

炭素・窒素安定同位体比の食物—毛髪オフセット値

—マーケットバスケット法による検討—

1920170063 小松田 さゆり

指導教員 吉永 淳

【背景・目的】 ヒトの体組織は食べたものからできており、体組織は摂取した食物の情報を保持していると考えられる。食物となる生物の炭素・窒素安定同位体比は光合成の方式や栄養段階により異なり、炭素・窒素安定同位体組成は食性を推定する指標となる。しかし食物と体組織の同位体比には一定の差（オフセット）が生じるため、同位体比から食性を推定するには、食物と体組織の間の同位体比の定量的な関係を明らかにする必要がある。藤多（2019）は食物の同位体比と、食物—毛髪オフセット値の文献値から毛髪同位体比の予測値を求め、毛髪の実測値と比較を行った結果、予測値と実測値は一致しなかった。その理由の一つとして、推定に使用したオフセット値の不確実性が考えられた。そこで本研究では、マーケットバスケット法を用いて数多くの食品から同位体比を測定し、より代表性のある食物—毛髪オフセット値を求めることを目的とした。

【方法】 マーケットバスケット法を用いて 389 種の食品を購入し、平成 30 年国民健康栄養調査の食品分類に基づいた全 15 食品群の混合食品試料を作製した。食品は群馬県・東京都の 2 か所で、日本人の消費量及び輸入割合等の統計データを考慮しながら購入し、環境省環境調査分析機関報告データ（2006）に従い、ゆで・焼き等の前処理を行った。各混合食品試料は国民健康栄養調査の 1 日摂取量に従って当該食品群に属する食品を量り取り、フードプロセッサーを用いて混合し、凍結乾燥して調製した。凍結乾燥後の食品混合試料を粉末状にし、クロロホルム—メタノール（2:1）を用いて脱脂作業を行い、元素分析/同位体比質量分析計（EA/IRMS）にて同位体比分析を行った。次式に従って、平成 30 年国民健康栄養調査の食品群ごとのタンパク質摂取割合（ $P_{food\ i}$ ）と、藤多（2019）の毛髪同位体比測定値（ δ_{hair} ）から食物—毛髪オフセット値（ $offset_{hair-diet}$ ）を算出した。

$$\delta_{hair} = \sum_{i=1}^{15} [\delta_{food\ i} \times P_{food\ i}] + offset_{hair-diet}$$

【結果と考察】 食物—毛髪オフセット値は $\delta^{13}C$: +2.2‰、 $\delta^{15}N$: +4.0‰となった。本研究のオフセット値はマーケットバスケット法により収集した数多くの食品を調製して測定した同位体比から求められ、より信頼性のあるオフセット値が得られたと考えられる。表 1 に過去の研究で報告されているオフセット値との比較を示す。①、②、③は用いた食品数は少ないものの、本研究と同じ方法で求めた値であり、本研究と比較的近い値であった。一方で、個人ベースの feeding 実験を行った④の結果は本研究のオフセット値とやや異なる値となっていた。これはオフセット値の求め方の違いに加え、ヒトの体組織の同位体比が妊娠、成長、病気、食事内容等の様々な条件により、対象者によってオフセットに違いが生じる可能性があるからと考える。毛髪を使用して、信頼できる食性分析を行うためには、食物—毛髪オフセット値の変動要因についてより詳細に調べる必要がある。

表 1. 本研究・他研究におけるオフセット値（‰）

食物—毛髪オフセット値	$\delta^{13}C$ (‰)	$\delta^{15}N$ (‰)
本研究	+2.2	+4.0
① Minagawa et al. (1992) ※	+2.5	+4.4
② 南川 他. (1986)	+1.5	+4.3
③ Schoeller et al. (1986) ※	+1.4	+4.4
④ O'Connell et al. (2012)	-	+5.0-5.3

る食性分析を行うためには、食物—毛髪オフセット値の変動要因についてより詳細に調べる必要がある。

※論文中記載データより計算