

# First record of Late Cretaceous coelacanths from Madagascar

Michael D. GOTTFRIED, Raymond R. ROGERS & Kristina CURRY ROGERS

## Abstract

Coelacanth material is present in the Upper Cretaceous (?Santonian/Coniacian) Ankazomihaboka sandstones of northwestern Madagascar. The specimens include a median extrascapular assigned here to *Axelrodichthys*, and lower jaw elements with a distinctive dermal ornament that closely resembles that of both *Axelrodichthys* and *Mawsonia*. Both genera are also known from Aptian/Albian Cretaceous deposits in Africa and South America, and from the Cenomanian of Africa. The Ankazomihaboka specimens represent the youngest fossil record for coelacanths from any Gondwanan site, and, because the Ankazomihaboka beds are freshwater/terrestrial in origin, this occurrence indicates that at least some coelacanths still inhabited freshwater habitats in the Late Cretaceous, in contrast to the deep-water marine refugia in which Recent *Latimeria* survive. The Madagascar coelacanth material also provides further evidence for an emerging pattern of vertebrate faunal and biogeographic relationship between Madagascar and South America during the latter stages of the Cretaceous.

## Introduction

Coelacanths (Osteichthyes, Sarcopterygii, Actinistia) are found in the fossil record from the Middle Devonian to the Late Cretaceous (FOREY 1998), after which they disappear until the Recent extant genus, *Latimeria*, now known from both the southwestern Indian Ocean (as first established by SMITH 1939; also see BRUTON et al. 1992, HEEMSTRA et al. 1996, and VENTER et al. 2000), and in Indonesian waters (ERDMANN et al. 1998). Coelacanths have figured prominently over the years in phylogenetic analyses relating to the interrelationships of sarcopterygians and tetrapods, studies of historical biogeography, and discussions of “living fossils” (see FOREY 1998 for a synthesis). Here we document fossil coelacanth material collected from the Upper Cretaceous (?Santonian/Coniacian) Ankazomihaboka sandstones of the Mahajanga Basin, northwestern Madagascar (Fig. 1).

Although based on a relatively small number of isolated elements, this material is noteworthy in that it represents a significant new geographic and temporal fossil coelacanth occurrence – the Ankazomihaboka specimens are nearly the geologically youngest fossil record for the group (only the Campanian/?Maastrichtian genus *Megalocoelacanthus* from the eastern USA is younger – see SCHWIMMER et al. 1994), and the youngest known from any Gondwanan site with the exception of the extant genus *Latimeria*, and they are geographically proximate to the southwestern Indian Ocean region where extant coelacanths are found. The Madagascar fossil occurrence also contributes new information relevant to hypotheses on Gondwanan Cretaceous vertebrate biogeography.

## Materials and Methods

The principal specimen described here (Field Museum of Natural History FMNH PF 15183) was collected on 9 August 1999 by the senior author from the Ankazomihaboka sandstones exposed at locality MAD 96-18, ca. 4 km southeast of the village of Ambolomoty, southern Mahajanga Basin, northwestern Madagascar (Fig. 1) (precise locality coordinates are on file at the Field Museum of Natural History and at Stony Brook

## The whole contribution can be purchased as PDF file.

### Availability

Generally all our publications are available as PDF files; full publications as a general rule after the printed version is out of print. If you have questions concerning particular contributions please contact us by e-mail:

pdf@pfeil-verlag.de.

### The PDF files are protected by copyright.

The PDF file may be printed for personal use.

The reproduction and dissemination of the content or part of it is permitted.

It is not allowed to transfer the digital personal certificate or the password to other persons.

### Prices

Books: Prices are to be found in the catalog.

Articles in journals and single contributions or chapters in books:

10 EURO basic price per order (including the first 10 pages),  
and

0.50 EURO per page, beginning with the 11<sup>th</sup> page.

Page numbers are found in the contents of the publications.

### Orders

Use our order form for PDF files or send your order informal per e-mail (pdf@pfeil-verlag.de). The only accepted payment is by credit card. While using the order form for PDF files, your data will be transmitted by secure link (ssl). You also may send the informations informally by e-mail, fax, phone or mail.

### Handling

As soon as possible, depending on our business hours and your order, you will receive your PDF file together with the certificate and password by e-mail.

Larger PDF files can be downloaded from our webpage, if necessary.

Your invoice will be sent out by e-mail after we charged your credit card.

To open the encrypted PDF files you have to install your personal certificate after your first order. All PDF files with the same certificate can be opened from that time on.

## Dieser Beitrag kann als PDF-Datei erworben werden.

### Verfügbarkeit von PDF-Dateien

Prinzipiell sind von allen unseren Publikationen PDF-Dateien erhältlich. Komplette Publikationen in der Regel erst nachdem die gedruckte Version vergriffen ist. Anfragen bezüglich bestimmter Beiträge richten Sie bitte per E-Mail an pdf@pfeil-verlag.de.

### Die PDF-Dateien sind urheberrechtlich geschützt.

Ein Ausdruck der PDF-Dateien ist nur für den persönlichen Gebrauch erlaubt.

Die Vervielfältigung von Ausdrucken, erneutes Digitalisieren sowie die Weitergabe von Texten und Abbildungen sind nicht gestattet.

Das persönliche Zertifikat und das Passwort dürfen nicht an Dritte weitergegeben werden.

### Preise

Bücher: Die Preise sind dem Katalog zu entnehmen. Zeitschriftenbeiträge und einzelne Kapitel aus Sammelbänden bzw. Büchern:

10 EURO Grundbetrag pro Bestellung (einschließlich der ersten 10 Seiten),  
und

0,50 EURO pro Seite ab der 11. Seite.

Den Umfang der Beiträge entnehmen Sie bitte den Inhaltsverzeichnissen.

### Bestellungen

Bestellungen sind mit dem PDF-Bestellformular oder formlos per E-Mail (pdf@pfeil-verlag.de) an uns zu richten. Die Bezahlung ist ausschließlich per Kreditkarte möglich. Bei Verwendung unseres Bestellformulars werden die Kreditkartendaten über eine gesicherte Verbindung (ssl) übermittelt. Sie können die Daten aber auch formlos per E-Mail, Fax, Post oder telefonisch übermitteln.

### Abwicklung

So bald wie möglich, aber abhängig von unseren Bürozeiten und der gewünschten Bestellung, schicken wir Ihnen die PDF-Datei(en) zusammen mit Ihrem persönlichen Zertifikat und dem zugehörigem Passwort per E-Mail. Größere Dateien bieten wir Ihnen gegebenenfalls zum Herunterladen an.

Der fällige Betrag wird von Ihrer Kreditkarte abgebucht und Sie erhalten die Rechnung ebenfalls per E-Mail.

Um die verschlüsselten PDF-Dateien öffnen zu können, muss bei der ersten Bestellung das passwortgeschützte persönliches Zertifikat installiert werden, welches anschließend auf dem Rechner verbleibt. Alle mit diesem Zertifikat verschlüsselten Dateien können anschließend auf diesem Rechner geöffnet werden.