

調理片付け後の残留汚染の調査

Survey of residual contaminations by cleaning after cooking

栗 山 恵都子

Ⅰ. 調査の目的

生活の様々な場面において衛生の維持管理は非常に重要である。世界中でパンデミックを起こしたCOVID-19による新型コロナウイルスの感染拡大により人々の衛生意識は一気に高まった。SNSやメディア等を通じて感染予防策の情報は得やすく、家庭、学校、職場などのあらゆる場所で完成防止の取り組みがなされたのは記憶に新しい。また、こうした積極的な広報や実践は、人々の生活意識を見直すきっかけになったともいえる。平時の日常生活においても感染による健康被害がないわけではなく、食品を扱う場では食品衛生事故が発生している。給食や仕出し弁当などの食中毒の集団発生は報道でも取り上げられるが、埋もれ知られずに処理される件数は圧倒的に多いとみられ、一般の人々の関心もそれほど高くはない。調理行動は慣れによるルーチンとなっており、調理後の片付けや掃除時の衛生管理は、日常的な作業となりがちである。

食中毒事故の原因の大きな要因として、洗浄不良による二次汚染が指摘されている。雑な清掃作業や不適切な洗浄は細菌を残留させ、二次感染につながる恐れが高く、特に食品に関わる仕事では細心の注意を払って清掃作業にあたることが求められる。

厚生労働省医薬・生活衛生局食品監視安全課の報告⁽¹⁾によると、平成30年（2018年）に国内で発生した食中毒事件数は1,330件（対前年+316件）、患者数17,282人（対前年+818人）、死者数3人（前年比±0人）と報告された。このうち原因施設別の事件数は、飲食店（722件、54.3%）に次いで家庭（163件、12.3%）、販売店（106件、8.0%）の順で多かった。また、原因施設別の患者数は、飲食店（8,580人、49.6%）、仕出屋（2,682人、5.5%）、事業場（1,959人、11.3%）の順であった。そのうち、2人以上の事例における原因施設別の事件数を見ると、飲食店（593件、72.1%）、事業場（40件、4.9%）、家庭（36件、4.4%）の順で多かった。また2人以上の事例における原因施設別の患者数を見ると、飲食店（8,451人、50.4%）、仕出屋（2,682人、16.0%）事業場（1,959人、11.7%）の順であった。

令和2年（2020年）は、国内で発生した食中毒事件数は887件、患者数14,613人、死者数3人と報告されている。このうち原因施設別の事件数は、飲食店（375件、42.3%）に次いで家庭（166件、18.7%）の順であった。令和2年（2020年）は、飲食店の食中毒件数が格段に減少していることがわかる。その他に旅館、事業所、学校、病院などの様々な施設でも減少している。一方で家庭での事件数はほぼ変わらない。新型コロナ感染症拡大による飲食店や宿泊施設の営業自粛、小中高等学校の分散登校やオンライン授業の実施などによる外食、給食事業の活動現象による事件数の減少に

(2) 清浄度の適正基準値の設定

ATP検査は、洗浄不良による食物残渣の検出が可能である。食物残渣があると微生物が短時間で増殖する可能性がある。従来の培養方法は微生物の残存を知ることは可能であるが食物残渣は測定できない。食物残渣量と菌数は相関がみられ、ATP検査は調理後の清掃の清浄度チェックに有効である。

測定結果のRLU値^(注2)が洗浄度として適正かどうかの判断基準は、それぞれの施設、目的によって大きく異なる。ATP検査を実施している施設では、それぞれの施設ごとにガイドラインを作り、基準を設定している場合が多い。本調査は栄養士養成施設（学校）における調理実習という位置づけであるが、通常はより衛生意識が高い食品工場、給食、病院、高齢者施設などが多く、学校で実施している事例はほとんどみられない。そのため基準値となる事例もほとんどない。検査測定装置メーカーと唯一大学（管理栄養士養成）が作成し公表した基準値を表1、表2に示す。

表1 検査機器メーカーによる基準値（RLU値）⁽²⁾

	ポイント	第一基準値 合格(≤)	要注意	第二基準値 不合格(>)
調理器具等の 衛生管理	まな板	500	501~1000	1000
	包丁	200	201~400	500
	調理台	200	201~400	500
	ザル・ボウル・バット	200	201~400	500
	鍋	200	201~400	500
	冷蔵庫（把手）	200	201~400	500
	冷蔵庫（内棚）	500	501~1000	1000
	シンク	200	201~400	500
	食器	200	201~400	500
	弁当容器	200	201~400	500

表2 J大学による基準値⁽³⁾

洗浄度クラス	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX
測定値 (RLU値)	<100	101 ~500	501 ~1000	1001 ~2500	2501 ~5000	5001 ~10000	10001 ~25000	25001 ~50000	> 50000
	合格		注意			不合格			

表2では、清浄度ランクを9分類し、ランクⅠ～Ⅱ（500RLU以下）を「合格」、Ⅲ～Ⅴ（501～5000RLU以下）を「注意」、Ⅵ～Ⅸ（5001以上）を「不合格」としている。この基準を設定した大学は、本調査対象と同じ目的を持つ施設であるため、今回の調査基準として採用することとした。

(3) 調理後の清掃指導

調理学実習を行っている学生は衛生管理についての知識を学び、その重要性をよく理解している。ただ実際の実習では、机上の学びどおりに運ばないことが多い。実習では限られた授業時間の中で、

調理と試食と片付けの作業を行わなければならない、いかに効率よく洗浄、片付け、掃除ができるかが非常に重要となる。学生たちの調理技術と調理に必要な時間を考え、さらに清掃作業と片付けにかかる時間をうまくマネジメントする能力が問われるうえに、他の調理班から遅れをとると焦りが生じ、時間的なしわ寄せの帳尻合わせが最後の作業である清掃作業へ及ぶことは容易に想像できる。

担当教員から学生に対して、洗浄、清掃マニュアルに従い、手順通りに行うこと、シンク（水を使うところ）を念入りに、ガス台は油や水が散るので念入りに、調理器具を特に念入りにきれいに、床などの食品がふれない部分より、食品や調理器具が触れる調理台は特にきれいにと心がける、時間内に終わらせること最優先で全体的に手際よく行うように指導を行った。

Ⅲ．測定の結果

（１）測定値

2018年10月4日に実施した第1回の測定結果を表3、約1か月後の2018年11月1日に実施した第2回測定結果を表4、2019年10月18日に実施した第3回測定結果を表5に示す。

表3 第1回測定の結果（2018.10.4）

測定台	採取場所 (RLU)										
	a ガスコンロの上面	b ガスコンロ台の下	c 秤の上面	d 調理台の上面	e 調理台下の棚上 (鍋置き場)	f 引き出しの中	g シンクの中	h たわし入れの上	i たわし入れの下面	j 床1(調理台作業 立ち位置)	k 床2(ガスコンロ作 業立ち位置)
1	6,300	2,108	45,221	20,228	2,259	19	1,277	12,820	4,341	2,996	3,287
2	10,880	3,832	84,118	5,155	796	96	134	22,386	842	3,962	6,733
3	6,402	7,033	17,513	2,539	2,436	24	54	30,949	5,850	6,623	6,634
4	4,723	3,520	9,571	2,516	1,073	89	89	14,742	376	26,341	24,735
5	6,440	2,764	19,436	4,940	5,064	30	172	49,990	10,276	4,077	15,011
6	1,336	3,604	5,798	4,529	1,479	14	22	13,627	446	3,936	7,307
7	26,956	20,520	25,724	5,250	1,555	16	411	42,541	762	5,562	134,128

表4 第2回測定の結果（2018.11.1）

測定台	採取場所 (RLU)										
	a ガスコンロの上面	b ガスコンロ台の下	c 秤の上面	d 調理台の上面	e 調理台下の棚上 (鍋置き場)	f 引き出しの中	g シンクの中	h たわし入れの上	i たわし入れの下面	j 床1(調理台作業 立ち位置)	k 床2(ガスコンロ作 業立ち位置)
1	22,280	8,716	4,105	1,137	2,491	1,327	561	23,868	7,528	1,518	5,222
2	189,936	41,771	7,424	1,411	695	2,355	339	32,293	513	12,879	14,995
3	162,201	26,667	3,623	263	1,432	7,934	132	79,236	27,612	7,754	13,942
4	6,758	16,752	120,320	14,662	2,822	612	974	28,984	3,225	10,076	10,916
5	11,145	10,988	1,597	3,779	2,145	690	391	93,655	1,766	10,852	34,617
6	12,202	3,220	2,074	1,324	1,939	4,510	52	80,665	472	15,507	13,964
7	15,451	5,001	19,024	5,295	2,278	5,751	102	96,474	931	23,079	12,642

表5 第3回測定の結果（2019.10.18）

測定台	採取場所 (RLU)										
	a ガスコンロの上面	b ガスコンロ台の下	c 秤の上面	d 調理台の上面	e 調理台下の棚上 (鍋置き場)	f 引き出しの中	g シンクの中	h たわし入れの上	i たわし入れの下面	j 床1(調理台作業 立ち位置)	k 床2(ガスコンロ作 業立ち位置)
1	913	580	13,003	3,067	1,024	440	1,410	809	34,531	6,010	7,212
2	617	893	3,761	436	1,599	629	116	236	88,498	10,589	7,233
3	1,354	603	4,954	562	359	520	119	336	119,480	12,875	24,470
4	1,083	819	2,458	340	847	145	69	603	37,485	9,695	14,579
5	281	846	16,149	195	1,985	122	55	215	65,568	10,948	22,050
6	511,475	159,002	405	988	1,727	463	562	5,509	23,941	17,004	9,202
7	1,246	678	1,937	276	1,131	71	181	154	95,091	13,879	6,228

第1回の献立は和食、第2回と第3回の献立は中華である。すべて2年生の実習である。

第1回と第2回は同一学年の同じ学生が実習をしており、1回目と2回目の間には清掃意識を高める啓発を実施した。また、第3回は年度が異なり実習を行った学生は異なるが、清掃マニュアル、チェックリストの使用をはじめ、初回実習より衛生意識を高めるための厳しい指導を継続的に行っている。

(2) 洗浄度基準RLU値クラス

表2の洗浄度基準RLU値クラス別に準じた結果を表6、表7、表8に示す。洗浄度クラス別は、白色を「合格」、薄灰を「注意」、濃灰を「不合格」と色分けした。

表6 第1回洗浄度基準RLU値クラス別 (2018.10.4)

測定台	採取場所										
	a ガスコンロの上面	b ガスコンロ台の下	c 秤の上面	d 調理台の上面	e 調理台下の棚上 (鍋置き場)	f 引き出しの中	g シンクの中	h たわし入れの上	i たわし入れの下面	j 床1(調理台作業 立ち位置)	k 床2(ガスコンロ作 業立ち位置)
1	VI	IV	VIII	VII	IV	I	IV	VII	V	V	V
2	VII	V	IX	VI	III	I	II	VII	III	V	VI
3	VI	VI	VII	V	IV	I	I	VII	VI	VI	VI
4	V	V	VI	V	IV	I	I	VII	II	VII	VII
5	VI	V	VII	V	VI	I	II	VII	VII	V	VII
6	IV	V	VI	V	IV	I	I	VII	II	V	VI
7	VIII	VII	VII	VI	IV	I	II	VII	III	VI	IX

表7 第2回洗浄度基準RLU値クラス別 (2018.11.1)

測定台	採取場所										
	a ガスコンロの上面	b ガスコンロ台の下	c 秤の上面	d 調理台の上面	e 調理台下の棚上 (鍋置き場)	f 引き出しの中	g シンクの中	h たわし入れの上	i たわし入れの下面	j 床1(調理台作業 立ち位置)	k 床2(ガスコンロ作 業立ち位置)
1	VII	VI	V	IV	V	IV	III	VII	VI	IV	VI
2	IX	VIII	VI	IV	III	IV	II	VIII	III	VII	VII
3	IX	VIII	VI	II	IV	VI	II	IX	VII	VI	VII
4	VI	VII	IX	IX	V	III	III	VIII	V	VII	VII
5	VII	V	IV	V	IV	III	II	IX	IV	VII	VII
6	VII	V	IV	IV	IV	V	I	IX	II	VII	VII
7	VII	VI	VII	VI	IV	VI	II	IX	III	VII	VII

表8 第3回洗浄度基準RLU値クラス別 (2019.11.18)

測定台	採取場所										
	a ガスコンロの上面	b ガスコンロ台の下	c 秤の上面	d 調理台の上面	e 調理台下の棚上 (鍋置き場)	f 引き出しの中	g シンクの中	h たわし入れの上	i たわし入れの下面	j 床1(調理台作業 立ち位置)	k 床2(ガスコンロ作 業立ち位置)
1	III	III	VII	V	IV	III	IV	III	VIII	VI	VI
2	III	III	V	II	IV	III	II	II	IX	VII	VI
3	IV	III	V	III	II	III	II	II	IX	VII	VII
4	IV	III	IV	II	III	II	I	III	VIII	VI	VII
5	II	III	VII	II	IV	II	I	II	IX	VII	VII
6	IX	IX	II	III	IV	II	III	VI	VII	VII	VI
7	IV	III	IV	II	IV	I	II	IX	IX	VII	VI

第1回目の測定後、f.引き出しの中とg.シンクの中は、ほとんどの調理台で合格レベルに達していた。一方c.秤の上面はすべてにおいて不合格となっており、適切な清掃をしていない可能性があった。そのため第2回目では、秤上面の清潔を保つ指導により数値が降下した。J.床1とk.床2は、食品や調理器具が触れる場所ではないため高度な清浄度は必要とされない。第1回および

第2回はh.たわし入れの上が、第3回ではi.たわし入れの下面が、全てに班で不合格だった。清掃ではたわし入れも洗浄しており、第1回と第2回はたわし自体が汚染されている可能性が考えられたが、第3回はたわし入れの下面がすべての班が不合格であることから、適切な洗浄ができていないことがわかる。a.ガスコンロの上面とb.ガスコンロ台の下では、第1回の和食と第2回の中華で差がみられた。油の使用が多い中華の調理実習の際は、よりしっかりと清掃を行う必要があると考えられる。f.引き出しの中は、第1回は整理整頓され清潔に保たれていたが、調理実習後に引き出し内部の拭き掃除はせず、使用し洗浄した調理器具を収納するのみであったため、実習を重ねる間に少しずつ汚染が進んだと思われる。

第3回は清掃マニュアルとチェックシートを使用した継続的な指導によって、2018年実施の第1回、第2回と比較すると改善がみられた。i.たわし入れの下面はすべての班において不合格であったが、a.からh.までは「合格」が増え、5か所を除いて多くは合格から注意の範囲に収まっていた。

図2は調理台①～⑦の測定値のヒストグラムから汚染状況の度数推移を表したものである。調理台①、⑤、⑦は第1回、第2回の測定値の度数に大きな変化はみられない。しかし調理台③、④、⑥は清掃後の衛生状態が悪化しており、特に調理台④は、第2回めでは合格ラインには一つも達していなかった。前述したように限られた時間内で終わらせることに精一杯で、最後の片づけが雑になったことも考えられるが、詳細は不明である。

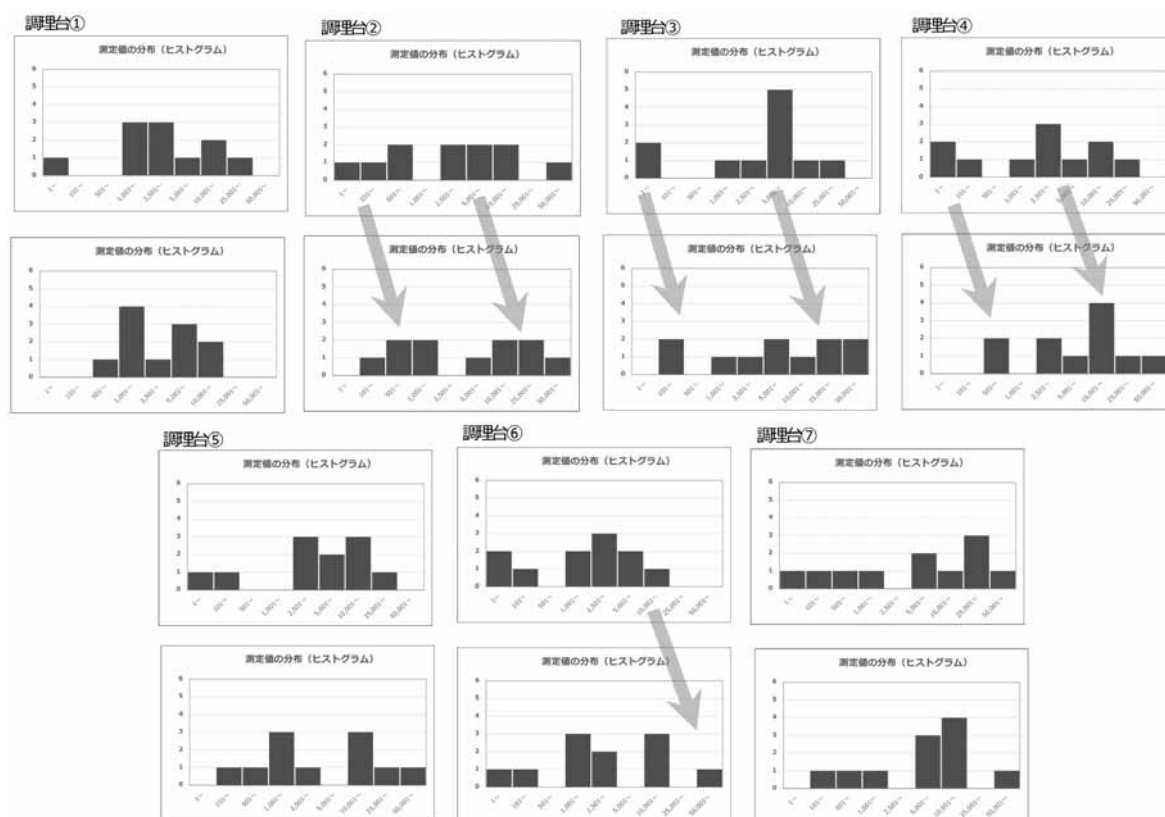


図2 調理台ごとの測定値の分布推移（上段：2018.10.8 下段：2018.11.1）

図3は第3回（2019.11.18）の調理台①～⑦ごとの測定値のヒストグラムである。第1回、第2回に比べると、全体的に合格ライン500RLU以下もしくは注意レベルが多く、改善傾向がはっきりと見られた。

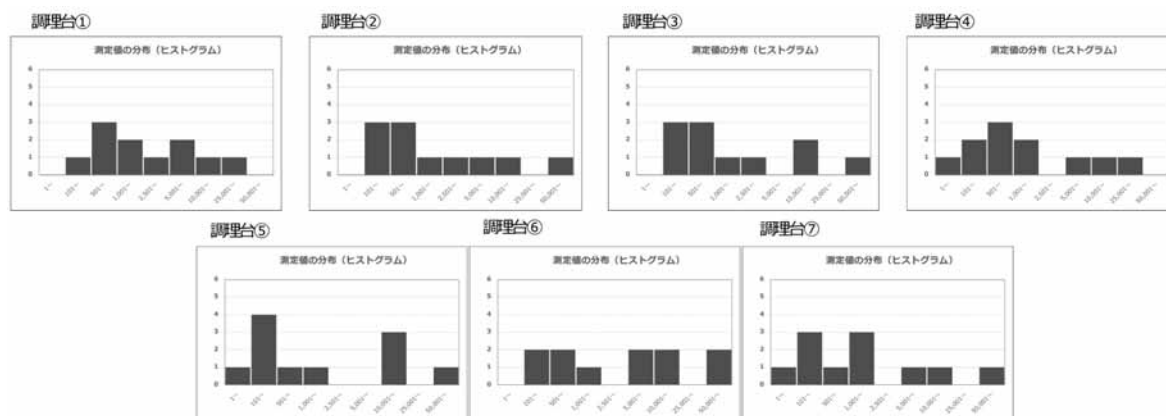


図3 調理台ごとの測定値の分布（2019.11.18）

（2）部位ごとの汚染

食品を扱う調理者の手指の清浄はもちろんであるが、食品や調理器具が清浄な状態を保つことは非常に重要である。第1回と第2回の調査ではおおむね油の使用が多い第2回の清浄度が下がった。油汚れの除去のしづらさが原因と考えられるが、調理の設備や掃除をする際に特に注意を払う箇所がわかれば、今後の効果的な衛生管理がしやすくなると考えられる。

図4は、第1回と第2回の部位ごとのRLU値の推移を示した。数値は平均値をとっている。

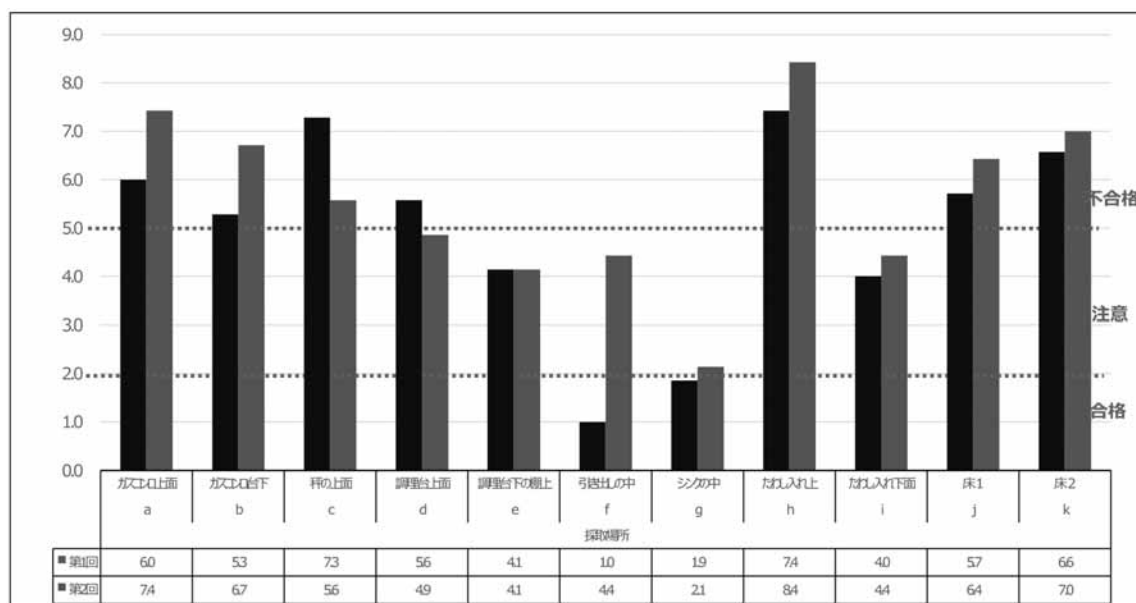


図4 部位別RLU値推移（第1回、第2回）

図4よりa.ガスコンロの上面、b.ガスコンロの下の数値の上昇は、油はねの影響と思われる。ガスコンロ周辺は複雑な形状であるために掃除がしにくいと思われるが、特に重点的に丁寧な清掃に注意を払うことが重要である。反対にd.調理台の上面は拭き掃除がしやすく、清浄度を保ちやすい箇所である。第1回より第2回の方が数値は下がっているものの、わずかで注意ラインを超え、不合格レベルとなる数値である。拭きあげるときに使用する布巾が汚染されている可能性もある。調理台上面は食品が直接触れる場所であることから、さらに正常な状態を保つことが求められる。c.秤の上面は、第1回ですべての調理班が不合格レベル値であったために注意喚起を行った。大幅な減少はみられたが、注意ラインを下回ることができなかった。f.引き出しの中は、第1回に比べ第2回の清浄度が下がった。さまざまなものに触れた素手で調理道具の取り出しや、完全な清浄度ではない道具を収納するなどによるものと考えられる。

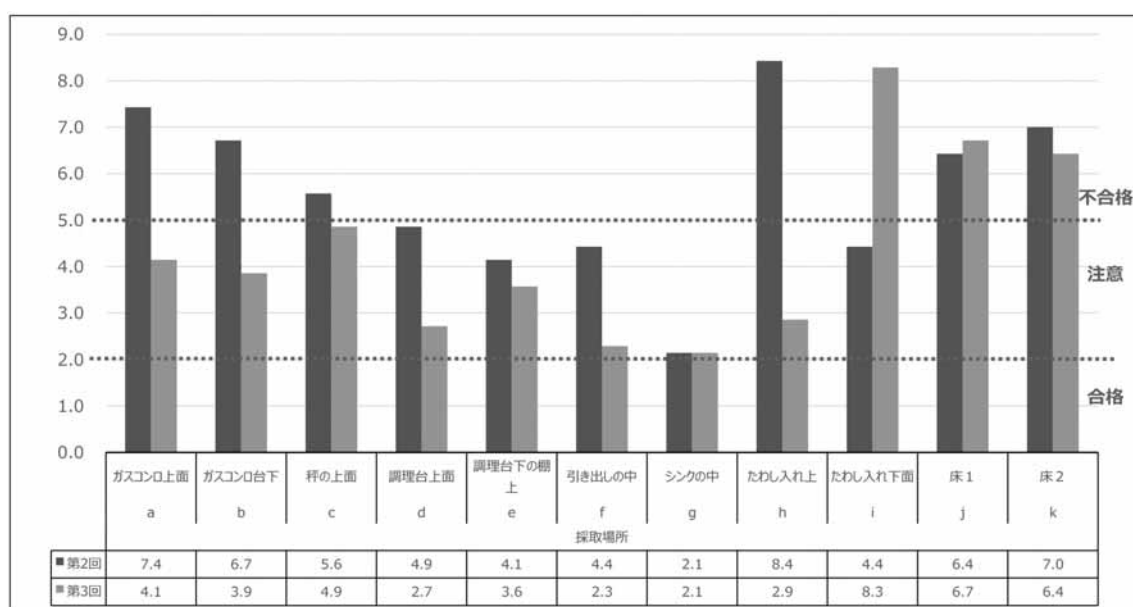


図5 部位別RLU値推移（第2回、第3回）

図5は第2回と第3回の部位ごとのRLU値の推移である。約1年後の中華の同一献立の回を比較した。第1回、第2回の調査を踏まえた指導により、食品や調理器具類が触れる部分は、前年度（第1回、第2回）と比べると清浄度は改善されている。しかし合格ランクには達していない。

IV. まとめ

「調理学実習」の授業後、調理設備、調理器具、周辺等の汚れを採取しATP検査を実施した。その結果、a.ガスコンロの上面、b.ガスコンロ台の下、c.秤の上面、d.調理台の上面の食品や調理器具が触れる部分も比較的汚染されていることが明らかになった。水回りでは、g.シンクの中は水で洗浄がしやすく清浄度は保ちやすいが、h.たわし入れの上面、i.たわし入れの下面は汚

染しやすく注意が必要と思われた。e.調理台下の棚上（鍋置き場）、f.引き出しの中の整理整頓は、清浄度を保つためにも心掛ける必要がある。

第3回でみられた結果より、衛生保持のための継続的な指導が重要であることがわかった。調理は、栄養の知識、調理技術の向上、時間マネジメント、チームワークやコミュニケーションなど、高度なスキルが求められるなかで、さらに衛生管理、食に関する事故防止の徹底をより意識的に実践することは大切である。

最後に、旧本学教員の清水洋子先生には、実習後のサンプル採取、写真撮影、動画撮影等、全面的にご支援ご協力をいただきました。ここに謝意を表します。

注釈

注1 アデノシン三リン酸が微生物のもつエネルギー代謝を感知して、その発光量を測定するもの

注2 Relative Light Unitの略。ATP検査値の単位

引用・参考

- (1) 厚生労働省、食中毒統計資料、平成30年食中毒発生状況、令和2年食中毒発生状況、
https://www.mhlw.go.jp/stf/seisakunitsuite/bunya/kenkou_iryoku/shokuhin/syokuchu/04.html (2021.11.04)
- (2) キッコーマンバイオケミファ株式会社 ATPふき取り検査（A3法）推奨基準（基準値の設定）
https://biochemifa.kikkoman.co.jp/files/page/atp_portal/docu/donyu4_210901.pdf
(2021.11.10)
- (3) 木川真美, 管理栄養士の養成におけるATPふきとり検査の効果的活用 調理現場の衛生管理水準の向上、学生の衛生意識の高揚に大きな効果, 月刊HACCP, 2014.10号, p.100-108, 2014

