

最近 10年間 日本 調理科學研究의 動向

中央大學校家政大學食生活學科

金 基 淑

日本の調理科學에 관한 研究論文은 調理科學會誌 이외에 家政學會誌(家政學雜誌), 農藝化學會誌 등 다른 學會誌에서도 많이 찾아볼 수 있으나 그 內密이 食品學, 營養學 등 다른 분야와 관련이 깊은 논문이 많아 순수한 調理科學 논문으로 分별하기가 어려운 점이 많았다. 즉, 調理學 關係의 논문이라 하여도 食品 加工, 저장과 깊은 관련을 가지는 논문이 있는가 하면, 食品 學 關係의 논문 中에서도 조리학의 기초적 연구가 되는 논문도 많았다. 따라서 여기서는 조리과학 논문만을 게재하고 있는 일본 조리과학 연구회의 학회지인 「調理科學」에 실린 논문만을 중심으로 살펴 보았다. 「調理科學」은 1968년부터 매년 4권씩 發刊되고 있는데 그 中 1975년(Vol. 8)부터 1984년(Vol. 17)까지 10년 間 게재된 논문을 중심으로 연구주제, 연구방법, 공동 연구 상황 등으로 나누어 살펴 보았다.

1. 연구주제

게재된 論문의 주제를 다섯가지 기초식품군과 기타 食品, 조미료 및 향신료, 조리기구, 기타(조사연구)로 나누어 보았다(표 1)에서와 같이 다섯가지 기초식품군 中 곡류 및 감자류 등 당질 食品을 다룬 내용이 24% 정도로 가장 많았고, 다음으로 고기, 생선, 알 및 콩류의 단백질 食品이 15%, 채소 및 과일류가 14%, 유 지류가 12%정도였으며, 칼슘 食品에 대한 논문은 1976 년에 게재된 1편뿐이었다. 또 조리 加工 食品 등 기타 食品에 대한 것이 13%정도였고, 7%정도가 조미료 및 향신료에 대한 내용을 다룬 논문이있으며, Oven 등 부 열 용구에 대한 내용이 10%정도, 기호와 의식조사 및 식단 내용 검토 등에 대한 조사 연구 내용이 8%정도 의 비율을 차지하고 있다. 비교적 많은 비중을 차지했 던 당질 食品과 단백질 食品에 대한 연구 논문은 10년 동안 거의 빠짐없이 꾸준히 게재되고 있었으며, 채소 류와 가공식품에 대한 연구는 1979년 이후부터 논문수 가 증가되어 가고 있는 경향이였다. 각 주제별 내용을

좀 더 구체적으로 살펴보면 다음과 같다.

(1) 고기, 생선, 알 및 콩류

meat ball의 物性에 미치는 물과 澱粉의 효과, sausage의 texture, 육류나 생선의 초절입에 의한 texture와 단백질의 변화 등 조리 및 가공에 따른 texture 등의 物性變化에 대한 연구가 비교적 많은 비중을 차지하고 있다. 그 외 생선의 조리, 가공, 저장 등에 있어서의 과산화지질의 변화 등 보존성의 문제, 가쓰오부시(鰹節)로 만드는 장국, 소고기 soup stock의 旨味성분과 나쁜 맛을 내는 성분에 대한 연구가 소개되고 있다. 또 계란 조리시 식염이나 설탕 등의 첨가가 계란의 物性 및 組織에 미치는 영향에 대한 연구도 있었다.

그리고 최근 식품공업의 발달에 따라 식탁에 등장하는 식품이나 식품 소재의 수가 급속히 증가하게 되면서 大豆단백질과 같이 본래는 식품의 한 성분이었던 것을 식품 재료로서 사용하게 되었는데, 이에따라 지금까지 이용되지 않았던 단백질 자원의 개발 혹은 단백질 분리 및 이용에 대한 연구가 활발하게 되었다. 그러나 분리된 단백질이 식품재료로서 유효하게 이용되기 위해서는 조리, 가공에 적합한 성질을 갖는다는 것이 중요하다. 그런데 실제로는 분리 정제된 단백질의 구조를 화학적 또는 효소적으로 修飾하여 그 조리, 가공 특성을 개량하려는 시도가 있게 되고, 한 예로서 효소 수식 단백질의 조리에서의 응용, 즉 수식 단백질의 起 泡劑, 乳化劑 또는 품질개량제로서의, 조리가공에서의 응용가능성을 확인한 새로운 식품 소재에의 approach도 제시되고 있었다.

(2) 채소 및 과일류

맛있는 음식을 만들기 위해서는, 前처리로서 음식을 먹을 때 불쾌한 느낌을 주는 성분이나 물질 또는 좋지 않은 냄새, 색의 성분 등을 제거해 줄 필요가 있는데, 이에 관한 연구도 많았다.

〈표 1〉 논문의 연구 주제와 연도별 게재 논문수

(단위 : 편)

연도	고기, 생선 및 류류	우유 및 유제품	채소 및 과일류	곡류, 감자류	유지류 (종실류)	기타 식품	조미료	조리 기구	기타 (조사연구)	계
1975	3	—	—	2	—	1	—	1	—	7
1976	2	1	1	3	2	1	—	1	—	11
1977	1	—	1	4	—	1	1	5	2	15
1978	2	—	1	4	3	—	1	1	3	15
1979	1	—	3	—	1	6	2	—	—	13
1980	2	—	1	5	2	2	2	3	2	19
1981	2	—	4	7	2	4	2	2	1	24
1982	3	—	2	2	1	3	—	1	1	13
1983	3	—	3	4	—	1	2	—	1	14
1984	3	—	5	4	1	—	—	—	2	15
계	22	1	21	35	12	19	0	14	12	146
백분율(%)	(15.1)	(0.7)	(14.4)	(24.0)	(8.2)	(13.0)	(6.9)	(9.6)	(8.2)	(100)

채소의 성분 중에서 나쁜 맛이나 냄새에 주로 관련되는 무기염 및 유기염류 성분이 야채를 씻는 방법의 차이나, 담그는 물에 식염, 중조 木灰를 첨가하는 등 조리 방법에 따라 어느 정도 용출되고 어떻게 변화하는가를 살펴본 논문이 수편 소개되고 있다. 또 맛있게 조리할 수 있는 방법을 찾아내기 위한 목적으로 여러 가지 조리 방법으로 조리했을 때의 texture의 物性値를 측정, 비교하고, 官能檢査를 실시하여 食感의 변화와 기호에 영향을 미치는 요인에 대한 검토를 한 논문도 있었다.

한편, 각종 야채 중의 유기산 조성, 한국산 및 일본산의 고추 성분 비교, 조리에 의한 산나물의 비타민C의 함량변화 등 야채의 성분에 관한 내용과, 조리에 의한 중량, 치적, 밀도 등 물리적 변화 및 효소적 갈변에 대한 내용도 포함되어 있다.

(3) 곡류, 감자류

당질 식품 중에서는 쌀을 주제로 한 내용과 밀가루 및 그 가공품을 다룬 내용이 거의 비슷한 비중으로 많았고, 다음으로 감자류에 대한 것이 많았다.

특히, 炊飯에 따른 쌀의 이화학적 변화, 飯炊方法, 쌀밥의 맛과의 관계, 냉동 과정에서의 쌀밥의 조직, 화학적 변화에 미치는 유지의 영향, 가공 현미밥의 物性, 糊化度에 미치는 加水量의 영향 및 浸漬효과, 오래된 쌀로 밥을 지을 때 salad oil의 첨가가 미치는 영향 등 炊飯에 대한 내용이 가장 많았다.

밀가루 제품에 대해서는 製菓法에 있어서 재료 상호간의 性狀, 동결저장이 밀가루 제품의 품질에 미치는 영향, 쌀가루 첨가 빵의 texture 특성, 계란, 식염이

cookie의 맛에 미치는 영향 등에 대한 내용의 주로 다루어져 있었다.

감자의 糊化와 온도 상승 방식 및 식염 첨가의 영향 품종과 조리 특성, 감자 조리시 硬度에 미치는 우유의 영향, 고구마 조리 방법에서 texture 차이와 食感과의 관련, 加熱糖化에서 식염, 간장, 설탕 등 첨가 재료가 미치는 영향 등의 내용이 감자류를 주제로 한 연구 내용이다.

(4) 유지류 및 종실류

유지류에 대한 내용은 주로 지방의 자동 산화 및 열산화 등 안정성에 대한 것으로서 식용유 및 깨의 보존 방법, 日數에 따른 A.V, Pov 및 I.V의 經時的變化, 저장에 따른 堅菓類 중의 脂質의 변화, 식품을 볶는 조리 과정에서 식용유의 품질 변화 등을 다루고 있다.

또 재래의 菜種油에는 erucic acid(C₂₂H₄₂O₂)가 多量 함유되어 있어 성장을 저해하고 조직 특히 성장에 악영향을 주므로 그 함량을 줄이기 위한 품종 개량의 필요성을 강조한 것도 있다.

乳脂肪 48%인 생(生) cream과 유지방 외에 다른 식물성 유지를 혼합한 혼합 cream의 流動特性, 粘稠性, 附着性 및 凝集性 등의 物性을 비교한 연구도 있었다.

(5) 기타 식품

식생활의 간편화로 조리, 가공된 간식식품의 이용률이 높아짐에 따른 식품 위생상의 문제가 생기게 되면서 그에 관련된 논문도 많아지고 있는 편이다. 예를 들면, 여러 가지 냉동 식품의 냉동시의 生菌數, 대장

균수 또 냉동식품의 냉동시의 生菌數, 대장균수 또 냉동식품을 조리했을 때의 내부 온도의 변화 및 세균의 殘存數를 검토한 논문과 市販되고 있는 各種 salad의 세균수를 측정함으로써 위생 상태를 파악하고 조리 위생상의 대책을 검토한 논문 등이 있었다. 또 乳酸 및 酢酸이 식품 중의 미생물 발육에 미치는 영향에 대한 내용도 있었다.

한편 농약, 중금속 등의 식품 오염이 사회적 문제가 되고 있고 식품 속에 오염된 중금속을 어떤 방법으로든지 제거 또는 감소시켜야 할 필요에서 그에 대한 연구가 추진되고 있는데, 그 중 한 예로서 cadmium을 여러 가지 조리 방법에서 어느 정도 제거할 수 있는지에 대해 검토한 논문이 소개되었다.

그 밖에 11種의 jelly 식품의 texture를 주관적 측정 방법인 관능검사와 여러 가지 기계적 측정 방법으로 측정된 결과를 비교하고 jelly의 texture를 측정하는데 가장 적당한 機器와 측정 방법을 검토한 논문, 식품의 조리 가공에서 광택을 내기 위해 쓰여지는 재료를 다룬 내용등이 있었다.

(6) 조미료 및 향신료

조미료에 관한 것으로는 생선 조림을 할 때 간장 조미액의 化學成分 및 유기산, 低級揮發性 成分의 변화에 대한 연구와 市販 食鹽代替鹽味料의 食鹽代替 효과에 대한 연구 및 調味味噌의 力學的 特性에 식초가 미치는 영향 등에 대한 내용이 있었다.

한편 향신료에 대해서는 30種의 粉末辛香料의 Lard, 튀김 기름에 대한 향산화성의 검토 및 돼지고기에 향신료를 첨가하여 냉장 또는 냉동했을 때의 지방의 산패도를 측정하는 등 향신료 사용의 효과라는 관점에서 향산화성을 다룬 논문이 게재되고 있었다.

(7) 조리 기구

조리 기구가 高性能化되면서 식품의 가열 방법도 다양해지고, 그에 따라 새로운 가열기구의 효과적인 사용법을 다룬 내용의 논문이 나타나게 되었다. 즉, 超高速 gas range 사용시의 온도 변화와 온도 분포측정, 電子 range를 사용하여 roux를 만드는 방법의 개발 및 가정용 gas oven의 예비 가열의 필요성에 대한 검토 등이 그것이다.

또 식품을 자를 때의 시료의 변형을 중심으로 식품이 잘려지는 과정, 칼의 종류에 따른 잘릴 때의 저항과 속도의 차이를 검토하고, 식품 절단면을 전자 현미경으로 관찰하는 등 면밀한 실험 연구의 성과도 제시

되고 있었다.

장기 사용한 냉장고의 特異臭를 gas chromatography로 分析하여 主成分 및 60種 이상의 냄새 성분을 찾아낸 논문도 있었다.

(8) 기타(조사 연구)

식품의 기호에 대한 조사가 가장 많았는데, 성장에 따른 기호의 변화, 食品群, 素材, 맛, 조리법에 따른 기호, 성별 연령별, 지역별, 직업별, 기호의 경향 및 식품의 색채 배합에 대한 기호 등이 그 내용이다.

料理書에 나타난 식단 내용을 검토하고, 실제의 식사 내용을 검토하여 식단 작성에 관한 문제점을 지적한 내용의 논문도 있었고, 料理 16種에 대하여 맛을 평가할 때의 重點 사항에 대한 의식조사를 하여 식품의 맛의 평가에 관한 要因을 분석한 내용도 있었다.

2. 연구 방법

<표 1>에서 나타나는 바와 같이 게재된 논문의 대부분이 실험 연구였고 조사 연구는 전체 논문의 8%정도에 불과하였다.

실험 연구에서는 식품의 rheology 的인 성질을 측정 한 논문이 가장 많았다. 식품의 색, 냄새, 맛과 같은 風味를 좌우하는 중요한 요소인 texture를 측정하는 방법에는 기계적 측정법과 관능적 검사에 의한 측정법이 있는데, 기계적 측정법보다는 관능검사가 더욱 많이 이용되고 있다. 식품 物性에 대한 객관적인 측정 방법으로서 여러 가지 실험 기기가 사용되고 있는데, 종래에는 curd meter 粘度計 등이 주로 사용되었으나, 최근에는 texturometer의 사용이 증가되고 있다. 이와 같이 조리 과학에서 물성 연구가 발전되어 가고 있는 것은 조리에서 있어서의 식품의 性狀의 변화는 化學的인 것보다는 物理的인 것 특히 力學的인 특성의 변화가 큰 경우가 많고 식품의 기호 특성으로서 그 texture가 문제되기 때문에 식품의 力學物性, texture에 관심을 갖게 된 것으로 생각되어 진다.

또 식품의 조직학적 연구 방법으로서, 현미경 관찰을 통하여 조직 변화를 관찰할 때 종래에는 光學 현미경이 주로 사용되었으나, 전자 현미경이나 走査型 현미경 등의 사용도 점차 증가되어 가는 경향이다.

향기 성분 등 휘발성 성분의 분석에는 주로 gas chromatography가 사용되고 있으며, 지방의 산패도를 측정하는 방법으로서는 酸價(AV), 요오드가(IV)보다는 과산화물가(POV)의 측정이 많이 이용되

〈표 2〉 공동연구 편수 및 인원수

(단위: 편)

년도	공 동 연 구		인 원 수					개인연구
	同一기관	타기관	2人	3人	4人	5人	6人	
1975	2	3	3	2	—	—	—	2
1976	6	1	4	2	1	—	—	4
1977	5	3	4	1	2	—	1	7
1978	7	3	6	3	—	1	—	5
1979	5	5	5	2	3	—	—	2
1980	8	6	8	3	2	1	—	5
1981	4	11	8	5	1	—	1	9
1982	7	3	8	—	2	—	—	3
1983	8	5	10	2	1	—	—	2
1984	2	8	4	2	4	—	—	5
계 백분율(%)	54/146 (37.0)	48/146 (32.9)	60/146 (41.1)	22/146 (15.1)	16/146 (11.0)	2/146 (1.4)	2/146 (1.4)	44/146 (30.1)

는 경향을 보였다.

한편 조리 과정에서의 색의 변화는 色差計를 사용하여 측정하는 논문이 많았으나 光度計를 이용하는 논문도 간혹 있다.

그 밖에, 조리에 따른 물리적 변화는 수분, 중량, 용량 및 비중의 변화를 측정하고 화학적 변화는 식품의 성분분석을 통해 성분의 변화를 검토하는 것이 대부분이었다.

게재된 논문 중에서는 찾아볼 수 없었으나 食品의 性狀을 결정짓는 중요한 요소인 물의 식품 속에서의 존재 상태 및 舉動을 解明하기 위하여 pulse NMR, 熱測定 등 새로운 연구 방법이 最近導入되어서 많은 연구성과를 올리고 있다.

특히 熱測定은 水分의 定量以外에 油脂의 分析, 水分의 糊化 및 단백질의 열변성 측정 등 食品의 조리 과정에서 일어나는 理化學的 변화 등을 분석·검토함으로써 食品 및 조리과학 분야에서 폭 넓게 응용될 수 있는 가능성을 시사하고 있다.

기존의 연구방법은 장점과 단점 및 제한성을 가지고 있으므로 연구의 특성에 따라 적절한 방법의 선택이 필요하다고 생각된다.

실험 결과 등 자료처리에 있어서 최근 computer의 이용이 증가되어 가고 있으며, 참고 문헌 탐색에서도 computer를 이용하여 짧은 시간에 적절한 문헌을 쉽게 찾아낼 수 있게 되었다.

3. 공동연구

게재된 논문을 개인 연구와 공동연구로 나누고, 다시 공동연구를 同一기관 內에서의 연구와 他기관과의 공동연구로 분류해 보고 공동연구에 참여한 인원수를 조사해 보았다. 표 2에서 보는 바와 같이 공동 연구는 개인연구에 비해 2배 이상의 비율을 차지하고 있으며, 공동연구의 경우 同一기관의 공동연구와 他기관과의 공동 연구에서는 큰 차이를 나타내지 않았다. 공동연구에 참여한 인원은 2인이 가장 많아 60편(41%)이었고 5인 이상의 공동연구는 극히 적어서 4편에 불과했다.

이와 같이 개인 연구에 비해 공동연구의 논문이 많은 것은 시대와 생활구조의 변화에 따라 연구 대상, 내용도 복잡하고 다양화됨으로써 필연적으로 인접 학문이나 타 학문과의 공동연구의 필요가 생기게 된 것으로 생각된다. 그러나 공동연구라고는 해도, 현재는 同一기관 內에서의 연구가 많고, 他기관이라 하더라도 다른 대학과의 공동연구가 대부분이다. 그러므로 앞으로는 소극적이고 단편적인 개인연구 중심에서 문제를 다각적 측면에서 가장 적절한 해결책을 모색하는 총체적 접근의 공동연구, 예를 들면 지역간 공동연구, 기업체와의 공동연구, 연구소 등 他기관과의 공동연구가 좀더 적극적으로 이루어지지 않을까 예상된다.