

## ニワトリゲノム編集による組み換えタンパク質の大量生産技術と将来展望

国立研究開発法人産業技術総合研究所バイオメディカル研究部門・研究グループ長  
大石 勲

近年、先進医療関連市場を中心に組み換えタンパク質の需要は増加の一途をたどっている。すでに巨大な成長市場をなす組み換えタンパク質製剤に加え、診断薬、再生医療研究試薬、動物用医薬品等今後の市場拡大も期待される。これら高品位の組み換えタンパク質は主に培養細胞を用いて生産されるが、莫大な投資を必要とする培養タンクなど生産設備や複雑な生産工程に起因する多額の特許料と生産管理費による高額な製造コストが大きな問題である。また、製造品種の世界的な増加に伴う培養タンク需要の逼迫問題もあり、従来技術とは異なった新しい組み換えタンパク質生産技術が求められている。これら問題を解決するために、培養細胞ではなく組み換え動物や植物を用いて有用タンパク質を生産する「生物工場」の研究が国内外で行われている。既に組み換えヤギやウサギの乳汁、植物体中に生産した組み換えタンパク質から医薬品を製造する事例も出てきており、生物工場技術の今後の発展が期待される。

我々は鶏卵の低コスト性に着目し、遺伝子改変ニワトリによる有用タンパク質超低コスト生産を目指している。これまでに、卵白の主要タンパク質オボアルブミンの遺伝子座に外来遺伝子（モデルとしてヒトインターフェロン $\beta$ を使用）をノックインしたニワトリを樹立し、卵の中に30-60mgもの組み換えタンパク質が安定的に生産されることを世界に先駆けて実証した。これは製品価格に単純換算すれば卵1個が数億円に相当する量であり、従来の生物工場と比べても大きな利点を有する組み換えタンパク質生産技術であると考えている。この「金の卵」を産むニワトリは繁殖可能であり、現在国内企業（コスモ・バイオ社）と共同で「ニワトリ工場」を試作し製品化研究や受託事業を行っている。本講演ではニワトリ工場に関する一連の取り組みや技術の優位性、課題、将来展望などについて紹介し、組み換えタンパク質の革新的な製造技術がどのような企業ニーズや社会ニーズに適合可能か議論するとともに、新しい連携創出のきっかけとなれば幸甚である。