

メタボロミクス —代謝を研究する新しい Omics 分野—

有田正規

Masanori Arita

(東大院・新領域創成科学研究科, 理研・植物科学研究センター, 慶大・先端生命科学研究所)
(Frontier Sciences, University of Tokyo; RIKEN Plant Science Center; Advanced Biosciences, Keio University)

e-mail: arita@k.u-tokyo.ac.jp

メタボロミクスという分野

メタボロミクスという言葉が一般に使われるようになった。ゲノミクス、プロテオミクスに続く第3のオミクスとして注目を集めている。しかし、メタボロミクスは本当にオミクス科学と呼べるのだろうか。ゲノミクスという分野は確かに存在するだろう。ゲノム研究者の発想はそれ以前と明らかに異なるし、比較ゲノムといった解析手法も編み出された。解析手法としては、数理統計が定着しつつある。しかし筒のように生まれた後発のオミクス科学にはキーワードを冠しただけの既存手法が少なくない。プロテオミクスにはタンパクの同定法や解析法に新しいアプローチこそ見られるが、近年は擬陽性があまりに多いこともわかっている。結局のところ、きちんとした研究をするには的を絞って解析する従来法（これを、予測に基づいたターゲットプロテオミクスとでも呼ぼう）に戻っているのが現状である。メタボロミクスはというと、そのレベルにすら到達していない。成果の大半は質量分析計の性能向上に依存する部分が多く「代謝物ならでは」というアプローチや成果が欠けている。メタボロミクスに携わる研究者としては、この分野を学問として成立させることこそが、今後の発展にむけての最大の課題であろう。

メタボロミクスを整備する

メタボロミクスがなかなか発展しない理由は、網羅性を可能にするツール（ハードウェア、ソフトウェアとも）がないためである。メタボロミクスが進んでいるのは植物や微生物だが、ノンターゲット解析により（特定成分の濃縮などを施さずに）同定できる代謝物は300種程度に過ぎない。微生物の細胞内で合成される代謝物の数は少なくとも1000はあると見積もられているから、その半分も計測できていないことになる。この原因は、代謝物量のダイナミックレンジが大きいことと、いかなる代謝物をも捉える万能の抽出、分離手法がないことに加え、マススペクトルを解析するソフトウェア群が未整備な点にある。そこで網羅性を達成するために我々が作成するのが、精密質量マススペクトルのデータベース **MassBank** (<http://www.massbank.jp/>) である。これは平成18年度採択 JST-BIRD プロジェクト「メタボロームMSスペクトル統合データベースの開発」（代表者：西岡孝明）のもと、慶應義塾大学 先端生命科学研究所の分析化学グループ、理化学研究所 植物科学研究センターのメタボローム基盤グループが中心となって開発している。今回はこの Massbank プロジェクトを紹介する。

システム生物学がかもすもの

(バイオサイエンスとインダストリー VOL.65 NO. 3 2007 「バイオの窓」に掲載)

システム生物学という授業を長らく担当しているが、本質は何かと聞かれると困ってしまう。「遺伝子やタンパクなどパーツを網羅的に調べていた時代から、全体をシステムとして捉え、まとめる研究へ」などと言われるが、今までも立派な生物学者は全体を見据えて研究をしてきたし、システム生物学によるブレイクスルーや金字塔的な成果はない。システム生物学という“雰囲気”はむしろ、パラダイムシフトがあったかのように思わせて政府や企業からお金を引き出す手口の一つとして使われている。この手口はシステム生物学に始まったことではない。ポストゲノムやオームだって同罪である (OmeOme 詐欺)。何にでもオームをつけたがる人がいるが、そんな研究をみて興ざめする人は多いはずだ。

なぜ雰囲気をかもす活動が研究と勘違いされ、研究者がそれに踊らされる時代になったのか。原因は政治が科学に関与し始めたことと研究者人口の増加だと思う。前世紀末、世界の覇権には基礎科学が重要だという認識が広がり、先進国間で基礎科学の強化を競うようになった。日本も大学院重点化という国策をとり、研究者数を増やして競争制度を導入してきた。プロジェクト制の国家予算を引き出すには、耳あたりのよいキーワードが要る。プロジェクトマネーで研究や雇用関係が創出されれば義理が生じる。こうして、お金を獲得する人は偉い、コピーライターは偉い、という風潮ができてしまった。お金や人手のかかる研究は再現や検証が難しい。どんなに切れ味が悪くても一流学術誌に載る可能性は高い。結局、大学院重点化や科学予算増額で量産されたのは、キャッチコピーに彩られたブルドーザー研究と、歯車研究者である。食い扶持のないポストドクや大学院生には、科学コミュニケーションのような落ちこぼれ対策まで打ち、事態は混迷を極める。

夢のない研究者の増殖は日本において特に顕著である。ヨーロッパの学位は非常に狭き門であり、学位取得者が尊敬される伝統を持つ。良くも悪くも個々人が独立した研究者として機能しており、システム生物学のような疫病にも感染しにくい。それに対し、アメリカは流行に過敏であるように見える。しかし実際は、少数の一流大学がしっかり手綱を握っており、秘密裏に世界戦略を練っているのだ。そしてアメリカには世界中から優秀な学生が集う。(お金のかかる初等教育は他国に任せ、育った優秀な上澄みだけを掠めるのがアメリカの戦略である。) だから、日本が研究者数を増やしたところで、ヨーロッパの基礎科学にもアメリカの応用科学にも追いつけないのは明らかである。

そんな事情を踏まえ、授業では、システム生物学などの流行は背景や思想を知るだけでよい、基礎をしっかり勉強しなさい、と言っている。受けはよくない。地道に研究して「なるほど!」という感動を求める時代ではないのかもしれない。しかし、華々しい一流ブランド製品の心臓部を町工場の職人が作っているように、研究の場でもコツコツと職人技術をはぐくむ努力は必要であろう。だから筆者は微生物学や植物二次代謝、脂質生化学といった日本の伝統産業をサポートする体制こそ重要だと思っている。「微生物ってやるじゃん」と面白い若者が増える研究をせねばならない。今のところ、それに一番成功しているのは漫画「もやしもん」である。