

栄養と料理 2014年6月号

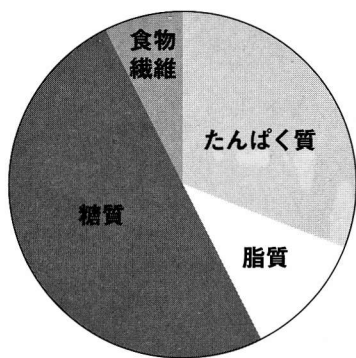
先取り! 健康・栄養 新情報

日々発展を遂げている
栄養分野を中心に、
専門家のアンテナに触れた
食と健康にかかわる
新情報をご紹介します。

香川靖雄

女子栄養大学副学長・
自他医科大学名誉教授

図1 後期旧石器人の1日栄養素摂取重量割合
Eaton SB, Konner M: New Engl J Med 312: 283-289 (1985)



100万年前の食事は、高たんぱく・低糖質・高食物繊維だった

「旧石器食」が 体によいという説は本当か

「旧石器食」とは

アメリカの美しい女優さんたち
の間で流行し、日本でも話題にな
っている「パレオ・ダイエット」。
パレオ (Paleo) は「旧」「原始」
という意味で、これは旧石器時代
の食事を模倣した食事のことです。
今から200万年〜1万年前の旧石器
時代、人類は狩猟採集生活を営ん
でいました。当時は、野生の獣の
肉、魚介類、果物、ナッツ、野生
の植物などを中心とした食事をし
ていたようです。

史上、肥満や糖尿病、高血圧はま
れな病気でした。そのような観点
から、人類学者のS・B・イート
ン博士らは、「人体にとつては大
昔の食事のほうがよい」と198
5年の論文で提唱したのです。博
士らは、後期旧石器時代の栄養素
摂取割合を図1のように推測しま
した。その特徴は、高たんぱく質、
低糖質、高食物繊維、低脂質（高
必須脂肪酸・低飽和脂肪酸）、低
塩分です。現在の日本人の食事と
比べてみると、たんぱく質は約3
倍、中でも動物性たんぱく質は約
5倍も多く摂取していたことにな
ります。しかし、脂肪の摂取量は
現代とほぼ同じです。これは、旧
石器時代に主食のように食べられ

ていた野生動物の肉が、穀物で飼
育される現在の家畜の肉と比べて
大幅に脂肪量が少ないことが一因
でしょう。

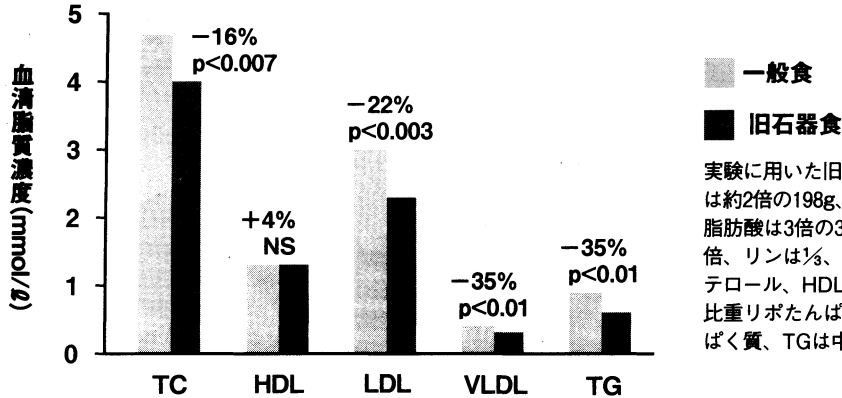
新石器時代以降、人類は農耕に
よつて穀類や豆類などを栽培し、
牧畜によつて脂肪の多い牛肉や豚
肉、卵、乳製品等を食べるようにな
りました。そして現代は、白米
などの精製された穀類、工場生産
された食塩や砂糖、その他多くの
加工食品を食べています。

イートン博士らは、人類が20万
年間も旧石器食で生活し、遺伝子
がそれに適応してきたことを考え、
現代の食事を不適当としたのです。
飢餓に備える脂肪蓄積の遺伝子は
旧石器時代に備わったと考えられ

現代は生活習慣病が激増し、栄
養学においても大きな課題となつ
ています。しかし、長い人類の歴

図2 旧石器食10日間投与後の血清脂質濃度の変化

Frassetto LA, et al.: Eur J Clin Nutr. 63: 947-955(2009)



実験に用いた旧石器食は一般食と比べ、たんぱく質は約2倍の198g、飽和脂肪酸は1/2の16g、多価不飽和脂肪酸は3倍の30g、ナトリウムは1/2、カリウムは3倍、リンは1/3、マグネシウムは2倍。TCは総コレステロール、HDLは高比重リポたんぱく質、LDLは低比重リポたんぱく質、VLDLは、超低比重リポたんぱく質、TGは中性脂肪を表わす。

旧石器食で 文明病が治る!?

います。そして、現代の豊かな食生活は肥満や糖尿病などのいわゆる「文明病 (Diseases of civilization)」を蔓延させる要因となつたのでしょうか。

イートン博士らの学説は、通俗科学や食事研究にも大きな影響を与えました。巷で話題となつている「超低炭水化物食」、「アトキンス食」、「小麦有害論」、「牛乳有害論」(11)などは、旧石器食復帰論の変形とも考えられます。

では、はたして、旧石器食復帰論は正しいのでしょうか。それに関連する実験で、旧石器食を模倣した食事を肥満のない軽労作の被験者9人に10日間食べ比べてもらう研究を行なったところ、脂質異常症に関連する数値が改善したという結果が出たのです(図2)。また、糖尿病に関連するインスリン抵抗指数も旧石器食は大幅に低い数値でした。この指数は、高いほど耐糖能(血糖値を正常に保つ能力)

異常の傾向にあることを示します。この研究における食事の内容は、脂肪の少ない獣肉、魚介類、鳥肉類、野菜類、果物類、木の实、はちみつなどが中心です。旧石器時代は農耕・牧畜が行なわれていなかったため、各種の穀類、乳製品、豆類、じゃが芋は禁じ、食塩も厳密に制限しました。さらに、被験者の体位に応じてエネルギーを調節し、体重を一定に保つようになり、体重減少による生活習慣病改善効果も除外しました。

低食塩で高カリウムの食事ですから、被験者の尿中ナトリウムは減り、尿中カリウムは増加しました。そして、収縮期と拡張期の血圧がそれぞれ低下したのです。糖代謝に関する数値をはじめ、血液検査の結果も大きく改善しました。

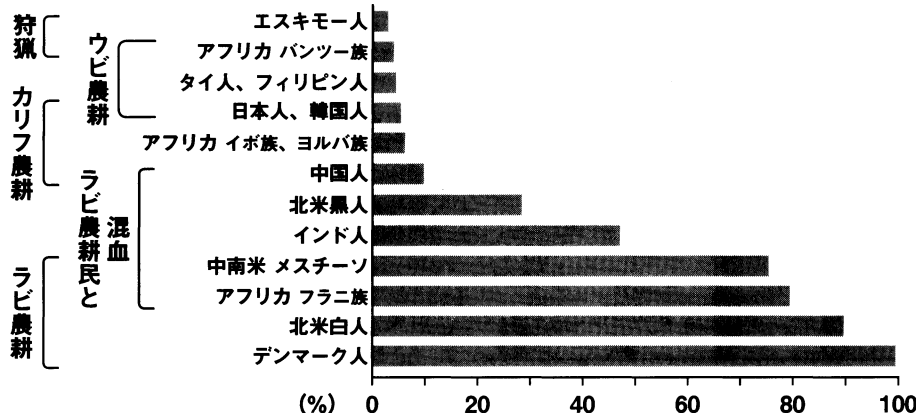
しかし、厳密に当時の生活を再現するには、食事だけでは不十分で、現代人よりも非常に多くの運動量と少ないストレス、昼に働き夜眠るといふ規則正しい生活をする必要があります。

イアンやオーストラリアのアボリジニーズなどの先住民は、都市に出て都市型の生活をする、都市に住む人の数倍も肥満や糖尿病などの生活習慣病にかかりやすいといえます。そのような先住民を狩猟採集生活に戻せば、健康状態を改善することができるのでしょうか。ここで、都市生活を営む糖尿病のアボリジニーズに、狩猟採集生活してもらつた研究を紹介しましょう。

平均年齢53・9歳、平均体重81・8kgの糖尿病と診断されたアボリジニーズに、川の付近の原野で7週間、狩猟採集生活をしてもらいました。食物はカンガルーの肉、ヤム芋、淡水魚、貝、ザリガニ、ワニ、カメ、野鳥、いちじく、はちみつなどです。結果は、まず平均209mg/dlであった血糖値が約半減しました。そして血清総脂質は約3分の1に、VLDL(超低比重リポたんぱく質)は約12分の1に激減。狩猟採集の激しい運動により、体重は期間中に8kg減りました。このように、旧石器時代の食事と生活を続けることによつ

図3 各民族における成人の小腸ラクターゼ発現者の割合

Itan Y, et al.: BMC Evol Bio. 10: 36(2010)より作図



て「文明病」の改善につながるこ
とが示唆されました。

現代人には 不適当

しかし、旧石器食のような低炭水化物高たんぱく食の長期間摂取は、現代人の健康にとってよくはありません。これは、動物性食品の過剰摂取は、心疾患やがん、腎障害、動脈硬化症を起こしやすいためです。ハーバード大学のT・T・ファンク博士が、約13万人を二十数年間追跡調査した研究によると、動物性食品の摂取量が多い低糖質食は、高糖質食と比較して全死亡危険比率が著しく高く、植物性食品主体の全死亡危険比率よりもはるかに高かったのです。約20歳と推定される寿命の短い旧石器時代とは違い、高齢期の健康を目指す現代にとっては、こうした食事は不適切なのです。

その理由はなぜなのでしょうか。それは、旧石器食を推奨した研究者による「200万年間で旧石器食に適応したヒトの遺伝子は、その時

点で進化が完了しており、それ以降は変化していない」という仮定が誤っていたからです。

じつは、人類は農耕・牧畜開始後の1万年間で、旧石器時代に遂げた進化よりもはるかに速い速度で進化していったのです。遺伝子変異が加速した理由は、農耕・牧畜によって食糧供給が安定し、人口が急激に増加したためです。遺伝子の変化の機会が人口増加に比例して増えます。また、多くの人がさまざまな食物や環境に触れるようになり、遺伝子の淘汰が起こる機会も増えたのです。

例として、でんぷんを消化するアミラーゼという消化酵素の遺伝子があります。農耕文化の産物の小麦、米、とうもろこし、じゃが芋などはでんぷんが主成分です。消化するにはアミラーゼが大量に必要であり、欧米人や日本人は、狩猟採集中心の人々に比べてアミラーゼの合成量が多く、アミラーゼを合成する遺伝子のコピー数も多いことがわかりました。

また、世界の農耕文化の中でも、牧畜を伴うラビ農耕を行なってきた

た人種は牛乳をよく飲むため、牛乳に含まれる乳糖を分解できる乳糖分解酵素（ラクターゼ）がほとんどの人の小腸に存在します（図3）。一方、牧畜の習慣が乏しく、牛乳を飲む習慣がなかった日本人や大部分の黒人は、乳児のときに持っていた乳糖分解酵素が成人になると減ってしまいます。しかし、乳糖分解酵素の消失は、哺乳類全体が本来持っている特性です。これは、離乳期になると普通の食物をとるために、乳糖が分解できなくなり、母乳から卒業するといふしくみなのです。

旧石器食と 人種差の科学

100年以上前の旧石器食は、遺跡から発掘された古代人とその食物のDNA分析などによって、詳細に調べられてきました。

年代の正確な把握は、遺跡の骨や食物、灰、すすみに含まれる放射性の炭素14の分析でわかります。生物体は生きていたときは食物中の炭素14を摂取していますが、死

用語辞典 dictionary

旧石器時代

人類の歴史上最古の最も長い時代。約300万～200万年前に始まり約1万年前に終わったとされる。食料調達、狩猟と採集だけに頼る移住生活であった。日本の旧石器時代は、人類が日本列島に移住してきたときに始まり、およそ50万年前という説がある。その後、住居や集落が作られて定住生活となり、縄文時代となる(1万3000年前と推定されている)。

炭素14

自然界に最も多く存在する炭素は炭素12であるが、炭素原子内の中性子の数が異なる炭素13や炭素14もわずかに存在する。炭素14は約5730年の半減期で放射性崩壊により減っていく性質があり、これを利用して採取した試料中の炭素同位体12/14比から年代を推定することができる(放射性炭素年代測定法)。

参考文献

Turner BL, Thompson AL: Beyond the Paleolithic prescription: incorporating diversity and flexibility in the study of human diet evolution. *Nutr Rev.* 71: 501-510(2013)

Eaton SB, Konner M: Paleolithic nutrition: a consideration of its nature and current implications. *N Engl J Med.* 312: 283-289(1985)

Frassetto LA, et al.: Metabolic and physiologic improvements from consuming a paleolithic, hunter-gatherer type diet. *Eur J Clin Nutr.* 63: 947-955(2009)

O'Dea K: Marked improvement in carbohydrate and lipid metabolism in diabetic Australian aborigines after temporary reversion to traditional lifestyle. *Diabetes.* 33: 596-603(1984)

香川靖雄、四童子好廣：ゲノムビタミン学—遺伝子対応栄養教育の基礎— 建帛社(2008)

Novembre J, et al.: Adaptive drool in the gene pool. *Nat Genet.* 39: 1188-1190(2007)

Itan Y, et al.: A worldwide correlation of lactase persistence phenotype and genotypes. *BMC Evol Biol.* 10: 36(2010)

Hancock AM, et al.: Adaptations to climate-mediated selective pressures in humans. *PLoS Genet.* 7: e1001375(2011)

Eaton SB: The ancestral human diet: what was it and should it be a paradigm for contemporary nutrition? *Proc Nutr Soc.* 65:1-6(2006)

後は炭素14が放射性崩壊を起こし数が減ります。そのことを利用して、何万年も前の年代を割り出すことができるのです。

また、古代人の歯に残っているコラーゲンというたんぱく質に含まれる重窒素、重炭素の割合を調べることで、当時食べていた食物が推測されます。これにより、海岸地帯か内陸か、熱帯か寒帯かなど環境の違いによって大幅に食物が異なっていたこともわかりました。各人種の遺伝子の相違は、環境と食文化の違いに応じて生じたのです。たとえば、温暖な気候です。いつでも新鮮な食物が入手できる

東アジア人と比べ、長期にわたる冬をのりきるために貯蔵が容易なアルコールを飲んでいた白人は、アルコールのアセトアルデヒドを分解するアルデヒド脱水素酵素がよく働きます。

現代の食事をいかに健康にするか

旧石器食が提唱されてから約30年たち、その影響は超低炭水化物食まで広がっています。現代に肥満や糖尿病が蔓延していることは、旧石器食が部分的には正しいという点も一理あるでしょう。しかし

し実践にあたっては、現代人の遺伝子は旧石器時代以降の農業や畜産に適應していること、旧石器時代の食事を再現するのは経済的にも時間的にも困難であること、単純な調理法と調味料の乏しさは現代人の味覚に合わないことなど、必ずかしい点が多くあります。遺伝子の進化速度よりも文化の進化速度のほうが速いのですから、人類の文化とヒトに備わった柔軟性・多様性を利用すれば、現代人向けの、便利でおいしく健康によい「栄養と料理」の実現という、合理的で建設的な道が開けるでしょう。