

ABSTRACT

This study aims to 1) to produce high-resolution composite records of the Asian Summer Monsoon (ASM) over the past few centuries produce high-resolution composite records of Asian summer monsoon over the past few centuries based on stalagmites and tree rings collected from Northern, Northwestern, and Southern Thailand., (2) to reconstruct and synthesize the large-scale and long-term dynamic changes of the Holocene Asian monsoon based on stalagmites from the two Asian monsoon regions (Yunnan and Fujian, China) and one transition region (Mae Hong Son, Thailand), (3) to investigate both short-term and long-term driving mechanisms of the Asian monsoon circulation and its teleconnection to global climate change, and (4) to carry out a systematic cave and climate monitoring program in Thailand for better understanding of climate signal derived from stalagmites and tree rings.

These results demonstrated that (1) in the early and mid-Holocene, long-term patterns of the ASM in different regions were different. There was more regional precipitation in Northern China, Southeastern China, and Northwestern Thailand. This indicated that hydrological changes in these three regions were not only influenced by orbital-driven insolation, but also by the sea-air interaction processes over the Western North Pacific Ocean, (2) stalagmite records from Southern Thailand indicated higher rainfall in the early-Holocene, lower in the late-Holocene, supporting the hypothesis of insolation directly forcing mechanism via the Inter Tropical Convergence Zone (ITCZ) shifting northward at the early-Holocene and gradually moving southward then after, and (3) the late-Holocene climate evolution in Thailand derived from Thai teak (*Tectona grandis* Linn.) tree-ring cellulose oxygen isotopes ($\delta^{18}\text{O}$) indicated drought events, especially in 18th century. The El Niño-Southern Oscillation (ENSO) influenced Thailand's climate more strongly in the AD 1870-1906, AD 1907-1943, and AD 1944-1980 periods than in the AD 1981-2015 period. Proxy records of this study would probably be the most high-resolution and longest records for Thailand monsoon. The output of this project could supply complementary high quality of the ASM records.

KEYWORDS: HOLOCENE / ASIAN SUMMER MONSOON / STALAGMIE /
TEAK / TREE RING /GROWTH RATE / STABLE OXYGEN
ISOTOPES

บทคัดย่อ

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ (1) การประกอบรวมข้อมูลของลมมรสุมทวีปเอเชียที่มีความละเอียดสูงในช่วงระยะเวลาไม่กี่ร้อยปีที่ผ่านมาขึ้นจากวงปีไม้และหินงอกจากพื้นที่ภาคเหนือ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และภาคใต้ประเทศไทย (2) การสร้างและสังเคราะห์พลวัตการเปลี่ยนแปลงของลมมรสุมทวีปเอเชียระยะยาวในสมัยโฮโลซีนที่กินขอบเขตกว้างขวางด้วยข้อมูลจากหินงอกจากพื้นที่ตัวแทนของลมมรสุมระดับภูมิภาคจำนวนสองพื้นที่ (มณฑลยูนนานและมณฑลฝูเจี้ยน ประเทศจีน) และพื้นที่จุดเปลี่ยนผ่านรอยต่อของลมมรสุมจำนวนหนึ่งพื้นที่ (จังหวัดแม่ฮ่องสอน ประเทศไทย) (3) เพื่อศึกษาผลกระทบของการไหลเวียนของลมมรสุมทวีปเอเชียทั้งระยะสั้นและระยะยาว รวมถึงศึกษาความสัมพันธ์กับการเปลี่ยนแปลงของภูมิอากาศระดับโลกในพื้นที่ห่างไกล และ (4) ศึกษากระบวนการเปลี่ยนแปลงของถ้ำและภูมิอากาศในปัจจุบัน ด้วยการติดตั้งระบบตรวจวัดเพื่อให้เกิดความเข้าใจสัญญาณภูมิอากาศที่ได้รับจากหินงอกและวงปีไม้ได้ดียิ่งขึ้น

ผลการศึกษานี้แสดงให้เห็นว่า (1) ในยุคโฮโลซีนตอนต้นและตอนกลาง รูปแบบการเปลี่ยนแปลงของลมมรสุมทวีปเอเชียมีความแตกต่างกันไปในแต่ละพื้นที่ โดยฝนมีปริมาณมากในพื้นที่ภาคเหนือ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศจีน และภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย ซึ่งชี้บอกว่า นอกจากการขับเคลื่อนโดยปริมาณรังสีดวงอาทิตย์แล้วนั้น ปฏิสัมพันธ์ที่เกิดขึ้นระหว่างทะเลและบรรยากาศที่เกิดขึ้นบริเวณมหาสมุทรแปซิฟิกเหนือด้านตะวันตกก็มีอิทธิพลต่อการเปลี่ยนแปลงทางอุทกวิทยาในสามพื้นที่นี้ (2) ในยุคโฮโลซีนตอนกลาง ข้อมูลที่บันทึกในหินงอกจากภาคใต้ของประเทศไทย ชี้บอกถึงปริมาณน้ำฝนที่มากในยุคโฮโลซีนตอนต้นและปริมาณน้ำฝนลดลงในยุคโฮโลซีนตอนปลาย ซึ่งสนับสนุนทฤษฎีที่รังสีดวงอาทิตย์มีอิทธิพลต่อการเคลื่อนที่ของร่องมรสุมจากทางตอนเหนือในยุคโฮโลซีนตอนต้น มายังทางตอนใต้ในช่วงระยะเวลาหลังจากนั้น และ (3) ในยุคโฮโลซีนตอนปลาย ข้อมูลการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศที่ได้รับจากข้อมูลไอโซโทปเสถียรของออกซิเจนในวงปีไม้สัก แสดงถึงความแห้งแล้ง โดยเฉพาะในช่วงศตวรรษที่ 18 ซึ่งปรากฏการณ์เอลนีโญและความผันแปรของระบบอากาศในซีกโลกใต้ (เอลโช) มีอิทธิพลต่อภูมิอากาศของประเทศไทยในช่วงปี ค.ศ. 1870-1906, 1907-1943, และ 1944-1980 มากกว่าช่วงปี ค.ศ. 1981-2015 ข้อมูลจากหลักฐานทางธรรมชาติจากโครงการนี้มีความเป็นไปได้ว่าเป็นข้อมูลที่มีความละเอียดสูงที่สุดและยาวนานที่สุด ซึ่งผลผลิตของโครงการนี้ช่วยสนับสนุนการประกอบรวมของข้อมูลลมมรสุมทวีปเอเชียที่มีคุณภาพสูงให้มีความสมบูรณ์

คำสำคัญ: โฮโลซีน / ลมมรสุมทวีปเอเชีย / หินงอก / ลัก/ วงปีไม้ / อัตราการโต /

ไอโซโทปเสถียรของออกซิเจน