



100頭規模



稲わらアート



乳牛牧場



お茶への施肥



1,000頭BGP

循環経済時代の地域戦略 －有機廃棄物が支える地域の未来とバイオガスプラント



独立行政法人経済産業研究所
Research Institute of Economy, Trade and Industry



2026年2月6日（金）



弓削牧場液肥



鹿追町液肥



ハウス栽培



JICA海外事業



有機米おにぎり



有機JAS野菜



自己紹介

- | | |
|----------|---------------------------|
| 1957年 2月 | 北海道帯広市に生まれる |
| 1981年 3月 | 立命館大学産業社会学部卒業 |
| 2007年 4月 | バイオマスリサーチ株式会社設立 |
| 2012年 9月 | 帯広畜産大学大学院 博士(畜産衛生学) |
| 2020年 7月 | (株)ビオストック(NTT東日本との合併会社)設立 |
| 9月 | 北海道信用農業協同組合、農林中央金庫と連携協定 |
| 2021年11月 | オホーツク湧別バイオガス(株)設立 |

<主な役職>

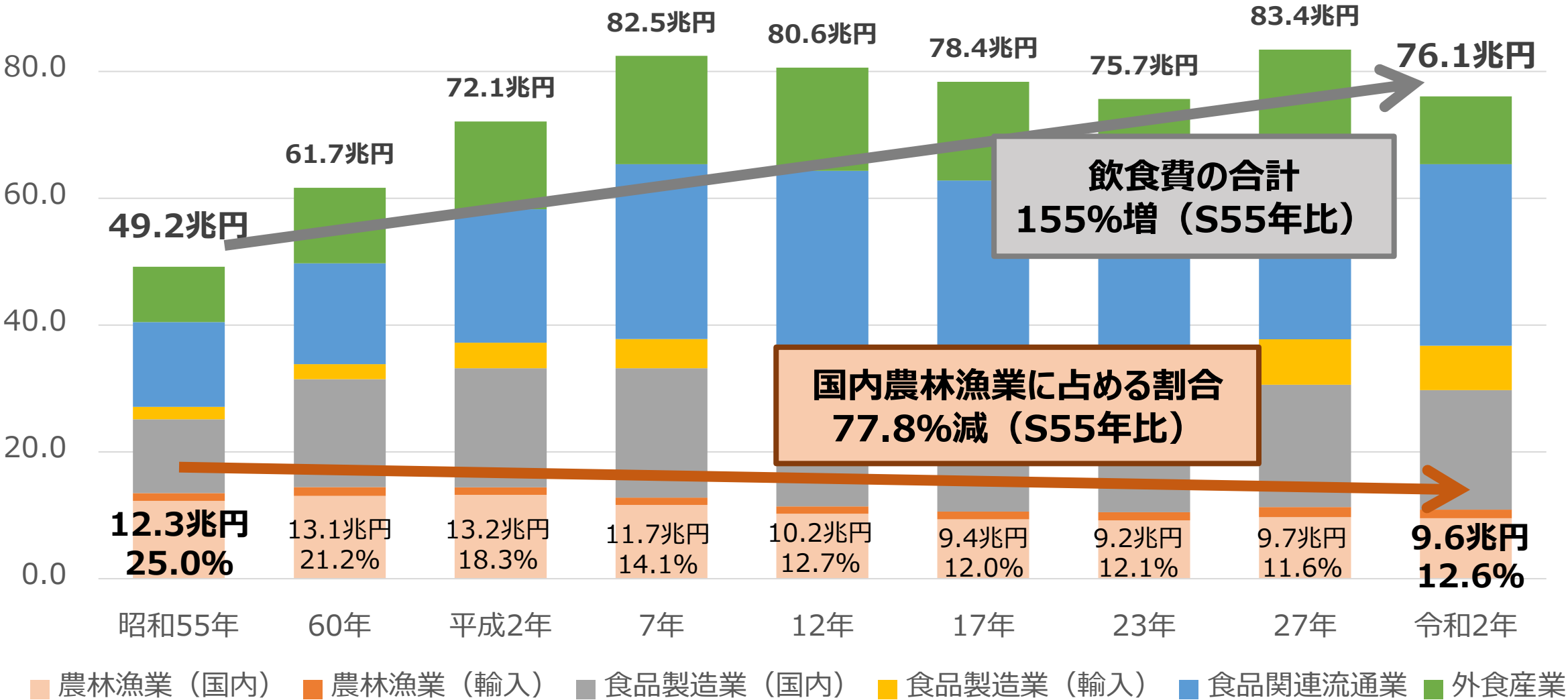
バイオマスリサーチ(株)代表取締役社長
(株)ビオストック取締役副社長
オホーツク湧別バイオガス(株)取締役
環境省脱炭素まちづくりアドバイザー
総務省経営・財務マネジメント強化事業アドバイザー
ソーシャルファームジャパン常任理事
NPO 日本ロングトレイル協会理事
NPO わらアートジャパン理事 など

1. 背景
2. 酪農と環境
3. ふん尿処理コストの低減
4. エネルギーによる収入確保
5. 農業経営と採算性
6. 循環経済の地域づくりを目指して
7. 地域の多様な資源のエビデンス
8. 消化液による栽培と効果
9. 地域の展開事例

1. 背景

最終消費からみた飲食費の帰属割合

単位:兆円

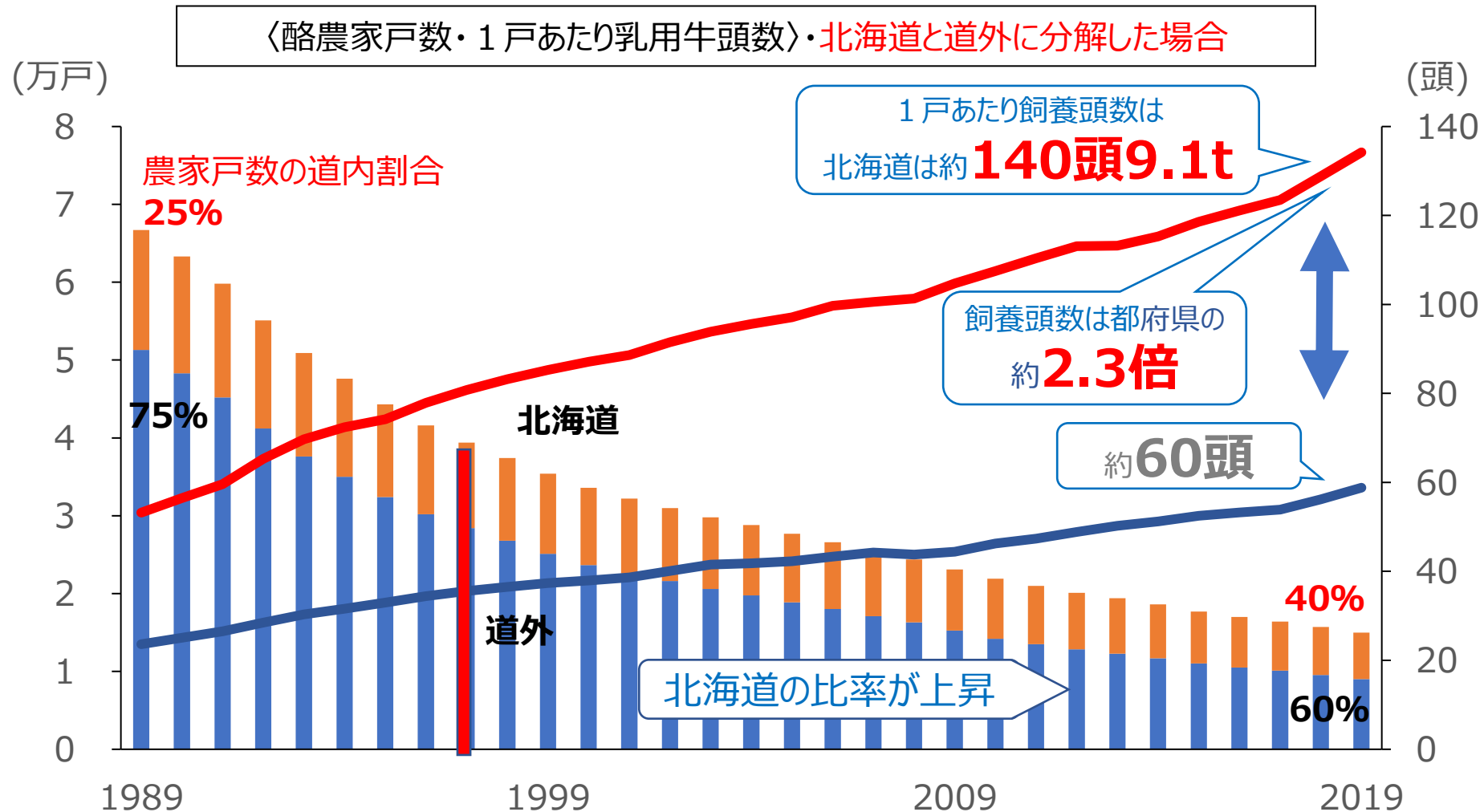


注)総務省等10府省庁「産業連関表」を基に農林水産省で推計したものをグラフ化。

Confidential(本資料は講演参加者限りとし、無断転載・複製開示を禁じます)

北海道でバイオガスが進んだ理由・・・労働負荷と環境負荷

- 1戸あたり乳用牛頭数の増加は特に北海道で著しい
- 全国の酪農家戸数(≡生乳)に占める北海道の割合が上昇



出典:農林水産省 畜産統計調査酪農及び肉用牛生産の近代化を図るための基本方針

2. 酪農と環境

松中：EU 主要国における耕地への家畜ふん尿施与に関する規制の概要

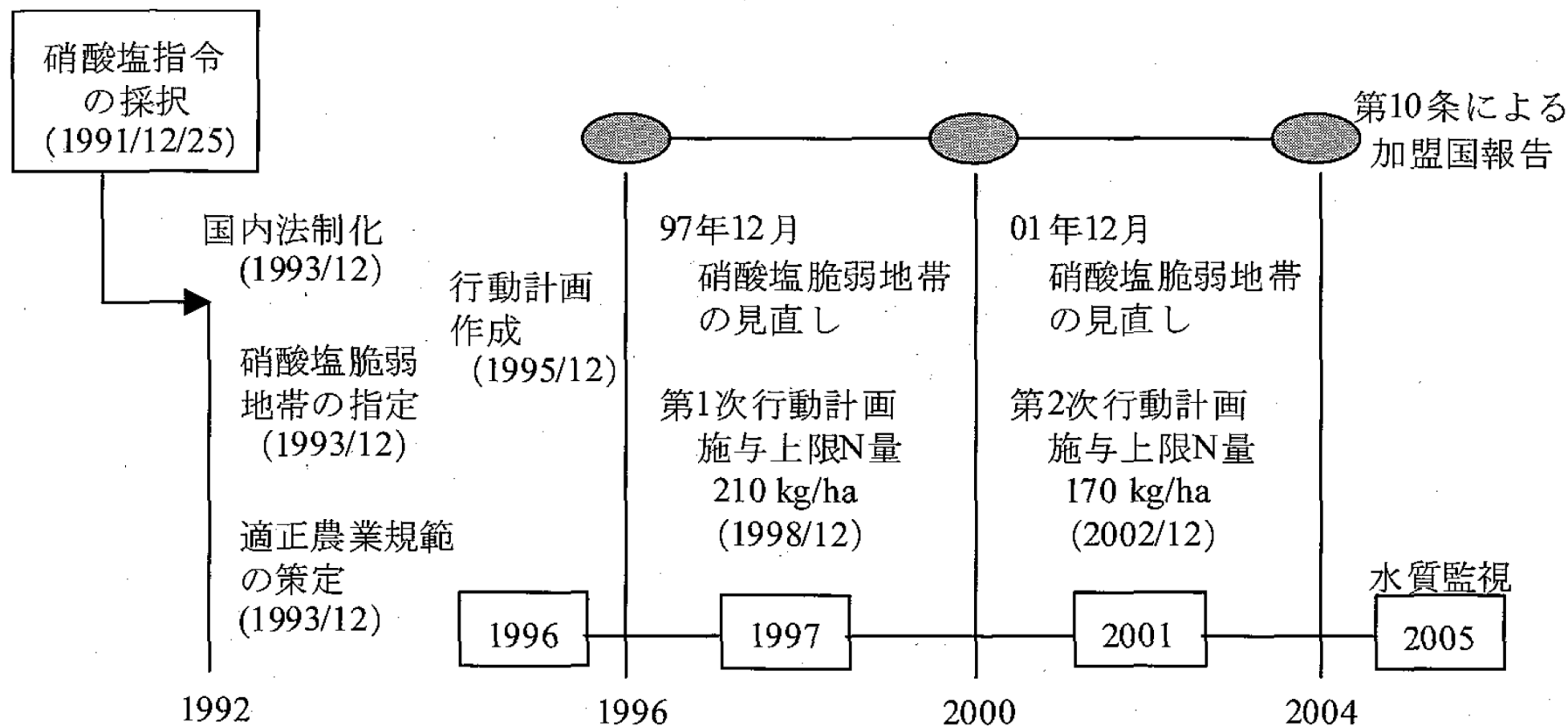
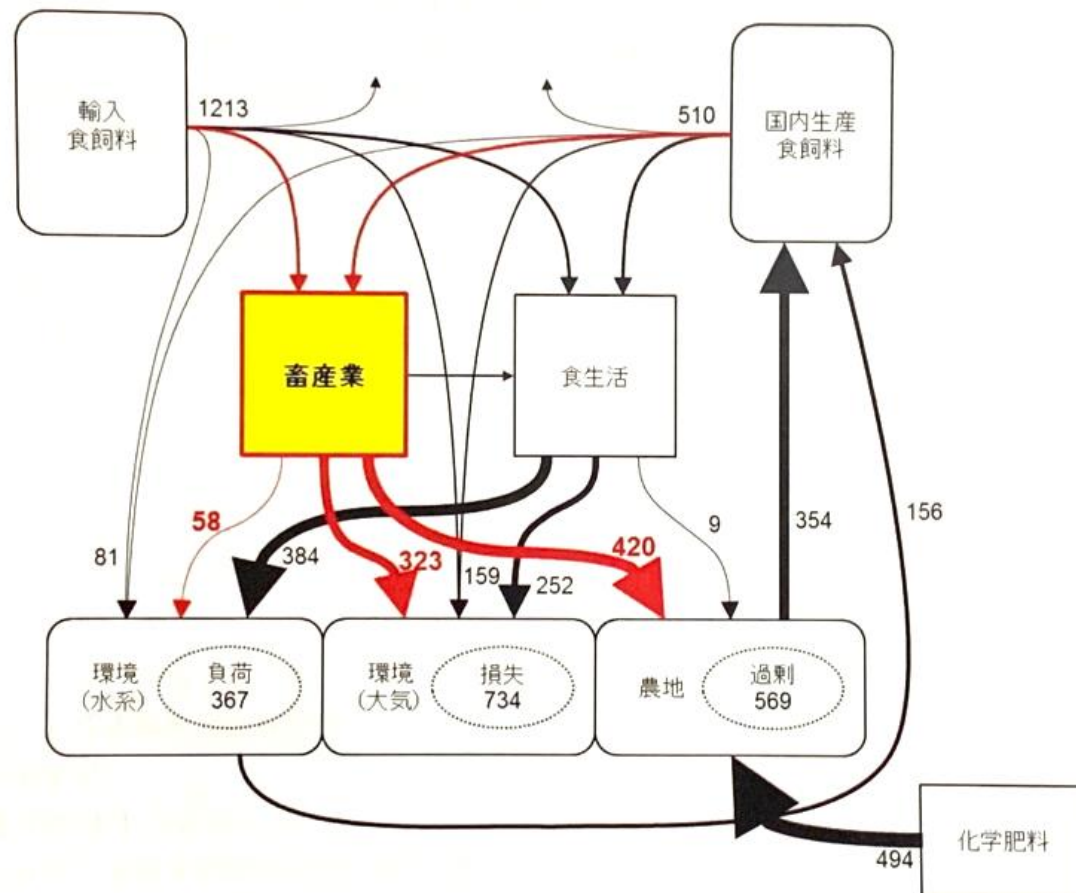


図1 硝酸塩指令の実行のためのカレンダー (European Commission, 2002)

農林水産バイオリサイクル研究チームは、日本の畜産業から排出される家畜ふん尿がどのように処理され、利用されているかを見積もっている。その結果を参考に1997年の畜産業及び食生活から排出される窒素の行方を試算した。



出典:「国レベルの食飼料システムにおける窒素フローからみた 家畜ふん尿の農地利用」
国際農林水産業研究センター 松本成夫

- 畜産業から排出される家畜ふん尿等は、420千トン窒素が農地に投入され、323千トン窒素が大気環境に揮散し、58千トン窒素が水系環境に流出していると見積もられた。
- 農地には、家畜ふん尿420千トン窒素投入の他に、化学肥料が494千トン窒素施用されており、農作物の収穫物として、354千トン窒素が農地から持ち出される。このため、農地においては、569千トン窒素が過剰となる。



家畜ふん尿の適切処理・
農地還元による環境負荷の低減

- 家畜ふん尿の利用は、農地の肥沃度維持に必要不可欠
- 農地拡大と利用率向上による食飼料の増産
- 化学肥料施用量の低減

畜産糞尿は河川汚染の最大要因との新聞報道

- ▶ 課題
大気と臭気問題・・・グリーンツーリズムの勃興期、
流域環境保全・・・硝酸態窒素による
労働環境の改善・・・3K(きつい、きたない、危険)

- ▶ 取り組み
1997年バイオガスセミナー開催 札幌・帯広
1998年とかち型バイオガスプラント研究会
(産業クラスター)

- ▶ 成果
士幌町(個別型)、鹿追町(集中型)で先進的に取り組む

十勝毎日新聞

1998年(平成10年)1月27日(火曜日) (12)

バイオガスプラント利用

家畜ふん尿をエネルギー化

デンマークバイオガスプラントの有機質とエネルギー

家畜糞尿

バイオガス販売

電力

バイオガス

発熱・発電所

地域暖房

肥料

下水汚泥

家庭ゴミ

食品工業有機廃棄物

バイオガスプラント

仕組みや効果詳しく

デンマーク技術者講演基に報告書

十勝農業と流域を考える会「環境保全農業の基礎に」

設置の背景

冬場は発酵熱を再利用

仕組みは?

年間キャンペーン 第2部
「スッパースターの中身を変え」

しているが、建物所有権

© 2006 The Authors
Journal compilation © 2006 Blackwell Publishing Ltd

[illegible]

(1) 第2万3,153号 (昭和27年8月1日第3種郵便物認可)



家畜排せつ物の旅行前に整備した屋根付きたい肥舎とオーナーの出嶋さん

川と共生する農業

村一丸で「還元」目指す

■4-□

施設整備も「受け皿」課題

「川と共生する農業」は、十勝管内の各農家で盛んに行われている。その中でも、家畜排せつ物の処理が重要な課題となっている。出嶋さんは、家畜排せつ物の処理に力を入れている。その取り組みについて、出嶋さんは「家畜排せつ物の処理は、川と共生する農業の重要な課題である」と述べている。出嶋さんは、家畜排せつ物の処理に力を入れている。その取り組みについて、出嶋さんは「家畜排せつ物の処理は、川と共生する農業の重要な課題である」と述べている。

川と共生する農業

循環型農業の研究進む

■5-□

農業試験機関

農家に不安、奨励策も必要

「川と共生する農業」は、十勝管内の各農家で盛んに行われている。その中でも、家畜排せつ物の処理が重要な課題となっている。出嶋さんは、家畜排せつ物の処理に力を入れている。その取り組みについて、出嶋さんは「家畜排せつ物の処理は、川と共生する農業の重要な課題である」と述べている。

(1) 第2万3,155号 (昭和27年8月1日第3種郵便物認可)

川と共生する農業

河川を汚す飼い方しない


■6-□

環境に配慮した規模に

「川と共生する農業」は、十勝管内の各農家で盛んに行われている。その中でも、家畜排せつ物の処理が重要な課題となっている。出嶋さんは、家畜排せつ物の処理に力を入れている。その取り組みについて、出嶋さんは「家畜排せつ物の処理は、川と共生する農業の重要な課題である」と述べている。

Bird
Biomass research & development

は環境基準超過 環境基準:10mg/L以下
は未測定

 は環境基準超過 環境基準:10mg/L以下
 は未測定

- 15 -

3. ふん尿処理コストの低減

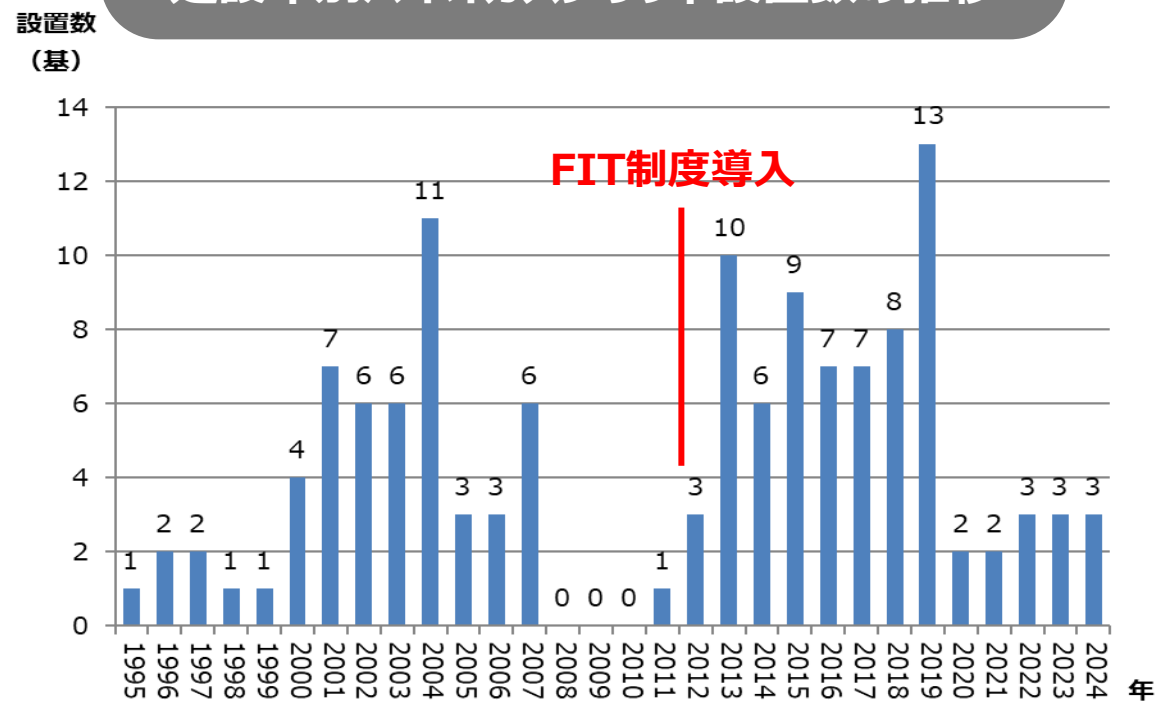
一頭あたり5万円～19万円掛かる家畜ふん尿処理コスト

糞尿処理にかかる経費は、大きく分けて4つの項目からなり、
処理方法によって約5万～20万円/年・頭と試算される。

項 目		スラリー処理		堆肥処理					
		-	割合	高水分	割合	中水分	割合	低水分	割合
機械・施設の減価償却費	[機械例] ステアローダ、ホイルローダ、スプレッダ	26,960	52%	58,830	47%	56,190	34%	54,440	28%
機械・施設の維持管理費	[施設例] 堆肥舎、スラリーストア	14,590	28%	31,050	25%	28,410	17%	26,660	14%
人件費	[作業例] 除糞、敷料補充、積込、切り返し、散布	10,320	20%	10,430	8%	10,650	7%	11,260	6%
水分調整剤費 (オガ粉)		-	-	24,930	20%	68,080	42%	103,330	53%
合 計		51,870	-	125,240	-	163,330	-	195,690	-

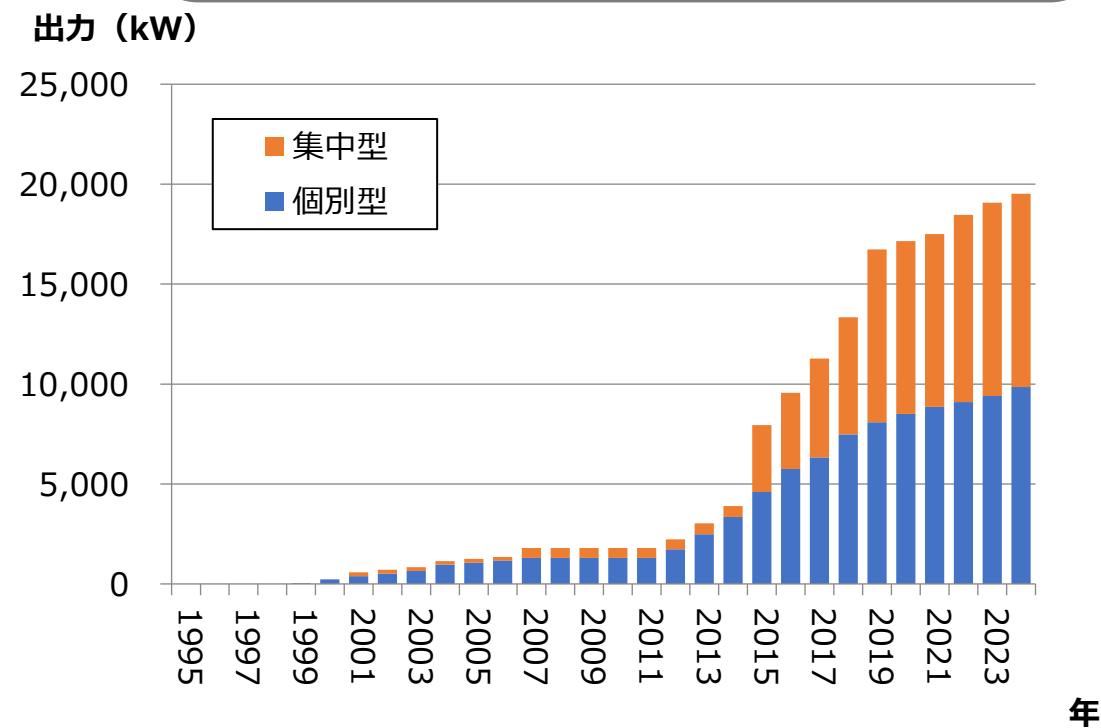
- 2012年のFIT導入以前から北海道内では54基のバイオガスプラントが稼働、FIT導入後は新たに78基が設置された。
- 2012年のFIT導入後は大規模発電機を備える自治体や地域の中核農家が建設する集中型プラント(複数農家が利用)が増加し、2019年に発電出力の累積で集中型が個別型を上回った。

建設年別バイオガスプラント設置数の推移



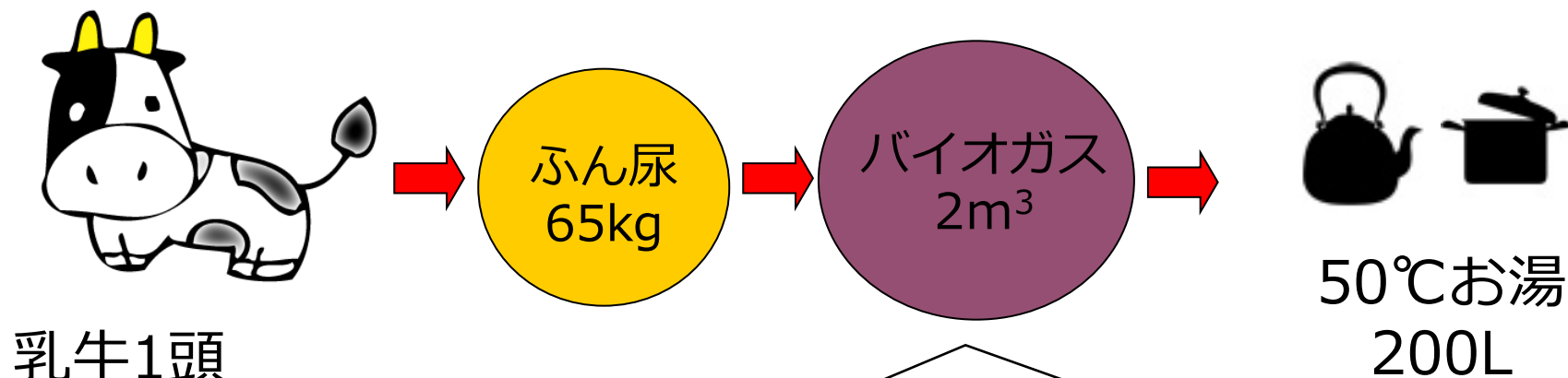
※稼働中・撤去済みのプラントの年度別基数（合計132基）を示す。うち2基は建設年不明。

個別・集中型推移



4. エネルギーによる収入確保

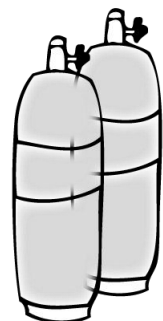
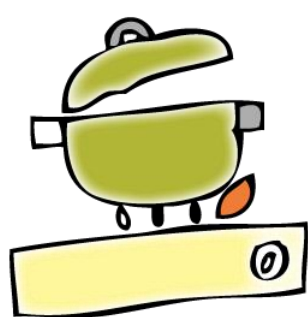
家畜ふん尿のチカラ＝乳牛1頭当たりカセットボンベ3本分



* 電気だと、1頭あたり54,000円の年間売電収入
* 牛3頭で1世帯分の電気使用量を賄える。

バイオガス： $0.03\text{m}^3 / \text{kg} \times 65\text{kg} / \text{日} = 2\text{m}^3 / \text{日}$

熱量： $2\text{m}^3 \times 5.5\text{M Cal} / \text{m}^3 = 10\text{M Cal} / \text{日}$

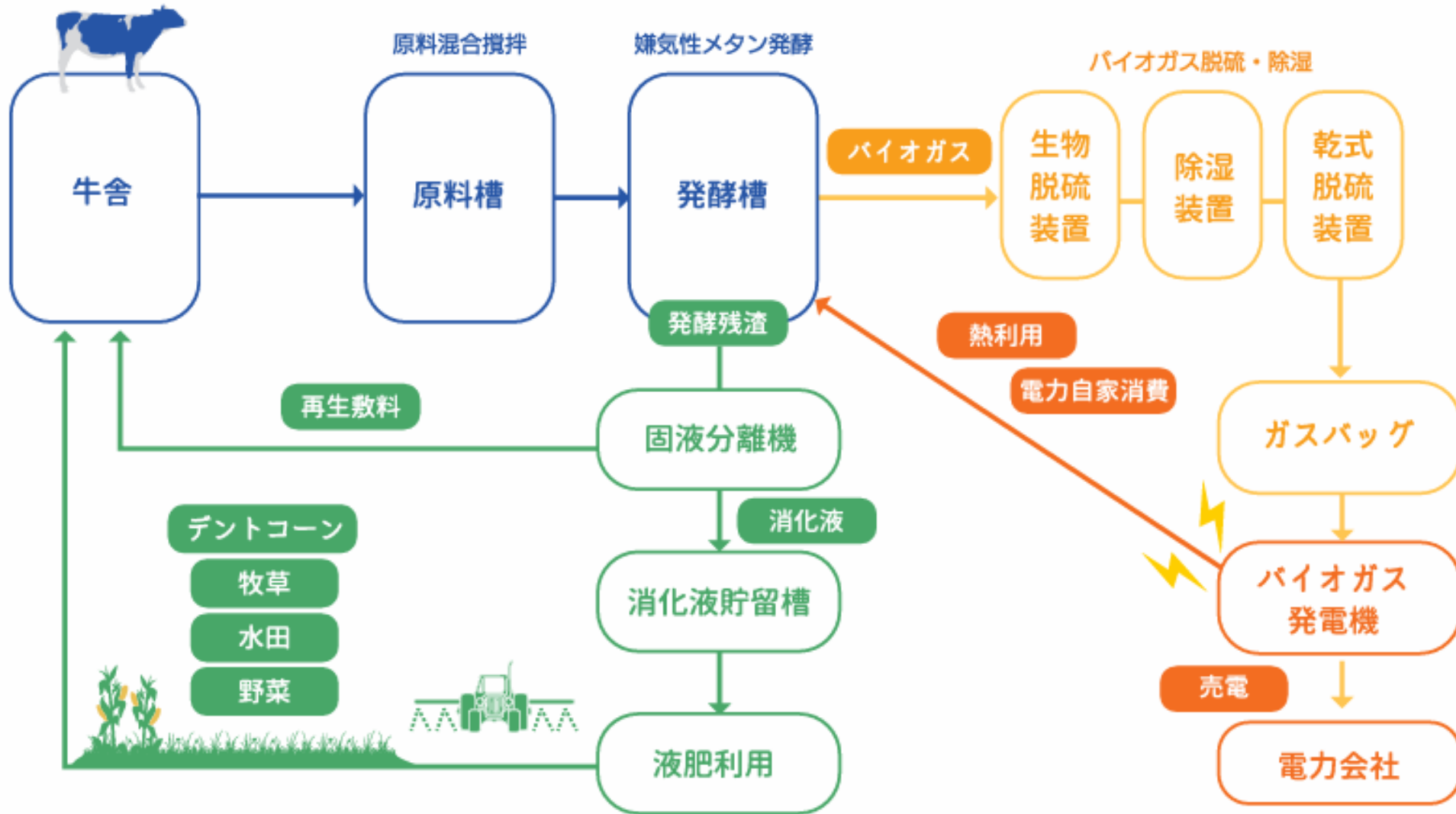


➡ 3M cal/本・カセットガスボンベ

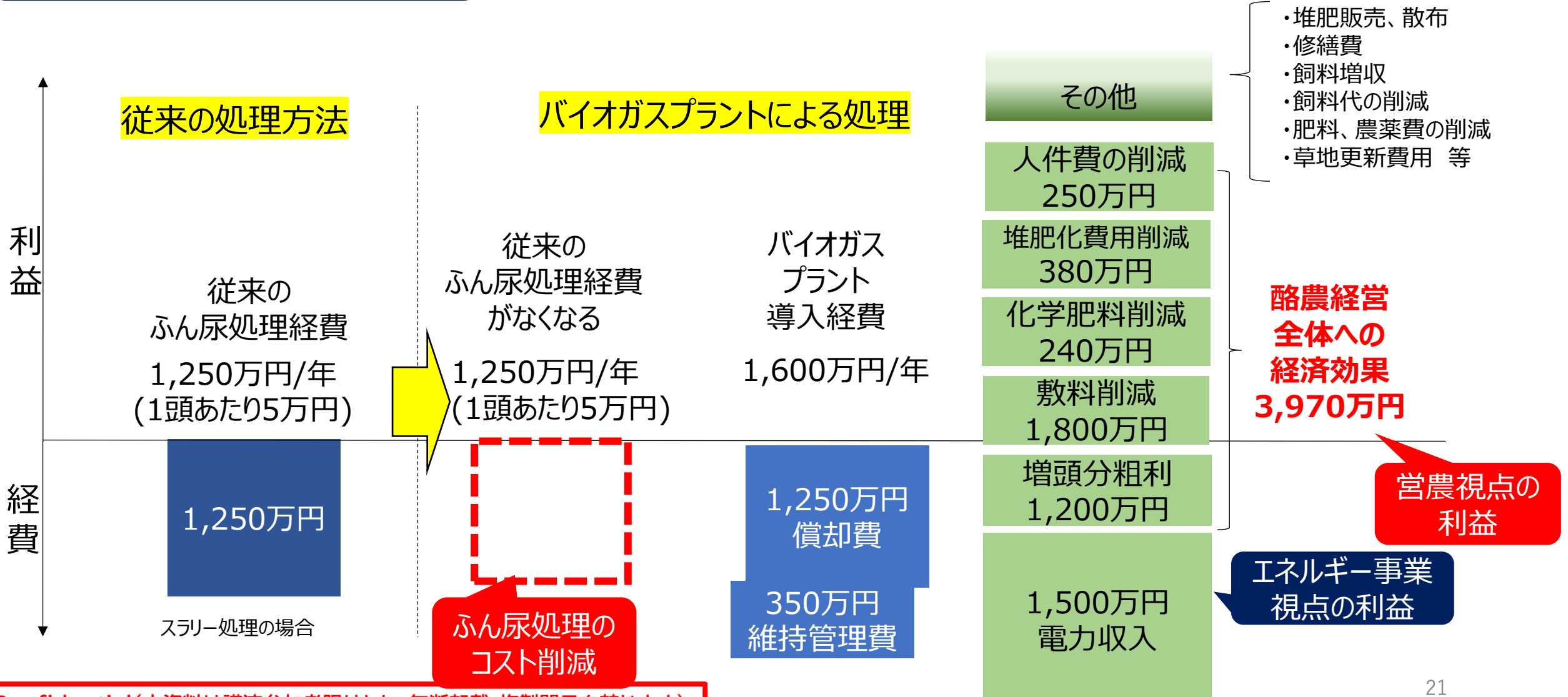
➡ 乳牛1頭あたりカセットボンベ3本分
カセットガス：使用ガス LPG(液化ブタン)250g

5. 農業経営と採算性

バイオガスプラント システムフロー図（個別型）



250頭規模の酪農家の経済効果（例）

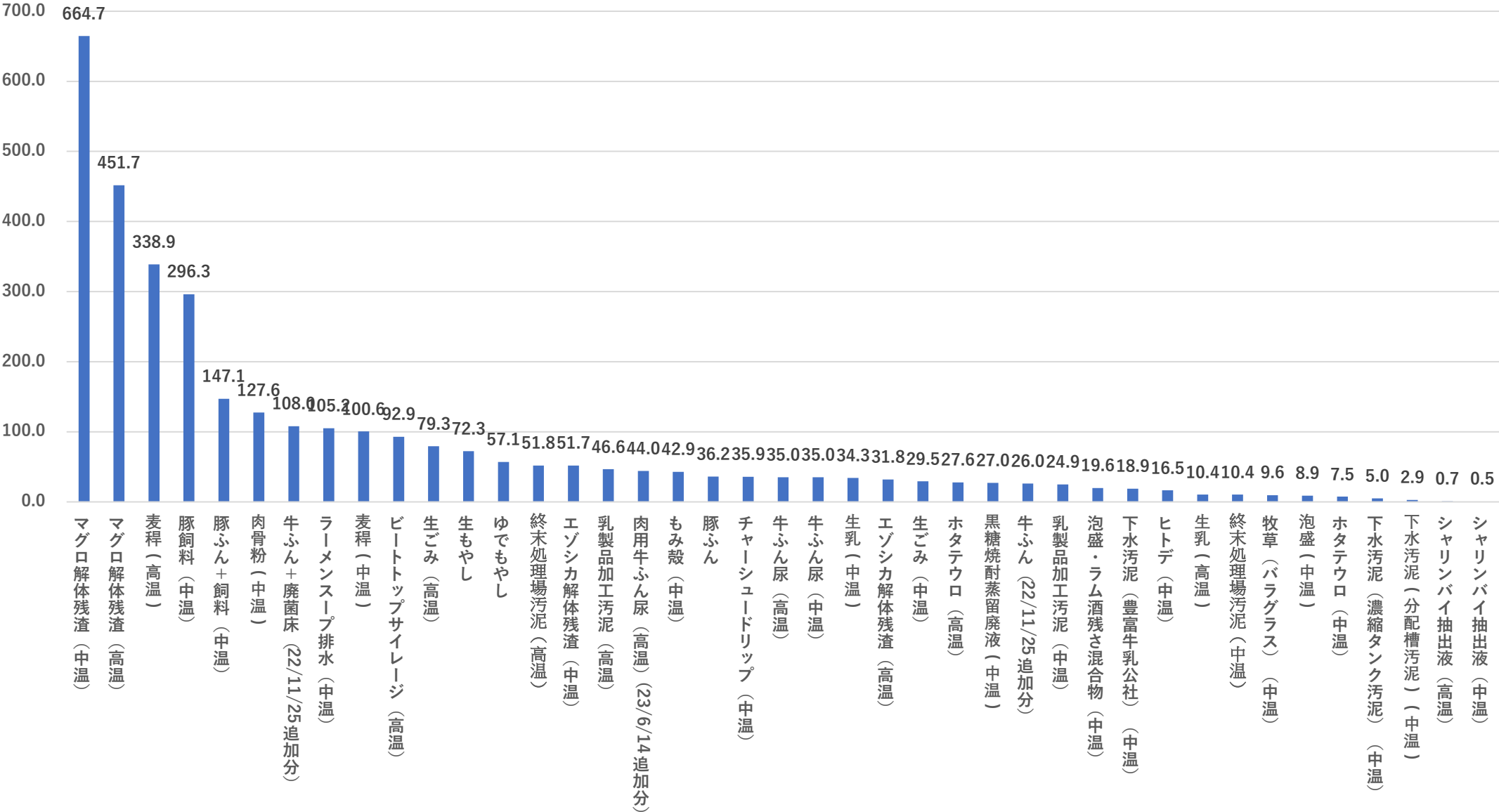


- ①営農にリンクしたバイオガス調査
バイオガスの多面的効果を農業者に提示、理解と改善をおこなう。
- ②発酵試験
- ③性状調査

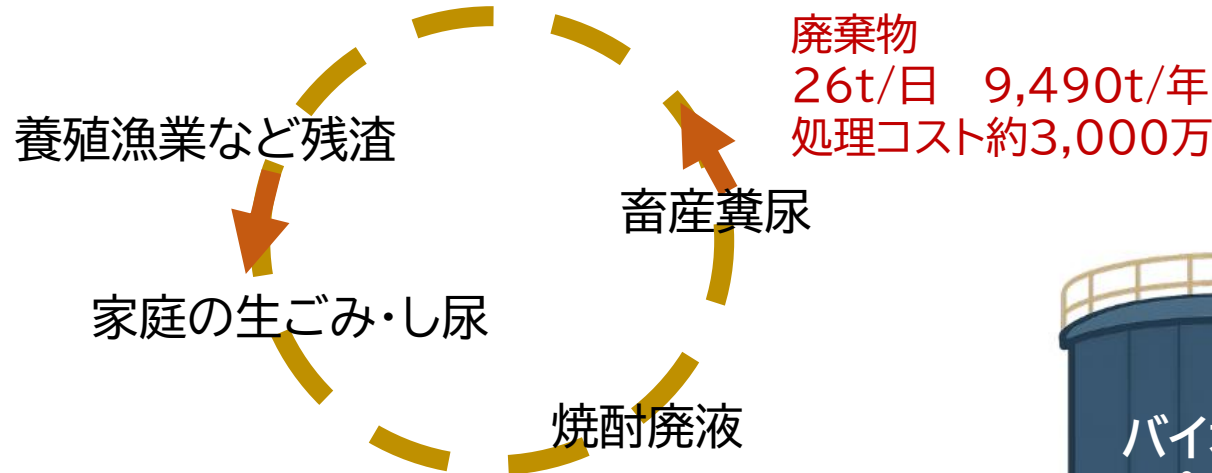
【牛乳生産費（搾乳牛通年換算 1 頭当たり）】																									
年次	物財費															労働費	費用合計	生産費 (副産物 価額差 引)	支払利 子・地代 算入生産 費	全算入 生産費	搾乳牛飼 養頭数 (1 戸当 たり通年 換算頭 数)	搾乳牛通年換算 1 頭当たり			1 日当 り家族労 働報酬
	計	種付料	飼料費	敷料費	光熱水料 及び動力 費	その他の 諸材料費	獣医師料 及び医薬 品費	賃借料及 び料金	物件税及 び公課諸 負担	乳牛償却 費	建物費	自動車費	農機具費	生産管理 費	乳脂肪分 3.5%換 算乳量							所得	投下労働時間		
	円	円	円	円	円	円	円	円	円	円	円	円	円	円	円							円	円	円	
全 国																									
平成元年	403,931	7,968	285,617	5,436	11,791	…	14,135	4,615	…	39,185	11,806	…	23,378	…	154,061	557,992	439,197	490,490	…	21.6	6,943	302,084	138.80	14,581	
平成11年度	436,741	10,323	255,066	5,305	13,486	1,390	18,812	9,248	9,699	77,970	12,694	…	21,031	1,717	197,174	633,915	590,694	602,298	633,936	37.0	8,461	230,863	119.23	13,968	
平成21年度	581,399	11,361	333,383	7,693	20,530	1,607	23,979	14,655	10,372	104,339	19,931	4,014	27,335	2,200	163,635	745,034	682,903	694,380	725,773	46.4	9,174	193,596	108.18	13,299	
令和元年	765,981	15,998	411,699	10,932	28,374	1,691	30,027	17,236	11,276	171,383	21,415	5,073	38,454	2,423	167,800	933,781	751,403	758,671	796,467	58.7	9,670	278,479	99.56	25,081	
2	782,582	16,777	422,646	12,019	27,296	1,786	30,726	17,384	11,025	174,711	22,894	4,685	38,365	2,268	165,952	948,534	783,326	790,490	828,207	61.2	9,811	261,994	96.88	24,464	
3	833,286	17,558	465,908	13,165	29,676	2,125	31,737	17,178	11,729	172,243	24,442	4,778	40,540	2,207	165,233	998,519	838,304	845,189	883,991	62.4	10,041	211,136	96.84	19,106	
4	914,116	17,975	538,592	13,780	37,189	1,957	32,303	17,523	12,268	164,675	25,266	4,313	46,064	2,211	164,380	1,078,496	963,741	970,333	1,008,902	65.4	10,435	106,546	95.06	7,938	
※ 全 国 平 均 値 (本資料は講演会参加者限り) ※ 無断転載 複製禁止を禁じます																									

6. 循環経済の地域づくりを目指して

多様な廃棄物資源とバイオガス発生量 (m³/t)

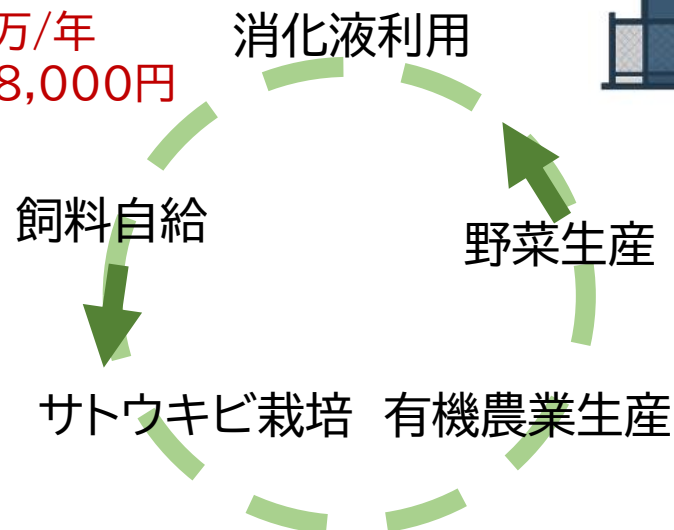


1. 地域資源循環による事業コスト削減



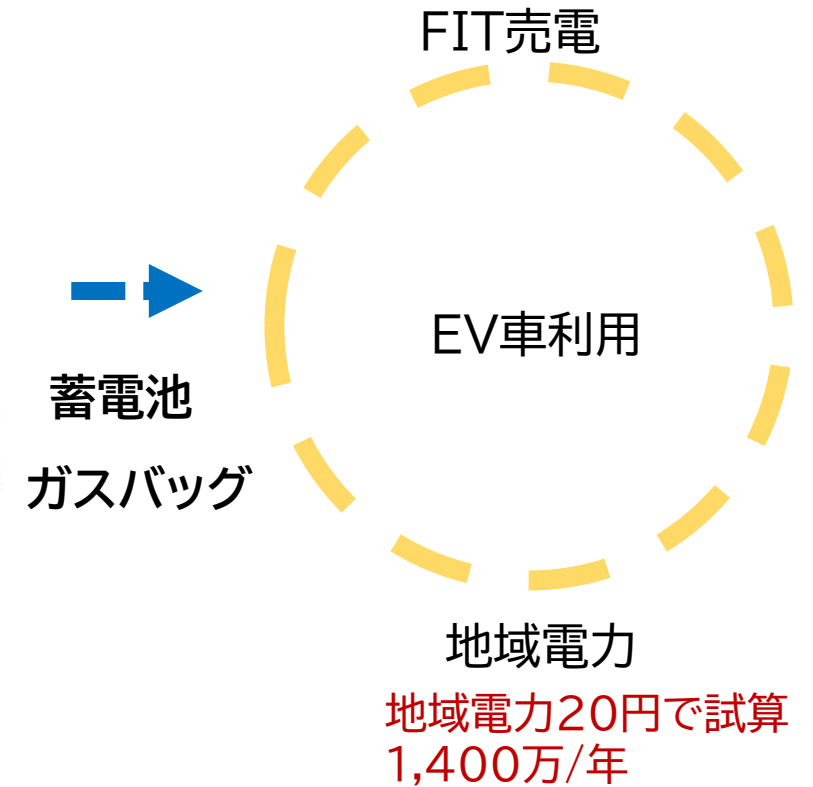
2. 消化液による化学肥料コスト削減

化学肥料代替 1,400万/年
 $1,500/t \times 26t/日 = 78,000円$



建設4億円
14年償却
2,850万/年

3. 再エネ利用（電気・熱）



集中型堆肥処理をバイオガスに変更

牛ふん 26.2t/日 堆肥処理 1t1500円
敷料 5.6t/日 乳牛ふん尿 年22t/一頭
残飼 0.4t/日 年間処理代金 3万3千円
生ごみ 0.8t/日

バイオガス転換のメリット

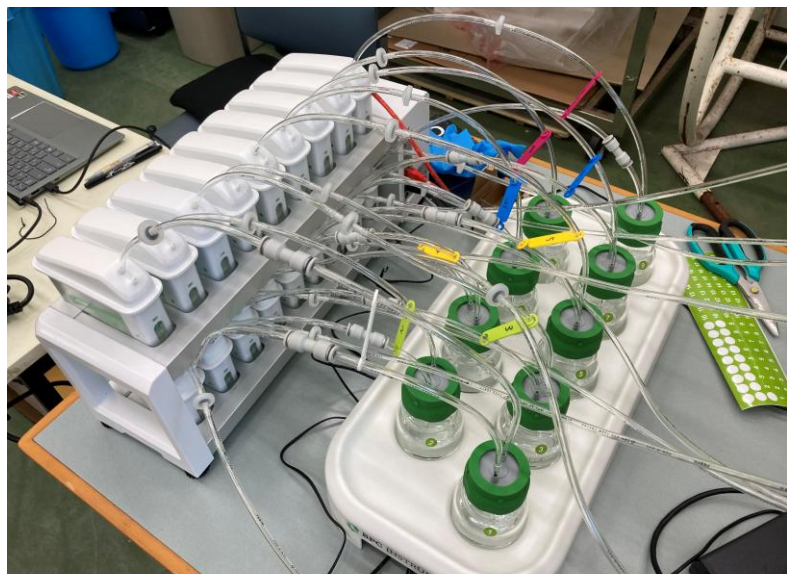
- ・高水分から低水分まで投入出来る(一時乾燥地が不要)
- ・ふん尿の回収はバイオガス側で行うなどの工夫
- ・食品廃棄物投入で採算性向上
- ・ガス利用、電力利用の選択肢
- ・窒素・リン酸・カリ量が変わらない
- ・植物活性化機能の存在

	収入				支出			収支
	原料受入	製品販売	売電	計	運営経費	減価償却	計	
堆肥化	19,089	18,250	0	<u>37,339</u>	55,050		<u>55,050</u>	<u>-17,711</u>
バイオガスプラント	19,089	33,214	48,074	<u>100,377</u>	42,620	38,122	<u>80,742</u>	<u>19,635</u>
備考						保険料含む	支出	

- ・ バイオガスプラントの建設費は9億円(うち25%補助)と算出、
- ・ バイオガスプラントでは、売電だけでなく液肥と敷料も生産され収入が増える
- ・ 堆肥化処理では赤字となっているが、バイオガスプラントでは黒字となる。

7. 地域の多様な資源のエビデンス

発酵試験の実施状況



【試験概要】 高温発酵(55℃)、20日間滞留、種菌(本部農場消化液)
 【候補原料】 肉牛糞、養豚ふん尿、下水汚泥、焼酎粕、キュウリ葉茎・実
 【分析項目】 バイオガス発生量、メタンガス濃度、TS、VS、肥料成分等

試験条件

投入原料性状

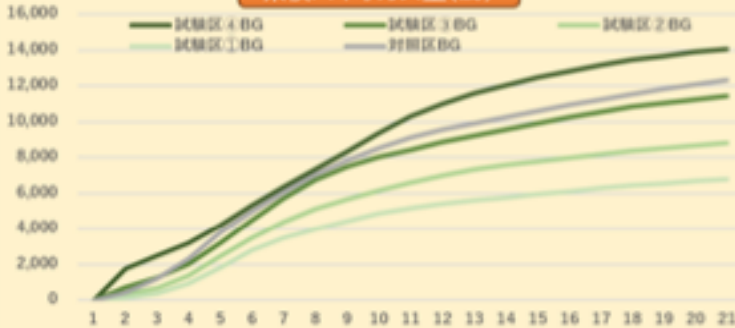
原料種類	TS%	VS%	VS/TS
種汚泥	3.08%	1.67%	54.19%
乳牛原料	18.49%	15.90%	86.00%
肉牛原料	30.48%	23.80%	78.09%
トリ原料	34.59%	29.56%	85.48%

試験区設定

投入量(g)	試験区④	試験区③	試験区②	試験区①	対照区
種汚泥	600	600	600	600	600
乳牛原料	60	60	60	60	300
肉牛原料	150	150	150	150	0
トリ原料	60	30	15	0	0
水	30	60	75	90	0
合計	900	900	900	900	900

結果

累積バイオガス量(ml)



メタンガス濃度



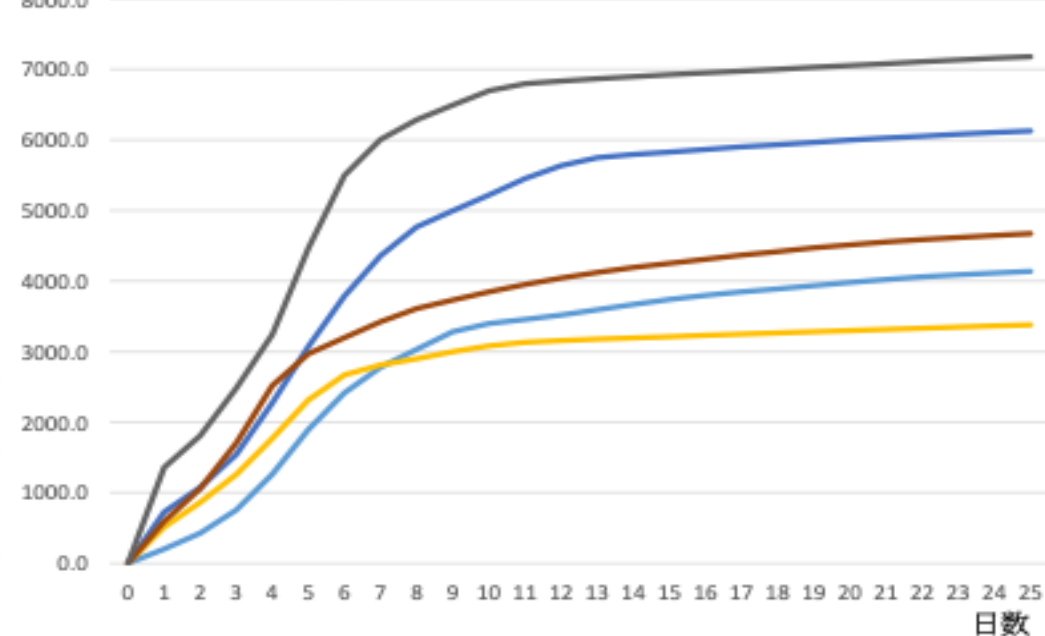
原料1トンあたりのガス発生量

バイオガス量(ml/トン)					メタンガス量(ml/トン)				
試験区④	試験区③	試験区②	試験区①	対照区	試験区④	試験区③	試験区②	試験区①	対照区
52.54	48.22	39.64	32.81	41.63	29.05	29.39	24.50	21.12	25.53

キュウリの葉茎からは、対象区(乳牛糞)の1.5倍程度のバイオガスが発生した

キュウリの発酵試験

累積バイオガス量(ml)



対照区-BG Volume (Nml)
 キュウリ実-BG Volume (Nml)
 キュウリ葉茎-BG Volume (Nml)
 生竹-BG Volume (Nml)
 ネギ-BG Volume (Nml)

8. 消化液（バイオ液肥）による 効果と栽培

消化液の病害抑制効果



材料 - 植物病原菌 -

農業生物資源
ジーンバンク
(農林水産省)
から入手

Alternaria solani



図2 ジャガイモ疫病

Cercospora beticola



図3 テンサイ褐斑病

真菌

Streptomyces scabies



図5 ジャガイモそうか病

細菌

Fusarium nivale
f. sp. *graminicola*



図4 コムギ紅色雪腐病

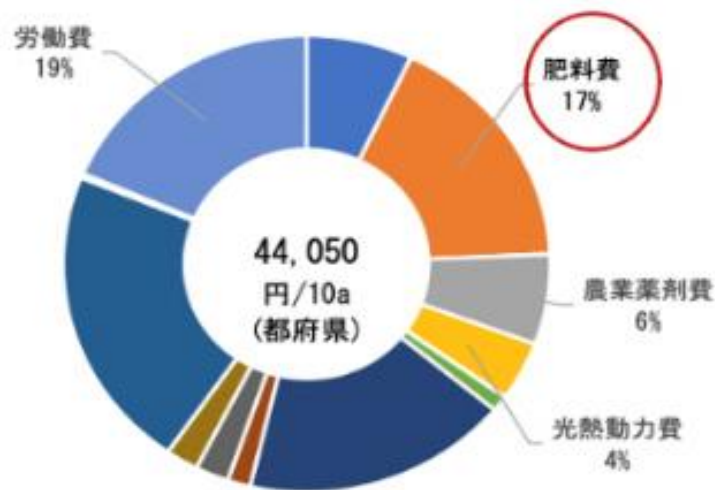
結果 - 増殖抑制実験 -

	<i>Alternaria solani</i>	<i>Cercospora beticola</i>	<i>Fusarium nivale</i> f. sp. <i>graminicola</i>	<i>Streptomyces scabies</i>
増殖抑制性 <i>Bacillus</i> 属菌 (阻止円○)				
非増殖抑制性 <i>Bacillus</i> 属菌 (阻止円×)				

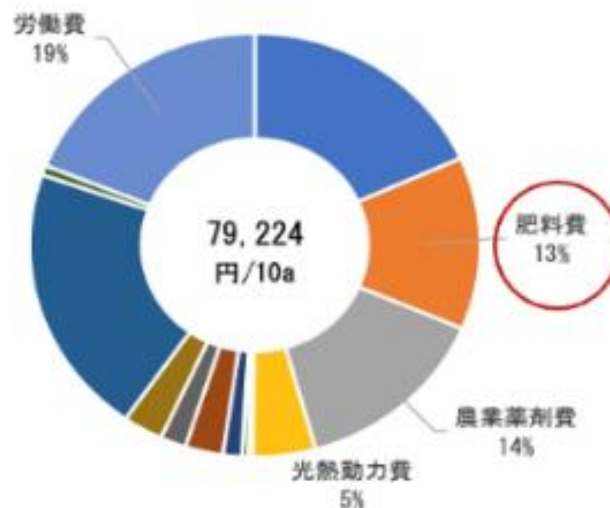
図8 *Bacillus*属菌が形成した阻止円の比較

帯広畜産大学梅津研究室

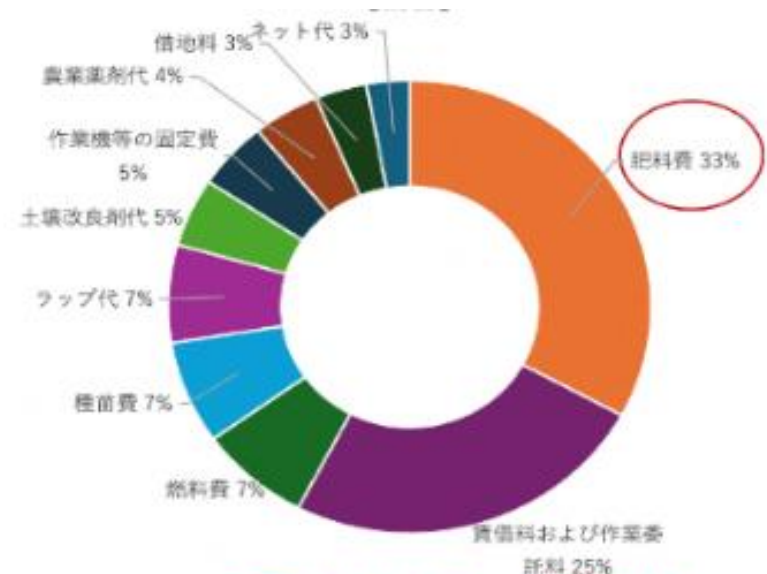
耕種農家の作物生産費のうち化学肥料の占める割合は高く、小麦17%、ジャガイモ13%、デントコーン33%である。化学肥料の代替となるバイオ液肥は圃場で好成績をおさめている。



小麦17%



じゃがいも13%



デントコーン33%

雑草の種子不活化・・・小麦（堆肥＋化学肥料）



雑草の種子不活化・・倒伏と雑草が繁茂しない



消化液(バイオ液肥)散布

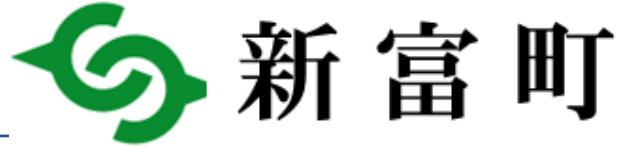


堆肥+化学肥料



9. 地域の展開事例

新富町×宮崎県×バイオマスリサーチ(株) 3者連携協定



【バイオマス原料の検証】

- 町内におけるバイオマス原料の調査・研究

【原料調達体制の構築】

- バイオマス原料の提供に係る地元生産者等との調整

【消化液の流通・販売】

- 肥料としての活用を検討



【バイオマス原料の検証】

- 宮崎県における農業系バイオマスの検証

【原料調達体制の構築】

- 県におけるバイオマス資源等に関する情報提供

【消化液の流通・販売】

- 試験場等による実証展示園等の設置



Biomass research & development

バイオマスリサーチ株式会社

【バイオマス原料の検証】

- 原料ごとのバイオガス発生量や発電量の検証

【原料調達体制の構築】

- バイオマス原料の調達に関する経済性の検証

【消化液の流通・販売】

- 濃縮や施肥技術、運搬方法の調査研究

令和5年度

1. 畜産バイオマス事業勉強会
2. 農家アンケート調査
3. 農家ヒアリング調査
4. 関係機関アンケート・ヒアリング調査
5. BGPモデル素案の作成
6. 茶栽培における肥効試験

令和6年度

1. 畜産バイオマス事業勉強会
2. ヒアリング調査
3. 発酵試験
4. 原料の収集方法の検討
5. 消化液、電力及び余剰熱の利活用方法の検討
6. 建設地、運営方式、補助金の検討
7. BGPモデル案の更新

令和7年度

1. 消化液、電力及び余剰熱の利活用方法の検討
2. 運営方式、補助金の決定
3. 建設地の検討
4. BGPモデルの作成

町内の合意形成と原料調達、消化液の流通・販売の体制の構築
新富町集中型バイオガスプラントモデルの策定

基本設計



ファンドの形成

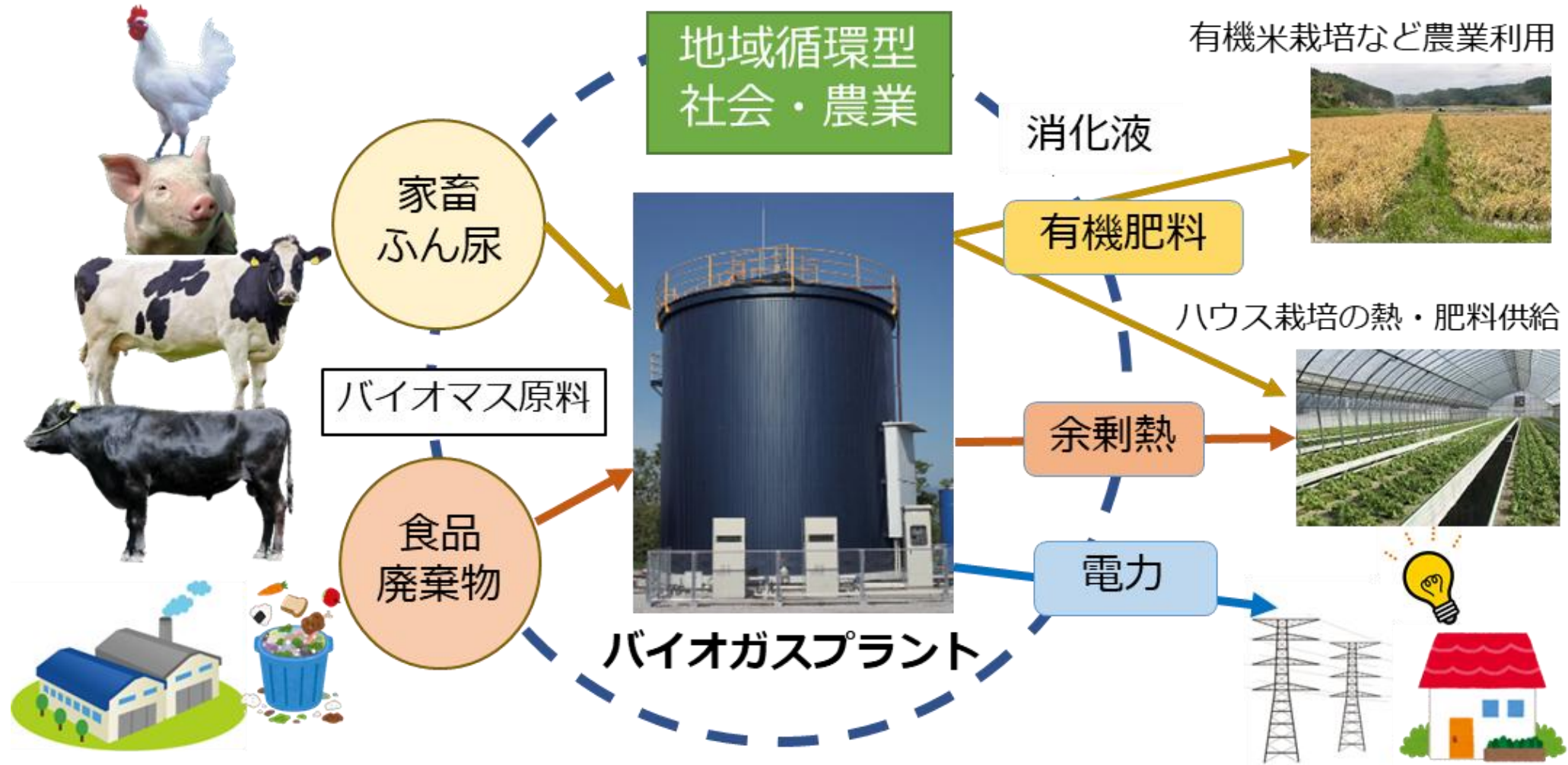


建設工事



プラント稼働

37



持続可能な農業と循環型社会を実現

事業展開：集中型バイオガス事業による循環形成

エネルギー・肥料価格の高騰 地球温暖化



重油タンク



化学肥料



温室効果ガス



バイオガスプラントによる 地域資源の有効活用



集中型バイオガスプラント



電力
余剰熱
肥料

エネルギーと肥料の自給 施設園芸の脱炭素化



ヒートポンプ



消化液(有機)



脱炭素



農業用ハウス



地域ブランドの強化



有機米「宮本」、甘酒「稲倉」、キュウリ、新富ライチ

電力の地域利用 ゼロカーボンシティの実現



役場庁舎、農畜産物直売所
いちご宮崎新富サッカー場周辺開発事業



電力

肥料会社の設立：株式会社バイオ液肥研究所（令和7年10月）



農林水産省 令和7年度 第2回 国内肥料資源利用拡大アワード奨励賞受賞



新会社設立の報告会で
経営理念などを説明す
る本部博久社長（左）

持続可能な
暮らしへ



SDGs
みやざき



液肥供給 循環型農業推進へ 新富 畜産農場などが新会社

酪農で出たふん尿を利用したバイオガス発電などに取り組み、新富町の本部農場（本部博久代表）と、畜産コンサルティング会社・バイオマスリサーチ（北海道帯広市）は、発電の過程で生じる「メタン発酵消化液（液肥）」の利用促進のための新会社「バイオ液肥研究所」（社長・本部代表）を設立した。新富産の液肥で循環型農業のモデルを確立したい考え。

同農場は口蹄疫が発生した2010年にワクチン接種で全頭を殺処分。30頭から経営再開したが、増頭する際の課題が、ふん尿の処理だった。そこで20年にバイオマスリサーチなどとプラントを導入。ふん尿を発電に活用することで臭気対策にな

り、農場内の電気もまかなえるなど課題解決につながった。さらに、発電の過程で出る液肥（年間6500ト）を活用し、町内の米や野菜農家らの田畑で試験散布。食味値や収量が上がるなど有効性を示すデータが取れたことから、液肥の商品化や搬送体制の確立を目指すため新会社を立ち上げた。

12月からは同農場で試験的に1個10リットの液肥を限定100個無償提供する。本部社長は「精密な栽培や有機農業への関心、元氣な若手農家がいる新富だからこそ酪農と農業での循環できる。肥料が高騰している今こそ、安価で良い肥料を届けたらいい」と意気込んでいる。

（草野航）

地方創生イメージ図

自然環境保全

河川環境保全

居住環境の快適化

農村ツーリズムの拡大

熱利用ハウス栽培

障がい者、母子家庭、高齢者雇用

家畜糞尿処理労働の軽減

臭気の低減

六次化（食品加工）

消化液利用、有機農業

IoT技術とスマート農業

新規就農

地産地消

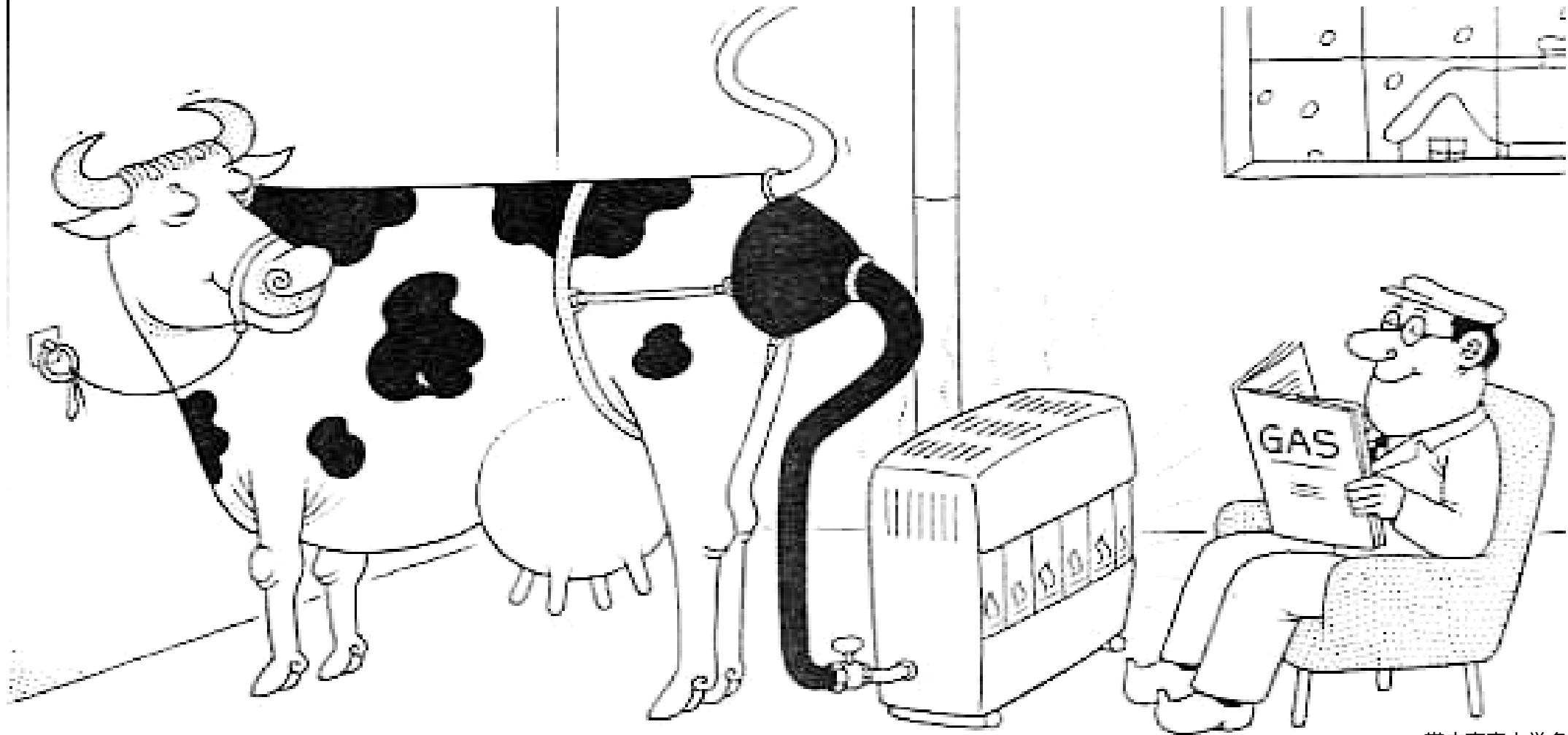
ゼロカーボン電力

コスト削減・高付加価値化

Confidential (本資料は講演参加者限りとし、無断転載・複製開示を禁じます)

循環経済時代の地域戦略

－有機廃棄物が支える地域の未来とバイオガスプラント



© Deeske © 62

ご清聴ありがとうございました

帯広畜産大学名誉教授
梅津一孝氏より