

栄養表示の表示値策定における 食物繊維定量法の選定に関する提言

一般社団法人 日本食物繊維学会

1. 背景

消費者庁所管の栄養表示基準（以下、栄養表示）では、AOAC Method 985.29 と AOAC Method 2001.03 の 2 種の方法が食物繊維総量（TDF）の定量法として採用されているが、これらの方法では、レジスタントスターチ（RS）のうち、RS1 と RS2 が定量値から除外されている可能性がある。（表 1 参照）

RS1 と RS2 は、熱に不安定であり、加熱・加工処理により消失するとされている。したがって、栄養表示の対象となる多くの加工食品では、RS1 と RS2 が含まれている可能性は低い。加工食品において RS1 と RS2 のような AOAC Method 985.29 や AOAC Method 2001.03 で定量できない RS が含まれていることがあるとすれば、その種の RS が意図的に添加されている場合が考えられる。

2. 食物繊維定量法の選定における基本的な考え方

現行の栄養表示では、水溶性食物繊維（SDF）と不溶性食物繊維（IDF）の分別定量は求められていないことから、食物繊維定量法の選択肢は AOAC Method 985.29、AOAC Method 2001.03 および AOAC Method 2009.01 の 3 種に絞られる。

そこで、表 1 によれば、定量法の選択に当たって考慮す

べきは、1) イヌリン（フルクタン）、難消化性デキストリンなどの低分子水溶性食物繊維、フルクトオリゴ糖（FOS）やガラクトオリゴ糖（GOS）などの難消化性オリゴ糖、あるいは糖アルコールを食物繊維として定量する必要があるかどうか、2) RS、特に RS1 や RS2（これらの RS は、熱に不安定で、加熱処理で消失するとされている）を食物繊維として定量する必要があるかどうかの 2 点である。なお、RS3 と RS4（これらの RS は、熱に対して比較的安定である）については、一部の特殊な人工 RS を除き、表 1 のいずれの方法でも定量できるとされている。

表 1 によれば、TDF の定量には AOAC Method 2009.01 を適用すればほぼ全ての食品に対応できるものと考えられる。しかしながら、この方法は操作が複雑で多大の時間とコストを費やす方法であるため、RS、特に RS1 や RS2 を含む可能性のない食品にまで適用することは時間とコストの浪費につながる。また、この定量法では、FOS の一部が分解されて定量値から除外されてしまうとの議論もある。

RS1 や RS2、あるいは低分子の水溶性食物繊維や難消化性オリゴ糖などを含む可能性のない食品であれば、TDF の定量は AOAC Method 985.29 で対応できる。また、RS1 や RS2 を含む可能性はないが、低分子の水溶性食物繊維や難消化性オリゴ糖などを含む可能性がある食品であれば、TDF の定量は AOAC Method 2001.03 で対応できる。

問題は、RS1 や RS2 を含む可能性のある食品であるが、

表 1 Codex 委員会の推奨する代表的な食物繊維総量の定量法（Type I）の特徴

Codex 分析法	AOAC 985.29	AOAC 991.43	AOAC 2001.03	AOAC 2009.01	AOAC 2011.25
栄養表示	酵素 - 重量法	—	酵素 - HPLC 法	—	—
食品成分表	プロスキー法 (藻類のみ)	プロスキー変法 (藻類以外)	—	—	—
食物繊維の種類と各定量法の関係 (○: 適用可, ×: 適用不可)					
高分子食物繊維の総量	○	○	○	○	○
水溶性・不溶性の分別	×	○	×	×	○
低分子水溶性食物繊維	×	×	○	○	○
難消化性オリゴ糖 (DP ≥ 3)	×	×	○	○	○
糖アルコール (DP ≥ 3)	×	×	○	○	○
レジスタントスターチ (RS) と各定量法の関係 (○: 適用可, ×: 適用不可)					
RS1	×	×	×	○	○
RS2	×	×	×	○	○
RS3	○	○	○	○	○
RS4	○	○	○	○	○

RS1: 豆類や米粉の全粒穀類のデンプンなど物理的に消化酵素が接触できないもの。

RS2: 生のジャガイモ、未熟なバナナ、あるいはハイアミロースコーンなどのデンプン。

RS3: 老化デンプン（一旦糊化（α化）したデンプンが再結晶化（β化）したもの）。

RS4: 加工デンプン（架橋デンプンなど化学修飾されたもの）。

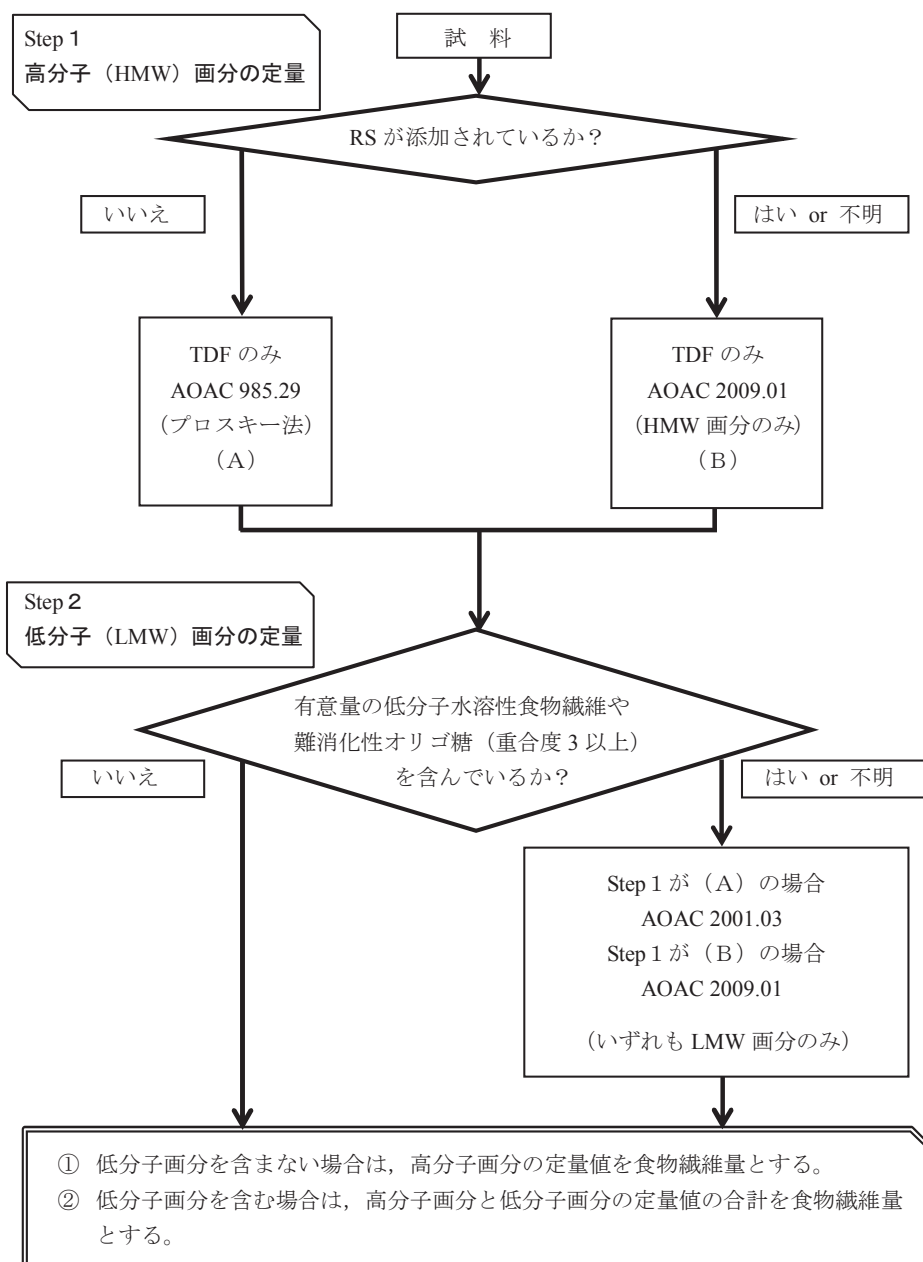
栄養表示の対象となる加工食品では、製造プロセスで加熱処理が行われていることが多く、ほとんどの食品で熱に不安定な RS1, RS2 は消失してしまっていると考えられる。したがって、加工食品で、RS1 や RS2, あるいは AOAC Method 985.29 や AOAC Method 2001.03 では定量できない種類の RS を含んでいる食品があるとすれば、その種の RS を意図的に添加した食品がそれに該当するものと思われる。この種の食品の場合、TDF の定量は AOAC Method 2009.01 あるいはその高分子食物繊維 (HMW-DF) 定量操作部分で対応できる。また、その種の RS だけでなく、低分子の水溶性食物繊維や難消化性オリゴ糖なども含む可能性がある食品であれば、TDF の定量は AOAC Method 2009.01 で対応できる。

以上を基に、栄養表示の表示値策定において採用すべき定量法を以下に提言する。

3. 栄養表示の表示値策定における食物繊維定量法の選定について

栄養表示の対象食品はほとんどが加工食品で、下記の3種に大別できる。

- ① RS1 や RS2 など AOAC Method 985.29 や AOAC Method 2001.03 では定量できない種類の RS を含む食品
- ② 低分子水溶性食物繊維 (イヌリン, 難消化性デキストリン, ポリデキストロースなど), 難消化性オリゴ糖 (FOS, GOS など, ただし重合度 3 以上) あるいは糖アルコール (ただし重合度 3 以上) を多く含む食品
- ③ 上記以外



③の食品については現行の酵素-重量法(AOAC Method 985.29)で、②の食品については現行の酵素-HPLC法(AOAC Method 2001.03)で対応することを提言する。

問題は①の食品であるが、有意量のRSが意図的に添加されており、添加RSの種類がRS1やRS2であるか、あるいは不明である場合には、AOAC Method 2009.01あるいはそのHMW-DF定量操作部分を適用するよう提言する。

【注】AOAC Method 2009.01では、アジ化ナトリウムが緩衝液の防腐剤として使用されているが、アジ化ナトリウムは指定毒物であるため、できれば他の防腐剤に置き換えるべきである。

4. 判断樹(栄養表示における食物繊維定量法の選定の場合)

栄養表示における食物繊維定量法の選定のための判断樹を次に示す。有意量の低分子水溶性食物繊維や難消化性オリゴ糖(重合度3以上)を含む食品の場合、Step2(LMW-DFの定量)においてAOAC Method 2001.03とAOAC Method 2009.01の何れを適用すべきかが問題となる。使用する酵素剤の違いからみて、Step1(HMW-DFの定量)でAOAC Method 985.29を適用した場合はAOAC Method 2001.03、Step1でAOAC Method 2009.01を適用した場合はStep2でも同じくAOAC Method 2009.01を適用するのが妥当である。

(平成27年12月6日 受理)