

最先端解析技術が拓く次世代のアミノ酸研究

特集によせて

福崎英一郎¹・三田 真史²

アミノ酸研究と聞けば、多くの方は100年を超える長い歴史を経て、体系がすでに整った研究分野という印象を持つのではないだろうか？数十年前にイオン交換クロマトグラフィーとニンヒドリン発色法を組み合わせたアミノ酸定量分析法が確立されて以降、基礎生物学、生化学、医学、農芸化学、醗酵工学といった多くの分野では遊離アミノ酸のみならず、結合型として存在しているペプチドやタンパク質について、それ自体の機能や代謝、さらには関連する酵素などを標的とした研究が数多くなされてきた。その多くは、天然に存在するアミノ酸は通常タンパク質を構成すると考えられているL-アミノ酸であり、D-アミノ酸は微生物などが生産する稀な場合に限られるという漠然とした前提とホモキラリティの世界観に基づいてきた。しかし近年、ヒトを含めた高等動物においてもD-アミノ酸の存在とさまざまな作用が明らかにされつつある。たとえば、中枢神経系ではD-セリンと記憶・学習といった脳の高次機能や神経変性疾患と関連することが示唆され、統合失調症においては臨床への応用が検討されている。D-アスパラギン酸はメラトニン、プロラクチン、テストステロンといった各種ホルモンの分泌や合成を制御することが報告されている。また、食品中に存在するD-アミノ酸は特徴ある風味の形成への寄与が示唆されるに至り、調味料開発の対象となるなど食品機能への貢献も注目され始めた。

これまでも、D-アミノ酸の重要性に早くから注目していた研究グループも存在し、それらは「D-アミノ酸研究会」を経て2013年には「D-アミノ酸学会」に発展し国際学会を開催するなどアクティビティを高めている。

このように可能性に満ちたD-アミノ酸研究だが、これまでD-アミノ酸とL-アミノ酸の完全な分離や正確な定量がきわめて困難であったがゆえに、研究は一部の基礎領域に留まり、医療・食品などの応用領域まで広がっていかないという一面があったことは否定できない。現在では、九州大学と資生堂が共同開発した多次元の分離システムを用いることで、生体試料中の微量D-アミノ酸とL-アミノ酸の網羅的な定量分析が可能となり、D-アミノ酸の研究プラットフォームが整いつつある。

本特集では、まず第1～3稿においてキラルアミノ酸にフォーカスしたメタボロミクスという新たな概念を紹介するとともに、D-アミノ酸とL-アミノ酸を識別することによって初めて推進することが可能となった皮膚生理・神経生理分野の研究や疾患バイオマーカーとしてのD-アミノ酸の可能性について新進気鋭の若手研究者によるトピックスを紹介したい。D-アミノ酸のフレーバーへの貢献に言及したが、食品、特に醗酵食品のフレーバーに寄与するものとしてペプチドの存在があげられる。第4稿では、ジペプチドの食品フレーバーへの関与に関わる最新の研究を紹介することにより端緒についたばかりの食品フレーバーペプチド研究のおもしろさを強調したい。

最先端の分析・解析技術を駆使するアミノ酸やメタボロミクス研究は日本が世界をリードする領域の一つである。この特集を起点として生物工学のさまざまな分野でさらなる応用領域の開拓が進むならば望外の喜びである。

著者紹介 ¹大阪大学大学院工学研究科（教授） E-mail: fukusaki@bio.eng.osaka-u.ac.jp

²株式会社資生堂フロンティアサイエンス事業部（参事）