

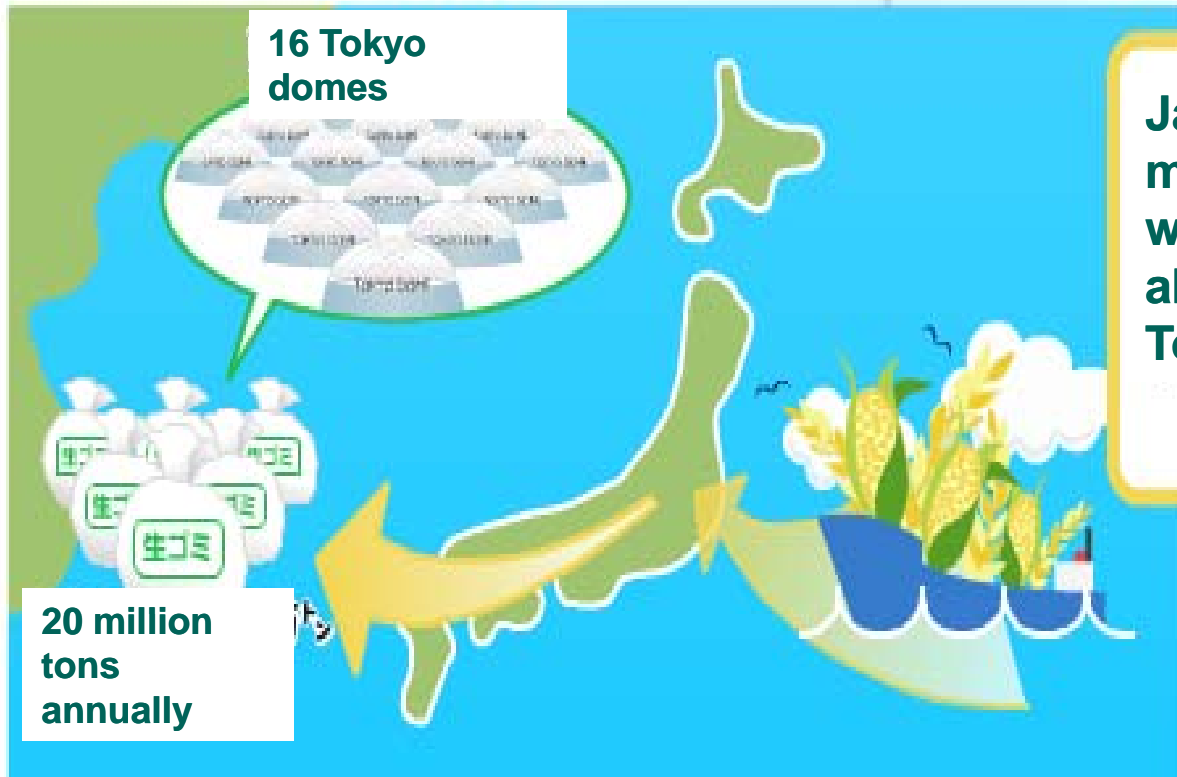
A stylized world map in a light teal color, centered on the Atlantic Ocean, serving as a background for the text.

Examples of Biomass Utilization through the “Oil Temperature Vacuum Drying (“Tempura Method”) Technology」



Eco-Stage Engineering

Japan's kitchen waste disposal situation



Japan produces about 20 million tons of kitchen waste per year. This is about equivalent to 16 Tokyo domes!



The percentage of our food that is made in Japan is called food self-sufficiency. Taking a calorie base, Japan's self-sufficiency is only 40%. Did you know that Japan imports 60% of its food from overseas? On the other hand, 20 million tons of kitchen waste is discarded. Isn't this strange? So, let's see where kitchen waste is produced!

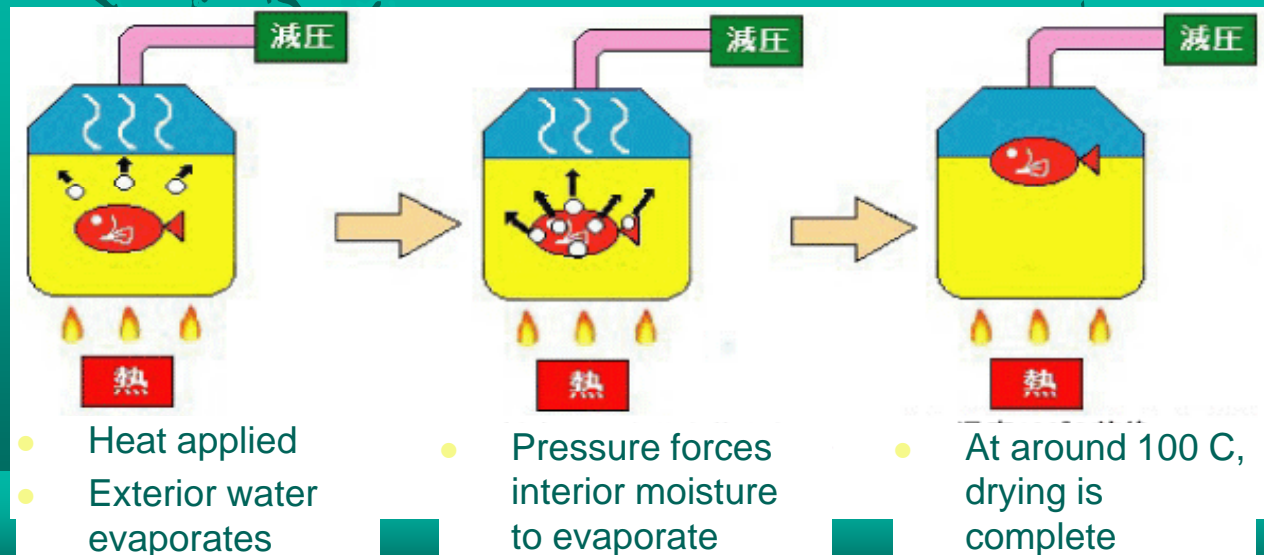
Oil temperature vacuum drying method



The oil temperature vacuum drying method uses oils as a heat medium for the drying process, and it is popularly called the “Tempura Method” since it mixes and heats food waste and oil in a vacuum environment.

The oil temperature vacuum drying method in ancient times was used to convert residue from meat and seafood processing into livestock and fish feed. But now, it is being used in new ways, coupled with national policies to raise food self-sufficiency through the “Food Recycling Law” and to promote the “Biomass Japan Comprehensive Strategy”. It is now used as a technology to convert food waste into feed (Eco-Food manufacturing plants) and to convert sewage sludge into fuel.

An Approach to Drying based on “Tempura”



We focused on the difference between **Hot Pot food** and **Deep-fried food**



In hot pot dishes, the soup gets its taste when the broth emerges. This indicates that extract (water soluble protein) was dissolved in the soup.

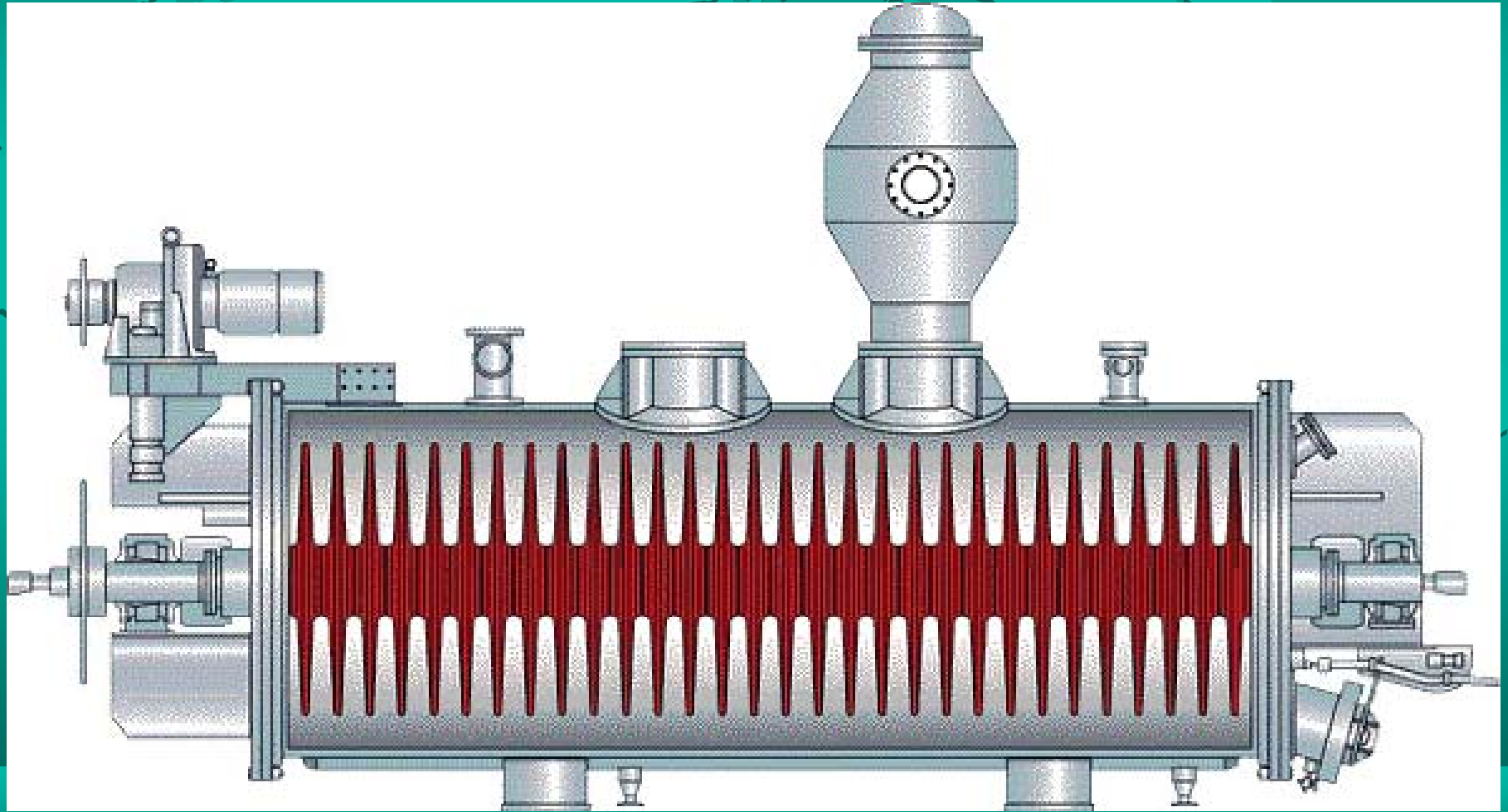


Compared to hot pot food, deep-fried food neither soup nor broth appears. This indicates that **only the moisture within the food evaporates** and that there is no emergence of water soluble protein; it is preserved within the food. The bubbling in the below photo shows the evaporation of this water.

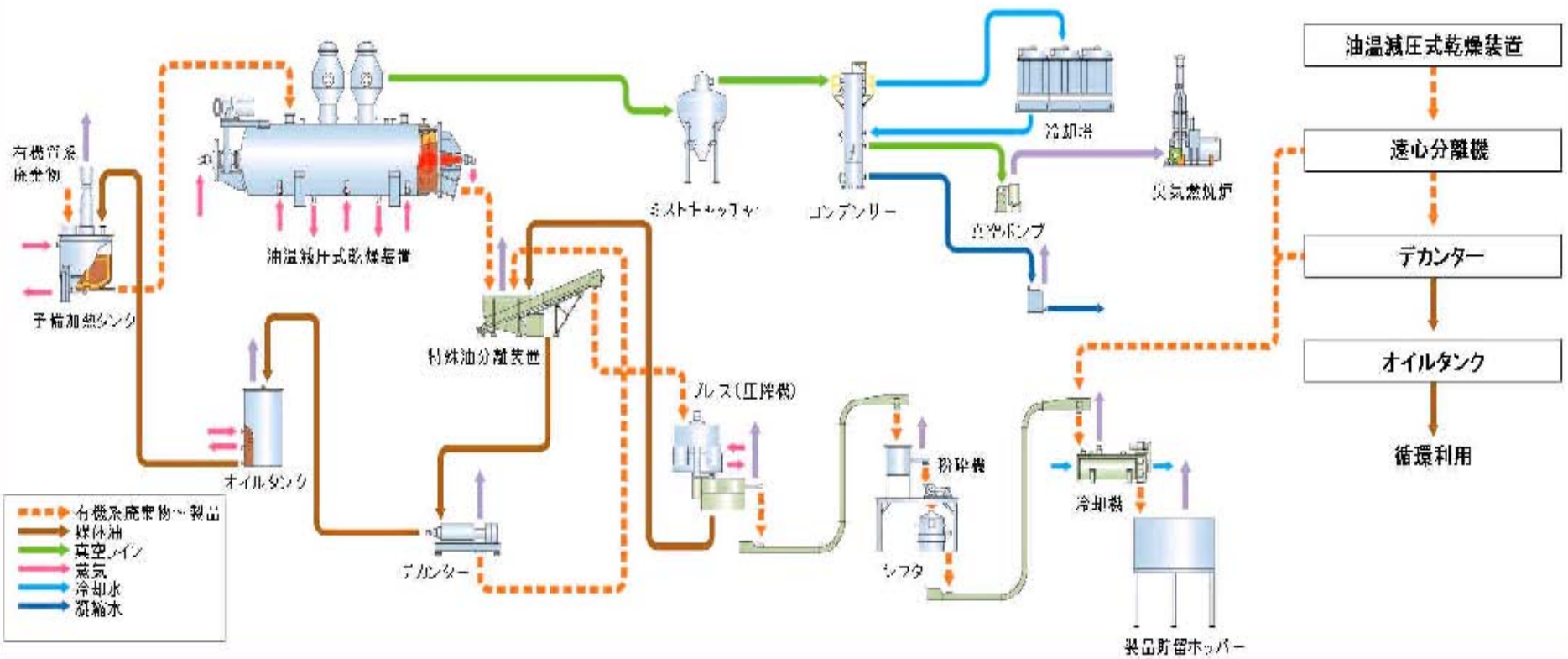


です。

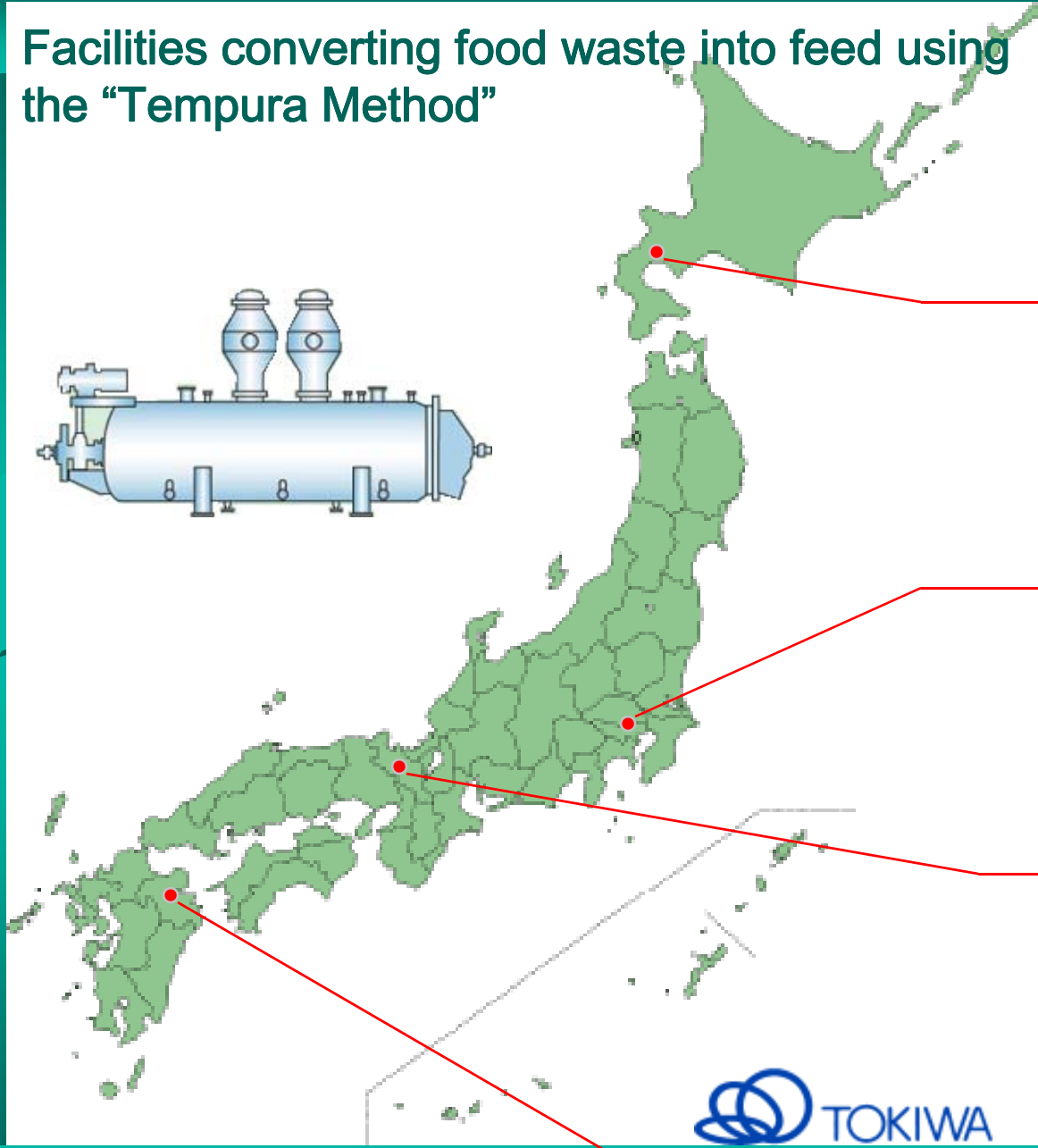
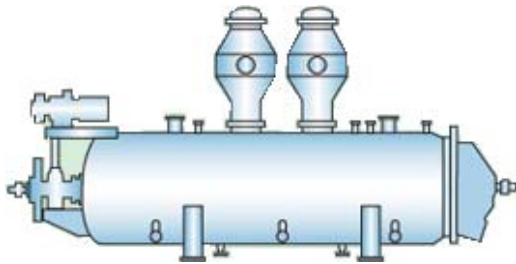
Oil temperature vacuum drying machine (PC Cooker)



System flow



Facilities converting food waste into feed using the "Tempura Method"



Sanzou Organic Recycling, Inc.

Sapporo City,
Hokkaido Pref.



株式会社 アルフォ

Alfo, Inc.

Ota Ward,
Tokyo



ORGANIC STATION
京都有機質資源株式会社
KYOTO YUKISHITSUSHIGEN CO.,LTD.

Nagaokakyou City,
Kyoto Pref.



Oita City, Oita Pref.

Facilities converting food waste into feed using the “Tempura Method”:

Overview of operational scale



The table is overlaid on a map of Japan. The map shows the main islands of Honshu, Shikoku, and Kyushu. The table is divided into two columns: 'Company name' and 'Processing volume'. The data is as follows:

Company name	Processing volume
Sanzou Organic Recycling, Inc. (Sapporo City)	70 t/day
Alfo, Inc. (Ota Ward, Tokyo)	MAX140 t/day
Kyoto Organic Resources, Inc. (Nagaokakyo City)	70 t/day
Tokiha Wasada Town (Oita City shopping ctr.)	500kg /day

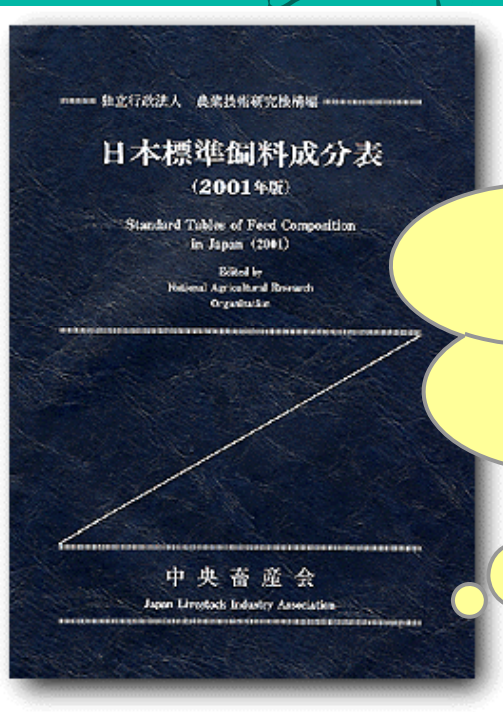
Public certification as “Eco-Feed”



飼料名 Dried leftover	水分 Moisture	粗蛋白質 CP	粗脂肪 EE	NFE	粗繊維 CF	粗灰分 CA	Notes
Food by-products	4.9	24.0	9.5	53.3	5.0	8.0	Food byproducts treated with the Tempura Method have CP at ~19-25%

These values were validated by the Ministry of Agriculture, Forestry, and Fisheries in the year 2000

Precisely because the Tempura Method can be used safely, it was featured in this book:



“Japan Standard Feed Ingredients Chart” (2001)

This ingredient chart corresponds to a human food ingredient charge and analyzes the nutrients and ingredients in feed given to livestock. Understanding the ingredients of animal food a foundation for feeding all livestock, and for the rational management of animal feeding.

(p. 116)

The Eco-Feed (feed made from leftover food) is sold in bulk to Japan Composite Feed, Inc., and is treated as ingredients for poultry and livestock feed.

Converting sewage waste into solid fuel

Carbonization

- After drying dehydrated sludge, carbonize by heating in a low oxygen or oxygen-free environment
- Tokyo: Projected to start in late 2007
- Aichi Prefecture: Projected to start experimentation in 2008
- Calorific capacity: ~13 MJ/kg (3,000 kcal/kg)

Carbonized waste material



Oil temperature vacuum drying

- Discarded food preparation oil is added to dehydrated sludge, and through heating and decompression, the moisture is evaporated.
- The sludge fuel obtained has 30% oil.
- Fukuoka Prefecture: Operational since Jan. 2001 (supplying Matsu-ura thermal power plant)
- Calorific capacity: ~24 MJ/kg (5,700 kcal/kg)

Tempura method facility



Source : Ministry of Land Interior and Transportation, "Current State of Sewage Waste Resource Utilization"

Biomass Energy Conversion Technology through the Oil Temperature vacuum Drying Method

There are 3 types of technology for manufacturing solid biomass fuels from sewage sludge: carbonization, granulation drying, and oil temperature vacuum drying. Below, we display the features of each system and of the biomass fuel manufactured. Regarding kitchen waste and sewage waste, it is possible to use the manufactured solid waste as fuel for coal-fired thermal power plants. Furthermore, it is possible to utilize municipal gas resources as a heat source for each system.

Biomass fuel characteristics (sewage sludge)

	Carbonization	Granulation drying	Oil temp. vacuum drying
Calorific value (MJ/kg)	9.6 – 14.6	14.6 – 18.8	23.0 – 25.1
Water (%)	~ 5	~ 6-10	~ 2
Ash content (%)	~ 50	~ 30	~ 20
Proportion (%)	~ 0.4	~ 0.6	~ 0.6
Odor	None	Large	Medium

Note: Coal's calorific value is 25.1 MJ/kg

Source: Japan Gas Association

Demonstration

Seeing once is better than hearing a hundred times

If you're considering recycling a particular substance, we can demonstrate our technology right before your eyes.



Kyushu University, Itoshima "Modern Good Practice" Program

Mainichi Shimbun, 7 November 2008



九州大学 平成20年度糸島現代GP（現代的教育ニーズ取組支援プログラム）
糸島で学ぶ「地域資源と地場技術によるバイオマス・プロジェクト」
※生ごみや農産物、水産物廃棄物などバイオマス資源を有効利用する「糸島地域の循環型社会」の構築について、理論的・体験的に学ぶプログラムです。

地元福岡から全国へ発信！生ごみの完全飼料化技術 油温減圧乾燥法の実演見学会

※参加費無料



- 日 時：平成20年11月6日(木) 13:30~16:00
- 場 所：伊都国歴史博物館 北側駐車場
- 内 容：中司 敬 九州大学農学研究院
環境共生発信：循環型社会の教育と地域プロジェクトの構築
徳留 斉将 エコステージエンジニアリング(株)
生ごみの地場処理技術：油温減圧乾燥法の実演(トラックでの実演)
鬼木 武雄 前原市産業振興形農政課
これからの飼料を考える：エコフィード
山浦 輝久 (財)九州大学学術研究都市推進機構
産学官連携：農工の連携
- アクセス：前原市農業公園 ファームパーク伊都国隣
福岡市方面から●国道202号線バイパス飯土交差点を左折、約8分
唐津方面から●国道202号線バイパス波多江交差点を右折、約8分
- 申込み：当日現地でも受け付けますが、資料準備の都合上、なるべく事前にお申し込み下さい。
九州大学農学研究院分室(担当：吉木・金山)
TEL/FAX:092-802-4700 E-mail:ito-office@agr.kyushu-u.ac.jp
- 協力機関：前原市農政課 ※小中学生の参加も受け付けています。
TEL:092-329-1111 E-mail:nousei@city.maebaru.fukuoka.jp (組合的な学習の時間への対応可)



(問い合わせ先)九州大学農学部附属農場
〒811-2307 福岡県糟屋郡粕屋町原町111 TEL:092-612-2866 E-mail:nakaji@farm.kyushu-u.ac.jp (中関)

食べ残しが飼料になった！

小笠原 士体
前原市 飯土

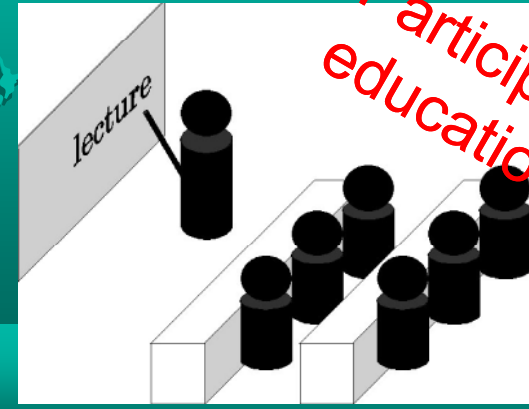
九大糸島地区の実験 アイガモが食べたと歓声



食べ残しを飼料にする実験の様子。右から順に、中司敬教授、徳留斉将氏、鬼木武雄氏、山浦輝久氏、吉木金山氏、金山氏、中司氏、徳留氏、鬼木氏、山浦氏。

九州大学と学生が、糸島半島をフィールドに、環境共生をテーマにした実験が、糸島地区で行われた。実験は、生ごみや農産物廃棄物などから飼料を製造する技術を実験的に検証する。実験は、生ごみや農産物廃棄物などから飼料を製造する技術を実験的に検証する。実験は、生ごみや農産物廃棄物などから飼料を製造する技術を実験的に検証する。

Participating in educational planning



UN Expert warns that biofuels will intensify global hunger problems

It's a crime against humanity to convert agriculturally productive soil into soil which is producing food stuff which will be burned into biofuel... What has to be stopped is the transformation (of food crops) now, to stop the growing catastrophe of the massacre of hunger in the world.

- Jean Ziegler

「バイオ燃料」は、
について5年の猶
が拡大すれば、飢

Wel
国連
世界
予期
飢

による大量虐殺を防止している。

- ジュネーブ大学とベルボンヌ大学で教授を務めるジーグラー氏は25日、国連人権委員会で、食料ではなく農業副産物から燃料を作り出せる技術が確立するまで、バイオ燃料の生産に猶予期間を設けるよう主張。翌26日に開いた記者会見で、「農地をバイオ燃料のために捧げることは、人類に対する犯罪だと言える。一刻も早く、世界中で起こっている飢餓による大量虐殺を阻止しなければならない」と述べた。
- ジーグラー教授によると、トウモロコシ231キロからバイオ燃料のエタノール13ガロンをつくり出すことができるが、このトウモロコシの量は、メキシコやザンビアの子供1人を1年間養える量に匹敵するという。
- また、トウモロコシや小麦、豆、ヤシ油などバイオ燃料に転換できる農作物の価格が急騰し、この1年間にアフリカでは小麦が2倍、トウモロコシが4倍の価格になったと指摘。貧しい人々が毎日の食事に困っているという現実を訴えている。
- ジーグラー教授は、あと5年も待てば、食料ではない農業廃棄物からバイオ燃料をつくる技術が確立されると予測し、食料によるバイオ燃料の生産を一時、取りやめるよう提案している。
- 一方、米国連代表部のベンジャミン・チャン報道官は、ブッシュ政権がバイオ燃料が貧しい人々に対して脅威になるとは考えていないと反論。「バイオ燃料、ならびに世界の貧困や経済発展に我々が非常に多大な貢献をしているのは明らか」だと述べている。