

# はじめに

平成23年度環境省の報告によると我が国の一般廃棄物の排出量は年間4539万トンで、1人1日当たりのごみ排出量は975gである。中でも野菜や果物に由来する廃棄量は高く、日本食品成分表によるとおよそ5～20%が見込まれる。そこで、環境に配慮したエコ・クッキングの手法を調理に導入することで、生ゴミ量の削減を図りたいと考え、野菜や果物を使用した菓子作りを検討した。

# 菓子の試作方法（通常法とエコ法）

- 本研究では廃棄率の高い野菜や果物を使用した菓子としてにんじんケーキ、ごぼうクッキー、みかんケーキ、梨デニッシュを試作検討した。
- エコ法では、調理段階で廃棄される野菜及び果物の「皮」も食材として活用することとし、通常法に対して廃棄率の低減を図った。

# にんじんケーキ

## 材料(12cmケーキ型1個分)

ホットケーキミックス	200g
ニンジン	50g
卵	75g
レモン汁	大さじ1/2
砂糖	40g



通常法



エコ法

## 作り方

- ① ニンジンの皮をむく。
- ② ニンジンはすり下ろしてレモン果汁を入れる。
- ③ 卵を卵黄と卵白に分け、卵黄に砂糖1/3を入れ混ぜる。
- ④ ③に②を入れ混ぜる。
- ⑤ 卵白でメレンゲを作り、残りの砂糖を入れ混ぜる。
- ⑥ ④と⑤を混ぜ合わせ、型に入れる。
- ⑦ 160°Cで30分焼く。

\* エコ法(皮あり)も皮付きのまま同様に行う。

エネルギー kcal	タンパク質 g	脂質 g	炭水化物 g	カルシウム mg	レチノール当量 μg	ビタミンC mg	食塩 g
275	6.8	3.0	52.7	27	132	2	0.1

100gあたり

# ごぼうクッキー

## 材料(20枚分)

ごぼう	150g
グラニュー糖	20g
バター	50g
粉砂糖	30g
卵	50g
薄力粉	130g
ココア	20g



通常法



エコ法

## 作り方

- ① ごぼうはすり下ろし、炒る。
- ② グラニュー糖でカラメルを作り①を加え炒る。
- ③ バターが白っぽくなるまで混ぜ、粉砂糖を加える。
- ④ ③に卵・小麦粉・②を加え混ぜる。
- ⑦ 生地を冷やしかためた後、形を整え切る。
- ⑧ 180°Cで20分焼く。

\* エコ法(皮あり)も皮付きのまま同様に行う。

エネルギー kcal	タンパク質 g	脂質 g	炭水化物 g	カルシウム mg	レチノール当量 μg	ビタミンC mg	食塩 g
290	4.7	11.2	41.4	41	105	0.9	0.1

100gあたり

# みかんケーキ

## 材料(パウンド型1個分)

みかん	150g
ホットケーキミックス	200g
水	100cc
砂糖	大さじ3
バター	30g
卵	50g



通常法



エコ法

## 作り方

- ① みかんをミキサーにかける。
- ② ①・水・砂糖を合わせ煮詰める。
- ③ ②にバターを入れ溶かす。
- ④ ホットケーキミックスに卵・③を加え混ぜ合わせ、型に入れる。
- ⑥ 180℃で30分焼く。

\* エコ法(皮あり)も皮付きのまま同様に行う。

エネルギー kcal	タンパク質 g	脂質 g	炭水化物 g	カルシウム mg	レチノール当量 μg	ビタミンC mg	食塩 g
218	4.2	6.1	35.5	18	81	10	0

100gあたり

# 梨デニツシュ

## 材料(12個分)

(生地) 牛乳	100ml
ぬるま湯(70°C)	大さじ2
砂糖	80g
強力粉	300g
塩	5g
卵	50g
バター	40g
ドライイースト	小さじ2
(ジャム) 梨	200g
砂糖	30g



通常法



エコ法

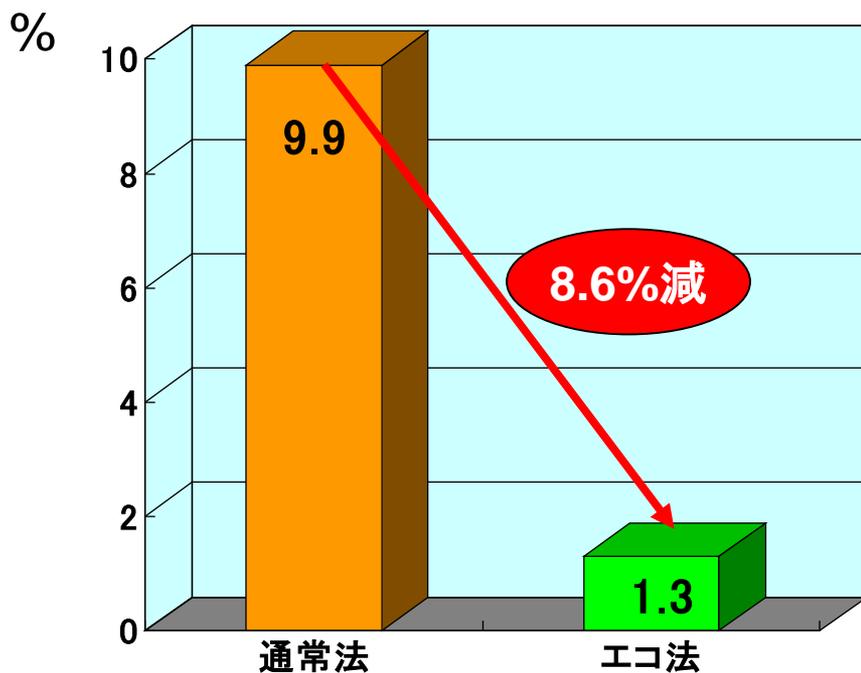
## 作り方

- ① 梨はすり下ろし、砂糖30gと合わせ加熱し、ジャムを作る。
- ② バター以外の材料を全て合わせ捏ね、発酵させた後バターを加え捏ねる。
- ③ (省略)
- ④ 生地を長方形に形成し、ジャムを敷詰め、ロール状に巻く。
- ⑤ ④をカットして180°Cで15分焼く。

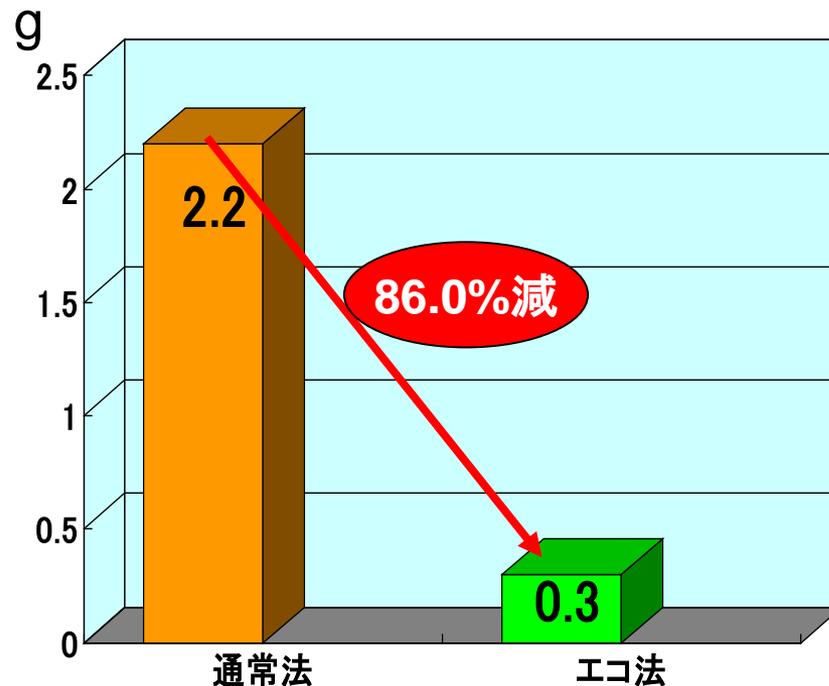
\* エコ法(皮あり)も皮付きのまま同様に行う。

エネルギー kcal	タンパク質 g	脂質 g	炭水化物 g	カルシウム mg	レチノール当量 μg	ビタミンC mg	食塩 g
247	5.6	5.7	52.2	22	63	1	1.0

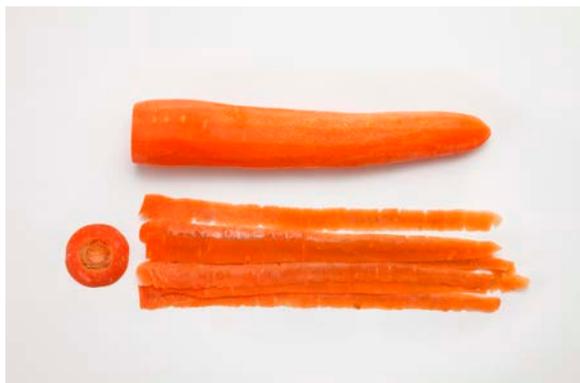
100gあたり



にんじんの削減率



にんじんのCO<sub>2</sub>量



通常法



エコ法

CO<sub>2</sub>排出量換算方法

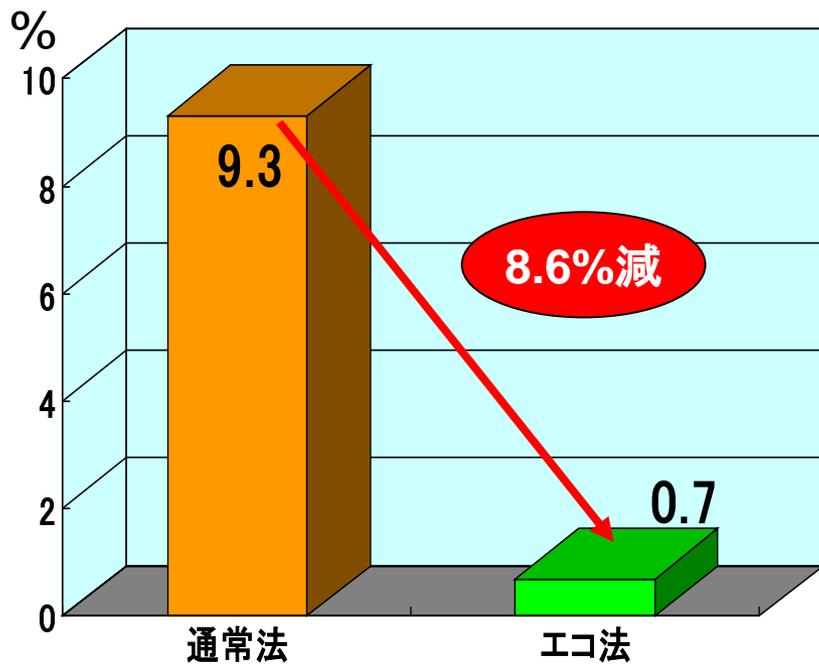
生ゴミに起因するCO<sub>2</sub>の排出量

$$\text{CO}_2\text{量 (g)} = \text{生ゴミ量 (g)} \times 0.43$$

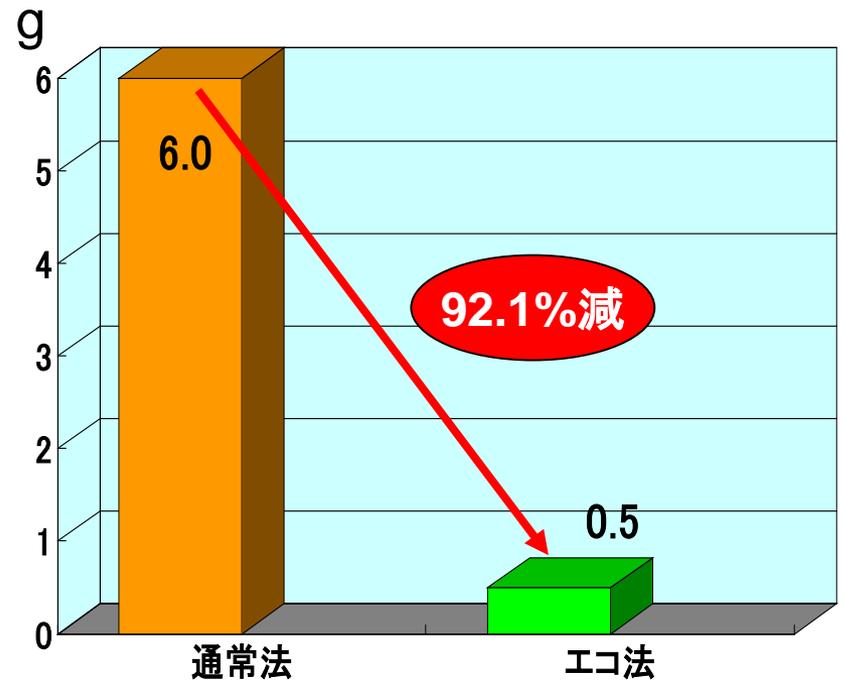
第11回廃棄物学会研究発表会講演論文集(2000)

「廃棄物焼却発電システムのLCA評価

—新処理技術を組み合わせたゴミ処理の評価—  
より算出



ごぼうの削減率



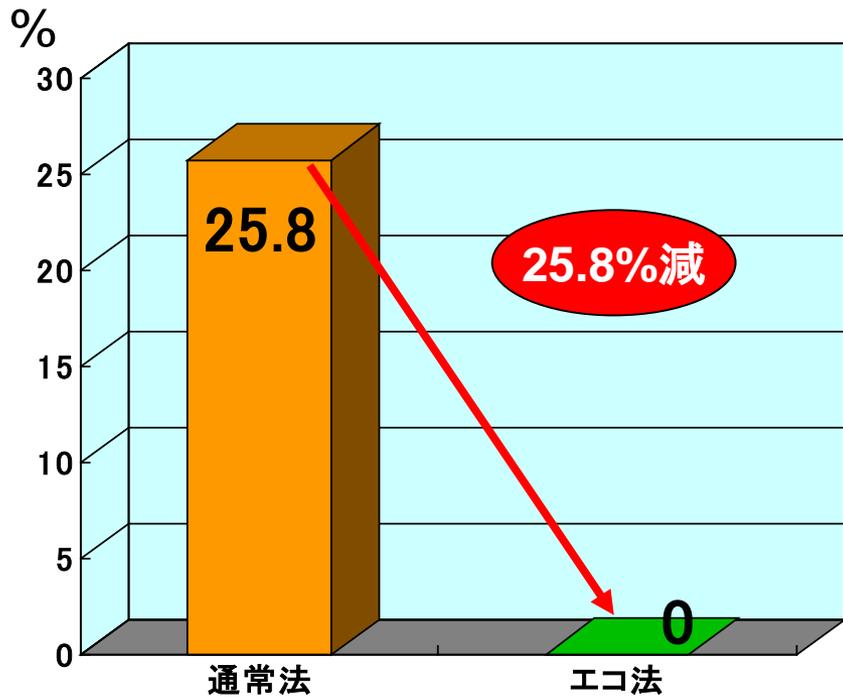
ごぼうのCO<sub>2</sub>量



通常法



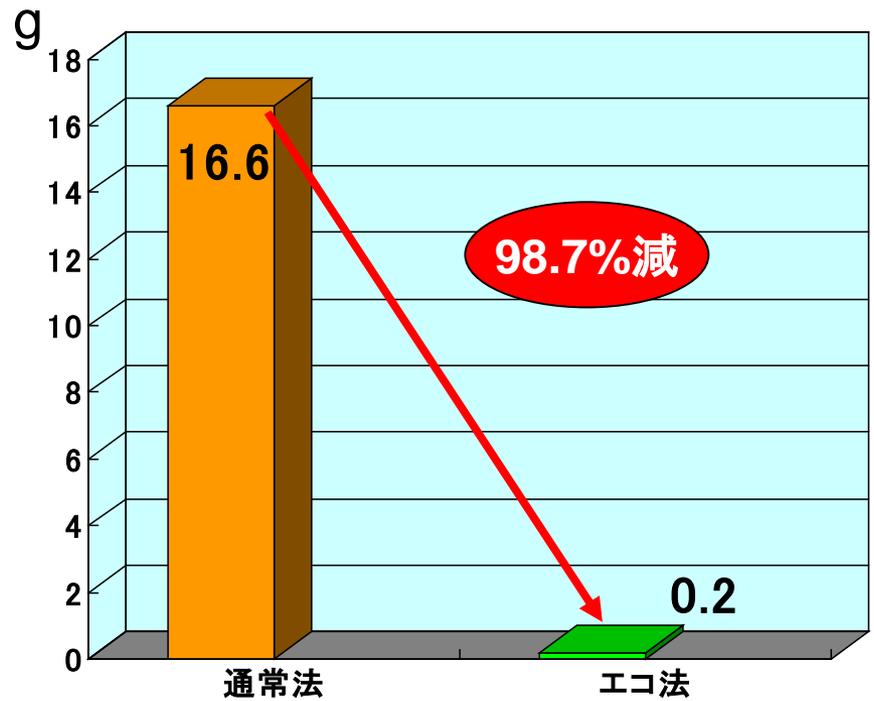
エコ法



みかんの削減率



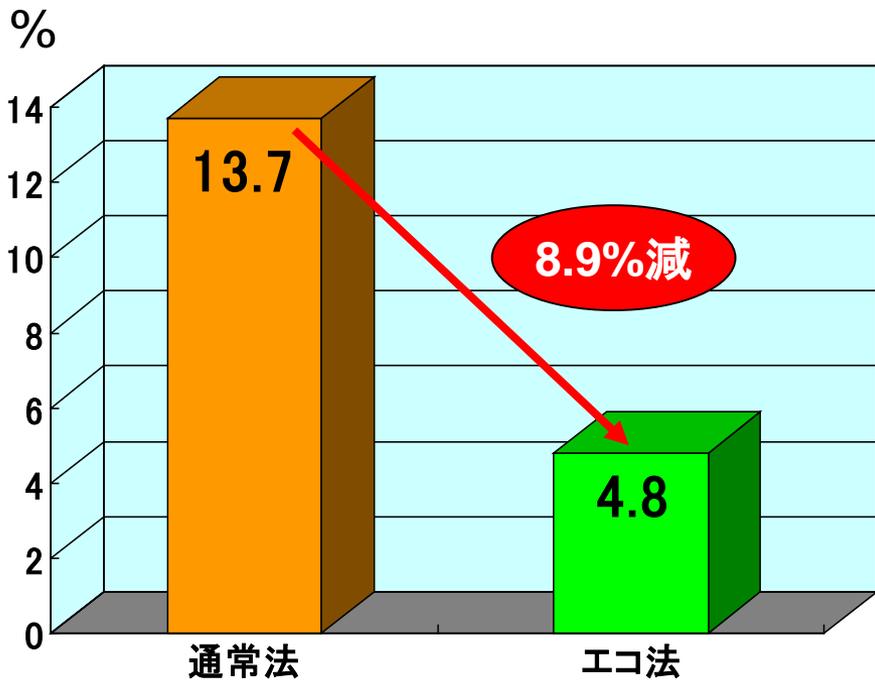
通常法



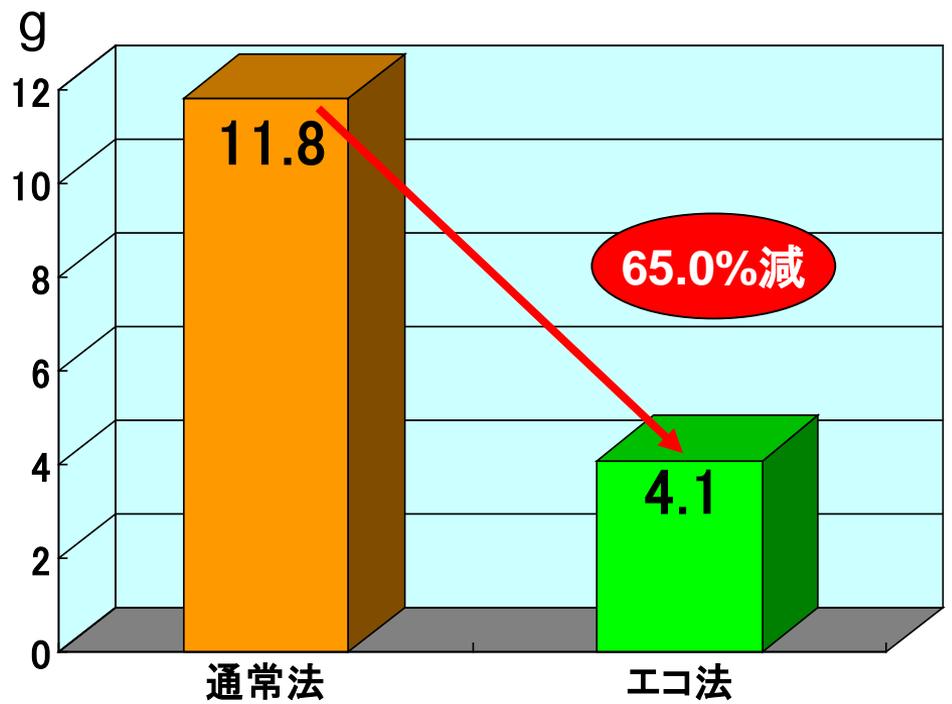
みかんのCO<sub>2</sub>量



エコ法



梨の削減率



梨のCO<sub>2</sub>量



通常法



エコ法

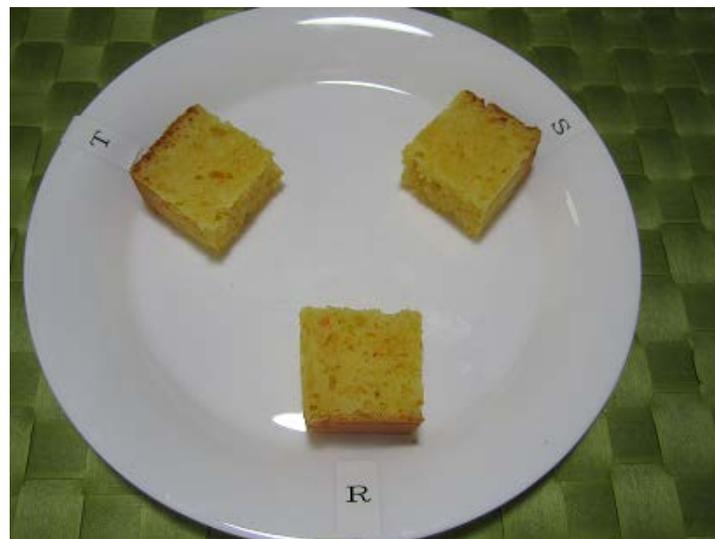
# 各種菓子の官能評価

方 法: 三点識別試験法

検定法: 二元配置の分散分析法によってそれぞれ皮あり(エコ法)皮なし(通常法)の違いによる外観、味、香り、色、歯ごたえの有意差について検定を行った。

パネル: 新渡戸文化短期大学生 15名

官能検査		
クラス	番号	氏名
こちらに三種類の R・S・T と表したお菓子があります。 このうち二種類は同じ方法で作成したお菓子で、残りの一種類は違います。 実際に試食していただき、違うと思ったものをひとつ選び、 下の ( ) に R・S・T の記号で記入してください。 また、選んだ理由を「理由・感想」の欄に記入してください。		
( ) が違う お菓子です。		
理由・感想		



# にんじんケーキ

にんじんケーキは、5%の危険率で色調が有意に識別できた。しかしこの差は、皮を加えたことによる褐変ではなく、オレンジ色の濃淡であり、いずれも美しい色のケーキが出来た。

# ごぼうクッキー

ごぼうクッキーは5%危険率で歯ごたえが有意に識別出来た。通常法とエコ法では、ごぼうの皮が入ったことにより固くて噛み応えのあるクッキーになった。しかし味はココアの風味により、ごぼうの土臭さが無くなり好評であった。

# みかんケーキ

みかんケーキは1%危険率で色調が有意に識別出来た。しかしこの色の差は、エコ法でのケーキのオレンジ色が濃い色になったことであり、褐変によるものではない。また、皮を使用したエコ法の方が香りが良く、味に深みが出て好評であった。

# 梨デニツシュ

梨デニツシュは5%の危険率で色調が有意に識別できた。すり下ろした時点での梨では皮の入った方が黒ずんでいた。しかしデニツシュとして仕上がると外観に大きな違いはみられなかった。味も皮が入ったことで風味が増し、エコ法の方が美味しいと好評であった。

# まとめ

- 野菜や果物を使用した菓子作りにおいて、通常法に対するエコ法の廃棄量削減率は一食あたり、にんじんケーキ8.6%、ごぼうクッキー8.6%、みかんケーキ25.8%、梨デニッシュ8.9%となり、いずれもエコ法によって大幅な削減が可能であった。
- 官能評価では、にんじんケーキ、ごぼうクッキーおよび梨デニッシュについて、皮を使用したエコ法による試作品の方が通常法よりも色調の鮮やかさが劣り、5%危険率の有意差が認められた。しかし、いずれも味の差はなく、廃棄部分を使用しても良好と評価された。

- みかんケーキについては皮を使用したエコ法による試作品の色調が通常法に対して劣り、1%の危険率で有意差が認められたが、味の評価では香気成分を多く含む皮を使用しているため、エコ法は香りが強く、より良好との評価を得た。
- 以上の結果から、野菜や果物の皮を利用する調理法によって生ゴミ削減効果が得られ、色調をより鮮やかにするための工夫は必要と思われたが、菓子としての適性も認められた。今後は、調理過程で使用する水量やガス量も測定し、エコ法と通常法の比較検討をさらに進めたいと考えている。

# 謝 辞

本研究を遂行するにあたり、実験にご協力いただきました新渡戸文化短期大学生活学科食品学研究室卒研究生諸氏に深謝いたします。

また、本研究の一部は社団法人日本フードスペシャリスト協会一般啓発事業の受託研究によるものであり、ここに感謝申し上げます。