

H27年度終了課題研究成果報告会

1-1302

**プラットフォーム化を目指した  
日常行動に関わるLCAデータの整備と教材開発**

研究代表者	花木 啓祐（東京大学）
実施期間	平成25～27年度
累積予算額	80,231千円

## 開発研究目的(業務内容)

- 家庭部門での環境負荷削減のための「ライフサイクル的环境意識」醸成の必要性
- 無理なくLCA的思考法を習得する手段の必要性
  - 児童、生徒：家庭科教育
  - 大人：魅力的なコンテンツとアプリ



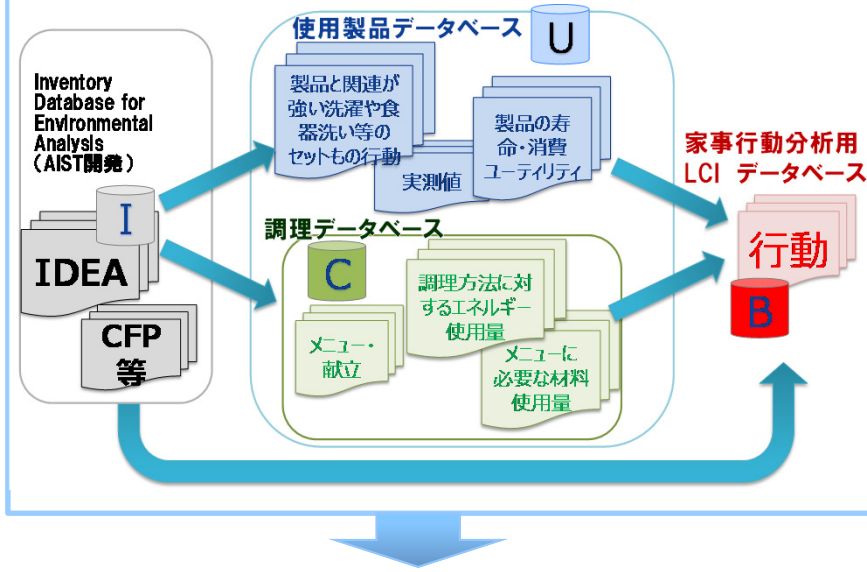
- 家事行動に伴うLCA負荷のデータセット整備
- 社会調査による環境意識と行動の解明
- 家庭科教育教材開発と実施、教員側意識の評価
- 若年層向けのスマートフォンアプリ開発試行

## 研究体制

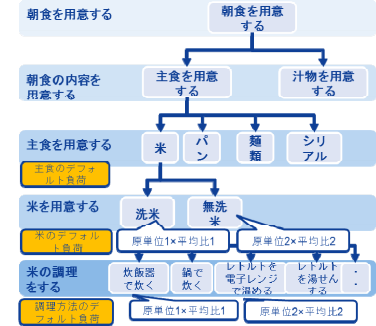
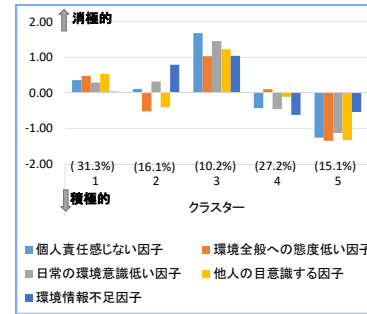
研究者分担者（サブテーマ代表）		
S1	東京大学	栗栖 聖（25-26年度代表）
一般市民の環境配慮行動選択における意識と心理構造の解明		
S2	東京大学	花木 啓祐（27年度代表）
API仕様LCAデータベース作成に向けたユーザー要望の明確化		
S3	産業技術総合研究所	田原 聖隆
家事行動に関する環境負荷算定ツールの開発		
S4	未踏科学技術協会	水野 建樹
LCA的思考法教育マテリアルの試行と評価		
S5	香川大学教育学部	妹尾 理子
家庭科教育における環境教育の実態評価と教材開発		

# 本プロジェクトの成果

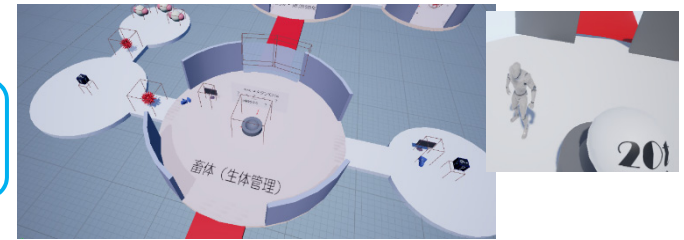
## 家事行動分析用LCIデータベースの構築 (日常行動、使用製品、調理データベースを格納)



- ・市民の日常行動における環境意識調査
- ・消費者の日常行動ばらつき度、スマホ利用、ゲーム嗜好性の調査
- ・アプリ開発者のデータ要望調査



## 一般向け アプリ開発 ・牛肉生産



## LCA的思考法教育の教材・アプリ開発と試行

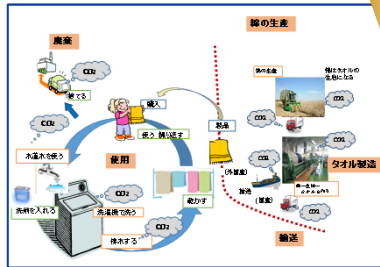
### 小学校

**ベネッセと教材共同開発**  
・地球にやさしいカレー作りカードゲーム

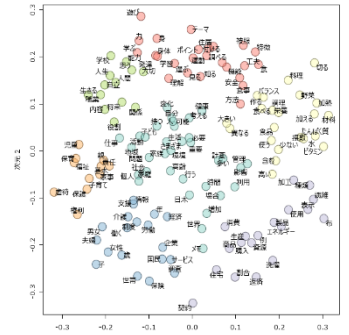


### 中学校・高校（家庭科）

**ライフサイクル思考教材の開発**  
・タオルの一生（衣分野）  
・カレーライス的一生（食分野）



	授業実践数	LCA/LCT 観点の実践
衣生活	9	2
小	1	0
中	4	2
高	4	0
食生活	24	2
小	4	0
中	7	1
高	13	1
住生活	14	0
小	5	0
中	5	0
高	4	0
消費生活と環境	51	14
小	9	4
中	12	5
高	30	5
小計	98	18
小	19	4
中	28	8
高	51	6
総計	98	18



- ・家庭科教科書のテキスト分析
- ・家庭科教育における環境教育の実態評価

# 本研究の行動の分類化について

## 行動の分類化



行動分類を作成することによって行動を整理

行動の分類化を  
することは必須

### 社会生活基本調査



すべての行動が網羅されている

大分類	中分類	小分類
6	21	80

### 本研究独自の分類の拡充

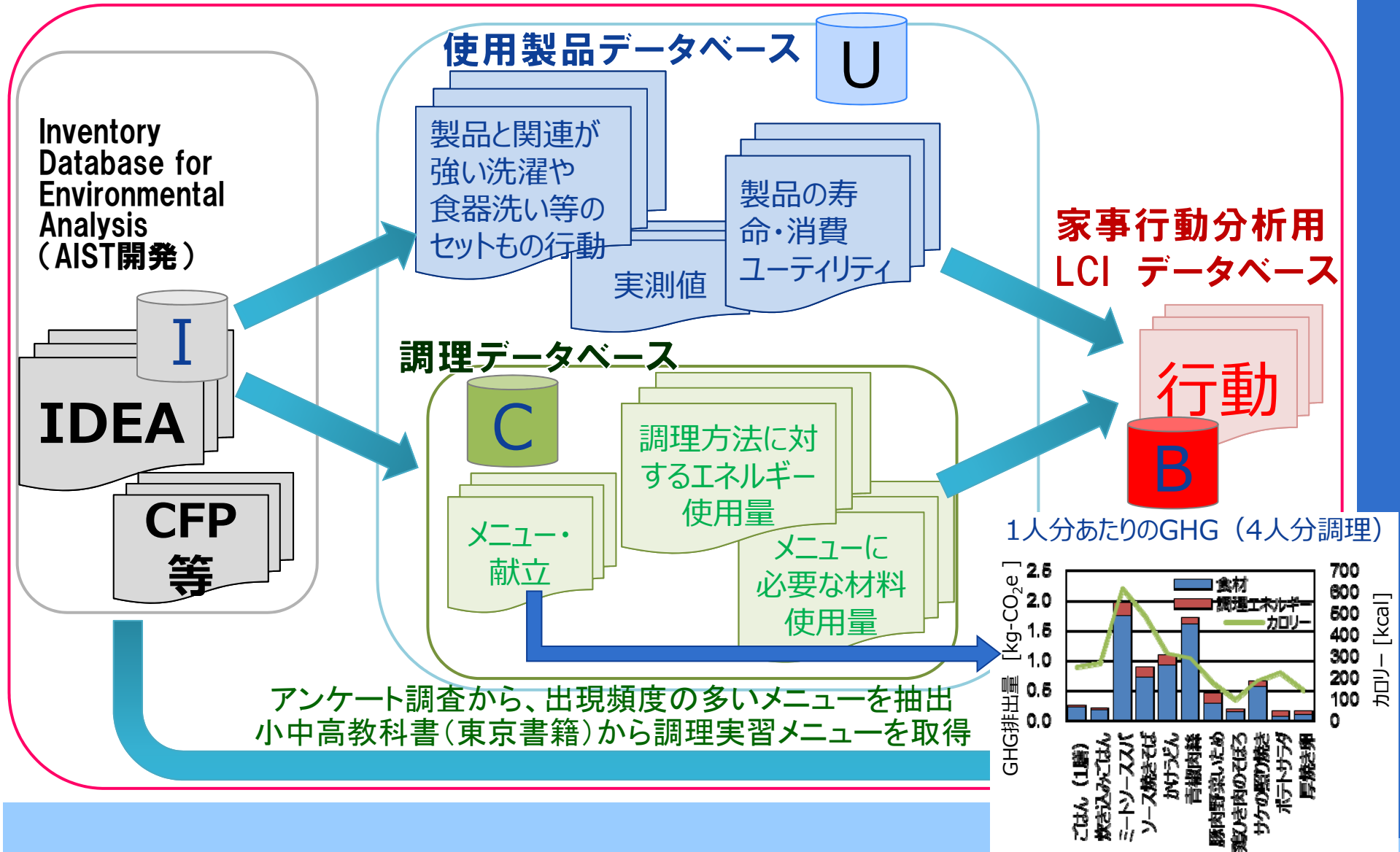
「詳細化する必要がある」と判断した家事行動

細分類	細々分類	詳細分類
代表的な行動	細分類を細分化	細々分類を細分化

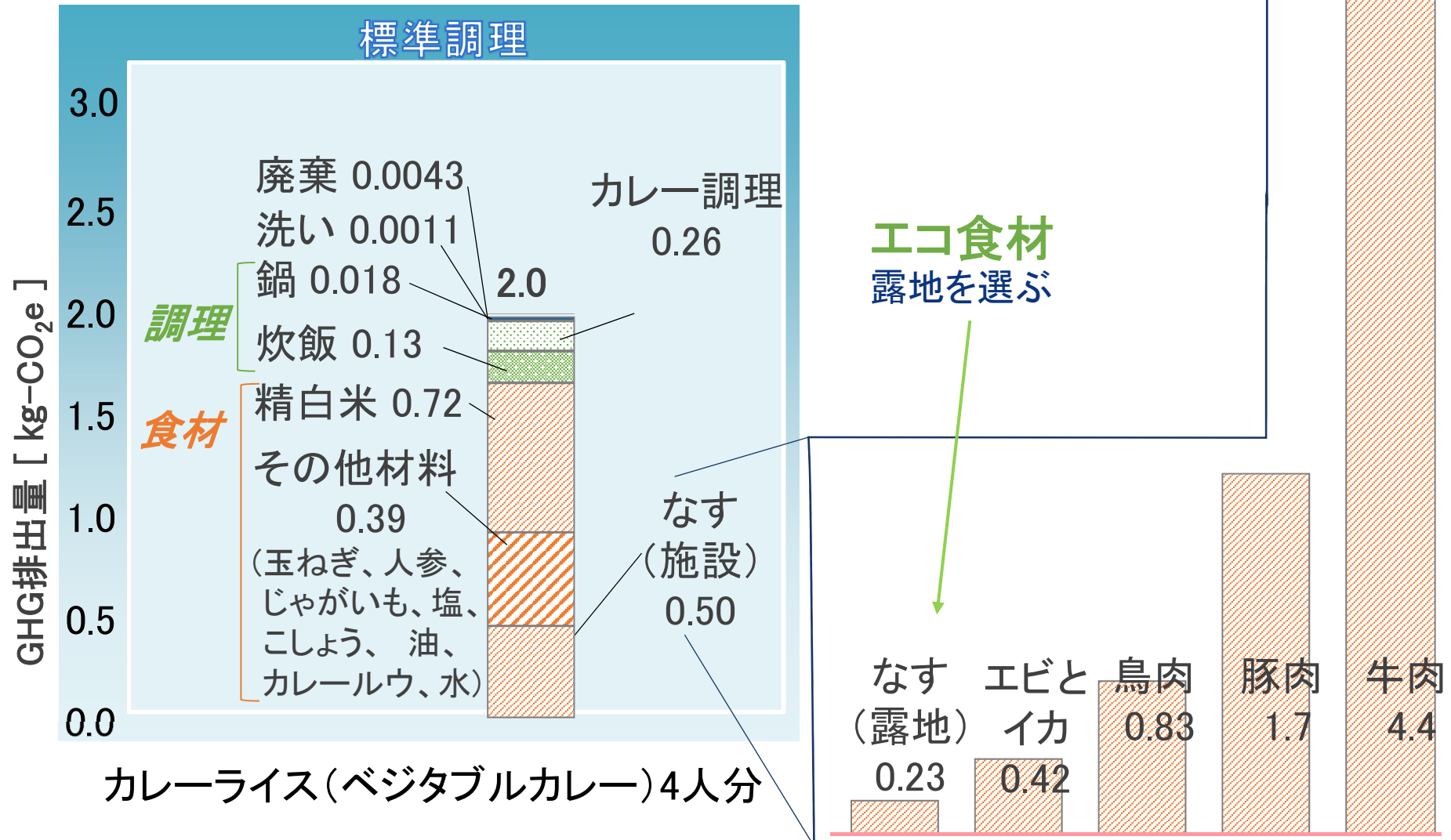
大分類	中分類	小分類	細分類	細々分類	詳細分類
6	23	91	88以上	63以上	200以上
無償労働	家事	食事の管理	朝食を用意する	和定食1を用意する	
				和定食2を用意する	
				ごはんを用意する	
				みそ汁を用意する	
				...	
		衣類等の手入れ・作成	洗濯する	縦型電気洗濯機（最大洗濯物量8kg）。すすぎ2回。上水道。	洗濯物8kgを洗濯機に入れる。 洗濯物7.5kgを洗濯機に入れる ...
有償労働	「社会生活基本調査用行動分類」に基づく分類		産総研作成の分類		
学業, 学習...					
個人的ケア					
自由時間					
環境整備					

細分類、細々分類、詳細分類を拡充

# 家事行動分析用LCI データベースの構造



# ケーススタディ\_食材の違い

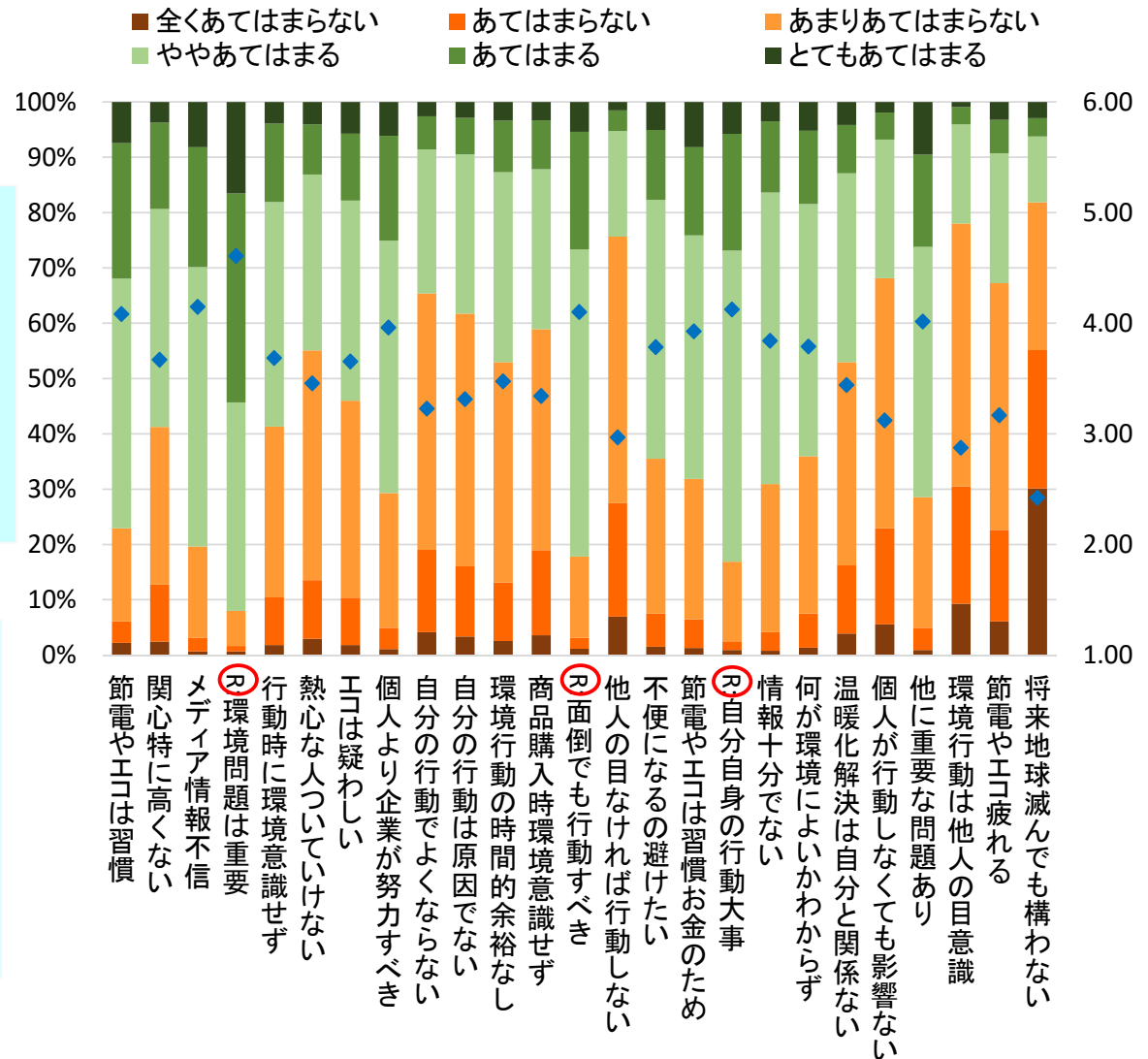


# 人々の日常行動における環境意識調査

## 環境意識調査の結果概要

1) 環境および環境行動に対する意識 (25問、6件法)  
 2) 環境に良いと思う行動、迷う行動等 (自由回答方式)  
 対象：日本全国15歳～69歳の男女72,738人

- 設問により、男女差が見られ、多くは女性の方が環境意識が高め。
- 年齢が上がるほど環境意識が高まっていた。  
(これらは既往研究と合致)





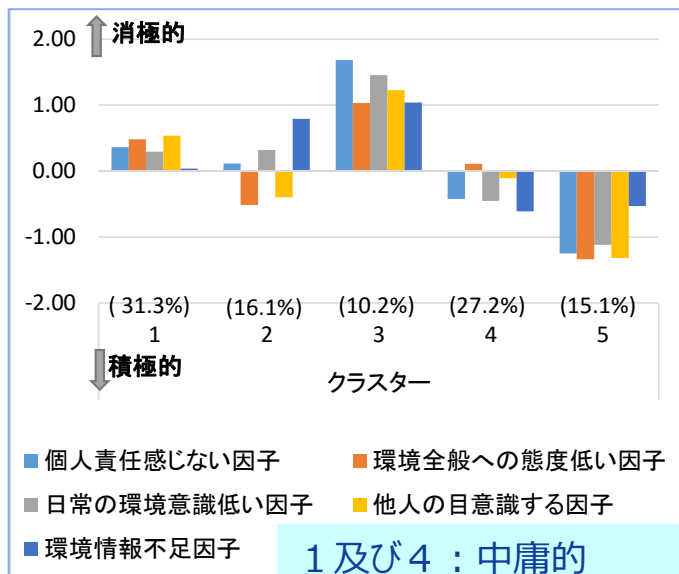
# 人々の日常行動における環境意識調査

## 意識に基づく類型化、心理構造解析

### ■ 因子分析 5 因子を抽出

- 個人の責任を感じない因子
- 環境全般への態度が高い因子
- 日常での環境意識が低い因子
- 他人の目を意識しない因子
- 情報不足を感じている因子

### ■ クラスタ分析： クラスタ数 5



- 1 及び 4：中庸的  
3：意識が低い層(若年、男性割合高)  
5：意識が高い層(年配、女性割合高)  
2：環境自体に関心はあるが、個人努力の意識なし(女性20-40代多)

### ■ テキスト分析

回答行動は、似たものが多く記述

- ゴミ分別 (最多)、節電、リサイクル (ペットボトル、水洗い)、エコバッグ
- トレードオフの関係や多面的な視点で見たときに悩む姿が見られた
- 性差・年齢差あり

### 環境に良いと思う行動 / 迷う行動

<上位20位>

ごみ分別  
ごみ減量  
電気を消す  
こまめに切る  
エコバッグ使用  
使用減らす  
自転車・徒歩  
車使わない  
節電  
コンセント抜く  
レジ袋貰わない  
節水  
長く使用  
リサイクルに出す  
電源切る  
ポイ捨てしない  
節電・節水  
エアコン温度設定  
油流さない  
エコドライブ

ごみ分別  
リサイクルのための洗浄  
エコ商品  
こまめに切る  
ごみ減量  
車使わない  
車乗る  
ペットボトル回収  
電気を消す  
細かい分別  
プラスチック分別  
燃えるごみ  
商品購入  
エコバッグ使用  
リサイクルに出す  
レジ袋貰わない  
コンセント抜く  
家電の買い替え  
車の買い替え  
節電

# 家庭科教科書のテキスト分析

家庭科教育でのLCA教育導入可能性のあるトピックの抽出

取扱内容の差異や関連性を把握 (KH coder によるテキスト分析) ↓

小学校

身の回りの生活との関連で環境が扱われる

中学校

消費や購入との関連で環境が扱われる (より具体的)

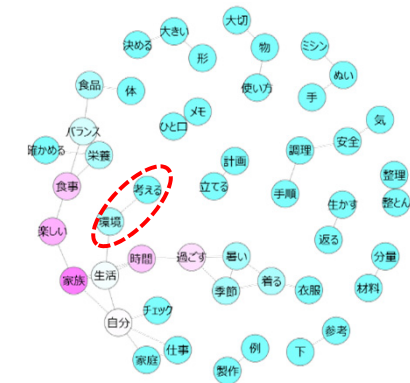
高校

社会問題のひとつとして環境が扱われる (より抽象的)

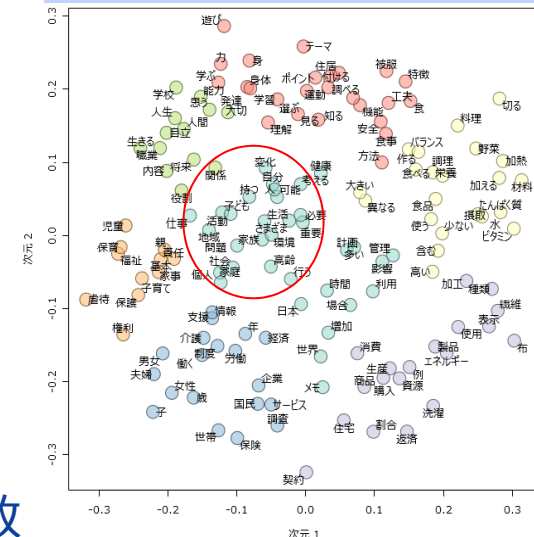
LCA教育は中学校でなじみやすい

※学習指導要領で「消費と環境」が独立項目となっていることと一致

## 共起ネットワーク分析



## 多次元尺度法



## 家庭科授業の実態調査

環境に関わる授業実践事例を抽出

学年、分野、LCAの各段階(生産・流通・消費・保存・廃棄)の観点から内容整理

調査対象:

『家庭科研究』(2006年8月~2014年4月)

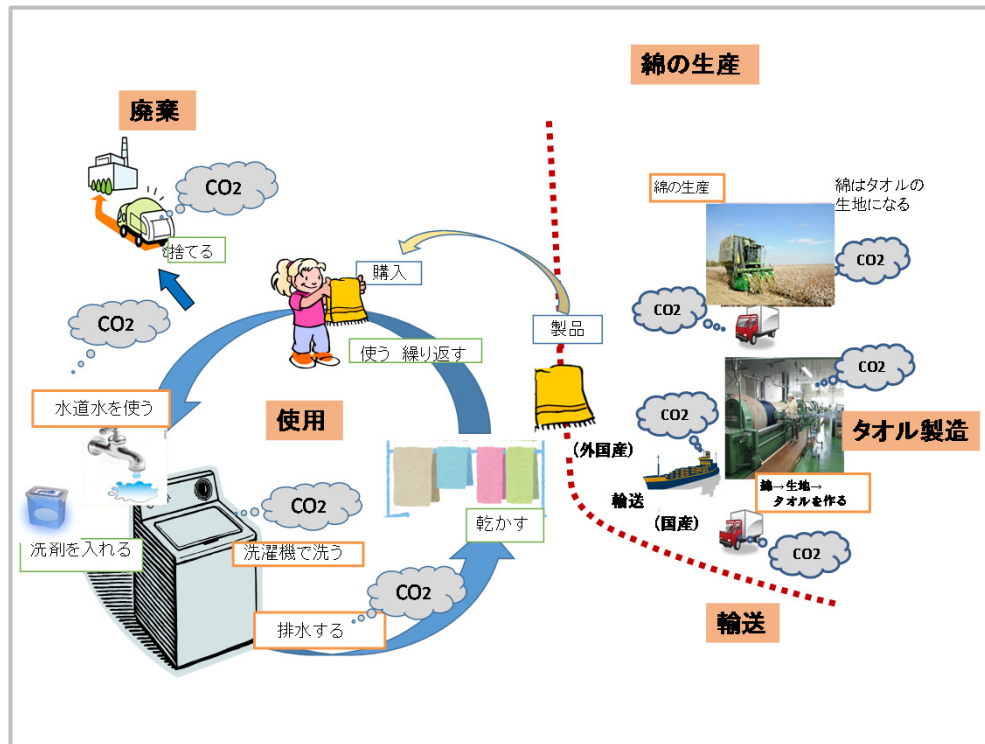
『家庭科授業実践事例集』、都道府県総合教育センターHP等

- 環境教育の視点を含む家庭科実践：98例  
主に「消費生活と環境」分野が中心
- ライフサイクル全体に着目したものは、18例とまだ少ない
- ただし、モノやサービスの後ろにある生産現場にまで視野を広げる実践は徐々にみられる

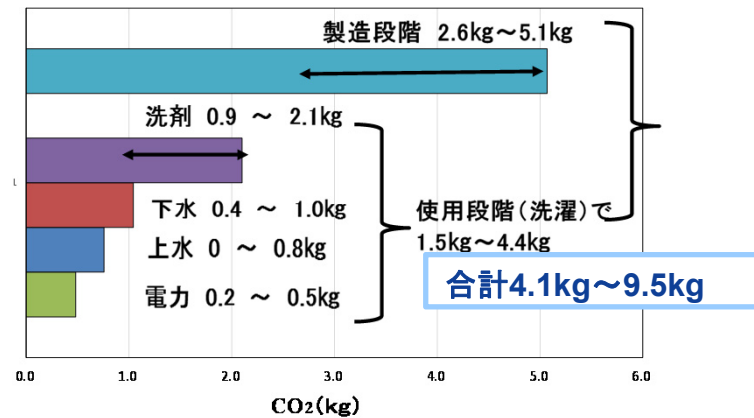
	抽出数	LCA/LCT に関連
<b>衣生活</b>	<b>9</b>	<b>2</b>
小	1	0
中	4	2
高	4	0
<b>食生活</b>	<b>24</b>	<b>2</b>
小	4	0
中	7	1
高	13	1
<b>住生活</b>	<b>14</b>	<b>0</b>
小	5	0
中	5	0
高	4	0
<b>消費生活と環境</b>	<b>51</b>	<b>14</b>
小	9	4
中	12	5
高	30	5
<b>小計</b>	<b>98</b>	<b>18</b>
小	<b>19</b>	<b>4</b>
中	<b>28</b>	<b>8</b>
高	<b>51</b>	<b>6</b>
<b>総計</b>	<b>98</b>	<b>18</b>

# 教材試作(例)「衣分野」タオルの一生とCO<sub>2</sub>

学習の要点：タオルが作られてから捨てられるまでの「タオルの一生」の中では、いろいろな場面でCO<sub>2</sub>が出ていることに気づかせる。



タオルの一生 ・生産から使用、洗濯、廃棄まで



1枚のバスタオルの製造、洗濯(180回)とCO<sub>2</sub>  
(洗濯機容量8kg, 一度に洗う量2.5~8kg)

## 中学校での試行とフィードバック

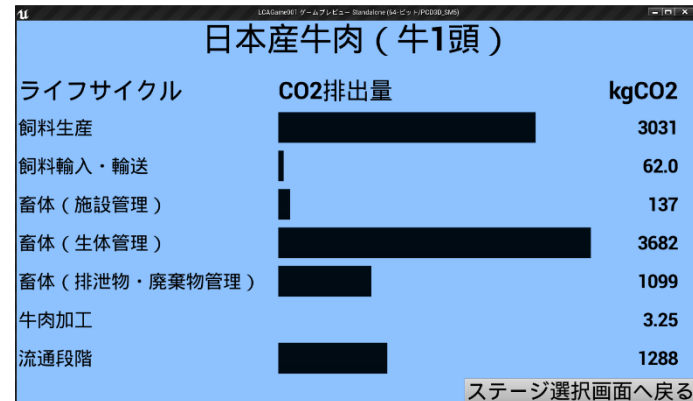
- 気づき「洗剤が最もCO<sub>2</sub>が出る」  
「物を捨てる時よりも水道水使用の方がCO<sub>2</sub>が出る」
- ライフサイクルという言葉の認知

## ゲームアプリの開発 (2)



### テーマ：牛肉のライフサイクル

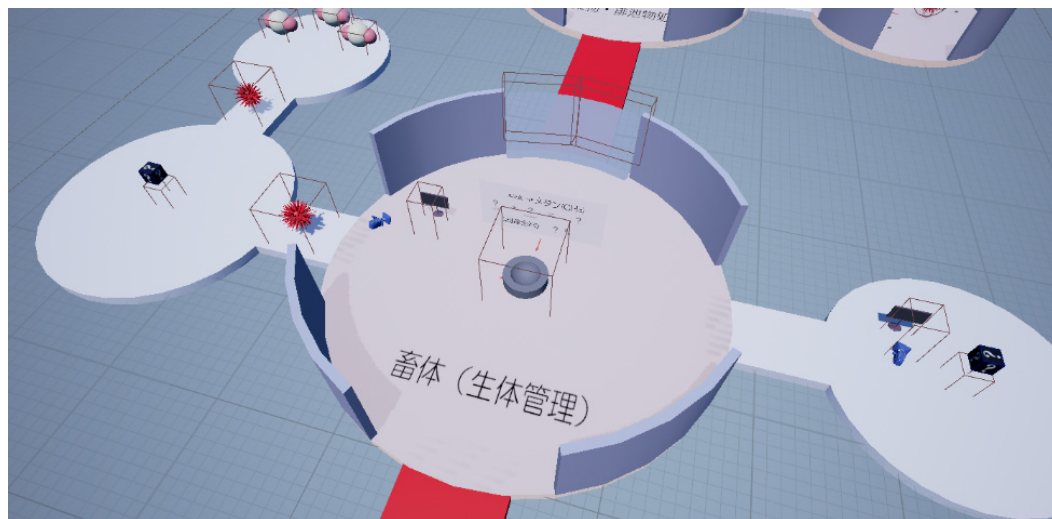
- 高校～大人向け。ゲーム要素が大きい。
- 牛肉のライフサイクルの流れにそって、負荷の大きい工程を学べる。
  - ✓ 国産1種・豪州産3種
  - ✓ 飼料生産→飼料輸送→家畜管理（畜体・糞尿処理）  
→解体処理→食肉加工・保存→販売店
- UnrealEngine4を使用しゲーム開発，難易度調整・データ更新が容易
- 探索型（プレイヤーがクイズに答えながら各段階を経てゴールへいく）



将来：  
一般向けにはゲーム作りのプロが作成

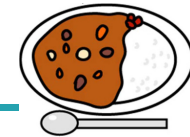


## ゲーム画面の例





# ベネッセとの共同教材開発



## カードゲーム「地球にやさしいカレーの作り方」の開発

- 小中学生向け。知見蓄積後タブレット展開を検討
- カードを選んでカレー作り  
主食・メイン食材（肉類）・野菜・調理方法
- CO<sub>2</sub>排出の算出にLCAデータを活用、



- ✓ 生産地と消費地の距離
- ✓ 運搬方法（船、鉄道、トラック、飛行機）
- ✓ 野菜の栽培方法、食肉による違い  
（国産[近い・遠い]/外国産、露地/施設）
- ✓ 調理方法（ガスコンロ、IHクッキングヒーター）

によって総合的にCO<sub>2</sub>排出量を算出（ポイント化）

【カレー名】 豪華にぶりのきんカレー

【工夫ポイント】 魚卵をふりかけで飾る。

選んだもの	産地	価格	ポイント	ポイント
1. ぶり	佐賀県	25	25	
2. じゃがいも	北海道	25 (40)	25 (40)	15 (12)
3. 人参	長野県	25 (40)	25 (40)	15 (30)
4. にんじん	北海道	25 (70)	25 (70)	15 (77)
5. 牛肉	宮崎県	120 (210)	120 (210)	30 (43)
6. 米	北海道	50 (260)	50 (260)	10 (64)
7. 水	北海道	5 (265)	5 (265)	1 (65)
8. しょうゆ(施設・露地)		13 (278)	13 (278)	7 (72)
特別ポイント				140
カレールー				51
水				0 量はあらかじめ
合計		273	273	720

【チーム名】 おうちでカレー組

### 小学校での試行と効果評価

- 気づき「食材の生産方法や調理の仕方によってCO<sub>2</sub> に差がある」「外国産肉の方が国産肉よりCO<sub>2</sub>が少ない」
- 自分と社会とのつながりの意識や行動責任感の向上、ポイント化の効果有り

## まとめ:本研究により得られた主な成果(1)

### 科学的意義

- 市民の環境行動意識や疑問点等を広く全国的に調査  
⇒ 実態把握、環境行動の障壁となる要因を明らかに
- 人々がとる日常行動の種類や頻度などの調査、蓄積
- 行動ベースの環境負荷を算出するLCAデータセットの整備
- 家庭科における授業でのLCA, LCT学習の現状調査・整理  
⇒ 小中高の教科書へのLCA的思考の導入のあり方に貢献
- 家庭科で教師がカスタマイズできるLCT教材を開発  
⇒ 社会へのLCA普及のための知見の蓄積



## まとめ:本研究により得られた主な成果(2)

### 環境政策への貢献

- 市民の意識醸成・行動推進のためのデータ蓄積
- 家事行動の環境負荷を詳細に算出可能なLCAデータセット整備
- 広く社会にLCTを普及するアプリへの応用が可能
- 産業の環境配慮推進にも有効
- 学校教材ツール開発、指導要領やカリキュラムでのLCA思考教育の導入へ知見。

End of the presentation