



タマゴのおいしさ・峯木ラボ

(第22回)

節分も終わり、寒い季節になりました。2月は寒いのですが、陽が伸びてきて、春を待つ気になります。本号は、本研究所共同研究員設楽弘之氏から、家庭では捨ててしまう卵殻の利用について執筆いただきました。

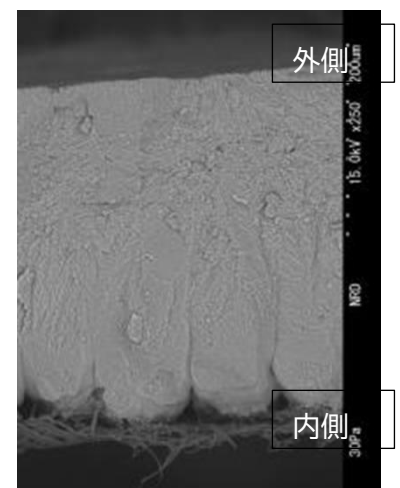
1)はじめに

日本では毎年250~260万トンのタマゴが生産されています。タマゴの重量の10%が卵殻(殻)なので、毎年25~26万トンという膨大な量の殻が発生していることとなります。タマゴの75%以上は家庭やレストランなどで消費されています。殻はごみとして捨てられているのがほとんどだと思えます。工場で割卵したタマゴは加工用と呼ばれていますが、加工用に集められているタマゴの卵殻もかつては廃棄されていました。しかし、近年SDG'sなどの考えが広まる中、大量に発生する卵殻をごみとして処理することが問題視されるようになり、資源として使うことが求められ、様々な利用法が考えられています。今月はこの卵殻とその利用方法について紹介したいと思います。

2)卵殻の成分とその構造

卵殻は外部環境から卵の内部を守るために存在しています。その成分の97%が無機成分で2%がタンパク質で構成されています。無機成分のうち38%をカルシウムが占めていて、他にマグネシウムなどが含まれています。卵殻を電子顕微鏡などで観察すると有機物の海綿状マトリックスに無機質が沈着した海綿状層と乳頭節、乳頭核をもつ乳頭突起からなっていることがわかります。いろいろな研究結果から、卵殻の外側は外部からの衝撃に耐えられるように固い構造になっていて、内側は将来のひよこの骨の原料となるために酸などに溶けやすい構造になっていると考えられています。

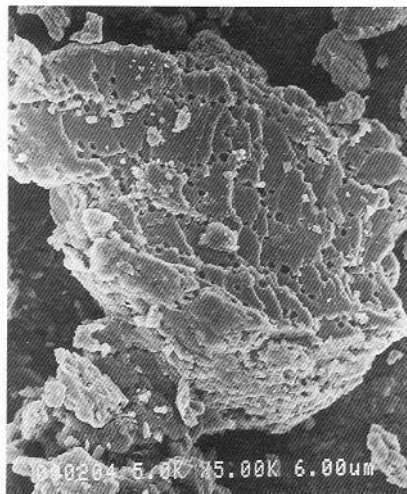
卵殻の写真



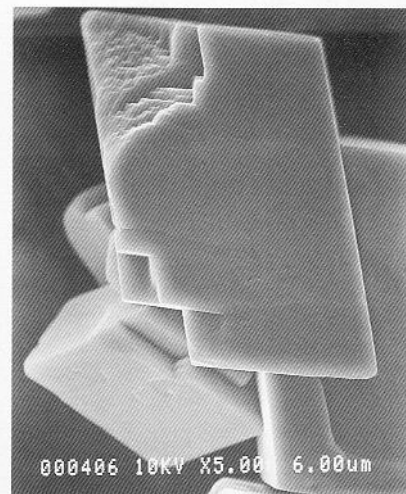
3)卵殻粉の製造

卵殻はそのままでは利用しにくいので工業的には粉状にしています。卵黄や卵白を取り除いた後、きれいに洗った卵殻はある程度の大きさに粉碎します。これを強い水流で再度洗うことで、卵殻から卵殻

膜が剥がれます。卵殻膜は軽くて水に浮きますが、卵殻は沈みますので卵殻だけを集めることができます。こうやって集めた卵殻はさらに粉碎と乾燥が行われ、8 μ m ぐらいの粉にすることができます。こうしてできた卵殻粉は鉱山で取られた炭酸カルシウムを粉碎したものと構造が異なることがわかります。うろこのような模様と小さい穴があるのが特徴です。



卵殻粉



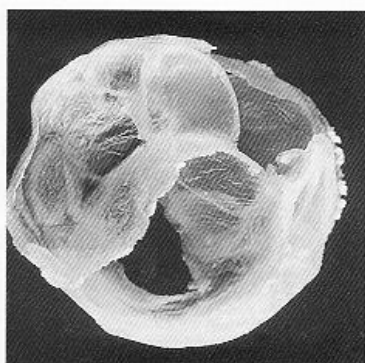
炭酸カルシウム

4)カルシウム補給源としての利用

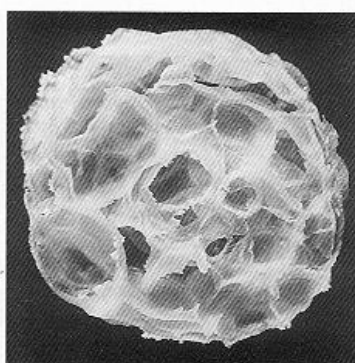
粉状の卵殻は、水には溶けませんが、いろいろな食材と混ぜ合わせることができます。また無味に近く、においも少ないことから風味を悪くすることがありません。このため日本人に不足しがちなカルシウムの補強食品に使えます。特に卵殻は鉱物由来の炭酸カルシウムと比較しても体内に吸収されやすいことが知られています。消化吸収の衰えがある高齢者でも簡単に吸収することができます。ベトナム人の60代の女性に1年間卵殻粉を摂取していただいたところ、炭酸カルシウムを摂取した方よりも骨密度が上昇したという結果も得られています(1)。超高齢化社会の日本において元気な老後をすごすためにほねが丈夫であることは重要です。お年寄りが簡単に卵殻粉を摂取できる食品が増えることを期待しています。

5)卵殻粉の機能

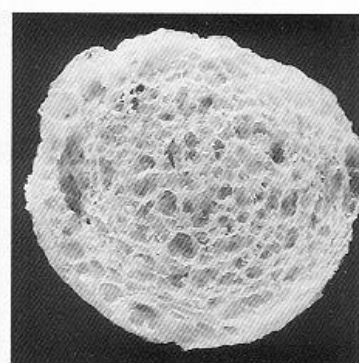
卵殻粉にはカルシウム補給という効果のほかに食品を改良する効果があり、その効果によりいろいろな食品に使われています。この写真は卵殻粉をコーンスターチに添加してエクストルーダーで膨化させたときの断面です。卵殻粉の添加でネットワークがち密になります。



卵殻粉無添加



卵殻粉 0.5%添加



卵殻粉 1%添加

そのため膨化物はサクサクとした食感になります。この作用はとんかつの衣やてんぷらの衣の食感向上にも効果があります。また、卵殻粉はわずかに溶解してカルシウムイオンが溶出されます。このカルシウムイオンの働きで魚肉や畜肉のゲル化を促進させます。かまぼこの場合は加熱前の肉のりの粘度も上げることができるため、製品の歩留まりを上げることもできます。

6)現状と今後の展開について

現在、工場などで発生する卵殻の大部分は土壌改良剤として使われています。酸性雨や肥料の使用などで酸性になった土壌に卵殻を散布することで土壌が中和され作物の発育が良くなるためです。また、資料に添加されて家畜のカルシウム補強などに使われています。さらに利用を進めるためにいろいろな研究が進んでおり、水田に散布することで気候変動などに稲が強くなるなどの効果も見つかっています。さらに、チョークや壁材の原料、人口革の材料などにも使うことができるため、工業製品への利用も検討されています。

いろいろな方面で利用できる卵殻ですが、4), 5)で述べたように健康にもおいしさにも貢献できることがわかっています。食品や商品添加物として大いに利用されることを期待したいと思います。

引用文献(1) Sakai, S., Thi, V., Hien, T., Tuyen, L.D., Duc, H.A., Masuda, Y. & Yamamoto, S. (2017). Effects of Eggshell Calcium Supplementation on Bone Mass in Postmenopausal Vietnamese Women. *Journal of Nutrition Science and Vitaminology*, 63, 120-124. doi: <https://doi.org/10.3177/jnsv.63.120>

*タマゴのおいしさ研究所では、昨年より動画配信を Youtube で行っており、“ぎゅっと！タマゴ”で検索ください。

- 【第1回 タマゴの保存】 <https://www.youtube.com/watch?v=F9s6hGqsLH0>
- 【第2回 赤玉・白玉と風味】 <https://www.youtube.com/watch?v=1kqpr4JS7N8&t=3s>
- 【第3回 ゆでタマゴ】 <https://www.youtube.com/watch?v=UpHDzOZNA-A&t=3s>
- 【第4回 おいしい目玉焼き】 <https://www.youtube.com/watch?v=uclyyl5DOZU&t=15s>
- 【第5回 デビルエッグ】 <https://www.youtube.com/watch?v=Kkwlg41fe6Q>
- 【第6回 冷凍卵】 <https://www.youtube.com/watch?v=lZAYrwzbTX4>
- 【第7回 バスクチーズケーキ】 <https://www.youtube.com/watch?v=A Pu0Ec8138&t=1s>
- 【第8回 卵かけごはん】 <https://www.youtube.com/watch?v=FOlQiyg5elY&t=6s>
- 【第9回 たまごふわふわ】 <https://www.youtube.com/watch?v=I78Y7gx3hpI&t=123s>
- 【第10回 温泉卵】 <https://www.youtube.com/watch?v=1qWoyLjErBQ>
- 【第11回 鶏卵素麺】 <https://www.youtube.com/watch?v=Otb8xvUFbCE>
- 【第12回 茶わん蒸し】 <https://www.youtube.com/watch?v=XKCp1-sDaLE>

発信元 タマゴのおいしさ研究所 峯木 眞知子 〒173-8602 東京都板橋区加賀1-18-1 東京家政大学板橋キャンパス 電話番号:03-3961-7046

E-mail:tamago-labo@tokyo-kasei.ac.jp