

食物アレルギー事故防止対策の推進について
 ～調理現場における簡便な小麦と乳のコンタミネーション予防～

多摩立川保健所 ○白川 祐一、村上 展通、山岸 善樹、渋谷 剛
 島しょ保健所大島出張所新島支所 飯沼 雄司

1 はじめに・目的

当所では平成 19 年度より食物アレルギー事故防止対策に関する調査を行っており、平成 24 年度は実験室環境下で、小麦ふるいによる小麦粉の飛散状況実験及び乳の残留状況実験を実施した。その結果、小麦アレルギー物質（以下、【小麦】と記載）は無風条件下において、粉ふるいを行うことにより半径 3 m 以上飛散する可能性が示された。また乳アレルギー物質（以下、【乳】と記載）は容器に残留しやすく、中性洗剤に比べ弱アルカリ性洗剤が効果的だが、通常の洗浄を複数回行って除去することが難しいという結果を得た。平成 25 年度は、前年の実験結果から予想されるコンタミネーションによる食物アレルギー事故を防止するための、簡便かつ具体的な方法を検討することを目的とし、実際の調理現場における【小麦】の飛散状況及び【乳】の洗浄方法について実験を行った。また得られた知見に基づき、アレルギー対応食提供における注意点について、普及啓発を行ったので報告する。

2 小麦ふるいによる小麦粉の飛散状況実験

(1) 作業台上での小麦ふるいによる保育園調理場内の小麦粉飛散状況実験

ア 調査内容

東大和市内の保育園給食調理場（図 1）において、換気扇が稼動している条件下において、作業台上で小麦ふるいを行い、調理場内の小麦粉飛散状況を調査した。

調理場内 8 箇所及び調理場外の換気扇排気口 2 箇所に、5mL の緩衝液を滴下した捕捉用のシャーレを設置し（図 2）、小麦ふるい開始後 60 分間小麦粉の捕捉を行う。計 10 箇所のシャーレについて、アレルギー検査キット（日本ハム株式会社「FASTKIT スリム」：検出限界 25ng/mL）を用い【小麦】の有無を調査した。

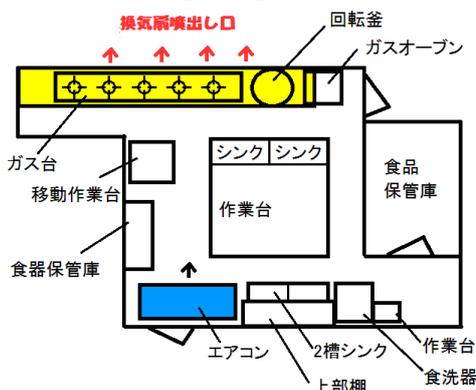


図1 施設内設備の配置状況

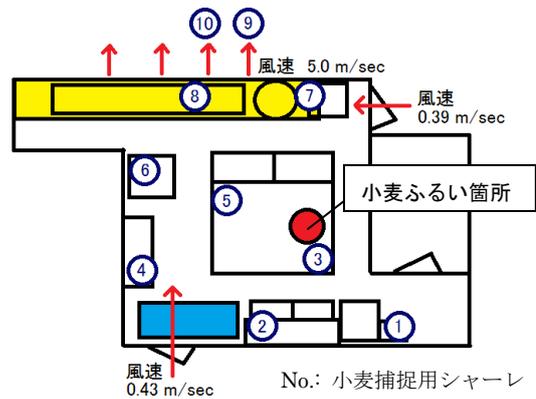


図2 捕捉用シャーレ配置図

イ 結果及び考察

調理場内 8 箇所及び調理場外の換気扇排気口 2 箇所、計 10 箇所（図 2）のすべてから、【小麦】が検出された（表 1）。本検討の結果から、調理場内の作業台上で小麦ふるいを行った際には、換気扇により調理場外へ小麦粉が排出されるが、調理場全体にも小麦粉が飛散していることが確認された。

表1 保育園調理場内の小麦飛散状況

シャーレ設置場所	No.	設置箇所名	小麦ふるい場所からの距離	【小麦】検査結果
調理場内	①	食洗器横	2.5m	+
	②	シンク網上	2.5m	+
	③	作業台	0.3m	+
	④	食器保管庫上	3.0m	+
	⑤	作業台	1.0m	+
	⑥	移動式作業台	3.0m	+
	⑦	オープン横	3.0m	+
	⑧	コンロ横	3.5m	+
調理場外	⑨	換気扇右	-	+
	⑩	換気扇左	-	+

(2) フード直下での小麦ふるいによる保育園調理場内の小麦粉飛散状況実験

ア 調査内容

同施設のフード直下で小麦ふるいを行った際の小麦粉飛散状況を調査した。

調理場内 7 箇所及び調理場外の換気扇直下 1 箇所に、5mL の緩衝液を滴下した捕捉用のシャーレを設置し (図 3)、小麦ふるい開始後 0~5 分、5~30 分、30~60 分及び 60~120 分に時間を区切り、小麦粉の捕捉を行う。計 8 箇所において、それぞれの時間区分における【小麦】の有無をアレルギー検査キットを用い調査した。

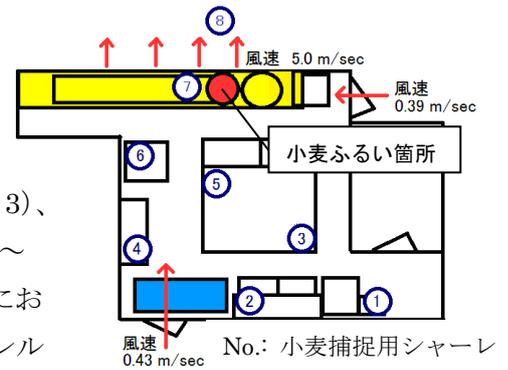


図 3 捕捉用シャーレ配置図

イ 結果及び考察

調理場内に設置したシャーレでは、小麦ふるい開始後 0~5 分の時間区分において③、⑤、⑥及び⑦のシャーレから【小麦】が検出された。小麦ふるい開始後 5~30 分の時間区分では①、③及び⑦のシャーレから、小麦ふるい開始後 30~60 分の時間区分では③及び⑦のシャーレから【小麦】が検出された。小麦ふるい開始後 60~120 分の時間区分には、③のシャーレのみから【小麦】が検出された。一方、調理場外の排気口に設置した⑧のシャーレは、小麦ふるい開始後 0~5 分、5~30 分および 30~60 分の時間区分で【小麦】が検出されたが、60~120 分の時間区分では検出されなかった。(表 2)

表 2 保育園調理場内のフード直下による小麦粉の飛散状況実験

シャーレ 設置場所	No.	設置箇所名	距離	小麦ふるい開始後の時間区分			
				0~5分	5~30分	30~60分	60~120分
調理場内	①	食洗器横	6.0m	-	+	-	-
	②	シンク網上	5.0m	-	-	-	-
	③	作業台	4.0m	+	+	+	+
	④	食器保管庫上	3.9m	-	-	-	-
	⑤	作業台	2.0m	+	-	-	-
	⑥	移動式作業台	1.2m	+	-	-	-
	⑦	コン口横	1.0m	+	+	+	-
調理場外	⑧	換気扇直下	-	+	+	+	-

平成 24 年度に実施した無風条件下での実験では、小麦ふるい開始後 5~30 分の時間区分において 3m 以上の範囲に小麦粉が飛散することがわかったが、本実験において小麦ふるい場所から 2m 以内に設置した⑤及び⑥について、小麦ふるい開始後 5~30 分以降の時間区分で【小麦】は検出されなかった。したがって、換気扇直下で小麦ふるいを行うことより、調理場内全体に広範囲に渡る小麦粉の飛散を、減少させられることが示唆された。

また、①及び③は、小麦粉をふるった調理従事者が、その後の作業で移動した場所であった。小麦粉をふるった調理従事者は、小麦ふるい開始から 2 分後、ふるい器の洗浄を行うため 2 槽シンク付近へ移動し、ふるい後の小麦粉に卵を加えて混ぜ合わせるため、再び小麦ふるい場所に戻った (図 4)。更にその後、小麦ふるい開始後 13 分以降は、③付近の作業台へ移動し、実験が終了する時間まで、小麦粉や卵などを混ぜ合わせたペーストを小分けする等の作業を行っていた (図 5)。

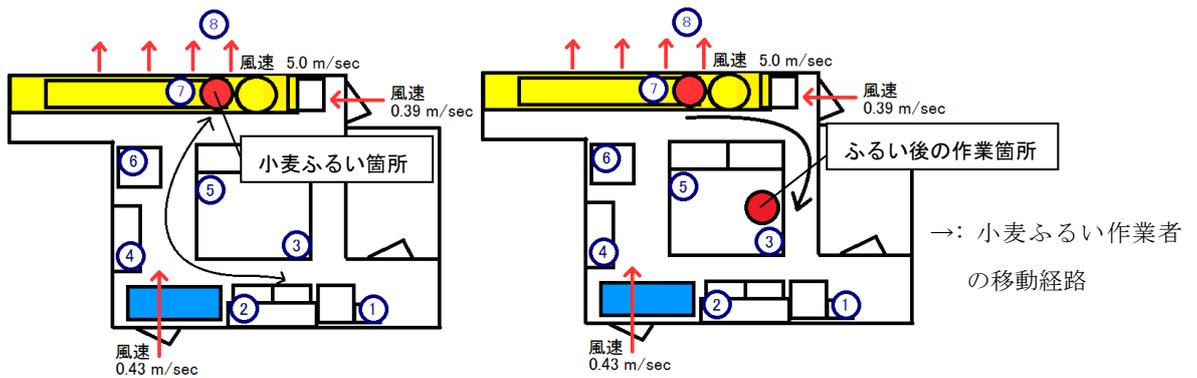


図4 小麦ふるい開始2分後の調理従事者の動き

図5 小麦ふるい開始13分後の調理従事者の動き

小麦ふるい場所、③及び⑤はほぼ一直線上に配置されていたが、小麦ふるい場所により近い⑤では5~30分以降検出されなかった【小麦】が、③では常に検出された。本結果から、③に検出された小麦粉は、調理従事者や調理器具等に付着していた小麦粉からの飛散であったと考えられた。

3 牛乳洗浄実験

(1) 調査内容

当保健所の検査室において、ステンレス製のボウルに耐水ペーパー(#1500)で傷をつけ、ボウルに付着した【乳】を落とすための洗浄方法について検討を行った。ボウルに牛乳を注ぎ30~60分静置した後、流水で3回すすぎ洗浄を行う。その後、様々な条件で洗浄を行った(表3)。それぞれについて各3回ずつ弱アルカリ性洗剤を用いて洗浄を行い、洗浄毎にふき取りキット(日水製薬株式会社ルシフェライト「ニッスイ」ふき取りセット)及びアレルギー検査キットを用いて【乳】の残留を調査した。

表3 牛乳洗浄実験条件

条件	使用水	つけ置き※1	洗浄用具
(ア)	冷水	なし	スポンジ
(イ)			研磨剤入り不織布
(ウ)			メラミンスポンジ
(エ)	スポンジ		
(オ)	研磨剤入り不織布		
(カ)	メラミンスポンジ		
(キ)	温水※2	温水のみ	スポンジ
(ク)			研磨剤入り不織布
(ケ)			メラミンスポンジ
(コ)	弱アルカリ性洗剤溶液※3	弱アルカリ性洗剤溶液※3	スポンジ
(サ)			研磨剤入り不織布
(シ)			メラミンスポンジ
(ス)			スポンジ
(セ)		次亜塩素酸Na水溶液※4	スポンジ

※1 つけ置きを10分間とする
 ※2 40℃温水を使用する
 ※3 温水に弱アルカリ性洗剤2mLを滴下する
 ※4 200ppm水溶液を用いる

また、牛乳を注ぎ静置をせず、すぐに弱アルカリ性洗剤を用いてスポンジで洗浄したものについても3回の洗浄を行い、洗浄毎に【乳】の残留を調査した。

(2) 結果及び考察

本実験により、乳が入ったボウルを放置せず、すぐ洗浄を行えば、【乳】は残留しにくいですが、放置することによって【乳】は残留しやすくなり、つけ置き無しでは弱アルカリ性洗剤を用いて温水洗浄を行った場合においても、【乳】が除去できないことがわかった。ボウル表面には乳の薄い膜及び液面部分にはクリームラインが観察されており、これらの形成が乳の強固な付着に関与しているものと考えられた。また、放置したボウルを洗浄する際は、温水でつけ置きを行うことが効果的であり、更には温水に弱アルカリ性洗剤や薬剤を入れてつけ置きを行うことがより効果的であることが示された。しかしながら、通常使用していない薬剤を本作業のみに使用することは、調理作業

の効率低下や、異物混入などのリスクも存在すると考えられる。

使用する洗浄用具については、スポンジと比較し、研磨剤入り不織布またはメラミンスポンジが、【乳】の洗浄に適していることがわかった。しかし研磨剤入り不織布を用いて洗浄した際は、ふき取りキットの表面にボウルが削れたものが付着していることが観察され、ボウルに新たに傷がつき、更なる【乳】の残留を引き起こす可能性も考えられた。(表4)

表4 牛乳洗浄実験

条件	-	(ア)	(イ)	(ウ)	(エ)	(オ)	(カ)	(キ)	(ク)	(ケ)	(コ)	(サ)	(シ)	(ス)	(セ)
乳の放置	なし	あり(30~60分)													
使用水	温水	冷水			温水										
つけ置き	なし							温水のみ			弱アルカリ性洗剤溶液			重曹溶液	次亜塩素酸Na水溶液
洗浄用具	スポンジ	スポンジ	研磨剤入り不織布	メラミンスポンジ	スポンジ	研磨剤入り不織布	メラミンスポンジ	スポンジ	研磨剤入り不織布	メラミンスポンジ	スポンジ	研磨剤入り不織布	メラミンスポンジ	スポンジ	スポンジ
洗浄回数	1回目	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-
	2回目	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-
	3回目	-	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-

4 まとめ

(1) 小麦ふるいによる小麦粉の飛散状況実験

小麦粉の飛散実験結果から、作業台上で小麦ふるいを行うと調理場全体に小麦粉が飛散したが、換気扇直下で小麦ふるいを行うことにより、小麦粉が換気扇から調理場外に排出され、調理場内での飛散を減少させられることがわかった。また小麦ふるいを行った調理従事者の移動により、【小麦】が拡散する可能性が示された。専用区画のない調理場で【小麦】アレルギー対応食を作る際は、①【小麦】アレルギー対応食を一般食より先に調理することで時間による区分を行い、②一般食の調理の際は換気扇直下での小麦ふるいや作業衣の交換によって小麦粉の飛散を減少させ、③調理終了後には調理場全体の洗浄を徹底すること、がより効果的であると考えられる。更に、本調査で判明した、排気口から多量の小麦粉が排出されているという結果から、調理場の排気口付近には、【小麦】アレルギー児童を近づけない対応も必要であると思われた。

(2) 牛乳洗浄実験

乳の洗浄実験結果から、乳が付着した容器を放置せずにすぐに洗浄することが重要であるが、放置した食器具等を洗浄する際は、弱アルカリ性洗剤または薬剤によるつけ置きを実施し、弱アルカリ性洗剤による温水洗浄を行うことが有効であることがわかった。洗浄用具としてはスポンジと比較し、研磨剤入り不織布若しくはメラミンスポンジが効果的であった。作業効率や異物混入等のリスクを考慮すると、実際の調理現場で簡便に行える対策としては、①温水に弱アルカリ性洗剤を入れてつけ置きを行い、②メラミンスポンジを用いて弱アルカリ性洗剤による温水洗浄を行うこと、が最良であると思われた。