

ガス機器による湯沸かしについて（報告）

1 背景と目的

ガスコンロでお湯を沸かすにあたり、調理器具の大きさや火力を変えた場合に、お湯が沸く速さや消費エネルギーがどの程度変わるかを比較し、ガスコンロによる湯沸しの効果的な方法について、発信できるデータを取得する。

【試験により発信したい内容】

- ① 調理器具の大きさを変えた場合、お湯が沸く速さや消費エネルギーがどの程度変わるか。
- ② 火力を変えた場合、お湯が沸く速さや消費エネルギーがどの程度変わるか。

2 試験方法

(1) ガスコンロ


リンナイ製マイトーン RS31W27U12DGVW12A13A

(ガス消費量：右左コンロ 4.20kW、後コンロ 1.27W)

(2) 調理器具

鍋

表1：調理器具

器具	鍋
外観	
寸法	大：奥行 310mm×高さ 160mm 底（平部） 255mm 小：奥行 245mm×高さ 140mm 底（平部） 205mm
材質	アルミニウム
重量	大：380g 小：246g

(3) 試験方法

- ・(1)の使用機器にて(2)の調理器具を用いて、水1リットルを沸騰させた。
- ・調理器具の蓋は、鍋は“有り”と“無し”にて行った。
- ・ガス流量は、ガスメーター(シナガワ製 W-NKoDa-1A)で計測した。
- ・水温は、T型熱電対で計測した。
- ・室内は、エアコンで26℃設定とし、換気扇を風量弱(180 m³/h)で運転した。

(4) 測定項目

- ・ガス流量、水温、加熱時間

(5) 評価方法

- ・加熱時間、ガス消費エネルギー量、熱効率、ガス料金を比較した。
- ・試験は、条件毎に3回実施し、結果は平均値とした。ガス消費エネルギー量の算出にあたり、1次エネルギー消費量換算値は45 MJ/Nm³(省エネ法施行規則、東邦ガス HP 参照)とした。ガス料金単価は、156.29 円/m³(カテエネガスプラン1・従量料金単価 B:21~50m³)とした。
- ・評価においては、水の初期温度のばらつきを補正するために、水温が25℃から95℃に到達するまでの時間を加熱時間とし、その間に消費されるガス消費エネルギー量から熱効率やガス料金を算出した。熱効率の算出方法は下記のとおり。

$$\mu = \frac{M \times C (t_2 - t_1)}{V \times Q}$$

M : 加熱(試験)に用いた水の重さ(kg)

C : 加熱に用いた水の比熱(MJ/kg・K) = 4.19×10⁻³

t₂ : 加熱された水の最終温度(95℃)

t₁ : 加熱された水の初温(25℃)

V : 実測ガス量(Nm³)

Q : 使用ガスの総発熱量(45MJ/Nm³)

3 試験結果

試験結果を表2に示す。

全試験でのガスコンロの火力の平均値、標準偏差、変動係数を表3に示す。火力の変動係数は強で0.0046、中で0.0289となり、ばらつきは比較的小さいことを確認した。

表2 試験結果

調理器具	火力	加熱時間 (秒)	単位ガス 流量 (NL/秒)	ガス消費量 (Nm ³)	ガス消費 エネルギー量 (MJ)	水の加熱 熱量 (MJ)	熱効率 (%)	ガス料金 (円)
鍋(小)(蓋なし)	強	208	0.0817	0.0170	0.764	0.293	38.3%	2.65
鍋(大)(蓋なし)	強	192	0.0818	0.0157	0.706	0.293	41.6%	2.45
鍋(大)(蓋あり)	強	162	0.0819	0.0133	0.599	0.293	48.9%	2.08
	中	253	0.0470	0.0119	0.536	0.294	54.8%	1.86

表3 ガスコンロの火力別の平均値・標準偏差・変動係数

火力	平均値	標準偏差	変動係数
強	0.0818 N m ³ /秒	0.000372 N m ³ /秒	0.0046
中	0.0470 N m ³ /秒	0.001358 N m ³ /秒	0.0289

(1) 調理器具の大きさ別の比較

鍋の大きさ別の加熱時間、ガス消費エネルギー量を図1に、熱効率、ガス料金を図2に示す。

- ・加熱時間が短いのは、大きい鍋の3分12秒で、小さい鍋より7.7%短い。
- ・ガス消費エネルギー量が少ないのは、大きい鍋の0.706MJで、小さいより7.6%少ない。
- ・熱効率が高いのは、大きい鍋の41.6%で、小さい鍋より3.3%高い。これは、小さい鍋の場合、炎が鍋の底面からはみ出し、熱効率が低下したためと推測される（写真1、2参照）。
- ・ガス料金が安いのは、大きい鍋の2.45円で、小さい鍋より0.20円安い。

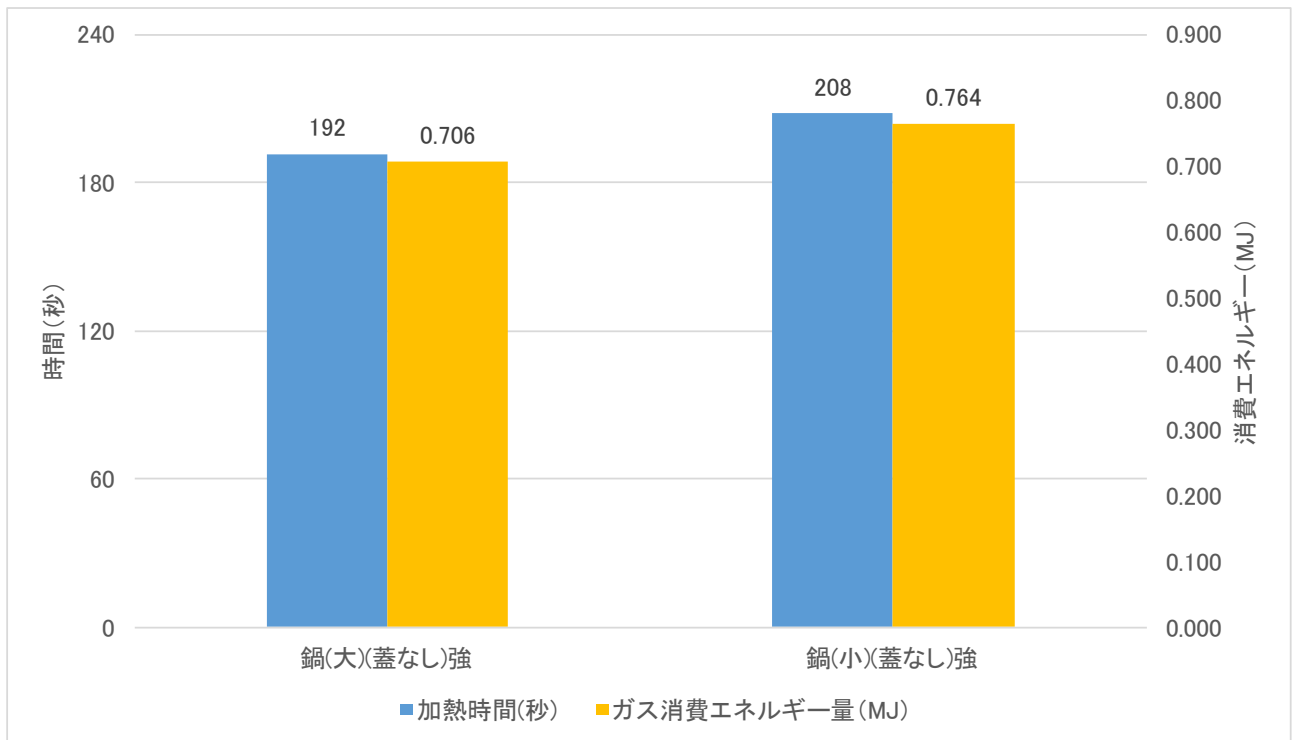


図1：加熱時間とガス消費エネルギー量（調理器具の大きさ別）

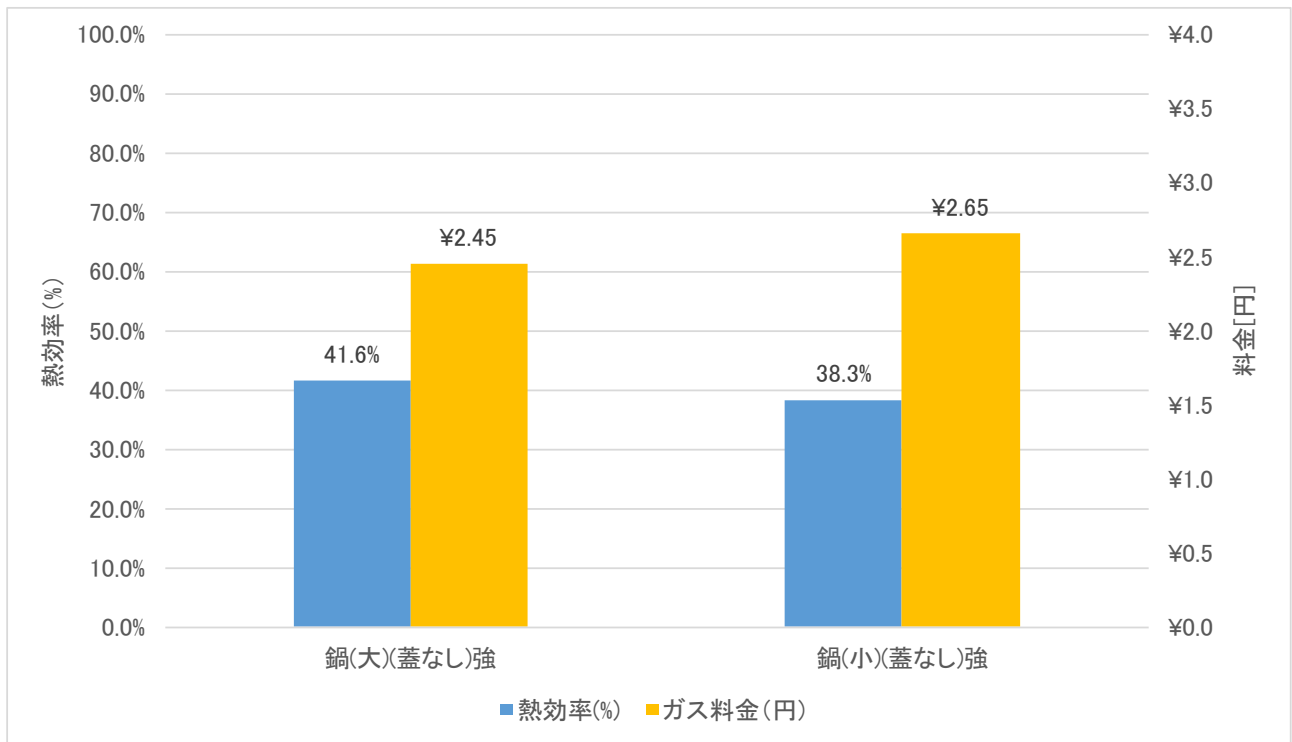


図 2 : 熱効率とガス料金 (調理器具の大きさ別)

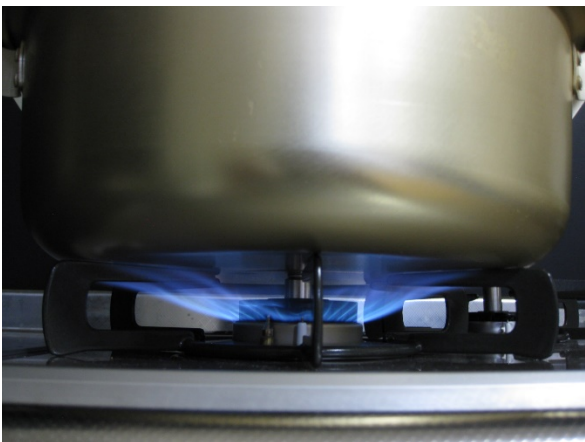


写真 1 : 大きい鍋を使用した場合

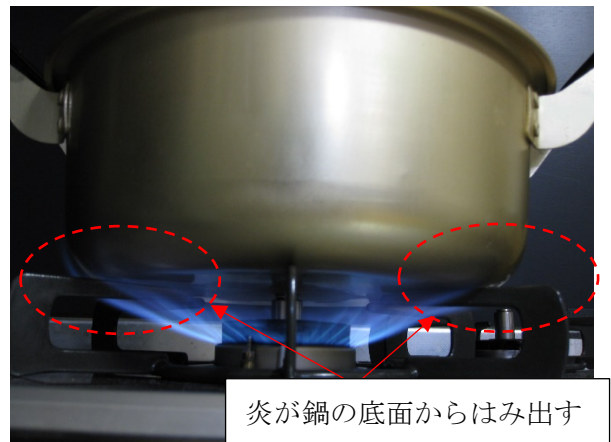


写真 2 : 小さい鍋を使用した場合

(2) 火力を変えた場合の比較

鍋を使用した場合の、加熱時間、ガス消費エネルギー量を図3に、熱効率、ガス料金を図4に示す。

- ・加熱時間が短いのは、強の2分42秒で、中より36.0%短い。
- ・ガス消費エネルギー量が少ないのは、中の0.536MJで、強より10.5%少ない。
- ・熱効率が高いのは、中の54.8%で、強より5.9%高い。これは、強の場合、炎が鍋の底面からはみ出すため、熱効率が低下したと推測される（写真3、4参照）。
- ・ガス料金が安いのは、中の1.86円で、強より0.22円安い。

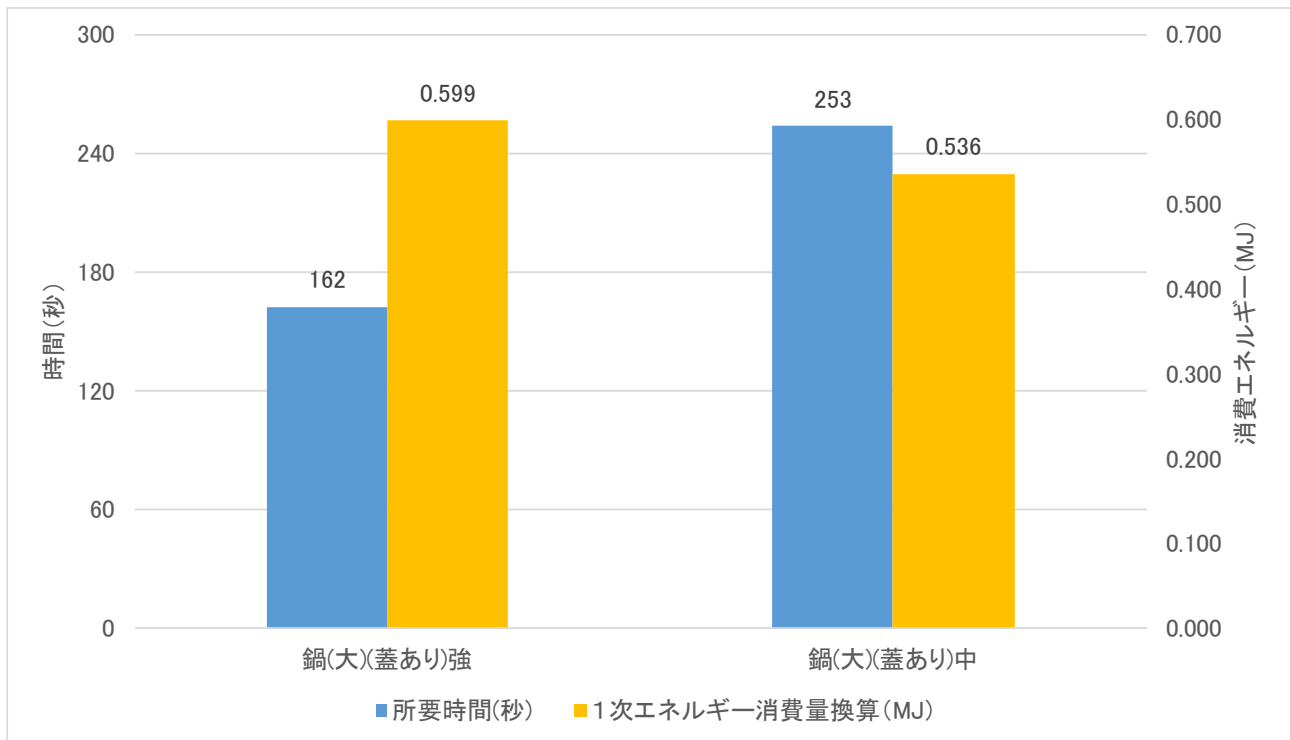


図3：加熱時間とガス消費エネルギー量（火力別）

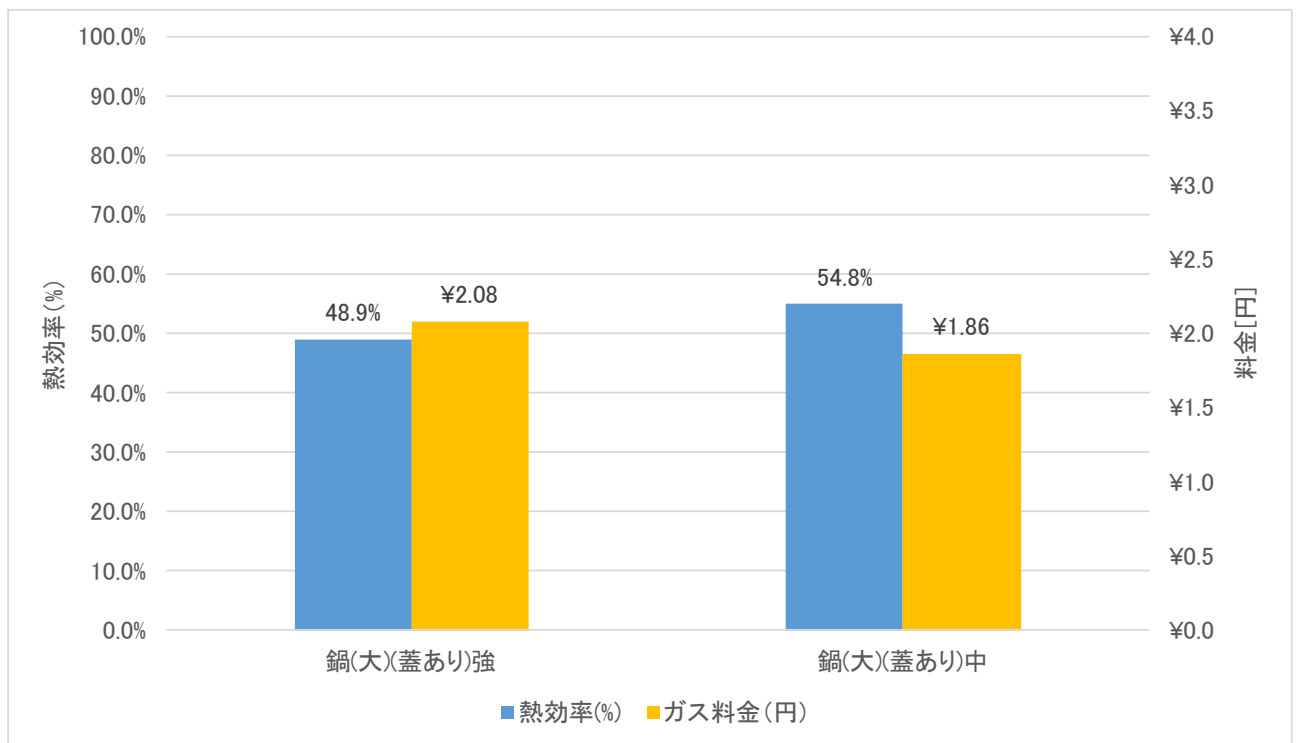


図4：熱効率とガス料金（火力別）

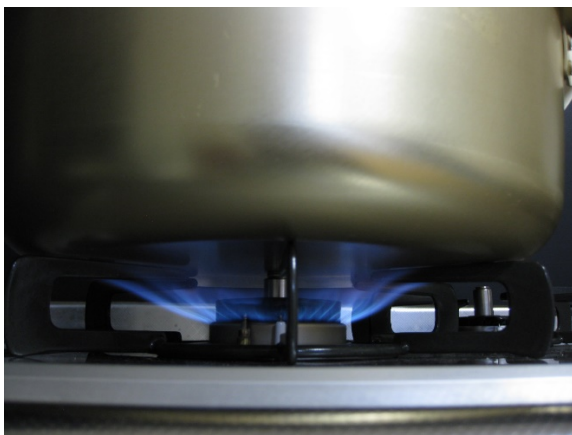


写真3：火力が中の場合

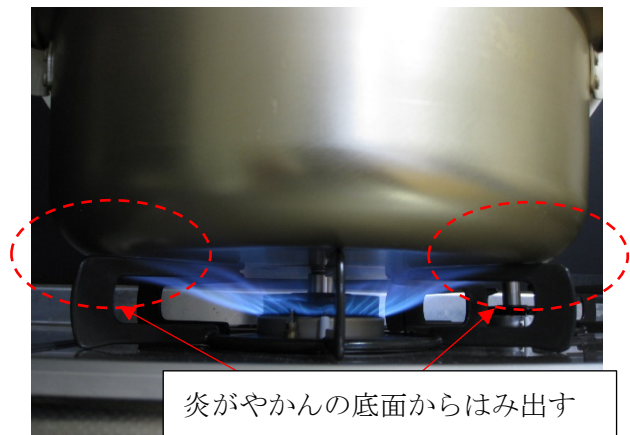


写真4：火力が強の場合

4 まとめ

ガスコンロでお湯を沸かす実験を行い、以下の知見を得た。

(1) 調理器具の大きさ別の比較

- ・加熱時間が短いのは、大きい鍋を使用した場合で、小さい鍋より 7.7%短い。
- ・ガス消費エネルギー量が少ないのは、大きい鍋を使用した場合で、小さい鍋より 7.6%少ない。

(2) 火力を変えた場合の比較

- ・加熱時間が短いのは、強の場合で、中より 36.0%短い。
- ・ガス消費エネルギー量が小さいのは、中の場合で、強より 10.5%少ない。

定量的な結果については、使用するガス機器や調理器具の性能、水の量等の諸条件で変わってくる。
今回の試験は、当社実験設備で試行した一例である。

以 上