

ハイデオ® INFORMATION



株式会社グンコーポレーション ハイデオ事業カンパニー

〒501-1132 岐阜市折立296-1 TEL 058-234-0666 FAX 058-234-1130
e-mail:hy-deo@ghen.co.jp http://www.ghen.co.jp

No.54

平成 20 年 1 月 25 日

ハイライン鶏の卵質のための育種改良について

弊社取扱い鶏の1つでありますハイライン鶏は、鶏の産卵性能はもとより、鶏卵の品質もハイライン・インターナショナル社(以後“ハイライン社”)の育種プログラムの大変重要な要素です。その卵質に関する情報は、卵質を検査する専用施設である“卵質研究所(エッグ・クオリティー・ラボ)”にて、リサーチファームや野外試験農場から運ばれてくる卵を年間100万個以上検査し、卵質の改良に役立てています。

英国の養鶏雑誌「International Poultry Production」にハイライン社の卵質に関する育種改良について記事が掲載されていますので、以下にご紹介します。

より良い卵質のための育種改良

系統的な育種改良の原理を用いた採卵鶏の遺伝的改良は20世紀初めにさかのぼります。当初、産卵性に焦点を当てた育種選抜が行なわれ、卵質においては特別な注意を払ってはいませんでした。



1930年代になると、育種会社は卵重の改良に着手し始めました。事実改良された種卵サイズは孵化率を最適にします。種卵サイズは消費に最も好まれるサイズより小さい傾向にあり、そのため食卵の卵重までもがより小さくならないよう卵のサイズを維持する事に継続的な選抜強化が何年にもわたり要求されました。

その後育種会社は、鶏群を産卵鶏としての販売や強制換羽をするよりはむしろ、より長期間飼育が出来るように卵殻質の改良に注意を向けました。

家禽遺伝学者はハウユニットの改良と、血斑や他の含有物比率の減少にも評価をし始めました。年数が経つに従い、採卵鶏の育種会社は、顧客の卵質ニーズを見極めることが上手になり、より高度な卵質の改良方法を開発しました。

この「記事」では、卵の外部と内部の特徴に対する採卵鶏育種の現状について紹介するために、ハイライン社で利用されている方法を概説します。ハイライン社は卵質を測定するためにアイオワ州のダラスセンターに高水準な研究所を整備しています。

ハイライン社遺伝学チームの2名にインタビューをしました。最初に研究開発の責任者である Dr. Neil O'Sullivan を取材し、それから遺伝学者で統計学者でもある Dr. Petek Settar に取材をしました。

採卵養鶏家にとって卵質の遺伝的な重要性は何ですか？

卵質における育種選抜の方向性は鶏卵の市場性に影響します。消費者に購入していただくには魅力的で均一性のある外観が重要です。例えば、白玉卵の卵殻色は純白でなければならず、着色卵を生産する鶏は育種選抜により排除されます。また、私たちの赤玉鶏は濃くて均一な卵殻色になるように選抜されます。卵白高は卵が販売されるまでハウユニット72以上を維持するように最適でなければなりません。

液卵販売の増加に伴い、卵内の有効固形分比率の増加が重要視されています。同じことが脂質比率でも言え、パスタの原料として卵製品を使用する市場では重要です。現時点では有効固形分比率や脂質比率について直接的に育種選抜する事は不可能です。なぜならその測定にはあまりにも労力を必要とするからです。したがって、ハイライン社は有効固形分比率と脂質比率に非常に関連している卵黄重量に対して選抜を行っており、それによって卵黄の比率を増加させます。

また、卵黄重量のための選抜は、卵黄膜強度の選抜をも可能にします。卵黄重量を測定するために卵白から卵黄を分離する際に、いくつかの卵黄は破れることがあります。このことは記録に残し、破損する卵黄が極端に多い鶏は育種群の繁殖に使用しません。卵黄膜の強度は、割卵業者が卵黄と卵白を分離する際、特に卵白の需要者にとって重要です。もし卵白に卵黄が混入すると、泡立ち量を含め卵白の機能的な特性を損なうこととなります。

卵の品質は時々他の形質の改良の結果、改善されることがあります。例えば、従来の鶏舎に変わってリターフロアーの鶏舎やフリーレンジの飼養を含めた鶏舎の使用が増えています。これは特にヨーロッパにおいて進んでいます。このような飼養環境のタイプのために私たちは巢外卵を産む鶏を減少させる育種選抜を行なっています。これは汚卵が減少することで卵の品質に影響を及ぼします。つまりネストで産卵された卵は外見が清潔だけでなく、卵殻に付着した鶏糞や有機物を持ち運ぶ事が少なくなります。

私たちは育種選抜の相関反応にも認識を持たなければなりません。赤玉鶏においてより濃厚な卵殻色について育種改良を行なうと、濃褐色の斑点がついたソバカス卵と呼ばれる卵の発生が増加する傾向にあります。卵殻色と斑点の度合いの遺伝相関係数は0.23~0.69の範囲に及びます。斑点のある卵はほとんどの市場で受け入れられないので、私たちはこの形質



に対して選抜を行なっています。私たちはその遺伝率(環境に関連のある因子の遺伝的支配の度合いの尺度)が 0.15 ~ 0.22 の範囲にあることが分かりました。これは選抜が効果的に実施できることを意味します。

ハイライン社の卵質選抜においてキーポイントになる形質は何ですか？

卵重は常に考慮すべき重要な形質です。私たちが重視するのは、鶏の生涯において産卵サイクルの後半での卵重増加を抑えつつ初期卵重を増加することです。その結果、30 週令における卵重は増加し、60 週令以降はほとんど卵重が変化しません。



卵殻強度もまたハイライン社の歴史を通して優先順位の高い形質です。私たちは卵殻強度の測定方法を継続的に改良してきました。現在私たちの育種改良プログラムにおいてパンクチャー強度(穿刺強度)と破壊強度の両方を採用しています。

これら 2 つの測定方法を採用するのはどういうことですか？

パンクチャー強度(穿刺強度)は、鋭く尖った先端部が卵殻を穿通する時の抵抗性を測定します。つまり私たちは卵殻に針先で小さな穴をあける力を測定します。

これは卵殻の強度と柔軟性を同時に測定でき、これらは卵殻厚や卵殻膜と卵殻の結合状態に影響されます。

破壊強度は、平板を使って卵を割るのに必要な力を測定します。これは主として卵殻の柵状層(スポンジ状層)の厚さに影響されます。したがって、パンクチャー強度は卵殻の強度と卵殻の柔軟性の動力学的な測定法であり、破壊強度は卵殻厚のみの静力学的な測定法です。



近年、育種選抜リストに加えられた新たな形質はありますか？

私たちの育種選抜プログラムに最近組み込まれた形質は「魚臭」です。赤玉鶏に菜種粕を含んだ特定の飼料を与えると、ある鶏は生臭い卵を生産することがあります。

これは鶏のトリメチルアミン(TMA)を代謝する能力に影響を及ぼす遺伝子の突然変異によって引き起こされることが分かりました。この突然変異体には遺伝子マーカーがあり、ハイライン社分子遺伝学研究所の Dr. Janet Fulton は、ダラスセンターの育種群の遺伝子型を私たち遺伝学者に提供しています。このマーカーを利用して、私たちの育種群から突

然変異対立遺伝子を持った鶏を意図的に取り除き、2009年までに私たちのコマーシャル鶏からはこの形質がなくなるでしょう。

一世代でその突然変異体を取り除くことは可能ですが、この形質は私たちの保有する血統においてすでにかなり低いレベルであり、私たちはこの形質や他の容易にコントロールできる形質をあまり急いで進展させないことが重要だと感じています。

育種群の一部を急いで切り捨てた場合、他の形質に有害な変異が現れる可能性があります。このようなことが起こると次世代においてその変異が悪い方に影響し、他の重要な形質の改良を遅らせてしまうことになります。

したがって育種を徐々に絶え間なく進める事によって、私たちは遺伝的変異を維持し魚臭の原因である有害な対立遺伝子のみを排除していきます。

育種を最大限にするためにハイライン社はその育種群をどのように構築しますか？

効果的な育種群サイズは最適になっていると同時に、鶏の実羽数は増えています。このことは育種改良の度合いを最大限にして近親交配を最小限にする事が可能です。

「最も効果的な育種群サイズ」とはどういう意味ですか？

育種群サイズを最も効果的にするには、選抜された雄鶏の数と、それらの各雄鶏が交配する雌鶏の数とのバランスが重要です。

雄鶏と雌鶏の適正な羽数バランスは、今後同じ遺伝改良度合いを維持しつつ、同時に必要な鶏の総羽数を少なくする事ができます。

ハイライン社は卵質について長年育種選抜を行っていますが、今後も向上し続けますか？

はい、有用な遺伝的変異は続いており、卵質は私たちの育種選抜によって向上し続けています。例えば、産卵初期の卵重は世代ごとに約0.25gずつ増加しています。

卵殻色の最も白い白色卵を0、最も濃い褐色卵を約100とする尺度基準において、ハイライン社の赤玉鶏の卵殻色は各世代で0.8ポイントずつ濃くなっています。

私たちは卵殻を穿孔する力が各世代で約3g増加するように破損に対する抵抗値を増加し続けています。

育種選抜における他の形質は概して過去に見られたような改良度で継続しています。

研究所で卵質を検査するとき、どんな情報を収集しますか？

まず、研究所に運び込まれる卵には、各鶏を個体識別するバーコードのステッカーが貼られています。個々の卵で測定された形質は、選抜過程でその卵を産卵した鶏と関連するように、これをスキャンしてデータベースに卵質データとともに保存します。バーコード

のスキヤニングに続けて下記について測定します：

- ・ 0.1g 単位の卵重
- ・ 色度と反射率の測定に基づいた卵殻色
- ・ 卵殻の破損抵抗(卵殻強度)
- ・ 卵白高
- ・ 血斑、肉斑を含む混入物の有無とその大きさ
- ・ 卵黄重量



その上、卵の状況について下記の点に注意し検査します：

卵外品質の不良：

- ・ 卵の赤道部の卵殻が厚い卵(ポディーチェック卵)
- ・ 扁平面のある卵殻
- ・ 褐色卵における紫着色
- ・ 褐色卵における斑点
- ・ 卵殻のしわ
- ・ 粗雑な卵殻
- ・ 奇形卵

卵内品質の不良：

- ・ 卵黄の破損
- ・ 割卵前に卵白と卵黄の混合が生じたもの(腐敗卵)
- ・ 異常に白っぽい卵黄

卵質測定においての課題は何ですか？

最初に、重要な全ての形質の測定には時間が掛かっています。私たちは毎年 100 万個以上の卵を検査します。ダラスセンターの研究所に 4 つの卵質検査台がありますが、4 つの全検査台は、1 年を通して終日ハードです。またヨーロッパで行なっている野外テストからの卵を検査する卵質研究所がイギリスのバーミンガムの近くにもあります。

私たちのスタッフは卵質の各検査項目を正確に測定できるように綿密な訓練が必要です。オペレーター間で一貫性がなくてはなりませんし、またオペレーター自身において各個体の測定手法に統一性が必要です。例えば、卵白高は濃厚卵白の端と卵黄の端との中間の位置で測定されなければなりません。長時間のハードワークの中、多くの卵を測定するので、無駄なくスピーディーに測定しなければなりません。私たちのスタッフは各検査対象卵の卵白の同じ位置に計器を正確に置けるように訓練されています。





その他に特別な注意が必要な形質は卵黄重量です。私たちは卵黄重量を増加させるように育種選抜を行なっています。なぜなら卵黄重量は割卵市場において重要な卵の有効固形分に関係しているためであり、また卵黄重量は明らかに総卵重と相関性があるからです。卵黄重量を測定するために卵黄と卵白を分離する際、

わずかに残る卵白も注意して除去しなければならず、また卵白と卵黄を分離する時は当然オペレーターが誤って破損しないようにしなければなりません。もし通常の手取りで卵黄が破損した場合、このデータを記録し、卵黄膜をより強くする選抜に利用します。

もうひとつの課題としている形質は、有効固形分を直接測定する事です。これは液卵状態の重さに関係しているため、一貫した方法で乾燥させ、その乾物の重量を測定します。実際には2人一組が1日に約100個の卵しか有効固形分比率を測定できません。

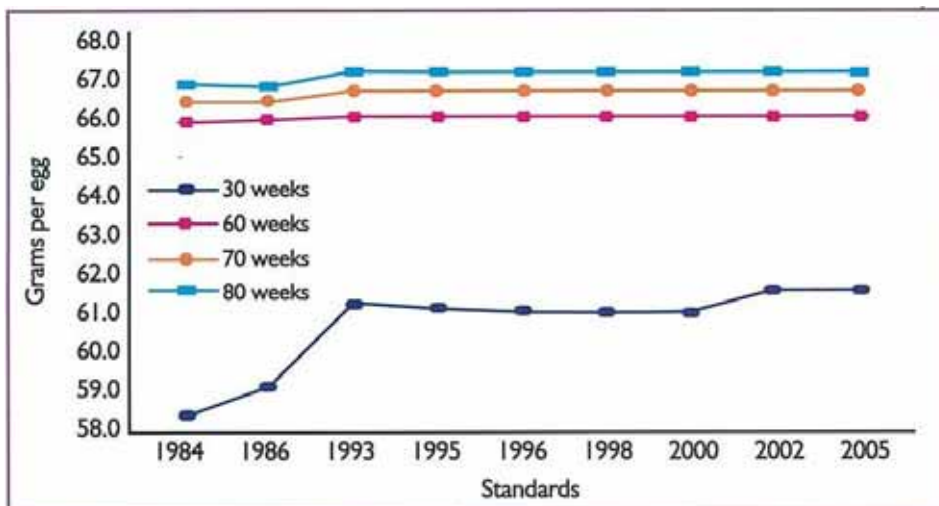
卵質の遺伝的均一性をどのように得ていますか？

私たちは3つの異なる週令で卵質を測定し、鶏の生涯を通して均一な卵質になるように選抜します。例えば、赤玉鶏の卵殻色は週令とともに自然に薄くなる傾向があります。

私たちは鶏令を重ねることで著しく卵殻色が薄くなる家系を取り除きます。そのため初産卵から最終産卵の卵殻色の変化は少なくなっています。異なる週令の鶏群からの卵を扱っているGPセンターにとって、鶏の生涯にわたって卵殻色の均一性が良いパック卵を生産する上で重要です。同様に、鶏の生涯にわたって卵重が均一になるように改良しています。産卵初期に非常に小さい卵を産卵する鶏は育種群から取り除きます。

産卵初期に許容範囲内の卵重である鶏の中から、私たちは週令とともに卵サイズが極端に大きくなる鶏を取り除きます。

普通、初期卵重に対する選抜を行なうと、それに関連して産卵後期の卵重が増加する遺伝的傾向があります。このような傾向を考慮した選抜をすることによって、私たちは鶏の生涯を通してより均一な卵重推移を成し遂げます。



ハイライン社の育種プログラムで統計指標は機能していますか？

はい、私たちは育種選抜の候補となる各鶏の指標を予測します。その指標には様々な形質や、さらに関連した個体の実績情報との間の遺伝相関が盛り込まれています。商業生産者にとって各形質の経済的重要性を考慮する方向に重点を置いています。これらの指標を利用する事によって、私たちの選抜がひとつの形質に重点を置きすぎて他の形質に不利にならないようにしています。

ハイライン社は選抜を決定する際に指標を完全に信頼していますか？

いいえ、いくつかの形質については指標に頼らない決定を行ないます。これらの形質は主として出現のレベルが非常に低い形質、または事実上あるかあるいは全くないといった形質です。血斑や肉斑のような卵内の異物はそのひとつの例です。

他のそのような形質には、二黄卵や赤玉の斑点があります。このような形質には、私たちは「独自の選抜レベル」を利用し、好ましくない形質が極端に出現する個体は育種群から取り除きます。

最後に、私たちの標準となる統計的な方法を用いてそれらの選抜を完了した後、繁殖鶏舎への導入を予定している雌鶏と雄鶏のリストに目を通し、私たちは各形質が適正な選抜であることを確認します。

ハイライン社の育種プログラムについてこの概説が示すように、鶏の卵質の遺伝的改良はますます複雑になっており、技術的に進んだ方法を用いていることは明らかです。

より多くの卵が更に加工され、また特殊な市場で使用されるので、更なる形質が育種改良のリストに加えられることが予想されます。

その結果、より品質の高い卵になるでしょう。

出典：International Poultry Production Vol.15 No.3 p7-11
ご質問等はハイデオ事業カンパニー 技術情報部までお問合せください