

타우린(Taurine)의 생리적 특성과 수산물의 유효성분 연구 현황

이 영 철
(응용연구실)

수산물의 소비 경향은 우리나라와 유사하나, 전 세계 어획량의 13% 정도를 생산하는 일본은 어획물의 고도이용과 소비촉진을 위해 최근 수산물의 생리활성물질 연구와 수산물의 건강성기능 유효 이용 개발 연구가 활발하다. 본 응용연구실에서도 수산물의 생리활성물질중의 하나로 알려진 타우린(taurine)을 분리하는 연구를 행하고 있어 필자는 지난 7월 22일부터 7월 29일까지 타우린 관련 일본내 대학과 연구소를 방문하여 taurine의 생리적 특성 및 분석 방법에 대한 의견교환 및 자료수집의 기회를 가졌다. 본보에서는 타우린의 생리적 특성 및 분석 방법에 대해 일부 간략하게 언급하며, 또한 최근 일본에서 “수산물 건강성기능 유효 이용 개발 연구”의 연구제목과 담당자를 간략하게 소개하고자 한다.

1. 타우린의 생리적 특성

Taurine은 합황아미노산의 일종으로 1827년 Tiedemann과 Gmelin에 의해 소의 담즙에서 발견되었으나, 이에 대한 생리기능과 약리효과에 대해서는 연구가 거의 없었고, 단순히 합황아미노산의 노폐물로 여겨왔다. 그후 일부 수산동물에서 삼투압 조절에 관여한다는 사실과, 포유류에 taurocholic acid형태로 존재하여 지질의 유화에 관여하는 것이 밝혀졌다. 최근 일부 포유류에서 타우린이 결핍하면 조직이 손상이 일어나며, 또한 신경조직에서는 신경전달물질(neurotransmitter)의 기능을 갖는 것으로 보고되었으나, 아직도 많은 임상적, 약리적 효과가 알려져 있지 않다. 일반적으로 타우린은 동물조직과 체액에 함유되어 있는 유리아미노산의 일종으로

그 양은 비교적 많다. 여기에서는 타우린의 대표적 생리기능을 소개하고자 한다.

1) 삼투압조절

삼투압 조절작용은 타우린의 생리기능중 오래전에 밝혀져 있는 것 중의 하나이다. 수생동물에서는 주위의 염분 농도에 따라 타우린 함량이 변화한다. 즉 주위 염분 농도가 증가하면 체내 타우린 함량도 증가한다. 어류의 경우 주위의 염분 농도의 증·감에 따라 심근세포의 타우린 함량도 증·감한다.

포유류에서도 조직의 세포와 체액사이의 염분농도등 삼투압의 증·감에 따라 타우린의 이동이 일어나므로 taurine은 삼투압 조절역활을 하는 것으로 보고되고 있다.

2) 생체막 안정화

생체막을 구성하는 성분의 일종인 phosphatidyl choline(PC), phosphatidyl ethanolamine(PE), phosphatidyl serine(PS)을 이용하여 조제한 소포체와 타우린은 잘 결합한다. 이 결합에 의해 생체막의 상태가 안정화 된다고 한다. 이 원인으로서 PC와 PE의 극성부위의 화학구조가 타우린의 극성부위와 유사하기 때문에 타우린과 PC, PE사이의 이온對가 형성되어 그 결과 소포체의 전하상태가 변하기 때문이라고 생각하고 있다. 또 이들 인지질을 일정한 비율로 혼합한 소포체에 칼슘의 결합은 타우린 존재에 의해 촉진된다. 이 사실은 칼슘이 막투과와 조절을 시사하여 주는 것이나 이에대한 자세한 연구가 추후 연구해야할 사항이다.

3) 기 타

타우린은 산화물과 과산화물이 많이 생성되는 조직과 부위에 많이 함유되어 있다. 예로 망막에는 여러 종류의 산화물이 생성하지만 타우린 함량도 높다. 이런 이유는 타우린이 항산화제로서 기능을 갖는 것으로 생각하고 있지만 그 기작은 아직 불분명하다. 그외에 타우린은 유독물질을 체내에서 해독하는 작용이 있다. 또한 고혈압, 심장 및 간장질환 환자에 대해서 유효하며 cholesterol의 저하작용, 면역증강 작용 등이 있다. 이중 cholesterol저하작용의 mechanism은 비교적 간단하지만, 나머지 mechanism은 아주 복잡한 것으로 알려져 있다. Kyoto 대학에서 taurine에 관련한 연구는 수산화학실 교수인 M. Sakaguchi박사를 중심으로 taurine의 생리, 해수 및 담수 어패류의 taurine함량 등이 연구되고 있다.

2. 타우린의 측정 방법

동물조직에는 여러 종류의 유리아미노산이 존재하기 때문에 이중 타우린을 분리하는 것은 쉽지 않다. 타우린의 분리, 정량에는 아미노산 분석에 일반적으로 사용되는 양이온 교환 크로마토그래피가 사용되지만 타우린의 용출위치에 타우린 유사 물질이 같이 용출되는 문제점이 있다. 최근에는 역상 HPLC를 이용하여 taurine을 분리한 후, O-phthaldehyde와 반응시켜 그 형광정도를 검출하는 방법도 이용되고 있다. 이외에 GC를 이용한 측정법, HPLC를 이용시 RI 검출기를 사용하는 방법도 있다. 이러한 기기 분석법외에는 대량 분취방법이 몇편의 특허로 등록되어 있을 뿐이다. 岡山大學의 Akagi 教授는 양이온과 음이온 수지를 조합하여 동물의 체액, 사람의 소변에서 taurine을 분리하는 방법을 사용하고 있다. 또한 기존 아미노산 분석기로는 hypotaurine과 taurine의 분리가 잘 안되므로 Picotab 방법을 사용하는 HPLC법으로 taurine과 hypotaurine, 기타 여러 아미노산을 분리, 정량하고 있다. 최근에는 cysteine 대사에 Staphylococcus를 이용하여 taurine의 대사과정을 연구하고 있으며, 포유류에서 타우린의 주요 생합성 경로는 cysteine → cysteine sulfonic acid → hypotaurine → taurine이 주요 합성 경로로 밝혀졌다. 이와 유사한 경로는 cysteine sulfonic acid → taurine으로 hypotaurine을

경유하지 않는 경로도 있다고 한다.

3. 수산물 건강성 기능 유효이용 개발 연구

이 연구 project는 일본 중앙수산연구소와 대학을 중심으로 '89년에 실시한 것이다. 성인병을 일으키는 생리적 요인에 대한 수산물의 효능을 밝히는 것을 목적으로 하는 "I. 수산물이 갖는 건강성 기능의 평가"와 건강유지에 유효한 성분의 분포와 농도를 조사하고, 이들 성분들의 대사와 생리활성을 규명하는 "II. 유효성분의 분포와 농도", 수산지질의 산화 특성과 억제기구 및 산화촉진제와 천연항산화제를 탐색하는 "III. 수산지질의 산화 특성 해명", 저장과 가공중 지질과 단백질의 상호작용을 연구하는 "IV. 수산지질과 단백질 간의 상호작용 해명"의 4가지 큰 과제로 이루어 졌으며, 그 세부 제목은 아래와 같다.

I. 수산물의 건강성 기능 유효이용 개발연구

1. 수산물이 갖는 건강성 기능의 평가(愛媛大學 教授 與田拓道)
 - 1.1. 수산물 전래의 생리활성물질에 의한 암세포의 재분화유도 및 전이억제기구 해명
 - 1.2. 생리활성물질로서 수산물의 동정과 에너지 대사에 있어 신경적, 화학적 제어기구의 해명
 - 1.3. 고지혈증, 동맥경화에 대한 수산물의 효과
 - 1.4. 성인 당뇨병에 대한 수산물의 효과
 - 1.5. 수산물에 함유되어 있는 생리활성 물질의 탐색

II. 유효성분의 분포와 농도 연구(일본대학 教授 鈴木たね子)

1. 수산물에 레시틴(lecithin)의 분포와 농도
 - 1.1. 백신어의 레시틴의 분포와 농도
 - 1.2. 적신어의 레시틴의 분포와 농도
2. 수산물에 있어 다당류의 분포와 농도
 - 2.1. 어패류에 다당류의 분포와 농도
 - 2.2. 해조류에 다당류의 분포와 농도
3. 합질소화합물의 분포와 농도

III. 수산지질의 산화 특성해명(廣島大學 教授 麗山光)

1. 수산지질의 자동산화 및 산화방지에 관한 연구
2. 수산지질의 효소에 의한 산화 및 산화억제에 관한 연구
3. 수산지질의 산화촉진제 및 항산화제에 관한 연구
 - 3.1. 산화촉진제의 검토
 - 3.2. 천연항산화제의 검토
 - 3.3. 수산물에 존재하는 항산화 물질의 검색
4. 수산지질의 산화 판정법의 개발
 - 4.1. 물리적 산화 판정법에 관한 연구
 - 4.2. 화학적 산화 판정법에 관한 연구
 - 4.3. NMR에 의한 산화 판정법에 관한 연구

IV. 수산지질과 단백질간의 상호작용 해명(北海道大學 教授 新井健一)

1. 지질과 어육단백질의 상호작용
 - 1.1. 지질-단백질 복합체의 물성과 기능
 - 1.2. 지질산화 radicals의 단백질에 미치는 영향
2. 산화지질과 어육단백질의 상호작용
 - 2.1. 지질산화물이 단백질변성에 미치는 영향
 - 2.2. 항산화물질 등 첨가물이 단백질 변성에 미치는 영향
3. 조직화 과정중 지질과 어육단백질의 상호작용
4. 고온, 고압처리시 어육단백질과 지질의 상호작용
5. 저온저장중 어육에 있는 지질과 어육단백질의 상호작용