

### 3.9.14 กำลังอัดแกนเดียว

จากผลค่ากำลังอัดแกนเดียวยูปรทรงสี่เหลี่ยมพื้นผ้า (คณพล ตันนโยภาส, 2536) จำนวน 15 ก้อน จาก 2 แหล่ง พบว่ามีค่าสูงสุด 104.47 MPa ของโรงโม่หินปิ่นบำรุงไทย และค่าต่ำสุด 22.50 MPa ของแหล่งโรงโม่หินอรุณภักดิ์พานิชย์ โดยทั่วไปจัดว่าหินเหล่านี้อยู่ในหินประเภทที่มีช่วงกำลังปานกลางจนถึงกำลังสูง (ISRM, 1985)

ตารางที่ 59 ผลทดสอบค่ากำลังอัดแกนเดียวของหินคาร์บอนเนตในพื้นที่จังหวัดพัทลุง (หน่วย MPa)

| แหล่งหินตัวอย่างทดสอบ         | จำนวน | ค่าสูงสุด | ค่าต่ำสุด | ค่าเฉลี่ย | ค่า S.D. | รูปแตก |
|-------------------------------|-------|-----------|-----------|-----------|----------|--------|
| 1. โรงโม่หินปิ่นบำรุงไทย      | 6     | 104.47    | 27.02     | 69.11     | 25.70    | ผ่าซีก |
| 2. โรงโม่หินอรุณภักดิ์พานิชย์ | 6     | 65.98     | 22.50     | 41.34     | 13.13    | เฉือน  |

### 3.10 ธรณีวิทยาของหินคาร์บอนเนตในเขตตรง

#### 3.10.1 ธรณีวิทยาทั่วไป

ธรณีวิทยาบริเวณพื้นที่แถบนี้ มีการวางตัวตั้งแต่หินยุคออร์โดวิเซียน (Ordovician) จนถึงยุคควอเทอร์นารี โดยเฉพาะหินเศรษฐกิจทางอุตสาหกรรมจะอยู่ในยุคออร์โดวิเซียน หรือกลุ่มหินทุ่งสง (Thung Song Group) และหินยุคเพอร์เมียน (Permian) หรือกลุ่มหินราชบุรี (Ratburi Group)

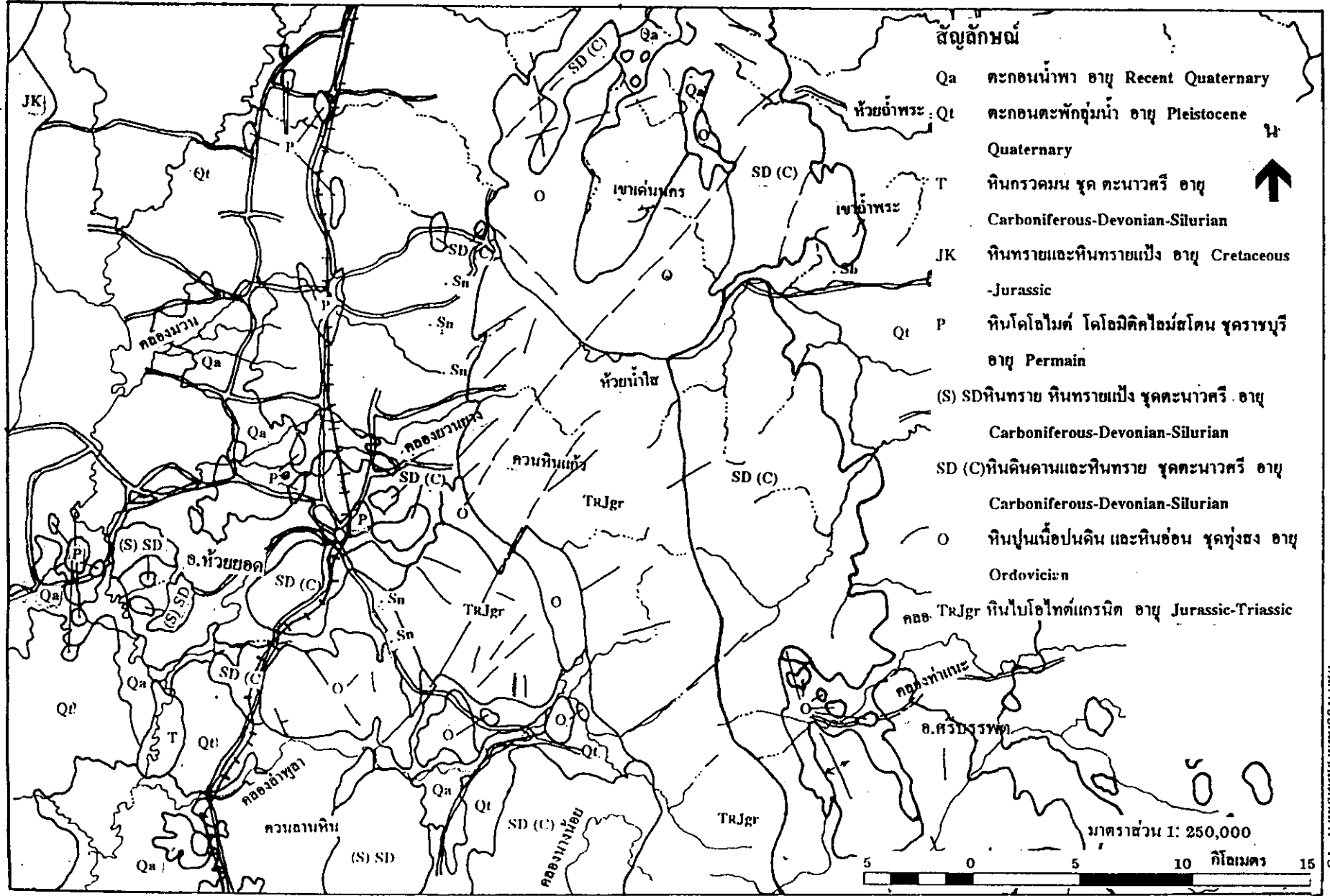
กลุ่มหินทุ่งสง ประกอบด้วยชุดหินคาร์บอนเนต (Carbonate Rocks) เป็นส่วนใหญ่ อันได้แก่ หินปูนปนเนื้อดิน (Argillaceous Limestone) เช่น แหล่งหินเขาน้อยและเขาลำเพ็งของบริษัทโคมทองศิลา หินปูนถึงหินโคโลมิติกไลม์สโตน (Dolomitic Limestone) และหินอ่อน อันเกิดจากกระบวนการแปรสัมผัส (Contact Metamorphism) ที่มีผลมาจากการที่หินอัคนีมวลไพศาลชนิดไบโอไทต์แกรนิตแทรกซอน (Intrusion) ขึ้นมาด้านตะวันออกเฉียงใต้ของแหล่ง (เขาลำแพะ)

กลุ่มหินราชบุรี ประกอบด้วยหินคาร์บอนเนต ชนิดหินที่เด่น ได้แก่ หินโคโลไมต์และโคโลมิติกไลม์สโตน วางตัวเป็นแนวเหนือใต้ และอยู่กระจัดกระจายเป็นเขาโดดเล็กบนที่ราบตะพักกลุ่มน้ำ

แนวแตกหลายทิศทางที่เกิดขึ้นที่แถบนี้ สันนิษฐานว่ามีอิทธิพลมาจากการเกิดปรากฏการณ์ธรณีแปรสัณฐาน (Geotectonic) เข้ามาในช่วงเดียวกับที่เกิดแอ่งทับถม (Basin) ของหินยุคเทอร์เชียรี (Tertiary) ซึ่งผลจากการสำรวจทางธรณีฟิสิกส์ (Geophysical Prospecting) โดยเฉพาะวิธีสำรวจทางเชิงไฟฟ้า (Geoelectrical Method) ในการหาแหล่งน้ำบาดาล และวิธีคลื่นไหวสะเทือน (Seismic Reflection) ในการหาแหล่งปิโตรเลียมในอ่าวไทย ได้ให้ข้อมูลเพิ่มเติมว่า ในช่วงเวลานั้นมีปรากฏการณ์แห่งหินเกิดการยกตัวและจมตัวลง อันเนื่องมาจากการเกิดกรaben (Graben) ฮอร์ส (Horse) และในกาลต่อมาได้เกิดธรณีแปรสัณฐานใหม่ เป็นผลให้เกิดหินอัคนีแกรนิตแทรกซอน (เขาลำแพะ ควนหินแก้ว) ตัดเข้ามาในหินคาร์บอนเนตกลุ่มหินทุ่งสง ทำให้หินคาร์บอนเนตดังกล่าว แยกออกเป็นสองส่วน คือเขาน้ำพรายกับเทือกเขาบรรทัด ถัดมาจึงปรากฏว่ามีชุดรอยเลื่อนตามแนวระดับ (Strike Slip Fault) ขนาดใหญ่วางตัวในแนวทแยงมุม  $130^{\circ}/90^{\circ}$  ตัดผ่านกลุ่มหินแกรนิตและหินอ่อน (รูปที่ 29)

นอกจากนี้ยังพบมีชุดรอยเลื่อนอีกแนวคือ  $040^{\circ}/90^{\circ}$  และชุดรอยแยก (Joint Sets) วางตัวในทิศทาง  $020^{\circ}/70^{\circ}$ ,  $180^{\circ}/65^{\circ}$  และ  $090^{\circ}/85^{\circ}$

รูปที่ 29 แผนที่ธรณีวิทยาบริเวณเขตจังหวัดตรัง (ตัดมาจากแผนที่กรมทรัพยากรธรณี 2529)



### 3.10.2 โรงโมหินโจมทองศิลา

เป็นแหล่งหินปูน สีเทาเข้ม มีชั้นหินดินดานแทรกสลับเข้ามา ชั้นวางตัวในแนว  $020^{\circ}/70^{\circ}$  ห่างกันประมาณ 1 เมตร ผิวหน้าเคลือบด้วยแคลไซต์ บางแห่งพบการชั้นหินคดโค้งตลบทับ รอยแยกพบว่ามีหลายแนว ได้แก่  $150^{\circ}/60^{\circ}$ ,  $230^{\circ}/90^{\circ}$ ,  $320^{\circ}/90^{\circ}$ ,  $200^{\circ}/55^{\circ}$  และ  $140^{\circ}/35^{\circ}$  ส่วนมากจะมีแร่แคลไซต์เคลือบ ผิวหน้าเรียบ แกมแดง (รูปที่ 30) รอยแยกมีลักษณะเปิดอ้าห่างกันแบบปิดมิดชิด



รูปที่ 30 ลักษณะธรณีวิทยาหน้าโรงโมหินโจมทองศิลา

### 3.10.3 โรงโมหิน หจก.ศรีพุทธศิลาทอง

แหล่งหินอยู่ในเขตของภูเขาเรียกว่า ภูเขาโคค่าย (รูปที่ 31) ซึ่งมีลักษณะเป็นเขาโดด (Monadnock) ขนาดใหญ่โผล่ขึ้นบนที่ราบตะกอนน้ำพา เป็นหน้าผาชัน เนื้อหินสมานแน่น โดยมีการกระจายตัวอยู่ในแนวเหนือใต้ โดยมีแนวเทือกเขาใหญ่ของหินอัคนีระดับลึกไบโอไทต์แกรนิต (Biotite Granite Pluton) แทรกซอนขึ้นมาทางด้านตะวันออกเฉียงใต้ของแหล่ง มีอายุในยุคเพอร์เมียน (เฉลิมชัย อุคมรัตน์ และ วิทยา ธรรมคุณฐิติ, 2528)

หินโดโลไมต์แหล่งนี้ จากลำดับชั้นหินของกลุ่มหินราชบุรี เข้าลักษณะหินของช่วงล่างที่อยู่ติดกับชั้นหินดินดาน (Chinoroje, 1993) ส่วนที่ผิวผู้มีสีเทาแกมดำถึงเหลืองปนน้ำตาล ลักษณะคล้ายหนังช้าง ตัดกันคล้ายหินกรวดเหลี่ยม ก้อนข้างเนื้ออ่อนนุ่ม เม็ดแร่ควอร์ตซ์แยกออกมาจากเนื้อโดโลไมต์อย่างค่อนข้างชัดเจน

ลักษณะผิวนอกโดยทั่วไปถูกกร่อน อันเนื่องมาจากน้ำฝนที่ตกลงมา ส่วนที่ผิวเนื้อสด มีสีเทาจาง เหลืองแกมน้ำตาล และขาวขุ่นบางที่มีสีน้ำตาล เนื้อผลึกอ่อนรูป ความแข็งเปราะ มีรอยแตกหลายทิศทางภายในมากและถี่อยู่ทั่วไป ทำให้ร่วงหลุดง่าย รอยแตกที่แหลมคม



รูปที่ 31 ลักษณะธรณีวิทยาของหน้าโรงโม่หิน หจก.ศรีพุทธศิลาทอง

#### 3.10.4 แหล่งหินอ่อนห้วยยอด

แหล่งหินอ่อนที่นี้เกิดจากกระบวนการแปรสัณพัทธ์ (รูปที่ 32) อันเนื่องมาจากการที่หินอัคนีมวลไพศาลชนิดไบโอไทต์แกรนิต (รูปที่ 33 ง) แทรกซอนขึ้นมาด้านตะวันออกและด้านทิศเหนือของแหล่ง (เขาลำแพะ) ยังผลให้น้ำแร่ที่ประกอบขึ้นเป็นหินอัคนีและความร้อนที่ขึ้นมาก่อให้เกิดการตกผลึกใหม่ของแร่ในหินปูน แต่เนื่องจากอุณหภูมิของความร้อนที่ไม่มาก จึงเปลี่ยนสภาพได้แคไปเป็นหินอ่อนที่มีรอยชั้นบาง (Laminated Recrystallized Limestone) ซึ่ง

ทำให้ได้หินอ่อนที่มีเนื้อละเอียดถึงปานกลาง มีสีขาว เทาอ่อน น้ำตาล และจากการที่มีพวกหินเนื้อดิน แทรกสลับอยู่ในช่วงเดิมเป็นหินชั้น และสนิมเหล็กที่แทรกซึมเข้าไปตามรอยแยก (Joint) และรอยเลื่อน (Fault) ซึ่งยังคงเหลือให้เห็นลักษณะของหินกรวดเหลี่ยม (Breccia) และผงรอยเลื่อน (Clay Gouge) เมื่อถูกแปรสภาพจึงทำให้เกิดเป็นลายชั้นมาสีเทาดำ น้ำตาลจาง สลับอยู่ลักษณะผิวนอกของหินอ่อนโดยทั่วไปถูกกร่อน อันเนื่องมาจากน้ำฝนที่ตกลงมา รอยแตกเกิดขึ้นหลายทิศทางส่งผลหินแตกออกเป็นขนาดแท่งก้อน กองอยู่ที่เชิงเขา นอกจากนี้ที่เขียบางลูกพบว่ามี การผุพังอยู่กับที่จนกลายเป็นคราบปูน (Travertine or Tufa), หินงอก (Stalagmite) และหินย้อย (Stalactite) ค่อนข้างรุนแรง ตัวอย่างเช่น เขาควนเหมียง (Tonnyapas et al., 1995)



3.11.2 ภาพที่ถ่ายแบบเป็นสีเ็คย์

รูปที่ 32 ลักษณะธรณีวิทยาของแหล่งหินอ่อนห้วยยอด

### 3.11 สมบัติทางเคมี กายภาพ และเชิงกลของหินคาร์บอเนตพื้นที่จังหวัดตรัง

#### 3.11.1 วิเคราะห์ปริมาณองค์ประกอบแร่

ผลวิเคราะห์พบว่าค่าแคลเซียมออกไซด์ (CaO) สูงสุดของแหล่งหินอ่อนห้วยยอดคือ 53.10 % และน้อยที่สุดเป็นของ หจก.ศรีพุทธศิลาทองมีค่า 31.80 % ส่วนค่าแมกนีเซียมออกไซด์ มีค่าสูงสุด 18.37 % ของ หจก.ศรีพุทธศิลาทอง และค่าต่ำสุด 0.05 % ของ

แหล่งหินอ่อนห้วยยอด สำหรับปริมาณเหล็กค่อนข้างต่ำ แต่ขณะที่ปริมาณซิลิกาค่อนข้างสูง ซึ่ง  
 สันนิฐานได้ว่าอาจจะมาจากการแทรกซอนของหินอัคนี

ตารางที่ 60 ผลวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีของแร่ในหินคาร์บอนเนตเขตพื้นที่จังหวัดตรัง (หน่วย %)

| แหล่งเก็บตัวอย่างวิเคราะห์ | จำนวน | CaO   | MgO   | Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | SiO <sub>2</sub> | Ig Loss |
|----------------------------|-------|-------|-------|--------------------------------|------------------|---------|
| 1. โรงไม้หินโจมทองศิลา     | 1     | 45.88 | 0.44  | 0.87                           | 6.45             | 38.15   |
| 2. หก. ศรีพุทธศิลาทอง      | 5     | 31.82 | 17.43 | 0.07                           | -                | 44.69   |
|                            |       | 32.78 | 17.66 | 0.06                           | -                | 45.33   |
|                            |       | 32.79 | 17.71 | 0.03                           | -                | 44.83   |
|                            |       | 31.80 | 18.37 | 0.18                           | -                | 45.03   |
|                            |       | 33.03 | 18.37 | 0.01                           | -                | 44.16   |
| 3. แหล่งหินอ่อนห้วยยอด     | 12    | 53.10 | 0.68  | 0.50                           | -                | 40.92   |
|                            |       | 51.64 | 1.51  | 0.47                           | 2.75             | 40.34   |
|                            |       | 52.60 | 0.30  | 0.25                           | -                | 39.84   |
|                            |       | 51.10 | 0.56  | 0.4                            | 3.09             | 39.39   |
|                            |       | 50.96 | 2.23  | 0.38                           | 2.80             | 39.78   |
|                            |       | 46.65 | 0.33  | -                              | -                | -       |
|                            |       | 47.02 | 0.36  | -                              | -                | -       |
|                            |       | 50.48 | 0.52  | -                              | -                | -       |
|                            |       | 51.24 | 0.50  | -                              | -                | -       |
|                            |       | 49.79 | 1.37  | 0.79                           | 2.53             | 39.17   |
|                            |       | 51.44 | 0.05  | 0.25                           | 2.48             | 40.27   |
|                            |       | 50.84 | 0.51  | 0.42                           | 2.62             | 39.55   |

### 3.11.2 การเลี้ยวเบนรังสีเอ็กซ์

ผลวิเคราะห์สรุปไว้ในตารางที่ 61 และภาคผนวก ก

ตารางที่ 61 ผลวิเคราะห์การเลี้ยวเบนรังสีเอ็กซ์ในหินคาร์บอนเนตเขตพื้นที่จังหวัดตรัง

| แหล่งเก็บตัวอย่างวิเคราะห์ | จำนวน | ผลวิเคราะห์แร่    | ชนิดหิน     |
|----------------------------|-------|-------------------|-------------|
| 1. โรงไม้หินโจมทองศิลา     | 1     | แคลไซต์ มัสโคไวต์ | หินปูน      |
| 2. หก. ศรีพุทธศิลาทอง      | 1     | โดโลไมต์          | หินโดโลไมต์ |
| 3. แหล่งหินอ่อนห้วยยอด     | 1     | แคลไซต์           | หินอ่อน     |

### 3.11.3 ความขาวและความขาวสว่าง

ผลการวัดได้แสดงไว้ในตารางที่ 62 ได้ค่าความขาวสูงสุดเป็น 88.25 % และค่าต่ำสุด 60.75 % ของโรงโม่หินโจอมทองศิลา ส่วนค่าความขาวสว่างสูงสุด 82.50 % ของแหล่งหินอ่อนห้วยยอด และค่าต่ำสุด 56.25 % ของโรงโม่หินโจอมทองศิลา

ตารางที่ 62 ผลทดสอบความขาวและความขาวสว่างของหินคาร์บอนเนตเขตพื้นที่จังหวัดตรัง (หน่วย %)

| แหล่งเก็บตัวอย่างตรวจสอบ | หมายเลข | ความขาว | ความขาวสว่าง | ลักษณะกายภาพ |
|--------------------------|---------|---------|--------------|--------------|
| 1. โรงโม่หินโจอมทองศิลา  | 1       | 61.50   | 57.00        | ผงสีเทาเข้ม  |
| 2. หก. ศรีพุทธศิลาทอง    | 1       | 90.00   | 84.00        | ผงสีเทาอ่อน  |
|                          | 2       | 85.00   | 78.00        | ผงสีเหลือง   |
|                          | 3       | 65.00   | 61.00        | ผงสีเทาอ่อน  |
|                          | 4       | 88.00   | 82.00        | ผงสีเทาอ่อน  |
|                          | 5       | 83.00   | 78.00        | ผงสีเทา      |
| 3. แหล่งหินอ่อนห้วยยอด   | 1       | 90.00   | 84.00        | ผงสีเทาอ่อน  |
|                          | 2       | 88.00   | 82.00        | ผงสีเทาเข้ม  |
|                          | 3       | 83.00   | 78.00        | ผงสีเทาเข้ม  |

### 3.11.4 ตรวจสอบทางคิลาพรรณนา

การตรวจสอบด้วยแผ่นหินขัดบางจำนวน 13 แผ่น มีรายละเอียดดังนี้

#### 1. โรงโม่หินโจอมทอง

เนื้อหินแบบ Packstone ที่มีก่อผลึกใหม่ขึ้นห่อหุ้มเม็ดแร่แคลไซต์ เรียกว่า Grumose texture พร้อมกับมีรูพรุนในระหว่างเม็ดแร่ (Intercrystal) เนื้อพื้นช่วยยึดกันไว้ (รูปที่ 33 ก)

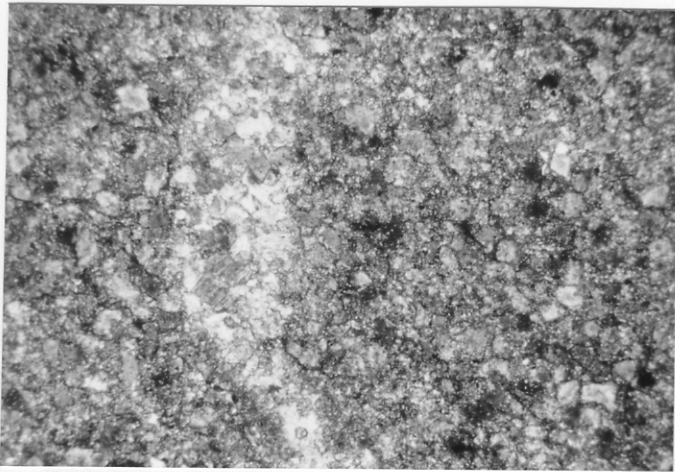
#### 2. หก. ศรีพุทธศิลาทอง

เนื้อหินแบบ Sucrosic texture หรือแบบ Dolomicrite พบว่ามีเม็ดแร่โดโลไมต์แทรกเข้ามาแทนที่แร่แคลไซต์ จะเห็นได้จากแร่ที่มีขนาดต่างกัน (รูปที่ 33 ข) และมีรูพรุนอยู่ในระหว่างเม็ดแร่ผลึก (Choquette and Pray, 1970)

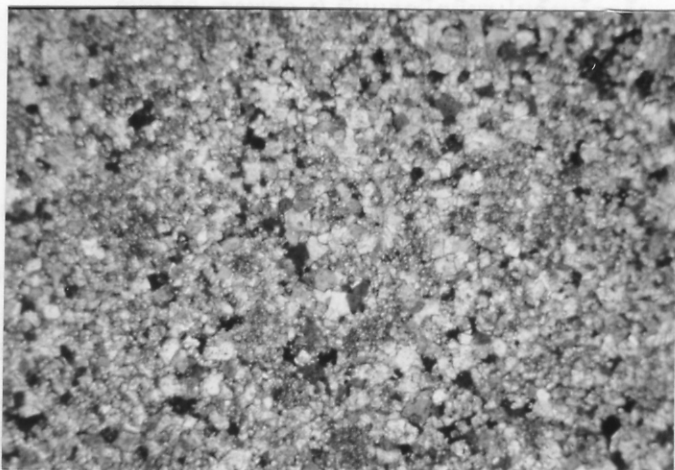
#### 3. แหล่งหินอ่อนห้วยยอด

เนื้อหินแบบ Granoblastic texture ส่วนมากเป็นแร่แคลไซต์ ที่มีเม็ดแร่ขนาดเล็กถึงปานกลาง ส่วนแร่ควอร์ตพบเล็กน้อย มีความพรุนอยู่ทั่วไป (รูปที่ 33 ค)

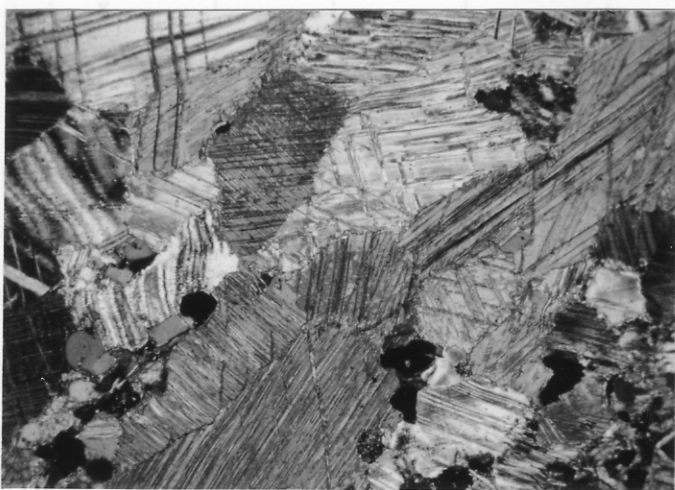




ก)

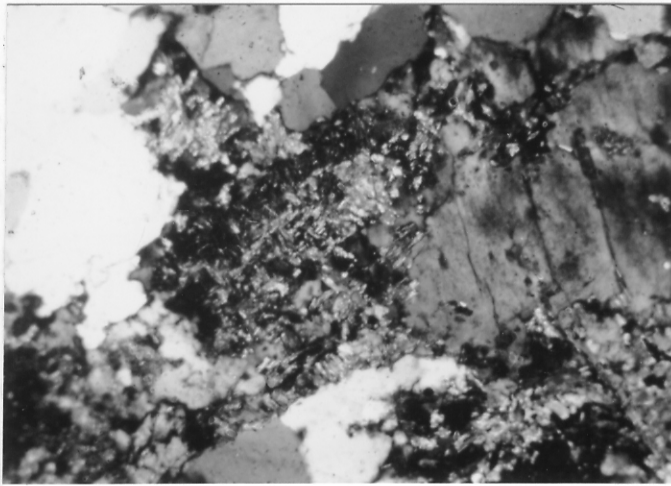


ข)



ค)

รูปที่ 33 ภาพถ่ายภายใต้กล้องจุลทรรศน์ด้วยกำลัง 4 เท่า ของแผ่นขั้วหินบางผ่านแสงทางเดียว (polarized light) เมื่อ cross nicol ของ ก) ไร่แม่หินโจมทองศิลา ข) หจก.ศรีพุทธศิลาทอง และ ค) แหล่งหินอ่อนห้วยยอด



ง)

รูปที่ 33 ภาพต่อ ง) หินแกรนิตที่พบในจังหวัดตรัง

### 3.11.5 ปริมาณความชื้น

หินทดสอบมีค่าความชื้นที่สูงที่สุดคือ 0.54 % ของแหล่งศรีพุทธศิลาทอง และค่าต่ำสุด 0.01 % ของโรงโม่หินโจมทองศิลา ค่าเฉลี่ยของทุกแหล่งอยู่ในช่วงพิสัย 0.09 - 0.28 % รายละเอียดแสดงไว้ในตารางที่ 63

ตารางที่ 63 แสดงผลค่าปริมาณความชื้นของหินคาร์บอนเตในพื้นที่จังหวัดตรัง (หน่วย %)

| แหล่งเก็บตัวอย่างทดสอบ | จำนวน | ค่าสูงสุด | ค่าต่ำสุด | ค่าเฉลี่ย | S.D. |
|------------------------|-------|-----------|-----------|-----------|------|
| 1. โรงโม่หินโจมทองศิลา | 28    | 0.20      | 0.01      | 0.09      | 0.04 |
| 2. หกก. ศรีพุทธศิลาทอง | 14    | 0.54      | 0.16      | 0.28      | 0.10 |
| 3. แหล่งหินอ่อนห้วยยอด | 19    | 0.16      | 0.00      | 0.25      | 0.04 |

### 3.11.6 ความพรุน

ค่าความพรุนทำนองเดียวกับปริมาณความชื้น คือสูงสุดเป็น 3.08 % และ ค่าต่ำสุดเป็น 0.21 % ของโรงโม่หินโจมทองศิลา ค่าเฉลี่ยของทุกแหล่งอยู่ในช่วงพิสัย 0.67-0.76 % จัดว่าหินเหล่านี้เป็นพวกหินความพรุนต่ำมาก (IAEG, 1979) หรือหินเนื้อตัน (ทึบ)

ตารางที่ 64 แสดงผลค่าความพรุนของหินคาร์บอนเตในพื้นที่จังหวัดตรัง (หน่วย %)

| แหล่งเก็บตัวอย่างทดสอบ | จำนวน | ค่าสูงสุด | ค่าต่ำสุด | ค่าเฉลี่ย | S.D. |
|------------------------|-------|-----------|-----------|-----------|------|
| 1. โรงโม่หินโจมทองศิลา | 28    | 3.08      | 0.21      | 0.76      | 0.62 |
| 2. หกก. ศรีพุทธศิลาทอง | 14    | 1.29      | 0.27      | 0.67      | 0.36 |
| 3. แหล่งหินอ่อนห้วยยอด | 19    | 1.46      | 0.00      | 0.36      | 0.33 |

### 3.11.7 หน่วยน้ำหนัก

หินที่ทดสอบ (ตารางที่ 65) มีค่าหน่วยน้ำหนักสูงสุดเป็น 3.27 กรัม/ลบ.ซม. ของ หอก.ศรีพุทธศิลาทอง และค่าต่ำสุดเป็น 2.68 กรัม/ลบ.ซม. ของแหล่งหินอ่อนห้วยยอด ค่าเฉลี่ยของทุกแหล่งอยู่ในช่วงพิสัย 2.75-2.85 กรัม/ลบ.ซม. จัดว่าเป็นหินที่มีค่าหน่วยน้ำหนักสูงถึงสูงมาก (IAEG, 1979)

ตารางที่ 65 แสดงผลค่าหน่วยน้ำหนักของหินคาร์บอนเตลาคในพื้นที่ จังหวัดตรัง (หน่วย กรัม/ลบ.ซม.)

| แหล่งเก็บตัวอย่างทดสอบ | จำนวน | ค่าสูงสุด | ค่าต่ำสุด | ค่าเฉลี่ย | S.D. |
|------------------------|-------|-----------|-----------|-----------|------|
| 1. โรงโมหินโงมทองศิลา  | 28    | 2.80      | 2.69      | 2.75      | 0.03 |
| 2. หอก. ศรีพุทธศิลาทอง | 14    | 3.27      | 2.78      | 2.85      | 0.12 |
| 3. แหล่งหินอ่อนห้วยยอด | 26    | 2.85      | 2.68      | 2.73      | 0.03 |

### 3.11.8 การดูดซึมน้ำ

หินที่ทดสอบมีค่าการดูดซึมน้ำต่ำสุดเป็น 0.00 % ของแหล่งหินอ่อนห้วยยอด และค่าสูงสุดเป็น 1.29 % ของโรงโมหิน หอก.ศรีพุทธศิลาทอง ค่าเฉลี่ยของทุกแหล่งอยู่ในช่วงพิสัย 0.28 - 0.67 % จัดว่าเป็นหินที่มีค่าการดูดซึมน้ำสูงถึงสูงมาก (IAEG, 1979)

ตารางที่ 66 แสดงผลค่าการดูดซึมน้ำของหินคาร์บอนเตลาคในพื้นที่ จังหวัดตรัง (หน่วย %)

| แหล่งเก็บตัวอย่างทดสอบ | จำนวน | ค่าสูงสุด | ค่าต่ำสุด | ค่าเฉลี่ย | S.D. |
|------------------------|-------|-----------|-----------|-----------|------|
| 1. โรงโมหินโงมทองศิลา  | 28    | 1.17      | 0.08      | 0.28      | 0.23 |
| 2. หอก. ศรีพุทธศิลาทอง | 14    | 1.29      | 0.27      | 0.67      | 0.36 |
| 3. แหล่งหินอ่อนห้วยยอด | 19    | 0.52      | 0.00      | 0.13      | 0.12 |

### 3.11.9 ระดับชั้นของการอิมมัตว์ด้วยน้ำ

หินที่ทดสอบมีค่าระดับชั้นของการอิมมัตว์ด้วยน้ำสูงสุดเป็น 100.00 ของโรงโมหินโงมทองศิลาและแหล่งหินอ่อนห้วยยอด และค่าต่ำสุดเป็น 00.00 % ของแหล่งหินอ่อนห้วยยอดเช่นกัน สำหรับค่าเฉลี่ยของทุกแหล่ง อยู่ในช่วงพิสัย 42.68 - 56.58 % จัดว่าเป็นหินที่มีค่าการอิมมัตว์ปานกลางถึงสูง (IAEG, 1979)

ตารางที่ 67 แสดงผลค่าระดับชั้นของการอิมมัตว์ด้วยน้ำของหินคาร์บอนเตลาคในพื้นที่ จังหวัดตรัง (หน่วย %)

| แหล่งเก็บตัวอย่างทดสอบ | จำนวน | ค่าสูงสุด | ค่าต่ำสุด | ค่าเฉลี่ย | S.D.  |
|------------------------|-------|-----------|-----------|-----------|-------|
| 1. โรงโมหินโงมทองศิลา  | 26    | 100       | 5.00      | 42.68     | 23.74 |
| 2. หอก. ศรีพุทธศิลาทอง | 14    | 98.33     | 14.50     | 56.58     | 31.83 |
| 3. แหล่งหินอ่อนห้วยยอด | 19    | 100       | 00.00     | 18.63     | 28.54 |

### 3.11.10 อัตราส่วนช่องว่าง

ผลการคำนวณจากข้อมูลวัดค่า (ตารางที่ 68) พบว่าหินมีค่าอัตราส่วนช่องว่างสูงสุดเป็น 0.0036 ของ หจก. ศรีพุทธศิลาทอง และค่าต่ำสุดเป็น 0.000 ของแหล่งหินอ่อนห้วยยอด ค่าเฉลี่ยของทุกแหล่งอยู่ในช่วงพิสัย 0.004-0.019

ตารางที่ 68 แสดงผลคำนวณค่าอัตราส่วนช่องว่างของหินคาร์บอเนตในพื้นที่จังหวัดตรัง (ไม่มีหน่วย)

| แหล่งเก็บตัวอย่างทดสอบ | จำนวน | ค่าสูงสุด | ค่าต่ำสุด | ค่าเฉลี่ย | S.D.  |
|------------------------|-------|-----------|-----------|-----------|-------|
| 1. โรงไม้หินโจมทองศิลา | 28    | 0.032     | 0.002     | 0.007     | 0.006 |
| 2. หจก. ศรีพุทธศิลาทอง | 14    | 0.036     | 0.008     | 0.019     | 0.01  |
| 3. แหล่งหินอ่อนห้วยยอด | 19    | 0.015     | 0.000     | 0.004     | 0.003 |

### 3.11.11 การซัดสีแบบลอสแอนเจลิส

การทดสอบหาความทนทานของมวลรวมหินคาร์บอเนต จำนวน 4 ตัวอย่าง ได้แสดงผลไว้ในตารางที่ 69 พบว่ามีค่าเปอร์เซ็นต์สึกกร่อน มีค่าสูง 23.58 % ของแหล่งไม้หินโจมทองศิลา และค่าต่ำสุด 41.34 % ของแหล่งหินอ่อนห้วยยอด ส่วนค่าตัวประกอบความเอกรูปของทั้งสองแหล่งอยู่ระหว่าง 0.24-0.26 โดยทั่วไปจัดว่าหินเหล่านี้ค่อนข้างมีความแข็งเอกรูป

ตารางที่ 69 ผลทดสอบการซัดสีแบบลอสแอนเจลิสของหินคาร์บอเนตเขตพื้นที่จังหวัดตรัง

| แหล่งเก็บตัวอย่างทดสอบ | จำนวน | % สึกกร่อน  | ค่า UF    |
|------------------------|-------|-------------|-----------|
| 1. โรงไม้หินโจมทองศิลา | 1     | 23.58       | 0.26      |
| 2. หจก. ศรีพุทธศิลาทอง | 1     | 22.46       | 0.26      |
| 3. แหล่งหินอ่อนห้วยยอด | 2     | 41.34-43.56 | 0.22-0.24 |

### 3.11.12 ความแข็งกระดอนแบบชมิตต์

ค่าเฉลี่ยดังกล่าวแสดงในตารางที่ 70 และค่าแปลงกำลังอัดในตารางที่ 71

ตารางที่ 70 ค่าช้อนชมิตต์ที่ได้ปรับแก้ของหินคาร์บอเนตเขตจังหวัดตรัง

| แหล่งทดสอบ             | ทำลที่ 1 |             |           | ทำลที่ 2 |             |           |
|------------------------|----------|-------------|-----------|----------|-------------|-----------|
|                        | จำนวน    | ช่วงพิสัย   | ค่าเฉลี่ย | จำนวน    | ช่วงพิสัย   | ค่าเฉลี่ย |
| 1. โรงไม้หินโจมทองศิลา | 15       | 64.60-49.90 | 57.05     | 15       | 53.05-64.60 | 57.89     |
| 2. แหล่งหินอ่อนห้วยยอด | 15       | 66.00-56.00 | 59.60     | 15       | 47.80-68.80 | 57.47     |

หมายเหตุ : ไม่ได้ทดสอบ ในที่ ของโรงไม้ศรีพุทธศิลาทอง

ตารางที่ 71 แปลงค่าเฉลี่ยข้อผิดพลาดเป็นกำลังอัดของหินคาร์บอนเขตจังหวัดตรัง (หน่วย MPa)

| แหล่งทดสอบ             | ท่าล 1    |          | ท่าล 2    |          |
|------------------------|-----------|----------|-----------|----------|
|                        | มือกระดอน | กำลังอัด | มือกระดอน | กำลังอัด |
| 1. โรงไม้หินโงมทองศิลา | 57.05     | 104.66   | 57.89     | 108.34   |
| 2. แหล่งหินอ่อนห้วยยอด | 59.60     | 114.18   | 57.47     | 104.66   |

### 3.11.13 กำลังแรงกดจุด

จากผลค่าดัชนีกำลังแรงกดจุดแบบรูปทรงไม้สามเหลี่ยม จำนวน 38 ก้อน (ตารางที่ 72) พบว่ามีค่าสูงสุด 7.62 MPa ของแหล่งโรงไม้หินโงมทองศิลา และค่าต่ำสุด 0.42 MPa ของแหล่ง หก.ศรีพุทธศิลาทอง มีค่าเฉลี่ย 2.29-3.00 MPa โดยทั่วไปจัดว่าหินเหล่านี้อยู่ในหินประเภทที่มีช่วงกำลังต่ำจนถึงปานกลาง (ISRM, 1985)

ตารางที่ 72 ผลทดสอบค่าดัชนีกำลังแรงกดจุดของหินคาร์บอนในพื้นที่จังหวัดตรัง (หน่วย MPa)

| แหล่งเก็บตัวอย่างทดสอบ | จำนวน | ค่าสูงสุด | ค่าต่ำสุด | ค่าเฉลี่ย | ค่า S.D. |
|------------------------|-------|-----------|-----------|-----------|----------|
| 1. โรงไม้หินโงมทองศิลา | 21    | 7.62      | 0.91      | 3.00      | 1.64     |
| 2. หก. ศรีพุทธศิลาทอง  | 12    | 5.38      | 0.42      | 2.29      | 1.46     |
| 3. แหล่งหินอ่อนห้วยยอด | 25    | 4.40      | 1.01      | 2.45      | 0.93     |

### 3.11.14 กำลังอัดแกนเดียว

จากผลค่ากำลังอัดแกนเดียวรูปทรงสี่เหลี่ยมพื้นผ้า จำนวน 18 ก้อน (ตารางที่ 73) พบว่ามีค่าสูงสุด 77.03 MPa และค่าต่ำสุด 16.37 MPa ของแหล่งโรงไม้หินโงมทองศิลา โดยทั่วไปจัดว่าหินเหล่านี้อยู่ในหินประเภทที่มีช่วงกำลังปานกลางจนถึงกำลังสูง (ISRM, 1985) มีรูปแบบการแตกหักแบบผ่าซีกเป็นส่วนใหญ่

ตารางที่ 73 ผลทดสอบค่ากำลังอัดแกนเดียวของหินคาร์บอนในพื้นที่จังหวัดตรัง (หน่วย MPa)

| แหล่งเก็บตัวอย่างทดสอบ | จำนวน | ค่าสูงสุด | ค่าต่ำสุด | ค่าเฉลี่ย | ค่า S.D. | ลักษณะแตก |
|------------------------|-------|-----------|-----------|-----------|----------|-----------|
| 1. โรงไม้หินโงมทองศิลา | 6     | 77.03     | 16.37     | 37.53     | 22.84    | ผ่าซีก    |
| 2. หก. ศรีพุทธศิลาทอง  | 3     | 60.11     | 21.18     | 41.53     | 15.94    | ผ่าซีก    |
| 3. แหล่งหินอ่อนห้วยยอด | -     | -         | -         | -         | -        | -         |

### 3.12 ธรณีวิทยาหินคาร์บอนเนตในเขตจังหวัดกระบี่

#### 3.12.1 ธรณีวิทยาทั่วไป

พบว่ามีแอ่งสะสมยุคเทอร์เชียรี (Tertiary) อยู่มากมาย และเป็นแหล่งให้แร่พลังงานถ่านหิน ชนิดลิกไนต์ แ่กระจายอยู่ทั่วไป แอ่งถ่านหินมีรูปร่างไม่แน่นอน เกิดเป็นหย่อมๆ อยู่ทั่วไป โดยมีชั้นหินยุคนี้วางตัวอยู่ในแนวเหนือใต้ มุมเทคานทิศตะวันออก พบมีรอยเลื่อนตัดมากมาย ส่วนมากเป็นรอยเลื่อนปกติ นอกจากนี้พบซากดึกดำบรรพ์ อาทิเช่น หอย (ชนิดเดียวกับที่ สุสานหอย) กระจงเต่า กรามช้าง ใบไม้ ซากต้นไม้ และมีชั้นหินดินดาน หินปูนเนื้อละเอียด รองรับอยู่ข้างล่างก่อนถึงชั้นหินดินดานสีดำและถ่านหินลิกไนต์ตามลำดับ บริเวณรอบแอ่งล้อมรอบด้วยหินปูนยุคเพอร์เมียน จึงสันนิษฐานว่าหินดาน (Basement Rocks) รองรับแอ่งข้างล่างแบบชั้นหินไม่ต่อเนื่อง (Unconformity) คงเป็นหินปูนราชบุรีชุดดังกล่าว และหินตะกอนเนื้อหยาบของมหายุคมีโซโซอิก ชุดกลุ่มหินโคราช นอกจากนี้บริเวณรอบแอ่ง ยังพบหินตะกอนยุคเพอร์โม-คาร์บอนิเฟอรัส และหินตะกอนในมหายุคมีโซโซอิก (S.Leow, 1985)

S.Leow (1985) ได้กล่าวว่า กลุ่มหินกระบี่ (Krabi Group) มีความหนาเกินกว่า 300 ม. โดยปกคลุมด้วยตะกอนยุคควอเทอร์นารี ซึ่งทับถมต่อเนื่องลงมา มีความหนาจากไม่กี่เมตรจนถึง 50 เมตร

#### 3.12.2 โรงโมหินยอดโพธิ์คีลาทอง

ประกอบด้วยหินปูน สีเทาเข้ม มีชั้นหินดินดานแทรกสลับเข้ามา ชั้นวางตัวในแนว  $020^{\circ}/70^{\circ}$  ห่างกันประมาณ 1 ม. ผิวหน้าเคลือบด้วยแคลไซต์ บางแห่งพบการชั้นหินคดโค้งตลบพับ (Overtumed Fold) รอยแยกพบว่ามีหลายแนว ได้แก่  $150^{\circ}/60^{\circ}$ ,  $230^{\circ}/90^{\circ}$ ,  $320^{\circ}/90^{\circ}$ ,  $200^{\circ}/55^{\circ}$  และ  $140^{\circ}/35^{\circ}$  ส่วนมากจะมีแร่แคลไซต์เคลือบ ผิวหน้าเรียบ รอยแยกเปิดอ้าห่างเป็นแบบปิดมิดชิด

### 3.13 สมบัติทางเคมี ภายภาพและเชิงกลของหินคาร์บอนเนตพื้นที่จังหวัดกระบี่

#### 3.13.1 วิเคราะห์ปริมาณองค์ประกอบแร่

ตารางที่ 74 ผลวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีของแร่ในหินคาร์บอนเนตเขตพื้นที่จังหวัดกระบี่ (หน่วย %)

| แหล่งเก็บตัวอย่างวิเคราะห์ | จำนวน | CaO        | MgO        | Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | Ig. Loss |
|----------------------------|-------|------------|------------|--------------------------------|----------|
| 1. โรงโมหินยอดโพธิ์คีลาทอง | 6     | 33.57-52.8 | 0.98-18.24 | 0.02                           | 44.18    |