キトサンは高分子か低分子か水溶性か

機能活性力が高いのは高分子キトサン

キチン・キトサンについての2つの大きな誤り

①水溶性は吸収がよいというのは誤りである
②吸収されるから効くと決めるのも間違いだ

「水に溶けるキトサン」を売りものに低分子キトサンが宣伝されて関心のある消費者の耳目を集めている。しかし肝心なのは「本当に効くのか」の効果である。「水溶性は吸収がよく、だから効くのだ」と宣伝されているが、それは誤りであることが明白になった。日本の規格基準は「高分子」のみを採用している。では高分子と低分子・水溶性は比較してどう差異があるのか、そのところを決着をつけ、明らかにした。

低分子・水溶性への質問に答えて

奥田拓道氏（　）は、協会の研修会で、さまざまなキチン・キトサンの効能について質問を受けている。殊に最近は「水溶性キトサン」や「高分子と低分子のキチン・キトサンの差異についての質問が多くなった状況について答を出そうと思っていたということで、平成12年6月10日に開かれた「第92回キチン・キトサン協会定例研修会」で「さまざまなキチン・キトサン」というテーマで講演された。高分子、低分子、水溶性のキチン・キトサンについて極めて明解で平易な学術講演であった。

ここで奥田拓道氏は「キチン・キトサン」を5つのタイプに分けて示した。それが上に掲げた表である。

この一つ一つの特性についてその違いと効能についてていねいな説明があったが、最後の結論の中で重要な指摘があった。それは右に掲げた見出しに示した2つの大きな誤りについてである。それは

①水溶性キチン・キトサンは水に溶けるから生体への吸収がよいとするのは誤りである。

②更にキチン・キトサンが吸収されるから効能が高いとするのは一概にそう決めることも誤りである。

の2つであった。そのことを前提に奥田拓道氏の講演をお届けする。

さまざまなキチン・キトサン

①不溶性高分子キチン・キトサン	分子量約100万（日健協が承認した規準）
②水溶性高分子キチン・キトサンⅠ	①のキチン・キトサンを酸で溶かしたもの
③水溶性高分子キチン・キトサンⅢ	キチン50%、キトサン50%で不溶・懸濁状態
④低分子キチン・キトサンⅠ	分子量1万以下でキチン・キトサンをキトサナーゼ処理水溶性
⑤低分子キチン・キトサンⅢ	④を塩酸処理して得たもので、塩酸塩の形になっている水溶性

さまざまなキチン・キトサンの違いとその効能・効果

私は講演の度に、最近出回っている「水溶性キトサンとはどういうものか」という質問を何回か受けております。キチン・キトサンには、高分子、低分子、水溶性など、いろいろなものがあります。

そこで、今日はそれらのキチン・キトサンを整理してその違いと効能について述べたいと思います。そこで今日のテーマを「さまざまなキチン・キトサン」という題にしたわけです。

●分類すると5種類のキチン・キトサンが存在する

皆さんよくご存知のように、キチンというのは、アセチル基（酢酸）のついたアセチルグルコサミンという形になっております。キトサンはこのアセチル基が除かれた状態です。

キチン・キトサンを分類しますと、5種類のキチン・キトサンが存在します。それは上の表に示したように

①「不溶性高分子キチン・キトサン」＝これは日健協で承認されているもので、キトサン80%以上、キチン20%以下で分子量100万前後のものです。つぎに「水溶性キチン・キトサン」－これには4種類があります。列記しますと

②水溶性高分子キチン・キトサンⅠ＝不溶性高分子キチン・キトサンを酸に溶かしたもの。物質としては①と同質です。

③水溶性高分子キチン・キトサンⅡ＝キトサン50%前後、キチン50%前後。これは水に溶けているのではなく懸濁状態です。キトサンが少ないのでキトサン機能性成分効果が低い。

④低分子キチン・キトサンⅠ＝分子量1万以下（1000～2000）で、キチン・キトサンをキトサナーゼで低分子処理して得たもので水溶性です。

⑤低分子キチン・キトサンⅡ＝分子量1万以下で、キトサンを塩酸で処理して得たもので塩酸塩の形になっています。

以上、①と②（高分子）には基本的に差はありませんが、③～⑤になりますと分子の形が違うわけですから当然機能にも違いが出てくるわけです。

低分子・水溶性キトサンの機能性活用度は低い

●高分子キチン・キトサンの不溶性と水溶性

まず、高分子キチン・キトサンですが酸でなければ溶けない。普通の水では溶けない。なぜ溶けないかです。

それは、キトサン部分が80%以上になりますと、グルコサミン同士が結合するわけです。CH_2OHのHが別のHと結合して水が入ってくるのをはじくからです。はじきますから溶けないわけです。

しかし、酢酸やクエン酸など酢が入るとこの結合が切られて溶け、水溶性になるわけです。胃や腸の中は酸性ですから、高分子のキチン・キトサンも食べれば体の中で溶けます。

●低分子、水溶性のキチン・キトサンは高分子と比較すると機能性活性力は低い

次に水溶性・低分子キチン・キトサンです。

③の「水溶性高分子キチン・キトサンⅡ」は、水に溶けているのではなく、50%ずつのキチンとキトサンが混ざり合った懸濁状態です。

キトサンのアセチル基の部分は酢酸が付いておらずフリーになっているので、そこの部分は水との親和性があります。そうしますとキトサンの部分とキチンの部分が半分半分ぐらいですと、水に面した部分にキトサンが来て、内部の方にキチンが来るという状態になります。いわゆる懸濁状態です。一見溶けているようですが、溶けてはいないのです。しかしこの場合はキトサンという体によい部分が50%と少ないので機能性活性力が少なく弱くなるのは当然です。

④の「低分子キチン・キトサンⅠ」については低分子キチン・キトサン全般について、高分子との比較で申し上げることにします。

つぎに⑤の「低分子キチン・キトサンⅡ」について述べます。これは塩酸で低分子にしたもので、塩酸がくっついていてキトサンが塩酸でカバーされていきますので塩素との結合ができません。したがってダイオキシンとも結合できない。コレステロールの因子となる胆汁酸との結合もできないということで、キトサンが働けないのです。

また低分子なので分子量が5万以下になりますと、膵臓リパーゼを阻害することもできないということで機能が著しく低下します。

高分子のキチン・キトサンが腸を素通りするだけで免疫能を高める

●「水溶性キチン・キトサンは水に溶けるからよく吸収されるから効く」は誤り

このように見てきますと低分子に比べて高分子のキチン・キトサンの健康性機能は高いと言えます。しかしその機能性は、ここが重要なのですが、単に「体の中に吸収されるから効果を発揮する」ということではありません。

吸収されなくとも、単に腸を素通りするだけでいろいろな健康性機能を発揮していると言えるのです。

そうしますとここに一つ大きな誤解があります。

「水溶性キチン・キトサンは水に溶けるからよく吸収されるんだ、だからよく効くんだ」という言い方がされていますが、これは誤りです。

この誤りには2つの大きな間違いがあります。その間違いの第1は「水に溶けるからよく吸収される」という部分です。キチン・キトサンは絶対にそのままの形では吸収されません。

水に溶けていくら分子量が小さくなっても、オリゴキトサンになっても、吸収されないのです。

例えばお砂糖です。お砂糖は、キトサンと同じ糖類で、ブドウ糖と果糖が結合しています。糖の分子量はたった2個です。そのたった2個のお砂糖でもお砂糖の形では絶対に吸収されません。

必ずシュクラーゼという消化酵素によって、ブドウ糖と果糖に分解されて吸収されるのです。

糖というのは単糖になってはじめて吸収されるのです。

そういうことを考えますと、吸収されるかどうかは水に溶けるかどうかではなく、キチン・キトサンがグルコサミンかアセチルグルコサミンといった単糖に分解されるかどうかが勝負です。これが吸収するかどうかを決めているわけです。水に溶けるかどうかが吸収の有無を決めているわけではないのです。これが第1の間違いです。水に溶けるから吸収され易いというのは誤りです。分解され易いかどうかが吸収の有無を決めているのです。

吸収するかどうかは分解であって水溶ではない

どこで分解されるのか、大体消化酵素の中にキチン・キトサンを分解するというものはあまりありません。大部分は腸内細菌によって分解されて吸収されます。つまり、何度も言いますが吸収されるかどうかを決めるのは分解であって、水に溶けるかどうかではないということです。

第2は、吸収されるから効くのだと単純に決めることも誤りであるということです。吸収されなくとも効果があるのです。

キチン・キトサンが私たちの健康を高め、生活習慣病の予防に役立つというのは必ずしも「吸収されるから」ではないのです。吸収されず腸管を素通りするだけでも、健康性機能はあるのです。もちろん、グルコサミン、アセチルグルコサミンの形で吸収されることにも機能はありますが、吸収されないことにも機能は大きくあるわけです。

即ち、吸収されることとキチン・キトサンの健康性機能はイコールではないのです。これが2番目です。

もう一つ、キチン・キトサンが素通りすると言いましたが、私たちの免疫能の60%は腸管の中にあり、腸管の内側の壁に露出して存在しているのです。それらが交番の役目を果たして入ってくる食物をモニターしています。そこにがん細胞を殺すNK細胞なども露出して存在しています。

分子量100万の大きなキチン・キトサン分子がそういう免疫系の細胞と接触することでその働きを強め、強まったNK細胞が中に入っていって体内の免疫能を高めていくのです。

ですから、必ずしも吸収されなくとも、素通りするだけで免疫能も高め、血中のコレステロールも低下させるというような働きをするのです。

●高分子の革命的認識

「分子は体に吸収されなければ効かない。だから低分子でなければダメだ」という先入感が今も世界中にありますが、吸収されず素通りするだけで強い効果があることが判明しました。革命的な事だと思います。

高分子の場合はすべての作用が期待できるが、低分子・水溶性はある作用を失う

●日本の規格基準は高分子のみを採用

厚生省の下部団体「㈶日本健康・栄養食品協会（日健協）の「キトサン加工食品規格基準」（平成7年6月1日付）ではキトサンは高分子であることが規定されている。

●高分子キトサンと水溶性低分子の作用に差異がある

キチン・キトサン研究の第一人者、奥田拓道氏（　）は高分子キトサンと水溶性低分子キチン・キトサンとの作用の差を次のように述べている。「今までの基礎的研究によると、分子量が100万前後のキチン・キトサンの場合「胆汁酸と結合して血液中のコレステロールを下げる」「塩素と結合して食塩の害を防ぎ高血圧を抑制する」また「膵臓リパーゼを阻害して肥満を防ぐ」などの働きが期待できる」。

●低分子、水溶性には期待できない作用

「しかし、分解して低分子化したキトサンには、それらの作用がなくなってしまう。100万の高分子を10分の1以下にするとそれらの作用を失うようになる。ただし低分子キトサンにはNK細胞を高める、血管を拡張して不定愁訴、冷え症、肩こりなどをよくする働きなどは、高分子と、低分子にそれ程差異はない」

●腸内細菌の活性化に高分子は役立つ

「高分子のもう一つのメリットは、キチン・キトサンを分解しようとして腸内細菌が誘導され、腸の分解力が高まる。低分子の場合は分解、排出の時間が短いが高分子の場合は少しずつ排出されるので効果に持続性がある。以上の結果、総合的に、高分子の方が健康性機能が豊富であることは確かである」