給食経営管理実習の安全な授業運営についての研究
── 主調理室のレイアウト変更後の報告 ──

Research for Safety Administration of Practice in Food Serving System
― Report after Changes in the Layout of the Main Cookroom ―

橋本　沙幸　浅野（白崎）友美　堀西恵理子
Sayuki HASHIMOTO　Tomomi ASANO (SHIRASAKI)　Eriko HORINISHI
玉田　葉月　小久保友貴　吉田明日美　丸山　智美
Hazuki TAMADA　Yuki KOKUBO　Asumi YOSHIDA　Satomi MARUYAMA

背景

これまでに我々は，管理栄養士養成課程の専門分野である給食経営管理論の実習科目の授業運営のうち，安全に授業を運営するための検討を行ってきた。作業スペースの検討では，学生が作業するためのスペースが不十分な場所についてスペースの改善が必要であること[1)]や，実習中の学生の作業における動きやすさの検討では，学生が「狭い」，「動きにくかった」と評価した場所について機器の設置場所の改善や作業人員の動線が交差しない作業計画が必要であることを報告した[2)]。

厨房の調理人の動作・動線に関する研究[3)]では，調理機器を適正に配置して調理作業の分担を考慮することが，厨房での調理作業の機能性を向上させると述べられている。また，工場の配置や向きを変更することにより，作業動線の効率化が図られたことが報告されている[4)]。これらの研究[3,4)]や我々が報告した学生実習調査結果[1,2)]から，給食経営管理実習を行う主調理室においても，調理機器を適正に配置し，作業スペースを十分に確保することで，安全性に加えて機能性と効率化を伴った作業が可能になることが推察できる。

そこで本研究では，作業スペースと動きやすさの調査結果[1,2)]をもとにした調理機器と作業台の配置の変更により，主調理室の作業スペースと作業動線が改善したかを検討することとした。

方法

１．レイアウトの変更

学生が加熱調理および盛付け作業を行う主調理室の調査において，スチームコンベクションオーブン周りはスペースが不十分であり，学生が一人で作業するためのスペースとしては十分でなかったことを見出し，機器周辺のスペースを改善する必要があると結論付けた[1)]。スチームコンベクションオーブンは厳密な温度管理と湿度管理が可能で，加熱温度が同じであれば同時に別メニューの調理が可能なため作業の標準化もしやすく，特定給食施設での導入率が高まっている加熱調理機

金城学院大学生活環境学部食環境栄養学科
Department of Food and Nutritional Environment, College of Human Life and Environment, Kinjo Gakuin University

器[5]である。スチームコンベクションオーブンは給食経営管理実習において加熱調理上の特性を習得することが望ましい加熱調理機器であるため，調査を実施した実習では，主菜をスチームコンベクションオーブンで調理していた。設置に際しては，燃焼ガスや熱気・水蒸気を放出する[6]特性があるため，スチームコンベクションオーブン前の通路は，扉の開閉のために幅に余裕を持たせる必要がある[7]。そのため，我々は先の報告を参考にスチームコンベクションオーブンの設置場所の変更を試みた。複数の改善案が厨房設計業者より示されたが，ガスの配管および給水・排水設備が必要で[6]，配置場所を変更することが困難であったため，設置場所はそのままとし，扉の前のスペースを広くとることができる方向へ扉が開閉できるように設置方向を変更した。

さらに，前報[2]では盛付けおよび提供作業において，時間帯が集中することが報告されていたため，作業動線を考慮して盛付け台の配置を変更した。

2．対象および調査方法

対象者はX年度（以下，レイアウト変更後）に給食経営管理実習を受講した女子学生80名とし，実習時の作業スペースおよび作業動線について無記名の自記式質問紙を用いて調査した。レイアウト変更後の調査は受講者全員が調理作業を終えたX年７月22日に実施し，回答された質問紙は当日回収した。さらにレイアウトの変更前後の比較を行うために，レイアウト変更前であるX前年度（以下，レイアウト変更前）に77名を対象に実施した同様の調査のデータを使用した。レイアウト変更前の調査はX年４月24日に実施した。レイアウト変更前後を比較するにあたり，レイアウト変更前と変更後では異なる対象者であった

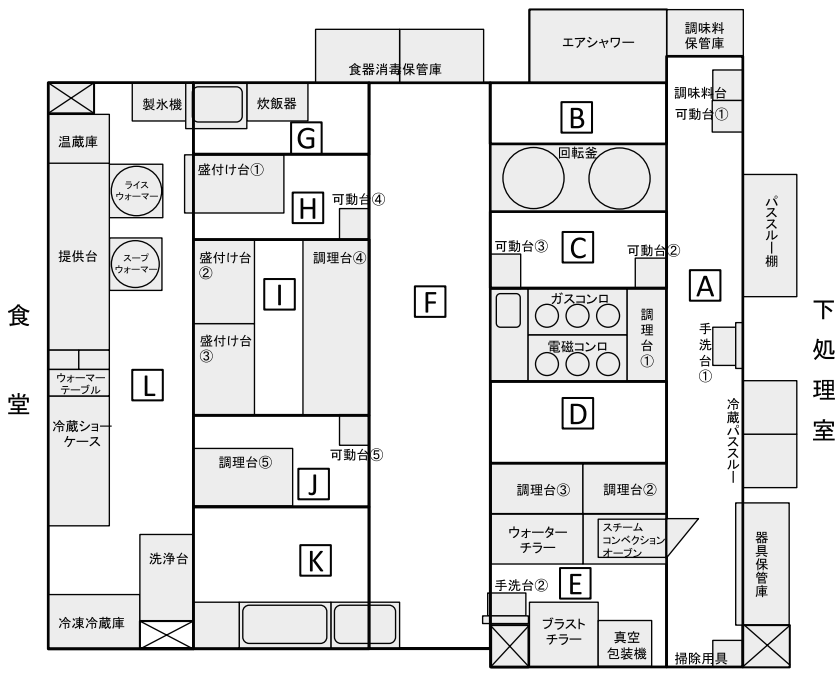


図１．主調理室のレイアウトとゾーン分け

ため，給食経営管理実習を受講するまでの大学におけるカリキュラムは同じであること，開講年次に差はないこと，実習での提供献立が主食，主菜，副菜，汁物，デザート，茶と同じであること，主調理室での作業者数はどちらも約10名であること，実習時期はどちらも４月から７月で季節による影響はないことについて，両群の対象者の背景と特性を確認した。本研究は金城学院大学「ヒトを対象とする研究に関する倫理調査委員会」（申請番号H13009号）の承認を得て実施した。対象者には本研究の目的，参加の自由，個人情報の保護等について書面および口頭で説明し，調査票の提出により同意を得られたとみなした。

３．調査項目

主調理室のレイアウトとゾーン分けを図１．に示した。主調理室はＡ～Ｌの12ゾーンに分け，作業スペースと作業動線について質問した。質問項目およびデータの取り扱いについては前報[2]と同様とした。

４．統計解析

前報[2]と通路幅が変わらないゾーンＡ～Ｆおよびゾーン Ｌ（前報[2]での表記はゾーンＫ）の結果を比較した。作業スペースの解析に用いたカテゴリー尺度は，「狭い」と「その他」とし，「その他」の定義は「適度」，「広い」，「通らなかった」とした。作業動線の解析に用いたカテゴリー尺度は，「動きにくかった」と「その他」とし，「その他」の定義は「動きやすかった」，「通らなかった」とした。これら２つのカテゴリー尺度と調査年度についてゾーンごとにクロス集計表を作成し，カイ２乗検定を行った。セルが５未満となった場合には，Fisherの正確確率検定を用いて p 値を求めた。解析にはIBM SPSS Statistics Ver. 22.0（IBM, Tokyo, Japan）を用い，有意水準は両側検定で５％とした。

結果

レイアウト変更後の解析対象者は，80名のうち無回答１名，回答不備５名を除く74名とした（有効回答率92.5%）。レイアウト変更前の解析対象者は，前報[2]にあるように，77名のうち無回答１名，回答不備11名を除く65名とした（有効回答率84.4%）。

レイアウト変更後の作業スペースに関する調査結果を表１．に，作業動線に関する調査

表１．作業スペースに関する調査結果

ゾーン	狭い		適度		広い		通らなかった		合計
	(%)	(n)	(%)	(n)	(%)	(n)	(%)	(n)	(n)
A	20.3	(15)	78.4	(58)	1.4	(1)	0.0	(0)	74
B	0.0	(0)	89.2	(66)	0.0	(0)	10.8	(8)	74
C	41.9	(31)	51.4	(38)	0.0	(0)	6.8	(5)	74
D	6.8	(5)	78.4	(58)	0.0	(0)	14.9	(11)	74
E	43.2	(32)	41.9	(31)	0.0	(0)	14.9	(11)	74
F	1.4	(1)	79.7	(59)	18.9	(14)	0.0	(0)	74
G	20.3	(15)	51.4	(38)	0.0	(0)	28.4	(21)	74
H	12.2	(9)	74.3	(55)	0.0	(0)	13.5	(10)	74
I	24.3	(18)	68.9	(51)	1.4	(1)	5.4	(4)	74
J	4.1	(3)	93.2	(69)	0.0	(0)	2.7	(2)	74
K	5.4	(4)	87.8	(65)	4.1	(3)	2.7	(2)	74
L	51.4	(38)	47.3	(35)	0.0	(0)	1.4	(1)	74

結果を表２．に示した。

各ゾーンの作業スペースについて「狭い」と回答した学生が最も多かったのは，ライスウォーマー，スープウォーマー，温蔵庫，提供台，冷蔵ショーケースが設置されているゾーンL（51.4%），次いでウォーターチラー，スチームコンベクションオーブン，ブラストチラー，真空包装機が設置されているゾーンE（43.2%），回転釜とガスコンロが設置されているゾーンC（41.9%）であった。また，作業動線について「動きにくかった」と回答した学生が最も多かったのはゾーンL（45.9%），次いでゾーンC（29.7%），ゾーンE（25.7%）であった。

作業スペースに関するコメントを表３．に，作業動線に関するコメントを表４．に示した。作業スペースに関するコメントは延べ117件，作業動線に関するコメントは延べ66件あり，記入コメント総数は延べ183件であった。作業スペースに関するコメントで最も記載が多かった内容は「混雑する」，「人が多くて狭い」，「人が通ると使いにくい」，「人が多くて移動しにくい」，「人が多くてぶつかりそう」という人員配置に関するもので43件あった。次に記載が多かった内容は「狭い」，「通りにくい」，「スペースを広くして欲しい」というスペースに関するもので37件あった。動線に関するコメントでは，「動線が重なった」，「動線が悪いと思った」という内容が32件あった。また，「動きやすかった」，「動線は重ならなかった」という意見が７件あった。

レイアウト変更前後の作業スペースの比較を表５．に，作業動線の比較を表６．に示した。作業スペースの比較ではゾーンB・C・D・E・Fに，作業動線の比較ではゾーンD・E・Fにレイアウト変更前とレイアウト変更後の回答に有意差が見られた（$p < 0.05$）。

考察

本研究では，作業スペースと動きやすさの調査結果[1,2]をもとにした調理機器と作業台の配置変更により，主調理室の作業スペースと作業動線が改善したかを検討した。

スチームコンベクションオーブンはガスの配管や給水設備が必要なため，本学科では配置変更は出来ず，扉の開閉方向を真空包装機向きから器具保管庫向きに変更した。その結果，作業動線と作業スペースに関して，スチームコンベクションオーブンが設置されているゾーンEの「狭い」・「動きにくかった」とい

表２．作業動線に関する調査結果

ゾーン	動きにくかった		動きやすかった		通らなかった		合計
	（%）	（n）	（%）	（n）	（%）	（n）	（n）
A	17.6	(13)	82.4	(61)	0.0	(0)	74
B	0.0	(0)	83.8	(62)	16.2	(12)	74
C	29.7	(22)	59.5	(44)	10.8	(8)	74
D	4.1	(3)	77.0	(57)	18.9	(14)	74
E	25.7	(19)	54.1	(40)	20.3	(15)	74
F	1.4	(1)	98.6	(73)	0.0	(0)	74
G	10.8	(8)	54.1	(40)	35.1	(26)	74
H	12.2	(9)	70.3	(52)	17.6	(13)	74
I	21.6	(16)	71.6	(53)	6.8	(5)	74
J	6.8	(5)	89.2	(66)	4.1	(3)	74
K	2.7	(2)	94.6	(70)	2.7	(2)	74
L	45.9	(34)	52.7	(39)	1.4	(1)	74

表３．作業スペースに関するコメント

ゾーン		件数（件）	合計（件）
A	・器具保管庫付近が狭くて通りにくい	5	16
	・器具保管庫付近に人が密集して狭く感じた	3	
	・調味料台が混雑して通りにくい	3	
	・器具保管庫を開けていると後ろが通りにくい	1	
	・計量する時にぶつかった	1	
	・盛付けしにくかった	1	
	・パススルーが狭かった	1	
	・汁物担当なのでパススルーに近くて良かった	1	
B	・狭くは感じなかった	2	2
C	・人がいると狭いと感じた	4	17
	・回転釜とガスコンロの間が狭い	4	
	・人が多くぶつかりそうになった	3	
	・回転釜の下にある溝に足が入りそうで危ない	3	
	・回転釜付近に可動台を置くと狭い	2	
	・作業中に人が通ると使いにくい	1	
D	・狭くなかった	2	8
	・可動台を使用していると通りにくいため安全でない	2	
	・コンロ同士が近く作業しにくかった	2	
	・器具を取りに行く時に狭かった	1	
	・器具を取る時は別の通路を使った	1	
E	・狭くて通りにくい	10	18
	・すれ違えないと感じた	4	
	・器具保管庫周りが混雑する	2	
	・ブラストチラーを開けていると何も見えない	1	
	・スチームコンベクションオーブンの位置を変えて欲しい	1	
F	・広くて動きやすい	4	4
G	・製氷機と調理台の間が狭い	2	6
	・一人だと良いが二人以上だと狭い	1	
	・混雑していた	1	
	・可動台を固定して欲しい	1	
	・炊飯時に作業台が近くて良かった	1	
H	・盛付けの際に狭くてぶつかりそう	3	3
I	・人が多く移動しにくい	1	3
	・盛付け作業時に狭い	1	
	・声かけしないと危険だった	1	
J	・デザートに使用する道具を乗せると狭い	1	2
	・デザート皿の置き場所に困った	1	
K	・流し台と洗浄後の器具を置く台が小さい	3	5
	・器具を洗っている際に人が多くて狭い	1	
	・２～３人で作業したため適度な広さだった	1	
L	・人が多くて狭かった	12	33
	・盛付けの際に混雑して狭かった	12	
	・幅は狭いが作業はしやすかった	3	
	・通路が狭いのでもっと広くして欲しい	2	
	・ライスウォーマーとスープウォーマーの間が狭い	1	
	・冷凍冷蔵庫周りをもっと広くして欲しい	1	
	・盛付けて配膳台に置く時に作業しにくい	1	
	・器具の扉を開けると通れない	1	
合計延べ件数			117

う回答の割合は，前報[2]にあるスチームコンベクションオーブン扉前のゾーンの「狭い」・「動きにくかった」という回答の割合よりそれぞれ有意に低かった。ゾーンEのレイアウト変更前と通路幅の実測値は同じであるが，スチームコンベクションオーブンの扉の開閉方向を真空包装機向きから器具保管庫向きに変更したことにより，加熱する食材を入れたホテルパンの出し入れ等，扉の開閉を伴う作業をゾーンAで行うことになり，作業を行うゾーンが複数になった結果，作業スペースが改善したと推察された。また，作業動線においても，ゾーンEではブラストチラーでの作業のみになったため，作業人員が分散して作業動線が改善したと考えられた。

レイアウト変更後のスチームコンベクションオーブンと器具保管庫の間であるゾーンAの通路幅は1,260 mmで，作業スペースの基

表4．作業動線に関するコメント

ゾーン		件数（件）	合計（件）
A	・調味料と器具保管庫に行く人の動線が重なり動きにくかった	7	12
	・計量の優先順位を決めていなかったので調味料台が混雑した	2	
	・作業スペースが近くてすれ違う際に動線が悪いと感じた	2	
	・パススルーからガスコンロの位置が良くて動きやすかった	1	
B	・調理中に端の方を通ることがあった	1	2
	・動きやすかった	1	
C	・回転釜で作業をしている人がいると通りにくかった	3	10
	・汁物担当と副菜担当の動線が重なった	4	
	・主食担当が加水する際、副菜担当と汁物担当の邪魔になった	1	
	・副菜担当と汁物担当が可動台を使用していると狭かった	1	
	・火を使うので可動台が通るとヒヤっとした	1	
D	・デザート担当とコンロを使うタイミングが同じで動きにくい	1	2
	・可動台で運ぶ時に別の通路を通らないと運べなかった	1	
E	・狭くて二人以上交差出来ない	4	7
	・器具を出す人と動線が重なってぶつかる可能性がある	1	
	・流し台の使用時間が他の担当者と重なった	1	
	・動線は重ならなかった	1	
F	・副菜は早く出来るため動線は重ならなかった	1	1
G	・炊飯釜を移動させる際、汁物担当と動線が重なった	1	2
	・主食担当とお茶担当の動線が重なり動けなかった	1	
H	・盛付けの際に動線が重なり混雑した	2	2
I	・盛付けの時間が同じで動線が重なり混雑した	5	8
	・二人で作業すると、すれ違う時にぶつかる	1	
	・主菜と副菜担当の場所をもう少し広く確保すると動きやすい	1	
	・盛付けから配膳までの距離が良かった	1	
J	・盛付け後に配膳台に並べる作業がしにくかった	1	2
	・冷蔵庫までの距離が遠すぎる	1	
K	・適切な作業スペースがあり動きやすかった	2	2
L	・他の担当と動線が重なり混雑したため動きにくい	9	16
	・盛付け台と配膳台が近くて動きにくい	3	
	・配膳台のスペースが適切でないため、流れ作業が出来ない	2	
	・ゾーンLに入れる人数が少ないため動きにくい	1	
	・スペースは狭いが手の届く範囲で動きやすかった	1	
合計延べ件数			66

準（通路の幅）[8]における「すれ違いが多い」場合の適切な通路幅である1,200 mmは確保されていた。しかしレイアウト変更後のゾーンAでは，「狭い」と答えた学生は20.3%，「動きにくかった」と答えた学生は17.6％であった。作業スペースに関するコメントには「器具保管庫付近が狭い」という意見が，作業動線に関するコメントでは「調味料台と器具保管庫に行く人の動線が重なり動きにくかった」という意見があった。「狭い」，「動きにくかった」と答えた原因は，前報[2]ではスチームコンベクションとブラストチラーの作業時間帯の重なりであったが，レイアウト変更後では調味料台と器具保管庫に行く人の動線の重なりであったことが推察された。今後，今回問題となった動線の重なりを解決するために，調味料保管庫や調味料台の場所を変更することや，より適切な作業動線および作業計画の立案が必要である。

ゾーンG～Lは，調理台および盛付け台の設置場所を変更した。その結果，主に盛付け作業を行うゾーンG～Kと調理作業を行う

表５．作業スペースの比較

ゾーン		狭い （%）	狭い （n）	その他 （%）	その他 （n）	*p* 値
A	レイアウト変更前	26.2	(17)	73.8	(48)	0.411
	レイアウト変更後	20.3	(15)	79.7	(59)	
B	レイアウト変更前	15.4	(10)	84.6	(55)	< 0.001*
	レイアウト変更後	0.0	(0)	100.0	(74)	
C	レイアウト変更前	40.0	(26)	60.0	(39)	0.821
	レイアウト変更後	41.9	(31)	58.1	(43)	
D	レイアウト変更前	55.4	(36)	44.6	(29)	< 0.001*
	レイアウト変更後	6.8	(5)	93.2	(69)	
E	レイアウト変更前	81.5	(53)	18.5	(12)	0.009*
	レイアウト変更後	43.2	(32)	56.8	(42)	
F	レイアウト変更前	12.3	(8)	87.7	(57)	0.013*
	レイアウト変更後	1.4	(1)	98.6	(73)	
（K） L	レイアウト変更前	55.4	(36)	44.6	(29)	0.634
	レイアウト変更後	51.4	(38)	48.6	(36)	

*$p < 0.05$

表６．作業動線の比較

ゾーン		動きにくかった （%）	動きにくかった （n）	その他 （%）	その他 （n）	*p* 値
A	レイアウト変更前	26.2	(17)	73.8	(48)	0.152
	レイアウト変更後	17.6	(13)	82.4	(61)	
B	レイアウト変更前	13.8	(9)	86.2	(56)	0.911
	レイアウト変更後	0.0	(0)	100.0	(74)	
C	レイアウト変更前	33.8	(22)	66.2	(43)	0.505
	レイアウト変更後	29.7	(22)	70.3	(52)	
D	レイアウト変更前	46.2	(30)	53.8	(35)	< 0.001*
	レイアウト変更後	4.1	(3)	95.9	(71)	
E	レイアウト変更前	69.2	(45)	30.8	(20)	< 0.001*
	レイアウト変更後	25.7	(19)	74.3	(55)	
F	レイアウト変更前	12.3	(8)	87.7	(57)	0.001*
	レイアウト変更後	1.4	(1)	98.6	(73)	
（K） L	レイアウト変更前	44.6	(29)	55.4	(36)	0.675
	レイアウト変更後	45.9	(34)	54.1	(40)	

*$p < 0.05$

ゾーンB～Eの中間にあたるゾーンFは，前報[2]と比較して作業スペース・作業動線共に「狭い」・「動きにくかった」と答えた学生が有意に少なかった。一方で，ゾーンLは「狭い」・「動きにくかった」という回答が最も多い場所であり，前報[2]との比較でもゾーンL（前報[2]ではゾーンK）に有意差は見られなかった。作業スペースに関するコメントには「人が多くて狭かった」，「盛付けの際に混雑して狭かった」という意見が33件中24件あり，作業動線に関するコメントには「他の担当と動線が重なり混雑したため動きにくかった」という意見が16件中９件あった。ゾーンLは，盛付け時にすべての担当者が集中して同時に作業するため，学生が狭さ，動きにくさを感じたと考えられる。調査した実習において盛付け作業を担当する学生数は，一品あたり２名で，一般的な給食施設の作業人数より配置人数が多い。本学科の盛付け台から提供台までの距離は970 mm[1]あり，一人歩きの場合の限界寸法である750 mm[8]および，お互いが正面を向いてすれ違うことが可能な寸法である950 mm[1]を満たしているため，一般的な給食施設での盛付け作業に必要なスペースは十分にある。しかし，一般的な給食施設より作業人数が多い学生実習では，970 mmの通路幅では狭いことが推察され，作業人数に応じた作業場所の確保が必要であることが示唆された。今後，混雑を解消するために，ゾーンLのスペースを広げる等について検討が必要である。

エアシャワーと回転釜の間であるゾーンBは前報[2]に比べて作業スペースが「狭い」という回答の割合が有意に低く，電磁コンロと調理台の間であるゾーンDは前報[2]に比べて作業スペースと作業動線共に「狭い」・「動きにくかった」という回答の割合がいずれも有意に低かった。ゾーンB・D共に機器が床に固定されているため，前報と機器の配置および通路幅に変化はない。前報[2]ではゾーンDに設置されている電磁コンロを用いて主菜の付け合わせと副菜を調理していたが，本研究ではレイアウト変更前年度の学生の作業記録にあった作業動線の反省を活かし，ゾーンBおよびCに設置されている回転釜で副菜を調理するように作業計画を作成した。そのため，ゾーンDでの作業動線の重なりが改善され，作業スペースを「狭い」と感じる学生が減少したと考えられる。

本研究ではスチームコンベクションオーブンの設置方向の変更により，前報[2]と比べて，より適切な作業スペースとなり，作業動線が改善したことが示唆された。また，盛付け台の配置変更については，学生実習の人数に応じた作業場所の確保が必要であることが示唆されたが，今後，作業しやすいスペースと作業動線についてのさらなる調査が必要である。本研究の限界は，前報[2]と調査対象年度が異なり，対象人数が異なったことである。また，機器の使用に習熟していない学生の評価を解析した極めて限られた条件での結果である。そのため結果の解釈には十分注意が必要である。今後，同一の対象者での調査や提案された改善案の検討が必要である。

結論

作業スペースと動きやすさの調査結果[1, 2]をもとにした調理機器と作業台の配置変更により主調理室の作業スペースと作業動線が改善したかを検討した本研究では，加熱調理機器の設置方向の変更と作業動線を考慮した盛付け台および調理台の配置変更により，作業スペースについて「狭い」，作業動線について「動きにくかった」と回答する学生が有意に減少した。調査に基づく調理機器と作業台の配置変更により，作業スペースおよび作業

動線が改善できる可能性が示された。

参考文献

1）堀西恵理子, 浅野（白崎）友美, 橋本沙幸, 玉田葉月, 小久保友貴, 神田知子, 小切間美保, 丸山智美; 管理栄養士養成課程において実習を安全に行うためのスペースに関する研究－給食経営管理実習室の調査－; 金城学院大学論集, 11（2）, 23－32, 2015

2）浅野（白崎）友美, 堀西恵理子, 橋本沙幸, 玉田葉月, 小久保友貴, 丸山智美; 給食経営管理実習室の安全な授業運営についての研究－管理栄養士養成課程の学生を対象とした主調理室の作業スペースの評価－; 金城学院大学論集, 11（2）, 41－49, 2015

3）児玉昇平, 村川三郎; ファミリーレストラン厨房における調理人の動作・動線に関する調査研究; 日本建築学会中国支部研究報告集; 27, 589－592, 2004

4）山田智子; 九州地方における郡是製糸株式会社分工場の形成過程; 京都文教短期大学研究紀要; 47, 1－10, 2008

5）長谷川順子, 髙橋令子, 西堀すき江; 給食施設における新調理システム導入状況と利用状況に関する調査; 東海学園大学研究紀要, 第17号, 97－110, 2012

6）渋川祥子; スチームコンベクションオーブン, 日本調理科学雑誌, 35, 2002, 106－107

7）神田知子, 足立蓉子; 管理栄養士養成カリキュラム改正に伴う新設備による給食管理実習の検討; 30, 13－20, 2004

8）飯野香; 厨房設備の設計と積算; 鹿島出版会, 東京, 1977