

Gąbki, jedne z najprymitywniejszych znanych zwierząt, są jednymi z pierwszych i najstarszych, które pojawiły się na naszej planecie. Dlatego są one kluczowe w poznaniu wczesnej ewolucji życia na Ziemi. Te wyłącznie wodne osiadłe organizmy zasiedlają różne środowiska od płytkich stref mórz tropikalnych po głębokie i zimne wody rowów oceanicznych, a znane są także z wód słodkich. Wiele gatunków gąbek produkuje szkielet wewnętrzny zbudowany z igieł. Te najczęściej krzemionkowe twory o rozmiarach od mikrometrów do (wyjątkowo) kilku metrów stanowią doskonałe usztywnienie ciała gąbki.

Igły powstają w procesie biomineralizacji i nie są strukturami czysto mineralnymi a raczej biokompozytami krzemionkowo-organicznymi. W trakcie tworzenia szkieletu krzemionkowego gąbki wbudowują w swoje igły różne stabilne izotopy krzemu w innych proporcjach niż występują one w wodzie morskiej, co nazywamy frakcjonowaniem. Jednak ich proporcje w igłach są skorelowane z zawartością krzemionki w wodzie. Udowodniono, że takie frakcjonowanie zależy wyłącznie od zawartości krzemionki rozpuszczonej w wodzie morskiej i jest niezależne od innych czynników środowiskowych takich jak np. temperatura. Jeśli dysponuje się dobrze zachowanymi igłami gąbek kopalnych różnego wieku, w których można pomierzyć stosunki izotopów krzemu, oraz bazując na obserwacjach współczesnych na temat frakcjonowania, można odtworzyć poziom kwasu krzemowego w oceanach w przeszłości geologicznej.

Wpierw konieczna jest jednak kalibracja tego procesu w warunkach współczesnych, aby poznać, jak zawartość kwasu krzemowego w wodzie koreluje się z proporcjami izotopów krzemu w igłach. Do tego wykorzystane zostaną igły gąbek współczesnych żyjących w wodach o znanej nam koncentracji kwasu krzemowego. Następnie, w oparciu o te obserwacje, badając stosunki stabilnych izotopów krzemu w kopalnych igłach różnego wieku, od jury do miocenu, możliwe będzie odtworzenie zawartości krzemionki rozpuszczonej w wodach dawnych mórz.

Powszechnie wiadomo, że w przeszłości geologicznej zawartość kwasu krzemowego w wodzie morskiej ulegała znacznym zmianom i była znacznie wyższa w niektórych epokach geologicznych niż dziś. Jednakże dotychczas badania nad zawartością krzemionki w wodzie morskiej opierały się wyłącznie na dowodach pośrednich takich jak obecność czertów w skałach różnego wieku, czy częstość występowanie skrzemionkowanych skamieniałości wapiennych, i miały charakter wyłącznie jakościowy.

Co prawda, podjęto próby pomiaru stosunków izotopowych krzemu w igłach paleogeńskich, i odtworzenia na tej podstawie koncentracji krzemionki wody morskiej w tym czasie, ale technika ta nie była jeszcze nigdy użyta do odtworzenia ilości kwasu krzemowego w wodzie morskiej w starszych, mezozoicznych oceanach. Takie badania wymagają użycia bardzo dobrze zachowanych igieł kopalnych i dysponujemy takimi igłami wieku od jury do miocenu. Dzięki interdyscyplinarnemu zespołowi składającemu się z ekspertów w dziedzinie biologii i paleontologii gąbek oraz historii geologicznej (Instytut Paleobiologii PAN), metod badań izotopowych (Państwowy Instytut Geologiczny Warszawa) oraz struktur krzemionkowych na poziomie atomowym (Laboratoire de Chimie de la Matière Condensée de Paris, Francja), proponowane badania uwzględniają kompleksowe podejście. Nasze badania będą miały też innowacyjny i unikalny charakter ze względu na zastosowane najnowszych technik analitycznych takich jak SHRIMP (Wysokorozdzielcza i Czuła Sonda Jonowa) oraz SsNMR (Nuklearny Rezonans Magnetyczny Stanu Stałego) oraz fakt, że nikt dotychczas nie próbował zastosować tych metod do badań igieł wieku mezozoicznego. Co więcej, rezultaty, dzięki zastosowanych najnowszych technikach analitycznych, po raz pierwszy będą miały charakter ilościowy.

Ze względu na fakt, że ilość krzemionki w wodzie morskiej powiązana jest szeregiem procesów geologicznych takich jak wietrzenie, wulkanizm, tektonika płyt oraz z obiegiem węgla w przyrodzie, wiedza na temat jej zmian w przeszłości geologicznej powinna pomóc zrozumieć lepiej owe procesy a także np. zmiany globalnego klimatu. Z kolei z biologicznego punktu widzenia, dane na ten temat pozwolą nam lepiej zrozumieć procesy/zdarzenia ewolucyjne dotyczące organizmów budujących szkielety z krzemionki.