รายงานการวิจัย

เรื่อง

การศึกษาแบบจำลองคณิตศาสตร์สำหรับการหาอัตราการตกตะกอนในทะเลสาบสงขลา

(Mathematical Model Study for Determination of Sedimentation Rate in Thalae Sap Songkhla)

โดย

ผศ. ดร. ชวัช ชิตตระการ

อ.ดร. สมบูรณ์ พรพิเนตพงศ์

อ.ไตรภพ ผ่องสุวรรณ

อ.ไพบูลย์ นวลนิล

มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตหาดใหญ่

มิถุนายน 2541

Order Key 167199

BIB Key 149099

เลขหมู่ QE521 .T64 2541 ฉ.1

เลขทะเบียน

21 มิ.ย. 2541

บทคัดย่อ

ทำการสำรวจข้อมูลภาคสนามเพื่อหาลักษณะเฉพาะทางสมุทรศาสตร์ของระบบทะเลสาบสงขลา อันได้แก่ ความลึก ความเค็ม และความเข้มข้นตะกอนแขวนลอยรายเดือน ข้อมูลรายชั่วโมงของความเร็วกระแสน้ำ และระดับน้ำ ผลการวิเคราะห์ข้อมูลชี้ว่า ที่ช่องแคบปากพะยูนกระแสน้ำมีความเร็วสูงสุด 0.24 ม./วินาที และตะกอนแขวนลอยในทะเลหลวงมีความเข้มข้นค่อนข้างคงที่ โดยมีค่าตลอดปีอยู่ระหว่าง 16-40 มก./ล และในทะเลสาบตอนกลางความเค็ม มีอิทธิพลอย่างมากต่อความเข้มข้นของตะกอนแขวนลอย การศึกษาด้วยแบบจำลองคณิตศาสตร์พบว่าสามารถพยากรณ์การเปลี่ยนแปลงของระดับน้ำและความเร็วได้อย่างแม่นยำ และได้ผลสรุปว่าน้ำขึ้นน้ำลงในอ่าวไทยมีอิทธิพลต่อการไหลเวียนของน้ำในทะเลหลวงน้อยมาก โดยในฤดูแล้งกระแสน้ำที่กึ่งกลางทะเลหลวงมีความเร็วประมาณ 0.02 ม./วินาที และในฤดูฝนมีค่าประมาณ 0.03 ม./วินาที ผลการศึกษาการเคลื่อนที่ของตะกอนแขวนลอย (150 มก./ล) พบว่า ตะกอนประเภท noncohesive เช่น sand และ silt จะตกตะกอน บริเวณปากแม่น้ำ และในรัศมีไม่เกิน 0.5 กม. ส่วนตะกอนประเภท cohesive เช่น clay จะถูกพัดพาและแพร่ไปกับกระแสน้ำ โดยมีอัตราการเคลื่อนที่ประมาณ 1 กม./วัน ในทะเลหลวง ซึ่งบางส่วนจะตกจมและบางส่วนถูกพัดพาออกสู่ทะเลสาบสงขลา

จากการเปรียบเทียบผลลัพธ์ที่ได้จากการศึกษาข้อมูลสมุทรศาสตร์และแบบจำลอง กับผลการวัดอัตราการตกตะกอนด้วยวิธีไอโซโทปซีเซียม-137 สรุปได้ว่าจำเป็นต้องเพิ่มปัจจัยที่เกี่ยวข้องที่อาจส่งผลต่อการตกตะกอนในระบบทะเลสาบสงขลาให้กับแบบจำลอง เพื่อให้สอดคล้องกับผลการวัดอัตราการตกตะกอนด้วยวิธีไอโซโทป โดยปัจจัยดังกล่าวได้แก่ ลมพายุในทะเลหลวงที่เกิดขึ้นบ่อยครั้ง และมีผลต่อความเข้มข้นตะกอนในน้ำ และปัจจัยที่เป็นผลกระทบเนื่องจากภาวะความเค็มที่เปลี่ยนไปในทะเลสาบตอนกลาง

Abstract

The primary oceanography data of the Songkhla Lake system such as water depth, salinity, and monthly suspended sediment concentration, and hourly data of stream flow velocity and water level have been measured and presented. The results indicated that the maximum stream flow velocity at Pak Prayoon straight is equal to 0.24 m/s and the suspended sediment concentration in Thale Luang is nearly constant with the range of 16-40 mg/L for all year round. In the middle of Songkhla Lake system, the suspended sediment concentration is strongly influenced by water salinity. The model works precisely for pediction the stream flow velocity and water level in the Songkhla Lake system. Results of modeling also indicated the tidal effect in the gulf of Thailand has a tiny influence to the circulation system in Thale Luang. The stream flow velocity at the center of Thale Luang is equal to 0.02 m/s and 0.03 m/s in dry and wet seasons, respectively. Result of sediment transport (150 mg/L) modeling indicated that a noncohesive sediment such as sand and silt will deposit nearby the river estaurine within a radius of 0.5 km, while a cohesive sediment such as clay will diffuse and transport with a velocity of 1 km/day in Thale Luang and can escape to Thale Sap Songkhla.

A result comparison between the oceanographic data analysis and modeling, and a study of sedimentation rate using isotope Cs-137 indicated that it is necessary to include other factors which may influence the sediment concentration in the modeling. Those factors are (1) summer strom in Thale Luang which occurs more frequently in a summer season, and (2) the effect due to the water salinity change of water in the middle Songhla lake.