

報告・資料

モンゴル人と日本人の血清脂肪酸組成の比較

Comparison of Serum Fatty Acid Compositions of Mongolians and Japanese

桑 守 正 範

緒言

モンゴルは中華人民共和国の北部に位置し、山や草原に囲まれた典型的な大陸型の地である。モンゴルに海は存在しないため、必然的にモンゴル国民の海産物摂取量は少なく、たんぱく質源としては鳥獣肉が占める割合が圧倒的に多くなっている。一方、日本は四方を海に囲まれている事もあり、世界有数の海産物消費国となっている。

鳥獣肉に含まれる脂質の脂肪酸組成は飽和脂肪酸の他、リノール酸、アラキドン酸などのn-6系多価不飽和脂肪酸 (PUFA) の割合が高いが、海産物、とくにイワシなどのいわゆる「青魚」にはエイコサペンタエン酸 (EPA)、ドコサヘキサエン酸 (DHA) などのn-3系PUFAの割合が高い。従って鳥獣肉を多く摂取しているモンゴル人は体脂肪の脂肪酸組成はn-6系PUFAに富んでおり、海産物を多く摂取している日本人はn-3系PUFAの割合が高いことが予想される。

また、モンゴル人と日本人は同じ人種 (モンゴロイド) であることから、体脂肪脂肪酸組成の比較は人種間の差は少ないと思われる。このことから比較的純粋に食事由来の脂質摂取が体脂肪脂肪酸組成に与える影響を観察できることが期待される。

血清全脂質は直前に摂取した食事の脂肪酸組成が影響するが、血清リン脂質は脂肪酸の入れ替わり期間が2週間前後と長く、恒常的な体脂肪脂肪酸組成を反映するため、体脂肪脂肪酸組成の指標として血清リン脂質を選び、これを分析した。

本実験ではモンゴルの中でも特に海が遠い草原地区に居住する男性と、日本でも特に海に近く、かつ海産物摂取量の多い富山県在住の男性ボランティアの血清リン脂質脂肪酸測定を行い、両者の比較を行った。

実験方法

試料

1. モンゴル人および日本人血清

モンゴル人血清はモンゴル中央部の草原地区で放牧を営む35歳から45歳までの男性16人を対象とし、朝食摂取後の10時から11時までの間に採血を行った。採血後、直ちに3,000 r.p.m. 15 min. 4℃にて遠心分離を行った。得られた血清はサンプリングチューブに移し、窒素充填後、-80℃で分析まで保存した。

日本人血清は富山オリンパス工業株式会社勤務の32歳から54歳までの富山県在住の男性ボランティア20人を対象とし、モンゴル人血清と同様の条件で採血を行い、血清を得た。得られた血清はモンゴル人血清の場合と同様、サンプリングチューブに移し、窒素充填後、-80℃で分析まで保存した。

2. 血清リン脂質の分画

血清に20倍量のクロロフォルム-メタノール混合液を加え一昼夜放置後、濾過し脂質を抽出した (Folch法¹⁾)。その後薄層クロマトグラフィーを行い、リン脂質を分画した。

3. ガス-液クロマトグラフィーによる分析

抽出したリン脂質を三フッ化ホウ素メタノール法によりメチル化を行い、ヘキサン層にメチル化されたリン脂質を抽出した。その後ヘキサン層2 μ lをガス-液クロマトグラフィー（SHIMADZU GC-14B, 使用カラム：OmegawaxTM320キャピラリーカラム30m \times 0.32mm \times 0.25 μ m, 検出器：FID）に導入し、脂肪酸組成を分析した。

4. 統計分析

モンゴル人と日本人のリン脂質脂肪酸組成の各平均値の有意差はBartlett検定を行い、等分散であることを確認した後、student-t-testにより有意性を求めた。

結果

モンゴル人男性の血清リン脂質脂肪酸組成のクロマトグラムを図1に、日本人男性の血清リン脂質脂肪酸組成のクロマトグラムを図2に示す。図1と図2を比較した結果、モンゴル人のクロマトグラムの方が検出されている脂肪酸の種類が少ないことが判明した。

モンゴル人男性と日本人男性の血清リン脂質脂肪酸組成を表に示す。モンゴル人男性は日本人男性と比較して、パルミチン酸、ステアリン酸などの飽和脂肪酸の割合が日本人のそれと比べると有意に高く、n-6系PUFAであるアラキドン酸の割合が有意に高かった。

逆に日本人男性はn-3系多価不飽和脂肪酸であるリノレン酸の割合がモンゴル人のそれに比べて有意に高かった。

モンゴル人男性と日本人男性の血清リン脂質の総飽和脂肪酸量と総不飽和脂肪酸量を図3に、総飽和脂肪酸/総不飽和脂肪酸比を図4に示す。量群間に有意差は認められなかったが、モンゴル人と比較して日本人は飽和脂肪酸量が少なく、総飽和脂肪酸/総不飽和脂肪酸比も高い傾向を認めた。

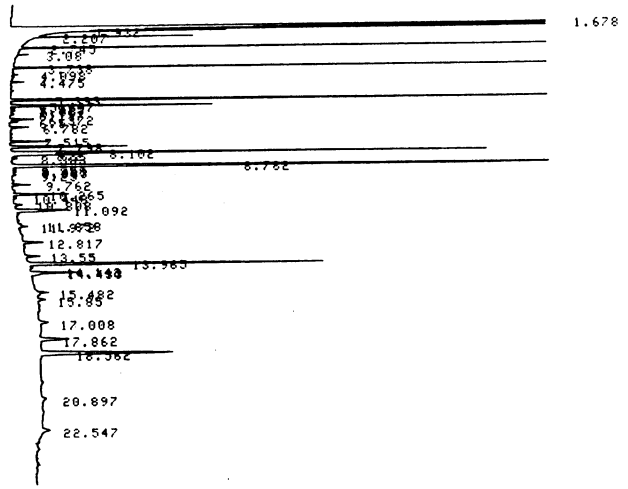


図1 モンゴル人の血清リン脂質脂肪酸組成のクロマトグラム

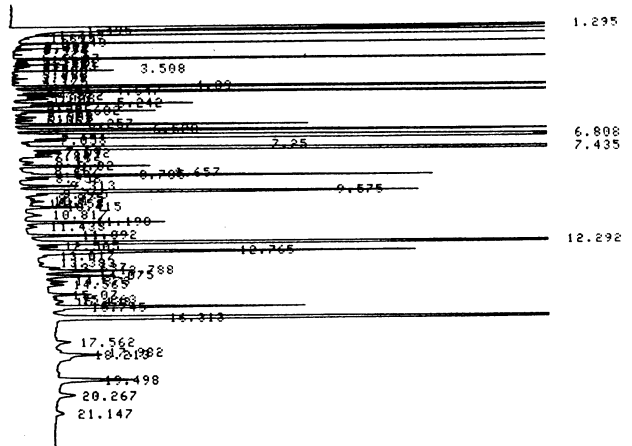


図2 日本人の血清リン脂質脂肪酸組成のクロマトグラム

表 モンゴル人男性と日本人男性の血清リン脂質脂肪酸組成表

脂肪酸	モンゴル人	日本人
12:0	16.08 \pm 0.753	15.03 \pm 0.588
14:0	1.54 \pm 0.184	1.61 \pm 0.047
16:0	14.45 \pm 0.569	13.03 \pm 0.472 *
18:0	8.13 \pm 0.400	7.17 \pm 0.254 *
18:1	0.75 \pm 0.070	0.86 \pm 0.120
18:2 (n-6)	0.66 \pm 0.087	0.60 \pm 0.092
18:3 (n-3)	2.81 \pm 0.540	3.78 \pm 0.355 *
20:4 (n-6)	4.51 \pm 0.295	3.49 \pm 0.210 *
20:5 (n-3)	3.76 \pm 0.336	3.96 \pm 0.105
22:6 (n-3)	7.43 \pm 0.283	7.03 \pm 0.181
24:1	1.16 \pm 0.078	1.04 \pm 0.068
24:6 (n-3)	0.79 \pm 0.067	0.87 \pm 0.131

数値は平均値 \pm 標準誤差で表示している。
*がついた数値の差は有意である (P<0.05)。

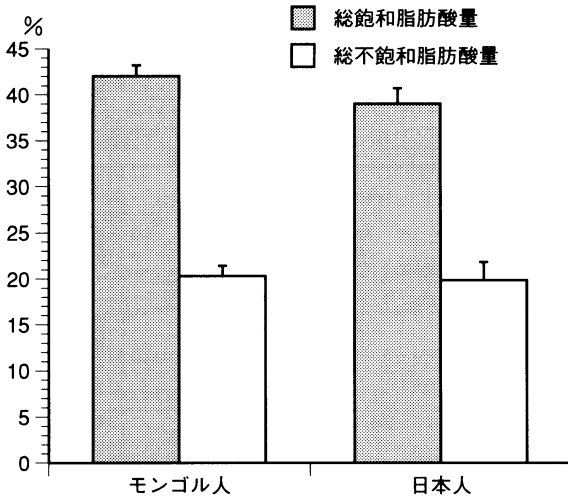


図3 モンゴル人と日本人の血清総飽和脂肪酸量と総不飽和脂肪酸量の比較

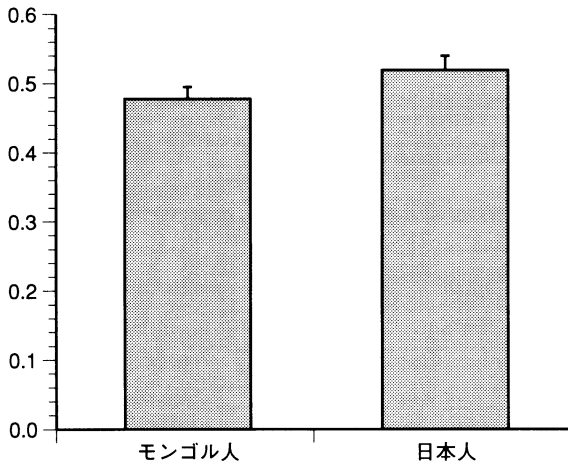


図4 モンゴル人と日本人の血清総不飽和脂肪酸量／総飽和脂肪酸量比の比較

考察

1. 飽和脂肪酸の割合

モンゴル人男性は日本人男性と比較してパルミチン酸、ステアリン酸などの飽和脂肪酸の割合が日本人のそれと比べると有意に高く、総飽和脂肪酸の割合も高い傾向にあった。鳥獣肉は飽和脂肪酸を多く含むことから、鳥獣肉摂取量の多いモンゴル人の体脂肪脂肪酸組成が鳥獣肉の脂肪酸組成の影響を受けたことを示唆している。

2. 多価不飽和脂肪酸組成

モンゴル人男性は日本人男性と比較してリン脂質脂肪酸組成においてn-6系PUFAであるアラキドン酸の割合が有意に高かった。このことは鳥獣肉摂取量の多いモンゴル人の体脂肪脂肪酸組成が鳥獣肉の脂肪酸組成の影響を受けたことを示唆している。

また日本人男性は逆にモンゴル人男性と比較してn-3系PUFAであるEPA、DHAの割合はあまり変化が見られなかったものの、リノレン酸(18:3(n-3))の割合が有意に高かった。このことは海産物摂取量の多い日本人の体脂肪脂肪酸組成が海産物の脂肪酸組成の影響を受けたことを示唆している。

以上のことから同じ人種間においても、常食している食品の脂肪酸組成が異なれば体脂肪脂肪酸組成が変化することが推察される。

飽和脂肪酸は低密度リポタンパク質の基質となりやすく、血栓の原因となりやすい。一方、多価不飽和脂肪酸は高密度リポタンパク質の基質となり、血栓の形成を抑制する働きが期待される²⁾。

本実験の結果からモンゴル人は日本人と比較すると低密度リポタンパク質が形成されやすく、血栓が形成されやすいことが予想される。

逆に日本人は多価不飽和脂肪酸を多く採っていることも相まって、モンゴル人と比較すると血清リン脂質中の多価不飽和脂肪酸が多く、高密度リポタンパク質が形成されやすいため血栓は比較的出来づらい事が予想される。

また、モンゴル人の血清リン脂質多価不飽和脂肪酸はn-6系であるアラキドン酸の割合が有意に大きかったが、アラキドン酸はアレルギー症状の発症を引き起こすロイコトリエンを始めとするエイコサノイドの基質となっている^{3) 4)}。したがってモンゴル人はアレルギー症状が重篤になる可能性を秘めていることが推察される。

一方、日本人の血清リン脂質多価不飽和脂肪酸はn-3系であるリノレン酸割合が有意に大きかったが、n-3系PUFAはアラキドン酸がエイコサノイドに代謝され

るのを濃度依存的に阻害する^{5) 6)}ため、日本人はモンゴル人と比較するとアレルギー症状は軽度で済む可能性が示唆される。

ただし、現在までに日本は食生活の欧米化が進み、海産物摂取量が減少、鳥獣肉摂取量が増加しつつある。血栓形成予防、およびアレルギー症状抑制の両方の観点から見て我々は海産物をより積極的に摂取する必要がある。

以降も継続して分析を進め、同時に行っている食事調査の結果を踏まえ、食事由来の脂質がヒトの血清リン脂質脂肪酸組成に与える影響を検討していく予定で

要約

食事由来脂肪酸組成が血清リン脂質脂肪酸組成に与える影響を調査すべくモンゴル人男性および日本人男性の血清脂肪酸組成を測定した。結果、モンゴル人男性は日本人男性と比較して飽和脂肪酸、およびn-6系多価不飽和脂肪酸の割合が有意に高かった。また日本人男性はモンゴル人と比較してリノレン酸の割合が有意に高かった。

以上の結果から、食事由来の油脂は血清脂肪酸組成に影響を与えることが示唆された。

参考文献

- 1) J.folch, I.Ascoli, M.Lees, J.A.Meath, and F.N.Lebaron, J.Biol.Chem., 191,833 (1951)
- 2) A.M.Perston, J.Nutr., 106, 1391-1397 (1976)
- 3) S.E.Dahlen, J.Bjork, P.Herdqvist, K.E.Arforts, S.Hammarstorm, J.A.Lindgren and B.Samuelsson, Proc.Natl.Acad.Sci.USA., 78, 3877-3891 (1981)
- 4) C.C.Miller, V.A.Ziboh, T.Wong, and M.P.Fletcher, J.Nutr., 120, 36-42 (1990)
- 5) A.Hirai, T.Terano, T.Hamazaki, J.Sajiki, S.Kondo, A.Ozawa, T.Fujita, T.Miyamoto, Y.Tamura, and A.Kumagai, Thromb.res., 28, 285-298 (1982)
- 6) M.Shikano, Y.Masuzawa, K.Yazawa, K.Takayama, I.Kudo, and K.Inoue, Japan society for lipid nutrition, 2, 44-45 (1993)
(1998年12月1日 受理)