

シンポジウム3

「油脂科学の進歩と補完医療」

1. 脂肪酸の自動酸化と体内での酸化は相関しない

菊川 清見 (東京薬科大学薬学部)

n-3系脂肪酸 (α -リノレン酸、EPA, DHA)を含む油脂は、n-6系脂肪酸 (リノール酸、アラキドン酸)を含む油脂に比べて、活性メチレン基の数が多いため、大気下 (酸素分圧 160 mmHg)では自動酸化を起こし易く、脂質過酸化の一次生成物ヒドロペルオキシド類および二次生成物アルデヒド類を生成し易い。脂質過酸化物を一定量以上含む油脂を摂食すると中毒などを引き起こし生体に悪影響をもたらす。これを踏まえて、n-3系脂肪酸を含む油脂を摂食すると、体内リン脂質のn-3系脂肪酸含量が増加し、体内でも大気下と同様に脂質過酸化物が増加して、障害を起こすという考え方がある。これまでの研究では、実験動物あるいはヒトにn-3系脂肪酸を多量に摂取させると、血液や組織の脂質過酸化物が多いという結果が得られている。

しかし、大気下での自動酸化と酸素分圧が低い体内 (血液: 40 mmHg、組織細胞: 1 mmHg)での酸化とが相関しているというのは論理性に乏しい。これまでの研究で、両者に相関があることを示す結果が得られているのは、体内で生成した脂質過酸化物の定量を大気下で行っているため、測定中に人為的な脂質過酸化物が生成することに十分注意を払っていないためのものである。

このような観点から、我々はラットにビタミンE量を同一にしたn-3系脂肪酸を含む魚油とn-6系脂肪酸を含むサフラワー油を5%含む食餌を6週間与えたのち、組織の脂質過酸化の程度を測定して両食餌間で差があるかどうかを注意深く検討した。脳、肝、心、肺、腎、脾、胃、睾丸、赤血球膜の全脂質およびリン脂質の脂肪酸組成は明らかに魚油食群の方がn-3系脂肪酸含量が高かった。これらの臓器の体内での脂質過酸化度を、一次生成物についてはリン脂質ヒドロペルオキシド類をHPLC-化学発光法で、二次生成物についてはマロンアルデヒドおよび他のアルデヒド類を人為的過酸化を防ぐために抗酸化剤ジブチルヒドロキソトルエンを添加した改良チオバルビツール酸法で注意深く測定した。その結果、いずれの臓器においても魚油食群とサフラワー油食群間で脂質過酸化度に相違はなかった。すなわち、n-3系脂肪酸食餌群の方が体内で脂質過酸化を起こし易いということとはなかった。これに対して、両食餌群の赤血球膜を大気下の試験管内で人為的に脂質過酸化反応を誘導した場合には、明らかに魚油食群の方が脂質過酸化度が高く大気下の自動酸化の起こり易さを反映していた。

これらの結果は、ビタミンEが十分に供給されている状態の体内では、大気下で自動酸化が起こり易いn-3系脂肪酸を摂取しても、脂質過酸化度は高進しないことを示している。n-3系脂肪酸はn-6系脂肪酸とともに体内では同程度の少量の脂質過酸化物を生成し、生体における酸素ストレス障害を防御する役割を果たし、ビタミンEと連携した抗酸化系を形成していると考えられる。