
 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 abradert 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.

-
- 1) School of Earth Sciences, University of Bristol, Wills Memorial Building, Queen's Road, Bristol BS8 1RJ, Großbritannien, e-mail: M.Ruecklin@bristol.ac.uk
 - 2) University of Leicester, Department of Geology, University Road, Leicester, LE1 7RH, Großbritannien
 - 3) Natural History Museum, Cromwell Road, London, SW7 5BD, Großbritannien
 - 4) School of Earth and Geographical Sciences, The University of Western Australia, Perth 6009, Australien
 - 5) Swiss Light Source, Paul Scherrer Institut, CH-5232 Villigen, Schweiz
 - 6) Institute for Biomedical Engineering, Universität und ETH Zürich, 8092 Zürich, Schweiz

Freies Thema

Korrelierbar oder nicht korrelierbar, das ist nicht mehr die Frage! Ostrakoden-biostratigraphie in der nichtmarinen Unterkreide – Quo vadis?

Benjamin Sames^{1,2)}

Die nahezu weltweit verbreiteten nichtmarinen Ablagerungen des sogenannten „Purbeck-Wealden-Intervalls“ (spätestes Tithonium bis frühestes Aptium) sind bedeutende erdgeschichtliche Archive, nicht zuletzt da die Kreide eine entscheidende Periode auf dem Weg zur Entwicklung der modernen kontinentalen Biodiversität darstellt. Die Interpretation dieser Archive ist teilweise problematisch. Insbesondere ihre genauere Alterseinstufung und die zeitliche Untergliederung sind umstritten und teilweise von äußerst geringer Auflösung. Starker lateraler Fazieswechsel erschwert regionale Korrelationen, während überregionale oder interkontinentale Korrelationen sehr schwierig sind oder, mangels geologischer Marker oder geeigneter weit Fossilien, gar als quasi unmöglich erachtet werden.

Kalzifizierte Schalen von Ostrakoden gehören zu den häufigsten (Mikro-)Fossilien in nichtmarinen aquatischen Ablagerungen seit dem Mittleren Jura. Ihre geringe Größe (meist 0,6-1,5 mm), morphologische Variabilität, (Paläo)-Ökologie sowie ihr hohes Fossilisations- und Verbreitungspotential eröffnet ein breites Anwendungsspektrum. Entscheidend für ihre überregionale

biostratigraphische Anwendung ist die grundsätzliche Anerkennung der Tatsache, dass einige Gruppen dieser Ostrakoden nicht auf individuelle Wasserkörper oder kleinere geographische Regionen beschränkt sind und waren. Ganz im Gegenteil, lebende Individuen oder Eier können durch größere Tiere und Wind über kurze und lange Distanzen passiv verbreitet werden, und so Migrationsbarrieren überwinden, und es wird davon ausgegangen, dass nichtmarine Ostrakoden sich spätestens seit dem Oberjura auf solche Weise weit verbreiten konnten. Basierend auf dieser grundlegenden Annahme hat die überregionale Biostratigraphie mit nichtmarinen Unterkreideostrakoden in den letzten zehn Jahren eine vielversprechende Wiederbelebung erfahren. Eine überregionale, interkontinentale Korrelation mit diesen Ostrakoden ist prinzipiell möglich, weil sie bei weitem nicht in so hohem Maße endemisch sind und waren wie bisher angenommen. Korrelationsversuche und Alterseinstufungen mit nichtmarinen Unterkreideostrakoden sind trotz über siebzigjähriger Forschungsgeschichte immer noch mit erheblichen Problemen verbunden. Haupthindernis hierbei ist, dass ein stabiles und einheitliches taxonomisches Konzept fehlt, welches sowohl in regionalem als auch in überregionalem Maßstab anwendbar wäre. Jedoch hat sich in den letzten Jahren erwiesen, dass eine Handhabung vieler Probleme mit überarbeiteten taxonomischen Konzepten möglich ist, und dies auch die überregionale biostratigraphische Anwendung der Ostrakoden ermöglicht sowie weitere Anwendungsmöglichkeiten erschließt (z.B. in der Paläoökologie). Leitmotiv für die weitere Vorgehensweise auf dem Weg zu einem globalen biostratigraphischen Konzept ist, die überregionale Verbreitung vieler nichtmariner Ostrakodengruppen in der Unterkreide als gegeben anzusehen und ein Netzwerk überregionaler Korrelationen (stratigraphische Verknüpfungen) zu erstellen, zwischenzeitlich zu Lasten der zeitlichen Auflösung. Dann erfolgt, um die zeitliche Auflösung vor allem in regionalem Maßstab zu erhöhen, eine Integration dieser Daten mit anderen chronostratigraphischen und geochronologischen Daten. Wir stehen erst am Anfang dieses Weges, aber die bisherigen Fortschritte sind vielversprechend und das Anwendungspotential der Ostrakoden ist bei weitem noch nicht ausgeschöpft.

1) Universität Wien, Institut für Paläontologie, Geozentrum, Althanstraße 14, 1090 Wien, Österreich. E-mail: benjamin.sames@univie.ac.at

2) Sam Noble Oklahoma Museum of Natural History (SNOMNH), 2401 Chautauqua Avenue, Norman, OK 73072-7029, U.S.A.