

卵殻質の改善について

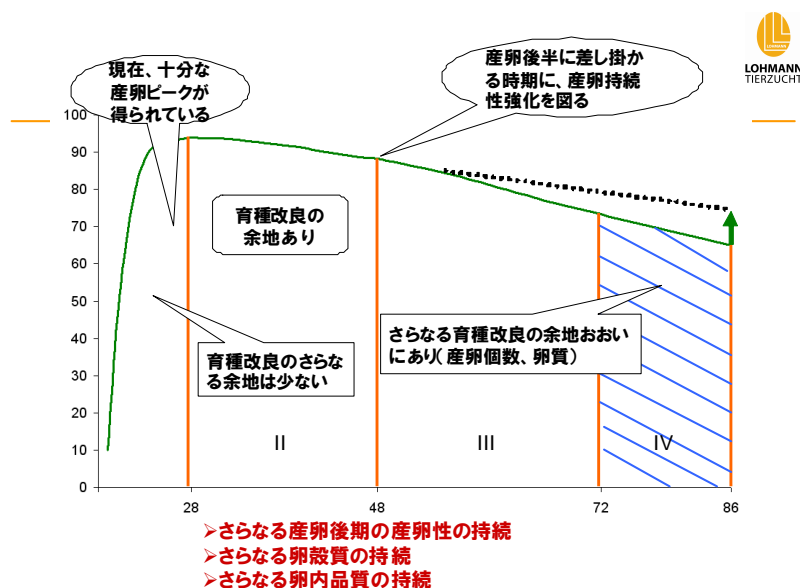
本年 4 月にローマン社 技術サポート/栄養学者のロバート・ポットゲッター氏が来日し、卵殻質の改善のポイントについて、いくつかの有益な情報を全国の孵化場職員および鶏卵生産者に提供した。

ジュリア鶏は、育種改良により産卵の持続性が向上しており、それに伴い、卵殻質の維持・改善が収益を上げるための重要なキーとなっている。卵殻質の改善には、育種、鶏病コントロール、栄養、管理の全ての面でサポートする必要がある。本稿は、栄養、管理の面から見た改善のポイントをまとめたものである。

育種の方向性

ローマン社では、72 週令でも 90%以上の産卵率を維持できる鶏を目標に育種改良しており、最新技術であるゲノム選抜において重要な役割を担う新型の高密度 SNP（一塩基多型）チップも利用し日々育種改良に取り組んでいる。現在のジュリア鶏を見るとピーク産卵は非常に高く、その後の持続性も改良されてきている。現在、育種において最も重点を置いて改良を進めている点は、産卵期後半の更なる産卵、卵殻質、卵内品質の持続性である。

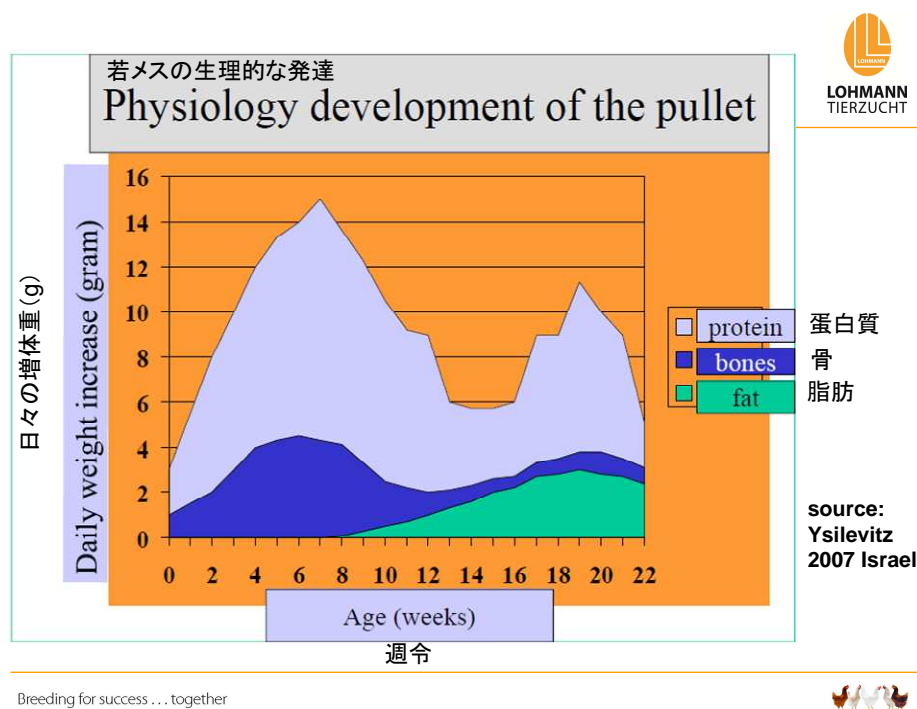
図 1. 育種改良の方向性



最適な卵殻質のための前提条件 -育成体重-

初めに、最適な卵殻質を得るためには育成での体重管理が重要である。鶏は6週令前後をピークに10～12週令くらいまでに大きく成長する。図2にあるようにその時期には骨も急激に発達し、実際、6週令頃までに骨格の50%、15週令頃までに骨格の95%が形成されるといわれている。つまり15週令以降に骨格（フレーム）を大きくしようとしても大きくすることはできず、また、骨格が大きくならない分、余分な脂肪が付きやすくなる。育成期に卵殻のカルシウム供給源となる骨格（フレーム）を十分に発達させておくことが、成鶏期に最適な卵殻質を得るためには重要である。

図2. 育成—最適な卵殻質のための基本的な前提条件



プリレイヤー飼料の役割

卵殻中のカルシウムは飼料から取り込んだカルシウムと骨の中に蓄えられている骨髓骨に由来する。骨は皮質骨、小柱骨組織、骨髓からなり、骨髓骨はこの骨髓の腔内に蓄えられる。育成期間中の骨髓骨は密ではなく、産卵開始の7～10日前に急激に成長しカルシウムが蓄えられる（写真参照）。この時期が“プリレイヤー”と呼ばれる期間である。この期間には4～5gのカルシウムが骨髓に蓄積されるため、飼料からのカルシウム供給が必要となる。この時期にプリレイヤー飼料を給与し適正にカルシウムを摂取させることは採卵鶏にとってとても重要であり、骨髓骨に十分なカルシウムを蓄積させることは卵殻質の維持・改善に大いに役に立つ。

また、プリレイヤー飼料はカルシウムの供給のみの役割だけではなく、他にも2つの効果が期待される。一つ目は育成用飼料から成鶏用飼料に切り替える際の飼料摂取量の低下を防止

写真1. 骨髓骨の様子



産卵鶏の骨髓骨

する効果である。例えば、通常大すう用飼料のカルシウムレベルは 1%前後、成鶏前期の飼料は 3.5%以上であるが、これら 2つの飼料の栄養（特にカルシウム）レベルが大きく違うことにより鶏の食下量が一時的に低下する場合がある。カルシウムレベルが大すう用飼料と成鶏前期の飼料の間であるプリレイヤー飼料を使用することで、高いカルシウムレベルの成鶏前期の飼料に徐々に適応させ、この期間の飼料摂取量を維持することができる。もう一つの効果として、大すう用飼料よりタンパク質、アミノ酸等の栄養レベルが高いプリレイヤー飼料を給与することで、平均体重に達していない鶏に対しては、より体重が乗りやすくなり鶏群の斉一性を良くする効果が期待される。

ただし、プリレイヤー飼料は使用方法を誤るとその効果が弱まるだけでなく悪影響が出る恐れもあるため注意が必要である。給与を開始する時期が早すぎる場合には、産卵開始前にカルシウムの代謝機能に悪影響を与えたり、早産みを誘発させることがある。逆に、給与期間が長すぎる場合には、産卵開始後に栄養不足を起こし、骨軟症（ソフトボーン症候群）や産卵ケージ疲れ、若い時期に脱肛を引き起こす恐れがある。そのため、プリレイヤー飼料の給与期間・給与量は、初産の 10 日前に給与を開始し、最大で鶏 1羽当たり 1kg を給与することを目安とする。正しい方法でプリレイヤー飼料を使用できない場合には、プリレイヤー飼料は使用しない方が懸命である。この場合には、産卵が開始したら直ぐに成鶏用飼料を給与する。

栄養の観点から見た卵殻質の改善

卵殻質において栄養面でのポイントは、鶏が要求する栄養量（特にカルシウム）を給与することである。つまり表 1 のようにそれぞれの時期における要求量と食下量にあわせて配合することにより、鶏が要求している量を満たすことである。

表 1. 食下量に応じたカルシウム要求量を満たすためのカルシウムの配合割合例

	フェーズ 1	フェーズ 2	フェーズ 3
1 日 1 羽当たりの要求量 (g)	4.10	4.40	4.50
1 日 90g の食下量の場合の Ca 配合割合	4.55	4.88	5.00
1 日 110g の食下量の場合の Ca 配合割合	3.73	4.00	4.09
1 日 120g の食下量の場合の Ca 配合割合	3.42	3.67	3.75

更に飼料に配合された栄養素をバランスよく摂取させることも重要である。鶏はトウモロコシなどの粒状のものを好んで食べる傾向があり、カルシウムの代謝にかかわるビタミン D などを含め粉状のものは摂取されにくいことがある。選り食いを防ぐためにも定期的に餌桶を空にさせると良い。

鶏が卵 1 個あたりに消費するカルシウム量

鶏が卵 1 個あたりに消費するカルシウム量の概算は簡単な計算で導き出すことができる。条件は次の通りである。①卵殻重の割合は卵全体のおよそ 10% ②卵殻の内カルシウム分はおよそ 40% ③餌からのカルシウム利用率はおよそ 50% これらの条件を基に計算するとは次のようになる。

例) 卵重が 60g の場合

鶏が卵 1 個あたりに消費するカルシウム量： $60g \times 10\% \text{ (①)} \times 40\% \text{ (②)} \div 50\% \text{ (③)} = 4.8g$

この場合、100%産卵している鶏は毎日 4.8g のカルシウムを消費しているが、鶏群で見た場合、

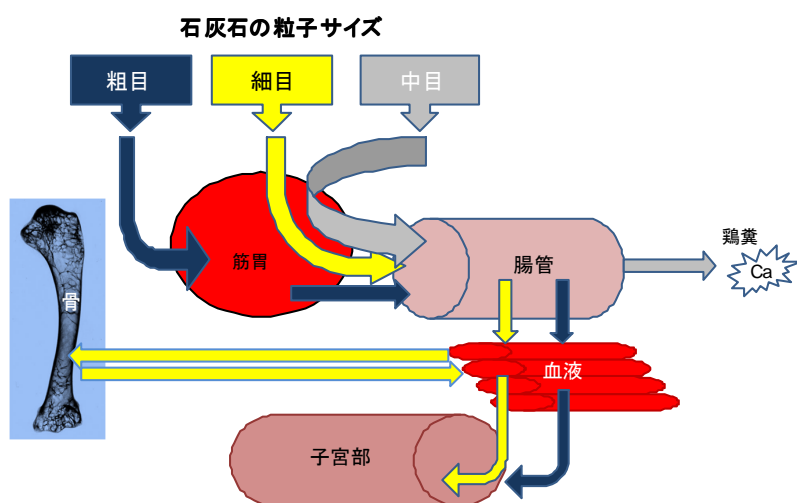
全ての鶏がこの量のカルシウムを消費しているわけではなく、鶏群全体の平均カルシウム消費量は産卵率と食下量によって変わる。鶏群全体の産卵率が95%で平均飼料摂取量が110g/羽/日ならば、 $4.8\text{g} \times 95\% \div 1.1 \approx 4.15$ となり、鶏群全体の平均カルシウム消費量は4.15g/羽となる。

このように簡単に鶏群全体の1日あたりの平均カルシウム消費量を計算することができるので、最低でも消費されたカルシウム量を摂取させることを心がける必要がある。

効果的な石灰石の粒子サイズ

カルシウムの要求量を満たすことも重要であるが、給与するカルシウム源の粒子の大きさ（細目・中目・粗目）も重要である。特に成鶏期においては、給与する石灰石は細目と粗目を使用するのが効果的である。細目の石灰石は溶解度が高いため直ぐに溶解し腸管にて吸収され、骨の再石灰化に利用されやすい。また、粗目の石灰石は、粒子が大きいため筋胃に留まり時間をかけて溶解する。そのため、主に夜間に行なわれる卵殻形成に、より効果的に利用される。一方、中目の石灰石は、筋胃に留まりにくく十分溶解されずに腸管に届くため腸管での吸収は低くその多くが鶏糞に排出されると考えられる。ちなみに育成期間は細目の石灰石のみを給与する。

図3. 石灰石の粒子サイズの違いによる経路のイメージ図



鶏は鶏令が進むにつれ、カルシウムの代謝が悪くなりカルシウムの要求量は増えると考えられている。鶏がカルシウムをより効果的に吸収・利用するためにも、表2のように粗目の石灰石を鶏令が進むにつれて多く配合するようにする。

表2. フェーズによる石灰石の粒子サイズ割合

成鶏飼料	細目の石灰石 0~0.5mm	粗目の石灰石 1.5~3.5mm
フェーズ1	30%	70%
フェーズ2	25%	75%
フェーズ3	15%	85%

カルシウム給与のタイミング

カルシウムの配合割合は、鶏の要求量と飼料摂取量を合わせて検討する必要があるが、鶏は1日の間でもカルシウムの要求量は変化している。午前中のカルシウム要求量は低く午後は高まる。これはほとんどのカルシウムが卵殻を形成している夜間に利用されるためである。このことを現場で応用するには、午前の飼料は通常の飼料もしくはカルシウムを少し減らした飼料を給与し、午後の飼料に1%程度の粗目の石灰石を添加するのが良い。海外では写真2のように配餌ラインにカルシウム添加機を設置し、午後の飼料に粗目の石灰石を添加している農場もある。

写真2. カルシウム添加機



最後に

ジュリア鶏の産卵持続性は今後更に改良され、強制換羽をしなくても飼養可能な期間はますます長くなっていく。従って今後、鶏群のアウト（更新）理由は産卵率の低下によることより卵殻質の低下、つまり破卵率の増加によることが多くなっていくと予想され、鶏卵生産で収益を上げるためには卵殻質の向上がより重要となる。育種においては産卵の持続性だけではなく卵殻質の持続性（特に後半）の改良にますます力を入れて進めていくが、管理の面でも卵殻質をサポートしジュリア鶏の遺伝的能力を最大限発揮していただきたい。