

Stratygrafia izotopowa strontu wody morskiej w oksfordzie, próba kalibracji krzywej wiekowej

Hubert Wierzbowski i Grzegorz Zieliński

Instytut Nauk Geologicznych Polskiej Akademii Nauk, Warszawa

Badania zmian stosunku izotopowego $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ oparto na analizach strontu występującego w postaci rozproszonej w kalcytowych rostrach belemnitów. Próbkę przeznaczoną do badań były dokładnie datowane biostratygraficznie. Do badań wytypowano okazy spełniające rygorystyczne normy zawartości pierwiastków śladowych ($\text{Fe} < 150$ ppm, $\text{Mn} < 50$ ppm, $\text{Sr} > 980$ ppm) charakterystyczne dla niezmiennych diagenetycznie rostrów belemnitów (Jones i in. 1994; Rosales i in. 2004).

Zmielone próbki rostrów belemnitów poddano separacji chemicznej w celu wyizolowania frakcji Sr bez zmiany składu izotopowego tego pierwiastka. Próbkę były rozpuszczane w 2M CH_3COOH , stront separowano na kolumnach chromatograficznych (Baker i in. 1982; Kralik 1984). Pomiary składu izotopowego strontu przeprowadzono w ING PAN (Pracownia termojonizacyjnej spektrometrii masowej) na spektrometrze masowym typu VG sector 54. Zmierzone wartości stosunków izotopowych $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ były normalizowane w odniesieniu do wartości 0,710248 standardu izotopowego NIST SRM 987 (MacArthur 1994).

Wstępne wyniki analiz umożliwiły wykreślenie krzywej zmian stosunku izotopowego strontu w oksfordzie (fig. 1), która jest bardziej precyzyjna od dostępnych danych literaturowych dla tego okresu (por. Jones i in. 1994; Jenkyns i in. 2002). Wstępna interpretacja zebranych danych wskazuje na jeden lub dwa (?) wyraźne okresy wzrostu stosunku $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ wody morskiej występujące po okresie minimum przypadającego na pogranicze keloweju i oksfordu. Pierwszy z wymienionych okresów przypada prawdopodobnie na poziom Cordatum oksfordu dolnego, drugi na poziomy Bifurcatus i Bimammatum oksfordu środkowego i górnego. W pierwszym przypadku konieczne jest jednakże uzupełnienie materiału badawczego celem bardziej dokładnego wyznaczenia odcinka krzywej strontowej.

Niskie wartości stosunku $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ wody morskiej na pograniczu keloweju i oksfordu można wiązać z dopływem strontu pochodzącego z płaszcza Ziemi, wskazującym na znaczną aktywność wulkaniczną w strefach ryftowych skorupy oceanicznej i w obrębie tzw. gorących plam (ang. „hot spots”). Okres wzrostu stosunków izotopowych $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ przypadający na poziomy Bifurcatus i Bimammatum oksfordu środkowego

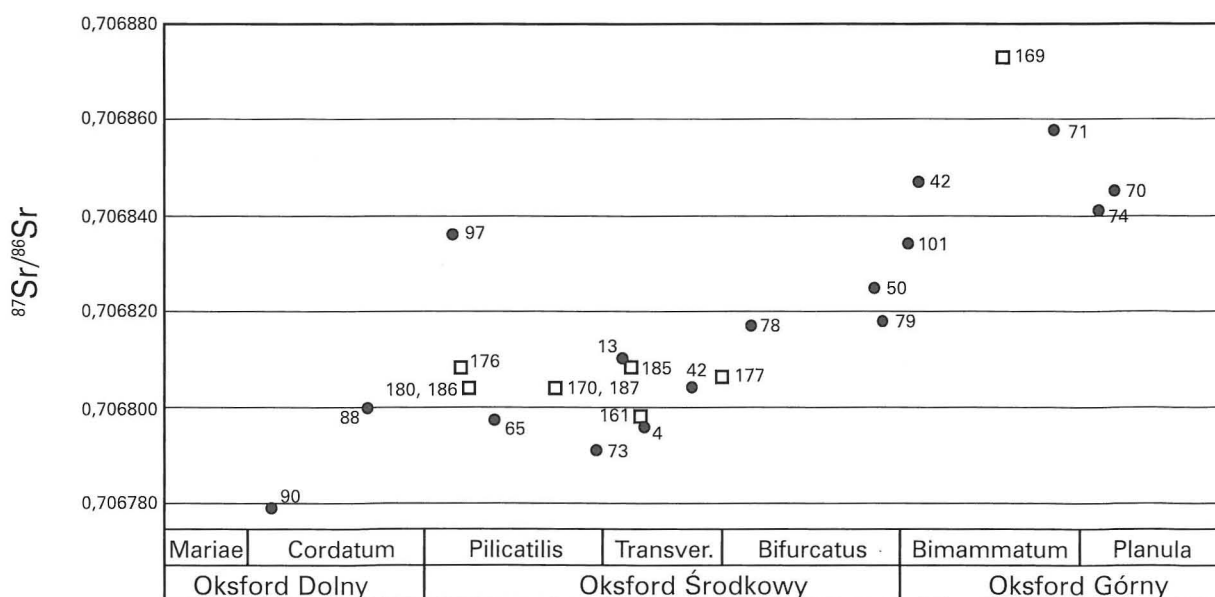


Fig. 1. Zmiany stosunku izotopowego $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ wody morskiej w oksfordzie oparte na próbkach belemnitów pochodzących z prowincji submedyterańskiej – kółka i borealno-subborealnej – kwadraty. Podział stratygraficzny oksfordu wg schematu submedyterańskiego.

i górnego można z kolei wiązać ze spadkiem aktywności wulkanicznej skorupy oceanicznej, który znalazł odzwierciedlenie w obniżeniu zawartości CO₂ w atmosferze i wodzie morskiej. Mogło to być przyczyną wzrostu tempa sedymentacji węglanowej w oceanach światowych obserwowanego po okresie kryzysu przypadającego na kelowej i wczesny oksford.

Literatura:

- Baker P. A., Gieskes J. M., Elderfield H. 1982. Diagenesis of carbonates in deep-sea sediments – evidence from Sr/Ca ratios and interstitial Sr²⁺ data. *Journal of Sedimentary Petrology*, **52**: 71–82.
- Jenkyns H.C., Jones C. E., Gröcke D. R., Hesselbo S. P., Parkinson, D. N. 2002. Chemostratigraphy of the Jurassic System: applications, limitations and implications for palaeoceanography. *Journal of the Geological Society, London*, **159**: 351–378.
- Jones C. E., Jenkyns H. C., Coe A. L., Hesselbo S. P. 1994. Strontium isotopic variations in Jurassic and Cretaceous seawater. *Geochimica et Cosmochimica Acta*, **58**: 3061–3074.
- Kralik K. 1984. Effects of cation-exchange treatment and acid leaching on the Rb-Sr system of illite from Fithian, Illinois. *Geochimica et Cosmochimica Acta*, **48**: 527–533
- McArthur J. M. 1994. Recent trends in Sr isotope stratigraphy. *Terra Nova*, **6**: 331–358
- Rosales I., Quesada S., Robles, S. 2004. Paleotemperature variations of Early Jurassic seawater recorded in geochemical trends of belemnites from the Basque-Cantabrian basin, northern Spain. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, **203**: 253–275