

蒸しかまどで炊いた米飯の物性とおいしさの評価

Evaluation of physical properties and taste of rice cooked by steamed rice cooker, Mushikamado

山 口 智 子

Tomoko YAMAGUCHI

1. はじめに

米は、主食として日本人の食生活の中心となってきた食材である。そして、米（飯）と一汁三菜を基本とする和食は、理想的な栄養バランスの食事であり、われわれ日本人に健康と長寿をもたらしてきた（瀧井2009）。しかし今日では、食生活の多様化や欧米化により、パンや麺などの小麦粉製品を摂取する機会が増え、米飯を食べない世代が増えている。国民1人当たりの米の年間消費量は、昭和37（1962）年度の118.3kgをピークに減少傾向となり、平成27（2015）年度には、その1/2以下の54.6kgにまで減少している（農水省2017）。1人1日当たりに換算すると、現在、149.6g（1合）しか摂取していない状況である。この米の消費量の減少が、日本の食料自給率低下の要因にもなっている。

このように米離れが深刻化している一方、米飯をよりおいしく食べたいという消費者も増えており、量より質を求める傾向がみられる。近年販売されている炊飯器には、米の品種、米飯の硬さや粘り等の好みを設定して炊くことができるものも登場している。また、新潟県阿賀野市では昔ながらの蒸しかまどが復刻され、その蒸しかまどで炊いた米飯のおいしさが話題となっている（渡邊ら2015）。

蒸しかまどは、江戸期には北前船の船上で、明治・大正期には高価な調理器具として大きな料理屋や旦那様の屋敷で使われていた、木炭で炊く陶器製の大型炊飯器である。主に窯業が盛んな地域で多く製造

されており、新潟県では良質な粘土が豊富にとれる阿賀野川流域において、昭和20年代まで製造されていた（有）小田製陶所）。その後、昭和20年代以降に便利なガス釜や電気釜が普及し始めたことで蒸しかまどは姿を消していったが、約70年ぶりに昔ながらの蒸しかまどが復刻され、平成25（2013）年には卓上型の1.5合炊き「ミニ蒸しかまど」が誕生している（図1）。

以上のような背景のもと、本研究では、卓上型「ミニ蒸しかまど」で炊いた米飯のおいしさについて明らかにすることを目的として研究を遂行した。その中で、炊飯時の温度変化、米飯の水分含量および物性を測定し、さらに、官能評価による食味調査と米飯の好みに関する調査を行ったので報告する。



図1 ミニ蒸しかまど

2. 実験方法

(1) 試料

試料として、平成25(2013)年魚沼産コシヒカリを用い、玄米を家庭用ハンディ精米機SD-5000(山本電工(株))で精米した。炊飯時の水はアルカリイオン整水器ヒューマンウォーター HU-88((株)OSGコーポレーション)で生成した浄水を用いた。

(2) 炊飯器具

蒸しかまどは、ミニ蒸しかまど1.5合炊き(有)小田製陶所)を用いた(図1)。ミニ蒸しかまどは直径23cm、高さ35cm、重さ7.5kgのコンパクトなサイズで、本体の中に羽釜とヒノキ製の蓋をセットするものである。また、比較対象の電気炊飯器には、南部鉄器極め羽釜NP-WT10(象印マホービン(株)、平成26年製)を用いた。

(3) 炊飯方法

米225g(1.5合)に20℃に調整した浄水を加え、軽く3回攪拌し換水する操作を2回行った。その後、浄水を加えて30回攪拌し、ザルにあげて水を切った。この操作を3回行った後、各加水率になるように加水した。

炊飯した米飯は、表1に示した4種類である。炊飯器の目盛線に合わせて加水した場合の加水率は米重量の1.4倍であったため、重量比1.4倍を比較対照となる炊飯器米飯の加水率とした。蒸しかまど米飯の加水率は、使用説明書に記載されていた重量比1.2倍を基準に、1.3倍、1.4倍の3種類とした。浸漬時間は20℃で30分間とし、浸漬後、直ちに蒸しかまどおよび炊飯器で炊飯した。蒸しかまどでの炊飯は、固形燃料(25g)1個を使用し、点火後23分経過した時点で上下の空気孔を閉じ、10分間蒸らした。炊飯器での炊飯は、白米ふつうメニューを使用した。

表1 各試料の加水率

| 試料名 | 米重量 (g) | 加水量 (g) | 加水率(重量比) |
|-----------|---------------|---------|----------|
| 蒸しかまど 1.2 | 225 (1.5合) | 270 | 1.2 |
| 蒸しかまど 1.3 | | 293 | 1.3 |
| 蒸しかまど 1.4 | | 315 | 1.4 |
| 炊飯器 | | 315 | 1.4 |

(4) 炊飯中の温度測定

耐圧防水カプセルに入れた高温用ボタン型温度

データロガースーパーサーモクロン((株)KNラボラトリーズ)を、釜の中央部の米の上に載せ、炊飯中の温度変化を測定した。

(5) 米飯の水分含量の測定

米飯3gをアルミニウム箔袋の中で均一に薄く延ばし広げ、常圧加熱乾燥法(135℃, 2時間)により水分含量を測定した(菅原と前田2002)。

(6) 米飯の物性測定

平田(2009)の米飯集団粒測定方法に従い、テンシプレッサー TTP-50BX II(有)タケトモ電機)を用いて、米飯の硬さ、こし、付着性、粘りを測定した。炊飯後ラップをかけて30分放冷した米飯10gを米飯シャーレに入れて成形し、室温22℃にて測定を行った。

(7) 官能評価

下記のa)~c)について官能評価を行った。パネルは新潟大学に在籍する女子学生とし、a)とb)は15名(年齢20.4±0.7歳)、c)は12名(年齢21.2±0.7歳)を対象とした。

a) 蒸しかまど米飯3種類の比較

蒸しかまど1.2、蒸しかまど1.3、蒸しかまど1.4の米飯について、順位法による食味評価を行った。評価項目は外観(粒の白さ、つや、水っぽさ)、香り、食味(味(甘み)、かたさ、ねばり、舌触り)、総合評価の9項目とし、好ましいと思う順に順位をつけてもらった。結果の解析では、各試料間の順位合計の差からNewell&MacFarlaneの検定表に基づき有意差を求めた。

b) 蒸しかまど1.4米飯と炊飯器米飯の比較

蒸しかまど1.4の米飯について、7段階評点法による食味評価を行った。評価項目はa)と同様の9項目とし、炊飯器で炊いた米飯を基準に評価した。結果は、非常~ある(+3)、かなり~ある(+2)、やや~ある(+1)、どちらでもない(0)、やや~ない(-1)、かなり~ない(-2)、非常に~ない(-3)のように評点をつけ、パネルの評価を単純集計し、平均値と標準偏差を示した。そして、Student's t-testにより検定し、有意差を求めた。

c) 蒸しかまど1.4米飯の嗜好性

b)と同様に、蒸しかまど1.4の米飯について、7段階評点法による食味評価を行った。その際、日常的に食している米飯を基準に評価した。

(8) 米飯の好みに関する調査

(7)の官能評価の実施に併せて、米飯の好みに関する調査を行った。粒の白さ、つや、水っぽさ、香り、味(甘み)、かたさ、ねばり、舌触りに関してどのような状態が好ましいかを記入してもらい、さらに、これらの項目の中で重要と思うものの上位3項目を回答してもらった。その結果を1位3点、2位2点、3位1点とし、選択人数に乗じた値を重要度として表した。

3. 結果

(1) 炊飯中の温度変化

蒸しかまどおよび炊飯器での炊飯中の温度変化を図2に示した。蒸しかまどでは約3分後から温度が上昇し、16～17分後には98℃に達していた。加水率の違いは温度上昇にほとんど影響しないことがわかった。一方、炊飯器では2段階の温度上昇がみられた。初期の約15分にかけて緩やかに上昇し、約50℃で10分程度保持された後、25分から30分にかけて急激な昇温であった。このため、炊飯器の方が100℃付近に達するまでの時間と炊き上がりまでの時間が長く、蒸らし時間も含めた炊飯時間は蒸しかまどでは33分、炊飯器では54分であった。

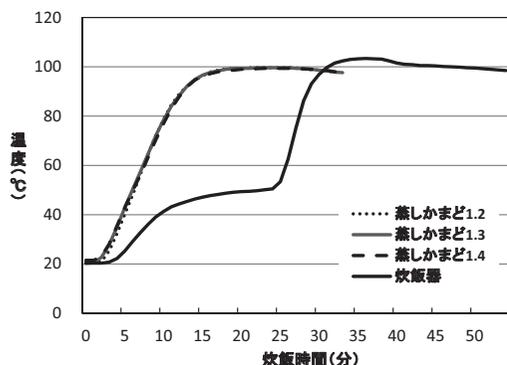


図2 蒸しかまどおよび炊飯器で炊飯中の温度変化

(2) 米飯の水分含量

各米飯の水分含量を表2に示した。蒸しかまどで炊いた米飯の水分含量は56.8%～60.6%、炊飯器で炊いた米飯は59.2%であった。同加水率の蒸しかまど1.4と炊飯器ではどちらも約60%を示しており、日本食品標準成分表2015年版(七訂)の「こめ・水稲めし(精白米)」の水分60.0%と同等であった。蒸しかまど米飯3種の比較では、蒸しかまど1.4に

対して、蒸しかまど1.2と蒸しかまど1.3の水分含量が有意に低かった($p<0.05$)。蒸しかまど1.2と1.3では有意差は認められなかったが、炊飯器米飯と比較した場合、蒸しかまど1.2の水分含量が有意に低かった($p<0.05$)。

表2 米飯の水分含量

| 試料 | 水分含量(%) | | |
|-----------|---------|---|-----|
| 蒸しかまど 1.2 | 56.8 | ± | 1.0 |
| 蒸しかまど 1.3 | 58.1 | ± | 0.9 |
| 蒸しかまど 1.4 | 60.6 | ± | 1.6 |
| 炊飯器 1.4 | 59.2 | ± | 1.1 |

(3) 米飯の物性

米飯の物性について、硬さ、こし、付着性、粘り、バランス度の結果を図3～7に示した。硬さに関しては全ての比較において有意差が認められ($p<0.01$ または0.05)、炊飯器米飯がもっとも軟らかいことがわかった(図3)。蒸しかまど米飯3種を比較すると、硬さ、こしともに加水率が高いほど有意に低値となっていた(図3, 4)。一方、付着性は加水率が高い方が高値を示し、蒸しかまど1.2に対して1.3と1.4に有意差がみられた(図5)。粘りにはほとんど違いはみられなかった(図6)。粘りと硬さの比をとったバランス度(粘り/硬さ)は、蒸しかまど1.2は0.56、蒸しかまど1.3は0.66、蒸しかまど1.4は0.82であり、加水率が高くなるほど高値となり、炊飯器のバランス度0.89に近づいていた(図7)。

同加水率の蒸しかまど1.4と炊飯器を比べると、炊飯器米飯の方が有意に軟らかく($p<0.01$)、こしがあり($p<0.05$)、付着性が低く($p<0.05$)、粘りは炊飯器米飯の方が低い傾向がみられたが有意差はなかった。バランス度は炊飯器の方がやや高値であったが、有意差はみられなかった。

(4) 官能評価

a) 蒸しかまど米飯3種類の比較

蒸しかまど米飯3種類について、官能評価の結果を図8に示した。蒸しかまど1.4の方が蒸しかまど1.2より粒の白さ、つや、水っぽさ、舌触りが好ましく、総合的にも好ましいと評価された($p<0.05$)。香りについては、蒸しかまど1.2の方が蒸しかまど1.4より、有意に香りがよいと評価された($p<0.01$)。味(甘み)、かた

さ、ねばりに関しては3種間において有意差はみられなかった。舌触りについては、蒸しかまど1.4が蒸しかまど1.2および1.3より有意に舌触りがよく

($p < 0.05$)、総合的にも蒸しかまど1.4が最も好ましいと評価された。

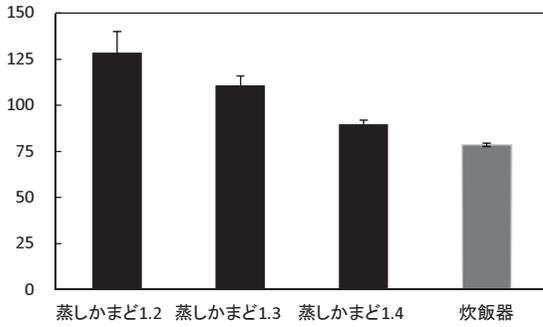


図3 米飯の硬さ

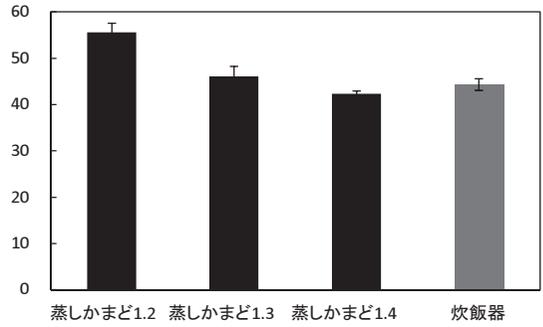


図4 米飯のこし

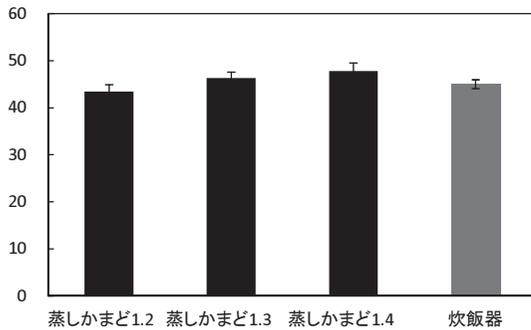


図5 米飯の付着性

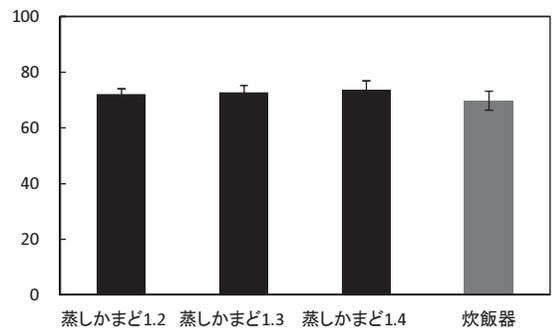


図6 米飯の粘り

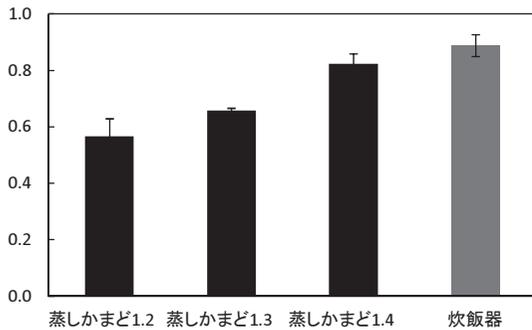


図7 米飯のバランス度

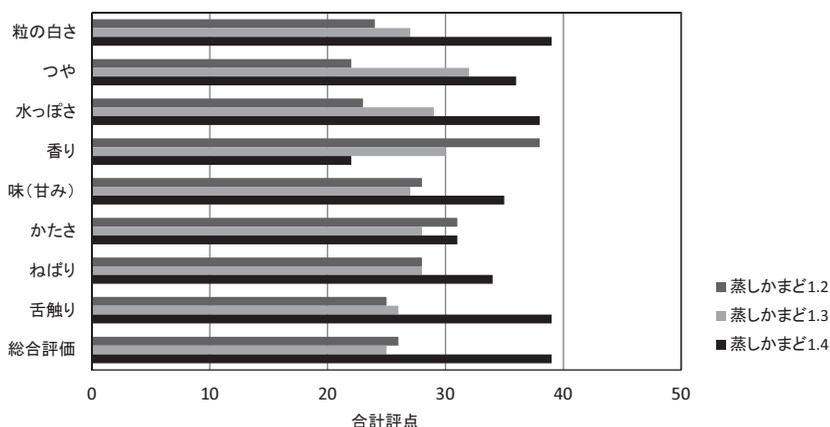


図8 蒸しかまど米飯3種類の官能評価

b) 蒸しかまど1.4米飯と炊飯器米飯の比較

炊飯器で炊いた米飯に対する蒸しかまど1.4米飯の官能評価の結果を図9に示した。蒸しかまど1.4の方が有意に粒が白く ($p < 0.05$), つやがなく, 乾いた感じがあり, 味(甘み)がなく, 舌触りがなめらかではない ($p < 0.01$)と評価された。総合評価においても, 蒸しかまど1.4の方が好まれないことがわかった ($p < 0.01$)。

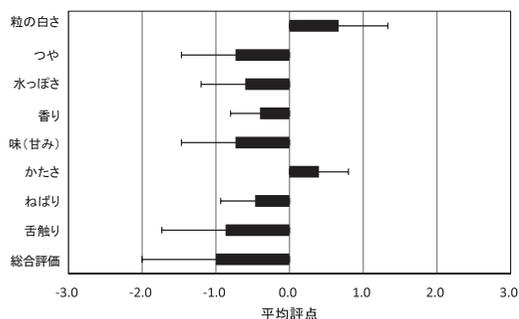


図9 炊飯器米飯に対する蒸しかまど1.4米飯の官能評価

c) 蒸しかまど1.4米飯の嗜好性

蒸しかまど1.4米飯を日常的に食している米飯を基準に評価してもらったところ, やや粒が白く, つやと香り, 甘みがややあり, ねばりはやや弱いと評価された(図10)。総合評価において有意に好ましいと評価されており ($p < 0.01$), 炊飯器で炊いた米飯と比較した場合には評価は低かったが, 蒸しかまど1.4米飯そのものは好まれることがわかった。

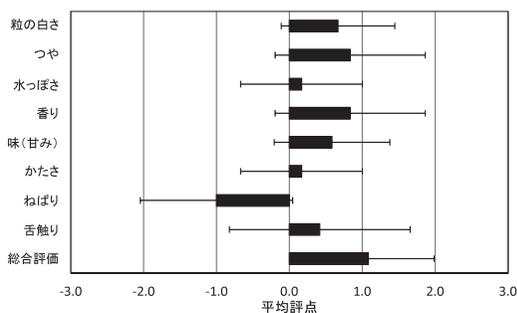


図10 蒸しかまど1.4米飯の嗜好性

(5) 米飯の好み

米飯の好みに関する結果を表3に示した。米飯において1番重要だと思う項目は「味(甘み)」, 次いで「かたさ」との回答が多く, 米飯の好みにおける重要度は「味(甘み)」32, 「かたさ」21, 「水っぽさ」12であった。また, 自由記述より, 白さ・つや・甘みがあり, 硬めで少し粘りがあり, 適度な水っぽさがあり, 舌触りはなめらかで, 炊きたての良い香りのする米飯を好む傾向がみられた。

4. 考察

炊飯は温度上昇期, 沸騰期, 蒸し煮期, 蒸らし期の4段階で行われ, この過程において米のデンプンの糊化(α化)が起こり, 遊離アミノ酸や還元糖が増加することにより米飯の食味が良くなる(山崎ら2012, 香西ら2000)。したがって, 炊飯における温

表3 米飯の好みとその重要度

| 項目 | 重要度* | 米飯の好み(自由記述) |
|-------|------|---|
| 粒の白さ | 5 | 白い(5), 白っぽい(4), 真っ白(2), 少し黄色みがかかった白で真っ白は好ましくない, 白~うす黄色がかかったくらい, きれいで透き通っているもの |
| つや | 9 | つやがある(9), 水分を含んでいるつや感(2), とてもつやがある, つやつやしておいしいようなもの, つやつやしすぎないもの, べちよべちよしてなさそうなもの |
| 水っぽさ | 12 | 適度な水っぽさ(4), 水っぽくない(2), あまり水っぽくない(2), 少し水っぽい, ベタベタでみずっぽいものは嫌, 舌触りのなめらかな適度な量, パサパサしない程度の水っぽさ, べちよべちよしていなさそうなもの, 少しベチャツとしている方が好き, 水気があった方が良い |
| 香り | 5 | 炊きたての香り(5), 香りがある(2), いいにおい(2), 香りが高い, 甘みを感じるかおり, 食欲をそそる新鮮な香り, くさくない, あまりにおいがしない, できるだけ無臭 |
| 味(甘み) | 32 | 甘い(5), 甘みがある(2), 甘みが強い(2), すこし甘い(2), 自然な甘み(2), 甘い方がよい, 噛むほど甘みのあるもの, ほどよく甘い |
| かたさ | 21 | かため(5), 少しかため(4), ほどよいかたさ(3), 歯ごたえのあるかたさ, やわらかめ(3) |
| ねばり | 5 | 少し粘りがある(6), やや粘りがある(2), 適度にねばりがある(2), ほんの少し粘りがある, 粘りがあった方がよい, 粘りがない方がよい, 粘り気が少ない方がよい, ねばらない |
| 舌触り | 1 | なめらか(10), ほどよいもの, 表面がかたくないのがよい, つるつる感, 粒々感のある方, 米の粒がわかるようなもの |

*1位:3点, 2位:2点, 3位:1点とし, 選択人数を乗じた値

度履歴は, 米飯のおいしさを左右する大事な要素となる。本研究において, まず, 蒸しかまどでの炊飯における温度変化を調べたところ, 炊飯器の2段階での昇温と異なる履歴がみられ, 加熱初期から一気に温度が上昇し, 16~17分後には98℃に達していた(図2)。炊飯器の炊飯設定には50℃付近での吸水時間が組み込まれているが, 温水で吸水を行うことで, 炊飯過程でデンプンの糊化・膨潤が促進され, 米飯の粘りおよび甘みが増すことが報告されている(新井ら1997)。さらに, 炊飯時の温度履歴の違いにより米飯の化学成分が変化することが知られており, 昇温速度が緩やかであるほど還元糖量が増加する(丸山1991, 馬場ら2007)。

米の細胞組織内のデンプンを糊化するためには, 100℃に近い沸騰状態で20分間は加熱をする必要があり, 沸騰期と蒸し煮期を合わせた時間は20分以上が必要とされている(貝沼2012)。また, 沸騰してからの加熱時間の長短が, 米飯の硬さと糊化度に影響することも報告されている(貝沼2012)。蒸しかまどでの炊飯では, 点火後23分で加熱を終了しており, 沸騰期と蒸し煮期を合わせた時間は6分程度しかないことが明らかになった(図2)。沸騰持

続時間が短い場合, 炊きあがった米飯は硬く, 糊化度も低い値になることから, 蒸しかまど米飯の物性において, かたさの数値が高いことに繋がったと考えられる。

蒸しかまど米飯3種の水分含量は, 蒸しかまど1.4に対して, 蒸しかまど1.2と蒸しかまど1.3が有意に低かった($p<0.05$)。水分含量は米飯の物性に関する項目であるが, テンシプレッサーにより蒸しかまど米飯の物性を測定したところ, 加水率が高いほど硬さとしが有意に低く, 付着性が高くなっていた(図3~5)。また, 食味との関連が深いバランス度(粘り/硬さ)についても検討したところ(中谷と辻1996), 加水率が高いほど高値を示し, 炊飯器米飯の値(0.89)に近づいた(図7)。蒸しかまど1.4米飯と炊飯器米飯の水分含量はどちらも約60%であり, 加水率を増やすことでテクスチャーも炊飯器米飯に近くなることが明らかになった。

官能評価において, 蒸しかまど米飯の嗜好性は, 蒸しかまど1.4>蒸しかまど1.3, 1.2であった(図8)。バランス度が高い米飯ほど食味評価が高い傾向がみられ, 良食味の推定の指標の一つとされていることから, 蒸しかまど1.4が最も好まれたこと

が窺える。しかし、水分含量とバランス度がほぼ同等であった蒸しかまど1.4と炊飯器では、炊飯器米飯の方が有意に好まれた(図9)。この原因として、炊飯時の蒸しかまどの温度履歴が関係していると思われ、還元糖等の米飯の良食味化に影響する成分が、蒸しかまどではあまり増えていない可能性が考えられる。表3の結果から、米飯の好みにおける重要度は「味(甘み)」が最も高かったが、米飯の甘みの主要な成分はグルコースやスクロース、マルトースであることが報告されている(丸山2001)。これらの糖の増加には、炊飯時の浸漬・昇温を通じて、米粒中に存在する α -アミラーゼ、 β -アミラーゼ、 α -グルコシダーゼなどのデンプン分解酵素の活性化がポイントとなる(岸尾と青柳2014)。通常の炊飯過程における糖や遊離アミノ酸の量的変化については、水温が40℃から60℃に上昇する間にグルコースを主とした還元糖が増えること(香西ら2000)、還元糖の生成量は昇温速度が緩慢なほど増加すること(丸山1991)などが報告されており、炊飯器と同じように蒸しかまどでも温水吸水の時間をとることで、食味の改善ができるのではないかと考えられる。さらに、丸山(1991)は昇温速度が速く炊飯時間が短い場合に、還元糖の生成量や糊化度だけでなく、米飯の硬さが大きく、付着性が小さいことを報告しており、蒸しかまどの火加減を調整することによる物性の改善も期待できる。

佐藤ら(2007)は、若年層は白飯のおいしさにうま味や甘み、飯粒の軟らかさを求めると報告している。本研究での米飯の好みにおける重要度も「味(甘み)」が1番目であり、次いで「かたさ」であったが、自由記述より硬めの米飯を好む傾向がみられ、結果は一致していなかった。米飯の硬さや軟らかさの基準は人により異なると思われ、また、シニア世代では米飯の好みや食経験の違いにより、今回の女子学生を対象とした官能評価とは異なった評価になる可能性がある。

今後は、蒸しかまどでよりおいしく炊くために、吸水時間・温度、火加減、加熱時間等を検討するとともに、年齢層の異なるパネルでも官能評価を行うことが必要である。蒸しかまどでの炊飯は、炊きたてを目の前で味わえる良さがあり、固形燃料1個で炊くことができるためとても経済的であること、さらに、災害時にも電気を使わずに炊けることなどの大きな特徴があり、その良さを広めるためにも、さらなる研究を進めたいと考える。

5. 要約

蒸しかまどで炊いた米飯の炊飯中の温度変化、米飯の水分含量および物性を測定するとともに、官能評価と米飯の好みに関する調査を行ったところ、以下のことが明らかになった。

- (1) 蒸しかまどを用いて炊飯した場合、炊飯器とは異なり、加熱初期から急激な温度の上昇がみられた。
- (2) 米飯の水分含量は蒸しかまどでは56.8%～60.6%、炊飯器では59.2%であった。
- (3) 蒸しかまど米飯の物性は、加水率の相違により、硬さとし、付着性に有意な差がみられた。また、加水率が高いほどバランス度は高値を示し、蒸しかまど1.4では炊飯器米飯に近いテクスチャーを示すことが明らかになった。
- (4) 官能評価において、蒸しかまど米飯の好ましさは、蒸しかまど1.4 > 蒸しかまど1.3, 1.2であった。
- (5) 蒸しかまど1.4米飯は炊飯器米飯に比べて総合評価は低かったが、蒸しかまど1.4米飯そのものは有意に好まれることがわかった。
- (6) 米飯の好みにおける重要度は「味(甘み)」、「かたさ」、「水っぽさ」の順であった。

謝辞

本研究の遂行にあたり、ご協力下さった(有)小田製陶所小田正雄氏、卒論生の高橋いく氏、教育学部学生の皆様に深く感謝致します。

参考文献

- 新井映子, 清水智恵子, 渡辺道子(1997), 加温浸漬による米飯の品質改変, 日本家政学会誌, 48(9), 789-795
- 江幡守衛, 平沢恵子(1982), 米飯のテクスチャーに関する研究 第1報テクスチャーと食味との関係について, 日本作物学会紀事, 51(2), 235-241
- (有)小田製陶所, 小田式ミニ蒸しかまど, <https://www.mushikamado.com/> (2017.6.18)
- 貝沼やす子(2012), 『お米とごはんの科学』, pp.38-65, 建帛社
- 香西みどり, 石黒恭子, 京田比奈子, 浜藺貴子, 畑江敬子, 島田淳子(2000), 米の炊飯過程における還元糖および遊離アミノ酸量の変化, 日本家政学会誌, 51(7), 579-585
- 岸尾昌子, 青柳康夫(2014), 米の浸漬におけるデンプン分解酵素の活性と品種および産地間での差

- 異, 日本食品科学工学会誌, 61(6), 232-243
- 佐藤真実, 江口雅美, 丸山悦子 (2007), 若年層における白飯のおいしさに関する要素分析, 日本調理科学会誌, 40(1), 27-32
- 菅原龍幸, 前川昭男 (2002), 『新食品分析ハンドブック』, pp.15-20, 建帛社
- 瀧井幸男 (2009), 米食と日本人の健康, FFIジャーナル, 214(1), 56-62
- 中谷文子, 辻昭二郎 (1996), 炊飯条件の異なる各種の米飯粒の修正2バイト4点測定法による食味と関連した物性の検討, 日本食品科学工学会誌, 43(3), 238-246
- 農林水産省 (2017), 米の消費拡大について, <http://www.maff.go.jp/j/syouan/keikaku/soukatu/attach/pdf/index-62.pdf> (2017.6.25)
- 馬橋由佳, 大倉哲也, 香西みどり (2007), 炊飯の温度履歴が米飯の化学成分に及ぼす影響, 日本調理科学会誌, 40(5), 323-328
- 平田健 (2009), 炊飯米のテクスチャーに及ぼすトレハロースの影響, 広島県立総合技術研究所食品工業技術センター研究報告, 25, 1-4
- 丸山悦子 (1991), 炊飯に関する基礎的研究 (第2報): 炊飯過程における温度履歴が飯の食味におよぼす影響, 調理科学, 24(4), 297-301
- 丸山悦子 (2001), 米飯のおいしさに関する要因, 日本味と匂学会誌, 8(2), 177-183
- 文部科学省科学技術・学術審議会資源調査分科会 (2015), 『日本食品標準成分表2015年版 (七訂)』, 全国官報販売協同組合
- 柳本正勝 (2002), 食べ物のおいしさに対する各感覚特性の貢献度, 日本調理科学会誌, 35(1), 32-36
- 山崎清子, 島田キミエ, 渋谷祥子, 下村道子, 市川朝子, 杉山久仁子 (2012), 『NEW調理と理論』, pp.77-81, 同文書院
- 渡邊令子, 村松芳多子, 山中知彦 (2015), 大学生のための食育セミナー「新潟の食の魅力を知る」(1), 国際地域研究論集 第6号, 107-115