



うどん県。  
それだけじゃない

1 貧困を  
なくそう



2 飢餓を  
ゼロに



4 質の高い教育を  
みんなに



7 エネルギーをみんなに  
そしてクリーンに



## 四国ESDバーチャル大学「四国ESD実践事例紹介」

### うどんまるごと循環プロジェクト

「うどんからうどんを作る？うどんまるごと循環プロジェクト」  
～地域エネルギー・シフトの視点から～

うどんまるごと循環コンソーシアム

事務局長 久米 紳介



9 産業と技術革新の  
基盤をつくろう



12 つくる責任  
つかう責任



15 陸の豊かさも  
守ろう



17 パートナーシップで  
目標を達成しよう



# うどんまるごと循環プロジェクトの概要

## 【プロジェクトの主な経緯等】

平成23年（2011年）8月 プロジェクト設立準備開始  
平成23年（2011年）12月 香川県共助の社会づくり支援事業採択（平成23年度、24年度）  
**平成24年（2012年）1月13日 プロジェクト設立総会、事業開始**  
平成24年（2012年）11月 「うどん県。まるごと循環サミット」（環境省の3R推進中国四国地方大会と同時開催）  
平成25年（2013年）6月 環境省地域活性化に向けた協働取組加速化事業採択（平成25年度、26年度）  
**平成25年（2013年）12月25日 うどん発電開始（FIT売電開始）**  
平成27年（2013年）4月 地球環境基金助成金採択（～30年度）  
平成27年（2015年）3月 第2回食品産業もったいない大賞審査委員会委員長賞受賞（於：東京都）  
平成27年（2015年）9月 環境省中央環境審議会関連シンポジウム・パネリスト（於：高松市）  
平成29年（2017年）12月 平成29年度地球温暖化防止活動推進環境大臣表彰（於：東京都）



「うどん県。まるごと循環サミット」シンポジウム

## 【プロジェクトの要旨】

本コンソーシアムでは、様々なステークホルダー（NPO、企業、自治体、大学、農家、ボランティア等）が自らの得意分野で協力し合い、プロジェクトを推進しています。プロジェクトでは、うどん工場などで**廃棄されるうどんや食品残渣**を分別・回収し、残渣をバイオガス化する再生可能エネルギーである「**うどん発電**」を行うとともに、この残渣（消化液）から**肥料（液肥・固形肥料）**を作り、小麦畑に散布、小麦を収穫して小麦粉にし、**うどんを再生産**するという「うどんをまるごと循環させる」システムを構築するとともに、県内小中学校等への環境教育、うどんまるごとエコツアーを開催するなど、一定の成果を挙げてきました。

## 【団体概要】

団体名：うどんまるごと循環コンソーシアム  
住 所：高松市香南町西庄941-5（ちよだ製作所内）  
電 話：087-879-7911（ちよだ製作所）  
代 表：角田 富雄（会長、元高松市役所部長）  
構 成：香川県環境政策課、ちよだ製作所、さぬき麵業、NPOグリーンコンシューマー高松、一般社団法人Peace of New Earth、一般社団法人香川県木材協会、農家、学校教諭、環境カウンセラー等のボランティアにより構成

U R L：<http://www.udon0510.com>

E-mail：[info@new-earth.jp](mailto:info@new-earth.jp)

# うどんまるごと循環プロジェクト全体像



## 再生可能エネルギー（バイオマス）・食品廃棄物リサイクル・循環システムの構築（SDGs目標ー7.2 再生可能エネルギー拡大、9.4 環境に配慮した技術・産業プロセスの導入、15.3 劣化した土壌等の回復）

- ・食品廃棄物の回収及び再生可能エネルギーバイオマス発電（うどん発電）
- ・発電後残渣の肥料の生成、肥料の小麦畠への散布、小麦栽培・収穫、収穫した小麦を使ったうどんづくり



## 食品ロスの削減（SDGs目標ー1.3 貧困層に対する十分な保護、2.1 飢餓をゼロに、12.3 食品ロス半減）

- ・香川県廃棄物対策課主導の「スマートフード・ライフ」への参画と普及啓発活動
- ・製麺会社、坂出市社会福祉協議会・福祉施設との協働によるフードバンク（支援）活動



## 環境教育・学習の推進（SDGs目標ー4.7 持続可能な開発のための教育）

- ・香川県環境政策課との連携 ⇒ 環境キャラバンへの参画、小中学校出前教室
- ・香川大学経済学部や香川高等専門学校等での出前講座



## 広報・普及啓発活動及び各種団体・企業等との連携（SDGs目標ー17.17 マルチステークホルダー・パートナーシップ）

- ・マスメディアへの広報活動、イベントの主催（うどんまるごとエコツアー）、他団体企画のイベントへの参画
- ・香川県食品ロス削減推進協議会への参画 ⇒ 政策提言等
- ・大手旅行代理店との連携（SDGsを踏まえた修学旅行の提携、SDGsスタディツアーの提携）

# うどんまるごと循環プロジェクト・循環フロー図



# 1.1 再生可能エネルギー・食品廃棄物の削減・循環システムの構築



## 再生可能エネルギー（バイオマス）・食品廃棄物の削減・循環システムの構築（SDGs目標－7.2）

再生可能エネルギー拡大、9.4 環境に配慮した技術・産業プロセスの導入、15.3 劣化した土壌等の回復）

- ・食品廃棄物の回収及びうどん発電
- ・発電後残渣の肥料の生成、肥料の小麦畠への散布、小麦栽培・収穫、収穫した小麦を使ったうどんづくり

### ①食品廃棄物の回収及びちよだ製作所が設置したうどん発電（平成26年～）

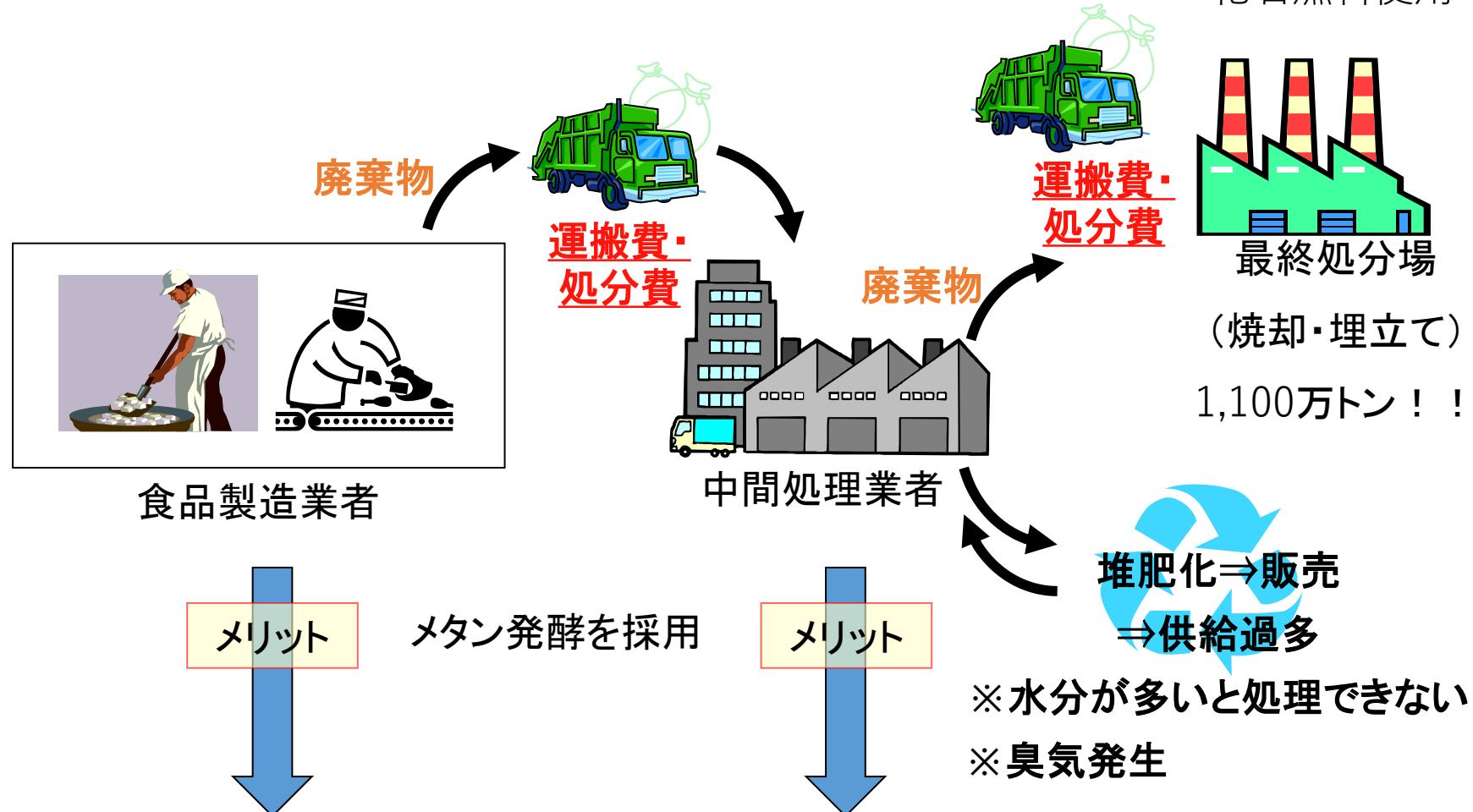


四国電力株式会社  
YONDEN

### ②発電後残渣の肥料の生成、肥料の小麦畠への散布、小麦栽培・収穫、収穫した小麦を使ったうどんづくり（平成26年～）



# 食品廃棄物の処理



- ・廃棄物処理費用の削減と売電収入が見込める
- ・一事業者が採用できる大きさ/コストのプラントが求められている

## メタン発電プラント稼動（25年12月25日～）



生ゴミ



廃棄うどん

食品廃棄物



受入・破碎設備



メタン発酵設備



温水

発電設備 (25kw)



排水処理設備

液肥  
又は  
排水

自社内にプラントを建設し実際に処分費をもらって生ゴミを受け入れ、  
発電した電気は電力会社に売電しています  
現在、全国から見学を入れ中  
プラント規模: 3t/日処理、 発電量: 600kwh/日 (180,000kwh/年)

## メタン発酵槽



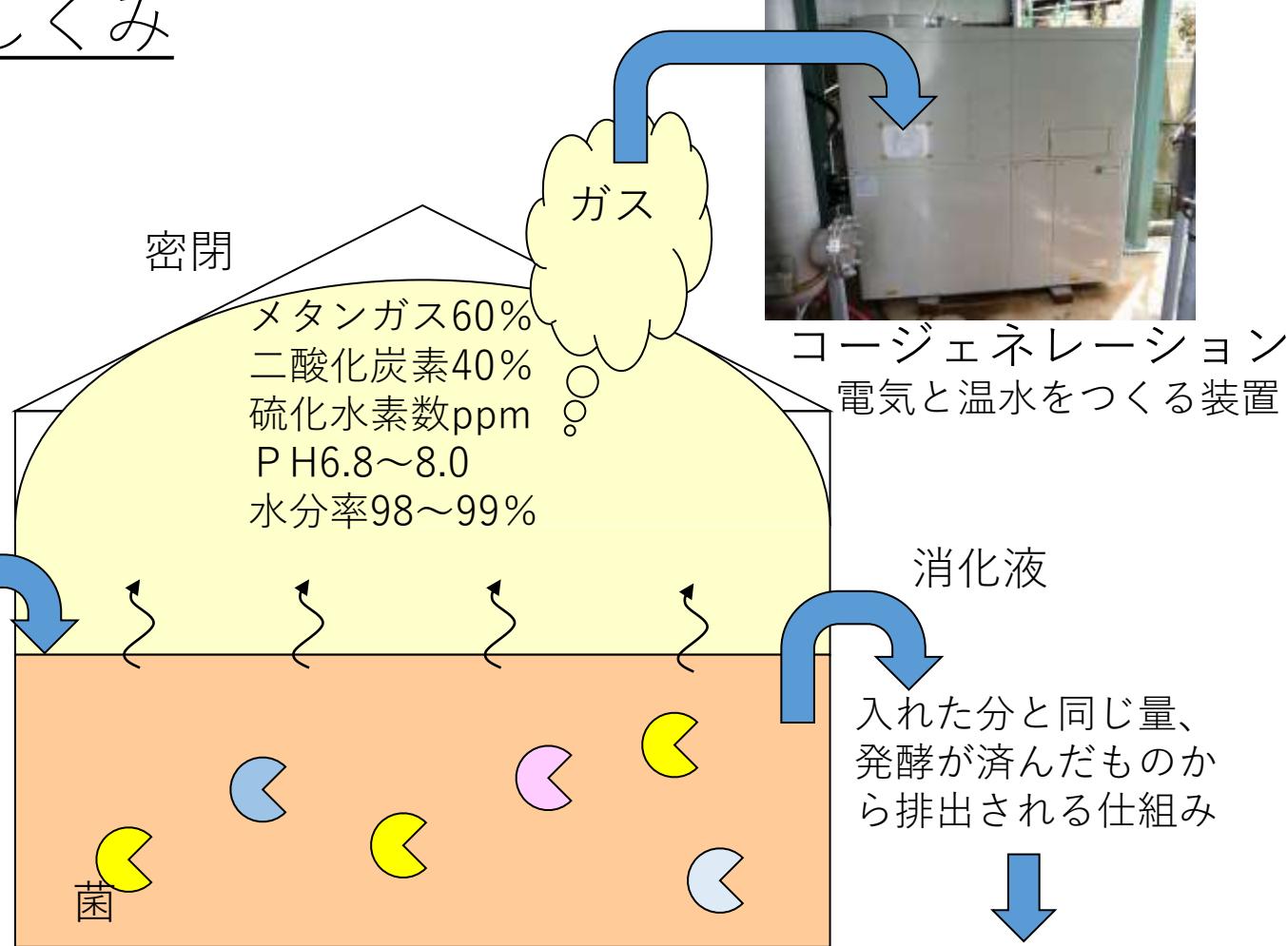
# メタン発酵のしくみ



発酵タンク内部

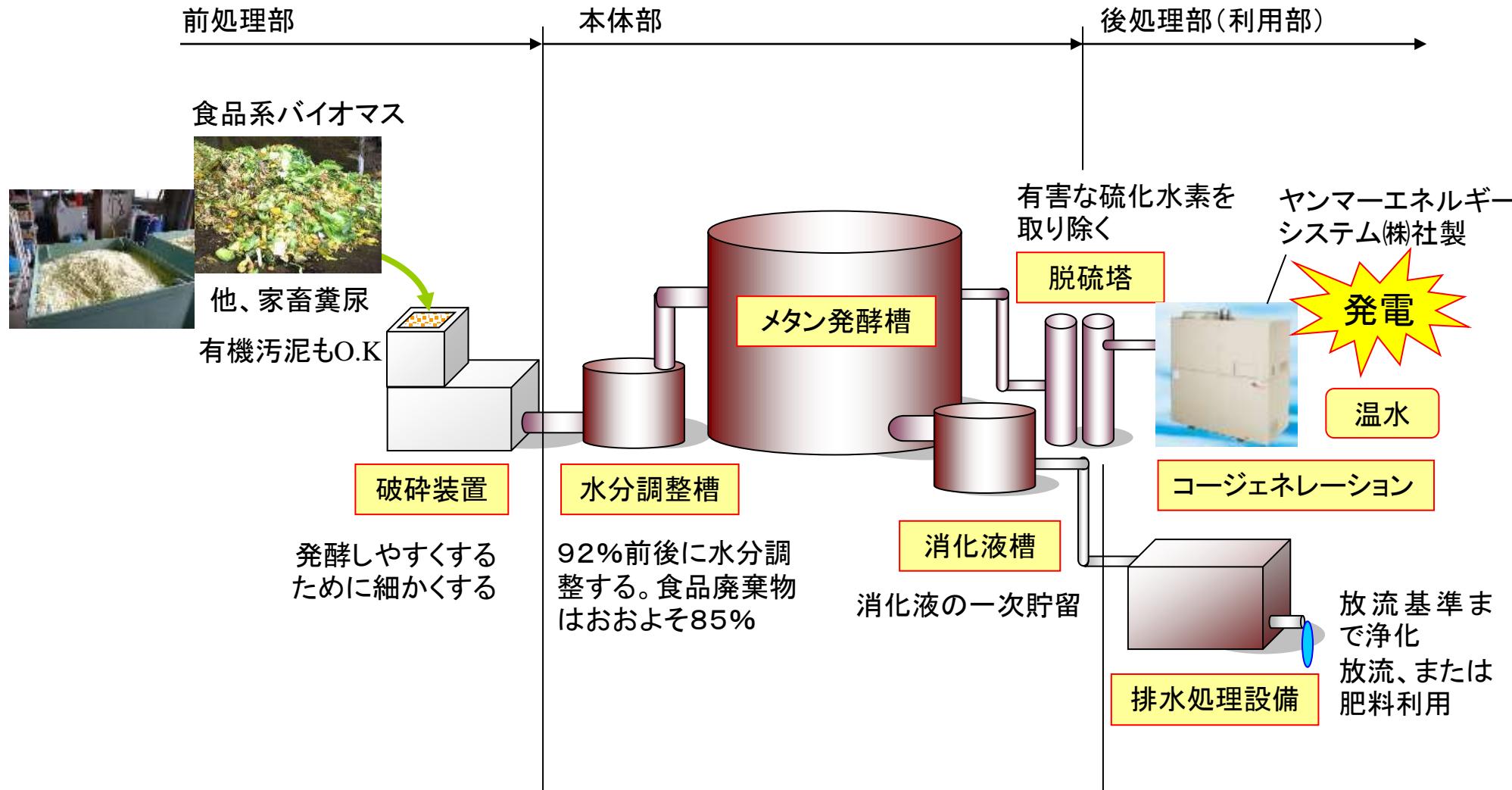


食品廃棄物



- ・発酵タンクの大きさ = 30~35日分
- ・温度 37°C (コジエネの温水使用)
- ・1日4回ほど攪拌
- ・消費電力が少ない

# メタン発酵処理による発電の流れ

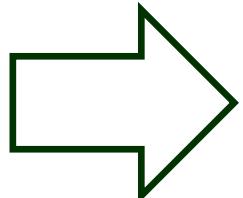


ユーザーの要望に応じて組み合わせてプラントを構築する

# うどん発電から取り出した消化液から改質した肥料化への工程

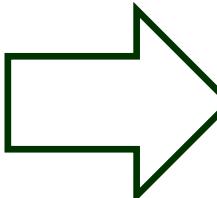


●メタン醸酵プラント

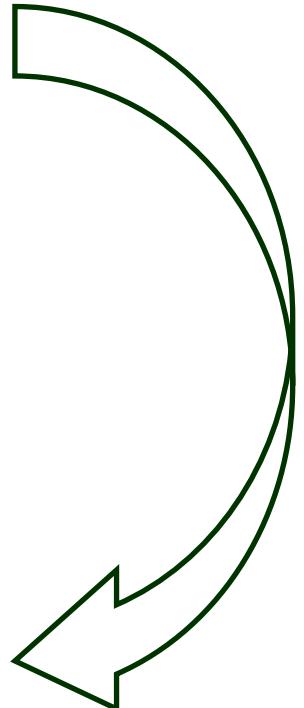


●メタン醸酵消化液

※この段階では臭気が強い。通常のメタン醸酵プラントでは、この消化液を牧草地や農地に散布します。

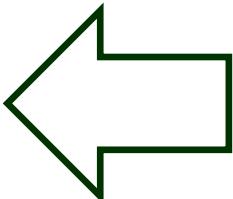


●液肥化装置



●固体肥料

(臭気は少ない)



●固体肥料化装置

※消化液中の固体分などを炭化処理することにより土壤改良剤として再利用可能です。また、樹脂製品も処理でき、その場合は石油を回収することが可能です。

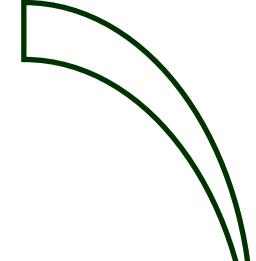
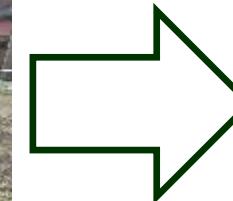
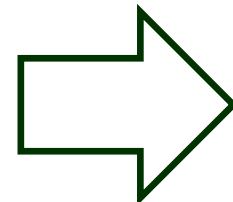


●液肥

(臭気はほとんどなし)

当工程で作られた肥料については販売は行っておらず、テスト的に散布されているものです。

# うどんまるごと循環プロジェクトの取組（肥料の活用からうどんの手打ち体験まで）



## ●肥料散布（施肥）

※写真左は農地オーナーの伊藤さん（右はちよだ製作所 尾崎さん）



## ●播種（小麦の種蒔き）

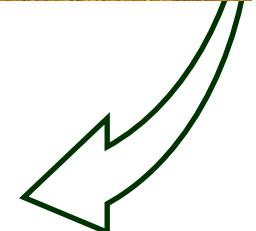


## ●製粉工程（外部）

※香川県南部の小さな製米会社に製粉を依頼しています。

## ●雑草取り

香川県産小麦  
「さぬきの夢」



## ●うどん手打ち体験

※毎年、うどんまるごとエコツアーを開催し、参加者に手打ち体験をしてもらうなど、地元の文化も体験してもらっています。（講師はさぬき麺業の香川社長）

## ●収穫体験

※公募して収穫体験として実施しています。

# うどん発電（メタン酵素プラント）の廃棄物処理量・収入・諸費用等

運用当初から令和2年末までに合計**2,228トン**の食品残渣を回収、バーガス化しています。環境省の試算値を当てはめると、これまでに**712t-CO<sub>2</sub>**のGHG（温室効果ガス）排出削減に貢献しています。環境省ホームページ  
<http://www.env.go.jp/recycle/waste/biomass/foundation.html>

日量最大3トンの処理量のため、1年間の稼動日数を300日/yとすると、1トン/dとなり、約33%の稼働率。理論上は最大900トンの受入れが可能。

項目	平成26年	平成27年	平成28年	平成29年	平成30年	令和元年	令和2年	平均値/y
廃棄物処理量	264,680kg	206,240kg	387,360kg	361,070kg	303,220kg	396,500kg	309,590kg	318,427kg
売電量	74,817kWh	51,450kWh	84,498kWh	98,328kWh	95,819kWh	102,292kWh	87,026kWh	84,890kWh
廃棄物処理費・運搬費収入	¥2,768,055	¥2,429,796	¥4,122,300	¥4,794,700	¥5,076,200	¥5,469,000	¥4,983,900	¥4,234,850
売電費収入	¥3,137,219	¥2,166,860	¥3,558,712	¥4,141,105	¥3,736,662	¥3,989,498	¥3,394,009	¥3,446,295
収入合計	¥5,905,274	¥4,596,656	¥7,681,012	¥8,935,805	¥8,812,862	¥9,458,498	¥8,377,909	¥7,681,145

廃棄物処理費及び運搬費収入は、廃棄物運搬及び処理を行うに当たっての排出先からの収入。

1kg当たりの処理費及び運搬費は平均12.6円（1トン当たり平均12,600円）

上記のとおり100%の稼働率として単純計算すると、最大約3倍の収入を得ることが可能。  
最大限の稼動により、最大の出力が得られた場合は、年間2000万円の収入が可能（収集運搬を行う場合の推計）

## 収入概算

処理量(水分85%)	【t/d】	3	5	10
発酵槽投入量(水分92%)	【t/d】	5.6	9.4	18.8
発酵槽容量(参考)	【m <sup>3</sup> 】	210	350	700
バイオガス発生量(参考)	【m <sup>3</sup> /d】	360	600	1,200
発電量	【kWh/d】	600	1,000	2,000
発電機台数 25kw/台	【台】	1	2	3~4
発電量(年間)	【kWh/y】	210,000	350,000	700,000
売電料(年間)	【円】	8,200,000	13,700,000	27,300,000
廃棄物処理費	【円/t】	15,000	15,000	15,000
廃棄物処理費(年間)	【円】	15,750,000	26,250,000	52,500,000
年間収入	【円】	23,950,000	39,950,000	79,800,000

※買取価格39円/kwh(税抜)、年間350日稼動として計算

※25kw発電機燃料ガス消費量15m<sup>3</sup>/hとして計算(3tモデルプラント実測値)

※生ゴミを原料としてガス発生量を想定(3tモデルプラント実測値より推定)

## 1.2 再生可能エネルギー・食品廃棄物の削減・循環システムの成果

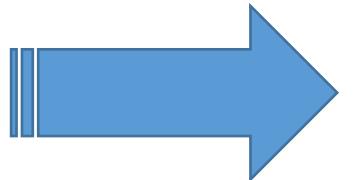


### ①うどん発電の成果（アウトプット、アウトカム）

- 年平均**300トンの食品廃棄物**を受入れ
- 年平均85,000kWhの発電（売電）
- 廃棄物処理費等収入・売電収入 年平均800万円

#### 経済的アウトカム

※マックスの受入れで2,000万円程度の収入（試算）



- 平成26年からの7年間で**2,228トン**廃棄物削減
- 712t-CO<sub>2</sub>**の温室効果ガス削減

#### 環境的アウトカム

### ②発電後残渣の肥料の生成、肥料の小麦畑への散布、小麦栽培・収穫、収穫した小麦を使ったうどんづくり（平成26年～）

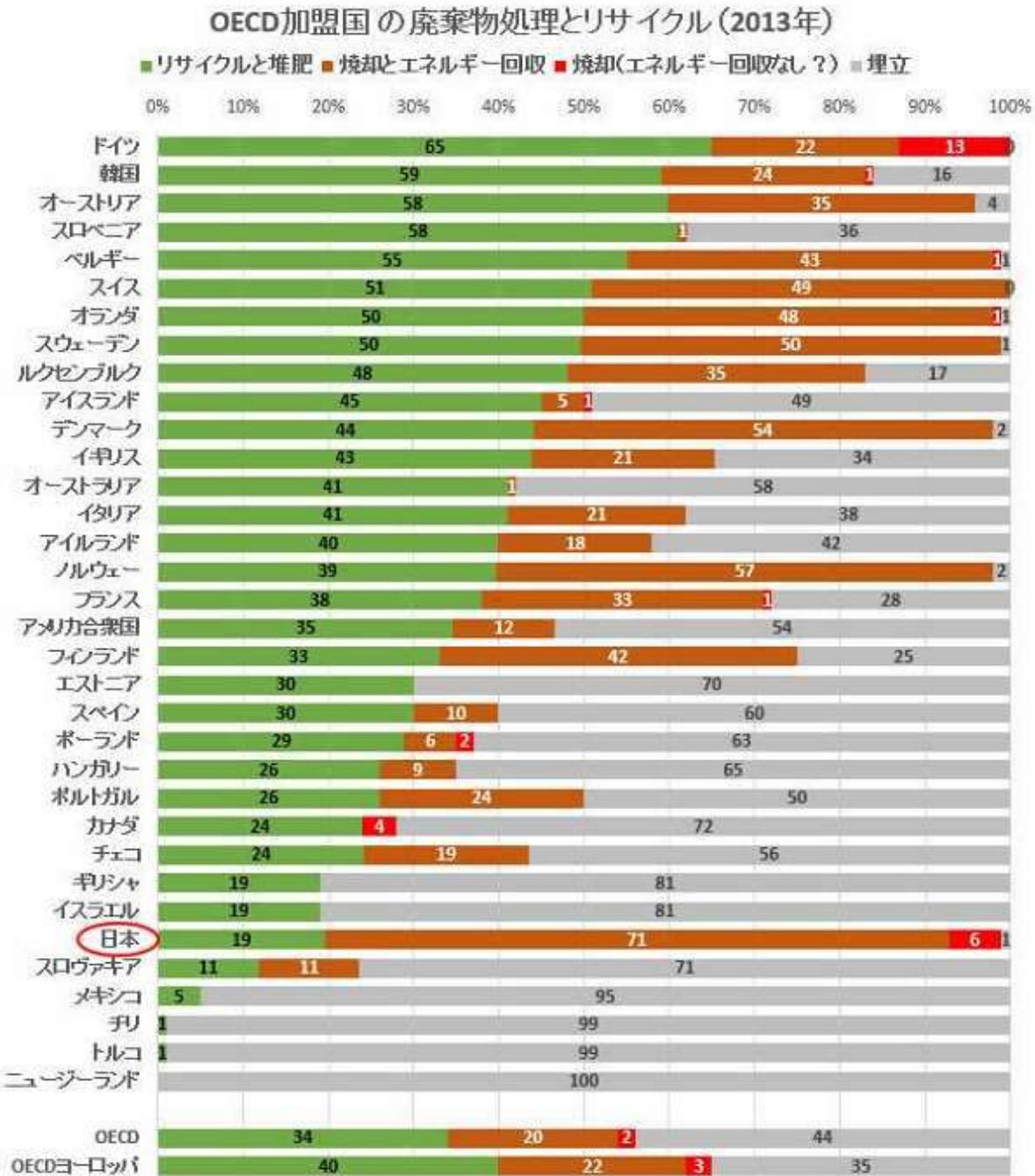
- 発電後に残った残渣を肥料化し、小麦栽培（畑）や米栽培（田）に活用、環境負荷の低減
- 小麦栽培や収穫を体験化（イベント化）することで、農業体験の提供による農への関心度アップ
- エコツアーでうどん手打ち体験を行うことで、食の伝統文化に対する理解の促進

## 世界の廃棄物処理とリサイクル

OECD加盟国（ヨーロッパを中心に、アメリカ、日本を含む35か国の先進国が加盟する国際機関）のうち34カ国のリサイクル率を比較したもので、日本のリサイクル率は19%。下から5番目に位置する数値で、「焼却とエネルギー回収」については断トツ1位の71%。

自治体の指示に従って手間をかけながらも分別しているのに、リサイクル率は低く、焼却がほとんどだという事実に、多くの方から驚きと疑問の声が寄せられていました。

「社会対話・協働推進オフィス」ホームページから引用。



## (食品) 廃棄物処理の考え方

リデュース(発生抑制)

…食品廃棄物をへらす

リユース(再使用)

…食品を捨てずに食べる

リサイクル(再生利用)

…堆肥化・肥料化

熱回収

…バイオマス発電  
(熱利用を含む)

適正処理

…適正な排水処理

## 2.1 食品ロスの削減

1 貧困をなくす

2 飢餓をゼロに

12 つくる責任  
つかう責任



### 食品ロスの削減 (SDGs目標ー1.3 貧困層に対する十分な保護、2.1 飢餓をゼロに、12.3 食品ロス半減)

- ・香川県廃棄物対策課主導の「スマート・フードライフ」への参画と普及啓発活動
- ・製麺会社、坂出市社会福祉協議会・福祉施設との協働によるフードバンク（支援）活動

#### ①香川県廃棄物対策課主導の「スマート・フードライフ」への参画・協力と普及啓発活動（平成28年度～）



#### ②さぬき麺業、坂出市社会福祉協議会・福祉施設との協働によるフードバンク（支援）活動（平成31・令和元年度～）



## 2.2 食品ロスの削減の成果



### ① 「スマート・フードライフ」への参画・協力と普及啓発活動の成果

- ・香川県食品廃棄物削減推進協議会への設立当初（平成28年度）から委員として参加し、政策過程への参画、意見提出等
- ・「スマート・フードライフ」や各種イベントへの参加による普及啓発
- ・食品ロスイベントの主催（エコツアー、講演会等）による食品ロス専門家や参加者との連携・交流

### ② 製麺会社、坂出市社会福祉協議会・福祉施設との協働によるフードバンク（支援）活動の成果

- ・令和元年度 1,300玉（@200グラム×1,300=260キログラム）をさぬき麺業から提供を受け、坂出市社協などフードバンク等に提供。
- ・令和3年現在まで**累計2,000玉**を提供し、**約400キログラムの排出削減効果**（それまでは焼却処分）。生活困窮者や子ども食堂など、食事が十分に摂れない方に対する延べ**2,000人分の食事に貢献**
- ・エコツアーでは**フードドライブ**を実施し、フードバンク香川等に提供





### 3.1 環境教育・学習の推進



#### 環境教育・学習の推進 (SDGs目標ー4.7 持続可能な開発のための教育)

- ・香川県環境政策課との連携 ⇒ 環境キャラバンへの参画、小中学校出前教室
- ・バイオガス実験、香川大学経済学部や香川高等専門学校等での出前講座
- ・地域ESD拠点への登録、交流活動

#### ①香川県環境政策課との連携：環境キャラバンへの参画、小中学校・社会人向け出前教室等（平成26年度～）



#### ②バイオガス実験、香川大学経済学部や香川高等専門学校等での出前講座等





## 3.2 地域ESD活動推進拠点



### 環境教育・学習の推進 (SDGs目標ー4.7 持続可能な開発のための教育)

- ・香川県環境政策課との連携 ⇒ 環境キャラバンへの参画、小中学校出前教室
- ・バイオガス実験、香川大学経済学部や香川高等専門学校等での出前講座
- ・地域ESD活動推進拠点への登録、交流活動

### ③地域ESD活動推進拠点への登録、交流活動（令和元年度～）

学校現場・社会教育の現場では、さまざまな主体が地域や社会の課題解決に関する学びや活動に取り組んでいます。こうした現場のESDを支援・推進する組織・団体等を「地域ESD活動推進拠点（地域ESD拠点）」としてご登録しています。

地域ESD拠点は、地方センターのパートナーとして、他の地域ESD拠点とも連携し、各地域・各分野で取り組まれるESDをさまざまな形で支援することで、「ESD推進ネットワーク」の中で中核的な役割を果たすことが期待されています。  
(四国地方ESD活動推進センター・ホームページから抜粋)

令和元年8月	うどんまるごと循環コンソーシアムが四国で9番目に地域ESD拠点に登録
11月	地域ESD活動推進拠点交流会（四国内の地域ESD拠点団体が集まり意見交換、新居浜市）
令和2年11月	地域ESD活動推進拠点交流会（オンライン参加）
令和3年3月	四国ESDフォーラム（現地会場+オンライン、愛媛大学でプレゼンテーション）
7月	ローカルSDGs四国（LS四国）に参画（四国ESDチーム分科会に所属）

## 4.1 広報・普及啓発活動及び各種団体・企業等とのパートナーシップ



広報・普及啓発活動及び各種団体・企業等とのパートナーシップ（SDGs目標ー17.17 マルチステークホルダー・パートナーシップ）

- ・マスメディアへの広報活動、イベントの主催（うどんまるごとエコツアー）、他団体企画のイベントへの参画
- ・香川県食品ロス削減推進協議会への参画 ⇒ 県計画への立案参画、政策提言等
- ・大手旅行代理店との連携（SDGsを踏まえた修学旅行の提携、SDGsスタディツアーの提携）

### ①マスメディアへの広報活動、イベントの主催（エコツアー）、他団体企画のイベントへの参画（平成24年～）



RNC西日本放送「News Every」



OHK岡山放送「Re:SETO」

【過去のマスメディア実績】※	
平成24年約50回	25年約40回
26年約50回	27年約20回
28年約10回	29年約20回
30年約8回	令和元年約10回
2年約5回	3年約5回

※新聞・テレビ・雑誌等 計200回以上



うどんまるごとエコツアー



## 4.2 広報・普及啓発活動及び各種団体・企業等とのパートナーシップ



**広報・普及啓発活動及び各種団体・企業等とのパートナーシップ（SDGs目標ー17.17 マルチステークホルダー・パートナーシップ）**

- ・マスメディアへの広報活動、イベントの主催（うどんまるごとエコツアー）、他団体企画のイベントへの参画
- ・香川県食品ロス削減推進協議会への参画 ⇒ 県計画への立案参画、政策提言等
- ・大手旅行代理店との連携（SDGsを踏まえた修学旅行の提携、SDGsスタディツアーの提携）

### ②香川県食品ロス削減推進協議会への委員としての参画：県計画・政策・施策への関与等 ※令和2年度～



NHK 高松放送局

### ③大手旅行代理店との連携（SDGsを踏まえた提携） ※令和2年度～



### ④地方テレビ局との海外展開事業の連携 ※令和2年度



# SDGsのウエディングケーキ・モデル

うどんまるごと循環プロジェクトが目指す姿（イメージ）



2015年9月の国連サミットで採択された「持続可能な開発のための2030年アジェンダ」において、2016年以降2030年までの国際的な開発目標（17のゴールと169のターゲット）が定めされました。



うどんまるごと循環プロジェクトは、左記の **SDGs モデル** と **SDGs 目標4 「環境教育」** を念頭に置きながら、多面的かつ有機的な連携を目指して、環境保全活動と循環システム・モデルの構築を進めています。

## 5.1 お知らせ①

【家族貸切専用】讃岐うどんでSDGs  
をおいしく学ぶ！スタディツアー  
HIS オンラインツアー (his-j.com)

+  
企業向けオンラインスタディツアー

+  
少人数向け現地開催スタディツアー

複数の旅行大手代理店と連携してSDGs  
などのスタディツアーを企画  
SDGsを学びながら、うどん手打ち名人に  
による手打ち体験がご自宅でもできます！

随時募集中！



現地開催の修学旅行については、新型  
コロナの影響で、2年連続で中止等

## 5.2 お知らせ②

循環と食品ロスを学ぶ(フードドライブ実践!)

### うどんまるごと エコツアー2020

再生可能エネルギー施設見学から体験まで!

令和2年  
11月21日(土)

9:45 集合(高松駅前発)～15:00頃解散(予定)  
※マイクロバスで高松駅前→さぬき越前→小麦畑→ちよだ製作所に移動

集合 ①高松駅前バス停乗り場 又は  
②さぬき越前うどん体験道場駐車場

定員 最大30名

参加費 お一人様1,500円(実費) オンライン手打ち体験も!

※ただし、家庭に残っている缶詰や長期保存のきく食品 参加費無料  
(ひとり500円相当程度)を持参した方については、(フードドライブ)

内 容  
10:00～ プロジェクト関係DVD及び食品ロス学習(フードドライブ込)  
10:30頃～ うどん手打ち体験と食事(自分で作ったうどんは絶品!)  
13:00頃～ 小麦畑において小麦種まきの農業体験(雨天には小麥に!)  
14:00頃～ バイオマス・プラント見学  
15:00頃 解散(時間は目安です)

予 約 080-3924-7023(久米)  
またはHP <http://www.udon0510.com> 予約ページへGO!  
※お名前、代表の方の電話番号、E-mail、参加者数、希望の乗り場を必ず記載してください

さぬき越前駅駐車場マップ

① 9:45 集合  
高松駅前バス乗り場 (13～15番)  
※サンポート南側  
※中之川駅前  
② 10:00 集合  
さぬき越前体験教室前駐車場  
(松並店西向かいの少し細い道を  
西に進むと駐車場があります。)  
左図を参照

うどんを通じた  
循環まるごと  
体験するツアー

捨てられたうどんや他の食品残さから、  
バイオガスを作る施設。うどんなどから肥料を作る施設。

その肥料を使って作られる小麦。

このエコツアーでは、うどんなどから  
作った肥料で作った小麦を使って。

うどんの手打ち体験を行える、とても  
珍しい「エコツアー」。

さあ、みなさんも、参加してうどんを  
まるごと体験してみよう!

今、福岡の食品ロスを学んで、実際に  
フード・ドライブに挑戦してみよう!

予定 5名  
さぬきうどんの手打ち名人  
が教える「巧の技」を体験。  
ZOOMを使って体験して  
みよう!(自宅で体験)

皆さんの食品はフードバンクへ!

新型コロナウイルス感染対策のご協力ください  
○参加者の順位には、当日の検温や手洗い消毒、マスクの着用、手指消毒などの対策を実施します。

○ご理解頂けぬ点、活動規則の大変りや接觸などは  
できる限りお譲り下さい。

○氏名と連絡電話番号をメールアドレスを必ず記入して下さい。また、現地によっては、各施設などの公的機関にこれらの情報を提供する場合がございます。

○各自のコロナウイルスの状況によっては急き上昇する場合がございます。

地球温暖化防止のため、できる限り公共交通  
機関をご利用ください。

主催：うどんまるごと循環コンソーシアム  
助成：公益財団法人香川県環境保全公社  
後援：四国地域エネルギー・温暖化対策推進会議

本事業は、公益財団法人香川県環境保全公社  
(令和2年度地球温暖化対策推進事業補助金) の補助により運営されています。

# 「循環と食品ロスを学ぶ うどんまるごとエコツアー」

令和3年11月20日 (土)

10:00～15:00開催

お一人様1500円

(ただし、フードドライブで長期保存の食品などを持参の方は**無料!**)

プロジェクトによるプレゼン、うどん手打ち体験・試食、小麦畠の種蒔き体験、バイオマスプラント(うどん発電)見学

お申し込みはホームページやFacebookから!!

電話でもOK (080-3924-7023)

<http://www.udon0510.com>

## 【団体概要】

団体名：うどんまるごと循環コンソーシアム

住 所：高松市香南町西庄941-5（ちよだ製作所内）

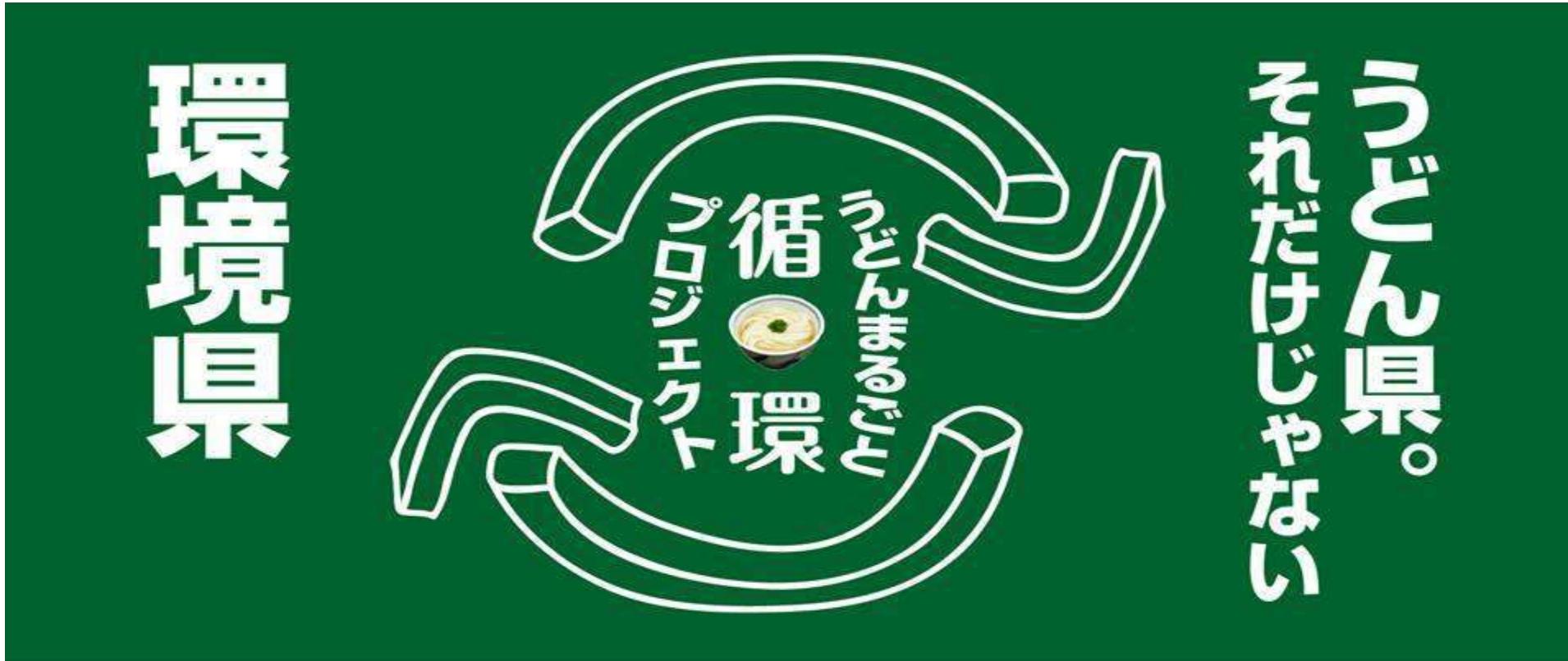
電 話：087-879-7911（ちよだ製作所）

U R L：<http://www.udon0510.com>

E-mail：[info@new-earth.jp](mailto:info@new-earth.jp)

担 当：事務局長 久米 紳介 080-3924-7023

ご清聴、ありがとうございました。



うどん県。  
それだけじゃない

うどんまるごと循環コンソーシアム