

序

外界から栄養を摂取し、代謝して生きる、というのは、ヒトはもとより、動物すべてに共通の営みであり、日常の言葉のなかでも、「食べていく」と「生きていく」はほぼ同義で使われるくらいに、「食べる≒生きる」は当たり前のこととされています。しかし、「食べる」ことから、「生きる」こと、すなわち生命活動へつなげていくプロセスは実際には気が遠くなるほどに多くの過程からなり立っていて、そこには複雑な調節機構があるはずで、にもかかわらず、哺乳類だけをとってみても、草食動物もいれば肉食動物もあり、雑食の動物もいて実にさまざまな栄養環境に置かれているなかで、体の構造や組成は大きくみれば種を超えて保たれ大差はない、というのは、たいへん不思議なことに思われます。

一方、数年～10数年というスパンで見えていくと、過食が肥満や糖尿病、動脈硬化といった、いわゆる生活習慣病につながることもある、というのも広く知られている事実です。また、カロリー制限は酵母・線虫・昆虫・哺乳類に共通して、寿命延長効果があるとされています。しかし、これら周知の事実についても、「過食とは何か…?」「そもそも適正なカロリーとは…?」「最も健康的な食事とは…?」と考えていくと、どんどんわからなくなることだらけになっていきます。早い話、私自身、糖尿病外来では患者さんたちに「食事は控えめに、外食のときは食事を残しましょう」と話した同じ日に、家に帰れば自分の子ども達には、「ご飯は残さず、しっかり食べなさい」と言うわけで、ことはさほど単純ではありません。だからこそ、生体も「高度な情報処理」を日々、行いながら、なんとか難しいバランス・落としどころを探りつつ上手に生きている、ということでしょう。

このように謎に満ちた生命と栄養との関係がいま、生命科学・医学の研究課題として改めて大きな注目を集めはじめています。単なるエネルギー源として、または生体の構成物質としてとらえられていた栄養の、「情報物質」としての新たな側面が質量分析などの技術革新を背景に次々と明らかにされつつあります。また同時に、それらの情報がどのように処理されていくのか、その「情報処理系」についても、ゲノム科学の進歩やさまざまな個体解析技術の発展を通じて、新たな知見が積み上がってきています。

本書では、「情報物質」としての栄養・代謝物についての最新の話（第1章）から、「情報処理系」としてのニュートリゲノミクス（第2章）、そしてさらに、それらと疾患とのかかわり（第3章）まで、非常に幅広いテーマを扱いました。各章のより詳しい内容については、それぞれの概論もご覧ください。専門外の方や一般の方からは、「ニュートリゲノミクス」と聞いてもなんだか難しそうでよくわからない…という声も聞こえてきそうです。そういう方はぜひ、こんなふうにイメージしてみてもいいでしょうか。ゲノム・クロマチンというのは、細胞にとって意思決定の最高中枢機関であり、会社で言えば「役員会」のような場です。「栄養」はざっくり言えば「お金」に当たります。ニュートリゲノミクスとは、この「役員会」をそこに出席している「財務担当役員」の目で見えていく、そんなイメージです。

考えてみれば、冒頭に書いたように、「食べる≡生きる」であり、すなわち、あらゆる生命現象に栄養はかかわっているわけで、ニュートリゲノミクスという研究分野も、実際のところ、あらゆる生命現象が対象です。また、ゲノム編集を含む遺伝子改変技術や *in vivo* イメージング技術、あるいは次世代シーケンサーを用いた腸内細菌解析技術など、「個体まるごと」でのアプローチ手法が近年、大きく進歩してきたことも、ニュートリゲノミクス研究を後押ししてくれています。本書が1つのきっかけとなり、潜在的にはこれまでも栄養シグナルとのつながりが見え隠れしていた現象・研究に今後、正面から「ニュートリゲノミクス」の光が当たるようになれば、編者の意図としては大成功です。

◆ ◆ ◆

本書の企画に際しては、日本分子生物学会で2014、15年と2度に渡って行われたワークショップ(2014年『食』と『カラダ』の相互作用：メタゲノミクスからニュートリゲノミクスまで)と2015年「栄養・メタボライトと遺伝子発現調節～ニュートリゲノミクスの最前線」から多くのことを学ばせていただきました。また、さらにその背景として、平成23～27年度文部科学省新学術領域研究「生命素子による転写環境とエネルギー代謝のクロストーク制御(転写代謝システム)」では5年間にわたり、非常に多くの先生方と交流させていただき、なかでも領域代表の深水昭吉先生には多大なるご支援を賜りました。さらにそのまた背景としまして、平成16～21年度文部科学省特定領域研究「遺伝情報発現におけるDECODEシステムの解明」では領域代表の五十嵐和彦先生をはじめとする諸先生方にたいへん温かくご指導いただきました。こうした研究活動の熱く楽しい議論の場を通じて貴重なご縁をいただいた先生方に、今回、本書のご執筆をご快諾いただけたことも、個人的にはたいへん嬉しく、有難いことでした。この場をお借りしまして、これまでのご指導・ご高配、ならびにご執筆の労をおとりくださいましたことに厚く御礼申し上げます。

ニュートリゲノミクスはまだ発展途上の学問領域であり、本書も同じく「未完の書」ではありますが、本書が次なる段階への一歩となり、この分野がさらに発展していくきっかけになれば望外の喜びです。

2016年8月

矢作直也