Kor. J. Food Hygiene 7(2, 3), S33-S45 (1992)

食品接客業所의 衛生改善을 爲한 檢査項目 開發과 活用에 關한 硏究

-HACCP 모델을 利用한 寄與因子 分析方法으로-

洪鍾海 · 李容旭

서울 大學校 保健大學院

Development of an Inspection Item and its Application for the Hygienic Improvement of Foodservice Establishments Using

-Hazard Analysis Critical Control Point(HACCP) Model-

Chong-Hae Hong and Yong-Wook Lee

Graduate School of Seoul National University

ABSTRACT-The sanitation inspection is the most frequently used procedure to protect foods prepared in foodservice establishments. In order to enhance foodservice inspections and to improve post-inspection remedial measures, more practical evaluation methods for sanitation are required. The HACCP approach is based upon factors which contribute to foodborne disease rather than on factors which relate to aesthetics. Contributing factors for foodborne disease from foodservice establishments reported in USA, Canada, and England were analyzed to identify potential hazards during practical foodservice operations. Hazards were classified at critical control points by risk ranking. Twenty-two observable practical indicators relating to each contributing factor were selected and adjusted to standardized procedures and hazard determiners at critical control points. The weights for each inspection item were ranked as 1, 2, 3, 4 or 5 according to the risk level of contributing factors. And also application for the inspection item in different 6 types of work procedures was suggested for the use of specialized foodservice establishment and cafeteria, and of manager's self inspection in each establishment.

Keywords□Inspection item, foodservice establishments, HACCP, contributing factors, procedure, hazard determiner, risk level, weight

社會與件의 여러 變化로 外食需要가 增加함에 따라 食品接客業所에서 發生하는 食品媒介疾病을 豫防하기 위한 業所 衛生管理의 重要性이 浮刻되고 있다. 外食需要의 增加趨勢에 따른 外食產業의 成長은 肯定的인 側面이 있는 반면, 一部 大規模 食品接客業所를 제외하고는 대부분 資本의 零細性으로 因하여 施設, 經營, 서비스면에서 落後性을 탈피하지 못하고 단순히 量的인 增加에 그치고 있는 實情이다.[1-3] 이러한 食品接客業所의 質的인 落後性은 結果的으로 非衛生的인 食品을 提供하게 되어 이용객들이 食品媒介疾病에 露出될 危險性이 높다.

따라서 食品의 安全性을 沮害하는 要因들을 미리 發見하고 除去하여 業所의 衛生狀態를 改善시키기 위한 衛生檢査를 실시하고 있다. 그러나 食品接客業所는 食品의 生產과 消費가 동시에 일어나는 特性이 있어 많은 時間이 요구되는 檢査方法으로는 消費者를 보호할 수 없으므로, 業所內에 潛在된 危害要因을 관리할 수 있는 實效性 있는 衛生檢査方法이 요구된다.

본 연구에서는 衛生評價의 基礎가 되는 檢査項目과 評價를 위한 項目別 危害點數를 決定하기 위해서, 실제로 업소에서 發生 報告된 食品媒介疾病의 寄與

因子(Contributing factor)를 hazard analysis critical control point(HACCP) 槪念에 適用하여 分析함으로써, 疾病發生 豫防側面에서의 衛生檢査方法 硏究에 重點을 두었다.

HACCP는 微生物 統制가 강조된 品質管理 方法으로,[4,5] Unklesbay[6]와 Bobeng[7]이 食品接客業所의 衛生管理에 適用하는 모델을 開發한 以後 그 使用이 擴大되고 있다.[8] Hazard Analysis는 業所內에 존재하는 危害要因을 分析하는 것으로 食品의 安全性에 影響을 주는 微生物의 生存과 增殖, 有害化學物質 및 微生物의 汚染條件을 제공하는 原因을 分析하는 것이다. Critical control point는 危害要人 分析을 통하여 파악된 疾病發生의 原因으로 작용하는 危害要人과 관련된 業所內의 危害作業 內容, 즉 衛生管理가 제대로 이루어지지 않으면 病原性 微生物과 腐敗細菌의 存在과 增殖, 有害化學物質의 汚染 等이 발생하여 食品의 安全性에 影響을 주고 疾病을 일으키게 하는 業所內의 衛生管理點을 意味한다. 특히 critical control point는 業所內 作業過程과 危害決定因子의 관계로 危害要因의 存在 位置를 파악할 수 있다. 危害 決定因子의 材料食品 購入 및 貯藏, 施設 및 器具衛生, 從業員 個人衛生, 溫度·時間關係는 食品의 安全性을 沮害하는 汚染源 혹은 危害條件을 제공하는 主體이므로 이것을 이용한 危害要因의 系統的 衛生管理는 또 다른 비슷한 類型의 危害要因을 미리 제거할 수 있는 效果가 있다.[9-16]

硏究內容 및 接近方法

硏究設計

본 연구에서는 寄與因子를 활용하여 業所內 危害要人을 分析하고 分析結果를 기초로 한 危害 業所內容을 檢査項目으로 選定하였으며 그리고 檢査項目의 危害點數 決定에 HACCP 槪念을 적용하였다.

제안된 檢査項目과 項目別 危害點數의 妥當性 檢討를 위해서 業所를 對象으로 衛生檢査를 실시하고, 檢査結果를 critical control point 上에서 現行 方法과 比較 分析하였다. 또한 앞으로의 活用을 고려하여 業所 形態別 作業過程을 구분하고 이에 따른 제안된 檢査方法을 適用하였다.

比較 分析을 위한 衛生檢査는 서울시 龍山區 地域의 登錄된 食品接客業所 中에서 無作爲 抽出로 50個 業所를 選定하여 本 硏究者를 포함한 2人의 調査者가 1991年 10月 한달동안 直接 衛生檢査를 실시하였다.

活用資料

寄與因子 分析資料-寄與因子란 업소에서 발생한 食品媒介疾病의 原因食品을 疫學的으로 追跡 調査하여 危害要因을 糾明하고, 業所內 危害 作業 內容과 病因體의 汚染, 生存, 增殖에 직접 작용한 影響力에 따라서 同一한 特性의 因子로 分類한 것이다. 따라서 업소의 衛生管理時 疾病發生과 관련된 危害要因만을 重點 管理할 수 있어 食中毒과 같은 急性 異常狀態의 發生豫防에 實質的인 效果를 얻을 수 있다.

본 연구에 사용하는 寄與因子 資料는 미국 CDC에서 集計 發表한 1973年부터 1982년까지의 資料[17]와 캐나다 Foodborne Disease Reporting Centre에서 실시한 1973年부터 1977年까지 5年間의 疾病發生調査硏究 資料[18], 영국 Central Public Health Laboratory의 Communicable Disease Surveillance Centre(CDSC)에서 分析한 1970年부터 1979年까지의 資料[19] 等 各國의 疾病監視事業 期間 동안 報告된 資料만을 이용하였다. 또한 全體 食品媒介疾病의 寄與因子 中에서 食品接客業所에서 發生된 寄與因子만 選擇하여 分析에 이용하였고, 1件 以下의 發生頻度를 보인 寄與因子는 관련된 寄與因子에 포함시켜 主要 寄與因子를 選定하였다.

硏究結果 및 考察

寄與因子의 一般特性

硏究에 활용한 미국, 캐나다, 영국에서 보고된 寄與因子와 그 疾病發生 頻度數는 Table 1과 같다. 寄與因子 中에서 improper cooling과 food prepared in advance/use of leftovers는 3個國 共通으로 全體 疾病發生의 約 50% 以上을 차지하는 主要 因子였다. 各 寄與因子의 疾病發生 頻度數의 百分率은 제시된 15個의 寄與因子가 業所內의 危害要因으로 存在할 때 疾病을 誘發할 수 있는 潛在力 즉 危害度를 意味하고 있다.

国家別로 全體 疾病發生의 60% 以上은 上位 3個 寄與因子, 70% 以上은 上位 5個 寄與因子, 80% 以上은 上位 3個 寄與因子에 의해서 發生되고 있어

Table 1. Identified factors contrbuting to foodborne diseases related to foodservice establishments reported in USA, Canada and England

( ): Percent

Contributing factor	USA[a] 1973~1982	Canada[b] 1973~1977	England[c] 1970~1979
Improve cooling	366(29.3)	198(35.0)	746(31.0)
Food prepared in advance/use of leftovers	234(18.7)	95(16.8)	715(29.7)
Infected workers	160(12.8)	44 (7.8)	54 (2.2)
Inadequate reheating	130(10.4)	7 (1.2)	300(12.5)
Inadequate hot holding	107 (8.6)	27 (4.8)	60 (2.5)
Contaminated raw food/processed food	58 (4.6)	27 (4.8)	245(10.2)
Food from unsafe sources	42 (3.4)	17 (3.0)	0
Improper cleaning of equipment	39 (3.1)	21 (3.7)	0
Cross-contamination	32 (2.6)	38 (6.7)	62 (2.6)
Inadequate cooking	29 (2.3)	39 (6.9)	161 (6.7)
Toxic containers or pipes	23 (1.8)	7 (1.2)	0
Intentional additives	13 (1.0)	7 (1.2)	0
Incidental additives	9 (0.7)	26 (4.6)	0
Inadequate thawing	6 (0.5)	11 (1.9)	64 (2.7)
Contaminated water used	2 (0.2)	2 (0.4)	0
Total number of factors	1250(100.0)	566(100.0)	2407(100.0)

[a] Bryan, USA-(17), [b] Todd, Canada-(18), [c] Roberts, England-(19).

Table 2. Percent distribution of risk level of contributing factors that affected to contamination, survival and growth of etiology related to foodborne diseases reported in USA, Canada and England

Factor affecting	USA 1973~1982 *(N=1250)	Canada 1973~1977 (N=566)	England 1970~1979 (N=2407)
Microbial growth	57.0	58.5	65.8
Microbial survival	12.7	8.1	19.2
Microbial contamination	26.6	26.3	15.0
Chemical contamination	3.6	7.1	0
Total	100.0	100.0	100.0
(Microbial etiology)	(96.4)	(92.9)	(100.0)
(Chemical etiology)	(3.6)	(7.1)	(0)

* N: Total number of contributing factors.

중요한 몇 가지 要因이 業所에서 發生되는 疾病의 主要 原因으로 작용하고 있다. 따라서 衛生檢査 및 自體 衛生管理時에는 많은 檢査項目보다는 危害度가 높은 내용의 選定된 檢査項目만으로도 業所의 疾病 發生을 效果的으로 減少시킬 수 있다고 하겠다.

寄與因子의 影響力을 微生物 및 化學物質의 汚染, 微生物의 生存, 增殖으로 구분하고 各各의 疾病發生 危害度를 보면 Table 2와 같다. 全體 寄與因子의 92.9% 以上이 微生物의 汚染, 生存, 增殖과 관련된 危害要因이었으며, 특히 微生物의 增殖 要因이 57.0~65.8%로 가장 높은 비중을 차지하고 있다. 微生物의 生存과 增殖은 溫度·時間管理 不注意가 주된 原因

Table 3. Percent distribution of contributing factors on critical control point related to foodborne diseases in foodservice establishments reported in USA, Canada and England

Procedure	Hazard determiner (%)				
	Food/ingredient control and storage	Equipment sanitation	Personnel sanitation	Time-temperature relationship	Total
Procurement	<3.4	–	–	–	<3.4
Storage	–	–	–	–	–
Pre-processing	–	<4.1	17.7~22.4	–	17.7~26.5
Heat processing	–	–	–	2.3~6.9	2.3~ 6.9
Preservation	–	–	–	56.5~63.2	56.5~63.2
Reheating	–	–	–	1.2~12.5	1.2~12.5
Foodservice	–	–	–	–	–
〈Facilities〉	–	<5.8	–	–	<5.8
Total	<3.4	<9.9	17.7~22.4	64.7~82.3	

이며, 주로 作業過程上의 調理된 食品의 保存段階와 加熱段階에 그 危害要因이 分布되어 있다. 微生物 및 化學物質에 의한 汚染은 危害 決定因子의 主體인 材料食品, 從業員 個人衛生, 施設 및 器具에 의해서 廚房內의 調理準備段階에서 發生되는 것으로 나타났다. 이와 같이 業所에서 발생되는 食品媒介疾病은 대부분 微生物이 原因으로 작용하므로, 疾病發生 豫防을 위한 衛生管理는 病原性微生物 통제가 주된 管理內容이 되어야 함을 확인할 수 있다.

Critical control point 上의 作業過程別, 危害 決定因子別로 표시된 寄與因子 危害度의 分布는 Table 3과 같다. 이것은 업소내의 重點的인 危害管理가 요구되는 부분을 나타낸다. 作業過程別 危害度 分布에서 調理된 食品의 保存段階가 56.5~63.2%로 全 作業過程 中에서 가장 危害度가 높았다. 그 主要原因은 室溫保存, 長時間의 保存 및 남은 음식 再使用에 따른 微生物의 增殖이었다. 危害 決定要因 中에서 溫度·時間關係는 64.7~82.3%의 높은 比重을 차지하며 調理된 食品의 保存과 加熱段階에 危害性이 集中되는 主要 critical control point이었다. 또한 調理準備段階의 危害 決定因子 中는 個人衛生이 17.7~22.4%로 施設衛生의 4.1%보다 危害度 比重이 더 높았다. 이와 같이 critical control point 上의 作業過程別, 危害 決定因子別 特性을 고려하면 業所內의 重點 管理되어야 할 危害要因을 效果的으로 파악할 수 있다.

이러한 寄與因子의 危害度 特性으로 보아 業所의 衛生管理는 環境과 施設에 偏重된 衛生管理보다는 廚房內의 食品 調理過程과 직접 관련된 危害要因 管理에 重點을 두어 疾病發生 豫防側面의 實質的인 衛生管理가 되어야 하겠다.

衛生檢查를 위한 檢查項目 選定

實務에서 衛生檢查는 制限된 時間內에 주로 肉眼的 觀察에 의존하여 危害要因을 評價해야 하므로, 되도록 적은 檢查項目으로 危害性이 높은 作業內容 爲主로 實施하여야 한다. 따라서 寄與因子를 活用한 項目 選定時에는 관련된 作業內容을 檢討하여 肉眼的 觀察이 가능한 檢查項目을 選定하여야 한다.

본 연구에서 활용하는 15가지 寄與因子의 作業過程上에 存在하는 主要 危害內容을 요약하면 Table 4와 같다. 그러나 寄與因子가 業所內 危害要因을 모두 포함하는 것은 아니며, 疾病發生과 直接 關聯이 없는 危害要因도 그 危害度는 낮으나 여전히 존재하고 있다. 따라서 衛生檢查 項目에는 이러한 危害要因까지도 포함되어야 하지만, 現實的으로 衛生檢查의 時間上 制約으로 인하여 理論的으로 豫測 가능한 危害要因을 모두 포함시킬 수는 없다. 食品衛生法은 該當 國家의 實情이 고려된 業所管理 내용이므로, 寄與因子에 포함되지 않는 危害要因 管理를 위해서는 法規上의 요구되는 내용을 追加하는 것이 이러한 問題點을 補完해 주는 타당한 방법이 될 수

Table 4. Selected inspection items stemming from the major hazardous practices related with contribution factors

Contributing factor	Major hazardous practices in processing	Items for inspection
Improper cooling (20, 21)*	a. Holding foods at room temperature is extremely hazardous practice	a. Exposure of foods at room temperature
	b. Refrigerator unit above recommended temperatures (4.4 ℃): thermometers for monitoring; food stored in bulk in refrigerator-10 cm height, self spacing, space too small	b. Temperature of foods in refrigerator
Food prepared in advance/ use of leftovers(20, 22, 23)	a. Risk is high when exceeds 12 hrs	a. Not practical for watching
	b. Preservation of leftovers in refrigerator	b. Leftovers preserved in refrigerator
Contaminated raw foods and ingredient (20, 21)	a. Using potentially contaminated ingredients in uncooked foods is critical	a. Practices related to cross-contamination
Rheating (20, 21)	a. Reheat cooked, leftover foods to internal temperature of at least 74 ℃	a. Measure internal temperature of foods: very limited opportunity for inspection
Infected worker (20, 21)	a. Infected workers should not handle foods: free from communicable diseases, cut, burn, etc	a. Health certificate of worker
	b. Washing hands: after visiting the toilet, smoking, coughing, sneezing, blowing or picking nose, before work or handling cooked foods	b. Personal sanitary practices
Hot holding (20, 21)	a. Warming or hot holding devices at internal temperature 60 ℃, not exceed 8 hrs	a. Measure internal temperature of foods in hot holding unit
Cross contamination (9, 10)	a. No direct contact of raw foods with cooked foods	a. Practices related to cross-contamination
	b. Washing hands and cleaning/disinfection of utensils or equipment between raw and cooked food handling	
Inadequate cooking (20, 21)*	a. Cooking Poultry 74 ℃, Pork 66 ℃	a. Very limited opportunity for inspection
Inadequate thawing (21)	a. Microorganism can multiply if thawed foods remain at room temperature or in water bath for a long time after thawing	a. Proper thawing procedure
Improper cleaning of equipments(20, 22, 23)	a. Kitchen equipment and utensils not effectively washed rinsed and disinfected	a. Sanitary storage of equipment and utensils
	b. Equipment and utensils cleaned and sanitized after contact with raw foods	b. Washing, cleaning, disinfection facilities for equipment and utensils
	c. Washing and disinfection - Table surfaces, cutting board, grinders, cloths and sponges used to wipe	c. Sanitary condition of table surfaces, cutting board, knives and cloths to wipe
Food from unsafe sources (2, 9, 10, 20, 21)	a. Obtaining from unsafe sources - raw milk, water(ice), shellfish, eggs, canned goods, meat, chicken, processed foods	a. Raw/processed food from safe sources, sound condition
	b. Improper storage of foods: Raw foods should be kept −1℃ to 1 ℃ in refrigerator	b. Sanitary condition of storage room
Contaminated water used(20, 21, 22)	a. Authorized water source or tap water	a. Facility sanitation
Intentional additives (20, 21, 22)	a. Chemical substances(e.g. MSG) sometimes involved	a. Not practical for watching
Toxic containers or pipes(20, 21, 22)	a. Facilities	a. Facility sanitation
Incidental additives (20, 21, 22)	a. Facilities	a. Facility sanitation

* ( ): References

Table 5. Selected inspection items on critical control point of foodservice establishments

Selected inspection items	Hazard* determiner	Procedure
1. Raw/processed foods from safe sources, sound condition	A	Procurement
2. Sanitary condition of storage room	A	Storage
3. Sanitary storage of equipment and utensils	B	Pre-processing
4. Washing, cleaning, disinfection facilities for equipment and utensils	B	Pre-processing
5. Sanitary conditions of table surfaces, cutting board, knives, and cloths used to wipe	B	Pre-processing
6. Authorized water source	B	Pre-processing
7. Cleanliness of service area - water towel, spoon and chopstick	〈B〉	Service
8. Insect, rodent control	〈B〉	Facilities
9. Kitchen; floor, wall with proof-water material	〈B〉	Facilities
10. Garbage container; water-proof material and cover	〈B〉	Facilities
11. Toilet and hand washing facilities	〈B〉	Facilities
12. Lighting, ventilation and other sanitary condition	〈B〉	Facilities
13. Health certificate of workers	C	Pre-processing
14. Personal sanitary practices	C	Pre-processing
15. Practices related with crosscontamination	C	Pre-processing
16. Proper thawing procedure	C	Pre-processing
17. Proper cooking	D	Heating
18. Exposure of foods at room temperature	D	Preservation
19. Temperature of foods stored in refrigerator	D	Prevervation
20. Leftovers preserved in refrigerators	D	Preveration
21. Internal temperature of foods in hot-holding unit	D	Preveration
22. Proper reheating	D	Reheating

* A: Food/ingredient control and storage, B: Equipment sanitation, C: Personnel sanitation, D: Time-temperature relationship.
〈 〉 Inspection items based on 'The Food Sanitation Law' in Korea.

있다.

이렇게 選定된 全體 檢查項目은 22個 項目이며 Table 5와 같다. 危害決定因子別로는 材料食品 購入 및 貯藏 2個項(9.1%), 施設衛生 10個項(45.3%), 個人衛生 4個項(18.2%), 溫度·時間管理 6個項(27.3%)이었다.

檢查項目의 危害點數(weight) 決定

疾病發生의 直接的인 原因을 제공하는 危害性이 높은 要因은 한 가지만 作業過程에 存在해도 疾病發生의 決定的인 原因이 될 수 있는 반면, 단순히 間接的인 영향을 미치는 危害度가 낮은 要因들은 여러가지가 동시에 存在해도 前者에 비해서 疾病發生 可能性이 낮다. 그러나 衛生評價時 項目別 同一한 危害點數가 賦與되면 後者의 경우에서 危害點數가 더 높은 것으로 評價되는 矛盾이 있다. 따라서 업소의 衛生評價를 위한 檢查項目의 危害點數는 관련된 寄與因子의 危害度에 따라 差等 適用되어야 한다.

3個國에서 보고된 各 寄與因子의 危害度는 国家別 衛生管理 實情에 따라 寄與因子의 疾病發生 관련 特性이 서로 다르고 危害度에도 差異가 存在한다. 따라서 寄與因子의 危害度 水準에 따라 同質의 寄與因子끼리 먼저 grouping함으로써 国家別 特性에 따른 危害度 差異를 줄일 필요가 있다.

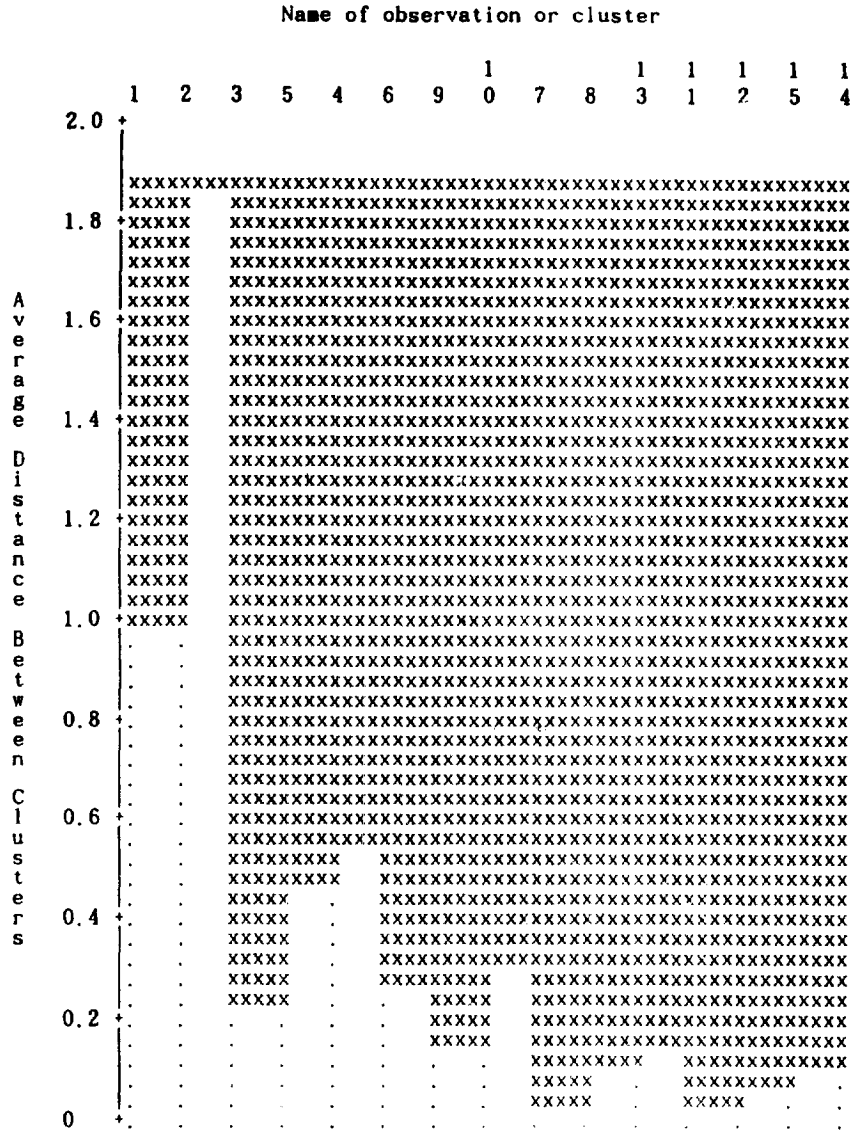

Fig. 1. Vertical icicle plot using average linkage cluster analysis for contributing factors related to foodborne diseases.

본 연구에서는 国家글 變數로 average linkage cluster analysis[26]로 危害度 水準이 비슷한 同質의 寄與因子끼리 cluster로 묶는 방법을 사용하였으며 그 結果는 Fig. 1과 같다. Vertical icicle(VICICLE)은 各 寄與因子 危害度 사이의 關係性을 距離로 圖式化하여 因子間의 距離에 따라 여러 cluster로 묶는 方法으로, 이렇게 分類된 cluster內의 寄與因子들은 相對的으로 다른 cluster의 寄與因子에 비해서 서로 비슷한 危害圖 水準을 나타낸다. 본 연구에서는 cluster를 4개로 구분하고 Table 6과 같이 cluster別 寄與因子의 危害度 mean을 구하여 scale에 따라 危害點數를 決定하였다. 各 cluster의 危害度 mean은 各各 2.6%, 7.0%, 21.7%, 31.8%였으며, 均等한 scale에 따라 5段階로 區分하고 1點씩 差等의 危害點數를 부여하여 2.6%는 1點, 7.0%는 2點, 21.7%는 4點, 31.8%는 5點의 危害點數를 配定하였다. 各 寄

Table 6. Procedure to decide weight using four cluster classification by cluster analysis of contributing factors reported from USA, Canda and England

No. factor	Contributing factor	Risk level by percent			Mean	Weight
		USA	Canada	England		
[Cluster U]						
1	Improper cooling	29.3	35.0	31.0	31.8	5
[Cluster II]						
2	Food prepared in advance/use of leftovers	18.7	16.8	29.7	21.7	4
[Cluster III]						
3	Infected workers	12.8	7.8	2.2	7.0	2
5	Inadequate hot holding	8.7	4.8	2.5		
4	Inadequate reheating	10.4	1.2	12.5		
[Cluster IV]						
7	Food from unsafe sources	3.4	3.0	0	2.6	1
8	Improper cleaning of equipment	3.1	3.7	0		
11	Toxic containers or pipes	1.8	1.2	0		
12	Intentional additives	1.0	1.2	0		
15	Contaminated water used	0.2	0.4	0		
14	Inadequate thawing	0.5	1.9	2.7		
13	Incidental additives	0.7	4.6	0		
9	Cross-contamination	2.7	6.7	2.6		
10	Inadequate cooking	2.3	6.9	6.7		
6	Contamiated raw food/processed food	4.6	4.8	10.2		

Weight decided by mean of cluster: 0~6.0%; 1, 6.1~13.0%; 2, 13.1~20.0%; 3, 20.1~27.0%; 4, >27.1%; 5.

與因子는 該當되는 cluster의 危害點數를 부여하였다. 檢查項目으로 選定된 遺骸要人들은 疾病發生의 原因으로 동시에 作用할 수 있으나 相互間에는 그 影響力이 獨立的으로 存在하므로, 各 檢查項目의 危害點數는 該當 寄與因子의 危害點數를 그대로 적용하였다.

以上의 方法으로 決定된 寄與因子別 檢查項目과 危害點數는 Table 7과 같으며, 全體 22個 檢查項目에 부여된 危害點數 合計는 38點이었다. 우리나라 食品衛生法에서 追加된 施設 및 環境衛生에 관한 6個 項目은 施設衛生과 관련된 危害點數 1點씩을 부여하였다.

檢查方法의 比較 分析

衛生檢查를 실시한 50個 業所中에서 활용 가능한 43個 業所의 衛生檢查成績을 百分率로 換算하고, 危害 決定因子別로 두 방법에 의한 檢查成績을 비교해 보면 Table 8과 같다. 不合格 點數(危害點數)는 두 방법에서 各各 平均 31.0點과 33.4點으로 나타났으나 統計的으로 有意한 差는 없어($z=1.21$, $p>0.05$), 두 檢查方法에 의한 業所의 不合格率은 같다고 할 수 있다. 個人衛生을 제외한 材料食品 購入 및 貯藏, 施設 및 器具衛生, 溫度·時間關係에서 各各 計統的인 有意한 差($z=2.86$, 4.30, 8,46, $p<0.01$)가 나타났다. 특히 現行 方法(항목별 동일한 점수부여)에서는 施設衛生의 不合格率이 13.4% 였으나 제안된 방법에서는 7.6%로 낮아졌고, 반면에 溫度·時間關係의 不合格率은 6.3%에서 17.1%로 높아져 서로 相反된 檢查結果를 보이고 있다. 이와 같이 全體 不合格率에는 通計的인 有意한 差異가 없으나 項目別 檢查成績을 critical control point 上에 分布시켜 보면, 본 연구에서 의도했던 대로 提案된 方法은 現行 方法에 비해서 危害度가 높은 危害要因을 相對的으로 잘 浮刻시켜 주고 있다.

Table 7. Suggested inspection items and weights stemming from contributing factor analysis

Weight	Contributing factor	Suggested inspection items
[5]	Improper cooling	1. Exposure of foods at room temperature
		2. Temperature of foods stored in refrigerator
	(Weight sub-total 5× 2 items=10)	
[4]	Food prepared in advance/ use of leftovers	3. Leftovers preserved in refrigerator
	(Weight sub-total 4×1 item=4)	
[2]	Reheating	4. Proper reheating-not practical
	Inadequate hot holding	5. Internal temperature in hot-holding unit
	Infected worker	6. Health certificate of workers
		7. Personal sanitary practices
	Contaminated raw foods/ Cross-contamination*	8. Practices related with cross-contamination
	(Weight sub-total 2×5 items=10)	
[1]	Inadequate cooking	9. Proper cooking-not practical
	Inadequate thawing	10. Proper thawing procedure
	Improper cleaning of equipment	11. Sanitary storage of equipment and utensils
		12. Washing, cleaning, disinfection facilities for equipment and utensils
		13. Sanitary conditions of table surfaces, cutting board, knives, and cloths used to wipe
	Food from unsafe sources	14. Raw/processed foods from safe sources, sound condition
		15. Sanitary condition of storage room
	Contaminated water used	16. Authorized water source
	Facility sanitation	17. Cleanliness of service area; use of sanitized water towel, spoon, chopstick
		18. Insect, rodent control; screen at cutside doors and windows
		19. Kitchen; floors, walls with proof-water material drainage with easy cleaning and cover
		20. Garbage container; water-proof materials with cover
		21. Toilet and hand washing facilities
		22. Lighting, ventilation, other sanitary condition
	(Weight sub-total 1×4 items=14)	
	Weight total=38	

* Practices related with cross-contamination, a same inspection item of contaminated raw foods and cross-contamination of weight 1, combined and recategorized to weight 2 in practical inspection.

業所 形態別 適用

業所內 作業過程은 業所 形態에 따라 조금씩 차이가 있으므로 選定된 檢査項目이 모든 業所 形態에 똑같이 적용되는 것은 아니다. 業所의 形態를 배제하고 各 作業過程의 特徵만을 圖式해 보면 Fig. 2와 같이 冷凍 材料食品 사용시 解凍段階가 추가되는 것 이외에는 業所內 作業過程을 6가지 類型으로 구분할 수 있다. 본 연구에서 設定한 作業過程은 Unklesbay[6]

Table 8. Comparison of unsatisfactory score between present and new method by hazard determiner

Hazard determiner	Unsatisfactory score(%)	
	Present method	New method
Food/ingrredient control & storage*	57 (6.6)	57 (3.8)
Equipment sanitation**	115 (13.4)	115 (7.6)
Personnel sanitation	41 (4.8)	72 (4.8)
Time-temperature relationship***	54 (6.3)	258 (17.1)
Unsatisfactory score	267 (31.0)	502(33.4)
Total weighted score	860(100.0)	1505(100.0)

* $z = 2.86$, $p<0.01$.
** $z = 4.30$, $p<0.01$.
*** $z = 8.46$, $p<0.01$.

와 Bobeng[7]이 HACCP 모델로 제시한 4가지 業所 形態를 適用한 것이므로, 變形된 業所 形態나 一部 食單에 따라서는 그 作業過程上의 順序가 바뀌거나 혹은 反復될 수 있다. 그러나 衛生檢査는 作業順序에 관계없이 該當되는 作業過程을 檢査하는 것이므로 제안된 檢査方法을 6가지 類型別 作業過程에 適用할 수 있다. 類型別 檢査項目 및 危害點數는 Table 9와 같다.

6가지 作業 類型別 危害點數 比重을 危害 決定因子別로 比較해 보면 Table 10과 같이 各 危害決定因子의 危害度 比重에 相對的으로 많은 差異가 있음을 알 수 있다. 그 代表的인 差異가 1번과 6번 類型이다. 1번 類型은 거의 모든 作業過程이 다 포함되는 단계로 溫度·時間關係의 危害度 比重이 47.2%로 높은 반면, 6번 類型은 加熱段階를 거치지 않는 生食用 食單으로 相對的으로 施設 및 器具衛生의 比重이 47.8%로 더 높게 나타난다. 이와같이 各 危害決定因子에 배정된 危害點數는 作業 類型別 分布上에 큰 差異가 있으므로, 檢査成績을 算出할 때에는 該當 作業過程別 全體 危害點數를 分母로 하는 危害點數를 計算하여야 業所의 衛生狀態를 좀 더 정확히 分析할 수 있다.

作業 類型別 適用은 專門化된 業所, 주로 取扱하는 食單이 정해진 業所, 團體給食所의 衛生監視 및 管理와 특히 業所 自體의 衛生管理時에 活用하면 좀 더 정확한 衛生檢査 成績을 얻을 수 있다. 그러나 대부분의 영세한 업소에 대해서는 行政措置 爲主의 一括的인 적용에 앞서 衛生指導 次元의 實質的인 衛生改善을 위한 活用이 先行되어야 할 것이다.

아울러 critical control point上의 分析으로 檢査結果에 따른 具體的인 危害要因을 파악할 수 있으며, 危害 決定要因別 系統的 管理로 또 다른 비슷한

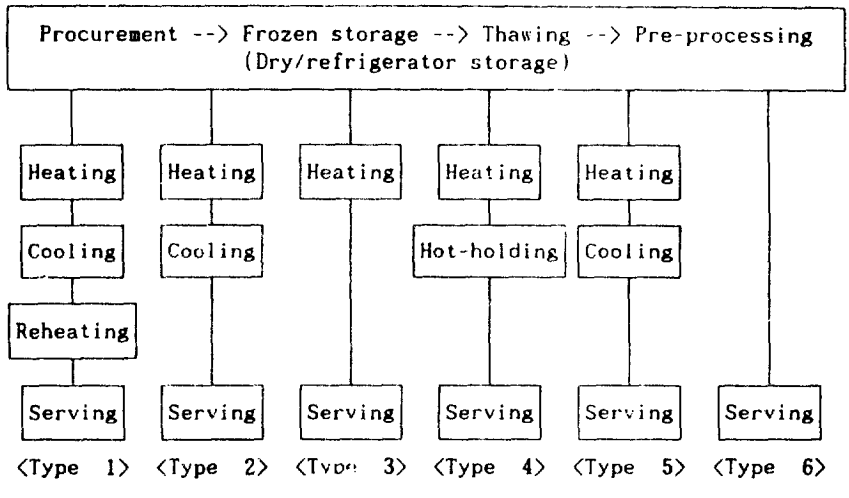

Fig. 2. Flow chart of different type of work procedure classified in HACCP model of foodservice establishments.

Table 9. Application of weighted scores in different type of procedure of foodservice establishments

Procedure	Suggested inspection items and weights	*Type of procedure					
		1	2	3	4	5	6
Procurement	−Raw/processed foods from safe sources, sound condition(1)	1	1	1	1	1	1
Storage	−Sanitary condition of storage room (1)	1	1	1	1	1	1
Pre-processing	−Health certificats of workers (2)	2	2	2	2	2	2
	−Personal sanitary practices (2)	2	2	2	2	2	2
	−Practices related with cross-contamination (2)	2	2	2	2	2	2
	−Sanitary storage of equipment and utensils (1)	1	1	1	1	1	1
	−Washing, cleaning, disinfection facilities for equipment and utensils (1)	1	1	1	1	1	1
	−Sanitary conditions of table surfaces, cutting board, knives and cloths used to wipe (1)	1	1	1	1	1	1
	−Proper thawing procedure (1)	1	1	1	1	1	1
	−Authorized water source (1)	1	1	1	1	1	1
Heat processing	−Internal temperature of foods (1)	1	1	1	1	−	−
Preservation	−Exposure of foods at room temperature (5)	5	5	−	−	5	−
	−Temperature of foods stored in refrigerator (5)	5	5	−	−	5	−
	−Leftovers preserved in refrigerator (4)	4	4	4	4	4	4
	−Internal temperature in hot-holding unit (2)	−	−	−	2	−	−
Reheating	−Internal temperature of foods (2)	2	−	−	−	−	−
Service	−Cleanliness of service area - water towel, spoon and chopstick (1)	1	1	1	1	1	1
〈Facilities〉	−Insect, rodent control; Screen at outside doors and windows (1)	1	1	1	1	1	1
	−Kitchen; floors, walls with proof-water materials, drainage with easy cleaning and cover (1)	1	1	1	1	1	1
	−Garbage container; Water-proof materials with cover (1)	1	1	1	1	1	1
	−Toilet and hand washing facilities (1)	1	1	1	1	1	1
	−Lighting, ventilation and other condition (1)	1	1	1	1	1	1
	Total weighted score	36	34	24	26	33	23
	Number of item	21	20	18	19	19	17

* Type of procedure-〈Fig. 2〉

형태의 예상되는 危害要因을 미리 제거할 수 있다.

全體 衛生點數가 아무리 좋게 評價되는 業所라도 危害 可能性이 높은 要因이 潛在되어 있다면, 優秀한 衛生評價에도 불구하고 疾病發生 可能性은 여전히 높게 존재한다. 그러나 실제 衛生檢査에서도 危害 可能性이 높은 내용이 指摘되어도 全體 衛生狀態로만 評價하고 지적된 사항에 대한 신속한 危害防止 措置가 제대로 이루어지지 않는 경향이 있어 이용객이 같은 危害要因에 계속 露出될 우려가 있다. 이러한 問題點 改善을 위해서는 危害點數가 높은

Table 10. Comparison of weights of 6 processing types of work procedures by hazard determiner in foodservice establishments

Hazard Hazard determiner	Weights in 6 different types of processing (%)					
	Type 1	Type 2	Type 3	Type 4	Type 5	Type 6
Food/Ingredient control & storage	2 (5.6)	2 (5.9)	2 (8.3)	2 (7.7)	2 (6.1)	2 (8.7)
Equipment storage	11 (30.6)	11 (32.4)	11 (45.8)	11 (42.3)	11 (33.3)	11 (47.8)
Personnel sanitation	6 (16.7)	6 (17.6)	6 (25.0)	6 (23.1)	6 (18.2)	2 (26.1)
Time-temperature relationship	17 (47.2)	15 (44.1)	5 (20.8)	7 (26.9)	14 (42.4)	4 (17.4)
Total	36(100.0)	34(100.0)	24(100.0)	26(100.0)	33(100.0)	23(100.0)

檢査項目을 絶對基準으로 設定하고, 全體 衛生評價 結果와 관계없이 該當되는 項目의 違反內容이 발견될 때에는 衛生檢査 現場에서 엄격한 衛生指導를 통한 危害要因 제거가 신속히 이루어져서 이용객들이 더 이상의 피해를 받지 않도록 조치하는 項目別 衛生管理를 竝行해서 실시할 필요가 있다.

要約 및 結論

본 연구는 食品接客業所에서 發生한 食品媒介疾病의 寄與因子를 활용하여 HACCP 모델을 分析하고, 그 결과를 衛生檢査 項目 選定과 危害點數 決定에 利用하였다. 제안된 檢査方法의 타당성 檢討를 위해서 50個 食品接客業所를 選定하고 衛生檢査를 실시하였으며, 檢査結果를 critical control point上에서 現行 檢査方法과 比較 檢討하였다.

본 연구에서 얻어진 具體的인 結論은 다음과 같다.

(1) 業所에서 발생되는 食品媒介疾病의 92.9% 以上이 微生物의 增殖, 生存, 汚染의 危害要因과 관련되고 있으며, 특히 微生物의 增殖要因이 57.0~65.8%로 가장 높은 比重을 차지하고 있다.

(2) 作業過程別 危害要因의 분포는 調理된 食品의 保存段階가 56.5~63.2%로 全 作業過程에서 가장 危害導가 높은 과정이었고, 그 다음이 調理準備段階의 17.7~26,5%로 대부분의 危害要因은 이 두 過程에 集中되어 있었다. 危害 決定因子中에서 溫度·時間關係는 全體 疾病發生 原因의 64.7~82.3%로 業所內 衛生管理時 특히 系統的인 管理가 요구되는 危險因子였다.

(3) 寄與因子와 관련된 危害要因과 食品衛生法上에 요구되는 管理內容中에서 22個 衛生檢査 項目이 選定되었으며, 危害 決定因子別로는 材料食品購入 및 貯藏 2個 項目(9.1%), 施設衛生 10個 項目(45.5%), 個人衛生 4個 項目(18.2%), 溫度·時間關係 6個 項目(27.3%)이었다.

(4) 檢査項目의 危害點數(wight)는 各 寄與因子의 危害導 差에 따라 決定하였으며, 項目別 危害度 順位에 따라 1點부터 5點까지의 危害點數로 표시하였다. 危害 決定因子別 危害點數의 比重은 材料食品購入 및 貯藏 5.3%, 施設衛生 26.3%, 個人衛生 18.4%, 溫度·時間關係 50.0%의 分布를 보였다.

(5) 제안된 檢査方法과 現行 檢査方法에 적용한 衛生檢査 成績을 critical control point上에서 比較分析한 結果, 본 연구에서 提案된 檢査項目과 危害點數에 의한 方法은 危害度가 높은 危害要因에 衛生管理의 比重을 높일 수 있어 衛生管理 效率性을 提高시킬 수 있는 타당한 檢査方法임을 확인하였다.

(6) 6가지 類型의 業所內 作業過程을 設定하고 各 類型別 檢査項目 및 危害點數를 적용하여, 專門化된 業所와 團體給食所의 衛生監視 및 管理, 특히 業所自體의 衛生管理에 活用할 수 있도록 하였다.

(7) critical control point上의 衛生檢査 結果 分析은 業所內 危害要因을 體系的으로 파악할 수 있어, 衛生管理時 各 危害 決定因子에 該當되는 또 다른 危害要因 除去 效果도 기대할 수 있었다.

參考文獻

1. 牟壽美: 우리나라 外食產業 發展方向과 國民健康營養. 大韓保健協會誌, **13**(1), 3-18 (1987).
2. 李容旭: 우리나라 食品衛生管理의 現況과 改善方案. 大韓保健協會誌, **14**(2), 3-22 (1988).
3. 保健社會部: '87 衛生監視 統計年報 (1988).
4. Kuffman, F.L.: How FDA uses HHACP. Food Technol., **28**(Sep), 51, 84 (1974).

5. Bauman, H.E.: The HACCP concept and microbiological hazard categories. Food Tecnol., **28** (Sep), 30-34, 74 (1974).
6. Unklesbay, N.: Monitoring for quality control in alternate foodservice systems. *J. Am. Diet. Assoc.*, **71**, 423-428 (1977).
7. Bobeng, B.D, and David B.D.: HACCP model for quality control of entree production in hospital foodservice system; I. Development of hazard analysis critical control point models. *J. Am. Diet. Assoc.*, **73**, 524-529 (1978).
8. World Health Organization: Report of the WHO /ICMSF Meeting on Hazard Analysis; Critical Control Point System in Food Hygiene. VPH/82. 37, Geneva, 9-10 June 1980.
9. Bryan, F.L.: Hazard analysis of foodservice operations. *Food Technol.*, **35**(Feb), 78-87 (1981).
10. Bryan, F.L.: Hazard analysis critical control point approach: epidemiologic rationale and application to foodservice operations. *J. Environ. Health*, **44** (1), 7-14 (1981).
11. Bryan, F.L.: Identifying foodborne disease hazards in food service establishments. *J. Environ. Health.* **36**(6), 537-540 (1974).
12. Bryan, F.L.: Factors that contribute to outbreaks of foodborne disease. *J. Food Prot.*, **41**(10), 816-827 (1978).
13. Bryan, F.L.: Foodborne disease risk assessment of foodservice establishment in a community. *J. Food Prot.*, **45**(1), 93-100 (1982).
14. Bryan, F.L.: Prevention of foodborne disease in food service establishments. *J. Environ. Health*, **41**(4), 198-206 (1979).
15. Bryan, F.L.: Impact of foodborne disease and method of evaluating control program. *J. Environ. Health*, **40**(6), 315-323 (1978).
16. Bryan, F.L.: Procedure for local health agency to institute a hazard analysis critical control point program for food safety assurance in foodservice operations. *J. Environ. Health*, **47**(5), 241-245 (1985).
17. Bryan, F.L.: Risks of Practices, Procedures and Processes that Lead to Outbreaks of Foodborne Diseases. *J. Food Prot.*, **51**(5), 663-673 (1988).
18. Todd, E.C.D.: Factors contribute to foodborne disease in Canada. *J. Food Prot., 1973-1977.* **46**(8), 737-747 (1983).
19. Roberts, D.: Factors contributing to outbreaks of food poisoning in England and Wales 1970-1979, *J. Hyg. Camb.*, **89**, 491-498 (1982).
20. National Institute for the Fooservice Industry Text Book: Applied foodservice sanitation. 2nd ed. 1978.
21. Bryan, F.L.: Hazard Analysis Crtical Control Point (HACCP) Systems for Retail Food and Restaurant Operations. *J. Food Prot.*, **53**(11), 978-983 (1990).
22. 韓國食品工業協會: 食品衛生法令集 (1989).
23. Irwin, K., Ballard, J., Grendon, J. and Kobayashi, J.: Results of routine restaurant inspections can predict outbreaks of foodborne illness: The Seattle-King county experience. *Am. J. Public Health*, **79**(5), 586-590 (1989).
24. Bryan, F.L.: Hazard analysis of foodservice operations. *Food Technol.*, **35**(Feb), 78-87 (1981).
25. Bryan, F.L.: Hazard analysis critical control point approach: epidemiologic rationale and application to foodservice operations. *J. Environ. Health*, **44** (1), 7-14 (1981).
26. Johnson, P.A. and Wichern, D.W.: Applied Multivariate Statistical Analysis. Prentice-Hall Inc., 1982.