

車籠埔斷層TCDP井管水之離子成分與氫氧同位素分析

陳聖元¹ 宋聖榮¹ 汪中和²

1:台灣大學地質科學系

2:中央研究院地球科學所

摘要

本研究藉台灣車籠埔斷層鑽探計畫中，A井和B井井管水的離子濃度與氫氧同位素變化，來探討水的來源，及其離子濃度變化的可能因素。A井於2006年採樣三次，共43個樣本；B井的樣本於同年採樣一次，共14個樣本。每個樣本另分別加入0、0.1、0.5、1 ml硝酸溶液，以比較四個處理所測得離子濃度的差異。以上四個處理測量以下數種離子的濃度，分別為： Na^+ 、 K^+ 、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 Al^{3+} 、 Fe^{3+} 、 Mn^{2+} 、 Si^{4+} 。此外，以經過過濾，不加任何硝酸溶液的處理，做氫氧同位素的分析。

離子濃度分析的初步結果顯示A井的鈉、鉀、鈣、鎂離子濃度在深度600公尺與700公尺間出現異常，此外，所有的離子濃度於深度1110公尺處皆顯示一個略高值。A井的淺部大約氧同位素數值顯示深度200公尺以上的值明顯小於更深的深度，於氫同位素則有由深到淺遞減的趨勢。根據A井的離子濃度隨深度變化趨勢，將A井分為A、B、C、D四段，深度範圍分別是0-650公尺，650-1080公尺，1080-1140公尺，1140-1290公尺。鈉、鉀、鈣離子濃度變化於深度600 m及700 m之間出現明顯異常，深度在600-700公尺以上和以下的井管水(即A段及B段)離子濃度明顯有差異，推測兩段補注的來源可能不同；在1110公尺處(即C段，包含主要斷層帶的深度)出現略高值，正是當初在井壁打孔的深度，表示斷層帶的流體可透過孔洞而流入井管內，造成此處的離子濃度異常，而各個離子濃度在B段、D段稍有不同，尤其表現在鎂離子的濃度上，故特別分為兩段，待進一步討論離子濃度不同的隱示。A井井管水的來源，推測可能由當初下套管處所滲露而入，分別為深度661公尺與1301公尺處，前者恰與離子濃度資料600公尺與700公尺間的異常吻合；後者雖未有資料點，但由不同分區的離子濃度差異，推測井管水的來源應有兩個以上，故不能排除1301公尺下套管處滲露的可能性。

B井的離子濃度資料變化較為雜亂，其變化趨勢並不一致，唯B井離子濃度範圍與氫氧同位素的數值與A井有明顯的差異，故可以確定A、B兩井井管水的來源不同。至於B井離子濃度隨深度變化，宜再就地層特性與環境，或各個深度所對應不同pH值對離子濃度的影響，或者其他因素，作更深入的探討。