

海藻の機能性あれこれ

はじめに

今年の春は寒く、桜の開花も遅れました。爽やかな五月晴れであるべき季節には突風や竜巻なども発生し、何となく落ち着かないうちに梅雨となり、今は暑さの盛りの夏になりました。季節は毎年巡ってきますが、多くの人々が春にはスギとヒノキの花粉症に、さらにある人々は夏にはイネ科のカモガヤで、秋にはキク科のブタクサ、ヨモギ、キクで花粉症が起きます。筆者は春だけですが、これまで30数年間、スギ花粉症に悩まされてきました。大学院終了後、昭和48年に三重大学に赴任して5~6年後に、春になると花粉症を発症しました。微熱と鼻水がでて、少し頭が重く、だるい症状でした。初めの頃は花粉症とは知らず、春の風邪はなかなか治らないと思っていましたが、ある時から目がかゆくなり、花粉症とわかりました。東京ではなんでもなかったのに、三重県はスギが多いのでやられたようです。毎年、桜の花が終わる時期には自然と治っていましたが、最近では6月に入るまで症状は治まりません。スギに続いてヒノキにも敏感になったのでしょうか。発症以来今日まで、医者にも行かず、薬というものは目薬すら一切使わず、マスクとティシュペーパーでやせ我慢をしています。医療保険財政の健全化に少しは貢献している？ことになるのでしょうか……。

今回の「リレーエッセイ・海苔百景」は、海藻の機能性の一つとして、抗アレルギー効果のうち、花粉症に対する効果を紹介します。海藻に抗アレルギー効果などあるのかと思われる方が多いと思いますが、海藻の種類によっては効果があることを分かっていたらいいと思います。

魚のヘモグロビンから海藻の機能性研究への転換

三重大学に赴任するにあたり、それまでの魚のヘモグロビンやミオグロビンから、三重でしかできない新たな研究テーマに挑戦しようと考えていました。一番の理由は、三重大学の立地条件にありました。大学は伊勢湾に接し、キャンパスからそのまま海岸に出られます。ここは冬には海苔の養殖場になり、沖まで見渡す限り浮き流し式の養殖網が続きます。海苔だけでなく、いろいろな海藻にも恵まれた地域性を生かすことが武器になると判断し、食用海藻の化学成分の分析や、これら成分のヒトに対する健康上の機能を研究することにしました。二番目の理由は、東京時代の研究は完全な基礎研究であったために、このテーマを続けても地方の大学では研究費の確保に苦しむであろうと予想したことです。第三の理由は、他人の後を追う研究は嫌いであり、どうせ

するなら誰もしていないことに挑戦したいという自分の性格です。海藻の機能性を研究する人はほとんどいない時代に、新しい研究テーマに挑戦するのですから、10年間は成果が出ないかもしれないという不安と、10年後に出るかもしれないという成果への期待が交錯する出発でした。ともかく、海苔養殖を一から勉強しなければなりませんので、地元漁協の組合長さんをお願いし、養殖、摘採(収穫)、一次加工の作業を実習させてもらいました。水産試験場では海苔糸状体や葉体の室内培養を教えてもらいました。

こうして海苔の勉強をしているうちに、海苔以外のいろいろな海藻を扱う機会も増えました。以来、今日までに手がけた具体的な研究テーマは、海苔の製造や加工工程、貯蔵中の成分変化の研究から、各種海藻を用いたがん予防、食後血糖値の上昇抑制、高脂血症の予防、高血圧の予防、糖尿病合併症予防、血液凝固防止など多岐にわたりましたが、それぞれのテーマにおいて海藻の有効性が確かめられました。日本人に最もなじみの深い海苔の機能性については、血圧の低下効果、血液中の中性脂肪低下効果、悪玉のコレステロールであるLDLコレステロールを減らし、且つ、善玉のコレステロールであるHDLコレステロールを増やす効果が確かめられました。また、抗腫瘍効果も確認されました。いずれもヒトの細胞や動物を用いた実験結果ですが、海藻には想像していた以上の様々な効果がありました。

海藻の抗アレルギー研究の開始

ある時、食品会社との新しい共同研究の話が持ち上がりました。現在の日本人は、3人に1人は何らかのアレルギーを持っているとのこと。それならば、いつそのこと誰もやっていないアレルギーに有効な海藻の研究をしてみようとなりました。私も花粉症で悩まされているので、ちょうどいい研究テーマになります。

アレルギーには5つの型があります。I型は即時型、II型は細胞傷害型、III型は免疫複合体型、IV型は細胞免疫型、V型は抗レセプター型です。どの型のアレルギーに効果がある海藻を探すかですが、共同研究の相手は食品会社なので、食物アレルギーが含まれるI型を選びました。I型の代表的なものは、食物アレルギー、ジンマシン、花粉症、アレルギー性鼻炎、気管支喘息、アトピー性皮膚炎(即時型)、ダニやハウスダストによるアレルギーなどです。I型は血清中にあるIgEという名前の免疫グロブリンが、白血球の一種のマスト細胞(別名肥満細胞)に結合し、次いで食品、花粉、ダニ、ハウスダストなどに存在する抗原が結合すると、マスト細胞がヒスタミンを放出し、かゆみなどの症状が現れます。抗原と結合するとすぐにアレルギー反応が現れるので、

即時型と言います。

実験では、海藻の成分がヒスタミンの放出をどのくらい抑えるかを調べました。ヒト由来細胞やラットを使い、これに三重県産の各種海藻の抽出液を精製して加えたところ、アオノリなどの緑藻 5 種、海苔を含む紅藻 15 種は効果が全くありませんでしたが、褐藻は 21 種中 7 種(イシゲ、イロロ、ウミトラノオ、オオバモク、カジメ、サガラメ、トゲモク)がヒスタミンの放出を抑制し、その効果はサガラメが大変強いものでした。生体内でも効果があるかを確認するために、サガラメの粉末を食べさせたアレルギー試験用ラットでも、血清中の IgE とヒスタミン量が低下しました。

残念ながら最も良く食べられているワカメとヒジキは無効でした。サガラメは本州太平洋岸の静岡県御前崎から紀伊半島にかけて生育し、アラメと形は酷似するが別種の実体です(写真)。三重県では古くからいわゆる“アラメ”として食べられていますし、関西地方にも乾物で年間 200 トン程度が出荷されています。



乾燥したもの

海中での生育状況

三重県志摩半島のサガラメ

見つかった抗アレルギー成分

陸上植物のポリフェノールは、抗アレルギー作用を含めて多くの生理作用が知られています。サガラメも多くのポリフェノールを含んでいるので、有効成分がポリフェノールである可能性は高いと考え、有効成分の単離と構造決定をすることとしました。サガラメのメチルアルコール抽出物を各種クロマトグラフィーで分離し、質量分析法(MS)と核磁気共鳴分光法(NMR)を用いて構造解析をした結果、6 種類のポリフェノールが有効成分であると判明しました。そのうち 5 種類は既知の物質でしたが、残り一つはこれまで発見されたことのない新物質で、抗アレルギー効果も最も強く、フロロフコフロエコール-B と名前をつけました。その構造は図 1 のとおりです。

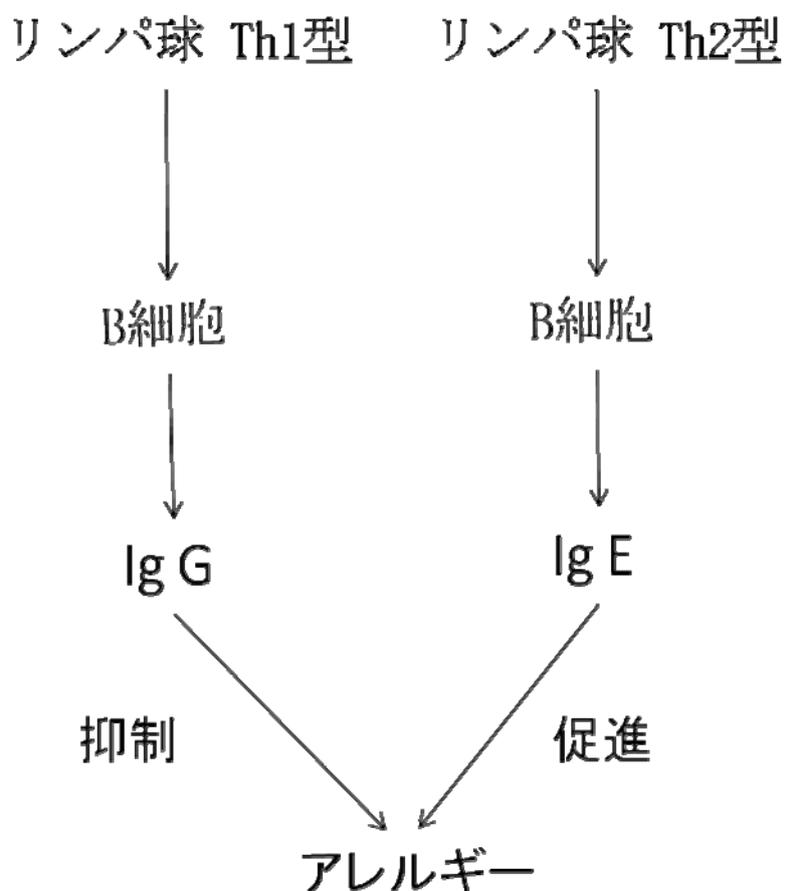


図 2.アレルギーの抑制と促進の関係

今回のラットの実験では、Th1 型の活性が約 3 倍に上昇し、Th2 型 の活性はやや減少したので、サガラメのポリフェノールは抗アレルギー性をもつことが分かりました。このサガラメの有効成分を含むものを試飲したところ、花粉症によく効く結果が得られました。その後、サガラメを原料とするものが共同研究先の食品会社から製品化され、花粉症の症状の緩和に利用されるようになりました。当初、食物アレルギーに有効な海藻を探す予定でしたが、結果的には花粉症に有効なものが見つかったこととなります。

おわりに

サガラメの花粉症予防効果は一つの例ですが、海藻には前述のようにさまざまな生活習慣病を予防する効果が知られており、それぞれの有効成分もかなり分かっています。栄養的には海藻はエネルギーが少なく、脂質も非常に少ない食品です。一方、ビ

タミン、ミネラル、水溶性食物繊維の供給源としては大変優れています。我が国の食用海藻にも様々な種類があり、それぞれの海藻で機能も異なりますので、多様な海藻を利用されることが望ましいと考えています。

天野 秀臣(あまの・ひでおみ)

三重県保健環境研究所特別顧問、三重大学名誉教授(元三重大学生物資源学部長)、農学博士