HOKKAIDO UNIVERSITY

Title	畑作経営における飼料用とうもろこし栽培受託の経済性と土地利用に与える影響に関する研究
Author(s)	山田, 洋文; 原, 仁
Citation	フロンティア農業経済研究, 18(1), 54-60
Issue Date	2015-02-28
Doc URL	https://hdl.handle.net/2115/66051
Type	journal article
File Information	18-1-9_yamada.pdf

Hokkaido University Collection of Scholarly and Academic Papers : HUSCAP

〔フロンティア農業経済研究　第18巻第1号　2015.2〕

［報告論文］

畑作経営における飼料用とうもろこし栽培受託の経済性と土地利用に与える影響に関する研究

北海道立総合研究機構十勝農業試験場　山　田　洋　文*
北海道立総合研究機構根釧農業試験場　原　　仁

The Economic Impact of Land Use on Upland Farms: A Case Study of Feed Corn Cultivation that Links Upland and Dairy Farms

Hirofumi Yamada*[a] and Hitoshi Hara[b]
[a] Tokachi Agricultural Experiment Station, Hokkaido Research Organization
[b] Konsen Agricultural Experiment Station, Hokkaido Research Organization

Summary

The purpose of this paper is to evaluate the economic efficacy and to clarify the impact of feed corn cultivation on upland farmland under contract with dairy farmers. The following two analytical approaches were employed. First, the net profit from the farmland under study was calculated by estimating the production costs and income from the dairy farm, which was adopted as an index of economic efficacy. Secondly, linear programming was used to determine optimum cropping composition. The following conclusions were obtained:

(1) Upland farms can achieve profitability by growing feed corn as part of their crop rotation.

(2) Upland farms can make effective use of farmland by cultivating feed corn. In general, the impact was shown to be greater for large-scale farms.

In conclusion, feed corn cultivation can contribute to an increasingly effective use of upland farmland for farmers who continue to expand their farm size.

Ⅰ　背景と目的

本道の畑作経営は土地生産性と労働生産性を高めつつ規模拡大を進めてきたが、基幹労働力を中心とした労働力不足に歯止めがかからない状況にある。こうした状況を反映して、特に、60haを超える大規模畑作経営では、小麦の過作と根菜類の作付縮小が確認されることから、小麦の連作や特定作物に偏った作付けに依存しない適正な輪作体系の構築が課題となっている（平石［5］、[注1)]）。この課題の解決に当たっては、省力的で収益性を確保できる「第5の作物」の導入が一助となる（天野［1］）。

これまでに、「第5の作物」として、飼料作物やエネルギー資源として利用可能な畑作物が俎上に載せられ、数種類の作物[注2)]を対象とした経済性評価や導入条件の解明がなされている。「第5の作物」として位置づけられる飼料用とうもろこしは、省力的であることに加え、輸入される濃厚飼料価格の高騰を背景に需要が高まり、酪農経営から畑作経営への委託栽培が拡大している。しかし、畑作経営への導入による経済性評価や導入条件の解明に関しては、交換耕作を事例とした研究（市川［7］）や戸別所得補償制度の導入以前の研究（北海道立十勝農業試験場［6］）にとど

*Corresponding author : yamada-hirofumi@hro.or.jp

まっており、現状の畑作支援制度のもとでの評価が必要とされていた[注3)]。

北海道立十勝農業試験場［6］では、飼料用とうもろこしの安定的な栽培受委託の継続のために、供給（畑作経営）および利用（酪農経営）主体に加え、両者間の調整機能にも着目し、各主体が担う役割について提示している。本稿では、こうした整理を踏まえて、分析対象を供給主体である畑作経営と、ここで栽培される飼料用とうもろこしに限定する。畑作経営では、飼料用とうもろこしを酪農経営から栽培受託することによって収入を確保するとともに、適正な土地利用体系を構築し得る可能性があることからも、分析対象にふさわしいと考えられる。また、北海道立十勝農業試験場［6］では、栽培受委託の調査事例にもとづき、畑作経営の収入に当たる受取額は一様でない状況にあることを指摘しており、本稿において受取額の水準別に導入状況を明らかにし、適正な土地利用体系の構築について検証することは意義があると考えられる。

そこで、本稿では、北海道十勝地域の畑作経営における飼料用とうもろこし栽培受託に着目し、その経済性を明らかにするとともに、経営規模と酪農経営からの受取額の水準別にみた作付面積を踏まえて、適正な土地利用体系の構築の可能性について考察する。

注1）平石［5］は、十勝管内畑作経営研究会に属する畑作経営48戸を対象として、経営耕地規模別に土地利用の階層格差を比較している。ここでは、経営耕地面積50～60ha層以下では普通畑作物の作付構成に大きな相違はないものの、60～100ha層から、菜豆（作付2haを頭打ちに縮小）、生食用ばれいしょ（同15～20haでの作付停滞とでん粉原料用途の拡大）およびてんさい（同10～15haでの移植栽培の停滞と直播栽培の導入）の作付けが停滞し、小麦を主とした省力的な作物への偏りが明瞭になることを確認している。

注2）経済性評価や導入条件の解明は、直播てんさい（原［3］、稲野ら［8］、山田［11］）やなたね（白井ら［9］）を対象に実施されている。

注3）飼料用とうもろこしの雌穂（イアコーン）利用に関する経済性評価については、樋口ら［4］、藤田ら［2］に詳しい。

Ⅱ　分析の対象と方法

1. 分析の対象

畑作経営において作付けされる飼料用とうもろこしは、酪農経営からの栽培受託によって作付けられることで、受託収入を確保できる。このことから、畑作経営への導入に関しては、他の畑作物との収益性を鑑みて、酪農経営からの受託収入（以下、「受取額」と称す）の水準に着目して検証する必要がある。また、北海道立十勝農業試験場［6］は、栽培受委託の調査事例にもとづき、畑作経営における作業負担の内容や受取額について整理した。ここでは、栽培受託に当たって、畑作経営が、耕起整地、施肥、播種および除草剤散布を担うことが多く、受取額は、面積当たり、収量当たりまたは両者の併用で設定され、面積当たりの場合は、10a当たり2万円から4万円で設定されていることを明らかにしている。このことから、受取額の水準別にみた飼料用とうもろこしの導入について検討することが必要と考えられる。

また、本稿では、畑作経営における飼料用とうもろこし導入の経済性を評価するため、調査対象地として北海道十勝地域よりA町を選定した。A町は十勝地域の中央周辺部に位置し、畑作経営での飼料用とうもろこし栽培受託面積が大きく、栽培受託が定着しているためである。

2. 分析の方法

本稿では、以下の2点の分析を実施した。

第一に、経済性の解明に当たっては、A町より畑作経営3戸を選定し、飼料用とうもろこしの栽培受託に係る全算入生産費を『農産物生産費調査（農林水産省）』に準じて計測し、10a当たりでみた酪農経営からの受取額を参考に土地純収益[注4)]を算出し、支払地代と比較することで検証する。

第二に、経営全体の視点からの評価に当たっては、畑作経営モデルを策定し、経営規模と受取額の水準別にみた飼料用とうもろこしの作付面積をもとに、適正な土地利用体系の構築の可能性を検証する。畑作経営モデル策定に当たっての前提条件は、調査対象経営および既存研究を参考として以下のとおり設定した。労働力は、基幹労働力2名、補助労働力1名、雇用労働力2名で利用時期は4月上旬から5月上旬、8月下旬から9月下旬とした。選択可能な作物は、飼料用とうもろこし、てんさい、小麦、豆類（大豆、小豆、金時）、食・加工用ばれいしょ、でん粉原料用ばれいしょおよび休閑緑肥とした（表1）。各作物の労働係数および利益係数は、山田［11］に準じ、「農業者戸別所得補償制度」の対象作物については、数量払を反映させた。飼料用とうもろこしの利益係数は、A町における生産費調査結果と酪農経営からの受取額をもとに設定した。畑作経営モデルの策定に当たっては、輪作体系の遵守という視点を鑑み、各作物の作付上限を以下のとおり設定した。豆類は経営耕地面積の1／4まで作付可能とし、小豆は8年1作とした。根菜類は、経営耕地面積の1／2を作付けの上限とした。また、既存研究（山田［10］）における検討では、小麦の作付上限制約を採用しない場合には、経営耕地面積の拡大に伴い、小麦の作付けが拡大し、飼料用とうもろこしは導入されない結果となった。そのため、この点を鑑み、小麦の連作は小麦作付面積の1／4まで許容し、飼料用とうもろこしと合わせたイネ科作物の上限を4割までとした。こうした制約をもとに、経営規模（50、60、70、80haを設定）と受取額の水準別に作付構成を検討する。

注4）土地純収益は粗収益から費用合計と資本利子を差し引いたもので、地代負担力を示す。そのため、支払地代との比較により、作物生産の経済性について判断する一つの指標となる。

表1　畑作経営モデルの単体表初期解（抜粋）

	0		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15		22
	定数項	関係	飼料用とうもろこし	てんさい	小麦	小麦（連作）	大豆	小豆	金時	食・加工ばれいしょ（早生）	食・加工ばれいしょ（中生1）	食・加工ばれいしょ（中生2）	食・加工ばれいしょ（中生3）	食・加工ばれいしょ（残生）	でん粉原料用ばれいしょ	休閑緑肥	4月上旬雇用	…	9月下旬雇用
0 利益係数			17,395	74,381	27,789	27,789	42,359	43,758	44,190	78,936	78,936	78,936	78,936	78,936	35,770	−6,405	−800		−800
1 経営耕地面積	600	=	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1			
2 豆類作付上限制約		≧	−0.250	−0.250	−0.250	−0.250	0.750	0.750	0.750	−0.250	−0.250	−0.250	−0.250	−0.250	−0.200	−0.200			
3 小豆作付上限制約		≧	−0.125	−0.125	−0.125	−0.125	−0.125	0.875	−0.125	−0.125	−0.125	−0.125	−0.125	−0.125	−0.125	−0.125			
4 小麦連作制約		≧			−0.250	1.000													
5 小麦前作		≧	−1.000		1.000				−1.000	−1.000	−1.000					−1.000			
6 小麦作付制約		≧	−0.250	−0.250	0.750	0.750	−0.250	−0.250	−0.250	−0.250	−0.250	−0.250	−0.250	−0.250	−0.250	−0.250			
7 イネ科制約		≧	0.400	−0.600	0.400	0.400	−0.600	−0.600	−0.600	−0.600	−0.600	−0.600	−0.600	−0.600	−0.600	−0.600			
8 根菜類作付上限制約		≧	−0.500	0.500	−0.500	−0.500	−0.500	−0.500	−0.500	0.500	0.500	0.500	0.500	0.500	0.500	0.500			
9 3月中旬	168	≧		0.570	0.080	0.080													
…																			
33 11月中旬	176	≧			0.080	0.080	0.167	0.170	0.170										
34 4月上旬雇用	128	≧															1		
…																			
41 9月下旬雇用	128	≧																	1

Ⅲ　結果

1. 調査対象地および調査対象経営の概況

本稿では、畑作経営における飼料用とうもろこし導入の経済性を評価するため、調査対象地として十勝地域のA町を選定した。A町の位置する中央周辺部は、畑作経営での飼料用とうもろこし栽培受託面積が十勝地域全体の半数に達しており、さらにA町はこの中でも最大の受託面積を有している（表2、[注5]）。A町では、かつて、畑作経営と酪農経営間で飼料作物の栽培受委託を円滑に進めるための協議会が存在し、畑作・酪農経営それぞれが担う作業内容、費用負担に関する取り決めがなされていた。現在では、双方がこの取り決めに準拠することで、円滑な受委託関係が構築されている。

A町における作業・費用負担を確認すると、作業面では、受託側となる畑作経営が耕起整地、施肥・播種および除草剤散布を担い、委託側となる酪農経営が堆肥散布、収穫・調製を担っている。酪農経営からの受取額は、調査事例を踏まえると、10a当たり35,000円であり、ここから、種子代、肥料代および農業薬剤費等の費用合計を除した残りが畑作経営の手取額となる。

A町において調査対象として選定した畑作経営3戸の作付構成と労働力を表3に示した。これら3戸（No.1～No.3経営）は畑作専業経営であり、経営耕地面積は60.3～86.2haであった。平成21年のA町における平均の経営耕地面積は33.1ha／戸であることから、調査対象とした3戸は1.8～2.6倍の経営規模である。調査対象経営における作付構成をみると、共通して飼料用とうもろこし、てんさい、種子ばれいしょ、小麦、大豆および小豆が作付けられている。また、これらの経営における基幹労働力は1～2名で、補助労働力も1～2名となっている。

2. 飼料用とうもろこし栽培受託の経済性

表4に、飼料用とうもろこし栽培受託に係る投下労働時間を示した。A町では先述した取り決めにもとづいて、畑作経営は、耕起整地、基肥・播

表3　調査対象経営における作付構成および労働力

単位：ha

	No.1経営	No.2経営	No.3経営
経営耕地面積	60.3	61.5	86.2
飼料用とうもろこし	8.6	5.8	13.9
てんさい	15.1	11.3	20.2
種子ばれいしょ	12.4	15.0	13.4
小麦	15.7	17.2	23.5
大豆	3.0	8.4	7.2
小豆	5.6	3.7	5.0
その他	－	0.2	3.1
基幹労働力（人）	1	2	2
オペレーター（人）	1	1	2
補助労働力（人）	2	1	1

注1）「その他」には、No.2経営ではながいも、No.3経営ではにんじんが含まれる。
注2）各経営とも常雇利用はなし。

表2　十勝地域における飼料用とうもろこし栽培受託の概況

地帯	受託面積（ha）	栽培受託に係る事務局を設置する市町村数	事務局の担い手 JA	事務局の担い手 その他	地代（円） 最高値	地代（円） 平均値	地代（円） 最小値	備考
中央部	106	－	－	－	17,000	9,010	3,000	個別相対中心
中央周辺部	545	3	－	3	12,000	7,682	2,500	役場等が事務局機能を担う
うち、A町	*315*	*(1)*	－	*(1)*	*9,200*	*8,800*	*4,200*	かつて協議会が設定した取り決めを準拠
山麓部	306	2	2	－	10,000	5,646	3,000	JA等が飼料生産基盤の安定化のために推進
沿海部	88	1	1	－	8,000	5,260	2,000	
計	1,045	6	3	3				

注1）管内農協および普及センターへの聞き取りにより作成。
注2）地代（小作料）は、「標準小作料改定（設定）状況調査結果（平成19年）」による。
注3）地帯区分は以下のとおり。
中央部：帯広市、芽室町、音更町、幕別町　　中央周辺部：清水町、士幌町、鹿追町、本別町、池田町、更別村、中札内村
山麓部：新得町、上士幌町、足寄町、陸別町　　沿海部：（旧）忠類村、大樹町、広尾町、豊頃町、浦幌町

表4　飼料用とうもろこし栽培受託に係る投下労働時間

単位：時間／10a

作業内容	No.1経営	No.2経営	No.3経営	3戸平均
耕起整地	0.350	0.165	0.200	0.238
基肥・播種	0.600	0.104	0.142	0.282
除草（除草剤散布）	0.025	0.052	0.029	0.035
生産管理	0.046	0.061	0.046	0.051
その他	0.320	0.190	0.275	0.262
間接労働	0.016	0.017	0.013	0.015
合計	1.357	0.589	0.705	0.884
うち、雇用	0.000	0.000	0.171	0.057

注1）聞き取りにより作成。
注2）選種、追肥、防除および収穫・調製に係る投下労働時間はなし。
注3）「その他」には、堆肥散布および播種後の鎮圧を含む。
注4）No.1経営では、基肥・播種作業を3名で実施している。

種、除草剤散布およびその他（堆肥散布等）の作業を担っている。そのため、投下労働時間は10a当たり0.589～1.357時間で、3戸平均でみると0.884時間となっている。また、表5には、飼料用とうもろこしの栽培受託に係る全算入生産費と土地純収益を示した。A町においては、畑作経営が種子、肥料等の資材代を負担することから、飼料用とうもろこしの全算入生産費は、31,957～39,440円／10aで、3戸平均でみると34,888円／10aとなった。

現状の酪農経営からの10a当たりの受取額をもとに算出した土地純収益は、3戸平均で8,845円／10aとなり、支払地代を上回っていることを確認した。

3. 経営規模および受取額の水準別にみた適正な土地利用体系の構築の可能性

ここでは、畑作経営モデル分析結果を踏まえて、経営規模と酪農経営からの10a当たりの受取額の水準別にみた作付面積によって、飼料用とうもろこしの導入による適正な土地利用体系の構築の可能性を検証する。

休閑緑肥は飼料用とうもろこしと同様に緑肥の効果が期待され、代替可能な作物であるが、利益

表5　飼料用とうもろこし栽培受託に係る経済性

単位：円／10a

	算出根拠	No.1経営	No.2経営	No.3経営	3戸平均
種苗費	①	1,980	2,970	2,475	2,475
肥料費	②	11,730	11,708	10,256	11,231
農業薬剤費	③	1,370	1,028	1,028	1,142
その他物財費	④	7,464	12,984	7,518	9,322
物財費（計）	⑤（①～④の合計）	22,544	28,690	21,277	24,170
労働費（家族労働費）	⑥	2,171	942	854	1,322
労働費（雇用労働費）	⑦	0	0	222	74
費用合計（計）	⑧（⑤～⑦の合計）	24,715	29,632	22,353	25,567
資本利子	⑨	553	708	504	588
支払地代	⑩	8,000	9,100	9,100	8,733
全算入生産費	⑪（⑧～⑩の合計）	33,268	39,440	31,957	34,888
粗収益（酪農経営からの受取額）	⑫	35,000	35,000	35,000	35,000
土地純収益	⑬＝⑫－（⑧＋⑨）	9,732	4,660	12,143	8,845

注1）その他諸材料費、土地改良及び水利費、副産物の計上はなし。
注2）資材購入単価は、各経営の購入実績にもとづく。肥料費には、堆肥利用に係る費用も計上した。
注3）飼料用とうもろこしの栽培受託に係る利益係数の算出に当たっては、3戸平均値を参考に算出した費用合計（17,605円）を利用した。
費用合計の内訳は以下のとおり。
種苗費：2,475円、肥料費：11,231円、農業薬剤費：1,142円、光熱動力費：1,545円、賃借料および料金：894円、雇用労賃：74円、その他費用：244円

係数がマイナス値となるため、50ha、60ha規模ではどの受取額の水準でも選択されなかった（図1）。70ha、80ha規模では受取額が0円のもとでも導入されるが、受取額が1万円に達するまでに飼料用とうもろこしと代替する結果となった。飼料用とうもろこしの受取額と導入される面積をみると、50ha規模では受取額が45,000円で、60ha規模では受取額が4万円で導入され、その後、受取額が増加するに従って、小麦と代替する。この際、現状の受取額35,000円／10aのもとでは、導入されない結果となった。70ha、80ha規模では受取額が1万円に達するまでに導入され、70ha規模では受取額50,000円で小麦と完全に代替する。80ha規模では小麦の作付けを15～20％で維持しつつ、拡大する結果となった。

以上から、2点が指摘できる。第一に、50ha、60ha規模では、現状の受取額（35,000円／

10a）を考慮すると、飼料用とうもろこしは導入されない結果となった。しかし、調査対象経営では、現に飼料用とうもろこしが導入されているが、これは、所得の最大化を追求する作付構成の採用のみではなく、輪作年数の延長や堆肥の確保といった効果を期待した結果が、反映されていると考えられる。第二に、70ha、80ha規模では、受取額と費用が同等となる17,605円／10a以下の利益が生じない受取額の水準においても導入される。これを踏まえると、飼料用とうもろこしは、適正な輪作体系の構築をより意識する大規模畑作経営において作付けされることで、小麦の過作の解消につながり、適正な土地利用体系の構築に寄与すると考えられる。

注5）A町における畑作経営の経営耕地規模階層別の土地利用の状況（平成21年）により、規模拡大に伴って、てんさい、ばれいしょといった根菜類の作付比率が縮小する一方で、省力的な豆類やスイートコーンの作付比率は維持、小麦や飼料用とうもろこし（受委託を含む）の作付比率は拡大していることを確認している。

Ⅳ　要約と含意

本稿では、北海道十勝地域における飼料用とうもろこし栽培受託に着目し、その経済性を明らかにするとともに、経営規模と酪農経営からの受取額の水準別にみた作付面積を踏まえて、適正な土

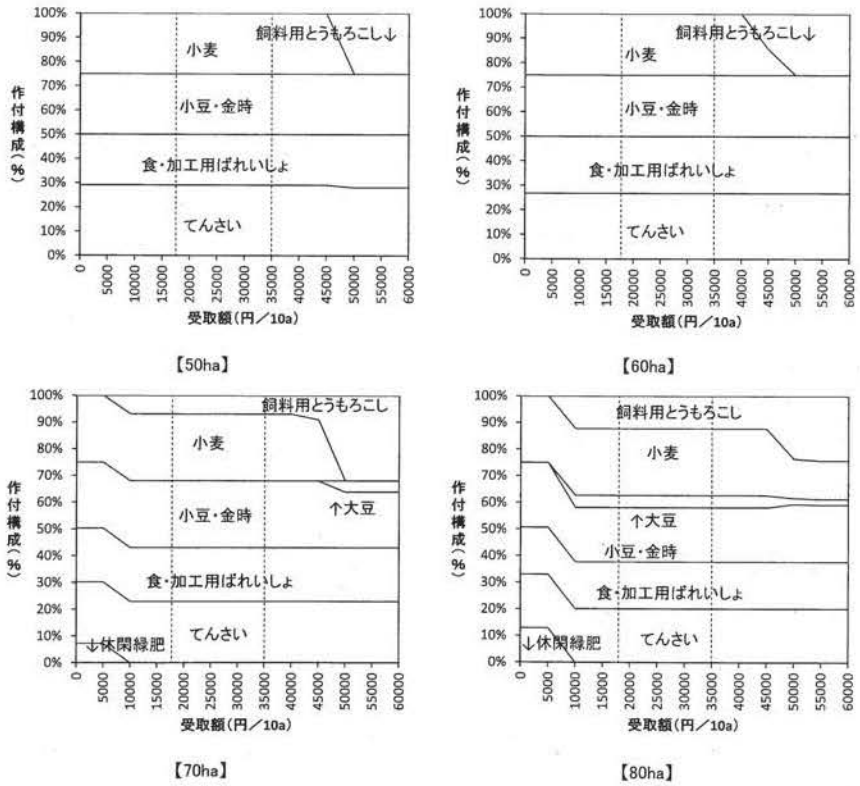


図1　経営規模別および飼料用とうもろこしの受取額別にみた作付構成

注）図中には、受取額と作付けに係る費用が同じとなる17,605円／10aとA町の調査対象経営における現行の受取額（35,000円／10a）に破線をつけた。

地利用体系の構築の可能性について考察した。

明らかになった点は以下の2点である。第一に、畑作経営において栽培受託される飼料用とうもろこしは、調査事例に基づく経営規模と酪農経営からの受取額のもとで、その土地純収益が支払地代を上回っていることが確認されたことから、輪作に組み込める作物として評価できた。第二に、畑作経営モデル分析によって、飼料用とうもろこしの畑作経営への導入についてみると、70ha、80ha規模では、所得の最大化を前提に土地純収益を生じない費用と同等な受取額をはじめ、土地純収益を生じる現行の受取額の水準のもとで導入されることから、大規模畑作経営における適正な輪作体系の構築に寄与し得ると評価できた。

以上より、今後も一戸当たりの経営規模の拡大が不可避である畑作経営においては、飼料用とうもろこしの導入によって、適正な土地利用体系の構築が可能になると考えられる。この際には、地代を上回る土地純収益を確保し得る受取額を設定することや、畑作支援制度や飼料価格の動向も鑑みた受取額を設定することがより安定的な作付けに寄与すると考えられる。

【参考・引用文献】

[1] 天野哲郎「新たな農業政策下における畑作経営の展開と構造」『北海道農業経済研究』第13巻第2号、2007年、pp.20-39.

[2] 藤田直聡・山田洋文・大下友子・久保田哲史「国産濃厚飼料イアコーンの酪農経営への普及条件―北海道における現地実証試験を踏まえて―」『農業普及研究』第17巻第2号、2012年、pp.55-67.

[3] 原仁「畑作経営におけるてん菜直播栽培体系導入の可能性―畑作経営におけるてん菜直播栽培体系の導入条件―」『平成10年度農業経営研究成績書』、北海道立十勝農業試験場、1999年、pp.39-72.

[4] 樋口昭則・樋口聖哉・渡邊大樹・仙北谷康「実取りトウモロコシの経営的評価―酪農経営と畑作経営の連携を前提とした評価―」『2010年度日本農業経済学会論文集』、日本農業経済学会、2010年、pp.30-37.

[5] 平石学「大規模畑作・野菜作農業における大規模経営の展開と適正規模」『農業経営研究』第49巻第4号、日本農業経営学会、2012年、pp.21-30.

[6] 北海道立十勝農業試験場「畑作・酪農間における飼料作物の栽培受委託の経営評価と成立条件」『平成17年普及奨励並びに指導参考事項』、北海道農政部、2005年、pp.277-279.

[7] 市川治『交換耕作形成の研究』、農林統計協会、1997年

[8] 稲野一郎・平石学・有田敬俊「てんさい直播栽培技術の改善と十勝地域における直播栽培の導入効果」『新しい研究成果　北海道地域　』、2004年、pp.1-7.

[9] 白井康裕・山田洋文・原仁・梶山努「与件変動下における大規模畑作経営の作物選択に関する研究　―北海道十勝地域のなたね栽培を事例に―」『2010年度日本農業経済論文集』、日本農業経済学会、2010年、pp.77-82.

[10] 山田洋文「十勝地域における耕畜連携による自給飼料生産利用の取り組みと今後の課題」『耕畜連携による濃厚飼料の安定的自給生産技術の重要性と今後の展開』、（独）農業・食品産業技術総合研究機構、2011年、pp.53-64.

[11] 山田洋文「てんさい栽培における省力技術導入の効果と導入条件」『高品質てん菜づくり講習会テキスト』、社団法人北海道てん菜協会、2012年、pp.53-64

（2014年2月4日受理）