
 Freies Thema

Reconstructing the origin of the Indo-Malayan marine biodiversity hotspot – First glimpses from the fossil record

Sonja Reich¹⁾, Frank P. Wesselingh¹⁾
& Willem Renema¹⁾

Shallow marine biota including scleractinian corals, mangrove trees, fish, molluscs and crustaceans reach their global peak diversity in the Indo-Malayan region broadly covering Malaysia, the Philippines, Indonesia, and Papua New Guinea. The Indo-Malayan biodiversity hotspot developed in the Middle Cenozoic. In Miocene times many of the shallow marine habitats reached diversity levels similar or even exceeding those of today's. However, the exact timing of diversification as well as the driving processes are still incompletely understood and there is only sparse fossil data to investigate diversification patterns. The THROUGHFLOW-Project, a Marie-Curie Initial Training Network, aims to fulfill the crucial need for new fossil data in the region and to investigate the history of the marine biodiversity hotspot in Indonesia. By combining a variety of palaeontological and geological projects in this multidisciplinary network we aim to document the diversification of shallow marine biota and to investigate settings and processes involved. Fossil groups under study include molluscs, bryozoans, larger and smaller benthic foraminifers, coralline algae, and corals. Fossils are collected and studied within a rigorous time-depositional framework that is initiated by stratigraphers, geochemists and sedimentologists of our team. Most of our work is carried out in East Kalimantan where a good succession of predominantly Miocene fossiliferous deposits is found. The time period includes a major regional plate tectonic reorganization at the onset of the Miocene and the Mid Miocene climate optimum.

In this presentation initial insights from the 2010 and 2011 field campaigns are presented. In various places we recovered exquisitely preserved fossils of corals, molluscs, and other groups. As an example, initial insight of seagrass faunas from successive stratigraphic intervals are shown. They show the presence of high diverse communities already throughout the Early Miocene.

¹⁾ NCB Naturalis, P.O. box 9517, 2300 RA Leiden, the Netherlands, e-mail: sonja.reich@ncb.naturalis.nl

 Funktionsmorphologie von Wirbeltiergebissen

Funktionsmorphologie und Ontogenese der ersten Wirbeltiergebisse

Martin Rücklin¹⁾, Philip C. Donoghue¹⁾,
Emily Rayfield¹⁾, Laurant Darras²⁾,
Mark Purnell²⁾, Zerina Johanson³⁾,
Kate Trinajstić⁴⁾, Federica Marone⁵⁾
& Marco Stampanoni^{5,6)}

Die Entstehung von Kiefern und Zähnen gilt als Schlüsselinnovation für die Evolution der Wirbeltiere. In der "jaws before teeth" Hypothese werden Zähne als Derivate externer Schuppen angesehen, externes odontogenetisch kompetentes Epithel expandiert in evolutionären Zeiträumen in den Mundraum. Diese Strukturen werden cooptioniert und adaptiert um eine Zahn Funktion zu erfüllen. Andererseits geht eine aktuelle "teeth before jaws" Hypothese, basierend auf fossilen und embryologischen Daten davon aus, dass Zähne vor Kiefern als besondere Schuppen in Mund- und Kiemenbereich kieferloser Fische entstanden sind. Der Bauplan der ersten kiefertragenden Wirbeltiere, der Placodermi, ist entscheidend und wird kontrovers diskutiert. Wir untersuchen die Funktion der ersten Kiefer und Zähne und deren Veränderung während der Ontogenese.

Mit Hilfe von 3D-Synchrotron Tomographie und Mikro-CT erstellen wir virtuelle Modelle einer ontogenetischen Reihe von Kiefern des Arthrodiren *Compagopiscis croucheri* aus der Oberdevonischen Gogo-Formation von Australien. Diese werden für Okklusions- und Finite Elemente Analysen (FEA) genutzt, außerdem wird die Mikrowear der Zähne analysiert. Die Okklusion und das Kaumuster der Zähne und Kiefer zeigt eine deutliche Veränderung im Laufe der Ontogenese. Das Wachstumsmuster der statodonten Bezahnung gibt weitestgehend die Entstehung des Kaumusters vor, dies ermöglicht ein funktionales Passgebiss, bei dem initiale Zähne partiell oder komplett abradiert werden. Die biomechanischen Eigenschaften der Kiefer sind relativ konstant während der Ontogenese und eine geringfügige Optimierung der Stressresistenz ist wahrscheinlich. Die vorhandene morphologische, histologische und ontogenetische Evidenz spricht für eine basale Stellung der Arthrodiren Konstruktion in der Evolution von Kiefern und Zähnen innerhalb der Gnathostomen, dies ist kongruent mit der phylogenetischen Stellung der Arthrodiren. Die Funktion früher Ontogenesestadien ist scheinbar vergleichbar mit der von Gnathostomen Kronengruppenvertreter. Spätere Entwicklungsstadien zeigen eine einmalige Entwicklung des Kaumusters.