ミニシンポジウム記録 若手が拓く水産学研究：国際舞台で活躍する若手研究者たち

4. これからの食品機能研究をリードするための
米国での分子栄養学に関する在外研究

平坂勝也

長崎大学大学院水産・環境科学総合研究科

4. Advanced molecular nutritional study based on
functionality of food in USA

KATSUYA HIRASAKA

*Graduate School of Fisheries Science and Environmental
Studies, Nagasaki University, Bunkyo Nagasaki 852-
8521, Japan*

超高齢者社会を迎えている我国では、加齢による筋萎縮の予防は高齢者の quality of life (QOL) 向上と運動器症候群（ロコモティブシンドローム）発症予防に重要である。加齢に伴う筋量低下（サルコペニア）と寝たきり・不動状態による筋量低下（廃用性筋萎縮）はどちらも筋蛋白質の合成系に比べて分解系が亢進することで惹起される。これまでに、高齢者の筋力低下予防として、蛋白質の合成を促すような高蛋白食の介入が試みられているが、腎臓への負荷増大など問題となる部分も多い。演者らは、これまでに JAXA（宇宙航空研究開発機構）との共同で微小重力による筋萎縮のメカニズムについての研究に取り組んできた。その研究の中で、宇宙フライトやベッドレストに暴露した骨格筋のマイクロアレイの結果から、廃用性筋萎縮の重要な原因酵素がユビキチンリガーゼ（ユビキチン依存性蛋白質分解系の律速酵素）であることを発見した。さらに、ミトコンドリア障害によって生じる過剰な酸化ストレスがユビキチンリガーゼの発現を調節していることがわかった。したがって、ユビキチンリガーゼ活性やその原因となる過剰な酸化ストレスの抑制が筋萎縮予防の鍵となる。

1980年代、我が国において、食品の機能性研究がスタートした。一般的に、食品は3つの基本的な機能を有していることが知られている。一次機能（栄養機能）：

カロリー、蛋白質、脂肪、糖質、ミネラル、ビタミン等の必要な栄養素を補給して生命を維持する機能、二次機能（嗜好・食感機能）：色、味、香り、テクスチャーなど食べた時のおいしさの機能、三次機能（健康の維持や向上に関与する生体調節機能）：生体防御、体調リズムの調節、老化制御、疾患の防止、疾病の回復調節など生体を調節する機能の3種類である。その中でも三次機能に着目した生体調節機能を十分に発現できるよう設計・加工された食品（機能性食品）は日本が世界をリードする食品機能研究である。前述したように、萎縮筋ではミトコンドリア由来の酸化ストレスの亢進が原因であるため、抗酸化栄養素は筋萎縮予防に効果的であるかもしれない。実際に我々は抗酸化栄養素であるシス테인、カテキンやケルセチンなどのフラボノイド類は筋萎縮予防効果があることを報告した。このように、副作用の少ない食品由来の機能性物質は今後注目を浴びる可能性があるが、機能性成分の作用機序のエビデンスが重要になってくる。そこで、酸化ストレスの産生器官であるミトコンドリアの基礎的な研究知識を習得するために、日本学術振興会海外特別研究員として米国での分子栄養学に関する在外研究の機会を得た。

研究者に成り立ての頃、私は研究者の心得として「研究者の三種の神器」を教わった。「実験」、「研究費獲得」、「論文作成」である。米国へ留学した際、PIから「疑問を持つ」、「新規性、新しいものを取り入れる」、「論文作成」、「コミュニケーション、仲間づくり」、「創造性」、「経験」の6つの言葉をいただいた。海外生活を終えて、「研究者の三種の神器」を活用するためには「共同研究者」や「新しい技術の導入」の重要性が加わった。それによって、私は食品の機能性研究に関して、異分野融合による共同研究の推進は研究の活性化に繋がりうるものと考えており、これまでの研究成果や留学経験を基盤に、機能性成分の宝庫である水産物の研究に取り組んでいきたい。