

## 学校給食施設・設備の更新による献立への効果について

高畠 満喜<sup>\*1</sup>, 石井 幸恵<sup>\*2</sup>, 木下 伊規子<sup>\*3</sup>, 田村 朝子<sup>\*4</sup>, 秋山 聡子<sup>\*5</sup>, 君羅 満<sup>\*5</sup>

\* 1 : 相模女子大学栄養科学部

\* 2 : 千葉県旭市第三学校給食センター

\* 3 : 共立女子大学家政学部

\* 4 : 新潟県立大学人間生活学部

\* 5 : 東京農業大学短期大学部

## Effects on school lunch menus by upgrading the facilities and equipment

Maki Takabatake<sup>\*1</sup>, Sathie Ishii<sup>\*2</sup>, Ikiko Kinoshita<sup>\*3</sup>, Asako Tamura<sup>\*4</sup>,  
Satoko Akiyama<sup>\*5</sup> and Mitsuru Kimira<sup>\*5</sup>

\* 1 : *Sagami Women's University*

\* 2 : *Asahi city of the third catering center, Chiba*

\* 3 : *Kyoritsu Women's University*

\* 4 : *Niigata University of Prefecture*

\* 5 : *Junior College of Tokyo University of Agriculture*

### Abstract

In an attempt to assess the effects of facility and equipment upgrades on school lunch menus, we analyzed the composition of school lunch menus over a 2-year period, from the 1999 academic year (1 year prior to the upgrades) to the 2000 academic year (1 year after the upgrades). Items investigated were the number of menu dishes, the variety, number, and volume of food ingredients, and food preparation operations. An increase in the number of dishes, number of food ingredients, variety of food ingredients, volume of food ingredients, and number of food preparation operations was observed in 2000 as compared to 1999. Factors that likely contributed to this increase include the addition of a dry kitchen system and upgrades to existing school lunch program facilities and equipment that improved the work environment for the cooks and increased food preparation efficiency. Analysis of the differences in the number and ratio of food items used from each food group revealed an increase in foods such as vegetables, fruits, and mushrooms, which require washing, and an increase in the variety of vegetables and fruits. The number of food preparation operations increased accordingly with increases in 'washing ingredients', 'raw ingredients', and 'cutting'. The results suggested that the addition of a dry kitchen system resulted in a decrease in the risk of cross-contamination from splashing water, enabled thorough hygiene management during food preparation operations involving water, and facilitated the addition of foods that require washing to the menus. 'Dressing' and 'boiling' operations also increased, which may have been largely due to the set up of a 'salad preparation and dressing' room fully equipped with a new vacuum cooler and a cooling system.

It is therefore apparent that the addition of a dry kitchen system and the upgrades to the school lunch program facilities and equipment improved the hygienic environment and the work environment of the cooks, increased the variety of food ingredients used and the flexibility of food preparation operations, and enhanced the menu content. In other words, facility and equipment upgrades may contribute to safer, sounder, and most of all, tastier school lunches, all of which are of importance for school lunches, via the enhancement of menus, and increased satisfaction in children.

**Key words:** school lunch program(学校給食)、menu(献立)、facility and equipment of school lunch program(学校給食施設・設備)、hygienic management(衛生管理)、cooking operation(調理操作)

## I. 緒 言

学校給食の衛生管理は、平成9年4月1日に文部科学省によって制定された「学校給食衛生管理の基準<sup>1)2)</sup>」に基づき、一部改訂を行いながら平成21年3月まで実施されてきた。平成21年4月より「学校給食衛生管理基準<sup>3)</sup>」が新たに施行されている。この基準は、学校給食における衛生管理の徹底を図るための重要項目について示したものであり、この基準に基づいた衛生管理の改善が図られてきた結果、平成9年以降、学校給食における食中毒の発生は激減した<sup>2)</sup>。

ドライシステムとは、床を乾いた状態に保ち使用することで、跳ね水による二次汚染を防ぎ、また、調理場内の湿度を低く保ち、細菌や衛生害虫の増殖を抑え、食中毒の発生要因を少なくする方式<sup>4)</sup>をいい、「学校給食衛生管理基準」においても、学校給食施設・設備のドライシステム化及びドライ運用に努めることとされている。学校給食施設におけるドライシステム導入状況は、平成9年では7.5%に過ぎなかったところ、平成12年は12.9%、平成16年は21%<sup>2)</sup>、平成19年は約25%<sup>5)</sup>と順調に増加してきており、学校給食による食中毒の減少に大きく貢献していると考えられている<sup>2)</sup>。

平成17年に施行された食育基本法の関連において学校給食の充実が掲げられている。食に関する指導の生きた教材として、学校給食を最大限に活用するために、献立内容の充実を図ることは大きな課題であり、学校給食施設・設備の整備とともに、「安全・安心で、何よりもおいしい給食」の提供が求められている。

このように、学校給食において、学校給食衛生管理基準の遵守、施設の老朽化及び給食運営の合理化などの機会に施設の更新が行われている。しかし、学校給食の施設・設備の更新による効果についての具体的な報告は少ない。そこで本研究は、学校給食施設・設備の更新（以下システム更新という）による学校給食献立への効果について明らかにすることを目的とした。

## II. 方 法

### 1. 資料

千葉県A市学校給食センターの平成11年度（1999年4月～2000年3月）及び平成12年度（2000年4月～2001年3月）の計2年間の学校給食献立表綴りを資料とした。

### 2. 調査項目

献立解析の項目は、献立数、料理数、使用食品数、食品種類数、食品使用量、調理操作数および調理操作内容とした。

### 3. 施設概要

昭和40年よりウエットシステムで学校給食業務を行ってきたA市学校給食センターは、平成12年よりドライシステムを導入した新センターにおいて給食業務を開始した。

#### 1) 学校給食施設・設備の更新について

新センターは、「学校給食衛生管理の基準」の「第2 学校給食施設及び設備の整備及び管理に係る衛生管理基準」に定められている項目に基づきシステムの更新を行った。

学校給食施設について大きく更新された点として、①調理場が汚染作業区域、非汚染作業区域、その他の区域に室単位で区分した。②検収、保管、下処理、調理及び配膳の各作業区域並びに更衣休憩にあてる区域及び前室に区分した。③室温管理の容易なサラダ・和物室及び肉・魚・卵下処理室の設置。④エアカーテンを設置したこと等が挙げられた。

学校給食設備については、①移動性の器具及び容器を衛生的に保管するための保管設備を設けた。②配送車の台数を増やした。③真空冷却機を設置した。④下処理室において加熱調理用食品、非加熱調理食品別に三槽式シンクを設置した。⑤水切り台車、L字型台車および調理台等、ドライ専用の可動式設備を導入した。⑥保冷剤を設置できる配送コンテナを導入したことなどが挙げられる。

週3回の炊飯については、平成11年度は週に1回を回転釜で行い、2回は委託炊飯であったが、平成12年度は自動洗米炊飯機を新規導入し、3回ともセンター炊飯にした。

#### 2) 学校給食関係者

##### (1) 職員構成

事務職員が2名、学校栄養職員が2名配置されていた。システム更新前後で学校栄養職員の人事異動はなく、平成11年度及び平成12年度ともに同じ栄養士が1ヶ月交代で献立作成を行っていた。調理員数は、平成11年度が21名（職員10名、パート11名）、平成12年度が23名（職員9名、パート14名）であり、2名の増員があった。ボイラー操作員は変わらず2名、委託配送員は、平成11年度が2名、平成12年度から3名に増員した。

##### (2) 学校給食調理員の服装について

ウエットシステムにおける調理員は、ゴムエプロン及びゴム長靴を着装して作業を行っていた。システム更新後の平成12年度より、ゴムエプロンは軽量の布製エプロンへ変更し、ゴム長靴は短靴（撥水シューズ）へ変更した。このことにより「学校給食衛生管理の基準」の「第3 調理の過程等における衛生管理に係る衛

表 1 調理操作の分類

1: 調理なし	8: 炒める	15: 蒸す	22: ソースかける
2: 食材を洗う	9: 茹でる	16: 混ぜる	23: 1食分盛り付け
3: 洗米	10: 和える	17: 衣つける	24: 1食分カット
4: 生もの	11: 出汁とり	18: 配食・配缶	25: もどす
5: 切截	12: 下味・調味	19: 炊飯	26: 冷ます (水)
6: 下茹で	13: 焼く	20: 業者委託 (炊飯)	27: 冷ます (真空冷却機)
7: 煮る	14: 揚げる	21: 業者委託 (牛乳・パン・めん)	

生管理基準」の二次汚染の防止に示されているエプロン及び履物の色分けを行うことで、作業区分ごとに明確な使い分けが実施可能になった。また、作業区分を移動する際は、エプロン及び履物を取り替えるだけでなく、白衣、帽子及びマスクを前室で必ず取り替えることとした。

### (3) 給食業務の規模

小学校7校、中学校2校およびセンターに給食を提供していた。給食実施日数は、平成11年度が187日、平成12年度は189日であった。

平成11年度の給食提供数は、4565食であり、平成12年度の給食提供数は、4541食であった。

調理員1人当たりの食数は、平成11年度は、217食、平成12年度は197食であった。

### 4. 解析方法

献立数、料理数、使用食品数、食品種類数、食品使用量、給与栄養量は、これまでに実施した学校給食献立の構造解析の手法<sup>6)7)</sup>を用い、献立表から献立数、料理数、使用食品数、食品種類数、食品使用量の各々延べ数を年度ごとに集計した後、1献立当たりに換算した。なお、献立数を給食実施日数とし、料理数については、牛乳、パンなどをそれぞれ1料理としたほか、カレーライスやラーメンなどの主食とおかずを合わせて一品となる料理については、主食とおかずを区分して2料理として集計を行った。食品群は、五訂増補日本食品標準成分表の区分に従って分類を行った。給与栄養量は、エネルギー (kcal)、タンパク質 (g)、脂質 (g) 及びエネルギー比率 (%) の他11項目について比較した。

調理操作は表1の通り、27項目に分類した。料理の調理操作は、調理工程順に調理操作を抽出して料理ご

との調理操作とした。ただし、直接提供する購入食品であって調理時間中にバットへ配食するものについては、「調理なし」に加えて「配食・配缶」を調理操作とした。また、ゆで野菜等を冷ます工程については、水で冷やすものについては「冷やす (水)」、真空冷却機を使用して冷ます場合は「冷ます (真空冷却機)」とした。統計解析は、統計ソフトのエクセル統計2012を用い、危険率5%未満を有意水準とした。

## III. 結 果

### 1. エネルギー、栄養素給与量

平成11年度と平成12年度のエネルギー、栄養素の給与量を表2に示した。エネルギーおよび栄養素の給与量は基準値を満たしており、たんぱく質、鉄、ビタミンA、ビタミンB<sub>1</sub>、ビタミンB<sub>2</sub>およびビタミンCは、平成12年度が平成11年度を有意に上回っていた。なお、脂質、脂質エネルギー比および食塩は、平成12年度が平成11年度をわずかに下回っていた。

表 2 エネルギー、栄養素摂取量

	基準 <sup>1)</sup>	平成11年度	平成12年度	年度の差
エネルギー (kcal)	640	738	751	13
たんぱく質 (g)	25	29.9	31.5	1.6 *
脂質 (g)	21 以下	24.1	23.8	-0.3
エネルギー比率 (%)	30 以下	29.6	28.7	-0.9
カルシウム (mg)	290	387	412	25
鉄 (mg)	3.2	2.8	3.8	1.0 *
ビタミン A (IU)	675	256	272	16 *
ビタミン B <sub>1</sub> (mg)	0.4	0.40	0.42	0.02 *
ビタミン B <sub>2</sub> (mg)	0.55	0.60	0.65	0.05 *
ビタミン C (mg)	22	26	31	5 *
食塩相当量 (g)	4.0 以下	4.3	3.8	-0.5

<sup>1)</sup>平成7年度改正学校給食の平均栄養所要量の基準(児童8~9歳)

\* p < 0.05

表3 献立数, 料理数, 食品数, 食品種類数, 使用食品量

	平成 11 年度	平成 12 年度	年度の差
献立数 <sup>1)</sup>	187	189	2
1 献立当たりの料理数 <sup>2)</sup>	5.13	5.53	0.4*
1 献立当たりの食品数 <sup>3)</sup>	21.77	23.32	1.55*
1 料理当たりの食品数 <sup>4)</sup>	4.25	4.21	-0.04
食品種類数	252	283	31
1 献立当たりの食品使用量(g) <sup>5)</sup>	544.68	575.38	30.7*

1) 献立数 : 給食実施日数(日)

\* P &lt; 0.05

2) 1 献立当たりの料理数: 料理数の平均値

3) 1 献立当たりの食品数: 使用食品数の平均値

4) 1 料理当たりの食品数: 食品数の平均値

5) 1 献立当たりの食品使用量(g): 献立に使用した食品重量の平均値

## 2. 献立数、料理数、食品数、食品種類数、食品使用量

献立数、料理数、食品数、食品種類数、食品使用量について表3に示した。

平成 11 年度と比べて平成 12 年度は、献立数、料理数、

食品数、食品種類数及び食品使用量の増加がみられた。1 献立当たりの料理数については、平成 12 年度が 5.53 品で有意に多くなっていた。1 献立当たりの食品数は、平成 12 年度が 23.32 品で 1.55 品多くなっていたが、1 料理当たりの食品数はわずかに少なくなっていた。献立当たりの食品使用量は、平成 12 年度で有意に多くなっていた。

## 3. 食品群別の食品種類数、食品数、食品使用量

食品群別の食品種類数、食品数、

食品使用量を表4に示した。

食品群別の食品種類では、いも類を除いて平成 12 年度において増加していた。特に野菜類、果実類、魚介類では 5 種類以上の増加が見られた。食品群別の献立当たりの食品数では、穀類、野菜類、いも類、きのこ類におい

表4 食品群別食品の種類、使用食品数, 食品使用量

食品群	食品種類数(種)		食品数(品)			食品使用量(g)			食品構成基準量(g)
	平成 11 年	平成 12 年	平成 11 年	平成 12 年	年度の差	平成 11 年	平成 12 年	年度の差	
穀類	16	19	1.51	2.21	0.70 *	83.8	90.3	6.5 *	76.6
いも類	8	7	0.69	0.85	0.16 *	14.6	18.2	3.6	40
砂糖類	9	10	0.89	0.87	-0.02	4.4	4.7	0.3	1
豆類	11	11	0.68	0.66	-0.02	13.5	13.3	-0.2	20.5
種実類	7	8	0.19	0.17	-0.02	1.2	0.9	-0.3	
野菜類	39	49	4.55	4.94	0.39 *	66.4	72.5	6.1 *	85
果実類	15	22	0.46	0.6	0.14	22.7	29.3	6.6 *	15.5
きのこ類	6	6	0.55	0.7	0.15 *	2.4	3.4	1.0 *	
藻類	6	6	0.32	0.35	0.03	0.7	2.7	2.0 *	5.7
魚介類	35	40	0.76	0.84	0.08	20.8	21.1	0.3	35
肉類	15	19	1.18	1.27	0.09	21.8	26.8	5.0 *	17
卵類	5	5	0.37	0.39	0.02	11.2	9.6	-1.6	10
乳・乳製品	9	9	1.32	1.36	0.04	213.0	216.4	3.4	210.4
油脂類	6	6	1.48	1.2	-0.28 *	3.2	2.5	-0.7 *	1
菓子類	14	13	0.39	0.42	0.03	16.1	17.8	1.7	
嗜好飲料	3	4	0.64	0.62	-0.02	1.5	1.3	-0.2	4.2
調味料	36	37	5.32	5.36	0.04	24.2	19.8	-4.4	
加工食品	12	12	0.48	0.5	0.02	23.1	24.7	1.6	
総数	252	283	21.77	23.32	1.55 *	544.7	575.4	30.7 *	

参考: 献立数: 平成 11 年度 187 件、平成 12 年度 189 件

\*: P&lt;0.05

1) 食品種類数(種): 年度内に使用した食品の種類

2) 食品数(品): 献立当たりの食品数の平均値

3) 食品使用量(g): 献立当たりの食品使用量の平均値

4) 食品構成基準量: 平成 7 年度改正学校給食の基準を参考に示した

て有意に増加していた。食品群別の献立当たりの食品使用量では、豆類、種実類、卵類、油脂類、嗜好飲料、調味料を除いて平成12年度において増加していた。穀類、野菜類、果実類、きのこ類、藻類、肉類については、有意に増加していた。

#### 4. 調理操作

調理操作別の操作数の年度別比較を表5に示した。

平成11年度の延べ調理操作数は3055回、平成12年度の延べ調理操作数は3553回であり、システム更新後の平成12年度では498回増加していた。調理操作数別では、洗米、配食・配缶、炊飯、冷ます(真空冷却機)におい

て有意に増加し、業者委託(炊飯)と冷ます(水)は有意に減少していた。システム更新前後で調理操作内容が大きく変化した項目としては、「業者委託(炊飯)」がなくなり、「洗米」、「炊飯」が増加し、「冷ます(水)」が減少し、「冷ます(真空冷却機)」の操作が出現したことがある。

## IV. 考 察

### 1. 調理員1人当たりの食数

学校給食に必要なと考えられる調理員の数として、保健体育審議会給食分科審議会の報告に基づき基準が示され

表5 調理操作数の比較

調理操作	調理操作数(回)		
	平成11年度	平成12年度	年度の差
1:調理なし	287	314	27
2:食材洗う	297	320	23
3:洗米	37	123	86*
4:生もの	35	47	12
5:切截	268	287	19
6:下茹で	27	31	4
7:煮る	178	204	26
8:炒める	121	110	-11
9:茹でる	54	67	13
10:和える	21	36	15
11:出汁とり	48	61	13
12:下味・調味	248	282	34
13:焼く	93	104	11
14:揚げる	65	62	-3
15:蒸す	29	35	6
16:混ぜる	190	218	28
17:衣つける	5	6	1
18:配食・配缶	593	766	173*
19:炊飯	43	125	82*
20:業者委託(炊飯)	80	0.0	-80*
21:業者委託(牛乳・パン・めん)	252	256	4
22:ソースかける	6	8	2
23:1食分盛り付け	10	9	-1
24:1食分カット	5	3	-2
25:もどす	11	12	1
26:冷ます(水)	52	2	-50*
27:冷ます(真空冷却機)	0	65	65*
	3055	3553	498

調理操作数は、年間に出現した延べ数を示した

\* P<0.05

ている<sup>2)</sup>。この基準によると、児童又は生徒の数が1301人以上の場合、調理員数が6人に児童又は生徒の数が500人を増すごとに1人を加えた数とあり、4500食規模では12～13人と推測され、当該施設の調理員数は基準を満たしていた。本研究において調理員1人当たりの食数がシステム更新後で20食減少しており、作業環境は改善傾向にあると考えられた。

## 2. 献立構成内容について

### (1) 食品の使用状況と作業環境

システム更新後で、献立に使用された料理数、使用食品数および食品種類数の増加がみられたのは、ドライシステムの導入及び学校給食施設・設備の更新によって調理作業環境が向上し、料理数および食品数が多い献立を調理員が受け入れやすくなったものと推察される。

更新された施設は、ドライシステムであり、床を乾いた状態に保ち使用するので、高温・多湿の防止から室温整備がなされており、体への負担が少なくなる。また、床が水に濡れていないので滑りにくく、床が水平に近い勾配で歩きやすい、布製のエプロンに短靴といった軽装で作業ができるので動きが楽になる、さらには、専用の水切り台車などの利用が多くなるので作業が楽になる<sup>4)5)</sup>等によって作業環境及び作業性が向上したと考えられる。

また、食品種類数が増加したのは、衛生面で使用が難しかった食品についても、システム更新により、献立に取り入れることが可能になったためと考えられた。

### (2) 食品群別食品の使用状況について

平成11年度と比較して、システム更新後の平成12年度は、食品群別食品使用数及び使用量において、きのこ類、果物類、いも類、野菜類といった洗浄を行う食品の増加がみられ、野菜類、果物類については、食品の種類についても増加していた。

ドライシステムの導入により跳ね水による二次汚染の危険性が減少することから、水を使用する調理操作において衛生管理が徹底できるようになり、献立に洗浄を伴う食品を取り入れやすくなったことが、これらの要因として考えられた。衛生管理の強化により、洗浄を行う食品が取り入れやすくなった要因としてさらに考えられたことは、ドライシステム用の水切り台車、L字型台車及び調理台等のドライシステム対応設備が導入されたこと、また、下処理室において、加熱用・非加熱用それぞれ別々の三槽式シンクが設置されたことによる効果と推察された。

## 3. 調理操作

調理操作については、システム更新後の平成12年度では、498回増加していた。この要因としてドライシステムの導入及び施設・設備の更新によって調理員の作業環

境が向上し、調理の作業効率が上がったことで、調理操作数が増えたとしても、限られた時間内での給食の提供が可能となったためと考えられた。

システム更新後で調理操作内容が大きく変化したのは、「真空冷却機」の導入とサラダ・和物室の設置によって「和える」、「茹でる」「切截」、「食材を洗う」の操作を含むサラダや和え物などの料理の採用が可能になったものと考えられる。また、サラダや和え物に使用される果物類、いも類、野菜類等の使用量の増加に影響したものと考えられた。

## V. 結 論

システム更新後の平成12年度は、料理数、食品使用数、食品種類数、食品使用量及び調理操作数の増加が見られた。この要因として、ドライシステムの導入及び学校給食施設・設備の更新により、調理員の作業環境が向上し、調理の作業効率が上がったことが考えられた。食品群別食品使用数及び食品群別食品使用量において、野菜類、果物類、きのこ類といった洗浄を行う食品の増加がみられ、野菜類、果物類については、食品種類数についても増加していた。これらの食品の増加に伴い、「食材を洗う」、「生もの」、「切截」の調理操作が増加した。このことより、ドライシステムを導入したことで、跳ね水による二次汚染の危険性が減少し、水を使用する調理操作においても衛生管理の徹底が行えるようになり、洗浄を行う食品について献立に取り入れやすくなったことが示唆された。また、「和える」、「茹でる」の項目も増加したが、これは、真空冷却機およびサラダ・和物室が設けられた影響が大きいと考えられた。

以上のことより、システム更新により、衛生管理の徹底ができるようになったとともに、使用食品及び調理操作の幅が広がり、献立内容の充実も図られたことが考えられた。すなわち、子どもたちの満足度の高い、学校給食にとって非常に重要な「安全で安心、そして何よりもおいしい給食」の提供がなされたことが示唆された。

## 謝 辞

本研究を行うにあたり、ご協力頂きました千葉県旭市教育委員会及び旭市第一学校給食センターの皆様にご心より御礼申し上げます。

## 引用文献

- 1) 文部科学省：「学校給食衛生管理の基準」の一部改訂について、20文科ス第528号20年7月10日
- 2) 独立行政法人日本スポーツ振興センター：平成17年度学校給食要覧、p.37-45, p.147-184, 2006

- 3) 文部科学省:学校給食衛生管理基準, 21 文科ス第 6010 号 平成 21 年 4 月 1 日
- 4) 独立行政法人 日本スポーツ振興センター:四訂 学校給食における食中毒防止の手引き, pp.27-28, 2005
- 5) 中村明子, 田中延子:学校給食調理場における衛生管理と「学校給食衛生管理の基準」の一部改訂の概要, HACCP, **14**, pp.30-38, 2008
- 6) 田村朝子, 山岸あづみ, 木下伊規子:物価上昇に伴う学校給食献立の変化と工夫ー山形県上市市学校給食センターの場合, 日本給食経営管理学会誌, **4**, 121-132, 2010
- 7) 田村朝子, 木下伊規子:山形県 Y 市学校給食献立の使用食品および調理方法に関する研究, 日本食生活学会誌, **12**, 314-322, 2002
- 8) 富岡和夫, 木下伊規子, 菅田仁美他:エッセンシャル給食経営管理論ー給食のトータルマネジメントー第 2 版, p.216, 医歯薬出版株式会社, 東京, 2007