

クチバシの薄片観察によって明らかになった角質部の層構造

地球史学講座 D1 浦野雪峰

【はじめに】脊椎動物の進化において、クチバシの獲得は、食行動をはじめとする行動生態の多様化に大きく貢献してきた。クチバシは吻部の骨とそれを覆う角質の鞘から構成されており、歯の代替器官として、現生のトリやカメを含む脊椎動物の多くの系統で独立に獲得された (Louchart and Viriot, 2011)。そのため、クチバシの形態や進化を迫ることは食性の進化の解明に大きく貢献する。しかし、クチバシ角質部は軟体部であるため化石に残りにくく、絶滅動物におけるクチバシの形態は正確には分からない上、絶滅動物のクチバシを議論した研究は極めて少なく、明確な根拠に基づくクチバシの復元例は存在しない。

クチバシ形態をより正確に復元するには、角質部の成長方向や成長量などを把握することが非常に重要だが、現生のトリやカメにおいても、それらはほとんど明らかになっていない。また、クチバシ角質部は単純にひとつの鞘で構成されている訳ではなく、いくつかのプレートに分かれた複雑な構造をしているものがあり、プレートごとに成長様式が異なっている可能性がある (Hieronymus & Witmer, 2010)。そこで本研究では、絶滅脊椎動物のクチバシの嘴鞘形態や食性の復元への応用を視野に入れ、現生のトリとカメを用い、クチバシ角質部の成長様式を明らかにすることを目的とした。

【方法】試料には現生のトリ (ニワトリ・キセキレイ・カワガラス・ヒメウズラ♂・ヒメウズラ♀) の上顎を用い、薄片を作製することで、角質部の成長線を観察することとした。

まず、トリの頭部を 10%ホルマリンに 24 時間以上浸けたあと、アセトン溶液にて脱水を行う。このときのアセトン溶液の濃度や脱水時間は標本のサイズによって異なるが、本研究では、50%のアセトン溶液から開始し、徐々に濃度を上げた溶液に換え、最終的に 99.8%アセトン溶液で脱水を行った。その後、デブコン ET (エポキシ系樹脂) に標本を包埋する。包埋の際は、まずは 99.8%アセトン溶液を重量比で 5%混入した樹脂 (含浸用樹脂) に標本を含浸

させ、40 kPa の減圧下で 5 時間放置する。その後、一旦取り出した標本を、アセトン溶液を混ぜない純粋な樹脂 (固化用樹脂) に含浸し、再度 40 kPa の減圧下で 12 時間放置した後、40 °C に設定したインキュベーターの中で 48 時間以上置き、完全に硬化させる。こうしてできあがったブロックを岩石薄片の作製法に倣って処理し、作製した薄片を偏光顕微鏡で観察した。なお、本研究では予想的に正中断面での薄片を作り、観察を行った。

【結果・考察】

観察を行った 5 個体のトリのクチバシ全てで、偏光の様子が異なる二層以上の層構造を確認することができた。各層ごとに偏光の様子が異なる理由については議論の余地があるが、層ごとに角質の構成の仕方や成長の方向が異なっている可能性が高く、それらは全てのトリで共通している可能性がある。また、本研究で扱ったクチバシは全てプレートが癒合しているものだったが、このような一見単純そうに見えるクチバシでも明確な層構造が存在することが明らかになった。このことから、クチバシは外観からでは分からない層構造を持っており、今後プレートが癒合していないトリやカメの薄片を作製して観察することで、これまでは知られていなかった、より詳細な角質部の構造についての理解が深まると期待される。

【今後の予定】

本研究で見られた各層の偏光の違いについて、その理由を探り、角質層の成長方向などとの関係性があるかどうかを明らかにする。また、今回の薄片観察では観察できなかった成長線について、SEM 観察などを試してみる。マイクロームで切片を作製し、クチバシ角質部直下の皮膚細胞の観察を行うことで、角質部の生成方向を明らかにできるかどうかを調べる。

【参考文献】

Handel et al., 2010, *The Auk* 127, 882–898.
Heironymus, T.L. & Witmer, L. M., 2010, *The Auk*, 127, 590–604;
Louchart & Viriot, 2011, *Trends in Ecology and Evolution* 26, 663–673.