

POPULARNONAUKOWE STRESZCZENIE PROJEKTU

Wodór jest najczęściej występującym pierwiastkiem na Ziemi i we Wszechświecie. Posiada trzy izotopy: prot (^1H), deuter (^2H lub D) i tryt (^3H lub T). Z czego ten ostatni jest promieniotwórczy. Relatywna różnica mas pomiędzy dwoma pierwszymi stabilnymi izotopami wodoru wynosi około 1 i jest to największa różnica występująca w przyrodzie. Oznacza to, że cząsteczki zawierające którykolwiek ze stabilnych izotopów wodoru, będą zupełnie inaczej zachowywały się w trakcie trwania reakcji chemicznych i procesów fizycznych. Przykładem takich różnic jest wyższa temperatura wrzenia wiązań D_2O niż H_2O , jak również trwalsze wiązania C-D niż C-H w chemii organicznej. Organizmy autotroficzne są jednym z głównych składników osadów morskich czy jeziornych. Pobierając wodę, wbudowują pochodzący z niej wodór w swoją strukturę. Analiza stabilnych izotopów wodoru w materii organicznej rozproszonej w skałach pozwala na odtworzenie cyklu hydrologicznego, a co za tym idzie paleoklimatu. Badania materii organicznej w materiale geologicznym są kluczem do lepszego zrozumienia procesów zachodzących w zbiorniku sedymentacyjnym. Biomarkery tzw. skamieniałości molekularne, to związki organiczne, w których pomimo pewnych modyfikacji struktury udaje się odwzorować grupę organizmów macierzystych. Analiza biomarkerów połączona z badaniami stabilnych izotopów stwarza nowe możliwości w rozważaniach nad rekonstrukcją paleośrodowiska.

W prowadzonych badaniach planowane jest porównanie składu izotopowego wodoru z materii organicznej ze skałami otaczającymi, w tym przypadku będą to osady ewaporatowe. Gipsy Niecki Nidziańskiej są jednymi z najciekawszych osadów ewaporatowych w Polsce. Są to utwory wieku mioceńskiego (23,03 mln - 5,333 mln lat temu). Mioceńskie złoża gipsów są wypełnieniem części zapadliska przedkarpackiego, i rozciągają się wzdłuż południowego brzegu strukturalnego Gór Świętokrzyskich. Projekt zakłada przeprowadzenie interdyscyplinarnych badań obejmujących analizę biomarkerów i izotopów węgla i wodoru w poszczególnych związkach organicznych oraz pomiary stosunków izotopów stabilnych wodoru i tlenu z wód krystalizacyjnych gipsów oraz izotopów stabilnych siarki i tlenu w gipsach. Geochemia izotopów jest jedną z fundamentalnych dziedzin badań skał osadowych, w tym ewaporatów. Wykorzystanie tej metody w połączeniu z geochemią organiczną pozwoli na dokładniejsze prześledzenie procesów, jakie zachodzą w środowiskach hipersalinarnych, zwłaszcza obejmujące rozwój materii organicznej i bakteryjnej redukcji siarczanów oraz procesów rozpuszczania i wytrącania się ewaporatów. Skład izotopowy może być wskaźnikiem takich elementów środowiska jak cykl hydrologiczny, obieg węgla, temperatura, zasolenie, produktywność czy dostępność tlenu.

Badania paleośrodowiska są jednym z istotnych kierunków badań aktualnie prowadzonych w wielu ośrodkach naukowych świata. Zrozumienie mechanizmów sterujących zmianami warunków środowiskowych w przeszłości daje nam szansę na lepsze zrozumienie zmian zachodzących obecnie. Analiza proponowanych w projekcie utworów ewaporatowych może nie tylko wzbogacić wiedzę o środowiskach hipersalinarnych ale, również rozszerzyć warsztat badawczy geochemików.