

# 「バイオマス資源の利活用による 地域循環システムの構築」研究会

研究期間：平成20年11月17日 ～ 22年3月15日

北九州青果株式会社 取締役主管 木村 陽二

北九州市中央卸売市場次長 北本 毅彦

北九州市 建設局 下水道河川部 水環境課

北九州市 建設局 施設部 施設課

北九州市 環境局 環境経済部 環境産業政策室

北九州市立大学 国際環境工学部 教授 安井 英齊

北九州市立大学 国際環境工学部 教授 石川 精一

北九州市立大学 大学院 国際環境工学研究科 教授 乙間 末廣

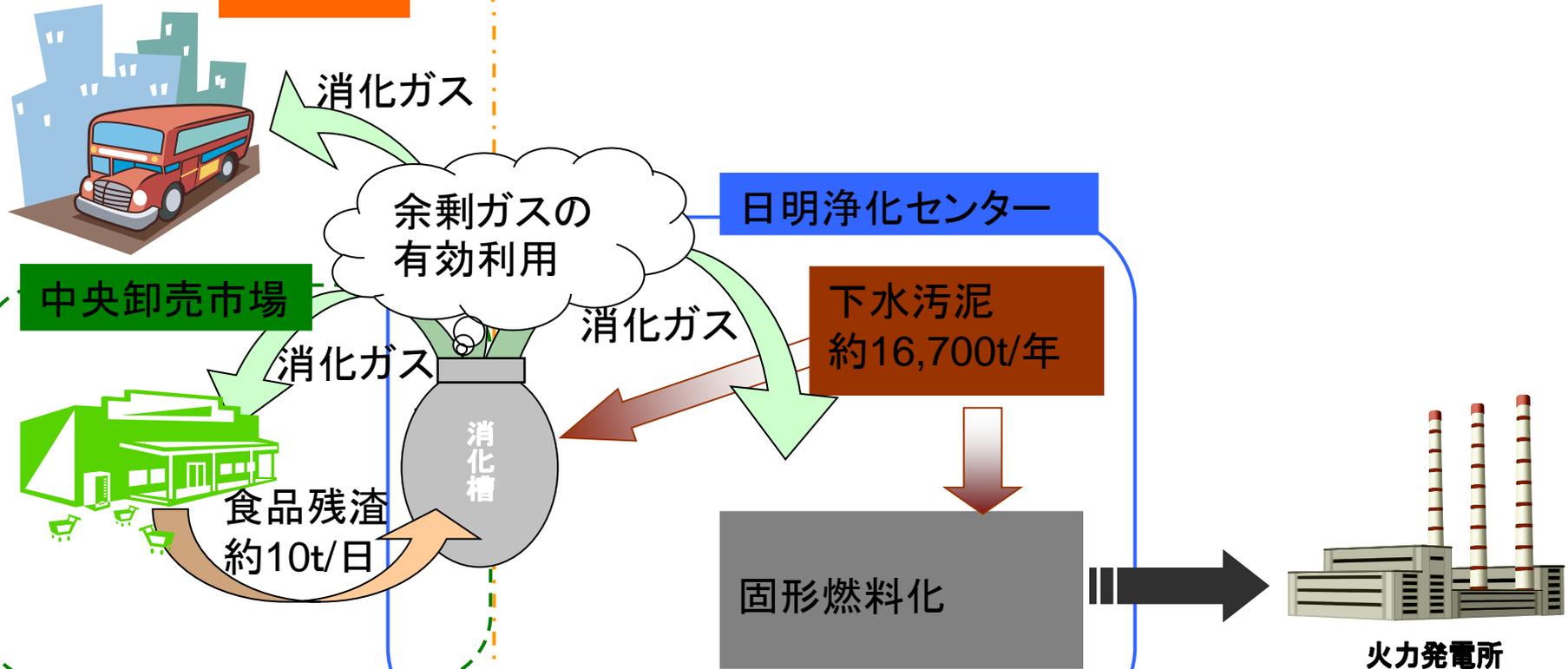
北九州市立大学 アクア研究センター 主任 江口 芳夫

平成22年8月6日

# 研究の目的

北九州市中央卸売市場では約10 t/日の食品残渣が発生しているが、焼却処分せざるを得ない状況にある。そこで、卸売市場と下水処理場が隣接することに着目し、各施設で発生するバイオマス資源を有効に活用することにより新たなエネルギーを創出する地域循環システム(都市型のリサイクルモデル)を提案し、低炭素社会の実現に寄与することを目的とする。

地域



# 実施計画

H20	H21
1.食品残渣回収システムの検討	1.消化システムに関する検討
2.前処理システム(食品残渣処理プラント)に関する検討	2.消化ガスの有効利用に関する検討
	3.システムに関する検証実験
	4.その他の検討

# 20年度研究実績

1. 北九州中央卸売市場から発生する生ゴミ(野菜屑)の分別回収調査

# 施設の立地条件

日明浄化センター  
(下水処理場)

日明焼却工場

北九州市中央卸売市場



ゴミ集積場

© 2008 ZENRIN  
Image © 2008 Digital Earth Technology  
Image © 2008 Digital Globe

ストリーミング 100%

© 2007 Google

上空 100%

# 市場内及び近傍の生ごみ分別回収実験

## ■ 調査目的

分別収集可能な生ゴミの実測  
排出業者の協力度及び最適な回収作業

## ■ 調査期間

2008年11月20日～21日  
2009年 2月16日～17日

## ■ 調査対象

市場内: 主要仲卸業者、売参業者  
市場外: 仲卸業者5社

## ■ 調査委託・協力業者

市場内: 九州チャニターサービス株式会社  
市場外: 日本資源流通株式会社

## ■ 分別回収方法

市場内: 指定袋使用→コンテナ投入  
市場外: ビニル袋→計量器付塵芥車にて回収  
回収ボックス投入→傾倒装置付塵芥車にて回収

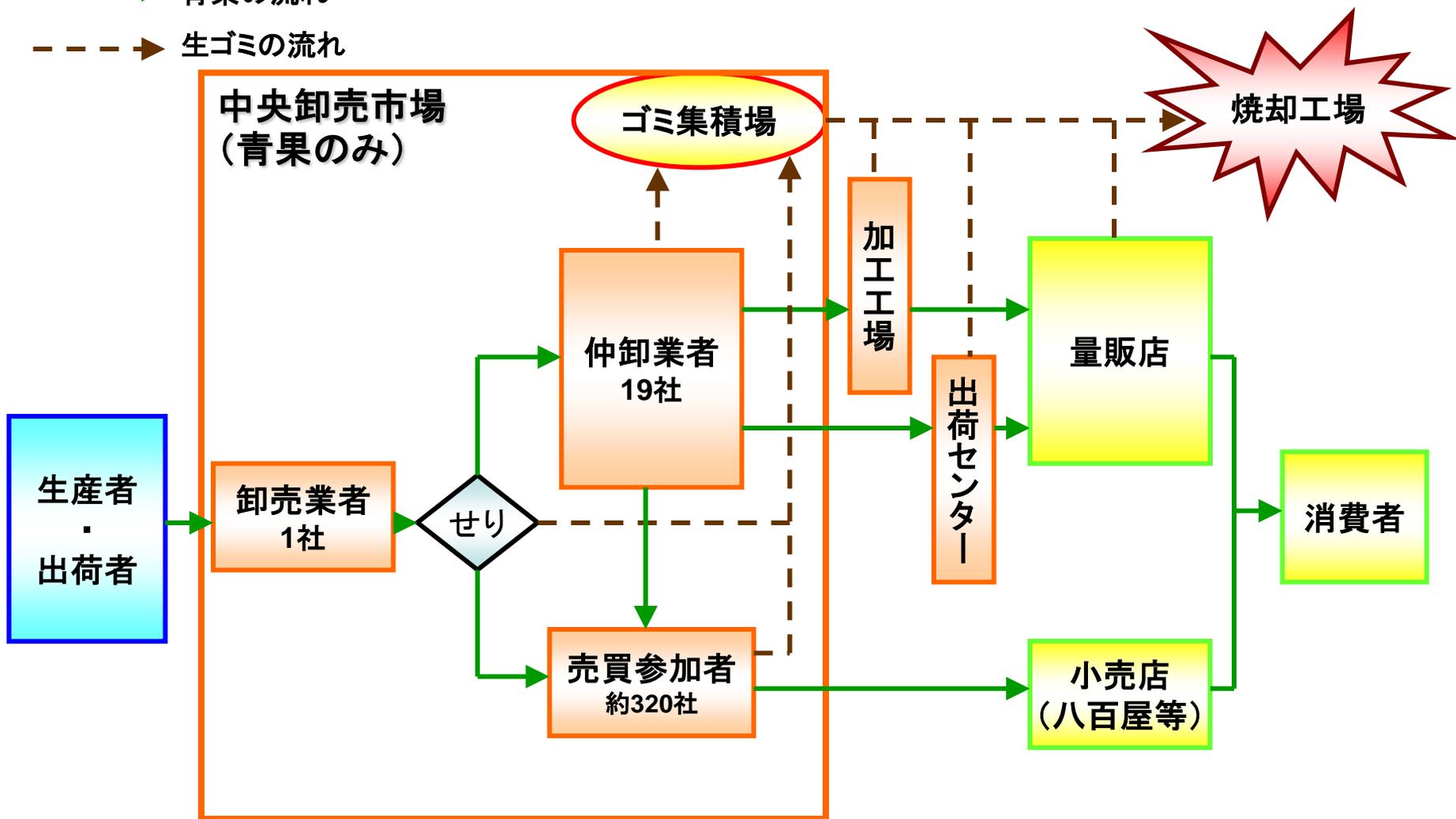


塵芥車の計量機表示

# 中央卸売市場における青果と生ゴミの流れ

→ 青果の流れ

- - - 生ゴミの流れ





場内から発生する生ゴミ





カット作業から発生する生ゴミ

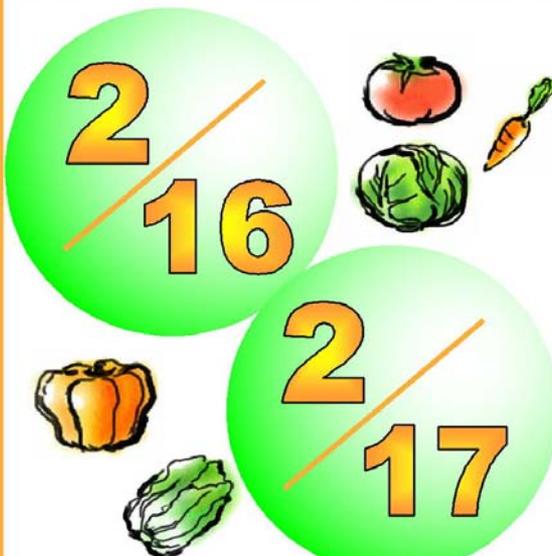


# 市場内準備

## 事前準備

市場内：市場内の業者に  
調査協力依頼、ポスター掲示

### 青果ごみ試験回収実施！



北九州生ごみリサイクル研究会(総括:北九州市立大学アグア研究センター)では、「バイオマスとしての生ごみ等の利活用に関する調査・研究」を行っております。  
その一環として、実際に青果市場から発生する分別収集可能な生ごみの排出量調査を北九州市中央卸売市場の協力の下、実施いたします。  
2月16日～17日に出でくる生ごみ(野菜・果物に限ります)は協会指定のごみ袋に入れて、ごみ集積所に設置した専用コンテナに投入してください。野菜・果物以外の物品は混ぜられないようにお願いします。  
受付時間は9:00～15:00の間です。  
ご協力のほど、よろしくお願い申し上げます。  
北九州市卸売市場次長 北本 Tel.093-583-2025

### 青果ごみ試験回収実施！



北九州生ごみリサイクル研究会(総括:北九州市立大学アグア研究センター)では、「バイオマスとしての生ごみ等の利活用に関する調査・研究」を行っております。  
その一環として、実際に青果市場から発生する分別収集可能な生ごみの排出量調査を北九州市中央卸売市場の協力の下、実施いたします。  
2月16日～17日に出でくる生ごみ(野菜・果物に限ります)は協会指定のごみ袋が段ボール箱に入れて、ごみ集積所に設置した専用コンテナに投入してください。  
野菜・果物以外の物品は混ぜられないようにお願いします。  
受付時間は9:00～15:00の間です。  
ご協力のほど、よろしくお願い申し上げます。  
北九州市卸売市場次長 北本 Tel.093-583-2025





# 市場内回収



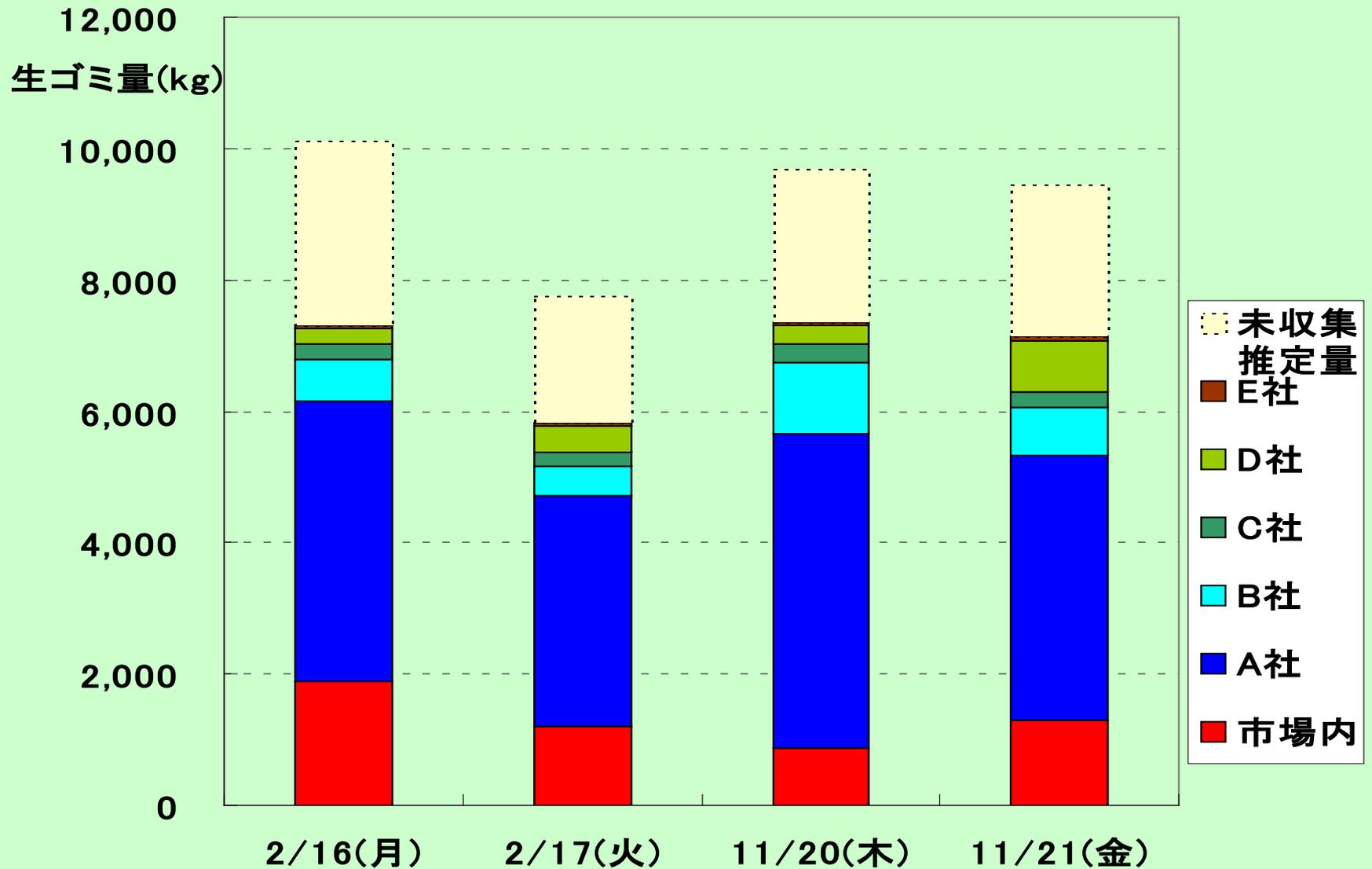


**市場外回収**



**回収ボックスと傾倒装置付塵芥車**

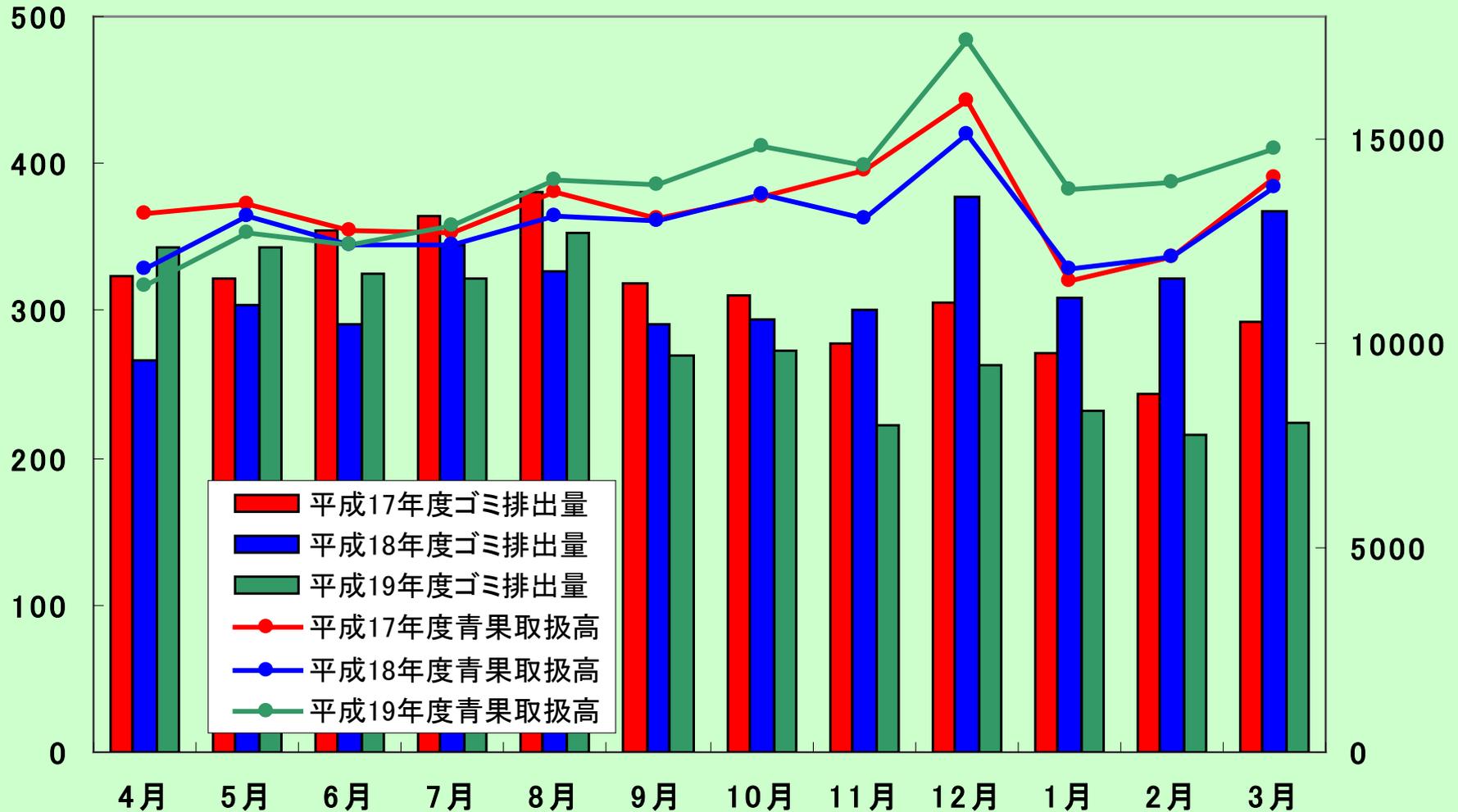
# 市場内及び近傍における生ゴミ分別回収試験結果



# ゴミ排出量の季節的変動

ゴミ排出量(t)

青果取扱高(t)



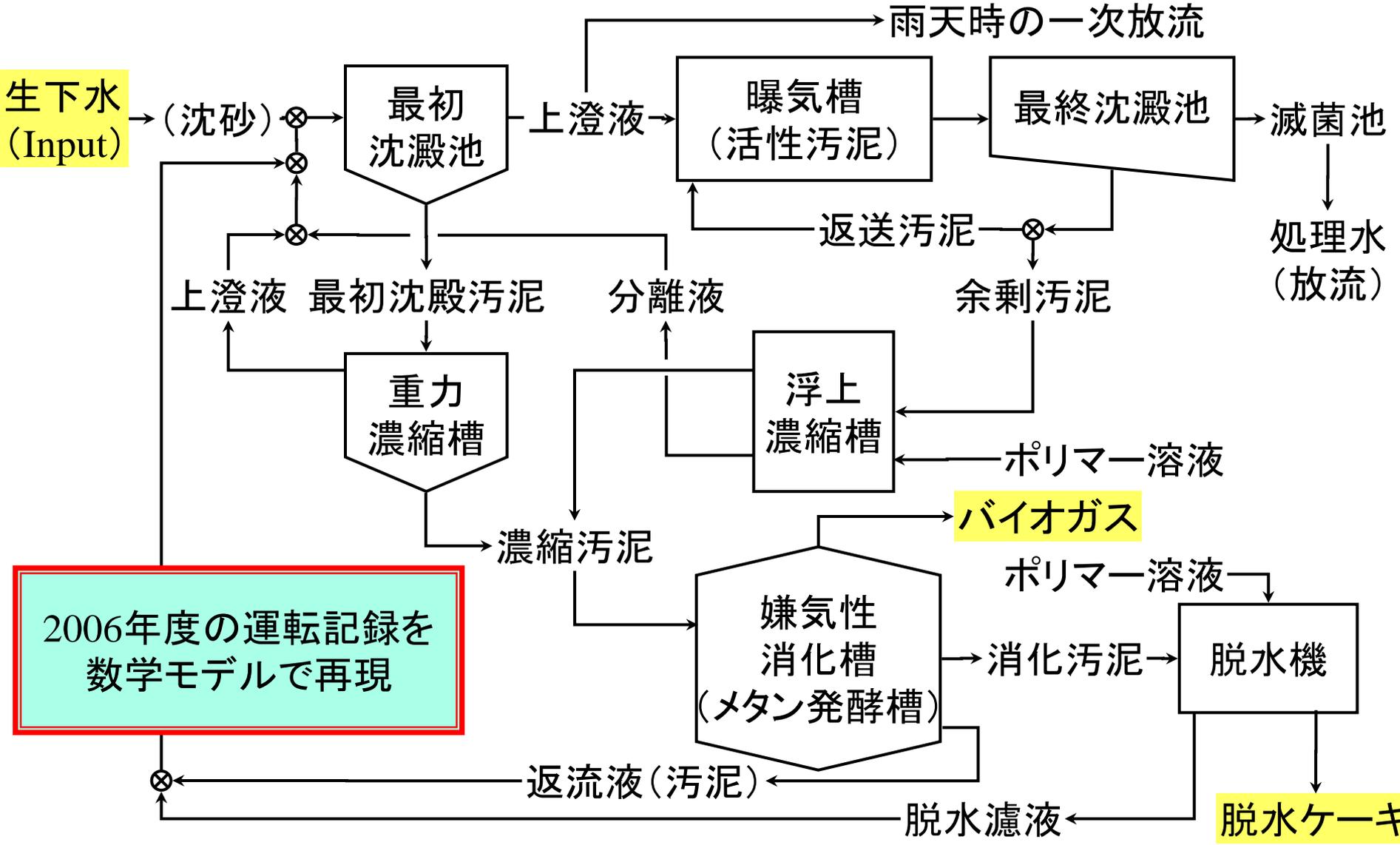
# 市場関連からの生ごみ回収可能性調査結果

- 市場及び近傍は**有用な生ごみ発生源**
- 定常的に**約7トン/日の生ゴミ**を分別回収可能  
(市場内より1~2トン/日、市場近傍より5~6トン/日)
- 更に、市場内において、約1トン程度の増加の見込み
- 排出業者(特に大量排出者)の多くが**協力的**
  - ☆ 生ごみ処理コスト低減を図りたい
  - ☆ 市場のイメージアップ+活性化に繋げたい
- ビニール袋と**回収ボックス**の組合せによる回収が有効  
(更に、回収ボックス+傾倒装置付塵芥車による回収の検討を進める必要あり。)

# 20年度研究実績

## 2. 日明浄化センターの物質収支の シュミレーションモデルの提案

# 日明浄化センターの物質収支 ＜数学モデルによる解析＞



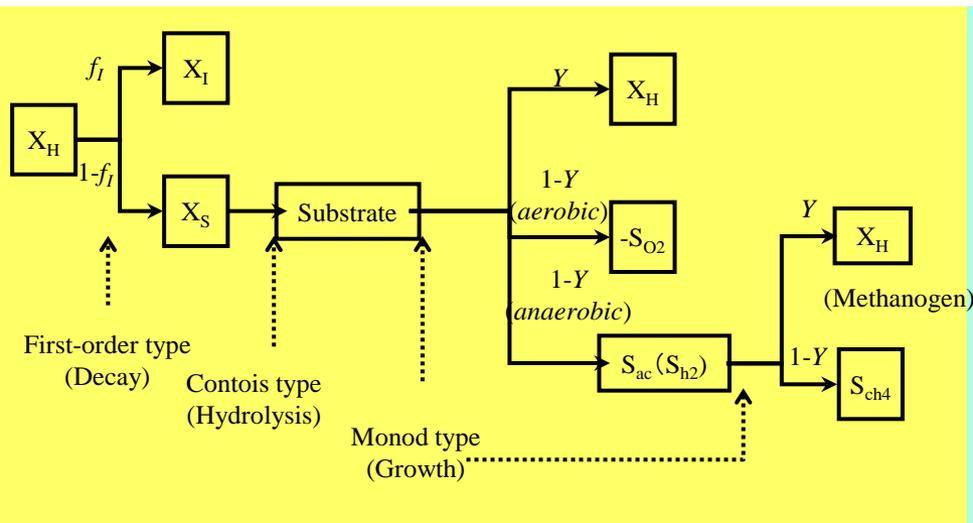
2006年度の運転記録を  
数学モデルで再現

脱水ケーキ

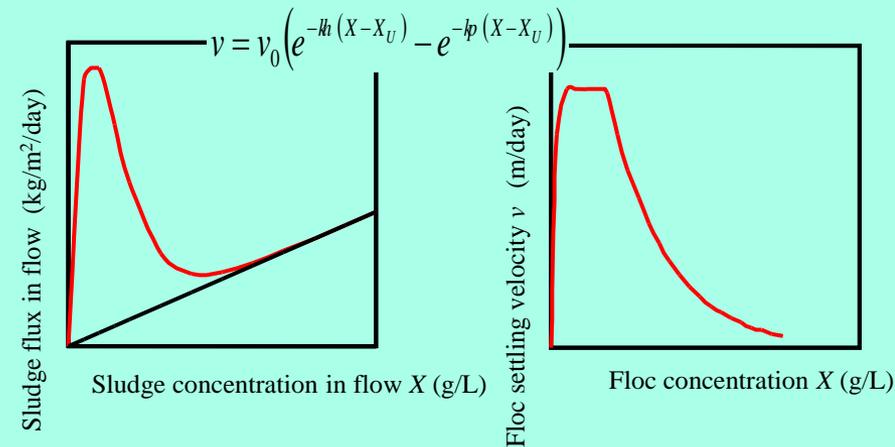
# 数学モデルの構成

対象	数学モデル			モデルの骨子
生下水	活性汚泥モデル(ASM)	IWA	(2000)	原水成分の生物分解性を類別
最初沈澱池流出水	二重指数沈降モデル	Takacs <i>et al.</i>	(1991)	固形物の沈降フラックス
曝気槽	活性汚泥モデル(ASM)	IWA	(2000)	汚泥成分を類別・構造化
最終沈澱池流出水	ポイントセトラモデル	Hydromantis	(2003)	固形物の理想沈降
重力濃縮槽	二重指数沈降モデル	Takacs <i>et al.</i>	(1991)	最初沈澱池と同じ
浮上濃縮槽	二重指数沈降モデル	Takacs <i>et al.</i>	(1991)	固形物の浮上フラックス
消化槽	拡張活性汚泥モデル	Yasui <i>et al.</i>	(2005a)	ASMIに嫌気性消化反応を付与
脱水	機械脱水実験式	Yasui <i>et al.</i>	(2005b)	含水率は汚泥組成の影響を強く受ける

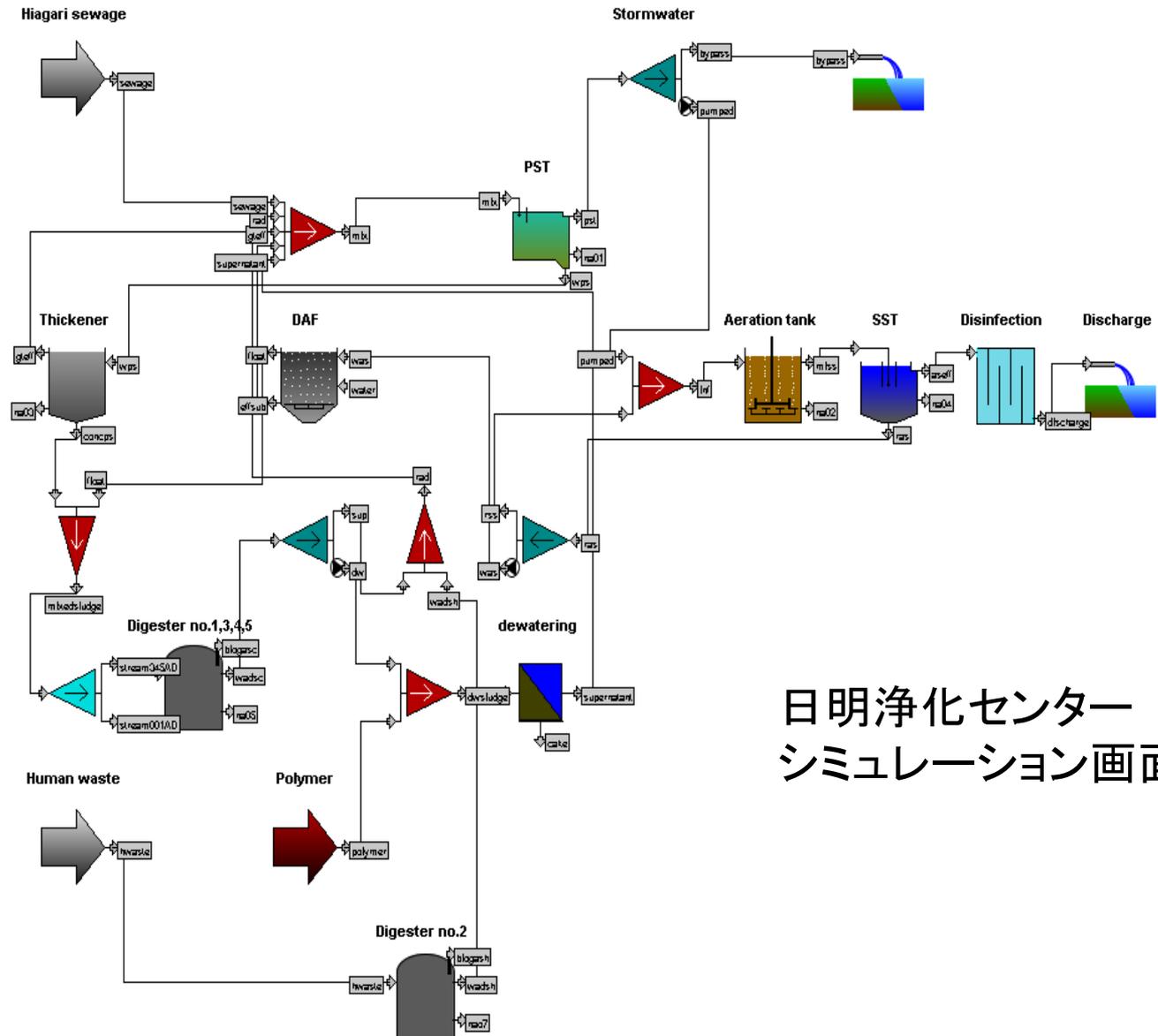
## 微生物の増殖と死滅(曝気槽・メタン発酵槽)



## 汚泥フロックの沈降・浮上(沈澱池・濃縮槽)



# コンピュータシミュレーション



日明浄化センター  
シミュレーション画面

# 再現精度

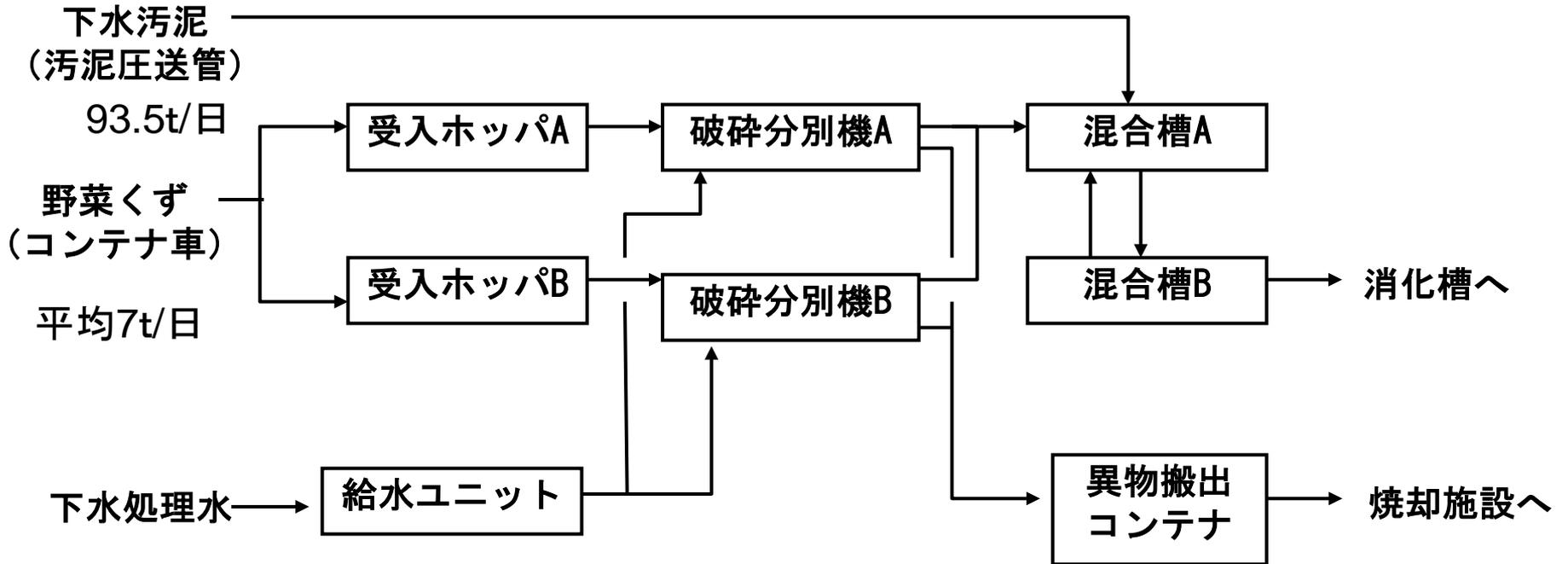
表- 日明浄化センターシミュレーション結果の一覧

		実測 (2006年度平均)	シミュレーション (数学モデル)	誤差	
↓ Input	生下水	SS (mg/L)	172	143	-29
		VSS (mg/L)	144	127	-17
		CBOD <sub>5</sub> (mg/L)	140	142	2
	最初沈澱池流出水 (曝気槽流入水)	SS (mg/L)	37	61	24
		VSS (mg/L)	31	53	22
		CBOD <sub>5</sub> (mg/L)	55	78	23
↓	曝気槽 (標準・深層の平均)	MLSS (mg/L)	1,144	1,160	16
		MLVSS (mg/L)	938	944	6
		MLVSS/MLSS (-)	82.0%	81.4%	-0.6%
	最終沈澱池流出水 (標準・深層の平均)	SS (mg/L)	2.0	0.0	-2
		CBOD <sub>5</sub> (mg/L)	1.3	0.9	-0.4
		COD <sub>Mn</sub> (mg/L)	7.0	6.4	-0.6
	重力濃縮槽	SS(越流水) (mg/L)	220	218	-2
		SS(濃縮汚泥) (mg/L)	39,000	39,940	940
	浮上濃縮槽	SS(分離水) (mg/L)	49	51	3
		SS(濃縮汚泥) (mg/L)	34,500	34,180	-320
↓	消化槽(1,3,4,5系の平均)	TS (mg/L)	16,716	16,770	54
		TVS (mg/L)	11,091	10,850	-241
		メタンガス (Nm <sup>3</sup> /day)	8,239	8,214	-25
↓	脱水	SS(濾液) (mg/L)	560	546	-14
		ケーキ含水率 (-)	79.4%	79.4%	0
		ケーキ発生量 (ton/day)	52.04	52.00	0
		乾重汚泥 (ton/day)	10.72	10.71	0

# 21年度研究実績

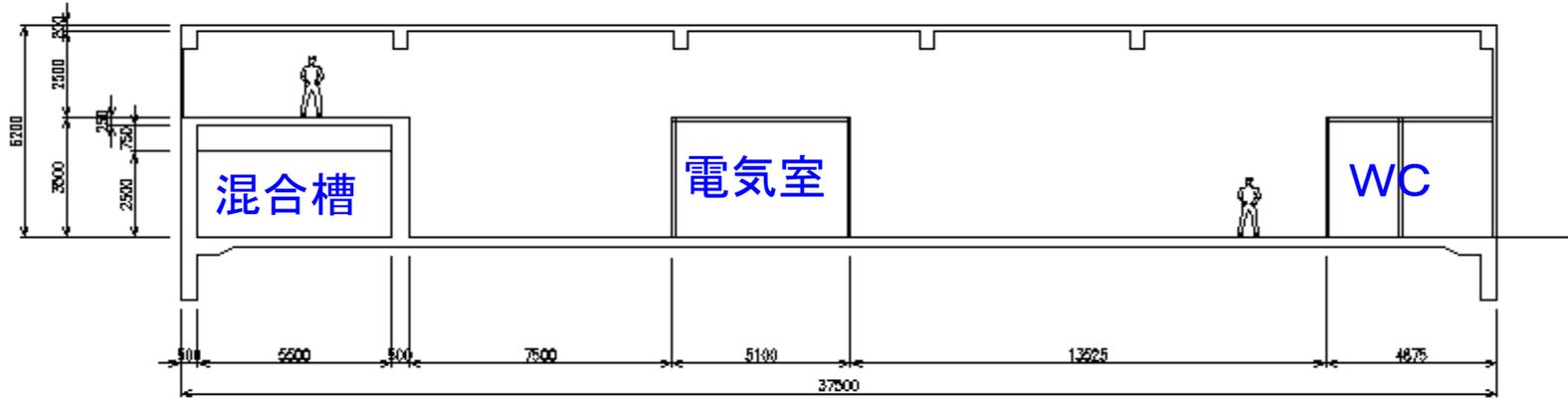
## 3. 食品残渣処理プラントの検討

# 処理フロー

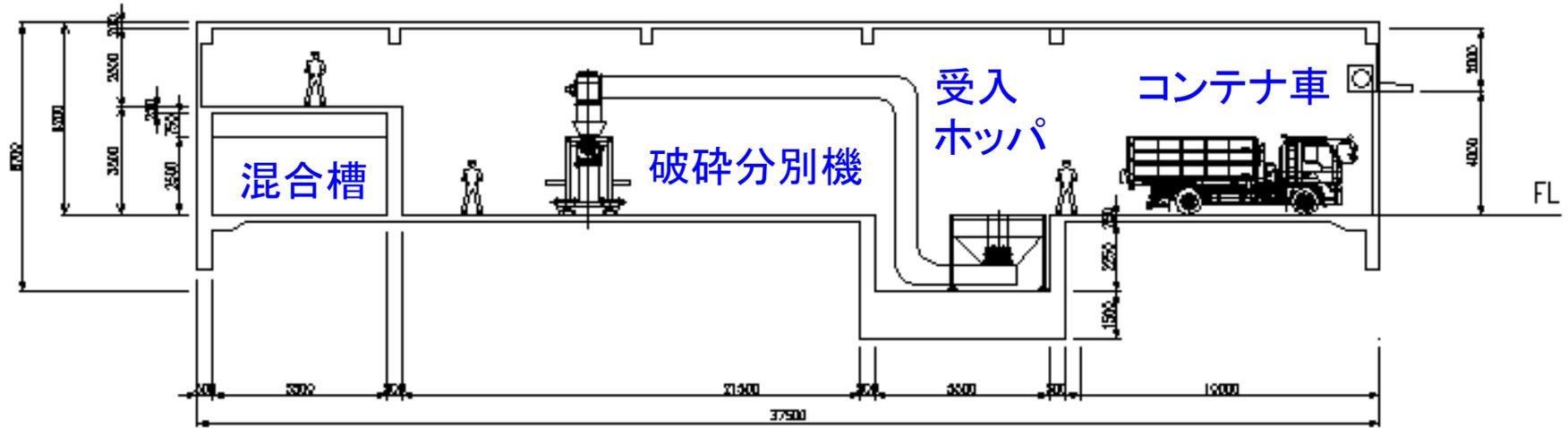




# 機器配置断面図



A-A矢視図



B-B矢視図

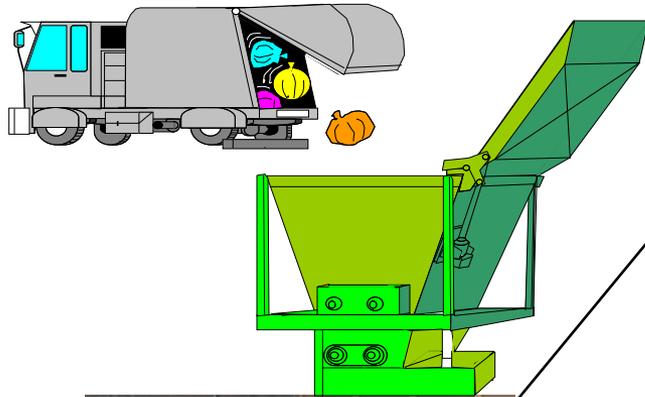
# 受入ホツパイメージ



# 破碎分別機 「イブトロン」

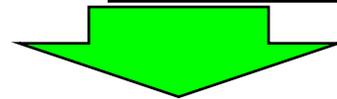
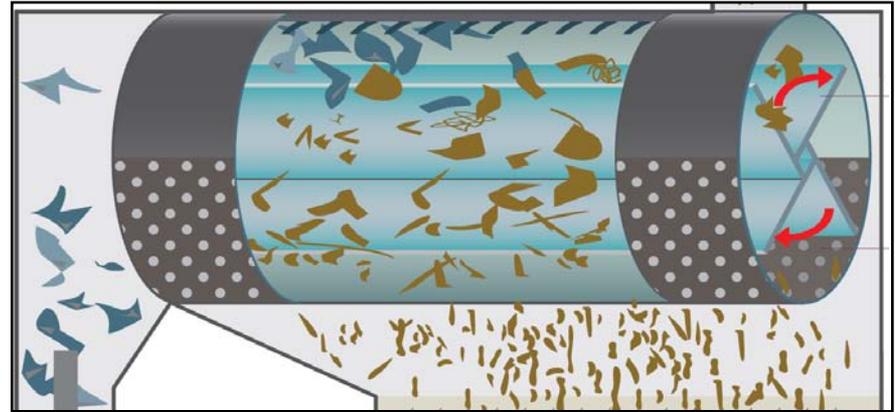


# イブトロン処理システム概要



破碎と異物分別  
を同時に実施

## 回転式破碎選別



ビニール袋  
金属片など  
異物



有機物  
スラリー

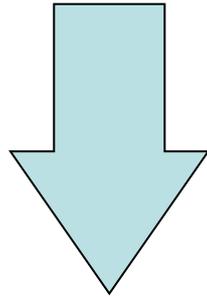


# バイオガス増加量

野菜くず7t/日混合消化によるバイオガスの増加量

1系消化槽

野菜くず混合前：約1,260Nm<sup>3</sup>／日



約890Nm<sup>3</sup>／日 増加

野菜くず混合後：約2,150Nm<sup>3</sup>／日

# 建設コストの算定

下水道新技術推進機構

下水処理場へのバイオマス受け入れの手引 費用関数を用いて試算

	費用関数	建設費(百万円)
機械設備 建設費	$Y=108.1X^{0.4752}$ X: 野菜くず処理量(t/日) Y: 建設費 (百万円)	273
電気設備 建設費	$Y=31.601X^{0.5121}$ X: 野菜くず処理量(t/日) Y: 建設費 (百万円)	86
土木費用	$Y=0.05X$ X: 土木容量(m <sup>3</sup> ) Y: 土木費用(百万円)	24
建築費用	$Y=0.25X$ X: 建築面積(m <sup>2</sup> ) Y: 建築費用(百万円)	277
合計		660

# 維持管理コストの算定

使用電力量・補修費用は、下水道新技術推進機構  
下水処理場へのバイオマス受け入れの手引 費用関数を用いて試算

	費用関数	維持管理費(百万円)
電気料金	$Y=103.69X^{0.4298}$ X: 野菜くず処理量(t/日) Y: 電力量(MWh/年) 10,000円/MWhとする。	2.4
補修費用	$Y=8.3137X^{0.264}$ X: 野菜くず処理量(t/日) Y: 補修費(百万円/年)	13.9
水道料金	上水使用量: 125m <sup>3</sup> /年	0.04
土地賃借料	62,207円/区画・月 × 2区 画 × 12ヶ月	1.5
合計		17.8

ただし、人件費は含まない。

# 助成制度

生ごみバイオガス化施設に対し

事業名	補助率
循環型社会形成推進事業制度(環境省)	1/3

LOTUSプロジェクトにおいて、認証を受けた技術に対し

事業名	補助率
新生代下水道支援事業(国交省)	5.5/10

# 混合消化施設事例

## 北海道北広島市 バイオマス混合調整施設

### 処理バイオマス

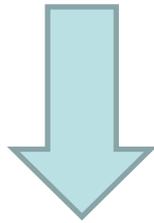
- ① 下水汚泥: 131t/日
- ② 生ごみ: 17t/日
- ③ し尿・浄化槽汚泥: 40t/日



2010年3月竣工予定

# 今後の予定

- 食品残渣回収システムのコスト評価
- システムの修正の検討
- 消化ガス有効利用に関する検討
- 提案モデルの事業性の評価



研究会としての全体評価