

การประยุกต์ใช้ข้อมูลระยะไกลและระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ ในการศึกษาการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดิน พื้นที่กรณีศึกษา : ลุ่มน้ำแม่วาง จ.เชียงใหม่

เบญจวรรณ พงศ์สุวรรณ¹ สุดารัตน์ ตรีเพชรกุล²

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

ชาวลิต ศิลปทอง³ และ อติศักดิ์ เพชรจรัส³

สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ

บทคัดย่อ

การศึกษาการใช้ประโยชน์ที่ดินในแต่ละพื้นที่นั้นนับว่ามีประโยชน์อย่างยิ่งในการที่จะนำไปใช้เป็นข้อมูลในการวางแผนการใช้ที่ดินอย่างเหมาะสมต่อไป ซึ่งเป็นที่ยอมรับกันโดยทั่วไปว่าการใช้ข้อมูลระยะไกลร่วมกับระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์นั้นสามารถนำมาใช้ในการศึกษาทรัพยากรและติดตามการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น การศึกษาครั้งนี้เป็นการประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์และข้อมูลระยะไกลในการศึกษาการใช้ประโยชน์ที่ดินและการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินบริเวณลุ่มน้ำแม่วาง จ.เชียงใหม่ ในช่วงปี พ.ศ.2525-พ.ศ.2537 โดยทำการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยภาพถ่ายดาวเทียม Landsat 3-MSS ภาพสีผสมเท็จของช่วงคลื่น 1, 2, 4 (B, G, R) บันทึกภาพเมื่อวันที่ 23 ธันวาคม 2525 และข้อมูลดาวเทียม Landsat 5 (TM) ภาพสีผสมเท็จของช่วงคลื่น 2, 3, 4 (B, G, R) บันทึกภาพเมื่อวันที่ 25 กุมภาพันธ์ 2537 เปรียบเทียบกับแผนที่ทางภูมิศาสตร์มาตราส่วน 1:50,000 แผนที่สภาพการใช้ที่ดิน มาตราส่วน 1:50,000 และข้อมูลสำรวจภาคพื้นดิน จัดทำแผนที่การใช้ที่ดิน จากนั้นใช้วิธีการซ้อนภาพเพื่อวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินในช่วงปี พ.ศ.2525-พ.ศ.2537 โดยใช้โปรแกรม SPANS GIS สามารถจำแนกการใช้ประโยชน์ที่ดินและการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินในบริเวณดังกล่าวจากการวิเคราะห์พบว่าในช่วง 13 ปี ที่ผ่านมามีการใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อกิจกรรมอื่นเพิ่มขึ้น กล่าวคือจากการทำนาข้าวและป่าไม้ (ป่าดงดิบและป่าผลัดใบ) ในปี พ.ศ.2525 ไปเป็นนาข้าว สวนผลไม้ ที่อยู่อาศัย พื้นที่ที่ถูกทำลาย พื้นที่ทำไร่เลื่อนลอย ป่าประเภทผลัดใบถูกทำลาย และป่าดงดิบถูกทำลาย ในปี พ.ศ.2537 โดยพื้นที่ป่าไม้มีแนวโน้มลดลงแต่พื้นที่นาข้าวมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น ป่าดงดิบและป่าผลัดใบมีการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินร้อยละ 26.81 และ 29.28 ตามลำดับ ในขณะที่พื้นที่นาข้าวมีการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินร้อยละ 1.94

¹ นักศึกษาปริญญาโท คณะทรัพยากรชีวภาพและเทคโนโลยี

² อาจารย์ คณะทรัพยากรชีวภาพและเทคโนโลยี

³ นักวิจัย กองสำรวจทรัพยากรธรรมชาติด้วยดาวเทียม

An Application of the Remote Sensing and Geographic Information System in Landuse Changes of Mae Wang Basin, Chiangmai Province.

Benjawan Pongsuwakorn ¹ Sudarut Tripetchkul ²

King Mongkut's University of Technology Thonburi

Chaowalit Silapathong ³ and Adisak Petcharat ³

National Research Council of Thailand

Abstract

Landuse/Land cover study is a prerequisite when landuse planning is needed in a given areas. The use of the remote sensing and geographic information systems has been proven to be useful not only to assess the natural resources, but also to monitor their changes. A case study on landuse changes of Mae Wang Basin, Chiangmai province, using these techniques is reported in this paper. To cover the whole study area, two remotely sensed images (scale at 1:50,000) which are the Landsat 3-MSS (false colour composite; bands 1, 2 and 4) acquired on 23rd December, 1982 and the Landsat 5-TM (false colour composite; bands 2, 3 and 4) acquired on 25th February, 1994 are used in this study. These two images with additional information via the on-site survey and a topographic map (scale at 1:50,000), are incorporated into the visual analysis for mapping. Using an overlaying method the study on the changes during 1982 to 1994 were carried out on SPANS-GIS. Results showed that the tendency of the transformation of the land has changed not only from forests (both evergreen and deciduous) to paddy field, but also to other activities such as orchard, urban, shift cultivation and deforestation areas. Thus, during the last 13 years (since 1982) the forest area is reduced whilst there is a growth in the area of paddy field. The percentage of area of evergreen and deciduous forests that has been changed to other activities are 26.81 and 29.28, respectively, whilst that of the paddy field is only 1.94

¹ Graduate Student, School of Bioresources and Technology

² Lecturer, School of Bioresources and Technology

³ Researcher, Remote Sensing Division

1. บทนำ

จังหวัดเชียงใหม่ตั้งอยู่บนลุ่มน้ำ 4 ลุ่มน้ำ คือ ลุ่มน้ำแม่วาง, ลุ่มน้ำแม่แจ่ม, ลุ่มน้ำแม่สะเมิง และลุ่มน้ำแม่กลาง ภูมิประเทศโดยทั่วไปเป็นเทือกเขาสูงชัน ชั้บชันสลับกับพื้นที่ราบในหุบเขา ประชากรส่วนใหญ่ยังประกอบอาชีพการเกษตรกรรม ประชากรชาวเขาซึ่งอาศัยอยู่บนพื้นที่สูงได้ทำการบุกรุกตัดฟันโค่นเผาพื้นที่ป่าไม้ เพื่อใช้พื้นที่ทำไร่เลื่อนลอย พื้นที่ป่าไม้ถูกทำลายลงอย่างมากได้ส่งผลกระทบต่อกระเทือนไปถึงแหล่งต้นน้ำ ลำธาร เป็นสาเหตุก่อให้เกิดปัญหาดินเสื่อมโทรม เกิดการชะล้างพังทลายของดิน ความอุดมสมบูรณ์ของดินลดต่ำลง ตะกอนถูกชะล้างไหลลงสู่แม่น้ำตอนล่าง ทำให้แม่น้ำตื้นเขิน กักเก็บน้ำได้น้อยลงในฤดูแล้ง และจะมีน้ำหลากในช่วงฤดูฝน นอกจากนี้ยังทำให้ปัญหาหมอกควันเกิดขึ้นอีกมากมาย ปัจจุบันความต้องการใช้ที่ดินเพื่อการเกษตรกรรม และกิจกรรมอื่นๆ ได้เพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว ที่ดินที่เหมาะสมต่อการเกษตรกรรมมีจำนวนจำกัดจึงได้เกิดปัญหาการบุกรุกทำลายพื้นที่ป่าไม้เพื่อจับจองพื้นที่ดินทำกินกันมากขึ้น เพื่อให้มีการใช้ทรัพยากรที่ดินอย่างยั่งยืน จึงควรได้มีการศึกษาการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินซึ่งเป็นการเสนอข้อมูลเกี่ยวกับการใช้ที่ดิน เพื่อให้มีการใช้ทรัพยากรธรรมชาติเป็นไปอย่างประหยัด และบังเกิดประโยชน์ต่อหน่วยพื้นที่สูงสุดเท่าที่เป็นไปได้ [1]

จากการศึกษาเป็นที่ยอมรับว่า วิทยาการด้านข้อมูลจากระยะไกล (Remote Sensing) นั้นมีประโยชน์อย่างยิ่งในการศึกษาทรัพยากรธรรมชาติ ตลอดจนติดตามการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น ผลที่ได้จากการประยุกต์ใช้ข้อมูลจากระยะไกล และระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์สามารถนำมาใช้ในการวางแผนจัดการทรัพยากรธรรมชาติอย่างเหมาะสม การศึกษาครั้งนี้ได้มีการประยุกต์ใช้ข้อมูลจากระยะไกล และระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ เพื่อศึกษาการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินและสิ่งปกคลุมดิน พื้นที่กรณีศึกษาลุ่มน้ำแม่วาง ซึ่งครอบคลุมพื้นที่บางส่วนของ อ.สันป่าตอง อ.แม่แจ่ม อ.แม่สะเมิง และ อ.จอมทอง จ.เชียงใหม่

ในระยะแรกของการศึกษาทรัพยากรและสภาพการใช้ที่ดินโดยใช้ข้อมูลดาวเทียมนั้น มีการใช้ข้อมูลจากดาวเทียม Landsat ระบบ MSS [2, 3] ในการศึกษาซึ่งเหมาะสำหรับการศึกษาในพื้นที่กว้าง แต่ให้รายละเอียดไม่มากนัก การจำแนกการใช้ที่ดินในระดับต่างๆ ไปนั้น (ระดับที่ I) ข้อมูลดาวเทียม Landsat ระบบ MSS ให้ความถูกต้องได้ดีมาก และเป็นที่ยอมรับในประเทศพัฒนา ซึ่งมีการใช้ที่ดินเป็นแปลงขนาดใหญ่อย่างต่อเนื่อง มีการปลูกและเก็บเกี่ยวในเวลาเดียวกัน ซึ่งต่างกับประเทศที่กำลังพัฒนารวมทั้งประเทศไทย ที่มีการใช้ที่ดินเป็นแปลงเล็ก และบางกรณีในแปลงเดียวกันมีการปลูกพืชหลายชนิด มีขนาดแปลงไม่แน่นอน และไม่มีรูปร่างคงที่ นอกจากนี้ระยะเวลาการปลูก ระยะเวลาปลูกพืช การจัดการและการเก็บเกี่ยวพืชผลจะแตกต่างกันไปมาก จนเรียกว่าไม่มีระบบแน่นอน ดังนั้นเมื่อมีการนำข้อมูลดาวเทียมระบบ MSS มาใช้ในประเทศไทยจึงมักไม่ประสบความสำเร็จเท่าที่ควร นอกจากการใช้ที่ดิน/สิ่งปกคลุมดิน และดินบางชนิดเท่านั้น เช่น แปลงนาข้าว ป่าไม้ แหล่งน้ำที่มีขนาดใหญ่ เป็นต้น [4, 5] ต่อมาจึงได้มีการนำภาพถ่ายดาวเทียม Landsat ระบบ TM มาใช้ในการศึกษาดังกล่าว โดยภาพถ่ายดาวเทียม ระบบ TM จะให้รายละเอียดที่ชัดเจนขึ้นและมีความเหมาะสมกับขนาดพื้นที่เล็กจากการศึกษาเปรียบเทียบการใช้ข้อมูลจากดาวเทียม Landsat ระบบ MSS กับระบบ TM เพื่อการจำแนกการใช้ที่ดิน/สิ่งปกคลุมดิน พบว่าระบบ MSS จะใช้ได้ดีกับการจำแนกทั่วๆ ไป (ระดับ I) แต่ระบบ TM แต่ละช่วงคลื่นจะขึ้นอยู่กับระดับของการจำแนกการใช้ที่ดิน/สิ่งปกคลุมดิน เช่น การจำแนกระดับ II

ช่วงคลื่นที่ 5 จะดีที่สุด รองลงไปคือ ช่วงคลื่นที่ 3 แต่ถ้าเป็นการจำแนกระดับ I แล้ว ช่วงคลื่นที่ 2 จะดีที่สุด และการใช้ภาพสีผสมควรจะใช้ช่วงคลื่นที่ 2 ร่วมกับภาพถ่ายดาวเทียมในช่วงคลื่นอินฟราเรด ผลจากการใช้ข้อมูลดาวเทียม 3 ช่วงคลื่นผสมกัน (5, 3, 2) ปรากฏว่าแผนที่การใช้ที่ดินในระดับ II มีความถูกต้องร้อยละ 70.4 โดยพื้นที่น้ำมีความถูกต้องถึงร้อยละ 100 แต่ทุ่งหญ้าและชลประทานมีความถูกต้องเพียงร้อยละ 46 เท่านั้น [6] การใช้ข้อมูลดาวเทียม Landsat ระบบ TM โดยการใช้ข้อมูลผสม 3 ช่วงคลื่น (4, 5, 7) สำหรับการแปลด้วยสายตา และข้อมูลผสม 4 ช่วงคลื่น (4, 5, 7, ช่วงคลื่นแสงสายตา) ในการวิเคราะห์กับเครื่องคอมพิวเตอร์ เพื่อศึกษาการใช้ที่ดินทางการเกษตรในบราซิล พบว่าผลการวิเคราะห์มีความถูกต้องถึงร้อยละ 99 [7] ข้อมูลดาวเทียม Landsat ระบบ TM ที่ใช้ผสมระหว่างช่วงคลื่นที่ 7, 5, 4 หรือ ช่วงคลื่นที่ 7, 4, 2 (B, G, R) เหมาะสำหรับทำแผนที่ธรณีวิทยา แต่ไม่สามารถแยกความแตกต่างของดิน หิน และพืชพรรณได้ [8] อย่างไรก็ตามการใช้ข้อมูลผสมระหว่างข้อมูลดาวเทียม Landsat ระบบ TM กับข้อมูลดาวเทียม SPOT ระบบ Panchromatic จะช่วยในการจำแนกพื้นที่เกษตร ชุมชน และลักษณะทางธรณีวิทยา [9]

2. วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาการใช้ประโยชน์ที่ดินบริเวณลุ่มน้ำแม่วาง จ.เชียงใหม่ จากข้อมูลดาวเทียมในช่วงปี พ.ศ. 2525-พ.ศ. 2537 นำมาจัดทำแผนที่แสดงการใช้ที่ดินในอดีต
2. เพื่อประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในการศึกษาสภาพการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดิน บริเวณลุ่มน้ำแม่วาง จ.เชียงใหม่ จากข้อมูลดาวเทียมในช่วงปี พ.ศ. 2525-พ.ศ. 2537

3. ขอบเขตการศึกษา

1. ขอบเขตของพื้นที่ศึกษา

พื้นที่ศึกษาคือ บริเวณลุ่มน้ำแม่วาง จ.เชียงใหม่ ซึ่งจะทำการศึกษาในส่วนที่ครอบคลุมบริเวณระหว่างเส้นรุ้ง (Latitude) ที่ 18 องศา 37 ลิปดา เหนือ ถึง เส้นรุ้งที่ 18 องศา 43 ลิปดา เหนือ และระหว่างเส้นแวง (Longitude) ที่ 98 องศา 29 ลิปดา ตะวันออก ถึง เส้นแวงที่ 98 องศา 36 ลิปดา ตะวันออก โดยมีพื้นที่ทั้งหมด 153.045 ตารางกิโลเมตร

2. ขอบเขตของวิธีการศึกษา

เป็นการวิเคราะห์ข้อมูลดาวเทียมบริเวณพื้นที่ศึกษา โดยการแปลภาพถ่ายดาวเทียมด้วยสายตา (Visual Interpretation) เพื่อใช้เป็นแหล่งข้อมูลที่ใช้ป้อนสู่ขั้นตอนการทำ GIS ด้วยโปรแกรม SPANS VERSION 5.4

4. อุปกรณ์ในการศึกษา

1. ภาพจากดาวเทียม LANDSAT 5 (TM) ภาพสีผสมเท็จ (False Color Composite) ของช่วงคลื่น (Band) ที่ 2, 3, 4 (B, G, R) มาตรฐาน 1:50,000 ภาพหมายเลข (Frame) 131-47 บันทึกภาพเมื่อวันที่ 25 กุมภาพันธ์ 2537 ครอบคลุมพื้นที่ที่ใช้ในการศึกษา (ดังแสดงในรูปที่ 4) โดยได้รับความอนุเคราะห์จาก กองสำรวจทรัพยากรธรรมชาติด้วยดาวเทียม สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ
2. ภาพจากดาวเทียม LANDSAT 3 (MSS) ภาพสีผสมเท็จ (False Color Composite) ของช่วงคลื่น (Band) ที่ 1, 2, 4 (B, G, R) มาตรฐาน 1:50,000 ภาพหมายเลข (Frame) 140-47 บันทึกภาพเมื่อวันที่ 23 ธันวาคม 2525 ครอบคลุมพื้นที่ที่ใช้ในการศึกษา (ดังแสดงในรูปที่ 4) โดยได้รับความอนุเคราะห์จาก กองสำรวจทรัพยากรธรรมชาติด้วยดาวเทียม สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ
3. แผนที่ภูมิประเทศ (Topographic map) ของกรมแผนที่ทหารมาตรฐาน 1:50,000 ปี พ.ศ. 2512 ลำดับชุดที่ L7017 ระวัง 4746 III และแผนที่ ปี พ.ศ. 2535 ลำดับชุดที่ L7017 ระวัง 4646 II
4. เครื่องคอมพิวเตอร์ พร้อม Software ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ SPANS GIS VERSION 5.4
5. ตัวแปลงสัญญาณ Spatial data ไปเป็น Digital form (Digitizer)
6. เครื่องพิมพ์ พร้อมกระดาษพิมพ์
7. แผ่นใส (Transparency)
8. อุปกรณ์เครื่องเขียน
9. ข้อมูลภาคพื้นดินจากการสำรวจโดยกองสำรวจทรัพยากรธรรมชาติด้วยดาวเทียม สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ

5. วิธีการศึกษา

ขั้นตอนและวิธีดำเนินงานของการศึกษา สามารถแบ่งเป็น 2 ขั้นตอน คือ

1. การวิเคราะห์ข้อมูลดาวเทียมบริเวณพื้นที่ศึกษา โดยการแปลภาพด้วยสายตา (Visual Interpretation)

การศึกษาค้างนี้ได้ใช้ภาพถ่ายดาวเทียม LANDSAT 5 ระบบ TM ภาพสีผสมเท็จของช่วงคลื่น 2, 3, 4 (B, G, R) บันทึกภาพเมื่อ วันที่ 25 กุมภาพันธ์ 2537 และภาพถ่ายดาวเทียม LANDSAT 3 ระบบ MSS ภาพสีผสมเท็จของช่วงคลื่น 1, 2, 4 (B, G, R) บันทึกภาพเมื่อ วันที่ 23 ธันวาคม 2525 ซึ่งครอบคลุมพื้นที่ที่ศึกษา

- 1.1 ศึกษาการใช้ประโยชน์ที่ดินจากข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียม แผนที่แสดงลักษณะภูมิประเทศ แผนที่การใช้ประโยชน์ที่ดิน และการสำรวจภาคพื้นดินร่วมกัน โดยอาศัยหลักการแปลตีความภาพถ่ายดาวเทียมด้วยสายตา (Visual Interpretation) ทำการจำแนกการใช้ประโยชน์พื้นที่ออกเป็น 10 ประเภท คือ นาข้าว, สวนผลไม้, ที่อยู่อาศัย/

หมู่บ้าน, พื้นที่ที่ถูกทำลาย, ป่าประเภทไม่ผลัดใบ, ป่าประเภทผลัดใบ, ป่าประเภทไม่ผลัดใบที่ถูกทำลาย, ป่าประเภทผลัดใบที่ถูกทำลาย, ที่อยู่อาศัย/สวนผลไม้ และพื้นที่ทำไร่เลื่อนลอย

- 1.2 จัดทำแผนที่ต้นร่าง (Preliminary Map) แสดงการใช้ประโยชน์ที่ดิน เพื่อใช้เป็นข้อมูลในการนำเข้าสู่ระบบ GIS ต่อไป

2. การทำ GIS ด้วยโปรแกรม SPANS GIS VERSION 5.4 ประกอบด้วยโปรแกรมย่อย 2 โปรแกรม คือ

(ก) TYDIG คือส่วนของโปรแกรมที่ใช้สำหรับการนำข้อมูลแบบเวกเตอร์เข้าไปด้วยวิธีการ digitize ซึ่งจะปรากฏออกมาในรูปจุด (point), เส้น (line) และเส้นรอบพื้นที่ (polygon) หลังจากที่ได้ข้อมูลเหล่านี้แล้ว จึงทำการส่งไปยังในส่วนของ SPANS GIS ซึ่งจะทำการแปลงเป็นข้อมูลภาพ (Raster) ขึ้น

(ข) SPANS GIS เป็นส่วนของโปรแกรมที่ช่วยในการจัดหา และรวบรวมข้อมูล การนำข้อมูลเข้า การจัดการฐานข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูล การแสดงผล และนำเสนอข้อมูล

- 2.1 การจัดหาและรวบรวมข้อมูล

ข้อมูลที่ใช้ คือ แผนที่การใช้ที่ดิน ที่ได้จากการวิเคราะห์ภาพถ่ายดาวเทียมในข้อ 1.2 ซึ่งเป็นแผนที่การใช้ประโยชน์ที่ดินบริเวณพื้นที่ศึกษาในปี พ.ศ. 2525 และ พ.ศ. 2537

- 2.2 การนำข้อมูลเข้า (โดยใช้โปรแกรมย่อย TYDIG)

นำเข้าข้อมูลแผนที่การใช้ที่ดิน โดยวิธีการ Digitizing แผนที่การใช้ประโยชน์ที่ดินปี พ.ศ. 2525 และ พ.ศ. 2537 มาตรฐาน 1 : 50,000 หลังจากนั้นทำการแก้ไขข้อมูลและสร้างมิติสัมพันธ์ (Topology)

- 2.3 การประมวลผลและจัดเก็บข้อมูลในรูปแบบข้อมูลเชิงพื้นที่ (Spatial data) และข้อมูลเชิงสัมพันธ์ (Attribute data)

- 2.4 การวิเคราะห์ข้อมูลโดยกระบวนการซ้อนทับ (Overlay) เพื่อทำการวิเคราะห์หาพื้นที่ที่เปลี่ยนแปลงไป โดยการซ้อนทับแผนที่การใช้ที่ดินในปี พ.ศ. 2525 กับ พ.ศ. 2537

- 2.5 การแสดงผล

ภาพแผนที่การใช้ที่ดินในปี พ.ศ. 2525 และ พ.ศ. 2537 และภาพแผนที่การเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินในช่วงปี พ.ศ. 2525-2537 พร้อมทั้งคำนวณพื้นที่ในแต่ละประเภทของการใช้ประโยชน์ที่ดิน

6. ผลการศึกษา

ในการศึกษาการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินและสิ่งปกคลุมดิน บริเวณลุ่มน้ำแม่วาง จ.เชียงใหม่ รวมเนื้อที่ประมาณ 153.045 ตารางกิโลเมตร ได้นำภาพจากดาวเทียม Landsat 5 (TM) ภาพสีผสมเท็จ มาตรฐาน 1:50,000 บันทึกภาพเมื่อวันที่ 25 กุมภาพันธ์ 2537 และภาพจากดาวเทียม Landsat 3 (MSS) ภาพสีผสมเท็จ มาตรฐาน 1:50,000 บันทึกภาพเมื่อวันที่ 23 ธันวาคม 2525 มาทำการวิเคราะห์

ข้อมูลดาวเทียมโดยการแปลภาพด้วยสายตา (Visual interpretation) แล้วทำการหาพื้นที่โดยใช้โปรแกรม SPANS GIS สามารถแสดงผลการจำแนกการใช้ประโยชน์ที่ดินและการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดิน ดังรูปที่ 1, 2, 3 และในตารางที่ 1 ตามลำดับ โดยพบว่าในปี พ.ศ.2525 นั้น การใช้ประโยชน์ที่ดินสามารถแบ่งได้ 3 ประเภทใหญ่ๆ คือ นาข้าว, ป่าไม่ผลัดใบ และป่าผลัดใบ ตามลำดับ (รูปที่ 1) เมื่อเปรียบเทียบกับการใช้ประโยชน์ที่ดินในปี พ.ศ. 2537 จะเห็นได้ว่าการใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อกิจกรรมอื่นเพิ่มขึ้นเป็น 10 ประเภท คือ นาข้าว, สวนผลไม้, ที่อยู่อาศัย, พื้นที่ถูกทำลาย (พื้นที่ทิ้งร้าง), ป่าไม่ผลัดใบ, ป่าไม่ผลัดใบถูกทำลาย (ป่าไม่ผลัดใบที่สามารถฟื้นตัวได้), ป่าผลัดใบ, ป่าผลัดใบถูกทำลาย (ป่าผลัดใบที่สามารถฟื้นตัวได้), ที่อยู่อาศัย/สวนผลไม้ และ พื้นที่ทำไร่เลื่อนลอย ตามลำดับ (รูปที่ 2) แสดงให้เห็นถึงการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินและสิ่งปกคลุมดินในระหว่างปี พ.ศ.2525-2537 จะเห็นได้ว่าการลดลงของป่าไม้ในบริเวณพื้นที่ศึกษา และแนวโน้มของการบุกรุกทำการเกษตรกรรมเข้าไปทางด้านตะวันออก และตะวันตกของพื้นที่อย่างชัดเจน ดังแสดงในรูปที่ 4 และ 2 และจะเห็นได้ว่าเมื่อระยะเวลาผ่านไป 13 ปี ปรากฏว่าเนื้อที่ป่าไม่ผลัดใบ และ ป่าผลัดใบลดลงอย่างต่อเนื่อง และมีการเพิ่มขึ้นของพื้นที่นาข้าว สวนผลไม้ ที่อยู่อาศัย พื้นที่ทำไร่เลื่อนลอย ป่าผลัดใบถูกทำลาย ป่าไม่ผลัดใบถูกทำลาย และพื้นที่ถูกทำลาย (ตารางที่ 1) การเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อกิจกรรมอื่นๆ ดังแสดงในตารางที่ 2 สาเหตุหลักของการลดลงของพื้นที่ป่าไม่ผลัดใบเนื่องมาจากการเปลี่ยนสภาพเป็นป่าไม่ผลัดใบที่ถูกทำลาย (กำลังมีการฟื้นตัวของป่า) สูงถึง 25.365 ตารางกิโลเมตร (ร้อยละ 16.57) ซึ่งเป็นผลมาจากการที่ราษฎรได้บุกรุกทำลายป่าเพื่อใช้พื้นที่ในการทำสวนผลไม้ ต่อมาราษฎรบางส่วนได้เลิกปลูกสวนผลไม้ ปล่อยให้ป่าเกิดการฟื้นตัวแต่ก็ยังเป็นป่าไม่สมบูรณ์ และมีการเปลี่ยนสภาพเป็นกิจกรรมอื่นๆ เช่น พื้นที่หมู่บ้าน และสวนผลไม้ พื้นที่นาข้าว พื้นที่ป่าผลัดใบ พื้นที่ทำไร่เลื่อนลอย ส่วนพื้นที่ป่าผลัดใบที่ลดลงนั้นสาเหตุเนื่องมาจากการเปลี่ยนสภาพป่าผลัดใบเป็นป่าผลัดใบที่ถูกทำลาย 2.624 ตารางกิโลเมตร (ร้อยละ 1.71) ซึ่งเป็นผลมาจากการที่ราษฎรบางส่วนได้เลิกปลูกผลไม้ปล่อยให้ป่าเกิดการฟื้นตัวแต่ก็ยังไม่เป็นป่าสมบูรณ์เช่นกัน และมีการเปลี่ยนสภาพเป็นกิจกรรมอื่นๆ เช่น พื้นที่หมู่บ้าน และสวนผลไม้ พื้นที่นาข้าว และพื้นที่ทำไร่เลื่อนลอย อย่างไรก็ตามพบว่าในส่วนของป่าผลัดใบนั้นมีการฟื้นตัวตามธรรมชาติไปเป็นป่าไม่ผลัดใบสูงถึง 13.912 ตารางกิโลเมตร สำหรับพื้นที่นาข้าวโดยส่วนรวมไม่มีการลดลง พบว่าการขยายพื้นที่การทำนาจะเพิ่มขึ้น และมีการเปลี่ยนแปลงจากพื้นที่นาข้าวไปทำกิจกรรมอื่นๆ เช่น สวนผลไม้และหมู่บ้าน และมีการฟื้นตัวเป็นป่าไม้ ซึ่งรายละเอียดการใช้ที่ดินแต่ละประเภทในพื้นที่ศึกษาที่มีการเปลี่ยนแปลงตามความสัมพันธ์ในรูปที่ 5 สามารถแสดงตัวอย่างได้ในรูปที่ 6, 7, 8, 9 และ 10 ซึ่งเป็นข้อมูลที่ได้จากการสำรวจภาคพื้นดินประกอบกับข้อมูลจากภาพถ่ายดาวเทียม แสดงให้เห็นว่ามีการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินจากพื้นที่ป่าไม้ (ป่าผลัดใบ, พืชสวน, นาข้าว, ป่าเต็งรัง, ป่าไผ่) ไปเป็นสิ่งปลูกสร้างต่างๆ (แหล่งน้ำ, หมู่บ้าน, ถนน, เมือง) และไปเป็นพื้นที่ทำการเกษตรกรรม (พืชไร่, พืชสวน, นาข้าว, สวนผลไม้) ซึ่งการเปลี่ยนแปลงจากพื้นที่ป่าไม้ไปเป็นพื้นที่เกษตรกรรมแม้จะส่งผลให้ป่าไม้ถูกทำลายลง แต่เมื่อถึงพื้นที่ดังกล่าวไว้ พื้นที่ป่าไม้ที่ถูกทำลายจะสามารถฟื้นตัวไปเป็นทุ่งหญ้า, ป่าไม้ที่ถูกทำลาย และ ป่าไม้ประเภททุกดิยภูมิ หรือเป็นพื้นที่ที่ไม่สามารถฟื้นตัวได้อีกแล้ว ขึ้นกับสภาพและระดับของป่าที่ถูกทำลายลง นอกจากนี้พื้นที่ป่าที่ถูกทำลายและมีการฟื้นตัวแล้ว ยังมีการนำมาใช้ประโยชน์ที่ดินในด้านการเกษตรและสิ่งปลูกสร้างต่างๆ ด้วย

ตารางที่ 1 ข้อมูลการจำแนกการใช้ประโยชน์ที่ดิน และการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดิน (พ.ศ.2525-พ.ศ.2537) บริเวณลุ่มน้ำแม่วาง จ.เชียงใหม่ จากข้อมูลดาวเทียม Landsat 5 (TM) band 2, 3, 4 และ Landsat 3 (MSS) band 1, 2, 4 บันทึกภาพเมื่อวันที่ 25 กุมภาพันธ์ 2537 และ 23 ธันวาคม 2525 ตามลำดับ

ประเภทการใช้ที่ดิน	ปี พ.ศ. 2525		ปี พ.ศ. 2537		การเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดิน	
	ตร.กม.	ร้อยละ	ตร.กม.	ร้อยละ	ตร.กม.	ร้อยละ
1. นาข้าว	4.935	3.22	12.494	8.16	2.969	1.94
2. สวนผลไม้	-	-	2.979	1.95	-	-
3. ที่อยู่อาศัย/หมู่บ้าน	-	-	1.137	0.74	-	-
4. พื้นที่ถูกทำลาย (พื้นที่ทิ้งร้าง)	-	-	1.018	0.67	-	-
5. ป่าประเภท ไม่ผลัดใบ	64.441	42.11	38.002	24.83	41.048	26.81
6. ป่าประเภทผลัดใบ	83.669	54.67	45.627	29.81	44.832	29.28
7. ป่าประเภท ไม่ผลัดใบถูกทำลาย	-	-	37.156	24.28	-	-
8. ป่าประเภท ผลัดใบถูกทำลาย	-	-	4.151	2.71	-	-
9. ที่อยู่อาศัย/ สวนผลไม้	-	-	4.253	2.78	-	-
10. พื้นที่ทำไร่ เลื่อนลอย	-	-	6.229	4.07	-	-
รวม	153.045	100	153.045	100	88.849	58.03

ตารางที่ 2 ข้อมูลแสดงการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินจำแนกเป็นประเภทต่างๆ
บริเวณลุ่มน้ำแม่วาง จ.เชียงใหม่ ระหว่างปี พ.ศ.2525 ถึงปี พ.ศ.2537

ลำดับที่	การเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดิน	พื้นที่ (ร้อยละ)	ผลรวม	พื้นที่ (ตร.กม.)
1	Paddy-Paddy	1.29	1.29	1.967
2	Paddy-Orchard	0.17	1.45	0.255
5	Paddy-Evergreen forest	0.45	1.91	0.696
6	Paddy-Deciduous forest	1.24	3.15	1.902
9	Paddy-Urban/Orchard	0.08	3.22	0.116
11	Evergreen forest-Paddy	0.99	4.21	1.511
12	Evergreen forest-Orchard	0.64	4.86	0.986
13	Evergreen forest-Urban	0.45	5.31	0.689
14	Evergreen forest-Bush	0.50	5.81	0.769
15	Evergreen forest-Evergreen	15.29	21.09	23.394
16	Evergreen forest-Deciduous	3.19	24.29	4.890
17	Evergreen forest-Disevergreen	16.57	40.86	25.365
18	Evergreen forest-Disdeciduous	1.00	41.86	1.527
19	Evergreen forest-Urban/Orchard	2.30	44.16	3.525
20	Evergreen forest-Shift cultivation	1.17	45.33	1.786
21	Deciduous forest-Paddy	5.89	51.22	9.016
22	Deciduous forest-Orchard	1.14	52.36	1.738
23	Deciduous forest-Urban	0.29	52.65	0.447
24	Deciduous forest-Bush	0.16	52.81	0.249
25	Deciduous forest-Evergreen	9.09	61.90	13.912
26	Deciduous forest-Deciduous	25.38	87.28	38.836
27	Deciduous forest-Disevergreen	7.70	94.98	11.791
28	Deciduous forest-Disdeciduous	1.71	96.70	2.624
29	Deciduous forest-Urban/Orchard	0.40	97.10	0.612
30	Deciduous forest-Shift cultivation	2.90	100.00	4.443
รวม		100.00		153.045

7. สรุปผลการศึกษา.

การใช้ภาพถ่ายดาวเทียมภาพสีผสมเท็จระบบ TM band 2, 3, 4 (B, G, R) มาตราส่วน 1:50,000 พบว่าสามารถให้รายละเอียดที่ชัดเจน วิเคราะห์ง่าย และมีความถูกต้องเมื่อเทียบกับข้อมูลที่ได้จากการสำรวจภาคพื้นดิน ดังนั้นจึงเหมาะสมที่จะนำมาใช้ในการติดตามและตรวจสอบการเปลี่ยนแปลงทรัพยากรธรรมชาติในด้านการใช้ประโยชน์ที่ดิน บริเวณลุ่มน้ำแม่วาง จ.เชียงใหม่ ระหว่างปี พ.ศ. 2525-2537 ภาพถ่ายจะให้ความต่อเนื่องของการลดลงของป่าไม้ในบริเวณพื้นที่ศึกษา จะเห็นแนวโน้มของการบุกรุกทำการเกษตรกรรมเข้าไปทางด้านตะวันออกและตะวันตกของพื้นที่ศึกษาอย่างชัดเจน จะเห็นได้ว่าบริเวณพื้นที่ศึกษามีการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินสูงในด้านการเปลี่ยนแปลงจากพื้นที่ป่าไม้ไปเป็นพื้นที่เกษตรกรรม (ดังแสดงในรูปที่ 4) ซึ่งการใช้ประโยชน์ที่ดินบริเวณพื้นที่ศึกษาจะมีการเปลี่ยนแปลงสัมพันธ์กัน (ดังแสดงในรูปที่ 5)

จากการศึกษาพบว่าในช่วง 13 ปี ที่ผ่านมามีการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินบริเวณลุ่มน้ำแม่วาง จ.เชียงใหม่ อย่างรวดเร็วจากพื้นที่ป่าไม้และนาข้าวไปเป็นพื้นที่เกษตรกรรมและกิจกรรมอื่นๆ เป็นผลทำให้พื้นที่ป่าไม้ลดลงจากร้อยละ 96.78 ในปี พ.ศ. 2525 เป็นร้อยละ 54.64 ในปี พ.ศ. 2537 ซึ่งถ้าไม่มีการวางแผนการใช้ที่ดินในบริเวณดังกล่าวแล้วจะทำให้อัตราการสูญเสียทรัพยากรป่าไม้ซึ่งเป็นทรัพยากรชีวภาพที่มีคุณค่าทางด้านความหลากหลายทางชีวภาพ การช่วยรักษาความสมดุลทางธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมเพิ่มขึ้น ดังนั้นจึงควรจะได้มีการศึกษาและวางแผนการใช้ที่ดินให้เหมาะสมต่อไป โดยใช้ข้อมูลที่ได้จากการศึกษาในครั้งนี้เป็นข้อมูลสนับสนุนการตัดสินใจ การวางแผนเชิงนโยบายเพื่อนำไปสู่การแก้ปัญหาและการพัฒนาต่อไป

8. ข้อเสนอแนะ

1. ในการศึกษาควรมีข้อมูล หรือ สถิติการใช้ที่ดินในบริเวณพื้นที่ศึกษาเพื่อเปรียบเทียบความถูกต้อง การประมาณพื้นที่ใช้ที่ดินแต่ละประเภทด้วยข้อมูลจากดาวเทียม เปรียบเทียบกับวิธีอื่นๆ เช่น การสำรวจข้อมูลภาคพื้นดินด้วยวิธีการสุ่มตัวอย่างหรือการทำสำมะโนเกษตร เป็นต้น จะทำให้ผลการศึกษาน่าเชื่อถือยิ่งขึ้น

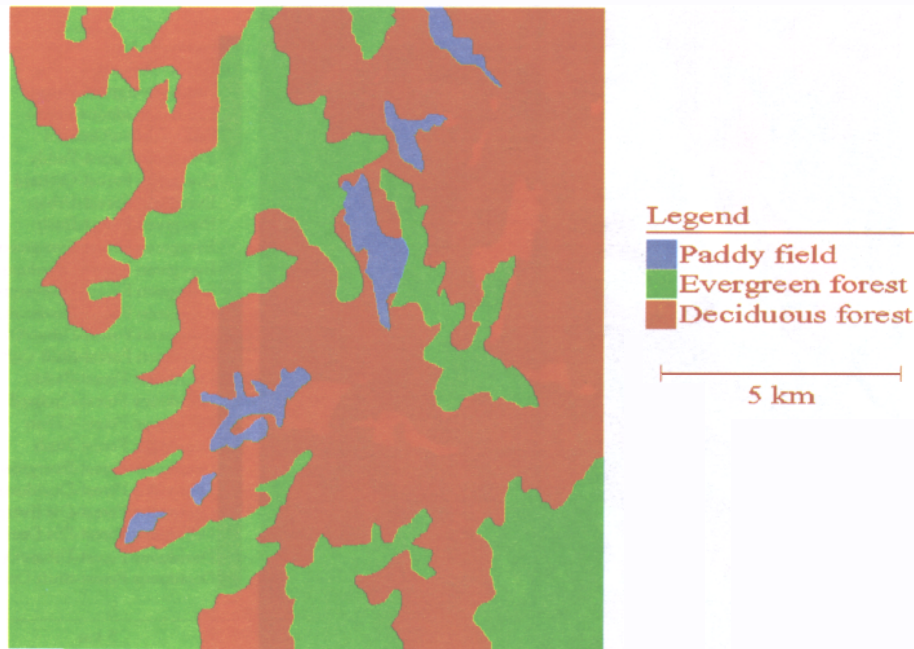
2. เนื่องจากในพื้นที่ศึกษาจะมีปัญหาในเรื่องเวลาเข้ามาเกี่ยวข้อง เช่น การเก็บเกี่ยวพืชไร่ การเก็บเกี่ยวข้าว การใช้แผนที่แสดงสมการการใช้ที่ดิน และแผนที่ภูมิประเทศเป็นข้อมูลประกอบการแปลภาพถ่ายดาวเทียม จะช่วยให้ขจัดปัญหาของเวลาที่เข้ามาเกี่ยวข้องได้

3. ภาพถ่ายดาวเทียมในปี พ.ศ. 2525 มีเมฆปกคลุมบางส่วน อาจใช้ภาพถ่ายทางอากาศในการศึกษาเปรียบเทียบ

9. เอกสารอ้างอิง

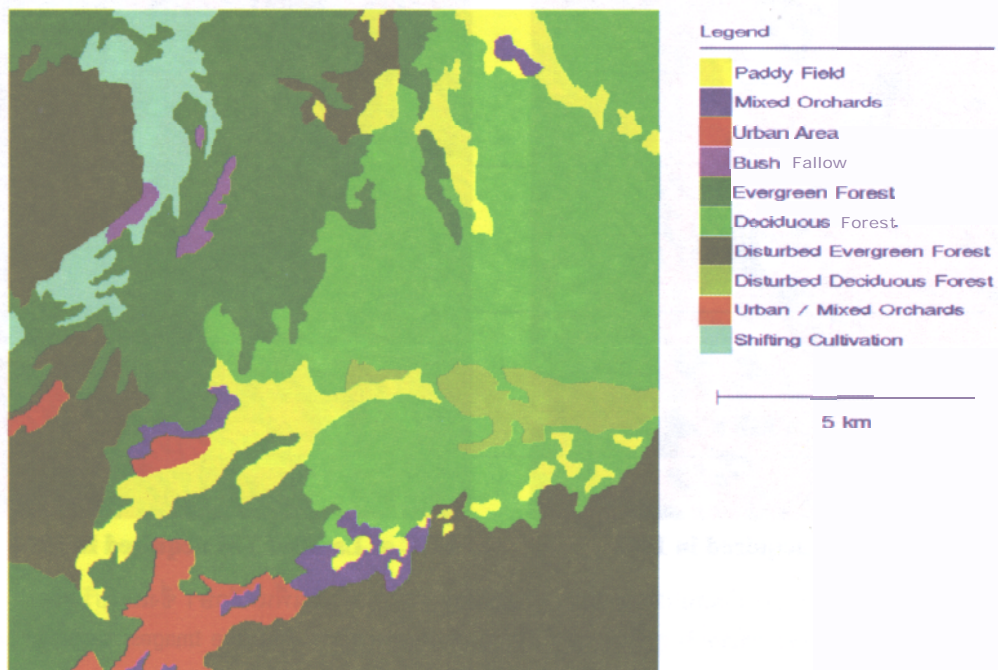
1. วิรัตน์ ทองมา, แสงชม พจน์สมพงษ์ และ สมศักดิ์ เกิดเนตร ฝ่ายสำรวจสภาพการใช้ที่ดิน กองวางแผนการใช้ที่ดิน กรมพัฒนาที่ดิน. การสำรวจวิเคราะห์การใช้ที่ดิน จ.เชียงใหม่. มปท. กันยายน 2534, หน้า 1
2. Sahai, B., Parihar, J.S., Nayak, S.R., Singh, T.P., Muley, M.V., Tiwari, C.B., Tamilarasam, V. and Shende, D.M. 1985. "Land-Use Survey of Idukki District", *Inter. Jour. of Remote Sensing*, Vol 6, pp. 507-515.
3. Guatam, N.C. and Chennaiah, G.Ch 1985. "Land-Use and Land-Cover Mapping and Change Detection in Tipura using Satellite Landsat data", *Inter. Jour. of Remote Sensing*. Vol 6, pp. 17-528.
4. สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี, ศิริวรรณ ศิลาพัชรนันท์ และ กรพินธุ์ ศรีสุขสวัสดิ์. รายงานวิจัย การศึกษาความถูกต้องของแผนที่การใช้ที่ดินจากภาพถ่ายดาวเทียมรายละเอียดสูง ซึ่งจำแนกโดยคอมพิวเตอร์ บริเวณ จ.นราธิวาส. 2531, หน้า 23-24
5. อภิลิทธิ์ เอี่ยมหน่อ. "การใช้และปัญหาการใช้ข้อมูลดาวเทียมและระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ ในการพัฒนาทรัพยากรธรรมชาติ" เอกสารประกอบการประชุมสัมมนา ดร.สถิตย์ วัชรกิตติ อนุสรณ์ ครั้งที่ 5 การประยุกต์ใช้ข้อมูลระยะไกลและระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ เพื่อการพัฒนาทรัพยากรธรรมชาติแบบยั่งยืน. วันที่ 25-26 พฤษภาคม 2538 ณ โรงแรม เซ็นทรัลพลาซ่า ลาดพร้าว กรุงเทพมหานคร จัดโดย กองสำรวจทรัพยากรธรรมชาติ ด้วยดาวเทียม สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ กระทรวงวิทยาศาสตร์เทคโนโลยี และสิ่งแวดล้อม, หน้า 1-27
6. Toll, D.L., 1984. "An Evaluation of Simulated TM data and Landsat MSS data for Discriminating Sub-Urban and Regional Land Use and Land Cover", *Photogrammetry Engineering and Remote Sensing*, Vol 50, pp. 1713-1724.
7. Chen, S.C., Batista, G.T. and Tardin, T.A. 1986. "Landsat TM Band Combinations for Map Discrimination", *Proceeding of Symposium on Remote Sensing for Resources Development and Environmental Management*. Enschede, August, pp. 211-214.
8. Drury, S.A. and Hunt, G.A., 1988. "Remote Sensing of Laterized Archaean Greenstone Terrain : Marshall Pool area, Northeastern Yilgam Block, Western Australia", *Photogrammetry Engineering and Remote Sensing*. Vol 54, pp. 1717-1725.
9. Chavez, P.S. Jr. and Howell, J.A., 1988. "Comparison of the Spectral Information Content of Landsat Thematic Mapper and Spot for Three Different Sites in The Phoenix, Arizona Region", *Photogrammetry Engineering and Remote Sensing*, Vol 54, pp. 1699-1708.

Landuse of study area in 1982

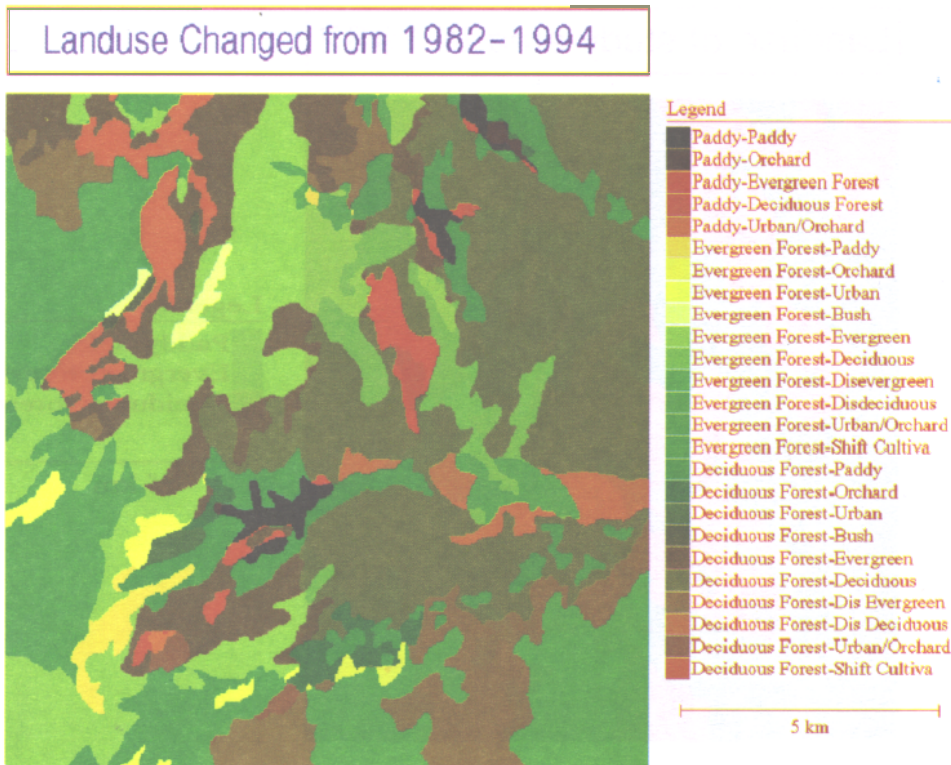


รูปที่ 1 แสดงผลการจำแนกการใช้ที่ดินบริเวณพื้นที่ศึกษา ในปี พ.ศ. 2525 (ค.ศ. 1982)

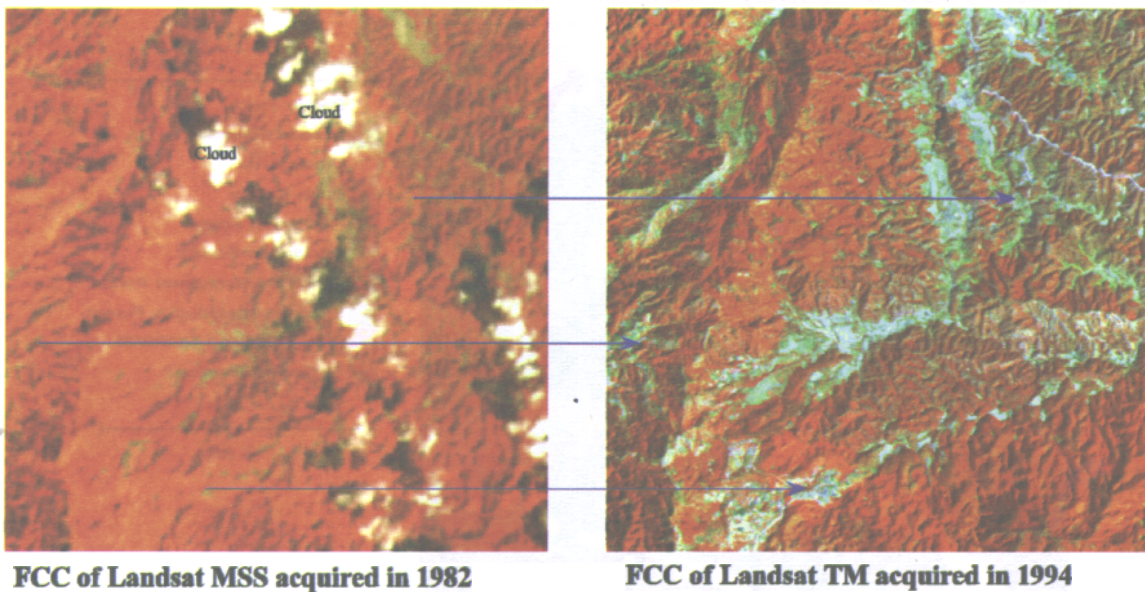
Landuse of Study Area in 1994



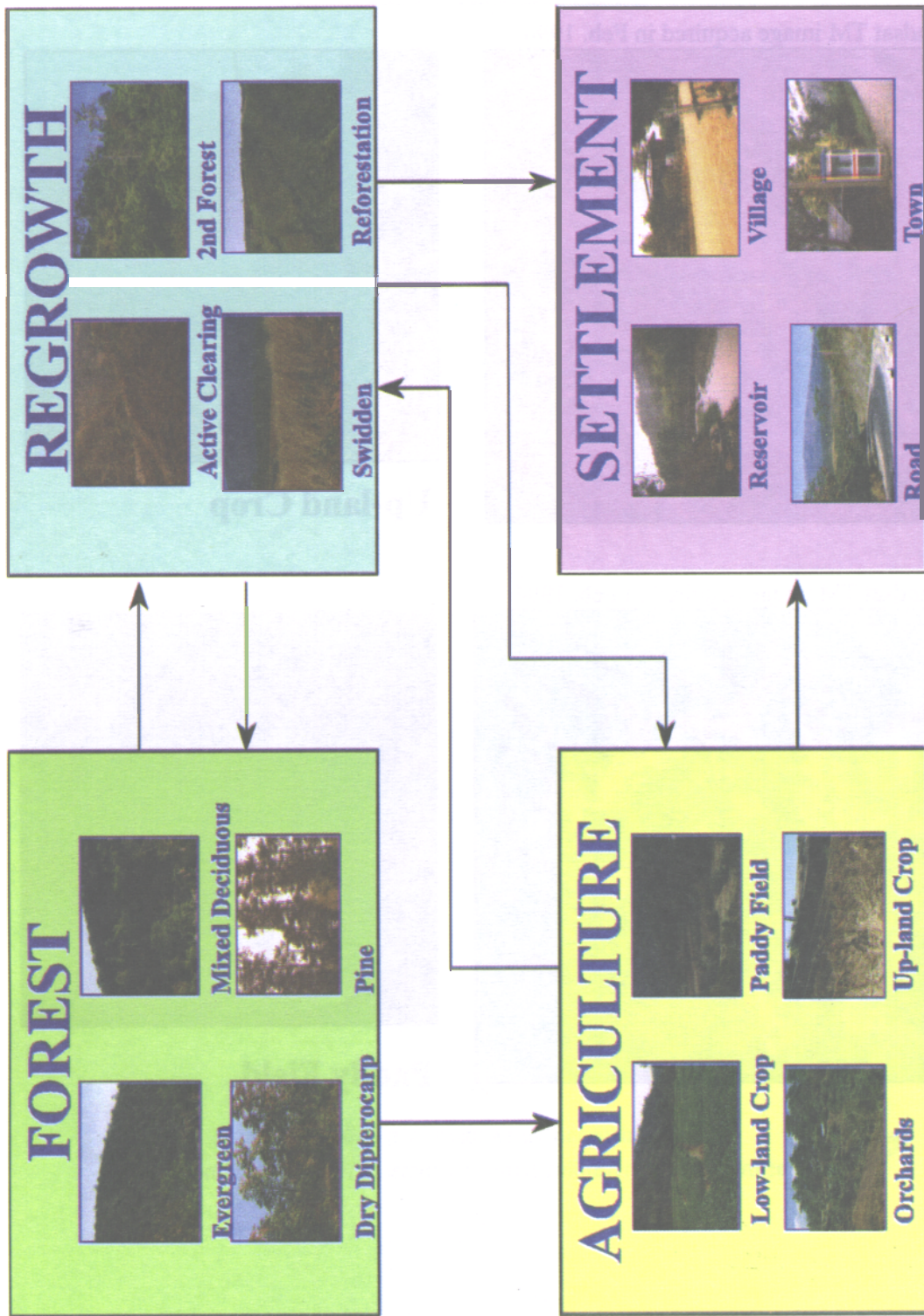
รูปที่ 2 แสดงผลการจำแนกการใช้ที่ดินบริเวณพื้นที่ศึกษา ในปี พ.ศ. 2537 (ค.ศ. 1994)



รูปที่ 3 แผนที่การเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินบริเวณลุ่มน้ำแม่วาง จ.เชียงใหม่ ระหว่างปี พ.ศ. 2525-2537



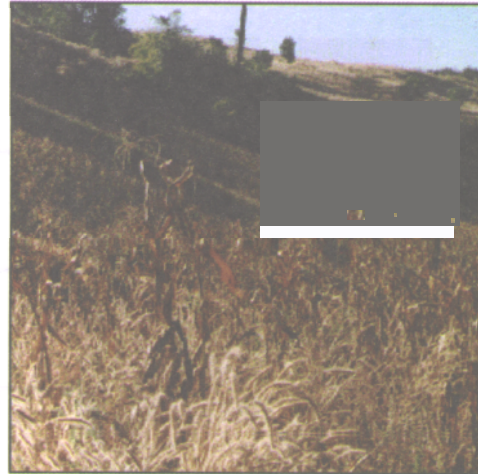
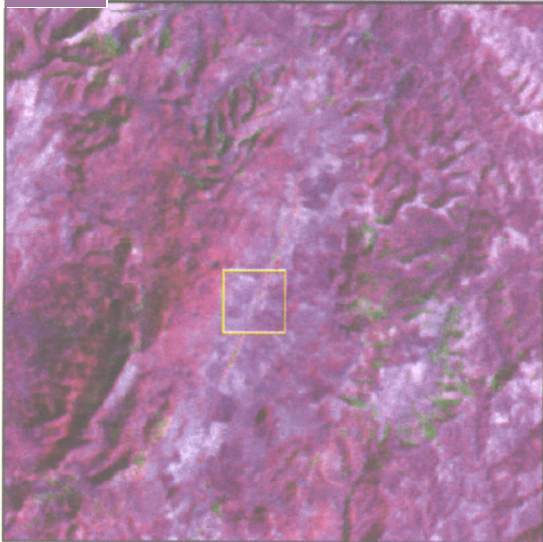
รูปที่ 4 ภาพถ่ายดาวเทียม ภาพสีผสม (False Color Composite ; FCC) บริเวณพื้นที่ศึกษา ซึ่งเป็นบริเวณที่มีการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินสูงในด้านป่าไม้ไปเป็นด้านเกษตรกรรม (Satellite Images displayed Land Use/Land Cover Change in Study area. particularly from forest to agriculture.)



รูปที่ 5 ความสัมพันธ์ของการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินในพื้นที่ศึกษา

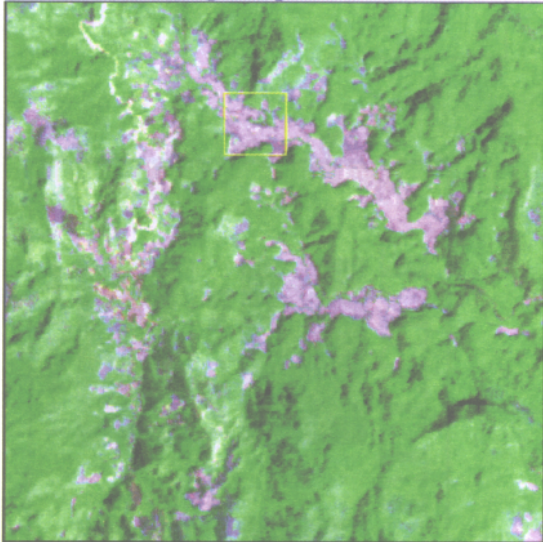
AGRICULTURE

Landsat TM image acquired in Feb. 1994



Up-land Crop

Landsat TM image acquired in Feb. 1994

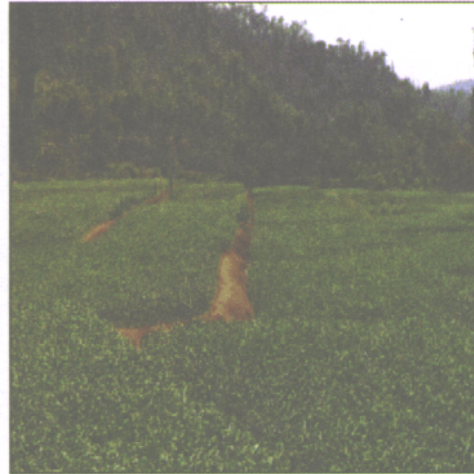
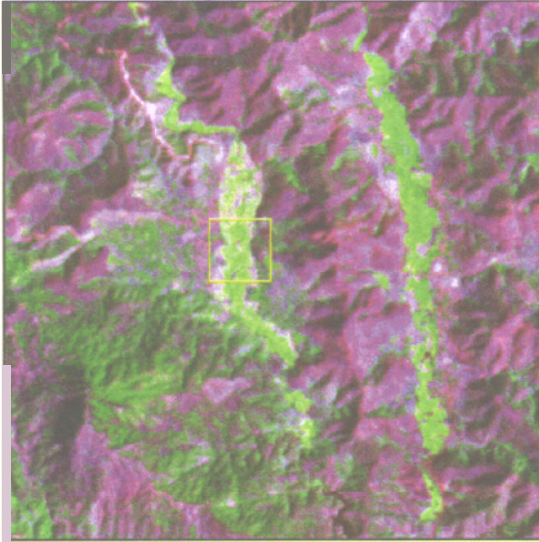


Paddy Field

รูปที่ 6 ภาพถ่ายดาวเทียม LANDSAT (TM) ในปี พ.ศ. 2537 และสภาพพื้นที่ที่มีการใช้ที่ดินประเภทเกษตรกรรม (นาข้าว) ในพื้นที่ศึกษา

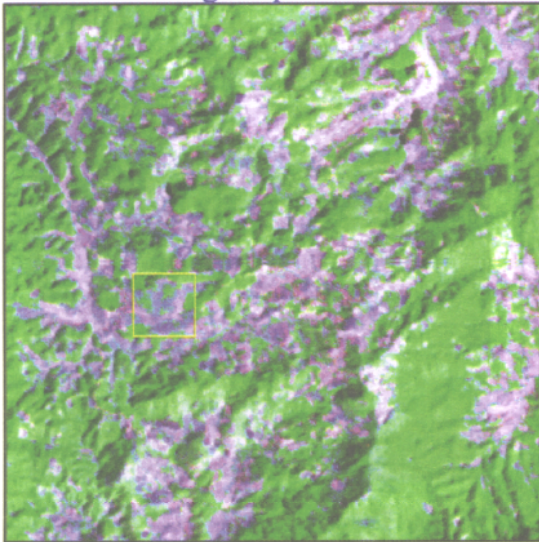
AGRICULTURE

Landsat TM image acquired in Feb. 1994



Low-land Crop

Landsat TM image acquired in Feb. 1994

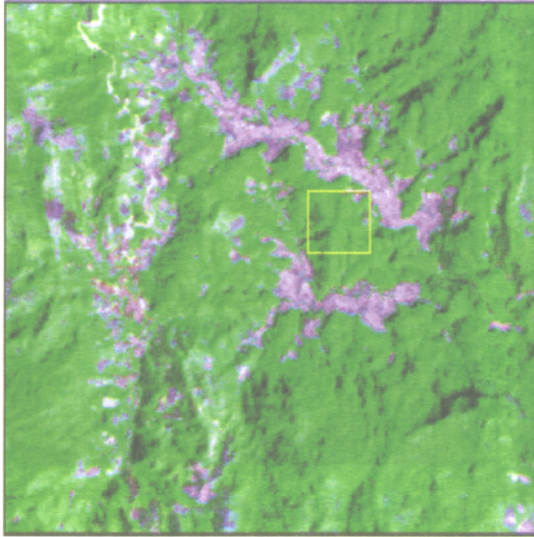


Orchards

รูปที่ 7 ภาพถ่ายดาวเทียม LANDSAT (TM) ในปี พ.ศ. 2537
และสภาพพื้นที่ที่มีการใช้ที่ดินประเภทเกษตรกรรม (สวนผลไม้) ในพื้นที่ศึกษา

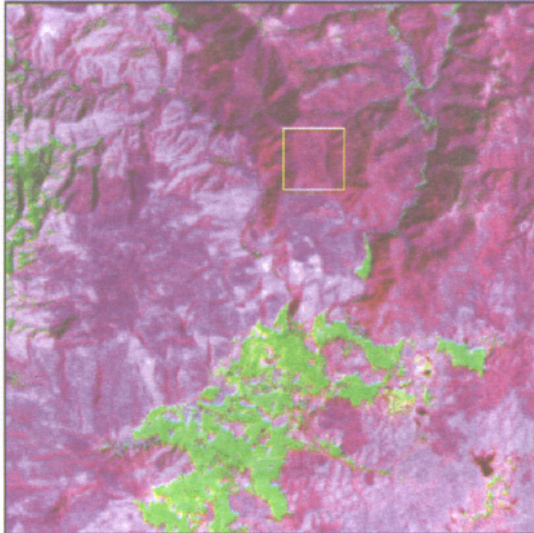
FOREST

Landsat TM image acquired in Feb. 1994



Evergreen Forest

Landsat TM image acquired in Feb. 1994

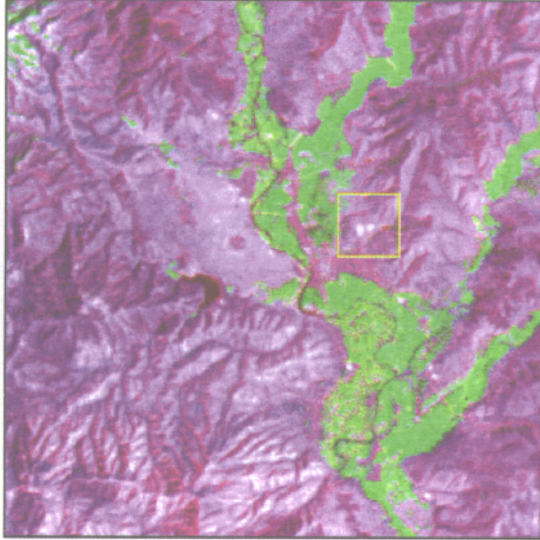


Dry Dipterocarp Forest

รูปที่ 8 ภาพถ่ายดาวเทียม LANDSAT (TM) ในปี พ.ศ. 2537
และสภาพพื้นที่ที่มีการใช้ที่ดินประเภทป่าไม้ ในพื้นที่ศึกษา

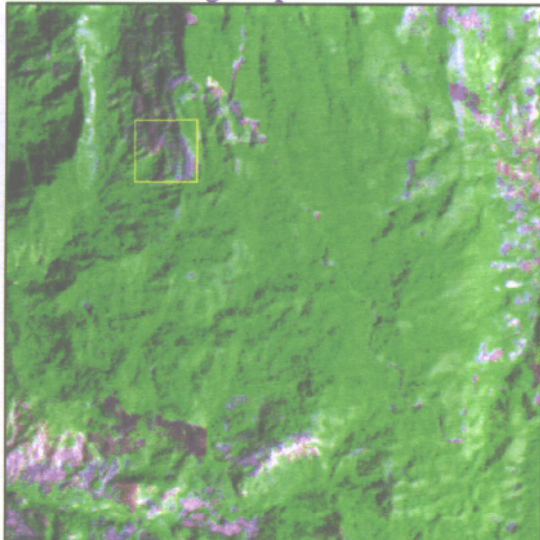
REGROWTH

Landsat TM image acquired in Feb. 1994



Swidden

Landsat TM image acquired in Feb. 1994

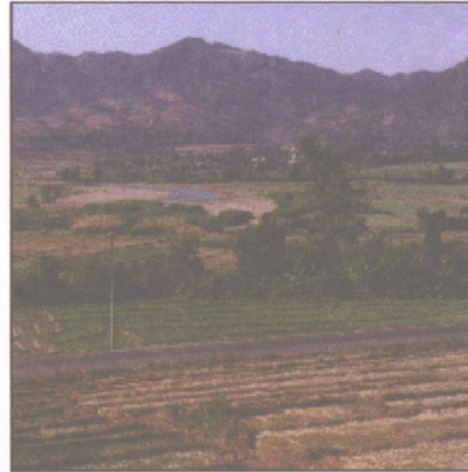
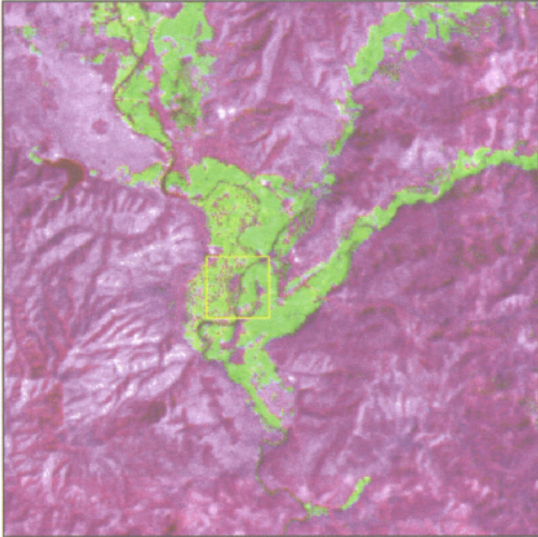


Reforestation

รูปที่ 9 ภาพถ่ายดาวเทียม LANDSAT (TM) ในปี พ.ศ. 2537
และสภาพพื้นที่ที่มีการฟื้นตัวจากการถูกทำลาย

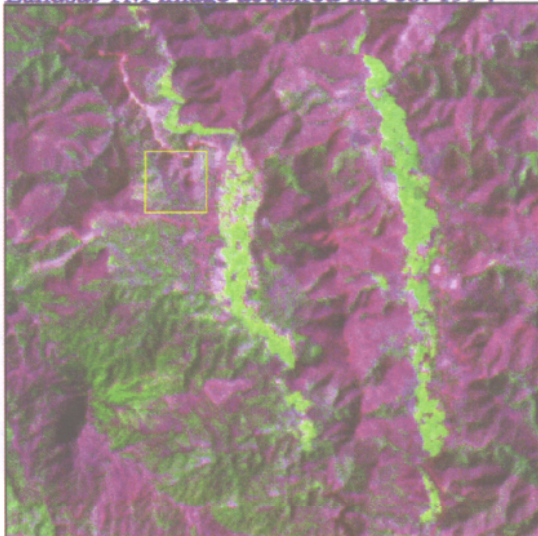
| SETTLEMENT |

Landsat TM image acquired in Feb. 1994



Town

Landsat TM image acquired in Feb. 1994



Ftoad

รูปที่ 10 ภาพถ่ายดาวเทียม LANDSAT (TM) ในปี พ.ศ. 2537
และสภาพพื้นที่ที่มีการใช้ที่ดินประเภทสิ่งปลูกสร้าง ในพื้นที่ศึกษา