

パネルディスカッション 「微量栄養素と食品の機能」

荒井 綜一（東京農業大学）
荒川 泰昭（静岡県立大学）
糸川 嘉則（京都大学名誉教授）
江崎 信芳（京都大学）
河村 幸雄（近畿大学）
桜井 弘（京都薬科大学）

河村：今年第20回記念大会ということですので、まず始めにこの20年にわたる微量栄養素研究会の歴史（発展と経緯）について、会初期の会長を務め頂きました糸川先生にお話して頂きます。また後半では、本日の特別講演をお願い致しました、日本における食品機能研究のパイオニアの御一人である荒井先生にも討論に参加して頂きます。

糸川：微量栄養素研究会が始まったのは、約20年前の昭和59年です。日本クリニック(株)がこのような研究会を作ろうということで、集まりました。微量栄養素という名前ですが、これは三大栄養素（糖質・脂肪・タンパク質）以外のものすべてを指していきまして、ビタミン・ミネラルを主要なものとして、非常に広い範囲を研究テーマとしました。実際には、日本クリニック(株)がかき肉エキス「バランスターZ」という商品を発売していきまして、かきは亜鉛などのミネラルが多いということから、このような発想が始まったわけでありまして。

その当時から、国の栄養政策、特に微量栄養素（ミネラル）の政策は非常に遅れており、亜鉛、銅、マグネシウムなどの栄養所要量が決められたのは平成11年のことでありまして。

また、平成3年に日本無機質成分表というのが作成され、亜鉛、銅、マグネシウムが加えられることになりました。

かき肉エキス商品についてですが、バランスターZの亜鉛含有量は、かき中の亜鉛含有量と比較して少ないと言われてきました。バランスターZは、今までかきの湯煎抽出を行い、その上澄みをエキス化してきましたが、水溶性の部分には亜鉛はあまり含有されていませんでした。そこで、上澄みを除いた残渣で再抽出を行った結果、亜鉛含有量が高く、しかも有機物と結合しているため吸収率の良い、バランスターWZという商品の開発に成功しました。

最近、国民栄養調査が行われました。今まで成人においては、ミネラルに関してカルシウム不足だけが言われてきましたが、亜鉛、銅、マグネシウムの摂取量も不足しているという結果でありました。また、ビタミン類でも不足しているものが多くありました。

これから、微量栄養素は大変重要であり、日本人の栄養のもととなるものであると考えられます。この研究会では、その栄養素の適切な必要量を策定するという重要な役割があるのではないかと考えられます。このような研究会を御支援して頂いた日本クリニック(株)の皆様へ感謝致します。

矢野：糸川先生がお話されたように、これからますます微量栄養素は重要になっていくと思われまして。食品の機能性というのは非常に大事であり、その研究は世界中が望んでおり、今後の展開が期待されています。

この研究会は、様々な分野の先生方が集まって微量栄養素に関する研究を行い、毎年シンポジウムを開催し、

会誌を発行していますが、これは非常に意義のあることだと思います。

また、食品の各栄養素の機能は、遺伝子発現との関係によってますます明らかになってくると考えられます。その結果、微量栄養素がいかに人体にとって有効であるかの知見が多く得られてくるのではないかと考えられます。消費者は、食品の機能性、栄養性、安全性を望んでおり、それが研究会のメインテーマでもあることから、今後さらに良い研究会の活動が続いていくと考えられます。

河村：機能を示す食品成分と微量栄養素とは大きく関係があると考えられます。微量栄養素が身体の機能にどのように関係してくるのか、各先生方の専門分野からお話をして頂ければと思います。

江崎：セレンウムの研究を行っており、遺伝子レベルで様々なことがわかってきています。

桜井：この研究会は、人を含めあらゆる動物が研究対象となっており、非常におもしろい研究会であると思います。私は金属錯体を研究していたのですが、現在まで、金属を含む多くのタンパク質酵素が発見されており、金属は無限の機能を持つ物質であると考えます。しかし、未だ発見できない金属の機能は多くあり、その機能を発見し、薬に仕上げたいと考えております。

また一方で、食品中に含有される金属も大事であると思います。食品中の様々な栄養素をしっかり摂取するにはどうすれば良いのかということが、この研究会の本来の目的であると考えます。食品の原料を調理する過程において、栄養素量はどのように変化していくのか、どのようにしてミネラルや活性酸素除去酵素が減少していくのかというような、原料が身体に吸収されるまでの経過についての研究を、今後行っていくべきであると考えます。

また、微量元素が欠乏している状態でウイルスに感染すると、ウイルスが病原性を発揮することが知られています。微量元素の存在量や活性酸素の生成条件が、ウイルス感染に関係していると考えられることから、この研究会もそういった点で貢献できるのではないかと期待しております。

荒川：食品の免疫毒性、有用性と安全性についてですが、免疫学的な安全性の評価は非常に難しいのが現状です。また、食物アレルギーについては、複合的な要因（遺伝子的、環境的など）が原因ではないかと考えられます。

河村：微量栄養素と言えば、金属というイメージがあります。最近、微量金属の機能として生活習慣病に対する影響が考えられます。これは、従来からの必須元素という枠を超えているように思われますが、その点はどのようにでしょうか。例えば、栄養学的に必須元素というのは知られていますが、糖尿病に効く、遺伝子発現に影響を与えるなどという機能は、どのような位置付けになるのでしょうか。

荒井：栄養素は健康な人にも必要ですが、それに対して、機能性食品は生活習慣病の予防であるため、その素因のない人は摂取する必要がありません。日常的に健康な人でも必要であるか、それとも薬のように、ある予兆がでたときのみ必要であるのかで分類することが出来ます。分類することにより、研究面において、純粋に栄養学的な研究、またはそれに生理学を加えた研究という仕分けが出来ると考えられます。

河村：食品と予防医学の観点からみて、食品の機能とはどういったものなのでしょう。

糸川：食品の機能とは、食品の栄養素の必要量と中毒量との余分な量において、栄養素として期待する以外の作用がでてくることにより、予防や治療の面で役立つものであると考えられます。人間の身体で作られるものは摂取

する必要はありませんが、機能的食品とするからには、栄養素を余分に摂取した際、別の機能をもたなくては意味がないと思われます。その辺の量的な問題が関係してくるのではないかと考えられます。

河村：食品の機能を検定するとき、動物を使っての安全性試験や評価は必要ですが、そのような方法的な広がり、また新しい方向性とはどういったものでしょうか。

矢野：食品に関する問題としては、食品中の微生物、食品の持っている有害性、また遺伝子組換え食品などに対する不安などがあります。食品の安全性をどこで評価するのか、どのような方法で行うのかは大変エネルギーのいる作業です。研究者、技術者、行政が出来るだけのことを行っても、消費者から理解が得られない場合も多くあります。

またヨーロッパを中心に、抗生物質を極力使用しないという動きになっていることから、それに対応するため、今後、食品の機能的性、安全性に対して我々が努力すべき点は多くあると考えられます。

荒川：食品中の成分で腸管吸収されないものはどのようにすれば良いのか。また、腸管吸収されるとき化学形態についてはどうであるか、その化学形態によって、生体内での動き、毒性発現、有効性などは全く異なってくると思われます。

今まで、栄養学とは食品中の成分として考えられてきましたが、分解、吸収後の栄養学も考えていかなければならないと考えます。

河村：特定保健用食品、機能栄養食品の評価とは、どのように行われるのでしょうか。吸収の問題として、どのような要件を満たす必要があるのでしょうか。

荒井：審査委員会において、食品の機能が現れるのが吸収される前か、後かについてはほとんど問題になりません。最終的にどうであるかということだけです。

しかし、注意しなければならないことは、他成分との相互作用です。食品における一つの機能的成分が、その他の成分、機能的性があるなしに関わらず、それとどのような相互作用をするかで、一つの成分の主旨的機能が変わってきます。

また、摂取する人によっての違いもあります。その人の体質、状態によって、一つの機能的食品の機能がますます変化していきます。

それから、量的な問題もあります。糸川先生がお話された、左上がり不足のリスク、右上がり過剰のリスク、最も低い真ん中の位置が最適摂取量を示すU字のグラフがあります。食品の場合、他の成分と一緒に摂取することによって、このグラフの最適摂取量を示す真ん中の位置は、左右に揺れ動くと考えられます。

また、我々は食べ物を調理して食べていますが、その調理食品の中でも、さらに成分の発現の仕方が多様になっていくと考えられます。実際食べている形態において、食品中のミネラル、機能的成分などの最適摂取量をどのように評価していくのかが大きな問題になると思われます。

これに関して、介入試験はなかなか難しく、事前予測としてDNA発現をみる以外に方法はあります。そのようなDNAの遺伝子発現を一つの目安として、新たな道を見つけていくことが、食品成分間の相互作用を研究する上において、大きな方法になるのではないかと考えます。

河村：食品の成分は非常に複雑であるため、こういった問題は常に続くと考えられます。微量栄養素は食品の成分として非常に重要なものであり、今後も、そういった面での解決を目指す研究会にしていけたらと考えます。