

## 炭水化物、蛋白質、脂質の各成分の欠乏(制限)食 摂取による血液レオロジーの変化

川合三恵子、西堀すき江

### Effect of the Under Intake of Foods on the Fluidity of the Whole Blood through Capillaries

Mieko KAWAI and Sukie NISHIBORI

We investigated the effect in vivo of the intake of an unbalanced diet on blood fluidity. Whole blood Passage time was determined by MC-FAN (Micro-Channel Array Flow Analyzer) system among twenty-two healthy female volunteers. Each subject ingested an unbalanced diet for 7 days, that is, the lack of carbohydrates, proteins or fats in the diet. Each group was composed of 7-8 peoples.

According to the Recommended Dietary Allowances for the Japanese by Ministry of Health and Welfare, the recommended energy is 1,800 kcal for females of 18-29 years old (levels of physical activity II). Also, the recommended fat energy ratio is 20-25% for 18-70 years old. The recommended protein and carbohydrate energy ratios are 13-15% and 60-65%, respectively. In this study, the group of the lack of carbohydrate ingested 0.5 times as much as the recommended carbohydrate of 280g, that is, 140g. In the case of the groups of the lack of fat or protein, they ingested 0.5 times as much as the recommended 50g and 60g, that is, 25g and 30g, respectively.

In the group of the lack of protein, the blood flow rate was slower the fourth day than the first day. Moreover the seventh day was the slower than the fourth day. The blood fluidity of the group of the lack of fat or carbohydrate was the slowest the fourth day. However, the blood fluidity on the seventh day became faster than that on the fourth day. These result suggested that the under intake of foods make decreases for the whole blood fluidity.

## 1. はじめに

米飯を主食として主菜、副菜に豊富なバリエーションを持つ日本型食生活の栄養学的な意義は高いが、食生活の欧米化、飽食の時代といわれ、我が国の食生活は過去45年間に大きく変化してきている。それに伴い、死因構造の中心が感染症からいわゆる生活習慣病に変化している<sup>1)</sup>。その代表的な脳梗塞などの脳血管疾患や、冠状動脈硬化症に起因する虚血性心疾患などの血栓性疾患は、動脈硬化のため血管の柔軟性が欠如し、血小板凝集能の亢進や赤血球変形態の低下、白血球接着現象の増加など血液レオロジー因子の異常による血液流動性の低下が考えられる。

近年、菊池ら<sup>2)</sup>による血液流動測定法（毛細血管モデル装置 MC-FAN）の開発により、血液レオロジーを改善する機能性食品や食品成分の探求は *in vivo*、*in vitro* 系などにおいてもめざましいものがある<sup>3, 4)</sup>が、食素材に偏りのある食事摂取の影響など、基礎的な検討が行われてこなかったのが現状である。

本研究では、炭水化物、蛋白質、脂質の食事主成分に偏りがある食事摂取のうち、欠乏（制限）食による血液レオロジー因子に及ぼす影響を検討した。

## 2. 実験方法

### (1) 被験者

今回の実験に対し、協力することに同意を得た女性健常者（年齢18～20歳）22名を被験者として摂食実験を行った。

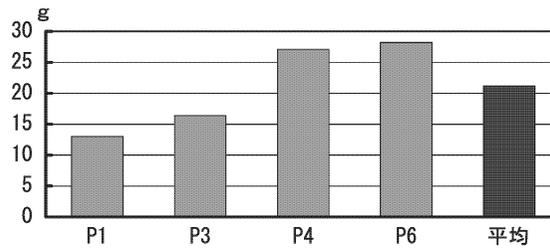
### (2) 欠乏試験食

食事主成分である炭水化物・蛋白質・脂質の欠乏食を1週間摂取し、それぞれの血液レオロジーに及ぼす影響を検討した。各栄養素の目安摂取量は、「第六次改定日本人の栄養摂取量－食事基準値－」<sup>5)</sup>の年齢区分別体位基準値および生活活動強度別エネルギー所要量・蛋白質所要量・脂質所要量（女子）の年齢区分18～19歳、生活活動強度II（やや低い）の1,800Kcal/日を基礎にして、総エネルギーに対する構成比の炭水化物62%・蛋白質13%・脂肪25%の0.5倍量を摂取目安量とした。よって、炭水化物欠乏食は、炭水化物を140g、蛋白質欠乏食は、蛋白質を30g、脂質欠乏食は、脂質を25g摂取することになる。

### (3) 欠乏食の連続摂食試験

炭水化物・蛋白質・脂質の成分毎に7～8名の3群を作り、過剰食1週間連続摂食試験の後、2週間の間をおき、欠乏食を1週間摂取した。それぞれの摂食実験前、中間（4日間摂食後）1回、及び摂食終了後の計3回採血を行った。採血は、被験者の腕静脈より真空採血管（5ml:

図7. 蛋白質欠乏食群の1日平均摂取量



### 3) 脂質欠乏食摂取群

脂質欠乏食摂取群の血液通過時間の変化を図8に、1日あたりの平均脂質摂取量を図9に示した。脂質摂取量の最も少量であった9.0g(目標量25gの36%)のF1は中間点で一旦速くなったが、摂取後では凝集してしまっただ。その他の被験者は、目標摂取量25gの48%~91%の摂取差があったが、中間点で遅くなり、その後やや速くなるという同じ傾向が見られた。

図8. 脂質欠乏食群の血液通過時間の変化

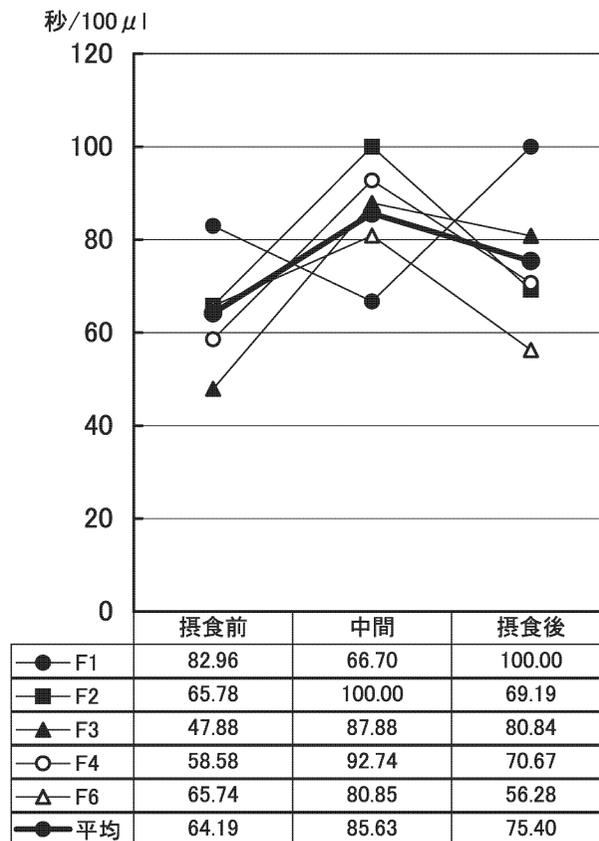
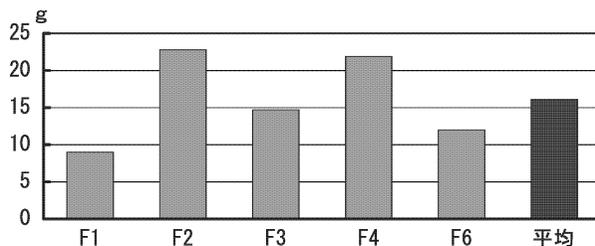


図9. 脂質欠乏食群の1日平均摂取量



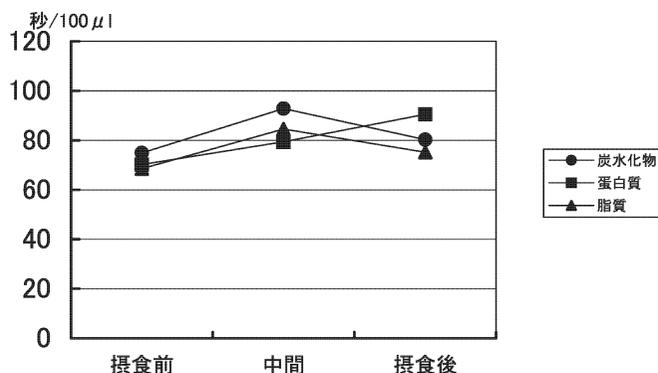
#### 4. まとめ

今回、7日間の連続摂取で個人個人の生活環境の違いから、食事内容（献立）指定は困難であり、個々に記入してもらった摂取記録から、摂取量を算出した。欠乏食については標準摂取所要量の50%を目標量に設定したが、欠乏食と言うことでかなり摂取を控える被験者が多かった。炭水化物は主食であるご飯、うどん、パンなどを控え、蛋白質では肉、魚、大豆製品、脂質では脂身の多い肉、魚や揚げ物を制限している。蛋白質と脂質は摂取の連動性があると思われる。

各群の平均血液通過時間の変化を図10に示した。炭水化物欠乏食摂取群、脂質欠乏食摂取群では、極端に摂取量の低い場合を除き、中間で血液通過時間が遅くなり、摂食後でやや速くなった。蛋白質欠乏食摂取群では、血液通過時間が徐々に遅くなっていった。

近年のダイエット志向から若者の摂食障害が増え、その代表である神経性食欲不振症（拒食症）と神経性大食症（過食症）が知られるようになった<sup>6)</sup>。今日のような飽食時代だからこそ、食生活の教育の重要性があり、又、生活習慣病を予防する観点からも、摂食における条件の及ぼす影響が明確になることが期待される。

図10. 各群の平均血液通過時間



## 引用文献

- 1) 厚生統計協会：国民衛生の動向・厚生指標 2002年，厚生統計協会（東京），2002.
- 2) 菊池祐二：毛細血管モデルを用いた血液レオロジーの測定，日本食品科学工学会誌，48，393，2001.
- 3) 西堀すき江，安藤しづえ，八巻芳夫，滝沢登志雄，並木和子：ココア・チョコレートの血液流動性改善効果，日本ヘモレオロジー学会誌，第5巻 第2号，2002.
- 4) 菊池祐二，松山善之助，野崎 豊：全血流動性に及ぼす黒大豆煮汁摂取の効果，ヘモレオロジー研究会誌，第2巻，61，1999.
- 5) 健康・栄養情報研究会：第六次改定日本人の栄養所要量－食事摂取基準－，第一出版（東京），1999.
- 6) 筒井未春：摂食障害，食糧庁 米流通消費対策室，財団法人 全国米穀協会，1997.