

ชื่อวิทยานิพนธ์	การสะสมของไนโตรเจนและฟอสฟอรัสในตะกอนทะเลสาบสงขลา
ผู้เขียน	นายยุทธนา บัวแก้ว
สาขาวิชา	วาริชศาสตร์
ปีการศึกษา	2548

บทคัดย่อ

ทะเลสาบสงขลาเป็นทะเลสาบกึ่งปิด รองรับสารต่างๆ จากพื้นที่ลุ่มน้ำ ทั้งที่เกิดจากการชะล้างผุพังตามธรรมชาติและมลสารที่เกิดจากมนุษย์ สารต่างๆ เหล่านี้ส่วนหนึ่งถูกชะพาออกสู่ทะเลอ่าวไทย แต่ส่วนหนึ่งสะสมและหมุนเวียนอยู่ภายในระบบทะเลสาบ ในการศึกษาครั้งนี้ได้เก็บตัวอย่างตะกอนผิวหน้าจากทะเลน้อย (14 สถานี) ทะเลสาบตอนบน (20 สถานี) ทะเลสาบตอนกลาง (17 สถานี) และทะเลสาบตอนล่าง (23 สถานี) รวมทั้งสิ้น 74 สถานี โดยเก็บตัวอย่างระหว่างเดือนตุลาคม 2546 ถึงมกราคม 2547 ผลการศึกษาพบว่าตะกอนในทะเลสาบสงขลาเกือบทั้งหมดมีโครงสร้างตะกอนเป็นทรายแป้งมีดินเหนียวปน เรียกว่า clayey silt ยกเว้นบางสถานี สถานีที่มีตะกอนละเอียดกว่า clayey silt ได้แก่ สถานี S3 (ในทะเลน้อยใกล้ปากคลองนางเรียม), S33 (ใกล้ชุมชนปากพะยูน) และ S49 (ป่าชายเลนบ้านหัวเขา) และสถานีที่ตะกอนหยาบกว่า clayey silt ได้แก่ สถานี S34 (คลองหลวง), S53 (ใกล้ชายฝั่งอำเภอกวนเนียง) และ S59 (ใกล้ปากคลองอู่ตะเภา)

ผลการวิเคราะห์ทางเคมีพบว่าตะกอนทะเลน้อย ทะเลสาบตอนบน ทะเลสาบตอนกลาง และทะเลสาบตอนล่าง มีปริมาณอินทรีย์คาร์บอน (OC) เฉลี่ยเท่ากับ $6.23 \pm 1.86\%$, $1.13 \pm 0.50\%$, $0.66 \pm 0.14\%$ และ $0.88 \pm 0.32\%$ ตามลำดับ ปริมาณคาร์บอนทั้งหมด (TC) เฉลี่ยเท่ากับ $7.94 \pm 3.02\%$, $1.33 \pm 0.48\%$, $0.76 \pm 0.15\%$ และ $0.99 \pm 0.48\%$ ตามลำดับ ปริมาณไนโตรเจนทั้งหมด (TN) เฉลี่ยเท่ากับ $0.71 \pm 0.25\%$, $0.25 \pm 0.11\%$, $0.15 \pm 0.09\%$ และ $0.23 \pm 0.17\%$ ตามลำดับ ปริมาณซัลเฟอร์ทั้งหมด (TS) เฉลี่ยเท่ากับ $1.81 \pm 0.70\%$, $0.28 \pm 0.12\%$, $0.14 \pm 0.04\%$ และ $0.27 \pm 0.17\%$ ตามลำดับ และปริมาณฟอสฟอรัสทั้งหมด (TP) เฉลี่ยเท่ากับ $0.020 \pm 0.12\%$, $0.015 \pm 0.002\%$, $0.013 \pm 0.005\%$ และ $0.021 \pm 0.009\%$ ตามลำดับ ซึ่งเห็นได้ชัดว่าตะกอนทะเลน้อยมีการสะสมของ OC, TC, TN และ TS อยู่ในปริมาณที่สูงกว่าบริเวณอื่นมาก ส่วน TP มีการสะสมสูงในทะเลน้อยและทะเลสาบสงขลาตอนล่าง โดยเฉพาะอย่างยิ่งบริเวณปากทะเลสาบตอนล่าง

จากการวิเคราะห์ค่า Correlation Coefficient ($P \leq 0.01$) และ Principle Component Analysis (PCA) สรุปได้ว่าคาร์บอนส่วนใหญ่ที่สะสมในตะกอนเป็น OC เกือบทั้งสิ้น และพบว่าการสะสมของ TN และ TS แปรผันเพิ่มขึ้นตามปริมาณ OC ในตะกอน อย่างมีนัยสำคัญ และส่วนใหญ่จะรวมตัวอยู่กับอนุภาคขนาดเล็ก ส่วน TP นั้นมีความสัมพันธ์เพิ่มขึ้นตามปริมาณ OC ที่เพิ่มขึ้นเช่นกัน แต่มีค่าความสัมพันธ์อ่อนกว่า TN

จากการจัดกลุ่มปัจจัยโดยใช้ Cluster Analysis ที่ความคล้ายคลึง 50% พบว่ามีความสอดคล้องกับการจัดกลุ่มปัจจัยโดยใช้ PCA โดยสามารถแบ่งตะกอนทะเลสาบสงขลาออกได้เป็น 3 กลุ่มหลัก คือ กลุ่มที่ 1 ประกอบด้วยตัวอย่างที่ได้จากทะเลน้อยทั้งหมด กลุ่มที่ 2 ประกอบด้วยตัวอย่างที่ได้จากทะเลสาบส่วนอื่นทั้งหมดยกเว้นสถานี S34, S53 และ S59 และกลุ่มที่ 3 ประกอบด้วย สถานี S34, S53 และ S59 โดยกลุ่มที่ 1 มีค่าเฉลี่ยปัจจัยทางกายภาพ คือ ทราย 0.7%, ทรายแป็ง 64.7% และดินเหนียว 34.6% และปัจจัยเคมีซึ่งมีการสะสมอยู่สูง คือ OC 6.23%, TC 7.94%, TN 0.70%, TS 1.81% และ TP 0.020% กลุ่มที่ 2 มีค่าเฉลี่ยปัจจัยทางกายภาพ คือ ทราย 1.9%, ทรายแป็ง 62.9% และดินเหนียว 35.1% และปัจจัยเคมีเฉลี่ย คือ OC 0.92%, TC 1.06%, TN 0.21%, TS 0.24% และ TP 0.017% และกลุ่มที่ 3 มีค่าเฉลี่ยปัจจัยทางกายภาพ คือ ทราย 54.3%, ทรายแป็ง 14.7% และดินเหนียว 30.0% และปัจจัยเคมี คือ OC 0.52%, TC 0.61%, TN 0.27%, TS 0.18% และ TP 0.020%

เมื่อเปรียบเทียบสัดส่วนโมลของ C:N, C:P และ N:P กับค่าที่เคยศึกษาในอดีต พบว่าค่า C:N และ C:P ลดลง บ่งชี้ว่าตะกอนมีการสะสมของไนโตรเจนและฟอสฟอรัสเพิ่มขึ้น ขณะที่ N:P สูงขึ้น แสดงว่าตะกอนมีการสะสมไนโตรเจนเพิ่มมากขึ้นกว่าการสะสมฟอสฟอรัส

Thesis Title	Accumulation of Nitrogen and Phosphorus in Songkhla Lake Sediment
Author	Mr. Yuttana Buakaew
Major Program	Aquatic Science
Academic Year	2005

Abstract

Songkhla Lake, a semi-enclosed lagoon, receives natural weathering substances and anthropogenic pollutants from its surrounding watershed. Some of these are exported to the Gulf of Thailand, while some of them remain within the Songkhla Lake system. In this study, surface sediment was systematically collected from 74 stations between October 2003 and January 2004. There were 14 stations from Thale Noi, 22 stations from Upper Lake, 15 stations from Middle Lake and 23 stations from Lower Lake. It was found that, with the exception of some stations, the sediment texture was a clayly silt. Sediments collected from stations S3 (near Nang-Riam Canal), S33 (near Pak-Payoon Community) and S49 (mangrove area at Haokao Village) were finer than clayey silt. Sediment collected from stations S34 (in Louang Canal), S53 (near Koan-Nieng District) and S59 (near U-Tapao river mouth) were coarser than the other samples.

Chemical analysis results suggested that sediments collected from Thale Noi, Upper Lake, Middle Lake and Lower Lake contained readily oxidizable organic carbons (OC) $6.23 \pm 1.86\%$, $1.13 \pm 0.50\%$, $0.66 \pm 0.14\%$ and $0.88 \pm 0.32\%$, respectively; total carbon (TC) $7.94 \pm 3.02\%$, $1.33 \pm 0.48\%$, $0.76 \pm 0.15\%$ and $0.99 \pm 0.48\%$, respectively; total nitrogen (TN) $0.71 \pm 0.25\%$, $0.25 \pm 0.11\%$, $0.15 \pm 0.09\%$ and $0.23 \pm 0.17\%$, respectively; total sulfur (TS) $1.81 \pm 0.70\%$, $0.28 \pm 0.12\%$, $0.14 \pm 0.04\%$ and $0.27 \pm 0.17\%$, respectively and total phosphorus (TP) $0.020 \pm 0.12\%$, $0.015 \pm 0.002\%$, $0.013 \pm 0.005\%$ and $0.021 \pm 0.009\%$, respectively. It was clearly seen that OC, TC, TN and TS of Thale Noi were much higher than any other parts of the lake system. However, TP was high in both Thale Noi and Lower Lake, particularly at the mouth of Songkhla Lake.

The Correlation Coefficient ($P \leq 0.01$) and Principle Component Analyses (PCA) revealed that carbon in sediments was mainly readily oxidizable organic carbon. Moreover, concentration of TN and TS in sediment increased significantly with an increase of OC contents, and mainly found associated with fine grain particles. TP also followed the same trend, although weaker correlation was found.

Results from Cluster Analysis at 50% similarity, which agrees with PCA, suggested that the sediments in the lake system could be divided into 3 main groups. The first group included all Thale Noi sediments. The second group included the rest of the lake system except sediments collected from stations S34, S53 and S59, which were classified as the third group. The first group contained 0.7% sand, 64.7% silt and 34.6% clay with a high chemical composition of 6.23% OC, 7.94% TC, 0.70% TN, 1.81% TS and 0.020% TP. The second group contained 1.9% sand, 62.9% silt, and 35.1% clay, with 0.92% OC, 1.06% TC, 0.21% TN, 0.24% TS and 0.017% TP. The third group contained 54.3% sand, 14.7% silt, and 30.0% clay, with 0.52% OC, 0.61% TC, 0.27% TN, 0.18% TS and 0.020% TP.

When mole ratios of C:N, C:P and N:P were compared with the results obtained from the previous studies, it is found that the ratios of C:N and C:P decreased. This indicated an increase of nitrogen and phosphorus in the sediments. Meanwhile the ratios also suggested that the accumulation of nitrogen was at a higher degree than phosphorus