

〔遺伝的多様性の確保による東京うこっけいの安定的な系統維持〕
凍結精液および始原生殖細胞による遺伝的多様性の復元のシミュレーション

椎名浩己
(畜産技術科)

【要 約】凍結精液を9年ごとに用いることで、一定水準の平均対立遺伝子数 (N_a) および平均ヘテロ接合度 (H_e) が長期的に維持される。選抜雄の凍結精液を確保しておけば、種鶏の絶滅時に復元する雌の遺伝情報が10羽分でも、遺伝的多様性の復元が十分に期待できる。

【目 的】

凍結精液を利用した際の遺伝的多様性の復元効果をシミュレーションにより検証することで、多様性の維持に有効な凍結精液の利用方法を明らかにする。また、種鶏が絶滅した際の多様性を復元するために必要な、始原生殖細胞で復元する雌の羽数を検証する。

【方 法】

全てのシミュレーションは統計ソフトRを用いて実施した。試験開始世代として第24世代の選抜鶏の遺伝子型データを用い、次世代以降の個々の遺伝子型については、前世代の集団の対立遺伝子頻度をもとに遺伝子型頻度を算出してランダムに抽出した。1グループあたり雌10羽、雄5羽の10グループを、青梅畜産センターでの交配方法を用いて維持した集団を想定した。 N_a および H_e について、それぞれ30マーカーのシミュレーションを100回復元実施したときの平均値を算出し、世代更新による推移を推測した。

1. 試験開始世代の選抜雄の凍結精液を、交配するグループの組み合わせが一順(9年後)または二順(18年後)する世代で使用したときの N_a および H_e の復元効果を検証した。また、凍結精液を9年ごとに使用したときの N_a および H_e の推移を推測した。
2. 試験開始世代の雌の始原生殖細胞をもつ10羽または20羽の雌(生殖系列キメラ)を作成したと想定し、50羽分の凍結精液を用いたときの N_a 、 H_e の復元率および世代更新に伴う推移を推測した。このとき、生殖系列キメラがもつ始原生殖細胞の遺伝子型は試験開始世代の雌の遺伝子型頻度をもとにランダムに決定し、キメラ率は考慮しないこととした。また、2世代目以降の選抜羽数は各グループ雌10羽、雄5羽とした。

【成果の概要】

1. 凍結精液の利用により N_a および H_e を復元可能だが、9年後に使用しても7世代目の数値程度までしか復元できず、復元効果は高くない(図1)。9年ごとに使用することで、 N_a および H_e を一定の水準で維持することが可能である(図2)。特に、 H_e は9年ごとに数値が大きく低下していたため、本利用法により近交退化のリスクの低減が期待できる。
2. 試験開始世代の雌の始原生殖細胞をもつ10羽または20羽の雌に凍結精液を使用したときの N_a の復元率は、それぞれ99.4%、99.6%であり、絶滅せずに維持した集団の7世代目と5世代目の数値に相当していた(図3)。復元後に従来の選抜羽数で維持することで、 H_e は絶滅せずに維持した集団と同程度まで戻すことができると示唆された。

【残された課題・成果の活用・留意点】

多様性の維持や種鶏の絶滅に備え、十分な量の凍結精液の保存が必要である。

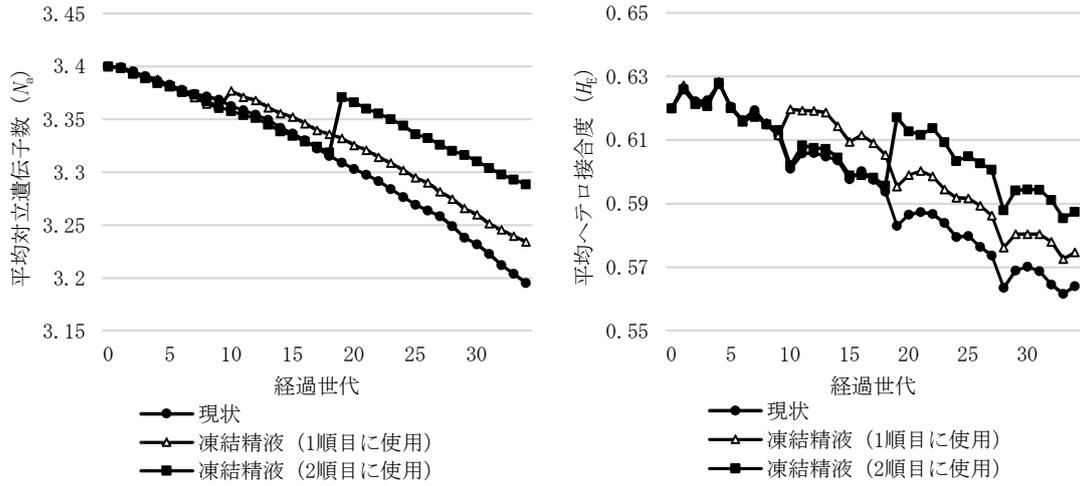


図1 凍結精液の利用による遺伝的多様性の復元効果

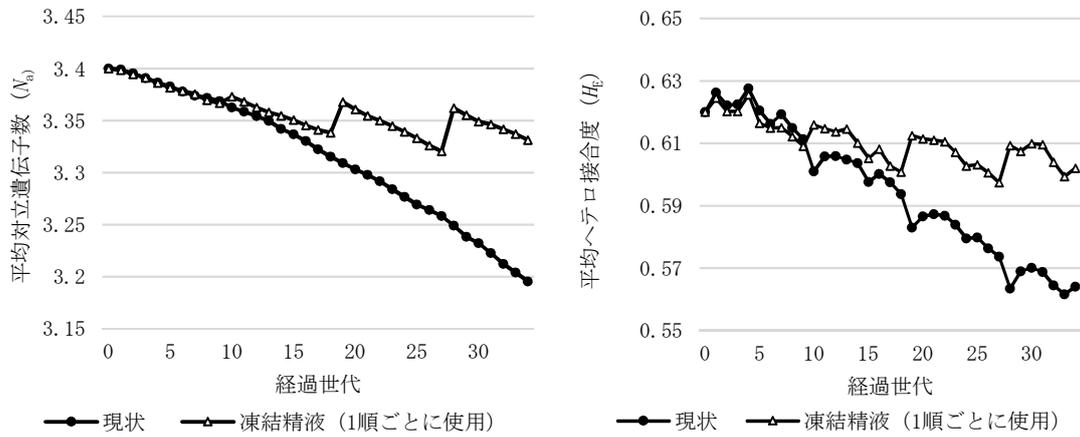


図2 凍結精液の反復利用による遺伝的多様性の復元効果

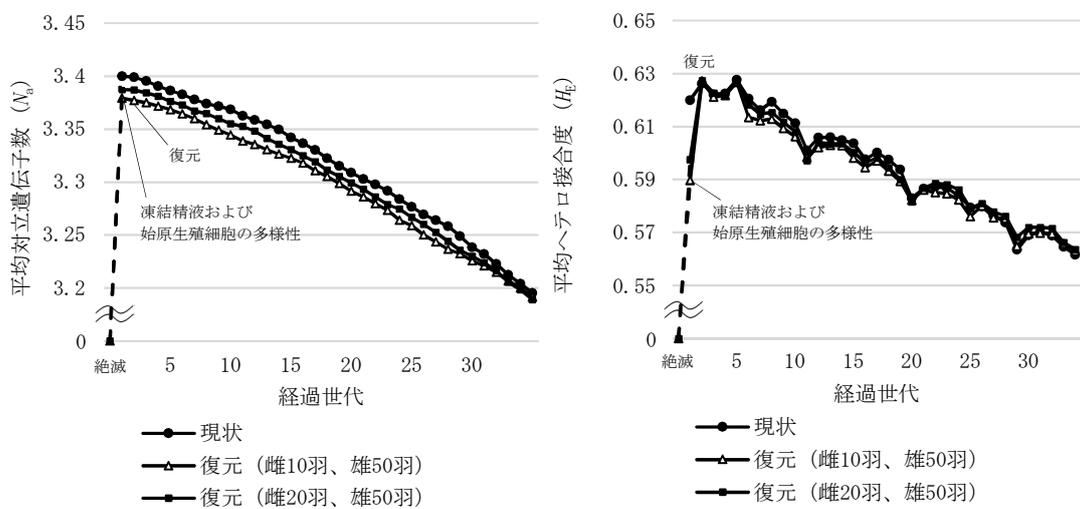


図3 凍結精液および始原生殖細胞を用いた遺伝的多様性の復元