

平成28年度環境研究総合推進費 [委託費]
終了課題成果報告会

**【1-1604】ミズアブの機能を活用した
革新的資源循環系の構築**

研究実施期間：平成28年4月～31年3月
累積予算額：102,502,915円

平成31年3月1日

研究代表者

(地独)大阪府立環境農林水産総合研究所
藤谷泰裕



研究開発目的

【現状】1,900万t/年の食品廃棄物 → 焼却・埋立処分
【目指す姿】昆虫を利用し、循環利用系を構築





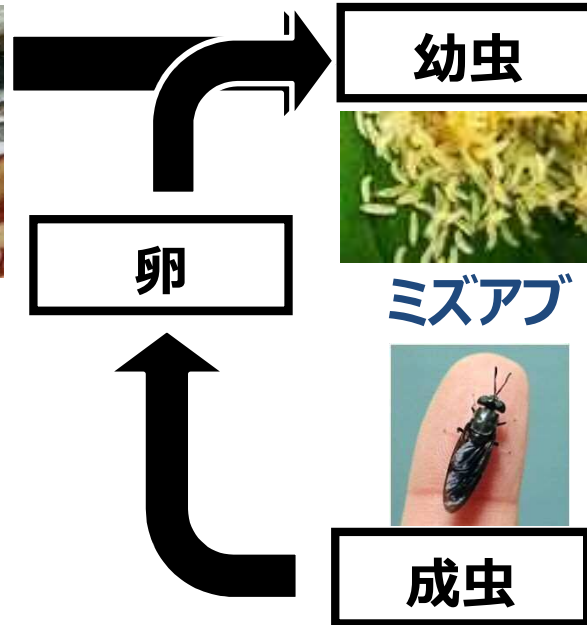
研究体制

サブテーマ 1 「ミズアブ機能を活用した資源循環系の確立」

大阪環農水研
幼虫による食品廃棄物減量



食品廃棄物



サブテーマ 2 「幼虫の消化性解析と飼料応用技術開発」

愛媛大学
幼虫の消化性解析と飼料化



成長した幼虫



処理残さ

サブテーマ 3 「ミズアブ成虫の繁殖メカニズム効率化」

国際農研センター (JIRCAS)
成虫の繁殖成績向上

サブテーマ 4 「外部環境に対する資源循環系の評価」

香川大学
発生ガス測定・処理残さ肥料化



研究体制（研究分担者一覧）

サブテーマ1「ミズアブ機能を活用した資源循環系の確立」

大阪環農水研

幼虫による食品廃棄物減量

藤谷泰裕	研究管理監
笠井浩司	主幹研究員
辻村浩隆	主任研究員
平康博章	主任研究員
瀬山智博	主任研究員
岩瀬俊一郎	研究員

中村 達	主任研究員
森岡伸介	プロジェクトリーダー

サブテーマ3「ミズアブ成虫の繁殖メカニズム効率化」

国際農研センター（JIRCAS）

成虫の繁殖成績向上

サブテーマ2「幼虫の消化性解析と飼料応用技術開発」

愛媛大学

幼虫の消化性解析と飼料化

三浦 猛	教授
------	----

松本由樹	准教授
川崎浄教	助教

サブテーマ4「外部環境に対する資源循環系の評価」

香川大学

発生ガス測定・処理残さ肥料化



発表する主な成果

サブテーマ 1 「ミズアブ機能を活用した資源循環系の確立」

大阪環農水研

幼虫による食品廃棄物減量

発表内容①
「大規模処理、
大量繁殖」

サブテーマ 2 「幼虫の消化性解析と飼料応用技術開発」

愛媛大学

幼虫の消化性解析と飼料化

発表内容②
「飼料としての評価、
金銭的価値」

発表内容③
「処理残さの肥料評価」

サブテーマ 3 「ミズアブ成虫の繁殖メカニズム効率化」

国際農研センター (JIRCAS)

成虫の繁殖成績向上

サブテーマ 4 「外部環境に対する資源循環系の評価」

香川大学

発生ガス測定・処理残さ肥料化



大規模処理（減量率）



モデル生ごみ

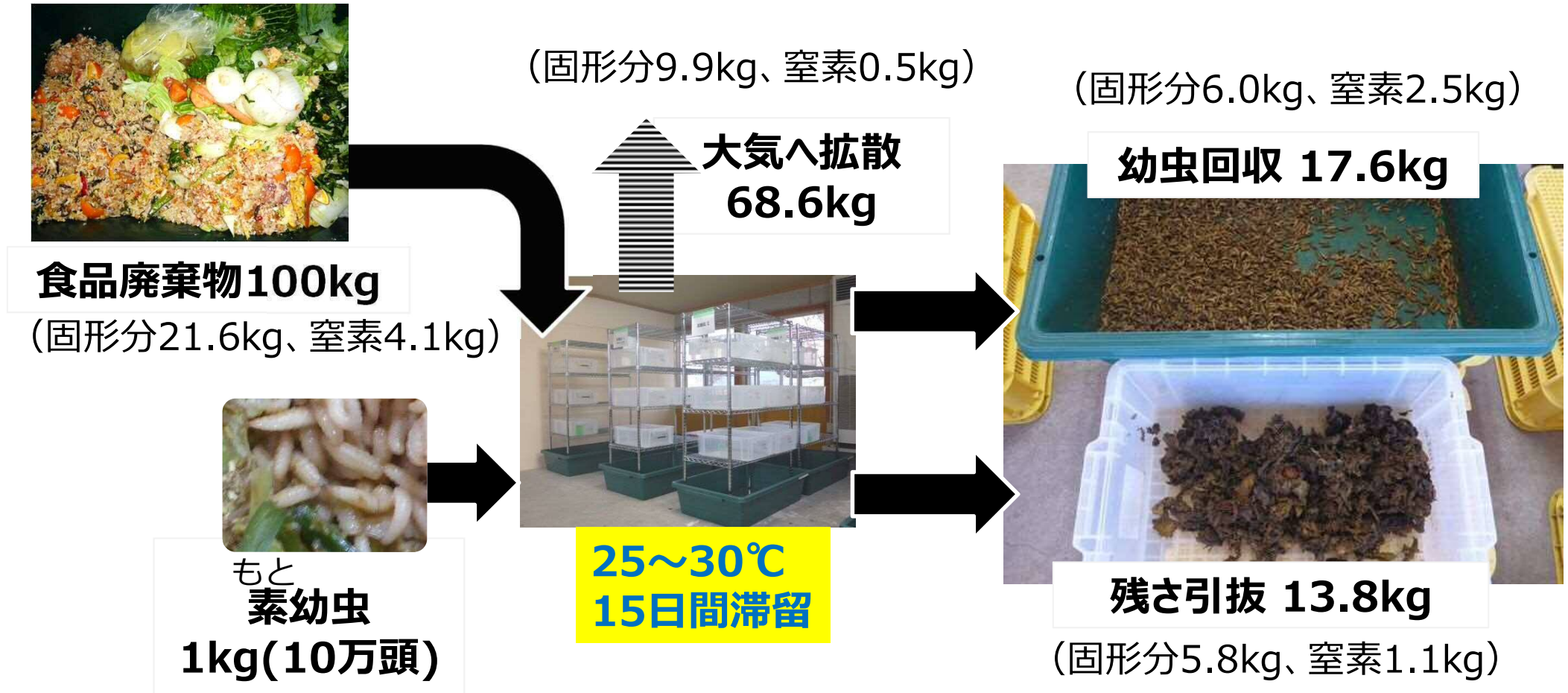
食堂の厨芥残さ

廃棄物100kg/日 の処理

処理対象	減量率（重量%）		窒素転換率（%）
	現物	乾物	
モデル生ごみ	83.0	64.2	40.4
食堂厨芥残さ	86.2	73.5	61（推定）



大規模処理（マスバランス）

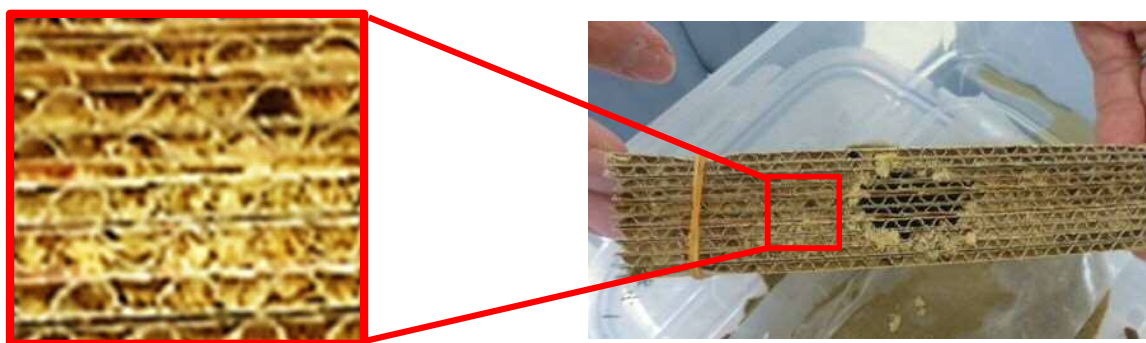


半連続式処理（毎日投入・引き抜き）を実現した際のマスバランスを算出

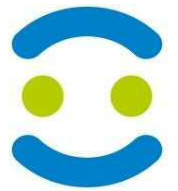


大量繁殖（技術革新）

大規模処理には、大量の素幼虫が必要



成虫飼育条件を検討し、受精卵採取量を大幅増加



大量繁殖（技術革新）

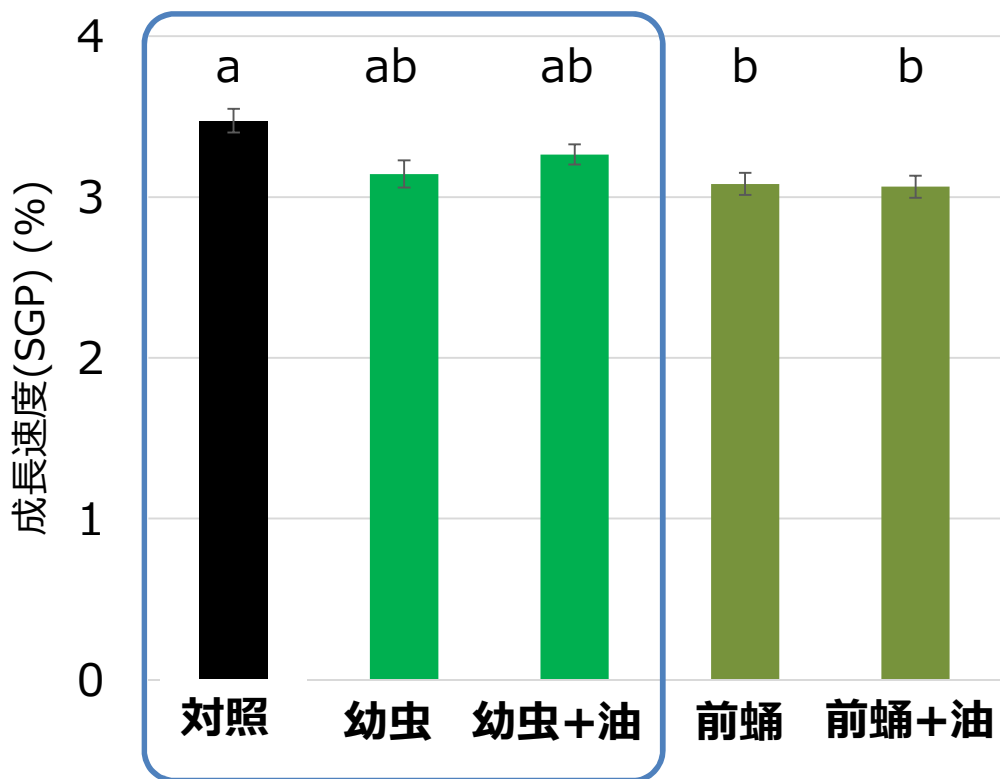
繁殖ケージ 1 基あたりの生産能力

投入成虫数	2,000
幼虫生産個体数/日	27,000
幼虫生産個体数/♀成虫	200

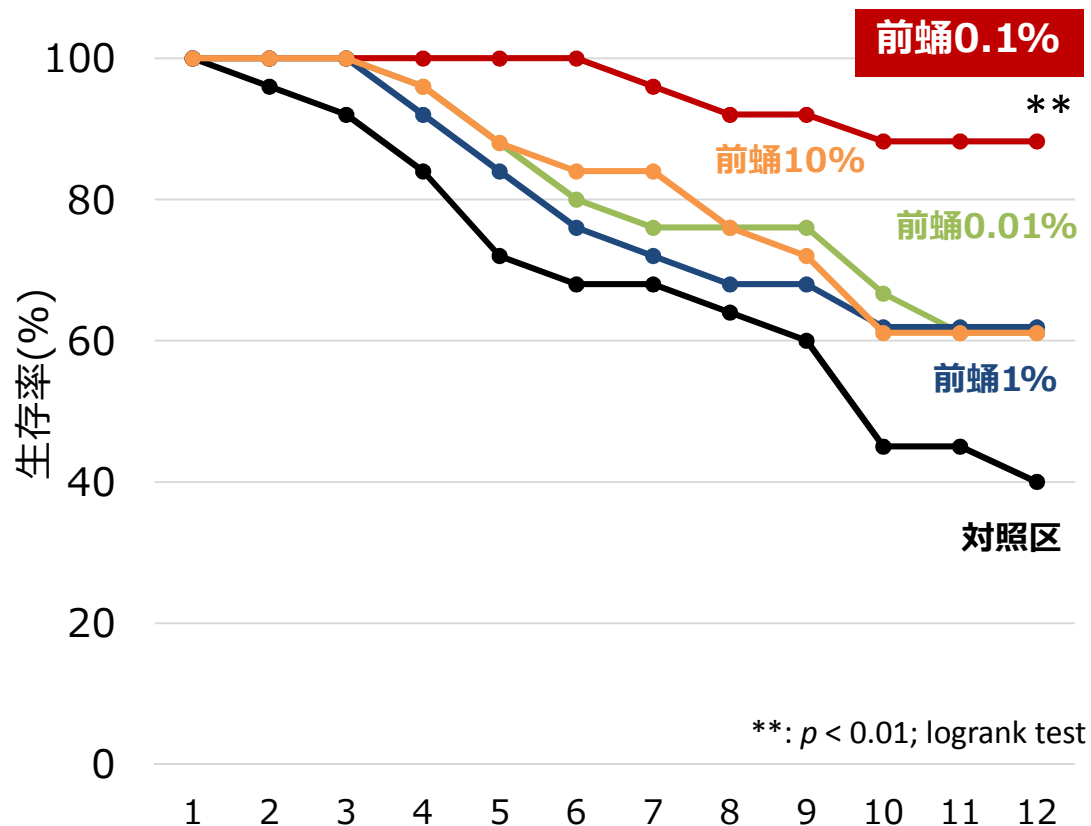
省力管理型ケージ（特願2018-052997）を開発、大規模処理を可能に



幼虫の飼料価値

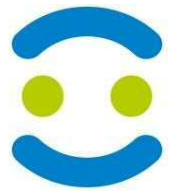


バナメイエビ飼育試験で
魚粉の完全代替に成功

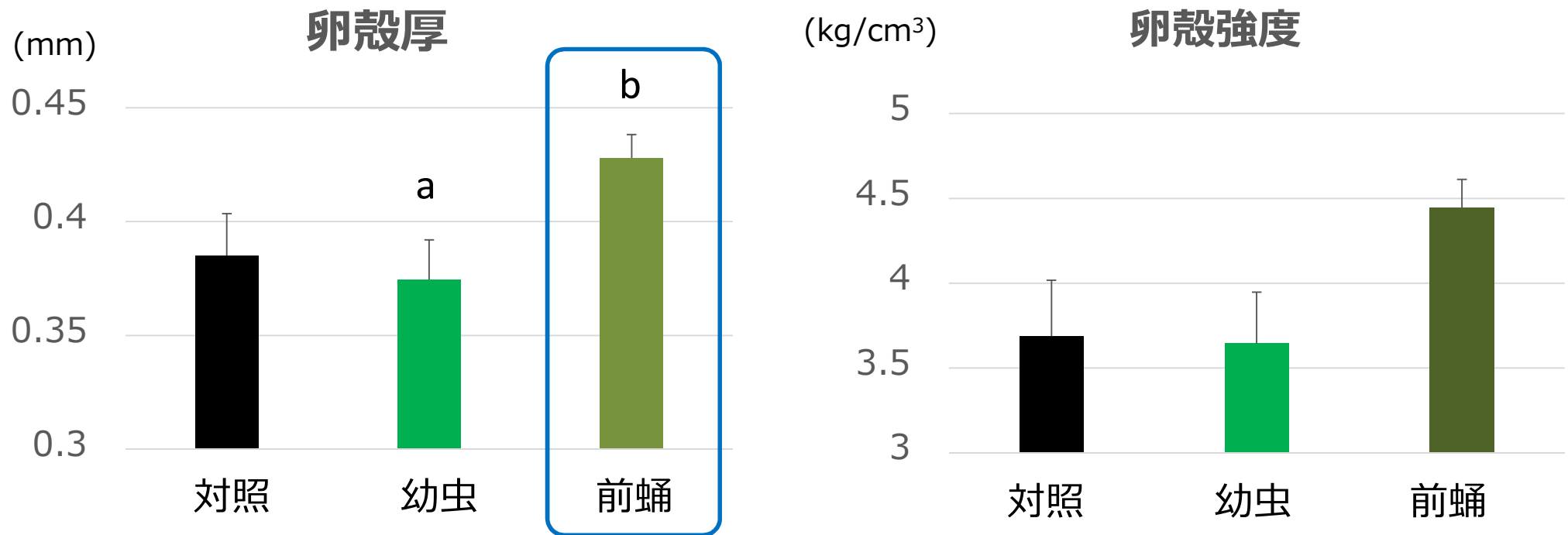


病原菌*E.tarda*の感染試験で
前蛹に顕著な抗病性機能を確認 (メダカ)

※ キジハタ (H28年度) マダイ (H29年度)でも完全代替に成功



幼虫の飼料評価



採卵鶏への給与試験で卵殻の強化効果を確認



金銭的価値

ミスアブ幼虫・前蛹1t/日の生産により期待される売上金額の試算

	数量	価格	目的	国内市場
前蛹 10kg				
幼虫 990kg				
幼虫 (脱脂)	792 kg/d 289 t/y	200 円/kg	魚粉代替 →マダイ	37.6千t/y (FCR2, 魚粉含有量 30%)
幼虫油 (+前蛹油)	200 kg/d 73 t/y	100 円/kg	卵殻強化 →レイヤー	64.7千t/y (飼料1%添加)
前蛹 (脱脂)	8 kg/d 3 t/y	3,000 円/kg	免疫賦活 →ブリ稚魚 →マダイ稚魚	18.4 t/y (~200g, FCR1.2, 0.1%添加)



202,400 円/d, 73,876千円/y

魚粉代替だけでなく、免疫賦活能により付加価値の高い販売戦略が可能



残さの肥料利用



無堆肥区



牛糞堆肥区



モデル生ごみ
(処理前) 区



モデル生ごみ
(処理残さ) 区

ホウレンソウへの施肥試験

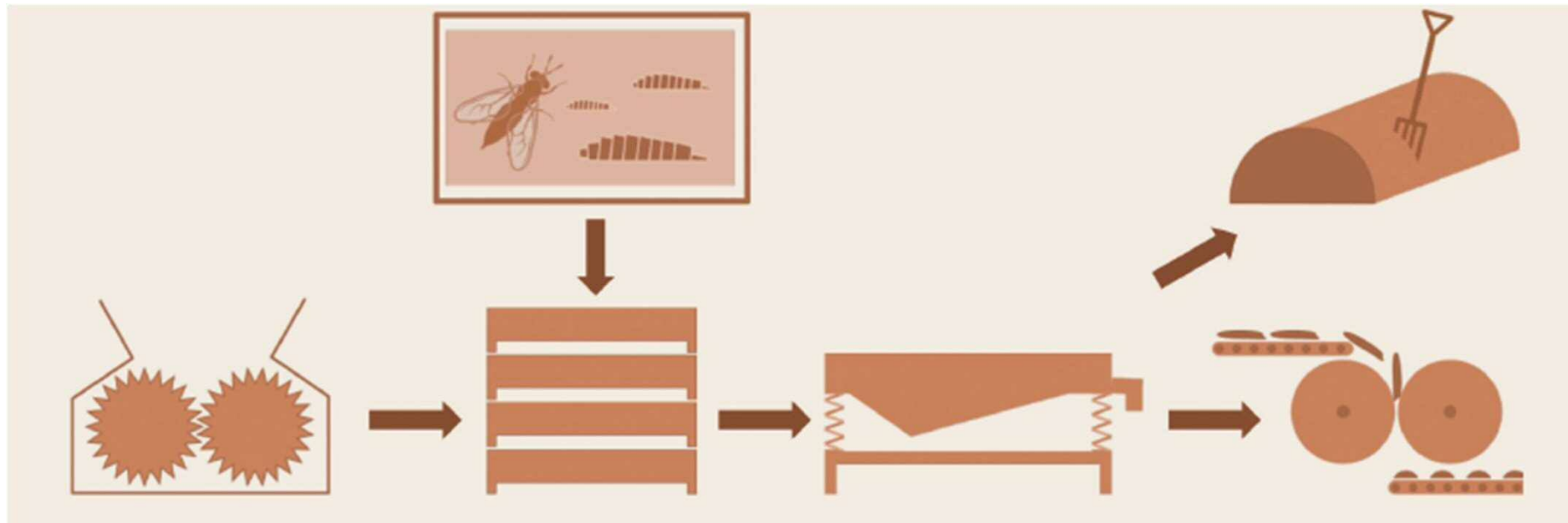
作物への安全性および施肥効果を確認

ミズアブによる食品廃棄物処理と幼虫生産



幼虫供給のための
成虫繁殖

残さ加工（油脂・肥料）



食品廃棄物
前処理

幼虫処理

幼虫と残さの
分離

幼虫製品

事業化時の工程イメージ

Sandec Step-by-step Guideを改変



環境政策への貢献

環境研究・環境技術開発の推進戦略の内
「生態系が持つ低環境負荷かつ高度な機能を活用・模倣する技術の応用」
に貢献する研究

● 低環境負荷の食品廃棄物処理方式として新たな選択肢

・焼却処理から昆虫処理に変えると、焼却炉の負担が軽減

未利用の約1,000万トンの食品廃棄物の焼却を回避

・焼却処理に比べて温室効果ガス発生量を53%削減

表. 食品廃棄物1tのミズアブ処理・焼却処理により生じる温室効果ガス量
(焼却処理については2006年IPCCガイドライン値他から概算)

	二酸化炭素(kg)	メタン(g)	亜酸化窒素(g)	温暖化係数によるCO2換算値(kg)
ミズアブ処理	116	N.D.	3	117
焼却処理	238	3	38	249



「国民との科学・技術対話」の実施

● 講演会など

H28 関西畜産学会で一般公開シンポジウム開催

H28 農研機構主催公開昆虫シンポジウム中で2題講演

H28-29 大阪府立大学の校外学習で研究紹介

H29 香川大学で大学生、高校生向け講座を開催

H30 公開ビジネス化マッチングセミナー開催

H30 日本博物科学会企画展で小学生(親子)中心に一般公開講演会

H30 養殖生産者向けセミナーにて公開講演会開催 (宇和島市)

● メディアを通じての広報

H28-30 RNCラジオ番組での研究紹介

H30 CBCラジオ 朝のパーソナリティー番組で電話出演



成果のまとめ

食品廃棄物でミズアブ生産を実証

- ・食品廃棄物でのミズアブ飼育のための**諸条件**の明示（ラボスケール）
- ・**廃棄物減容率**・**幼虫発育効率**の明示（ラボスケール）
- ・ミズアブの人工繁殖（**累代飼育**）手法の確立
- ・廃棄物処理の**大規模実証**（1バッチ100kgスケール：産業利用ユニット）
- ・幼虫の**飼料価値**の明示（幼魚・採卵鶏への給与試験による）

→ 基本的な生産技術・施設を整備し、

所内で産業利用想定規模での処理と幼虫生産可能

