

Size reductions during hyperthermal events: early warnings of environmental deterioration or signs of extinction?

Kenneth De Baets (Erlangen), Dieter Korn (Berlin)

Summary

Size reductions in successive fossil assemblages during times of extinction are major features visible across a variety of temporal and spatial scales. The underlying environmental drivers and mechanisms are however still debated. In various cases, size responses predate the main extinction pulse suggesting that they might signal early environmental disruptions. The project proposed here aims to explicitly model size changes in a sequence stratigraphic framework to disentangle the local paleoenvironmental influences on these patterns from global ones. This approach will focus on within-facies and between-facies comparisons of mollusk and brachiopod assemblages of Permian-Triassic sections in Iran and various European Pliensbachian-Toarcian sections, hence covering a wide range of paleoenvironmental and preservational contexts before and across extinction events. These approaches are necessary to quantitatively disentangle the relative contribution of climate-related stressors and nutrient availability in driving patterns when filtering out potential collection and stratigraphy biases. The final part of the project will compare our newly collected high-resolution data with newly appended large size datasets considering appropriate facies, sequence stratigraphic and geochemical context to understand their relative contribution in the first comprehensive meta-analysis on these aspects of miniaturization ("Lilliput effect"). These datasets will also be used to disentangle the relative contribution of within-species size reductions, size-selective extinction/immigration and origination/immigration in driving size fluctuations during background conditions as well as during events ranging from minor biological crises to mass extinctions associated with hyperthermal events.

Zusammenfassung

Größenreduzierungen in aufeinanderfolgenden Fossil-Vergesellschaftungen im Rahmen von Aussterbeereignissen sind Diversitätsmuster, die in einer Vielzahl von zeitlichen und räumlichen Maßstäben sichtbar werden. Die verantwortlichen Umweltfaktoren und -mechanismen werden nach wie vor intensiv diskutiert. In verschiedenen Fällen liegen Größenveränderungen vor dem Hauptimpuls des Events vor; dies könnte eine frühe Umweltstörung anzeigen. Das hier vorgestellte Projekt zielt darauf ab, Größenänderungen in stratigraphischen Sequenzsystemen zu modellieren, um die lokalen und globalen Einflüsse der Paläoumwelt auf diese Muster zu erkennen. Dieser Ansatz konzentriert sich auf den Vergleich von Mollusken und Brachiopoden aus Perm/Trias-Grenzprofilen im Iran und verschiedenen europäischen Pliensbach/Toarc-Profilen; es werden Muster innerhalb von Faziesräumen und zwischen verschiedenen Faziesräumen untersucht. Damit wird ein breites Spektrum von Zusammenhängen von Paläoumwelt und Erhaltung und Biodiversität vor und während der Aussterbe-Ereignisse abgedeckt. Dieser Ansatz ist notwendig, um den relativen Beitrag klimabedingter Stressfaktoren und die Verfügbarkeit von Nährstoffen in den Diversitätsmustern quantitativ zu studieren, wenn potenzielle Sammlungs- und Stratigraphie-Einflüsse herausgefiltert werden. Im letzten Teil des Projekts werden unsere neu gesammelten Daten mit neu eingepflegten großen Datensätzen mit geeigneten Fazies, stratigraphischen und geochemischen Abfolgen verglichen, um deren relativen Beitrag in der ersten umfassenden Metaanalyse zu diesen Aspekten der Miniaturisierung ("Lilliput-Effekt") zu entflechten. Diese Datensätze werden auch verwendet, um den relativen Beitrag der Größenreduzierung innerhalb der Arten, des selektionsbedingten Aussterbens / der Einwanderung und der Entstehung / Einwanderung von Arten bei Umweltveränderungen

während kleiner biologischer Krisen oder das Massenaussterben bei Hyperthermie zu erklären.