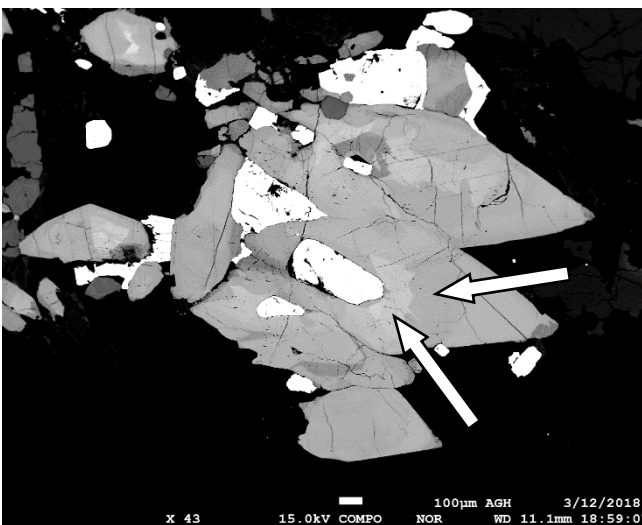


Życie najprawdopodobniej pojawiło się na Ziemi na etapie jej wczesnej ewolucji. Sprzyjał temu obecny wtedy silny efekt cieplarniany i wyższa temperatura powierzchni Ziemi co mogło stymulować rozwój organizmów termofilnych. Być może warunki takie utrzymały się do czasu inicjacji intensywnej wymiany pomiędzy płaszczem ziemskim a skorupą, czego wynikiem mogła być sekwestracja dwutlenku węgla przez płaszcz. Intensywna wymiana powiązana była z powstawaniem stopów magmowych; ewolucja magmy przyczyniła się również do pojawienia się i ewolucji systemów hydrotermalnych. Nawet jeśli powierzchnia Ziemi pod koniec archaiku (2.5 mld lat temu) była znacznie ochłodzona, systemy hydrotermalne nadal mogły podtrzymywać warunki sprzyjające rozwojowi życia. Powstaje pytanie, jak działał system hydrotermalny pod koniec archaiku. Czy był podobny do późniejszych, młodszych, czy jego charakterystyka była całkowicie odrębna. Dla



Ryc. 1. Późnoarchaiczny granitoid Closepet w południowych Indiach (zdjęcie na górze). W mikroskali granitoid przedstawia się nie mniej imponująco (zdjęcie na dole) – widoczna strefowość (wskazana przez strzałki) dużych kryształów tytanitu sugeruje intensywne oddziaływanie roztworów hydrotermalnych, przypuszczalnie około 2.5 miliarda lat temu.

dla innych minerałów tego masywu (w zakresie ich krystalizacji i rekrystalizacji) mogą pokazać, czy masyw Dharwar rzeczywiście był zmieniany przez roztwory archaiczne. Jeśli to były roztwory archaiczne, możliwa jest odpowiedź na pytanie jak wyglądał i działał system hydrotermalny w tym czasie i konsekwentnie, czym różnił się od młodszych systemów hydrotermalnych.

uzyskania odpowiedzi na tak postawione pytania wybrano masyw głębinowy, granitowy z indyjskiego kratonu Dharwar o wieku 2.5 mld lat. Masyw ten wykazuje liczne zmiany powstałe na skutek oddziaływań gorących i bardzo gorących roztworów pochodzenia płaszczowego lub skorupowo-płaszczowego. Czas działania tych roztworów nie został do tej pory wydatowany. Projekt przewiduje rekonstrukcję składu tych roztworów na podstawie badań składu chemicznego minerałów, składu ich domen powstałych w wyniku krystalizacji magmowej jak i hydrotermalnej oraz datowania domen hydrotermalnych. Tylko niektóre minerały dają taką możliwość. Jednym z nich jest tytanit ( $\text{CaTiSiO}_5$ ). Jest to minerał magmowy, który może być transformowany poprzez reakcje z roztworami hydrotermalnymi. Jest on również minerałem interesującym z punktu widzenia datowania. Liczne pierwiastki śladowe, które jest on w stanie włączyć do swojej struktury pozwalają na odtworzenie reakcji krystalizacji jak i rekrystalizacji. Wśród nich pierwiastki śladowe takie U-Pb dają możliwość określenia czasu krystalizacji i rekrystalizacji domen tytanitu. Badania w mikroskopach wysokiej rozdzielczości mogą pokazać morfologię stref zmian i ułatwić datowanie na miejscu (in situ) tych stref, tj. pozwalają określić czas ich krystalizacji jak i reakcji zmian. Badania nad tytanitem w połączeniu z danymi uzyskanymi