村』, 北海道協同組合通信社, 9–40 頁.
- 長南史男 (1986) 『農業発展と公共投資』, 明文書房.
- 元杉昭男 (2008) 『農業農村整備の社会的意義』, 土地改良新聞社, 88 頁.
- 笠原浩三 (1986) 「農業地帯区分と地域分析」, 『鳥大農研報』, 第 39 卷, 121–136 頁.
- 片岡隆四・横田廉一・堂腰純・梅田安治 (1972) 「土地改良と冷害」, 『農業土木学会誌』, 第 40 卷, 第 10 号, 725–728 頁.

- 金沢夏樹 (1973) 「第 1 章 経済的土地分級の意義と課題」, 金沢夏樹 (編) 『経済的土地分級の研究—農業への適用』, 東京大学出版会.
- 神谷慶治・矢野勇・土屋圭三・伊藤章 (編) (1954) 『農業長期資本の蓄積と水利施設の維持に関する研究』, 農業技術協会.
- 亀山宏 (1989) 「広域土地利用計画策定のための農業的経済的土地分級の事例的検討」, 『香川大学農学部学術報告』, 第 41 巻, 第 1 号, 43–62 頁.
- 菊地晃二・丹羽勝久 (2002) 「北海道を例とした積雪寒冷畑作地帯における農地整備」, 『農業土木学会誌』, 第 70 巻, 第 4 号, 313–316 頁.
- 北倉公彦 (2000) 『北海道酪農の発展と公的投資』, 筑波書房.
- 木南章 (2002) 「農業経営における土地改良の経済効果」, 『農業経営研究』, 第 40 巻, 第 2 号, 100–103 頁.
- 木南章・木南莉莉 (2005) 「土地改良の経済効果に関するパネルデータ分析」, 『地域学研究』, 第 35 巻, 第 2 号, 415–425 頁.
- 工藤卓雄・廣政幸生 (1994) 「農業基盤整備事業費の地域配分—効率性及び一貫性の視点から—」, 『北海道大学農経論叢』, 第 50 巻, 99–110 頁.
- 國光洋二 (1991) 「稲作における基盤整備の効果に関する計量分析」, 『農林業問題研究』, 第 27 巻, 第 3 号, 111–119 頁.
- 久保嘉治・北倉公彦 (1991) 「農業基盤整備事業の潜在生産力形成と定住性確保邦貨」, 久保嘉治・佐々木市夫 (編) 『農業基盤整備と地域農業』, 明文書房, 25–44 頁.
- 黒河功 (1998) 「III. 北海道農業の基本問題と基本対策 2. 畑作・園芸の現状と進行方向」, (社) 北海道地域農業研究所 (編) 『21 世紀の北海道農業と農村—新しい基本法の制定に向けて』, 北海道協同組合通信社, 74–87 頁.
- 坂下明彦 (2006) 「地帯構成とその構成要因」, 岩崎徹・牛山敬二 (編) 『北海道農業の地帯構成と構造変動』, 北海道大学出版会, 31–80 頁.
- 坂野博・北倉公彦・田村源治 (編) (2010) 『戦後社会経済と国営土地改良事業』, 辻孔版社.
- 桜田純司・明田川洪志・金子健一 (1992) 「寒冷地技術と地域資源の利活用」,

- 『農業土木学会誌』, 第 60 卷, 第 7 号, 603–606 頁.
- 佐竹徹夫 (1980) 「イネ冷害の機構と栽培的対策」, 『農業気象』, 第 35 卷, 第 4 号, 251–261 頁.
- 佐藤晃三・青木貞憲・鳴海英章 (1988) 「冷害・冷水害対策」, 『農業土木学会誌』, 第 56 卷, 第 6 号, 553–558 頁.
- 沢井亮治 (1976) 「農地開発等に伴う水質汚濁防止工法について」, 『農業土木学会誌』, 第 44 卷, 第 10 号, 866–872 頁.
- 財務省 (2015) 「財政健全化に向けた取組と 28 年度予算編成＜農林水産＞土地改良事業の見直し」, <http://www.mof.go.jp/zaisei/matome/zaiseia271124/kengi/02/07/index.html>, 2016 年 9 月アクセス.
- 篠原泰三 (1973) 「序章 土地資本の概念と土地改良投資」, 篠原泰三 (編) 『農業土地資本の研究』, 東京大学出版会, 3–15 頁.
- 下野裕之 (2012) 『地球温暖化でも冷害はなくなる—そのメカニズムと対策』, 農文協.
- 高井康雄・早瀬達郎・熊沢喜久雄 (1976) 「水田の基盤整備および作業能率と土壌」, 『植物栄養土壌肥料大事典』, 養賢堂, 596–597 頁.
- 高嶋正彦 (1962) 「農業財政投資効果論—北海道農業の経済発展に対する農業財政投資の効果に関する研究」, 『北海道大学農経論叢』, 第 18 卷, 1–134 頁.
- 高橋信也・伊藤寛幸・山本康貴・北倉公彦 (2002a) 「農業生産基盤整備事業効果の規模間格差分析—北海道を事例として—」, 『日本農業経済学会論文集』, 143–147 頁.
- (2002b) 「北海道における農業農村整備事業の地域間投資格差に関する計量分析」, 『北海道大学農経論叢』, 第 58 卷, 37–45 頁.
- 土屋圭造 (1962) 『農業経済の計量分析』, 勁草書房.
- 天間征 (編) (1980) 『離農—その後、かれらはどうなったか』, NHK ブックス 381, 日本放送出版協会.
- 中嶋康博 (1987) 「第 3 章 地域 (都道府県) 別農地資本ストックの推計」, 土地改良経済効果研究会 (主査: 篠原泰三) (編) 『昭和 61 年度農業投資総合効

- 果測定調査報告書—地域別農地資本ストックの推計—, (社) 全国農業構造改善協会.
- (1989) 「稲作生産構造と土地資本」, 『農業経済研究』, 第 61 卷, 第 1 号, 19-28 頁.
- (2015) 「北海道畑作の動向—てん菜とばれいしょを中心に新基本法時代を振り返る—」, https://www.alic.go.jp/joho-d/joho08_000477.html, 2018 年 7 月 6 日アクセス.
- 中本和夫 (1995) 「中山間地域の活性化とその類型化 (中山間地域農業の問題点を探る)」, 『農業および園芸』, 第 70 卷, 第 1 号, 181-186 頁.
- 中渡明宏 (2009) 「米生産調整政策の経緯と見直し問題」, 『調査と情報』, 第 659 号, 11 頁.
- 永田恵十郎 (1984) 「土地改良事業の展開と農業生産力の形成メカニズム」, 玉城哲・旗手勲・今村奈良臣 (編) 『水利の社会構造』, 東京大学出版会, 129-167 頁.
- 能美誠 (1997) 「クラスター分析を応用した隣接型地域区分法の開発—等質的農業地域区分への適用」, 『農村計画学会誌』, 第 16 卷, 第 3 号, 228-239 頁.
- (2005) 『農業地域区分・時期区分手法論』, 農林統計協会, 9-10 頁.
- 農林水産省構造改善局計画部資源課 (2000) 『土地改良事業計画設計基準 計画 ほ場整備 (水田) 基準書 技術書』, 農業土木学会, 208-211 頁.
- 農林水産省農村振興局 (2003) 「土地改良事業における経済効果の測定に必要な諸係数について (60 構改 C 第 690 号)」, http://www.maff.go.jp/j/kokuji_tuti/tuti/t0000368.html, 2018 年 6 月アクセス.
- 北海道開発局 (1983) 『昭和 58 年 冷災害における土地改良事業の有効性調査報告書』.
- 北海道開発局帯広開発建設部 (2007) 『昭和 16 年～十勝の農業農村整備事業 (平成 19 年 12 月)』.
- 北海道土地改良事業団体連合会 (2000) 『農業農村整備事業便覧 (平成 12 年 1 月)』.
- 北海道土地改良設計技術協会 (2017a) 『調査計画 1』, 北海道土地改良設計技

術協会.

- (2017b) 『調査計画 1 (用語集)』, 北海道土地改良設計技術協会.
- 北海道農業試験場 (1988) 「北海道農業試験場土壌 (土性) 調査報土壌区土壌分類一覽北海道の農牧地及び農牧適地土壌別面積」, 『北海道農業試験場土性調査報告』, 第 32 号, 144–151 頁.
- 松崎守男 (2013) 「十勝地方中央部における輪作体系と連作障害発生の解析」, 『北海道農研研報』, 第 201 号, 1–69 頁.
- 山内恒男・佐藤隆太郎 (1981) 「80 冷害－青森県からの報告」, 『農業土木学会誌』, 第 49 卷, 第 4 号, 281–285 頁.
- 冷害等に対応した生産基盤強化対策検討会 (1994) 『冷害と生産基盤について』, 農林水産省構造改善局.
- Nasir, Muhammad (2004) 「An Evaluation of the Role of Public Investment for Agricultural Development in Hokkaido, Japan, 1963–1995」, 『北海道大学大学院農学研究科紀要』, 第 71 卷, 第 1 号, 1–41 頁.