

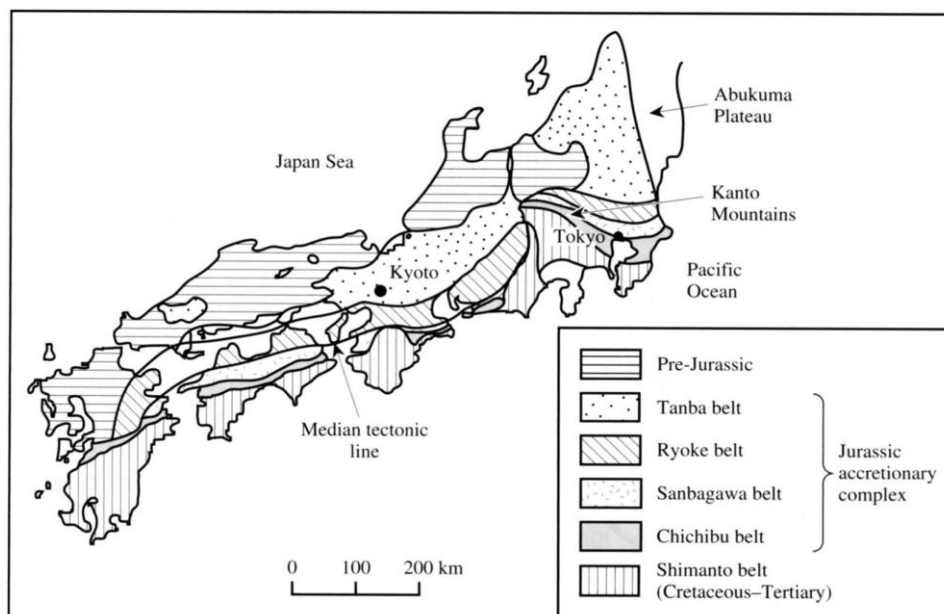
成雙變質帶 (Paired metamorphic belts)

成雙變質帶是由海洋岩石圈俯衝到大陸岩石圈或島弧之下，所形成的兩條接近平行且分別為相對高溫低壓與低溫高壓的變質帶。成雙變質帶的理論由都城秋穗 (Miyashiro, 1961) 所提出，常見於環太平洋山脈中 (如勘察加半島、安地斯山脈邊緣、奧勒岡的太平洋邊緣、華盛頓、加拿大卑斯省和阿拉斯加東南部)、或是島弧雜岩體 (如新幾內亞、日本和印度尼西亞)。

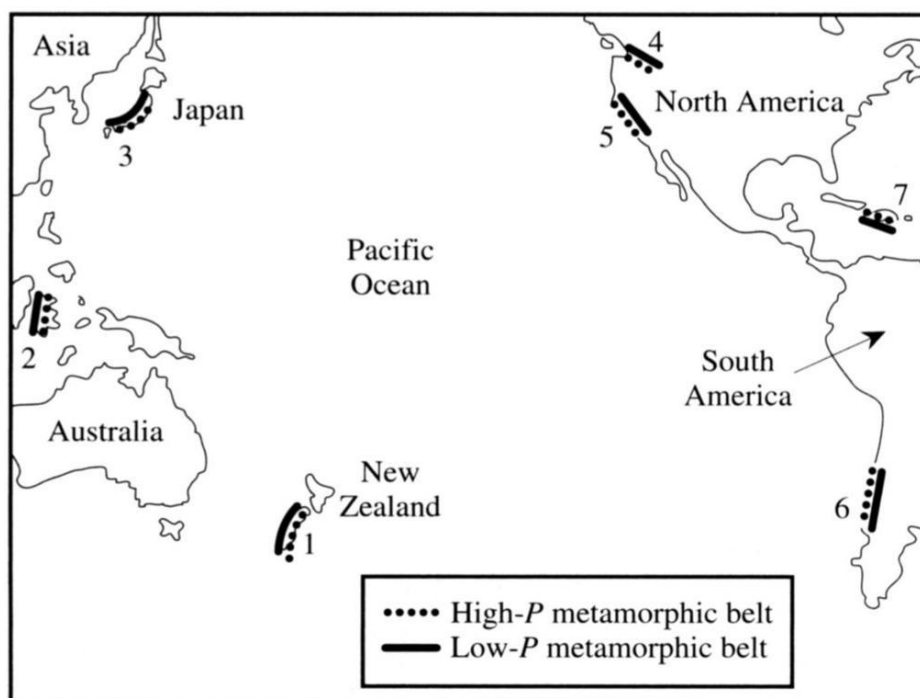
成雙變質帶由年代相近且平行排列的高壓和低壓帶組成，並由斷層區隔。以日本的模式為例 (圖一)，屬侏羅紀-白堊紀的 Sanbagawa 帶含有大量混雜於泥岩之中的基性火山岩，且兩岩種皆具有高壓和相對低溫的變質礦物組成；鄰近的同年代 Ryoke 帶則以變質黏土砂岩和泥岩為主、並伴隨微量基性火山岩，礦物組成具有典型岩漿入侵加熱形成低壓高溫的變質礦物特徵，此帶也富含花岡岩質深成岩。

在都城秋穗 (Miyashiro, 1961) 所提出的模式中，高壓帶位於隱沒帶和島弧之間的沖積層，而低壓帶可遠離達板塊邊緣數百公里以上。在環繞太平洋的成雙變質帶中 (圖二)，可見低壓帶皆位於靠陸地側、而高壓帶於靠海側，此共同特徵是因聚合邊緣中海洋岩石圈隱沒至島弧或大陸岩石圈之故 (圖三)，隱沒處的地溫梯度較低造成了高壓低溫變質岩的形成，而低壓帶則位處於島弧、弧後地區或大陸邊緣，受到下沉的岩體部分熔融形成玄武岩質和安山岩質岩漿，帶入大量的熱進入地殼，進而產生地殼較淺處的花岡岩質岩漿，造成了高溫低壓的變質作用。

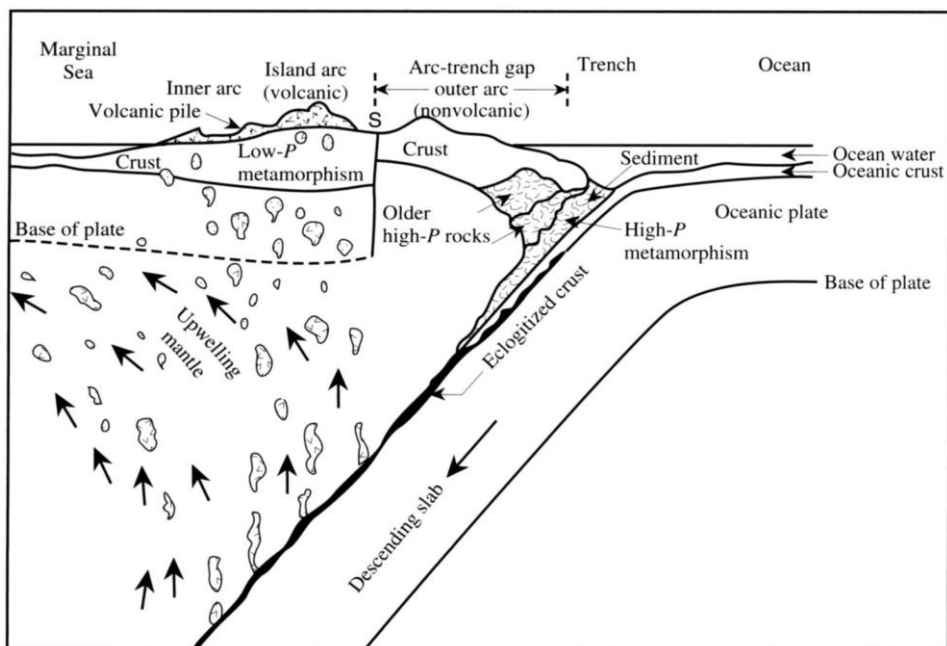
台灣大南澳片岩中的太魯閣帶與玉里帶即屬成雙變質帶 (圖四)，畢慶昌先生 (Biq, 1971) 根據板塊構造學說的模式用古隱沒帶來解釋此兩變質帶的發育。要在地殼內部達成高壓與低溫兼具的環境 (玉里帶-藍色片岩相)，必須是岩體快速隱沒至地殼深處、但仍保持地表低溫的條件下形成，向下隱沒的一部份岩體熔融成岩漿回升形成岩漿弧，使地表地體受到相對高溫低壓的變質環境 (太魯閣帶-綠色片岩相)。玉里帶含有許多混同雜岩，可印證古隱沒帶的說法。



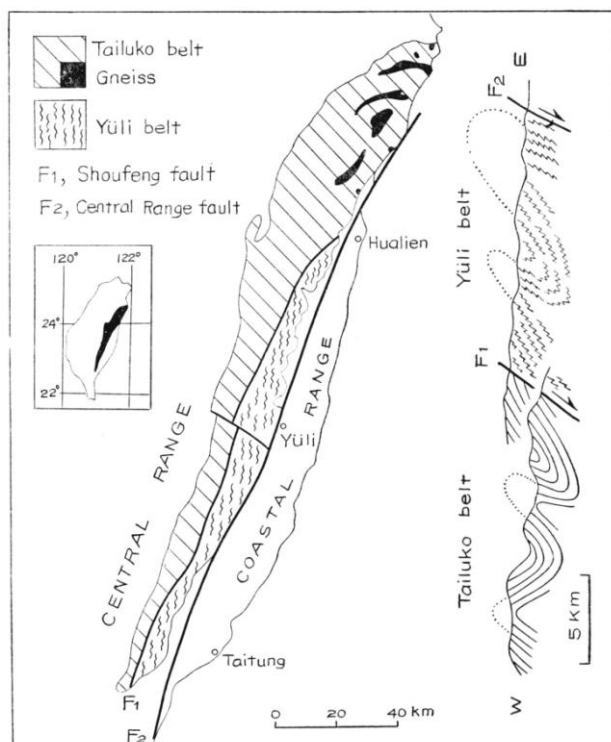
圖一、日本西南部的地質構造圖，其中 Sanbagawa 帶屬相對高壓低溫帶，Ryoke 帶屬相對高溫地壓帶。(圖片出處：Blatt et al., 2006)



圖二、環太平洋的成雙變質帶。地區編號 1：紐西蘭的 Wakatipu belt (高壓) 與 Tasman (低壓)，2：印尼蘇拉維西 (Sulaewsi) 的未命名成雙變質帶，3：日本的 Sanbagawa belt 與 Ryoke belt，4：華盛頓州的 Shuksan belt 與 Skagit belt，5：加州的 Franciscan belt 與 Sierra Nevada belt，6：智利的 Pehilemu belt 與 Curepto belt，7：牙買加的 Mt, Hibernia belt 與 Westphalia。(圖片出處：Miyashiro, 1994)



圖三、西太平洋典型隱沒帶的剖面圖。可見兩板塊交接處形成沉積物的堆積，並受隱沒的擠壓產生高壓低溫的變質作用；隱沒的板塊在較深處產生部分熔融，岩漿上升造成火山噴發與深成岩的產生，並造成高溫低壓的變質作用。(圖片出處：Blatt et al., 2006)



圖四、台灣的成雙變質帶，太魯閣帶 (Tailuko belt) 因長春運動而生成，由黑色片岩、綠色片岩、矽質片岩、大理岩和片麻岩等組成，是相對高溫低壓變質作用的產物；玉里帶 (Yuli belt) 原為海溝泥質沉積物，為隱沒帶中之混同雜岩，夾帶一些基性火成岩塊，變質後以黑色片岩為主，是高壓低溫變質作用的產物。(圖片出處：Biq, 1971)

參考資料與圖片出處

Biq, C. C. (1971) A fossil subduction zone in Taiwan. *Proceedings of the Geological of China*, 14, 146-154.

Blatt, H., Tracy, R. J. and Owens, B. E. (2006) *Petrology: Igneous, Sedimentary, and Metamorphic* (3rd). New York: W.H. Freeman, 530 p.

Miyashiro, A. (1961) Evolution of metamorphic belts. *Journal of Petrology*, 2, 277-311.

Miyashiro, A. (1994) *Metamorphic Petrology*. New York: Oxford University Press, Fig. 9.1.

何春蓀 (2006) 臺灣地質概論，經濟部中央地質調查所，184 頁。

陳肇夏 (1998) 台灣的變質岩，經濟部中央地質調查所，356 頁。

編譯：賀園華