The University of Osaka
Institutional Knowledge Archive

Title	米国山岳部の「開墾事業」におけるアルファルファ栽培 : 1913-1925年
Author(s)	日高, 卓朗
Citation	大阪大学経済学. 2019, 69(3), p. 22-37
Version Type	VoR
URL	https://doi.org/10.18910/73692
rights	
Note	

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

https://ir.library.osaka-u.ac.jp/

The University of Osaka

米国山岳部の「開墾事業」におけるアルファルファ栽培：1913－1925年*

日　高　卓　朗†

要　約

20世紀初頭の米国西部において，連邦政府による灌漑用水供給が行われた地域では，市場の動向を受けた綿花等の作付けが行われた。本稿は山岳部において1920年以前までに作付面積が大きく拡大したアルファルファを対象として，同様の影響の存在を検討した。アルファルファは単純な商品作物と異なり，緑肥や飼料としての用途を持つ作物であった。統計的分析によって，作付けが畜産業と綿花の市場動向の影響を受けていたことが示された。また，市場動向を受けてジャガイモや綿花の栽培が拡大した際には，作付面積が減少した。アルファルファの作付けが概ね畜産業の市場動向の影響を受けていたことは，牧畜が発達した地域という山岳部の地域的特徴を反映していると言えよう。

JEL Classification：N42, N52
キーワード：開墾事業，アルファルファ，灌漑農業，畜産

1. 問題の所在

19世紀後半以降，アメリカの農業が大きく発達する中で，西部地域は穀物類，牛・豚などの食肉用家畜類の生産地となった。この西部地域の農業の発達を受けて，ニューイングランドなどの東北部の農業の中心は都市向けの酪農・野菜・果物類の生産に移った。西部のうち，中西部と太平洋岸地域の間に位置する山岳部においては，広大な農場における放牧や，人工灌漑施設による果実等の生産が行われた（鈴木，1972, 394-400）。

この時期の農業の発達について，概説書における山岳部の記述は中西部や太平洋岸地域と比較して少なく，不明瞭な点が多い。例えば，フォークナー（1969）やHurt（2002）においては中西部と太平洋岸地域は扱われているが，山岳部という枠組みは設けられていない。山岳部についての研究蓄積が薄い訳ではなく，西部史家らによって山岳部内の州や一部地域を対象とした農業の発達についての研究が行われている。本稿は国勢調査の区分における山岳部を対象として分析し，地域的な特徴の把握を行う。国勢調査における山岳部とは，モンタナ州，アイダホ州，ワイオミング州，ネバダ州，ユタ

* 本稿の作成にあたっては大阪大学鳩澤歩教授，山本千映教授のご指導を受けた。また応用ミクロ理論ワークショップ（2019年8月24日）における報告では多数の方から有益なコメントをいただいた。これらの方々に対して謝意を表します。なお，あり得べき誤りは全て筆者の責任に属する。
† 大阪大学経済学研究科　博士後期課程
Email: rge025ht@student.econ.osaka-u.ac.jp

州，コロラド州，アリゾナ州，ニューメキシコ州である（ブラッドショー, 1997, 9-18）。

20世紀初頭の西部農業の発達の特徴として，連邦政府による大規模な灌漑事業である「開墾事業（Reclamation Project）」が行われた地域における灌漑農業の拡大を挙げることができる。連邦政府は19世紀中から砂漠地法（Desert Land Act of 1877）によって西部の灌漑農業発達を支援してきたが（鈴木, 2007, 45-46），1902年に成立した開墾法によって大規模なダム・貯水池建設に乗り出した[1]。この開墾法に基づく灌漑事業が開墾事業であり，事業実施場所ごとに異なる名前が与えられて区別され，山岳地域を含む西部諸州で多くの事業が開始された（ライスナー, 1999, 119-135）。開墾事業によって西部の灌漑農地面積は大きく拡大した（Pomeroy, 2008, 48-50）。また開墾事業によって建設されたダムが農地の価格に与えた影響を定量的に分析したMirghasemi（2018）によれば，開墾事業のダムは農地の平均価値を約6.4%増加させた。初期の開墾事業における農業の特徴として，灌漑用水が使用可能であること，入植者に農業の知識・経験が乏しいこと，農場の広さの上限が160エーカーと定められていること，入植者は土地の使用料を支払わねばならないことなどが挙げられる[2]。つまり，開墾事業領域は一般的な山岳部とはやや異なる性質を帯びていたといえよう。

開墾事業領域で栽培された作物の中には，市場の動向から影響を受けた作付けが行われたものがあった。これは，同じ農作物について，価格が高い時は広く作付けし，価格が低下すると作付面積を縮小する作付け方法である。このような作物の例として，アリゾナ州ソルトリバー（Salt River）事業における綿花が挙げられる。フェニックス（Phoenix）市近隣で実施された同事業においては，温暖で乾燥した気候と灌漑用水の供給によって，大規模な綿花栽培が可能になった。1910年代前半から綿花栽培は徐々に発達したが，第一次世界大戦による価格上昇を受けて，同時代人から賭けと表現されるほど拡大した。ソルトリバー事業で生産される長繊維綿には，軍事目的で生産されるタイヤ・飛行機の材料として大きな需要があった。1920年代に入ると，綿花の価格低下によって作付面積の増加は落ち着いたが，同事業領域において引き続き広く栽培された（Worster, 1985, 222-224；Luckinghum, 1989, 73-78）。ソルトリバー事業における綿花の事例では，開墾事業による灌漑用水の供給は，市場の高価格の影響を受けた作付面積の拡大を支えていたといえる。また，アイダホ州のミニドカ（Minidoka）事業においては，農家は様々な作物の作付けを，市場動向を考慮して行っていた。一方，市場の動向の影響を受けていない作付け方法とは，短期的な収益の大小を考慮せず，長期的に利益をもたらす作物を栽培する方法である。しかし，この作付けについては市場動向の影響を受けた作付けと比べて，具体的な事例が取り上げられることが少ない（Fiege, 1999, 144-145）。そして，作物の種類によって市場動向との関係は異なることが想定される。開墾事業領域で行われた農業の特徴をより正確に理解するために，様々な作物について検討を行う必要がある。

本稿が注目するのは，西部地域で広く栽培された作物であるアルファルファ（Alfalfa）である。アルファルファは，ムラサキウマゴヤシとも呼ばれるマメ科の牧草である。栽培に適した気候はやや乾燥した気候であり，湿潤な気候の下では生育が劣り，病害も発生しやすくなる。水はけが良いアルカリ性土壌に最も適応し，排水が悪い土地には適さない（石井・中世古・高崎, 1999, 159-161）。アルファルファは灌漑が行われている西部の土地と非常に相性が良く，

[1] 開墾法の成立プロセスについてはPisani（1992）の273-335頁が詳しい。

[2] 入植者の性質についてはRowley（2006）。農場の面積の制限、使用料等のルールについてはAnnual Report, 1st（1903）, 60-63.

西部において19世紀中から広く栽培された（Putnum et al., 2000）。アルファルファの特徴として，市場での販売を目的として栽培される単純な商品作物と異なり，他の農作物の生産を助ける用途を持つ点が挙げられる。市場で販売された場合は主に牧牛・牧羊業者が飼料として購入したが，農家は自らが飼育する家畜の飼料としてもアルファルファを用いることができた[3]。さらに根粒菌であるリゾビウム（Rhizobium）属の存在から，栽培や緑肥としての使用によって，土壌に窒素を供給し地力を回復させることができた（Fiege, 1999, 147-148）。このような利便性の良さもあって，アルファルファは西部において広く栽培された。一部の地域では商品作物の生産と畜産業の両方を支える，農業の基盤であると考えられていた（Coburn, 1908, 173-174）。

本稿では，このように商品作物とは異なる機能も備えたアルファルファの開墾事業における作付けが，綿花等と同様に市場動向の影響を受けていたかの検討を行う。利用する主な史料は，開墾事業の担当官庁であった内務省開墾局（Bureau of Reclamation）による年次報告書（Annual Report）[4]，および国立公文書記録管理局デンバー館所蔵の書類である[5]。

2. 栽培面積の推移

年次報告書において，農作物のデータの掲載が本格的に始まるのは1915年発行の13号からである。データは1913年から1925年の期間において連続して利用可能である。このデータを用いて，山岳部の開墾事業におけるアルファルファの作付けの状態を把握することができる[6]。本稿が扱う山岳部で行われた開墾事業のおおまかな位置は図1に示した。全体で17の事業があるが，途中で打ち切られた事業と途中から開始された事業が存在し，1913年から1925年までのデータが全て揃うのは13事業に留まる[7]。この山岳部で行われた開墾事業における，アルファルファの栽培面積の合計値の推移を示したものが図2である。1919年までは増加傾向にあり，1913年と比べて作付面積は約1.5倍となった。1920年以降には増加傾向が見られず，推移は停滞している。この作付面積の拡大は，開墾事業による灌漑用水の供給によって可能となっている。この図2に示された作付面積の推移をもたらした作付けは，市場動向の影響を受けていたのであろうか。

[3] アルファルファは肉牛、乳牛、豚、馬、羊など様々な家畜の飼料として用いることができた（Coburn, 1908, 138-171）。

[4] *U.S. Department of the Interior Annual Report of the Bureau of Reclamation*. Washington: U. S. Government Printing Office, University of Michigan.

[5] Entry 7 General Administrative and Project Records 1919-1929 (E 7); Records of Bureau of Reclamation, RG 115 (RG 115); NARA (Denver) (NAD).

[6] 州レベルのアルファルファの作付けデータは1919年からの記録である。そのため，開墾事業と山岳部の開墾事業を除いた地域の間で比較を行うことが難しい（United States Department of Agriculture, Statistical Bulletin No. 229, 1958）。

[7] 部分的にしかデータが存在しない事業は次の通り。ホンド事業（Hondo）は1913年から1916年まで，グランドバレー（Grand Valley）事業とストロベリーバレー（Strawberry Valley）事業は1916年以降，キングヒル（King Hill）事業は1918年以降。

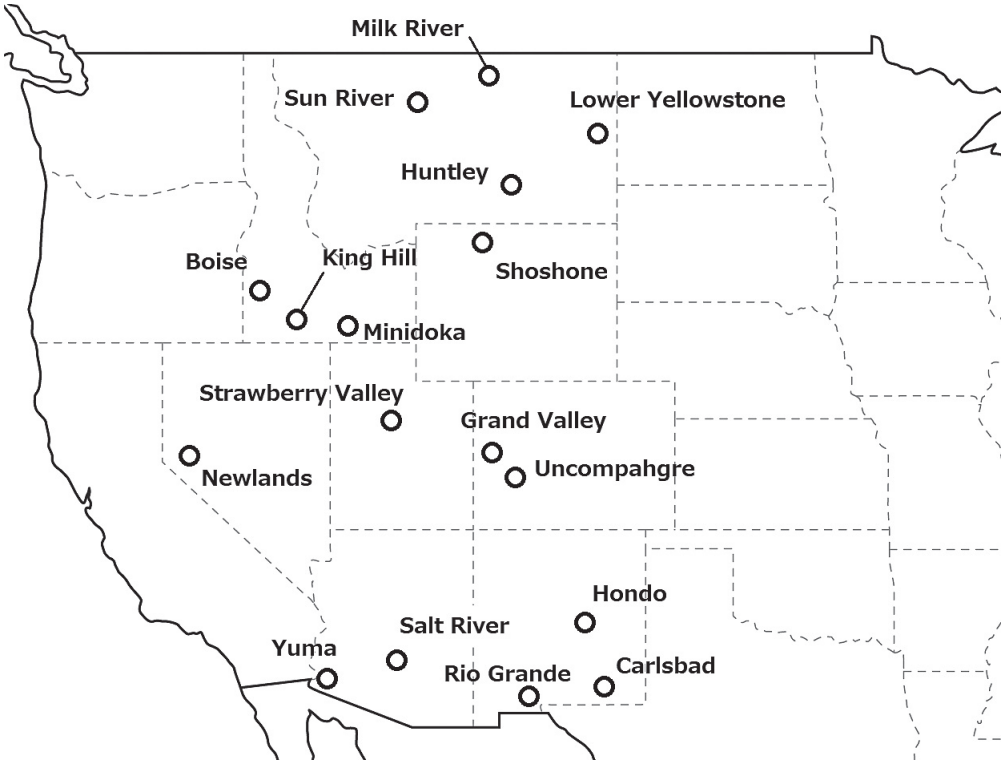

図１　山岳部における開墾事業の位置
（出所）年次報告書より筆者が作成。注：○印が事業のおおよその場所を示す。

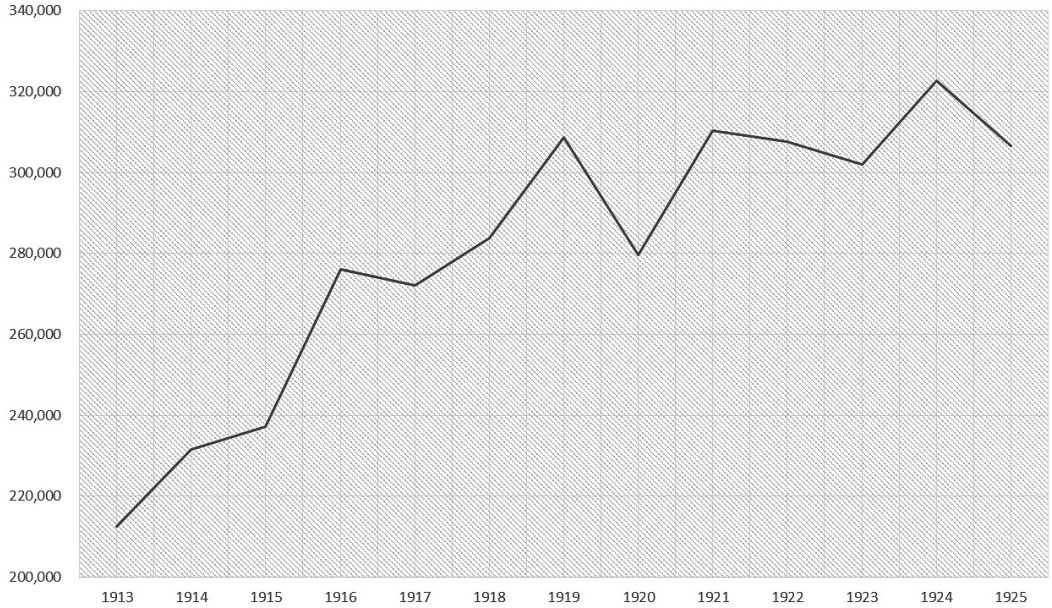

図２　山岳部の開墾事業におけるアルファルファの作付面積（エーカー）
（出所）年次報告書より筆者が作成。

3. 畜産業の市場動向による影響

山岳部は畜産の中でも，特に牛の飼育が盛んな地域であった。1925年の農業センサスのデータに基づいて，州と全国の1農場あたりの牛の飼育頭数を計算したものが図3である。山岳部のいずれの州も全国平均（図中のUnited States）を上回っていることがわかる。農家はアルファルファを畜産業者に販売する以外に，自らが飼育する家畜の飼料として用いることもあった。つまり，その事業領域におけるアルファルファ栽培の主な目的が市場における販売である場合や，牛の飼育が市場動向を意識して行われていた場合に，畜産業の市場動向から影響を受けたことが想定される。開墾事業を含む地域であるアイダホ州スネークリバーバレー（Snake River Valley）の灌漑農業を扱ったFiege（1999）では，牧畜業の市場動向による影響が確認されている。同地域では開墾事業開始前の19世紀末には，灌漑農業によって栽培されたアルファルファと牧畜が結びつき，市場向けの栽培が発達していた。過剰な放牧によって草地が枯渇すると，牧牛・牧羊業者はアルファルファを購入するようになった。1890年以降は，農家は主に牧畜業者に販売するためにアルファルファを栽培していた。牧畜における飼料としての需要に応じて作付面積は拡大を続け，特に1910年代には大きく増加した。しかし，1920年以降は需要の縮小と過剰生産による価格の低下に直面し，作付面積の増加傾向は落ち着いた。同地域においては，畜産業の市場動向の影響を受けてアルファルファの栽培が拡大したといえる。このフィージによるアイダホ州の事例は，図2における作付面積の推移とおおよそ整合的であり，山岳地域の他事業においても畜産業の市場動向による影響があったことが想定される。しかし図2に示された推移から，畜産業の市場動向の影響の有無を判断することは難しい。開墾事業の全体面積は拡大を続けており，市場動向とは無関係に作付面積が拡大していた可能性もある。

山岳部の開墾事業における畜産業の市場動向が作付けに与えた影響を検討するために，年次報告書から作成したパネルデータを用いた回帰分析を行う。被説明変数をALFALFAとし，各事業のある年のアルファルファの作付面積について，前年の作付面積で割り，1を引いたものとする[8]。説明変数としては次の（1）から（5）を導入する。（1）畜産業のうち，食肉用の家畜による影響を検討するために，食肉用家畜の価格を農作物価格で割ったものであるMEATをラグ変数として導入する。相対的に食肉用家畜の価格が高い時，飼育頭数の増加等が起こり，アルファルファへの需要が高まると考えられる。（2）畜産業のうち，酪農による影響を検討するために，酪農製品の価格を農作物価格で割ったものであるDAIRYをラグ変数として導入する[9]。（3）各事業の各年のアルファルファの1エーカーあたりの収益額ARVをラグ変数として導入する。市場で畜産業に販売した結果が収益であるが，各事業での収益額の推移には差があり，その差の影響を考慮する目的の変数である[10]。（4）各事業各年の農場数をFARMとして導入する。これは，農家の数が増加したことによる増減への影響をコントロールする為の変数である[11]。（5）天候不順による面積の減少が発生したことを示すダミー変数としてSHOCKを導入する。このダミー変数は史料中の記述に基づく。iを事業インデックス，tを時間インデックスとする。各変数の基本統計量，相関係数表は表1に示した。POTR，BEETSR，CTNRについては後の分析で使用する変数である。以上

8　年次報告書のデータから計算。

9　変数MEAT, DAIRYはUnited States Department of Agriculture（1934）掲載の全国データを基に作成。

10　年次報告書のデータから計算。なお単位はドル。

11　年次報告書のデータから計算。ソルトリバー事業の1919年に関してはデータが見つからなかったため，前年と翌年の平均値によって補完した。

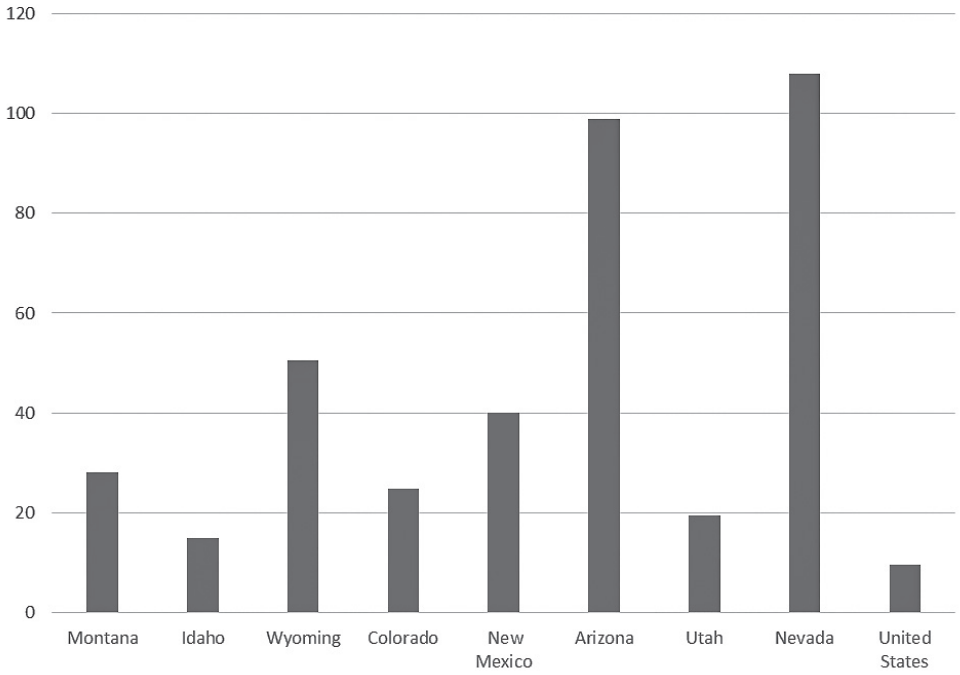

図３　1925年の１農場あたりの牛の飼育頭数
（出所）Department of Commerce and Bureau of the Census（1927）より筆者が作成。

表１　変数の基本統計量と相関係数表

パネルA：各変数の基本統計量								
	ALFALFA	MEAT	DAIRY	ARV	FARM	POTR	BEETSR	CTNR
平均	0.13	0.96	0.96	31.97	1798.23	3.47	1.61	0.50
中央値	0.06	0.98	0.98	27.91	900.00	3.04	1.05	0.00
標準偏差	0.36	0.10	0.16	16.96	1689.66	3.17	1.95	1.02
最小	-0.62	0.79	0.71	8.52	25.00	0.00	0.00	0.00
最大	2.90	1.10	1.28	75.22	7000.00	20.68	9.56	4.28
N	184	12	12	184	184	184	184	184
パネルB：各変数の相関係数表								
	MEAT	DAIRY	ARV	FARM	SHOCK	POTR	BEETSR	CTNR
MEAT	1.00							
DAIRY	-0.33	1.00						
ARV	-0.10	-0.47	1.00					
FARM	-0.18	0.07	0.41	1.00				
SHOCK	0.02	-0.06	0.05	-0.06	1.00			
POTR	-0.02	0.18	-0.34	-0.29	0.02	1.00		
BEETSR	-0.17	0.19	-0.43	-0.27	0.02	0.23	1.00	
CTNR	0.04	-0.02	0.27	0.56	-0.04	-0.42	-0.37	1.00

（出所）筆者が作成。

表２　推定結果

推定方法	Within	
被説明変数	ALFALFA	
説明変数	推定式(1)	推定式(2)
MEAT	1.1599e+00**	1.0554e+00**
	(2.71)	(2.65)
DAIRY	-3.1771e-01	-3.9040e-01
	(-1.09)	(-1.38)
ARV	-5.8727e-04	-1.9675e-03
	(-0.21)	(-0.82)
FARM	1.1165e-04	1.0572e-04
	(1.52)	(1.46)
SHOCK	-6.2645e-01***	-6.0624e-01***
	(-18.35)	(-22.41)
POTR		1.7965e-03
		(0.23)
BEETSR		-1.6255e-02
		(-0.89)
CTNR		-1.4517e-01***
		(-3.79)
観測数	184	184
Adj. R-Squared	0.025	0.056
F値	5.15***	4.35***

注：（）内はWhiteの頑健な標準誤差に基づくt値。
はp値による。 p<0.05　**p<0.01　***p<0.01
（出所）筆者が作成。

から推定式は次の式（1）のようになる。

$$\begin{aligned}\mathrm{AlFALFA_{it}} = \beta_0 + \beta_1\mathrm{MEAT_{it-1}} \\ + \beta_2\mathrm{DAIRY_{it-1}} + \beta_3\mathrm{ARV_{it-1}} \\ + \beta_4\mathrm{FARM_{it}} + \beta_5\mathrm{SHOCK_{it}} \\ + \varepsilon_{it} \qquad (1)\end{aligned}$$

この推定式（1）の結果を示したものが表２の左列である。食肉用家畜の価格による正の影響が確認されており，山岳部の開墾事業におけるアルファルファの作付面積推移が，食肉用家畜の価格の影響を受けていたことが示された。なお，この分析は各事業における栽培が食肉用家畜の市場動向と結びついた時期や経緯は明らかにしておらず，全ての事業の全ての農家が必ず食肉用家畜の市場動向の影響を受けていたことを示すものでもない。また，アルファルファの栽培目的において販売と飼料，いずれの比重が大きいかに関しても明らかにしていない。しかし，山岳部で19世紀から大規模な牧畜が行われてきたこと（鈴木, 2007,169-180；岡田, 1988, 225-229），所有する土地面積に制約が存在する入植者が牛の飼育を大規模に行うことは難しいことから，多くのアルファルファが市場での販売目的で栽培されていたと考えられる[12]。

[12] 西部における牧畜に関して簡潔に整理されているものとして鈴木（2007）169-180頁、岡田（1988）225-229頁。

4. 他の作物の市場動向による影響

前章の分析により，1913年から1925年にかけての，山岳部の開墾事業におけるアルファルファの作付面積の増減に対する，食肉用家畜の市場動向による影響が確認された。しかし，間接的な影響として，他の作物の市場動向による影響が存在する。具体的には，他の作物の作付面積が増加した時の，アルファルファの作付面積の減少である。農家は作付けを行う際に，アルファルファのみならず，他の作物の作付けについても考慮するのであって，アルファルファの作付面積が他の作物の影響を受けて推移したケースも想定される。

この点を確認するために，アルファルファの作付面積が減少した際に増加した作物を確認したものが表3から表5である。表の事業は平均的な作付面積が大きい順番に並んでおり，一度もアルファルファの作付面積の減少を経験しなかった事業は掲載していない。事業の様々な作物の作付面積が増加しているが，綿花，ジャガイモ，テンサイ（Sugar Beet）などが増加した際に，アルファルファの作付面積が大きく減少する傾向が見られる。特に綿花やジャガイモの作付面積が急激に増加した際に大きく減少しており，表の数値は因果関係を示すものでは無いが，影響を受けてアルファルファの作付面積が減少した可能性が高いといえる。これらの作物は市場における販売を目的として生産される商品作物であり，市場動向の影響を受けた作付面積の大幅な増加であると考えられる。大きく作付面積が増加した作物については，表に前年の1エーカーあたり収益額を記載しているが，おおむね前年に高い値が記録されている。なお，高い収益額がただちに作付面積の増加に繋がることはない。たとえ収益額が高かったとしても，作物と相性の良い土壌が広く存在し，生産した作物の販売先の見込みがあるなどの条件が整わない限り，作付面積は大きく拡大しない。例えば，モンタナ州ミルクリバー（Milk River）事業において，ジャガイモの1エーカーあたり収益額は150ドルを上回ることが多く，これは同作物が広く作付けされたアイダホ州のミニドカ事業より高い。しかし，同事業においてジャガイモの大規模栽培は行われていない[13]。

他の作物の市場動向は，急激な増加を引き起こした時以外にも，アルファルファの作付面積に影響を与えていたのであろうか。推定式（1）に次の説明変数（6）～（8）を加えた推定式（2）によって，綿花，ジャガイモ，テンサイの市場動向による影響を統計的に確認する。(6) POTRをジャガイモの1エーカーあたり収益額をアルファルファの収益額で事業ごとに割ったものとし，ラグ変数として導入する。(7) BEETSRをテンサイの1エーカーあたり収益額をアルファルファの収益額で事業ごとに割ったものとし，ラグ変数として導入する。(8) CTNRを綿花の1エーカーあたり収益額をアルファルファの収益額で事業ごとに割ったものとし，ラグ変数として導入する。基本統計量と相関係数については表1に掲載している。以上から推定式（2）は次のようになる。

$$\begin{aligned}&\mathrm{AlFALFA_{it}}\\&=\beta_0+\beta_1\mathrm{MEAT_{it-1}}+\beta_2\mathrm{DAIRY_{it-1}}\\&+\beta_3\mathrm{ARV_{it-1}}+\beta_4\mathrm{FARM_{it}}+\beta_5\mathrm{SHOCK_{it}}\\&+\beta_6\mathrm{POTR_{it-1}}+\beta_7\mathrm{BEETSR_{it-1}}+\beta_8\mathrm{CTNR_{it-1}}\\&+\varepsilon_{it}\end{aligned}\tag{2}$$

推定式（2）の推定結果が表2の右列である。CTNRの係数が統計的に有意であり，山岳部の開墾事業領域において綿花が作付けされた場合，綿花の市場動向によってアルファルファの作付面積の増減は影響を受けていたといえよう。推定式（1）に引き続き食肉用家畜の価格による影響も確認できる。ジャガイモとテンサイに関しては影響が確認されなかった。この2

[13] 年次報告書より計算。

表 3　アルファルファの作付面積減少時に作付面積が増加した作物（1）

事業	年	事業作付面積増減（Acres）	Alfalfa 作付面積減少分(Acres)	作付面積が増加した主な作物と作付面積増加分(Acres)
Salt River	1915	2,113	-8,396	Corn Fodder(+25,704 LY$12.6) Pasture(+13,858 LY$12) Alfalfa Seed(+4,669) Wheat(+1,486) Beans(+544)
	1917	15,141	-13,751	Cotton(+17,412 LY$116.7) Truck(+1,911) Corn(+867) Beans(+715) Peaches(+595)
	1918	-4,068	-4,828	Cotton(+26,662 LY$208.5) Wheat(+2,856) Citrus(+1,063)
	1920	5,118	-40,421	Cotton(+76,172 LY$210)
	1925	2,470	-4,955	Pasture(+10,040 LY$15.6) Wheat(+9,558 LY$36.5) Onion(+1,119) Truck(+566)
Minidoka	1921	2,140	-4,152	Wheat(+5,736 LY$37.6) Potatoes(+3,607 LY$138.2) Clover(+1,314) Clover Seed(+785)
	1922	-910	-3,377	Potatoes(+5,414 LY$138.9) Oats(+3,932 LY$43.7) Barley(+1,598) Pasture(+919)
	1923	-2,130	-1,385	Sugar Beets(5,172 LY$78.5) Corn(+2,067 LY$33.1) Pasture(+1,743)
Boise	1921	2,640	-2,913	Wheat(+3,520 LY$52.6) Corn(+1,150) Potatoes(+814)
	1922	5,160	-4,407	Potatoes(+6,800 LY$260) Corn(+2,005 LY$22.5) Truck(+933) Wheat(+638)
	1923	450	-131	Corn(+2,810 LY$22.9) Clover(+1,050) Clover Seed(+810)
	1925	-17,352	-12,300	Wheat(+6,192 LY$40) Corn(+4,696 LY$24) Barley(+1,111) Alfalfa Seed (+1,075)

(出所) 筆者が年次報告書から作成。

注 ①各年について，500エーカー以上の増加があった作物を掲載。500エーカー以上の作物が無い場合には、100エーカー以上の作物を掲載（*）。() 内が増加したエーカー数。

②2,000エーカー以上の増加が見られた作物については、LY$と付して前年の1エーカーあたりの収益額を面積の横に記載。

③"Other Forage"など，複数の作物から構成される可能性のある項目については未掲載。ただし，園芸農業作物を示す"Truck"は掲載。

表４　アルファルファの作付面積減少時に作付面積が増加した作物（2）

事業	年	事業作付面積増減（Acres）	Alfalfa 作付面積減少分(Acres)	作付面積が増加した主な作物と作付面積増加分(Acres)
Rio Grande	1914	582	-1,104	Truck(+1,037) Corn(+849)
	1917	1,808	-11,650	Wheat(+21,112 LY$54) Beans(+2,719 LY$53.3) Barley(+2,339 LY$47) Corn(+2,313 LY$26.4) Sorghum(+1,191) Sugar Beets (+975) Pasuture(+947) Corn Fodder(+859) Truck(+747)
	1920	5,710	-2,720	Cotton(+14,412 LY$150.1)，Truck(+981)
	1923	2,580	-2,617	Cotton (+4,674 LY$61.5)，Corn Fodder(+2,582)
	1924	16,130	-5,943	Cotton(+27,625 LY$142.1)
	1925	18,679	-2,252	Cotton(+22,652 LY$ 119.4) Cane(+2,258) Truck(+1,371) Corn(+675)
Newlands	1915	-790	-1,213	Truck(+929)
	1922	-1,050	-114	*Potatoes(+386) *Truck(+207) *Corn(+160)
	1925	-2,143	-2,549	Pasture(+28,438 LY$2.78) Wheat(+699) Barley(+566)
Uncompahgre	1921	-130	-1,505	Potatoes(+4,640 LY$141.4) Wheat(+1,497) Oats(+567) Pasture(+518)
	1922	-1,900	-735	Potatoes(+3,009 LY$115.9) Onions(+654)
Shoshone	1915	3,928	-442	Oats(+1,373) Sugar Beets(+996) Wheat(+967)
	1922	-2,060	-2,230	Potatoes(+2,058 LY$97) Pasture(+557)
	1923	-3,600	-1,214	Sugar Beets(+1,121) Beans(+529)
Yuma	1915	2,533	-986	Sorghum(+3,342 LY$23.1) Wheat(+1,697) Pasture(+840)
	1918	9,471	-3,972	Cotton(+15,902 LY$180)
	1923	-920	-820	Sorghum(+1,007) Cotton(690)
	1924	70	-4,403	Cotton(+10,130 LY$114.61)
	1925	2,650	-1,097	Pature(+2,494 LY$11.9) Cotton (+1,168) Truck(+1,108)
Strawberry Valley	1920	-5	-154	Wheat(+1,183)，Pasture(+606)
	1923	680	-502	Pasture(+10,524 LY$5.25) Sugar Beets (+8,811 LY$54.43) Truck(+532)
	1925	-9,279	-1,386	Truck(+1,123) Beans(+551)

(出所)　筆者が年次報告書から作成。注に関しては表3と同様。

表 5　アルファルファの作付面積減少時に作付面積が増加した作物（3）

事業	年	事業作付面積増減（Acres）	Alfalfa 作付面積減少分(Acres)	作付面積が増加した主な作物と作付面積増加分(Acres)
Carlsbad	1914	-1,464	-254	*Corn (+218)
	1915	591	-138	Alfalfa Seed (+1,795) Corn Fodder(+1,637) Corn(+666)
	1916	3,178	-679	Cotton Seed(+2,721　LY$不明) Cotton(+2,265 LY$49) Pasture(+2,124 LY$9.4) Oats(+923) Wheat(+878) Alfalfa Seed (+788)
	1917	1,229	-1,264	Wheat(+1,857) Pasture(+1,565) Cotton(+1,294) Corn Fodder (+707)
	1920	1,427	-781	Cotton(+17,587 LY$144.94) Alfalfa Seed (+588)
	1922	810	-678	Cotton(+9,860 LY$35.92)
	1923	200	-1,430	
	1924	440	-536	Cotton(+1,653) Alfalfa Seed (+652)
	1925	-209	-215	Alfalfa Seed (+588)
Huntley	1915	1,117	-654	Wheat(+1,216) Pasture(+1,478) Sugar Beets(+1,128)
	1921	-1,580	-1,930	Sugar Beets(+509)
	1923	-740	-704	Pasture(+4,274 LY$2.34) Sugar Beets(+1,524) Corn(+894)
	1925	-460	-146	Wheat(+1,489) Beans(+739)
Lower Yellowstone	1916	-5,970	-1,237	
	1920	-2,169	-3,219	*Oats(+475) *Sugar Beets(+278) *Flax Seed (+206) *Corn(+115)
	1922	-4,580	-938	*Corn(+482) *Potatoes (+315)*Clover(+128)
	1923	2,380	-107	Sugar Beets(+2,003 LY$64.28)
	1924	-3,750	-2,081	Sugar Beets(+3,480 LY$89)
Sun River	1918	387	-484	*Wheat(+430)
	1925	-3,546	-381	*Barley(+301) *Sugar Beets (+210) *Alfalfa Seed (+197)
King Hill	1922	660	-86	*Potatoes(+264)
	1925	-108	-155	Pasture(+4,865 LY$15)
Milk River	1920	-1,769	-172	Oats(+551)
	1923	1,070	-466	*Corn (+358)
	1924	-4,690	-293	*Beans(+270) *Sugar Beets(+161)

（出所）筆者が年次報告書から作成。注に関しては表3と同様。

つの作物については，大幅に増加した時にアルファルファの面積を減少させたと考えられる。

5. 土壌による影響

山岳部の開墾事業におけるアルファルファの栽培面積は，1913年から1919年にかけて拡大傾向を示し，その後は停滞的に推移した。前章までの統計的分析によりその作付けは，食肉用家畜の市場動向と，綿花の市場動向の影響を受けていたことが確認された。山岳部の事業ごとの作付面積を確認すると，概ね食肉用家畜の市場動向を反映した推移をしている。図4には，1910年代に概ね作付面積が拡大し，1920年代に面積が停滞的に推移した例としてニューランズ（Newlands），ミニドカ，アンコンパーグ（Uncompahgre）の3事業の推移を示した。食肉用家畜の価格が相対的に高い1910年代と相対的に低い1920年代の状況が推移に表れているといえよう。綿花が作付けされていた事業に関しては，綿花の栽培拡大の影響を受けるため推移が異なる。

ただし，綿花が作付けされていない事業であっても，アルファルファの作付面積の推移が全体的な傾向とは異なる事業があった。例えば，図5に示されているサンリバー（Sun River）事業においては，1920年代も継続してアルファルファの作付面積が増加している。図5には合わせて1エーカーあたり収益額の推移も掲載しているが，1920年以降は第一次世界大戦前の水準に戻っており，作付面積の拡大の原因とは考えられない。そして推計式（1）と（2）の目的は作付面積の変動の詳しい説明には無く，両推定式に含まれる説明変数から，この事業の推移を説明することは難しい。そこで本章では同事業の状況に注目し，アルファルファの作付面積が1920年代においても拡大した理由が，市場動向と関係したものであったか検討する。

個別事業の農作物栽培について確認できる情報としては第一に，年次報告書の事業項目内の農作物に関する記述がある。しかし年次報告書の記述は年・事業ごとに分量と内容に差があり，1921年以降に関しては殆ど情報が記載されていない。第二に，国立公文書記録管理局デンバー館所蔵の開墾局関連史料に含まれる，個別事業の農業状態に関する書類がある。特に，農業状態についての調査報告書に情報が豊富に記載されている。しかしながら，報告書が事業領域全体を対象としていない場合がある。サンリバー事業についても農業状態の調査が行われているが，事業を構成するいくつかの区（Division）のうち，グリーンフィールド（Greenfield）区に関する調査報告書しか残されていない。しかし，この区がサンリバー事業内で占める割合は，作付面積において8割以上，農家数において約7割であった。つまり同地区は同事業の中心的位置にある区であり，この区の状況を調べることで，図5の推移の背景を概ね把握することができる。

サンリバー事業のアルファルファの作付けに影響を与えていたのは土壌の状態であった。1910年代からグリーンフィールド区では小麦栽培が盛んであったが，小麦を継続して栽培したことで，土壌の地力が低下し，雑草が生い茂り，小麦の収穫量に悪影響が出るようになった。このように痩せて荒れた土地は一度整備され，地力がなんらかの方法で回復される必要があった。土壌の地力悪化を受けて，家畜の飼育に力が入れられるようになった[14]。そして肥料と飼料の役割を持つ作物であるスイートクローバーとアルファルファの作付面積が増加した[15]。

[14] 1920年代のはじめ，肉への需要は冷え込んでいたが（Schlebecker, 1963, 72-85）、乳製品への需要はあった（Fiege, 1999, 150-151）。また，土壌の悪化を受けて小麦の作付面積が減少したわけではない。

[15] Report on the Agricultural & Economic Conditions of the Greenfield Division – Sun River Project, Montana, By H. H. Johnson; File 040, Agricultural, Economic Condition and Results. thru 1929: Sun River Project, Box 1038; E7; RG 115; NAD.

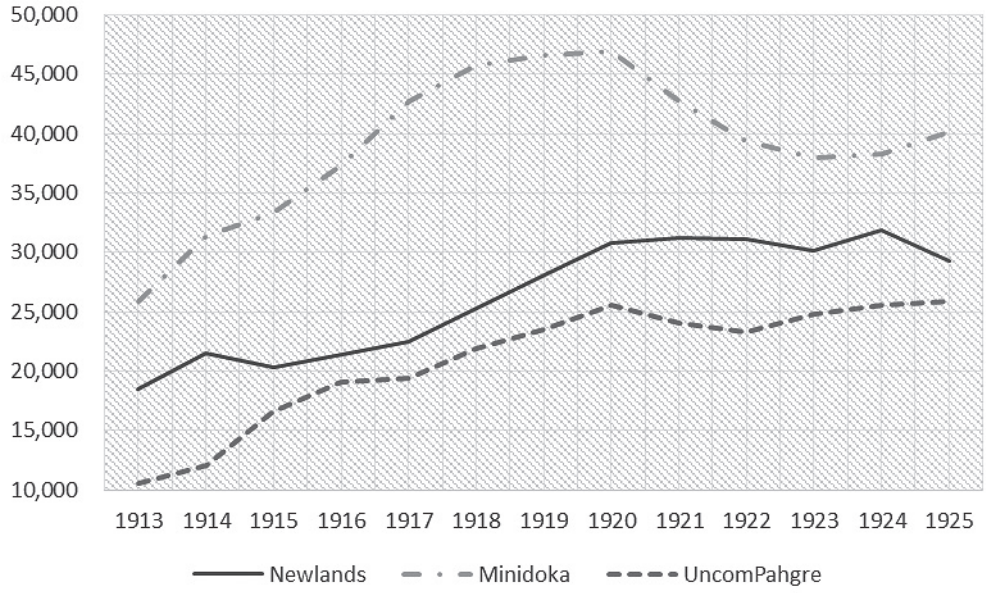

図４　アルファルファの作付面積の推移例（エーカー）
（出所）筆者が年次報告書から作成。単位はエーカー（Acres）。

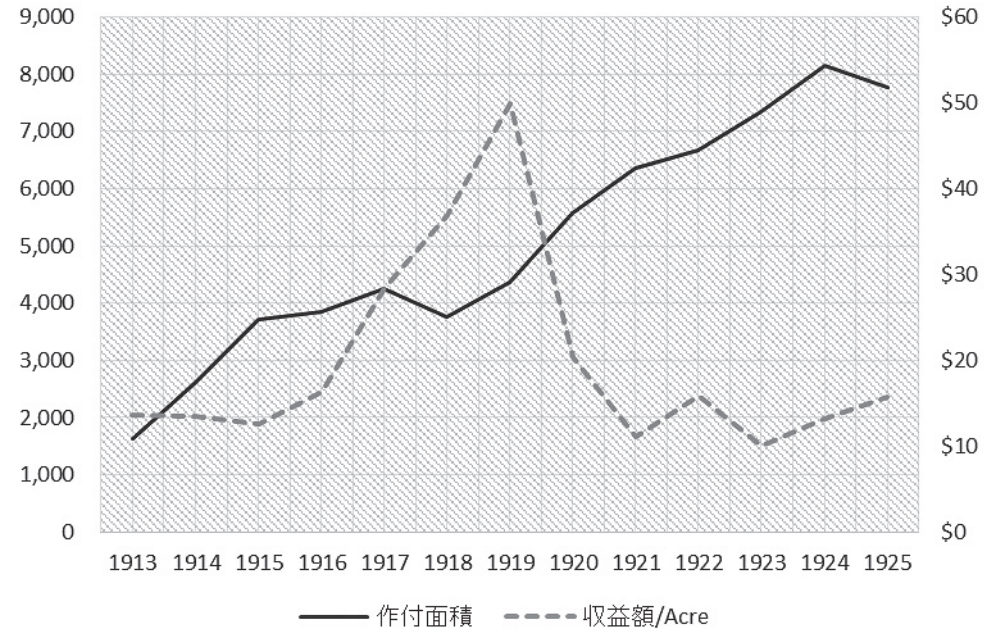

図５　サンリバー事業のアルファルファ栽培
（出所）筆者が年次報告書から作成。
注：作付面積はエーカー（左軸）。１エーカー当たり収益額はドル（右軸）。

つまり，小麦の連作によって土壌が荒廃し，家畜の飼育の重要性と土壌の回復の必要性が増し，アルファルファの栽培が発達した。土壌の荒廃を契機として，アルファルファの飼料・肥料としての役割が，商品作物としての役割よりも大きくなったのである。このような経緯で，1920年以降も同事業においてアルファルファの作付面積は増加傾向を示した。ただし，土壌が荒廃した後の同事業におけるアルファルファの作付けが畜産業の市場動向の影響を受けていたか否かについては明らかではなく，土壌の荒廃を受けて拡大した畜産業が，食肉生産と酪農のどちらに力点を置いたかも明らかではない。つまり，作付面積の増加の背景に土壌の状態があることは確認されたが，市場動向との関係を土壌がどのように変化させたかについては，確認することができなかった。

推定式（1）と（2）においては，得られたデータの制限から，土壌の地力による影響を各事業について時間不変で一定であると仮定し，説明変数に含めていない。しかし実際は作物栽培の影響を受けて地力は変化しており，サンリバー事業のケースのように，アルファルファの作付けに影響を与える場合があった。

6. 結論

アルファルファには緑肥や飼料としての用途があり，単純な商品作物とは異なる作物であった。山岳部の開墾事業が行われた地域のアルファルファの作付面積は，1913年から1919年の間に拡大傾向を示し，その後1925年まで停滞した。本稿ではその作付けと市場動向の関係を考察した。

統計的分析により，食肉用家畜と綿花の市場動向による影響が確認された。また，表を通じた確認によって，市場動向の影響を受けたジャガイモなどの栽培拡大で，作付面積が減少した可能性が高いことがわかった。このように，1913年から1925年の山岳部の開墾事業において，アルファルファは市場動向の影響を受けて作付けされていた。ただし，土壌の荒廃によって畜産業が発達し，アルファルファの飼料・肥料としての役割が大きくなり，作付けが拡大した事業も存在した。

市場における販売とは異なる用途も備えた作物であるアルファルファの作付けが市場動向の影響を受けていたという結果は，19世紀中から牧畜が発達した地域であるという，山岳部の特徴を反映したものであるといえよう。山岳部の開墾事業におけるアルファルファ栽培は，同地域で発達した牧畜を中心とする食肉用家畜の飼育と，作付けが影響を受ける水準で結びついていた。ただし，作付けが市場動向の影響を受けたと言っても，1920年代において作付面積の推移は減少傾向に転じることなく，おおよそ横ばいであった。市場動向の影響は，その影響のみで作付面積を減少傾向に転じさせるほどには大きくなかったと言える。連続して作付面積の削減が行われていない点には，市場における販売とは異なる役割を備えているという，アルファルファの特徴の影響が想定される。また，綿花やジャガイモの作付け拡大の影響を受けた減少や，土壌の荒廃の影響を受けた作付面積の増加には，開墾事業領域の特徴が反映されているといえる。

参照文献

Coburn F. D. (1908), *The Book of Alfalfa: History, Cultivation and Merits. Its Uses as a Forage and Fertilizer.* New York: Orange Judd Company.

Department of Commerce and Bureau of the Census (1927), *United States Census of Agriculture 1925*, Washington: U.S. Government Printing Office.

Fiege M. (1999), *Irrigated Eden The Making of an Agricultural Landscape in the American West*, Seattle and London: University of Washington Press.

Hurt R.D. (2002), *American Agriculture A Brief History Revised Edition*, West Lafayette: Purdue University Press.

Luckinghum B. (1989), *Phoenix The History of Southwestern Metropolis*, Tuson: The University of Arizona Press.

Mirghasemi, S. (2018). Philosopher's Concrete: Dam Construction, Farmland Values, and Agricultural Production in the Western US, 1890–1920. *Essays in Economic & Business History*, 36(1), 187-222.

Pisani D. J. (1992), *To Reclaim A Divided West Water, Law, and Public Policy 1848 – 1902*, Albuquerque: University of New Mexico Press.

Pomeroy E. (2008), *The American Far West in the Twentieth Century,* New Haven and London: Yale University Press.

Putnam, D., Brummer, J., Cash, D., Gray, A., Griggs, T., Ottman, M., Ray,I., Riggs, W. Smith, M. Shewmaker, G., & Todd, R. (2000) "The importance of western alfalfa production". In Proceedings of 29th National Alfalfa Symposium and 30th California Alfalfa Symposium, Las Vegas, NV.

Rowley W. D. (2006), *The Bureau of Reclamation: Origins and Growth to 1945,* Denver, Colorado.

Schlebecker J.T. (1963), *Cattle Raising on the Plains 1900-1961*, Lincoln: University of Nebraska Press.

United States Department of Agriculture (1934), *Yearbook of Agriculture 1934*, Washington: Government Printing Office.

Worster D. (1985), *Rivers of Empire*, New York, Oxford: Oxford University Press.

石井龍一・中世古公男・高崎康夫（1999）『作物学各論』朝倉書店.

岡田泰男編（1988）『アメリカ地域発展史』有斐閣.

鈴木圭介編（1972）『アメリカ経済史』東京大学出版会.

鈴木光（2007）『アメリカの国有地法と環境保全』北海道大学出版会.

ハロルド・U・フォークナー（小原敬士訳）（1969），『アメリカ経済史』至誠堂.

マーク・ライスナー（片岡夏実訳）（1999），『砂漠のキャデラック　アメリカの水資源開発』築地書館.

マイケル・ブラッドショー（正井泰夫・澤田裕之訳）（1997），『アメリカの風土と地域計画』玉川大学出版部.

Alfalfa Cultivation on Reclamation Projects in U.S. Mountain States, 1913-1925.

Takuro Hidaka

The federal government provided irrigation water to the Western United States in the early 20 century. In such areas, the cultivated area of some crops such as cotton expanded and shrank in response to market trends. This paper examines the patterns of alfalfa in the mountain region. Unlike simple cash crops, alfalfa was a biological tool for producing other crops. Farmers used it as a soil conditioner as well as fodder. The acreage of alfalfa cultivation had expanded significantly before 1920 but the expansion stopped thereafter. The statistical analysis showed that the change was affected by the market trend of livestock industry and cotton. Moreover, when the cultivation of other crops, such as potatoes, was expanded in response to market trends, the cropping area of alfalfa was sometimes reduced. On the whole, alfalfa cultivation were affected by demand from the livestock industry. This result reflects the regional characteristics of the mountain region, where livestock farming was prevailing.

JEL Classification: N42, N52
Keywords：Reclamation Project, Alfalfa, Irrigation Farming, Livestock Industry