

家禽遺伝資源の始原生殖細胞による超低温保存および個体再生法

独立行政法人 農業・食品産業技術総合研究機構 畜産草地研究所

田上貴寛

現在、鳥類の遺伝資源は主として生体として維持されているため、高病原性鳥インフルエンザに代表される重篤な伝染病の発生などにより品種や系統が根絶してしまう恐れがある。哺乳類では遺伝資源を半永久的に保存するために配偶子や受精卵の凍結保存が有効だが、卵に巨大な卵黄を有する鳥類ではこの方法の採用は難しい。そこで、精子や卵子の元となる始原生殖細胞(Primordial Germ Cells: PGCs)を用いた保存再生技術の開発が注目されている。しかしながら、この方法を鳥類遺伝資源保存法として標準化するためには解決すべきいくつかの問題点がある。本講演では、鳥類遺伝資源を細胞レベルで保存する上で懸案とされていた問題に対する以下の取り組みについて紹介する。

1. PGCs 採取に伴う個体の損失を防ぐ

鳥類の PGCs を採取するためには、一般的にふ卵中の受精卵を割って発生中の胚を取り出す必要がある。そのため遺伝資源保存のために PGCs を採取する代償として、本来ならふ化する可能性のある胚を損失するという矛盾があった。私たちは PGCs が発生の一時期に血流中を循環するという鳥類に特徴的な性質に着目し、ニワトリをモデルとして初期胚の血液から PGCs を分離して凍結保存すると同時に、採血した胚自体もふ化させ、生体として維持することで、受精卵を最大限に有効活用する方法を開発した。

2. 代理親から効率的に鳥類遺伝資源を再生する

凍結保存した PGCs から個体再生するためには PGCs を将来代理親となる宿主胚へ移植することで、凍結保存 PGCs に由来する機能的な精子あるいは卵子を生産させる必要がある。しかしながらこれまでの技術では、代理親には自身の生殖細胞も残存してしまうため、移植細胞からの個体復元効率は決して高くなかった。私たちは、乳化ブスルファン液をニワトリ胚へ投与することにより、胚が内在的に持っている PGCs を安定的に除去する技術を開発した。乳化ブスルファン処理胚へ PGCs を移植した代理親が生産する配偶子は、ほぼ完全に移植した PGCs 由来となることを実証した。

3. PGCs を用いた遺伝資源保存・再生技術のニワトリ以外の家禽への応用

2009年2月に愛知県豊橋市の採卵用ウズラにおいて高病原性インフルエンザウイルス (H7 亜型) が発見され、種うずらを含む国内で飼養されている 1/4 以上の家禽ウズラが殺処分された。ニワトリ以外の家禽遺伝資源を保存する技術の開発も重要な課題である。現在、私たちはニワトリを用いて培った遺伝資源保存技術をウズラへ応用したウズラ PGCs の超低温保存法・個体再生法を開発を行っており、本講演において現在までの成果を紹介する。