

# 食品中 動植物性蛋白質 의 種類 確認을 위한 檢査 方法 開發에 관한 研究.

宋 仁 相

(食品研究所 食品研究部)

최근 국민소득수준의 향상, 식생활 습관의 변이, 핵가족화등 여러 요인에 힘입어 육가공품의 소비가 급속히 증가되고 있다. 즉 1968년에 1,730톤에 불과하던 육가공품 소비량은 1980년대에 들어와 급속히 증가되어 1987년에는 10배정도 증가된 18,700톤에 이르고 있다.

이와 같은 육가공품 소비량은 앞으로도 계속 증가될 것으로 기대되고 있어 품질이 우수하고 위생적으로 안전한 육가공품이 국민에게 공급될 수 있도록 식품관리 행정 측면에서의 지도 관리가 요구되고 있다.

우리나라의 경우 육가공품의 위생상 안전성 및 품질관리는 “식품위생법”에 의해 비교적 엄격하게 관리되고 있고 특히 타 제품과 육가공품과의 구별을 명확히 하고 육가공품의 품질을 유지하기 위해 “식품공전”상에 육가공품 종류별로 “주원료 성분 배합기준”을 정하여 운용하고 있다. 예를 들어 프레스햄은 육함량 85% 이상, 소시지류는 육함량 70% 이상, 육지물은 육함량 60% 이상을 만족시켜야 한다.

그러나 육제품의 품질을 저하시키지 않는 범위내에서 좀더 값싸고 가공 적성이 우수한 육제품을 생산하기 위하여 고기 이외의 추출대두단백질, 소디움카제이네이트등 비육단백질이 육가공품에 첨가되고 있다. 이와 같은 비육단백질의 첨가는 육가공품의 품질을 향상시킨다고 할 수는 없으나 좀더 값이 저렴한 육가공품의

생산을 가능하게 하고 적정한 범위내에서는 육가공품의 보수성, 유효력 등 가공적성의 향상, 조직감향상 및 형태 등의 다양성을 주는데 도움을 줄 수 있다.

물론 비육단백질의 첨가가 육가공품의 위생상 안전성이나 영양학적인 열등화를 초래하지는 않는다고 보이나 시중에 유통되고 있는 육가공품의 법적인 사후관리를 위하여는 육가공품중 함유된 비육단백질을 정확히 정량적으로 분석할 필요성이 생기게 되며 이와 같이 육가공품중 함유된 비육단백질의 함량을 정확히 분석 정량하는 것은 육가공품 품질 향상을 통한 육가공업계의 건전한 발전 및 소비자의 보호라는 측면에서 뿐만 아니라 식품가공업, 식품영양학 및 보건위생학적인 면에서 대단히 중요한 일로 “FAO/WHO 코덱스 국제식품규격위원회”에서도 앞으로 개발되어야 할 중요한 식품분석방법의 하나로 선정하고 있는 실정이다.

본 연구는 식품 특히 육가공품 중에 첨가된 비육단백질의 분석을 위하여 지금까지 부분적으로 시도되어 왔던 전기영동(SDS-PAGE=Sodium Dodecylsulfate-Polyacrylamide Gel Electrophoresis)에 의한 방법, 등전점 전기영동(IEF=Isoelectric Focusing)에 의한 방법, 면역학적 방법인 ELISA(Enzyme-linked Immunosorbent Assay)에 의한 방법, 아미노산 및 펩타이드 분석에 의한 방법, 관능검사에 의한 방법 및 기계적 조직감 측정에 의한 방법의 실제 검사 방법으로서의 이용가능성을 검토하기 위하여 실시하였던 바 그 결과를 요약하면 다음과 같다.

1. 우육, 돈육, 계육(가슴고기), 계육(다리고기), 명태육, 추출대두단백질(ISP=Isolated Soy protein) 및 Sodium Caseinate의 SDS-PAGE 실시 결과 우육 돈육 계육 명태육은 서로 분리된 band의 강도상 차이 이외에 특이 band는 나타나지 않아 SDS-PAGE를 이용하여 육종감별은 어려울 것으로 판단되었으며 ISP 및 sodium caseinate는 육류단백질과는 확실히 구별되는 band pattern을 보였다.

2. ISP 특이밴드의 상대 면적(Y)과 ISP용액의 단백질농도(X)사이에는  $Y=0,85X$ 의 직선적인 관계를 나타내어 본 식을 이용하여 시료액 중 ISP 함량의 계산이 가능함을 보였다. 그러나 돈육과 ISP 혼합물에 대해 실제 적용 결과, 실제 함량에 비해 70% 정도의 낮은 분석결과를 나타내어 SDS-PAGE를 ISP 혼합식품의 분석방법으로 이용하는 것은 곤란할 것으로 판단되었다. 이와 같은 낮은 분석치는 육류단백질과 ISP의 용해속도, 용해도의 차이에서 기인된 것으로 사료된다. 시중 육제품 8종의 SDS-PAGE 결과에서도 분석이 곤란하였다.

3. Sodium Caseinate 는 두개의 특이 band로 분리되었으나 하나의 band는 육단백질의 band와 또 하나의 band는 ISP band와 겹쳐져서 Sodium Caseinate를 단용할 경우에는 분석이 가능할 것이나 ISP와 혼용시에는 분석이 곤란한 것으로 판단되었다.

4. 모든 단백질은 같은 농도의 경우에도 열처리 정도가 높아질 수록 약한 band를 보였으며 121°C에서 45분 가열시에는 band를 확인할 수 없었다. 즉 열처리정도에 의해서도 SDS-PAGE의 이용가능성은 제한을 받는 것으로 판단되었다.

5. 단백질농도, 염색정도 등 실험조건의 영향을 최소화 하기 위하여 내부표준물질로 haemocyanin, bovine serum albumin의 사용가능성을 검토하였으나 기존 단백질의 band와 겹쳐 사용이 곤란한 것으로 판단되었다.

6. 각종 육단백질의 수용성 단백질의 등전점 전기영동 결과 육종간 특이 band가 나타나 등전점 전기영동에 의해 비가열식품에 함유된 육종분별이 가능함을 알 수 있었다. 그러나 ISP 및 가열육제품에는 사용이 곤란한 것으로 판단되었다.

7. ISP에 일정량 함유된 Lectin과 반응하는 Soybean lectin antiserum을 이용한 ELISA의 경우 lectin의 함량( $X = \mu\text{g Lectin } 1\text{ g}$ )은 492 nm에서의 흡광도(Y)다  $Y=0,0047X+0,216$ 의 회귀방정식을 나타내었다. 상기한 ELISA 방법을 이용하여 육제품과 ISP 돈육 혼합물에서의

ISP 함량을 lectin의 함량을 근거로 측정해본 결과 소시지에서는 2%까지, ISP, 돈육 혼합물에서는 1%까지 측정이 가능하였으며 그 정확도는 타방법에 비해 비교적 높았다. 본 ELISA 방법은 제품의 열처리정도에 의해 영향을 받지 아니하여 antiserum의 공급만 용이하다면 정확도가 높고 간편한 검사 방법으로 사용이 가능할 것으로 판단되어 앞으로 본 ELISA법에 의한 좀 더 많은 연구가 필요한 것으로 사료된다.

8. 돈육, 계육, ISP, 돈육/ISP 혼합물(8:2) 및 계육/ISP(8:2)혼합물의 이미노산 및 유리 이미노산 분석결과, 그 차이가 뚜렷하지 않아 이미노산 및 유리이미노산의 분석에 의해 육가공품중의 ISP 함량 추정은 어려운 것으로 판단된다.

9. 돈육, 계육, ISP를 트립신으로 가수분해 후 Peptide를 분석해 본 결과 돈육과 계육에서는 ISP에서 나타나지 않는 특이 Peak가 나타났으나 ISP에서는 돈육과 계육이 구분되는 특이 Peak가 나타나지 아니하였다. 또한 돈육/ISP 혼합물(8:2) 및 계육/ISP 혼합물(8:2)에서도 동일한 경향을 나타내었으나 돈육과 계육의 특이 Peak의 면적은 육함량의 비율에 따라 감소하였다. 즉 돈육, ISP 혼합물에서 돈육의 특이 Peak 면적(X)과 돈육단백질의 %농도(Y)와는  $Y=1,16X+44,0$ 을 계육, ISP 혼합물에서 계육의 특이 Peak면적(X)과 계육단백질의 %농도(Y)와는  $Y=1,04X+59,3$ 을 나타내었다.

10. 돈육, ISP 혼합물 및 계육, ISP 혼합물중의 ISP의 함량은 ISP의 특이 Peak가 돈육 및 계육과 겹쳐 직접 계산은 곤란하였으나 ISP의 특이 Peak 중 돈육 및 계육이 차지하는 면적을 제외한 True S2 면적(X)와 돈육, ISP 혼합물중 ISP의 %함량(Y)과는  $Y=1,08X-0,37$ 을, 계육, ISP 혼합물중 ISP의 %함량(Y)과는  $Y=1,20X-33,4$ 를 나타내어 간접적인 추정은 가능하였다. 그러나 이와 같은 간접적인 ISP 함량의 계산방법은 기타 육단백질 및 비육단백질 첨가시에는 크게 영향을 받을 수 있어 이를 검정방법으로 사용하기 위해서는 좀더 많은

연구가 필요한 것으로 판단되었다.

11. ISP를 0, 10, 20, 30% 첨가한 소시지의 관능검사 결과 조직감, 즙액도 전체적인 기호도, 향미 및 두취발생 정도는 ISP 첨가수준이 높아질수록 증하였으나 모든 구에서 통계적인 유의차를 나타내지는 아니하여 관능검사를 통해 ISP의 첨가수준을 추정하는 것은 어려운 것으로 판단되었다.

또한 소시지의 조직특성(강도, 탄력성 파괴도 저작도 및 응집도)을 관능적으로 측정해 본 바 상기한 관능검사 결과와 같은 경향을 보였다.

12. 소시지의 조직특성(강도, 탄력성, 파괴도, 저작도 및 응집도)을 Instron을 사용하여 기계적으로 측정해 본 바 관능적 조직특성 측정시보다 첨가수준별 차이가 더 잘 나타났으나 모든 측정항목에서 30%까지의 각구에서 각각 통계적 유의차를 보이지는 아니하였다.

그러나 강도 파괴도 저작도의 경우에는 20% 첨가수준까지는 지속적으로 낮아져서 ISP 첨가수준(X)과 각각  $Y(\text{강도}) = -9.85X + 9.10$ ,  $Y(\text{파괴도}) = -6X + 6.97$  및  $Y(\text{저작도}) = -2.86X + 9.41$ 의 회귀방정식을 보였다.

본 회귀방정식을 사용하여 소시지내의 ISP 함량을 어느정도까지는 추정이 가능할 것이나 소시지의 조직특성은 수분, 기타 비육단백질의 첨가에 의해서도 크게 바뀔 수 있어 검정방법으로의 사용은 곤란한 것으로 보인다.

## 加熱酸敗油에 관한 研究.

천석조 · 임영희  
(食品研究所 食品研究部)

## I. 서론

최근 경제발전예 따라 소득수준이 향상되고 생활양식이 변화함에 따라 식용유지의 소비가 급격히 증가하고 있다. 현재 우리나라에서 소비되는 식용유지의 약 80%는 조리용과 튀김용으로 사용되고 있으며 나머지 20%는 마가린, 쇼트닝, 샐러드, 제과, 제빵등과 같은 2차 유지가공품의 제조에 사용되고 있다. 특히 최근에는 패스트푸드(fast food)를 중심으로 한 외식산업의 발달과 함께 외식비율이 높아지게 되고 가정예 오븐, 전자렌지의 보급율상승과 함께 조리식품의 신장이 점점 크게 될 것으로 예상된다. 그중에서도 튀김식품은 가공예 있어서 사용시의 효율성, 간편성의 점예 금후 그의 신장이 기대되므로 관련기술의 향상도 더욱 요구된다 하겠다. 또한 건강, 영양의 면에서도 가정요리 등의 식생활에서 뿐만 아니라 튀김용 유지등의 업무용 제품에 대해서도 중요한 문제로 되고 있다.

대부분의 유지 특히 고도불포화지방산을 많이 함유하고 있는 유지는 고온으로 장시간 가열하면 산화, 중합 및 가수분해등의 화학적 및 물리적 변화를 일으켜 식품영양학적, 식품위생학적으로 문제가 되고 있어 이들을 적정관리함과 동시에 식품위생학적인 측면에서 규제, 조치하므로써 국민의 보건위생적인 관점에서 그의 안전성의 확보가 우선되어야 할 것이다.

한편, 가열산패유를 참기름등과 같은 식물유지에 혼합하여 질이 낮은 식용유를 제조판매하고 있는 경우도 있어 국민보건상 심각한 문제로 대두되고 있는 실정이다.

따라서 본연구에서는 정제식용유지 업체 및 튀김업체에 대한 품질관리적인 측면에서의 실태를 파악하고자 설문지조사를 행하였으며 정제 식용유지 및 튀김기름의 성분분석, 가열산패유의 특성을 기초로 한 분석방법의 검토 및 그의 유효성 검토, 참기름예 가열산패유를