



## Cumhuriyetimizin 100. Yılında Yerbilimleri Kolokyumu

### "Batı Anadolu"

*Geosciences Colloquium on the 100<sup>th</sup> Anniversary of the Turkish Republic  
"Western Anatolia"*



## Batı Anadolu Kırka (Eskişehir) Havzası Neojen Yüksek-K'lu Şoşonitik Volkanik Kayaçlar ve Boratlar Üzerine O- Ve H- İzotop Kısıtlamaları

Yeşim YÜCEL ÖZTÜRK

Dokuz Eylül Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Tınaztepe Kampüsü

([yesim.yucel@deu.edu.tr](mailto:yesim.yucel@deu.edu.tr))

### ÖZ

Boratların çökmesine neden olan koşulları daha iyi sınırlandırmak amacıyla Kırka havzasındaki (Eskişehir güneyi, Batı Anadolu) boratların, kil minerallerinin ve volkanik kayaçların O ve H izotop oranları analiz edilmiştir. Volkanik kayaçların  $\delta^{18}\text{O}$  değerleri +7,6 ila +15,9 arasında değişmektedir, ancak birçok örnekte,  $^{18}\text{O}$  ve  $\text{H}_2\text{O}$  içerikleri arasında pozitif korelasyon (LOI ağırlıkça %3,1'e kadar) saptanmıştır ki bu durum, patlama sonrası hidrasyon yoluyla  $^{18}\text{O}$  bakımından zenginleşmeye işaret etmektedir.

Borat ve kil minerallerinin (simektit)  $\delta^{18}\text{O}$  değerleri sırasıyla %10,0 ile 18,8 ve %19,5 ile 31,3 arasında değişmektedir. Borat minerallerinin  $\delta^{18}\text{O}$  değerleri arasındaki büyük değişiklik, ya oluşumları sırasındaki oksijen izotop ayrışmasıyla ilişkilidir ve/veya bunların, orijinal tuzlu suların çeşitli sıcaklıklarda buharlaşmasının farklı aşamalarında oluştuklarını göstermektedir. Boraksın havzada birincil faz olduğu dikkate alındığında, borakstan kolemanit ve üleksite doğru  $\delta^{18}\text{O}$  değerlerinin azalması, oluşum sıcaklıklarının azalmasıyla uyumludur. Borat ve kil minerallerinin  $\delta\text{D}$  değerleri önemli farklılıklar göstermemektedir (sırasıyla -64 – -88‰ ve -106 – -125‰).

Borat mineralleri ve simektit ile dengede olan akışkanın hesaplanan  $\delta^{18}\text{O}_{\text{H}_2\text{O}}$  ve  $\delta\text{D}_{\text{H}_2\text{O}}$  değerleri, (boratlar için sırasıyla -11,6 – 5,93‰ ve -85 – -65‰; smektit için sırasıyla %14,4 – 17,0 ve -126 – -67‰) havza tuzlu sularında jeotermal akışkanların hâkim olduğunu göstermektedir.

Tüm verilerin ışığında, Kırka Havzası'ndaki borat ve simektitin duraylı izotop sistematiği, yerel felsik volkanik kayaçlarla su-kayaç etkileşimine uğramış jeotermal akışkanların göllenmesi ve buharlaşması sonucu tuzlu sulardan oluşan simektit ve borat mineralleri ile uyumludur.

## **O- and H- Isotope Constraints on Neogene high-K calc-alkaline and shoshonitic volcanic rocks and borates in the Kırka (Eskişehir) Basin, W Anatolia**

**Yeşim YÜCEL ÖZTÜRK**

Dokuz Eylül Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Tinaztepe Kampüsü

(yesim.yucel@deu.edu.tr)

### **Abstract**

The O and H isotopic ratios of borates, clay minerals, and volcanic rocks from the Kırka basin (south of Eskişehir, W Anatolia) have been analyzed in order to better constrain the conditions that led to precipitation of the borates. The  $\delta^{18}\text{O}_{\text{w}}$  values of the volcanic rocks range from +7.6 to +15.9‰, but many samples are enriched in  $^{18}\text{O}$  by post-eruption hydration, as evidenced by the positive correlation between  $^{18}\text{O}$  and  $\text{H}_2\text{O}$  (LOI up to 3.1 wt.%) contents.

The  $\delta^{18}\text{O}$  values of the borate and clay minerals (smectite) range from 10.0 to 18.8‰, and 19.5 to 31.3‰, respectively. The large variation among the  $\delta^{18}\text{O}$  values of the borate minerals either is likely related to oxygen isotope fractionation during their formation and/or indicates that they formed at different stages of evaporation of the original brines over a range of temperatures. Considering that borax was a primary phase in the basin, decreasing  $\delta^{18}\text{O}$  values from borax to colemanite and ulexite is compatible with decreasing formation temperatures. The  $\delta\text{D}$  values of borate and clay minerals do not show significant differences (-64 – -88‰, and -106 – -125‰, respectively). The calculated  $\delta^{18}\text{O}_{\text{H}_2\text{O}}$  and  $\delta\text{D}_{\text{H}_2\text{O}}$  values of the fluid in equilibrium with the borate minerals (-11.6 – 5.93‰ and -85 – -65‰, respectively) and in equilibrium with the smectite (14.4 – 17.0‰ and -126 – -67‰, respectively) indicates that the basin brines were dominated by geothermal fluids. Overall, the oxygen isotope systematics of the borates and smectite in the Kırka basin are consistent with the smectite and borate minerals forming from brines that resulted from the ponding and evaporation of geothermal fluids that had undergone water-rock interaction with the local felsic volcanic rocks.