

การเปลี่ยนแปลงพื้นที่สะสมตะกอนดินต่อการเปลี่ยนแปลงพื้นที่ของพืชปกคลุมดินริมฝั่งโขง จังหวัดนครพนม

อนงค์ลักษณ์ พิมมะดี^{1*} และ ภาสินี วรชนะนนท์¹

¹ภาควิชาเทคโนโลยีและการจัดการสิ่งแวดล้อม คณะสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

*Anongluk_pim@hotmail.com

บทคัดย่อ

ศึกษาการเปลี่ยนแปลงพื้นที่สะสมตะกอนดินต่อการเปลี่ยนแปลงพื้นที่ของพืชปกคลุมดินริมฝั่งโขง จังหวัดนครพนม โดยประยุกต์การรับรู้ระยะไกลและระบบภูมิสารสนเทศ ใช้ข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียม Landsat5 TM และ Landsat8 OLI/TIRS ในการจำแนกพื้นที่สะสมตะกอนดิน พื้นที่แหล่งน้ำและพื้นที่พืชปกคลุมด้วยค่าดัชนีความต่างของน้ำ (NDWI) และดัชนีความต่างของพืชพรรณ (NDVI) บริเวณริมฝั่งโขง ในปี พ.ศ.2541-2551 และ 2561 ผลการวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลง ในช่วงปี พ.ศ. 2541-2551 พบว่าพื้นที่แหล่งน้ำลดลงร้อยละ 50 และมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นคือพื้นที่พืชปกคลุมและพื้นที่สะสม ตะกอนดิน ร้อยละ 37.36 และ 1.43 ตามลำดับ ในช่วงปี พ.ศ. 2551-2561 พบว่าพื้นที่มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นคือ พื้นที่สะสม ตะกอนดิน ร้อยละ 50 และแนวโน้มลดลงคือ พื้นที่แหล่งน้ำและพื้นที่พืชปกคลุม ร้อยละ 26 และ 23.99 ตามลำดับ เมื่อทำ การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างดัชนีความต่างแหล่งน้ำ (NDWI) และ ดัชนีความต่างพืชพรรณ (NDVI) โดยการวิเคราะห์การ ถดถอย (regression analysis) พบว่า มีความสัมพันธ์แบบผกผัน ค่า R^2 เท่ากับ 0.66 เนื่องจากพื้นที่สะสมตะกอนดินเพิ่มขึ้น แต่พื้นที่พืชปกคลุมกลับลดลงเพราะเกิดการผันผวนของระดับน้ำ พืชพรรณริมตลิ่งจึงได้รับผลเสียหาย จากการวิเคราะห์การ คาดการณ์โดยแบบจำลอง CA-Markov พบว่ามีแนวโน้มของพื้นที่พืชปกคลุมและพื้นที่สะสมตะกอนดินลดลง เนื่องจากมีการ พัฒนาลุ่มน้ำอยู่ตลอดสายน้ำและการเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศจึงส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงด้วยกายภาพและการใช้ ประโยชน์ที่ดินของริมฝั่งโขง

คำสำคัญ: การเปลี่ยนแปลง การสะสมตะกอนดิน การรับรู้ระยะไกล

Changes of Sediment accumulation areas on the change of vegetation cover along the bank of Mekong River, Nakhon Phanom Province

Anongluk Pimmadee^{1*}, and Pasinee Worachananant¹

¹ Department of Environmental Technology and Management, Faculty of Environment,
Kasetsart University

* Anongluk_pim@hotmail.com

Abstract

The object of this research is study of the change of Sediment accumulation areas on the change of vegetation cover along the bank of Mekong river, Nakhon Phanom Province. Apply Remote sensing and Geo- information Systems Using Landsat5 TM and Landsat8 OLI / TIRS to classify sediment accumulation areas, waterbody areas, and vegetation covered areas by the Normalized Difference Water Index (NDWI) and Normalized Difference Vegetation Index (NDVI) along the bank of Mekong bank 1998, 2008 and 2018. During 1998-2008, the results show that water body areas decreased by 50% and vegetation cover and sediment accumulation areas increase 37.36% and 1.43% respectively. While, during the years 2008-2018 found that the sediment accumulation areas increase by 50%, water body areas and vegetation cover areas decreased by 26% and 23.99% respectively. The analysis the relationship between NDWI and NDVI. Using Regression analysis found that inverse correlation R^2 of 0.66 due to sediment accumulation areas increased, but the area of vegetation cover areas is reduced because of fluctuations in water level therefore the vegetation along the bank has. The prediction analysis by CA-Markov model results the trend of vegetation cover area and sediment accumulation area are reduced due to watershed development and climate change, it affects the physical and land use changes.

Keywords: changes, Sediment accumulation, Remote sensing

1. บทนำ

แม่น้ำโขงในประเทศไทยเริ่มไหลจากทางภาคเหนือผ่านจังหวัดเชียงราย ลงสู่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือผ่านจังหวัดเลย หนองคาย บึงกาฬ นครพนม มุกดาหาร อำนาจเจริญ และอุบลราชธานี ตามลำดับ ในช่วงฤดูร้อนพบว่าจะเกิดพื้นที่สะสมตะกอนดินในหลายพื้นที่ของลุ่มน้ำโขงโดยเฉพาะบริเวณริมตลิ่งและสันทรายกลางน้ำ (มูลนิธิฟื้นฟูชีวิตและธรรมชาติ, 2555) โดยพื้นที่สะสมตะกอนดินถือได้ว่ามีบทบาทสำคัญต่อการดำรงชีวิตของมนุษย์และสัตว์ เนื่องจากมีการใช้ประโยชน์พื้นที่ในการเพาะปลูกพืชหรือการขยายพันธุ์ของสัตว์น้ำอันก่อให้เกิดความหลากหลายทางระบบนิเวศของ แต่อย่างไรก็ตามปัจจุบันพื้นที่ตะกอนดินริมฝั่งลดน้อยลงเนื่องจากกิจกรรมของมนุษย์ เช่น โครงการพัฒนาลุ่มน้ำโขง การก่อสร้างวัดฤๅษีทางน้ำ รวมถึงสาเหตุจากภัยพิบัติทางธรรมชาติ เช่น การเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศอันส่งผลกระทบต่อการใช้ของกระแส น้ำ ลักษณะภูมิประเทศ ศักยภาพของดิน และสิ่งปกคลุมดินมีการเปลี่ยนแปลงส่งผลให้เกิดการพังทลายของตลิ่ง (Gupta et al., 2002)

รวมทั้งในแต่ละเดือนมีการผันผวนของระดับน้ำโขงไม่คงที่มากกว่าในอดีต จึงเป็นปัจจัยส่งผลต่อการเกิดการเปลี่ยนแปลงอุทกวิทยาของกลุ่มน้ำโขงตอนล่าง (วรรณพร ความสุข, 2549) การประยุกต์ใช้สารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อการศึกษาการเปลี่ยนแปลงโดยใช้ข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียม ช่วยในการวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงสิ่งปกคลุมในอดีตจนถึงปัจจุบัน (ธีรวัฒน์ สุวรรณเลิศ เจริญและคณะ, 2556) และการคาดการณ์การเปลี่ยนแปลงพื้นที่การใช้ประโยชน์ที่ดินโดยวิเคราะห์แบบจำลอง CA_Markov สามารถคาดการณ์หรือทำนายการเปลี่ยนแปลงพื้นที่ในอนาคต โดยประมวลผลใน IDRISI ซึ่งจะแสดงผลในรูปแบบแผนที่แนวโน้มการเปลี่ยนแปลงในอนาคต (ธีรเวทย์ ลิ้มโกมลวิลาศ, 2557)

ดังนั้นในการศึกษานี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการเปลี่ยนแปลงและการคาดการณ์พื้นที่สะสมตะกอนดินและพืชปกคลุมริมฝั่งโขง จังหวัดนครพนม โดยประยุกต์ใช้ภูมิสารสนเทศในการวิจัย ซึ่งนำภาพถ่ายดาวเทียม Landsat5 TM และ Landsat8 OLI/TIRS ระหว่างปี พ.ศ.2541-2561 โดยจำแนกพื้นที่สะสมตะกอนดินและพืชปกคลุม เพื่อศึกษาการเปลี่ยนแปลงและคาดการณ์แนวโน้มการเปลี่ยนแปลงพื้นที่สะสมตะกอนดินและสิ่งปกคลุมริมฝั่งโขง ซึ่งบ่งบอกถึงการเปลี่ยนแปลงลักษณะกายภาพริมฝั่งโขงจากอดีตถึงแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงในอนาคต และทำการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างพื้นที่สะสมตะกอนดินและพืชปกคลุม เพื่อเป็นแนวทางในการแก้ไข ป้องกัน การพัฒนาพื้นที่สะสมตะกอนดิน และการใช้ประโยชน์จากระบบนิเวศได้อย่างยั่งยืน

2. วิธีดำเนินการวิจัย

2.1 ศึกษาการเปลี่ยนแปลง โดยการวิเคราะห์ภาพถ่ายดาวเทียมในระบบ Landsat 8 OLI/TIRS และ Landsat 5TM ในช่วงระหว่างปี พ.ศ. 2541 2551 และ 2561 จากนั้นทำการปรับแก้ข้อมูลความคลาดเคลื่อนของภาพถ่ายดาวเทียมทางเรขาคณิต (Geometric Correction) ซึ่งเป็นการแก้ไขความคลาดเคลื่อน เพื่อความถูกต้องของภาพถ่ายดาวเทียม

2.2 การจำแนกภาพถ่ายดาวเทียม ทำการจำแนกข้อมูลพื้นที่สะสมตะกอนดินเพื่อจำแนกพื้นดิน โดยใช้วิธีการคำนวณดัชนีความต่างแหล่งน้ำ (Normalized Difference Water Index : NDWI) (Mcfeeter, 1996) ตามสมการดังนี้

$$NDWI = \frac{GREEN - NIR}{GREEN + NIR} \quad (1)$$

เมื่อ GREEN คือ การสะท้อนในช่วงคลื่นตามองเห็นสีเขียว (%)

NIR คือ การสะท้อนในช่วงคลื่นใกล้อินฟราเรด (%)

การวิเคราะห์พื้นที่ของพืชปกคลุมดิน ใช้วิธีการคำนวณดัชนีความต่างพืชพรรณ (Normalized Difference Vegetation Index : NDVI) ตามสมการดังนี้

$$NDVI = \frac{NIR - RED}{NIR + RED} \quad (2)$$

เมื่อ NIR คือ การสะท้อนในช่วงคลื่นใกล้อินฟราเรด (%)

RED คือ การสะท้อนในช่วงคลื่นตามองเห็นสีแดง (%)

2.3 วิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินริมฝั่งโขงโดยการ Overlay (ซ้อนทับข้อมูล) นำข้อมูลการใช้ที่ดินปี 2541 2551 และ 2561 แบ่งออกเป็น 2 ช่วงเวลาคือ ปี 2541-2551 และ ปี 2551-2561 เพื่อหาการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดิน

2.4 การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างดัชนีความต่างแหล่งน้ำ (NDWI) และดัชนีความต่างพืชพรรณ (NDVI) โดยทำการวิเคราะห์โดยใช้การวิเคราะห์การถดถอย (regression analysis)

2.5 วิเคราะห์การคาดการณ์พื้นที่สะสมตะกอนดิน

แบบจำลอง Markov คือการคาดการณ์การเปลี่ยนแปลงบนเงื่อนไขความน่าจะเป็นของ Bayes เพื่อแสดงผลการเปลี่ยนแปลงของลักษณะพื้นที่ (Sang et al., 2011) คำนวณโดยโปรแกรม IDRISI และสามารถใช้ในการสร้างเมทริกซ์ความน่าจะเป็นในการเปลี่ยนแปลงแผนที่การใช้ที่ดิน โดยการใช้ข้อมูลเมทริกซ์ความน่าจะเป็น เมทริกซ์พื้นที่การเปลี่ยนแปลง และชุดความน่าจะเป็นแบบมีเงื่อนไข (Katawut et al., 2020) หลักการ Cellular Automata (CA) คือแบบจำลองเชิงพื้นที่ที่มี

การเปลี่ยนแปลง โดยวิเคราะห์จากการเปลี่ยนแปลงของจุดภาพข้างเคียง ซึ่งการคำนวณจะวิเคราะห์หลายซ้ำตามเวลาที่กำหนด จึงจะแสดงผลเป็นการคาดการณ์ (ธีรเวทย์ ลิ้มโกมลวิลาศ, 2557) ซึ่งวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลง ใช้เงื่อนไขความน่าจะเป็นดังสมการต่อไปนี้

โดยสมการหาสัดส่วนที่ดิน

$$s(t+1) = P_{ij} \times s(t) \quad (3)$$

โดยที่ $s(t+1), s(t)$ คือ สถานะ ณ เวลา t

$t+1, P_{ij}$ คือ เมทริกซ์ของความน่าจะเป็นในการเปลี่ยนแปลงที่คำนวณจากสมการ

$$P_{ij} = \begin{bmatrix} P_{11} & P_{12} & \dots & P_{1n} \\ P_{21} & P_{22} & \dots & P_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ P_{n1} & P_{n2} & \dots & P_{nn} \end{bmatrix} \quad (4)$$

เมื่อ $(0 \leq P_{ij} < 1 \text{ and } \sum_j^n P_{ij} = 1, (ij = 1, 2, \dots n))$

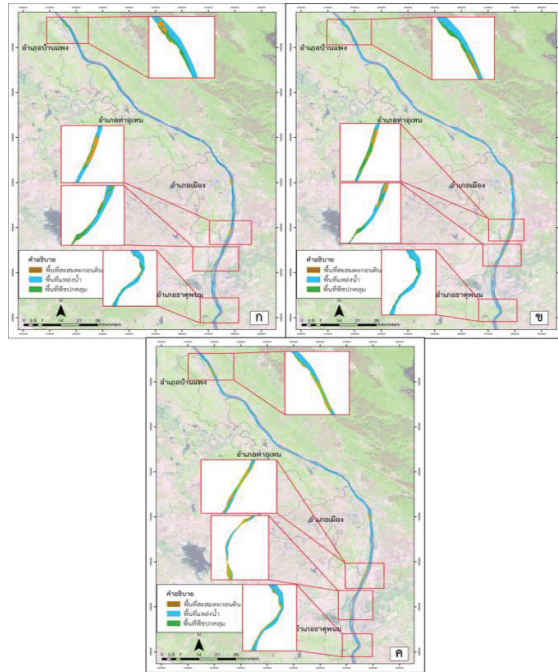
2.6 สร้างแบบจำลองเพื่อคาดการณ์การใช้ที่ดินปี พ.ศ. 2561

นำข้อมูลการใช้ที่ดิน ปี พ.ศ. 2541 และ 2551 โดยกำหนดสัดส่วนการใช้ที่ดิน และความน่าจะเป็นในการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินแต่ละประเภท ด้วยแบบจำลอง Markov chain จากนั้นนำค่าดังกล่าวไปใช้ในการทำนายรูปแบบการใช้ที่ดินปี พ.ศ.2561 ด้วยแบบจำลอง CA จากนั้นทำการนำข้อมูลที่ได้จากแบบจำลอง CA พ.ศ.2561 เปรียบเทียบกับข้อมูลการใช้ที่ดิน ปี พ.ศ.2561 เพื่อตรวจสอบความถูกต้องของแบบจำลอง ซึ่งมีสัดส่วนที่ดินที่ตรงกันถึงร้อยละ 77 การคาดการณ์การใช้ที่ดินปี พ.ศ. 2571 โดยนำข้อมูลการใช้ที่ดิน ปี พ.ศ. 2541 และ 2551 โดยกำหนดสัดส่วนการใช้ที่ดิน และความน่าจะเป็นในการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินแต่ละประเภท ด้วยแบบจำลอง Markov chain จากนั้นนำค่าดังกล่าวไปใช้ในการทำนายรูปแบบการใช้ที่ดินปี พ.ศ.2561 ด้วยแบบจำลอง CA จากนั้นทำการนำข้อมูลที่ได้จากแบบจำลอง CA พ.ศ.2561

3. ผลการวิจัยและอภิปรายผล

3.1 จำแนกลักษณะที่ดินริมฝั่งโขง

จากการจำแนกข้อมูลจากภาพถ่ายดาวเทียมใน 3 ช่วงเวลา ปี พ.ศ. 2541 2551 และ 2561 ดังภาพที่ 1 ในปี พ.ศ.2541 พบว่า พื้นที่แหล่งน้ำมากที่สุดถึง ร้อยละ 87.62 รองลงมาคือ พื้นที่สะสมตะกอนดิน และพีชปกคลุม ร้อยละ 6.75 และ 5.63 ตามลำดับ ในช่วงปี พ.ศ.2551 พบว่า พื้นที่แหล่งน้ำมากที่สุดถึง ร้อยละ 84.17 รองลงมาคือ พีชปกคลุมและพื้นที่สะสมตะกอนดิน ร้อยละ 8.98 และ 6.85 ตามลำดับ และในปี พ.ศ.2561 พบว่า พื้นที่แหล่งน้ำมากที่สุดถึง ร้อยละ 79.49 รองลงมาคือ พื้นที่สะสมตะกอนดิน และพีชปกคลุม ร้อยละ 15.84 และ 4.67 ตามลำดับ จากการวิเคราะห์พบว่าพื้นที่มีการเปลี่ยนแปลงในทุกๆปี ซึ่งในแต่ละปีปริมาณน้ำโขงที่แตกต่างกัน การเกิดวิกฤตภัยแล้งจึงส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงลักษณะทางกายภาพที่มีทั้งพื้นที่เพิ่มใหม่และพื้นที่ที่หายไป ทั้งนี้จังหวัดนครพนมจัดอยู่ลุ่มน้ำโขงตอนล่างส่งผลให้ได้รับอิทธิพลจากการพัฒนาลุ่มน้ำตอนบนจึงเกิดการเปลี่ยนแปลงทางไหลและกระแสน้ำในแต่ละปีที่แตกต่างกัน ซึ่งการส่งผลให้ริมตลิ่งเปลี่ยนแปลงไปด้วย เกาะ แก่ง และดอนสันทรายมีการสะสมหรืออาจลดหายไปในปี (ธนพร เรืองโพน, 2550) จากการจำแนกการใช้ที่ดินบนพื้นที่สะสมตะกอนดิน ปี พ.ศ. 2541 2551 และ 2561 ทำการตรวจสอบความถูกต้องของการจำแนกภาพถ่ายดาวเทียม พบว่ามีค่าความถูกต้อง 88.52 80.00 และ 86.88 เปอร์เซนต์



ภาพที่ 1 แผนที่ลักษณะที่ดินริมฝั่งโขง

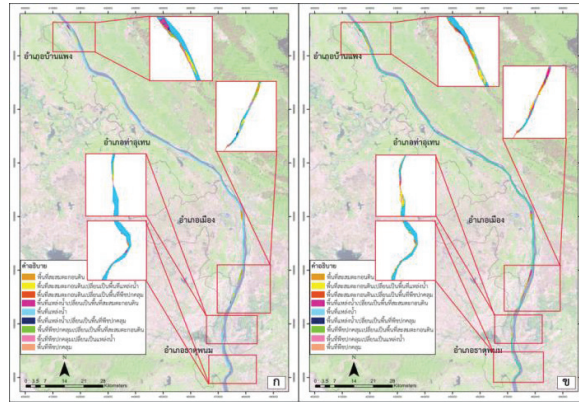
ก. ปี พ.ศ.2541, ข. ปี พ.ศ.2551 และ ค. ปี พ.ศ.2561

2. การเปลี่ยนแปลงลักษณะที่ดิน

จากการวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงลักษณะที่ดิน ซึ่งแบ่งช่วงออกเป็น 2 ช่วง คือ พ.ศ.2541-2551 และ พ.ศ.2551-2561 ดังภาพที่ 2 ปี พ.ศ.2541 และ 2551 พบการเปลี่ยนแปลงของพื้นที่แหล่งน้ำลดลงมากที่สุด 2,574 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 50 และมีการเปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้นของพื้นที่มากที่สุดคือพื้นที่พืชปกคลุม รองลงมาคือพื้นที่สะสมตะกอนดิน เท่ากับ 2,500 และ 74 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 37.36 และ 1.43 ตามลำดับ ดังตารางที่ 1 จากการเปลี่ยนแปลงพบว่า การลดลงของพื้นที่แหล่งน้ำ ส่วนใหญ่เปลี่ยนไปเป็นพื้นที่สะสมตะกอนดินและพื้นที่พืชปกคลุม เนื่องจากการกักเซาะริมตลิ่งจากกระแสน้ำ ส่งผลให้เกิดการสะสมตะกอนดิน เกิดเป็นสันดอนตามริมฝั่งโขง และเกิดการปกคลุมของพืชพรรณ อาทิเช่น วัชพืช และการเพาะปลูกผักเศรษฐกิจ

ปี พ.ศ.2551 และ 2561 พบการเปลี่ยนแปลงของพื้นที่เพิ่มขึ้นมากที่สุดคือ พื้นที่สะสมตะกอนดิน เท่ากับ 6,699 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 50 และพื้นที่ที่มีการลดลงมากที่สุดคือ พื้นที่แหล่งน้ำและ พื้นที่พืชปกคลุม เท่ากับ 3,484 และ 3,215 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 26 และ 23.99 ตามลำดับ ดังตารางที่ 2 จากการเปลี่ยนแปลงพบว่าพื้นที่สะสมตะกอนดินเพิ่มขึ้น ส่วนใหญ่เปลี่ยนแปลงมาจากพื้นที่แหล่งน้ำ รองลงมาจากพื้นที่พืชปกคลุม เนื่องจากระดับน้ำที่ลดลงพร้อมทั้งเริ่มมีการพัฒนาเมืองและลุ่มน้ำโขง ซึ่งตามแนวเขตริมฝั่งโขงมีการก่อสร้างผนังกันดินพังทลาย และมีสิ่งปลูกสร้างริมฝั่งโขง อาทิเช่น สะพานข้ามแม่น้ำโขงไทย - ลาว ส่งผลต่อพื้นที่แหล่งน้ำและพื้นที่พืชปกคลุมลดลง

การเปลี่ยนแปลงพื้นที่สะสมตะกอนดินที่มีแนวโน้มเพิ่มขึ้น ซึ่งส่วนใหญ่ได้มีการเปลี่ยนแปลงมาจากพื้นที่แหล่งน้ำ และพื้นที่พืชปกคลุม เพราะการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ การเกิดวิกฤตภัยแล้งและการพัฒนาลุ่มน้ำ จึงส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงลักษณะที่ดินริมตลิ่งด้านล่าง ซึ่งส่วนใหญ่พบเป็นผนังกันดินทรุดส่งผลให้พืชปกคลุมมีแนวโน้มที่ลดลงเนื่องจากพื้นที่ใช้เพาะปลูกลดน้อยลง ทั้งนี้จากการสำรวจปริมาณน้ำท่าจากจุดตรวจนครพนมมีปริมาณที่สูงเพิ่มขึ้นอันเนื่องจากการได้รับปริมาณน้ำฝ่านจากจังหวัดหนองคายกระแสน้ำไหลมายังจังหวัดนครพนม ส่งผลให้เกิดการกักเซาะและพัดพาตะกอนดินที่บดตามเกาะ แก่ง ตามแนวอาริมตลิ่งแม่น้ำ ซึ่งพบการเปลี่ยนแปลงในทุกๆปี ทั้งนี้ยังพบการก่อสร้างกีดขวางการไหลของน้ำจึงเป็นอีกปัจจัยที่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลง (วรรณพร ความสุข, 2549)



ภาพที่ 2 การเปลี่ยนแปลงลักษณะที่ดิน ก. ปี พ.ศ.2541-2551 และ ข. ปี พ.ศ. 2551-2561

ตารางที่ 1 การเปลี่ยนแปลงลักษณะที่ดินปี พ.ศ.2541 และ 2551

ลักษณะที่ดิน 2541	ลักษณะที่ดิน ปี 2551 (ไร่)			
	ดิน	แหล่งน้ำ	พืชปกคลุม	รวม
ดิน	2,346	1,282	1,398	5,026
แหล่งน้ำ	2,538	60,833	1,888	65,259
พืชปกคลุม	216	570	3,405	4,191
รวม	5,100	62,685	6,691	74,476

ตารางที่ 2 การเปลี่ยนแปลงลักษณะที่ดินปี พ.ศ.2551 และ 2561

ลักษณะที่ดิน 2551	ลักษณะที่ดิน ปี 2561 (ไร่)			
	ดิน	แหล่งน้ำ	พืชปกคลุม	รวม
ดิน	2,192	2,329	579	5,100
แหล่งน้ำ	5,264	56,143	1,278	62,685
พืชปกคลุม	4,343	729	1,619	6,691
รวม	11,799	59,201	3,476	74,476

3. ความสัมพันธ์ระหว่างดัชนีความต่างแหล่งน้ำ (NDWI) และ ดัชนีความต่างพืชพรรณ (NDVI)

จากการจำแนกข้อมูลดัชนีความต่างแหล่งน้ำ (NDWI) และ ดัชนีความต่างพืชพรรณ (NDVI) ทำการวิเคราะห์การถดถอย (regression analysis) พบว่า มีความสัมพันธ์ระดับปานกลาง ในทิศทางแปรผกผัน ค่า R^2 เท่ากับ 0.66 เนื่องจากค่าความหนาแน่นปริมาณพืชน้อยลงจึงส่งผลให้ดัชนีความต่างพืชพรรณกลับลดลง ซึ่งสอดคล้องกับการหาความสัมพันธ์ค่า NDVI มีความสัมพันธ์ที่แปรผกผันกับข้อมูลการประโชยน์ที่ดินทุกประเภท (วลดา เตชะพงค์ธนา และคณะ, 2559) ทั้งนี้การเพิ่มขึ้นของพื้นที่สะสมตะกอนดินเป็นเพราะการลดลงของปริมาณน้ำที่เข้าสู่วิกฤตภัยแล้งของกลุ่มน้ำโขงที่เกิดขึ้นในช่วงฤดูร้อนเป็นประจำ ทั้งนี้พืชชุ่มน้ำบางชนิดที่เติบโตตามตะกอนดินที่พัดพา ในบางปีพบมีตะกอนดินน้อยและดินพัดพาส่วนใหญ่เป็นดินทรายจึงส่งผลให้พืชปกคลุมลดลง (มูลนิธิฟื้นฟูชีวิตและธรรมชาติ และคณะ, 2555)

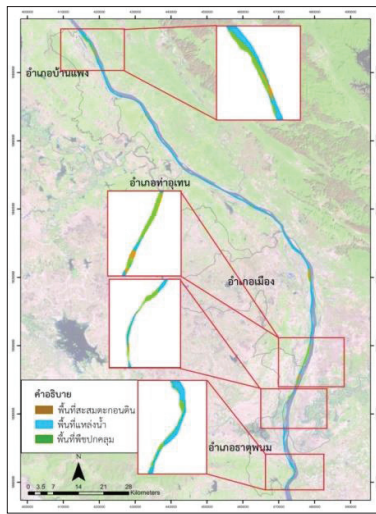
4. การคาดการณ์การเปลี่ยนแปลงลักษณะที่ดิน ปี พ.ศ. 2571

การคาดการณ์การเปลี่ยนแปลงของพื้นที่สะสมตะกอนดินในปี พ.ศ.2571 พบว่า มีพื้นที่แหล่งน้ำมากที่สุดคือ 60,899 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 81.76 รองลงมาคือพื้นที่สะสมตะกอนดินและพื้นที่พืชปกคลุม เท่ากับ 11,013 และ 2,564 ไร่ คิดเป็นร้อยละ

14.78 และ 3.44 ดังตารางที่ 3 และภาพที่ 3 จากการวิเคราะห์พื้นที่สะสมตะกอนดินและพื้นที่พืชปกคลุมมีแนวโน้มลดลง เพราะการเปลี่ยนแปลงของปริมาณน้ำที่มีการผันผวน การไหลของกระแสน้ำและการพัฒนาลุ่มน้ำโขงตลอดสายจึงส่งผลให้เกิด การเปลี่ยนแปลงของลักษณะที่ดินและส่งผลถึงพืชปกคลุมที่ลดน้อยลง เนื่องจากมีโครงการพัฒนาพรางหินป้องกันดินทรุดตาม แนวลำน้ำส่งผลให้พื้นที่พืชปกคลุมลดลง ทั้งนี้เมื่อตะกอนดินลดลงจึงส่งผลต่อกระแสน้ำที่พัดพามายังลุ่มน้ำตอนล่าง ทำให้เกิด การกัดเซาะริมตลิ่งและน้ำขาดตะกอนดินส่งผลต่อพืชชุ่มน้ำและพืชริมน้ำที่กำลังเจริญเติบโต ซึ่งสอดคล้องกับการรายงาน การเปลี่ยนแปลงตะกอนแม่น้ำโขง โดยคณะกรรมการแม่น้ำโขง (MRC) ได้ศึกษาการคาดการณ์ผลกระทบของเขื่อนในแม่น้ำ โขงพบว่า การสูญหายของตะกอนดินจะลดลงถึง 97 % ภายในปี พ.ศ.2583 ซึ่งจะส่งผลกระทบต่อความอุดมสมบูรณ์ของ แม่น้ำและสิ่งแวดล้อมริมตลิ่งเปลี่ยนแปลง (ทศวรรษ คุณาวัฒน์ ,2563)

ตารางที่ 3 ค่าสัดส่วนลักษณะที่ดิน ปี 2571 คาดการณ์แนวโน้ม 10 ปี

ลักษณะที่ดิน 2561	ค่าสัดส่วนลักษณะที่ดิน ปี 2571 (คาดการณ์)			
	ดิน	แหล่งน้ำ	พืชปกคลุม	รวม
ดิน	4,860	6,108	831	11,799
แหล่งน้ำ	4,345	53,834	1,022	59,201
พืชปกคลุม	1,808	957	711	3,476
รวม	11,013	60,899	2,564	74,476



ภาพที่ 3 แผนที่การคาดการณ์ลักษณะที่ดินปี พ.ศ.2571

4. สรุปผลการวิจัย

การศึกษาการเปลี่ยนแปลงพื้นที่สะสมตะกอนดินริมฝั่งโขง โดยประยุกต์ใช้การสำรวจระยะไกลและภูมิสารสนเทศ พบการเปลี่ยนแปลงทุกปี ซึ่งส่วนใหญ่พื้นที่สะสมตะกอนดินมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น พื้นที่แหล่งน้ำและพืชปกคลุมมีแนวโน้มลดลง เนื่องจากการผันผวนของปริมาณน้ำในแต่ละปี การเกิดวิกฤตภัยแล้งจึงส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลง เมื่อเกิดพื้นที่สะสมตะกอน เป็นหาดทราย จึงเป็นที่นิยมพัฒนาเป็นแหล่งท่องเที่ยวในช่วงฤดูร้อน และใช้พื้นที่สะสมตะกอนดินที่มีความอุดมสมบูรณ์เป็นที่ เพาะปลูก ด้านความสัมพันธ์ระหว่างดัชนีความต่างแหล่งน้ำ (NDWI) และ ดัชนีความต่างพืชพรรณ (NDVI) มีความสัมพันธ์ใน รูปแบบแปรผกผัน เพราะพื้นที่สะสมตะกอนดินเพิ่มมากขึ้น แต่พืชปกคลุมกลับลดลง จากการคาดการณ์การเปลี่ยนแปลงพบ พื้นที่สะสมตะกอนดินและพื้นที่พืชปกคลุมมีแนวโน้มลดลง เนื่องจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ ระดับน้ำผันผวนและ

การพัฒนาพื้นที่ลุ่มน้ำอย่างต่อเนื่อง จึงส่งผลให้ริมตลิ่งในบางพื้นที่ได้รับผลจากการกัดเซาะ ตะกอนดินลดลงจึงส่งผลต่อพื้นที่พืชปกคลุมคล้อยลดลงตามไปด้วย

5. กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบพระคุณกรมชลประทาน กรมทรัพยากรน้ำ ที่ให้ความอนุเคราะห์ข้อมูลและขอขอบพระคุณภาควิชาเทคโนโลยีและการจัดการสิ่งแวดล้อม คณะสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ที่สนับสนุนทุนในการทำวิจัย

เอกสารอ้างอิง

- ทศวรรษ คุณาวัดณ์. (2563). ดินกระทบ น้ำสะท้อน เหล่าสัตว์ก็เลื่อนหาย. ค้นเมื่อ 20 เมษายน 2563 จาก <http://www.nsm.or.th/other-service/1757-online-science/knowledge-inventory/sci-article/science-article-nsm/4113-thesoil.html>.
- ธนพร เรืองโพน. (2550). การศึกษาการเปลี่ยนแปลงของสภาพอุทกวิทยา ของลุ่มน้ำโขงตอนล่าง ส่วนของประเทศไทย. ปริญญาครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมโยธา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระเจ้าเกล้าธนบุรี.
- ธีรเวทย์ ลิ้มโกมลวิลาศ. (2557). คาดการณ์การใช้ที่ดินลุ่มน้ำลำตะคอง พ.ศ.2567 ด้วยแบบจำลอง CA-MARKOV. วารสารสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ 17 : 94-113.
- ธีรวัฒน์ สุวรรณเลิศเจริญ, ศิริลักษณ์ พงษ์ปิติกุล, วราทิพย์ บัวแก้วและณัฏฐ์ แก้วกู่. (2556). การเปลี่ยนแปลงและการคาดการณ์การใช้ประโยชน์ที่ดินและสิ่งปกคลุม, โดยประยุกต์ใช้ระบบภูมิสารสนเทศบริเวณลุ่มน้ำคลองกุย จังหวัดประจวบคีรีขันธ์. การประชุมวิชาการเทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศแห่งชาติ ประจำปี 2556 25-27 ธันวาคม 2556 ณ อิมแพ็ค ฟอรั่ม เมืองทองธานี.
- มูลนิธิฟื้นฟูชีวิตและธรรมชาติ มูลนิธิพิทักษ์ธรรมชาติเพื่อชีวิต และ เครือข่ายชุมชนลุ่มน้ำโขง จังหวัดอุบลราชธานี. (2555). ชุมชนริมน้ำโขง ณ อุบลราชธานี: รายงานการศึกษาโดยชุมชน ว่าด้วยศักยภาพในการปรับตัวจากโครงการขนาดใหญ่และสภาวะโลกร้อน. กรุงเทพมหานคร.
- วรรณพร ความสุข. (2549). ผลของการสร้างเขื่อนกันแม่น้ำโขงต่อการเปลี่ยนแปลงลักษณะการไหลของน้ำท่าในแม่น้ำโขงตอนล่าง. บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- วลดา เตชะพงศ์ธนา, สุพรรณ กาญจนสุธรรม, แก้ว นวลฉวีและณฤมล อินทวิเชียร. (2559). ความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิพื้นผิวและดัชนีความแตกต่างพืชพรรณของพื้นที่นาข้าวในแต่ละช่วงการเจริญเติบโตจากข้อมูลดาวเทียม. วารสารเทคโนโลยีภูมิสารสนเทศ มหาวิทยาลัยบูรพา 2 : 14-30.
- Gupta, A., Hock, L., Xiaojing, H., & Ping, C. (2002). Evaluation of part of the Mekong River using satellite imagery. *Geomorphology* 44: 221–239.
- Katawut, W., Nayot, K., Morakot, W., & Pornperm, S. (2020). Monitor the Land Use Change and Prediction Using CA-Markov Model in Li Pe Island, Satun Province, Thailand. *SPRINGERGEOGR*, pp. 46-58.
- Mcfeeter. (1996). The Use of Normalized Difference Water Index (NDWI) in the Delineation of OpenWater Features. *International Journal of Remote Sensing* 17: 1425–1432.
- Sang, L., Chao, Z., Jianyu, Y., Dehai, Z., & Wenju, Y. (2011). Simulation of land use spatial pattern of towns and villages based on CA-Markov model. *Mathematical and Computer Modelling* 54: 938-943.