

พรทิพย์ บำรุงกลาง : การวิเคราะห์การกระจายตัวของเมฆพายุฟ้าคะนองตามฤดูกาล และความสัมพันธ์กับการเกิดฝนในประเทศไทย โดยใช้ข้อมูลจากการสำรวจระยะไกล (AN ANALYSIS OF SEASONAL THUNDERSTORM CLOUD DISTRIBUTION AND ITS RELATION TO RAINFALL OCCURRENCE IN THAILAND USING REMOTELY-SENSED DATA) อาจารย์ที่ปรึกษา : ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ทรงกิต ทัศนานนท์, 179 หน้า.

วัตถุประสงค์หลักของการศึกษานี้ คือการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างความรุนแรงของฝนและคุณสมบัติของเมฆที่เกี่ยวข้อง คืออุณหภูมิยอดเมฆ (Cloud top temperature: CTT) และพื้นที่ของเมฆในประเทศไทย อิงตามบางกรณีศึกษาที่เลือกมาระหว่างปี ค.ศ. 2006 และปี ค.ศ. 2007 นอกจากนี้ แผนที่เมฆที่จำแนกได้ยังถูกใช้ในการวิเคราะห์การกระจายตัวตามฤดูกาลของเมฆและฝนระหว่างปีที่เลือกมาด้วย

เพื่อช่วยในการสร้างแผนที่อุณหภูมิยอดเมฆที่มีประสิทธิภาพ ได้มีการพัฒนาแบบจำลองเพื่อการจำแนกเมฆโดยอัตโนมัติสำหรับภาพช่วงอินฟราเรดความร้อนของดาวเทียม MTSAT-1R ขึ้น และใช้เป็นเครื่องมือหลักในการจัดทำแผนที่อุณหภูมิยอดเมฆในการศึกษาครั้งนี้ และเพื่อลดแนวโน้มของความสับสนระหว่างเมฆระดับบนและเมฆฝน (คิวโมโลนิมบัส) เมฆระดับบนจึงถูกกรองออกก่อนเป็นลำดับแรก โดยใช้เทคนิค Split-window ภายใต้เงื่อนไขของค่าวิกฤติที่กำหนดให้แผนที่อุณหภูมิยอดเมฆ (Cloud top temperature map) ที่จำแนกได้ จะรวมเมฆทุกชนิดที่มีอุณหภูมิยอดเมฆต่ำกว่า 10°C เอาไว้ ดังนั้นเมฆอุ่นและเมฆเย็นเกือบทั้งหมดจึงถูกแสดงไว้บนแผนที่ที่ได้รับดังกล่าว

การวิเคราะห์การกระจายตัวของเมฆตามฤดูกาลและปริมาณฝน บ่งชี้ว่ารูปแบบการกระจายตัวของเมฆเป็นผลมาจากการกระทำของปัจจัยกระตุ้นหลักหลายตัวรวมกัน โดยในฤดูร้อนปัจจัยดังกล่าว คือระบบการพาความร้อนระดับท้องถิ่น มวลอากาศเย็น ร่องมรสุม กระแสลมตะวันตก และบริเวณความกดอากาศต่ำจากมหาสมุทร สำหรับในฤดูฝนคือ ร่องมรสุม ลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ พายุหมุนเขตร้อน และบริเวณความกดอากาศต่ำจากมหาสมุทร ส่วนในฤดูหนาวคือ มวลอากาศเย็น ลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ (สำหรับภาคใต้) และ ระบบการพาความร้อนระดับท้องถิ่น

การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณฝนที่ตรวจวัดได้รายวันทั่วประเทศ และอุณหภูมิยอดเมฆที่สอดคล้องกัน บ่งชี้ว่าความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณฝนและอุณหภูมิยอดเมฆที่ตรวจวัดได้จากสถานีตรวจวัด 116 สถานี ไม่ปรากฏรูปแบบที่เด่นชัดมากนัก โดยค่าสหสัมพันธ์สูงสุดที่ได้คือ 0.6277 ซึ่งพบในช่วงฤดูฝน ส่วนในฤดูร้อนและฤดูหนาว ระดับค่าสหสัมพันธ์จะค่อนข้างต่ำ (น้อยกว่า 0.5) ซึ่งหมายความว่า ค่าอุณหภูมิยอดเมฆเพียงประการเดียว ไม่เพียงพอในการเป็นตัวบ่งบอกปริมาณฝนที่ตรวจวัดได้ในแต่ละวัน

นอกจากนั้น ยังเห็นได้ชัดจากการศึกษาว่า ค่าสหสัมพันธ์ของปริมาณฝนรายวันและปริมาณของพื้นที่เมฆรายวันปรากฏอยู่ในระดับสูง โดยมี $r^2 > 0.8$ ในทุกกรณี โดยเฉพาะกับฝนที่ตกหนัก (ตัวอย่างเช่น > 80 mm) หรือในวันที่ลูกเห็บเกิดขึ้น (มีค่า $r^2 = 0.8915$)

สาขาวิชาการรับรู้จากระยะไกล
ปีการศึกษา 2551

ลายมือชื่อนักศึกษา _____
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา _____
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม _____

PORNTHIP BUMRUNGKLANG : AN ANALYSIS OF SEASONAL
THUNDERSTORM CLOUD DISTRIBUTION AND ITS RELATION TO
RAINFALL OCCURRENCE IN THAILAND USING REMOTELY-SENSED
DATA. THESIS ADVISOR : ASST. PROF. SONGKOT DASANANDA, Ph.D.
179 PP.

SATELLITE CLOUD CLASSIFICATION/ THUNDERSTORM CLOUD
DISTRIBUTION/ ESTIMATE RAINFALL/ MTSAT-1R/ SPLIT WINDOWS

The main objective of this study is to analyze the relationship between rainfall intensity and the associated cloud properties which are cloud top temperature (CTT) and cloud cover in Thailand based on some selected case studies during years 2006 and 2007. In addition, the classified cloud data were also applied to the investigation of seasonal cloud and rainfall distribution during those specified years.

To assist the efficient derivation of cloud top temperature maps, the automatic cloud classification model for the TIR images of MTSAT-1R satellite was developed and applied as main tool for CTT mapping in the study. And to reduce possible confusion between high clouds and rain clouds (cumulonimbus), the high clouds were filtered off first using split-window technique under the given thresholds. The classified CTT maps include all clouds with CTT less than 10°C and, as a consequence, most warm clouds and cold clouds are depicted on the obtained maps.

The analysis of seasonal cloud and rainfall distribution indicates that patterns of their distribution in Thailand are product of the combined effects among several main driving factors. In summer, these are the local convective system, the cold airmass, the monsoon trough, the westerly wind, and the low pressure area from the ocean. In rainy

season, these are the monsoon trough, the southwest monsoon, the tropical cyclone and low pressure area from the ocean. And in winter, these are the cold air mass, northeast monsoon (for the south), and local convection.

The analysis on relationship between daily measured rainfall across the country and the corresponding cloud top temperature indicated that the relationships between rainfall amount from 116 rain-gauge stations and observed CTT found still did not exhibit a clear pattern where the highest correlation of 0.6277 was seen in rainy season but in summer and winter, the correlation level was still rather low (less than 0.5). This means the CTT value alone cannot be used as sole indicator of the rainfall amount observed each day.

In addition, it was clearly seen from the study that amount of total daily rainfall has high correlation with the amount of cloud cover area seen each day, with $r^2 > 0.8$ in all cases especially heavy rainfall (e.g. > 80 mm) or on the hail days (with $r^2 = 0.8915$).

School of Remote Sensing

Academic Year 2008

Student's Signature _____

Advisor's Signature _____

Co-advisor's Signature _____