

# 炊飯器の「ぱりぱり膜」

～おいしいご飯への科学的挑戦状～

【部門 A】



西端中学校 1年C組 杉浦 和佳

# 目次

## 1 研究の動機

## 2 研究を始める前に

## 3 研究の目的

## 4 研究（予想、方法、結果、考察）

- **研究1** 炊飯時の水の量の差から、ぱりぱり膜の量に変化があるか調べてみた。
- **研究2** 炊飯後の保温時間の差から、ぱりぱり膜の量に変化があるか調べてみた。
- **研究3** 炊き込みご飯と白いご飯で、ぱりぱり膜の量に変化があるか調べてみた。
- **研究4** 土鍋で炊いた白いご飯と炊飯器で炊いた白いご飯を比較して、ぱりぱり膜の量に変化があるか調べてみた。
- **研究5** 炊きたて直後にほぐさず置いて、ぱりぱり膜の量に変化があるか調べてみた。

## 5 研究のまとめ

## 6 おわりに

## 1 研究の動機



「ぱりぱり膜」

晩御飯の時、炊飯器からご飯をよそっていると炊飯器の内釜の底にぱりぱりした薄い膜ができていました。ぱりぱり膜はそもそも何なのか、なぜできるのか気になったのでこの研究をしました。

## 2 研究を始める前に

インターネットで調べる

- ① 「炊飯器 内釜 ぱりぱり膜」で検索。
  - ・炊飯器の内釜につくぱりぱり膜の正式名称は「おねば」という。
  - ・「おねば」は米のでんぷんが外側ににじみ出たものである。  
また「おねば」はうまみ成分である。
  - ・「おねば」がないとお米はおいしくない。
  - ・ぱりぱり膜は「おねば」が冷えて固まったものである。
  - ・炊飯器が違っててもぱりぱり膜はできる。

② 「生米からごはんへの変化」で検索。

● 図表7 デンプンの糊化



杉田浩一「新装版「こつ」の科学」柴田書店 2006、島田淳子・中沢文子・畑江敬子編：『調理科学 講座2 調理の基礎と科学』朝倉書店より作成

- ・ 生米のでんぷんは $\beta$ でんぷんであり、保存性は良いが消化しにくい。水を加えて加熱すると消化しやすい $\alpha$ でんぷんになる。これを糊化（こか）という。
- ・ 一度 $\alpha$ 化したでんぷんを冷蔵するなどすると、ぼそぼそした食感の $\beta$ でんぷんになる。これをでんぷんの老化という。

### 3 研究の目的

ぱりぱり膜は、うまみ成分なので炊飯するうえでできるのは仕方ないのではないかと考えられます。

しかし、食感は良くありません。

では、ぱりぱり膜をなるべく少なくして、うまみ成分を閉じ込めておいしいご飯を炊くにはどうしたらよいかを研究・考察したいと思います。

### 4 研究

炊飯時の条件を変えたとき、どのようにぱりぱり膜に影響するかを研究・考察してみました。

- **研究 1** 炊飯時の水の量の差から、ぱりぱり膜の量に変化があるか調べてみた。

<予想> 水が多いほうが炊飯器の内釜につくぱりぱり膜が増えると思う。

<方法> A と B のふたつの水の量だけを変えて比較する。

A お米の量 360cc (二合) 水の量 360cc 保温時間 なし

B お米の量 360cc (二合) 水の量 400cc 保温時間 なし

<結果> A・B ともにぱりぱり膜はできた。しかし A は炊飯器の内釜の底にぱりぱり膜ができ、側面にはできない。 (写真 1-1 A 水の量 360cc)

B は炊飯器の内釜の底と側面にぱりぱり膜がついた。

(写真 1-2 B 水の量 400cc)

<考察> 水を増やせば増やすほど「おねば」がにじみだしてぱりぱり膜がふえるということがわかった。

また、逆に水を減らせばぱりぱり膜が減ることが考えられる。

(写真 1-1 A 水の量 360cc)



(写真 1-2 B 水の量 400cc)



- **研究 2** 炊飯後の保温時間の差から、ぱりぱり膜の量に変化があるか調べてみた。

<予想> 炊飯直後の保温時間なしの条件の方がぱりぱり膜が増えると思う。

<方法> C と D のふたつの保温時間の長さだけを変えて比較する。

C お米の量 360cc (二合) 水の量 400cc 保温時間 なし

D お米の量 360cc (二合) 水の量 400cc 保温時間 60分

<結果> C と D を比べると、C のほうがぱりぱり膜が多くみられた。

(写真 2-1 C 保温時間 なし)

C は炊飯器の内釜の底も側面にもできたが、D は炊飯器の内釜の底にはあったが側面にはできなかった。

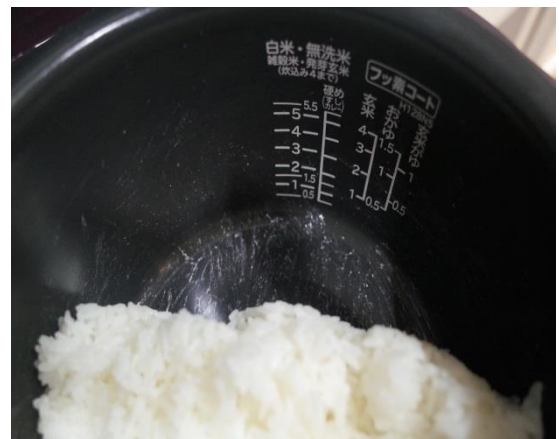
また、底にできたぱりぱり膜の量も少なかった。

(写真 2-2 D 保温時間 60分)

<考察> 時間を置くほど水分が蒸発するからぱりぱり膜が少なくなると思われる。

(写真 2-1 C 保温時間 なし)

(写真 2-2 D 保温時間 60分)



- **研究3** 炊き込みご飯と白いご飯で、ぱりぱり膜の量に変化があるか調べてみた。

<予想> 炊き込みご飯も白いご飯と同じようにぱりぱり膜ができると思う。

<方法> Eを炊き込みご飯、Fを白いご飯にしてそれ以外の条件を変えずに比較する。

E お米の量 360cc (二合) 水の量 400cc 保温時間なし 炊き込みご飯

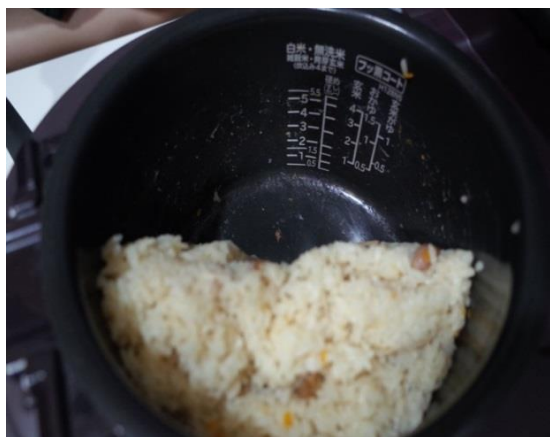
F お米の量 360cc (二合) 水の量 400cc 保温時間なし 白いご飯

<結果> 炊き込みご飯では、炊飯器の内釜の底も側面にもぱりぱり膜ができなかった。  
(写真3-1 E 炊き込みご飯)

白いご飯(写真3-2 F 白いご飯)よりも炊き込みご飯のほうが米粒ひとつひとつがばらばらしている。

<考察> 炊き込みご飯の材料に含まれていた調味料や油揚げの油がお米をコーティングして水分をお米に閉じ込めたことが原因ではないかと考えられる。

(写真3-1 E 炊き込みご飯)



(写真3-2 F 白いご飯)





- **研究4** 土鍋で炊いた白いご飯と炊飯器で炊いた白いご飯を比較して、ぱりぱり膜の量に変化があるか調べてみた。

<予想> 土鍋でも炊飯器で炊いた白いご飯と同じようにぱりぱり膜ができると思う。

<方法> G を土鍋の白いご飯、H を炊飯器の白いご飯にしてそれ以外の条件を変えずに比較する。

G お米の量 360cc (二合) 水の量 400cc 保温時間 なし 土鍋

H お米の量 360cc (二合) 水の量 400cc 保温時間 なし 炊飯器

<結果> 土鍋で炊いた白いご飯では、土鍋の底・側面にぱりぱり膜ができなかった。

(写真4-1 G 土鍋の白いごはん)

<考察> 途中で蒸気が土鍋から出るときに余分な水分を出しているので、土鍋の白いご飯にはぱりぱり膜ができなかったと考えられる。

(写真4-2 G 土鍋)

(写真4-1 G 土鍋の白いごはん)





(写真 4-2 G 土鍋)



蒸気が出ている



### 『土鍋の炊飯方法』

中強火で 10～12 分後、火を止めてそのまま 20 分蒸らす。

火を止める目安は上ふたの穴から蒸気が勢いよく噴き出し始めてから約 1～2 分後。

### 『土鍋の特徴』

一度蓄熱すると火からおろしてもなかなか冷めない。

そのため火からおろした後も沸騰の状態を続け、穏やかに蒸らすことができる。

長谷製陶株式会社 土鍋使用説明書より

- **研究 5** 炊きたて直後にほぐさず置いて、ぱりぱり膜の量に変化があるか調べてみた。

<予想> 少しぱりぱり膜が減ると思う。

<方法> Iは炊飯後、2分間放置後ほぐす。Jは炊飯後にすぐほぐす。それ以外の条件を変えずに比較する。

I お米の量 360cc (二合) 水の量 400cc 保温時間 なし 2分間放置後ほぐす

J お米の量 360cc (二合) 水の量 400cc 保温時間 なし すぐほぐす

<結果> Iでは炊飯後の状態の2分間は、ぱりぱり膜はできなかった。  
(写真5-1 2分間放置後)

その後、ほぐすと約45秒でぱりぱり膜ができた。

Jは、炊飯後にすぐほぐすと約50秒でぱりぱり膜ができた。

量を比べると、Iの方がぱりぱり膜の量は少なかった。

<考察> ぱりぱり膜は、ほぐさないといけないという結果から、ほぐすことでご飯から出る蒸気成分 ( $\alpha$ 化したでんぷん) が空気にふれ冷却・乾燥して炊飯器の内釜についたとき、でんぷんの老化によってぱりぱり膜 ( $\beta$ でんぷん) ができるのではないかと考えられ、でんぷんの糊化・老化が証明された。

(ページ2 図表7 デンプンの糊化)

(写真5-1 2分間放置後)



## 5 研究のまとめ

### ～炊飯器でぱりぱり膜を減らす方法～

- 研究 1 より 水の量が少ないほうがぱりぱり膜は少ない。  
水が少ないと白いご飯は固くなる。
- 研究 2 より 保温時間が長いとぱりぱり膜は少ない。  
時間が長くなると乾燥するため白いご飯は固くなる
- 研究 3 より 炊き込みご飯を炊いたときは、ぱりぱり膜ができない。
- 研究 4 より 土鍋で炊いたごはんには、ぱりぱり膜はできない。
- 研究 5 より 蒸らす時間があつたほうがぱりぱり膜は少ない。  
また、ほぐしていない状態ではぱりぱり膜ができにくいと考える。

**これらの条件から、  
炊飯器で我が家の好み（やわらかめのごはんが好き）に合う炊き方**

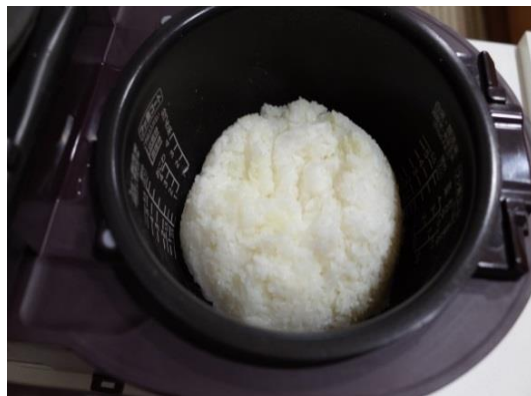


- A- 研究 1 の結果から、水の量は米二合に対して 400cc の適量を選択。  
ただし、水の計量は内釜の目盛は使用せず（誤差が大きいため）計量カップによる計量とした。
- B- 研究 2 の結果から、土鍋での炊飯方法を参考にして蒸らす時間を 20 分とする。
- C- 研究 3 の結果から、炊き込みご飯の調味料と油分の多いだし汁であった事から、その代わりに米二合に対して油（サラダ油やオリーブオイル）を小さじ 1 炊飯時にいれ、油でお米をコーティングする。  
今回使用したのはオリーブオイル。（写真 X オリーブオイルを入れる）
- D- 研究 4 の結果から、炊飯器の炊飯終了合図が鳴ってから、20 分の蒸らし後にほぐすことで内釜内の余分な蒸気の排出を行う。
- E- 研究 5 の結果から、ぱりぱり膜は、ほぐさないといけないが、-D-の理由によりほぐすことにする。  
さらなる工夫として、20 分の蒸らし後にほぐしてから、乾燥を防ぐために内釜の側面にはつかないように真ん中にまとめておくとぱりぱり膜は少なくなるのではないかと。（写真 Y 真ん中にまとめておく）

(写真 X オリーブオイルを入れる)



(写真 Y 真ん中にまとめておく)



<結果>内釜のぱりぱり膜は少なかった。  
全くつかないわけではない。  
オリーブオイルによりいつもよりお米につやがあるように感じた。  
油（オリーブオイル）の色、匂いは全くわからなかった。

## 6 おわりに

今回の研究でお米について深く知ることができてうれしいです。  
ずっと気になっていたことを解決できすっきりしました。  
まだほかにもいろんなおいしい白いご飯の条件はあると思いますが、一つの目安はできました。

最新の炊飯器家電では、蒸らし時間までプログラムされていて、炊飯終了の合図とともに「ほぐし」を行ってもよいとインターネットで調べてわかりました。

これからも生活の中から感じる疑問を研究していきたいと思います。

そして、この研究結果を今後の生活に活かしていきます。