

ฟลักซ์ความร้อนที่ผิวหน้าทะเลบริเวณอ่าวไทยในช่วงเดือนมีนาคมและเมษายน พ.ศ. 2556

Surface Heat Fluxes at the Sea Surface in the Gulf of Thailand during March and April 2013

อนุกุล บูรณประทีปรัตน์^{1,*}, วิโรจน์ ละอองมณี², ประสาร อินทเจริญ¹

พนธิภา เลื่อนนักรบ¹, ธวัชชัย นาอุดม¹ และ ศิราพร ทองอุดม¹

Anukul Buranapratheprat^{1,*}, Wirote Laongmanee², Prasarn Intacharoen¹

Pontipa Luadnakrob^{1,*}, Tawatchai Naudom¹ and Siraporn Tongudom¹

¹ภาควิชาวาริชศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา ต.แสนสุข อ.เมือง จ.ชลบุรี 20131

²คณะเทคโนโลยีทางทะเล มหาวิทยาลัยบูรพา วิทยาเขตจันทบุรี ต.โขมง อ.ท่าใหม่ จ.จันทบุรี 22170

*Corresponding author's e-mail: anukul@buu.ac.th

บทคัดย่อ: คณะผู้วิจัยได้ทำการตรวจวัดพลังงานแสงจากดวงอาทิตย์ อุณหภูมิและความชื้นของอากาศ ความเร็วลม อุณหภูมิน้ำใกล้ผิวทะเลบนเรือ SEAFDEC ในระหว่างการสำรวจอ่าวไทยตอนกลางระหว่างวันที่ 14 มีนาคม ถึงวันที่ 12 เมษายน พ.ศ. 2556 เพื่อทำการประเมินค่าฟลักซ์ความร้อน 4 ชนิดที่บริเวณผิวทะเล ได้แก่ ฟลักซ์ความร้อนจากการแผ่รังสีคลื่นสั้นของดวงอาทิตย์ (Short Wave Radiation – SWR) ฟลักซ์ความร้อนจากการแผ่รังสีกลับของน้ำทะเล (Long Wave Radiation – LWR) ฟลักซ์ความร้อนจากการนำและการพา (Sensible Heat Flux – SHF) และฟลักซ์ความร้อนจากการเปลี่ยนสถานะของน้ำ (Latent Heat Flux – LHF) ผลการตรวจวัดฟลักซ์ความร้อนในช่วงคลื่นแสงที่ลงสู่ทะเลพบว่ามีค่าอยู่ในช่วง 150–220 W/m² ตลอดช่วงเวลาการตรวจวัดซึ่งเป็นช่วงฤดูร้อน เมื่อเทียบกับผลที่ได้เคยมีการรายงานไว้ก่อนหน้านี้ โดยใช้ข้อมูลจากดาวเทียมในช่วงเวลาเดียวกัน พบว่ามีค่าประมาณ 200–250 W/m² การที่การสำรวจในครั้งนี้มีค่าต่ำกว่าที่เคยมีรายงานไว้อาจเป็นไปได้ในหลายกรณี เช่น เกิดจากความผันแปรระหว่างปี ผลการประเมินจากรูปถ่ายดาวเทียมมีค่าสูงเกินจริง หรือช่วงคลื่นพลังงานที่นำมาใช้คำนวณค่าฟลักซ์ความร้อนอาจมีความแตกต่างกัน ฟลักซ์ความร้อนอื่น ๆ มีค่าผันแปรไปตามค่าคงที่ของสมการที่ใช้ในการคำนวณและช่วงเวลาการตรวจวัดข้อมูลที่นำมาใช้ประกอบในการคำนวณ

คำสำคัญ: ฟลักซ์ความร้อนที่ผิวทะเล, อ่าวไทย

Abstract: The researchers measured the light energy from the sun, temperature and humidity of the air, wind speed, sea surface temperature during a survey in the central Gulf of Thailand (GoT) by M.V. SEAFDEC during 14 March to 12 April 2013. These measured data were used to estimate 4 heat fluxes at the sea surface including solar or short wave radiation (SWR) flux, back radiation from the sea surface or long wave radiation (LWR) flux, heat conduction and convection or sensible heat flux (SHF) flux and latent heat flux (LHF) flux. The measurement of light energy onboard during this summertime results the values in ranges between 150-220 W/m². The results from this survey were lower than the values previously reported using satellite data for the same period (200-250 W/m²). It is possible due to the variation between years, overestimation based on satellite imagery and the difference in wave spectrum used to calculate SWR. Other heat flux values were varied according to the constants of the equations used in the calculation and sampling periods of the data used for heat flux estimations.

Keywords: surface heat fluxes, the Gulf of Thailand

บทนำ

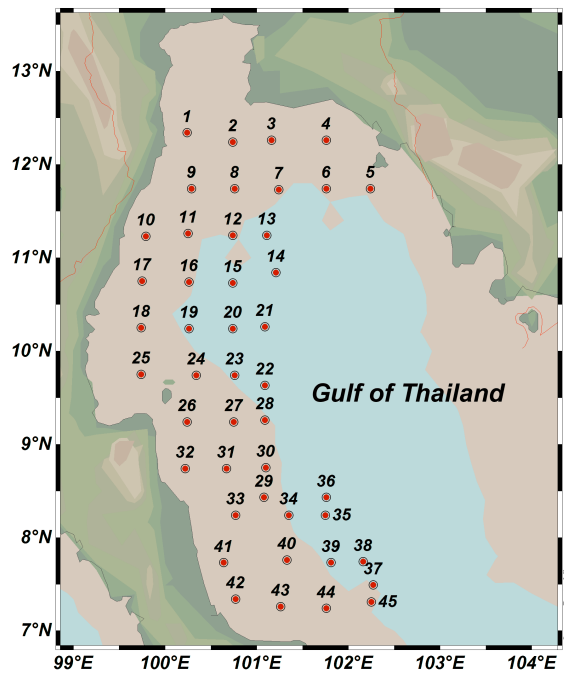
การแลกเปลี่ยนฟลักซ์ความร้อนที่ผิวหน้าทะเลเป็นปัจจัยสำคัญต่อการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิที่ผิวทะเลและสภาวะการแบ่งชั้นและผสมผสานกันของมวลน้ำ ฟลักซ์ความร้อน 4 ชนิดที่สำคัญคือ ฟลักซ์ความร้อนจากการแผ่รังสีคลื่นสั้นของดวงอาทิตย์ (Short Wave Radiation – SWR) ฟลักซ์ความร้อนจากการแผ่รังสีกลับของน้ำทะเล (Long Wave Radiation – LWR) ฟลักซ์ความร้อนจากการนำและการพา (Sensible Heat Flux – SHF) และฟลักซ์ความร้อนจากการเปลี่ยนสถานะของน้ำ (Latent Heat Flux – LHF) (Pickard and Emery, 1990) ความร้อนจากการแผ่รังสีของดวงอาทิตย์มีการเปลี่ยนแปลงได้ตามสรูปรูป อากาศในรอบวัน ฤดูกาลและเขตภูมิอากาศ ความร้อนจากการแผ่รังสีกลับของน้ำทะเลขึ้นอยู่กับอุณหภูมิที่ผิวทะเลที่มักจะมีค่าแตกต่างกันตามรอบวัน ฤดูกาลหรือสถานที่เมื่อเทียบกับการแผ่รังสีของดวงอาทิตย์ การนำและการพาความร้อนขึ้นกับความแตกต่างของอุณหภูมิอากาศเหนือผิวหน้าทะเลและอุณหภูมิผิวน้ำทะเล ถ้าอุณหภูมิอากาศต่ำกว่าอุณหภูมิผิวน้ำทะเลความร้อนจะถูกถ่ายเทจากทะเลสู่อากาศและหากอุณหภูมิของอากาศสูงกว่าอุณหภูมิของน้ำทะเล ความร้อนจะถูกถ่ายเทในทิศทางกลับกัน สำหรับการถ่ายเทความร้อนชนิดสุดท้าย

เกี่ยวข้องกับการเปลี่ยนแปลงสถานะของน้ำ กระบวนการกลายเป็นไอจะทำให้ผิวน้ำทะเลสูญเสียความร้อนให้กับอากาศส่งผลให้อุณหภูมิที่ผิวน้ำทะเลลดลง ในขณะที่การเกิดน้ำแข็งที่ผิวน้ำทะเลจะเกิดการคายพลังงานความร้อนทำให้น้ำที่ผิวน้ำทะเลอุ่นขึ้น

การศึกษาเกี่ยวกับฟลักซ์ความร้อนที่ผิวน้ำทะเลในพื้นที่อ่าวไทยที่มีมาก่อนหน้านี้ ได้แก่ การศึกษาของ Gautam (1999); พนธิภา เลื่อนนักรบ และ อนุกุล บูรณประทีปรัตน์ (2555) โดย Gautam (1999) ได้ใช้ข้อมูลจากดาวเทียม NOAA ประกอบกับข้อมูลจากทุ่นสำรวจสมุทรศาสตร์ตามโครงการ SEAWATCH ในการวิเคราะห์ฟลักซ์ความร้อนที่ผิวน้ำทะเล ในขณะที่ พนธิภา เลื่อนนักรบ และ อนุกุล บูรณประทีปรัตน์ (2555) ได้วิเคราะห์ฟลักซ์ความร้อนในอ่าวไทยในรอบปีโดยใช้ข้อมูลของ Tokai University ซึ่งมีที่มาจากข้อมูลดาวเทียมเช่นกัน จะเห็นได้ว่ายังไม่เคยมีการรายงานค่าจากการตรวจวัดฟลักซ์ความร้อนที่ผิวน้ำทะเลในอ่าวไทยโดยตรงมาก่อน การศึกษาในครั้งนี้จะทำการตรวจวัดค่าในพื้นที่จริงที่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ในการอ้างอิงกับผลการศึกษาโดยวิธีการอื่น เช่น การใช้ภาพถ่ายดาวเทียม

วิธีการศึกษา

ทำการตรวจวัดพลังงานแสงจากดวงอาทิตย์ด้วยเครื่อง Quantum Meter ตั้งแต่ 6:00 – 18:00 น. ของทุกวันตลอดเที่ยวเรือสำรวจ สำหรับในแต่ละสถานีสำรวจ ทำการตรวจวัดอุณหภูมิอากาศด้วยเทอร์โมมิเตอร์ความชื้นของอากาศได้จากตารางการเปรียบเทียบค่าอุณหภูมิที่อ่านได้จากเทอร์โมมิเตอร์กระเปาะเปียกและกระเปาะแห้ง ความเร็วลมด้วยเครื่องมือวัดลมแบบมือถือ สำหรับข้อมูลอุณหภูมิน้ำใกล้ผิวน้ำทะเลใช้เครื่อง CTD (Conductivity-Salinity-Depth Sensor) ที่ติดตั้งบนเรือ SEAFDEC ดำเนินการตรวจวัดข้อมูลทั้งหมดนี้ในระหว่างการสำรวจอ่าวไทยตอนกลาง (รูปที่ 1) ระหว่างวันที่ 14 มีนาคม ถึงวันที่ 12 เมษายน พ.ศ. 2556



รูปที่ 1 อ่าวไทยแสดงสถานีตรวจวัดสมุทรศาสตร์

ค่าฟลักซ์ความร้อนจากดวงอาทิตย์ สามารถใช้ค่าที่ตรวจวัดจากภาคสนามได้โดยตรง สำหรับฟลักซ์ความร้อนจากการแผ่รังสีกลับของน้ำทะเล (Q_L) ฟลักซ์ความร้อนจากการนำและการพา (Q_S) และฟลักซ์ความร้อนจากการเปลี่ยนแปลงสถานะของน้ำ (Q_H) คำนวณได้จาก Bulk Formulas (Stewart, 2008) ด้วยสมการดังต่อไปนี้

$$Q_L = \epsilon \sigma t_s^4 (0.39 - 0.05 e_o^{-0.5}) (1 - \chi n_c^2) + 4 \epsilon \sigma t_s^3 (t_s - t_o) \quad (1)$$

$$Q_S = \rho_o C_p C_s U_{10} (t_s - t_o) \quad (2)$$

$$Q_H = \rho_o L_E C_L U_{10} (q_s - q_o) \quad (3)$$

เมื่อ ϵ คือ Emissivity ของน้ำทะเล (0.985), σ คือ ค่าคงที่ Stefan-Boltzman ($5.67 \times 10^{-8} \text{ W/m}^2/\text{K}^4$), χ คือ ค่าคงที่ของเมฆ, n_c คือ สัดส่วนเมฆ, t_s คือ อุณหภูมิของน้ำที่ผิวน้ำทะเล ($^{\circ}\text{C}$), t_o คือ อุณหภูมิอากาศที่ 10 m เหนือระดับน้ำทะเล ($^{\circ}\text{C}$), ρ_o คือ ความหนาแน่นอากาศ (1.3 kg/m^3), C_p คือ ความจุความร้อนจำเพาะของอากาศ ($1,030 \text{ J/kg/K}$), C_s คือ Sensible heat

transfer coefficient (1.0×10^{-3}), U_{10} ความเร็วลมที่ 10 m เหนือระดับน้ำทะเล (m/s), L_E คือ ความร้อนแฝงของการกลายเป็นไอ (2.5×10^6 J/kg), C_L คือ Latent heat transfer coefficient (1.2×10^{-3}), q_s คือความชื้นจำเพาะของอากาศที่ผิวทะเล (kg (water vapor)/kg (air)), q_o คือ ความชื้นจำเพาะของอากาศที่ 10 m เหนือระดับน้ำทะเล (kg (water vapor)/kg (air)), e_o คือ ความดันไอที่ใกล้ผิวทะเล (kPa) คำนวณได้จากสมการที่ 4

$$e_o = 0.6105 + 0.0444t_{os} + 0.001434 t_{os}^2 + 2.63 \times 10^{-5} t_{os}^4 \quad (4)$$

เมื่อ t_{os} คือ อุณหภูมิอากาศที่ผิวทะเล ($^{\circ}$ C) q_o คำนวณได้จากค่าความชื้นสัมพัทธ์ที่ได้จากการตรวจวัดบนเรือสำรวจ ส่วน q_s คำนวณได้จาก e_o และความกดอากาศ P (kPa) (Gautam, 1999) ได้ดังนี้

$$q_s = 0.622e_o / (P - 0.378 e_o) \quad (5)$$

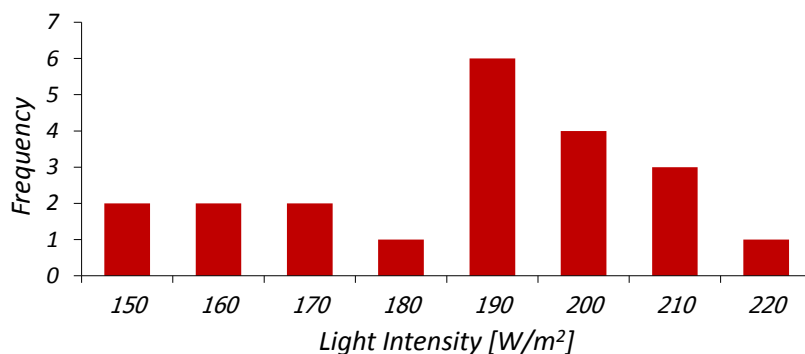
ผลการศึกษาและวิจารณ์ผล

การแจกแจงความถี่ของพลังค์พลังงานจากแสงอาทิตย์เฉลี่ยรายวันในพื้นที่อ่าวไทย (รูปที่ 2) แสดงให้เห็นว่าช่วงเวลาที่ทำ การสำรวจ ซึ่งเป็นช่วงฤดูร้อน พลังงานจากแสงอาทิตย์โดยเฉลี่ยในแต่ละวันที่อ่าวไทยได้รับส่วนใหญ่อยู่ในช่วง $900 \mu\text{m}^2/\text{s}$ ค่าเฉลี่ยสูงสุดอยู่ในช่วง $1,000 \mu\text{m}^2/\text{s}$ และต่ำสุดอยู่ในช่วง $700 \mu\text{m}^2/\text{s}$ ซึ่งมีอยู่ยงละ 2 วันของช่วงเวลาสำรวจ ค่าสูงจะอยู่ในช่วงวันที่ท้องฟ้าแจ่มใส ส่วนค่าต่ำจะเป็นช่วงวันที่มีเมฆปกคลุม

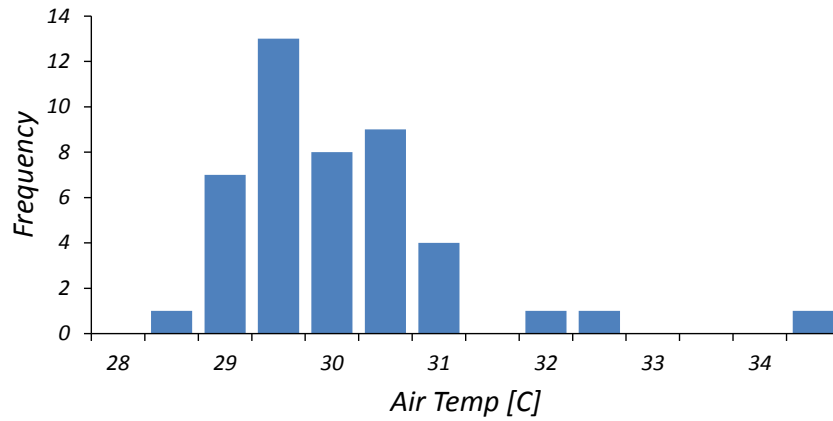
อุณหภูมิอากาศจำนวน 41 จาก 45 สถานีอยู่ในช่วง $29 - 31^{\circ}$ C มีเพียงอย่างละหนึ่งสถานีที่ระดับอุณหภูมิขึ้นสูงถึง 34.5° C และต่ำกว่า 29° C (รูปที่ 3) อุณหภูมิที่ตรวจวัดได้มีค่าค่อนข้างสูงซึ่งเป็นปกติของช่วงฤดูร้อนในพื้นที่นี้ ความชื้นสัมพัทธ์ของอากาศที่ตรวจวัดได้ส่วนใหญ่มีค่าอยู่ในช่วง $70 - 72\%$ (24 จาก 48 สถานี) โดย 39 จาก 45 สถานี มีค่าอยู่ในช่วง $68 - 78\%$ (รูปที่ 4) การเพิ่มขึ้นหรือลดลงของอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ที่ตรวจวัดได้ในแต่ละสถานีอาจเป็นผลมาจากความแตกต่างของช่วงเวลาในการตรวจวัด ซึ่งเป็นช่วงสายและช่วงบ่ายในแต่ละวันในระหว่างที่เรือเข้าสถานีสำรวจ และอาจมีผลมาจากสภาวะอากาศอื่นๆร่วมด้วย เช่น กระแสลม และความชื้นอากาศที่มีความแตกต่างกันในแต่ละวัน

ความเร็วลมส่วนใหญ่อยู่ในช่วง $1 - 5$ m/s (รูปที่ 5) โดยในช่วง $3.5 - 4$ m/s เป็นความถี่ของความเร็วลมที่พบได้มากที่สุด (15 จาก 45 สถานี) มีเพียงหนึ่งสถานีของการตรวจวัดทั้งหมดที่พบลมแรงถึง 7.5 m/s จะเห็นได้ว่าลมมีความเร็วต่ำถึงปานกลางในช่วงเวลาการสำรวจ เพราะเป็นช่วงที่ตรงกับช่วงเวลาการเปลี่ยนทิศทางลมมรสุมจากตะวันออกเฉียงเหนือไปเป็นตะวันตกเฉียงใต้

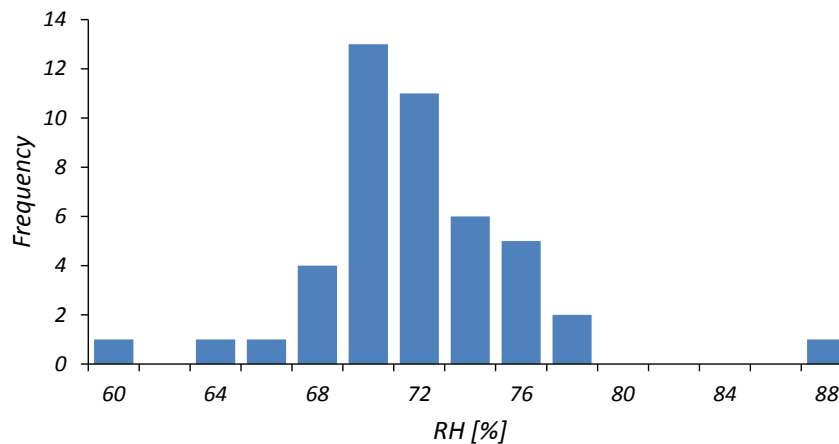
ค่าพลังค์ความร้อนจากการแผ่รังสีกลับของน้ำทะเลตามสมการที่ 1 มีความไม่แน่นอนที่มีสาเหตุมาจากตัวแปรที่เกี่ยวข้องกับค่าอิทธิพลของเมฆ จากการทดลองตัดค่านี้ออกจากการคำนวณจะส่งผลให้ค่าพลังค์ความร้อนจากการแผ่รังสีกลับของน้ำทะเลมีค่าสูงเกินจริงประมาณหนึ่งเท่าตัวสำหรับค่าที่พบในทะเลเขตร้อนโดยทั่วไป จึงได้ทดลองกำหนดอิทธิพลของเมฆที่ 50% ตลอดช่วงเวลาการสำรวจพบว่า การแผ่รังสีกลับของน้ำทะเลมีค่าอยู่ประมาณ $80 - 100 \text{ W/m}^2$ (รูปที่ 6) ซึ่งใกล้เคียงกับค่าที่รายงานในพจนานุกรมเล็อดนักรบและอนุกุล บูรณประทีปรัตน์ (2555) การศึกษาในครั้งนี้แสดงให้เห็นว่าการประเมินค่าการแผ่รังสีกลับของน้ำทะเลโดยใช้ Bulk Formulas มีความไม่แน่นอนสูง หากใช้วิธีนี้ในการศึกษาครั้งต่อไปจะต้องมีวิธีการประเมินอิทธิพลของเมฆอย่างเป็นระบบและถูกต้อง เพื่อนำมาใช้ในการคำนวณ



รูปที่ 2 การแจกแจงความถี่ของพลังค์พลังงานจากแสงอาทิตย์เฉลี่ยรายวันในพื้นที่อ่าวไทย

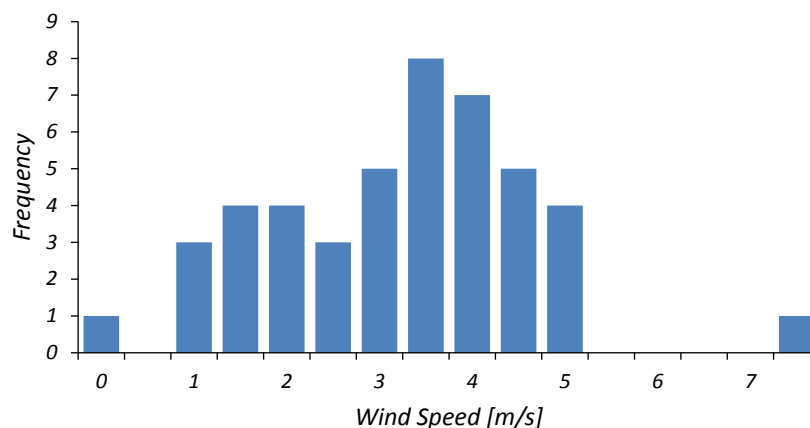


รูปที่ 3 การแจกแจงความถี่ของอุณหภูมิอากาศที่ตรวจวัดในแต่ละสถานีสำรวจในพื้นที่อ่าวไทย

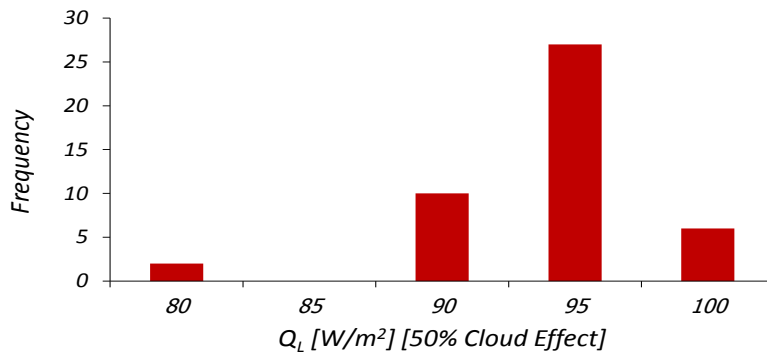


รูปที่ 4 การแจกแจงความถี่ของความชื้นสัมพัทธ์ที่ตรวจวัดในแต่ละสถานีสำรวจในพื้นที่อ่าวไทย

การแลกเปลี่ยนฟลักซ์ความร้อนโดยกระบวนการนำและการพาความร้อนจะเกิดขึ้นได้ดีเมื่ออุณหภูมิระหว่างน้ำที่ผิวทะเลและอากาศเหนือพื้นผิวทะเลมีความแตกต่างกันมากโดยมีลมเป็นตัวช่วยในการระบายความร้อน (สมการที่ 2) ดังนั้นถ้าลมแรงก็จะทำให้การถ่ายเทความร้อนด้วยวิธีนี้เกิดขึ้นได้ดีกว่าในช่วงลมสงบ จะเห็นได้ว่าช่วงเวลาของการสำรวจในเดือนมีนาคมและเมษายนเป็นช่วงฤดูร้อนของประเทศไทย และตรงกับช่วงเปลี่ยนฤดูมรสุมจากตะวันออกเฉียงเหนือเป็นมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ เป็นช่วงที่ลมค่อนข้างเบาตามที่ยรายงานไปก่อนหน้านี้ และอุณหภูมิระหว่างน้ำทะเลที่ผิวและอากาศมีค่าไม่แตกต่างกันมาก จึงทำให้ฟลักซ์ความร้อนโดยกระบวนการนำและการพาความร้อนมีค่าค่อนข้างต่ำหรืออยู่ในช่วง $-2 - 9 \text{ W/m}^2$ (รูปที่ 7) ค่าลบแสดงถึงการถ่ายเทฟลักซ์ความร้อนจากอากาศสู่ทะเล ส่วนค่าบวกการถ่ายเทความร้อนจากทะเลสู่อากาศ ผลที่ได้จากการศึกษาในครั้งนี้มีค่าต่ำกว่าค่าจากการศึกษาของพนธวิภา เลื่อนันท์กรบและอนุกุล บูรณประทีปรัตน์ (2555) ($\sim 10 \text{ W/m}^2$) เล็กน้อย



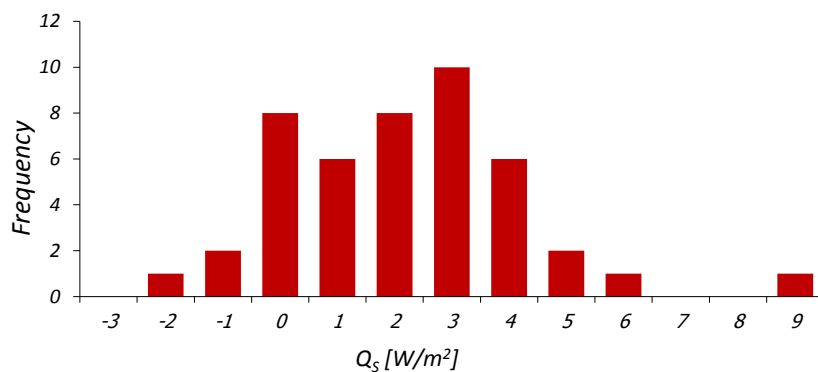
รูปที่ 5 การแจกแจงความถี่ของความเร็วลมที่ตรวจวัดในแต่ละสถานีสำรวจในพื้นที่อ่าวไทย



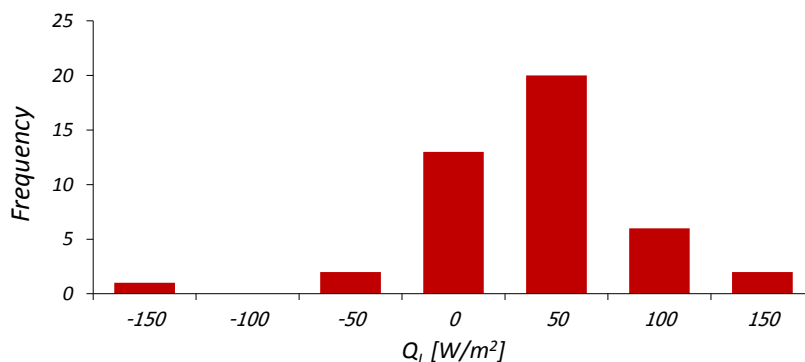
รูปที่ 6 การแจกแจงความถี่ของฟลักซ์ความร้อนจากการแผ่รังสีกลับของน้ำทะเลในแต่ละสถานีสำรวจในพื้นที่อ่าวไทย

ฟลักซ์ความร้อนจากการเปลี่ยนแปลงสถานะของน้ำขึ้นกับความแตกต่างของความชื้นจำเพาะของอากาศที่ผิวทะเลและที่ 10 m เหนือพื้นผิวทะเลและความเร็วลม (สมการที่ 3) การแลกเปลี่ยนความร้อนเกิดได้สองทิศทางเช่นเดียวกัน หากความชื้นจำเพาะของอากาศที่ผิวทะเลมีค่าสูงกว่าที่ 10 m จะเกิดการถ่ายเทความร้อนจากผิวทะเลสู่อากาศ และจะเกิดผลในทางตรงกันข้ามหากความชื้นจำเพาะของอากาศที่ผิวทะเลมีค่าต่ำกว่าที่ 10 m เหนือผิวทะเล ส่วนลมจะทำให้การแลกเปลี่ยนความร้อนเกิดขึ้นได้ดีเช่นเดียวกับกรณีการแลกเปลี่ยนฟลักซ์ความร้อนโดยกระบวนการนำและพาความร้อน จากผลการคำนวณตามสมการที่ 3 (รูปที่ 8) พบว่าฟลักซ์ความร้อนจากการเปลี่ยนแปลงสถานะของน้ำส่วนใหญ่ มีค่าในช่วงประมาณ $50 W/m^2$ โดยพบค่าต่ำสุดเท่ากับ $-437.62 W/m^2$ และค่าสูงสุดเท่ากับ $361.48 W/m^2$ ค่าโดตสูงสุดและต่ำสุดนี้พบเพียงอย่างละสถานีวัด สำหรับค่าที่รายงานไว้ก่อนหน้านี้นั้นในช่วงเดือนเดียวกันโดยพนธิภา เลื่อนกรบและอนุกุล บุรณประทีปรัตน์ (2555) พบว่ามีค่าเฉลี่ยอยู่ในช่วง $90 - 100 W/m^2$

การศึกษาฟลักซ์ความร้อนที่ผิวน้ำทะเลในครั้งนี้ ถือเป็นงานทดลองเบื้องต้นของการประยุกต์ข้อมูลอุณหภูมิจากพื้นฐานมาใช้ให้เกิดประโยชน์ ผลที่ได้อาจจะยังไม่สมบูรณ์มากนักแต่ถือเป็นการเริ่มต้นที่สำคัญต่องานวิจัยทางด้านนี้ในภายภาคหน้า ข้อเสนอแนะที่สำคัญสำหรับการศึกษาจากการสำรวจอ่าวไทยในครั้งนี้ คือ ข้อมูลที่ใช้ในการคำนวณฟลักซ์ชนิดต่างๆยกเว้นฟลักซ์จากการแผ่รังสีคลื่นสั้นของดวงอาทิตย์นั้น ทำการตรวจวัดเพียงช่วงเวลาที่เกี่ยวข้องกับการสำรวจในแต่ละสถานีเก็บตัวอย่างสมุทรศาสตร์เท่านั้น จึงไม่อาจใช้เป็นตัวแทนของค่ารายวันหรือรายเดือนได้ จึงอาจเป็นสาเหตุที่ผลจากการศึกษาในครั้งนี้มีความแตกต่างจากการศึกษาที่มีมาก่อนหน้านี้



รูปที่ 7 การแจกแจงความถี่ของฟลักซ์ความร้อนจากการนำและการพาในแต่ละสถานีสำรวจในพื้นที่อ่าวไทย



รูปที่ 8 การแจกแจงความถี่ของฟลักซ์ความร้อนจากการเปลี่ยนแปลงสถานะของน้ำในแต่ละสถานีสำรวจในพื้นที่อ่าวไทย

สรุปผลการศึกษา

จากการใช้ค่าพลังงานแสงจากดวงอาทิตย์อุณหภูมิและความชื้นของอากาศ ความเร็วลมอุณหภูมิน้ำใกล้ผิวทะเลที่ตรวจวัดในระหว่างการสำรวจอ่าวไทยตอนกลางระหว่างวันที่ 14 มีนาคม ถึงวันที่ 12 เมษายน พ.ศ. 2556 เพื่อทำการประเมินค่าฟลักซ์ความร้อนที่บริเวณผิวทะเลพบว่าฟลักซ์ความร้อนจากการแผ่รังสีคลื่นสั้นของดวงอาทิตย์มีค่าอยู่ในช่วง $150 - 220 \text{ W/m}^2$ ฟลักซ์ความร้อนจากการแผ่รังสีกลับของน้ำทะเลมีค่าส่วนอยู่ในช่วง $80 - 100 \text{ W/m}^2$ ฟลักซ์ความร้อนจากการนำและการพาหามีค่าอยู่ในช่วง $-2 - 9 \text{ W/m}^2$ และฟลักซ์ความร้อนจากการเปลี่ยนแปลงสถานะของน้ำมีค่าส่วนใหญ่อยู่ในช่วง $-50 - 150 \text{ W/m}^2$ ความแตกต่างของผลจากการสำรวจในครั้งนี้ กับที่เคยมีรายงานไว้เป็นไปได้ในหลายกรณี เช่น เกิดจากความผันแปรระหว่างปี ช่วงคลื่นพลังงานอาจมีความแตกต่างกับการศึกษา ก่อนหน้านั้นในกรณีของฟลักซ์ความร้อนจากการแผ่รังสีคลื่นสั้นของดวงอาทิตย์ส่วนฟลักซ์ความร้อนอื่นๆ มีค่าผันแปรไปตามค่าคงที่ของสมการที่ใช้ในการคำนวณและช่วงเวลาที่ตรวจวัดข้อมูลที่นำมาใช้ประกอบในการคำนวณ

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณกองอุตุนิยมนวิทยา กรมอุตุนิยมวิทยา กรมอุทกศาสตร์กองทัพเรือและ Prof. Fangli Quail แห่ง First Institute of Oceanography ประเทศสาธารณรัฐประชาชนจีน ที่ได้ให้ความอนุเคราะห์เครื่องมือตรวจวัดสรูปอากาศ คุณเพ็ญจันทร์ ละอองมณี และลูกเรือ M.V. SEAFDEC ทุกท่านที่ได้ช่วยเหลืออำนวยความสะดวกในช่วงของการออกเรือสำรวจในครั้งนี้

เอกสารอ้างอิง

- พนธิภา เลือดนักรบ และอนุกุล บูรณประทีปรัตน์. 2555. ฟลักซ์ความร้อนที่ผิวหน้าทะเลบริเวณอ่าวไทยในรอบปี. *วิทยาศาสตร์บูรพา* 17 (1), 77 – 86.
- Gautam R.K. 1999. *An analysis of the heat balance in the Gulf of Thailand using NOAA satellite data*. Master's thesis, School of Civil Engineering, Asian Institute of Technology.
- Pickard, G.L., Emery, W.J. 1990. *Descriptive physical oceanography: An introduction, 5th ed.*, Butterworth-Heinemann, England.
- Stewart, R.H., 2006. *Introduction to Physical Oceanography*. Texas A & M University, 344. available at: http://oceanworld.tamu.edu/resources/ocng_textbook/PDF_files/book_pdf_files.html