

小規模給食施設における加熱後の冷却方法についての検討

東部健康福祉センター ○田中瑞希 伊東詩織 鈴木秀紀 菊池朋恵 鈴木眞二
吉田綾子 中澤美歌乃 田中恵美
神田隆 高井健太 森主博貴 矢野滋久

【はじめに】

平成30年6月の食品衛生法改正により、HACCPに沿った衛生管理（以下、HACCP管理）が制度化され、令和3年6月以降は原則全ての食品関連事業者に対し、食品衛生監視員によるHACCP管理の実施状況の確認（以下、HACCP監視）が実施されている。当センター食品衛生監視専門班（以下、当班）は、静岡県食品衛生監視指導計画に基づき、製造業及び給食施設を監視しているが、小規模施設に対するHACCP監視の課題について検討したので報告する。

【背景】

小規模施設において、「加熱後冷却する食品」の温度記録に不適切と思われる事例が散見される。具体的には、冷蔵庫の温度が毎日同じであること、加熱後に水冷や放冷した食品の温度記録がそれぞれ水温や室温より低くなっていること等が挙げられる。

背景には、HACCP管理の記録が作業の負担となっていることが挙げられる。多忙な業務中に温度を測定している時間がないことや、食品の効果的な冷却方法を知らない一方で、大量調理施設衛生管理マニュアル（以下、大量調理マニュアル）に定められている「30分以内に中心温度を20℃付近（又は60分以内に中心温度を10℃付近）まで下げる」¹⁾ という基準に達していただけないと考えていることが不適切な記録の原因と想定される。

不適切な記録はHACCP管理の根本を揺るがす問題であり、記録内容を検証し改善することができないがために食中毒事故につながる可能性が生じてしまう。HACCP監視においては、このような事態を防ぐ指導が重要だと考える。

そこで今回、指導の一助とするため、重点管理項目として管理されていながら小規模施設が苦慮している「加熱後冷却する食品」の効果的な冷却方法を検討した。本研究では、速やかな冷却が困難な食品の1つとしてポテトサラダに着目し、マッシュポテト（以下、ポテト）の冷却方法の検討を行った。

【方法】

予備試験を実施した結果、加熱したポテトを放冷したところ、50℃付近から冷却が緩慢になることが判明した。そこで、ふ卵器で45℃に温めたポテトを20℃付近まで速やかに下げる方法を検討した。

（1）実験手順

中心温度が45℃のポテトをバットに敷き詰め、表1の冷却条件で30分冷却後、更に冷蔵庫（4℃）で30分冷却した。温度の測定は、ポテトの中心部4箇所（図1、各箇所間の距離は5cm）の温度を5分間隔で測定し、その平均値を算出した（n=3）。各時間のポテト温度の平均値について、各冷却条件間の差をTukey法により比較した（図2、図3、有意水準5%）。各時間のポテトの中心部4箇所の温度について、最大値から最小値を引いた差を求めた（図4）。

（2）冷却条件

ポテトを表1の条件で冷却した。大小のバットのサイズはそれぞれ、40cm×28cm×10cm、26cm×20cm×4cmであった。ポテトの上部を氷で冷却する場合は、ポテトにラップをかぶせ、1.5cmの氷を敷き詰めたバットをその上に載せた。ポテトの下部を氷で冷却する場合は、1.5cmの氷を敷き詰めたバットの上にポテトの入ったバットを載せた。扇風機でポテトを冷却する場合は、ポテトの入ったバットの真横50cmから風を当てた。

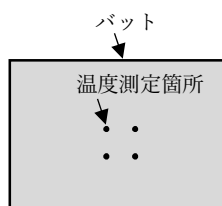


図1 温度測定箇所の模式図

表1 ポテトの冷却条件

	ポテトの厚み (cm)	使用したバットの大きさ	ポテトの体積 (cm ³)	ポテト上部の冷却方法	ポテト下部の冷却方法
条件1	1	小	520	氷	氷
条件2	1	大	1120	氷	氷
条件3	2	小	1040	氷	氷
条件4	2	大	2240	氷	氷
条件5	1	小	520	放冷	氷
条件6	1	小	520	—*	—*

*扇風機の風を横から当てて冷却

【結果】

(1) ポテトの冷却効率に対する面積や厚みの影響の検討

条件1～条件4の結果から、ポテトの面積や厚みの影響を検討した(図2)。

冷却開始後5分以降、条件4と比べて条件1や条件2はポテト温度が有意に低かった。冷却開始後15分以降、条件3と比べて条件1や条件2はポテト温度が有意に低かった。条件2と条件3のポテト体積が同程度であることを考えると、ポテトの厚みの方がポテト面積よりも冷却効率に影響を与え、ポテトの厚みが小さくなることで冷却効率が高くなることが示唆された。

条件1と条件2では、各時間のポテト温度に有意差は見られなかった。一方、冷却開始後5分以降、条件4と比べて条件3はポテト温度が有意に低かった。このことから、ポテトの厚みが大きい場合は、ポテト体積が小さくなると冷却効率が高くなることが示唆された。

(2) ポテトの冷却効率に対する冷却方法の影響の検討

条件1、条件5、条件6の結果から、冷却方法の影響を検討した(図3)。

冷却開始後5分以降、条件6と比べて条件1はポテト温度が有意に低かった。また、冷却開始後30分以降、条件6と比べて条件5はポテト温度が有意に低かった。このことから、扇風機を用いてポテトを冷却するよりも、氷を用いて冷却した方が、冷却効率が高くなることが示唆された。

冷却開始後5分から50分まで、条件5と比べて条件1はポテト温度が有意に低かった。このことから、氷を用いてポテトを冷却する場合は、ポテトの下部だけでなく、ポテトの上部も冷却することで冷却効率が高くなることが示唆された。

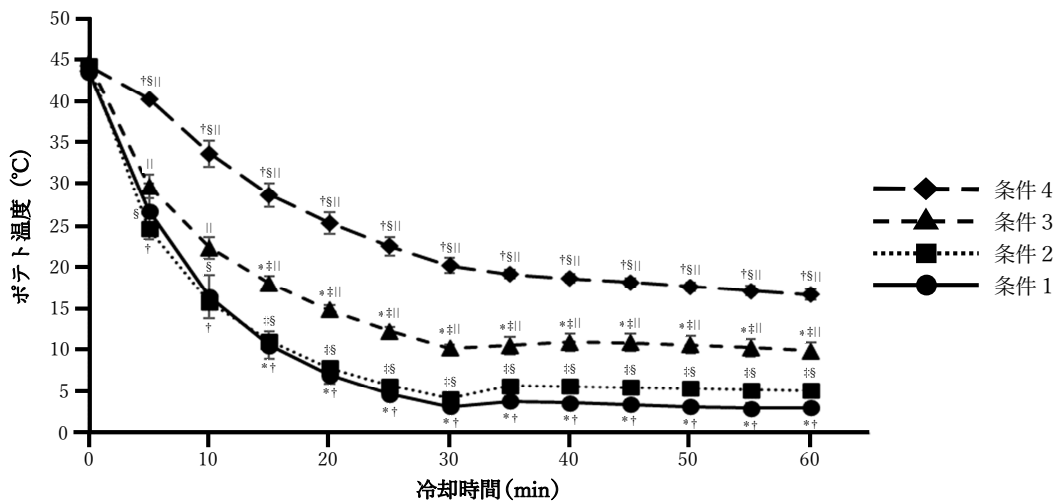


図2 ポテトの冷却効率に対する面積や厚みの影響の検討

*p<0.05 (条件1-条件3) †p<0.05 (条件1-条件4) ‡p<0.05 (条件2-条件3)
§p<0.05 (条件2-条件4) ¶p<0.05 (条件3-条件4)

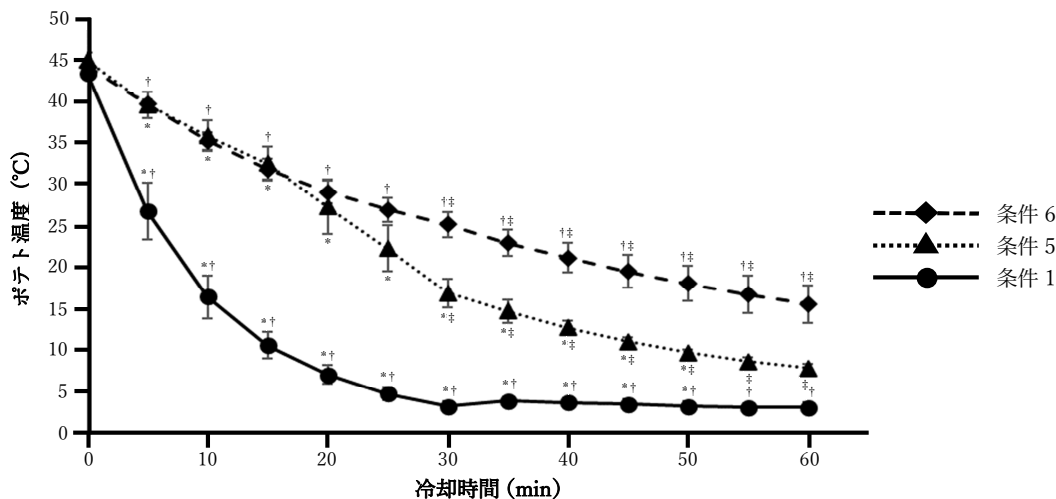


図3 ポテトの冷却効率に対する冷却方法の影響の検討

*p<0.05 (条件1-条件5) †p<0.05 (条件1-条件6) ‡p<0.05 (条件5-条件6)

(3) ポテトの温度ムラの検討

条件1～条件4の結果から、ポテトの中心部4箇所間の温度ムラを検討した(図4)。

条件1～条件4はいずれもポテト4箇所間で最大10℃前後の温度差がある傾向が見られた。このことから、氷を用いてポテトの上下を冷却する場合は、ポテト間に温度ムラが生じる可能性が考えられる。

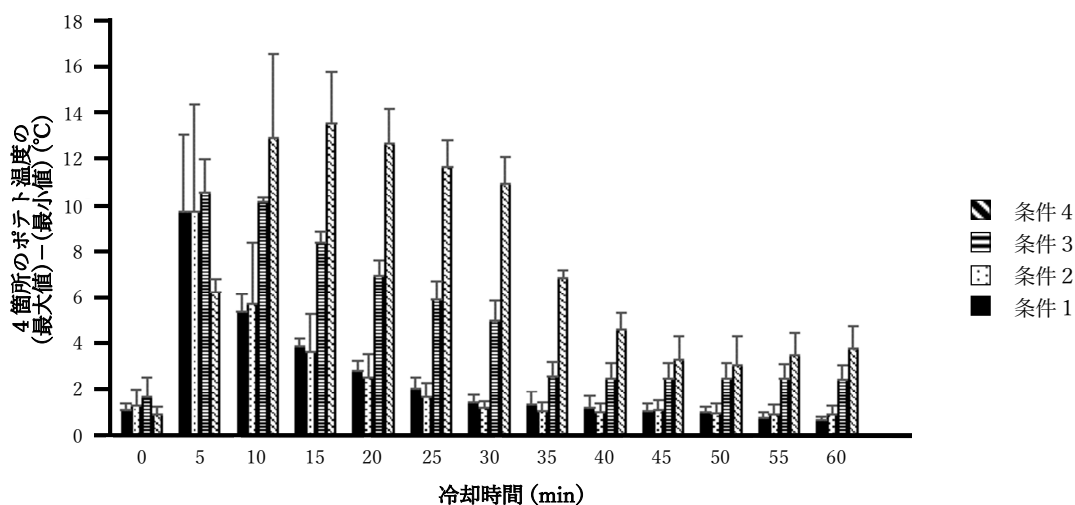


図4 ポテトの温度ムラの検討

【考察】

速やかな冷却には、「小さな容器に食品を小分けしたり、食品の入った鍋のあら熱をとり、ふたをして鍋ごと冷蔵する」²⁾等の指導が一般的である。当班も従前は容器の大きさの目安や時間等、指標となるような具体的な指導はできていなかった。しかし、本研究結果から、多くの施設が実施している扇風機を用いた冷却方法よりも、氷等を用いて上下から冷却した方が冷却効率が高くなること、ポテトの厚みを小さくすることが効果的であり、厚みが大きい場合でも小分けにすることが効果的であることが分かった。また、本研究結果から、氷を用いてポテトの上下を冷却する場合は、ポテトの測定位置同士が近い場合でも温度ムラがある傾向が見られた。そのため、定期的にかくはんしてポテトの温度ムラを解消することが重要である可能性がある。これらは、今後の指導に生かすことができる知見であると考えられる。

しかしながら、冷却のための場所や人員確保の観点から、本研究結果から分かった効果的な冷却方法の実施が難しい施設があることが想定される。大量調理マニュアルに基づいた「30分以内に中心温度を20℃付近(又は60分以内に中心温度を10℃付近)まで下げる」¹⁾という基準を満たすことが困難な施設に対しては、小規模飲食店の手引書を引用し、調理後速やか(2時間以内)に喫食する指導と合わせ、「2時間以内に21℃以下に、さらに4時間以内に5℃以下に冷却」²⁾する指導を行う等、施設のリスクに応じた手引書の選択を助言することも、不適切なHACCP管理の防止に有効であると考えられる。

小規模施設におけるHACCP管理の検証は、施設単独では困難な場合が多いため、HACCP監視における指導が重要となると考えられる。今後は本研究で得られた知見を元に、ポテトサラダ以外の食品についても更に検討を重ね、小規模施設に対する効果的なHACCP監視の一助としたい。

【参考文献】

- 1) 厚生労働省、大量調理施設衛生管理マニュアル(平成9年3月24日付け衛食第85号別添)(最終改訂:平成29年6月16日付け生食発0616第1号)
- 2) 公益財団法人日本食品衛生協会、HACCPの考え方を取り入れた衛生管理のための手引書(小規模な一般飲食店事業者向け)平成31年2月改訂