

特集

卵 — その秘められた機能と進化



卵の形／卵の色

卵の色と形のふしぎ

恐竜の繁殖：卵と巣

ニワトリの卵の発生

食用からワクチン、抗体まで
— 広がる卵の利用

「milsil(ミルシル)」について

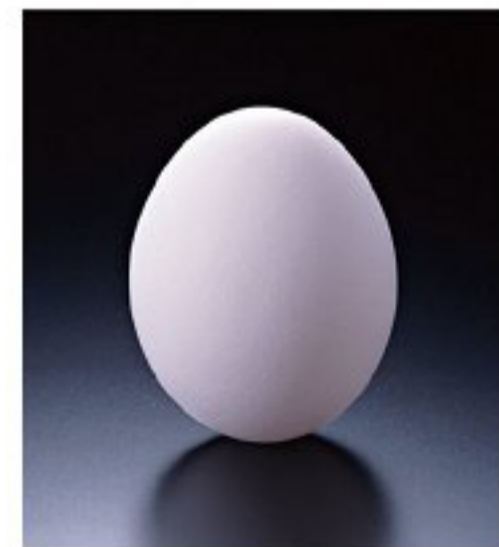
'milsil(ミルシル)'の'mil(ミル)'は「見てみる」「聞いてみる」「やってみる」の「ミル」。そのような「ミル」から、新たな、そして豊かな'sil(シル=知る)'が得られるでしょう。この雑誌とともに、皆様楽しい「ミルシル」体験をされることを願っています。

C O N T E N T S

- 3** サイエンス・インタビュー 科学のいま、そして未来
世界で初めて天然ウナギの卵を採取しその生態を明らかにする
塚本 勝巳 (東京大学大気海洋研究所海洋生命システム研究系教授)
- 6** 【特集】 卵 — その秘められた機能と進化
- 6** 卵の形 / 卵の色
- 7** 卵の色と形のふしぎ
西海 功 (国立科学博物館動物研究部脊椎動物研究グループ研究主幹)
- 11** 恐竜の繁殖：卵と巣
渡部 真人 (林原自然科学博物館研究員)
- 14** ニワトリの卵の発生
島田 清司 (ソウル国立大学大学院農生命科学研究科教授)
- 17** 食用からワクチン、抗体まで
— 広がる卵の利用
伊藤 博史 (日本農産工業株式会社研究開発センター長)
- 20** 標本の世界
シーボルトの日本産甲殻類標本
小松 浩典 (国立科学博物館動物研究部海生無脊椎動物研究グループ研究員)
- 22** 共生・共進化する植物の世界 第7回
カンコノキとハナホソガの共進化
川北 篤 (京大大学生態学研究センター准教授)
- 25** 共生植物図鑑⑦ トガサワラ
保坂 健太郎 (国立科学博物館植物研究部菌類・藻類研究グループ研究員)
- 26** 親子で遊ぼう! 科学冒険隊
#30 いのちのカプセルたまごのひみつ
八田 一 (京都女子大学家政学部食物栄養学科教授) 監修
- 30** かたちと科学 第10回
“つながり方”の幾何学トポロジーから見るかたち
- 32** NEWS & TOPICS
世界の科学ニュース & おもしろニュースを10分で
- 34** milsil カフェ / 編集後記 / 定期購読のお知らせ / 次号予告



ウミガラスの卵 写真：櫻井逸生



表紙

日本人1人あたりの鶏卵消費量は年間に300個以上と、世界でもトップクラス。鳥類や爬虫類などの生物も鶏卵のように殻のある卵を産みます。特集ではその卵の機能や形成、進化などを取り上げます。表紙の写真は白い卵ですが、赤い卵もあります。これは鶏種によるもので、栄養価の違いはないようです。またL、Sなどの重量区分も、卵白の量による違いで、卵黄は重量に関係なくほぼ同じ大きさです。

世界で初めて天然ウナギの卵を採取し その生態を明らかにする

ウナギは謎の多い魚で、どこで産卵し、どのような生活を送っているのかが長い間、不明でした。そのウナギの卵を、2009年に世界で初めて海で採取したのが、東京大学の塚本勝巳先生です。

ここ数年、親ウナギになる前のシラスウナギの不漁が続き、食用として出回るウナギの高騰につながっています。塚本先生たちの研究によってウナギの生態がだんだんと明らかになれば、卵から育てる完全養殖のさらなる進展や、今後のウナギの資源予測に役立つと期待されています。塚本先生の研究がどのように進んでいるのか、お話を伺いました。

■アユの行動研究から 始まった、回遊魚の研究 どのようなきっかけで回遊魚の研究を 始められたのですか。

私は大学院では魚類の運動生理学を研究していました。実験室の水槽で魚を泳がせ、筋電図や心電図をとったり、酸素消費量などを計測したりしていたのです。そのうちに、水槽ではなく、自然のなかの魚は実際にどのような行動をしているのかが知りたくなり、研究室の外に出て回遊魚の研究を始めたのです。

海と淡水の双方を行き来する魚の回遊には、大きく3つのパターンがあります。一つ目が、アユのように産卵とは無関係に海と川を行ったり来たりする「両側回遊タイプ」です。二つ目はサケやマスに代表される「遡河回遊タイプ」。このタイプは産卵時期に海から川に上ってきます。そして三つ目が産卵に

合わせて川から海に下降する「降河回遊タイプ」です。降河回遊タイプの代表種がウナギです。そのなかで最初に手をつけたのがアユでした。

当時の研究では、どのようなことを 明らかにされたのですか。

アユは年魚ねんぎょといって、1年で成魚まで成長し、基本的に海と川で半年ずつ過ごします。ところが、なかには琵琶湖（滋賀県）を海に見立てて暮らしているアユもいます。琵琶湖には、琵琶湖に流入する川を上る大型のアユと、ずっと琵琶湖にいて小さなまま成熟する小型のアユがいました。両者はもともと同じグループで遺伝子的にもほぼ同じなので、両者の違いを比べたら回遊のしくみがわかるのではないかと考えたのです。この研究で役に立ったのが耳石じせきです。耳石は脊椎動物の内耳にできる炭酸カルシウムの結晶からなる



東京大学大気海洋研究所海洋生命システム研究系教授

塚本 勝巳 つかもと かつみ

1974年東京大学大学院農学系研究科博士課程単位取得後中退。東京大学海洋研究所助手、同助教授、同教授を経て、2010年より現職。日本水産学会賞、日本農学賞、読売農学賞、太平洋学術会議畑井メダル、日本学士院エジンバラ公賞などを受賞。

硬組織で、特に魚類の耳石には1日ごとに1本ずつ日周輪が刻まれるのです（図1）。たくさんのアユの耳石の日周輪を数えて、アユの成長過程を調べたところ、なんと小型のアユから生まれた仔魚しごが大型のアユに成長し、大型のアユから生まれた仔魚が小型のアユになるということを見つめました。その後、川から海に興味に移り、ウナギの研究に注力することとなったのです。

■調査方法を見直し、最小記録の仔魚、そして卵を採集！

ウナギの研究を始めたのはいつごろからですか。

まだ大学院生だった1973年に行われた「第1次白鳳丸ウナギ産卵場調査航海^{*1}」に同行したときからです。そのころはまだウナギの研究は黎明期で、あまり科学的な知識の蓄積がされてい



図1 アユ（左）とアユの耳石（右）

アユは塚本先生の回遊魚研究の原点となった。右はアユの耳石に刻まれた日周輪（孵化のタイミングが赤い丸で示されている）。