

泥質蓋層中二氧化碳物理吸附和化學反應的影響*

Effects of CO₂ Physical Adsorption and Chemical Reactions on Shale Cap Rock Properties

郭俊志¹ ■ 向性一² ■ 徐華珮³ ■ 王建力⁴
C.C. Kuo¹, H.I. Hsiang², H.P. Hsu³, C.L. Wang⁴

二氧化碳深部鹽水層地質封存是長期的存儲其中一個選項。是將超臨界相態二氧化碳，注入 1000 公尺以上的深處地層中進行封存。而在封存過程中需要了解蓋層的穩定性及安全性。故本研究利用台灣西北部錦水頁岩進行相關實驗。探討蓋層-超臨界二氧化碳-鹽水之間實際封存過程中的反應。

本研究結果發現頁岩與經過 3 個月反應過後，其雲母與長石相均有些微下降的現象，顯示於反應過後應有被些微溶蝕，造成礦物相有相對下降之現象。Ca 含量相對增加，而水層之 K 與 Fe 含量均有下降之現象，而雖然微結構顯示雖然為緊密的微結構，但相對孔隙率卻有增大的情況。

關鍵詞：二氧化碳、錦水頁岩、孔隙率

The sequestering of CO₂ in deep salt water formation is a feasible option for storing waste CO₂. The subsurface salt water formation may have a depth exceeding 1,000 meters. We need to make sure under such CO₂ storage environment the cap rock layer can maintain sealing stability and integrity. This study conducted relevant experiments to investigate the reaction between CO₂ and shale cap rock and its influences on the cap rock stability under the salt water storage conditions.

Results of three-month long experiments showed that the mica and perthite phases of the cap rock decreased slightly resulting in a minor amount of sediment. The Ca content increased and K and Fe in water layer decreased. As the density of the micro structure increased, the relative porosity increased.

Key words: CO₂, metamorphic rock, porosity

一、前言

自工業革命以來，溫室氣體 (GHG, greenhouse gas) 的大量人為排放所引起的溫室效應正引起人類的廣泛關注。目前主要的二氧化碳減排技術包括提高化石燃料的能源使用率，使用低碳或無碳的新興能源 (例如太陽能、風能、地熱、生物能等) 作為化石燃料的替代品，或者通過二氧化碳捕集或封存技術 (Capture and Storages, CCS)。CCS 技術是將工業生產過程中捕集回收的二氧化碳運輸到儲存場地，通過儲存長時間的隔離進而礦化 (Mineralization)，而達到減少人為排放二氧化碳的目的。

一些學者已嘗試利用不同的方法對全球或區域的二氧化碳封存進行評估⁽¹⁻²⁾。其中台灣二氧化碳封存模式大略可分為分別為陸上封閉構造、濱海開放鹽水層、海域開放鹽水層及海域封閉構造等⁽³⁾。

*一〇一年十一月二日在本會101年年會宣論之論文
國立成功大學資源工程研究所 ¹博士生 ²教授 ³專題生 ⁴副教授