

魅力あふれる

安全安心の 国産鶏卵



はじめに

皆さんはニワトリ(鶏)という言葉で何をイメージされますか。

コケッコの鳴き声？ 赤いトサカ？ 白い羽？ 唐揚げ？…

多くの方は見慣れた、しかしあの滑らかで特徴的な曲線を描く白玉や赤玉のタマゴを連想されるのではないのでしょうか。

そもそも日本人はどれくらいタマゴを食べているのでしょうか。

タマゴを割った中身はどうなっているの？

スーパーなどで購入するタマゴの賞味期限や鮮度は？

タマゴの栄養成分と健康の関係は？

タマゴの安全性はどのように守られているの？

こうした日頃皆さんがタマゴに対して思う疑問は、この冊子を読み進めるうちにきっと解消されていくと思います。

スーパーなどで皆さんが購入するタマゴには、タンパク質だけではなく機能性に富み成人病や認知症の予防も期待できるいろんな栄養成分が含まれています。

タマゴに含まれる機能性の高い栄養成分を中心にその魅力を皆さんに紹介できれば、健康長寿のライフスタイルの橋渡しにもなると考え、タマゴの栄養成分と健康にかかわる第4章では、以下の点についてできるだけわかりやすく紹介しました。

- 1 コレステロールに関する今までの誤った認識によって積極的にタマゴの摂取を制限する必要はないこと。
- 2 タマゴの良質なタンパク質は、あらゆる年代の方に筋肉増強のほか免疫力の向上と老化防止を期待できること。
- 3 卵黄に含まれるレシチンとDHA(ドコサヘキサエン酸)にはパワフルな認知能力の向上機能があること。
- 4 タマゴに含まれるカロテンやキサントフィル類は現代人の疲れ目や疲労に有効な成分であること。

第4章は専門的な内容もありますが、筋トレや健康に興味のある方はぜひ読んでみてください。

普段皆さんが何気なく冷蔵庫から出して、料理して食べているタマゴですが、もう少し詳しく知ってみると意外なタマゴ活用の知恵が生まれるかもしれません。

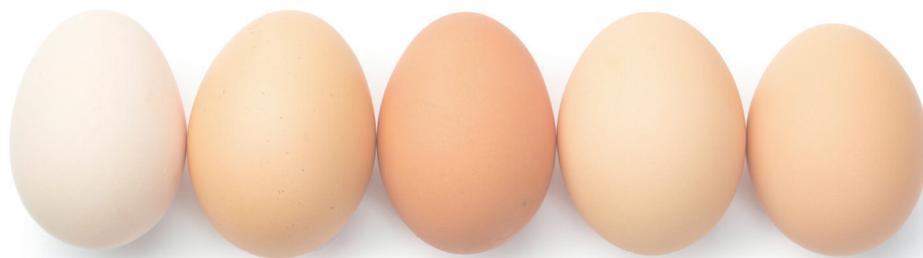
この冊子では、皆さんが普段知ることのできないタマゴの生産現場やGPセンター(※)についても紹介してみました。

タマゴにかかわる人たちがどれほど衛生管理に気を使ってタマゴを生産しているのか、きっと皆さんは驚かれるのではないかと思います。

それではさっそく「魅力あふれる安全安心の国産鶏卵」の世界をのぞいてみましょう！

※ GPセンターとは、グレーディング アンド パッキングセンター(卵選別包装施設)の略です。この冊子でも紹介しますが、生産されたタマゴを洗卵し、選別し、包装して出荷までする施設のことです。

————— (一社)日本養鶏協会編集部



目次

はじめに	編集部	2
第 1 章 日本人のタマゴ好きは世界で二番目！	編集部	5
第 2 章 ニワトリってどんなトリ	池内 豊	8
第 3 章 タマゴは大きな細胞 ーその生命のカプセルの不思議ー	信岡 誠治	10
<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">編集部特別インタビュー</div>		
たいめいけんのオムライス	茂出木 浩司	12
第 4 章 健康な生活に必要な魅力あふれるタマゴの 機能性栄養成分について	矢澤 一良	15
ライフステージとタマゴの関係	牧野 直子	24
第 5 章 知って得するタマゴの表示と保存方法	信岡 誠治	26
第 6 章 鶏卵の生産から出荷まで ー新鮮で安全安心なタマゴを届けるためにー	富田 真之	31
第 7 章 タマゴの安全性について	信岡 誠治	36
第 8 章 西欧から生まれたアニマルウェルフェアについて	編集部	40
むすびにかえて ～日本の養鶏産業と国産鶏卵に今後期待すること～	川島 俊郎	42
参考文献／執筆者及び監修者		43

第1章

日本人のタマゴ好きは 世界で二番目!



私たち日本人はこんなにたくさんの タマゴを食べている。

令和4年(2022年)の日本では、1,810戸の鶏卵生産者が約1億4千万羽のタマゴを産む鶏(採卵鶏)を飼育し、1年間で約260万トンのタマゴを生産しています。タマゴ1個を約60gとすると433億個に相当します。毎年すごい量のタマゴが生産されています。

タマゴが和食料理の食材として日本に広まったのは江戸時代からで、当時から日本人はタマゴ好きの国民でした。現在は1人当たり1年間で340個のタマゴを食べています。だいたい1人1日1個のペースです。

これは380個のメキシコに次ぐ世界第2位の多さです。メキシコ人がこんなに多くのタマゴを食しているのは意外でしたが、それにしても日本人はすごいタマゴ好きの国民なのですね。次いでコロンビア325個、アルゼンチン305個、中国298個、米国287個と続きます(IEC^(※)公表データ・2020年)。

※IECは、国際鶏卵委員会の略

▶ タマゴはどのように消費されるのか

タマゴの消費の半分は、外食や総菜やマヨネーズなどの業務加工用で消費され、残りの半分はスーパーなどで購入するパックに入った殻つきのタマゴです。

ざっくりいうと、国民1人が2日で消費するだいたい2個のタマゴのうち、1個は外食や総菜などから、もう1個はパックに入ったタマゴ(これ

をテーブルエッグといいます)から消費するということになります。

世界で見るタマゴの生産

▶ 世界の中のアジアの位置

全世界ではタマゴを産む鶏は約75億羽飼養され、年間約8,300万トンのタマゴが生産されます。そのうち日本を含めたアジア地域では約50億羽(67%)が飼育され、年間約5,200万トン(62%)の生産量です。

アジア地域で世界のタマゴの生産量の6割以上を占めています。そしてこの50億羽の大部分がケージ飼いで飼育されています¹⁻¹⁾。

ケージというのは細い針金を格子状に溶接し、床面はタマゴが転がりやすいよう傾斜がつけられている単純な構造の金網のカゴです。

開発途上国の多いアジア諸国では、近年経済発展が著しく人口も増加しています。タマゴは安価で栄養バランスのとれたタンパク質源として消費が増大し、とりわけ中国とインドの伸びが著しいのが特徴です¹⁻²⁾。

▶ ヨーロッパでは

一方、ロシアを除くヨーロッパでは、世界のタマゴを産む鶏の8%(約6億羽)が飼育されていて、生産量は世界全体の10%(約825万トン)程度です。ロシアをのぞく30ヵ国近いヨーロッパ諸国のすべての生産量をたし合わせても日本の生産量の3倍くらいです。

※上記「世界で見るタマゴの生産」の数値は、FAOSTAT: Production, Crop and Livestock product 2019の公表データより引用。

定です。

昭和35年から平成2年までの30年間で飼養戸数は激減し、1戸当たりの飼養羽数は約130倍になりました。このように養鶏産業は昭和の時代に大規模化が大いに進みました(図1-1)。

ちなみに、戸数で20%を占めるにすぎない10万羽以上の経営階層が飼養する羽数が、全飼養羽数の80%にもなっています。

このように日本の養鶏産業は年を追うごとに大規模化が進んでいます。

※タマゴを産むおとなの雌の鶏を成鶏めすといいます。

日本の養鶏産業の沿革

▶ 高度経済成長の波によって発展した養鶏産業

令和4年から61年前の1961年に施行された農業基本法によって、当時需要の拡大が見込まれる畜産と果樹の増産を国が強力に推し進めました。こうして畜産の生産は飛躍的に増大しました。

農地が限られた日本では、手間をかけて品質と生産効率を求める集約型の畜産が発展しました。特に養鶏は、アメリカから飼料の原料となるトウモロコシを大量に輸入して配合飼料として給与する、いわゆる「加工型畜産」の代表格として高度経済成長期の波によって急速に発展しました。

1950年代から1970年代にかけて養鶏産業は急速に発展し、タマゴの消費も急速に伸びました。

▶ 高い自給率のわけ

養鶏のような集約型の畜産経営では、年間を通じて繁閑差の小さい生産体系を設計しやすいことや、作業の規格化に向いていることで従業員を雇用した法人形態の大規模化が進みました。

当時タマゴは国民の重要なタンパク源であ

り、また日本では生食の食文化が根付いていたことから、衛生的に管理された飼養形態であるケージ飼育システムが徐々に確立しました。

また鶏の改良も進み育成率や産卵率そして飼料効率も大幅に改良され技術面からも大規模化が可能となりました。

タマゴ好きの国民に安全安心のタマゴを安定的に供給し、高い自給率を達成しているのはこうした理由からです。

今日の養鶏産業について

今日の養鶏産業は、販売競争に打ち勝つために規模拡大によるスケールメリットを追求し、常にコスト削減の経営努力を迫られています。

高温多雨多湿の日本では鶏病が発生しやすく、養鶏産業は昔から鶏病との闘いを強いられ、規模を拡大すれば衛生的に優れた飼養管理システムの導入が必要となり、経費も莫大になります。

急激な規模拡大の裏には、独自の販路がなく、経営の効率化ができなかった規模の小さな養鶏家が、大きな経営体に吸収合併されたり、経営からの撤退を余儀なくされる事例もあります。

季節による需給の変動にともないタマゴの相場は上下変動しやすく、個々の生産者が規模を拡大すると生産量が増え、卵価は低落しやすくなります。

また養鶏に限らず日本の畜産は配合飼料の原料である穀物の多くを海外に依存し、養鶏では配合飼料費は経営費の5~6割を占めます。米国のトウモロコシ価格が高騰すれば経営への打撃は特に大きく、令和3年以降配合飼料価格が高騰し、多くの養鶏家は苦境に立っています。

将来にわたって適正な価格で安全安心のタマゴを消費者の皆さんに提供できるよう、養鶏家の経営の安定を優先して生産者に寄り添うことが日本養鶏協会に求められています。

第2章 ニワトリってどんなトリ



ニワトリのご先祖様

家畜は、いずれも、ある野生種から人間の生活に役に立つように改良されたものです。

ニワトリも例外ではなく、現在も東南アジアに生息する「赤色野鶏」という野生種をもとに改良された家畜です。ただし、牛や豚と違ってニワトリは家禽(かきん)と呼ばれることも多いのですが、「禽」とは「鳥」の総称であり、家畜の中では特異な存在と言えます。

ニワトリ、特にタマゴを多く産む目的で改良されたニワトリを採卵鶏(さいらんけい)あるいは卵用鶏と呼びます。ちなみに鶏肉を生産するために改良されたニワトリを肉用鶏といいます。

採卵鶏の誕生

採卵鶏は一年365日のほとんど毎日タマゴを産み、年間約300個のタマゴを産みます。

赤色野鶏は年に十数個のタマゴしか産まないようですから、採卵鶏は何十倍ものタマゴを産むように改良されているわけです。

長い年月と多くの人々の努力によってニワトリのタマゴを産む能力を最大限に発揮させたことも、現在私たちが栄養価の高いタマゴを安価に手に入れられるようになった要因の一つです。

採卵鶏はどのようにして作られるのか

みなさんが食べているタマゴはふつう無精卵

とって受精をしていないタマゴです。あたたためてもヒヨコになりません。無精卵なので養鶏場にはオスはおらず採卵鶏はすべてメスです。

では採卵鶏自体はどのようにして生まれるのでしょうか？ 不思議ではありませんか？ 食用のタマゴを産む目的のニワトリを商業鶏(採卵鶏のこと)とも言いますが、実は、その商業鶏を生み出すニワトリが別において、それを「種鶏(しゅけい)」といいます。

種鶏のオスとメスが交尾して受精卵が生まれ、そこから商業鶏が生まれます。この種鶏は種鶏会社の種鶏場で飼われていて、一般の農家では見ることはできません。見た目は商業鶏と変わりませんが、もっぱら商業鶏を産むのが目的です。

商業鶏から生まれるタマゴは食用なので次の世代のニワトリにはなりません。商業鶏はタマゴを一定期間産み終えて、その役目を終えます。まさに採卵鶏という名の通りの一生です。

ニワトリの持続可能性

商業鶏は人に食べてもらうタマゴを産み、一方種鶏は商業鶏を生産することを目的としてタマゴを生みます。

この仕組みがニワトリとタマゴの持続可能性です。そしてニワトリの育種改良とは、産卵能力の高い商業鶏を生み出す種鶏を作り上げることなのです。

採卵鶏の二大品種と純国産鶏

採卵鶏の品種としては主として2種類あります。一つは「白色レグホーン種(写真1)」です。羽の色は白く、体型はほっそりとした、姿の美しいニワトリです。

白色レグホーン種が産む卵の色は羽の色同様に白色です。スーパーマーケットでも一番多く見られる卵です。

もう一つの品種は「ロードアイランドレッド種(写真2)」です。羽の色は赤っぽい茶色で白色レグホーン種に比べるとずんぐりした体型をしています。卵の色は茶色ですが、白色レグホーン種の産む白い卵と栄養価は変わりません。

白色レグホーン種の方がロードアイランドレッド種より少し卵を多く生むので、白色の卵の方が茶色の卵より価

格は安いのが一般的です。

他にも烏骨鶏などの品種がありますが、卵の生産量のごくわずかで、白色レグホーン種とロードアイランドレッド種が世界の2大勢力となっています。

日本では、卵を産む採卵鶏(コマーシャル鶏)のおよそ96%は、外国で育種され日本が輸入した種鶏から産まれたニワトリです。しかし、外国から種鶏の輸入がストップすればタマゴや鶏肉は生産できなくなります。日本には、国内で育種した種鶏から生まれた純国産鶏(写真3、4)が一定の割合で飼育されています²⁻¹⁾。

(池内 豊)

写真は、二大品種と日本国内で幾世代にもわたり選抜交配を繰り返して作出された種鶏から生まれた純国産鶏の「さくら」(写真3)と「もみじ」(写真4)。



写真1
白色レグホーン種

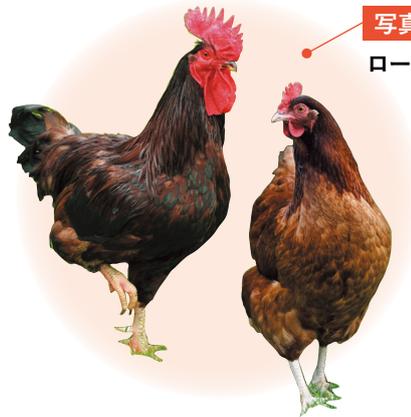


写真2
ロードアイランドレッド種



写真3
純国産鶏さくら



写真4
純国産鶏もみじ

第3章

タマゴは大きな細胞 —その生命のカプセルの不思議—



タマゴそのものは大きな細胞であり、ヒヨコを孵化させるのに必要な栄養成分を過不足なく持っている生命体のカプセルです。何億年という生きものの進化の過程を経て鶏はタマゴという形態で生命をつないできているのです。

タマゴの構造と機能

タマゴは大きく分けて卵殻(から)・卵白(しろみ)・卵黄(きみ)の3つの部分からなっています。およそ卵白が全体の58%、卵黄が30%、残り12%が卵殻で、図3-1のようにけっこう複雑な構造をしています。1個のタマゴを60gとすると、およそ卵白が35g、卵黄が18gそして卵殻が7gです。

タマゴ1個の可食部は、卵白と卵黄で合わせて約50gとなり、タマゴ2個分の可食部はおよそ100gとなります。次の章でタマゴの機能性栄養成分のおはなしをしますが、各成分の含有量は、

タマゴの可食部100g中(タマゴ2個分に相当)に含まれる量で表される場合が多いので理解しておくくと便利です。

卵殻、卵黄そして卵白について

卵殻は主としてカルシウムからできています。卵殻の表面にはタマゴが呼吸するための気孔(きこう)という小さな穴が1個のタマゴに7,000~17,000もあります。卵殻の内側には2層の卵殻膜があり、タマゴの尖がっていない方(鈍端部)で分かれて「気室」という空間ができます。

卵黄は卵黄膜で包まれ、卵黄の表面には直径3~4mmほどの白い胚盤があります。受精卵であれば孵卵器であたためながら時々ころがしてやると細胞分裂をはじめ、21日後にはヒヨコに成長する部分です。

卵黄はヒヨコの消化器官が形成されるまでのお弁当のようなもので、ヒヨコへの成長過程で体内に取り込まれます。ヒヨコが殻を割って生まれた孵化後約50時間もヒヨコの成長のための栄養源となります。

卵白は、卵黄を取り囲む粘度の高い「濃厚卵白」と、粘度の低いさらさらした「水様性卵白」の2つに分けられます。濃厚卵白の中の白いひものように見えるものを「カラザ」といい、ハンモックの“つりひも”ように働いて卵黄をタマゴの中心に安定させる役目があります。卵白には、胚盤や卵黄を雑菌から守るリゾチウムなどの殺菌成分が含まれ、胚がタマゴの中でヒヨコになるまでの栄養源となっています。

図3-1 タマゴの構造

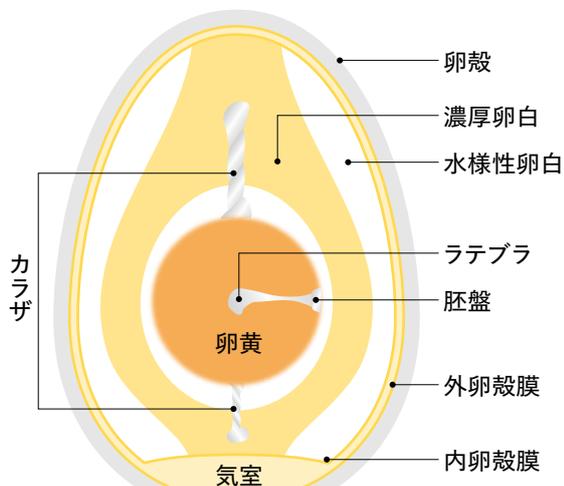
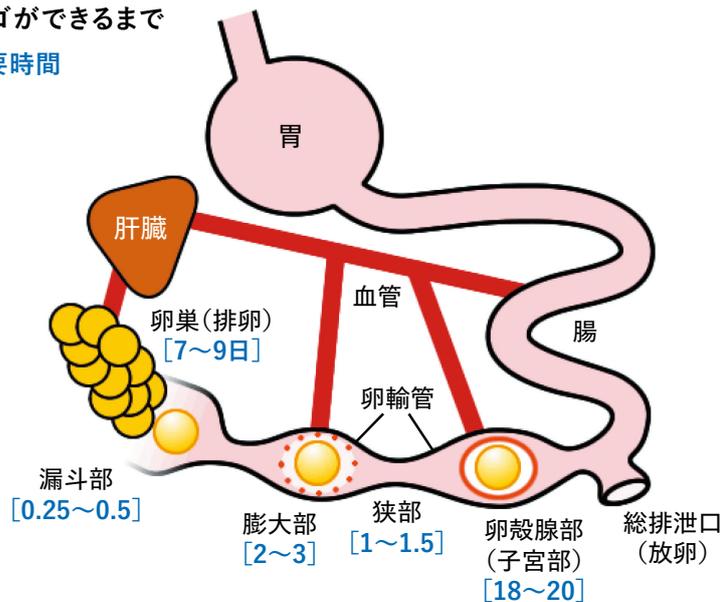


図3-2 タマゴができるまで

※[]内は所要時間



出典:「鶏卵の品質」(山上善久著)、第2版P14、2017年(株)鶏卵肉情報センター

有精卵と無精卵の違い

鶏のメスは、オスと交尾をしなくても産卵をします。これを無精卵と言います。私たちが普段食べているタマゴはほとんどが無精卵です。鶏のメスが交尾もしないのにタマゴ(無精卵)を生むというのは奇異に思われるかもしれませんが、鶏の産卵(放卵)は人間の排卵だと考えればわかりやすいかもしれません。

ちなみに有精卵を取るためには、メス10羽にオス1羽程度の割合でオスとメスを混ぜて飼い、交尾を促します。

タマゴができる間隔は

鶏のメスは1個のタマゴを産み終わるまでは原則として次の産卵をしません。タマゴが産まれた後、次のタマゴが産まれるまでの時間はおおよそ24~26時間ほどです。タマゴが子宮部のどこかで保持されて24時間以内にごく希に2個のタマゴが産まれることもあります。しかし産卵数は1年間で365個が最大であり、鶏は1日1個の産卵が限界です。

タマゴができる過程を追ってみよう

まず卵巣内で肝臓から運ばれてきた卵黄前駆物質が順次、未成熟の卵胞(生殖細胞とそれを囲む細胞層の塊)に蓄積されます。そして卵黄前駆物質が蓄積し卵黄が大きくなった大小の卵胞が房状になりそれが卵巣に形成されていきます。

そして卵胞(卵黄)が成熟したところで卵管内(漏斗部)に排卵されますが、卵胞(卵黄)が成熟するまでの期間は7~9日です。

この卵黄が卵輸管内を移動する間(約4時間)に卵白が付着し、次いで卵殻膜ができ、最後に卵殻腺部(子宮部)で18~20時間をかけてカルシウムが沈着し卵殻が形成されます。できたタマゴは総排泄口から産卵(放卵)されます。

すなわち、成熟卵胞が排卵されてから、タマゴになって産卵(放卵)されるまで約25時間かかります。

鶏は毎日のようにタマゴを生みますが、そのタマゴ自体は、卵黄が卵巣で作られる期間を考慮すると約10日かけて形成されたものといえます。



編集部特別インタビュー

たいめいけんのオムライス

昭和6年(1931年)に東京新川に第一号店舗を出し、洋食一筋に90余年、現在のたいめいけんの三代目オーナー茂出木浩司シェフに食材としてのタマゴのお話を伺いました。トレードマークの真っ黒なお顔で丁寧に熱心に話される姿を見て、タマゴに限らず食材と食に対する並々ならぬ思いを感じることができました。それでは茂出木ワールドへ、ようこそ。



も で ぎ ひ ろ し
茂出木浩司シェフ

たいめいけんの茂出木です。今は日本橋地区の再開発に伴い三越本店近くの仮店舗で営業しています。

たいめいけんは歴史のある洋食屋ですが、日本の洋食というのは、仏蘭西料理を日本人の舌に合うように、日本のごはんに合うように料理してお客様に提供する、これが日本の洋食なんです。

中でも看板メニューがオムライスです。幸いお客様の支持もあって数あるメニューの中でも一番人気があります。

オムライスは、中はケチャップライスでそれをタマゴの皮でくるんだシンプルな料理です。

だから、タマゴとお米が一番大切な食材で、特にタマゴ選びは慎重を期します。

まず、ほうぼうの生産地に出向いて、生産者の方とお話をして彼らのタマゴに対する思いを自分なりに受け入れる、そこからがスタートです。最初はいろんな産地のタマゴを使って試行錯誤の連続です。

ちなみにタンポポオムライスを作ったのは故伊丹十三監督でありこの私なんです、タンポポオムライスの名称は既に特許を取っています。

今は千葉県を中心に関東一円の朝採れタマゴをその日のうちに使う。鮮度が命です。タマゴ

の場合は「こく」と「うまみ」と「(卵黄の)色彩」が鮮度の次に重要です。

たいめいけんでは、1階はカジュアルな洋食、2階はコース料理中心の洋食を提供しています。タマゴについては白玉と赤玉の持つ特徴を生かして、食材にシェフのこだわりを感じていただくよう工夫しています。

このタマゴのうまさについては、よほどタマゴを食べ慣れた方でないとわからないと思いますが、白玉と赤玉では栄養価は同じですが、ほんとは微妙に「こく」と「うまみ」が違います。

オムライスは表面が滑らかで鮮やかな黄色をしています。卵黄の色が一番反映される料理が実はオムレツでありオムライスなんです。

茂出木シェフから、オムレツは世界遺産のフランスはモンサンミッシェルの修道院の卵料理が起源であるとか面白いお話をたくさんお聞きすることができました。一度皆さんもたいめいけんタマゴ料理を試されてはいかがでしょうか。

編集部から茂出木シェフにいくつか質問をさせていただきました。

Q 昨今のアニマルウェルフェア(AW)についてのお考えは

A 以前からケージ飼いは外気を遮断し特別な換気方法をして鶏が安全に過ごせて衛生的で、日本ではこれが一番とっていたのが、昨今のAWの考えからするとケージ飼いは分が悪いようですね。

その昔はよくて今は急によくなかったりするのはなんかおかしな感じがします。

ケージ飼いは確かに安全で衛生的ですね。平飼いの場合は自然環境がよくないと長所を生かせないと思う。僕はケージ飼いで平飼いで放ち飼いで、安全安心で美味しいタマゴであればそれを皆さんに提供しますし、そのために各地に足を運んでお客様に安心してもらえるタマゴを探しています。

それと安全安心のタマゴには飼育環境も大切ですが、その後のGPセンターにおける衛生管理の徹底ぶりには驚かされました。

タマゴが生産された後の処理工程がすごい。こうした管理がなされていることをぜひ消費者の方々に紹介して理解していただくことが大切だと思います。

Q 鳥インフルエンザが発生し養鶏家の皆さんに思うことは

A 令和2年の秋から翌年の冬にかけて高病原性鳥インフルエンザが大発生したのは残念でした。被災された生産者の方々には経営を再開されますように心からお祈り申し上げます。

一方でこうした病気は徹底して封じ込めていただきたいという思いでいます。タマゴを食べてはいけないという風評被害が駆け巡ると僕らの仕事は大変になりますから。生産者の皆さんも大変でしょうが防疫に何とか頑張ってくださいと思っています。

Q 将来的に鶏卵輸出を伸ばすには

A 自分が洋食屋だから言うのではないですけど、タマゴ単品ではなかなか売れないんじゃないでしょうか。タマゴを食材として使う日本の洋食のレシピとセットで海外に進出していかないと鶏卵輸出は伸びないと思う。タマゴと一緒にレシピもということです。

海外ではオムライスという発想は無いです。しかし簡単に作れるという長所もあり、タマゴはプロモーション活動としてはやりやすい食材ではないかと思います。



タマゴの鮮度とそのはかり方

タマゴの鮮度は割ってみると一目でわかります。新鮮なタマゴは黄身も白身も盛り上がっています。これが2～3週間ほど経つと白身の盛り上がりはなくなり、黄身の盛り上がりも小さくなります。さらに古くなると黄身も白身も盛り上がりなくなりペタッとしてしまいます。このようにタマゴの鮮度は産卵後から徐々に低下していきます。

タマゴの卵殻の微細で無数(7,000～17,000個)の気孔から卵殻内の水分や二酸化炭素が外へと徐々に抜けだします。その代わりに空気がタマゴの中に入り込み、丸みを帯びた方(鈍端)にある気室と呼ばれるところに空気のたまり場ができます。

透過光法による鮮度測定

タマゴの鮮度は透過光で簡単に見分けることができます。方法は光に透かして見るだけです。新鮮であれば透き通って見え、相当に鮮度が落ちてくると黒ずんで不透明になります。

この方法はGPセンターというタマゴの選別包装施設で透過光を使ってタマゴの内部に異物がないかなどの検査に使われています。

水や食塩水による鮮度測定

水や食塩水にタマゴを入れて鮮度を測定する方法があります。タマゴは古くなると気室に空気がたまりタマゴが古くなるほど大きくなっていきます。気室の空気は水よりも比重が軽いので、空気が増えると水に浮きやすくなります。

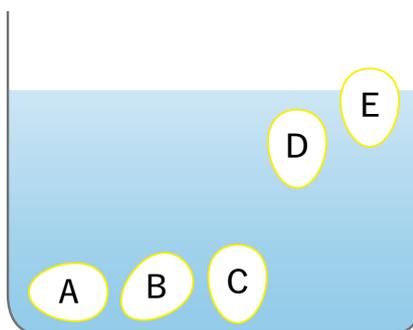
新鮮なタマゴの比重は1.08～1.09ほどですが、古くなると比重は1.02以下に低下します。

新しいタマゴは水に沈めても横になって沈んだままですが、古くなっていくほど徐々に気室がある丸みを帯びた方(鈍端)から浮いてきます。

2～3週間ほど経過したものだと沈んではいますが、鈍端部分を上にした状態になります。さらに古くなると鈍端部分から浮き上がっていきます(下図参照)。

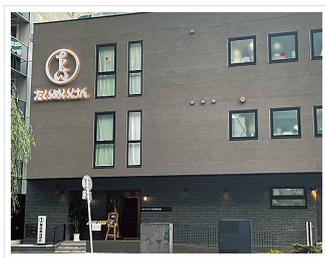
(信岡誠治)

水や食塩水による鮮度測定法



- ① 産卵直後
- ② 1週間後
- ③ 2、3週間後
- ④ 非常に古い卵
- ⑤ 腐敗卵

出典：生活知恵袋のサイトから「卵の鮮度の見分け方、新しい卵と古い卵を割らずに見分ける方法」



東京 日本橋 三代目
たまごセンター



第4章

健康な生活に必要な魅力あふれる タマゴの機能性栄養成分について



この章でお話したいことは次の4つです。

- ✓ コレステロールに関する今までの誤った認識によって積極的にタマゴの摂取を制限する必要はないこと。
- ✓ タマゴの良質なタンパク質は、あらゆる年代の方に筋肉増強のほかに免疫力の向上と老化防止を期待できること。
- ✓ 卵黄に含まれるレシチンとDHA(ドコサヘキサエン酸)にはパワフルな認知能力の向上機能があること。
- ✓ タマゴに含まれるカロテンやキサントフィル類は現代人の疲れ目や疲労に有効な成分であること。

この章ではタマゴの機能性栄養成分のすごいパワーをご紹介します。
この章の後に管理栄養士の牧野先生にお話しいただきますが、
タマゴは私たちの成長過程で必要となる栄養成分を含む完全栄養食品です。
食事の栄養バランスを考えてタマゴを上手に食事に取り入れてください。

予防医学とタマゴの関係

▶ 治療医学から予防医学へ

これからの時代は、病気になってから治す「治療医学」ではなく、天寿を全うするまで病気の発症を防ぐ「予防医学」という考え方によって、脳や心(精神)も肉体も健康で幸せな人生を送ることが大切になってきました。

予防医学は医薬品や医療に頼るばかりではなく、食品の栄養素を上手に摂取し、運動と休養と睡眠をバランスよくとることで可能となります。

▶ 予防医学とタマゴ

タマゴは、古くからの食経験から安全で重要な基本食材ですが、最近はタマゴの機能性栄養成分が注目されています。タマゴは必須アミノ酸、脂質、ビタミンやミネラル類、そして抗酸化

成分を含んでいて、それら栄養成分の生理作用とそのメカニズムには科学的な根拠が示されています。

タマゴは生体機能の維持(疾病予防)やQOL(生活の質)の改善作用を有する機能性食品を代表する食材です。

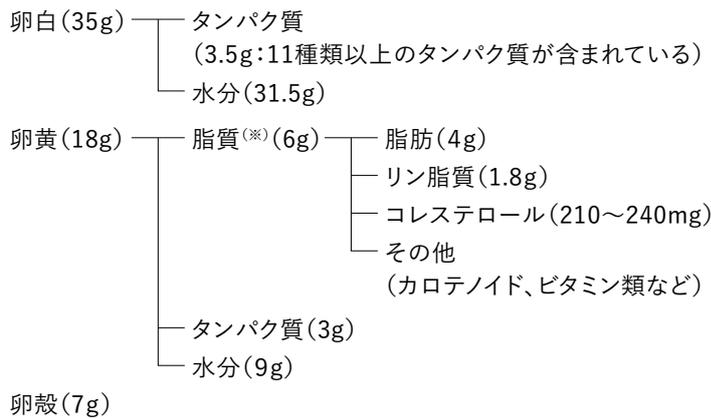
改めてタマゴの良さを認識し、食の素材として消費拡大を進めることが、予防医学の推進と国民の健康のために必要だと考えます。

▶ タマゴは小さな生命体

タマゴの中で生まれた小さな命が細胞分裂し、成長し、自分で餌を食べるようになるまで栄養素が必要ですが、それが小さなタマゴの中にすべて含まれています。

ヒヨコの体を作るための良質なタンパク質や脂質以外にも、カルシウム、鉄、亜鉛などのミ

図4-1 1個約60gのタマゴの構成と成分



※ 脂質は、動植物由来の非極性有機溶媒に溶ける天然分子のことでヒトの体の中で様々な役割をにない、その種類は極めて多岐にわたっています。具体的には、ろう(ワックス)、脂肪、そして一番多いのが脂肪酸です。脂肪酸は後でも説明しますが、水を嫌う炭化水素鎖(構成原子は炭素と水素)に、水と親和性のあるカルボキシル基(-COOH)が結合している物質のことです。

(編集部)

ネラル類、ビタミンA、B群、D、Eなどが含まれ、まさに生命にとっての必要な栄養素のエッセンス、命のエネルギーを濃縮させたタマゴは完全栄養食品といわれるゆえんです。

▶ タマゴの基本的な構成と栄養成分について

最初に、1個約60gのタマゴがどのように構成されているかを見てみましょう。

タマゴの卵白はおよそ35gで、卵黄は18gそして卵殻は7gです。

タマゴ1個を構成する卵白と卵黄に含まれる基本的な栄養成分とおよその重量は図4-1のようです。

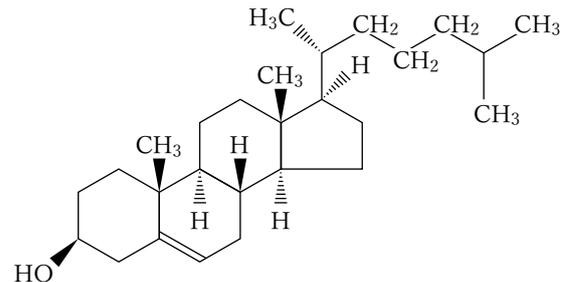
タマゴとコレステロールのはなし

日本では生活習慣病であるガン・糖尿病・高血圧・心疾患・脳血管疾患の5大生活習慣病患者は約1,780万人で、毎年の死者は約70万人です⁴⁻¹⁾。

日本ではこうした状況への対応が大きな関心事で、生活習慣病の予備軍を含めると国民の多くが健康に不安を持っています。

タマゴはコレステロールの含有量が高く、タマゴの食べ過ぎはコレステロール値が上がり動脈硬化を招くので健康によくない、コレステロー

図4-2 コレステロールの化学構造



ルは無条件に悪玉だという認識があります。しかしこれはまったく古くなった認識なのです。

後述しますが、厚生労働省の定める食事摂取基準では2015年からは食事から摂るコレステロールの上限値は撤廃されています。

▶ 生体内で大切なコレステロールをもっと知ろう

まず、コレステロールは脂質のなかまで、生命を維持するために、ヒトが必ず摂取しなければならない重要な栄養素です。

コレステロールの大部分は肝臓で合成されており、コレステロールの摂取量が増えると体内でのコレステロールの合成量が抑制される

フィードバック機構があります。食事でのコレステロールの量が直接血中コレステロールの量を左右するわけではありません。

▶ コレステロール悪玉説を否定する根拠

2013年にアメリカ心臓病関係の学会であるACC/AHAが、「心血管疾患リスク低減のための生活習慣の管理のガイドライン」を発表しました。

そこでは、コレステロールの摂取量を減らして血中コレステロールの値が低下するかどうかを判定する証拠が数字として出せないのが、コレステロールの摂取制限を設けない旨の見解が出されました。

さらに2015年に米国農務省他は、食事でのコレステロールの摂取と血中コレステロールの間に明らかな関連を示す科学的根拠がないことから、これまで推奨してきたコレステロールの摂取制限を撤廃する、すなわち食事でのコレステロールの摂取制限は必要ないとの報告がされました⁴⁻²⁾。

これを受けて、わが国でも厚生労働省による「日本人の食事摂取基準2015年版」では、コレステロールの摂取の上限値がなくなり、食事でのコレステロールの摂取制限は必要ないこととなりました。

また、コレステロールを多く含むタマゴの摂取量と血中コレステロール濃度との間に相関がないという研究結果や、多くの疫学調査によってタマゴの摂取と冠動脈疾患との関係について、相対危険度を見てもほとんど無関係だと考えられる研究結果も報告されています。

こうしたことから、昔の古い認識からタマゴは一日一個まで、のように積極的にタマゴを避ける必要はないと考えます。

コレステロールに関しては、個々人の体質等が大きく影響するので⁴⁻³⁾、1日タマゴ何個までと一般化するのにはむずかしいのですが、現在

は、普通に健康な方はタマゴの摂取を特に制限する必要はないと考えます。

古い認識にとらわれることなく、栄養バランスを考えて積極的にタマゴをいただきましょう⁴⁻⁴⁾。

▶ しかし、すべての人には当てはまりません

家族性高コレステロール血症患者や遺伝的にコレステロール生合成能が高いといわれる方々については、タマゴの摂取量について医師の意見を聞いてください。

誰もが願う免疫力のアップと老化の防止にタマゴのタンパク質はうってつけ

▶ タンパク質とそれを構成するアミノ酸

タンパク質とタンパク質を構成するアミノ酸は、

- ①体を構成する機能(筋肉・骨・血管などのすべての臓器の基本的成分)、
- ②代謝に必要な酵素類としての機能、
- ③ホルモン類など内分泌系機能、
- ④神経系機能、

など、種の保存と生命維持の根幹に関わる大切な栄養成分です。健康維持、体力増進、QOL(生活の質)の向上、コロナ禍(令和3年)で誰もが望みたい免疫力の強化など、予防医学には欠かすことの出来ない最も重要な栄養成分がタンパク質でありそれらを構成するアミノ酸です。

▶ タマゴの高いアミノ酸スコア

特に、タマゴのタンパク質を構成するアミノ酸は、ヒトが体内で作ることができない9種類の「必須アミノ酸」をバランスよく含み、アミノ酸スコア^(※)が100という良質なタンパク源です。

計算上では、1日におよそ8個のタマゴを食べれば9種類の必須アミノ酸をほぼ過不足なく補えます。

※アミノ酸スコア:ヒトの体にとって理想的な必須アミノ酸の必要量に対して、食品の中にそれらの必須アミノ酸がどの程度含まれているかを表した栄養評価指数のこと。

▶ 筋肉の増強にすぐれたタマゴのタンパク質

高齢になっても適度な運動と休養と良質なタンパク質の摂取により、筋肉の増強は可能です。そのことは直接健康寿命の伸びにつながります。

また筋トレに励む若い人や中高年、アスリートたちにも、過負荷をかけた慢性疲労後の超回復や筋力を増強してスポーツ運動機能を向上させるために、タマゴのタンパク質、特に卵白のタンパク質は有効な手段です。

このことは卵白を食べて運動すると前腕の筋肉量や脚力、握力が向上することが実証⁴⁻⁵⁾されています。

▶ 高齢化社会におけるロコモの予防としてのタマゴ

日本はすでに高齢化社会に突入しています。加齢による筋肉量の自然減少をサルコペニアとよび、筋肉だけでなくあらゆる運動機能の低下により歩行が困難になってしまうロコモティブシンドローム(通称ロコモ、運動器症候群)が話題になり、さらにその先にはフレイル(虚弱)という要介護一歩手前の状態が待ちうけています。

ロコモの予防すなわち骨や関節や筋肉の健康を保つことや、フレイル対策にはバランスの良い食生活が基本です。加えてタマゴの良質で豊富なタンパク質を取り入れることにより、その予防と改善効果は相乗的に向上します。

▶ 抗疲労系食品としてのタマゴ

体力増進、QOL(生活の質)の向上、免疫力の強化などに欠かすことのできない大切な栄養成分がタンパク質であり、それを構成するアミノ酸であることはご理解いただけたと思います。

皆さんの中に、タマゴを食べてそれまでの疲れが取れて活力が戻り、もうひと仕事できそうなんて経験はありませんか。私自身何回か経験があります。アスリートも勝負前にタマゴを意識して摂る選手も多いと聞きます。

今のところ疲労のメカニズムには不明なことも多いようです。しかしタマゴの良質なアミノ酸やタンパク質が抗疲労効果に重要な役割を果たし、アスリートが最高のパフォーマンスを引き出したり、現代人の疲労を軽減したり、免疫力をアップしたり、高齢者のQOL(生活の質)を上げたりすることに十分期待できそうです⁴⁻⁶⁾。

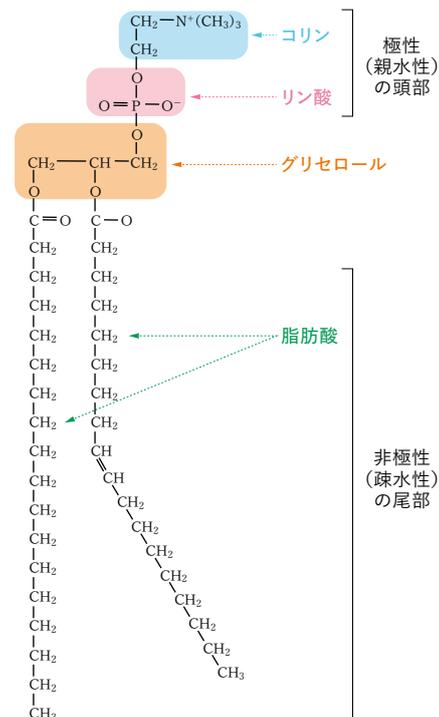
卵黄に豊富に含まれるレシチンは認知力の向上に有効

▶ 卵黄に豊富に含まれるレシチンとは

タマゴの卵黄に含まれるレシチンは、卵白に含まれるタンパク質に劣らず重要な働きをし、ヒトにとって重要な栄養成分です。その健康機能の科学的根拠をおはなししましょう。

卵黄から分離したリン脂質を精製して得られる物質を総称してレシチンとよぶ場合も多いのですが、ここではレシチンは化学物質としてのフォスファチジルコリンそのものを指します。

図4-3 フォスファチジルコリンの化学構造



レシチンすなわちフォスファチジルコリンは、脂質にリン酸が結合したリン脂質の構造に、コリン(後述)という分子が結合したものです。

卵黄は、どの食材よりもレシチンの含有量が高く、栄養価の高い部分です。タマゴ1個60g中のリン脂質の含有量は約1.8gですが、そのうちフォスファチジルコリンとしてのレシチンはおよそ120mgで、どの食材と比べても豊富に含まれています⁴⁻⁷⁾。

レシチンは、図4-3のように、リン脂質の構造にコリンという分子が結合しているため、脂質であるのに水との親和性があり、乳化作用が強い特徴があります。

▶ 卵黄に含まれるレシチンの効用とその生理作用

40兆個とも60兆個ともいわれるヒトの体細胞の細胞膜(図4-4を参照)は、栄養素を細胞内に取り込み、老廃物(代謝産物)を細胞外に出す働きがあります。レシチン自体が細胞膜の重要な構成要素であり、脳の神経細胞(ニューロン)をはじめ、体中の細胞の細胞膜の代謝の働きを活発にします。

レシチンにより細胞膜の流動性が高まり、細

胞膜が柔らかくなると、動脈硬化や脳血管障害の予防になります。また脳内の神経細胞の細胞膜の流動性が高まると、シナプス^(※)の伝達機能が向上することが知られています。

シナプスの働きが悪いと外界からの刺激にも鈍くなり、情報を記憶したり、記憶を思い出したりする力が衰えてしまいます。

タマゴに豊富に含まれるレシチンによって脳の神経細胞を元気に保つことが可能となります。

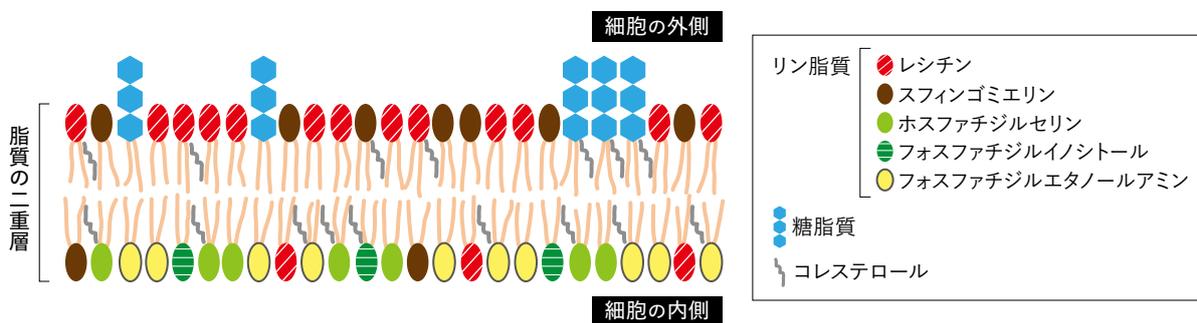
※シナプスは、脳の神経細胞から突き出たアンテナによって相手の神経細胞と接する、いわば神経細胞同士の接合の場をいいます。脳内の情報の発信と受信はシナプスを介して行われます。

▶ レシチンの中のコリンと認知症の予防との関係

レシチンの中にあるコリンは、脳の中に入るとアセチルコリンという神経伝達物質に生合成されます。

神経伝達物質が豊富にあれば脳の働きが活発になるので、脳機能の衰えや脳細胞の減少などによって、学習能力や記憶力、集中力が低下した脳を再び活発にさせるにはコリンを摂取する必要があります。

図4-4 細胞膜の構造



細胞膜は図のように脂質が二重の層をなしています。図では5種類のリン脂質と糖脂質とコレステロールが含まれています。

図中で()で示したコレステロールがリン脂質の間に入り込み、細胞膜の大切な構成要素となっている点に注目です。

そこで、認知症の予防にはタマゴの卵黄に豊富に含まれるレシチンを摂取することが効果的と考えられます。そのうえ、アセチルコリンは血管を拡張させて、血圧の上昇を抑える作用もあるため、脳血管疾患の予防にも好適な栄養成分です。

将来的に65歳以上の高齢者の5人に1人以上が認知症になるといわれています⁴⁻⁸⁾。加齢とともに脳機能が低下していくのは避けられません。しかし早いうちから脳機能の低下を予防して改善することができれば素晴らしいことです。

脳機能の低下の予防や改善を期待できる食品素材を、脳の栄養素、すなわち「ブレインフード」といいます。

加齢によって脳の機能が徐々に衰えていく中高年世代にとってタマゴこそ積極的に取りたいスーパーフードではないでしょうか。

タマゴの卵黄に含まれるDHAも認知力向上に有効

～タマゴだけ魚の健康成分が摂れます

▶ ブレインフードとしての必須脂肪酸

ヒトが体内で作ることができない必須脂肪酸の含有量が卵黄では高く、その中でもドコサヘキサエン酸(DHA)などのオメガ3系(ω 3系、n-3系とも)の不飽和脂肪酸(コラム参照)は多くの試験によって脳機能の向上や認知症の改善、神経作動性を有することが知られたブレインフードの代表格です。

またDHAの機能としては、中性脂肪を下げたり、心血管疾患の予防も期待できるといわれています⁴⁻⁹⁾。

▶ ドコサヘキサエン酸(DHA)がブレインフードなわけ

DHAは、ヒトにおける脳の灰白質、網膜、神経、心臓、精子、母乳の中に局在化しているこ

とが知られていて、次のような実証結果があります。

子どもの知能指数(IQ)を調べた結果、DHAを含む母乳を与えられたグループに比較してDHAを含まない人工乳を与えられたグループではIQが統計的に有意に低い結果が報告されています⁴⁻¹⁰⁾。

ヒトへの臨床試験では、老人性の軽度の認知症の改善が得られました⁴⁻¹¹⁾。その作用機序の一つとして、細胞膜のリン脂質にDHAが取り込まれると、細胞膜の流動性が高まり、神経細胞の活性化や神経伝達物質の伝達性が向上することが考えられます。

このように卵黄に含まれるDHAは、脳や神経の発達する時期の栄養補給として、また広く幼児期から高齢者の脳や網膜などの神経系の機能の向上に役立つ代表的なブレインフードです。

タマゴを食べてキレイになるはなし

▶ 卵殻膜について

生タマゴを割ったときに殻側に付いている薄い膜とゆで卵にしたときタマゴ側に付いている薄い膜があります。これは「卵殻膜」と言われ貴重な機能性食品素材です。

主にタンパク質(85~88%)で構成されており、シスチンやデスモシンなどのジスルフィド結合(S-S結合)を持つアミノ酸が多く、少し変わったアミノ酸組成のタンパク質です。

卵殻膜は、古くは創傷治癒にも使用されていた記録があり、近年、抗酸化食品素材や美容系素材として開発・利用されています。また、紫外線障害(しわ、たるみなど)の軽減や改善のための化粧品素材としても利用されています。

▶ カロテノイドとは

カロテノイドとは黄や橙や赤色系の鮮やかな色を示す天然色素の一群で、これまで自然界から数百種類のカロテノイドが同定されています。

表4-1 アスタキサンチン投与による眼精疲労の改善

試験施設	用量(mg/日)	試験法	結果
富山大学眼科	0, 5mg 1ヵ月	二重盲検	5mgで調節機能改善
藤田保健衛生大学眼科	0, 2, 4, 12mg 1ヵ月	二重盲検	4, 12mgで調節機能改善
北海道大学眼科(1)	0, 6, 12mg 1ヵ月	二重盲検	6, 12mgで調節機能改善
北海道大学眼科(2)	0, 6mg 1ヵ月	二重盲検	6mgで調節機能改善
梶田眼科	6mg 2週間	オープン	6mgで調節機能回復促進
一宮西病院眼科	0, 6mg 1ヵ月	二重盲検	6mgで調節機能改善
産業医科大学眼科	0, 6mg 2週間	二重盲検 クロスオーバー	6mgで調節機能改善

アスタキサンチン
6mg/日、4週間摂取で
「疲れ目」の改善が
期待できる。

出典：「アスタキサンチンの科学」矢澤一良(編者)、成山堂書店

カロテノイドの生理作用は多岐にわたり、とくに抗酸化作用が強く、ヒトをはじめとする動物の栄養素であるビタミンAの前駆体でもあります。

カロテノイドのうち炭素と水素原子のみで構成されるものはカロテン類、これに加えて酸素原子を含むものはキサントフィル類に分類されます。

▶ 眼精疲労と卵黄のカロテノイド

タマゴは、目の健康にも関係するようです。カロテン類であるルテインやキサントフィル類であるゼアキサンチンやアスタキサンチンは、目の網膜とその中心にある黄斑に蓄積し、視力の維持に大切な役割を担っていることがわかっています(表4-1)。また海外の研究によるとこれらのカロテノイドを摂取することで加齢黄斑変性症の発症リスクも抑えられるようです⁴⁻¹²⁾。

▶ 卵黄に含まれるカロテノイドの高い抗酸化作用と抗疲労作用

多くの生活習慣病の原因もしくは引き金になっているのが、活性酸素とされています。

カロテン類であるルテインやキサントフィル類であるゼアキサンチンやアスタキサンチンなどの抗酸化作用には生活習慣病の予防が期待できます。

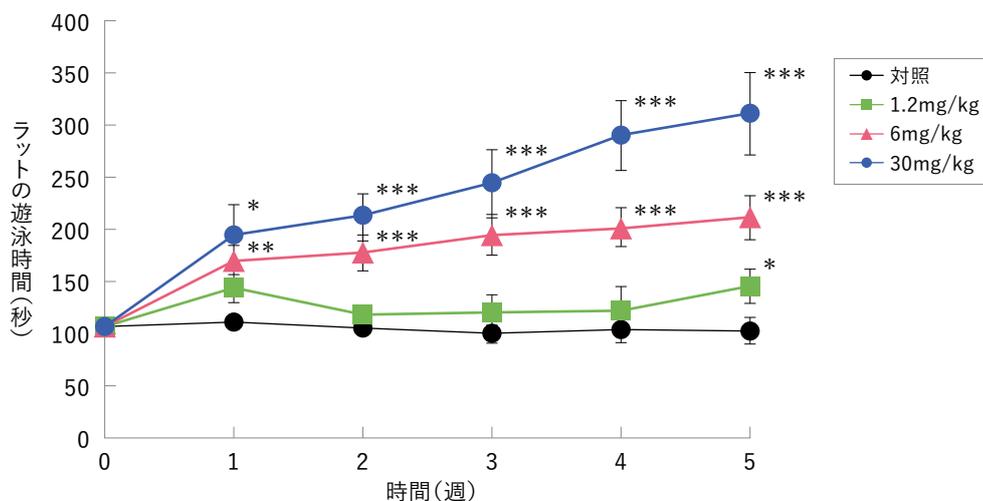
これらの栄養成分を卵黄に移行させてその含有量を高めて強化した特殊卵「アスタキサンチン卵」も知られています。

最近得られたアスタキサンチンの抗疲労作用や持久力の研究成果から、アスタキサンチン投与により、運動時に体脂肪エネルギー源としての糖の供給がスムーズになり、体内脂肪の燃焼を促進することによってメタボリックシンドロームの予防や改善に関係することがわかりました⁴⁻¹³⁾。

図4-5はアスタキサンチンの持久力増強作用を調べた実験結果です。被験体のラットのアスタキサンチンの1日投与量を体重1kg当たり1.2mg、6mgそして30mgとし、週間隔でそれぞれのラットの遊泳時間(泳ぎ出してから溺れるまで)を調べたものですが、結果は歴然としています。

このようにアスタキサンチンは、持久力の向上や抗疲労系食材としても有望であり、今後持久力の向上や抗疲労作用、脂質代謝の促進を含めてさらに研究が進めば、アスタキサンチンの健康面における社会貢献にさらに期待が持てるでしょう。

図4-5 ラットによるアスタキサンチン投与による持久力増強作用



データの値は平均±標準誤差を表す * : p<0.05, ** : p<0.01, *** : p<0.005 vs. control.

出典 : 「アスタキサンチンの科学」矢澤一良(編者)、成山堂書店

コラム

特殊卵の行方

近年、消費者の健康志向の高まりから、タマゴの付加価値を高めた特殊卵が多く販売されています。最近では「栄養強化卵」とよばれることが多いです。

鶏卵公正競争規約における栄養強化卵とは、可食部分100g当たりの栄養成分が通常の鶏卵に比べ基準値以上増加されている鶏卵をいいます。

鶏の飼料に機能性の栄養成分を添加することで、タマゴに栄養成分が移行し、卵白や卵黄に有効成分が高濃度に含まれる栄養強化卵を作ることができます。飼料に含まれる魚粉由来のDHAや、トウモロコシ由来のカロテノイド(βカロテン、ルテイン)類により、タマゴに健康機能が付加され、卵黄の色や味も変化します。

例えば、栄養強化卵の一つの「高DHAタマゴ」の卵黄には、DHAなどのオメガ3系の不飽和脂肪酸が結合したレシチンが含まれています。

こうした栄養強化卵が開発され、今では魚嫌いの人でも必須脂肪酸であるDHAをタマゴから摂取することができるのです。

DHAの他にカロテノイドであるアスタキサンチンもヒトへの健康機能が強く、科学的根拠のある予防医学的に重要な機能性栄養成分です。

将来的に研究開発が進み多様な栄養強化卵が皆さんの食卓に届けられ普段の食事から機能性栄養成分を簡単に摂ることができるようになるのではないのでしょうか。

(矢澤一良)

オメガ3系の不飽和脂肪酸とは

脂肪酸(fatty acid)とは

そもそも脂肪酸とは、水を嫌う炭化水素鎖（構成原子は炭素と水素）に、水と親和性のあるカルボキシル基（-COOH）が結合している物質です（下表参照）。

そのうち炭化水素鎖に二重結合を1つ以上持っている脂肪酸を不飽和脂肪酸とよび、二重結合を持っていない脂肪酸を飽和脂肪酸といいます。

下表ではオレイン酸から以下の脂肪酸はすべて不飽和脂肪酸です。

オメガ3系の脂肪酸について

生体内で重要な役割を担っている機能性の高い脂肪酸に、オメガ3系の不飽和脂肪酸

があります。本文でも紹介したドコサヘキサエン酸(DHA)がその代表格です。

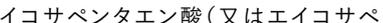
オメガ3系の不飽和脂肪酸とは、カルボキシル基(-COOH)と反対側の末端のメチル基(-CH₃)の炭素から数えて3番目の炭素に二重結合がついている不飽和脂肪酸の総称です。エイコサペンタエン酸(EPA)やα-リノレン酸も同じくオメガ3系の不飽和脂肪酸です。

オメガ6系の脂肪酸について

リノール酸やγ-リノレン酸やアラキドン酸は、メチル基末端から6番目の炭素に二重結合がついているので、これらをオメガ6系の不飽和脂肪酸とよび、これらも生体内で重要な働きをしています。

(編集部)

食品に含まれる主な脂肪酸の例

炭素数	二重結合数	略記 ^{注)}	名称と化学構造	備考
2	0	C2:0	酢酸 CH ₃ -COOH	酢の酸味成分
4	0	C4:0	酪酸 CH ₃ -(CH ₂) ₂ -COOH	バターやチーズなどに含まれる成分の一つ
16	0	C16:0	パルミチン酸 	パーム油に多く含まれる成分
18	0	C18:0	ステアリン酸 	ココアバターに多く含まれる成分
18	1	C18:1	オレイン酸 	オリーブオイルの主要成分
18	2	C18:2	リノール酸 	大豆油、コーン油、サフラワー油など植物油の主要成分
18	3	C18:3	α-リノレン酸 	シソ油、エゴマ油、キャノーラ油、大豆油などの主要成分
18	3	C18:3	γ-リノレン酸 	月見草油など特殊な植物油に含まれる成分
20	4	C20:4	アラキドン酸 	肉、卵、魚、肝油などに含まれる成分
20	5	C20:5	イコサペンタエン酸(又はエイコサペンタエン酸)[EPA] 	魚油に含まれる成分
22	6	C22:6	ドコサヘキサエン酸[DHA] 	魚油に含まれる成分

注) 炭素数がx個で炭素-炭素間の二重結合の数がy個ある脂肪酸をCx:yとも表記します。

出典：農林水産省ホームページ、脂質とトランス脂肪酸に関する詳細情報のうち脂肪酸

ライフステージとタマゴの関係

牧野直子

管理栄養士・料理研究家
旬スタジオ食(くう)代表



妊娠・出産期

妊娠期は胎児、出産後の授乳期は乳児の成長のため、母親がとる食事は妊娠していない時よりエネルギーや栄養素の必要な摂取量が多くなります。

その中でもタンパク質や鉄、ビタミンB₂はタマゴに豊富です。タマゴの食物アレルギーを心配して食べるのを控える方もいますが、両親や胎児の兄弟にタマゴによる食物アレルギーがなければ控える必要はありません。

また、妊娠を望む女性や妊娠中は葉酸(ビタミンB群の一種)が必要です。鉄の合成を高めるほか、胎児の神経管閉鎖症の発症リスクを低減します。葉酸はタマゴに含まれますし、青菜や納豆にも豊富なので、青菜の卵とじ、納豆卵などもメニューにとりいれましょう。

スープやみそ汁にタマゴを入れる、卵かけごはんにするなど、1日1~2個はタマゴを食べましょう。



乳幼児期(0~5歳)

離乳食ではタマゴは初期(5~6か月ごろ)の離乳食を開始してから2か月ごろに、かたゆでタマゴの卵黄を耳かき1杯からはじめます。その後、中期(7~9か月)2回食になるころには加熱した白身も少しずつ試してみましょう。3回食になるころ(10~12か月)は、食事から栄養をとるようになりますが、鉄が不足しがちです。それを補えるのがタマゴです。

好き嫌いが起こる幼児期は、嫌われる野菜を美味しく、見た目もよりよく仕上げるのがタマゴです。野菜入りのスクランブルエッグや炒りたまご、

卵焼き、茶碗蒸し、ピカタ、スパニッシュオムレツ、卵とじなどで食べてもらいたいですね。

幼稚園のお弁当のおかずに卵焼きやスパニッシュオムレツ、ピカタは彩りがよく、お勧めです。お弁当の場合は、食中毒の予防のため、しっかり火を通しましょう。



学童期(6~11歳)

成長がいちじるしいこの時期はタンパク質や鉄、ビタミンA、ビタミンB₂が欠かせません。タマゴはこれらの栄養素を手軽に補うことができます。

朝食の欠食率も高くなるので、「早寝、早起き、朝ごはん」を意識して、できれば朝食でタマゴを習慣的にとりたいもの。和食なら卵かけご飯や温泉卵(市販品でもOKです。)、洋食ならスクランブルエッグや目玉焼きが簡単です。

ゆで卵を作り置きしておくのもよいですね。脳の働きを高めるアミノ酸や記憶力を高める神経伝達物質アセチルコリンの原料になるレシチンもタマゴには豊富に含まれます。脳のエネルギー源になる糖質を多く含むごはんやパンとの組み合わせは「脳力」アップの理にかなった組み合わせです。



思春期(12~17歳)

最もエネルギーや栄養素を必要とするのがこの時期です。学童期同様、成長期であり、第二次性徴も起こる時期で、ホルモンバランスの崩れからニキビや吹き出物もできやすくなります。ニキビや吹き出物をできにくくするビタミンB₂はタマゴに豊富です。1日2個のタマゴで1日に必要なビタミンB₂の約40%を補うことができます。

また、成長期に欠かせないカルシウムの体内での吸収を助けるビタミンDもタマゴ2個で1日に必要な量の約30%がカバーできます。カルシウムはこの時期、1日あたり牛乳400mlをベースに青菜類や大豆・大豆製品、小魚、ひじきなどの海藻類

からまんべんなく、こまめにとりたいのですが、植物性食品に含まれるカルシウムは吸収が悪いのが特徴です。小松菜やほうれん草をタマゴと一緒に炒める、卵とじにするなどカルシウムの吸収を促す料理をとりいれてみましょう。

また、骨や筋肉の材料として欠かせないタンパク質もタマゴ2個で1日に必要な量の20~25%を補えます。卵かけご飯はもちろん、カレーや牛丼を食べるときにタマゴや温泉卵を加えたり、スープやみそ汁にタマゴを割り入れたり、サラダにゆで卵をプラスするなど、タマゴを食べる工夫をしてみましょう。



青年期(18~39歳)

就職や結婚、子育てなど変化が多く、忙しい生活のなかで、欠食や外食の機会が多くなり、ともすれば偏った食事になりやすい時期です。

作るにしても、外食、中食を利用するにしても、「主食(ごはんやパン、麺など、主に糖質を補う)、主菜(肉や魚、卵、大豆など、主にタンパク質を補う)、副菜(野菜、キノコ、海藻類など、ビタミンやミネラル、食物繊維などを補う)」の3つの要素が揃うことを心がけましょう。

この時期、男性は肥満やメタボ予備軍が増える傾向にあります。欠食やその反動のドカ食い、飲酒や夜遅い食事の習慣などが要因です。朝食抜きも多いのですが、家でなら卵かけご飯、コンビニならば煮卵入りのおにぎり、卵サンドイッチなどを食べるようにしましょう。朝食に糖質とタンパク質を摂ることで、体温が上がり、代謝もよくなり、太りにくくなります。

女性(妊娠・出産期は前出を参照ください)の場合は、4人に1人が「痩せ」という状況です。見た目を気にすることから、過度なダイエットや、ファッションや美容の優先度が高く、食がないがしろになりやすいようです。しかし、この時期の栄養不足は妊娠・出産や壮年期、高齢期の健康に悪影響を

及ぼします。野菜だけ、糖質制限、おかずを食べないなど制限の厳しいダイエットは長続きしませんし、必ずリバウンド(元の体重に戻り、またダイエットを繰り返す。)します。筋肉の落ちた体は基礎代謝が落ち、さらに太りやすくなります。



壮年期(40~64歳)

男性の3人に1人はメタボ、女性は更年期になると、体重増加や高コレステロール、高血圧などが気になり始めます。

青年期同様「主食、主菜、副菜」の3つの要素がそろうことが大事です。以前はコレステロールを気にして、タマゴは控えている人もいますが、1日1~2個のタマゴの摂取は良質なタンパク質、脂質の代謝を促すビタミンB₂、皮膚や粘膜の乾燥を防ぐビタミンA、認知症を予防するレシチンや葉酸などが補えます。

家庭では冷蔵庫にタマゴや温泉卵を常備しておく便利です。外食、中食ではタマゴはもちろん、野菜やキノコ類が入っているものを選びましょう。



高齢期(65歳以上)

元気で栄養摂取が十分な高齢者がいる一方、栄養不足の人もいるのが、この年代です。

壮年期同様三つの要素が揃うのは大事です。タマゴは其中でタンパク質源として手軽な食材です。手作りでも市販品でも、主菜の肉豆腐やすき煮、シチューなどにタマゴを割り入れて好みの固さに仕上げる、サラダにゆで卵を加える、煮びたしやお浸し、キンピラ、ヒジキ煮などを卵とじにするなど、タマゴ1個を加えるだけで栄養価があがります。市販品でも、タマゴが入っている惣菜を選ぶようにしましょう。

タマゴはどんなライフステージにも欠かせません。栄養バランスを考えてタマゴを上手に取り入れて健康、美容に役立ててください。





タマゴの規格とサイズの関係

鶏はその月齢によって産むタマゴの大きさが違います。鶏が産卵を始めたころのタマゴは小さく軽いですが、次第に大きく重くなり、最後には最初産み始めたタマゴの倍近くになります。

このように鶏の産卵時の月齢によりタマゴの重さが変わり、サイズも異なってきます。そこで農林水産省はタマゴの規格を決め、当初(1965～1971年)は「極小玉」、「小玉」、「中玉」、「大玉」の4区分にしました。その後何度か改定して1979年に現行の取引規格の基準(種類)が定まりました(表5-1参照)。

タマゴは40gから76gまで6gごとに、6段階で区分設定されます。なお、当該基準では、40g未満と76g以上のタマゴは規格外となります。

外国でもタマゴの規格はありますが、それぞ

れの国によって規格は多少異なっていて、世界で統一した規格はありません。

スーパーなどでタマゴがパック詰めで売られていますが、最近は「M」や「L」というタマゴの規格の種類が表示されているものを見かけることは少なくなっています。

一般的には「定重量パック」と呼んでいます。10個入りパック卵で「重量610g以上、1個重量MS52g～LL76g未満」と表示したものが多くなっています。これはMSからLLまでのいろんなサイズのタマゴが混ざっていますが、トータルで610g以上の重さがあります、ということです。

タマゴの表示と決まりについて

タマゴパックへの表示には様々な法律や決まりが関係しています。

表5-1 農林水産省の鶏卵の取引規格の基準(パック詰鶏卵規格、1979年)

種類	ラベル色	基準(パック中の鶏卵1個の重量)
LL	LL	70g以上、76g未満であるもの
L	L	64g以上、70g未満であるもの
M	M	58g以上、64g未満であるもの
MS	MS	52g以上、58g未満であるもの
S	S	46g以上、52g未満であるもの
SS	SS	40g以上、46g未満であるもの

出典：鶏卵規格取引要綱(1979年12月)を一部改変

主なものは次の4つです。

- ① 消費者庁の食品表示法による「食品表示基準(平成27年)」
- ② 既にご紹介した、農林水産省事務次官通知による「鶏卵規格取引要綱(昭和46年)」
- ③ 業界の自主ルール(公正取引委員会及び消費者庁長官の承認)に基づく「鶏卵の表示に関する公正競争規約(平成21年)」
- ④ 資源有効利用促進法等による容器の識別マーク

それぞれの法律や決まりで必要となる表示項目は異なります(表5-2、表示例参照)。

なお、法律である食品表示基準では、鶏の殻付き卵(生食用)の賞味期限については、賞味期限である旨の文字を冠したその年月日を年月日の順で表示するとされており、具体的な期限は示されていません。

コラム

鶏卵の表示と禁止事項

栄養成分の表示について

タマゴパックへの栄養成分表示は任意表示となっています。しかし、栄養強化卵等の特定事項の表示については鶏卵の表示に関する公正競争規約に則った表示が求められています。

下はビタミンEを栄養強化した表示例です。

栄養成分表示(八訂)	
熱量	142kcal
タンパク質	12.2g
脂質	10.2g
炭水化物	0.4g
ナトリウム(食塩相当量)	0.4g
ビタミンE	7.0mg

(ビタミンE 普通卵1.3mg)

出典：鶏卵規格取引研修会資料、中央鶏卵規格取引協議会

鶏卵の表示に関する公正競争規約による表示の禁止事項について

鶏卵の表示に関する公正競争規約では表

示についていくつかの禁止事項を定めています。そのうちのいくつかを紹介します。

- 「栄養強化卵」(第4章コラム 特殊卵の行方参照)の定義に合致しないのに、「栄養強化卵」等と表示することは不当表示です。
- 採卵鶏では孵化後おおむね10週齢を超えて抗生物質を含む飼料を使用することは飼料安全法で禁じられています。つまり、産卵している鶏には全て抗生物質が使用されていないにもかかわらず、自社の鶏卵だけが抗生物質を使用しておらず、他社の鶏卵があたかも抗生物質を使用しているように誤認させる表示(「この鶏卵は抗生物質を使用していません」等)は不当で禁止されています。
- 「○○病の予防効果が高い」「病気が治る」等の鶏卵に病気の予防等について効能または効果があるように誤認されるおそれがある表示は不当表示です。

このようにタマゴの表示については、消費者や一般国民に誤解や誤認を招かないようにされています。

(信岡誠治)

表5-2 それぞれの基準による鶏卵の必要表示(義務表示)(✓が表示の必要項目)

	食品表示基準 (食品表示法)	鶏卵規格取引要綱 (農水規格品に適用)	鶏卵公正競争規約 (業界自主ルール)
名称	✓	✓	✓
原産地	✓	✓	✓
内容量 [ただし、条例で別に定める場合は、その定めるところによる。]	—	SS~LL かつ ○g以上○g未満	SS~LL または ○g以上○g未満 または 正味重量
等級	—	農水規格10kg箱のみ	農水規格10kg箱のみ
賞味期限	✓	✓	✓
保存方法	✓	✓	✓
使用方法	✓	✓	✓
採卵者又は選別包装者の氏名・住所	✓	✓	✓
卵重計量責任者	—	農水規格パック詰鶏卵	農水規格パック詰鶏卵
容器の識別マーク	✓	✓	✓

注：食品表示基準は法律であり、遵守必要事項である。それ以外の鶏卵規格取引要綱と鶏卵公正競争規約は任意の規格である。

出典：鶏卵公正取引協議会資料(令和3年8月)

表示例(10kg箱詰めを除く)

名称	鶏卵
原産地	国産
農林水産省規格(卵重)	Lサイズ(64g以上70g未満)
卵重計量責任者	○○○○
賞味期限	○○年○○月○○日
保存方法	お買い上げ後は冷蔵庫(10℃以下)で保存してください。
使用方法	生食の場合は賞味期限内に使用し、賞味期限経過後及び殻にヒビが入った卵については、なるべく早めに、充分加熱調理してお召し上がりください。
選別包装者氏名・住所	○○(株)○○GPセンター 住所○○○○○
	

出典：鶏卵規格取引研修会資料、中央鶏卵規格取引協議会

タマゴの賞味期限とは

タマゴは保存のきく食品で、消費期限(後述)ではなく、賞味期限が設定されています。

タマゴの賞味期限は、タマゴを生(なま)で食べられる期限のことです。

賞味期限は、タマゴのパックのラベルに表示する、卵殻に直接印字する(卵殻印字)、豆シールを貼付する、のいずれかの方法で表示することが義務付けられています。

▶サルモネラ菌増殖のメカニズム

我が国のタマゴのサルモネラ菌(第7章参照)の汚染率は極めて低いですが、ゼロではありません。卵黄と卵白をへだてている卵黄膜は保存温度が高くなるほど時間とともに弱くなります。そうすると卵黄と卵白の栄養成分が相互に移行し、菌の好む卵黄の栄養成分のために、菌の増殖に格好の環境となります。そしてやがては食中毒を引き起こす菌の増殖レベルに到

表5-3 タマゴの保存温度と生食可能な期間との関係について(○印は生食可能な期間)

卵保存温度	産卵後の経過日数								
	7日	14日	21日	28日	35日	42日	49日	56日	63日
10℃	○	○	○	○	○	○	○	○	
12℃	○	○	○	○	○	○	○		
14℃	○	○	○	○	○	○			
16℃	○	○	○	○	○				
18℃	○	○	○	○	○				
20℃	○	○	○	○					
22℃	○	○	○						
24℃	○	○	○						
26℃	○	○							
28℃	○	○							
30℃	○								
32℃	○								
34℃	○								
36℃	○								

出典：鶏卵の日付等表示マニュアル(改訂版)

鶏卵日付等表示マニュアル改訂検討委員会(平成22年3月18日)

達します。しかし菌の増殖スピードと保存温度との間には一定の関係があって、保存温度が低ければ菌の増殖スピードは遅くなります。

▶賞味期限の科学的な根拠

1994年にイギリスのハンフリー博士らの研究による膨大なデータによって、タマゴの保存温度からサルモネラ菌が急激に増殖するまでの日数を導き出したのが下の式です。

$$D(\text{サルモネラ菌の急激な増加が起こるまでの日数}) = 86.939 - 4.109 \times T(\text{保存温度}) + 0.048 \times T^2(\text{保存温度の2乗})$$

複雑そうな式ですが、この式でタマゴを生で安全に食べられる期間を算出できます。

そしてこれに、タマゴを購入して冷蔵庫に保管して食べきるまでの平均的な期間である1週間(7日間)を加算してタマゴの賞味期限を算出しています(10℃以下の冷蔵庫で1週間保存する分には菌はほとんど増殖しません。)

この式から、タマゴの保存温度が10℃であれば2か月程度、20℃であれば1か月程度は生で食べられますが、サルモネラ食中毒だけでなく、ハウユニット(*)の低下など鮮度保持の面も考慮して、業界内のガイドラインとして家庭用のタマゴについては産卵後21日間を賞味期限の「限度」としています。

*ハウユニットとは、HUともいい、タマゴの内部の卵質を表す鮮度の指標です。

賞味期限と消費期限の違い

賞味期限と消費期限の違いを説明しましょう。

賞味期限は袋や容器を開けないままで、書かれた保存方法を守って保存していた場合に、表示された「年月日」まで「品質が変わらずおいしく食べられる期限」のことです。

スナック菓子、カップめん、チーズ、かんづめ、パック詰め鶏卵、ペットボトル飲料などで、傷みにくい食品に表示されています。この賞味期限

を過ぎても、すぐに食べられなくなるわけではありません。冷蔵保管したタマゴは、賞味期限が過ぎた場合でも、およそ2ヶ月以内であれば加熱調理すれば食べられます。

消費期限は袋や容器を開けないままで、書かれた保存方法を守って保存していた場合に、この「年月日」まで、「安全に食べられる期限」のことです。弁当、惣菜、パン類、ケーキ、おにぎりなどに表示されています。弁当などは開封したその場で当日に消費するのが原則で、パン類では開封前でも数日以内に消費することが表示されて

います。要は消費期限の表示されたものは傷みやすいのでできるだけ早く食べて消費することが求められている食品です。

タマゴには消費期限は表示されていませんが、割って生で食べる場合は直ぐに食べる必要があります。また、ゆで卵や卵焼きなどタマゴを加熱調理した場合でも、できるだけ早めに食べてください。

「賞味」と「消費」は言葉が似ているので混乱しやすいのですが、よく確認してなるべく早く、おいしくいただきましょう。



タマゴの一口メモ

Q 冷蔵庫の中の賞味期限切れのタマゴはいつまで食べられますか？

A 「なるべく早く加熱調理して食べましょう♥」

賞味期限が表示されたタマゴを冷蔵庫に保管したけれど、うっかりして賞味期限が来てしまったということがあります。

市販のタマゴの賞味期限は、夏場に「生」で食べることを前提として産卵後約2週間と短く設定されていますからなおさらです。

「生食の場合は賞味期限内に使用し、それを過ぎたらお早めに充分加熱調理してお召し上がりください」

鶏卵パックや業務用段ボールにはこのような注意書きがあります。

冷蔵庫で10℃以下で保存していればサルモネラ菌の増殖を抑えられますから、気温の低い冬場であれば、賞味期限が切れてからしばらくは「生」で食べられます。しかし保存期間中には品質等の劣化もあり、いつまでも食べられるというものではありません。

「早めに」の期間は特段決められたものではありませんが、出来るだけすみやかに加熱調理して食べてください。

タマゴは加熱調理(70℃で1分間以上)すれば、サルモネラ菌の食中毒の心配がない状態で食べることができます。

万一、タマゴを割ると異臭がするとか、黄身がすぐに崩れてしまったというようなものはすぐに廃棄してください。



第6章

鶏卵の生産から出荷まで —新鮮で安全安心なタマゴを届けるために—



鶏はいきものです。毎日必ず世話をしないと
いけないので養鶏場には1年365日休みはあり
ません。日曜日も盆も正月も毎日変わらず同じ
ように鶏さんに餌、水を与え、産まれた卵を集め
ています。

休むことのできない毎日の仕事はたいへん
ですが、世界で唯一、卵の生食文化を持つこの
日本で、安全でおいしい卵を日々生産し、みなさ
んにお届けできることに私たち養鶏家は誇りを
持って働いています。

この誇りを胸に私たちは自分の子供、家族、
そして大切な人たちに卵を安心して食べてもら
えるよう愛情を込めて鶏を飼育しています。

この養鶏場で産まれた卵を食べて元気に育っ
ていく子供たちがいて、この養鶏場で産まれた
卵を食べて「美味しい！」と言ってくれる人がい
て、こうして私たちの卵を待っていてくれる人た
ちがいる限り、「生」で安心して食べられる安全
な日本の卵をこれからも胸を張って生産してい
きたいです。

では、これから養鶏場の一日を皆さんに紹介
しましょう！



養鶏場をのぞいてみたら

卵を産む鶏(採卵鶏)のいる養鶏場は、一般
に、ヒヨコがおとなになるまで育てる^{いくすう}育雛舎と育
成舎、それから卵を産むおとなの鶏(成鶏)を飼
育し、産まれてくる卵を毎日集める成鶏舎から成
り立っています。

▶ 育雛(すう)舎

育雛舎には孵化場の種
鶏から産まれたばかりのヒ
ヨコ(幼すう)が運ばれてき



ます。このヒヨコたちが将来の採卵鶏(コマー
シャル鶏)です。ヒヨコは寒さに弱いので35度
くらいの温度にして、文字通りあたたかく迎え
ます。

温度は2週間で徐々に通常の温度に戻します
が、夜間も適切に温度管理をするため、最初の3
日間は24時間つきっきりで面倒をみます。

この時期は人で言うと赤ちゃんが産まれてか
ら少しずつ成長して幼児になっていく大切な時
期なので、これから丈夫に大きく育つよう願いを
込めて大事に育てます。

▶ 育成舎

ヒヨコが30日齢くらいになって、暖房が必要
なくなると多くの養鶏場では育雛舎から育成舎
にヒヨコを移します。

この時期の鶏は、骨髓骨にカルシウムをたっ
ぷり蓄え、大きく成長する大事な時期であり成鶏
(おとなの鶏)になって殻の強い卵を産めるよ
う栄養バランスのとれた飼料をふんだんに与え
て大事に育てます。

この時期に与えられる飼料は「飼料安全法」という国の法律で「孵化後おおむね10週齢を超えた鶏には抗生物質等は与えてはならない」と決められています。

また私たちは子供の時期に様々な病気を予防するワクチンを接種しますが、ヒトと同様、この時期の鶏にも10数種類ほどの様々なワクチンを接種して将来病気にならないように備えます。

▶ 成鶏舎

産まれてから120日前後の、すくすくと大きく成長して、おとなになった鶏の若い雌を、卵を産むことができる成鶏舎に移します。

成鶏舎では安全な卵をたくさん産めるように

するために温度や換気に注意して適切な面積で、抗生物質等が混入しない良質な飼料と水をふんだんに与えて大事に飼育します。

一般的な成鶏舎では、排せつした鶏糞と、鶏や産まれてくる卵が衛生的に分離され接触しない構造を持つケージ飼育システムを用いています。このようなケージ飼育システムは日本のような高温多雨多湿の環境でも鶏糞由来の病気にかかりにくい仕組みとなっており、生で食べることのできる日本の卵の安全性に大きく役立っています。

産まれてきた卵は、毎日集卵し、GPセンター(後述)へ運ばれます。



養鶏場(成鶏舎)の一日(一例)

午前
7時~

養鶏場に従事する従業員は全員始業前に健康状態をチェックします。万が一感染症や食中毒を疑う症状がある場合には出勤できないルールとなっています。朝礼をし、仕事上の事故等がないよう安全確認と注意事項を全員で確認します。



午前
7時15分~

卵を集める作業を集卵といいます。集卵を開始する前に養鶏場内の各鶏舎を巡回します。明け方前からタイマーで飼料給餌機を作動させ、朝が早い鶏に餌を与えます。すべての鶏に早朝に給餌した飼料がちゃんと行き渡っているかどうかを確認し、その上で鶏舎の温度、換気状況、水等に異常がないことをチェックして、すべてのケージをひとつずつ見てまわり、鶏の健康状態を確認します。万一異常があった場合には至急管轄の都道府県の組織である家畜保健衛生所に連絡し、鳥インフルエンザ等の伝染病の蔓延を防止する仕組みとなっています。

午前
8時~

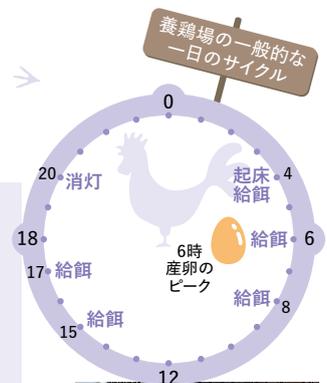
確認が終了した鶏舎より順次集卵を開始します。多くの養鶏場では生まれたばかりの卵はケージに備え付けられているベルトコンベアで自動的に運ばれて、卵に手を触れることなくすべての卵が集卵できるようになっています。一般的には集卵時には、各鶏舎ごとに産卵個数、重量、破卵率(卵殻にヒビや割れのある割合)などのデータを取り、鶏が健康であるかどうかの見極めや最適な飼育環境の維持、飼料の選択や変更役に役立ちます。

午後
3時~

集卵終了後、各鶏舎を清掃します。ケージの下に分離された鶏糞は、除糞ベルトで鶏舎外へ搬出します。外に出された鶏糞は堆肥化され、肥料として有効利用されており、その一部は海外へ輸出する場合もあります。そして、集卵装置、通路や出入り口等の清掃を行い、鶏舎を清潔な環境に保ちます。

午後
4時半~

その日の作業を終了後、ミーティングをします。すべての鶏舎の鶏の飼料、水、環境、健康状態に異常がなかったか、各鶏舎やケージに故障等の問題がなかったかを全員で報告しあって確認をし、情報を共有します。



生産されたタマゴが消費者に届くまで

▶ GPセンターとは

養鶏場で産まれた卵は一般に、GPセンター（グレーディング アンド パッキングセンター：卵選別包装施設）で洗卵、選別、包装された後に出荷されます。

養鶏場に併設されているGPセンター（インラインGPセンター）では産卵日当日に、養鶏場から離れたGPセンター（サテライトGPセンター）

でも産卵日の翌日には、養鶏場から原料卵がGPセンターへ運ばれパッキングされます。

生食可能な鶏卵として流通させるためにGPセンターではHACCP（ハサップ、危害分析重要管理点：コラム参照）に基づいた衛生的な管理の下で、卵を食品として取り扱い出荷しています。

日本には北は北海道から南は沖縄まで全国各地に地域に根ざした大小様々な養鶏場やGPセンターがあり、地元の消費者に新鮮な卵を日々お届けしています。

コラム

HACCP（ハサップ）とは

1. 原材料の受入れから最終製品までの各工程ごとに、微生物による汚染、金属の混入などの危害要因を分析(HA)した上で、危害の防止につながる特に重要な工程(CCP)を継続的に監視・記録する **工程管理システム**をHACCPといいます。
2. これまでの品質管理の手法である最終製品の抜取検査に比べ、**より効果的に**問題のある製品の出荷を**未然に防ぐ**ことが可能です。
3. 1993年に、FAO/WHO合同食品規格委員会（コーデックス委員会）がHACCPの具体的な原則と手順（7原則12手順）を示し、食品の安全性をより高めるシステムとして国際的に推奨されています。

HACCPの7原則12手順

手順 1	HACCPチームの編成	
手順 2	製品についての記述	
手順 3	意図する用途の特定	
手順 4	製造工程一覧図の作成	
手順 5	製造工程一覧図の現場での確認	
手順 6	危害要因の分析	(原則1)
手順 7	重要管理点(CCP)の設定	(原則2)
手順 8	管理基準の設定	(原則3)
手順 9	モニタリング方法の設定	(原則4)
手順10	改善措置の設定	(原則5)
手順11	検証方法の設定	(原則6)
手順12	文書化及び記録の保持	(原則7)

HA (Hazard Analysis)

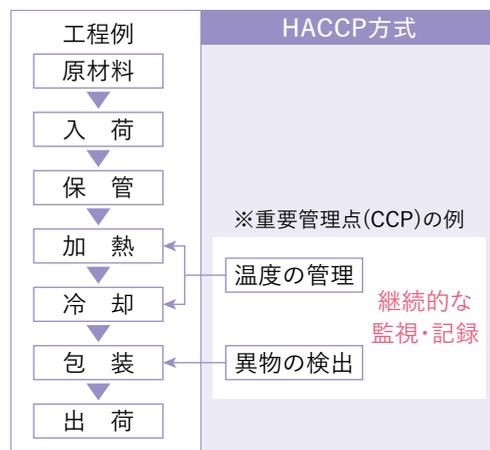
危害要因の分析

(微生物、異物など)

CCP (Critical Control Point)

重要管理点

(加熱工程における温度、時間など)



なお、平成30年6月に食品衛生法が改正され、GPセンターは令和3年6月からHACCPに沿った衛生管理が義務化されました。

編集部：農林水産省ホームページ、HACCPとは？をもとに作成

GPセンターでの工程例



養鶏場から毎日産まれた卵がGPセンターに運ばれます。

洗卵・選別工程

- 卵を洗い、殺菌し、規格外の卵を検出し、正常卵のサイズ分けを行う工程です。
- GPセンターへ運ばれたすべての卵はこの工程を経て包装、出荷されます。
- 一般的なGPセンターでは、洗卵・選別工程は自動化された洗卵選別機によって行われます。

産まれた卵のうち、卵殻にヒビ等のある卵は全体の10%くらい発生します。これらの卵はパック卵等の製品にすることはできませんが、中身は新鮮な卵なので廃棄せずマヨネーズや菓子等の原料にするための液卵工場へ出荷されます。

1 前検卵(目視)

洗卵選別機に投入する前にキズや汚れのある卵を除去します。



2 洗卵

温度管理されたお湯と濃度管理された次亜塩素酸ナトリウム溶液又はこれと同等以上の効果を有する殺菌剤で卵殻の表面を洗浄、殺菌します。洗浄された卵はすばやく乾燥させます。



3 後検卵(目視)

卵殻にヒビ等のある卵が製品に入らないよう担当者が肉眼で判定、除去します。



4 自動ヒビ卵検査

センサーが1個の卵を瞬時に複数回軽く叩き、音色の分析・音感の判別により卵のヒビを自動的に検出し、ヒビのある卵を除去します。これにより肉眼で見えない小さなヒビのある卵を発見することができます。



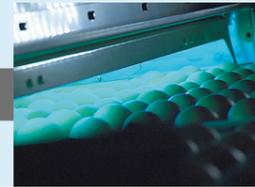
5 自動汚卵検査

1つの卵に対して数台のカメラで複数回撮影し、得られた画像から卵の殻の汚れを面積・色などで分析し、汚卵(殻の表面が汚れた卵)を自動的に検出し除去します。



6 紫外線殺菌

流れてくる卵の殻の表面を紫外線殺菌灯で再度殺菌します。



検査工程

サルモネラ菌の検査

食中毒を起こす可能性のあるサルモネラ菌が、卵の中(インエッグ)にも殻の表面(オンエッグ)にもないことを製品の抽出検査により確認します。また卵の中に入るリスクのある特定の血清型のサルモネラ菌については養鶏場の鶏や塵埃や鶏糞についても検査を実施します。

抗菌性物質(抗生物質等)の残留検査

卵の中に抗菌性物質(抗生物質等)の残留がないことを製品の抽出検査により確認します。日本では孵化後おおむね10週齢を超えた鶏への抗菌性飼料添加物(抗生物質等)の使用は認められていません。定期的に検査を実施し、抗菌性飼料添加物(抗生物質等)が使用されていないことを確認します。

卵質の検査

カラーファン(卵の黄身の色)、ハウユニット(卵の白身の盛り上がり)、卵殻強度(卵の殻の強さ)等の卵質検査を定期的に行います。いわば卵の身体測定です。この結果により製品の基準を満たしているかどうかを確認すると共に養鶏場にもフィードバックし、飼料の選択や変更、製品の用途変更等に役立ちます。

近年外国で和食ブームが広がり、国産鶏卵の人気が高まっています。世界でもまれな生で食べられる日本の卵への安心感、信頼感が外国の人々にも広く浸透し、海外へ輸出される卵も年々増加しています。



出荷工程

包装された卵を出荷する工程です。できあがった製品は出荷されるまで温度管理された製品庫で保管され、地元地域を中心に遠方まで様々なお客様に出荷します。

11 商品の梱包

パッキングされた商品はそれぞれの出荷先に応じてダンボール箱や販売用什器に梱包します。



10 ラベルの印字とその投入と貼付

定められた内容(賞味期限、規格、選別包装者、保存方法、使用方法等)が印字されているラベルをパックの中へ投入したり貼付したりします。



9 パック詰め

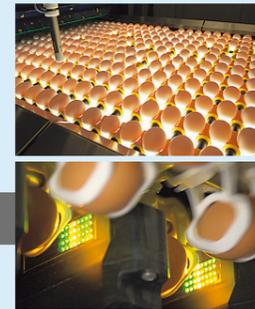
スーパー等の店頭で並べるための家庭用の卵の多くは再生利用可能なPET樹脂できているパックに詰められます。外食・中食等業務用の卵は古紙から作られる紙製の鶏卵用のトレイ(モールドトレイ)に詰められることが多いです。

包装工程

サイズ分けされた卵のパッキングを行う工程です。規格や用途、出荷先により様々な種類の製品がつくれます。

8 自動異常卵検査

分光分析技術の応用により、外観では検出困難な卵の中の異常を検出する非破壊検査をしています。卵内に血液が混入している代表的な異常卵である血斑卵の場合、卵内のヘモグロビンを高精度に感知し、このような卵を自動的に検出、除去します。



7 自動計量

卵を1個ずつ自動的に計量し、LL, L, M, MS等の各サイズに分類します。



第7章 タマゴの安全性について



食の安全安心という言葉をよく聞きます。「食品の安全」とはそもそも何でしょうか。

食品は農・畜産物の生産、それらを原料とした加工や冷凍食品の製造、そして輸送、小売りや外食での販売といった経路で消費者に届きます。この流れをフードチェーン(食品供給行程)といいます。

このフードチェーンの途中で基準に合わない農薬や抗生物質や食品添加物の残留、食中毒の病原体による汚染、金属やガラス片の混入などが起こると、食品の安全が損なわれます。

「食品の安全」は、フードチェーンの衛生管理を徹底することで安全な食品を供給しようとするフードチェーンの各行程に携わる人たち(生産者、流通・卸、小売りなど)の努力とそれを監督指導する行政との両輪で守られています。

一方、「食品の安心」とは食品の安全が守られていることへの確信、フードチェーンの各行程に携わる人たちや行政への信頼の問題であり、この信頼が損なわれると消費者は食品に対して不安を抱かざるを得ません。

タマゴの安全性をめぐる議論には様々なものがあります。タマゴは食中毒の原因となるサルモネラ属菌(以下、サルモネラ菌といいます。)に汚染され易いのではないか、抗生物質、農薬などの添加で薬漬けのタマゴが市販されることもあるのではないか、という不安や疑念をお持ちの方がおられるかもしれません。

そこで、タマゴの安全がフードチェーンの過程でどのように守られているかをお話して、消費者の皆さんが抱いている不安や疑念にお答

えしましょう。

タマゴは生きた生命体

タマゴは、そもそも種(生命)を次代へ継承するための生きた生命体です。鶏がエサを食べて消化吸収した栄養分を、ヒヨコになるタマゴに過不足なく蓄えた生命体です。

したがって、そもそもヒヨコの健康や生育に害を及ぼすような物質は一切含まれていないのがタマゴです。農場から以降の流通過程で安全が守られていれば安全な食物や食材の筆頭になるのがタマゴだと考えていただいてもいいと思います。

安心して「生食」できるのは日本のタマゴだけ

—タマゴとサルモネラ菌による食中毒との関係

日本のタマゴの安全性については食中毒、そして抗生物質や農薬の残留が焦点となっています。とくにタマゴによる食中毒については、サルモネラ菌による食中毒が心配されています。

さて、私たち日本人はタマゴを生で食べる食文化を育んできました。実は世界でも安心してタマゴを生で食べられる国は日本くらいで他国にはありません。なぜ私たちは日本全国どこでも毎日タマゴを生で食べることができるのでしょうか。

▶サルモネラ菌による食中毒について

生食で問題となるのがタマゴのサルモネラ菌による汚染です。サルモネラ菌は腸内細菌の一種で自然界に広く分布し、菌の表面抗原の違いにより2,500種以上の血清型に分類されます。

サルモネラ菌によってタマゴや食肉、それら加工品などが汚染されると食中毒が発生する危険が出てきます。このようにサルモネラ菌には多くの血清型がありますが、中でもサルモネラ・エンテリティディス(SE)とサルモネラ・ティフィムリウム(ST)の2つの血清型は食中毒を起こしやすく、特にSEはタマゴを介して食中毒を起こすので特に注意すべき病原菌です⁷⁻¹⁾。

サルモネラ菌で汚染されているタマゴの保存温度が高いとサルモネラ菌が急激に増殖し、食中毒を引き起こす場合があります。逆にサルモネラ菌に汚染されたタマゴであっても保存温度が低ければサルモネラ菌の増殖はほとんどありません。

▶ 気になるサルモネラ菌による汚染の割合は

過去にSEによるサルモネラ食中毒事故が散発的に発生して問題となりました。しかし現在では国の指導を受けた養鶏関係者による努力で国産のタマゴの中のサルモネラ汚染率は約

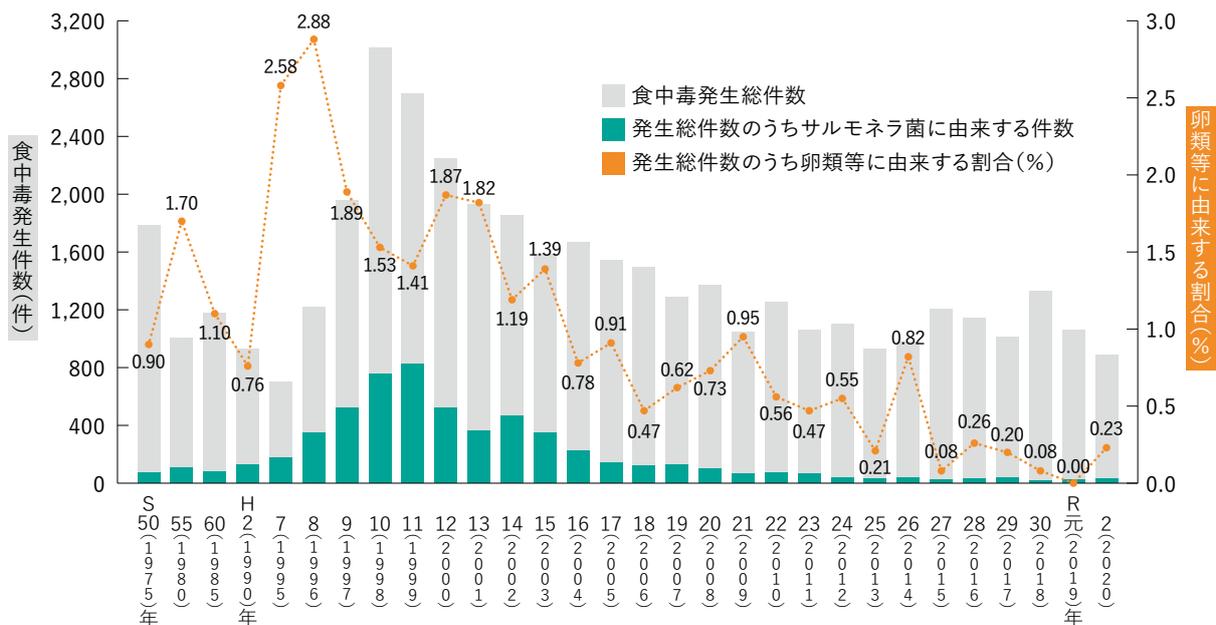
0.003%(10万個に3個)という極めて低い水準になりました⁷⁻²⁾。

▶ タマゴの中(インエッグ)のサルモネラ対策について

サルモネラ食中毒の原因菌であるSEについて、種鶏そしてその親鳥である原種鶏の段階からサルモネラ菌のチェックを厳格に行い、陽性の場合には除外して使用に供しません。また、従業員、種鶏等に給与する配合飼料、飲水や鶏舎環境についてもサルモネラ菌のチェックを行い、SEフリーを担保しています。

また農場段階でのSE対策としては、種鶏や育成段階の鶏にワクチン投与を行いサルモネラ菌の体内への定着を予防しています。ワクチンは科学的データに基づき品質・有効性・安全性を評価して品目ごとに承認されます。そして個々のワクチン製品は、メーカーの自家試験に合格しかつ国が行う検定に合格したもののみが出荷(販売)されます。

図7-1 サルモネラ食中毒発生件数等の推移



編集部：厚生労働省ホームページ、食中毒統計資料をもとに作成

▶ タマゴの外すなわち卵殻（オンエッグ）のサルモネラ対策について

第6章で見ていただいたように、農場で生産された新鮮なタマゴは直ちに衛生設備の整ったGPセンターに運ばれ、異常卵（汚卵やひび割れ卵など）は全て除外され、安全なタマゴだけが、賞味期限の表示された容器にパックされ出荷されます。

GPセンターで行うタマゴの洗浄消毒については、洗浄温水は30℃以上とし、殺菌剤（次亜塩素酸ナトリウムなど）の濃度は150ppm以上として確実にサルモネラ菌を滅菌しています。こうした消毒方法は食品衛生法で規定されています。

▶ 生産段階から川下の対策について

サルモネラ対策で重要なのは、生産段階だけでなく、流通段階や販売段階、さらには消費段階での温度管理です。

タマゴの卵白は外からの雑菌の増殖を防ぐ酵素としてリゾチームなどを含んでいます。空気

中などにあるサルモネラ菌がタマゴの外側に付着しても卵白中のリゾチームが機能し保管温度が10℃以下であればサルモネラ菌の増殖は抑えられます。このことを活かして食中毒の発生を防ぐには生産段階以降の流通・販売・家庭での保存を通じて温度管理を徹底することが重要です。そのため流通、販売段階での温度管理は徹底して行われています。

また、タマゴのパックのラベルには保存方法として、「お買い上げ後は冷蔵庫（10℃以下）で保存してください」と記載されています。これは万一の場合にも備えた安全確保の取り組みです。

このように、日本は食の安全に敏感で、タマゴ及びその加工品の安全性に関しては常に神経をくばり、万一サルモネラ菌が存在しても温度管理の徹底などで食中毒が発生しないようにあらゆる角度から対策に取り組んでいます。

以上見てきたように、採卵養鶏場だけでなく関連する種鶏場、孵卵場、配合飼料工場、GPセ

コラム

タマゴの思い出

今から10年ほど前になりますが、農林水産省（消費・安全局）に在籍していた当時、国際獣疫事務局（OIE:本部はフランスのパリ）という動物の衛生・福祉に関する国際機関の会議に代表として出席した際のことです。欧米各国の代表とレセプション会場に向かうバスのなかで、「日本では、普通にごはんに生卵をかけて食べている」と話した時に、その場の全員が信じられないという顔をしていたのを今でも覚えています。

私も含め参加者のほとんどが動物の健康の専門家である獣医師で、どの国でもサルモネラ菌による食中毒のリスクが高く、「卵は生では食べない」がいわば常識でしたから当然

かもしれません。このことは今も変わっていないと思います。

ところが、日本では10年と言わずもっと以前から生卵が食べられています。それは本書からもよくわかるように、日本の鶏卵はサルモネラ菌がほぼフリーであり、GPセンターでも徹底した安全対策が取られてきた長年にわたる生産者をはじめとする関係者の努力の結果、消費者の皆さんの信頼が得られているからです。最近では、食品の安全に対する意識が非常に高い香港やシンガポールにも輸出量が増えてきており、日本の卵は安全であることが国際的にも知られるようになってきました。

（川島俊郎）

ンター、配送業者、小売業者など鶏卵産業全体でサルモネラ対策に取り組んできた結果、タマゴによる食中毒の発生を顕著に減らすことができ、日本のタマゴは生で食べても安全という世界でも類を見ない地位を築いているのです。

タマゴに抗生物質などの残留はないというはなし

もともとタマゴには抗生物質は残留していません。それは、抗生物質が残留した食品や食材は販売できないからです。これは牛乳などのほかの畜産物についてもいえることです。例えば牛乳についていえば、乳牛の乳房炎という病気の治療で抗生物質を使用した場合、その乳牛からしぼった生乳(牛乳の原料)には抗生物質が残留するので廃棄します。

食品やタマゴをはじめとする食材の安全性に関しては、消費者の皆さんが、正しい情報に基づき、正しく理解することが何よりも大切です。

不適切な情報によって、日頃皆さんが食している食品や食材に抗生物質や農薬などの健康危害物質が残留しているのではないかとという疑念が生じてその不安に振り回されることのないようにしたいものです。そこで、本当の情報を改めて確認しましょう。

▶ 飼料安全法を理解しましょう

農林水産省所管の飼料安全法によって鶏卵生産では予防目的で抗生物質などの抗菌性飼料添加物を使用するのは孵化後おおむね10週齢までの育成鶏に限られています。タマゴを産む採卵鶏には、抗菌性飼料添加物を含む飼料の使用は禁じられています。

鶏の育雛期に抗菌性飼料添加物が添加された配合飼料を給餌するのは、根絶が難しいコクシウム症などによる死亡を防ぐためです。

産卵を始めるおおむね120日齢に到達するまでに約50日間の抗菌性飼料添加物を添加し

ない無添加の期間があれば、新陳代謝でタマゴへの残留をなくすることができる科学的根拠があります。

▶ 食品衛生法による安全の確保

さらに食品衛生法では「抗生物質が含まれる卵の販売禁止」が規定されています。もし万一、抗生物質が検出された場合は、回収し廃棄処分することが命じられます。

かなり昔には廃棄処分命令が出たことがありますが、ここ10数年は抗生物質等の残留による廃棄処分の命令は出ていません。

抗生物質以外の農薬についても抗生物質と同様食品衛生法によってタマゴへの残留は認められていません。当然、農薬等の残留が検出されれば廃棄処分となります。

コラム 高病原性鳥インフルエンザとタマゴの安全性について

令和2年に引き続き令和3年、令和4年と連続しても高病原性鳥インフルエンザが発生しました。多くの消費者の方はBSE(牛海綿状脳症)と同じように、高病原性鳥インフルエンザの発生シーズンのタマゴは安全でないと考えておられるのではないのでしょうか。

しかし食品安全委員会は、我が国の現状において、鶏肉や鶏卵を食べることにより、鳥インフルエンザウイルスがヒトに感染する可能性はないとしています。

その理由としてまず、鳥インフルエンザウイルスがヒトの細胞に入り込むための受容体は鳥類の受容体と異なっていて基本的にヒトは鳥インフルエンザに感染しないこと、そしてウイルスは酸に弱く、ヒトの胃の中の胃酸で不活化されると考えられるからです。

(編集部)

第8章

西欧から生まれた アニマルウェルフェアについて



アニマルウェルフェアの意味

アニマルウェルフェアとは、動物が生まれてから死ぬまでの身体的及び心的状態をいいますが、生存している間の体や心の状態をより良くする、言い換えれば苦痛、恐怖、ストレスのような「不快」の部分を最小にし、健康、快適、動機付けられた行動ができるような「快」の部分を最大にすることが良いアニマルウェルフェアとする考え方です。

日本語では「動物福祉」と訳しますが、表記する場合は「アニマルウェルフェア(AW)」と書くのが一般的です。

私たちが日ごろ接しているペット(伴侶動物)はもちろん、動物園で飼われている動物や牛、豚、鶏などの産業動物に対してもアニマルウェルフェアの考え方は影響力を持ちつつあります。

アニマルウェルフェアの考え方

人間優位の西欧社会では動物虐待の歴史がありましたが、今から約60年前に動物の虐待や家畜の劣悪な飼養環境が社会的な問題となり、英国からアニマルウェルフェアの取り組みが始まりました。

アニマルウェルフェアの基本的な考え方は、飼育する人間の目線に立つのではなく、動物の側に立って「かわいそう」という自らの感情を軽減するために、動物が心地よいと感じない状態(不快感)を科学的に明らかにし、それらを取り除いて動物に配慮することです。1993年に英国はアニマルウェルフェアの具体的な内容として以下の「5つの自由」を標榜しました。

- ① 飢餓と渇きからの自由
- ② 苦痛、傷害、疾病からの自由
- ③ 恐怖、苦悩からの自由
- ④ 物理的及び熱の不快さからの自由
- ⑤ 正常な行動を表現できる自由

日本人の動物観

日本人は、殺生を禁じる仏教の影響もあり、私たちの祖先は動物の死に対する忌避意識は比較的強かったようです。全国にみられる放生会(ほうじょうえ)や畜魂碑(ちくこんひ)はそのことを物語っています。一方で西洋人の動物の死に対する配慮は比較的少ないとされています。

昔の日本の農村では牛や馬は役畜として家族の一員でした。また農村でなくても庭先養鶏といって数羽の鶏を飼ってタマゴを取ることも普通でした。

当時の日本では、人と家畜の距離は今と比較できないくらい近く、動物を「いとoshii、かわいい」という愛護の観点から家畜を丁寧に扱っていました。

OIE(国際獣疫事務局)とアニマルウェルフェア

OIEは世界の動物衛生の向上を目指す政府間機関として1924年に設立され、本部はパリにあります。日本を含め現在183か国・地域が加盟しています。OIEは、2002年から畜種ごとにアニマルウェルフェアの国際指針を策定していますが、現在採卵鶏の指針だけが策定されていません。OIEが多様な飼育方法を認める中で、鶏の正常な行動の表現について加盟国間でコンセンサスが得られていないのがその理由だと考えられます。

日本養鶏協会のアニマルウェルフェアの考え方

将来にわたり、安全で安心なタマゴを適正な価格で消費者にお届けするために、タマゴを産む鶏の健康に配慮することが基本だと考えています。

鶏の健康を保つには、生産者が意識して鶏の飼いを適正に管理することが大切です。アニマルウェルフェアは、鶏の身体的および精神的状態が良いものとなるように配慮するもので、鶏が快適な環境で生活できるように鶏の飼いを適正に管理することは大切な取り組みの一つです。

日本養鶏協会は、これまで(公社)畜産技術協会が作成した「アニマルウェルフェアの考え方に対応した採卵鶏の家畜飼養管理指針」に基づき、鶏が健康に過ごせるよう日々の観察や記録、鶏への丁寧な扱い方、良質な飼料や水の給与などの適正な飼育管理を生産者に周知してきました。

令和5年7月、農林水産省は、日本におけるアニマルウェルフェアの指針として、すべての家畜を対象とした「家畜の飼養管理に関する技術的な指針」を新たに発出しました。

今後家畜の生産者は、この新たな国の指針に基づいてアニマルウェルフェアに対応することが求められることとなります。

当協会は、OIEがそうであるように鶏のいろいろな飼いを理解して認めており、そのうえでそれぞれの飼いの下で、生産者の方々が上記の指針に沿って鶏を健康的に飼育することを望んでいます。

将来の方向は

これから将来にわたって健康な採卵鶏から適正な価格で安全安心のタマゴを消費者の皆さんに届けられるように、高温多雨多湿という日本の風土の中で、養鶏の発展の過程で引き継がれた特徴^(※)やタマゴの生食という日本固有の食文化などを総合的に考えて、日本に適したアニマルウェルフェアを推進することが大切だと考えています。

※ 日本の養鶏産業の特徴は、

- ① 飼料の原料となる穀物を海外から輸入し、加工型畜産とも言われる集約的かつ効率的な無駄のない生産システム。
- ② 鶏病との闘いの中で開発された、鶏の排せつ物とタマゴが衛生的に分離される構造を持つケージ飼育システム。

コラム

タマゴとSDGs

2015年に国連が定めたSDGs(持続可能な開発目標)が社会的に大きく注目されるようになり、日本でも、自治体、企業等がそれぞれ取り組みを開始しています。

SDGsというのは、誰かからこれをやらなければダメだと言われてやるのではなく、自分たちのできる範囲で何か「地球にやさしいこと」や「持続性につながること」をきちんとしようという取り組みだと理解するとこの取り組みはわかり易いです。

農林水産省が2021年5月に「みどりの食料システム戦略」を公表しましたが、これは2050年という長期的な目標時期に向けて、さまざまな技術革新により生産力向上と持続性の両立を実現しようとするもので、そのためには、生産者だけでなく、消費者の理解と協力が必要だとしています。

畜産についても2021年6月に「持続的な畜産物生産の在り方検討会中間とりまとめ」が行われました。

日本の養鶏産業は、これまで飼料原料を海外から輸入し、「加工型畜産」として集約的、効率的な生産を行うことにより、安価な鶏卵を安定的に供給してきました。「持続性」という新しい社会的要請にただちに応えていくことはハードルは低くないと思われませんが、一方、飼料米や食品製造副産物等エコフィードの利用、鶏ふん・たい肥の利用、アニマルウェルフェアの実践、新しいJAS規格「持続可能性に配慮した鶏卵・鶏肉」の制定など既にいろいろな取り組みが行われています。

(川島俊郎)

むすびにかえて

～日本の養鶏産業と国産鶏卵に今後期待すること～

食品としての卵は、おいしく、いろどりと与え食卓を豊かにしてくれるだけでなく、本書で科学的に説明しているように、タンパク質、ビタミン類、ミネラル類といった各種の成分を豊富に含んでいる優れた栄養食品です。

コレステロールも、その量は体の中で一定に保たれる仕組みがあり、昔の「1日1個」にこだわる必要はないようです。それだけでなく、これまでの研究成果により、認知症の予防を含めた健康の維持・増進が期待できるレシチン、DHA、カロテノイド等の機能性栄養成分が多く含まれていることもわかっており、このことはもっと広く知られていいと思います。

安全性に関しては、わが国では農場HACCPという取り組みも行われています。HACCPは、科学的な根拠に基づいて食品の安全性を一層高めようという取り組みです。令和3年6月に食品の製造・加工等を行う全ての食品事業者を対象に法律(食品衛生法)に基づく制度として施行されました。

農場HACCPは、採卵鶏農場も含めた生産農場の段階でHACCPに自主的に取り組むもので、世界的にみても先端的なことと思います。

近年では渡り鳥による高病原性鳥インフルエンザの持ち込み・流行もみられており、家畜伝染病の侵入防止のための衛生管理の徹底を含め、生産者による様々な安全性確保のための取り組み

みが高いレベルで継続されることが重要だと考えます。

最近、フードテック(食の最先端の技術)が話題になっています。例えば植物性タンパク質に食品添加物や調味料を加えて味や食感を肉に似せた代替肉等が注目されています。私は畜産物が本来持っている良さを改めて認識する観点から、卵や食肉等の畜産物に新たな機能性栄養成分を見つけたり、付与する技術について研究・開発することがむしろ重要だと考えています。

鶏卵では特定の栄養成分が多く含まれる「特殊卵」が販売され既に実績がありますが、高齢化が進む中でできるだけ長く健康でいたいという要求に対応して、今後更に試験研究や飼料等飼養技術の改良が進むと思います。例えば免疫力を高める効果が期待される成分をはじめ多様な機能性栄養成分を多く含む卵がもっと生産・販売され、人がそれぞれの健康状態に応じて選んで食べられるようになることを期待しています。

養鶏業界が、行政や試験研究機関と連携し、消費者の理解を得ながら、生産から消費の各段階で「持続性」を高める方向に進んでいくことを期待します。また、消費者にも一部の偏った意見に惑わされず、本書で提供されている情報等をもとに養鶏に関する正しい理解を深めていただきたいと思います。

一般社団法人 食肉科学技術研究所
前理事長 川島 俊郎

参考文献

第1章

- 1-1) 2020年各国データIEC報告、鶏鳴新聞(令和3年9月15日)
1-2) まるごとわかるタマゴ読本(渡邊乾二著)、第5章P152～154、2019年農文協

第2章

- 2-1) 株式会社後藤孵卵場ホームページ

第4章

- 4-1) 厚生労働省 患者調査(平成26年)及び人口動態統計(平成27年概数)
4-2) 一般社団法人日本動脈硬化学会ホームページ
4-3) 日本赤十字社医療センター医師、栄養相談員から聞き取り
4-4) 小説みたいに楽しく読める「生命科学講義」(石浦章一著)、データを見るときに注意点P191～194、2021年羊土社
4-5) タマゴの魅力(菅野道廣監修)第4版、タマゴはマルチプレーヤーP13、2020年タマゴ科学研究会
4-6) 70歳が老化の分かれ道(和田秀樹著)、第2章おいしいものを食べて免疫力アップP96～99、2021年詩想社
4-7) レンチン(太田静行、味の素中央研究所食品研究部)、油化学第19巻第8号、276-290(1970)
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、山の中なつみ、小川宣子、岐阜女子大学家政学部健康栄養学科)、岐阜女子大学紀要第37号、15-18(2008)
「一般食品のコリン含有量」アメリカ農務省データベース
4-8) 内閣府 平成29年高齢社会白書、第一章第2節3高齢者の健康・福祉
4-9) ヘルスフード科学と予防医学(矢澤編著)P12、2006年缶詰技術研究会
4-10) ヘルスフード科学と予防医学(矢澤編著)P14、2006年缶詰技術研究会
4-11) ヘルスフード科学と予防医学(矢澤編著)P15、2006年缶詰技術研究会
4-12) アスタキサンチンの機能と応用(矢澤他著)P139、2019年シーエムシー出版
4-13) アスタキサンチンの機能と応用(矢澤他著)P103、2019年シーエムシー出版

第7章

- 7-1) 食卵によるサルモネラ食中毒の現状と対策(田村豊)、Nippon Shokuhin Kagaku Kogaku Kaishi Vol.60、No.7、375-379(2013)
7-2) 農林水産省による市販鶏卵のサルモネラ汚染状況全国調査(令和2年度)

第8章

アニマルウェルフェア 動物の幸せについての科学と倫理(佐藤衆介著)、2005年財団法人東京大学出版会
動物福祉学(新村毅編)、2022年昭和堂



魅力あふれる 安全安心の 国産鶏卵

2022年3月 初版発行
2023年9月 第2版発行

発行所：一般社団法人日本養鶏協会
〒104-0033
東京都中央区新川2-6-16 馬事畜産会館5F
Tel 03-3297-5515 Fax 03-3297-5519

[執筆者及び監修者]

執筆：池内 豊 — 第2章
元(独)家畜改良センター兵庫牧場長
信岡 誠治 — 第3,5,7章
元東京農業大学農学部畜産学科教授
矢澤 一良 — 第4章
早稲田大学ナノ・ライフ創新研究機構ヘルスフード科学部門長
牧野 直子
(有)スタジオ食(くう)代表
富田 眞之 — 第6章
豊橋市養鶏農業協同組合代表理事組合長
川島 俊郎 — むすびにかえて
元(一社)食肉科学技術研究所理事長
(一社)日本養鶏協会編集部 — はじめに、第1,8章、特別インタビュー

監修：近藤 康子
消費生活アドバイザー
元(独)農畜産業振興機構(ALIC)副理事長

制作・印刷：株式会社グラデーション

本内容の一部または全部を無断で複写・複製・転載・磁気データ化することを禁じます。

一般社団法人日本養鶏協会

〒104-0033 東京都中央区新川2-6-16 馬事畜産会館5F