

## メカブ抽出粉末・グラクトールの持つ生理機能、さらに解明したい機能

鹿児島大学農学部名誉教授 農学博士

マルイ物産 学術顧問

藤井 信

ワカメメカブの研究を始めるきっかけは、鹿大助教授時代、新たな食品機能を模索していた時に、マルイ物産の池見 明社長からメカブ粉末の素晴らしい生理機能についての情報を教えて頂いたことでした。ジャパンファーム圃場での実証実験で、鶏ヒナにメカブを与えるとヒナの斃死率が下がるとの実証データから、飼料への添加が認められ、またブロイラーの肉質改善がされたとのことでした。コスト計算に厳格な養鶏業での認知なら間違いないと確信し、メカブによる免疫能の全般的な向上し耐病性向上と健康増進と体調が改善したと推察され、ヒトへの展開を考え、ネズミでの実験に取り組んだ。

メカブ熱水抽出物（グラクトール）には免疫亢進にかかわる硫酸化多糖類・フコイダンが約 1/3 含まれ、経口投与することでマウスの移植ガン細胞の増殖抑制効果が強く表れ、同時にナチュラルキラー活性、マクロファージ活性が増加することが明らかとなった。この機作として、経口投与されたフコイダンが小腸壁のリンパ組織・パイエル板の上部 M 細胞から取り込まれてパイエル板内部に移行し、パイエル板内部での多種の抗体作成過程で強い賦活効果を示すと考えられる。その機作としては、取り込まれたグラクトールの多糖類が、免疫に関わる細胞群が産生するサイトカイン（インターフェロン(IFN)、インターロイキン(IL) 等の総称) の分泌能を向上させ、免疫システムのネットワークの亢進によって免疫能の亢進が果たされる。

マウスへのグラクトール投与時の脾臓リンパ球のサイトカインの変動を見ると、投与 10 時間後に IL-1 $\alpha$ 、 $\beta$ 、IL-6、-10 の分泌が高まり、また細胞免疫に関わる細胞数の増加がみられるなど、IL 誘導能（インデューサー）を持つことを確認した。またマウスにガン細胞を移植すると、その 3 日後に脾臓の NK 活性がフコイダン摂取によって亢進し、IL2 と TNF $\alpha$ （腫瘍壊死因子）の分泌が著しく亢進することによって、フコイダンは強い免疫賦活・抗ガン能示すと考えられる。

摂取するフコイダンについて検討すると、フコイダンの硫酸基数が減少すると抗ガン能が大幅に低下することから、硫酸基の重要性が窺われた。投与量については多いほど腫瘍抑制効果は強くなるが、かなり少量の投与でも腫瘍抑制効果は確認できた。

グラクトールに関する私どもの一連の研究で、高血圧抑制効果、高血糖抑制効果、中性脂質減少効果、コレステロール抑制効果、肝機能賦活効果など多くの生活習慣病の抑制効果も確認された。グラクトールにはフコイダン以外の多

糖類も含まれており、乳酸菌、ビフィズス菌の増殖効果を示すことも明らかにした。即ち、多くの生活習慣病の予防、治療そして、腸管の菌叢の改善による健康、免疫系の改善なども期待できる優れた食品である。

グラクトールには4%～6%の塩分が含まれるが、高血圧抑制効果について、食塩の害効果は認められなかった。その理由について、食塩も存在するが、他のミネラルが多量に含まれることから、生体内でのNaの排泄が滑らかに進み、蓄積の害がないと考えられる。

日本は軟水に恵まれ、お茶がおいしく、酒づくりに適した産地が多い。軟水はカルシウム、マグネシウムのような2価ミネラルが少ない水であり、日本の土壌にはカルシウムなどのミネラルが少ないことを示している。このような土地で育つ植物・穀類を食べてきた日本人は基本的にミネラルが不足がちと推定される。特に現代は外殻部を除去し精製度が進んだ食品を食し、また柔らかくアクの少ない品種改良も進み、ミネラル、食物繊維、ビタミンなどの少ないものを食している。ミネラルはヒトの健康維持に重要である。カルシウム、マグネシウムは必要量の多いミネラルであり、次いで鉄、亜鉛、マンガン、銅がある。微量なものとしてヨウ素、セレン、モリブデン、クロム、コバルトなどが知られ、これらは酵素、補酵素、ホルモンなどの成分として代謝に必須のものである。さらにフッ素、ケイ素、ニッケル、スズ、バナジウムの必要性も明らかとなった。これまでネガティブに捉えられていたヒ素、鉛、カドニウムに加え、ホウ素、リチウム、ルビジウム、チタンなどについても食品の組み合わせによる必須性が論議されるに至っている。このようにミネラルの研究は新しい知見を加えながら詳細に発展中である。医療の進展に伴い、経口摂取ができない患者、高齢者のための輸液が多用されているが、特に微量ミネラルに対する知見の不足から、それらの必要量が満たされていないことによる微量ミネラル欠損による医原病も知られるようになり、微量ミネラルのさらに詳細な知見の増加が必要である。

グラクトールには多種類の海のミネラルが豊富に含まれているのが特徴であり、最近の海藻摂取量の減少している中で、グラクトールの摂取で多くの微量ミネラルの補充は極めて望ましいことである。

メカブ産地の地元でメカブの生理機能として広く強精、強壯効果が云われている。古くから云われている事柄には、その時の科学技術レベルでの証明はできなくても、繰り返された人体実験の結果として認知され、広く伝えられるに至った、何らかの事実を示していると考えられる。

強精、強壯現象を実験するため、雄動物を用い精液性状への投与効果が考えられる。そこで、種豚場の精液性状の類似した雄豚にグラクトールを投与し、

精液性状の比較検討を行う。体重、年齢、体格などの類似した種豚を3群(対照区、少量投与区、大量投与の3群)に分け、一定期間グラクトールを経口投与し、その間に得られた精液性状(精液量、精子数、精子活力、運動能、形態的観察(異常精子など)、の測定と共に、血清中のホルモン(テストステロン)濃度、抗酸化能、ストレスマーカー、抗酸化マーカー、SOD活性、免疫グロブリン濃度、ナチュラルキラー活性などを測定する。

以上が圃場実験であり、さらに基礎的データを得るため、遺伝的背景の均一化した実験動物であるマウスを用いて、これを3群に分け、同様の実験を行う。測定項目として、フコイダンの血清中のホルモン(テストステロン)濃度、血清中の抗酸化能、ストレスマーカー、抗酸化マーカー、SOD活性、免疫グロブリン濃度、ナチュラルキラー活性などを測定する。

スタミナ増強効果の実験として、マウスを用いた水泳持続測定法がある。これは同月歳の雄マウスを用意し、数匹ずつ泳がせて、水泳持続時間の平均的なグループを得、これを繰り返してほぼ半数の水泳能力の平準化されたマウスを得る。これはマウスにも生まれつきよく泳ぐ個体、泳ぎの下手な個体がいるためである。これらのマウスを3群に分け、対照区、少量投与区、多量投与区とし、グラクトール投与実験を始める。これらのマウスを2日おきに泳がせて、グラクトール投与のスタミナ持続効果を判定する。