บทที่ 1
บทนำ

ระบบนิเวศชุมชนปะการังจัดเป็นระบบนิเวศที่มีความซับซ้อนระบบหนึ่งที่อุดมสมบูรณ์ไปด้วยสัตว์และพืชต่าง ๆ มากมายหลายชนิด จนอาจกล่าวได้ว่าระบบนิเวศชุมชนปะการังเป็นชุมชนของสิ่งมีชีวิตในทะเลที่มีความหลากหลายมากที่สุดชุมชนหนึ่ง โดยระบบนิเวศชุมชนปะการังชุมชนหนึ่งอาจจะมีความสัมพันธ์กับสิ่งมีชีวิตชนิดต่าง ๆ ได้มากกว่า 1,000 ชนิด จึงจัดเป็นแหล่งสำคัญในแง่ของความหลากหลายทางชีวภาพ นอกจากนี้แล้วระบบนิเวศชุมชนปะการังยังจัดได้ว่าเป็นบริเวณที่มีผลผลิตขั้นต้น (primary production) สูงอันเนื่องมาจากกิจกรรมต่าง ๆ ของ แบคทีเรีย รา และสาหร่ายชนิดต่าง ๆ อีกด้วย Patton (1976) อ้างถึง Johannes (1969) ได้สรุปว่าระบบนิเวศแนวปะการังเป็นที่อยู่อาศัยของสัตว์และพืชจำนวนมากที่อยู่อาศัยทั้งแบบถาวรและชั่วคราว ปะการังที่ตายแล้วจะเกิดการทับถมกันเกิดเป็นแนวปะการังกลายเป็นที่ลงเกาะของตัวอ่อนปะการัง สาหร่าย สัตว์ที่ขุดเจาะปะการังเพื่ออยู่อาศัย และเป็นที่หลบภัยของสิ่งมีชีวิตขนาดเล็กไปจนถึงขนาดใหญ่อีกมากมายหลายชนิด จากการรวบรวมสัตว์ที่อาศัยอยู่ร่วมกับปะการังพบว่ามีถึง 11 กลุ่ม ด้วยกันได้แก่สัตว์ทะเลหน้าดินขนาดเล็กพวก Meiofauna ซึ่งได้แก่ โปรโตซัวและหนอนตัวแบน ฟองน้ำ หนอนถั่ว ไส้เดือนทะเล หอยทั้ง 2 กลุ่มคือหอยฝาเดียวและหอยสองฝา เพรียงหิน กลุ่มเดคาปอดครัสเตเชียน กลุ่มเอคไคโนเดิร์ม และปลาหลายชนิด บางครั้งปะการังจะขับเมือกซึ่งเป็นสารอินทรีย์เพื่อช่วยในการกำจัดตะกอนที่ทับถมบนตัวปะการัง เมือกที่ขับออกมาจะถูกใช้เป็นอาหารของสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ เช่น ปลา กุ้ง ปู และสัตว์ขนาดเล็กบางชนิดได้

สัตว์ที่เข้ามาอาศัยอยู่ในระบบนิเวศแนวปะการังจะมีความแตกต่างทั้งทางด้านชนิดและจำนวนซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการทำให้เกิดระบบห่วงโซ่อาหารที่ซับซ้อนในระบบนิเวศแนวปะการัง ซึ่งสิ่งมีชีวิตเหล่านี้จะมีความสัมพันธ์ที่ซับซ้อนกับนิเวศชุมชนปะการัง การเปลี่ยนแปลงต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นในนิเวศปะการังก็จะส่งผลไปยังสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ ที่อาศัยอยู่ในระบบนิเวศแนวปะการังด้วยอย่างแน่นอนไม่มากก็น้อย

ปรากฏการณ์ต่าง ๆ เช่นการรบกวนจากกิจกรรมของมนุษย์ในบริเวณชุมชนปะการังหรือบริเวณใกล้เคียง หรือจากสัตว์ที่อาศัยอยู่ในนิเวศชุมชนปะการังเองที่เกิดขึ้นกับระบบนิเวศชุมชนปะการังจะก่อให้เกิดผลกระทบอย่างมากมายต่อระบบนิเวศดังกล่าวซึ่งจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องมีการประเมินผลกระทบและติดตามการเปลี่ยนแปลงอย่างมีประสิทธิภาพและเป็นระบบ ทั้งนี้เพื่อใช้เป็นข้อมูลสำหรับการหาแนวทางป้องกันหรือช่วยผ่อนหนักให้เป็นเบาได้ ได้แก่การมีระบบการเฝ้าสังเกตและติดตามทางนิเวศที่เหมาะสม (ecological monitoring) อันจะทำให้สามารถทราบถึงผลที่ได้เกิดขึ้นแล้วหรือที่อาจจะเกิดขึ้นและจำเป็นจะต้องมีการศึกษาและเก็บรวมรวมข้อมูลต่าง ๆ อย่างเพียงพอทั้งในเชิงของปริมาณและคุณภาพเพื่อให้สามารถนำมาใช้ในการวางมาตรการการป้องกันและการจัดการที่ดี การเฝ้าระวังระบบนิเวศแนวปะการังจึงเป็นแนวทางหนึ่งที่สามารถเห็นการเปลี่ยนแปลงต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นในระบบนิเวศแนวปะการังได้ การศึกษาที่ได้นำมาใช้สามารถแบ่งเป็นกลุ่มต่าง ๆ ได้ดังนี้

กลุ่มที่ศึกษาโดย Quadrats และ line transect

- Benthic life form (Dartnall and Jones, 1981) เป็นวิธีการศึกษาอย่างหยาบ เพื่อประเมินสภาพของปะการังอย่างคร่าว ๆ ว่ามีสภาพ ปริมาณและองค์ประกอบชนิดเป็นอย่างไร ใช้ในการเก็บข้อมูลครั้งแรก ข้อมูลที่ได้สามารถนำมาคำนวณและหาเปอร์เซ็นต์ของปะการังรูปแบบ ต่าง ๆ ได้

- Line transect (Loya, 1972) เป็นวิธีที่ละเอียดกว่า Benthic life form และนิยมใช้ในการศึกษาโครงสร้างกลุ่มปะการัง เนื่องจากเป็นวิธีสะดวก รวดเร็ว ง่าย และข้อมูลที่ได้มีความผิดพลาดที่ยอมรับได้ในเชิงสถิติ

- Sampling quadrat on transect (Grigg and Maragos, 1974) เป็นวิธีการศึกษาโดยทำ line transect และสุ่ม quadrats ไปบน line transect

- Continous quadrats เป็นวิธีการศึกษาโดยวาง quadrats ต่อกันเป็นพื้นที่ขนาดใหญ่ เพื่อหาเปอร์เซ็นต์ครอบคลุม ความหนาแน่น การกระจาย ของสิ่งมีชีวิตที่ทำการศึกษา

- Chain transects (Roger *et al.*, 1983) เป็นวิธีการศึกษาโดยใช้โซ่ที่มีการวัดระยะที่แน่นอนของความยาวข้อ วางพาดไปบนปะการังหรือสิ่งที่ทำการศึกษาและหาพื้นที่โดยนับจำนวนข้อ ซึ่งข้อมูลที่ได้ไม่สามารถหาความหนาแน่นและขนาดของโคโลนีได้โดยตรง นอกจากนี้ยังไม่เหมาะที่ใช้ในการศึกษากับปะการังที่เป็นกิ่งก้าน

กลุ่มที่ใช้วิธีการศึกษาโดยเทคนิคการใช้ภาพถ่ายใต้น้ำซึ่งมีดังนี้

- Underwater photograph technic (Gisslen,1930) เป็นวิธีการศึกษาโดยใช้วิธีการถ่ายภาพในบริเวณที่ทำการศึกษา เทคนิคนี้ได้นำมาใช้ประกอบงานวิจัยใต้น้ำโดยมีการพัฒนาควบคู่กับการดำน้ำซึ่งช่วยลดเวลาในการทำงานใต้น้ำให้สั้นลง อีกทั้งยังเป็นการเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงาน เนื่องจากภาพถ่ายใต้น้ำที่ได้สามารถเก็บรายละเอียดต่าง ๆ ของบริเวณที่ทำการศึกษาได้เป็นอย่างดี และข้อมูลที่ได้มีความน่าเชื่อถือได้สูง สามารถนำมาเปรียบเทียบการเปลี่ยนแปลงต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นในบริเวณที่ศึกษาในช่วงเวลาต่าง ๆ จากข้อดีต่าง ๆ ของเทคนิคการถ่ายภาพใต้น้ำ จึงได้มีการนำมาใช้ประกอบงานวิจัยประเภทการเฝ้าระวังมากขึ้น

โครงการเฝ้าระวังที่ดำเนินศึกษาในงานวิจัยนี้เป็นการเฝ้าสังเกตการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างของกลุ่มปะการังโดยการใช้เทคนิคการถ่ายภาพใต้น้ำจากจุดถาวร (fixed site) ที่กำหนดไว้ก่อนแล้ว จากนั้นนำภาพถ่ายที่ได้มาวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการและนำมาวิเคราะห์ผลร่วมกับข้อมูลคุณภาพน้ำที่เก็บได้ในระยะเวลาเดียวกันในรอบปี

วัตถุประสงค์

1. เพื่อเปรียบเทียบการเปลี่ยนแปลงของโครงสร้างของกลุ่มปะการังระหว่างจุดถาวรต่าง ๆ ที่เลือกแล้วรอบเกาะค้างคาว

2.เพื่อเปรียบเทียบการเปลี่ยนแปลงของโครงสร้างของกลุ่มปะการังในแต่ละจุดถาวรที่เลือกแล้วรอบเกาะค้างคาว ในรอบปี

ผลที่คาดว่าจะได้รับ

1. พัฒนาวิธีการติดตามการเปลี่ยนแปลงระดับโครงสร้างของกลุ่มปะการังที่เหมาะสมอีกวิธีหนึ่งที่สามารถนำไปใช้ได้โดยสะดวกและมีประสิทธิภาพ

2. ทำให้ทราบการเปลี่ยนแปลงต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นในโครงสร้างของกลุ่มปะการังในรอบปี และเป็นข้อมูลในการจัดการกับระบบนิเวศแนวปะการังในขั้นต่อไป

การสำรวจเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

เกาะค้างคาวเป็นเกาะเล็ก ๆ ที่อยู่ทางด้านทิศใต้ของเกาะสีชัง ที่ละจิจูด 76°06′35″ ถึง 12° 07′30″ เหนือ และที่ลองจิจูด 100°30′20″ ถึง 100°40′50″ ตะวันออก มีเนื้อที่ประมาณ 0.25 ตารางกิโลเมตร มีความยาวชายฝั่งประมาณ 3 กิโลเมตร

ชุมชนปะการังบริเวณเกาะค้างคาวเป็นปะการังกลุ่มแรกที่พบในบริเวณอ่าวไทยตอนบน ซึ่งมีลักษณะเป็นชุมชนปะการังที่มีอายุน้อยโดยคาดว่าจะมีวิวัฒนาการต่อไปเรื่อย ๆ จนกลายเป็นแนวปะการังที่แท้จริงในอนาคต มีปะการังที่จัดเป็นชนิดเด่น (dominant species) คือปะการังชนิด *Porites lutea* และ *Acropora formosa* (อานนท์ สนิทวงศ์ ณ อยุธยา และสุรพล สุดารา, 2525) นอกจากนี้ยังเป็นแหล่งที่อยู่ของสัตว์น้ำชนิดต่าง ๆ และยังเป็นแหล่งท่องเที่ยวทางทะเล ชุมชนปะการัง

กลุ่มนิเวศปะการังในบริเวณเกาะค้างคาวจัดว่าเป็นกลุ่มปะการังกลุ่มแรกที่พบในอ่าวไทยตอนบน โดยมีรายงานว่าในบริเวณเกาะค้างคาวจะมีอัตราการตกตะกอนสูงเนื่องจากอยู่ในบริเวณอ่าวไทยตอนบนซึ่งได้รับอิทธิพลจากแม่น้ำสายหลัก ๆ จำนวน 4 สายได้แก่ แม่น้ำเจ้าพระยา แม่น้ำท่าจีน แม่น้ำแม่กลองและแม่น้ำบางปะกง แม่น้ำเหล่านี้จะนำตะกอนลงสู่อ่าวไทยตอนบนเป็นปริมาณมากในทุก ๆ ปี (อานนท์ สนิทวงศ์ ณ อยุธยา และสุรพล สุดารา, 2525; สุวรรณา ภาณุตระกูล, 2526)

Umnuay (1985) ได้รายงานว่าหมู่เกาะสีชังได้รับอิทธิพลจากลมมรสุมที่แตกต่างกัน 3 ฤดูกาลคือ 1. ลมมรสุมตะวันออกเฉียงใต้ หรือลมสินค้าตะวันออกเฉียงใต้ อยู่ในช่วงเดือนกุมภาพันธ์ถึงเดือนเมษายน 2. ลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ อยู่ในช่วงเดือนพฤษภาคม ถึงสิงหาคม 3. ลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ จะอยู่ในช่วงเดือนตุลาคมถึงเดือนกุมภาพันธ์ ซึ่งจะทำให้เกิดคลื่นลมแรงในช่วงนี้

บริเวณเกาะค้างคาวเป็นที่มีความหลากหลายทางด้านชนิดและมีจุดที่สามารถเปรียบเทียบระหว่างสถานีที่ทำการศึกษาได้เนื่องจากในแต่ละด้านของเกาะจะรับอิทธิพลของคลื่นลมต่างกันในแต่ละฤดูกาลและรับอิทธิพลจากฝั่งต่างกันไป และเป็นบริเวณที่สะดวกในการเข้าไปศึกษาและจัดการได้ง่าย สำหรับงานวิจัยที่ได้มีผู้เข้าไปทำการศึกษาในบริเวณนี้โดยแยกเป็นหัวข้อได้ดังนี้

หอสมุดกลาง สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

1.การกระจายโครงสร้างชุมชนปะการังในบริเวณเกาะค้างคาวและบริเวณใกล้เคียงที่มี ดังนี้

Sakai *et al.* (1986) ได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับการแพร่กระจายและโครงสร้างชุมชนปะการังในเกาะค้างคาว พบจำนวนปะการังทั้งสิ้น 85 ชนิด ซึ่งรวมเอา Millepora อีก 1 ชนิดด้วย โดยมี *Porites lutea* เป็นชนิดเด่น และชนิดอื่นๆ ที่พบรองลงมา 5 ชนิดคือ *Montipora hispida* (Dana), *Acropora formosa* (Dana), *Pavona frondifera* Lamarck, *Platygyra daedalea* (Ellis and Solander) *Pseudo siderastrea layamai* Yabe และ Sugiyama ไม่พบความสัมพันธ์ระหว่างพื้นที่ครอบคลุมของปะการังและความหลากหลายของชนิด แต่พบว่ามีการแข่งขันกันระหว่างชนิด ซึ่งมีบทบาทต่อโครงสร้างของนิเวศปะการังของชนิดที่มีการแพร่กระจายคาบเกี่ยวกัน

ซึ่งจากการสำรวจเอกสารพบว่ามีการศึกษาเกี่ยวกับโครงสร้างปะการังในเกาะค้างคาวมีน้อยมากดังข้างต้น ส่วนมากจะเป็นการศึกษาเกี่ยวกับสภาพของแนวปะการังในบริเวณชายฝั่งทะเลภาคตะวันออก ซึ่งมีการศึกษาและสำรวจไว้มากพอสมควร วิธีการศึกษาโดยทั่วไปจะใช้วิธี manta tow survey technique, line transect technique และ benthic life form transect

สมาน ศรีธัญญา และคณะ (2525) และ Srithunya *et al.*, (1981) ได้ศึกษาแบบแผนการแพร่กระจายและสภาพแวดล้อมที่เกี่ยวข้องของปะการังบริเวณเกาะล้าน จังหวัดชลบุรี ได้ศึกษาชนิดและการแพร่กระจายของปะการัง โดยรายงานจำนวนชนิด ปะการังไว้ 12 วงศ์ 23 สกุล 48 ชนิด และปะการังในอันดับ Hydrocorallia วงศ์ Milleporidae จำนวน 1 สกุล 2 ชนิด

สรวิศ เผ่าทองสุข และคณะ (2534) ศึกษาสภาพของปะการังในจังหวัดชลบุรี โดยทำการสำรวจสภาพทั่วไปและลักษณะโครงสร้างในแนวตัดขวางของแนวปะการัง ได้แบ่งพื้นที่การศึกษาเป็น 2 บริเวณ คือ หมู่เกาะล้าน เมืองพัทยา และหมู่เกาะแสมสาร อำเภอสัตหีบ โดยพบว่าแนวปะการังบริเวณเมืองพัทยามีสภาพของแนวปะการังโดยส่วนรวมดีกว่า และมีเปอร์เซ็นต์การครอบคลุมของปะการังมีชีวิตสูงกว่าในบริเวณเกาะแสมสาร

หรรษา จรรย์แสง และคณะ (2537 อ้างถึง Sudara *et al.*, 1991) ได้สำรวจข้อมูลในแนวปะการัง โดยวิธี manta tow servey และ line transect technique ในอ่าวไทยและสรุปการแบ่งลักษณะของชุมชนปะการังในอ่าวไทยออกเป็น 3 แบบ คือชุมชนปะการัง ชุมชนปะการังที่กำลังพัฒนาไปสู่แบบ fringing reef และชุมชนปะการังที่กำลังเริ่มเป็น fringing reef จากการแบ่ง

ลักษณะของชุมชนปะการังในอ่าวไทยดังกล่างข้างต้นนี้ชุมชนปะการังบริเวณเกาะค้างคาวจัดว่าเป็นแบบชุมชนปะการัง (Sakai *et al.*, 1989)

Sudara and Yeemin (1996) ได้ศึกษาการเปลี่ยนแปลงของชุมชนปะการังที่เกาะนก พัทยา โดยเปรียบเทียบระหว่างการศึกษาปี 1986 กับปี 1996 ใช้ Quadrat ถาวรขนาด 7x7 ตารางเมตร วางทางด้านตะวันออก และทางด้านตะวันตกของเกาะ พบว่าการเปลี่ยนแปลงในโครงสร้างของปะการังจะแตกต่างไปตามเวลา แสดงให้เห็นแนวโน้มการพัฒนาการของชุมชนปะการัง โดยสรุปแล้ว โครงสร้างปะการังในช่วงเวลา 12 ปี ไม่แสดงให้เห็นถึงการเปลี่ยนแปลงอย่างชัดเจน

2. ลักษณะประชากรสัตว์ในระบบนิเวศ

Tsuchiya *et al.* (1986) ได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับการแพร่กระจายของสัตว์ทะเลหน้าดินบริเวณรอบเกาะค้างคาว ที่ระดับความลึกต่างกัน 3 ระดับ พบว่ามีการกระจายที่แตกต่างกันโดยจะขึ้นกับชนิดของพื้นที่เกาะหรืออาศัยอยู่ โดยจะมีการกระจายมากในเขตตอนกลางที่เป็นเขตที่มีการแพร่กระจายของปะการังอย่างหนาแน่น ที่ระดับความลึก 0-5 เมตร จากระดับน้ำลงต่ำสุด ซึ่งพบสัตว์ที่เป็นพวกที่กินอาหารโดยการกรอง ได้แก่กลุ่มพวกหอยสองฝา *Arca ventricosa, Beguina semiorgbiculata, Gastrochaena cuneiformis, Spengleria mytiloides Lithophaga* (Diberus) sp. และหนอนฉัตร (fan worm) *Spirobranchus giganteus corniculatus* สัตว์ในกลุ่มนี้เป็นตัวต่อต้านการเติบโตของปะการัง *Porites lutea* ซึ่งเป็นชนิดเด่น

Tsuchiya *et al.* (1986) ได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังที่อาศัยอยู่ในโครงสร้างของ *Pavona frondifera* พบว่าขนาดของโคโลนีมีความสัมพันธ์กับความอุดมสมบูรณ์ของชนิดและปริมาณของแต่ละชนิดโดยพบว่าจะมีความหลากหลายของจำนวนชนิดมากขึ้นถ้ามีขนาดของโคโลนีเพิ่มขึ้น

Moordee (1987) ศึกษาการสึกกร่อนทางชีวภาพของปะการัง *Porites lutea* ในเขตน้ำตื้นและเขตน้ำลึกในช่วงเดือนกันยายน 2528 ถึงเดือนกรกฎาคม 2529 พบสัตว์เจาะฝังในปะการังที่มีความชุกชุม 3 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มหอยสองฝา กลุ่มไส้เดือนทะเล และ กลุ่มหนอนถั่ว โดยในเขตน้ำตื้นมีไส้เดือนทะเล ครอบครัว Eunicidae และหนอนถั่ว ครอบครัว Phascolosomatidae เป็นครอบครัวเด่น ส่วนในเขตน้ำลึกพบหอยสองฝา ครอบครัว Mytilidae และ Gastrochaenidae รวมทั้งไส้เดือนทะเล ครอบครัว Sabellidae และ Flabelligeridae เป็นครอบครัวเด่น ตัวการทำลาย

ปะการังในที่ตื้นคือไส้เดือนทะเล ส่วนในที่ลึกได้แก่หอยสองฝา ประสิทธิภาพการทำลายจะขึ้นกับความชุกชุม ปัจจัยสิ่งแวดล้อมที่เกี่ยวกับความอยู่รอด การเข้าแทนที่ของสัตว์เจาะทำลายปะการังและช่วงฤดูสืบพันธุ์ของสัตว์เจาะฝังเหล่านั้น ซึ่งจำนวนของสัตว์เหล่านี้มีแนวโน้มที่จะเพิ่มขึ้นตามอายุปะการังด้วย

3. ปัจจัยที่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างปะการัง

ปัจจัยต่าง ๆ ที่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างของปะการังมีด้วยกันหลายประการ

- ปัจจัยทางชีวภาพเป็นปัจจัยที่เกิดจากภายในระบบนิเวศเองเนื่องจากการแก่งแย่งหรือจากสัตว์ที่เจาะฝังในปะการังเป็นต้น

- เกิดจากกิจกรรมของมนุษย์ เช่นตะกอนที่เกิดจากการทำการเกษตรหรือจากแหล่งชุมชนที่อาจปล่อยน้ำเสียลงสู่แหล่งน้ำและส่งผลกระทบต่อปะการังทั้งทางตรงและทางอ้อม จากกิจกรรมของมนุษย์ในบริเวณชุมชนปะการังเช่น การเข้าไปดำน้ำดูปะการังอาจทำให้เกิดการแตกหักของปะการังได้ หรือจากการเข้าไปทำการประมงที่ผิดวิธีในบริเวณชุมชนปะการังจนทำให้เกิดความเสียหายแก่ชุมชนปะการัง

จากปัจจัยต่าง ๆ ที่เป็นตัวทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างปะการัง ได้มีการศึกษากันดังต่อไปนี้

สุวรรณา ภาณุตระกูล (2526) ได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับเรื่องอัตราการตกตะกอนในบริเวณเกาะค้างคาวในช่วงเดือน สิงหาคม-กันยายน มีค่าอัตราการตกตะกอน 4.63-5.84 mg/cm^2/day และเดือนธันวาคม-มกราคม มีค่าอัตราการตกตะกอน 5.93-6.26 mg/cm^2/day ซึ่งจากการทดลองพบว่าปริมาณตะกอนเก็บได้มาจากในบริเวณใกล้เคียงแทบทั้งสิ้น และสิ่งที่มีอิทธิพลต่อการตกตะกอนในบริเวณนี้คือ ทิศทาง ความเร็วลมและ กระแสน้ำ

พรศรี สุทธนารักษ์ (2527) ได้ทำการศึกษาผลกระทบของอัตราการตกตะกอนต่ออัตราการเจริญของปะการังบางชนิดบริเวณเกาะค้างคาว จังหวัดชลบุรี โดยใช้เทคนิคการย้อมสีในปะการังชนิด *Porites lutea* ในช่วงเดือนกรกฎาคม ถึงเดือนธันวาคม 2527 พบว่าอัตราการเติบโตอยู่ในช่วง 4.486±2.820 มม./6 เดือน และในบริเวณที่มีอัตราการตกตะกอนมากที่สุดจะมีอัตราการเติบโตน้อยที่สุด

สัญญา สิริวิทยาปกรณ์ (2536) ได้ทำการศึกษาผลของอัตราการตกตะกอนที่มีต่ออัตราการเติบโตของปะการังชนิด *Porites lutea, Acropora formosa* และ *Pavona deccussata* บริเวณเกาะค้างคาว จังหวัดชลบุรี ใช้วิธี Buoyant weight technique ในช่วงเดือนตุลาคม 2536 ถึงมกราคม 2537 พบว่าอัตราการตกตะกอนทางด้านทิศเหนือ (สถานี A) สูงกว่าทางด้านใต้ (สถานี C) ของเกาะ ตลอดช่วงเวลาที่ทำการศึกษา แต่อัตราการเติบโตของปะการังทั้ง 3 ชนิด ไม่มีความแตกต่างกัน ส่วนการศึกษาครั้งนี้ไม่พบผลกระทบของอัตราการตกตะกอนต่ออัตราการเติบโตของปะการังทั้ง 3 ชนิด

การศึกษาติดตามการเปลี่ยนโครงสร้างปะการัง

ดังที่กล่าวไปแล้วแนวปะการังเป็นระบบนิเวศความซับซ้อนที่มีความหลากหลายของทั้งสิ่งมีชีวิตทั้งในแง่ชนิดและปริมาณ บริเวณนี้จึงง่ายต่อการเปลี่ยนแปลงและสูญเสียสมดุลย์ไม่ว่าจะเป็นการเปลี่ยนแปลงอย่างรุนแรงที่ได้เห็นได้ชัดเช่น การเกิดพายุ การระบาดของดาวหนาม หรือการเปลี่ยนแปลงระดับย่อยที่เกิดขึ้นเช่นการมีโคโลนีของปะการังเกิดใหม่ ดังนั้นจึงต้องมีการศึกษาติดตามระยะยาวเพื่อติดตามการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นในระบบนิเวศชุมชนปะการัง ซึ่งวิธีการศึกษาการเปลี่ยนแปลงของนิเวศชุมชนปะการังสามารถทำได้หลายวิธี ขึ้นความละเอียดของข้อมูลที่ต้องการ กำลังคน อุปกรณ์ ระยะเวลา งบประมาณ ตลอดจนผู้ที่มีความรู้ความสามารถในการศึกษาเก็บข้อมูลด้วย

สำหรับวิธีการศึกษาที่ได้มีการใช้ในการศึกษาติดตามสภาพแนวปะการังที่ใช้กันอย่างแพร่หลาย มีอยู่ 3 วิธี คือ Manta Tow Survey, Intercept Transect และ Permanent Quadrat (English, *et al*., 1994)

Manta Tow Survey

-การกำหนดจุดสำรวจ

การศึกษาแบบ manta tow survey เป็นวิธีการศึกษาสภาพแนวปะการังอย่างง่ายคร่าว ๆ ในบริเวณที่เป็นจุดสนใจ บริเวณที่เป็นแนวปะการังขนาดใหญ่ บริเวณที่เกิดการเปลี่ยนแปลงเนื่องจากพายุ การฟอกขาวของปะการัง หรือบริเวณแนวปะการังที่มีการระบาดของดาวหนาม

ในการเลือกบริเวณในการสำรวจควรเป็นบริเวณที่มีน้ำไม่ลึกมากนักสามารถมองเห็นสภาพแนวปะการังข้างล่างได้ชัดเจน ไม่ควรใช้วิธีการนี้ในบริเวณที่เป็นจุดตัดกันระหว่างน้ำตื้นกับน้ำลึก

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

การทำที่หมายของจุดที่เริ่มทำการสำรวจโดยการหาที่หมายจากบริเวณบนฝั่งหรือใช้เครื่องกำหนดพิกัด (Global Positioning System) ซึ่งมีความแม่นยำในการกำหนดจุดมากกว่า เมื่อจะเริ่มต้นทำการสำรวจควรเริ่มจากบริเวณที่มีสภาพของปะการังที่ไม่ซับซ้อนมากนัก เพื่อง่ายต่อการประเมินสภาพปะการัง

-การบันทึกข้อมูล

การบันทึกผลทำโดยใช้เรือเล็กลากนักดำน้ำที่เกาะอยู่บนแผ่นกระดานที่นักดำน้ำเกาะลาก (manta board) ที่มีแผ่นกระดาษสำหรับเขียนใต้น้ำสำหรับการบันทึกข้อมูลไปตามขอบแนวปะการังเพื่อประเมินสภาพแนวปะการัง ตามแนวที่เรือวิ่งผ่าน การประเมินสภาพปะการังจะทำการประเมินแบ่งเป็นปะการังมีชีวิต ปะการังตาย และปะการังอ่อน โดยสภาพของปะการังที่จะทำการประเมินแบ่งเป็น 5 กลุ่มด้วยกันคือ

-กลุ่มที่ 1 มีเปอร์เซ็นต์ครอบคลุมพื้นที่ 0-10 %

-กลุ่มที่ 2 มีเปอร์เซ็นต์ครอบคลุมพื้นที่ 11-30 %

-กลุ่มที่ 3 มีเปอร์เซ็นต์ครอบคลุมพื้นที่ 31-50 %

-กลุ่มที่ 4 มีเปอร์เซ็นต์ครอบคลุมพื้นที่ 51-75 %

-กลุ่มที่ 5 มีเปอร์เซ็นต์ครอบคลุมพื้นที่ 76-100 %

การประเมินสภาพของปะการัง จะทำการประเมินทุก ๆ 2 นาที โดยนับเป็น 1 จุด จนเสร็จสิ้นการสำรวจ นอกจากนี้ยังสามารถทำการเก็บข้อมูลอื่น ๆ ได้อีกเช่น หอยมือเสือ หอยเม่น ดาวหนาม ขึ้นกับวัตถุประสงค์การศึกษา

-การวิเคราะห์ข้อมูล

จากข้อมูลที่ได้จากการประเมินโดยวิธี manta tow ที่ได้จดบันทึกไว้เป็นช่วง ๆ มาบันทึกในแบบฟอร์มของฐานข้อมูล เช่น DBase, Excel เพื่อใช้ข้อมูลในการคำนวนได้สะดวกขึ้น นำข้อมูลที่ได้มาสร้างเป็นกราฟแท่งระหว่างปะการังมีชีวิตและปะการังตาย และชนิดอื่น ๆ เพื่อเปรียบเทียบข้อมูลสภาพปะการังในแต่ละบริเวณว่ามีสภาพเป็นอย่างไร

-ข้อจำกัดในการศึกษา

ในการศึกษาโดยวิธี manta tow นั้นมีข้อจำกัดด้วยกันหลายประการเช่น

-ไม่สามารถทำการศึกษาในบริเวณที่มีสภาพน้ำขุ่นหรือในวันที่ฟ้าปิดมืดจนไม่สามารถมองเห็นแนวปะการังได้ชัดเจน

-การสำรวจไม่สามารถทำได้ในบางบริเวณของแนวปะการังเช่น บริเวณที่มีน้ำลึกมาก ๆ จนไม่สามารถมองเห็นปะการังที่จะทำการประเมินได้ชัดเจนหรือในบริเวณที่มีพื้นที่ของทรายเป็นบริเวณกว้าง ๆ

-ถ้าหากจำนวนชนิดของปะการัง และสิ่งมีชีวิตอื่น ๆ ที่จะทำการจดบันทึกมีค่ามากเกินไปจะทำให้การประเมินทำได้ยาก

-ความแม่นยำของข้อมูลขึ้นกับความรู้ความชำนาญของผู้ที่ทำการศึกษา

Line Intersect Transect

-การกำหนดจุดสำรวจ

ในการเลือกจุดที่เหมาะสมนั้นทำการสำรวจทั่วไปอย่างคร่าว ๆ เพื่อหาจุดที่สามารถเป็นตัวแทนบริเวณที่ทำการศึกษาได้ โดยทั่วไปนิยมใช้การสำรวจแบบ manta tow technique. ในการกำหนดจุดสำรวจอย่างน้อย 2 จุดในแต่ละสถานีเพื่อเปรียบเทียบระหว่างกันได้ เมื่อได้จุดสำรวจแล้วทำการกำหนดจุดถาวรทั้งบนบกและใต้น้ำโดยทำการจดรายละเอียดของลักษณะบริเวณชายหาด หรือหากถ้ามี เครื่องกำหนดพิกัด (Global Positioning System) ก็จะทำให้การกำหนดจุดมีความแม่นยำมากขึ้นและสามารถหาจุดที่กำหนดไว้ในการเก็บข้อมูลครั้งต่อไปง่ายยิ่งขึ้น ในการทำจุดถาวรอาจใช้ตะปูคอนกรีตหรือหมุดเหล็กไร้สนิมตอกไปบนก้อนปะการังลึกลงไปประมาณ 0.50 เมตร เพื่อให้มีความมั่นคงมากขึ้น

-การบันทึกข้อมูล

ก่อนทำการบันทึกข้อมูลปะการังควรมีการจดบันทึกข้อมูลของสภาพแวดล้อมเช่น สถานี เวลาที่เริ่มทำการบันทึกข้อมูล และควรมีการจดบันทึกระดับความลึกไว้เป็นระยะตามความยาวของ line transect เพื่อนำไปใช้ในการสร้างเส้นแสดงแนวระดับความสูงได้ ในการบันทึกข้อมูลขององค์ประกอบชนิดของสิ่งมีชีวิตที่ศึกษาอาจบันทึกตามรูปของทรงภายนอก (lifeform catagories) หรือบันทึกข้อมูลโดยใช้ชื่อทางอนุกรมวิธาน ขึ้นกับวัตถุประสงค์ของการนำข้อมูลไปใช้ การจดบันทึกข้อมูลจะทำไปตลอดความยาวของ line transect โดยจดระยะที่เส้นเทปและความยาวที่เส้นเทปพาดผ่านปะการังแต่ละชนิดว่ามีความยาวเท่าไร นอกจากนี้ยังมีการบันทึกข้อมูลของสภาพแนวปะการัง

ในบริเวณที่เส้นเทปพาดผ่านโดยใช้กล้องถ่ายภาพใต้น้ำหรือวิดีทัศน์ใต้น้ำประกอบในการศึกษาด้วย

-การวิเคราะห์ข้อมูล

จากข้อมูลที่ได้ในแต่ละกลุ่มนำไปป้อนเข้าในฐานข้อมูลเพื่อในไปใช้ในการคำนวนต่อไปเพื่อคำนวนหาเปอร์เซ็นต์ครอบคลุมพื้นที่ของปะการังแต่ละชนิด หรืออาจใช้ Programe Lifeform ในการคำนวนเพื่อให้เกิดความรวดเร็วมากขึ้น

-ข้อจำกัดในการศึกษา

ในการศึกษาแบบ line intercept transect มีข้อจำกัดด้วยกันหลายประการเช่น ความยากในการกำหนดรูปแบบของ lifeform บางรูปแบบ ใช้ในการศึกษาการเปลี่ยนแปลงของปะการังที่เกิดขึ้นในระยะเวลาสั้น ๆ ที่เกิดขึ้นอย่างรวดเร็วได้ไม่ได้แม่นยำ นอกจากนี้ในการศึกษาโดยวิธีนี้ต้องใช้ผู้ที่มีความชำนาญในการแยกแยะชนิดของปะการังได้เป็นอย่างดี และความสามารถในการประเมินของผู้ที่ทำการศึกษาแต่ละคนไม่เหมือนกัน นอกจากนี้ยังใช้ระยะเวลาในการทำงานใต้น้ำเป็นระยะเวลานาน

Permanent Quadrat

-การกำหนดจุดสำรวจ

ในการเลือกจุดที่จะทำการศึกษามีหลักการเลือกจุดเช่นเดียวกับวิธี line intercept transect เมื่อได้จุดถาวรที่เลือกไว้ทำการกำหนดจุดถาวรโดยการจดบันทึกรายละเอียดของจุดถาวรที่กำหนดไว้ กำหนดพิกัดโดยใช้ เครื่องกำหนดพิกัด (Global Positioning System) วาง Permanent Quadrat และใช้หมุดตอกไว้ที่มุมทั้ง 4 เพื่อให้ Permanent Quadrat ลงในจุดเดิมทุกครั้งเมื่อทำการศึกษาซ้ำ ในการเลือกจุดต้องเลือกบริเวณที่ความราบของแนวปะการังพอสมควร นอกจากนั้นถ้าหากสามารถวาดแผนที่ของปะการังบริเวณที่ทำการศึกษาได้ย่อมเป็นการดีต่อการนำไปศึกษาเปรียบเทียบกับภาพถ่าย และสามารถนำไปดูประกอบลักษณะของปะการังเวลาทำการศึกษาอยู่ใต้น้ำได้ว่าอยู่ที่บริเวณใดของภาพ

การบันทึกผล

ในการบันทึกผลสามารถทำได้หลายวิธีการเช่นการตีแบ่งช่องสำหรับสำรวจ (Grid line) บน Permanent Quadrat และทำประเมินเปอร์เซ็นต์ครอบคลุมของปะการังและสิ่งมีชีวิตแต่ชนิดที่

อยู่ภายใน Permanent Quadrat แต่วิธีที่นิยมนำมาใช้กันคือการใช้ภาพถ่ายใต้น้ำ โดยใช้กล้องถ่ายภาพใต้น้ำที่ติดตั้งอยู่บนขาตั้งที่สร้างขึ้นมาสำหรับใช้กับกล้องถ่ายภาพใต้น้ำโดยเฉพาะซึ่งมีระยะถ่ายภาพที่แน่นอน มีการนำไปใช้ในการศึกษาสภาพนิเวศแนวปะการังอย่างแพร่หลาย

-การวิเคราะห์ผล

ภาพที่ได้จากการศึกษาต้องนำไปทำการหาเปอร์เซ็นต์ครอบคลุมพื้นที่ของปะการังแต่ละชนิด ซึ่งอาจจะใช้วิธีการตีเส้นกริดบนรูปภาพและกำหนดพื้นที่ให้เป็น 100 เปอร์เซ็นต์ และทำการประเมินเปอร์เซ็นต์ครอบคลุมพื้นที่ของปะการังแต่ละชนิดหรืออาจโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยในการศึกษาได้ซึ่งมีความแม่นยำในการวิเคราะห์มากกว่า

-ข้อจำกัดในการศึกษา

สำหรับข้อจำกัดในการศึกษาโดยวิธีนี้มีด้วยกันหลายประการคือ วิธีการศึกษาโดยวิธีนี้ต้องเลือกบริเวณที่ใช้ในการศึกษาค่อนข้างเป็นพื้นเรียบพอสมควร ขนาดของพื้นที่ที่ทำการศึกษามีขนาดจำกัดซึ่งสามารถทำได้เป็นบริเวณเล็ก ๆ

ในการศึกษานี้ได้นำเอาเทคนิคการถ่ายภาพใต้น้ำมาใช้ ซึ่งนำวิธีของ Littorin (1992) มาพัฒนาโดยใช้วิธีการถ่ายภาพแบบ 2 มิติ ร่วมกับ Permanent Quadrat เป็นวิธีที่สะดวกในการทำงาน สามารถเก็บรายละเอียดของภาพถ่ายของบริเวณที่ทำการศึกษาได้ดี ใช้เวลาในการทำงานใต้น้ำน้อย มีความแม่นยำในการวิเคราะห์และในการเก็บข้อมูลสูง สามารถนำมาใช้ศึกษาในการเฝ้าระวังระบบนิเวศแนวปะการังได้เป็นอย่างดี สำหรับการศึกษาโดยใช้รูปถ่ายใต้น้ำ (Gisslen, 1930) มีการพัฒนาควบคู่กับการดำน้ำซึ่งช่วยลดเวลาในการทำงานใต้น้ำให้สั้นลง อีกทั้งยังเป็นการเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานเนื่องจากภาพถ่ายใต้น้ำที่ได้สามารถเก็บรายละเอียดต่าง ๆ ของบริเวณที่ทำการศึกษาได้เป็นอย่างดีและข้อมูลที่ได้มีความน่าเชื่อถือได้สูง สามารถนำมาเปรียบเทียบการเปลี่ยนแปลงต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นในบริเวณที่ศึกษาในช่วงเวลาต่าง ๆ ซึ่งจากข้อดีต่าง ๆ ของเทคนิคการถ่ายภาพใต้น้ำ จึงได้มีการนำมาใช้ประกอบงานวิจัยประเภทการเฝ้าระวังมากขึ้น