

異なる鶏種の鶏が産卵した卵の卵黄中の ホスファチジルコリン含量の比較

伊藤敬恵，山中なつみ，小川宣子

家政学部健康栄養学科

(2007年11月7日受理)

Comparative Studies on the Content of Phosphatidylcholine from Chicken Egg Yolk of Difference Strains

Department of Health and Nutrition, Faculty of Home Economics,
Gifu Women's University, 80 Taromaru, Gifu, Japan (〒501 - 2592)

ITOH Yukie, YAMANAKA Natsumi and OGAWA Noriko

(Received November 7, 2007)

I . 諸言

卵は可食部100g中にタンパク質12.3g，脂質10.3gを含み¹⁾，栄養価の高い食品である。卵の中の脂質はトリグリセリド65.0%，リン脂質28.3%，コレステロール5.2%，1%のコレステロールエステルおよび微量のカロチノイドから成り，そのほとんどが卵黄中にタンパク質と結合してLDLの形で存在している²⁾。LDLは，卵黄を超速心することにより上澄みであるプラズマ画分に，リベチンとともに含まれて分離される³⁾。

田名部らは，一般的な家禽の食用卵であるニワトリとアヒルの卵の卵黄中のタンパク質量と脂質量を比較し，ニワトリの卵の卵黄はアヒルに比べてタンパク質量に違いは見られないが，脂質量については有意に低いことを明らかにしている⁴⁾。さらに，田名部らは，同じ種の中でも系種が異なる，ニワトリのロードアイランドレッド種と東天紅種，アヒルのカーキキャンベル種とペキン種の卵黄中の脂質について調べ，系種によって脂質量

が異なる⁴⁾ことについても報告している。また，同一飼料と環境条件で飼育した場合，地鶏である名古屋コーチンの卵の卵黄中の脂質は白色レグホーンに比べて多くなる⁵⁾ことも報告されている。

このように，種や系種が異なると卵の脂質量が異なることが明らかとなっている。そこで，本研究では，卵黄中の脂質の中でも，リン脂質の84.0%を占め⁶⁾大豆などに比べてもその含量が多い物質であるホスファチジルコリン含量を鶏種が異なる鶏が産卵した卵について比較することとした。

ホスファチジルコリンは神経伝達物質であるアセチルコリンの前駆体であり，アルツハイマー型の痴呆症患者に，卵黄リン脂質を投与することにより改善効果が認められている⁷⁾ことから注目されている。このようなことから，鶏種の違いによって脂質量に違いがあることは明らかとなっているが，脂質の中のホスファチジルコリン含量に違いがみられるかどうかについて調べることとした。

試料としては，一般的な鶏である白色レグ

ホーンと地鶏である伊勢地鶏, また, 烏骨鶏の卵を用いた。烏骨鶏卵は江戸時代からとくに滋養があると記されており, 1994年に栄養士として働いている女性を対象にして行った意識調査でも烏骨鶏の卵は他鶏種の卵より栄養価が高いと多く人が考えているという結果となっている⁸⁾。このように健康ブームで注目されているため, 烏骨鶏の卵についても分析を行った。

II . 実験方法

1 . 試料

Table .1 に示した飼料を80週令烏骨鶏, 84週令伊勢地鶏, 72週令白色レグホーンに35日間摂取させ, 産卵した卵を試料とした。卵はいずれも産卵3日以内のものを用いた。

割卵後, 卵黄のみを分取し, 卵黄に付着している卵白を濾紙で取り除いた後, 卵黄膜を破り卵黄を採取した。採取した卵黄は凍結乾燥を行い粉末にしたものを実験に用いた。

2 . 卵黄からのリン脂質の抽出

ホルヒ法⁹⁾を用いて粉末卵黄から脂質の抽出を行った。

得られた抽出液は, ロータリーエバポレーターを用いて40 で減圧濃縮し, クロロホルムを加え10ml に定容した。

3 . ホスファチジルコリン濃度

卵黄からの脂質の抽出液をクロロホルムにてさらに20倍に希釈したものを高速液体クロマトグラフィーによるホスファチジルコリン含量の測定に供した。

卵黄からの脂質の抽出液20 μ l を試料とし, カラムはFinePak SIL 5 (250 \times 4.6mmI.D, 日本分光社製)を用い, 移動相はCH₃CN/CH₃OH/10% H₃PO₄溶液(流速1.0ml/min), 送液ポンプは日本分光PU 1570 検出器はUV

Table .1 飼料組成

三種混合 (とうもろこし, 大豆, 魚粉)
ルーサンミール (乾燥クローバー)
グルテンミール (とうもろこし胚芽)
蛎ガラ
海草
T B Kミックス (酵素・ミネラル・ビタミン補給)
パプリカ
粉碎塩
リン酸カルシウム
ガーリック
とうがらし
活性炭
ゴトウE & D (有機酸および繊維分解酵素)

1580 (波長210nm) で分析を行った。標準物質として, レシチン(和光純薬(株), 卵製, 含量1.08%)についても同様の条件で分析し, 検量線を作成した。ホスファチジルコリンのピークはレシチン濃度を変化させて分析を行い, 濃度とピーク感度の相関が高かったR. T 32~34分のピークをホスファチジルコリンのピークとした。

4 . 脂質濃度

粉末卵黄を用いて, ソックスレー法により脂質濃度の測定を行った。

III . 結果および考察

検量線から求めた各種卵の卵黄中のホスファチジルコリン濃度を Fig .1 に示した。ホスファチジルコリン濃度は烏骨鶏が25.75 mg/g, 伊勢地鶏が10.53mg/g, 白色レグホーンは7.41mg/g であった。白色レグホーンと比較して, 伊勢地鶏の卵黄中のホスファチジ

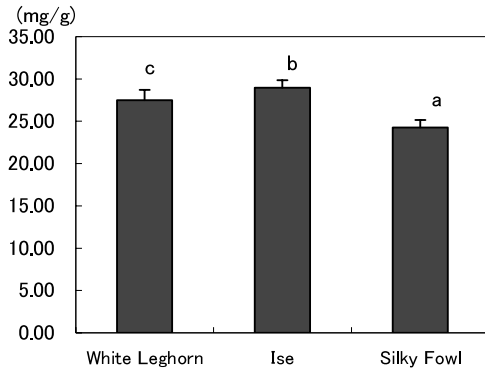


Fig. 1 各種卵における卵黄中のホスファチジルコリン濃度

- ・値は5回測定の実平均値を示す。
- ・異なるアルファベットの間には危険率1%以下の確率で有意差があることを示す。

ルコリン濃度は1.4倍、烏骨鶏の卵黄中のホスファチジルコリン濃度では、3.5倍多いという結果となった。

今回用いた烏骨鶏、伊勢地鶏、白色レグホーンの卵の卵黄の大きさはそれぞれ、13.93g、12.69g、15.11gであり、伊勢地鶏の卵黄が一番小さく、白色レグホーンの卵黄が一番大きかった。このように、鶏種の違いによって卵黄重量に違いが見られたことから、卵1個あたりのホスファチジルコリン量は異なると考えられる。そこで、ホスファチジルコリン濃度を卵1個あたりに含まれるホスファチジルコリン含量に換算すると、烏骨鶏が358.8mg、伊勢地鶏が133.6mg、白色レグホーンは111.8mgであった。以上のことから、烏骨鶏は卵1個あたりのホスファチジルコリン含量が高いことがわかった。

同一飼料と環境条件で飼育した場合、地鶏である名古屋コーチンの卵の卵黄中の脂質は白色レグホーンに比べて多くなる⁵⁾ことが明らかにされている。そこで、鶏種によるホスファチジルコリン含量の違いは、卵黄脂質含量の違いによるものかを調べるために、卵黄中の脂質濃度を測定し、その結果を Fig. 2

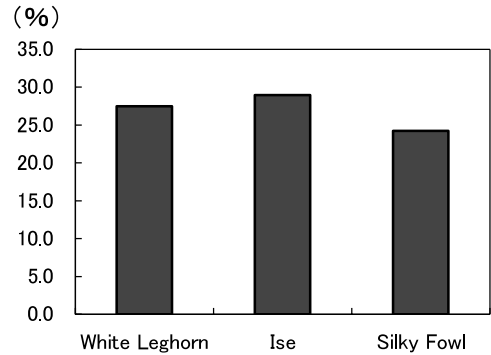


Fig. 2 各種卵における卵黄中の脂質濃度

に示した。各種卵の卵黄中の脂質濃度は、烏骨鶏が24.25%、伊勢地鶏が28.95%、白色レグホーンは27.50%であった。このことから、脂質1g中のホスファチジルコリン濃度は烏骨鶏が11.76%、伊勢地鶏が3.64%、白色レグホーンは2.69%となり、烏骨鶏は脂質量が多いのではなく、脂質中のホスファチジルコリン濃度が高いことが示された。

卵黄の成分は卵巣において血清中から取り込まれ、高産卵率を維持している採卵鶏は、1日あたり約6gの脂質を卵に分泌する¹⁰⁾。採卵専用品種が年間300個程度産卵するのに対し烏骨鳥は年間50~80個程度¹¹⁾であり烏骨鶏の産卵率は極めて少ない。このようなことから、烏骨鶏は産卵率が低いために、同じ地鶏である伊勢地鶏や白色レグホーンと比べて卵黄中のホスファチジルコリン量が多くなったのではないかと推測できた。

鶏種の違いによって脂質含量が異なることについて、田名部らはLDLにおいて脂質と結合している構成タンパク質に違いがあると考えポリアクリルアミドグラジエントディスクゲル電気泳動法を用いて家禽の卵の卵黄を比較した結果、脂質含量が少ないとLDLおよびリベチン域のタンパク質のバンドが薄くなっていた⁴⁾ことを報告している。つまり、脂質含量の違いはLDLおよびリベチンの構成タンパク質に違いがあるためだと考えられ

た。ホスファチジルコリン濃度は脂質量とは比例しなかったが、脂質量が減少するとLDLのアポタンパク質濃度が薄くなるように、ホスファチジルコリン含量が異なると同様にLDLの構成タンパク質の組成が異なるのではないかと考えられる。鶏種の違いによってLDLの構成タンパク質やホスファチジルコリンなどの組成に違いがみられることは、LDLリポタンパク質に多く含まれるコレステロール含量にも違いがあるという可能性に繋がる。そこで、鶏種によるホスファチジルコリン濃度の違いについても、今後電気泳動を行い、LDL域の構成タンパク質の泳動像の違いによる構成タンパク質の分子量の差異および分子量について検討する必要があると考えられる。

今回の測定結果から、ホスファチジルコリンの含量には、鶏種による差異が見られ、卵からホスファチジルコリンを摂取するには、白色レグホーンや伊勢地鶏より烏骨鶏の産卵した卵の方が効率的であると考えられた。

IV. 要約

鶏種が異なる鶏が産卵した卵の卵黄中のホスファチジルコリン含量について検討した。

卵1個あたりに含まれる脂質量は、烏骨鶏が358.8mg、伊勢地鶏が133.6mg、白色レグホーンは111.8mgであった。烏骨鶏は卵1個あたりのホスファチジルコリン含量が高いことがわかった。

ホスファチジルコリン含量の違いが脂質量によるものかを調べたところ、脂質1g中に含まれるホスファチジルコリン濃度は烏骨鶏が11.76%、伊勢地鶏が3.64%、白色レグホーンは2.69%となり、烏骨鶏は脂質量が多いのではなく、脂質中のホスファチジルコリン濃度が高いと考えられた。

これらのことから、烏骨鶏の卵はホスファ

チジルコリンの摂取に効果的であることが示唆された。

V. 謝辞

本研究を行うにあたり、実験試料をご提供いただきました株式会社キャナリー21に深く感謝いたします。

VI. 参考文献

- 1) 文部科学省 科学技術・学術審議会 資源調査分科会(2007),『5訂増補日本食品標準成分表』,女子栄養大出版部
- 2) 中村良(1998)『卵の科学』朝倉書店,24
- 3) 齋藤忠夫,西村敏英,松田幹(2006)『最新畜産物利用学』朝倉書店,167,191
- 4) 田名部尚子,小川宣子(1979):各種家禽卵の性状ならびに成分の比較,日本家禽学会誌,16,337-343
- 5) 小川宣子,申七郎,伊藤秀夫,山本るみ子,峯木真知子(1999)名古屋コーチン卵の物理化学的特性 白色レグホーンとの比較,日本調理科学会誌,32(2),96-101
- 6) 細野明義,沖谷明紘,吉川正明,八田一(2002)『畜産食品の事典』朝倉書店,327
- 7) 増田泰伸(2002):鶏卵黄ホスファチジルコリンとビタミンB₁₂併用による脳機能障害に対する改善効果,日本水産学会誌,65,719-722
- 8) Horiguchi, K.: Studies on Taste and Flavour of Chicken Eggs, (1998)(Doctor thesis)
- 9) 稲垣長典(1966)『家政学実験シリーズ 2 栄養学実験』産業図書株式会社,26
- 10) 阿南加治男,森山良幸(2005)高能力(産卵率)烏骨鶏の作出,大分県平成16年度試験成績報告書,34,138-141
- 11) 浅野悠輔,石原良三(2001)『卵 その化学と加工技術』,光琳,81-82