

加熱不足による食中毒を防ぎたい ～肉を安全に調理するポイント～

主として「令和2年度内閣府食品安全委員会調査事業報告」より

本日の内容

I. 食中毒について

II. 令和2年度内閣府食品安全委員会事業報告

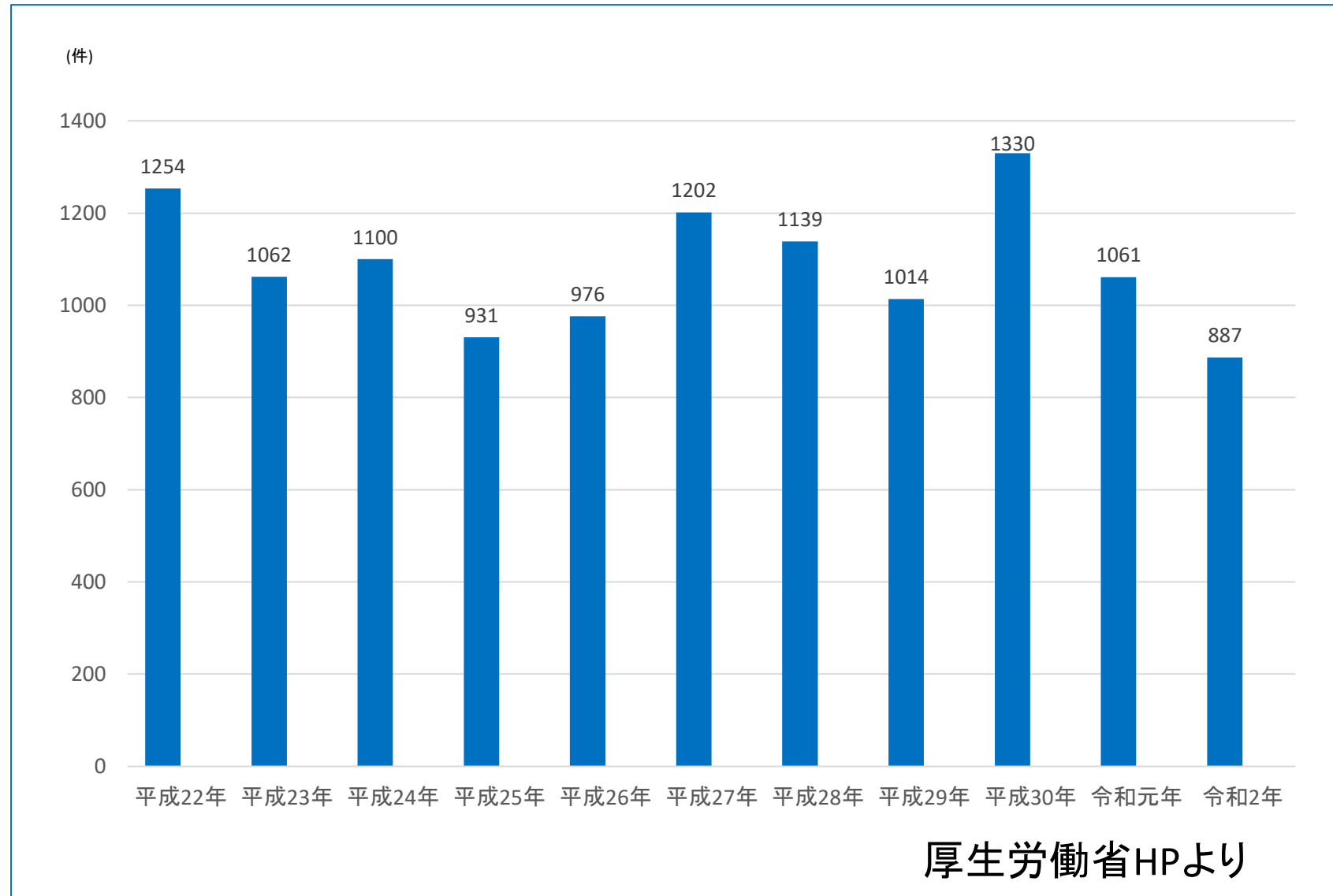
- ・ 報告書目次
- ・ 鶏肉の低温調理
- ・ ハンバーグ
- ・ 鶏の唐揚げ
- ・ トンカツ

III. 加熱と調理（食品安全委員会YouTube チャンネルより）

- ・ 豚肉の低温調理
- ・ 牛肉の低温調理

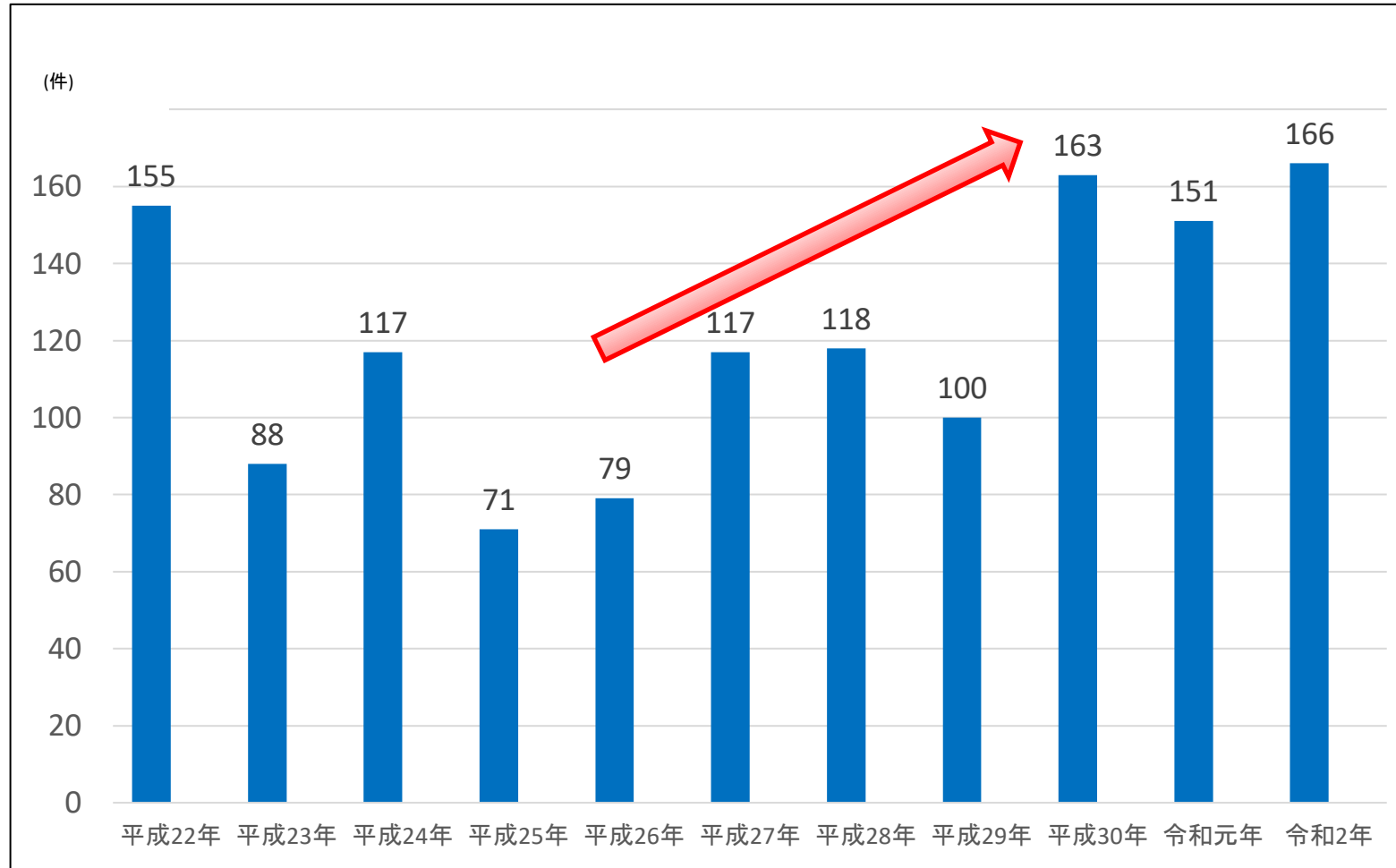
I. 食中毒について

食中毒発生件数の推移（2010～2020年）



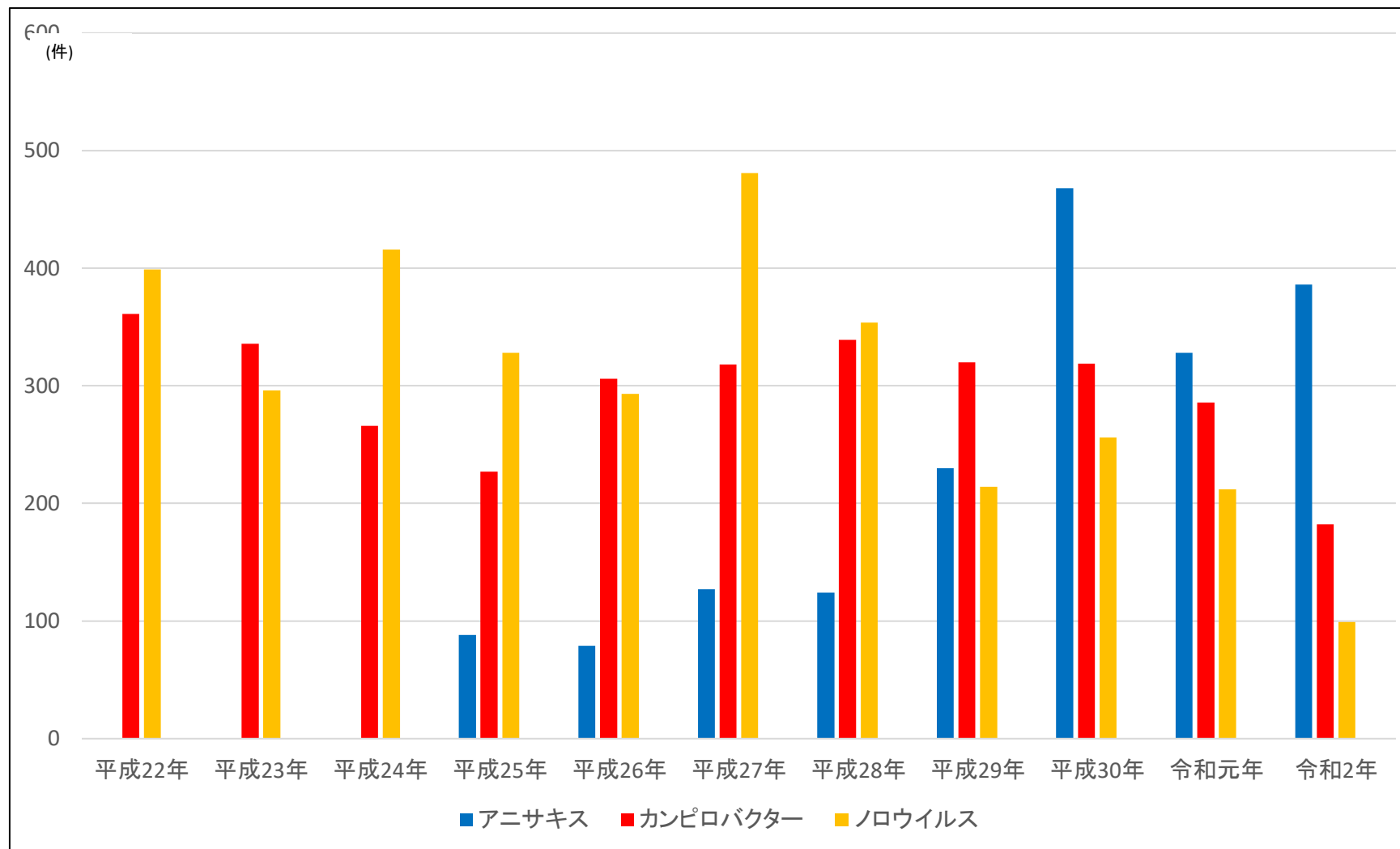
ここ10年は年間1000件前後で横ばい

家庭での食中毒件数



一方、家庭での食中毒の発生件数は以前の100件以下から100数十件と増加傾向。

食中毒の原因物質別件数



食中毒の原因物質として最も多いのは寄生虫（アニサキス）、次いで細菌（カンピロバクター）、ウイルス（ノロウイルス）。

鶏肉で最も注意が必要な食中毒微生物は、カンピロバクター。
殺菌には中心温度が75℃で1分以上と同等の加熱が必要。

カンピロバクター の電子顕微鏡画像



[URL:https://www.fsc.go.jp/sonota/shokutyudoku.html](https://www.fsc.go.jp/sonota/shokutyudoku.html)

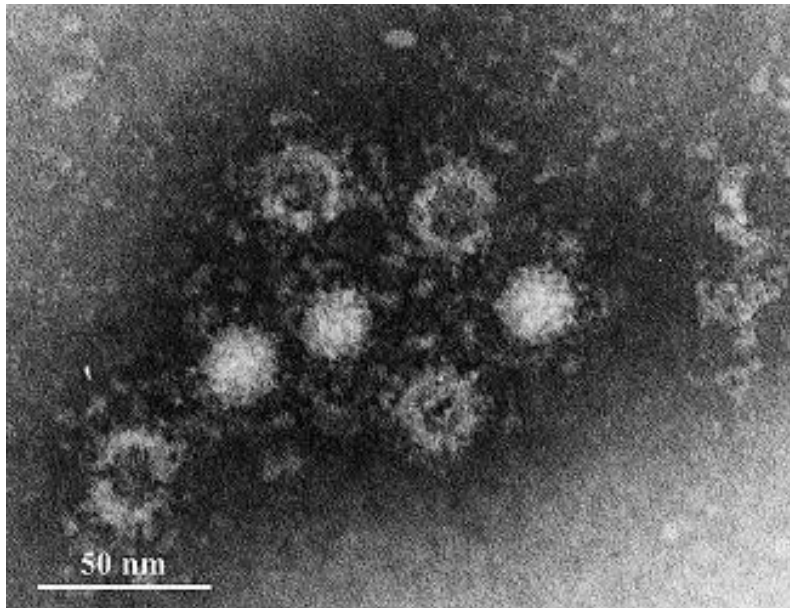
症状

潜伏期間は、最短1日～最長7日、平均3日。
臨床症状は、下痢、腹痛、発熱、頭痛、全身倦怠感、嘔吐や血便など。合併症として敗血症、肝炎、胆管炎、髄膜炎、関節炎、ギラン・バレー症候群、フィッシャー症候群などを起こすことがある。

(参考：評価書「鶏肉中のカンピロバクター・
ジェジュニ/コリ」より)

豚肉で最も注意が必要な食中毒微生物はE型肝炎ウイルス。感染性が消失するためには中心温度が65°C5分の加熱が必要※。

E型肝炎ウイルス の電子顕微鏡画像



国立感染症研究所ホームページより

症状

潜伏期間は、2～9週（平均6週）。臨床症状は、発熱、全身倦怠感、悪心、嘔吐、食欲不振、腹痛等の消化器症状を伴い、黄疸は認められるが、不顕性感染もあるとされている。E型肝炎は世界的に重要な疾病であるとみなされているが、この疾病についての理解は、まだ事例の調査及び臨床観察に基づいたものであり、今後データベースによる研究が必要とされている。（食品安全委員会「豚の食肉の生食に係る食品健康影響評価について」より引用）

※豚肉におけるE型肝炎ウイルスのリスクプロファイルより

8/52

牛肉で最も注意が必要な食中毒微生物は腸管出血性大腸菌O157。殺菌には中心温度が75℃で1分以上の加熱が必要。

腸管出血性大腸菌O157の 電子顕微鏡画像



症状

潜伏期間は最短1日から最長14日、平均4～8日。腸管出血性大腸菌感染症の主な臨床症状は腹痛と下痢であるが、全く症状がないものから軽い腹痛や下痢のみで終わるもの、頻回の水様便、激しい腹痛、著しい血便を伴う出血性大腸炎からHUSや脳症などの重篤な疾患を併発し、死に至るものまでである。
(食品安全委員会「食品健康影響評価のためのリスクプロファイル～牛肉を主とする食肉中の腸管出血性大腸菌(改訂版)」より引用)

[URL:https://www.fsc.go.jp/sonota/shokutyudoku.html](https://www.fsc.go.jp/sonota/shokutyudoku.html)

II. 令和2年度内閣府食品安全委員会調査事業報告

調査事業名

加熱調理の科学的情報の解析及び画像の開発

調査目的

家庭での食中毒発生防止に資するため、食品の加熱不足と加熱十分を判断するための温度と画像のデータを収集する

本セミナーで 紹介

報告書全体は以下よりご覧ください

<http://www.fsc.go.jp/fsciis/survey/show/cho20210040001>



報告書目次

1. 鶏肉の低温調理
2. ハンバーグ
3. 鶏の唐揚げ
4. トンカツ
5. ゆでガキ、カキフライ
6. ステーキ
7. 電子レンジ（白飯）
8. 電子レンジ（カレー）
9. 電子レンジ（惣菜）

II. 令和2年度内閣府食品安全委員会調査事業報告

1. 鶏肉の低温調理

カンピロバクターは流通前から鶏肉に付着しているため、必ず加熱する。中心部が75℃で1分以上と同等の加熱※が必要。

※63℃30分間、70℃3分間、75℃1分間

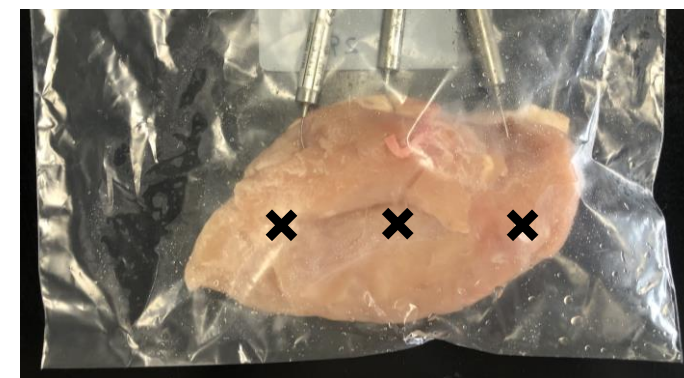
実験方法

要因	基準	比較条件
加熱温度	70°C	63°C / 75°C
初期温度	室温	冷蔵 / 冷凍
肉の種類	鶏ムネ肉	鶏モモ肉 / 鶏ささみ / 牛モモ肉
重量	300 g	700 g (牛モモ肉で比較)

加熱方法 10L容量アルミ製寸胴鍋に7Lの水を入れ、低温調理器（A社）で加熱。

試料 肉は塊のままジップ付き袋に入れて水中で脱気。

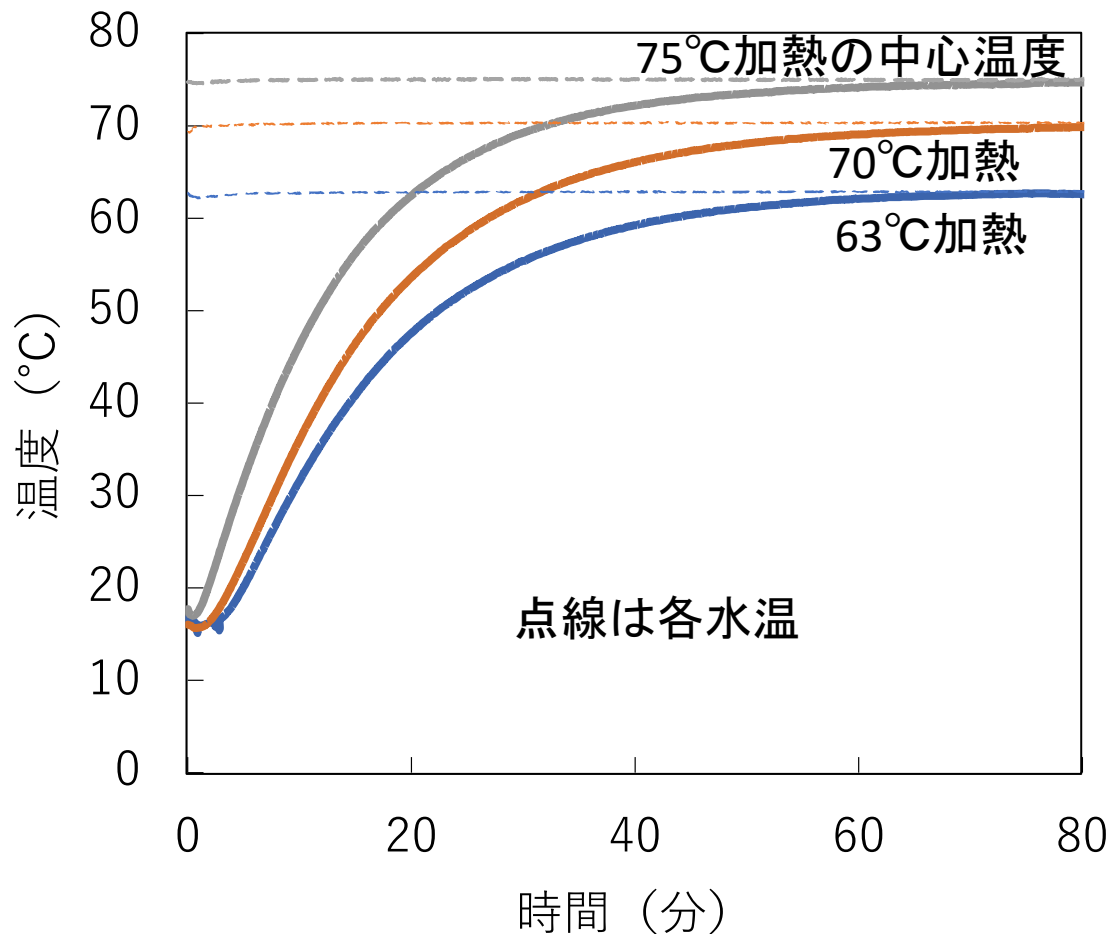
肉及び水の温度測定 φ1 mmシーヌ型K熱電対（安立計器）



肉は3点の温度を計測し、温度が低い部分について解析

加熱温度の違いが中心温度上昇に及ぼす影響

鶏ムネ肉300g



加熱温度	加熱温度と同じ温度になる時間 (分)	衛生基準を満たす加熱時間 (分)
63°C	68 ± 7	98 ± 7
70°C	68 ± 7	71 ± 7
75°C	65 ± 13	66 ± 13

中心温度が加熱温度と同じになるまでに約70分かかった。殺菌にはさらに所定の温度維持時間が必要。
 (63°C30分間、70°C3分間、75°C1分間)

低温調理した鶏ムネ肉の断面

63°C

70°C

75°C

**A. 中心部が水温
と同じ温度になっ
た時点
(加熱不十分)**



**B. 衛生基準*
を満たした状態**

*63°C30分間
70°C3分間
75°C1分間



13.4%

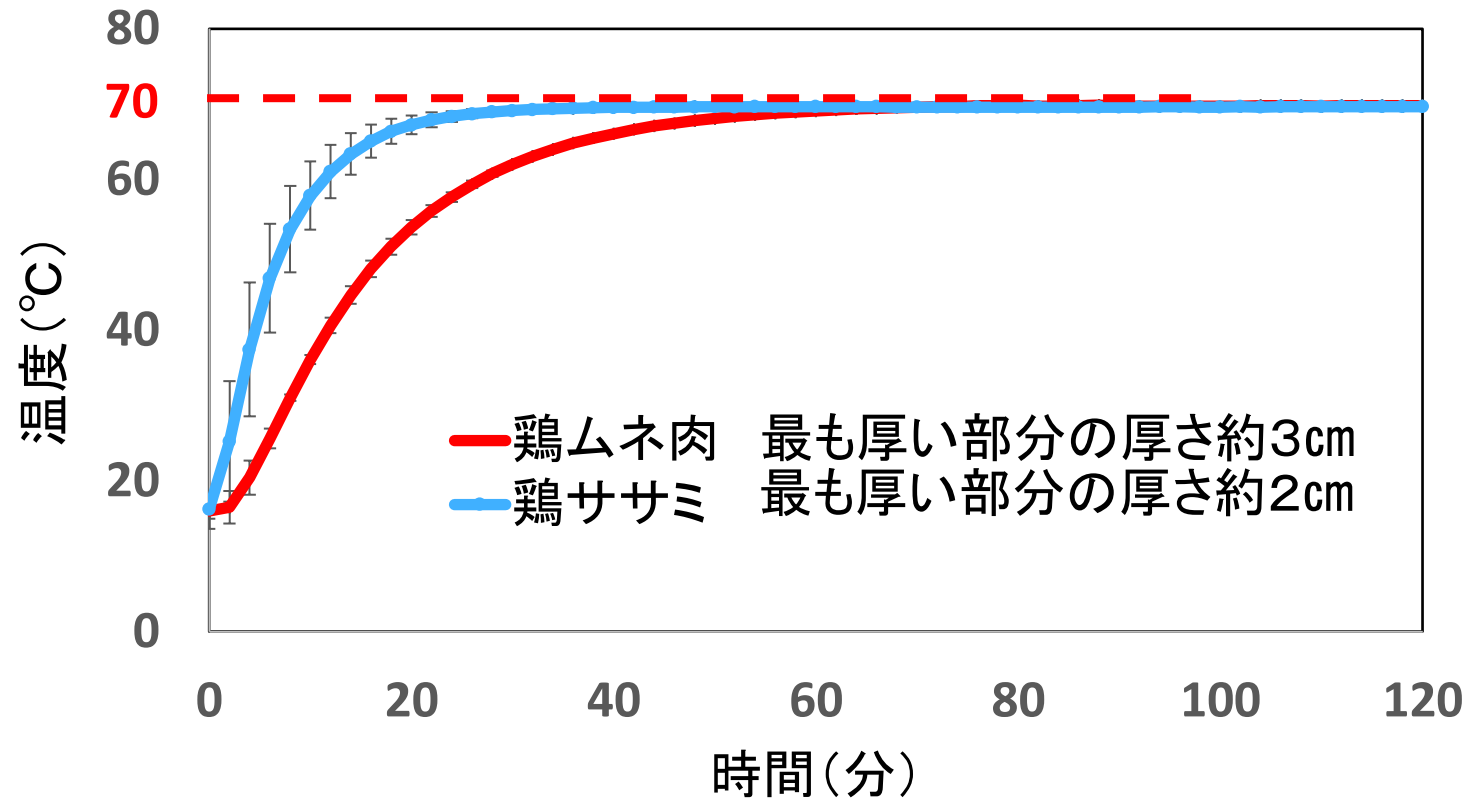
15.4%

19.4%

B.の重量減少割合
(数字が大きいかほど
肉汁出てしまう)

加熱不十分な状態と衛生基準を満たした状態では見た目では判断できない。

70℃低温調理で鶏肉の部位と形状が異なるときの温度上昇



同じ300gでも厚さが異なる鶏ササミと鶏ムネ肉では、中心温度が70℃になるまでの時間が大きく異なった。厚さに応じて加熱時間を調節することが必要。

低温調理（鶏肉）

-安全に美味しく調理するために

ポイント

- 見た目では十分加熱できたかどうか分からない
- 肉が設定水温と同じになっただけでは加熱不十分
- 肉の厚さによって加熱時間を延ばす

※熱湯に入れて放置するのはN G。肉の温度が上がりきらないまま水温が下がる。



17/52

II. 令和2年度内閣府食品安全委員会調査事業報告

2. ハンバーグ

ひき肉は表面が内部まで混ざり込んだ状態で内部まで菌がいるので、必ず十分に加熱する。牛肉、豚肉とも75℃1分間以上の加熱が必要

材料配合割合

材料	1回分の調製量(g)	ひき肉に対する配合割合(%)
ひき肉 (牛赤身50%、豚赤身50%)	200.0	100
生タマネギ	100.0	50
卵	20.0	10
乾燥パン粉	20.0	10
牛乳	20.0	10
塩	2.0	1
コショウ	0.02	0.01
1回3個分 1個100.0g 直径7.5cm、厚さ2cm		

ハンバーグの加熱及び温度測定方法

加熱開始(火力5)

↓ 20秒間

試料投入
(フライパン約100°C)

↓ 90秒間

火力を下げる(火力2)

↓ 3.5分間

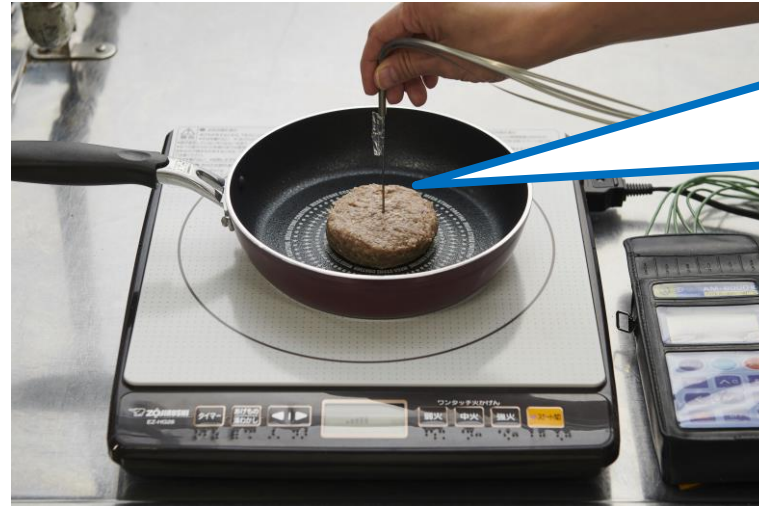
反転

反転後に蓋

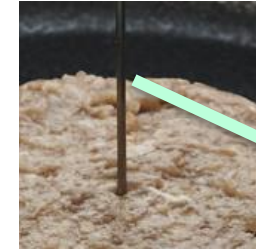
↓

加熱終了後は皿の上
に放置

5
分
間

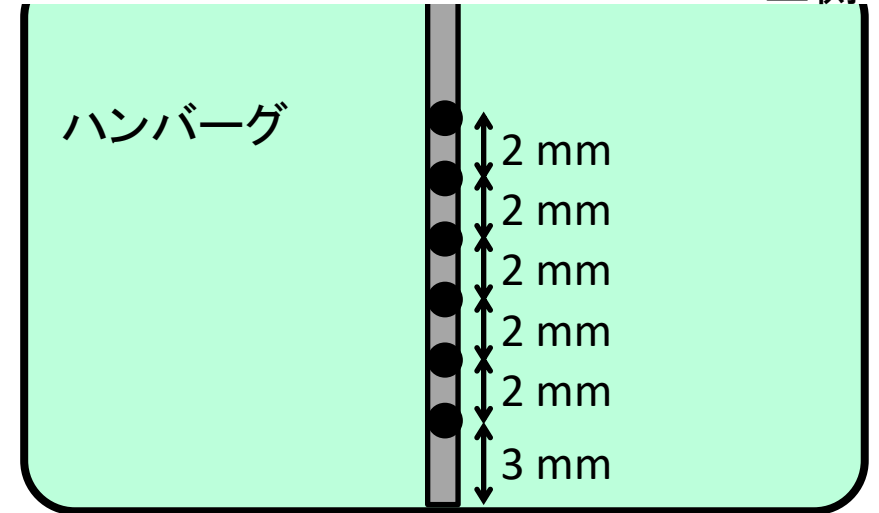


IH調理器(B社)



多点式熱電対
(φ1.5 mmシーブ型)

上側

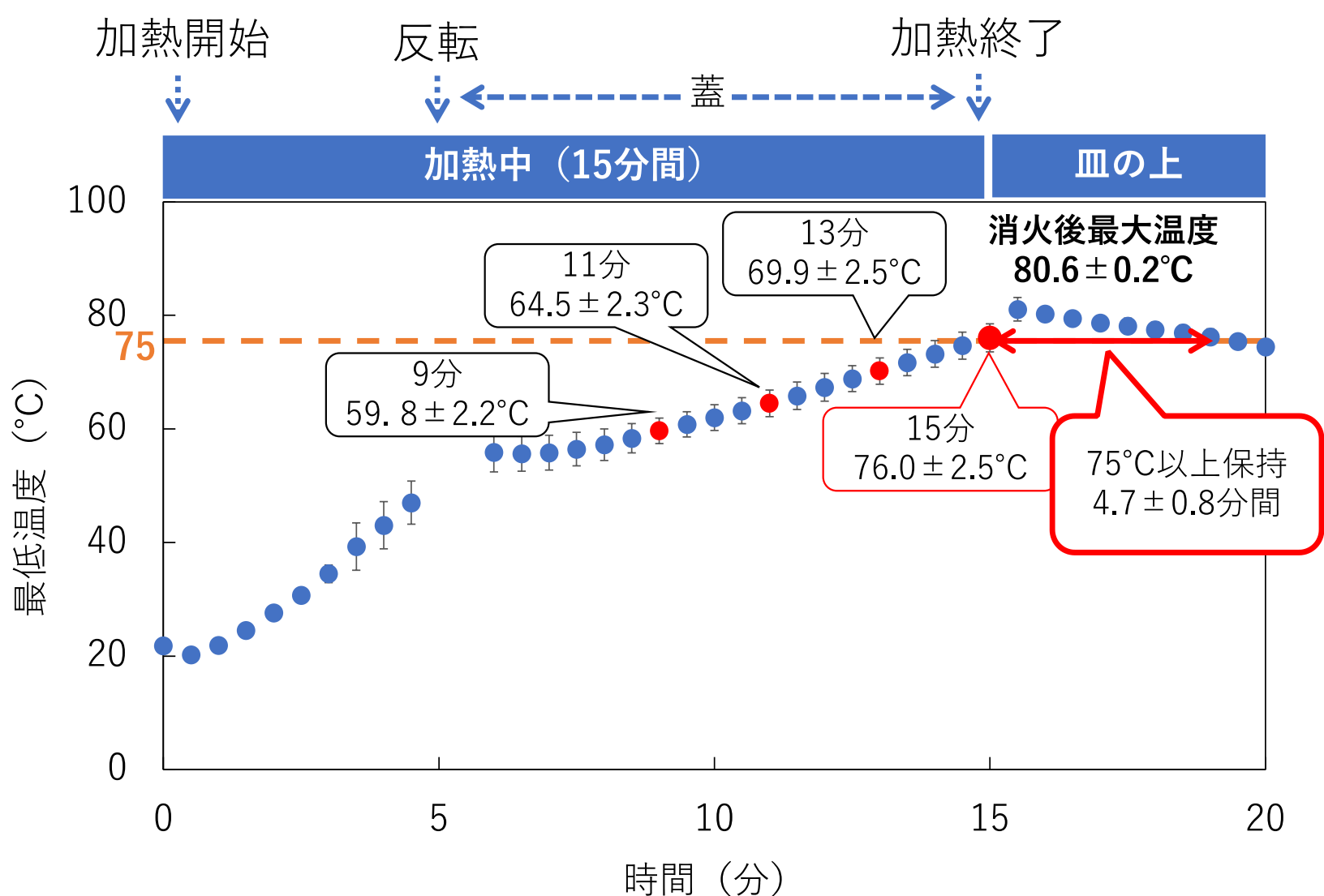


フライパン側

反転前は下から3, 5, 7, 9, 11, 13 mm
反転後は下から13, 15, 17, 19, 21, 23
mmの点を測定

温度の最低点について解析

ハンバーグ焼成時の中心温度の変化と余熱の効果



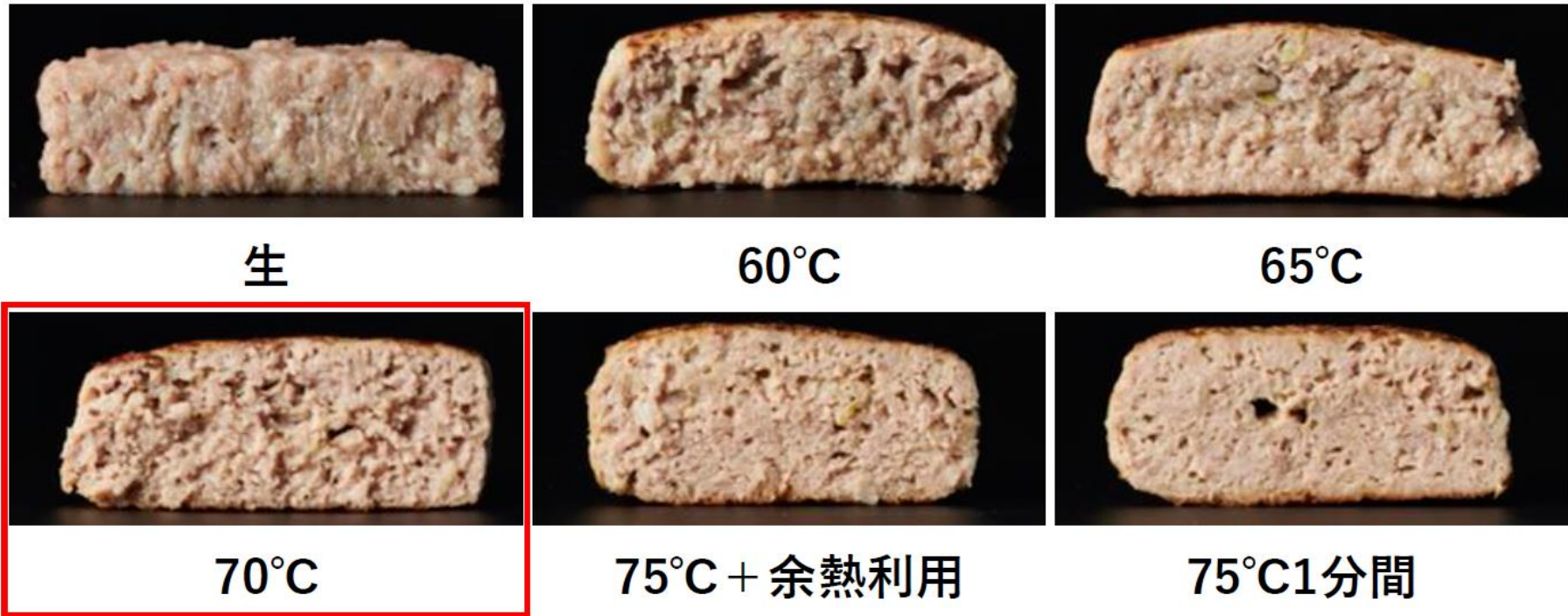
ハンバーグ：1個100g、
厚さ2cm

衛生基準を満たす温度75°Cになるには、タネ投入後5分※で反転、反転後蓋をする条件で、およそ15分の加熱が必要。

※ハンバーグ内部の最低温度が50°Cになっていることが重要

ハンバーグの内部温度と断面の変化

ハンバーグ：
1個100g、
厚さ2cm



加熱不足でも加熱されたように見え
断面から加熱終了を判断することは難しい

ハンバーグの加熱終了は表面や断面の肉色からは判断できない。

ハンバーグの焼き終わりの判断

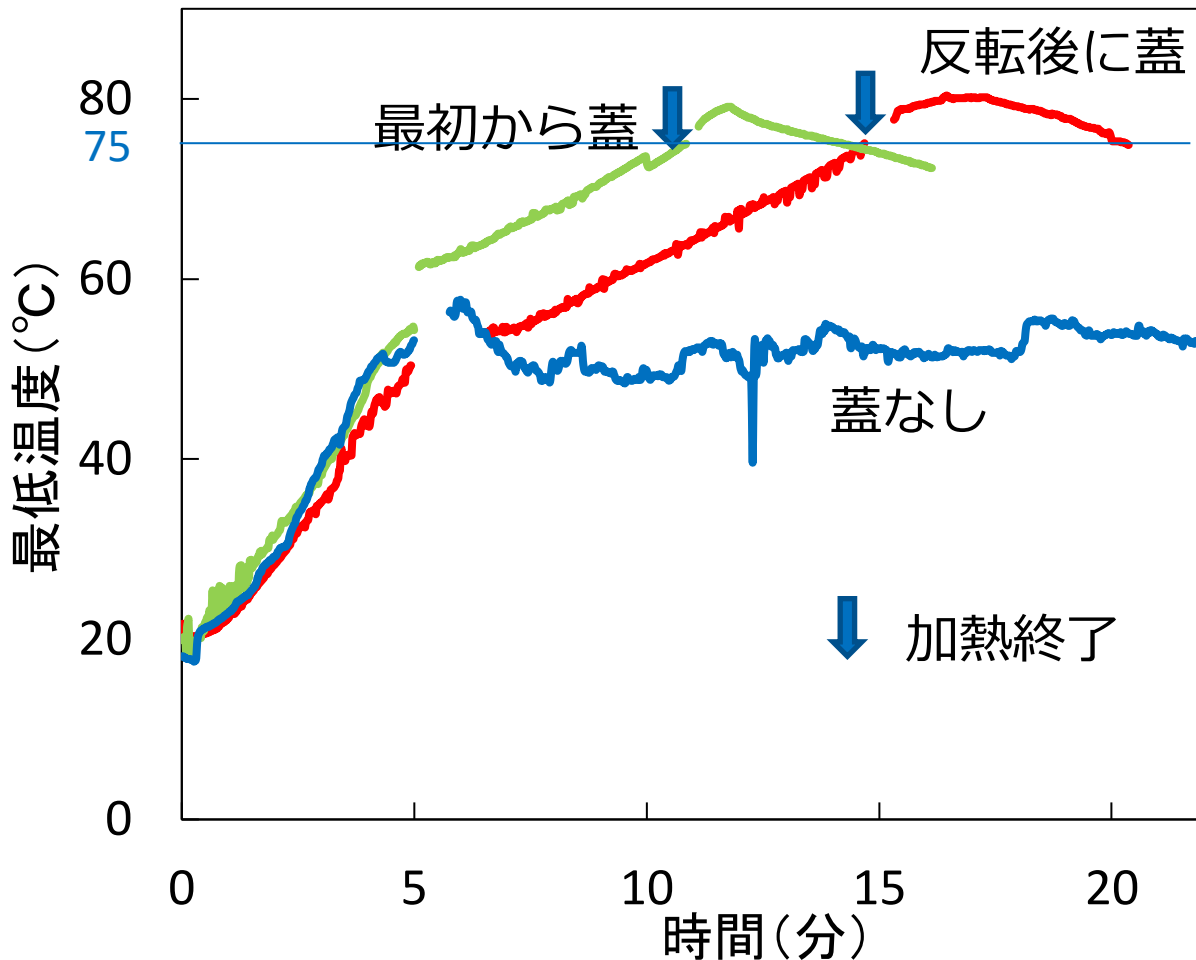
中央に竹串を刺して肉汁が透明であることを確認する。



報告書 図22 加熱終了の判断としての肉汁の確認 より

ハンバーグの内部温度に及ぼす蓋の効果

ハンバーグ：1個100g、
厚さ2 cm

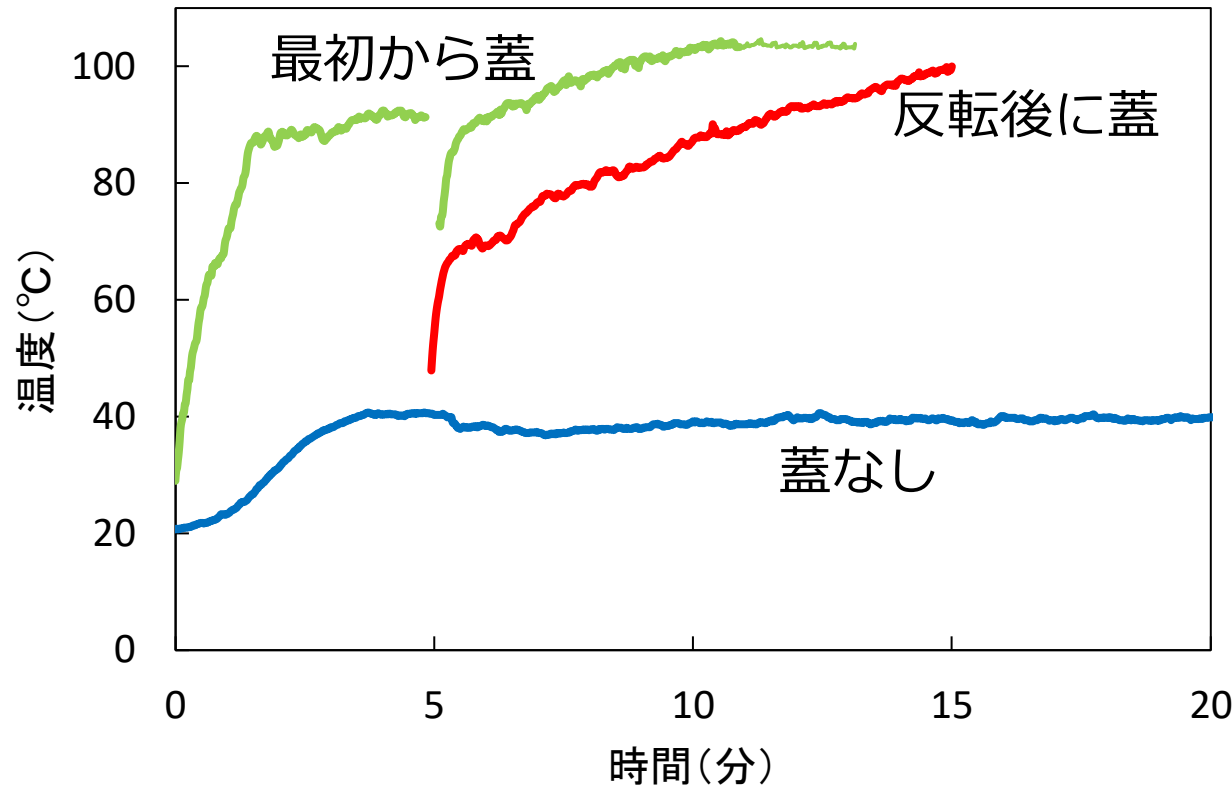


	反転後蓋	最初から蓋
75°Cになるまでの時間 (分)	14.7	10.9
75°C以上 保持時間(分)	4.7	3.4
消火後最大温度 (°C)	81.8	79.5

全く蓋をしないと内部温度は50°C付近で75°Cまで上がらないので**必ず蓋をする**。最初から蓋をする場合、反転後に蓋をするより早く調理できる **(15分→11分)**。

報告書 図28 ふたの使用方法の違いによるハンバーグ内部の最低温度とフライパン内空気温度及び最後まで蓋をしない条件で60分間加熱した際のハンバーグ内部の最低温度の変化、表12 蓋をするタイミングが加熱時間及び余熱の効果に及ぼす影響 より

フライパン内の空気温度 —ハンバーグから約3cm上の温度—

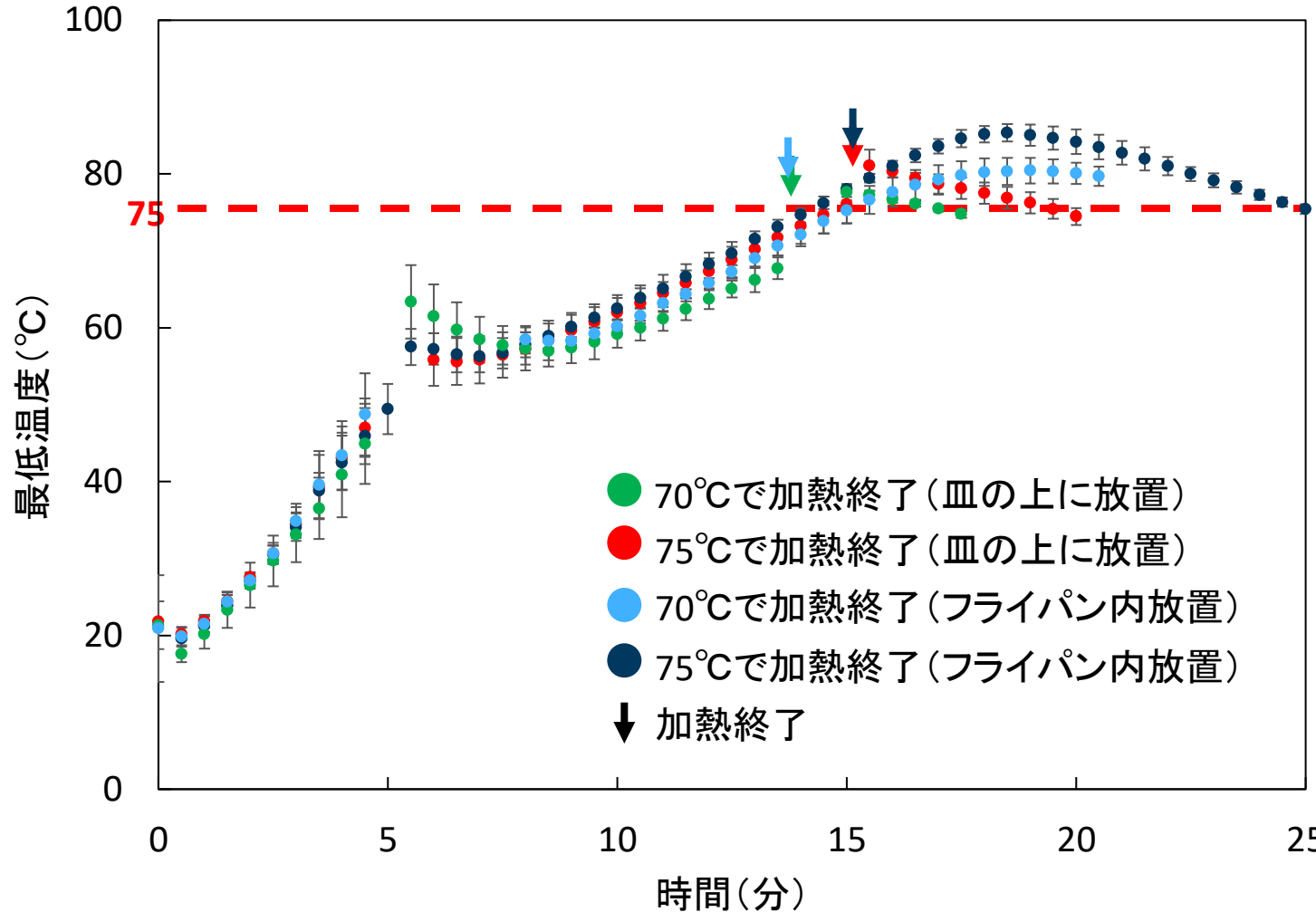


焼き色や断面の状態は蓋をするタイミングによって明らかな差はない。

蓋をしないと放熱が大きく、空気温度は40℃付近のため内部温度が上がりにくい。蓋はフライパン内の空気温度を上げるのに効果的。蓋をすることで空気温度が高くなるので、上面からも加熱される。

報告書 図28 蓋の使用法の違いによるハンバーグ内部の最低温度とフライパン内空気温度及び最後まで蓋をしない条件で60分間加熱した際のハンバーグ内部の最低温度の変化、図29 蓋の使用法の違いによる見た目の比較 より 25/52

加熱終了時のハンバーグの温度と余熱効果

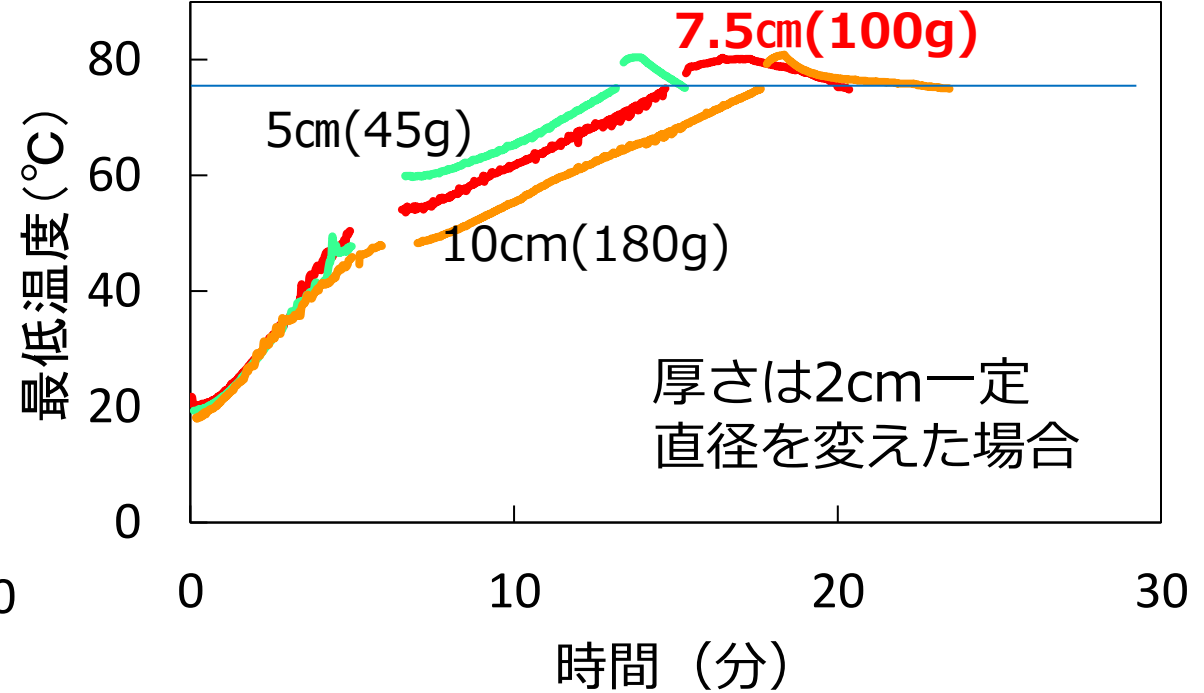
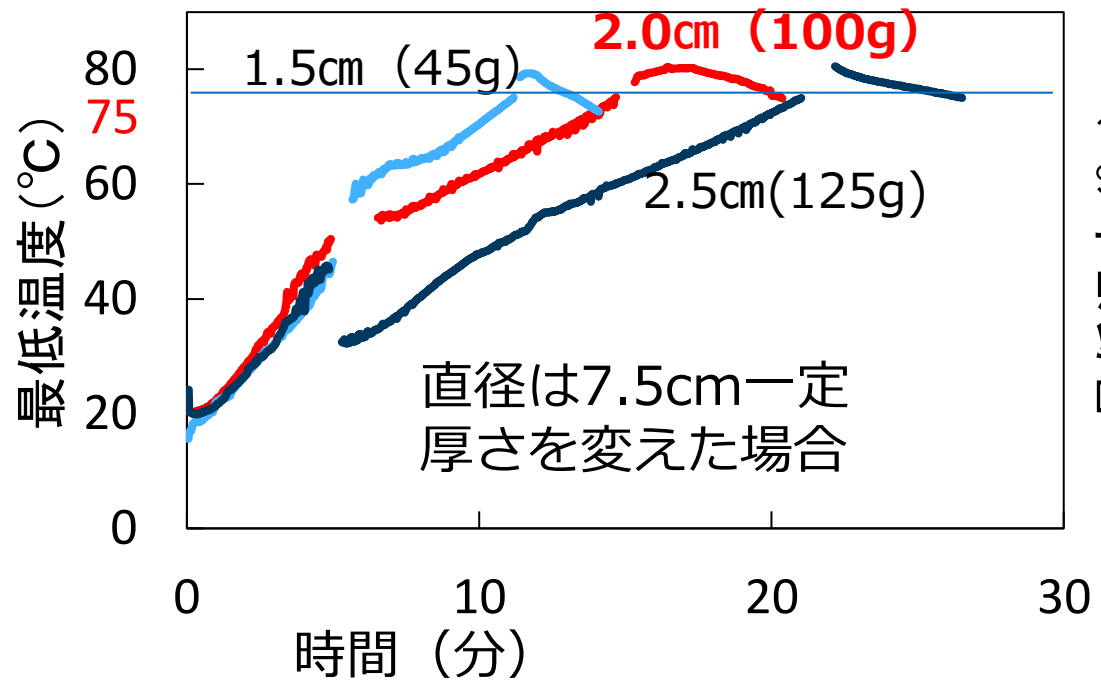


・ 75°Cで取り出して放置すると、皿、フライパンとも80°C以上になる。フライパン放置は85°Cまで上がり、ドロップ量が多い。

・ 70°Cで取り出して放置すると、皿、フライパンとも余熱で75°C1分間の保持が可能。13分で70°Cになるので、そこで消火して余熱を利用すると仕上がりがよい。

ハンバーグの形状と75℃になるまでの時間

厚さ2cm、直径7.5cm、100gが基準



75℃になるまでの時間

厚さ 1.5cm11.0分、2.0cm14.7分、2.5cm18.9分 直径 5cm13.3分、7.5cm14.7分、10cm17.5分

大きなハンバーグだねを調理する場合、厚みを出すより、直径を大きくすると加熱時間が大きく変わらない。

ハンバーグ

-安全に美味しく調理するために

ポイント

- 見た目では十分加熱できたかどうか分からない
- 竹串などを刺して肉汁の色で判断する
- 加熱時は蓋をする
- 70℃まで温度を上げておけば余熱利用で調理できる。
(提供時には必ず竹串などで肉汁の色を確認する)

II. 令和2年度内閣府食品安全委員会調査事業報告

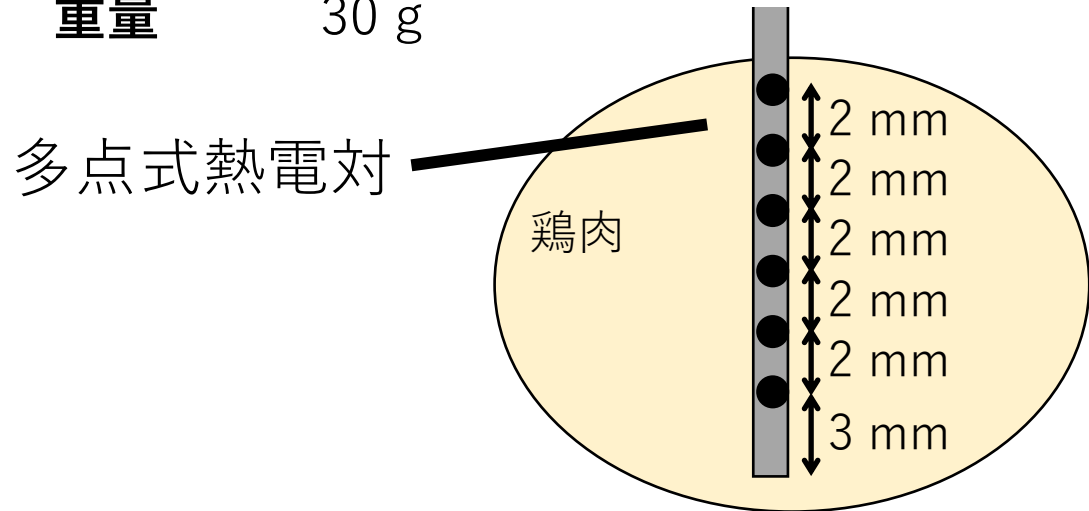
3. 鶏の唐揚げ

鶏肉は中心部が75℃1分間以上の加熱が必要

鶏の唐揚げの調理条件

要因	基準	比較条件
初期温度	室温	冷蔵
大きさ	厚さ15 mm	厚さ10 mm
肉の種類	鶏ムネ肉	鶏モモ肉
調味料の使用 方法	醤油あり	醤油なし

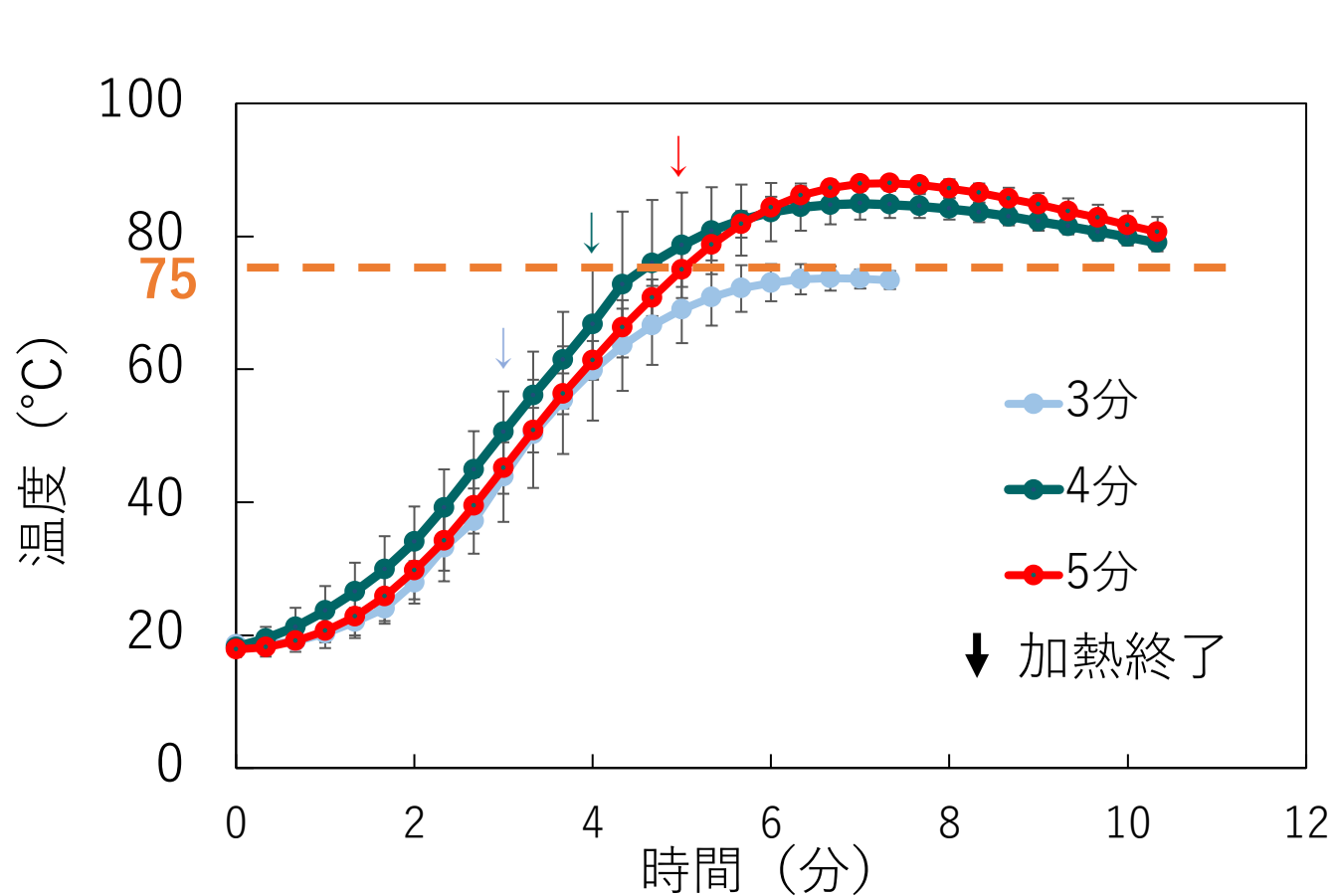
加熱温度 170°C ※片栗粉は揚げる直前につけた。
重量 30 g



温度の最低点について解析

IH調理器 (B社)

鶏ムネ肉唐揚げの内部の最低温度の変化と余熱の効果

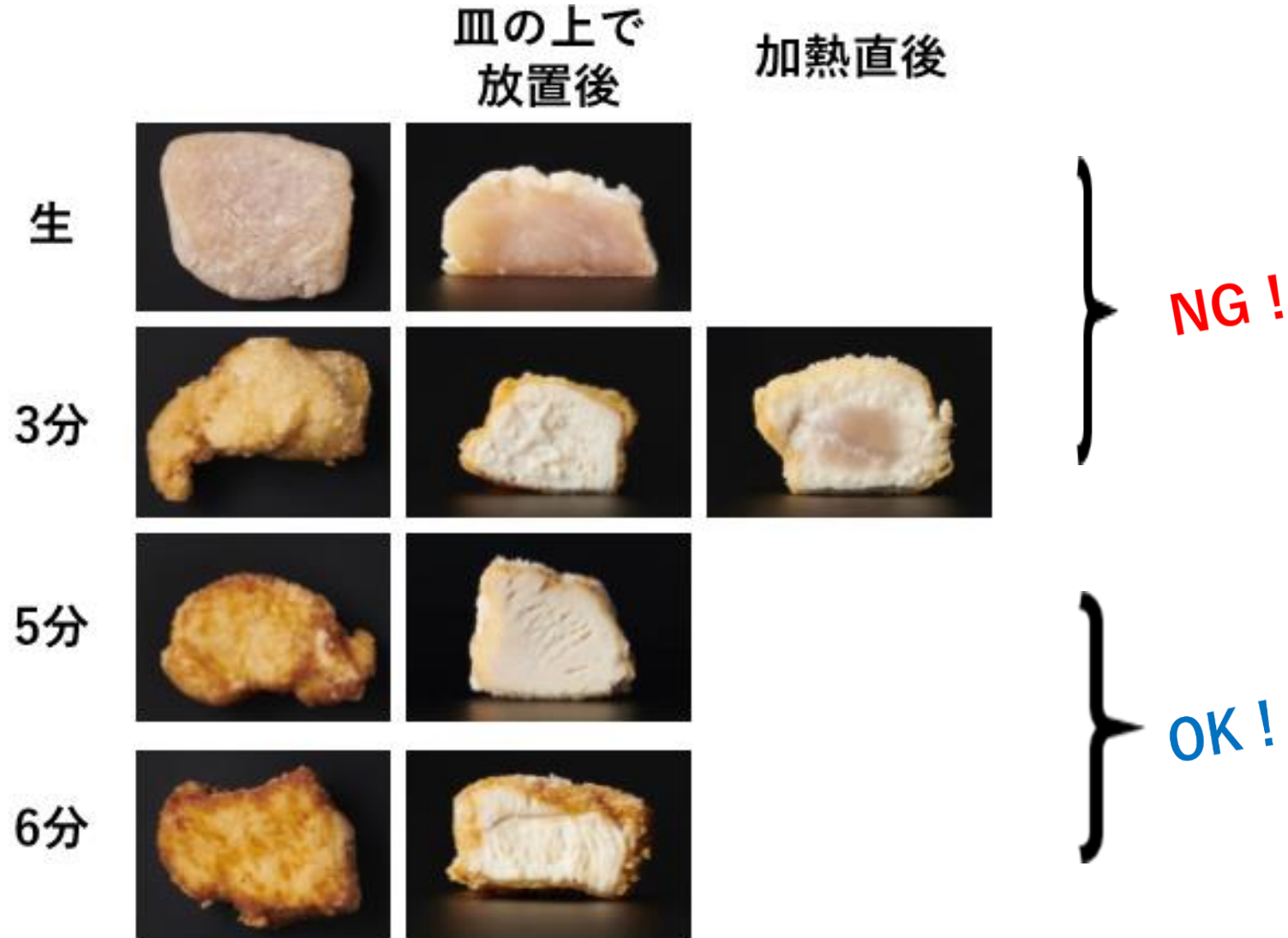


鶏ムネ肉30 g
厚さ：15mm
加熱温度：170°C

	3分間	4分間	5分間
消火後最大温度 (°C)	74.4	85.6	87.9
75°C以上 保持時間 (分)	—	7.2	7.1

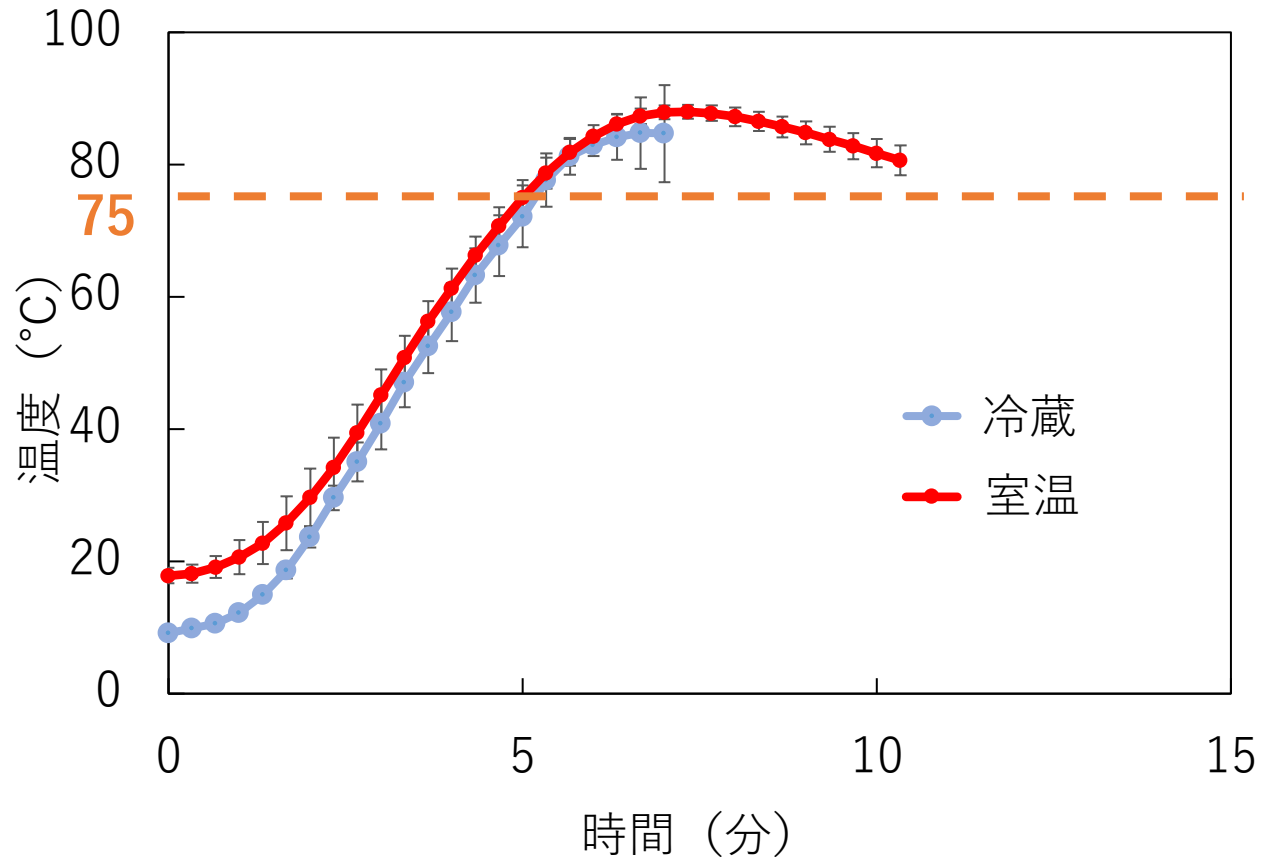
この条件の加熱では中心温度が75°Cに達するまで5分必要だが、4分の67°Cで取り出しても余熱で85°Cまであがり、衛生基準をみたし、食味も良い。

鶏ムネ肉の唐揚げの揚げ時間と外観および断面の変化



衣の色では加熱終了を判断できない。加熱直後の断面は加熱不足とわかるが、皿の上で放置すると色が変わり、見た目では加熱不足かどうかわからない。

鶏肉の初期温度が内部の最低温度に及ぼす影響



	室温	冷蔵
初期温度 (°C)	17.9	9.2
75°C以上保持温度 (分)	7.1	4.6

75°Cになるまでの加熱時間5分は初期温度が室温・冷蔵で差はない。下味をなじませるために放置するときは冷蔵庫で保存するとよい。

報告書 図52 室温と冷蔵の鶏の唐揚げの内部の最低温度の変化
 表24 鶏肉の初期温度が加熱時間に及ぼす影響 より一部抜粋

ポイント

- 衣や放置後の断面など見た目では十分加熱できたかどうか分からない
- 170℃の油で30g、厚さ1.5cmの鶏肉を揚げる場合、4分が適当
- 下味をつける場合は冷蔵庫で

II. 令和2年度内閣府食品安全委員会調査事業報告

4. トンカツ

豚肉では中心部で75℃1分間以上の加熱が必要

トンカツの調理条件

試料 豚ロース肉（厚さ1 cm、110 g）

要因	基準	比較条件
加熱温度	180°C	150°C
初期温度	室温	冷蔵 / 冷凍
重量	1枚（110g）	2等分（57 g）、3等分（37 g）
衣の種類	小麦粉→卵→乾燥パン粉	バター / 生パン粉



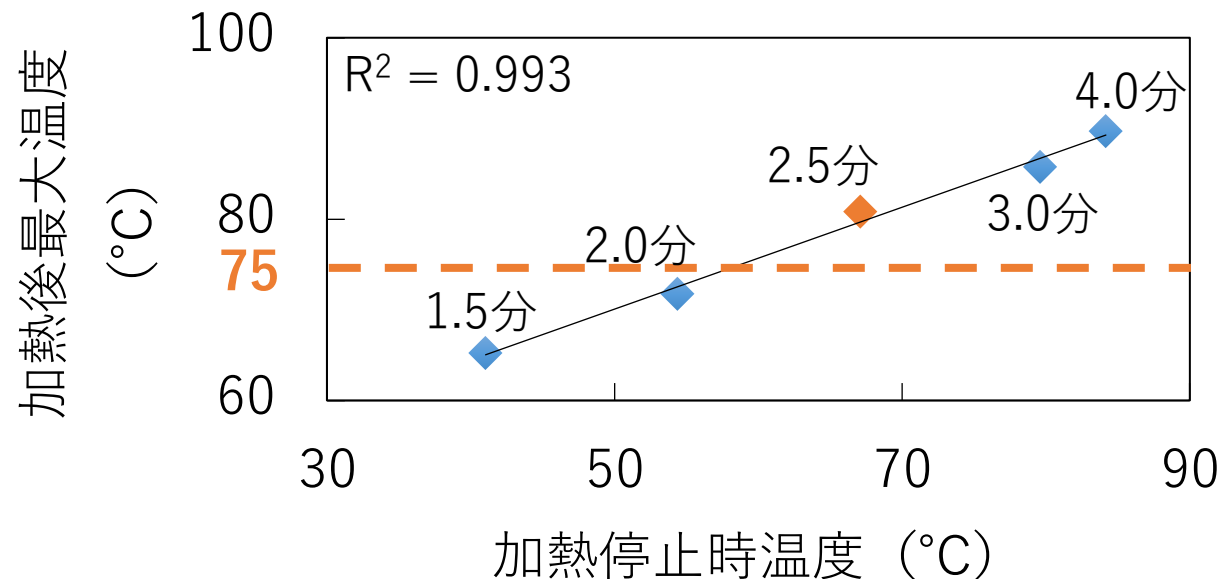
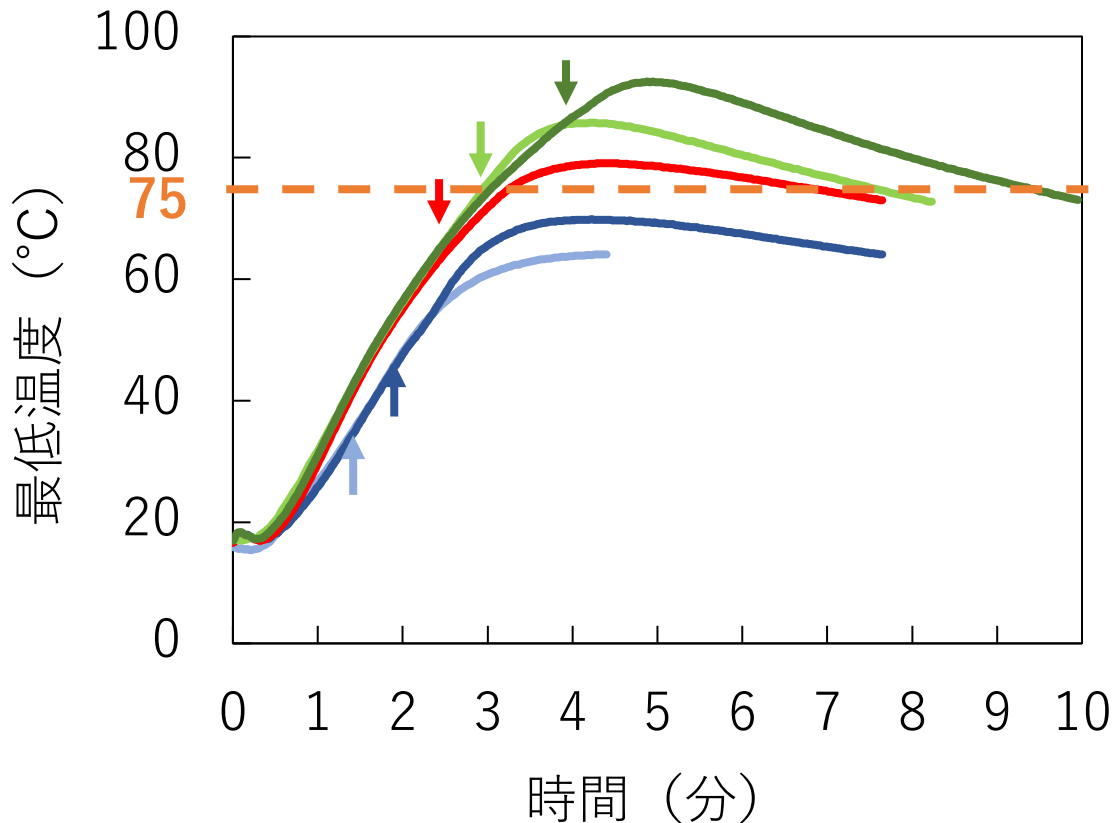
3点の温度を計測し、最も温度が低い部分について解析



クッキングヒーター（C社）

トンカツ調理中の内部の最低温度変化と余熱の効果

加熱温度：180℃
厚さ1 cmロース肉



—1.5分 —2分 —2.5分 —3分 —4分

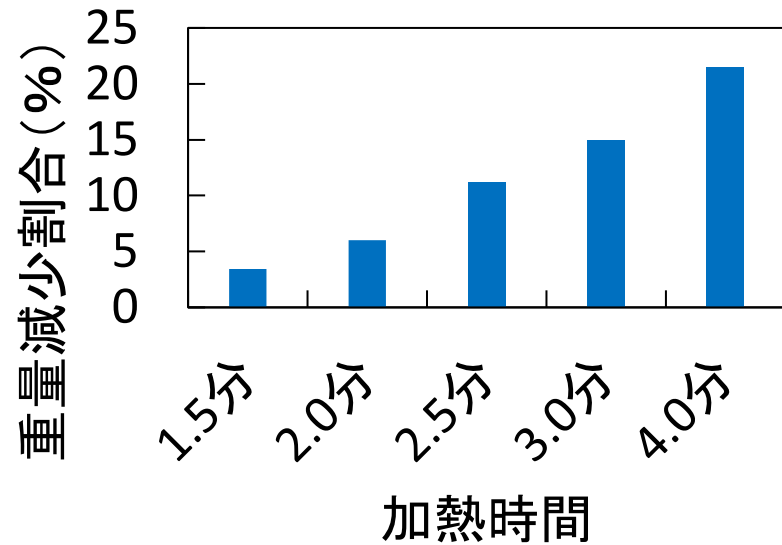
↓加熱終了

中心部が75℃になるのに3分。70℃付近（2.5分間）まで加熱すれば余熱で75℃1分間の衛生基準を満たすこともできる

トンカツの揚げ時間が内部温度に及ぼす影響

豚肉110g、厚さ1cm
揚げ温度 180℃

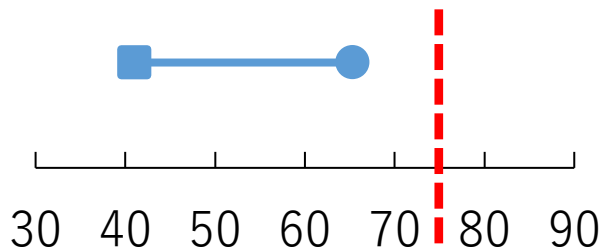
	加熱時間				
	1.5分	2.0分	2.5分	3.0分	4.0分
加熱終了温度 (°C)	41.0 ± 11.6	54.4 ± 12.3	67.1 ± 3.7	80.9 ± 7.4	84.2 ± 7.2
加熱終了後最大温度 (°C)	65.3 ± 6.1	71.8 ± 6.3	80.8 ± 1.9	87.2 ± 7.2	89.7 ± 6.9
75°C以上保持時間 (分)	—	—	3.3 ± 0.3	4.3 ± 1.1	5.8 ± 1.1



この条件でトンカツをあげる場合、2.5分で消火しても余熱で衛生基準を満たしている。加熱時間が長くなると肉汁が流出し重量減少が大きい。余熱を利用することで食味にも良い。

トンカツの外観および断面の状態

180°C1.5分



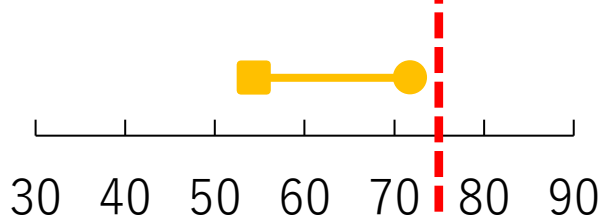
皿の上で放置後



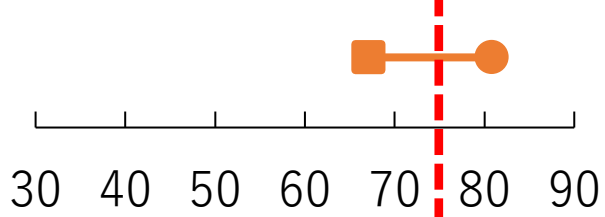
加熱直後



180°C2分



180°C2.5分



75 (°C)

■ 加熱終了時温度

● 加熱後最大温度

報告書 図38 加熱に伴うトンカツの外観及び断面の変化 (180°C加熱) より

1.5分の加熱直後は生っぽいが余熱によって温度が上がって加熱不足でも加熱されたように見える
→厚さ1 cmのロース肉 180°C2.5分間が加熱の目安

トンカツ

-安全に美味しく調理するために

ポイント

- 見た目では十分加熱できたかどうか分からない
- 厚さ 1 cm のトンカツを 180℃ の油で揚げる場合、2分30秒が適当

加熱終了を見た目では判断できないので、温度と時間で管理する。

鶏の低温調理



ハンバーグ



鶏の唐揚げ



トンカツ



加熱不十分

加熱十分



加熱による食中毒予防のポイント

低温調理 肉の中心温度が設定温度に達してからさらに衛生基準を満たすための加熱を行う。75℃1分間、70℃3分間、63℃30分

ハンバーグ 必ず蓋を使う。消火時に70℃付近であれば余熱で調理できる。その際も竹串を刺して肉汁が透明であることで確認。100g、厚さ2cmなら15分が目安。

揚げ物 唐揚げ（重さ30g、厚さ1.5cm）なら170℃で4分、トンカツ（厚さ1cmの）なら180℃で2.5分が目安。いずれも消火時は70℃付近で余熱を利用する。

III. 加熱と調理

(食品安全委員会YouTube チャンネルより)

- 豚肉の低温調理（チャーシュー）

豚肉の加熱は中心温度が63℃30分間以上またはこれと同等以上※。
75℃1分、65℃15分も含まれる。（63℃未満はだめ）

※厚労省 加熱食肉製品の規格

- 牛肉の低温調理（ローストビーフ）

ローストビーフは特定加熱食肉製品であり、肉塊のまま加熱するときの衛生基準をみたく加熱条件が必要※

60℃12分、58℃28分、55℃97分。（55℃未満はだめ）

※厚労省 特定加熱食肉製品の規格

1. 低温調理器が手ごろな価格となり、家庭でも低温調理が行われる機会が増えてきた。

調理例) 鶏肉 鶏ハム、サラダチキンなど
牛肉 ローストビーフ、ステーキなど
豚肉 チャーシュー、ローストポークなど

2. 家庭で使える温度計として、様々なタイプが市販されている。



加熱中測定



加熱後の余熱利用時の測定



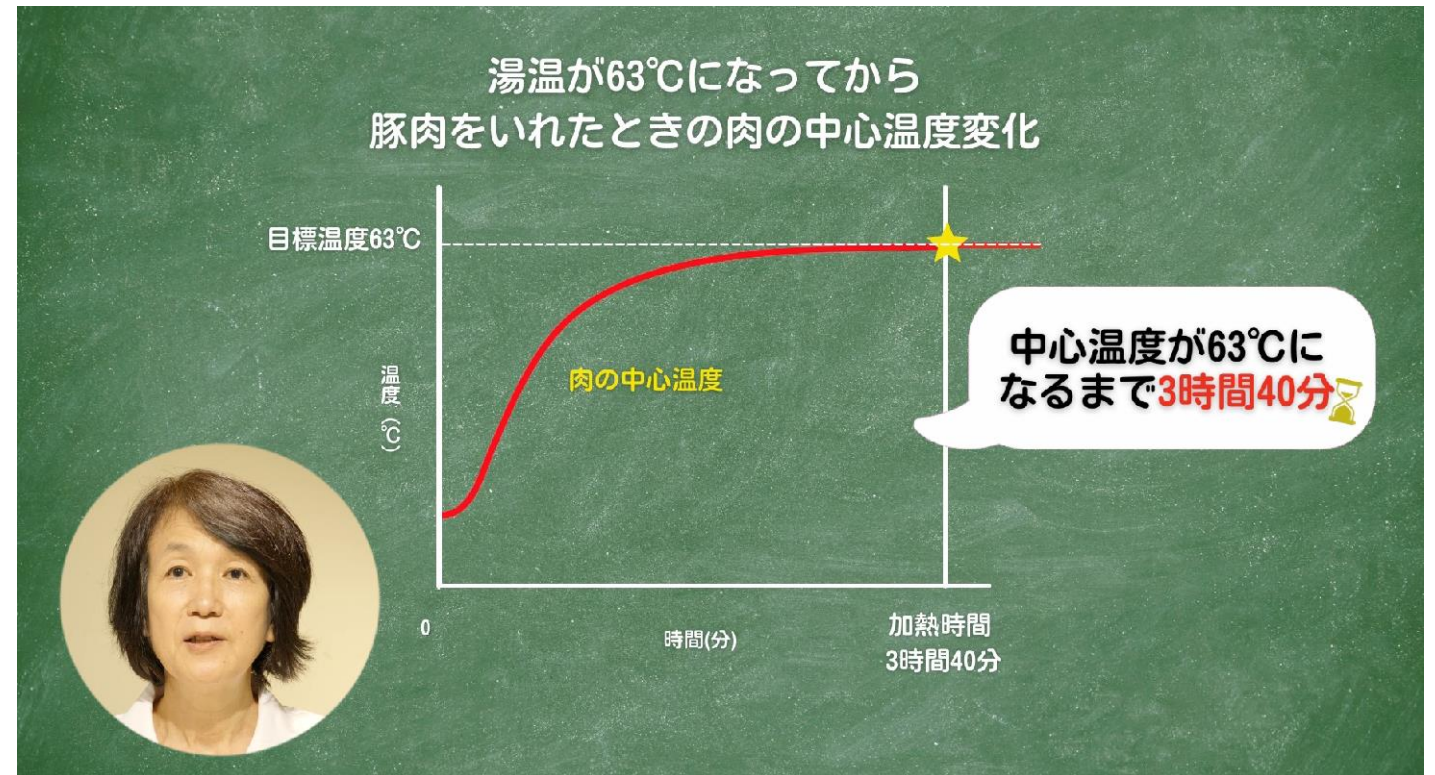
加熱中に複数箇所測定

調理用温度計
測定原理が異なるタイプがあるので測定の範囲や条件を確認して使用する。
熱電対の細いタイプは中心までさし込みやすい、加熱中もさしたまま測定できる。



低温調理器と温度計を用いて、衛生基準をみたす肉の加熱調理ができる。

低温調理でチャーシューをつくるときの中心温度変化



厚さ6cmの豚肩ロースを63°Cで低温調理した場合、中心温度が63°Cに達するまでに約3時間40分。殺菌にはさらに所定の温度維持（63°Cは30分間）が必要（参考データ）

豚肉の低温調理における加熱時間と見た目の変化

しっかり加熱した豚肉

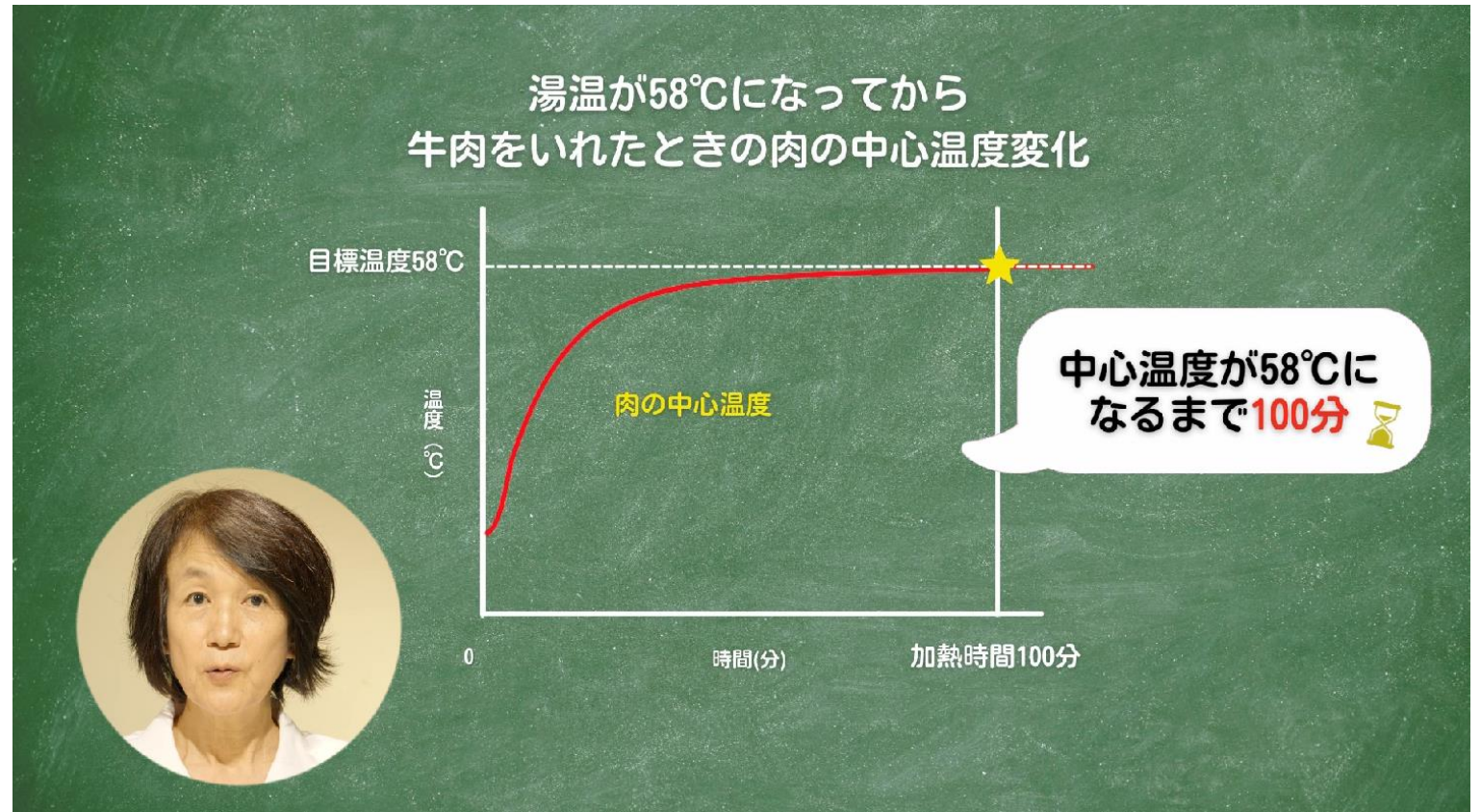


加熱が不十分な豚肉



加熱不十分な状態と衛生基準を満たした状態では見た目に違いは見られない。従って、加熱終了を見た目で判断することはできない。(参考データ)

低温調理でローストビーフをつくるときの中心温度変化



厚さ4cmの牛もも肉を58°Cで低温調理した場合、中心温度が58°Cに達するまでにおよそ100分。殺菌にはさらに所定の温度維持（58°Cは28分間）が必要（参考データ）

食品安全委員会YouTubeチャンネル「牛肉の低温調理安全においしく調理するコツ！」（未発表）より 47/52

低温調理で加熱した牛肉の加熱時間と見た目の変化

しっかり加熱した牛肉



加熱が不十分な牛肉

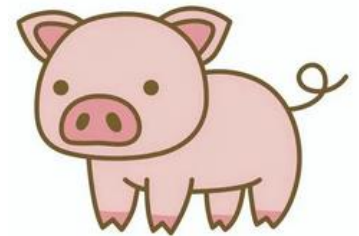


加熱不十分な状態と衛生基準を満たした状態では見た目に違いは見られないことから見た目で判断することはできない。

※ローストビーフは**特定加熱食肉製品**であり、衛生的に処理された**牛肉塊**を使用して**中心部を60℃12分または同等以上で加熱殺菌**することが定められている。
牛肉は表面だけ焼けばよいという情報が流布され、低温調理の温度を下げたり、時間を短くする人が見られるので**厳重に注意**。

ポイント

- 見た目では十分加熱できたかどうか分からない
- 公式ホームページやレシピ本を参考にする
- 肉の厚さによって加熱時間を延ばす
- 自己流で温度を下げたり時間を短くしたりしない



参考

報告書「加熱調理の科学的情報の解析及び画像の開発」

<http://www.fsc.go.jp/fsciis/survey/show/cho20210040001>

食品安全委員会YouTubeチャンネル

<http://www.fsc.go.jp/visual/youtube.html>

(上記ページのおすすめ動画から見るすることができます)



**記者様先行限定公開
(牛肉の低温調理)**

<https://www.youtube.com/watch?v=PUjvDmEeWjA>



本日使用した画像素材は、食品安全関係素材集からダウンロードが可能です。(11月30日公開)

食品安全関係素材集

気になるテーマを選択

素材のダウンロードページ



内閣府

「食の安全」を科学する

食品安全委員会

Food Safety Commission of Japan

ご清聴ありがとうございました

資料を二次利用する際には出典を明記するようお願い致します