

フード ケミカル

月刊

食品のおいしさと安心を科学する技術情報誌
A Technical Journal on Food Chemistry & Chemicals.

2016

4

vol.372

特集1

「おいしい減塩プロジェクトⅢ」
～減塩素材の新たな展開～

特集2

ifia/HFE 2016紹介

最新技術情報

焼成カルシウム製剤

(キンコロスウォーター)の効果について



PICK UP!
編集部イチ押し

MCフードスペシャリティーズ(株)
アセスルファムK「コーラスJ3000」

ifia
JAPAN
International
Food Ingredients
& Additives
Exhibition
and Conference

調理法に見る温故知新 —江戸時代との比較による省エネ行動の知恵—



長尾慶子 Keiko Nagao

東京家政大学大学院人間生活学総合研究科 客員教授

ながお・けいこ

- 略歴 1966年にお茶の水女子大学食物学科卒業。現在、東京家政大学大学院 人間生活学総合研究科 客員教授。学術博士。
- 専門分野 調理科学、栄養学、エコクッキング



三神彩子 Ayako Mikami

東京家政大学ヒューマンライフ支援センター 専門員

みかみ・あやこ

- 略歴 1992年千葉大学法経学部卒、東京ガス入社。2012年東京家政大学大学院家政学研究科博士課程卒。現在、東京ガス主幹。東京家政大学非常勤講師。
- 専門分野 省エネ行動、エネルギー環境教育、エコクッキング

1. はじめに

これまでの大量生産・大量消費型の経済活動は大量廃棄型の社会を生み出し、地球環境へさまざまな弊害をもたらしたことにより、持続可能な社会に向けた循環型社会の形成が喫緊の課題となっている。

古来日本には循環型社会の知恵が息づいており、中でも江戸時代は循環型社会のお手本といわれ、よく引き合いに出される。江戸時代は、現在のように化石燃料を消費せず、地域でとれた旬のものを必要な量だけ買い、食材は皮ごと丸ごと無駄なく使用し、身の回りにあるものを活用し、効率よく無駄なく調理する工夫を取り入れ、最後の灰や排泄物さえも畑へ戻し循環する暮らしであった¹⁾。暮らしの知恵として必然的に取り入れてられていたこれら調理システムには学ぶべき点が多々あると考えられる。

われわれは、これまでの研究を通して環境に配慮したエコロジークッキング(以後エコクッキング)の手法を取り入れることで、調理時の環境負荷が低減することをこれまでに確認しているが²⁾、その手法には昔から伝わるものも多い。

そこで、本稿では江戸時代の調理法を文献³⁾などから明らかにし、江戸時代と現代の調理との比較を行い、それを元に一汁三菜のモデル献立を組み立て、現代、エコ、江戸時代のそれぞれの手法で調理をした際のエネルギー、水使用量、生ごみ量などを実測した結

果を示すとともに、江戸時代の循環型社会の知恵を現代に取り入れる方法やこれからの食のあり方について紹介する。

2. 江戸時代と現代との調理法の比較

江戸時代と現代との調理の比較を表1に示した。ここからも分かるとおり、調理に必要なエネルギー源(熱源)、水、調理機器および道具類はいつの時代であっても必要なことに変わらないが、その形態は大きく変化している。

特に熱源は、現代では化石燃料を主体とする都市ガスおよび電気といったエネルギー資源を使用しているが、江戸時代は薪および木炭を主に使用している。これに伴い、加熱のための調理機器も異なってくる。

水は現代では上下水道が発達し、いつでもレバー操作のみで使用することができるのに対し、江戸時代は必要に応じて汲み置き、使用する形である。

調理ごみに関しては、江戸時代は、食べられる部分は無駄なく使用し、野菜くずは堆肥に、さらに再利用できないものだけが埋め立てられていたが、現代では可食部分が大量に廃棄され焼却処分されると同時に、焼却できないものは埋め立て処分となっている。

調理道具はいずれの調理においても必要なものはほぼ同じであるがその素材や材質は大きく異なる。江戸時代は自然に存在する単一素材がほとんどであるのに対し、現代では合金や複合素材、プラスチック製品などリサイクル

表 1 調理に関する現代と江戸時代の比較

		江戸時代	現代
主な熱源		薪, 木炭, 火口(ほくち/蒲の穂綿, アオイ科の草の茎), 付け木	ガス, 電気
主な水資源	上水	掘り抜き井戸, 上水井戸, 溜枧(上水道: 神田上水, 玉川上水), 湧水, 水船, 溜水(雨水)	上水道
	下水	水路, 川(下水に流れる生活排水は少ない)	下水道
主な調理に伴うごみ		食べ物の残りかす(肥料に使用), 木灰(洗剤・あく抜き・肥料に使用)	野菜の皮や茎, 食べ残し, 賞味期限切れの加工食品(ごみ)
主な調理機器・調理道具	調理	調理機器	ガスコンロ, グリル, 炊飯器, 電子レンジ
		調理道具	鍋, フライパン, 鍋蓋, 落し蓋, 計量カップ・スプーン, 包丁, まな板, おろし金, 菜箸, おろし金, 菜箸, しゃもじ, 木べら, おたま, すり鉢, おけ, ザル
		道具素材	金属, プラスチック, テフロン, セラミック, ガラス, ゴム, 木, 竹
	洗浄	道具	水がめ, 柄杓, 洗いおけ, おけ, たわし(藁など)
		洗剤	合成洗剤, 石鹼(※ただしエコ・クッキング時は洗剤の使用量の目安に沿って薄めた洗剤液を使用)
	洗剤	米の研ぎ汁, 木灰, 灰汁	

に向かないものが多いのが特徴である。

洗浄に関しては、江戸時代は洗剤などの代わりに米のとぎ汁や木灰、灰汁が使用されていた。現代では合成洗剤が主流である。

なお、合わせて食生活および光熱費は、江戸時代の大工の3人家族で生活費の70%（「大江戸八百八町」江戸東京博物館図録「文政年間漫録」文政1818-1830）に対し、現代では東京都内のサラリーマン3人世帯で29%（「都民のくらしむき」東京都生計分析調査報告年報平成21年）と、その比率が逆転している。ここからも現代では食は生活の一部であるのに対し、江戸時代においては食が生活そのものであったことが伺われる。

3. モデル献立をもとにした江戸時代と現代の調理法の比較

1) モデル献立の設定

図1に示したとおり、「おかず番付(日用俵

約料理仕方角力番付)」にみる江戸庶民の日常食を元に、現代にも通じるメニューを取り上げ一汁三菜のモデル献立として、ご飯、味噌汁(汁物)、鮭の塩焼き(焼き物)、のっぺい(煮物)、小松菜浸し(おひたし)、大根の当座付け(漬物)を組み立てた。調理方法は、炊く、煮る、焼く、茹でる、漬けるが含まれる。

なお、本献立作成に当たり文献から江戸時代の一般的なエネルギー摂取量を2,100～2,300kcalと仮定した。これを1日3食として単純に3で割ると1食分当たり700～766kcal、一方、現代のエネルギー摂取量1,867kcal(厚生労働省平成21年度国民健康調査)を同様に3で割ると622kcalとなった。

モデル献立の分量を決めるにあたり、江戸時代の料理書には材料表記はあるものの分量表記がないものがほとんどで、各料理の分量に関しては、郷土料理の本などを元に、現代のエネルギー摂取量に合わせて分量を決定した。



1人分エネルギー：628kcal 脂質 7.9g 塩分 3.4g
*材料は4人分とし、分量はすべてg表示とする。

ご飯 (飯)

精白米	450
水	675

大根の味噌汁

だし汁	700
大根	100
油揚げ	15
味噌	36

魚の塩焼き

鮭切り身 (4切れ)	200
ダイコン	60

大根の当座漬け

ダイコン	100
ダイコンの葉	10
塩	1.5
ユズ (皮)	1
赤唐辛子	0.5

図1 モデル献立の材料および分量

2) 実験方法

モデル献立を元に、現代、エコ、江戸調理それぞれの方法で調理を行い、エネルギー使用量 (kWh)、水使用量 (L)、生ごみ量 (g)、CO₂排出量 (g)、調理道具数 (個)、食器洗い洗剤量 (g)、調理時間 (h)、食料自給率 (%) を比較した。

(1) 調理実験方法

モデル献立のレシピを提示し、実験中の留意点を指示し、現代調理は普段家庭および大学の調理実習で実施している通りに調理した。エコ調理は、これまでの調査から明らかとなっているエコ・クッキングポイントに留意しながら調理した。江戸調理は当時の調理方法を参考に調理した。

現代およびエコ調理は、エネルギー使用量をガス使用量から算出し、江戸調理は、薪・木炭の投入量からそれぞれ概算した。

(2) 現代およびエコ調理条件設定

現代およびエコ調理は、東京ガス新宿ショールームにて実施した。測定機器および調理機器は、ガスコンロ RN-P873A-AUL リンナイ製 HR-P873C-VXDBH, HR-P873C-VXBBHL ハーマン製、積算流量計 (ガス、水、湯) 愛知時計製とした。調理器具および食器類は施設設置のものを使用し、調理終了後に使用した調理道具を記録した。現代調理はそれぞれ計6回ずつ実施した。

なお、現代調理では精白米を使用した。エコ調理ではとぎ汁で排水を汚さない無洗米を使用した。生ごみは廃棄量の重量計測を行った。

(3) 江戸調理条件設定

江戸調理は、江戸時代後期に建てられた建物を移築・復原した北区ふるさと農家体験館の協力を得て、下記の機器を使用した。測定機器および調理機器は、かまど (径34cm)、七輪 (大:径32cm, 小:径28cm)、計量機器: 上皿天秤 SDX-20 大和製衡製とした。調理器具および食器類は施設設置のものを使用し、調理終了後に使用した調理器具を記録した。調理は計3回実施した。

熱源とした薪および木炭は、1度の調理に投入した全量を測定した。実際にはすべてを一度の調理で消費するわけではなく、残った薪や木炭は再利用されるが、ここでは考慮しないこととし、投入した量を計測した。投入量は、北区ふるさと農家体験館運営協議会より指導を受け、釜のサイズに合った量とした。米は調理上必要な量は450gであったが、江戸時代の調理では釜で1日量を1度に炊くこと。釜では少量では炊けないこと、文献などによ

ると1人が4合/日程度の米を摂取していたことをかんがみ、4～6人の家族分を全部一度に炊いたと仮定し、今回は釜のサイズに合わせて3kgを一度に炊くこととした。なお、米は精白米を使用した。水は、水道水を使用したものの、バケツに汲み置いたものから柄杓(ひしゃく)を使用し、汲み置いた量から残量を計測することで使用量を算出した。生ごみは現代調理およびエコ調理同様に計測した。

(4) エネルギー使用量およびCO₂排出量の換算方法

エネルギー使用量およびCO₂排出量は下記の換算式を用いて算出した⁴⁾。

- ①ガスの消費一次エネルギー (kWh)

$$=[\text{ガス使用量(L)}/1000](\text{m}^3) \times 45(\text{MJ/kWh}) \times 1000/3600(\text{s})$$
- ②薪の消費一次エネルギー (kWh)

$$=\text{薪使用量(kg)} \times 14.4(\text{MJ/kg}) \times 0.278(\text{kWh/MJ})$$
 : 木材の発熱量 14.4MJ/kg
- ③木炭の消費一次エネルギー (kWh)

$$=\text{木炭使用量(kg)} \times 30.5(\text{MJ/kg}) \times 0.278(\text{kWh/MJ})$$
 : 木炭の発熱量 30.5MJ/kg
- ④ガスに起因するCO₂(g)

$$=\text{ガス使用量(L)} \times 2.21(\text{g/L})$$
- ⑤水に起因するCO₂(g)

$$=\text{水使用量(L)} \times 0.909(\text{g/L})$$
- ⑥生ごみに起因するCO₂(g)

$$=\text{生ごみ量(g)} \times 0.43(\text{g/g})$$

ただし、江戸時代の熱源である薪や木炭は木の成長過程でCO₂を吸収しているため、燃焼させてCO₂を発生させても相殺されると仮定し、ここではCO₂排出量を考慮しないこととした。同様に、江戸時代の水、生ごみ処理には人力以外の化石燃料を主体としたエネルギーを使用していないと仮定しCO₂排出量は考慮しないこととした。

3) 実験結果

(1) エネルギー使用量

エネルギー使用量は、多い順に江戸調理22.7kWh(薪使用量3.2kg, 木炭使用量1.2kg), 現代調理2.9kWh(ガス使用量231.4L), エコ調理1.6kWh(ガス使用量126.4L)となった(表2)。江戸調理は現代調理と比べて7.8倍, 最も省エネルギーであったエコ調理に比べて14.2倍にも達した。ただし、今回の江戸調理では米を炊く量が現代調理, エコ調理での450gに対し, 江戸調理では6.7倍の3kgであった。そこで、現代調理およびエコ調理でも同じ量を炊いたと仮定し試算するとこれまでの調査から現代調理は4.9kWh, エコ調理は3.6kWhとなる。また、今回の実験では残った薪や木炭は再利用しない前提となっているが、4割程度が2次使用可能であったと概算してもやはり江戸調理では圧倒的に消費エネルギー量が多い。一般的に資源の循環化で省エネルギーと考えられ

表2 通常調理, エコ調理, 江戸調理実測値一覧

	現代調理 n=6	エコ調理 n=6	江戸調理 n=3	現代調理に対する エコ調理の 削減効果	現代調理に対する 江戸調理の 削減効果
エネルギー使用量 (kWh)	2.9	1.6	22.7	45%	—
水使用量 (L)	104.8	22.2	34.0	79%	68%
生ごみ量 (g)	121.0	20.5	17.0	83%	86%
CO ₂ 排出量 (g)	658.7	308.4	0.0	53%	100%
調理道具数 (個)	34.4	22.4	26.0	35%	24%
食器洗い洗剤量 (g)	7.0	1.3	0.0	81%	100%
調理時間 (h:m)	2:57	1:29	3:56	50%	—
食料自給率 (%)	81	100	100	—	—

る江戸時代であるが、調理機器の開発の歴史はすなわち省エネルギーや簡便さの歴史でもあり、^{かまど}竈や七輪といった開放系の燃焼機器の効率の悪さが明らかとなった。しかしこれをCO₂排出量に換算してみると、江戸調理が0gなのに対し、エコ調理が279.3g、現代調理が511.4gとその順序が逆転する。CO₂排出量が少ないからといって、現代において薪や木炭を主原料とした調理を実践することは難しいことから、現代調理と比べ約45%のエネルギー、CO₂排出量削減につながるエコ調理法が省エネルギーを考える上で重要であると言えよう。

(2) 水使用量

水使用量は、多い順に現代調理104.8L、江戸調理34.0L、エコ調理22.2Lとなった(表2)。水を大切に無駄なく使う工夫は、江戸時代でもエコ調理でも同様だが、江戸調理の方が、エコ調理より使用量が多くなった。調理時および食器洗浄時にエコ調理と江戸調理にそれほど差異はなく、どちらかといえば江戸調理の方が、水使用量が少ない。しかし、下準備と調理器具洗浄においては明らかに江戸調理の方が多くなった。これは、エコ調理では無洗米を使用した^が、江戸時代には無洗米はなく米を研いだことによる差である。なお、調理器具洗浄時の差は、江戸調理では、米を炊くために羽釜を使用した^が、サイズが大きいこともあり、洗浄にそれなりに水を多く使用したからと考えられる。

(3) 生ごみ量

生ごみ量は、多い順に現代調理121.0g、エコ調理20.5g、江戸調理17.0gとなった(表2)。現代調理に比べ、エコ調理および江戸調理では、野菜の皮や茎なども可食部ととらえ、皮やヘタをとる場合も薄く、ぎりぎり^で切り取る工夫をしたことから、現代

調理と比べいずれも80%以上の削減効果が得られた。

(4) 食器洗い洗剤量

食器洗い洗剤量は、多い順に現代調理7.0g、エコ調理1.3g、江戸調理0gとなった(表2)。現代調理ではスポンジにそのまま洗剤を添付して使用していた。一方エコ調理では、洗剤液の使用目安に従って薄めた洗剤液を作り洗い桶に入れ、汚れを吸着しやすいアクリル糸で編んだスポンジを使用し浸しながら洗った。江戸調理では、木灰を利用し縄を結った縄たわしを使用し洗った。

(5) 調理時間

調理時間は、多い順に江戸調理3時間56分、現代調理2時間57分、エコ調理1時間29分となった(表2)。ここに示した調理時間は、下準備、調理、後片付けの時間を含んでおり、時間×人手で算出している。現代およびエコ調理は1人で実施したものの、江戸調理は火をおこすところからで1人での調理が難しく、2人で行った。そのせいもあり、江戸調理の時間が大幅に多いが、仮に1人で行ったとしても、火おこしや火の調整などの時間を別途加味すると今回と同程度になると考えられた。いずれにしてもこれだけの調理を行うのに4時間近くかかっており、前述の食生活および光熱費の割合同様に、時間軸から見ても現代では食は生活の一部であるのに対し、江戸時代においては食が生活そのものであったことが伺われる。

(6) CO₂排出量

エネルギー使用量、水使用量、生ごみ量からCO₂排出量を算出した結果、多い順に現代調理658.7g、エコ調理308.4g、江戸調理0gとなった(表2)。その内訳を図2に示したが、現代調理とエコ調理を比較すると約53%の削減効果となっている。

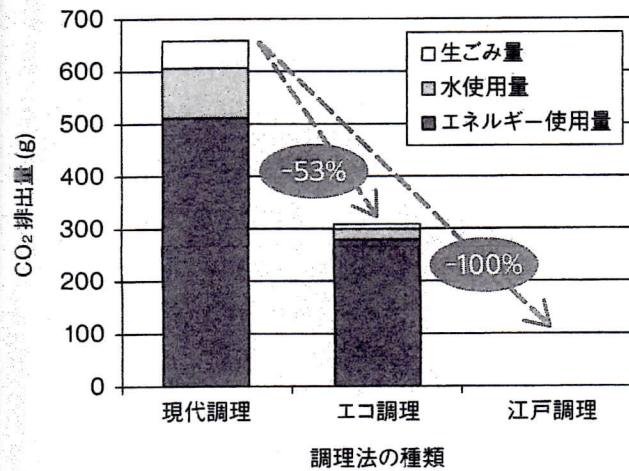


図2 CO2 排出量の調理別比較

ここから、現代調理は無駄が多いこと、江戸調理は環境負荷が少ないものの手間がかかること、エコ調理は両者の利点を取り入れられ環境負荷の削減効果が期待できることが明らかとなった。

古来日本で使われてきた「もったいない」という言葉が、「持続可能な開発、民主主義と平和への貢献」でノーベル平和賞(2004年)を受賞したワンガリー・マータイ氏(1940-2011)が世界へ広めようとして見直された。便利になった現代において多くの無駄があることは先述の通りであり、これこそ先人の知恵を生かし切れておらずもったいない。現代を生きるわれわれは、便利な社会を享受しながらも、「もったいない」と思う心を大切に、地球に暮らす一員として省エネ行動を実践することが重要だと考える。

本研究は、日本家政学会誌2013年論文「江戸時代および現代の通常調理とエコ・クッキングによる調理との比較」⁴⁾を元に構成したものです。参考文献に関しては、誌面の都合上、すべて掲載できていないため、詳細は上記論文にて確認願います。

参 考 文 献

- 1) 環境省, 環境・循環型社会白書, 環境省, 東京, 67-74 (2008)
- 2) 三神彩子, 環境に配慮した食生活「エコ・クッキング」が地球環境問題の改善に与える影響, 日本調理科学会誌, 5, 323-331 (2012)
- 3) 江原絢子, 石川尚子, 日本の食文化 その伝承と食の教育, アイ・ケイ・コーポレーション, 東京, 1-149 (2009)
- 4) 三神 彩子, 山崎 薫, 長尾 慶子, 江原 絢子, 江戸時代および現代の通常調理とエコ・クッキングによる調理との比較, 日本家政学会誌, 5, 669-676 (2013)

(7) 食料自給率

現代の日本の食料自給率39% (カロリーベース/2010年度) に対し、表2に示したとおり今回調査したモデル献立を農林水産省のクッキング自給率(料理自給率計算ソフト)で食料自給率を算出したところ81%となった。ただし、米を除くと55%の自給率である。一方、エコ調理では買い物時から地産地消のものを選択すること、江戸調理では地域のものしか手に入らなかったことからここでは100%の自給率と仮定した。

現在日本では食料自給率の低さが取りざたされているが、江戸時代の調理および日本食を見直すことは自給率向上の一助となることが示唆される。

4. 「もったいない」が地球を救う

江戸時代の調理に比べて現代は熱源の種類が大きく異なり、インフラが整備され、すべての面で簡便になっている。現代調理に比べてエコ調理は35～83%といずれの項目でも削減効果がみられた。

循環型社会の代表といわれる江戸調理では、エネルギー使用量と調理時間は江戸調理の方が格段と多かった。