

SEKRETARIAT NAUKOWY INSTYTUT GEOFIZYKI PAN	
WPLYNEŁO	
Dnia.....	13.08.2024r.
Wzrost.....	
Ref.....	

Abstract in Polish

Blok Saglek, położony na półwyspie Labrador w Kanadzie, jest jednym z niewielu miejsc, w których zachowały się pozostałości eoarchaicznej skorupy kontynentalnej. Występują w nim gnejsy archaiczne, które zostały uformowane w wyniku procesów magmowych i metamorficznych w czasie od ok. 3,9 mld lat do 2,5 mld lat temu. Chociaż relacje terenowe, które poprzedzają główne wydarzenie tektonometamorficzne 2,7 mld lat temu, zostały zatarte, analiza geochemii wraz z geochronologią U-Pb w cyrkonie może być wykorzystana do zrozumienia geologicznych relacji między różnymi litologiami. W tym badaniu różne generacje ortognejsów i granitoidów zostały pobrane z przybrzeżnych i wyspowych wychodni między zatoką Saglek a fiordem Hebron. Rejon ten złożony jest ze skał o wiekach od ok. 3,7 mld lat do 2,5 mld lat. Najstarsze próbki to trondhjemitowe szare gnejsy, dla których wiek krystalizacji protolitu obliczono na 3722 ± 5 (wyspa Kangalasiorkvik), 3721 ± 6 mln lat (wyspa Maidmonts), 3633 ± 26 mln lat (Johannes Point Cove). Obliczenia te odpowiadają ustalonymu wiekowi gnejsu Uivak I, dominującego gnejsu tonalitowo-trondhjemitowo-granodiorytowego (TTG) w bloku Saglek. W oparciu o relacje terenowe przedstawione w tym badaniu można wykazać, że gnejs Uivak I był poddany deformacji i metamorfizmowi ok. 3,3 mld lat temu, przed intruzją granitoidów. Trzy próbki gnejsów oczkowych wykazują wiek protolitu 3332 ± 7 mln lat (wyspa Mentzel), 3329 ± 4 mln lat (wyspa Mentzel) i 3332 ± 6 mln lat temu (wyspa Maidmonts). Skały te reprezentowane są przez granity żelaziste i granodioryty wapniowo-alkaliczne. Na podstawie sygnatur pierwiastków śladowych można wywnioskować, że magmatyzm obejmował wytapianie wcześniej istniejącej skorupy w łuku kontynentalnym. Zmienność frakcjonowania pierwiastków ziem rzadkich można przypisać różnym skałom źródłowym. Szary gnejs z White Point to tonalit, który jest podobny do szarego gnejsu Uivak I. Wiek krystalizacji jego protolitu wyliczono jednak na 3230 ± 4 mln lat temu, co odpowiada gnejsowi Lister występującemu na tym obszarze. Skład geochemiczny gnejsu Lister odpowiada młodemu magmatyzmowi łukowemu i dlatego różni się od granitoidów o wieku ok. 3,3 mld lat. W oparciu o badania izotopowe U-Pb wykazano, że Blok Saglek był poddany metamorfizmowi wysokotemperaturowemu około 2,7 i 2,5 mld lat

Trakuskar

temu, któremu towarzyszyła generacja ciał granitowych. W niniejszej rozprawie doktorskiej, granity grubokrystaliczne i gnejsy szare dają wiek protolitu ok. 2,7 Ga, podczas gdy wiek osadzenia granitów drobnokrystalicznych szacuje się na 2571 ± 8 Ma. Sygnatura geochemiczna neoarchaicznych ciał granitowych odpowiada granitom anatektycznym.

W tej pracy, najstarsze, eoarchaiczne próbki mają wartości $\delta^{18}\text{O}$ cyrkonu wynoszące $5,69 \pm 0,25$ ‰, co jest wartościami zbliżonymi do wartości płaszcza Ziemi. Próbki paleoarchaiczne mają nieco podwyższone wartości do 8,35 ‰. Dane te są zgodne z literaturowymi. Podwyższone wartości $\delta^{18}\text{O}$ mogą być generowane poprzez interakcję protolitu z niskotemperaturowym ($\leq 150\text{--}200^\circ\text{C}$) zmienionym materiałem w skorupowym źródle tych magm. Jest to zgodne z interpretacją, że takie magmy powstały podczas subdukcji w środowisku łuku kontynentalnego. Póbka neoarchaiczna ma wartość $\delta^{18}\text{O}$ $6,38 \pm 0,20$ ‰, co również jest zgodne z opublikowanymi danymi. Otrzymane zawartości $\delta^{18}\text{O}$ dla analizowanych cyrkonów, wraz z geochemią całej skały są zgodne z interpretacją, iż granity te były generowane podczas procesów anatektycznych w czasie metamorfizmu ok. 2,7 Ga.

Jako część Kratonu Północnoatlantyckiego (NAC), blok Saglek rejestruje wydarzenia magmowe i metamorficzne podobne do tych w południowo-zachodniej Grenlandii, zwłaszcza Itsaq (IGC), którego skały są powstawały od eo- po neoarchaik. Na podstawie przesunięcia sygnatur ϵHf w cyrkonie z silnie rozwiniętych do juwenilnych ok. 3,2 mld lat temu w zapisie skalnym z Grenlandii i innych miejsc, zaproponowano znaczną zmianę w dynamice Ziemi związaną z zapoczątkowaniem subdukcji, podobnie do współczesnej tektoniki płyt. Jednak w oparciu o dane geochemiczne w niniejszej rozprawie doktorskiej i opublikowane dane izotopowe z bloku Saglek, różnica w ϵHf między granitami o wieku ok. 3,3 i tonalitami ok. 3,2 mld lat może być przypisana działaniu subdukcji odpowiednio w łuku kontynentalnym i łuku wyspowym.

SN.410.4.2024

SEKRETARIAT NAUKOWY INSTYTUT GEOFIZYKI PAN	
WPLYNEŁO	
Data	13.05.2024 r.
Nr dz.	
Ref.	

Koluskar

SN.410.4.2024

SEKRETARIAT NAUKOWY INSTYTUT GEOFIZYKI PAN	
WPLYNEŁO	
13.08.2024v.	
Wzrost	
Wzrost	
Ref.	

Abstract in English

The Saglek Block, Labrador in Canada, is one of the few places where remnants of Eoarchean continental crust have been preserved. It has Archean gneisses that preserve magmatic and metamorphic history spanning from ca. 3.9 to 2.5 Ga. Although field relationships that pre-date major 2.7 Ga tectonometamorphic event are obscured, a combination of geochemistry and zircon U-Pb geochronology with oxygen isotopes can be used to better understand the geological relationship between various rock types. In this study, different generations of orthogneisses and granitoids sampled from coastal and island outcrops between Saglek Bay and Hebron Fjord in the age range of ca. 3.7 to 2.5 Ga. The oldest samples are trondhjemitic grey gneisses for which the protolith crystallisation ages were estimated as 3722 ± 5 (Kangalasiorvik Island), 3721 ± 6 (Maidmonts Island), 3633 ± 26 Ma (Johannes Point Cove). These estimates match the established ages for the Uivak I gneiss, the dominant tonalite–trondhjemite–granodiorite (TTG) gneiss in the Saglek Block. Documentation of concordant ca. 3.85 Ga zircon grains indicates the presence of pre-Uivak lithologies. Based on field relationships present in this study, it can be demonstrated that Uivak I gneiss experienced deformation and metamorphism before the intrusion of ca. 3.3 Ga granitoids. Three augen gneiss samples yield protolith ages of 3332 ± 7 (Mentzel Island), 3329 ± 4 (Mentzel Island) and 3332 ± 6 Ma (Maidmonts Island). These samples are ferroan calc-alkaline granite and granodiorite. Based on trace element signatures, it can be inferred that magmatism involved the melting of pre-existing crust in a continental arc environment. Variability in the rare earth element fractionation can be attributed to mixing different source rocks. Grey gneiss from White Point is a tonalite that is similar to Uivak I grey gneiss. However, its protolith crystallisation age is estimated as 3230 ± 4 Ma, which matches the Lister gneiss found in the area. Geochemically, Lister gneiss is consistent with juvenile arc magmatism and, therefore, differs from the ca. 3.3 Ga granitoids. The Saglek Block experienced high-temperature metamorphism at ca. 2.7 and 2.5 Ga based on the U-Pb isotope study, accompanied by the emplacement of granitic bodies. In this study, coarse-grained granites and grey gneiss yield ca. 2.7 Ga protolith ages,

Keluskar

whereas the emplacement age for a fine-grained granite dyke is estimated as 2571 ± 8 Ma. Neoarchean granitic bodies have a geochemical signature that matches anatectic granites.

In this study, Eoarchean samples have near mantle-like $\delta^{18}\text{O}$ zircon values of 5.69 ± 0.25 ‰, and Paleoarchean samples have elevated $\delta^{18}\text{O}$ zircon values up to 8.35 ‰. These data are consistent with the literature. Higher $\delta^{18}\text{O}$ values can be generated by the interaction of protolith with low temperatures (≤ 150 – 200°C) altered material in the crustal source of these magmas. This would be consistent with interpretation that such magmas were formed during subduction in the continental arc environment. Neoarchean sample have a weighted average zircon $\delta^{18}\text{O}$ value of 6.38 ± 0.20 ‰, again consistent with published data. These zircon $\delta^{18}\text{O}$ and whole rock geochemistry are consistent with generation of these granites by anatexis of the pre-existing rocks during metamorphism at ca. 2.7 Ga.

As part of the North Atlantic Craton (NAC), the Saglek Block records magmatic and metamorphic events similar to those in Southwest Greenland, especially the Eoarchean to Neoarchean Itsaq Gneiss Complex (IGC). Based on the shift in ϵHf signatures in zircon from strongly evolved to juvenile at ca. 3.2 Ga in the rock record from Greenland and elsewhere, a major change in Earth dynamics has been proposed related to the initiation of subduction similar to the modern-day plate tectonics. However, based on geochemical data from this study and published isotopic data from the Saglek Block, the difference in ϵHf between ca. 3.3 Ga granites and ca. 3.2 Ga tonalite can be attributed to the operation of subduction in continental arc and island arc settings, respectively.

SEKRETARIAT NAUKOWY INSTYTUT GEOFIZYKI PAN	
WPLYNEŁO	
13.05.2024 r.	
Nr dz.	Zaś.
Ref.	

T. Keluska

SN. 410.4. 2024