

ชื่อเรื่องวิทยานิพนธ์	จูลบรพชีวินวิทยาเรดิโอลาเรีย ธรณีเคมี และสภาพธรณีแปรสัณฐานของหินตะกอนกั้นสมุทร ยุคไทรแอสสิกในภาคเหนือของประเทศไทย
ผู้เขียน	นายณัฐพล หนูจินจิตร
ปริญญา	วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (ธรณีวิทยา)
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์	ผศ. ดร. ณัฐวุฒิ วงศ์อนันต์

### บทคัดย่อ

หินตะกอนกั้นสมุทรยุคไทรแอสสิกกระจายตัวทางตอนเหนือ ตอนกลาง ตะวันออกสุด และตะวันตกสุดในภาคเหนือของประเทศไทย หินตะกอนกั้นสมุทรเหล่านี้ประกอบด้วยซากดึกดำบรรพ์เรดิโอลาเรียอย่างน้อยสี่ส่วนชั้นกลุ่มชีวิต และสองส่วนชั้นกลุ่มชีวิตย่อย ส่วนชั้นกลุ่มชีวิตแรกได้แก่ส่วนชั้นกลุ่มชีวิต *Hozmadia* sp. กระจายตัวในยุคไทรแอสสิกตอนต้นข้ามไปถึงตอนกลาง พบในพื้นที่เชิงควาในช่วงโอเลนนี่เกียนตอนปลายถึงอะนิเซียนตอนต้น (ยุคไทรแอสสิกตอนต้นช่วงปลายถึงยุคไทรแอสสิกตอนกลางช่วงต้น) ยุคไทรแอสสิกตอนกลางพบในพื้นที่แม่ลาน้อย เชียงดาว ลำพูน แพร่ และน่าน ประกอบด้วยสองช่วงชั้นกลุ่มชีวิต *Triassocampe deweveri* - *T. scalaris* และ *Tritortis kretaensis* - *Muelleritortis cochleata* โดยช่วงชั้นกลุ่มชีวิตหลังประกอบด้วยสองช่วงชั้นกลุ่มชีวิตย่อยคือ *Pseudostylosphaera spinulosa* ในตอนล่างและ *Hindeosphaera bispina* ในตอนบน ยุคไทรแอสสิกตอนปลายในพื้นที่แม่ลาน้อยประกอบด้วยช่วงชั้นกลุ่มชีวิต *Canoptum* sp. - *Xiphotheca* sp. จากผลดังกล่าว อายุที่อ่อนที่สุดของหินตะกอนกั้นสมุทรในภาคเหนือของประเทศไทยซึ่งหาได้จากซากดึกดำบรรพ์เรดิโอลาเรียในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ อายุจึงไม่อ่อนกว่าช่วงเวลาดอร์เรียนตอนกลางช่วงปลาย

การวิเคราะห์ทางธรณีเคมีศึกษาจากลำดับชั้นหินเรดิโอลาไรต์ซึ่งวัดอายุได้ในยุคไทรแอสสิกตอนกลาง (อะนิเซียน - ลาดิเนียน) การวิเคราะห์พบปริมาณ  $\text{SiO}_2$  สูง (ค่าเฉลี่ยมากกว่า 90 เปอร์เซ็นต์) บ่งบอกถึงแร่ซิลิกาจากต้นกำเนิดชีวภาพ แร่ธาตุหลัก และแร่ธาตุรองรอยซึ่งให้เห็น

ธรรมชาติของที่มา สภาพแวดล้อมการตกตะกอน และการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นจากยุคไทรแอสซิก ตอนกลางช่วงต้นถึงช่วงปลาย ค่าเฉลี่ยอัตราส่วน  $MnO/TiO_2$  พบว่าอัตราส่วนค่าเฉลี่ยสูงกว่า 0.5 สำหรับพื้นที่ แม่ลาน้อย เชียงดาว และลำพูน และน้อยกว่า 0.5 สำหรับพื้นที่แพร่ และน่าน อัตราส่วน  $MnO/TiO_2$  สนับสนุนการพบเม็ดตะกอนพื้นแผ่นทวีปในหินเรดิโอไลต์พื้นที่แพร่ และน่านกว่าพื้นที่แม่ลาน้อย เชียงดาว และลำพูน ค่าเฉลี่ยอัตราส่วน  $Al_2O_3/(Al_2O_3+Fe_2O_3)$  ของพื้นที่ศึกษาอยู่ในช่วงซ้อนทับระหว่างตะกอนขอบแผ่นทวีป และตะกอนก้นสมุทร ถ้าอัตราส่วน  $MnO/TiO_2$  ซึ่งนำเสนอโดย Sugisaki *et al.* (1982) ถูกประยุกต์กับหินเรดิโอไลต์ในภาคเหนือของประเทศไทย สภาพแวดล้อมบรรพกาลพื้นที่แม่ลาน้อย เชียงดาว และลำพูนเกิดจากการตกตะกอนที่พื้นมหาสมุทรลึก ขณะที่พื้นที่แพร่ และน่าน เกิดจากการตกตะกอนที่ขอบแผ่นทวีป บนพื้น หรือที่ลาดเอียงขอบแผ่นทวีป ระหว่างยุคไทรแอสซิกตอนกลาง

นอกจากนั้นสภาพแวดล้อมการตกตะกอนในพื้นที่ศึกษายืนยันโดยอัตราส่วน  $Fe_2O_3/TiO_2$  และ  $Al_2O_3 / (Al_2O_3+Fe_2O_3)$ ;  $100 \times (Fe_2O_3/SiO_2)$  และ  $100x (Al_2O_3/SiO_2)$ ;  $Fe_2O_3 / (100-SiO_2)$  และ  $Al_2O_3 / (100-SiO_2)$  โดย Murray (1994) และ Halamiac and Goriean (1995) พื้นที่ศึกษาส่วนใหญ่ได้บ่งชี้ความใกล้ชิดของตะกอนริมขอบแผ่นทวีป การศึกษาทางธรณีเคมีของพื้นที่เชียงดาว และลำพูน พบว่าเป็นแอ่งตะกอนก้นสมุทร ไม่ไกลกับขอบแผ่นทวีป อย่างไรก็ตามในพื้นที่แพร่ และน่าน แสดงเนื้อหินที่แตกต่างโดยพบเม็ดตะกอนบนแผ่นทวีปมากกว่าพื้นที่อื่น การศึกษานี้แปลความหมายถึงการตกตะกอนริมขอบแผ่นทวีป มากกว่าพื้นที่เชียงดาว และลำพูน ขณะที่การปรากฏของผลึกแร่คาร์บอเนตในพื้นที่แม่ลาน้อยบ่งชี้ว่าในเวลานั้นหินเรดิโอไลต์สะสมตัวใกล้ หรือในเขต CCD ลึกประมาณ 3 - 4 กิโลเมตร สำหรับพื้นที่ที่ตั้งในละติจูดต่ำ สรุปได้ว่าในช่วงยุคไทรแอสซิกตอนกลางมีการเปลี่ยนแปลงสภาพแวดล้อมการสะสมตะกอนจากตะกอนก้นสมุทรเป็นกึ่งตะกอนก้นสมุทร และเข้าใกล้แผ่นทวีปมากขึ้น

<b>Thesis Title</b>	Radiolarian Micropalaeontology, Geochemistry and Tectonic Setting of Triassic Pelagic Rocks in Northern Thailand
<b>Author</b>	Mr. Nattaphon Nujenjit
<b>Degree</b>	Master of Science (Geology)
<b>Thesis Advisor</b>	Asst. Prof. Dr. Nutthawut Wonganan

### ABSTRACT

The Triassic pelagic rocks are mainly distributed in north, central, easternmost and westernmost in northern Thailand regions. These pelagic rocks contain poor-rich identifiable radiolarian fauna. After careful examination of the fauna that contains the radiolarians at least four assemblages and two sub assemblages. The first assemblage has been discovered in Chiang Dao area and range in late Olenekian? to early Anisian (late Early to early Middle Triassic) namely: the *Hozmadia* sp. assemblages. The *Hozmadia* sp. assemblage is considered to range across the Early and Middle Triassic interval. Then, Middle Triassic time (Mae La Noi, Chiang Dao, Lamphun, Phrae and Nan area) comprises of two assemblages; the *Triassocampe deweveri* - *T. scalaris* and *Tritortis kretaensis* - *Muelleritortis cochleata* assemblages in ascending order. The later assemblage can be subdivided into two subassemblages; the *Pseudostylosphaera spinulosa* subassemblages in lower part and the *Hindeosphaera bispina* sub assemblage in upper part. Finally, the Late Triassic radiolarian assemblage (Mae La Noi area) consists of the *Canoptum* sp. - *Xiphotheca* sp. Assemblage. As a result, the youngest age of the pelagic rocks in northern Thailand obtained from the radiolarian faunas in this study is considered to be not younger than late middle Norian time.

Geochemical analyses were undertaken from the radiolarite succession, which were dated as Middle Triassic (Anisian - Ladinian) on the basis of radiolarians. The

analysed are rocks with high SiO<sub>2</sub> content (mean > 90%) and major part of silica is biogenic origin. Major and trace element compositions are reported in order to elucidate the nature of sources, depositional environment and any changes that occurred from early - late Middle Triassic. Variation in the average MnO/TiO<sub>2</sub> ratio with age is observed. The average ratio is greater than 0.5 for the Mae La Noi, Chiang Dao and Lamphun area and less than 0.5 for the Phrae and Nan area. The MnO/TiO<sub>2</sub> ratio shows a greater contribution of detrital components in the Triassic Phrae and Nan radiolarite than the Mae La Noi, Chiang Dao and Lamphun radiolarite. Moreover, average Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>/(Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>+Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>) ratios of all section fall in the overlapping range between pelagic and continental margin. If the MnO/TiO<sub>2</sub> ratio presented by Sugisaki *et al.* (1982) is applied to the northern Thailand radiolarite, the Mae La Noi, Chiang Dao and Lamphun area would then be deposited on the deep ocean floor whereas Phrae and Nan area would be deposited on marginal sea or on the continental shelf and slope during the Middle Triassic.

Moreover, variation in the depositional environment is confirmed by the Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>/TiO<sub>2</sub> and Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> / (Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>+Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>); 100 x (Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>/SiO<sub>2</sub>) and 100x (Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>/SiO<sub>2</sub>); Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> / (100-SiO<sub>2</sub>) and Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> / (100-SiO<sub>2</sub>) ratios representing analyzed samples in the field indicating vicinity of the continental margin diagram proposed by Murray (1994); Halamaie and Goriean (1995). The geochemical studies of Chiang Dao and Lamphun area indicate that there was a pelagic basin and not so far from continental margin. However, in Phrae and Nan area, the rocks show different texture with higher clastic content compared to those areas. This study interprets the Middle Triassic radiolarite having been deposited offshore of the extensional continental margin, compared with those of the deeper Chiang Dao and Lamphun area. Whereas, the present of carbonate crystals in Mae La Noi indicated that in this time radiolarite accumulated close to or in the CCD zone, about or less than 3 - 4 km deep for low latitude area. It was conclude that that Middle Triassic change from pelagic to hemipelagic environment and increasing proximity to land in their depositional environments.