

급식생산성 유형별 병원 영양과의 워크 샘플링 (Work Sampling)을 적용한 작업분석*

양일선 · 김성혜 · 채영문** · 차진아***

연세대학교 생활과학대학 식품영양학과

연세대학교 의과대학 예방의학교실**

기전여자전문대 식품영양과***

Work Measurement through Application of Work Sampling in Hospital Dietary Departments Classified by the Productivity Level

Yang, Il Sun · Kim, Sung Hye · Chae, Young Moon** · Cha, Jin A***

Department of Food & Nutrition, Yonsei University, Seoul, Korea

*Department of Preventive Medicine & Public Health,** Yonsei University, Seoul, Korea*

*Department of Food & Nutrition,*** Kijeon Women's Junior College, Cheonju, Korea*

ABSTRACT

The purposes of this study were to analyze the work patterns of selected hospital foodservices by Work Sampling methodology, and to investigate the relationship among operational factors affecting productivity.

The hospitals were classified into 3 groups by the percentage of patient meals, and the percentage of special patient diet, and the menu items of patients meals. The groups clustered were characterized by productivity. Work Sampling methodology was utilized to analyze the work patterns of hospitals with selected 3 hospitals to investigate the productivity and labor times used in each work functions. Productivity index analyzed by Work Sampling were 10.36 min/meal, 10.95 min/meal, and 12.19 min/meal, respectively X, Y, Z hospital. Z hospital was significantly different from time used in direct work function and delay. Direct work function time was the highest, delay the lowest in Z hospital. The relation between the results of Work Sampling and the productivities of 3 groups showed not by delay but by direct work function in the classification used in this study.

KEY WORDS : productivity index · work sampling · direct · indirect · delay work function.

채택일 : 1993년 2월 23일

*이 논문은 1991년도 연세대학교 학술연구비에 의하여 연구된 것임.

서 론

급식산업에서의 생산성 향상은 조직의 중요한 목표이지만 실제적으로 효과적인 통제를 하기가 어려운 실정이다¹⁾. 이것은 생산성에 영향을 주는 많은 변수들이 변수들간에 단독으로 또는 복합적으로 상호작용을 하여 생산성에 영향을 미치고 있기 때문이다²⁾. 특히 병원급식은 다른 급식에 비해 여러 특이성을 가지고 있으므로 생산성에 영향을 미치는 요인들을 다각적으로 분석한 후에 작업측정을 통한 작업관리 연구를 수행하는 것이 급식 생산성을 효율적으로 향상시키기 위한 방안을 모색하는 데 훨씬 더 구조적으로 접근할 수 있다고 본다.

국내에 비해, 급식산업이 일찌기 발달해 온 외국에서는 학교나 병원같은 공공기관을 주요 대상으로 하여 급식 생산성에 대한 연구가 진행되어 왔으며, 특히 미국에서는 1930년대부터 급식산업의 작업측정에 관한 많은 연구가 시작되었는데, 1식당 소요되는 노동시간을 측정하는 단순한 산술적인 방법에서부터, 좀더 과학적인 방법을 도입한 시간연구법, PTS(Predetermined Time Standard)법, 워크 샘플링 등의 다양한 작업측정의 제 기법들이 작업관리와 생산성 향상을 위한 요소평가의 수단 및 표준생산시간의 개발등에 이용되어 왔다³⁻⁵⁾. 그리하여 작업측정법은 대학, 병원, 카페테리아 등의 급식소의 업무를 수행하기 위해 필요한 인력과 수행되어야 할 업무량과의 공정한 관계를 수립하기 위한 수단으로 사용되었고, 생산성을 증가시키기 위한 경영의 요소들이 효율적으로 사용되고 있는지의 평가에 필수적인 수단이 되고 있다⁶⁻⁹⁾.

특히 우리 나라의 급식산업은 급식업무 자체가 노동집약적이며, 노동 생산성이 낮은 특징을 가지고 있으므로 시대적인 요청에 따라 효율적인 작업관리는 생산성 증가를 위한 방편으로 중요한 의미를 갖는다고 할 수 있다¹⁰⁾.

워크 샘플링은 1934년 L.H.C. Tippett이 통계적인 방법을 적용하여 개발하였으며 워크 샘플링은 많은 경우에 있어 다른 작업측정 방법에 비해 적은 시간과 비용으로 사람이나 기계에 대한 필요한 정보를

얻을 수 있다. 워크 샘플링의 세가지 주된 목적으로, 첫째는 작업원이나 기계의 작업과 지연을 하루 업무 중의 비율로 측정하는 것이며, 둘째는 설정된 업무에 대해 작업원의 작업시간과 비작업시간을 측정하여, 작업시간 동안의 업무수행 지표나 수준을 설정하고, 셋째는 업무를 측정하여 조직의 표준시간을 설정하는 것이다¹¹⁻¹⁴⁾.

초기의 워크 샘플링 연구는 특정 위치에서 분류된 작업(Activity)을 하는 작업자 개개인의 시간을 분석하는 것이었는데¹⁵⁾, 이와같은 연구에 이어 제공된 식수와 관련된 노동시간의 결정과 병원 영양과의 모든 업무의 분포비를 조사와 이에 영향을 주는 변수에 관한 연구로 이어졌다¹⁶⁻¹⁷⁾.

1967년 Wisconsin 대학에서는 GRED이론으로 집단관찰을 특징으로 하는 병원급식의 워크 샘플링 방법론을 개발하여 병원을 대상으로 한 워크 샘플링 연구가 활발히 진행되었고, 다른 급식소에서도 이 방법이 적용되기 시작하였다¹⁸⁻²²⁾.

워크 샘플링을 이용한 제공한 식수당 노동시간에 대한 연구는 질적 측면과 업무 수행정도, 그 밖의 노동시간에 영향을 주는 다른 요소는 측정할 수 없으므로, 작업측정 연구에는 이와같은 다른 측면도 고려되어야 한다고 David는 주장하였다⁹⁾. 그러므로, 노동량과 업무 활동 분포에 영향을 주는 특성이나 경영 방침의 변경과 결정이 비슷한 두 병원을 선정하여 비교 연구를 하거나, 한 병원을 대상으로 특정기간에 행하는 Longitudinal 연구가 계속되고 있다²²⁾²³⁾.

따라서, 본 연구에서는 조사 대상 병원을 유형에 따른 집단으로 분류하여 각기의 집단에서 1개 병원을 선정 후 워크 샘플링을 이용한 작업측정법을 적용하여, 대표된 병원들을 통해 간접적으로 각군의 작업관리 상태를 비교 검토함으로써 병원의 유형에 따른 생산성과 작업관리와의 관계를 분석하고자 하였다.

연구방법

1. 조사대상 및 기간

병원급식 생산성에 영향을 미치는 요인에 따라

병원을 유형별로 분류하기 위하여 서울 시내에 소재한 400병상 이상의 28개 종합병원을 대상으로 설문조사를 실시하였다. 설문지는 2회의 Pilot Test를 거쳐 수정 보완하였으며 1992년 1월 20일~1992년 2월 17일에 우편으로 발송하였다. 23개 병원에서 설문에 회답을 하여 설문지 회수율은 82.14%였으며, 설문에 응답한 병원에 대해서는 설문 내용의 정확도를 기하기 위해서 모두 전화로 설문 응답 내용을 재확인하였다.

워크 샘플링을 이용한 작업측정은 분류한 3개의 집단에서 집단 특성을 대표하기 위해 설문 조사의 급식 생산성이 각 집단의 평균값과 가능한 근사한 병원으로 각기 1개의 병원을 임의로 선정하였으며, 병상수가 비슷한 병원으로 택하여 워크 샘플링 측정이 유의하도록 하였다. 관측은 영양과의 모든 인원을 대상으로 하였다. 연구기간은 3개 병원 모두 10일로 변당 1일, 예비관측 1일, 연구진행계획 1일, 본관측 7일이었으며, 본관측의 경우는 평일 5일과 토요일과 일요일이 포함된 연속 7일을 원칙으로 하였다. 1차는 1992년 7월 9일~7월 11일, 7월 13일~20일(17일 제헌절 제외), 2차는 1992년 7월 21일~30일, 3차는 1992년 8월 3일~8월 13일에 실시하였다.

2. 유형별 병원의 집단 분류

병원급식 생산성에 영향을 미치는 요인에 따라 병원을 유형별로 분류하기 위해 설문조사에서 허가 병상수, 1주 평균 급식수, 총 급식수 중 환자식 비율, 환자식 메뉴 항목수, 환자식 중 특별 치료식의 비율, 작업원 수, 영양부서 직원의 근무 연한, 영양부서 관리자의 교육수준, 영양부서 직원의 교육수준, 시설설비의 적정도 평가, 영양부서 관리자의 관리수행도, 작업원의 1주 평균 근무시간의 12개 변수를 분석하였다.

연구 대상 병원을 집단으로 분류하기 위하여, 설문 조사 결과 분석에서 급식 생산성과 유의적으로 상관성을 보이는 변수와 통계적으로 유의적인 관계를 가지지는 않으나 급식 생산성 분석에서 메뉴와 관련된 변수로 상관계수가 순차적으로 큰 2개의 임의의 변수를 추가 선택하여 3개의 변수를 선정

하였다. 사용한 변수는 총 급식수 중 환자식 비율, 환자식 중 특별 치료식 비율, 환자식 메뉴 항목수의 3개의 변수로 군집 분석을 실시하여 집단을 분류하였으며 그 결과 집단 별 병원의 급식에 관한 특징에 대하여 조사하였다.

3. 워크 샘플링 작업측정 방법

워크 샘플링의 작업측정 방법은 Wisconsin 대학에서 개발한 메뉴얼¹⁸⁾과 이들 토대로 연구된 차²⁴⁾의 방법을 수정, 보완하여 사용하였다.

병원급식의 작업 동작의 기능을 크게 직접 작업 기능, 간접 작업 기능, 지연의 3종류로 분류하였다. 이것을 다시 13개의 작업 기능(A-M)으로 나누고 다시 세분화하여 33개의 실제 측정 작업 기능으로 정의하여, 일련의 코드를 부여하였다. 병원 영양과의 평면도와 기기배치, 주요 작업 공간, 작업 이동 경로 등을 파악하여 평면도상에 각 작업구간을 2~5명의 작업자가 포함되며, 이들의 작업을 관측자가 한번에 관측할 수 있는 크기로 구간을 나누어 작업구간에 일련번호를 부여하였다. 하루 작업시간을 작업 시작시간부터 종료시간까지 15분 간격으로 분할한 후 매 15분마다 일련 번호를 부여한 작업구간을 순회하여 각 구간에 존재하는 작업자 수를 기록하였다. 하루의 기록이 끝난 후 다음과 같은 공식에 의해 작업 구간별 평균 작업자수를 계산하여 2~5명의 작업자가 존재하는 경우에는 설정한 작업구간을 채택하였다. 이와같이 결정된 작업 구간에 일련번호를 부여하였으며 X병원에는 15개, Y병원에는 17개, Z병원에는 12개의 작업구간으로 분류하였다.

작업구간-시간의 Matrix를 설정하기 위하여 분할한 작업 구간을 매 15분마다 작업 시작시간부터 종료시간까지 순회하여 작업자가 없는 구간은 시간대에서 제외시켜서 X표를 하고 작업자가 존재한 시간은 O표를 하여 Matrix로 분할하였다. X병원은 496개, Y병원은 506개, Z병원은 413개의 Matrix로 분할하였으며 각 병원마다 분할된 작업 구간-시간의 Matrix에 작업 구간번호-시간대 번호를 Code로 입력하였다. 1일 관측 계획표를 작성하여 임의의 관찰 시간과 구간을 결정하기 위해 C Language를

이용한 컴퓨터 프로그램을 작성하여 분할한 Matrix 모두가 같은 확률로 원하는 관측 회수만큼 부작위로 뽑히며 또한 각 Matrix는 조합된 시간대의 15분 안에서 1분 간격으로 무작위로 선택될 수 있게 하였다.

작업 공간이 타당하게 분할되었는지의 여부와 전체 관측에 필요한 회수를 결정하기 위해 1일 관측표에 의해 100회의 예비관측을 실시하였다. 1회의 예비관측 후 작업 동작을 직접 작업 기능, 간접 작업 기능, 지연으로 나누어 합계를 구한 후 이들이 전체 작업 중에 차지하는 비율을 구하였다.

총 관측(Readings) 기록회수를 결정하기위해 본 연구에서는 95%의 신뢰도와 5%의 절대오차의 범위를 설정하여 예비조사에서 얻은 직접 작업 기능에 부여된 동작의 비율에 따라 연구기간 동안 필요한 총관측(Readings) 회수를 다음과 같은 방법으로 산출하였다.

$$* \text{총 관측 회수}(N) = \frac{4\alpha^2 \text{Pi}(1-\text{Pi})}{I^2}$$

Pi : 전체 작업 동작 중 주요 작업 기능에 부여된 동작의 비율

I : 오차한계

α : 정규분포 계수(C=.95, α=1.96)

* 전체 관측 회수

= 총 관측 기록 회수 / 작업구간당 작업자 수

* 일일 관측 회수

= 전체 관측 회수 / 연구기간 (=7일)

결정된 1일 관측 회수와 1일 관측계획표에 의해 작업 측정을 실시하였으며, 7일간의 연구기간 동안 각 작업 기능들의 관찰된 누계를 기록하였다.

관측 자료를 평가하기 위해 연구기간 동안에 제공된 노동시간과 제공된 총 식수로부터 다음과 같은 방법으로 생산성 지표, 작업 기능별 1식 제공에 소요되는 시간과 1일 작업에 필요한 정규 노동인원(Full Time Equivalent : FTE)을 산출하였다. 본 연구에서는 관측 대상인 3개 병원에서 작업 시작 시간부터 종료시간인 05 : 30~20 : 00시까지 매일 관측하였으며, 관측된 시간이외에 생산되는 저녁 간식이나 야식은 제공된 총 식수에서 제외하였

다.

1) 생산성 지표(Productivity Index ; 1식 제공에 필요한 시간(분))

$$= \frac{\text{연구기간 동안 부여된 총 노동시간} \times 60\text{분}}{\text{연구기간 동안 제공된 총 식수}}$$

2) 작업 기능별로 1식을 제공하는데 소요되는 시간(분)

$$= (\text{연구기간 동안 부여된 총 노동시간} \times \text{각 작업 기능 비율} \times 60\text{분}) / \text{연구기간 동안 제공된 총 식수}$$

3) 1일 작업에 필요한 정규 노동인원(FTE)

$$= 1\text{식 제공에 필요한 시간} * \text{1일 평균 제공 식수} / 8\text{시간} \times 60\text{분}$$

*1) 생산성 지표(Productivity Index)

본 연구기간 동안 관측한 결과가 관측 대상 병원 영양과 전체의 작업을 대표할 수 있는가를 조사하기 위해서 총 관측회수가 규정한 신뢰도와 오차수준을 만족시키는지의 여부를 검토하였다. 또한 관리도(Control Chart)로 연구기간 동안 얻은 자료의 일관성 여부를 조사하였다¹⁶⁾.

1) 신뢰도와 오차수준

$$\text{오차한계}(I) = 2 \sqrt{\frac{\text{Pi}(1-\text{Pi})}{N}}$$

설정 신뢰도=95% (2σ)

설정 오차한계=± 0.05

Pi= 전체 작업 동작 중 주요 작업 기능에 부여된 동작의 비율

N= 총 관측 회수

2) 관리도(Control Chart)

$$3\sigma \text{ 관리 한계} : \text{Pi} \pm 3 \sqrt{\frac{\text{Pi}(1-\text{Pi})}{n}}$$

Pi= 전체 작업 동작 중 주요 작업 기능에 부여된 동작의 비율

n= 1일의 평균 샘플링 수

신뢰도와 오차수준은 X, Y, Z병원 각기 0.022, 0.020, 0.021의 오차한계를 보였고 3σ 관리도에 의한

상, 하부관리한계를 벗어나지 않아서 관측한 워크 샘플링 자료가 타당한 것으로 조사되었다.

4. 통계 분석 방법

본 연구에서의 통계 처리는 SPSS/PC*를 이용하였다. 연구 대상 병원을 유형별로 분류하기 위하여는 군집 분석(Cluster Analysis)을 사용하였다. 군집 분석된 집단의 특성을 조사하기 위하여 Kruskal-Wallis를 이용하여 집단간 모평균의 차이 여부를 규명하였다. 또한 각 집단에서 각기 1개 씩 선정된 병원의 작업 기능별로 1식당 소요되는 시간에 대해 병원간 모평균의 차이 여부를 검증하기 위하여는 Kruskal-Wallis를 이용하였으며 병원간 차이가 나는 경우에 한해 $\alpha = .05$ 의 유의수준에서 비모수 다중범위 검증을 실시하였다.

결과 및 고찰

1. 집단별 병원의 특징 조사

병원의 군집 분석을 위하여 설정된 총 급식수 중 환자식 비율, 환자식 중 특별 치료식 비율, 환자식 메뉴 항목수인 3개의 변수로 군집 분석을 실시하여 집단을 분류하였으며 그 결과 집단별 병원의 급식에 관한 특징에 대하여 조사하였다. 총 분류 대상인 23개 병원을 3개의 군집으로 분류한 결과 집단 A에는 15개, 집단 B에는 4개, 집단 C에는 4개 병원이 포함되었다. 3개의 집단은 군집 분류 변수에 대해서 각각 동질적인 환경으로 분류되었다(Table 1). 이와같이 3개의 변수를 통제하여 집단을 분류한 후 집단의 특성을 조사하기 위해 급식 생산성 및 9개의 변수에 관해 집단 간의 차이 여부를 Kruskal-Wallis를 이용하여 검증하여 본 결과 급식 생산성에만 유의적인 차이를 보이고 있었다(Table

2). 그러므로 각 집단의 그 특성을 급식 생산성으로 나타내었다.

3개의 집단에서 집단 B는 급식 생산성이 중간인 집단으로 집단 C는 급식 생산성이 가장 낮은 집단으로 특징지어졌다. 그러므로, 집단 A는 '급식 생산성 상', 집단 B는 '급식 생산성 중', 집단 C는 '급식 생산성 하'인 것으로 그 특성을 규명하였다.

2. 워크 샘플링에 의한 작업 분석

각 집단의 작업관리 현황을 선정된 3개 병원의 작업관리 상태를 통해서 간접적으로 파악하기 위하여, 워크 샘플링법을 이용하여 작업측정과 분석을 실시하였다. 3개의 집단에서 선정한 3개의 병원들을 편이상 집단 A에 속한 병원은 X병원, 집단 B인 경우 Y, 집단 C에서 선정한 병원은 Z로 각기 칭하였다.

1) 일반사항

허가 병상수는 X병원이 520병상으로 가장 많았고, Z병원이 450병상으로 가장 적었고 Y병원이 480 병상이었다. 환자식은 3개 병원 모두 영양과에서 직영을 하고 있었고, Z병원에서는 혼합배선으로 배선하였으나 X와 Y병원은 동일하게 중앙배선의 방법으로 배선하고 있었다. Y병원은 영양과 내에서 배선시 배선대를 사용하여 급식하고 있었고 X와 Z병원은 Conveyor Belt로 배선하는 것으로 조사되었다. X와 Y병원은 직원식을 환자식과 함께 영양과에서 운영하고 있었고 Z병원에서는 직원식은 영양과에서 운영하고 있지 않았다.

2) 조사 대상 병원의 워크 샘플링 관측 결과 분석

X병원에서의 작업 측정 분석 결과로 작업 기능의 구성 내용의 분포를 보면 직접 작업 기능, 간접 작업 기능, 지연의 비율은 각기 64.41%, 8.98%, 26.61

Table 1. Cluster Analysis Factor

No. of Hospital	Group A	Group B	Group C
	15	4	4
Cluster Analysis Factor	mean±SD		
Patient Meals(%)	65.88±4.63	65.91±4.03	98.55±2.90
Modified Patient Meals(%)	25.43±8.98	19.69±9.50	24.77±14.62
Patient Menu Items(No.)	4.99±.15	3.80±.47	5.16±.24

급식 생산성 유형에 따른 병원의 작업분석

%를 차지하고 있음으로 나타났다. 급식 생산성 지표인 1식을 생산하는데 소요되는 시간은 10.36분으로 분석되었고 이 중에 직접 작업 시간은 6.67분, 간접 작업 시간은 0.93분, 지연 시간은 2.75분으로 구성되고 있었다. 정규 노동 인원은 1일에 평균 2,221식을 생산하는 경우 직접 작업 기능에

30.86명, 간접 작업 기능을 수행하는데 4.30명이 필요함으로 분석되었다.

Y병원에서는 영양과의 전체 작업을 기능별로 나누는 경우 직접 작업 기능, 간접 작업 기능, 지연의 구성 비율은 전체 관측 회수인 2,007회 중 각기 68.76%, 5.83%, 25.43%를 차지하고 있었다. 1식을

Table 2. Characteristics of Groups

Vairables	Group			χ^2
	A	B	C	
	← mean ± SD →			
Productivity Index(min/meal)	10.04 ± 1.71	12.65 ± 3.33	14.01 ± 1.04	8.0457*
Beds(No.)	656.07 ± 264.27	460.00 ± 14.14	1001.00 ± 607.91	2.7509
Mean Meal per week(No.)	18718.00 ± 7602.36	13023.50 ± 1259.41	17770.50 ± 10137.25	1.6373
Workers(No.)	56.93 ± 30.07	36.75 ± 7.14	77.25 ± 41.02	2.6821
Mean Work Years of Dietary Members	6.49 ± 3.03	5.01 ± 2.72	7.75 ± 1.92	2.0286
Educational Level of Dietitian ¹⁾	3.36 ± .56	2.81 ± 1.15	3.59 ± .43	1.3186
Educational Level of Dietary Members ²⁾	2.35 ± .34	2.30 ± .30	.22 ± .41	.3876
Equipment Capacities ³⁾	2.42 ± .37	2.22 ± .21	2.51 ± .14	2.4893
Managerial Performance ⁴⁾	91.64 ± 5.62	89.77 ± 7.76	90.34 ± 7.51	.3538
Mean Labor Hours of Workers per wcek	51.15 ± 7.60	63.15 ± 17.31	46.24 ± 1.74	5.5235

*P<.05

1)
$$= \frac{\sum(\text{관리자} \times \text{교육수준점수}^*)}{\text{총 관리자수}}$$
 "전문대 졸 : 1 전문대졸+수련 영양사 과정 수료 : 2
대졸 : 3 대졸+수련 영양사 과정 수료 : 4
대학원졸 : 5

2)
$$= \frac{\sum(\text{영양부서 직원} \times \text{교육수준점수}^*)}{\text{총 영양부서 인원수}}$$
 "국졸이하 : 1 중졸 : 2 고졸 : 3
전문대졸 : 4 대졸 : 5 대학원졸 : 6

3) 시설설비에 관한 55항목을 각각 'bad', 'fair', 'good'의 3개의 항목으로 질문하여 가중치 부과

$$= \frac{\text{총 bad 항목수} \times 1(\text{가중치}) + \text{총 fair 항목수} \times 2(\text{가중치}) + \text{총 good 항목수} \times 3(\text{가중치})}{\text{총 항목수}(=55)}$$

4) 환자식의 관리정도에 대해 44개의 항목으로 질문하여 '예', '아니오', '해당없음' 중에 '예'라고 답한 비율을 구하였음

$$= \frac{\text{'예' 항목수}}{\text{총 항목수}(=44)} \times 100(\%)$$

Table 3. Percentage of work function activities, time utilized per meal served full-time equivalent of Hospital X, Y, Z

	percentage			min/meal			Full-time Equivalent		
	X	Y	Z	X	Y	Y	X	Y	Z
prepreparation(general diet)	5.14	3.09	4.94	0.53	0.34	0.60	2.46	1.35	1.74
preparation(general diet)	3.90	3.24	6.23	0.40	0.35	0.76	1.87	1.42	2.19
prepreparation(modified diet)	0.57	0.30	0.78	0.06	0.03	0.09	0.27	0.13	0.27
preparation(modified diet)	1.58	0.90	2.01	0.16	0.10	0.25	0.76	0.39	0.71
prepreparation(employee diet)	0.28	0.15		0.03	0.02		0.14	0.07	
preparation(employee diet)	0.79	1.64		0.08	0.18		0.38	0.72	
processing(general diet)	1.36	2.09	1.76	0.14	0.23	0.21	0.65	0.92	0.62
processing(modified diet)	1.69	1.35	1.23	0.17	0.15	0.15	0.81	0.59	0.43
processing(employee diet)	1.02	1.25		0.10	0.14		0.49	0.55	
processing(rice & soup)	0.96	1.05	1.04	0.10	0.11	0.13	0.46	0.46	0.37
A. Preprocessing	17.29	15.05	17.99	1.79	1.65	2.19	8.28	6.60	6.33
assembly preparation	6.16	6.78	12.99	0.64	0.74	1.58	2.95	2.97	4.57
assembly	4.01	3.99	4.35	0.42	0.44	0.53	1.92	1.75	1.53
B. Assembly	10.17	10.76	17.34	1.05	1.18	2.11	4.87	4.72	6.10
transportation of food	2.03	2.29	4.87	0.21	0.25	0.59	0.97	1.01	1.71
transportation of equipment	6.05	5.28	4.61	0.63	0.58	0.56	2.90	2.32	1.62
transportation of food to wards	0.28	1.40	2.21	0.03	0.15	0.27	0.14	0.61	0.78
tray service(patient)	2.71	2.14	3.90	0.28	0.23	0.47	1.30	0.94	1.37
tray service(employee)	1.12	1.44		0.12	0.16		0.54	0.63	
transportation from wards to kitchen	0.62	0.95	1.82	0.06	0.10	0.22	0.30	0.42	0.64
transportation empty	7.97	6.78	6.30	0.81	0.74	0.77	3.82	2.97	2.22
C. Transportation & Service	19.66	18.83	23.70	2.15	2.06	2.89	9.96	8.26	8.34
pan & pot washing	1.58	1.89	1.69	0.16	0.21	0.21	0.76	0.83	0.59
preparation washing	1.12	1.40	1.49	0.12	0.15	0.18	0.54	0.61	0.53
washing	4.41	10.60	3.64	0.46	1.16	0.44	2.11	4.63	1.28
housekeeping	3.33	5.23	7.01	0.35	0.57	0.85	1.60	2.29	2.47
D. Cleaning	11.58	20.53	13.83	1.08	2.25	1.69	5.00	9.00	4.87
E. Receiving	0.11	0.10	0.58	0.01	0.01	0.07	0.05	0.04	0.21
F. Clerical(routine)	5.59	3.49	4.68	0.58	0.38	0.57	2.68	1.53	1.65
TOTAL DIRECT WORK(A-F)	64.41	68.76	78.12	6.67	7.53	9.52	30.86	30.15	27.49
G. Clerical(original)	4.07	3.94	5.65	0.42	0.43	0.69	1.94	1.73	1.99
H. Employee training	1.24	0	0	0.13	0	0	0.59	0	0
I. Nutrition counseling	0.28	0.05	1.95	0.03	****	0.02	0.14	0.02	0.07
J. Instruction	0.51	0.95	0.78	0.05	0.10	0.09	0.24	0.42	0.27
K. Conference	2.88	0.90	2.08	0.30	0.10	0.25	1.38	0.39	0.73
TOTAL INDIRECT WORK(G-K)	8.98	5.83	8.70	0.93	0.64	1.06	4.30	2.56	3.06
L. Forced delay	0.90	1.64	0.97	0.09	0.18	0.12	0.43	0.72	0.34
personal delay	21.64	21.90	10.97	2.24	2.40	1.34	10.27	9.59	3.86
idle time	4.07	1.89	1.23	0.42	0.21	0.15	1.95	0.83	0.43
M. Personal & Idle Delay	25.71	23.79	12.03	2.66	2.61	1.49	12.22	10.42	4.29
TOTAL DELAY(L-M)	26.61	25.43	13.19	2.75	2.79	1.61	12.65	11.14	4.63
GRAND TOTAL	100.00	100.00	100.00	10.36	10.95	12.19	47.91	43.86	35.19
Total labor hours	2684(Hospital X), 2456.3(Hospital Y), 1971(Hospital Z)								
Total meal served	Hospital X ; patient+employee=11169+4381=15550 Hospital Y ; patient+employee=8808+4647=13455 Hospital Z ; patient+employee=9705+0=9705								

급식 생산성 유형에 따른 병원의 작업분석

제공하는데 소요되는 시간은 10.95분이었으며 이 중에 직접 작업 기능이 7.53분, 간접 작업 기능은 0.64분, 지연 시간은 2.79분을 차지하였다. 정규 노동 인원은 연구 기간 동안 제공된 13,455식을 7 일간의 평균 제공 식수인 1,922식으로 환산한 경우, 1일에 1,922식을 생산하기 위해 1일의 8시간 노동 인력을 기준으로 산출한 결과 직접 작업 기능, 간접 작업 기능, 지연에 각각 30.15명, 2.56명, 11.15명으로 총 43.86명이 필요한 것으로 나타났다.

Z병원에서는 전체 작업 기능 중 직접 작업이 78.

12%, 간접 작업 기능이 8.70%, 지연이 13.19%로 구성되고 있었으며 1식을 생산하는데 소요되는 시간은 각각 9.52분, 1.06분, 1.61분이었다. 그러므로 급식 생산성 지표인 1식을 생산하는데 소요되는 총 시간은 12.19분으로 분석되었다. 정규 노동 인원을 중심으로 분석한 결과로는 직접 작업 기능에 27.49명, 간접 작업 기능에 3.06명이 필요한 것으로 나타났다(Table 3).

3. 조사대상 병원의 워크 샘플링 관측 분석 비교

워크 샘플링을 통한 3개 병원의 작업관리 현황이

Table 4. Mean minutes utilized per meal of work function activities

Work Function Activities	Hospital X	Hospital Y	Hospital Z	χ^2
	← mean min/meal →			
Direct work	6.85	7.63	9.47	11.4879**
Indirect work	.88	.61	1.05	5.6178
Delay	2.86	2.82	1.67	9.3729**
Total work	10.50	11.05	12.20	7.7996*
Processing	1.90	1.69	2.24	3.1243
Assembly	.86	1.23	2.08	12.0891**
Transportation	2.05	2.09	2.89	12.8534**
Cleaning	1.34	2.23	1.63	6.7681*

*P<.05 **P<.01

Table 5. Significant differences between mean minute per meal for direct, delay, total, assembly, transportation, and cleaning work function activities

Work Function Activities	mean min/meal		
	Hospital X	Hospital Y	Hospital Z
Direct work	6.85	7.63	9.47
Delay	1.67	2.82	2.86
Total work	10.50	11.05	12.20
Assembly	.86	1.23	2.08
Transportation	2.05	2.09	2.89
Cleaning	1.34	1.63	2.23

1) Values not underscored by the same line differ significantly at P<.05

2) $df = (r-1)(t-1) = 6 \times 2 = 12$

각 집단을 그대로 반영한다고 할 수는 없으나, 비교적 각 군을 대표하는 것으로 사료되는 병원의 워크 샘플링 자료를 통해, 작업 관리 및 그 현황을 비교 분석하여 간접적으로 각 집단의 작업관리를 살펴보았다. 자료의 분석을 위하여 각 병원의 워크 샘플링 자료를 1일씩 집계하여 작업 기능과 작업 동작 별로, 1식에 소요되는 시간을 산출한 후 연구 기간 동안의 평균을 구하여 비교하였다. 그 결과 유의 수준 $\alpha=0.05$ 에서 3개 병원의 1식당 소요되는 간접 작업 기능, 조리의 평균 시간은 같은 것으로 분석되었다. 그외의 작업 기능에 대해서는 집단 간의 차이를 보이고 있었다. 검증 결과 병원의 차이여부를 보이는 작업 기능에 한하여 비모수 다중범위 검증을 실시하여 병원간 평균의 차이를 비교하였다(Table 4, 5).

1) 직접 작업 기능

1식당 직접 작업 기능에 소요되는 시간은 X병원과 Y병원이 비슷하였으며 Z병원과는 차이를 보이고 있었다. 그러므로, 급식 생산에 있어서 직접 작업 기능이 생산 작업 기능과 연관성이 크므로 직접 작업 기능을 주요 구성 동작인 조리, 배선, 운반, 세척의 4가지 세부 작업 기능 별로 3개의 병원간의 1식에 소요되는 시간을 분석하여 직접 작업 기능 중 어느 세부 항목에서 차이가 나는지를 분석하였다.

조리 작업에서는 3개의 병원 간에 차이가 없었다. 일반적으로 환자식이 직원식에 비해 조리에 소요되는 시간이 더 많았다. 그러나, 워크 샘플링 분석 결과 환자식만을 급식하는 Z병원의 조리에 소요되는 시간이 X, Y병원과 차이가 나지 않는 것으로 조사되었다. 이것은 연구기간 동안 생산된 급식수는 X, Y, Z병원 각각 1,550식, 13,455식, 9,705식이었으며, Z병원은 환자식만 생산하였으나 나머지 병원에 비해 급식수가 월등히 적었다. 직원식의 경우 카페테리아 식과 Self-service로 제공되어 운반에 소요되는 시간은 적었고 지속적으로 직원식 조리에 일정 인원을 계속 투입하여 생산하므로 직원식 조리의 관측이 높아지게 되므로 환자식 비율, 치료식 비율, 환자식 메뉴항목수가 높은 집단 A에

속한 X병원과 비교하여 전체 조리 시간은 3개 병원 간에 차이가 없는 것으로 분석되었다. 그러나 통계 분석 결과 유의적인 차이는 없으나 조리에 소요되는 1식당 평균 시간이 X, Y, Z병원이 각각 1.90, 1.69, 2.24분으로 급식 생산성이 낮은 집단 C의 Z병원이 조리에 소요되는 시간이 가장 많음을 알 수 있었다.

배선 작업은 X와 Y병원이 유사한 집단으로 분류되었다. 운반 작업은 X와 Y병원은 비슷하였으나 Z병원과는 차이를 보이고 있었다. 세척 작업에 소요되는 시간은 X병원과 Z병원이 유사한 집단으로 분류되었으며, Z병원과 Y병원이 또 다른 집단으로 분류되었다. 그러므로, 직접 작업 기능에 있어 Z병원이 차이가 나는 것은 직접 작업 기능을 세부 기능으로 분석한 결과 조리 작업은 3개의 병원이 같은 집단으로 분류되었으므로 배선과 운반 작업에 의한 것으로 보인다. 이것은 직접 작업 기능 중에 배선과 운반 작업이 40% 이상을 차지하고 있고 조리 작업이 20% 이상임을 Table 3을 통하여 알 수 있으므로 3개 병원의 직접 작업 기능의 차이가 나는 것은 배선과 운반 작업에 의한 것으로 사료되어진다.

Z병원은 급식 생산성이 낮은 집단 C에 속하며, 이 집단은 나머지 2개 집단에 비해서 환자식 비율, 치료식 비율, 환자식 메뉴항목수의 3개의 요인이 다른 집단과 비교하여 높으므로 환자식 배식과 관련된 배선, 운반에 소요되는 시간이 차이가 난 것으로 사료된다. 그러나, 배선과 운반은 병원의 시설설비 구성에는 영향을 많이 받으므로 이와같은 측면에서 병원과 집단 간에 좀 더 다각적인 분석이 필요하다고 본다.

3개 병원의 직접 작업 기능을 조사한 결과 배선과 운반 작업 기능에 의해 직접 작업 기능에 소요되는 평균 시간이 좌우된다고 예상할 수 있으며, 생산성이 낮은 집단인 집단 C에 속한 병원의 직접 작업 기능에 소요되는 시간이 높을 것으로 사료된다. 이것은 집단의 분류에 있어 환자식 비율, 치료식 비율과 환자식 메뉴항목수가 가장 높은 집단 C가 특히 환자식 비율은 급식 생산성과 유의적인 상관관계를 가지고 있으므로 1식을 생산하는데 소요되는 직접 작업 시간이 높았던 것으로

분석된다. 이와같이 3가지 요인에 의해 동질적인 집단으로 분류한 경우는 생산성이 낮은 집단에서는 직접 작업 기능에 소요되는 시간이 크므로 급식 생산성이 낮아지게 되는 것으로 분석되었다.

2) 간접 작업 기능

간접 작업 기능에 소요되는 1식당의 평균 시간은 3개 병원 간에 차이가 없는 것으로 분석되어 3개 집단에 있어서도 간접 작업 기능은 차이가 나지 않을 것으로 예상된다. 따라서 각기의 집단에서 간접 작업 기능은 급식 생산성에 그다지 영향을 미치지 않을 것으로 보인다.

3) 지 연

지연 시간은 Z병원이 가장 낮았으며 X병원과 Y병원은 유사한 것으로 분석되었다. 지연 시간은 병원 급식에 있어 생산성 향상을 위해 조정을 해야 할 가장 중요한 요소이다. 미국의 경우, 지연 시간을 전체 작업 비율 중에 15~17%로 규정해 놓는 경우도 있으나²⁵⁾, 아직 우리 나라에서는 이에 대한 병원별 규정 요건이 거의 전무한 상태이다. 그러므로, 지연 시간에 대한 표준이 설정되어 있지 않은 상황에서 표준과 비교하기는 어려우나 3개의 병원을 통하여 지연 시간을 산출하여 집단간의 지연 시간을 유추하여 보면, 집단 A와 집단 B는 지연 시간이 비슷할 것이며 집단 C의 지연 시간이 가장 적어 집단 A과 집단 B와는 차이가 날 것으로 예상된다. 그러므로, 워크 샘플링 결과와 연관하여 보면 Z병원의 직접 작업 기능에 소요되는 시간이 다른 병원보다 높았으나 지연 시간은 다른 병원에 비해 낮았으므로 급식 생산성이 낮은 지연에 의한 것이 아닌 것으로 분석되었다. 그러므로, 또한 Z병원의 관측결과를 보면 집단 C의 생산성이 낮은 것은 직접 작업 기능에 소요되는 시간이 많기 때문인 것으로 예측된다.

4) 전체 작업 기능

워크 샘플링으로 급식 생산성을 산출한 결과 1식에 소요되는 전체 작업 기능 시간은 3개 병원의 모평균 간에 차이가 나는 것으로 분석되었다. 병원간 차이 여부를 분석해 보면 X병원과 Y병원,

Y병원과 Z병원이 비슷한 것으로 분류되었다. 그러므로 각 집단별 전체 작업 기능 시간인 1식에 소요되는 시간은 집단 A가 가장 적고 집단 C가 가장 클 것으로 예상되며 이것은 군집 분석 결과와 일치하는 결과였다. 비모수 다중범위 검증 결과로 급식 생산성이 가장 낮은 집단 C의 경우는 직접 작업 기능에 소요되는 시간과 지연이 다른 집단과 차이가 날 것으로 보인다. 그러나 지연에 소요되는 시간이 가장 작은 것으로 분석되어 급식 생산성에 영향을 주는 작업 기능은 직접 작업 기능일 것으로 예상된다. 그러므로 본 연구에서와 같이 각 집단을 총 급식수 중 환자식 비율, 치료식 비율, 환자식 메뉴 항목수에 대해 동질적인 집단으로 규정한 경우에는 급식 생산성을 향상시키기 위해서는 직접 작업 기능의 세부 작업 및 이에 영향을 주는 원인 분석이 필요할 것으로 사료된다.

선행 연구에 의하면 비슷한 조건을 가지는 대상을 선정하여 생산성에 영향을 주는 요인을 통제한 양로원 급식소의 생산성 평가를 위한 Lieux²²⁾의 연구에서는 Cook/Serve 생산체계를 가지는 3곳을 대상으로 한 연구 생산성이 식수당 12.95~19.30분임으로 나타내었다. Zolber와 Donaldson²³⁾의 연구에서는 3개의 Assembly-Serve 병원 급식소와 11개의 Convventional 급식소의 업부를 비교한 결과는 Assembly-Serve 급식소가 직접작업 시간이 작고, 간접작업시간과 지연 시간은 같음을 분석하였다.

또한 본 연구에서 집단 분류를 위하여 설정하였던 3개의 변수이외에 병원 급식에서 세척, 사무, 식품가공, 음식의 서비스, 급식소의 규모, 시설설비, 시설의 사용도, 경영과 업무 방법, 작업 방법, 작업 공간의 디자인과 레이아웃, 구입시의 주요리의 가공 상태등과 생산성과의 관계도 우리나라 실정에 맞게 조사 방법을 개발하여 또 다른 급식 생산성 유형에 따른 연구도 필요하다고 본다⁷⁾⁸⁾²³⁾²⁵⁻²⁷⁾.

결 론

1) 환자식 비율, 치료식 비율, 메뉴 항목수의 3개의 변수에 대하여 A, B, C의 3개의 집단으로 나눈 군집 분석 결과 집단 A에는 15개, 집단 B에는 4개,

집단 C에는 4개의 병원이 포함 되었다. 각 집단의 급식 생산성은 집단 A, 집단 B, 집단 C가 각기 10.04 min/meal, 12.65 min/meal, 14.01 min/meal로 분석되어 3개 집단은 급식 생산성이 다른 것으로 분석되었다. 그러므로 집단 A는 ‘급식 생산성 상’, 집단 B는 ‘급식 생산성 중’, 집단 C는 ‘급식 생산성 하’인 집단으로 그 특성을 부여하였다.

세계의 집단에서 각기 선정 한 3개 병원의 워크 샘플링을 통한 작업 측정 결과는 다음과 같다.

2) X병원에서 전체 작업 중에 직접 작업 기능, 간접작업 기능, 지연이 차지하는 비율은 64.41%, 8.98%, 26.61%이었으며 Y병원은 68.76%, 5.83%, 25.41%이었고, Z병원은 78.12%, 8.70%, 13.18%로 분석되었다.

3) 워크 샘플링에 의한 급식 생산성 지표는 X, Y, Z병원 각기 10.36 min/meal, 10.95 min/meal, 12.19 min/meal로 X병원의 급식 생산성이 가장 높은 것으로 분석되었다. 이것은 군집 분석에서 집단 A에 속한 병원의 급식 생산성이 가장 높았던 것과 일치하는 결과였다.

4) 세계 병원의 작업 기능별 워크 샘플링의 결과를 다중범위 검증으로 비교해 본 결과 1식을 생산하는데 소요되는 시간으로, 직접 작업 기능은 Z병원이 차이가 나서 높았으며 간접 작업 기능은 3개 병원 간의 모평균에 차이가 없는 것으로 분석되었고 지연은 Z병원만이 차이가 나서 가장 낮은 것으로 조사되었다. 전체 작업 기능은 X병원과 Y병원, X병원과 Z병원이 비슷한 집단으로 분류되었다($P < .05$).

5) 주요한 4개의 직접 작업 기능의 3개의 병원에 대한 차이 여부를 검증한 결과는 조리 작업은 3개 병원간에 차이가 없었고, 배선과 운반작업은 X병원과 Y병원이 비슷하였으며, Z병원만이 차이가 났고, 세척작업은 X병원과 Z병원, Z병원과 Y병원이 비슷한 것으로 분석되었다($P < .05$).

6) 세계 병원의 워크 샘플링 결과로 각 집단의 급식 생산성과의 관계를 유추하여 보면, 급식 생산성이 ‘하’인 집단의 급식 생산성에 영향을 주는 작업 기능은 직접 작업 기능일 것으로 사료되며 이 집단의 지연 시간은 가장 낮아서 급식 생산성을

낮추는 요소는 아닐 것으로 분석 되었다.

Literature cited

- 1) Kroener V, Donaldson B. Labor time in type A school lunch. *J Home Econ* 50(6) : 451-456, 1958
- 2) Mayo CR. Variables that affect productivity in school food services. Doctoral thesis, Virginia Polytechnic Institute and State University, Blacksburg, Virginia, 1981
- 3) Olsen MD, Meyer MK. Current perspectives on productivity in food service and suggestions for the future. *School Food Service Research Review* 11(2) : 87-93, 1987
- 4) Brown MD, Hoover LW. Productivity measurement in foodservice : Past accomplishments-a future alternative. *J Am Diet Assoc* 90(7) : 973-981, 1990
- 5) Ruf K, Matthews ME. Production time standards. *Hospitals* 47(May 1) : 82-90, 1973
- 6) Matthews ME. Productivity studies reviewed, trends analyzed. *Hospitals* 49(24) : 81-84, 1975
- 7) Blaker G, Donaldson B. Labor hours and cost in college cafeteria. *J Am Diet Assoc* 28(5) : 429, 1952
- 8) Halter E, Donaldson B. Labor in the dietary department. *J Am Diet Assoc* 33(6) : 583, 1957
- 9) David BD. Work measurement in foodservice operations. *School Foodservice Research Review* 2(1) : 5-11, 1978
- 10) 양일선. 급식의 작업관리. *국민영양* 11 : 9-15, 1990
- 11) 황학. 작업관리론. 영지문화사, 서울, 1987
- 12) Barnes RM. *Work Sampling*. 2nd ed. John Wiley & Sons, Inc., New York, 1957
- 13) Barnes RM. *Motion and time study design and measurement of work*. 7th ed. John Wiley & Sons, Inc., New York, 1980
- 14) 이순요. 작업관리. 박영사, 서울, 1989
- 15) Wilson M. Determining work load by random ratio-delay sampling. *J Am Diet Assoc* 32(8) : 719-723, 1956
- 16) Schell ML. Work sampling-an approach to a problem. *J Am Diet Assoc* 41 : 456, 1962

급식 생산성 유형에 따른 병원의 작업분석

- 17) Schell ML, Korstad PJ. Work sampling study shows division of labor time. *Hospitals* 38(2) : 99, 1964
- 18) Institution Mgt. Lab. Methodology manual for work sampling. Madison : Univ of Wis, 1967
- 19) Kent JS, Ostenso GL. Productivity relationships of hospital dietary departments. *J Am Diet Assoc* 47(8) : 104, 1965
- 20) Halsey JJ. A new model for work sampling-the Gred's theory. *J Ind Eng* 11 : 503, 1960
- 21) Ho AK, Matthews ME. Activity sampling in two nursing home foodservice systems. *J Am Diet Assoc* 73(12) : 647-653, 1978
- 22) Lieux EM, Winkler LL. Assessing productivity of foodservice systems in nutrition programs for the elderly. *J Am Diet Assoc* 89(6) : 826-829, 1989
- 23) Zolber KK, Donaldson B. Distribution of work functions in hospital food systems. *J Am Diet Assoc* 56 : 39, 1970
- 24) 차진아. 워크.샘플링(Work Sampling)에 의한 병원 급식의 작업측정 사례 연구. 석사논문. 연세대학교, 1991
- 25) Tuthill BH, Donaldson B. Labor in the dietary department : A study of ten hospitals. *J Am Diet Assoc* 32(6) : 541-545. 1956
- 26) Yung LS, Matthews ME, Johnson VK, Johnson NE. Variables affecting productivity affecting productivity in food service systems of nursing homes. *J Am Diet Assoc* 78(4) : 342-348, 1981
- 27) Klein CR. A technique for measuring labor productivity in hospital dietetic departments. M.S. Thesis Univ. of Missouri-Columbia. 1978