

健康文化

昼下がりの随想……脂質の話

坂井 恵子

新緑の中を心地よい風が吹きそれが部屋のブラインドを少し強く揺らしている。陽射しが強いのでさすがに小鳥の鳴き声は聞こえてこない昼下がりである。ここはヒューストンで日本を離れて2カ月になる。私が脂質の研究に携わるようになったのは名古屋市立大学の奥山治美教授の研究室を訪れたのがきっかけであった。当時先生はリン脂質の生合成を中心に研究されていたが、その頃からn-3/n-6脂肪酸バランスと病態との関係について本格的に取り組まれ、私は栄養教育にも端くれながら携わっていたので興味があり現在に至っている。いまは脂肪酸合成酵素の機能について研究しているが、やはりこの国の多国籍人種の食生活を無意識のうちに観察している。

日本人の食生活は40年位前から高度経済成長とともに欧風化し、それに伴って罹患する疾病の種類も変化してきた。特に脂質の摂取量の増加が著しく、植物油の摂取量が約3倍に増えたためにリノール酸の摂取量も3倍近く増加した。これは必要量の10倍以上にもなる。疾病も脂肪酸が関係している心臓疾患や乳ガン、大腸ガン、アレルギー性疾患などが増加してきた。脂質量は、若い世代や中年の男性で過剰摂取の傾向が認められる場合もあるが、国民栄養調査にみられるように平均的日本人は総カロリーの25%程度であり、この線で留まれば問題は少ないと考えられている。さらに20%程度まで減らせば優性疾患予防の面からは効果的だといわれているが人での実証的なデータが不足している。

それに比べれば米国では総カロリーの35%以上であり、心臓疾患やガン、脳卒中、糖尿病、胃腸疾患予防のために30%以下に脂質量を減らすのが当面の課題でありスーパーの食料品売場はnon fat, low fatの食品が主流を占めている。特に30年前に比べてlow-fat-milkの伸びが著しいそうだ。こちらでは90%以上の人が健康のために何らかの食習慣を変えたと報告されていた。脂質の健康食品の開発も盛んで、日本でも売られているハイオレイン型の植物油や飽和脂肪酸を含まない油、さらに脂肪としての機能を持ちながら吸収されないあるいはされにくい代替品の開発や特定の脂肪酸を多く含む植物の生産などである。脂肪除去食品の味はやはり自然の味とは少し異なっているように感じる。それ

に比べれば日本における脂質栄養では量よりもむしろ質を中心に考えた方が効果的であろう。鳥獣肉類や乳製品などから摂取する飽和脂肪酸や一価不飽和脂肪酸などは、一般の人は多量に摂取していない。むしろ鳥獣肉類はタンパク源として大切な位置を占めている。問題は植物油やそれを原料とした製品から入ってくるリノール酸 (n-6系) と魚油やシソ油などに含まれる n-3系脂肪酸とのバランスになる。たかが脂肪酸と思う、しかし、餌をリノール酸と α -リノレン酸のバランスだけ極端に変えて飼育すると動物体内の反応が異なる場合が多いので関与しているんだなあと納得する。

動物体内の脂質はトリグリセライド (TG) という中性脂質が大部分を占めており、これは食事由来の脂肪酸を多く含んでいる。リン脂質 (PL) は生体膜の構成材料となり、高度不飽和脂肪酸 (PUFA) を多く含んでいる。PUFA はリノール酸系列 (n-6、オメガ 6) と α -リノレン酸系列 (n-3、オメガ 3) とに大別される。リノール酸は生体が正常に機能するためには必要な成分であり動物体内では合成出来ないので、植物が合成したものを直接あるいは間接的に動物は摂取する。すると鎖長延長酵素や n-6系と n-3系の両方に働く不飽和化酵素によってアラキドン酸になりさらに種々のエイコサノイドが作られる。一方、 α -リノレン酸はエイコサペンタエン酸 (EPA) に変換し、さらに生理活性物質が作られ、n-6系からのエイコサノイドとのバランスによって体内の様々な代謝調節をしている。n-3系列には他にドコサヘキサエン酸 (DHA) という脳神経系に必要とされる脂肪酸もある。

リノール酸は血液のコレステロールを減少させるということから、日本では脳卒中が死亡原因の第一位を占めていた頃非常に植物油が普及した。この時の基になった鈴木等のデータは投与期間が一週間という非常に短いものであった。その後 1991年にフィンランドの Strandberg 等は 5年から 15年という長期にわたる介入試験の疫学調査を発表した。それによると長期に PUFA を摂取すると血液のコレステロールは減少せず、むしろ不点死が増えるという結果であり、長期投与の影響の重要性が示唆された。

摂取脂肪酸は、ガンや血栓性疾患、アレルギー性疾患、記憶、学習能などとの関係について研究が進んでいるが、本稿では長期投与が動物の組織脂質レベルに及ぼす影響について、つまり n-3系列脂肪酸の方が体内に蓄積されにくいのではないかという点について書いてみよう。

ラットを高リノール酸食 (紅花油食) と高 α -リノレン酸食 (シソ油食) で 11カ月間飼育したところ、血漿総コレステロール量はシソ油食群の方が紅花油食群より約 30%も有意に低下していた。そしてこの時ラットの各組織 (肝臓、心

臓、脳、筋肉、脂肪組織)へのコレステロールの蓄積は認められなかった。これは Garg 等が先に、紅花油食群はコレステロールが血漿から肝臓プールへシフトしたが、 α -リノレン酸の豊富な亜麻仁油食群はしなかったという報告と一致した。魚油投与ではコレステロールの胆汁酸への異化亢進やアシル CoA : コレステロールアシルトランスフェラーゼや HMG-CoA リダクターゼの活性に影響を及ぼすことも Field 等により報告されている。さらに私たちはマウスを使い身体全体の脂質量を調べた。マウスはラットの場合と同様の食餌で 5 カ月間飼育後身体全体の脂質量を測定した。全脂質量と、PL 量、中性脂質量はいずれも両食餌群間で有意差はなかった。しかし総コレステロール量はシソ油食群の方が 28%も低くラットで得られた結果と一致した。シソ油食群のコレステロール低下作用の機構についてはまだ検討を要するところであるが可能性として次のように考えている。

コレステロール合成と TG 合成は代謝的にはアセチル CoA を通して相互関係がある。食餌性の PUFA は脂肪酸合成酵素を抑制することが知られている。食餌の PUFA の過剰な状態のもとではアセチル CoA はコレステロールやケトン体合成の方へ利用されコレステロールの上昇の可能性がある。しかしながら α -リノレン酸はミトコンドリアやペルオキシゾームでの β -酸化がリノール酸よりも優先的に行われるという報告もあり、おそらくそのために体内に蓄積される n-3 系列の脂肪酸が n-6 系列に比べて少なくなったためかもしれない。また、シソ油食群では飽和や一価不飽和脂肪酸の割合が増加している傾向が認められたことから、脂肪酸合成酵素に対する抑制効果は α -リノレン酸食群の方が小さい。そしてこのことがシソ油食で飼育したマウスの身体全体のコレステロール低下の原因になっているかもしれないと考えている。

個体を使った実験は個体差が大きいのので n 数を増やすことがこれからの課題だと思っている。分子レベルの研究をしていると、逆に個体まるごとのマクロ的視野からの研究の必要性も感じるのである。

ここまで書いてきたら時計は午後 7 時である。夏時間だからそとはまだ明るくやっと涼しくなって鳥の鳴き声が聞こえてきた。ここには鳥が大好きな枝を大きく広げ葉もたわわな木があちこちにあるし、野草のかわいらしい花が咲いている広い野原も広がっている。まさに鳥にとっては楽天地のようだ。

(Baylor College of Medicine 研究員)