

가사활동에 따른 피로도 감소를 위한 입좌식(立座式) 부엌가구의 개발에 관한 연구

김철홍[†]

인천대학교 산업공학과

A Study for the Development of Sit/Stand Kitchen Furniture to Reduce Fatigue in Housekeeping Activities

Chol-Hong Kim

Department of Industrial Engineering, University of Incheon, Incheon, Korea, 402-749

A study was conducted to develop user-centered kitchen furniture and workspace to reduce fatigue and to prevent housewives's disorders such as low back pain and musculoskeletal disorders from housekeeping activities. A questionnaire survey and interview were performed on 150 households those live in 32Pyung-type(105m²) apartment in Seoul vicinity.

Also actual housekeeping activities for 24 hours were video-taped for further motion analysis. Results of the study revealed that housewives complained the inconvenience and small size of storage space, and worksurface height as the most important problems to be considered for redesign. And they responded, if feasible, sitting is preferred over standing while they are working. After adapting a sit/stand chair in the kitchen, a physiological experiment measuring heart rate(HR) and oxygen consumption(VO₂) as response variables was conducted to examine the effects of sit/stand chair in reducing physiological demand during housekeeping activities.

The results showed that working on sit/stand chair reduced energy expenditures by maximum of 30% and 31.0% in terms of HR and VO₂, respectively. Also rearrangement of kitchen structure based on motion analysis showed that walking distance during daily housekeeping activities can be reduced by 5.5% on the average. Hence, it is concluded that adapting a sit/stand chair in the kitchen could reduce fatigue and occupational disorders of housewives from extended housekeeping activities.

Keywords: fatigue, sit/stand chair, kitchen furniture, oxygen consumption, heart rate

1. 서론

가사활동공간 중에서 주부들이 가장 많은 시간을 보내고 다양한 활동을 하는 곳이 부엌일 것이다. 근세 이전의 사회에서는 부엌이 단순한 조리과 식사의 공간으로서 사용되어 왔으나,

현대에 들어 부엌은 단순한 조리과 식사의 공간에서 벗어나 가족들의 대화 및 다양한 기능을 가진 가족들의 공동의 공간으로서 그 기능이 확대되고 다양해지고 있다(Kim *et al.* 1995).

또한 가족제도의 변화와 여성들의 사회활동에 대한 기회가 확대됨에 따라 식생활의 개선, 가공식품의 발달, 조리시설의 합리화 등을 통하여 주부들의 가사활동에 따른 노력과 시간을

[†] 연락저자: 김철홍 교수, 402-749 인천시 남구 도화동 117 인천대학교 산업공학과, Fax : 032-761-9954, e-mail : chkim@incheon.ac.kr
2001년 10월 접수, 2001년 11월 게재 확정.

경감하고 피로를 경감시킬 수 있는 보다 편리하고 효율적인 부엌가구와 공간의 설계에 대한 요구가 증대되고 있으며 그에 따른 다양한 연구가 이루어져 오고 있다(Yoon, 1984; Chang, 1995).

특히 한국에서는 1960년대 말과 1970년대 초에 아파트가 건립되기 시작하면서 서양식의 식생활과 가족문화가 급속히 도입됨에 따라 부엌에 대한 인식과 그 사용용도가 보다 다양해지고 있으며 이러한 변화를 수용할 수 있는 부엌가구와 공간의 설계에 대한 다양한 연구가 이루어져 왔다(Hwang, 1990; Choi, 1995; Yoon, 1987; Kim, 1995). 그러나 지난 20~30년 동안의 다양한 연구에도 불구하고 현재 사용하고 있는 부엌가구에 대한 만족도는 그리 높지 않은 것이 사실이며, 또한 많은 주방가구 업체들이 저마다 최신의 설비와 기능을 갖춘 주방가구를 개발하기 위한 노력을 경주하고 있음은 아직도 우리나라의 부엌이 주부들의 요구와 변화하는 가사활동 및 부엌의 사용에 대한 변화를 제대로 반영하고 있지 못함을 나타내고 있다고 할 수 있을 것이다(Kim, 1995).

이에는 많은 이유가 있을 것이나 특히 우리나라 주부들의 신체적인 변화와 요구사항을 제대로 또는 적극 반영하지 못한 점을 들 수 있을 것이다. 예를 들면 지난 20년간 한국 여성들의 체형은 점차 커지고 변화하고 있으나 주방 싱크대의 작업대 높이는 1980년대 초의 80-85 cm에서 변화하지 않고 있는 실정이다(Lee, 1994). 즉, 작업대 설계시 높이 설정의 기준이 되는 높아진 주부들의 팔꿈치 높이를 제대로 반영하지 못할 경우 작업시 허리가 앞으로 숙여지는 상체굴곡의 상황을 초래하며 이러한 상태에서 장시간 반복하여 주방활동시 가사활동의 비능률은 물론 요통과 같은 질병을 유발할 수 있게 된다. 또한 부엌에서의 가사활동과 같이 서서하는 작업의 에너지 소모량은 앉아서 하는 작업의 에너지 소모량의 1.5 - 2배에 이르는 것으로 나타나 있으나(Astrand, 1986), 이러한 가사활동의 특성을 반영한 부엌가구의 설계에 관한 연구는 거의 없는 실정이다.

따라서 본 연구에서는 우리나라 여성들의 신체적인 특성과 가사활동의 특성을 부엌가구와 공간의 설계에 반영하여, 사용하기 편리하고 효율적이며, 가사활동에 따른 육체적 피로도를 경감시킬 수 있는 부엌가구의 설계에 대한 방향을 제시하는데 그 목적을 두고 있다.

2. 부엌가구의 사용실태에 관한 조사

부엌가구의 사용실태와 문제점을 파악하기 위하여 설문조사와 주부들의 주방에서의 가사활동에 대한 동작분석을 실시하였다. 설문조사와 가사활동의 동작분석에 대한 결과는 다음과 같다.

2.1 설문조사

설문조사는 인천지역의 30~32평형 규모의 아파트 150가구

를 대상으로 이루어졌다. 설문조사의 내용은 크게 5가지 부문 170여 항목에 관하여 이루어졌으며, 분석결과 상대적으로 불만족도가 높게 나타난 항목을 보면, 애프터서비스, 부엌의 환기, 수납의 용이성, 수납공간의 크기, 디자인, 편리한 보조기구의 부착, 작업대의 높이, 작업대의 면적, 작업대의 배열의 순서로 나타났다. 또한 전체 응답자의 52%가 앉아서 작업할 수 있으면 좋겠다고 응답하여 서서하는 가사노동 방법에 대한 변화를 요구하고 있는 것으로 파악되었다.

2.2 가사활동에 대한 동작분석

부엌에서의 주부들의 가사활동의 유형과 작업영역별 소요 시간 등 가사활동의 형태와 특성을 파악하기 위하여 동작분석을 실시하였다. 설문조사대상 가구 중에서 자원한 8가구를 선택하여 만 24시간 이상의 실제 부엌에서의 가사활동을 video로 촬영하고 이를 분석하였다. 그 결과를 보면 하루의 가사 활동 중 70.4%가 개수대를 중심으로 조리대와 가열대에서 이루어졌고, 많은 가사활동이 정적 자세에서 서서하는 작업의 형태를 지니고 있었다. 또한 부엌가구의 하단부가 상단부에 비하여 월등히 많이 사용하고 있는 것으로 조사되었고(전체의 97%) 개수대를 중심으로 조리대, 가열대, 준비대 사이의 이동 횟수가 가장 많은 것으로 나타났다(전체 44.7%). 이런 결과는 주부들의 신체적 피로를 쉽게 유발하고 요통 등의 원인을 제공할 수 있으므로 수납공간의 재배치가 이루어져야 할 것이다.

3. 부엌가구 및 공간의 개선 방향

설문조사와 동작분석에 나타난 여러 가지 문제점과 개선요구를 바탕으로 주부들이 반복적인 가사활동에 따른 육체적인 피로도를 경감시킬 수 있는 형태에 부엌가구와 공간의 설계의 기초안이 다음과 같이 집약되었다.

3.1 입좌식(立座式) 의자의 도입

선 자세에서 이루어지는 작업에 따른 육체적 피로도의 경감을 위하여 앉은 자세에서의 작업이 가능한 의자의 도입이 요구되었다. 동작분석 결과 주방활동의 2/3 이상이 개수대를 중심으로 반경 1미터 이내의 작은 공간에서 선 자세로 이루어지는 것으로 파악되었다.

작업생리학 분야에서의 많은 연구결과 선 자세에서의 작업은 앉은 자세에서의 작업보다 1.5~2배의 육체적인 에너지가 소모된다고 알려져 있다(Astrand, 1986). 즉 주방에 의자를 도입할 수 있다면 주부들이 가사활동시 소요되는 육체적인 에너지 값을 줄임으로서 이에 따른 피로의 경감 효과가 기대된다. 단 여기서 고려되어야 할 사항은 주방 내 각 작업영역 간의 이동시 보통 사무실용 의자를 사용할 경우 몸을 계속하여 일으켰

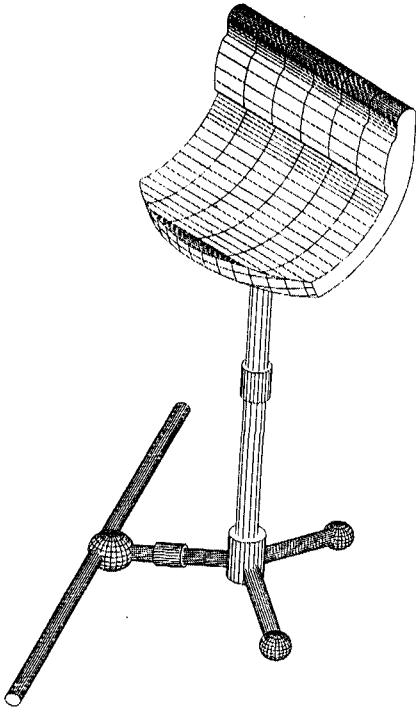


그림 1. 입좌식 의자의 개념도.

다 앉았다하는 동작이 요구되므로 사용자의 불편함과 번거로움은 물론 육체적 에너지의 소모도 크게 증가될 것이라는 점이다. 이의 해결을 위하여 본 연구에서는 일반 사무실 등에서 사용되는 의자가 아닌 立座式 椅子(Sit/stand chair)란 형태의 의자를 도입하고자 한다.

여기서 입좌식 의자는 앉은 자세에서만 사용하는 일반 의자와는 달리 사용자가 선 자세에서 엉덩이와 허리 부분만을 걸치고서 몸무게를 의자에 의탁할 수 있는 형태로서, 이동시 몸 전체를 일으켜야 하는 번거로움이 없이, 앉고 일어남이 자유로운 구조의 의자를 말한다. 입좌식 의자의 개념도가 <그림 1>에 나타나 있다.

따라서 잦은 이동이 요구되는 주방활동에 지장을 주지 않으며 종래의 선 자세에서의 작업에서 오는 피로와 요통을 방지하는 효과가 기대되며 특히 임산부와 노년층의 주부들에게는 더욱 그 효과가 클 것으로 기대된다. 특히 의자사용이 개수대 뿐만 아닌 주방의 모든 작업영역에서 사용될 수 있다면 더 큰 피로도의 감소효과를 가져올 것이라는 점에 착안하여 의자의 다리를 3개로 제작하고 뒤쪽의 2개의 다리에는 바퀴를 장착하였으며 앞쪽의 하나의 다리는 싱크대 하단부에 원통형 레일과 베어링 등의 장치로 연결하여 손쉬운 이동이 가능하게 하였다. 이러한 구조를 가질 경우 주방 내의 모든 곳에서 의자의 사용이 가능해지며 앞부분이 레일상에 고정되어 있어 몸전체를 의탁하는 경우에도 뒤로 넘어지는 위험성을 배제하였다. 또한 이 의자는 높이 조절이 가능하게 하였으며, 싱크대 하단부의 레일과 연결된 의자의 앞쪽 다리에 길이를 조절할 수 있는 장치를 부착하여 임산부 등을 포함한 다양한 체형의 주부들이

자신의 체형에 맞게 의자와 싱크대 사이의 간격을 조절할 수 있도록 하였다. 설문조사와 동작분석 과정 그리고 사용성 실험의 과정에서 이러한 형태의 입좌식의자 도입에 대하여 많은 주부들이 긍정적인 반응을 보였다.

3.2 개수대를 중심으로 한 주방가구의 재배치

동작분석 결과에서 나타난 것처럼 주방에서 가장 자주 그리고 가장 오랜 시간동안 사용되는 작업영역이 개수대로 나타났다. 따라서 개수대를 중심으로 한 주방의 재배치가 요구되었다. 조사대상이 되었던 32평형의 주방은 모두 “ㄱ”형의 구조를 가지고 있으며 기존의 주방은 개수대의 “ㄱ”자 부분의 긴쪽 부분의 중앙에 위치하는 형태를 취하고 있었다.

개선안으로서 개수대를 “ㄱ”자의 코너에 위치시키고자 하였다. 이러한 재배치의 근거는 동작분석의 결과에서 나타난 것처럼 개수대에서의 활동이 전체 주방활동의 절반 가까이를 차지하고 있었으며 개수대를 중심으로 조리대, 준비대 사이의 이동이 가장 많은 것으로 나타났다. 이는 개수대가 주방의 중앙에 위치하고 이를 중심으로 가장 많이 사용되는 작업영역들이 방사형으로 배치될 경우 주방활동에 따른 이동거리가 최소화 될 수 있다는 점에 기초하였다. 또한 설문조사에서 나타난 가장 큰 문제점의 하나로 지적되었던 부족한 수납공간의 확보라는 측면에서도 개수대의 재배치는 큰 장점을 지니고 있다.

기존의 개수대가 “ㄱ”자의 긴쪽 중앙에 위치함으로써 개수대 하단의 수납공간은 수도 및 배수관 등의 시설로 인하여 많은 공간이 낭비되는 결과를 초래하고 있다. 따라서 개수대가 코너로 이동될 경우 기존의 개수대 하단부의 전체 공간이 수납공간으로 활용될 수 있으며, 그 활용도가 상대적으로 떨어졌던 코너부분의 수납공간에 배수시설이 위치함으로써 공간 활용도를 높일 수 있을 것으로 기대된다. 또한 개수대가 코너로 이동함으로써 기존의 개수대 공간을 전체 조리대로 이용함으로써 공간활용의 효율성도 함께 향상 될 것으로 기대된다.

3.3 작업대와 수납장 높이의 기준치 설정 및 조절장치 부착

설문조사 결과 69.7%가 현재의 작업대가 낮다고 지적한 것으로 나타났다. 특히 아파트 입주시에 획일적으로 설치되는 싱크대의 경우 높이가 고정되어 있다. 싱크대의 높이가 높은 경우는 주방바닥에 발판 등을 설치하여 어느 정도 조절이 가능하나 낮은 경우는 전혀 조절이 불가능하게 된다. 이 경우 작업시 허리를 앞으로 숙이는 자세가 되어 장시간 반복 사용시 요통 등의 신체적 부작용을 유발시키는 원인이 된다. 많은 주부들이 요통을 호소하고 있음은 이러한 부적절한 작업대의 높이 조절에 많은 부분이 원인이 된다고 판단된다. 따라서 싱크대 높이의 조절은 주방가구 설계시 반드시 고려되어야 할 사항이다. 기존의 주방업체 가운데 기계적 장치를 이용한 작업

표 2. 이동작업시 각영역별 작업시간

1	가스레인지	1분 15초
2	개수대	1분 15초
3	조리대	1분 15초
4	개수대	1분 15초
5	조리대	1분 15초
6	개수대	1분 15초
7	준비대	40초
8	개수대	40초
9	식탁	1분 25초
10	개수대	1분 25초

일정장소로 이동시키는 작업을 수행하였다. 이 과정에서 요구되는 에너지를 산소 소모량과 심박박동수의 형태로 측정하였다.

즉 입좌식 의자 도입에 따른 육체적인 에너지 소모량을 비교하기 위하여 주방의 각 작업영역을 이동하는 작업에서 기존의 선 자세에서 요구되는 에너지 소모량과 이동중 개수대에서는 입좌식 의자에 앉은 경우에 요구되는 에너지 소모량을 비교하였다. 또한 이동하지 않고 개수대 앞에서 고정된 자세에서 기존의 선 자세의 경우 요구되는 에너지 소모량과 입좌식 의자에 앉아 작업하는 경우의 에너지 소모량을 비교하였다. 개수대 앞에서 이동하지 않고 고정된 자세에서의 작업은 전체 10분으로 이루어졌다. 또한 각 작업영역 사이를 이동하는 이동 작업은 전체 11분 40초로 구성되었으며 동작분석의 결과에 기초하여 주부들의 평균적인 작업영역별 소요시간비율에 따라 <표 2>와 같이 배정되었다.

4.5 의자 사용과 비사용에 따른 작업에너지 소모량의 비교분석

본 실험의 주목적이었던 의자에 앉은 경우와 선 경우의 육체적 에너지 소모량을 비교하기 위하여 먼저 의자를 사용한 경우의 에너지 소모량과 선 경우의 소모량이 통계적으로 유의

한 차이를 보이는지를 검정하였으며 차이가 있을 경우 의자 사용에 따른 에너지 소모량의 감소율을 파악하고자 하였다.

여기서 작업에너지량이란 작업시 사용된 전체 에너지 소모량에서 안정시의 에너지 소모량을 제외한 값으로 순수하게 작업에 사용된 에너지 소모량을 의미하는 것이다. 안정시 에너지는 우리 신체가 정상적으로 유지되기 위하여 요구되는 에너지로서, 특정작업에 요구되는 순수 작업에너지 소모량은 그 작업시 사용된 전체 에너지 소모량에서 안정시의 에너지 소모량을 제외한 값이 되는 것이다.

에너지 소모량의 측정치인 심박수와 산소 소모량에 대하여 통계적인 유의차를 검정하기 위하여 각 계측치의 평균, 표준편차를 구하고 대응이 있는 경우의 *t*검정(Paired *t*-test)을 실시하여 유의차를 비교하였다. 분석결과에 따르면 의자를 사용한 경우와 사용하지 않은 경우 심박수와 산소 소모량 모두 통계적으로 유의한 차이를 보였다. 즉 의자를 사용한 경우가 사용하지 않은 경우보다 육체적인 에너지 소모량이 현저히 감소하는 것으로 나타나 입좌식 의자의 도입이 주부들의 육체적 피로를 경감시킬수 있다는 것을 확인하였다. 자세한 통계치와 검정결과가 <표 3>에 나타나 있다.

의자 사용시와 비사용시의 에너지 소모량의 증감량을 비교한 결과 의자 사용시가 사용하지 않은 경우보다 심박수와 산소 소비량이 현저히 감소하는 것으로 나타났다. 심박수는 의자를 사용한 경우가 비사용시보다 이동작업일 경우 평균 30.27%, 그리고 고정작업일 경우 21.44%가 감소하는 것으로 나타났다. 산소 소비량은 의자를 사용한 경우가 비사용시보다 이동작업일 경우 평균 18.22%, 그리고 고정작업일 경우는 평균 31.00% 감소하는 것으로 나타났다. 의자 사용에 따른 에너지 소모량의 증감에 관한 자세한 결과가 <표 4>와 <표 5>에 나타나 있다.

위의 실험결과에서 나타난 것처럼 주방에서의 입좌식 의자의 도입이 가사활동에서 요구되는 작업에너지 소모량을 현저히 감소시키는 것으로 나타났다. 측정치에 따라 적게는 18%에서 많게는 31% 이상의 에너지 소모량이 감소되는 결과를 가져왔다. 따라서 주부활동에 따른 작업에너지 소모량을 줄이고 이에 따른 피로의 감소를 위하여 입좌식 의자의 도입은 꼭 필요한 것으로 판단된다. <그림 2>에 사용성 실험결과가 나타나 있다.

표 3. 작업유형별 의자 사용에 따른 작업에너지 소모량의 비교 결과

구분	의자사용 여부와 통계치 계측항목	의자사용시(n=10)		비사용시(n=10)		t-value
		평균	표준편차	평균	표준편차	
심박수 (bpm)	이동작업	6.60	2.70	9.46	4.76	3.692**
	고정작업	6.86	2.78	8.73	3.55	2.159*
산소소비량 (ml/min)	이동작업	31.18	18.68	38.12	19.94	2.549*
	고정작업	19.54	16.75	28.32	22.86	1.951*

* $p < 0.05$, ** $p < 0.01$

표 4. 의자 사용에 따른 심박수 비교

(단위 : bpm)

작업유형	의자 사용	평균	표준편차	범 위
이동작업	비사용시	9.458778	4.75727	4.5256~21.436
	의자 사용시	6.595655	2.69692	2.8913~12.9476
	작업에너지감소율	30.27%		2.52~46.53%
고정작업	비사용시	8.728162	3.55003	2.9167~15.5402
	의자 사용시	6.856702	2.78466	4.217~13.6372
	작업에너지 감소율	21.44%		9.54~44.92%

표 5. 의자 사용에 따른 산소 소모량 비교

(단위: ml / min)

작업유형	의자 사용	평균	표준편차	범 위
이동작업	비사용시	38.12	19.94	15.65~82.15
	의자 사용시	31.18	18.68	11.55~76.29
	작업에너지감소율	18.22%		3.82~58.00%
고정작업	비사용시	28.32	22.86	2.6~79.65
	의자 사용시	19.54	16.75	2.2~24.37
	작업에너지 감소율	31.00%		4.26~80.66%



그림 2. 사용성 실험 과정.

종래의 ‘ㄱ’ 자형 싱크대의 긴쪽의 중앙에 위치한 개수대를 ‘ㄱ’자 부분의 코너에 위치함으로써 전체의 동선을 감소하였다. 개선의 효과를 확인하기 위하여 From to Chart의 개념을 이용하여 각 작업영역 사이의 거리를 작업영역 사이의 사용빈도와 곱하여 전체 동선거리를 계산한 결과 아파트별로 적게는 1.3%에서 많게는 9.7%, 평균적으로 5.5% 정도의 이동거리가 감소되는 효과를 가져오는 것으로 나타났다. 이러한 거리를 주부들이 평생동안 주방 내에서 이동하는 거리를 고려하면 그 이동거리의 감소효과는 더욱 크게 될 것이다. 조사대상이 되었던 아파트별 개선 전과 후의 이동거리의 감소효과에 대한 결과가 <표 6>에 나타나 있다. 아파트 간의 이동거리의 차이는 주부들의 가사활동량의 차이에서 기인한다.

5. 부엌가구의 재배치에 대한 평가

가장 사용빈도가 많은 개수대 중심의 공간 및 시설의 근접 재배치를 통하여 작업 동선을 최소화하고자 하였다. 이에 따라

6. 결론 및 토의

(1) 주부들의 가사노동에 따른 육체적인 에너지 소모량을 최소화

표 6. 개수대의 위치변경에 따른 이동거리의 감소현황

(단위 : cm)

아파트	A	B	C	D	E	F	G	H	평균
변경전	35719	30448	32595	23709	12365	10591	21103	26859	24174
변경후	33777	29254	30376	21392	11814	10450	19800	25869	22842
이동거리 감소율	5.4%	4.0%	6.8%	9.7%	4.3%	1.3%	6.2%	3.6%	5.52%*

* $p < 0.01$ 에서 유의한 차이를 보임 (t -value = 4.81)

화하고 피로도를 감소시키기 위한 방안으로 기존의 선 자세에서 작업이 이루어지는 입식 부엌에서 앉은 자세로 작업할 수 있는 입좌식 의자의 도입을 제시하였다. 의자 도입에 따른 사용성 실험결과에서도 나타났듯이 의자를 사용할 경우 평균적으로 적게는 18% 많게는 31% 이상의 육체적인 에너지價를 줄임으로서 이에 따른 피로의 경감 효과가 기대된다.

- (2) 본 연구에서 제시하는 立座式 椅子(Sit/stand chair)는 사용자가 선 자세에서 엉덩이 부분만을 걸치고서 몸무게를 의자에 의탁할 수 있는 형태로서 이동시 몸전체를 들어야 하는 번거로움이 없이 앉고 일어남이 자유로운 구조의 의자이다. 따라서 잦은 이동이 요구되는 주방활동에 지장을 주지 않으며 종래의 선 자세에서의 작업에서 오는 피로와 요통 등을 방지하는 효과가 기대된다. 특히 임신부와 노년층의 주부들에게는 그 효과가 더욱 클 것으로 기대된다.
- (3) 주방의 재배치와 사용자 중심의 효율적 설계를 통하여 가사활동에 따른 이동거리를 평균 5.5% 이상 감소시키는 결과를 가져왔으며, 싱크대의 높이를 저렴하고 간단한 나사식 조절장치로서 해결할 수 있도록 하여 부적절한 높이에 따른 요통과 같은 주부직업병의 예방 효과를 가져올 수 있게 하였다.

인간의 특성과 한계를 고려한 제품 및 작업의 설계를 추구하는 인간공학의 기법들을 적용하여 간과하기 쉬운 주방의 효율적 설계를 통하여 해당 기업의 경쟁력을 향상시킴과 동시에 조그마한 요인이 잘못 설계된 가사노동환경의 반복적 사용에 따른 근골격계질환을 최소화하고, 가사활동의 효율성을 높일 수 있는 부엌가구와 공간의 설계안을 제시하고 그 사용성에 대한 실험을 통하여 효과를 입증하였다. 본 연구결과를 아파

트 건축 및 부엌가구의 설계에 반영함으로써 보다 쾌적하고 효율적인 가사활동 공간의 설계에 기여할 수 있으리라 기대된다.

참고문헌

Astrand, P. (1986), *Textbook of Work Physiology*, (Third edition), McGraw-Hill Inc.

Chang, S. H. (1995), *A Study for the Residential Satisfaction and Characteristics of Small-size Apartments*, Unpublished Master's Thesis, Won Kwang University.

Choi, D. H. (1995), *A Study for the Enhancement of Kitchen in Shared Residential House*, Unpublished Master's Thesis, Keon-Kook University.

Chung, K. W. (1993), *Design: A Competitiveness of the Future*, Design House Publishing Co.

Hwang, J. S. (1990), *A Study for the Historical Development of Korean Traditional Kitchens*, Unpublished Master's Thesis, Busan National University.

Kim, D. N., Shin, H. K., Lee, K. H., Choi, J. S. and Hong, H. O. (1995), *Lives and Living Environment of Women*, Han-Wool Academy Publishibg Co.

Kim, H. C. (1993), *A Study for the Design of System Kitchen Furniture*, Unpublished Master's Thesis, Joong-Ang University.

Korea Research Institute of Standards and Science(KRIS) (1992), *A Report of Korean Anthropometric Survey for the Establishment of Standard for Industrial Products*.

Park, C. I. (1995), *A Study for the Enhancement of Housekeeping Space of the Apartments*, Unpublished Master's Thesis, Dona-A University.

Park, K. S. (1994), *Ergonomics*, Young-Gi Pbulishing Co.

Sanders, M., McCormick, E. (1995), *Human Factors in Engineering and Design*. (7th edition), McGraw-Hill, Inc.

Wilson, J. R. (1990), *Evaluation Of Human Work*, Tylor and Francis.

Yoon, B. J. (1985), *A Study for the Establishment of Standard Dimensions in Kitchen Furniture(III)*, *Journal of Korean Home Economics Society*, 23(3).

Yoon, B. J. (1987), *A Study for the Establishment of Standard Dimensions in Kitchen Furniture(III)*, *Journal of Korean Home Economics Society*, 25(3).



김철홍
 동아대학교 산업공학과 학사
 Wichita 주립대 산업공학과 석사
 Wichita 주립대 산업공학과 박사
 현재: 인천대학교 산업공학과 교수
 관심분야: 인간공학, 산업안전