

家畜改良センター技術マニュアル 16

鶏の繁殖技術マニュアル

独立行政法人 家畜改良センター

はじめに

独立行政法人家畜改良センター岡崎牧場では、能力の優れた卵用鶏を作り出すため、系統造成を中心とした育種改良業務に取り組んでいます。その一環として、凍結精液利用技術やキメラ鶏作出技術の開発・実用化も手がけています。こうした技術開発の現状と成果を取りまとめ、関係者の業務の実施、技術の向上に役立ててもらうことを主目的に、「鶏の繁殖技術マニュアル」を作成しました。

このマニュアルの作成者は、鶏の生殖器官の構造を手始めに、精子の神秘的な生命現象や性決定のメカニズム等を学術的なクールなタッチで解説してくれています。読み進めていくうちに出てくるであろう素朴な疑問にも、脇道コラムで解説しています。脇道コラムは、普段鶏に関わっている方も、全く鶏のことを知らない方も興味をもって読んで頂けるような内容になっています。

岡崎牧場で開発・実用化を手がけている技術に関しては、写真やイラストを多用して分かりやすく説明しています。ひとつひとつの作業が写真によって説明されており、初心者でもとてもイメージがしやすくなっています。また、これらの技術について、経験からしか分からない事が多く書かれており、実際に取り組もうとしたときに役立つ情報が沢山あります。

一般の養鶏農家の方々にとっては、このマニュアルで解説されている事項は、馴染みの無い事項であったり、日常の鶏の飼育管理とは無縁の事項であるかもしれません。しかし、このマニュアルを一読してもらうと、自ら飼育している鶏が、いかに神秘的な生き物であるか、また、能力の優れた鶏を作り出すためには、幅広い知識と技術に裏打ちされた弛まぬ取り組みが必要となるかを理解していただけたと思います。

鶏の育種改良を進めるためには、鶏の育種に関する知識・技術をはじめ、鶏の繁殖のメカニズムや鶏飼育に関する総合的な技術の蓄積と活用が求められます。本書は、これから繁殖技術を学ぼうとする方、学生の方、養鶏農家の方など、幅広い範囲の方々に活用して頂ける内容になっております。ぜひ多くの方に読んで頂き、日本の養鶏関係技術の更なる発展に役立っていくことを期待しております。

独立行政法人 家畜改良センター岡崎牧場
場長 山本達雄

目 次

I. 生殖器官と生殖細胞	1
1. 雄の生殖器官	1
(1) 精巣	1
(2) 精巣上体	3
(3) 精管	4
(4) 副生殖器官	4
(5) 交尾器	4
脇道コラム 去勢技術	5
2. 精液と精子	6
(1) 精液の特性	6
(2) 精子の形態	8
(3) 精子の運動性	9
脇道コラム 体外受精	10
3. 雌の生殖器官	11
(1) 卵巢	11
(2) 卵管	12
脇道コラム 卵は鋭端と鈍端のどちらから産まれてくるか	13
4. 受精と分割	14
(1) 精子の移動と貯留	14
(2) 受精	14
(3) 受精卵の分割	15
脇道コラム 偽受精	17
5. 性分化	18
(1) 生殖細胞の分化	18
(2) 性決定と性分化	19
脇道コラム 性決定あれこれ	20
II. 人工授精と自然交配	21
1. 人工授精	21
(1) 精液採取	21
(2) 精液注入	24
(3) 種卵採取	28
(4) 精液の液状保存	28
脇道コラム 雄の毛刈り	28

2. 精子検査法	29
(1) 精子活力検査	29
(2) 精子数の測定	30
(3) 奇形精子率	32
脇道コラム 雄の強制換羽	33
脇道コラム 肉斑（ミートスポット）	33
3. 自然交配	34
(1) 大群交配	34
(2) 単雄交配	34
(3) 群飼ケージ交配	35
(4) 性行動	36
脇道コラム 属間交配と種間交配	38
III. 凍結精液技術	39
1. 凍結精液作製に当たって	39
(1) 凍結に対する精子の特性	39
(2) 凍結精液作製のための採精	39
(3) 膣深部注入	40
脇道コラム 凍結方法の種類	41
2. 凍結精液作製法	42
(1) 家畜改良センター岡崎牧場の方法（MA、急速ストロー法）	42
(2) Lake の方法（Gly、プログラムフリーザー法）	45
(3) Sexton の方法（DMSO、プログラムフリーザー法）	46
(4) Terada の方法（Gly、ペレット法）	47
(5) Hujihara の方法（DMSO、急速ストロー法）	48
(6) 農業生物資源研究所の方法（Gly、急速ストロー法）	49
脇道コラム 精子の低温ショック	50
3. 精液希釈液	51
(1) 必要成分	51
(2) 代謝基質	51
(3) 緩衝剤	51
(4) pH 調整剤	52
(5) 凍結保護物質	52
(6) 抗菌剤	53
(7) その他の成分	53
(8) 既存の精液希釈液の特徴	53
(9) 新希釈液の試作法	54

IV. ふ卵技術	58
1. ふ卵	58
(1) ふ卵器の種類	58
(2) ふ卵温度	58
(3) ふ卵湿度	59
(4) 換気	59
2. 貯卵	60
(1) 貯卵温度	60
(2) 貯卵湿度	60
(3) 貯卵中の種卵の向き	60
(4) 予備加温	62
(5) 長期貯卵	62
3. ふ卵管理	63
(1) 集卵	63
(2) 種卵選別	63
(3) 種卵消毒	63
(4) 入卵	64
(5) 検卵	64
(6) ハッチャー移し	66
(7) 発生作業	67
(8) 加温処理技術（マイコプラズマ対策）	68
脇道コラム 卵は何度で固まるか？	71
脇道コラム ゆで卵の卵黄の色	71
脇道コラム ホルマリン薫蒸	71
4. 伴性遺伝子を利用した雌雄鑑別	72
(1) 遅羽性遺伝子	73
(2) 銀色遺伝子	73
(3) 横斑遺伝子	76
脇道コラム 羽色に関する遺伝について	77
V. キメラ関連技術	78
1. キメラの利用	78
脇道コラム キメラとは	81
2. 体外培養法	82

3. 体外培養法を用いた胚盤葉キメラの作出方法	83
(1) 水溶性卵白採取	84
(2) ドナーとする胚盤葉細胞の採取方法	85
(3) レシピエント胚へのドナー細胞の注入	87
(4) 体外培養法システムⅡ	88
(5) 体外培養法システムⅢの卵殻移し替え	91
(6) 体外培養法システムⅢの発生までの作業	93
協道コラム 窓開け受精卵法	95
4. 始原生殖細胞 (PGC) 関連技術	98
(1) PGC の採取方法	98
(2) 血液中の PGC の計測法	99
(3) PGC の PAS 染色	100
VI. 統計処理 (受精率、ふ化率などの検定方法)	101
1. 数値変換を行ってパラメトリック検定で行う方法	101
(1) 検定の順序	101
(2) 正規性と等分散性の検定	101
(3) アークサイン変換	102
(4) t 検定	102
(5) 分散分析	102
(6) 多重比較検定	106
(7) 統計モデル	106
2. ノンパラメトリック検定	107
(1) ノンパラメトリック検定の種類	107
(2) ノンパラメトリック検定での多重比較検定	107
3. 分割表などによる検定 (カイ 2 乗検定)	108
(1) 2×2 の分割表による独立性の検定	108
(2) $2 \times m$ 、 $m \times n$ による分割表による検定	108
(3) 適合度の検定	108
参考図書	109