

การเปรียบเทียบเงื่อนไขทางภูมินิเวศที่ตั้งเมืองเก่าสุโขทัยและตัวเมืองสุโขทัยปัจจุบัน

Comparison of the Landscape Ecological Conditions

between the Ancient and Present Sukhothai City

รับบทความ	19/10/2021
แก้ไขบทความ	10/11/2021
ยอมรับบทความ	11/11/2021

สุพิชญา โอสถิลป์ ดนัย ทายตะคุ

ภาควิชาภูมิสถาปัตยกรรม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

Supichaya Osothsilp, Danai Thaitakoo

Department of Landscape Architecture, Faculty of Architecture, Chulalongkorn University

s.osothsilp@live.com, danaithai@gmail.com

บทคัดย่อ

บทความนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อทำความเข้าใจโครงสร้างภูมินิเวศที่เป็นเงื่อนไขพื้นฐานของการเลือกที่ตั้งเมือง โดยเลือกศึกษาที่ตั้งเมืองเก่าสุโขทัยและตัวเมืองสุโขทัยปัจจุบันในที่ราบภาคกลางตอนบน เพื่อเปรียบเทียบเงื่อนไขทางภูมินิเวศที่ต่างกันของที่ตั้งเมืองทั้งสองแห่งด้วยการวิเคราะห์โดยใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (GIS) ในการสร้างแผนที่เพื่อระบุขอบเขตโครงสร้างภูมินิเวศจากข้อมูลแบบจำลองความสูงเชิงเลขและข้อมูลแผนที่ธรณีวิทยาประเทศไทยประกอบกับข้อมูลจากงานศึกษาที่เกี่ยวข้องเพื่อจำแนกพื้นที่จากลักษณะภูมินิเวศประกอบกับการซ้อนทับ (overlay) ข้อมูลน้ำหลากจากภาพถ่ายดาวเทียมในการระบุขอบเขตพื้นที่น้ำหลากเพื่ออธิบายและเปรียบเทียบเงื่อนไขของภูมินิเวศที่ส่งผลต่อที่ตั้งของเมืองเก่าสุโขทัยและตัวเมืองสุโขทัยปัจจุบัน

จากการศึกษาแสดงให้เห็นถึงผลของการเลือกที่ตั้งในสภาพภูมินิเวศที่ต่างกันส่งผลต่อเงื่อนไขข้อจำกัดของเมืองเมืองเก่าสุโขทัยที่เป็นการตั้งถิ่นฐานเดิมที่แสดงให้เห็นการเลือกที่ตั้งที่เข้าใจภูมินิเวศโดยเลือกที่ตั้งบริเวณที่ราบเชิงเขาที่เป็นขอบของตะพักลำน้ำติดกับที่ราบน้ำท่วมถึงเพื่อหลีกเลี่ยงน้ำเอ่อท่วมน้ำท่วมในฤดูน้ำหลากและยังสามารถใช้ประโยชน์จากที่ลุ่มในการทำการเกษตรมาตั้งแต่อดีต ตัวเมืองมีการปรับโครงสร้างพื้นฐานภูมินิเวศ (landscape infrastructure) เพื่อจัดการกับน้ำไหลบ่าจากภูเขาและระบบการเก็บกักน้ำไว้ในฤดูแล้ง ในขณะที่ตัวเมืองสุโขทัยปัจจุบันบริเวณริมแม่น้ำยมเป็นการขยายตัวของเมืองจากเดิมบนแนวคันดินธรรมชาติ (natural levee) ลงสู่ที่ลุ่มหลังคันดินที่เป็นส่วนหนึ่งของที่ราบน้ำท่วมถึงแม่น้ำยม ซึ่งเป็นพื้นที่รับน้ำหลากตามฤดูกาล ทำให้ปัญหาน้ำท่วมพื้นที่เมืองเป็นปัญหาที่แก้ไม่ได้มาตั้งแต่เริ่มต้น รวมทั้งโครงข่ายถนนที่มีลักษณะที่ขัดขวางทิศทางการไหลของน้ำทำให้มีปัญหาน้ำท่วมขังในพื้นที่

คำสำคัญ: ภูมินิเวศ การตั้งถิ่นฐาน ที่ตั้งเมือง ที่ราบภาคกลางตอนบน สุโขทัย

Abstract

This study aims to analyse the landscape structures in terms of the fundamental condition in selecting the human's settlement location and the city capacity; particularly the area of ancient versus present areas of Sukhothai will be thoroughly demonstrated upon the differences of landscape ecological conditions. Geographic information system (GIS) is applied to process landscape structure maps from digital elevation data and geology map, combined with information from related studies. Overlay method is taken into account to illustrate the location of each city and reinterpret effects of ecological conditions on urban settlement.

The results of this study reveal that the settlement choices of the two cities led to different conditions and limitations due to its landscape structure. The ancient Sukhothai city explicitly manifested the understanding of landscape ecology from its choice to situate on the river terrace foothills of Pratak Mountain – as a consequence to survive any flood over 800 years, and make use of adjacent low land area as their agricultural advantages. The old settlement also well adapted furthermore by building landscape infrastructure for water management that solved the area's problems of flash flood and water deficient during drought season. On the other hand, the present Sukhothai city located by the Yom River, has expanded beyond the natural levee and into the floodplain area, which ended up with risk of flooding every monsoon season; meanwhile the dike-like roads and flood walls that were built, blocked the natural drainage causing even more severe problems to the new city area.

Keywords: *Landscape Ecology, Human Settlement, Urban Settlement, Upper Central Plain, Sukhothai*

บทนำ

ภูมิโนเวคเป็นเงื่อนไขของการตั้งถิ่นฐานและข้อจำกัดในการสร้างบ้านแปงเมือง ในพื้นที่ราบลุ่มภาคกลางตอนบน บริเวณที่ตั้งเมืองเก่าสุโขทัยมีการตั้งถิ่นฐานของชุมชนเมืองบริเวณที่ราบเชิงเขาในสมัย 1,500 ปีก่อนและเติบโตขึ้นเป็นรัฐสุโขทัยราวพุทธศตวรรษที่ 18 มีเมืองศูนย์กลาง 2 แห่ง คือเมืองสุโขทัยและเมืองศรีสัชนาลัย (สุจิตต์ วงษ์เทศ, 2562) เมืองเก่าสุโขทัยมีการวางโครงสร้างพื้นฐานในการจัดการน้ำ (water infrastructure) จนทำให้เมืองขยายใหญ่ได้แม้ตั้งอยู่ในพื้นที่แล้งน้ำ (เอนก สีหามาตย์, 2560) ในขณะที่ตัวเมืองสุโขทัยปัจจุบันเลือกที่ตั้งริมแม่น้ำยมเพื่อป้องกันการรุกรานจากข้าศึก ซึ่งภายหลังมีการตั้งพื้นที่เป็นอำเภอเมืองจังหวัดสุโขทัย โดยพื้นที่ตัวเมืองหรือเขตเทศบาลเมืองเป็นพื้นที่ที่มักประสบปัญหาน้ำท่วมเป็นประจำในฤดูน้ำหลาก

บทความนี้เป็นการศึกษาเพื่อทำความเข้าใจโครงสร้างภูมิโนเวคที่เป็นเงื่อนไขของการตั้งถิ่นฐานและการกลายเป็นเมือง โดยเลือกศึกษาพื้นที่บริเวณที่ตั้งเมืองเก่าสุโขทัยและตัวเมืองสุโขทัยปัจจุบัน ด้วยการสร้างแผนที่จากข้อมูลความสูงเชิงตัวเลข ข้อมูลแผนที่ธรณีวิทยาประเทศไทย ประกอบกับข้อมูลที่เกี่ยวข้องจากงานศึกษาที่เกี่ยวข้องกับพื้นที่ราบภาคกลางตอนบนและที่ตั้งเมืองสุโขทัย การศึกษาลักษณะของน้ำหลากเพื่อแสดงให้เห็นถึงการจัดการน้ำและการพัฒนาเมืองที่ไม่สอดคล้องกับภูมิโนเวคและเพื่อเปรียบเทียบเงื่อนไขทางภูมิโนเวคที่ส่งผลต่อที่ตั้งเมืองเก่าสุโขทัยและตัวเมืองสุโขทัยปัจจุบัน

วัตถุประสงค์ของงานวิจัย

1. การทำความเข้าใจโครงสร้างภูมิโนเวคบริเวณที่ตั้งเมืองสุโขทัย
2. เพื่ออธิบายเงื่อนไขภูมิโนเวคที่ส่งผลต่อที่ตั้งเมืองเก่าสุโขทัยและตัวเมืองสุโขทัยปัจจุบัน

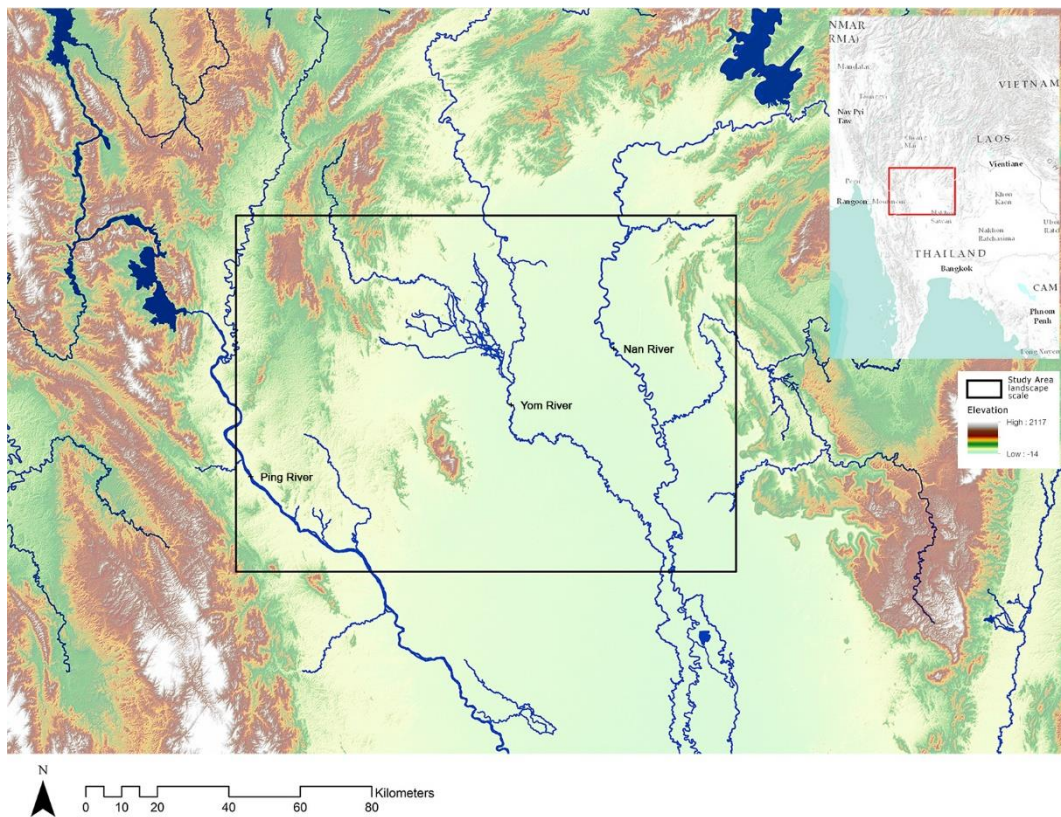
คำถามการวิจัย

1. โครงสร้างภูมิโนเวคบริเวณที่ตั้งเมืองสุโขทัยเป็นอย่างไร
2. เงื่อนไขทางภูมิโนเวคในการตั้งถิ่นฐานและการขยายตัวของเมืองสุโขทัยสามารถอธิบายได้อย่างไร

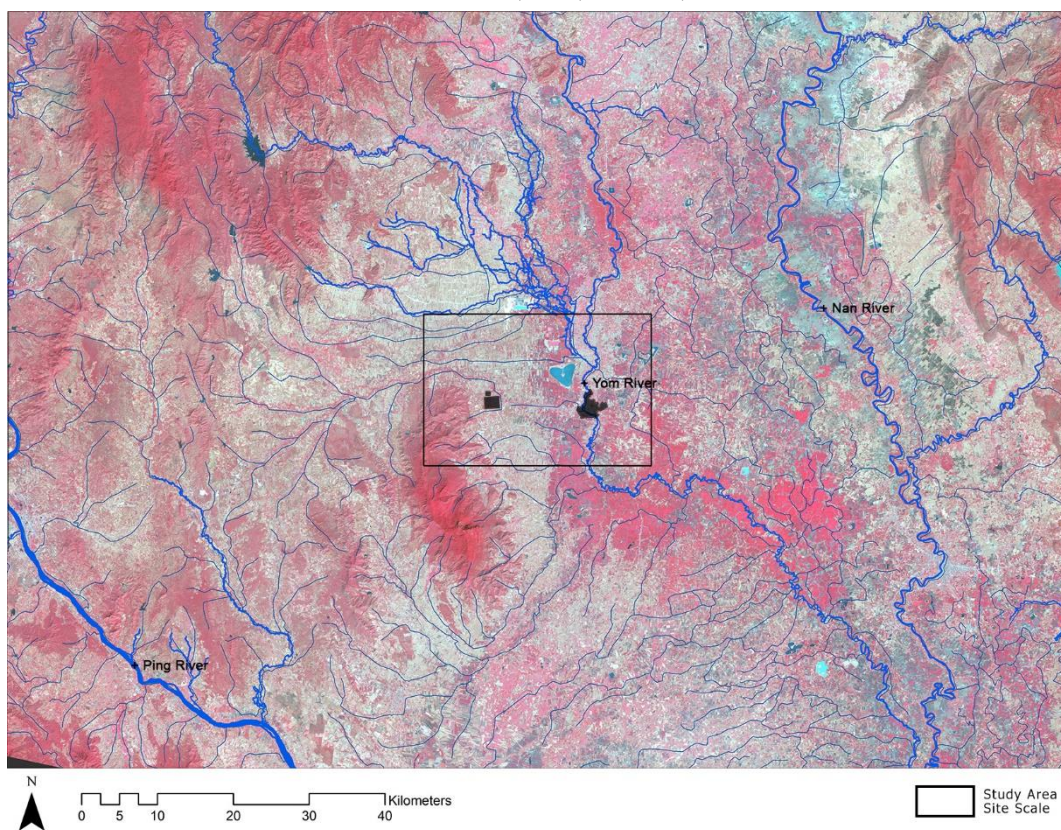
ขอบเขตการวิจัย

การศึกษานี้เป็นการศึกษาในระดับพื้นที่ขนาดใหญ่โดยการใช้ข้อมูลภูมิศาสตร์สารสนเทศ ข้อมูลภาพถ่ายทางอากาศเข้ามาช่วยในการศึกษา พื้นที่ทางบกของโลกแบ่งขอบเขตออกเป็นทวีป แยกย่อยลงมาเป็นภูมิภาค ภูมิโนเวคและระบบนิเวศท้องถิ่นหรือการใช้ประโยชน์ที่ดินตามลำดับ บทความนี้ทำการศึกษาพื้นที่ในระดับภูมิภาคและภูมิโนเวค ซึ่ง Forman (1995) ได้ให้คำจำกัดความไว้ว่า ภูมิภาค คือลักษณะพื้นที่ทางภูมิศาสตร์ที่มีสภาพแวดล้อมทางกายภาพและภูมิอากาศมหภาคแบบเดียวกัน มีชนิดดินและชีวนิเวศที่เชื่อมโยงกัน ส่วนภูมิโนเวค คือพื้นที่ที่ประกอบด้วยระบบนิเวศในท้องถิ่นหรือการใช้ประโยชน์ที่ดินในรูปแบบเดียวกัน โดยในการศึกษานี้มีขอบเขตในการศึกษาพื้นที่ทั้ง 2 ระดับดังนี้

1. พื้นที่ระดับภูมิภาค (Regional scale) ทำการศึกษาระดับพื้นที่ราบลุ่มภาคกลางตอนบน เพื่อทำการจำแนกโครงสร้างภูมิโนเวคเพื่อระบุเงื่อนไขของพื้นที่
2. พื้นที่ระดับภูมิโนเวค (Landscape scale) ทำการวิเคราะห์ตำแหน่งที่ตั้งของเมืองในภูมิโนเวค เพื่อระบุเงื่อนไขทางภูมิโนเวคที่เป็นข้อจำกัดของเมือง



ภาพ 1 ขอบเขตพื้นที่ศึกษาระดับภูมิภาค
ที่มา: ดัดแปลงจาก Esri, [n.d.]; NASA JPL, (2013)



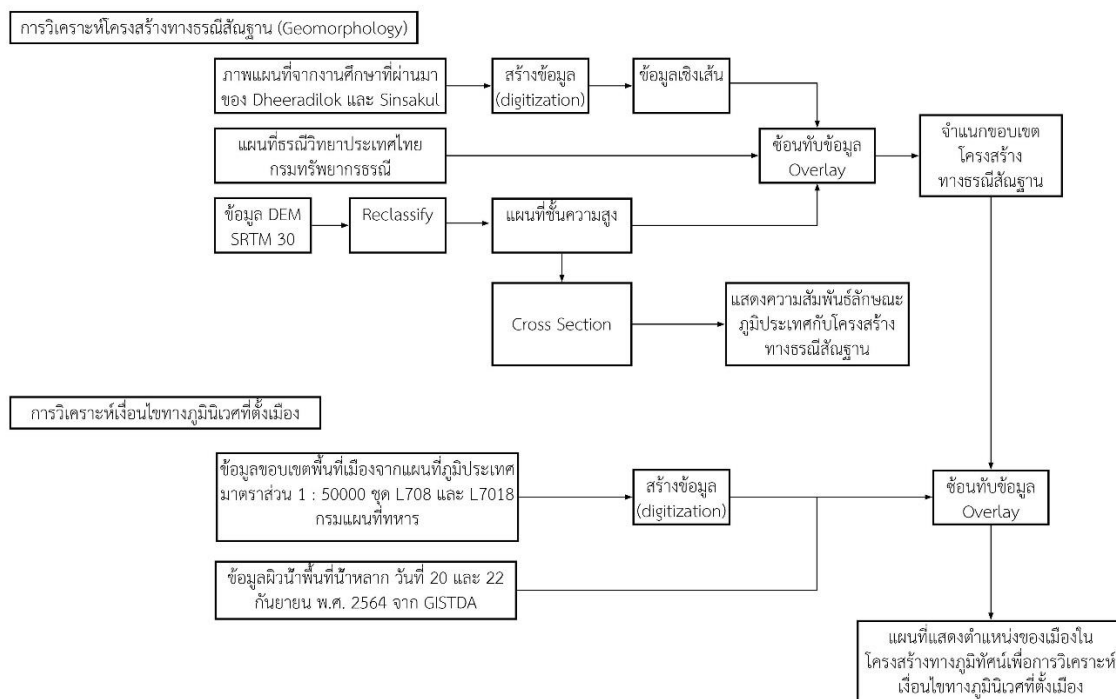
ภาพ 2 ขอบเขตพื้นที่ศึกษาระดับภูมิเวท
ที่มา: ดัดแปลงจาก United States Geological Survey, (2017)

วิธีการวิจัย

จากวัตถุประสงค์ของการวิจัยในการทำความเข้าใจโครงสร้างภูมิโนเวและระบุนเอนเที่ส่งผลต่อที่ตั้งเมือง วิธีการดำเนินการวิจัยสามารถแบ่งได้เป็น 2 ส่วนดังนี้

1. การวิเคราะห์โครงสร้างภูมิโนเวที่ราบภาคกลางตอนบน โดยใช้ข้อมูลแบบจำลองความสูงเชิงตัวเลข Shuttle Radar Topography Mission (SRTM) 30 m ในการสร้างแผนที่ชั้นความสูงและรูปตัดตามขวาง ประกอบกับแผนที่ทางธรณีวิทยาของประเทศไทยและข้อมูลจากงานศึกษาที่เกี่ยวข้องเพื่อแสดงลักษณะภูมิประเทศบริเวณขอบตอนบนของที่ราบลุ่มภาคกลาง

2. การวิเคราะห์เพื่อเปรียบเทียบเอนเของทางภูมิโนเวที่ตั้งเมืองสุโขทัยเก่าและเมืองสุโขทัยใหม่ โดยวิธีการซ้อนทับ (overlay) ระบุดาแหน่งที่ตั้งและขอบเขตของเมืองจากข้อมูลแผนที่ภูมิประเทศ มาตราส่วน 1 : 50,000 ชุด L708 และ L7018 บนแผนที่โครงสร้างภูมิโนเวที่ได้จากการวิเคราะห์ข้างต้นและข้อมูลผิวน้ำจากภาพถ่ายดาวเทียม Sentinel-1 ในช่วงน้ำท่วมวันที่ 20 และ 22 กันยายน 2564 จาก GISTDA



ภาพ 3 แผนภาพแสดงวิธีการวิจัย

ภูมิโนเวที่ราบภาคกลางตอนบน

โครงสร้างภูมิโนเวเป็นผลจากกระบวนการทางธรณีสัณฐานวิทยา อุทกวิทยาและภูมิอากาศ ที่ก่อให้เกิดคุณลักษณะทางธรณีวิทยาและชนิดพรรณพืช ส่งผลต่อการใช้ประโยชน์ของสัตว์และมนุษย์ (Zonneveld, 1989) ซึ่งโครงสร้างภูมิโนเวนี้ส่งผลต่อบทบาทหรือกระบวนการภายในภูมิโนเว ทำให้เกิดรูปแบบและเอนเของภูมิโนเว (Forman & Gordon, 1986)

ที่ราบภาคกลางเป็นภูมิโนเวที่เกิดจากการกระทำของน้ำ (fluvial geomorphology) มีลักษณะเป็นที่ลุ่มรับน้ำจากต้นน้ำบริเวณหุบเขาทางเหนือและจากที่สูงทางตะวันตกและตะวันออกที่อยู่ล้อมรอบที่ราบภาคกลางไหลลงสู่อ่าวไทย (มนตรี ชูวงศ์, 2554) จำแนกตามการไหลของน้ำและอัตราการตกตะกอนสามารถแบ่งพื้นที่ออกเป็นที่ราบลุ่มน้ำภาคกลางตอนบนและพื้นที่ราบลุ่มน้ำภาคกลางตอนล่างหรือบริเวณดินดอนสามเหลี่ยม ที่ราบตอนบนมีลักษณะลาดชันกว่าที่ราบตอนล่างทำให้แม่น้ำไหลแรงกว่า เกิดการกัดเซาะและการทับถมของตะกอนน้ำพาเกิดธรณีสัณฐานของลานตะพักลำน้ำและ

ที่ราบน้ำท่วมถึง (Takaya, 1971)

การกระทำของน้ำหรือกระบวนการธารน้ำพา (fluvial process) ก่อให้เกิดการกัดกร่อน การพัดพาและการทับถมของตะกอน ที่ราบภาคกลางเกิดจากการสะสมของตะกอนน้ำพาในยุคควอเตอร์นารี (Dheeradilok, 1995) การจำแนกโครงสร้างทางภูมิทัศน์ที่ราบภาคกลางตอนบนตามลักษณะตะกอนใช้ข้อมูลจากการจำแนกของ Dheeradilok สามารถจำแนกองค์ประกอบภายในพื้นที่ตามลักษณะตะกอนออกเป็น ตะกอนน้ำพาใหม่ (recent alluvial) ตะกอนตะพักลำนํ้าส่วนล่าง (low terrace deposits) ตะกอนตะพักลำนํ้าส่วนบน (high terrace deposits) ชั้นหิน (mountain bedrocks) และตะกอนน้ำพารูปพัด (fan, fluvial deposits)

สภาพภูมิอากาศของที่ราบลุ่มแม่น้ำเจ้าพระยาได้รับอิทธิพลอย่างมากจากมรสุม ความแตกต่างของปริมาณน้ำในฤดูแล้งและฤดูฝนเป็นลักษณะที่เด่นชัดของภูมิอากาศแบบมรสุม (Murata & Matsumoto, 1974) ส่งผลให้ที่ราบภาคกลางมีปริมาณน้ำมากในฤดูฝนและมีน้ำน้อยในฤดูแล้ง

โครงสร้างและพลวัตของพื้นที่

ที่ราบภาคกลางตอนบนจำแนกตามลักษณะทางโครงสร้างและพลวัตแบ่งออกเป็นลานตะพักลำนํ้า (river terrace) และที่ราบน้ำท่วมถึง (floodplain) (Takaya, 1971)

ลานตะพักลำนํ้าเป็นธรณีสัณฐานจากการกัดกร่อนของแม่น้ำ จากการกระทำของทางน้ำที่ไหลด้วยความเร็วตัดผ่านตะกอนน้ำพารูปพัดที่สะสมอยู่เดิม ความเร็วของน้ำทำให้เกิดการกัดเซาะเป็นแนว เมื่อกระแสน้ำลดความเร็วลงทำให้เกิดการทับถมของตะกอนบนแนวกัดเซาะ เมื่อเกิดกระแสน้ำรุนแรงก็จะกัดเซาะพื้นที่ตรงกลางอีก ลักษณะนี้เมื่อเกิดขึ้นซ้ำ ๆ จะทำให้เกิดที่ราบขั้นบันไดลดหลั่นกันไปจนถึงริมฝั่งแม่น้ำ (Bowman, 2019)

ที่ราบน้ำท่วมถึงเป็นพื้นที่ติดกับทางน้ำของแม่น้ำ เกิดจากการทับถมของตะกอนที่ไหลมากับแม่น้ำ โดยสะสมด้านข้างของแม่น้ำหรือตกตะกอนในช่วงที่น้ำล้นตลิ่ง การไหลของน้ำ การทับถมและกัดกร่อนของตะกอน ก่อให้เกิดลักษณะทางธรณีสัณฐานพื้นผิวของที่ราบน้ำท่วมถึง (Hamilton, 2009) การล้นตลิ่งของแม่น้ำตามปริมาณน้ำตามฤดูกาลเป็นส่วนหนึ่งของกระบวนการธารน้ำ ในแง่นิเวศวิทยาอธิบายได้ด้วยทฤษฎีพลวัตน้ำหลาก (the flood pulse concept) ซึ่งการล้นตลิ่งของน้ำในแม่น้ำในฤดูน้ำหลากเข้าท่วมที่ราบด้านข้างก่อให้เกิดการเชื่อมต่อกันในช่วงระยะเวลาหนึ่งเพื่อแลกเปลี่ยนตะกอน แร่ธาตุระหว่างแม่น้ำและที่ราบน้ำท่วมถึงเป็นที่มาของความอุดมสมบูรณ์ รวมทั้งการเคลื่อนย้ายของสิ่งมีชีวิตในน้ำตามวัฏจักรชีวิต (Junk, Bayley & Sparks, 1989) ดังนั้น การป้องกันไม่ให้น้ำเข้าท่วมพื้นที่ที่ราบน้ำท่วมถึงถือเป็นการขัดขวางกระบวนการระหว่างแม่น้ำและที่ราบน้ำท่วมถึง (Opperman et al., 2017)

การตั้งถิ่นฐานและการขยายตัวของเมือง

มนุษย์ได้รับประโยชน์จากภูมิโนเวศในแง่ของศักยภาพในการพัฒนาไปเป็นแหล่งที่อยู่อาศัยและการแสวงหาผลประโยชน์ของมนุษย์ กล่าวคือความสามารถในการผลิตอาหาร ความสามารถในการสร้างเป็นที่อยู่อาศัยหรือสภาพแวดล้อมที่มนุษย์สามารถควบคุมได้ ทั้งหมดนี้ขึ้นอยู่กับความสามารถในการรองรับของระบบนิเวศและความสามารถในการเชื่อมโยงกับสุนทรียศาสตร์ วิทยาศาสตร์ วัฒนธรรมและความสนใจอื่น ๆ ของมนุษย์ (Thaitakoo, 2017) การตั้งถิ่นฐานจึงเป็นการปรับตัว (adaptation) ของมนุษย์ให้เข้ากับพื้นที่และปรับเปลี่ยน (modification) จากเงื่อนไขเดิมของพื้นที่ ภูมิโนเวศที่ตั้งของเมืองเป็นเงื่อนไขที่ไม่สามารถแยกออกจากเมืองได้

การขยายตัวของการตั้งถิ่นฐานมาจากการเข้าถึงทรัพยากรพื้นฐานที่เพียงพอต่อการยังชีพของประชากร เพื่อที่จะสามารถผลิตสินค้าและบริการที่เพียงพอต่อการเติบโตของระบบเศรษฐกิจ ซึ่งทรัพยากรที่นำมาซึ่งกำลังการผลิตในช่วงก่อนการปฏิวัติอุตสาหกรรม คือพลังงานชีวภาพและแรงงานคน (Bowen & Gleeson, 2019)

การตั้งถิ่นฐานในพื้นที่ราบภาคกลางตอนบนบริเวณเมืองเก่าสุโขทัยปรากฏราวหลัง พ.ศ. 1000 พบหลักฐานชุมชนบริเวณเขาสะพานหิน วัดศรีสวาย และศาลตามาแดง ก่อนจะเติบโตเป็นรัฐจากการขยายตัวของชุมชนเมืองบริเวณที่ราบเชิงเขา ราวหลัง พ.ศ. 1700 (สุจิตต์ วงษ์เทศ, 2562) ปรากฏร่องรอยเมืองที่มีคูน้ำคันดิน 2 แห่ง คือชุมชนวัดพระพายหลวงที่ตั้งอยู่ใกล้กับจุดตัดของสายน้ำธรรมชาติคือลำน้ำแม่ลำพัน คลองเสาหอ ซึ่งไหลออกสู่ที่ราบลงสู่แม่น้ำยมและเมืองเก่าสุโขทัยซึ่งเป็นเมืองในระยะต่อมาขยายลงมาทางด้านใต้ของชุมชนวัดพระพายหลวง (ธีรศักดิ์ ธนศิลป์, 2564) ลักษณะที่ตั้งเมืองเก่าสุโขทัยเป็นที่ดอนบริเวณขอบแอ่งที่ราบภาคกลางเป็นที่แล้งในฤดูแล้ง แต่ในฤดูฝนมีน้ำหลากรุนแรงเนื่องจากตั้งอยู่บริเวณเชิงเขาประตักซ์ จึงจำเป็นต้องมีการปรับภูมิทัศน์และการสร้างโครงสร้างพื้นฐานในการจัดการน้ำ ทั้งทำคันดินป้องกันน้ำหลากและการชักน้ำเข้าคูเมืองส่งไปเก็บในตระพังหรือสระน้ำและบ่อน้ำในเมืองเพื่อเก็บไว้อุปโภคบริโภคในฤดูแล้ง (เอนก สีหามาตย์, 2560) ในสมัยสุโขทัยตัวเมืองเก่าสุโขทัยมีการทำนาในบริเวณทิศเหนือและทิศตะวันออกของเมือง แต่ไม่ได้ลงไปในพื้นที่ลุ่มที่มีน้ำหลากท่วมทำการเพาะปลูกไม่ได้จะพบว่าในบริเวณที่ลุ่มไม่พบร่องรอยชุมชนหรือวัดโบราณเลย (ธิดา สารยา, 2531, น. 94-107) หลังจากถูกผนวกเข้าเป็นส่วนหนึ่งของกรุงศรีอยุธยาเมืองเก่าสุโขทัยถูกทิ้งร้างไปจากการกวาดต้อนผู้คนเสียด้านอาหารจากหัวเมืองเหนือไปรวมที่กรุงศรีอยุธยาด้วยเหตุผลทางศึกสงคราม (ธิดา สารยา, 2544)

หลังจากที่กองทัพพม่ามาตีเมืองเหนือในสมัยกรุงธนบุรี สมัยกรุงรัตนโกสินทร์ได้มีการย้ายที่ว่าการเมืองสุโขทัยมาตั้งที่บ้านธานีทางฝั่งตะวันออกของแม่น้ำยม พร้อมทั้งที่ว่าการเมืองสวรรคโลกไปตั้งที่ตำบลวังไม้ขอน เพื่อป้องกันการรุกรานของพม่าและข้าศึก กลายเป็นเมืองใหม่สุโขทัยจนทุกวันนี้ (พระบาทสมเด็จพระมงกุฎเกล้าเจ้าอยู่หัว, 2521)

จากการเปลี่ยนแปลงการปกครองของส่วนกลาง เมืองสุโขทัยมีฐานะเป็นหัวเมืองชั้นโทของอยุธยาจนถึงต้นรัตนโกสินทร์ เมืองสุโขทัยและอำเภอรานีถูกรวมเข้ากับเมืองสวรรคโลกเป็นเมืองในมณฑลพิษณุโลกในยุคการปกครองแบบเทศาภิบาล ต่อมาเมื่อ พ.ศ. 2475 อำเภอรานีได้เปลี่ยนชื่อเป็นอำเภอสุโขทัยธานีขึ้นกับจังหวัดสวรรคโลก หลังจากนั้นมีการยุบจังหวัดสวรรคโลกไปรวมกับจังหวัดสุโขทัยพร้อมทั้งยกอำเภอสุโขทัยธานีขึ้นเป็นอำเภอเมือง ในปี พ.ศ. 2482 (สำนักงานจังหวัดสุโขทัย, 2541)

การวิเคราะห์โครงสร้างภูมิทัศน์ที่ราบภาคกลางตอนบน

การวิเคราะห์เพื่อจำแนกโครงสร้างภูมินิเวศที่ราบภาคกลางตอนบนเป็นการประมวลผลและสังเคราะห์ข้อมูลจากแผนที่การจำแนกโครงสร้างที่ราบภาคกลางตอนบนของ Takaya (1987); Dheeradilok (1995); Sinsakul (2000) และแผนที่ทางธรณีวิทยาเป็นพื้นฐานในการจำแนกโครงสร้างทางภูมินิเวศของพื้นที่ศึกษา โดยใช้เป็นแนวทางในการจำแนกโครงสร้างภูมินิเวศประกอบกับข้อมูลแบบจำลองความสูงเชิงตัวเลขในการสร้างแผนที่ชั้นความสูงและทำรูปตัดตามขวางเพื่อแสดงลักษณะภูมิประเทศและขอบเขตพื้นที่ราบภาคกลางตอนบนและเพื่อระบุโครงสร้างภูมินิเวศของพื้นที่ตั้งเมือง ตามภาพที่ 4

การเปรียบเทียบเงื่อนไขที่ตั้งเมืองสุโขทัยเก่าและตัวเมืองสุโขทัยปัจจุบัน

การวิเคราะห์เพื่อเปรียบเทียบเงื่อนไขที่ตั้งเมืองโดยการซ้อนทับขอบเขตตำแหน่งที่ตั้งของเมืองบนแผนที่โครงสร้างภูมินิเวศที่ได้จากการวิเคราะห์ข้างต้น ซึ่งนำไปสู่การบ่งชี้เงื่อนไขทางภูมินิเวศของพื้นที่ ในส่วนที่ 2 เป็นการวิเคราะห์ผลกระทบของน้ำหลากต่อตำแหน่งที่ตั้งเมือง โดยวิธีซ้อนทับขอบเขตของเมืองและลักษณะถนนกับโครงสร้างทางภูมินิเวศที่ได้จำแนกมาข้างต้นและทำการซ้อนทับข้อมูลพื้นที่ผิวน้ำวันที่ 20 และ 22 กันยายน พ.ศ. 2564 จากข้อมูลดาวเทียม Sentinel-1 จากสำนักงานพัฒนาเทคโนโลยีอวกาศ (GISTDA) ตามภาพที่ 6

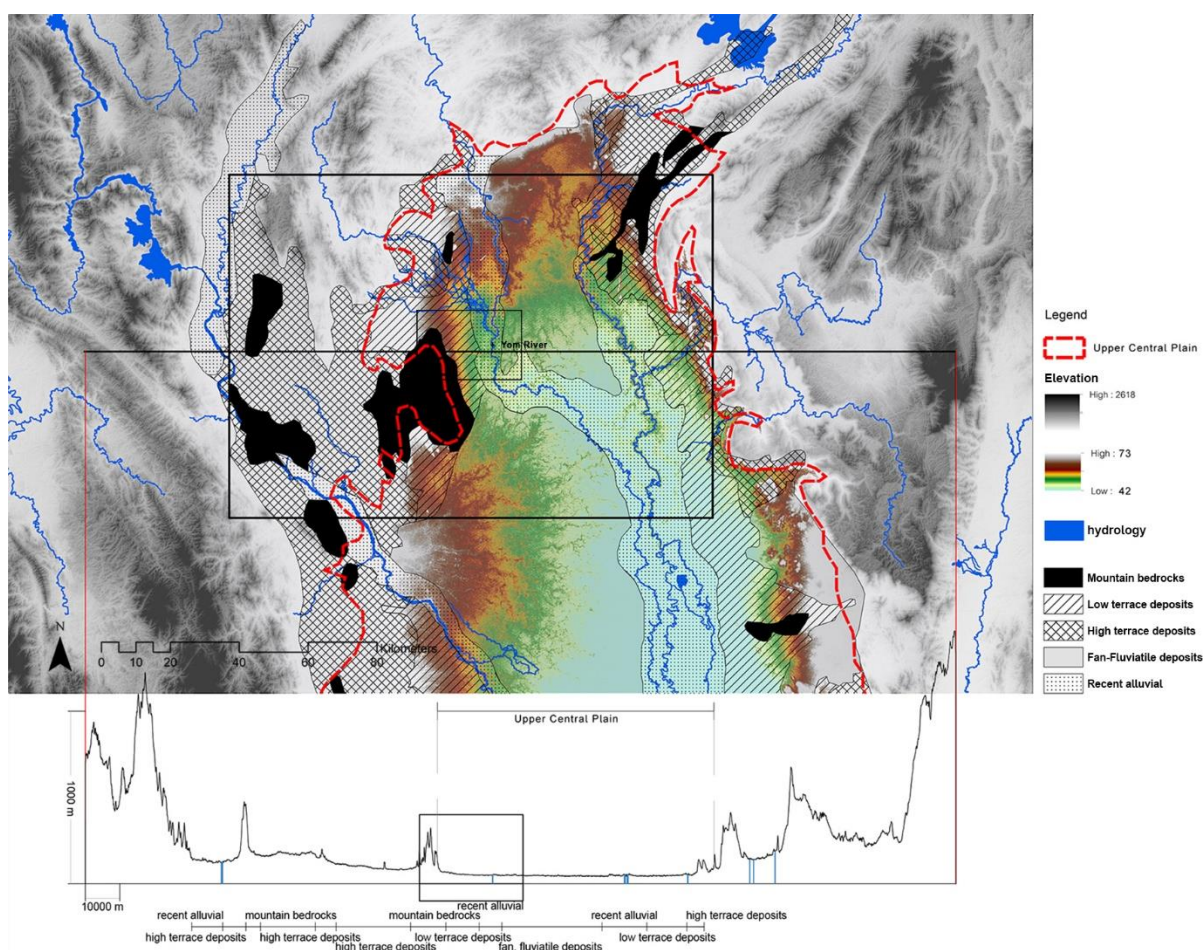
ผลการวิจัย

1. การวิเคราะห์โครงสร้างทางภูมิณีวิทยาที่ราบภาคกลางตอนบน

จากการสร้างแผนที่ชั้นความสูงเพื่อระบุขอบเขตของที่ราบภาคกลางตอนบนอ้างอิงจากข้อมูลแผนที่โครงสร้างที่ราบภาคกลางของ Sinsakul (2000) และทำการแบ่งช่วงค่าข้อมูลใหม่ในแบบจำลองความสูงเชิงตัวเลข ทำให้ได้ขอบเขตที่ราบภาคกลางตอนบนตามค่าระดับความสูง โดยระบุให้ที่ราบมีความสูงไม่เกิน 100 เมตร อ้างอิงจากงานวิจัยของ Syvitski et al. (2012)

เมื่อนำแผนที่ธรณีวิทยาประเทศไทยจำแนกพื้นที่ตามลักษณะตะกอน ใช้ข้อมูลจากการจำแนกของ Dheeradilok (1995) เพื่อจำแนกโครงสร้างทางภูมิทัศน์ภายในที่ราบภาคกลางตอนบน โดย Dheeradilok ได้จำแนกองค์ประกอบภายในพื้นที่ตามลักษณะตะกอนออกเป็น ตะกอนน้ำพาใหม่ ตะกอนตะกัปลำน้ำใหม่ ตะกอนตะกัปลำน้ำเก่า ชั้นหิน และตะกอนน้ำพารูปพัด

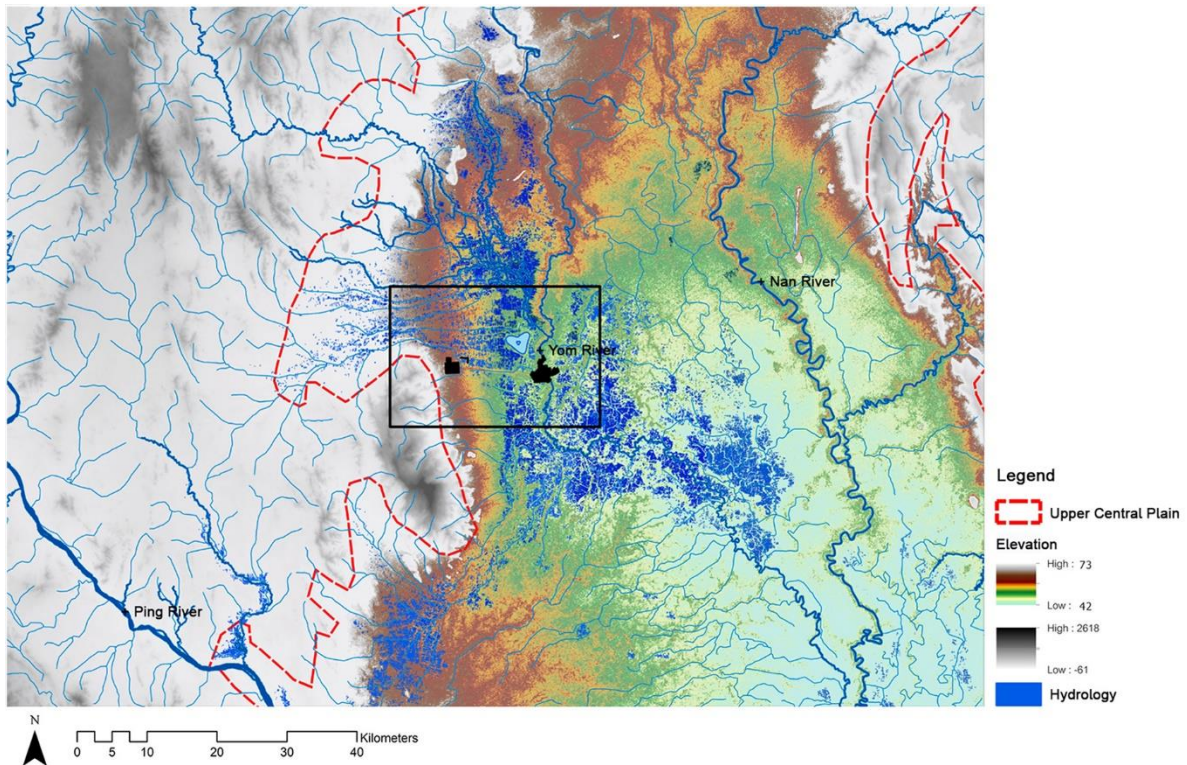
รูปตัดตามขวางแสดงความสัมพันธ์ของระดับความสูงลักษณะภูมิประเทศโครงสร้างทางภูมิทัศน์ขอบของที่ราบภาคกลางตอนบน (ภาพที่ 4) การซ้อนทับข้อมูลทำให้พบว่าเมืองเก่าสุโขทัยตั้งอยู่บนตะกอนตะกัปลำน้ำ และตัวเมืองสุโขทัยตั้งอยู่บนพื้นที่ตะกอนน้ำพา ลักษณะทางธรณีสัณฐานที่แตกต่างกันของที่ตั้งเป็นปัจจัยหลักทำให้เงื่อนไขของที่ตั้งเมืองทั้งสองแตกต่างกัน ในแง่ของภูมิประเทศ ระดับความสูง ลักษณะทางอุทกศาสตร์ ค่าระดับความสูงของเมืองเก่าและตัวเมืองปัจจุบันมีความแตกต่างกันประมาณ 5 เมตร



ภาพ 4 แสดงการซ้อนทับข้อมูลแผนที่ชั้นความสูงและลักษณะทางธรณีสัณฐานประกอบกับรูปตัดของที่ราบภาคกลางตอนบน

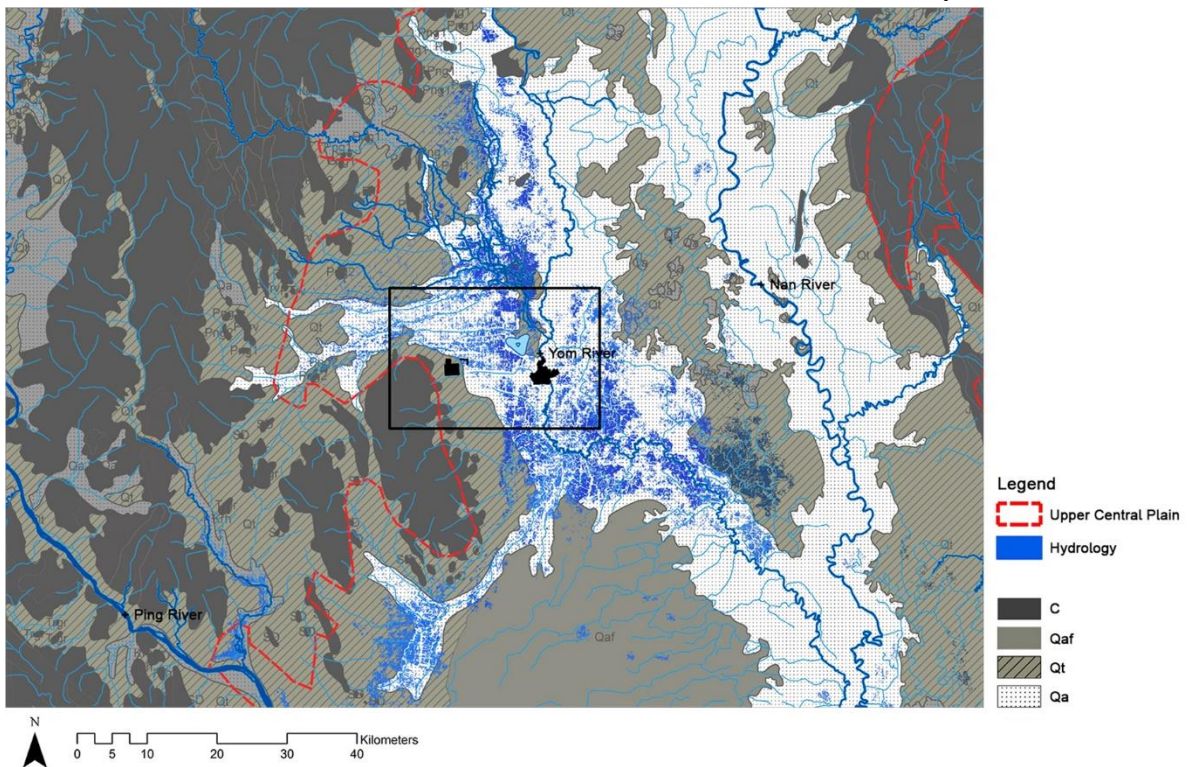
ที่มา: ดัดแปลงจาก Dheeradilok, (1995); NASA JPL, (2013)

2. การเปรียบเทียบเงื่อนไขที่ตั้งเมืองสุโขทัยเก่าและเมืองสุโขทัยใหม่



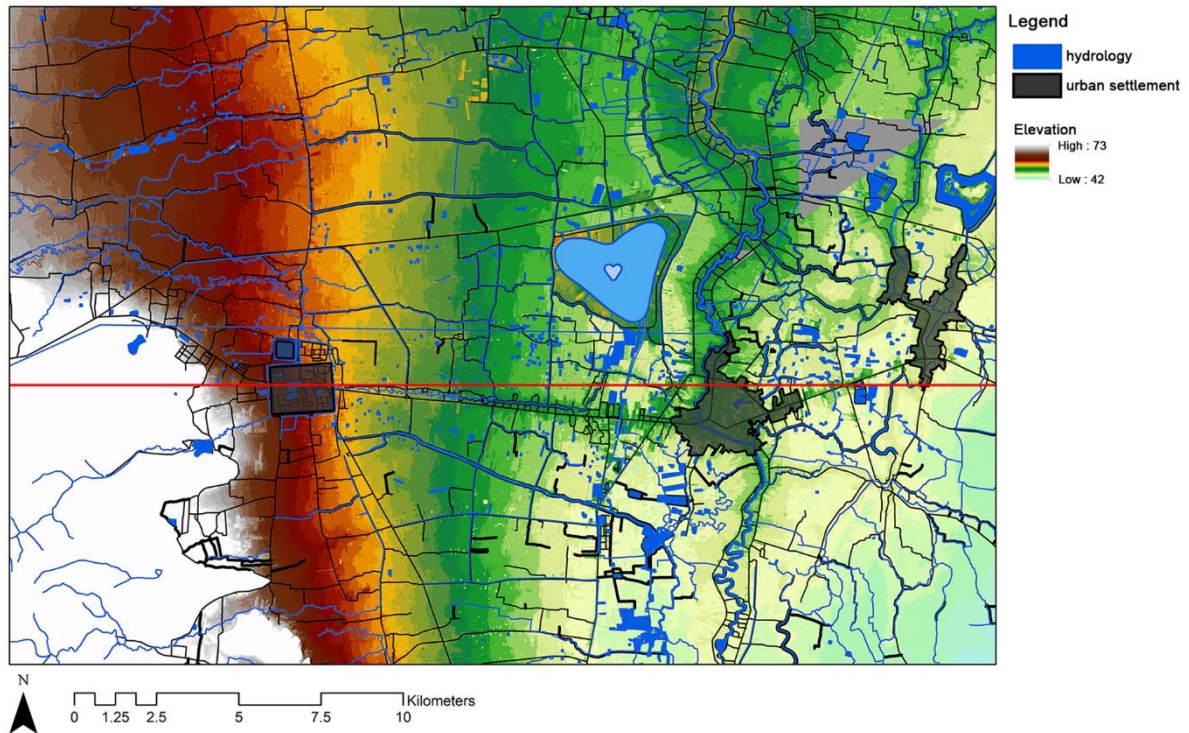
ภาพ 5 แสดงข้อมูลการซ้อนทับแผนที่ชั้นความสูงและข้อมูลพื้นที่ผิวน้ำจากภาพถ่ายดาวเทียมวันที่ 20 และ 22 กันยายน พ.ศ. 2564 และตำแหน่งที่ตั้งเมืองเก่าและตัวเมืองปัจจุบัน

ที่มา: ดัดแปลงจาก NASA JPL, (2013); กรมแผนที่ทหาร, (2554); สำนักงานพัฒนาเทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศ, [ม.ป.ป.]



ภาพ 6 แสดงข้อมูลการซ้อนทับแผนที่ธรณีวิทยาประเทศไทยกับข้อมูลพื้นที่น้ำหลากวันที่ 20 และ 22 กันยายน พ.ศ. 2564 และตำแหน่งที่ตั้งเมืองเก่าและตัวเมืองปัจจุบัน

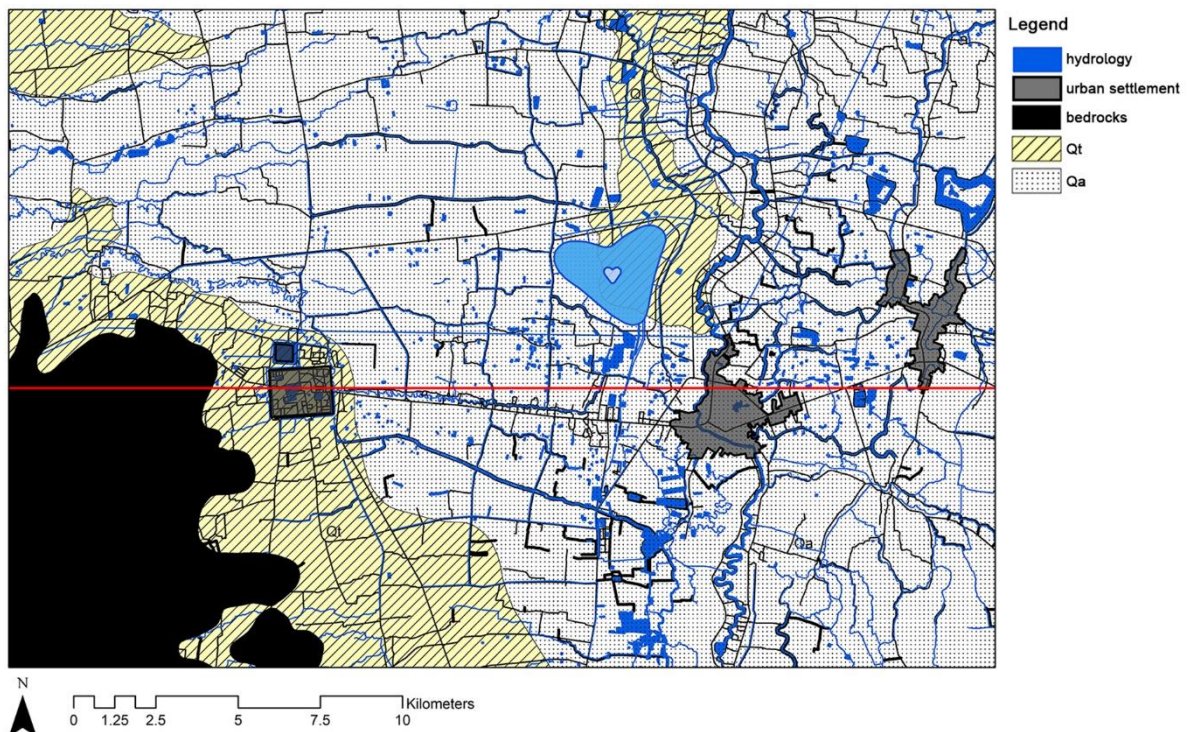
ที่มา: ดัดแปลงจาก กรมทรัพยากรธรณี, [ม.ป.ป.]; กรมแผนที่ทหาร, (2554); สำนักงานพัฒนาเทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศ, (ม.ป.ป.)



ภาพ 7 แสดงข้อมูลการซ้อนทับแผนที่ชั้นความสูงกับข้อมูลพื้นที่เมือง ข้อมูลถนนและข้อมูลทางน้ำจากแผนที่ภูมิประเทศ

มาตราส่วน 1 : 50,000 ชุด L7018

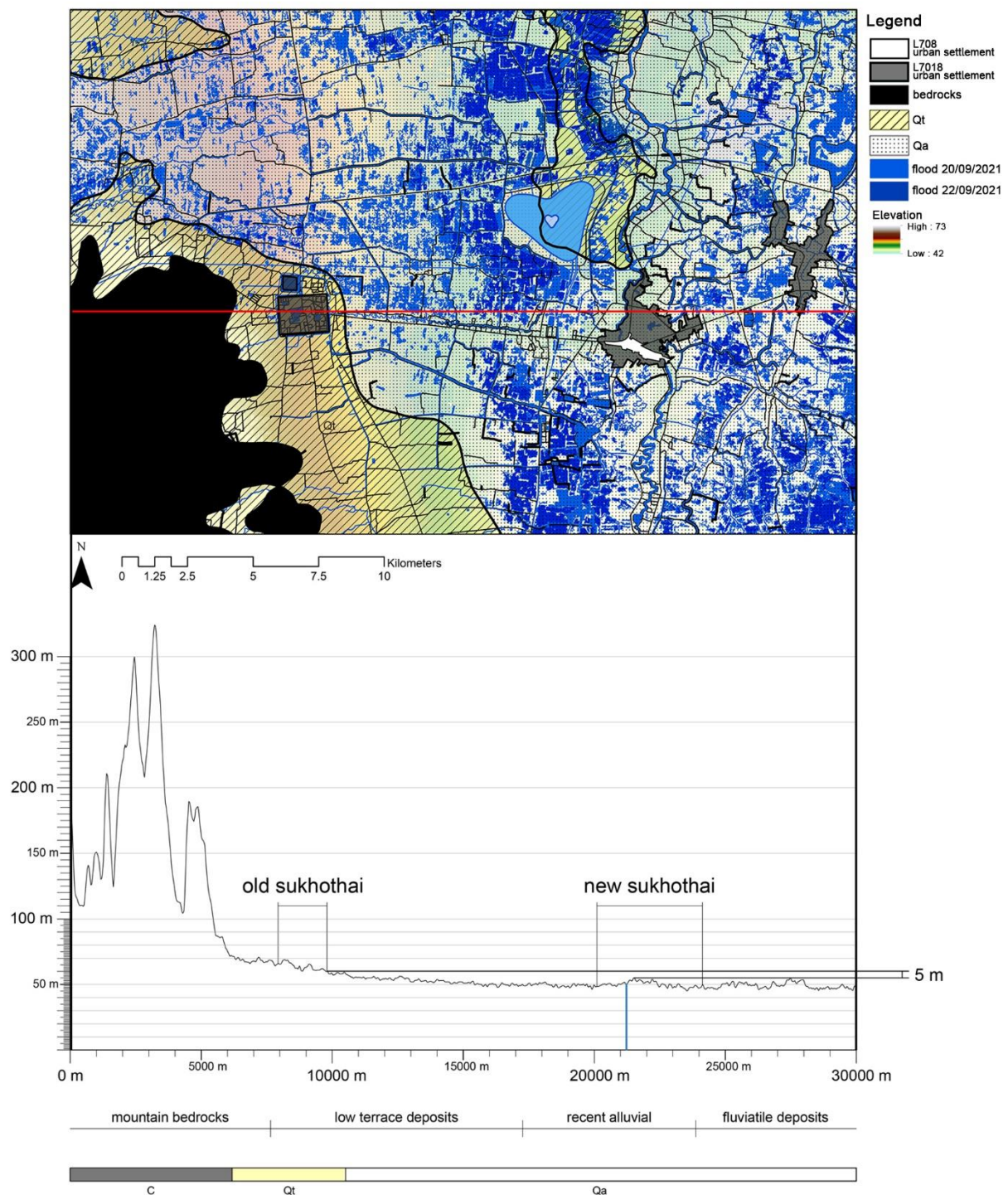
ที่มา: ดัดแปลงจาก กรมแผนที่ทหาร, (2554); สำนักงานพัฒนาเทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศ, (2555)



ภาพ 8 แสดงข้อมูลการซ้อนทับแผนที่ธรณีวิทยาประเทศไทยกับข้อมูลพื้นที่เมือง ข้อมูลถนนและข้อมูลทางน้ำจากแผนที่ภูมิประเทศ

มาตราส่วน 1 : 50,000 ชุด L7018

ที่มา: ดัดแปลงจาก กรมทรัพยากรธรณี, [ม.ป.ป.]; กรมแผนที่ทหาร, (2554)



ภาพ 9 แสดงข้อมูลแผนที่การซ้อนทับแผนที่ธรณีวิทยาประเทศไทยกับข้อมูลพื้นที่เมือง ข้อมูลถนนและข้อมูลทางน้ำจากแผนที่ภูมิประเทศ
 มาตรฐานส่วน 1 : 50,000 ชุด L708 และ L7018 กับข้อมูลพื้นที่น้ำหลากวันที่ 20 และ 22 กันยายน พ.ศ. 2564
 และรูปตัดจากข้อมูลแบบจำลองความสูงเชิงตัวเลข ข้อมูลองค์ประกอบทางธรณีฐานประเทศไทย
 ที่มา: Dheeradilok, (1995); NASA JPL, (2013); กรมทรัพยากรธรณี, [ม.ป.ป.]; กรมแผนที่ทหาร, (2554);
 สำนักงานพัฒนาเทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศ, [ม.ป.ป.]

การเปรียบเทียบเงื่อนไขที่ตั้งเมืองสุโขทัยเก่าและเมืองสุโขทัยใหม่ ด้วยการนำแผนที่โครงสร้างภูมิเนเวศจากการจำแนกลักษณะตะกอนและซ้อนทับกับแผนที่ชั้นความสูงและขอบเขตที่ตั้งเมืองพบว่า เมืองเก่าสุโขทัยตั้งอยู่บริเวณขอบของตะพักลำน้ำติดกับที่ราบน้ำท่วมถึง ในส่วนของเมืองระยะที่สองมีการสร้างเมืองเก่าสุโขทัยที่ด้านใต้ของชุมชนวัดพระพายหลวงเดิมเนื่องจากทางทิศเหนือและทิศตะวันออกของเมืองมีลักษณะเป็นที่ทุ่งน้ำหลากที่มีการเอ่อท่วมของลำน้ำแม่ลำพันในฤดูน้ำหลาก แต่พื้นที่ตัวเมืองสุโขทัยปัจจุบันริมแม่น้ำยมมีลักษณะทางภูมิประเทศเป็นที่ลุ่มต่ำ ลักษณะตะกอนน้ำพา (Qa) บ่งชี้ว่าเป็นเขตที่ราบน้ำท่วมถึง การเปรียบเทียบขอบเขตตัวเมืองจากแผนที่ L708 และ L7018 ทำให้พบว่าตัวเมืองมีการขยายตัวออกจากแนวคันดินธรรมชาติลงสู่พื้นที่ลุ่ม

จากการที่เมืองเก่าสุโขทัยที่ตั้งอยู่บนที่ดอนในขอบเขตของพื้นที่ตะพักลำน้ำทำให้ตัวเมืองไม่ถูกน้ำท่วมแต่จำเป็นต้องมีการจัดการน้ำที่ไหลมาจากภูเขาเนื่องจากตำแหน่งที่ตั้งอยู่บริเวณเชิงเขาและมีการวางแผนเก็บกักน้ำไว้ใช้ในฤดูแล้งเนื่องจากตัวเมืองไม่มีแหล่งน้ำถาวร ในขณะที่ตัวเมืองสุโขทัยตั้งอยู่ในที่ลุ่มริมแม่น้ำยมที่เป็นส่วนหนึ่งของที่ราบน้ำท่วมถึงแม่น้ำยมเป็นพื้นที่รับน้ำตามธรรมชาติ นอกจากน้ำที่เอ่อจากแม่น้ำยมตามฤดูกาลแล้วยังมีน้ำจากที่ราบน้ำท่วมถึงของลำน้ำแม่ลำพันและน้ำผิวดินในช่วงเวลาฝนตกที่ไหลมาตามความลาดเอียงของภูมิประเทศ การสร้างคันกันน้ำริมแม่น้ำยม นอกจากจะเป็นการจัดการน้ำที่ไม่สมบูรณ์แล้ว ยังเป็นตัวกั้นน้ำจากที่สูงทางด้านตะวันตกไม่ให้ระบายลงแม่น้ำยมอีกด้วย อีกทั้งโครงข่ายถนนที่ขวางทางน้ำทำให้ระบายออกจากพื้นที่ได้ยากยิ่งขึ้น

สรุปวิจัยและอภิปรายผล

จากการศึกษาแสดงให้เห็นการเลือกที่ตั้งในภูมิเนเวศที่ส่งผลให้เงื่อนไขข้อจำกัดของสองเมืองที่ต่างกัน เมืองเก่าสุโขทัยที่เป็นการตั้งถิ่นฐานเดิมที่แสดงให้เห็นการเลือกที่ตั้งที่เข้าใจโครงสร้างทางภูมิเนเวศโดยเลือกที่ตั้งบริเวณที่ราบเชิงเขาที่เป็นขอบของตะพักลำน้ำติดกับที่ราบน้ำท่วมถึงเพื่อหลีกเลี่ยงน้ำเอ่อท่วมน้ำท่วมในฤดูน้ำหลากและยังสามารถใช้ประโยชน์จากที่ลุ่มในการทำการเกษตรมาตั้งแต่อดีต ตัวเมืองมีการวางโครงสร้างพื้นฐานในการจัดการน้ำ ทั้งทำคันดินป้องกันน้ำไหลมาจากภูเขาและการชักน้ำเข้าคูเมืองส่งไปเก็บในตระพังหรือสระน้ำและบ่อน้ำในเมืองเพื่อเก็บไว้อุปโภคบริโภคในฤดูแล้ง ในขณะที่ตัวเมืองสุโขทัยปัจจุบันบริเวณริมแม่น้ำยมเป็นการขยายตัวของเมืองจากเดิมบนแนวคันดินธรรมชาติลงสู่ที่ลุ่มหลังคันดินที่เป็นส่วนหนึ่งของที่ราบน้ำท่วมถึงแม่น้ำยม ซึ่งเป็นพื้นที่รับน้ำหลากตามฤดูกาล ทำให้ปัญหาน้ำท่วมพื้นที่เมืองเป็นปัญหาที่แก้ไม่ได้มาตั้งแต่เริ่มต้น รวมทั้งโครงข่ายถนนที่มีลักษณะที่ขัดขวางทิศทางการไหลของน้ำทำให้เกิดปัญหาน้ำท่วมขังในพื้นที่

สรุปได้ว่าปัญหาอุทกภัยของตัวเมืองสุโขทัยปัจจุบันมาจากการที่เมืองตั้งอยู่ในพื้นที่น้ำท่วมเป็นพื้นที่ทางผ่านของน้ำในการพัดพาตะกอนจากต้นน้ำลงสู่ที่ราบภาคกลางก่อนจะลงสู่อ่าวไทย การสร้างถนนและโครงสร้างป้องกันน้ำท่วมในพื้นที่ราบน้ำท่วมถึงนี้เป็นการขัดขวางกระบวนการทางธรรมชาติ ความเข้าใจทางด้านภูมิเนเวศจึงควรเป็นพื้นฐานในการพัฒนาเมืองเพื่อที่จะนำไปสู่การพัฒนาเมืองที่ยั่งยืนและการจัดการน้ำที่เป็นระบบ การแก้ปัญหาที่ปลายเหตุอย่างการสร้างคันกันน้ำทำให้เกิดปัญหาใหม่จากการที่น้ำในเมืองไม่สามารถระบายออกสู่แม่น้ำยมได้ ซ้ำยังเป็นการตัดขาดของระบบนิเวศแม่น้ำและที่ราบน้ำท่วมถึงยังส่งผลต่อความอุดมสมบูรณ์ของพื้นที่ แม้การพัฒนาเมืองในปัจจุบันจะมีปัจจัยอื่นที่เข้ามาแทนที่ความได้เปรียบทางธรรมชาติได้ แต่ภูมิเนเวศก็ยังคงเป็นเงื่อนไขสำคัญที่ไม่สามารถแยกออกจากเมืองได้

บรรณานุกรม

- กรมทรัพยากรธรณี. [ม.ป.ป.]. ข้อมูลภูมิศาสตร์สารสนเทศ กรมทรัพยากรธรณี [shapefile].
- กรมแผนที่ทหาร (Cartographer). (2502). แผนที่มาตราส่วน 1 : 50,000 ชุด L708.
- กรมแผนที่ทหาร (Cartographer). (2554). แผนที่มาตราส่วน 1 : 50,000 ชุด L7018.
- ธิดา สารยา. (2544). ประวัติศาสตร์สุโขทัย: พลังคน อำนาจผี บารมีพระ. กรุงเทพฯ: เมืองโบราณ.
- ธีรศักดิ์ ธนศิลป์. (2564). พลวัตการจัดการภูมิศาสตร์ – วัฒนธรรมของเมืองโบราณสุโขทัย: มุมมองด้านโบราณคดีและ
ธรณีวิทยา. บรรยายออนไลน์ พิพิธภัณฑสถานแห่งชาติรามคำแหง.
- พระบาทสมเด็จพระมงกุฎเกล้าเจ้าอยู่หัว. (2521). เที้ยวเมืองพระร่วง (พิมพ์ครั้งที่ 10). พระนคร: โรงพิมพ์ บำรุงนุกุลกิจ.
(อนุสรณ์ในงานพระราชทานเพลิงศพ พระสุทธธรรณมุนี ณ เมรุหน้าพลับพลาอิสริยาภรณ์
วัดเทพศิรินทราวาส วันที่ 18 มีนาคม พุทธศักราช 2521)
- มนตรี ชูวงศ์. (2554). ธรณีสัณฐานวิทยาพื้นฐาน (พิมพ์ครั้งที่ 1). กรุงเทพฯ: เทียนวัฒนาพรินต์ติ้ง.
- สุจิตต์ วงษ์เทศ (2562). สุโขทัยเมืองพระร่วง วิชาการก้าวหน้าของกรมศิลปากร. ต้นฉบับการประกอบการบรรยาย ให้
สำนักพิพิธภัณฑฯ กรมศิลปากร.
- สุจิตต์ วงษ์เทศ (บรรณาธิการ). (2531). ข้าวไพร่-ข้าวเจ้า ของชาวสยาม. กรุงเทพฯ: ศิลปวัฒนธรรม.
- สำนักงานจังหวัดสุโขทัย. (2541). ประวัติมหาดไทยส่วนภูมิภาคจังหวัดสุโขทัย (พิมพ์ครั้งที่ 2). สุโขทัย: สำนักงานจังหวัด
สุโขทัย.
- สำนักงานพัฒนาเทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศ. (2555). ข้อมูลความสูงภูมิประเทศ (เจ้าพระยา-ชนนอก) [Digital
Elevation Model].
- สำนักงานพัฒนาเทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศ. [ม.ป.ป.]. ข้อมูลน้ำท่วมดิน [ข้อมูลสารสนเทศภูมิศาสตร์]. Retrieved
from <https://flood.gistda.or.th/>
- เอนก สีหามาตย์. (2560). ระบบชลประทาน และการควบคุมน้ำเมืองเก่าสุโขทัย. นิตยสารศิลปากร, 60(5), 14-27.
- Bowen, W. M., & Gleeson, R. E. (2019). *The evolution of human settlement*. Cham: Palgrave Macmillan.
- Bowman, D. (2019). *Principle of alluvial fan morphology*. Berlin: Springer.
- Dheeradilok, P. (1995). Quaternary coastal morphology and deposition in Thailand. *Quaternary
International*, 26, 49-54.
- Forman, R. T. T. (1995). *Land mosaics: The ecology of landscapes and regions*. Cambridge, NY:
Cambridge University Press.
- Forman, R. T. T., & Gordon, M. (1986). *Landscape ecology*. New York: John Wiley and Sons.
- Hamilton, S. (2009). Flood plains. In Gene E. Likens (Ed.), *Encyclopedia of inland waters* (pp.378-386).
Amsterdam: Elsevier.
- Junk, W. J., Bayley, P., & Sparks, R. (1989). *The flood pulse concept in river-floodplain systems*.
Paper presented at the International Large River Symposium, Honey Harbour, Ontario, Canada.
- Murata, G., & E. Matsumoto. (1974). Natural vegetation and physiography of the
central plain of Thailand. *Kyoto University Center for Southeast Asian Studies*, 12(3), 280-290.
- NASA JPL. (2013). *NASA shuttle radar topography mission global 1 arc second number* [Data set].
NASA EOSDIS Land Processes DAAC. doi:10.5067/MEaSUREs/SRTM/SRTMGL1N.003

- Sinsakul, Sin. (2000). Late quaternary geology of the lower central plain, Thailand. *Journal of Asian Earth Sciences*, 18(4), 415-426.
- Opperman, J. J., Moyle, P. B., Larsen, E. W., Florsheim, J. L., & Manfree, A. D. (2017). *Floodplains: Processes and management for ecosystem services*. Oakland, CA: University of California Press.
- Syvitski, J. P. M., Overeem, I., Brakenridge, G. R., & Hannon, M. (2012). Floods, floodplains, delta plains – A satellite imaging approach, *Sediment Geology*, 1-14. doi: 10.1016/j.sedgeo.2012.05.014
- Takaya, Y. (1971). Physiography of rice land in the Chao Phraya basin of Thailand. *Kyoto University Center for Southeast Asian Studies*, 9(3), 375-397.
- Thaitakoo, Danai. (2017). *Resilient landscape in Southeast Asian cities*. Bangkok: Landscape and Urban Ecology Laboratory, Department of Landscape Architecture, Chulalongkorn University.
- Zonneveld, I. S. (1989). The land unit – A fundamental concept in landscape ecology, and its application. *Landscape Ecology*, 3(2), 67-86.
- United States Geological Survey. (2017). *Landsat level-1 data products* [Landsat data]. Retrieved from <https://earthexplorer.usgs.gov/>