



**街路樹等の剪定→廃棄or有効利用**



**暗いデコボコ道を  
走るのは命がけ**



**研究所構内にある  
ウッディー歩道**



# つくばで『楽農ランド』を！

## エネルギー

風力 水力  
太陽光 地熱  
発電の利用  
バイオマス

自家発電  
エネルギー

小川発電

地熱利用

自然エネルギーの活用

メタン発酵有効利用  
温暖化対策も

エネルギー  
バランスの  
向上

自然エネルギー最大限  
活用

## 完全循環 (自産自消)

ゴミ処理  
(有機分解)

(確保)  
良質源  
地元の水売り

完全型  
持続型  
社会

生物多様性  
の実験場

## 行政 公的機関

すべての  
世界一

つくばの研究  
人・施設連携

共同研究タイ  
アップ

規制の壁を越え  
る為に特区へ

## [資源]

金 人 土地

経営資源  
・財源はどう  
するか

経営・体制は  
・個人か  
・法人か  
・行政を入れるか

土地が集  
まらない  
↓  
どうして  
土地を集  
めるか

資金源

## つくば

コミュニティー  
ビレッジ構想

楽農ランド(コ  
ミュニティビレッジ)

楽しく☆  
信頼・応援  
助け合う社会

温度と湿度

健康!!

## 農学

## 田畑

### 植物工場

IT活用

バイオ研究  
の実証の場  
↓  
研究～実施  
まで一貫した  
農業実験所

農業学校よ  
り魅力

機能性

工場  
加工食品

蛭(にな  
貝)再生

川(養殖)  
しじみ

## 相互信頼 コミュニティー

コミュニティー

シェアハウス

古民家

みんな  
で子育て  
教育

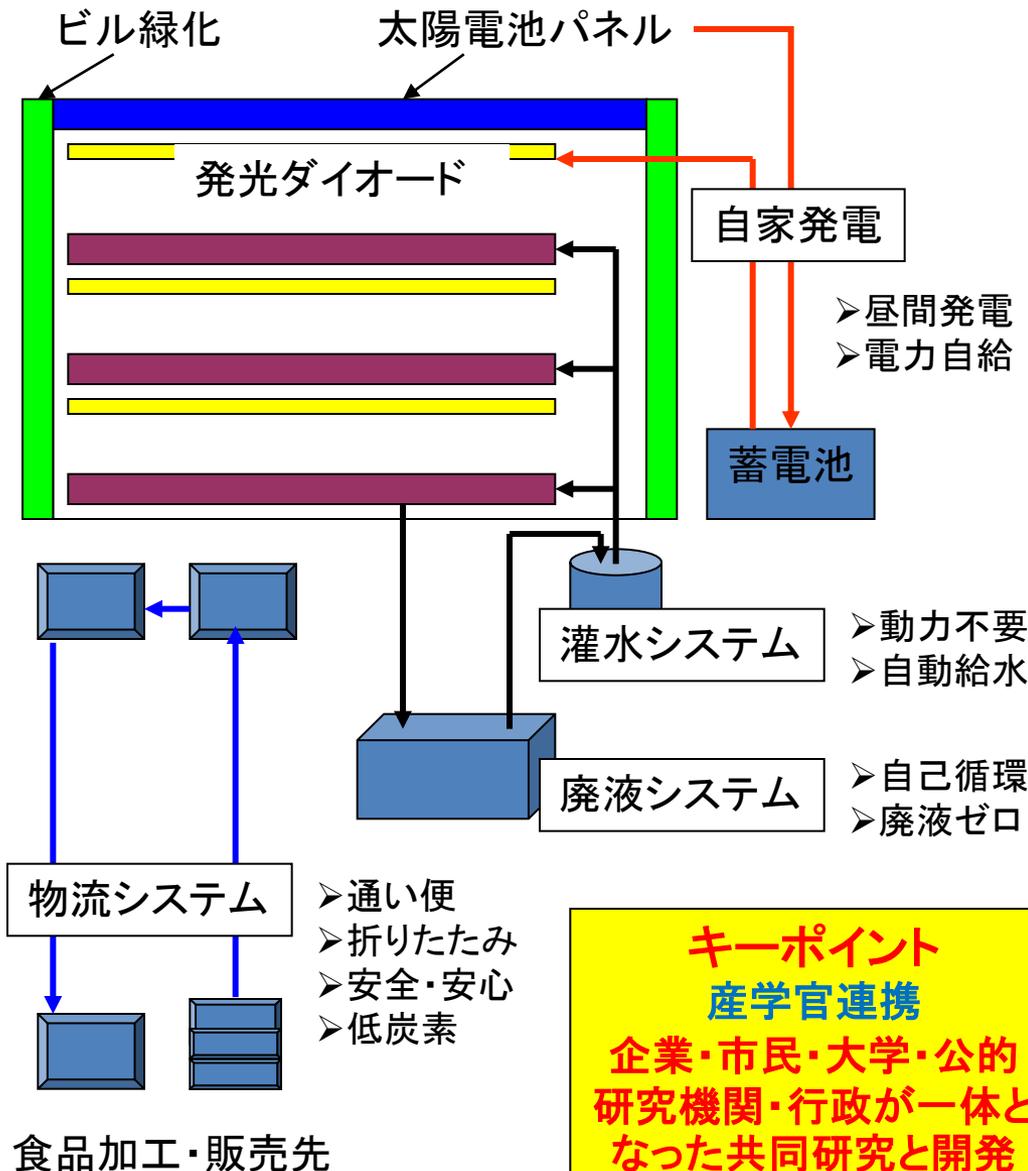
いきいき  
した時間  
の場

高齢者の生  
きがいを!  
・料理の先生  
・お茶の先生  
・お花の先生

自然セラピー  
植物・土・動物

園芸療法と  
の連携を

# 未来の農業工場モデル事業構想 (夢追いサロンつくば有志, 2008)



## 世界一競争力のある農業システム

### 特徴

最新の技術を駆使し、  
完全持続型農場のモデルを構築する

#### ◆太陽光発電・完全自給

- 屋根に太陽電池パネル
- 蓄電池で24時間発光
- 省電力照明(発光ダイオード等の照明)

#### ◆省エネルギー技術

- 側壁: 屋根・窓の断熱・冷却
- 地熱・地下水の利用
- ヒートポンプ活用

#### ◆灌水システム

- 無電力給水
- 最適給水制御(自動化)
- 水質制御(酸素、肥料、ミネラル等)

#### ◆廃液ゼロシステム

- 完全リサイクル(排水ゼロ)

#### ◆物流システム

- トレイ完全リサイクル
- 折りたたみトレイ
- 高鮮度保持
- 安全・安心システム(生産から販売まで)

### キーポイント 産学官連携

企業・市民・大学・公的  
研究機関・行政が一体と  
なった共同研究と開発

## 「バイオマス利用モデルの構築・実証・評価」

### [研究開発の内容]

地域活性化に資するよう、地域に賦存するバイオマスの特徴に応じ、バイオマスをエネルギー(エタノール、バイオディーゼル燃料、メタンガス等)やマテリアルとして利活用する技術を適切に組み合わせたバイオマス利用モデルの構築・実証を全国6つの地域を対象に実施する。また、それぞれの地域モデルを想定した環境影響評価手法を開発する。

### 中課題1「バイオマスのエネルギー変換とマテリアル変換とを効率的に組み合わせたモデルの構築・実証・評価」



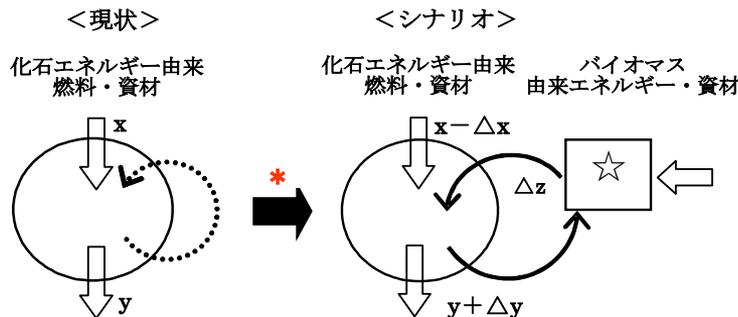
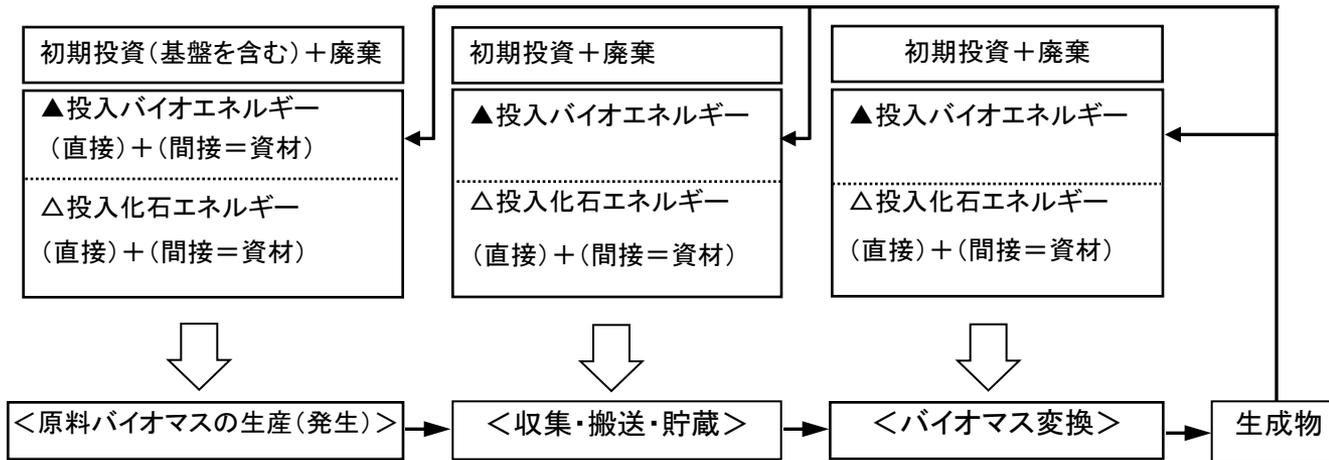
### 中課題2「バイオマスの地域循環利用を持続的に進めるための環境影響評価手法の開発」

#### [チーム環境影響評価]

- ◆ バイオ燃料生産とバイオマス利用のためのライフサイクル・インベントリデータベースの開発
- ◆ 温室効果ガス、エネルギー、土壌の質、経済性等に関する影響評価
- ◆ 地域活性化のための総合的評価

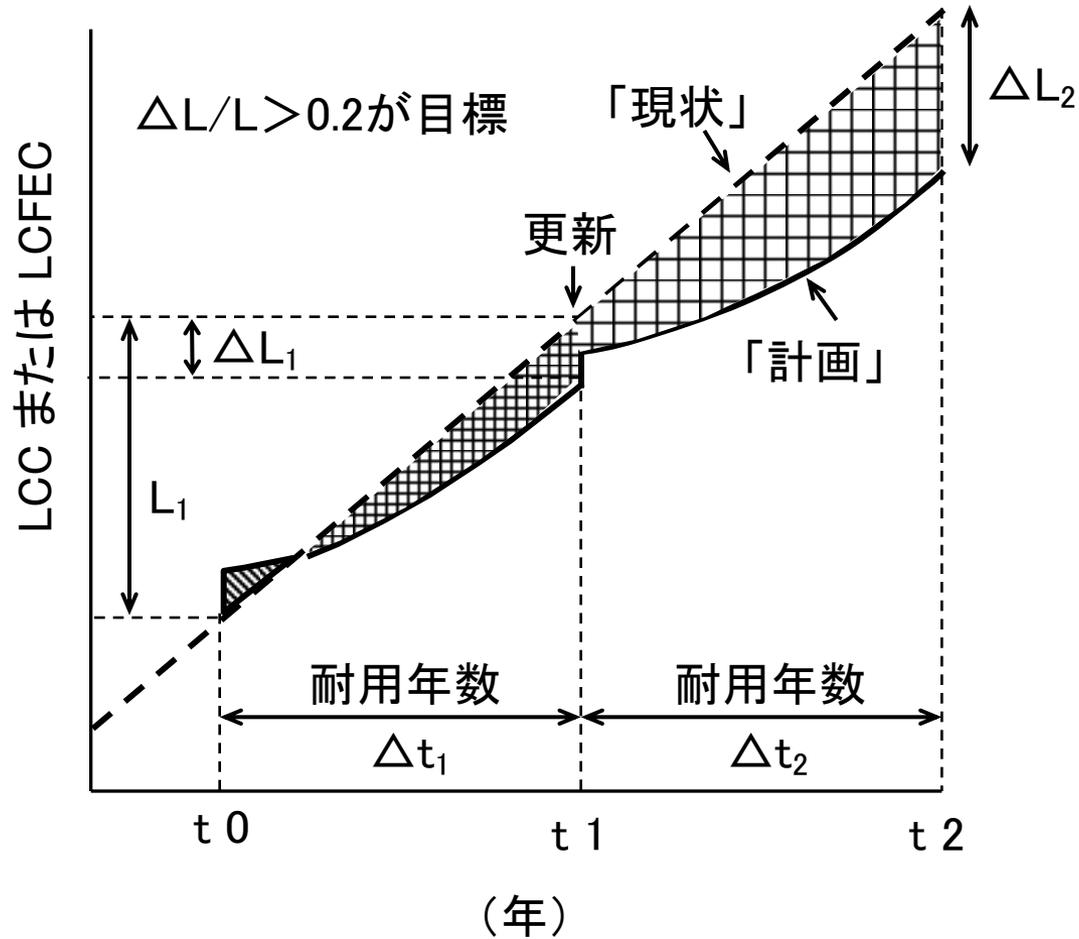
主担当: 中央農研, 畜草研, 農工研



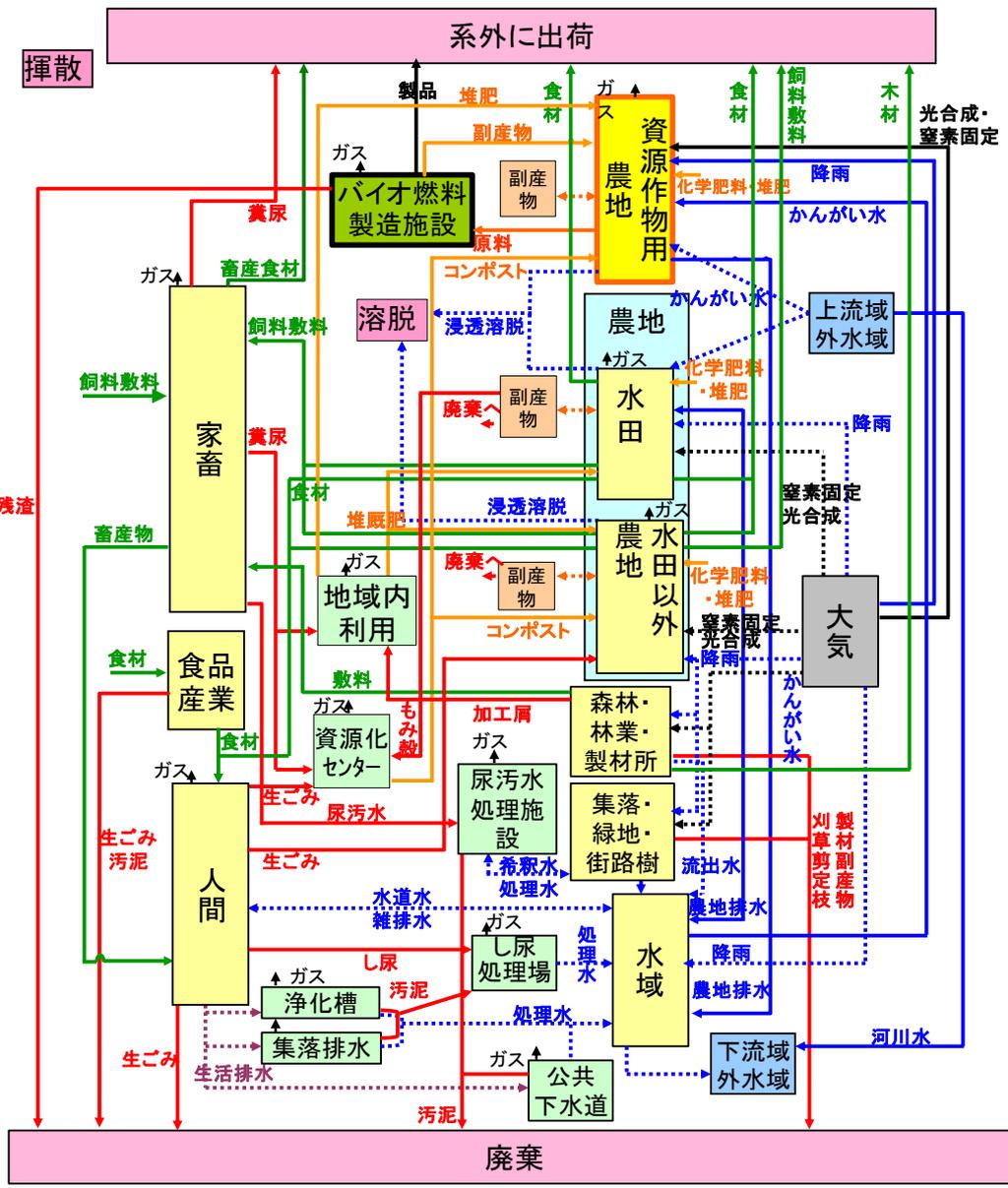


\* : バイオマス利活用システム全体のライフサイクルでのコスト及び化石エネルギー消費量を20%以上削減できるシナリオ(モデル)を作成する。

## ライフサイクルでのコスト及び化石エネルギー消費量の削減に貢献する バイオマス利用モデルの提示



ライフサイクルでコスト(LCC)と化石エネルギー消費量(LCFEC)  
 の削減イメージ

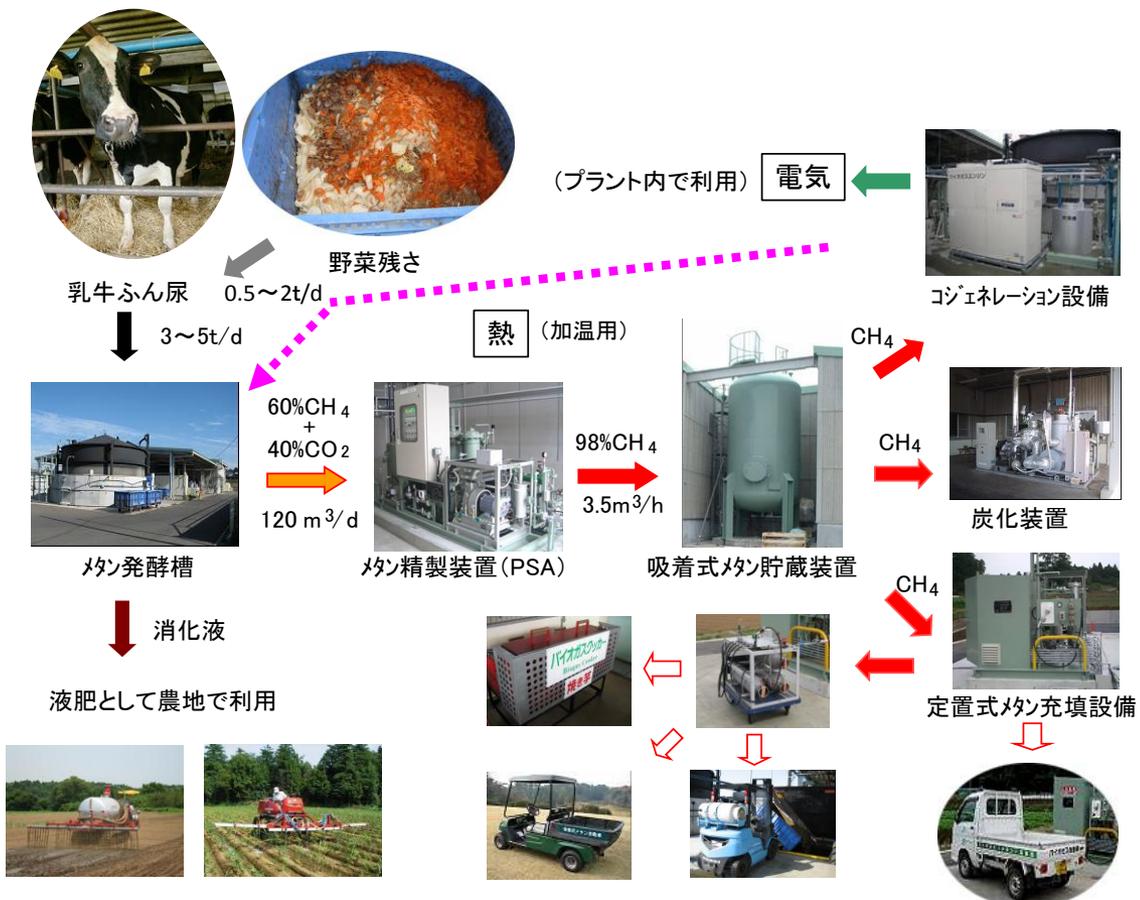


# 地域バイオマス利活用診断ツールの基本モデル

# 資源の地産地消に資するメタン発酵システムの実証

乳牛ふん尿と野菜残さが原料のメタン発酵消化液を液肥として農地利用するとともに、バイオガスを精製した後に車両燃料等として使う「メタン発酵システム」を設計・運用し、実証しました。

実証の舞台は、バイオマス利活用の都市近郊農畜産業地域モデルとして研究開発用に設計・試作・設置したバイオマス変換プラント群である「山田バイオマスプラント」です。メタン発酵部分は、2005年7月に運転を開始して以来、原料の調達、変換、生成物の近隣地域での利用、保守などの日常管理、利用できないものの適正処分など、バイオマス利活用の全プロセスを実行しています。



# メタン発酵プラントの物質収支

(原料受入・固液分離～メタン発酵過程)

IN	C (kg/日)	N (kg/日)	P (kg/日)	K (kg/日)	重量 (t/日)
乳牛ふん尿	166.29	9.47	2.80	8.21	2.45
牛ふん脱離液	29.41	5.24	1.25	4.97	1.78
野菜汁	10.86	1.03	0.19	1.81	0.67
計	206.56	15.74	4.24	14.99	4.90



OUT	C (kg/日)	N (kg/日)	P (kg/日)	K (kg/日)	重量 (t/日)
夾雑物	87.58	3.47	0.88	2.01	0.66
CH <sub>4</sub> (バイオガス)	26.06	0.00	0.00	0.00	0.03 (48.7m <sup>3</sup> /日)
CO <sub>2</sub> (バイオガス)	18.78	0.00	0.00	0.00	0.07 (35.1m <sup>3</sup> /日)
消化液	40.57	14.04	2.22	13.31	4.14
計	172.99	17.51	3.10	15.32	4.90

(メタン精製過程)

IN	CH <sub>4</sub> (m <sup>3</sup> )	CO <sub>2</sub> (m <sup>3</sup> )	容積 (m <sup>3</sup> )
バイオガス	0.58	0.42	1.00
計	0.58	0.42	1.00

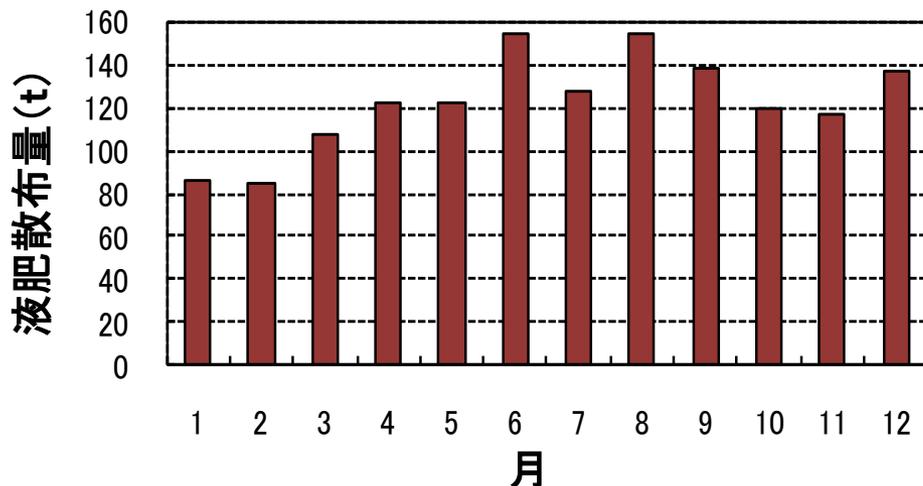


OUT	CH <sub>4</sub> (m <sup>3</sup> )	CO <sub>2</sub> (m <sup>3</sup> )	容積 (m <sup>3</sup> )
製品メタンガス	0.54	0.02	0.56
オフガス	0.04	0.40	0.44
計	0.58	0.42	1.00

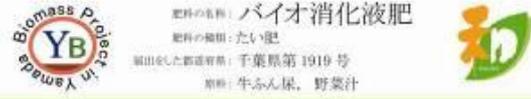
注) 物質収支は, 安定運転期間である2007年3月～2009年8月のうち, 夾雑物脱水機が故障していた2008. 12. 24-2009. 3. 8を除いた期間のデータ. 牛ふん脱離液は, 農家にて乳牛ふん尿を固液分離した液分である.

# 農家圃場での消化液の実証試験

山田バイオマスプラントで生成する消化液（年間約1350t）のほぼ全量を農事組合法人和郷園の生産農家を中心に25種類以上の作物で栽培実証試験を行っています。生育不良は報告されていません。



消化液の月別散布量(2007～2009年の平均値)



肥料の名称：バイオ消化液肥  
肥料の種類：たい肥  
製造元と製造場所：千葉県第1919号  
原料：牛ふん尿、野菜汁

主要成分の含有量：窒素全量 0.5% 未調 りん酸全量 0.5% 未調 加里全量 0.5% 未調 炭素素率比 8.5

窒素、リン、カリウムの分析値（平成18年7月6日サンプル）

T-N：3420 mg/L	NH <sub>4</sub> -N：1330 mg/L	T-P：555 mg/L	T-K：3220 mg/L
---------------	------------------------------	--------------	---------------

4000Lあたりの成分（目安として10aあたり約4000L散布）

T-N：13.88 kg	NH <sub>4</sub> -N：5.32 kg	T-P：2.22 kg	T-K：12.88 kg
--------------	----------------------------	-------------	--------------

農事組合法人 和郷園（表示者）：千葉県香取市新里1020  
山田バイオマスプラント（生産・保管）：千葉県香取市新里字石田2316番2  
【連絡先】TEL.&FAX: 0478-70-7877 E-mail: biomass@wagoueri.com

消化液の情報を記したカードを作成し、農家や散布圃場周辺の住民への説明用に使用している。

## 消化液の情報カード（農家への説明用）

## 農家から見た消化液の特徴

農事組合法人和郷園  
生産委員長 佐藤正史さん



この消化液を肥料として、ほうれん草、小松菜、枝豆、ブロッコリーなどの栽培をしています。事前に土壌分析をして、この液肥と鶏糞、微量要素肥料などを組み合わせ、施肥をしています。液肥の肥料成分を考慮し、施肥量を決めれば、通常の肥料と同様に活用できると感じています。



消化液で育った枝豆

# 消化液の液肥利用に伴う環境影響

(消化液施用圃場での環境影響, 液肥利用に伴う温室効果ガス排出量)



消化液・散布機の輸送



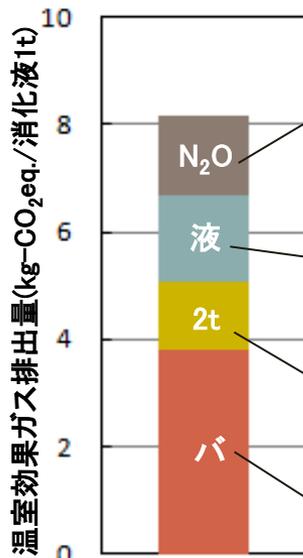
消化液の散布



窒素の溶脱  
消化液を施用した畑地  
における環境影響

温室効果ガス排出量の算定範囲

## 液肥利用に伴う温室効果ガス排出量



消化液施用圃場  
からの亜酸化  
窒素発生

液肥散布車  
由来の排出

2tトラック  
由来の排出

バキューム車  
由来の排出

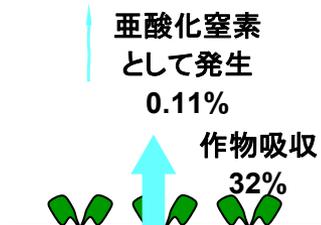
1. 輸送車両からの排出の割合が高いため、排出量削減のためには、近傍圃場への散布量を増やし、圃場までの輸送距離を短縮することが有効である。
2. 輸送距離を1km短縮するごとに、消化液1tあたり約0.42 kg-CO<sub>2</sub>eq削減できる。

## 畑地施用後の消化液, 硫安由来窒素の動態

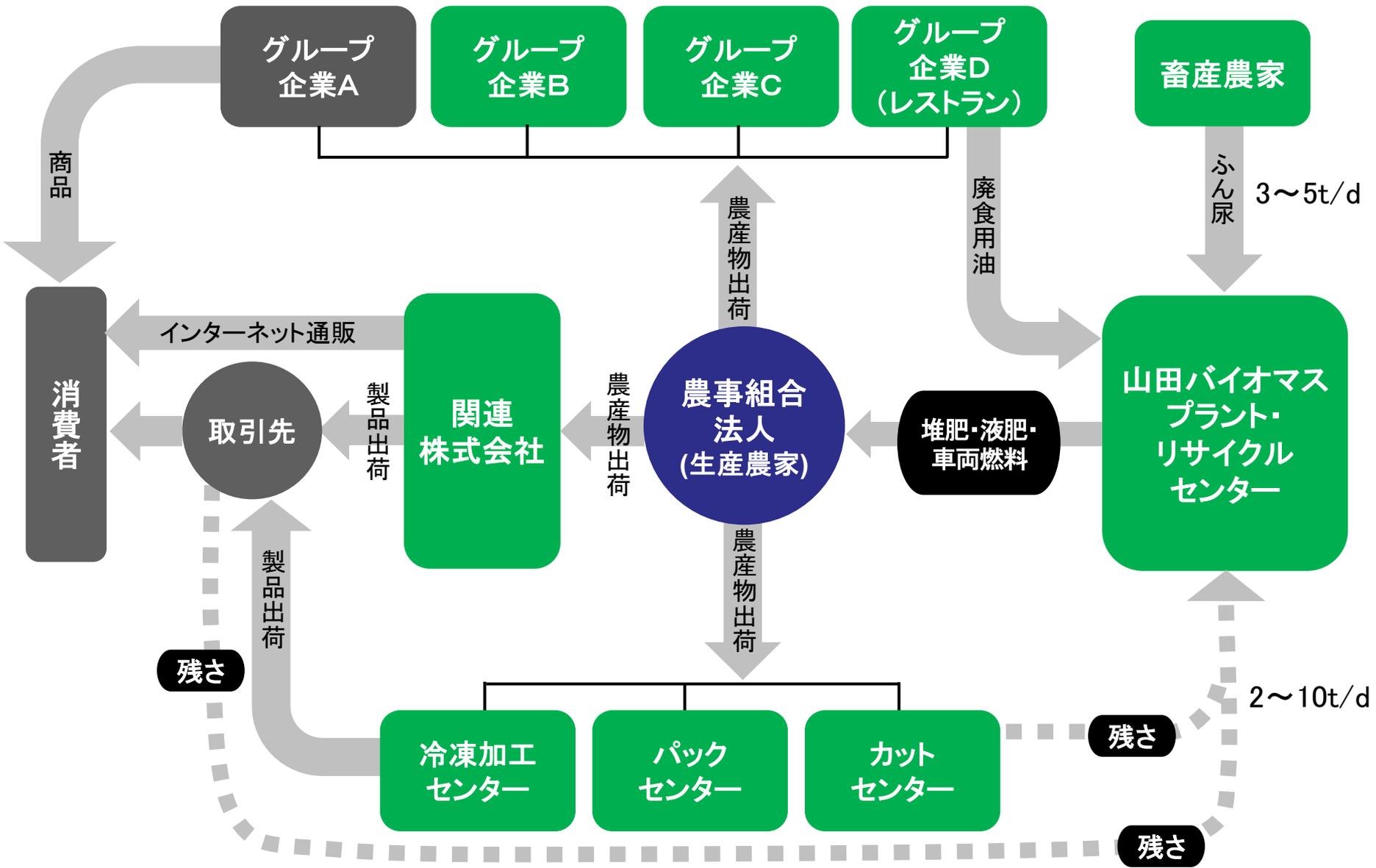
### 消化液由来窒素



### 硫安由来窒素



1. 消化液を液肥利用した場合、化学肥料を用いた場合と同様の窒素の溶脱特性を示す。化学肥料を用いた場合と比較して地下水の硝酸態窒素汚染を助長する恐れは少ないといえる。
2. 消化液を施用した場合、硫安を施用した場合に比べて温室効果ガスである亜酸化窒素の発生量はやや多い。
3. 消化液は、硫安に近い速効性肥料として利用できる。



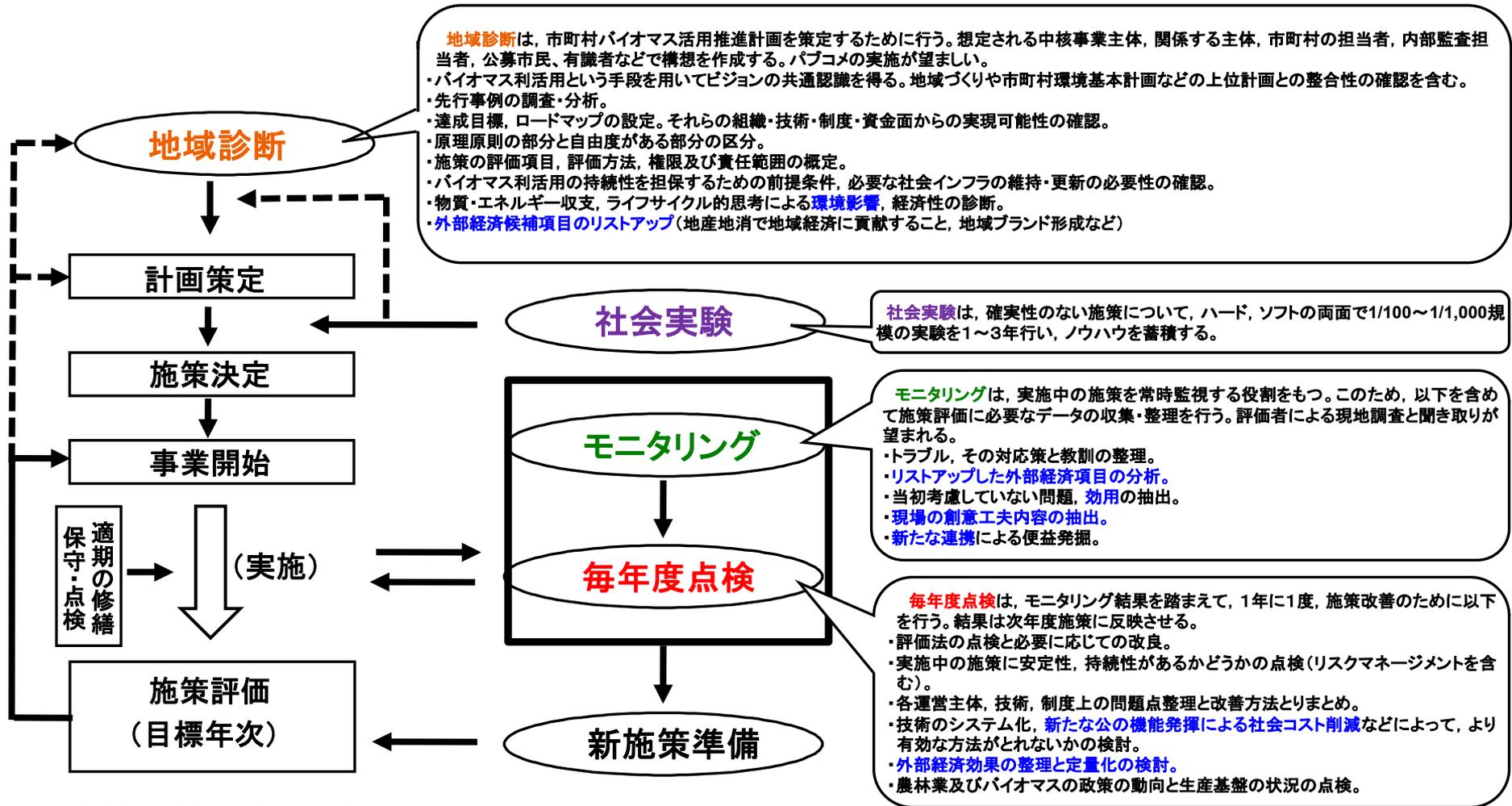
(注) 緑色の背景は農事組合法人からみた地域内の関連組織である。

## 資源循環と地域経済活性化

- 香取市を対象とした実態モデルの精緻化
- 新たな変換技術を導入した計画モデルの構築と実態モデルとの比較(5ケース)

- 資源稲からのバイオエタノール生産を核とした計画モデルの構築とデータ収集, 評価項目等の確定

		原料バイオマスの生産(発生)	収集・輸送・貯蔵	バイオマス変換	生成物の輸送・貯蔵	生成物の利用
乳牛ふん尿	実態	9,119t/年のふん尿(乳牛494頭分, 敷料含む)	なし 農家で処理・変換	堆肥化	堆肥の運搬・散布	堆肥の利用(水稻588ha)
	計画	neutral	neutral	メタン発酵 → コジェネ	消化液の運搬・散布	→ (販売) 消化液の利用(水稻185ha)
豚ふん尿	実態	91,250t/年のふん尿(母猪170-180頭規模養豚一貫経営10戸に相当, 洗浄水含む)	なし 各農家で処理・変換	固液分離 → 水処理	なし	→ (放流)
	計画	neutral	neutral	neutral 堆肥化	堆肥の運搬・散布	→ 堆肥の利用
生ごみ・生活廃水 汚泥・食品残さ	実態	生ごみ1,920t/年 生活廃水処理汚泥1,296t/年 食品加工残さ434t/年	焼却処理施設までの運搬	焼却	なし(施設内)	→ (焼却灰の廃棄)
	計画	neutral	メタン発酵施設までの運搬 運搬条件はneutral	固液分離 → メタン発酵 → コジェネ ↓ 堆肥化	消化液の運搬・散布 堆肥の運搬・散布	消化液の利用(水稻86ha) → (堆肥の利用)
規格外甘しょ 品残さ	実態	規格外甘しょ 食品加工残さ3,917t/年	焼却処理施設までの運搬	焼却	なし(施設内)	→ (農地等に廃棄) → (焼却灰の廃棄)
	計画	規格外甘しょの18% 食品加工残さ3,917t/年 地域外食品加工残さ3,283t/年	飼料化施設までの運搬(食品加工残さは保冷車) (規格外甘しょは12-8月は貯蔵)	→ 飼料化(乾燥・発酵)	なし(工場渡して販売)	→ (飼料利用)
休耕田	実態	266.5haの休耕田を維持管理	なし	なし	なし	なし
	計画	266.5haの休耕田で多収量米を栽培	乾燥施設までの運搬, 籾の乾燥・調製, エタノール化施設までの運搬	エタノール生成 ↓ 飼料原料	なし(工場渡して販売)	→ (販売) → (飼料利用)

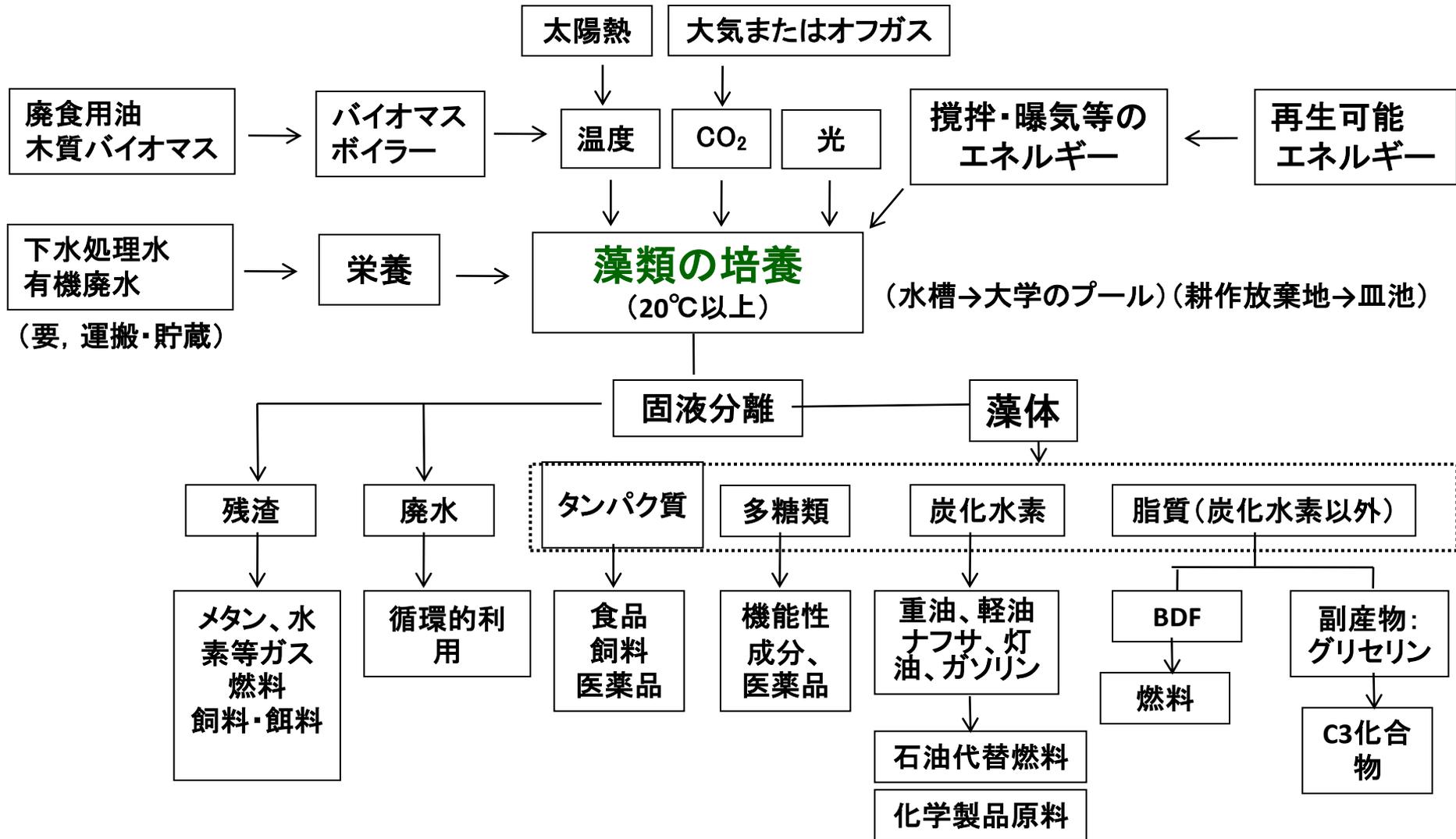


(注) 点線矢印は必要に応じての手順。

# バイオマス利活用のプロジェクトサイクルマネジメント



# ミッション例: つくば藻類エネルギー利用の社会実験を準備せよ!



副次的効果: 藻類がN, Pを利用することによる水質保全, Pの回収  
クリアすべき法制度, 必要な資格, 手続き: 農地法等