

2024年度 農業問題研究学会 秋季大会
2024年11月16日（土）10：00～10：40

養牛部門と飼料作部門の耕畜連携に 果たす農協組織の役割 －熊本県の事例を中心に－

九州大学大学院 食料農業政策学研究室
修士1年 福田美紗樹

目次

- 1-1 背景
 - － 耕畜連携とは
- 1-2 研究課題
- 1-3 課題設定
- 2-1 対象
- 2-2 JA菊池
 - － A牧場
 - － 農業生産法人 有限会社 杏里ファーム
 - － JA菊池
 - － 耕畜連携における事業内容
 - － 耕畜連携における役割
 - － 堆肥の製造プロセス
 - － 2023年度 ふん尿搬入・販売実績数量
 - － JA菊池が果たす機能
- 2-3 県酪連
 - － (株) 宮本牧場
 - － 宇土市粗飼料生産組合
 - － 県酪連
 - － 耕畜連携における事業内容
 - － 耕畜連携における役割
 - － 県酪連が果たす機能
- 2-4 事例分析
- 3 結論
- 参考文献

1-1 背景

①畜産が環境に与える負荷に対する社会的関心の高まり

- ・ 農業環境三法
- ・ 環境保全型農業



家畜ふん尿を堆肥化し、流通利用率の向上を促進することが求められている

②肥料・農薬等の生産資材や飼料価格の高騰

- ・ ウクライナ情勢に伴う穀物価格の上昇
- ・ 中国での需要拡大
- ・ 歴史的な円安



これらの原因はすぐに解消するわけではなく、またいつ飼料費がさらに高騰するかも分からないため、**輸入飼料依存度を下げ自給飼料を増やすことが求められている（国内の生産基盤の確保）**

- ・ 近年畜産農家数が減少し、**飼養頭数規模が拡大**

畜産農家1人当たりの年間平均労働時間は長く、大規模化に対応するだけの飼料生産を追加して始めるというインセンティブは働きにくい

⇒**耕種農家に飼料生産を委託する**



耕畜連携の必要性の高まり

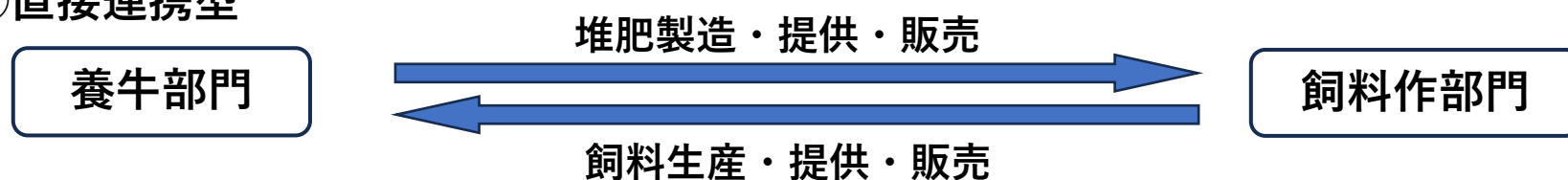
耕畜連携とは

1-1 背景

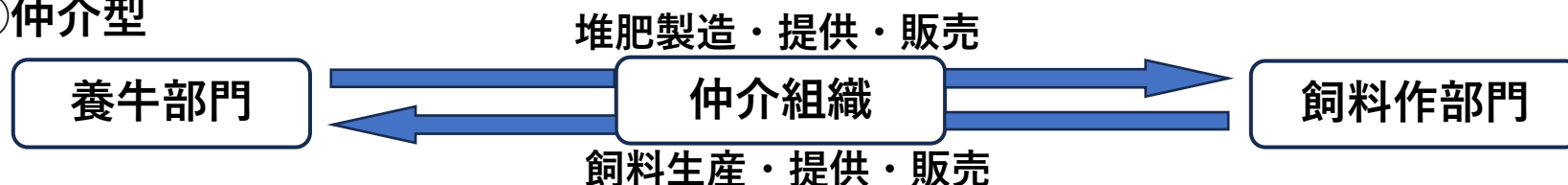
→養牛部門で発生したふん尿から堆肥を製造し、飼料作部門に提供・販売し、その堆肥を利用して飼料作を生産し、養牛部門に提供・販売するという循環型システム

【耕畜連携モデルの3分類】

①直接連携型



②仲介型



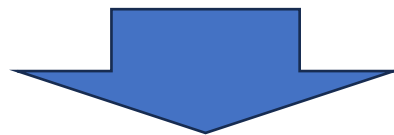
③中間支援型



⇒既に労働負担が大きい養牛部門にとって支援が手厚い③中間支援型は作業負担を増やすことなく持続的な耕畜連携の実現できるため、本研究では③中間支援型に着目した

1-2 研究課題

- 先行研究は、耕畜連携における一方向を研究した既存文献が多い
竹内ら（2009）、佐藤（2002）：堆肥の販売促進に必要な戦略
恒川（2015）、浦川（2012）：国内飼料の流通実態・費用と課題
- 耕畜連携を仲介する支援組織に着目した既存文献は少ない
恒川ら（2009）：耕畜連携モデルを推進主体（畜産経営、耕種経営、農協などの支援組織）の3つに分類し、それぞれの特徴・発展条件を研究
- 市町村によって堆肥供給量（窒素過不足量）にばらつきがあり、外部調整組織（農協）が堆肥流通利用の促進に有効に機能している（樽本：2001）
- 北海道において農協組織が耕畜連携の支援組織として、堆肥や飼料作物の品質標準化や養牛部門と飼料作物部門のマッチング等の仲介機能を果たしている（角田ら：2009、北海道十勝清水町農林課：2019）



持続的な耕畜連携を実現する1つの方策として農協組織が必要である

1－3 課題設定

- 都府県の中でも有数の畜産県である熊本県に焦点を当て、以下を課題として設定する

〔課題〕 耕畜連携における中間支援組織として農協組織が果たしている役割と抱えている課題を事例を基に解明する

2-1 対象

- 対象とする農協組織：①菊池地域農業協同組合（以下JA菊池）
②熊本県酪農業協同組合連合会（以下県酪連）

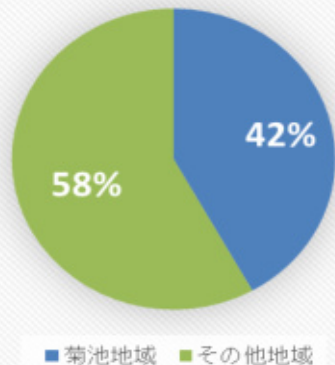
- 選定理由：都府県の中でも有数の畜産県である熊本県内で、菊池地域は、肉用牛・乳用牛ともに大部分を占めている有数の畜産地域であるから

JA菊池は、県酪連の組合員であり、畜産部門において利益相反にならないような取り組みを行っているから

2者とも農協組織であり、耕畜連携において中間支援組織としてマッチング機能や堆肥・飼料の品質を標準化する機能を果たしており、売買主体となっているという共通点がある

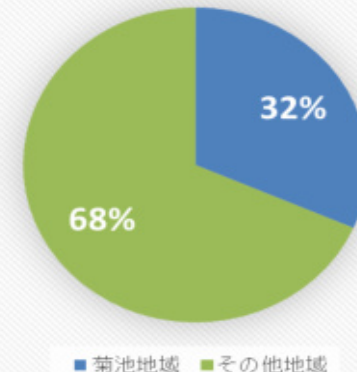
一方で、JA菊池は堆肥センターを所有しており堆肥製造を行っていたり、所有する倉庫で堆肥や飼料の保管を行ったりする役割をもつという相違点も存在しており、2者を比較検討する意義があるから

乳用牛飼養頭数



資料：熊本県畜産統計（2023）より筆者作成

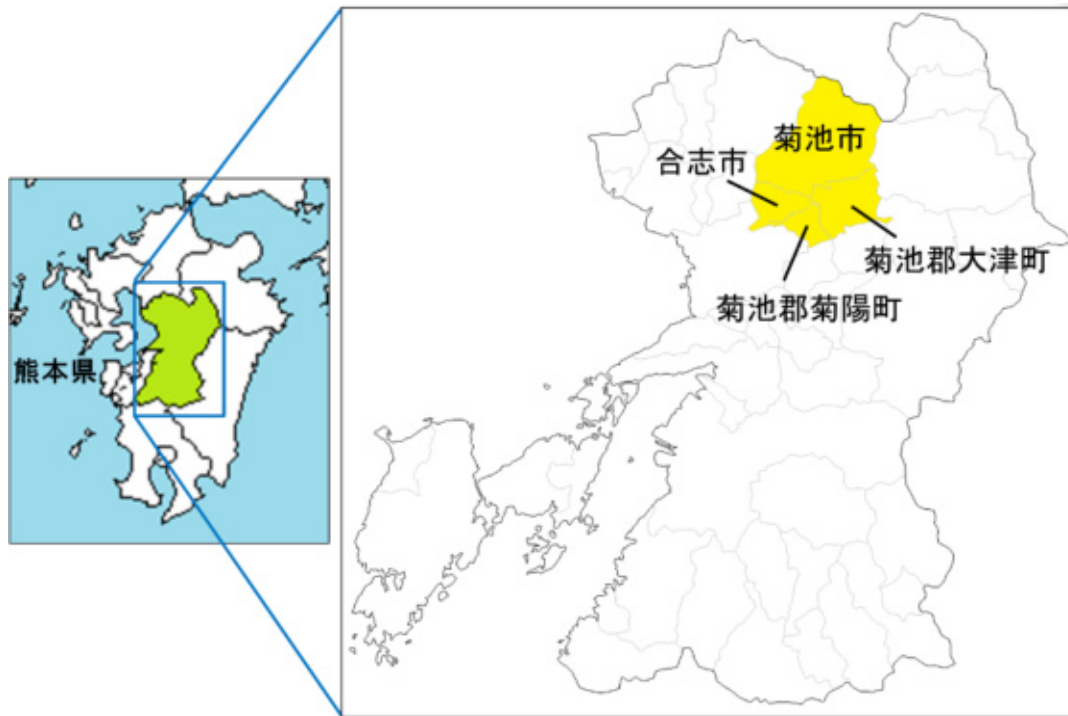
肉用牛飼養頭数



資料：熊本県畜産統計（2023）より筆者作成

2 - 2 JA菊池

図2-2-1：JA菊池管内



面積：466.6km

合志市：53.19km

菊池市：276.85km

菊陽町：37.46km

大津町：99.1km

管内人口：191,189人

合志市：64,787人

菊池市：46,646人

菊陽町：43,811人

大津町：35,945人

出典：地理的表示産品情報発信サイト

- 東部ならびに北部は阿蘇外輪山系を有する中山間地、西部ならびに南部は菊池川・白川流域に広がる台地・平野部であり、自然豊かな地域
- 年平均気温は約16度、年平均降雨量は約2,055mmで比較的温暖
- 夏は暑く、冬は冷え込みが強い盆地型気候の厳しい一面もある

出典：JA菊池の概要、JA菊池からの資料

A牧場

2 - 2 JA菊池

表2-2-1 A牧場の沿革

1954年	酪農経営の開始（1頭の牛の飼養）
2016年	熊本地震 畜産・酪農収益力強化整備等特別対策事業により牛舎を新設 （規模拡大、総飼養頭数145頭規模、搾乳ロボットの導入）
2018年	JA菊池に堆肥生産の委託開始 →耕畜連携の開始
2021年	青刈リトウモロコシの製造委託

表2-2-2 A牧場の基本情報

国内購入飼料品目	イタリアンライグラス、青刈リトウモロコシ、 稲わら
購入飼料費（国内飼料）	5,400万円
（輸入飼料）	600万円

<耕畜連携を始めるきっかけ>

熊本地震を受け、牛舎の建て替えを行う際に規模の拡大を行う

↓

堆肥を生産する労働力の不足

資料：調査より筆者作成

農業生産法人 有限会社 杏里ファーム

2-2 JA菊池

表2-2-3 杏里ファームの沿革

1994年	JA菊池（旧旭志支所）に稲わらの販売を開始
2005年	法人化する
2019年	周囲の畜産経営体から堆肥を購入し、水田に還元を始める
2021年	WCSの栽培開始、JA菊池にWCSの販売を開始
2022年	JA菊池から堆肥の購入を開始

表2-2-4 杏里ファームの基本情報

農地面積	60ha（WCS:15ha, 飼料用米:15ha, 大豆:30ha, 麦:60ha） 600ha（稲わら:350ha, 麦わら:250ha）
作付面積	120ha
栽培品目	WCS、飼料用米、大豆、麦等

< 耕畜連携を始めるきっかけ >

- ・ 柳川でとれた副産物である稲わらを有効活用したい
- ・ 堆肥を還元することで収量が増えた
→ 堆肥を還元する面積を拡大するためにJA菊池から堆肥の購入を開始

資料：調査を基に筆者作成

2-2 JA菊池

表2-2-5 JA菊池の沿革

1982年	有機支援センター菊池 開設
1986年～	GATT・ウルグアイ・ラウンド
1989年	菊池郡市管内の農協が合併し、JA菊池が設立
2006年	有機支援センター菊池 改築
2007年	有機支援センター旭志 開設
2008年	有機支援センター合志 開設
2024年	堆肥の高速乾燥システムの実証開始

< 耕畜連携を始めるきっかけ >

- ・ 菊池地域は、熊本県最大の畜産地帯であり、西日本一の酪農地帯で、古くから畜産酪農家が自主的に連携を行っていた
- ・ 規模拡大や諸事情で処理できない堆肥をJAが支援することを目的に有機支援センターが建設された
- ・ JA菊池は30年前から杏里ファームより稲わらを購入していたが、2022年から堆肥の販売を始め、耕畜連携が開始した

図2-2-2 耕畜連携における事業内容

堆肥販売（バラ）
飼料・堆肥の品質調査



2 - 2 JA菊池

表2-2-6 耕畜連携における役割

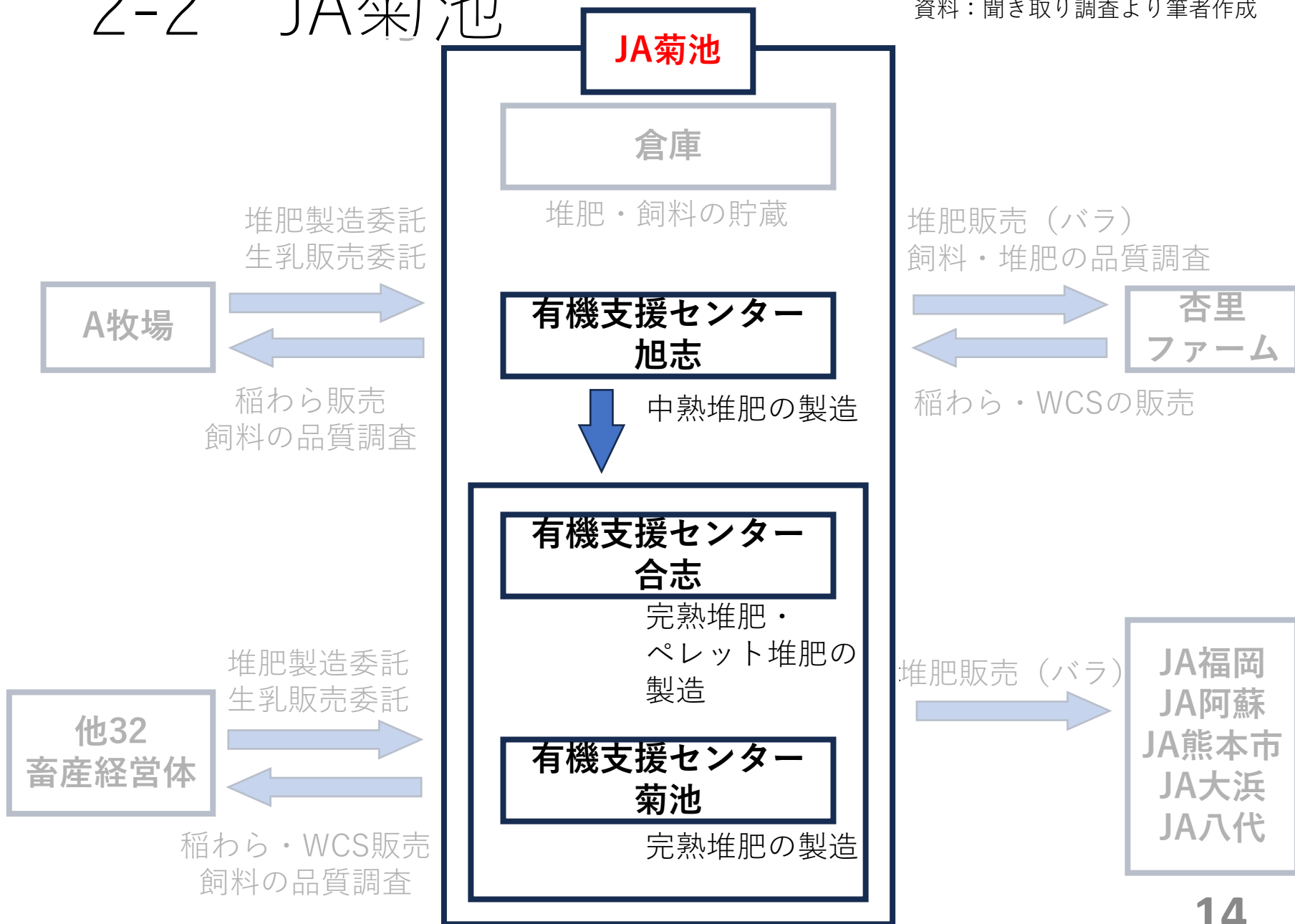
	JA菊池	耕種経営	畜産経営
堆肥製造	○		
堆肥運搬	○	○	○
堆肥保管	○		
堆肥散布	○		○
堆肥販売	○		
堆肥品質管理	○		
飼料生産		○	
飼料運搬		○	○
飼料保管	○		
飼料販売	○		
飼料品質管理	○		

資料：筆者作成

2-2 JA菊池

図2-2-2 耕畜連携における事業内容

資料：聞き取り調査より筆者作成



堆肥の製造プロセス

2 - 2 JA菊池



①有機支援センター旭志

ふん尿（原肥）の受入を行っており、ロータリー攪拌処理しながら、雑菌や雑草の種子を死滅させるために表面温度65℃前後を確保している

②有機支援センター合志

醗酵槽で堆肥の完熟化を行う
その完熟堆肥を段差を利用して落下することで完熟堆肥置場まで運びやすくしている



②有機支援センター合志

ペレット堆肥に適切な水分含有量である25～30%になるまで乾燥させる

出典：JA間の連携による堆肥広域流通の取組
及びJA菊池からの資料より

堆肥の製造プロセス

2-2 JA菊池



○堆肥を高速で乾燥できるシステムの導入 (実証実験)

再生資源燃料 (RPF)を使うボイラーを活用し、
堆肥の水分調整を数日に短縮でき、
コストも抑えられる



②有機支援センター合志

左図の機械達を活用し、乾燥させた
完熟堆肥を粉碎・選別し、造粒機で
ペレット堆肥が製造される
最後に水分含有量が10%前後になる
まで乾燥させてから袋詰めする

2023年度 ふん尿搬入・販売実績数量 2-2 JA菊池

表2-2-7：2023年度末 菊池地域における飼養頭数及びふん尿発生量

品種	戸数	飼養頭数	ふん(t/年)	尿 (t/年)
肉用牛	178	20,883	152,446	50,119
経産牛（生乳）	129	8,983	149,118	44,017
育成牛	129	4,328	28,132	10,387
母豚	7	2,210	2,652	5,658
合計	314	36,404	332,348	110,181

※ふん尿発生量の計算は、「家畜排泄物の発生量等に関する記録」の標準発生量値を使用

搬入数量（t）	10,625	搬入割合	3.2%
受入農家戸数	33	農家割合	10.5%

※農家割合は受入農家戸数/菊池地域の総畜産農家数で計算

資料：聞き取り調査より筆者作成

- 菊池地域で発生したふん尿を受け入れ、完熟堆肥・ペレット堆肥を製造するためには、有機支援センター（堆肥処理施設）が30コ以上必要となる

JA菊池が果たす機能

2 - 2 JA菊池

①養牛経営と飼料作耕種経営のマッチング機能

耕畜連携に関する相談がきた際には、県の出先機関である県北広域本部に紹介することで、養牛経営と飼料作耕種経営のマッチングを促進させる機能を果たしている

また、サンプルを提供し使ってもらうことで、品質・量等の要望にあった飼料・堆肥の販売を行っている

②堆肥・飼料作の品質標準化機能

有機支援センター（堆肥センター）で一括して完熟堆肥・ペレット堆肥を製造することで、高品質を安定して販売することができる

また、定期的に飼料作物の品質調査を行っている

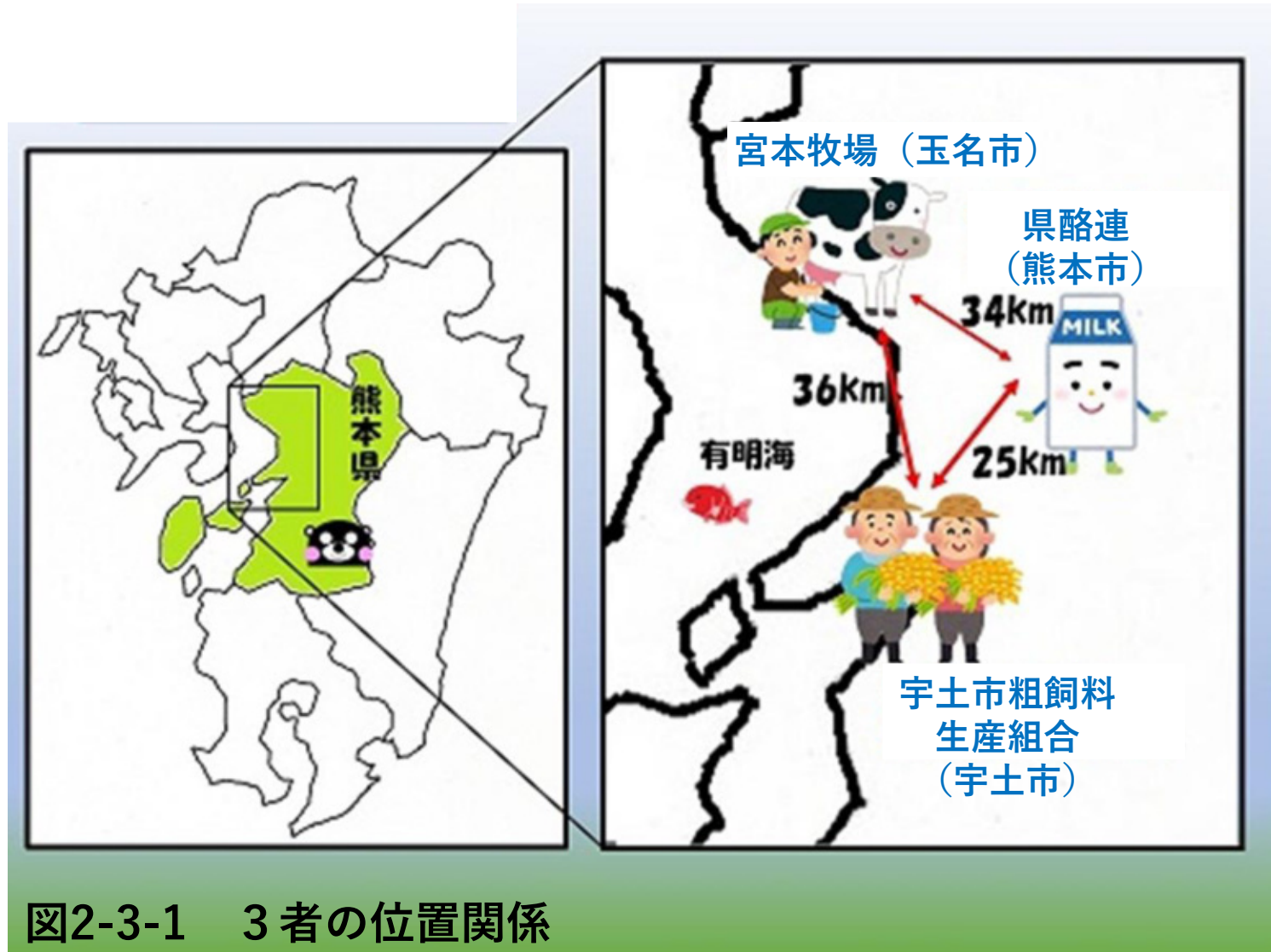
③所有する倉庫に必要な時期まで堆肥や飼料を保管する、貯蔵機能

稲わら（飼料）を運んだ帰り荷で堆肥を運ぶことで、輸送費を削減できる

これは、飼料・堆肥が必要な時期に関わらず、貯蔵機能が存在しているから可能になっている

また、この機能によって、生産調整を行わなくてよい

2 - 3 県酪連



(株) 宮本牧場

2 - 3 県酪連

表2-3-1 宮本牧場の沿革

1987年	熊本県の玉名市で入植 玉名市北部酪農生産組合所有 40頭規模 中古牛舎を取得
1998年	県酪連の指導を受けつつ経営効率化機械リース円滑化事業に参加し、 100頭規模 フリーバーン牛舎・パーラー施設を建設
1999年	堆肥発酵処理施設を畜産環境整備リース事業（1/2助成）で取り組む
2008年	ミルキングパーラーを6頭Wから10頭Wにする
2018年	県酪連を通じて耕畜連携を始める
2023年	250頭規模になる

表2-3-2 宮本牧場の基本情報

栽培品目	イタリアンライグラス、雑草
購入飼料費（国内飼料）	1,200万円 ←ほぼ変化なし
（輸入飼料）	1億1,300万円

<耕畜連携を始めるきっかけ>

堆肥販売先であったミカン農家の離農



余った堆肥を販売する農家を探しているタイミングで県酪連に耕畜連携を
勧められたため開始

資料：藤野陽逸（2003）、調査より筆者作成

宇土市粗飼料生産組合

2 - 3 県酪連

表2-3-3 宇土市粗飼料生産組合の沿革

2012年	宇土市の網津・城塚・鶴塚の農家のグループを合併して設立
2016年	コントラクターAに委託（刈り取り）を始める
2018年	県酪連を通して耕畜連携を始める
2020年	農事組合法人Bに委託（刈り取り）を始める
2023年	法人化する

表2-3-4 宇土市粗飼料生産組合の基本情報

農地面積	163ha（WCS：100ha, 飼料用米：63ha, 葉たばこ：80ha）
作付面積	243ha
栽培品目	WCS （ミナミユタカ）、極短穂WCS（ツケアヤカ）、 飼料用米、葉たばこ

<耕畜連携を始めるきっかけ>

熊本県で「県内で資源を循環させる」という傾向になる



組合でも耕畜連携という意見が出てきて、すでに耕畜連携に取り組んでいた八代の知り合いに県酪連を紹介してもらったことで耕畜連携が始まる

資料：調査を基に筆者作成

2 - 3 県酪連

表2-3-5 県酪連の沿革

1954年	熊本県酪農業協同組合連合会設立
2005年	・ 耕畜連携のサポートの開始 ・ 耕種農家へのイタリアンライグラス栽培指導および酪農家への生産物供給斡旋を開始
2012年	八代TMRセンター開設
2022年	子実用トウモロコシの試験栽培開始

<耕畜連携を始めるきっかけ>

1993年より熊本県で主に作られていた、い草の低迷



2005年の飼料生産会議で八代の方より飼料作物を作って酪農家に販売したいという話があり、耕畜連携のサポートを開始

2 - 3 県酪連

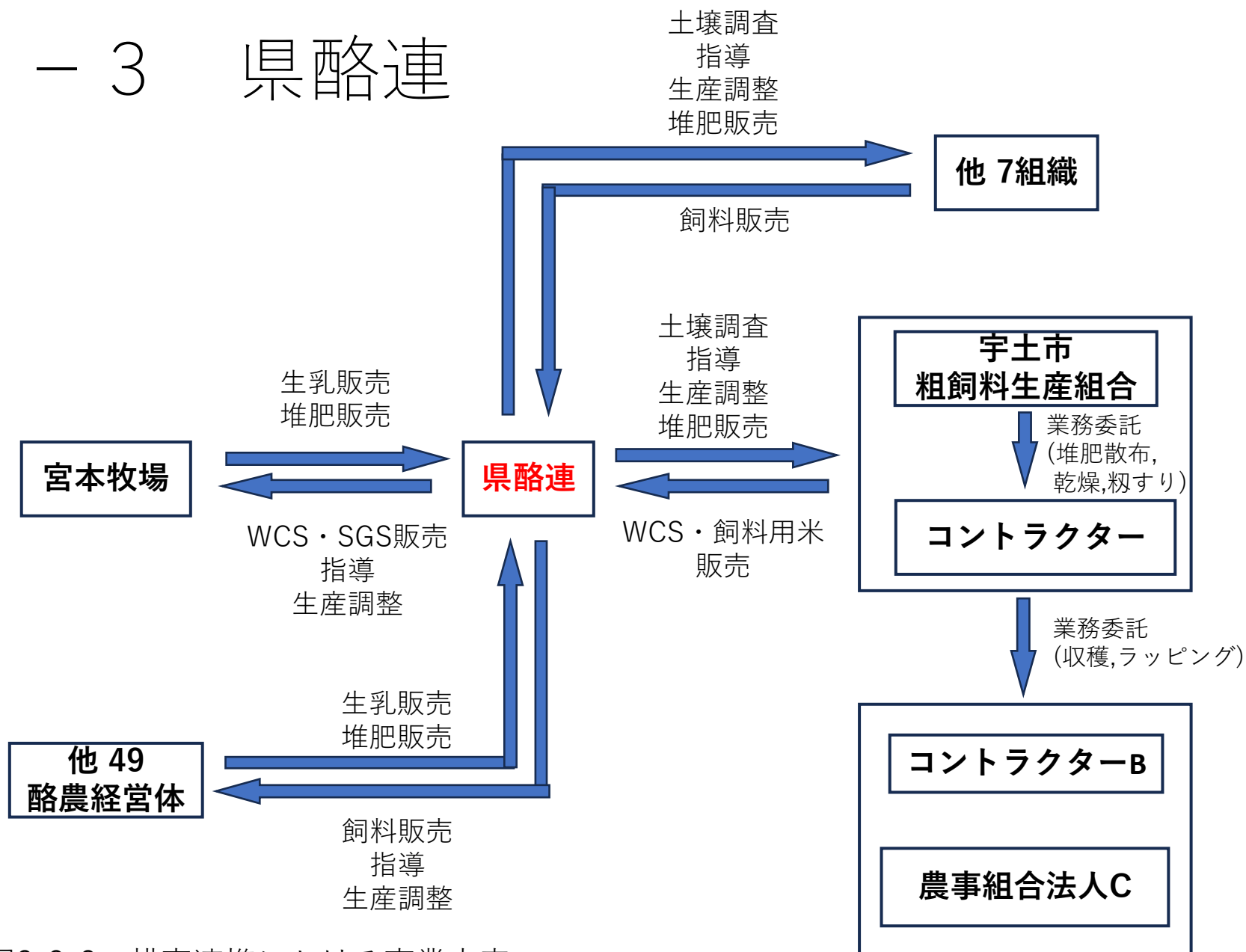


図2-3-2 耕畜連携における事業内容

資料：調査を基に筆者作成

2 - 3 県酪連

表2-3-6 耕畜連携における役割

	県酪連	耕種経営	畜産経営
堆肥製造			○
堆肥運搬		○	
堆肥散布		○	
堆肥販売	○		○
堆肥品質管理	○		
堆肥生産量・日程調整	○		
飼料生産	○	○	○
飼料運搬		○	○
飼料販売	○	○	
飼料品質管理	○		
飼料生産量・日程調整	○		
生乳流通	○		
指導	○		

資料：筆者作成

県酪連が果たす機能

2 - 3 県酪連

①マッチング機能

両者の規模や求めている飼料の種類・品質及び堆肥の品質の要望を聞き入れ、マッチングを行っている

②利害調整機能

県酪連が仲介することで直接耕種農家側と酪農家側が話す機会が少ないので関係性が崩れる恐れがなく、また県酪連が両者の妥協点を提案することで互いの利害を調整する役割を果たしている

③WCS及び堆肥の生産調整機能

WCSと堆肥の需要量の要望を両者から聞き、生産量や作付面積などの生産調整を行う

④WCS及び堆肥の供給時期調整機能

生産調整を行う際に、供給時期の調整も合わせて行う。このことによって、保管場所は必要最低限でよくなる。もし、供給時期よりも早く生産した場合には、一時的に県酪連で保管する。

⑤WCSと堆肥の品質標準化機能

WCSと堆肥の生産において技術面で指導を行い、品質の標準化を行っている。また、県酪連は、定期的にWCSの成分や堆肥を還元した土壌（農地）の分析を行っている。

2 - 4 事例分析

表2-4-1 農協組織の比較

	JA菊池	県酪連
農協形態	総合農協	専門農協
対象地域	菊池地域、熊本県、福岡県	熊本県内
養牛部門の規模	比較的小規模	大規模が多い
堆肥生産者	JA菊池の有機支援センター	酪農経営体
堆肥散布	JA菊池、養牛部門	飼料作耕種部門
飼料作収穫	養牛部門、外部委託	飼料作耕種部門、外部委託
生産指導	×	○
保管場所	JA所有の倉庫	飼料作耕種部門、酪農経営体
日程調整	×	○
堆肥・飼料の運搬における積載率	約50%	約100%
輸送費負担	大きい	比較的小さい

資料：筆者作成

3 結論

〔課題設定〕 耕畜連携における中間支援組織として農協組織が果たしている役割と抱えている課題を事例を基に解明する

【JA菊池】

- ①養牛経営と飼料作耕種経営のマッチング機能
- ②堆肥・飼料作の品質標準化機能
- ③所有する倉庫に必要な時期まで堆肥や飼料を保管する、貯蔵機能

【県酪連】

- ①酪農経営と飼料作耕種経営のマッチング機能
- ②利害調整機能
- ③飼料及び堆肥の生産調整機能
- ④飼料及び堆肥の供給時期調整機能
- ⑤堆肥・飼料作の品質標準化機能



2つの農協組織に共通している、マッチング機能と品質標準化機能は持続的な耕畜連携において必要不可欠な役割である

3 結論

[2つの農協組織が抱えている課題]

【JA菊池】

- 堆肥製造は慢性的な赤字（ペレットの生産コスト大）であり、経年劣化した機械設備の補修にも多額の費用がかかるが、これらに対する補助金等は存在していない
⇒ **堆肥センターの開設時だけでなく、機械の補修や運営に関わる補助金等の支援を政府がすべきである**
- 堆肥が余っているため、販売を拡大したいが、管内で直接連携している養牛部門の競合になってしまう可能性がある
⇒ **今以上に、管内だけでなく、熊本県内外のJA及び飼料作耕種経営体に向けた販路を見つける必要がある**
- 管内の堆肥センター（有機支援センター）の数が不足している
⇒ **管内で工場が建設されて、堆肥センターを追加で建設する土地の確保が難しいため、近隣の市町村・JAとの連携が求められる**

【県酪連】

- 酪農経営が堆肥を、飼料作耕種経営は飼料作を大量かつ高品質なものを作る必要があるため、大規模酪農経営・飼料作耕種経営のみの耕畜連携を推進することになり、小規模経営体を軽視することになるのではないかと
⇒ **堆肥センターを所有する中間支援組織（農協組織）との調整が必要不可欠である**

参考文献

- 浦川修司（2012）「水田から生産される飼料作物の広域流通の実態と展望」『日本草地学会誌』第58巻第1号, pp.48-52
- 角田恵造, 藤戸志保, 伴加奈子（2009）「耕畜連携事例調査--輪作体系確立と自給飼料確保に向けたJAふらのの取り組み」『畜産の情報』（238）:pp.49-60
（https://vegetable.alic.go.jp/yasaijoho/senmon/0908_chosa1.html）
（最終閲覧 2024/08/05）
- 熊本県（2023）「熊本県畜産統計」
（<https://www.pref.kumamoto.jp/soshiki/77/189296.html>）
（最終閲覧 2024/11/06）
- 耕畜連携ススメ広域流通. 日本農業新聞. 2023-01-04, 特集5, p.9
- 佐藤豊信（2002）「家畜糞尿堆肥化促進政策の経済分析」『農業経済研究』第74巻第3号, pp.123-132
- JA菊池 「JA菊池の概要」（<https://jakikuchi.jp/about/overview>）
（最終閲覧 2024/10/20）
- 堆肥の水分調整3カ月超⇒数日. 日本農業新聞. 2024-08-03, 総合1面12版, p.1
- 竹内重吉・駄田井久・佐藤豊信（2009）「環境保全型畜産経営確立方策と堆肥販売戦略—閉鎖系干拓地の環境特性を考慮して—」『農林業問題研究』第45巻第1号（通巻第174号）, pp.42-47
- 樽本祐助（2001）「堆肥の流通実態と流通利用促進方策」『農業経済論集』第52巻第1号, pp.21-32

参考文献

- 恒川磯雄・堀江達哉（2009）「中山間地域における耕畜連携地域営農モデルの特徴と導入条件ー中国地域における飼料用稲の生産・利用を中心にー」『農業経営研究』第47巻第1号（通巻第140号），pp.23-26
- 恒川磯雄（2015）「国産飼料流通の実態と費用低減に向けた課題」『日本草地学会誌』第60巻第4号，pp.280-285
- 農林水産省 「J A間の連携による堆肥広域流通の取組」
(<https://www.maff.go.jp/j/chikusan/kankyo/taisaku/pdf/kikuchi.pdf>)
(最終閲覧 2024/10/21)
- 農林水産省（2022）「農家向け極短穂イネWCS勉強会（令和4年度九州地域飼料増産研修会第1部）の概要」
(https://www.maff.go.jp/kyusyu/seiryuu/chikusan/jikyusiryuu/221206_1.html)
(最終閲覧 2024/01/25)
- 藤野陽逸（2003）「一新天地に根付いて16年ー畜産環境対策の取り組みと地域との交流「熊本県玉名市・宮本晴喜さんの酪農経営」」
(<http://kumamoto.lin.gr.jp/kankyo/tikusankai/rakunoukeiei/index.html>)
(最終閲覧 2024/01/25)
- 北海道 十勝清水町 農林課（2019）「循環型農業の現状と課題について」
(<https://www.town.shimizu.hokkaido.jp/gikai/committee/files/010521somu-siryo.pdf>)
(最終閲覧 2024/08/05)