

栄養ゼリー剤

6月、私は急こう配の登山道を登っていた。その日の私は普段より汗の量が多く、足も重かった。連れとの会話も無くなりペースも次第に遅くなる。「今日の足立さん、なんか変だわ。休みましょう」背後から連れの声が聞こえる。「最近始めたダイエットが逆に体力を奪っているのかもしれない」と本当は年齢のせいかもしれないのに言い訳しながらリュックを下して腰かける。水分補給をしていると連れが「これを試してください」と渡してくれたのが今回の話題のゼリー状の栄養剤だ。

10分も経たないうちに出発したが心もち足どりが軽い。会話も軽くなり、栄養剤の即効性にビックリする。栄養剤の中に含まれる何か一部を、もしくはすべてを私の体が欲していたのだろうか……

1) 栄養剤の成分表示から (1パック中)

蛋白質: 0.8g 炭水化物: 44.3g 脂質: 0g

食塩相当量: 0.22g

ロイヤルゼリー: 150mg

ビタミン類: ナイアシン、パントテン酸、ビタミンA、ビタミンB1、B2、B6、B12、
ビタミンC、ビタミンD、ビタミンE、葉酸

総カロリー数: 180Kcal

2) 蛋白質 (0.8g)

バリン(100mg)、ロイシン(200mg)、イソロイシン(100mg)、アルギニン(200mg)

実際に入っているのはアミノ酸である。この総量は0.6gで残りの0.2gは不明である。

- ・バリン、ロイシン、イソロイシンは分枝鎖アミノ酸(BCAA)と呼ばれる必須アミノ酸で、この組み合わせの薬として「非代償性肝硬変患者の低アルブミン血症の改善」に利用される「リーバクト®」がある。しかしリーバクトの1包に含まれる量と比べると10分の1程度の量しかない。
- ・リーバクト投与の背景には肝機能が極度に低下して糖新生不足とグリコーゲン分解が不足し、エネルギー源としてのブドウ糖補給が不足する。するとエネルギー効率の高い分枝鎖アミノ酸が優先的に利用され相対的に不足する。その結果、肝臓でのアルブミンの合成不足となる……がある。
- ・いずれにせよ分枝鎖アミノ酸はエネルギー効率が良いので、今回のような疲労困憊時にもエネルギー補給に貢献してくれると考えられる。
- ・アルギニンは必須アミノ酸ではないが血管拡張性一酸化窒素(NO)の原料となるアミノ酸であり、NOのもつ血管拡張作用、血小板凝集抑制作用などが疲労した体の血流を改善して疲労回復に役立つのであろう。その他に成長ホルモンの放出促進作用などいくつかの作用が知られている。

3) 炭水化物 (44.3g)

- ・クエン酸(1,000mg)を除くと、果糖ブドウ糖液糖とマルトデキストリンが43.3g相当含まれている計算になる。

①クエン酸

- ・ブドウ糖は解糖系により代謝されてアセチルCoAとなってTCA回路(別名クエン酸回路)に移り、代謝を繰り返す過程で電子伝達系と共役してエネルギー供給物質ATPを産生するのは生化学の

分野で習ったところだ。外からのクエン酸がそのままミトコンドリア内膜内にあるTCA回路に入るとすれば即効的に私のエネルギーとなってくれるはずだが、この付近のエビデンスはあまり無いようだ(クエン酸の輸送体が内膜内部から外側に向かっているのも有効利用できるか疑問な点)。

②果糖ブドウ糖糖液

・果糖ブドウ糖糖液は**果糖**と**ブドウ糖**という単糖類の混合液である。当然、エネルギー源になるはずだが甘味料として飲料に含まれていることが多い。

・食品添加物としての果糖ブドウ糖糖液の製法は以下のようにになっている。

原料はじゃがいも、さつまいも、トウモロコシの**でんぷん**である。でんぷんはブドウ糖の重合体なので工業的に **α アミラーゼ**と**グルコアミラーゼ**という酵素により**ブドウ糖**にまで分解する。ここからさらに**グルコイソメラーゼ**という酵素で**果糖**へと**変換**する作業が行われる。その結果**ブドウ糖**と**果糖**の混合液ができあがるが、果糖の含有率が50%未満のものを**ブドウ糖果糖糖液**、果糖の含有率が50%以上90%未満のものを**果糖ブドウ糖糖液**と呼び区別している。

・ブドウ糖だけで良いと思われるが、**果糖はより甘さが際立つ性質**がある。**砂糖**(ブドウ糖と果糖の二糖類)の甘さを100とするとブドウ糖は65~80、果糖が120~170となるため、ブドウ糖単味より**果糖ブドウ糖糖液の方が甘味は強くなる**(100~120)。量がより少なく甘味を感じるため企業の利益が得られやすいかもしれないし、人工甘味料の問題点を回避する目的もあるかもしれない(本News115号参照)。また、血糖値上昇が急になるため**糖尿病の方は慎重**となる。

☛**果糖は40℃以下**でないと甘味は砂糖より強く感じないため**冷やして飲む飲料に適**する。

☛原料に米国産の**遺伝子組み換えトウモロコシ**を利用している場合が多いため**遺伝子組み換え食品への危険性**を訴える意見もある。原料利用の場合、表示はされないのが通常である。

☛ちなみに**ラムネ菓子**は**90%以上がブドウ糖**できており山歩きの補食には**重宝**する。

③マルトデキストリン

・でんぷん(ブドウ糖の重合体)の加水分解物で**ブドウ糖が3~19個**の範囲でつながったもの。ある程度まで分解されているので体内での**ブドウ糖までの分解が早く吸収も早い**。**砂糖の甘さの10分の1**程度で、ほどよい甘味を感じる程度なので栄養補給としてはブドウ糖そのものを飲料するより飲みやすい。今回の栄養ゼリーのマルトデキストリンと果糖ブドウ糖糖液の量の比率記載はないが、43.3gのうちの**多くをマルトデキストリン**が占めている可能性はあるだろう。

4) ビタミン類

・体力を消耗した際には必要なビタミンが不足しているのは確かであろう。特にブドウ糖の解糖系からTCA回路をつなぐ位置で働く**ビタミンB1**の不足は、エネルギー源ATP不足に直接つながる可能性がある。バランスのとれたビタミン類の補給も今回の私の復活に役だったはずだ。

5) ロイヤルゼリー (150mg)

・ミツバチが花粉や花の蜜を基にして体内で合成し分泌する乳白色のクリーム状の物質で**女王蜂の専用のエサ**となる。これによって通常の働き蜂の2~3倍の大きさになり卵を産む能力も備えられる。様々な糖質、アミノ酸、電解質、特殊な蛋白質、特殊な脂質を含むとされ健康食品として珍重されているが1回150mg程度の含有量では私に即効性の効果を示したとは思われない。

6) まとめ

・今回、疲弊した私に即効性の効果を示した栄養ゼリーの主な要因は**吸収効率のよい炭水化物系**(クエン酸はおそらく除く)の存在(**約173Kcal**)によるものであろう。それを補足的に**ビタミンB1**と**BCAA**の必須アミノ酸(アルギニンの関与は?)が作用してくれたものだと思う。(終わり)