

機能性食品業界の最近の研究動向

井上良計

備前化成株式会社 研究開発部

1. はじめに

機能性食品を基本とする健康食品、サプリメントの業界はこの数年、他の業界が低迷する中で順調に市場を拡大してきた。市場規模として 2000 年には 8000 億円を超える市場を形成するに至っている。しかしながらこの業界に内在する問題点は多く、今後の法整備と合わせて業界の整理が進むものと予測される。また最近では通販を中心に参入する企業が多く加工業者や販売業者の選別が始まっている。機能性食品の素材開発も様々のものが開発され市場で紹介されている。ビタミンやミネラルなどの不可欠の栄養成分は根強く生き残っているが、実体の伴わないものは一時的なはやりのなかで廃れて行っている。以下筆者らが行ってきた ω -3 系高度不飽和脂肪酸に関する最近の研究開発の動向と今後の課題及びあべき姿について述べることにする。

今後行われる栄養成分の研究課題の中で最も可能性のある事項として高度不飽和脂肪酸 (HUFA) が挙げられる。当然これまでの食品成分として糖質、タンパク (アミノ酸)、ビタミン類、ミネラルや有用植物成分等の研究は継続されるであろうが、HUFA の生理機能については未知の部分も多く、その化学構造による様々の機能が期待されている。HUFA は生理機能成分となるばかりでなく他の機能成分が運ばれる過程のカイロミクロンや HDL・LDL での関わりが期待される化合物である。また各臓器における生体膜の構成脂質中の脂肪酸がこれらの HUFA に代わることにより様々の機能に影響していくものと推測される。HUFA については DHA、EPA、DPA、AA ばかりでなくこれらの共役化されたものが生体膜のリン脂質の酸化に拘わっていることが指摘されている。またリン脂質については DHA を含む PC が多い食材としてイクラやイカリン脂質などがある。リン脂質は他の脂質と吸収過程が異なり直接リンパに吸収されると言われており、筆者らの研究の中でもトリグリセリドと異なった機能を示している。

セラミドなどのスフィンゴ脂質、SQDG などの糖脂質等もその機能は未だ十分に解明されて居らず HUFA を含有するものの濃縮物を中心にこれらの製品化またはこれらを含む一般食品での製品の開発が

今後の研究課題であろう。筆者らの行った DHA 結合リン脂質の結果について述べて行くものとする。

2. DHA 結合リン脂質について

ドコサヘキサエン酸 (DHA) を結合しているリン脂質については食品用に供給可能なものとして養鶏時に DHA 油を与え得られた DHA 卵から抽出した DHA 卵黄油がある。リン脂質中に 13% の DHA を結合させることは可能であるがそれ以上のものは鶏卵からは困難であった¹⁾。卵黄リン脂質を酵素処理して 40% 近くまで濃縮することは可能であるが²⁾ 価格的に商品化は困難とみなされた。一方イカに含まれる脂質は大半がリン脂質であり 35~45% の DHA を含んでおり、これを抽出後製品化し上市している。これらの開発の過程で得られた製造法、製品規格、生理機能について紹介する。

イカから得られる脂質の組成及び脂肪酸組成の例を表 1 及び 2 に示す。これらの脂質は流動性が悪いので液状にする上で同量の DHA 油や MCT 等の配合をした上で出荷している。

イカリン脂質の製造法については日本化学飼料(株)より特許が出願されておりこれを参照いただきたい。基本的な製法はイカのミール部分を乾燥しエタノールで抽出後脱コレステロールし、溶剤を溜去しリン脂質を得ている。

表 1 イカリン脂質の脂質組成

リン脂質種	含有量 (%)
ホスファチジルコリン (PC)	48.7
ホスファチジルエタノールアミン (PE)	18.5
スフィンゴミエリン (SpH)	9.0
リゾホスファチジルコリン (LPC)	検出せず
リゾホスファチジルエタノールアミン (LPE)	5.5
未同定物質	18.3

表2 イカリン脂質の脂肪酸組成(含有%)

脂肪酸種	Pa l	St	Ol	Le	Ln	AA	EPA	DHA
総脂質	27.0	7.8	2.7	0.2	5.6	2.7	15.3	33.3
PC画分	31.4	4.3	3.4	0.5	2.6	1.4	8.9	44.9
s n-1位	62.3	6.5	5.5	0.6	---	0.1	0.3	---
s n-2位	1.2	0.3	3.5	0.8	5.7	2.1	10.6	77.6
PE画分	13.1	7.8	4.4	0.1	0.2	8.9	34.1	20.5
s n-1位	29.3	21.0	10.5	1.0	0.5	0.3	1.4	2.7
s n-2位	0.4	0.1	0.2	---	---	13.9	51.6	31.0

3. DHA 結合リン脂質の生理作用について

筆者らはDHAを結合しているトリグリセリドとリン脂質との生理作用の差異について検討を続けてきた。DHAを40%含有するイカのリン脂質、トリグリセリド、通常の卵黄リン脂質を用いて自然発症高血圧ラットを長期飼育したところイカのリン脂質ではほとんど斃死しなかったのに比べコントロールを含めDHA40%のトリグリセリド、DHAを含まないリン脂質ではほとんどのラットが脳内の血栓が原因で死亡した。原因としてラット血中のDHAの増加はDHA-リン脂質とトリグリセリド食群では変わらなかったが、アラキドン酸の量がDHA-リン脂質食群で減少していることから、アラキドン酸カスケードの中で生じる産生物が血管に血栓を作り出す原因となって血管を梗塞することによる死亡を引き起こしているものと考えられた³⁾。

また、血球中のリン脂質をDHA-PCやリゾ体に置換することによって、マイクロチャンネル中の血流が良くなり血栓の形成が抑制されることを確認した⁴⁾。DHAを摂食することにより血中のDHA含有量は増加しておりこれらがリン脂質に結合した形で赤血球膜や血管の細胞中に取り込まれることによって膜の流動性や変形能を向上させて血流を良くしているものと類推される。DHAを摂ることによる血圧の低下が報告されるのはこうした働きによるものと考えられる。

イカリン脂質は食品からの抽出物であり安全性には問題ないがDHAを含んでいるため自動酸化について

検討している⁵⁾。DHA、リノール酸等の組成をほぼ近い含有量に近づけたリン脂質とトリグリセリド、エチルエステルの酸素吸収の挙動についてはトリグリセリドやエチルエステルについては酸素吸収が大きくリン脂質では酸素吸収が抑制された。

さらにPVやCVの上昇はDHA結合リン脂質では抑制され、トリグリセリドやエチルエステルでは高くなった。このことはDHA結合リン脂質がアミノ酸残基を含むことで酸化を抑制しているものと推定された。現状イカリン脂質を上市し市場に紹介中である。高血圧や動脈硬化による脳梗塞や心筋梗塞の危険性改善の効果が期待できる。いわゆる団塊の世代がこれらの疾患に陥らないように予防することが本品の大きな市場であると考えている。

引用文献

- 1) 太田明一監修, 新食品機能素材の開発 p.203-209 (1996) (株)シーエムシー
井上良計, 食品と開発 31(1)49(1996)
- 2) J. Jpn. Oil Chem. Soc. Vol.46 No.8 p.867-872 (1997)
- 3) 井上良計, FOOD STYLE 21 Vol.4(3)70(2000)
- 4) M. Hosokawa, *et al* J. Jpn. Oil Chem. Soc. Vol.47(12)1313-1318(1998)
- 5) Jin-Hyang Song, Y. Inoue, T. Miyazawa, Biosci. Biotech. Biochem. Vol.61 No.12 p.2085-2088 (1997)