



การพบหินพัมมิช บริเวณชายหาดอ่าวไทย



กองวิเคราะห์และตรวจสอบทรัพยากรธรณี

กรมทรัพยากรธรณี

รายงานวิชาการ

ฉบับที่ กวท 01 /2565

การพบหินพัมมิชบริเวณชายหาดอ่าวไทย

กองวิเคราะห์และตรวจสอบทรัพยากรธรณี

กรมทรัพยากรธรณี

อธิบดีกรมทรัพยากรธรณี

นายพงศ์บุญย์ ปองทอง

ผู้อำนวยการกองวิเคราะห์และตรวจสอบทรัพยากรธรณี

นายสมศักดิ์ วัฒนปฤดา

จัดพิมพ์โดย

กองวิเคราะห์และตรวจสอบทรัพยากรธรณี
กรมทรัพยากรธรณี ถนนพระรามที่ 6
เขตราชเทวี กรุงเทพฯ 10400
โทรศัพท์ 0-2621-9551-2
โทรสาร 0-2621-9554

พิมพ์ครั้งที่ 1

มิถุนายน 2565
จำนวน 20 เล่ม

ข้อมูลการลงรายการบรรณานุกรม

กองวิเคราะห์และตรวจสอบทรัพยากรธรณี.

การพบหินพิมพ์มีชบริเวณชายหาดอ่าวไทย/ โดย กองวิเคราะห์และตรวจสอบ
ทรัพยากรธรณี. __ กรุงเทพฯ: กองวิเคราะห์และตรวจสอบทรัพยากรธรณี กรมทรัพยากรธรณี,
2565.

37 หน้า; ภาพประกอบ : ตาราง ; 30 ซม.

รายงานวิชาการ ฉบับที่ กวท 01/2565.

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อ.....	VII
การพบหินพัมมิชบริเวณชายหาดอ่าวไทย	1
บทนำ.....	1
คำจำกัดความและข้อมูลพื้นฐาน	2
การวิเคราะห์ตัวอย่าง.....	4
วิเคราะห์สมบัติทางกายภาพ.....	4
วิเคราะห์สมบัติทางเคมี.....	5
ผลวิเคราะห์.....	7
ผลวิเคราะห์ลักษณะทางกายภาพ.....	7
ผลวิเคราะห์ทางเคมี.....	25
การวิเคราะห์แหล่งที่มาของหินพัมมิชที่พบบริเวณชายหาดอ่าวไทย	29
สรุป.....	35
แนวทางในการจัดการ.....	35
ข้อเสนอแนะ.....	36
เอกสารอ้างอิง.....	37

สารบัญรูป

	หน้า
1. กล้องจุลทรรศน์สองตา.....	4
2. เครื่อง X-ray diffractometer (XRD).....	4
3. เครื่อง Wavelength dispersive x-ray fluorescence spectrometer (WD-XRF).....	5
4. เครื่อง Inductively Coupled Plasma Mass Spectrometer (ICP-MS).....	5
5. การตรวจวัดค่าการนำไฟฟ้า โดยใช้เครื่อง pH – Conductivity meter.....	6
6. ตัวอย่างพัมมิชจากพื้นที่ 8 ตำบลในอำเภอสังขละบุรี จังหวัดสงขลา.....	7
7. ผลการวิเคราะห์แร่องค์ประกอบด้วยเครื่อง X-Ray Diffractometer ตัวอย่างพัมมิช จากพื้นที่ 8 ตำบลในอำเภอสังขละบุรี จังหวัดสงขลา.....	7
8. ตัวอย่างพัมมิชจากแนวชายหาดบ้านทอน ตำบลโคกเคียน อำเภอเมือง จังหวัดนราธิวาส....	8
9. ผลการวิเคราะห์แร่องค์ประกอบด้วยเครื่อง X-Ray Diffractometer ตัวอย่างพัมมิช จากแนวชายหาดบ้านทอน ตำบลโคกเคียน อำเภอเมือง จังหวัดนราธิวาส.....	8
10. ตัวอย่างพัมมิชจากหาดบ่ออิฐ ตำบลเกาะแก้ว อำเภอเมือง จังหวัดสงขลา.....	9

11. ผลการวิเคราะห์แร่องค์ประกอบด้วยเครื่อง X-Ray Diffractometer ตัวอย่างพืชมิช จากหาดบ่ออิฐ ตำบลเกาะแก้ว อำเภอเมือง จังหวัดสงขลา.....	9
12. ตัวอย่างพืชมิชจากหาดลีลาศ (เพชรลีลาศ) อำเภอสิงหนคร จังหวัดสงขลา.....	10
13. ผลการวิเคราะห์แร่องค์ประกอบด้วยเครื่อง X-Ray Diffractometer ตัวอย่างพืชมิช จากหาดลีลาศ (เพชรลีลาศ) อำเภอสิงหนคร จังหวัดสงขลา.....	10
14. ตัวอย่างพืชมิชจากเขารูปช้าง อำเภอเมือง จังหวัดสงขลา.....	11
15. ผลการวิเคราะห์แร่องค์ประกอบด้วยเครื่อง X-Ray Diffractometer ตัวอย่างพืชมิช จากเขารูปช้าง อำเภอเมือง จังหวัดสงขลา.....	11
16. ตัวอย่างพืชมิชจากหาดมหาราช อำเภอสติงพระ จังหวัดสงขลา.....	12
17. ผลการวิเคราะห์แร่องค์ประกอบด้วยเครื่อง X-Ray Diffractometer ตัวอย่างพืชมิช จากหาดมหาราช อำเภอสติงพระ จังหวัดสงขลา.....	12
18. ตัวอย่างพืชมิชจากหาดแก้วชิงโค อำเภอสิงหนคร จังหวัดสงขลา.....	13
19. ผลการวิเคราะห์แร่องค์ประกอบด้วยเครื่อง X-Ray Diffractometer ตัวอย่างพืชมิช จากหาดแก้วชิงโค อำเภอสิงหนคร จังหวัดสงขลา.....	13
20. ตัวอย่างพืชมิชจากบริเวณหาดสวนสน จังหวัดระยอง.....	14
21. ผลการวิเคราะห์แร่องค์ประกอบด้วยเครื่อง X-Ray Diffractometer ตัวอย่างพืชมิช จากบริเวณหาดสวนสน จังหวัดระยอง.....	14
22. ตัวอย่างพืชมิชจากบริเวณชายหาดทุ่งวัวแล่น อำเภอปะทิว จังหวัดชุมพร.....	15
23. ผลการวิเคราะห์แร่องค์ประกอบด้วยเครื่อง X-Ray Diffractometer ตัวอย่างพืชมิช จากบริเวณชายหาดทุ่งวัวแล่น อำเภอปะทิว จังหวัดชุมพร.....	15
24. ตัวอย่างพืชมิชจากตำบลชุมโค อำเภอปะทิว จังหวัดชุมพร.....	16
25. ผลการวิเคราะห์แร่องค์ประกอบด้วยเครื่อง X-Ray Diffractometer ตัวอย่างพืชมิช จากตำบลชุมโค อำเภอปะทิว จังหวัดชุมพร.....	16
26. ตัวอย่างพืชมิชจากหาดตะโลละกาโปร์ ตำบลตะโลละกาโปร์ อำเภอยะหริ่ง จังหวัดปัตตานี....	17
27. ผลการวิเคราะห์แร่องค์ประกอบด้วยเครื่อง X-Ray Diffractometer ตัวอย่างพืชมิช จากหาดตะโลละกาโปร์ ตำบลตะโลละกาโปร์ อำเภอยะหริ่ง จังหวัดปัตตานี.....	17
28. ตัวอย่างพืชมิชจากแหลมแม่พิมพ์ ตำบลกรำ อำเภอแกลง จังหวัดระยอง.....	18
29. ผลการวิเคราะห์แร่องค์ประกอบด้วยเครื่อง X-Ray Diffractometer ตัวอย่างพืชมิช จากแหลมแม่พิมพ์ ตำบลกรำ อำเภอแกลง จังหวัดระยอง.....	18
30. ตัวอย่างพืชมิชจากหาดดวงตะวัน ตำบลแกลง อำเภอเมือง จังหวัดระยอง.....	19
31. ผลการวิเคราะห์แร่องค์ประกอบด้วยเครื่อง X-Ray Diffractometer ตัวอย่างพืชมิช จากหาดดวงตะวัน ตำบลแกลง อำเภอเมือง จังหวัดระยอง.....	19
32. ตัวอย่างพืชมิชจากหาดแม่รำพึง ตำบลเพ อำเภอเมือง จังหวัดระยอง.....	20
33. ผลการวิเคราะห์แร่องค์ประกอบด้วยเครื่อง X-Ray Diffractometer ตัวอย่างพืชมิช จากหาดแม่รำพึง ตำบลเพ อำเภอเมือง จังหวัดระยอง.....	20
34. ตัวอย่างพืชมิชจากหาดพลา ตำบลพลา อำเภอบ้านฉาง จังหวัดระยอง.....	21
35. ผลการวิเคราะห์แร่องค์ประกอบด้วยเครื่อง X-Ray Diffractometer ตัวอย่างพืชมิช จากหาดพลา ตำบลพลา อำเภอบ้านฉาง จังหวัดระยอง.....	21

36. แสดงตำแหน่งของภูเขาไฟใต้น้ำ Fukutoku - Okanoba.....	30
37. แสดงตำแหน่งของภูเขาไฟ Pinatubo และ ภูเขาไฟ Taal ประเทศฟิลิปปินส์.....	30
38. แสดงภาพถ่ายทางอากาศการกระจายของหินพัมมิชของภูเขาไฟใต้น้ำ Fukutoku – Okanoba ในวันที่ 16 สิงหาคม 2564.....	31
39. แสดงภาพถ่ายหินพัมมิชลอยมาเกยชายฝั่ง บริเวณทางตอนเหนือของเกาะโอกินาวา ในวันที่ 29 ตุลาคม 2564.....	31
40. หินพัมมิชที่พบบริเวณชายหาดอ่าวไทย แสดงลักษณะคล้าย “ซ็อกโกแลต ชิพ”.....	32
41. หินพัมมิชแหล่ง Fukutoku-Okanoba.....	32

สารบัญตาราง

	หน้า
1. ผลวิเคราะห์ลักษณะทางกายภาพ และXRD.....	22
2. ผลวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมี ของตัวอย่างหินพัมมิชที่พบบริเวณชายหาดอ่าวไทย.....	25
3. ปริมาณของธาตุหายาก ในตัวอย่างหินพัมมิช จังหวัดสงขลา ด้วยเครื่อง ICP-MS.....	26
4. แสดงผลระดับความเค็ม ของตัวอย่างหินพัมมิชที่โดนคลื่นซัดอยู่ตลอดแนวชายฝั่งทะเล อ่าวไทยครอบคลุมพื้นที่จังหวัดสงขลา.....	27
5. จำแนกระดับความเค็มที่มีผลกระทบต่อการศึกษาเติบโตของพืช.....	28
6. ผลวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมี ของตัวอย่างหินพัมมิชที่พบบริเวณชายหาดอ่าวไทย เปรียบเทียบกับผลวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมี หินพัมมิชจากแหล่ง Fukutoku - Okanoba ประเทศญี่ปุ่น ที่พบบริเวณอื่นๆ และผลวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมี หินพัมมิชจากแหล่ง Anak Krakatua ประเทศอินโดนีเซีย.....	34

การพบหินพัมมิชบริเวณชายหาดอ่าวไทย

โดย กองวิเคราะห์และตรวจสอบทรัพยากรธรณี

บทคัดย่อ

กรมทรัพยากรธรณี โดยกองวิเคราะห์และตรวจสอบทรัพยากรธรณี ได้รับตัวอย่างจากหลายหน่วยงานส่งวัตถุคล้ายหิน สีเทา มีขนาดเล็ก เบา มีรูพรุน ที่พบบริเวณหาดอ่าวไทยหลายจังหวัด ได้แก่ นครศรีธรรมราช สงขลา ปัตตานี นราธิวาส ชุมพร และระยอง จำนวน 15 ตัวอย่างซึ่งจากการตรวจสอบเบื้องต้นสันนิษฐานว่าวัตถุดังกล่าวเป็นหินภูเขาไฟจากการระเบิดของภูเขาไฟ ทั้งนี้เพื่อศึกษาให้ทราบชนิดและองค์ประกอบของตัวอย่างหินภูเขาไฟ เพื่อเป็นข้อมูลอ้างอิงตามหลักวิชาการ โดยวิเคราะห์สมบัติทางกายภาพ ศึกษาชนิดแร่ และวิเคราะห์ทางเคมีเพื่อศึกษาปริมาณองค์ประกอบหลัก รวมทั้งธาตุหายาก และตรวจวัดค่าความเค็มที่ตกค้างในหิน

ผลวิเคราะห์สมบัติทางกายภาพ พบว่าทั้ง 15 ตัวอย่าง เป็นหินพัมมิช มีสีเทาปนเขียว ละเอียด มีขนาดเล็กจนถึงใหญ่ ตั้งแต่ 0.1 - 4 เซนติเมตร มีรูพรุน ลอยน้ำได้ และผลวิเคราะห์ชนิดแร่ด้วยเครื่อง X-ray diffractometer พบแร่เฟลด์สปาร์ ไพรอกซีน โอลิวีน ควอตซ์ แก้วภูเขาไฟ แมกนีไทต์ ไดออปไซด์ อะพาไทต์ และแคลไซต์ เป็นส่วนประกอบ

ผลวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีหาปริมาณองค์ประกอบหลัก (major elements) ด้วยเครื่อง Wavelength dispersive x-ray fluorescence spectrometer พบว่ามีปริมาณซิลิการ้อยละ 56.58 - 64.59 ไทเทเนียมไดออกไซด์ร้อยละ 0.33 - 0.54 อะลูมินาร้อยละ 9.51 - 16.54 เฟอร์ริกออกไซด์ร้อยละ 3.08 - 5.17 แมกนีสิียมออกไซด์ร้อยละ 0.10 - 0.18 แมกนีเซียมออกไซด์ร้อยละ 1.33 - 2.19 แคลเซียมออกไซด์ร้อยละ 3.28 - 4.99 โซเดียมออกไซด์ร้อยละ 3.03 - 5.11 โพแทสเซียมออกไซด์ร้อยละ 2.69 - 4.49 และฟอสฟอรัสเพนตอกไซด์ร้อยละ 0.14 - 0.22 ตามลำดับ และวิเคราะห์ปริมาณธาตุหายาก Sc, Y, La, Ce, Sm, และ Yb ด้วยเครื่อง Inductively Coupled Plasma Mass Spectrometer รวมทั้งตรวจวัดค่าความเค็มของตัวอย่างโดยทำการสกัดตัวอย่างด้วยน้ำทุกวัน พบว่าวันแรก ตัวอย่างมีค่าความเค็มอยู่ในระดับ เค็มจัด ($EC_e = 91.2$ dS/m Salinity = 2.57 ppt) และค่าความเค็มลดลงอย่างต่อเนื่องเมื่อเวลาผ่านไป 4 วันจนกระทั่งอยู่ในระดับที่ไม่เค็ม ($EC_e = 1.01$ dS/m Salinity = 0.02 ppt) ซึ่งได้จำแนกระดับความเค็มตามเกณฑ์ของ U.S. Salinity Laboratory Staff

จากการทบทวนวรรณกรรมการศึกษาหินพัมมิชจากแหล่งภูเขาไฟใต้น้ำ Fukutoku-Okanoba พบว่ามีลักษณะทางกายภาพ แร่องค์ประกอบ และมีปริมาณองค์ประกอบทางเคมีใกล้เคียงกับหินพัมมิชที่พบบริเวณชายหาดอ่าวไทย จึงคาดว่าหินพัมมิชที่พบในครั้งนี้มีต้นกำเนิดมาจากแหล่งภูเขาไฟใต้น้ำ Fukutoku - Okanoba ประเทศญี่ปุ่น

ตัวอย่างหินพัมมิชที่พบบริเวณชายหาดอ่าวไทย สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้ เช่น ใช้เป็นวัสดุฟอกซ์ หินประดับ วัสดุตัวกรองในตู้ปลา วัสดุปลูกพืช เป็นต้น ก่อนนำไปใช้ต้องกำจัดความเค็มออก โดยการล้างด้วยน้ำเปล่าหลายๆ ครั้ง หรือแช่น้ำทิ้งไว้และเปลี่ยนน้ำทุกๆวัน หรือสามารถนำไปใช้เป็นสื่อการเรียนการสอนเกี่ยวกับการระเบิดของภูเขาไฟ

การพบหินพัมมิชบริเวณชายหาดอ่าวไทย

บทนำ

ตั้งแต่เดือนกุมภาพันธ์ 2565 เป็นต้นมา จากกรณีข่าวพบหินภูเขาไฟลอยเกือบน้ำหาดบริเวณอ่าวไทยหลายจังหวัด อาทิ นครศรีธรรมราช สงขลา ปัตตานี นราธิวาส ชุมพร และระยอง ทำให้ประชาชนในพื้นที่และนักท่องเที่ยวเกิดความกังวลใจ ในเรื่องความปลอดภัย การปนเปื้อน จึงได้มีหลายหน่วยงานได้เข้าตรวจสอบพื้นที่ตลอดแนวชายฝั่ง พบวัตถุคล้ายหิน สีเทา มีขนาดเล็ก เบา มีรูพรุน และได้เก็บตัวอย่างเพื่อทดสอบเบื้องต้น จึงสันนิษฐานว่าวัตถุดังกล่าวเป็นหินภูเขาไฟจากการระเบิดของภูเขาไฟ ทั้งนี้เพื่อให้ทราบชนิดและองค์ประกอบของวัตถุ จึงส่งตัวอย่างให้กรมทรัพยากรธรณี วิเคราะห์หาชนิดแร่และองค์ประกอบทางเคมี เพื่อใช้เป็นข้อมูลอ้างอิงตามหลักวิชาการ ใช้เป็นแนวทางในการแก้ปัญหา และเป็นข้อมูลให้กับจังหวัดอื่นๆ ที่พบหินลักษณะเดียวกัน

กรมทรัพยากรธรณี โดยกองวิเคราะห์และตรวจสอบทรัพยากรธรณี ได้รับมอบหมายให้วิเคราะห์ตัวอย่างหินลอยน้ำ ตามที่หน่วยงานต่างๆ ส่งมา รายละเอียดดังนี้

1. สำนักงานสิ่งแวดล้อมภาคที่ 16 (สงขลา) ตามหนังสือที่ ทส 0205(16)/3417 ลงวันที่ 9

กุมภาพันธ์ 2565

สิ่งที่ส่งมาด้วย ตัวอย่างวัตถุธรณี จำนวน 1 ถุง น้ำหนักประมาณ 500 กรัม ครอบคลุมพื้นที่ 8 ตำบลของอำเภอสิงหนคร จังหวัดสงขลา

2. สำนักงานทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมจังหวัดนราธิวาส ส่วนสิ่งแวดล้อม ตามหนังสือที่ นธ 0014.2/96 ลงวันที่ 9 กุมภาพันธ์ 2565

สิ่งที่ส่งมาด้วย ตะกอนหินตามแนวชายหาดบ้านทอน ตำบลโคกเคียน อำเภอเมือง จังหวัดนราธิวาส

3. ตัวอย่างจากจังหวัดสงขลา จำนวน 5 ตัวอย่าง

- 3.1 ตัวอย่างจากหาดป้ออิฐ ตำบลเกาะแก้ว อำเภอเมือง จังหวัดสงขลา

- 3.2 ตัวอย่างจากหาดลีลาศ(เพชรลีลาศ) อำเภอสิงหนคร จังหวัดสงขลา

- 3.3 ตัวอย่างจากเขารูปช้าง อำเภอเมือง จังหวัดสงขลา

- 3.4 ตัวอย่างจากหาดมหาราช อำเภอสิงหนคร จังหวัดสงขลา

- 3.5 ตัวอย่างจากหาดแก้วชิงโค อำเภอสิงหนคร จังหวัดสงขลา

4. กองคุ้มครองซากดึกดำบรรพ์ ตามหนังสือที่ กคบ.01/1342 ลงวันที่ 24 มีนาคม 2565

ตัวอย่างจากบริเวณหาดสวนสน จังหวัดระยอง ส่งโดยศูนย์วิจัยทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่งอ่าวไทยฝั่งตะวันออก 309 ม.1 ตำบลปากน้ำประแส อำเภอแกลง จังหวัดระยอง ตามหนังสือที่ ทส.0407.5/156 ลงวันที่ 17 มีนาคม 2565

สิ่งที่ส่งมาด้วย ตัวอย่างหิน (ประมาณ 240 กิโลกรัม)

5. กองคุ้มครองซากดึกดำบรรพ์ ตามหนังสือที่ กคบ.01/1350 ลงวันที่ 24 มีนาคม 2565

ตัวอย่างจากบริเวณหาดทุ่งวัวแล่น อำเภอปะทิว จังหวัดชุมพร ส่งโดยศูนย์วิจัยทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่งและชายฝั่งอ่าวไทยตอนกลาง เลขที่ 9 ม.7 ตำบลนาทุ่ง อำเภอ เมือง จังหวัดชุมพร ตามหนังสือที่ ทส 0407.8/218 ลงวันที่ 11 มีนาคม 2565

สิ่งที่ส่งมาด้วย ตัวอย่างหิน (ประมาณ 2 กิโลกรัม) จำนวน 1 ถุง

6. กองคุ้มครองซากดึกดำบรรพ์ ตามหนังสือที่ กคบ.01/1751 ลงวันที่ 20 เมษายน 2565

สิ่งที่ส่งมาด้วย

6.1 เศษหินตามชายหาดจากนายธนเทพ กมลศิลป์ ชาวบ้านตำบลชุมโค อำเภอปะทิว จังหวัดชุมพร

6.2 เศษหินตามชายหาดจากนายศุภใจ เกตุแก้ว ชาวบ้านตำบลตะโละกาโปร์ อำเภอยะหริ่ง จังหวัดปัตตานี

7. สำนักงานทรัพยากรธรณีเขต 3 (ศูนย์วิจัยแร่และหิน จังหวัดระยอง) ตาม หนังสือที่ สทช. 3/01/1123 ลงวันที่ 26 เมษายน 2565

สิ่งที่ส่งมาด้วย ตัวอย่างหินเกยชายฝั่งทะเลจังหวัดระยอง จำนวน 4 ตัวอย่าง

7.1 ตัวอย่างหิน DMR01/XRD ตำบลกร่ำ อำเภอแกลง แหลมแม่พิมพ์ จังหวัดระยอง

7.2 ตัวอย่างหิน PCD01/XRD ตำบลแกลง อำเภอเมือง หาดดวงตะวัน จังหวัดระยอง

7.3 ตัวอย่างหิน PCD02/XRD ตำบลเพ อำเภอเมือง หาดแม่รำพึง จังหวัดระยอง

7.4 ตัวอย่างหิน PCD03/XRD ตำบลพลลา อำเภอบ้านฉาง หาดพลลา จังหวัดระยอง

คำจำกัดความและข้อมูลพื้นฐาน

หินพัมมิช (pumice) คือ หินแก้วภูเขาไฟชนิดหนึ่ง ซึ่งมีแก๊สเล็กๆ อยู่ในเนื้อมากมายจนโพรงคล้ายฟองน้ำ มีส่วนประกอบเหมือนหินไรโอไลต์ เนื่องจากเนื้อพรุนมาก จึงมีน้ำหนักเบา ลอยน้ำได้ เรียกว่าหินลอยน้ำ ใช้ขัดถูภาชนะดี ทำให้ผิวภาชนะขาว ชาวบ้านเรียก หินส้ม (ราชบัณฑิตยสถาน, 2544)

หินพัมมิช เป็นหินภูเขาไฟประเภทแอซิด เกิดจากหินหลอมละลายซึ่งมีสารละลายในรูปของแก๊สต่างๆ และมีน้ำปนอยู่จำนวนมาก เมื่อเคลื่อนตัวมาจากที่ลึกใกล้ผิวโลกและก่อนที่จะปะทุสู่ชั้นบรรยากาศ สารระเหยในรูปของแก๊สต่างๆ และน้ำจะแยกตัวหนีออกจากหินหลอมละลายอย่างรวดเร็ว พร้อมการถูกรีดตัว เย็นตัว และแข็งเป็นหิน เนื้อหินมีลักษณะเป็นเส้น มีช่องว่างและรูพรุนจำนวนมาก จึงทำให้น้ำหนักเบา รูพรุน (vesicles) ในเนื้อหินพัมมิช มีขนาดเล็กกว่า 1 มิลลิเมตร รูปร่างไม่แน่นอน กลม รี และเป็นท่อยาว รูพรุนแยกออกจากกัน ด้วยผนังบาง อาจถูกปิดกั้นหรือเชื่อมต่อกันได้ (สิโรตม์ ศัลยพงษ์, 2560)

หินพัมมิช เป็นหินอัคนีพุ ลักษณะทั่วไป เนื้อแก้วแต่พรุน มีช่องอากาศเล็กๆ ทัวทั้งก้อน เกิดจากการเย็นตัวแข็งอย่างรวดเร็วของหินก่อนที่จะแตกผลึกออกมา และก่อนที่ฟองก๊าซจะหลุดออกมาจากหินเหลว จึงเป็นเหตุให้เกิดโพรงอยู่ในเนื้อหิน มีสีอ่อน เช่น สีเนื้อ สีขาวแกมเทา (พิพิธภัณฑสถานแห่งชาติ-หิน, 2560)

สมบัติทางฟิสิกส์ และทางเคมี

หินพัมมิช มีความแข็ง (Mohs' scale) เท่ากับ 5-5.5 ค่าดัชนีหักเห เท่ากับ 1.5 มี pH ในช่วง 7-8 และจุดหลอมเหลว 1,500 องศาเซลเซียส (สิโรตม์ ศัลยพงษ์, 2560) แร่ประกอบหินเป็นพวกซิลิกาที่เป็นแร่ควอตซ์เนื้อละเอียดหรือที่เป็นแก้วธรรมชาติส่วนใหญ่ โดยหินพัมมิช 1 ก้อน ประกอบด้วยแก้วภูเขาไฟประมาณร้อยละ 80 ของเนื้อหินทั้งหมด ส่วนที่เหลือเป็นแร่อื่นๆ เช่น เฟลด์สปาร์ โอลิวีน แมกนีไทต์ เป็นต้น

ผลวิเคราะห์เคมีพบว่าหินพัมมิชมีซิลิกา (SiO₂) เป็นองค์ประกอบร้อยละ 60-70

แหล่งที่พบในประเทศไทย

ตามชายทะเลหลายจังหวัด ได้แก่ จังหวัดนราธิวาส ปัตตานี สงขลา นครศรีธรรมราช ชุมพร ระยอง เป็นต้น

การใช้ประโยชน์จากหินพัมมิช (สิโรตม์ ศัลยพงษ์, 2560)

1. ใช้ฟอกขัดยีน
2. ใช้เป็นวัสดุปลูกพืชผัก และผลไม้
3. ใช้เป็นผงขัดในงานทำความสะอาดเครื่องมือและครีวเรือน
4. ใช้ขัดเครื่องเงิน แก้ว กระจก และโลหะต่างๆ
5. ใช้เป็นผงขัดในอุตสาหกรรมผลิตลูกกระดุม
6. ใช้ในยาสีฟัน และงานขัดทำความสะอาดฟัน
7. ใช้ขัดแผงวงจรอิเล็กทรอนิกส์
8. ใช้กรองน้ำ
9. ใช้ในอุตสาหกรรมก่อสร้าง
10. ใช้ขัดเตาปิ้งย่าง
11. ใช้ขัดหลอดภาพโทรทัศน์
12. ใช้เป็นผงขัดสีในยางลบ
13. ใช้ในอุตสาหกรรมสี ยาง และพลาสติก
14. ใช้ในอุตสาหกรรมฟอกหนัง
15. ใช้ทำจานขัด (grinding wheel)
16. ใช้ในยาขัดรองเท้า
17. ใช้เป็นสารดูดซับคราบน้ำมันที่หกเลอะ
18. ใช้ในอุตสาหกรรมคอสเมติก

การวิเคราะห์ตัวอย่าง

ในการวิเคราะห์ตัวอย่างหินลอยน้ำ กองวิเคราะห์และตรวจสอบทรัพยากรธรณี ได้ดำเนินการวิเคราะห์สมบัติทางกายภาพและทางเคมี โดยการวิเคราะห์ทางกายภาพจะศึกษาลักษณะภายนอกที่เด่นชัดและวิเคราะห์หาชนิดแร่องค์ประกอบ ดำเนินการโดยส่วนวิเคราะห์รัตนชาติและธรณีวัตถุ (สวร.) สำหรับการวิเคราะห์ทางเคมี เพื่อวิเคราะห์หาปริมาณองค์ประกอบหลัก (major elements) ดำเนินการโดยส่วนวิเคราะห์แร่และหิน (สวห.) และการวิเคราะห์หาปริมาณธาตุหายาก และการตรวจวัดค่าความเค็ม ดำเนินการโดยส่วนวิเคราะห์ดินตะกอนธารน้ำ (สวธ.) ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

1. วิเคราะห์สมบัติทางกายภาพ

ทำการวิเคราะห์ โดยศึกษาลักษณะภายนอกที่เด่นชัด ด้วยตาเปล่าและภายใต้กล้องจุลทรรศน์สองตา กำลังขยาย 6-10 เท่า ดังแสดงในรูปที่ 1 การวัดขนาด ทดสอบการลอยน้ำ และวิเคราะห์หาชนิดแร่ องค์ประกอบด้วยเครื่อง X-ray diffractometer ดังแสดงในรูปที่ 2



รูปที่ 1 กล้องจุลทรรศน์สองตา



รูปที่ 2 เครื่อง X-ray diffractometer (XRD)

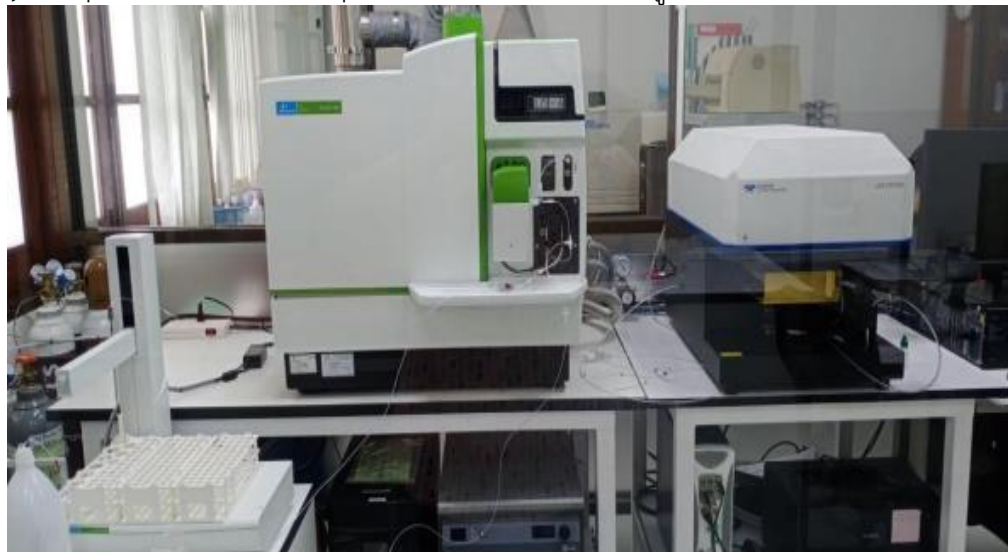
2. วิเคราะห์สมบัติทางเคมี

2.1 การวิเคราะห์ทางเคมี เพื่อวิเคราะห์หาปริมาณองค์ประกอบหลัก (major elements) ด้วยเครื่อง Wavelength dispersive x-ray fluorescence spectrometer (WD-XRF) เพื่อวิเคราะห์หาองค์ประกอบทางเคมี จำนวน 12 รายการ ได้แก่ SiO_2 , TiO_2 , Al_2O_3 , Fe_2O_3 , MnO , MgO , CaO , P_2O_5 , Na_2O , K_2O , LOI และ H_2O^- ดังรูปที่ 3



รูปที่ 3 เครื่อง Wavelength dispersive x-ray fluorescence spectrometer (WD-XRF)

2.2 การวิเคราะห์หาปริมาณธาตุหายาก ได้แก่ Sc, Y, La, Ce, Sm และ Yb ด้วยเครื่อง Inductively Coupled Plasma Mass Spectrometer (ICP-MS) ดังรูปที่ 4



รูปที่ 4 เครื่อง Inductively Coupled Plasma Mass Spectrometer (ICP-MS)

2.3 การตรวจวัดค่าการนำไฟฟ้า โดยใช้เครื่อง pH – Conductivity meter ในการตรวจวัดค่าความเค็มของตัวอย่าง วิธีการวิเคราะห์ ทำโดยการสกัดตัวอย่างด้วยน้ำเป็นระยะเวลาต่อเนื่อง 7 วัน และทำการวัดค่าความเค็มทุกวัน ดังรูปที่ 5



รูปที่ 5 การตรวจวัดค่าการนำไฟฟ้า โดยใช้เครื่อง pH – Conductivity meter

ผลวิเคราะห์

1. ผลวิเคราะห์ลักษณะทางกายภาพ

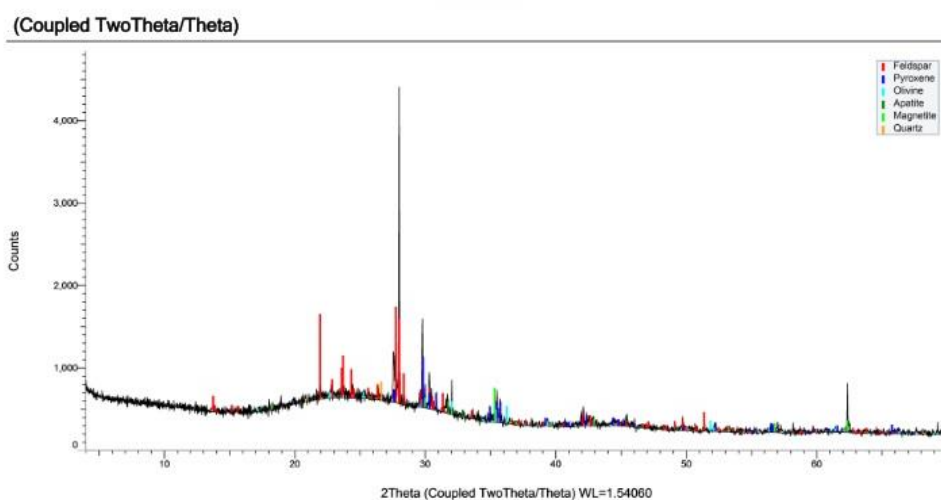
1. ตัวอย่างจากพื้นที่ 8 ตำบลในอำเภอสังขละบุรี จังหวัดสงขลา ส่งโดยสำนักงานสิ่งแวดล้อมภาคที่ 16 (สงขลา) จำนวน 1 ถุง น้ำหนักประมาณ 500 กรัม

ผลวิเคราะห์ทางกายภาพ พบว่าธรณีวัตถุดังกล่าวเป็นหินพัมมิช มีรูพรุนน้ำหนักเบา สีเทาปนเขียว คละขนาด มีขนาดประมาณตั้งแต่ 0.3 - 3 เซนติเมตร ลอยน้ำได้ พบเปลือกของเพรียง ดังแสดงในรูปที่ 6



รูปที่ 6 ตัวอย่างพัมมิชจากพื้นที่ 8 ตำบลในอำเภอสังขละบุรี จังหวัดสงขลา

จากการวิเคราะห์แร่องค์ประกอบด้วยเครื่องเอกซเรย์ดิฟแฟรคโทมิเตอร์ (X-Ray Diffractometer, XRD) พบว่าหินพัมมิชดังกล่าวประกอบด้วยแก้วภูเขาไฟ แร่เฟลด์สปาร์ ไพรอกซีน โอลิวีน อะพาไทต์ และแมกนีไทต์ ดังแสดงในรูปที่ 7



รูปที่ 7 ผลการวิเคราะห์แร่องค์ประกอบด้วยเครื่อง X-Ray Diffractometer ตัวอย่างพัมมิชจากพื้นที่ 8 ตำบลในอำเภอสังขละบุรี จังหวัดสงขลา

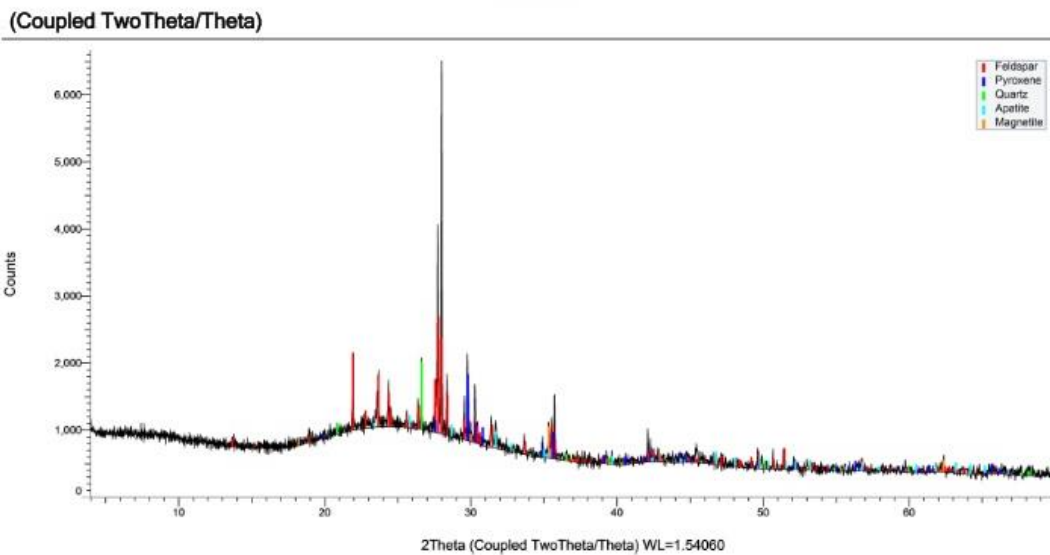
2. ตัวอย่างจากแนวชายหาดบ้านทอน ตำบลโคกเคียน อำเภอเมือง จังหวัดนราธิวาส สำนักงานทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมจังหวัดนราธิวาส ส่วนสิ่งแวดล้อม จำนวน 1 ตัวอย่าง

ผลวิเคราะห์ทางกายภาพ พบว่าธรณีวัตถุดังกล่าวเป็นหินพัมมิช มีรูพรุนน้ำหนักเบา สีเทาปนเขียว มีขนาดประมาณตั้งแต่ 3 – 4 เซนติเมตร ลอยน้ำได้ ดังแสดงในรูปที่ 8



รูปที่ 8 ตัวอย่างพัมมิชจากแนวชายหาดบ้านทอน ตำบลโคกเคียน อำเภอเมือง จังหวัดนราธิวาส

จากการวิเคราะห์แร่องค์ประกอบด้วยเครื่องเอกซเรย์ดิฟแฟรกโทมิเตอร์ (X-Ray Diffractometer, XRD) พบว่าหินพัมมิชดังกล่าวประกอบด้วยแก้วภูเขาไฟ แร่เฟลด์สปาร์ ไพรอกซีน และแมกนีไทต์ ดังแสดงในรูปที่ 9



รูปที่ 9 ผลการวิเคราะห์แร่องค์ประกอบด้วยเครื่อง X-Ray Diffractometer ตัวอย่างพัมมิชจากแนวชายหาดบ้านทอน ตำบลโคกเคียน อำเภอเมือง จังหวัดนราธิวาส

3. ตัวอย่างจากจังหวัดสงขลา จำนวน 5 ตัวอย่าง

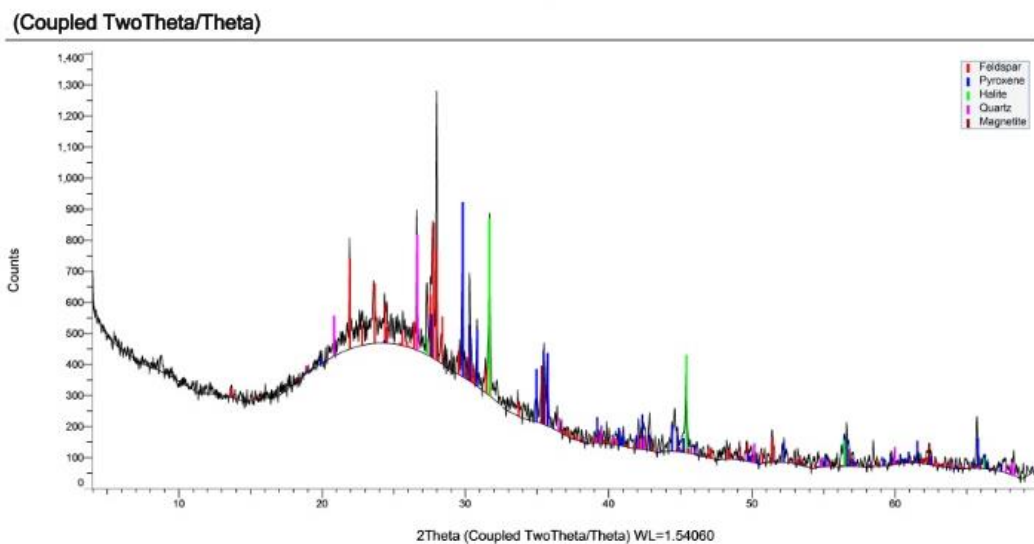
3.1 ตัวอย่างจากหาดบ่ออิฐ ตำบลเกาะแต้ว อำเภอเมือง จังหวัดสงขลา เก็บตัวอย่างวันที่ 10/02/2565

ผลวิเคราะห์ทางกายภาพ พบว่าธรณีวัตถุดังกล่าวเป็นหินพัมมิช มีรูพรุนน้ำหนักเบา สีเทาปนเขียว คละขนาด มีขนาดประมาณตั้งแต่ 0.3 – 1.5 เซนติเมตร ลอยน้ำได้ พบเปลือกของเพรียง (รูปที่ 10)



รูปที่ 10 ตัวอย่างพัมมิชจากหาดบ่ออิฐ ตำบลเกาะแต้ว อำเภอเมือง จังหวัดสงขลา

จากการวิเคราะห์แร่องค์ประกอบด้วยเครื่องเอกซเรย์ดิฟแฟรกโทมิเตอร์ (X-Ray Diffractometer, XRD) พบว่าหินพัมมิชดังกล่าวประกอบด้วยแก้วภูเขาไฟ แร่ควอตซ์ เฟลด์สปาร์ ไพรอกซีน และแมกนีไทต์ (รูปที่ 11)



รูปที่ 11 ผลการวิเคราะห์แร่องค์ประกอบด้วยเครื่อง X-Ray Diffractometer ตัวอย่างพัมมิชจากหาดบ่ออิฐ ตำบลเกาะแต้ว อำเภอเมือง จังหวัดสงขลา

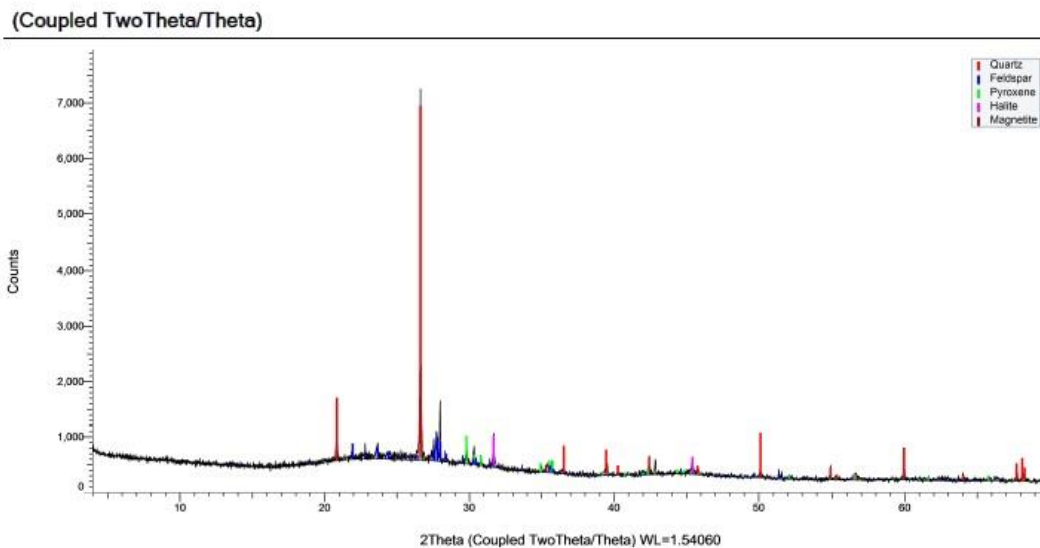
3.2 ตัวอย่างจากหาดสีลาศ (เพชรสีลาศ) อำเภอลำดวน จังหวัดสงขลา เก็บ
ตัวอย่างวันที่ 09/02/2565

ผลวิเคราะห์ทางกายภาพ พบว่าธรณีวัตถุดังกล่าวเป็นหินพัมมิช มีรูพรุนน้ำหนักเบา สีเทาปนเขียว
คละขนาด มีขนาดประมาณตั้งแต่ 0.3 – 2 เซนติเมตร ลอยน้ำได้ (รูปที่ 12)



รูปที่ 12 ตัวอย่างพัมมิชจากหาดสีลาศ (เพชรสีลาศ) อำเภอลำดวน จังหวัดสงขลา

จากการวิเคราะห์แร่ประกอบด้วยเครื่องเอกซเรย์ดิฟแฟรกโทมิเตอร์ (X-Ray Diffractometer, XRD) พบว่าหินพัมมิชดังกล่าวประกอบด้วยแก้วภูเขาไฟ แร่ควอตซ์ เฟลด์สปาร์ ไพрокซีน และแมกนีไทต์ (รูปที่ 13)



รูปที่ 13 ผลการวิเคราะห์แร่ประกอบด้วยเครื่อง X-Ray Diffractometer ตัวอย่างพัมมิชจากหาดสีลาศ
(เพชรสีลาศ) อำเภอลำดวน จังหวัดสงขลา

3.3 ตัวอย่างจากเขารูปช้าง อำเภอเมือง จังหวัดสงขลา เก็บตัวอย่างวันที่

10/02/2565

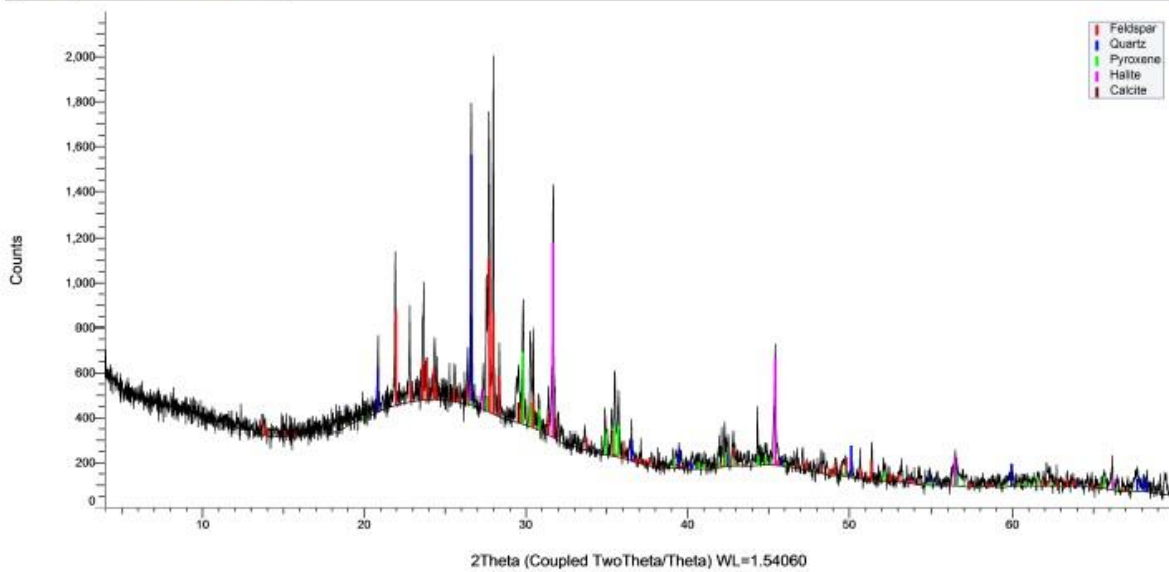
ผลวิเคราะห์ทางกายภาพ พบว่าธรณีวัตถุดังกล่าวเป็นหินพัมมิช มีรูพรุนน้ำหนักเบา สีเทาปนเขียว คละขนาด มีขนาดประมาณตั้งแต่ 3 – 4 เซนติเมตร ลอยน้ำได้ (รูปที่ 14)



รูปที่ 14 ตัวอย่างพัมมิชจากเขารูปช้าง อำเภอเมือง จังหวัดสงขลา

จากการวิเคราะห์ร่องค์ประกอบด้วยเครื่องเอกซเรย์ดิฟแฟรกโทมิเตอร์ (X-Ray Diffractometer, XRD) พบว่าหินพัมมิชดังกล่าวประกอบด้วยแก้วภูเขาไฟ แร่ควอตซ์ เฟลด์สปาร์ ไพโรอกซีน และแคลไซต์ (รูปที่ 15)

(Coupled TwoTheta/Theta)



รูปที่ 15 ผลการวิเคราะห์ร่องค์ประกอบด้วยเครื่อง X-Ray Diffractometer ตัวอย่างพัมมิชจากเขารูปช้าง อำเภอเมือง จังหวัดสงขลา

3.4 ตัวอย่างจากหาดมหาราช อำเภอสังขละ จังหวัดสงขลา เก็บตัวอย่างวันที่

09/02/2565

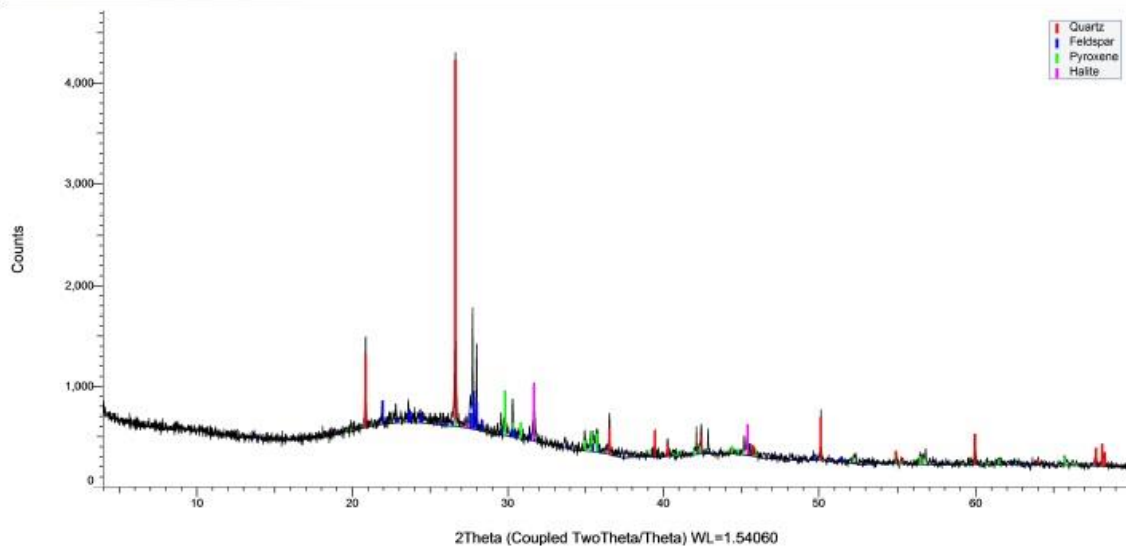
ผลวิเคราะห์ทางกายภาพ พบว่าธรณีวัตถุดังกล่าวเป็นหินพัมมิช มีรูพรุนน้ำหนักเบา สีเทาปนเขียว คละขนาด มีขนาดประมาณตั้งแต่ 0.3 – 1.5 เซนติเมตร ลอยน้ำได้ (รูปที่ 16)



รูปที่ 16 ตัวอย่างพัมมิชจากหาดมหาราช อำเภอสังขละ จังหวัดสงขลา

จากการวิเคราะห์แร่องค์ประกอบด้วยเครื่องเอกซเรย์ดิฟแฟรกโทมิเตอร์ (X-Ray Diffractometer, XRD) พบว่าหินพัมมิชดังกล่าวประกอบด้วยแก้วภูเขาไฟ แร่ควอตซ์ เฟลด์สปาร์ และไพโรซีน (รูปที่ 17)

(Coupled TwoTheta/Theta)



รูปที่ 17 ผลการวิเคราะห์แร่องค์ประกอบด้วยเครื่อง X-Ray Diffractometer ตัวอย่างพัมมิชจากหาดมหาราช อำเภอสังขละ จังหวัดสงขลา

3.5 ตัวอย่างจากหาดแก้วซิงโค อำเภอลำสนธิ จังหวัดสงขลา เก็บตัวอย่างวันที่

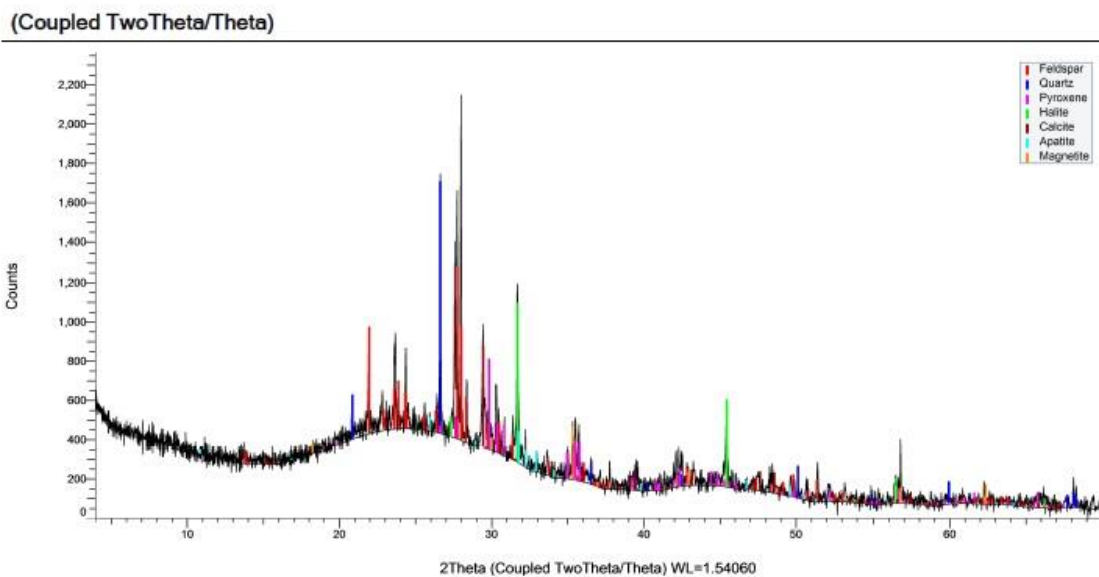
10/02/2565

ผลวิเคราะห์ทางกายภาพ พบว่าธรณีวัตถุดังกล่าวเป็นหินพัมมิช มีรูพรุนน้ำหนักเบา สีเทาปนเขียว คละขนาด มีขนาดประมาณตั้งแต่ 1.8 – 3 เซนติเมตร ลอยน้ำได้ (รูปที่ 18)



รูปที่ 18 ตัวอย่างพัมมิชจากหาดแก้วซิงโค อำเภอลำสนธิ จังหวัดสงขลา

จากการวิเคราะห์แร่องค์ประกอบด้วยเครื่องเอกซเรย์ดิฟแฟร็กโทมิเตอร์ (X-Ray Diffractometer, XRD) พบว่าหินพัมมิชดังกล่าวประกอบด้วยแก้วภูเขาไฟ แร่ควอตซ์ เฟลด์สปาร์ ไพรอกซีน แคลไซต์ อะพาไทต์ และแมกนีไทต์ (รูปที่ 19)



รูปที่ 19 ผลการวิเคราะห์แร่องค์ประกอบด้วยเครื่อง X-Ray Diffractometer ตัวอย่างพัมมิชจากหาดแก้วซิงโค อำเภอลำสนธิ จังหวัดสงขลา

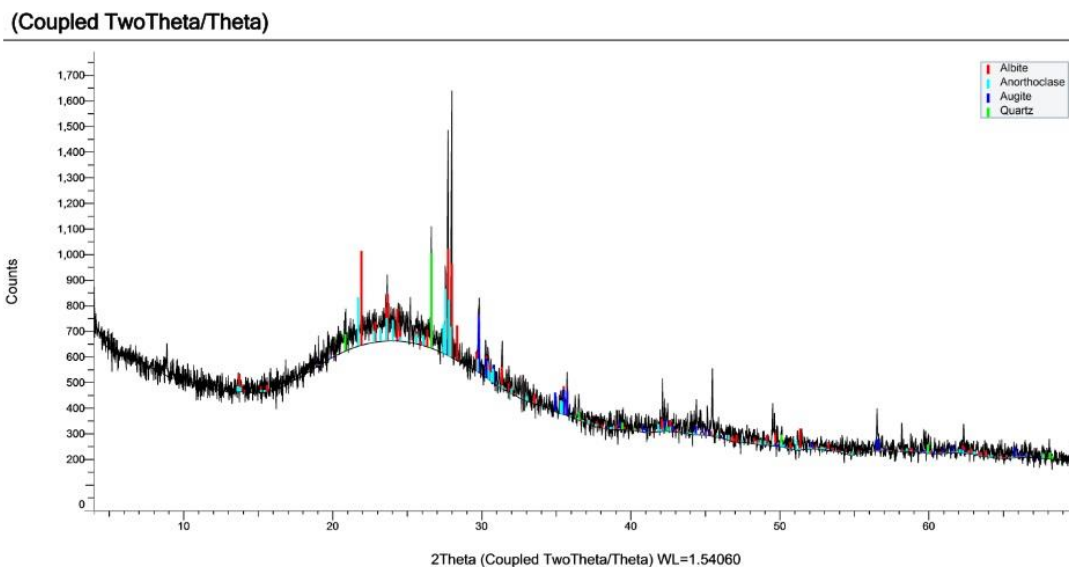
4. ตัวอย่างจากบริเวณหาดสวนสน จังหวัดระยอง ส่งโดย ศูนย์วิจัยทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่งอ่าวไทยฝั่งตะวันออก

ผลวิเคราะห์ทางกายภาพ พบว่าธรณีวัตถุดังกล่าวเป็นหินพัมมิช มีรูพรุนน้ำหนักเบา สีเทาปนเขียว คละขนาด มีขนาดประมาณตั้งแต่ 0.4 – 0.6 เซนติเมตร ลอยน้ำได้ (รูปที่ 20)



รูปที่ 20 ตัวอย่างพัมมิชจากบริเวณหาดสวนสน จังหวัดระยอง

จากการวิเคราะห์แร่องค์ประกอบด้วยเครื่องเอกซเรย์ดิฟแฟรกโทมิเตอร์ (X-Ray Diffractometer, XRD) พบว่าหินพัมมิชดังกล่าวประกอบด้วยแร่แคลซิโอเคลส แก้วภูเขาไฟ เฟลด์สปาร์ ไพรอกซีน และควอตซ์ (รูปที่ 21)



รูปที่ 21 ผลการวิเคราะห์แร่องค์ประกอบด้วยเครื่อง X-Ray Diffractometer ตัวอย่างพัมมิชจากบริเวณหาดสวนสน จังหวัดระยอง

5. ตัวอย่างจากบริเวณชายหาดทุ่งวัวแล่น อำเภอปะทิว จังหวัดชุมพร ส่งโดย ศูนย์วิจัยทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่งอ่าวไทยตอนกลาง

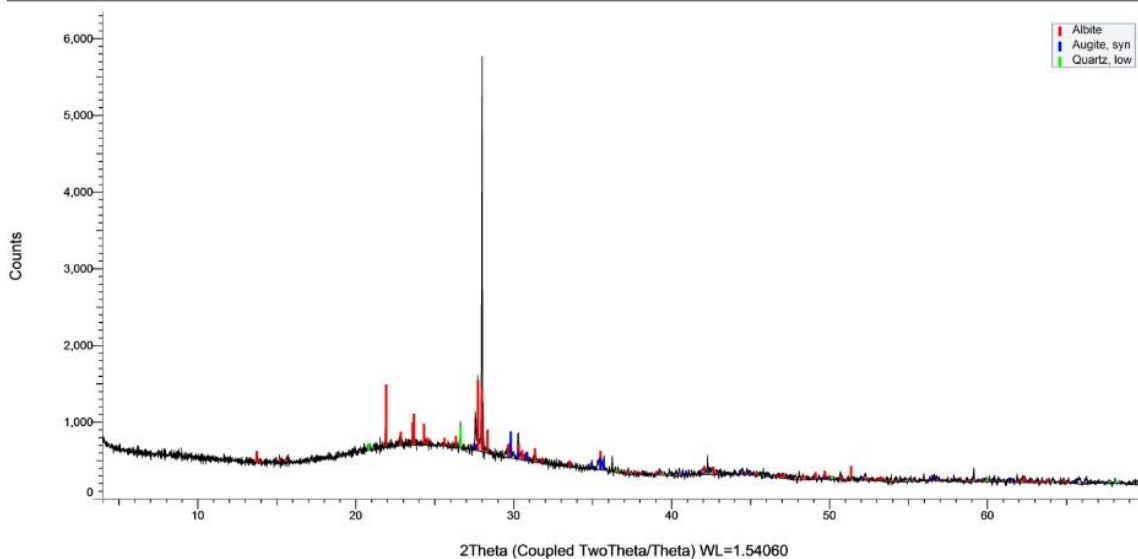
ผลวิเคราะห์ทางกายภาพ พบว่าธรณีวัตถุดังกล่าวเป็นหินพัมมิช มีรูพรุนน้ำหนักเบา สีเทาปนเขียว คละขนาด มีขนาดประมาณตั้งแต่ 0.3 – 0.8 เซนติเมตร ลอยน้ำได้ (รูปที่ 22)



รูปที่ 22 ตัวอย่างพัมมิชจากบริเวณชายหาดทุ่งวัวแล่น อำเภอปะทิว จังหวัดชุมพร

จากการวิเคราะห์แร่ประกอบด้วยเครื่องเอกซเรย์ดิฟแฟรกโทมิเตอร์ (X-Ray Diffractometer, XRD) พบว่าหินพัมมิชดังกล่าวประกอบด้วยแร่แคลซิโอเคลส แก้วภูเขาไฟ ไพรอกซีน และควอตซ์ (รูปที่ 23)

(Coupled TwoTheta/Theta)



รูปที่ 23 ผลการวิเคราะห์แร่ประกอบด้วยเครื่อง X-Ray Diffractometer ตัวอย่างพัมมิชจากบริเวณชายหาดทุ่งวัวแล่น อำเภอปะทิว จังหวัดชุมพร

6. ตัวอย่างจากกองค้มนครองซากตึกดำบรรพ์

6.1 ตัวอย่างจากตำบลชุมโค อำเภอปะทิว จังหวัดชุมพร ส่งโดย นายธนเทพ กมลศิลป์

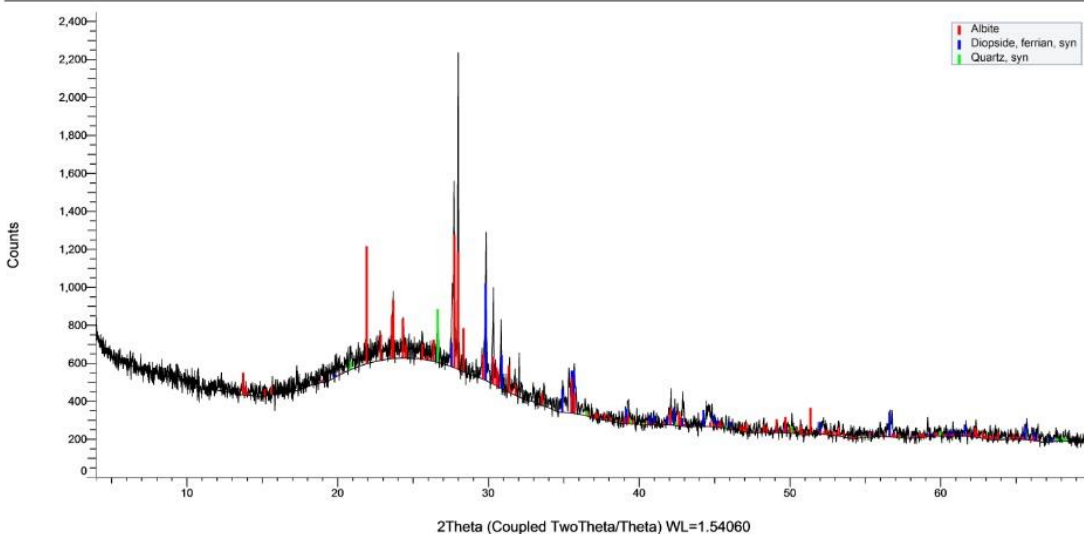
ผลวิเคราะห์ทางกายภาพ พบว่าธรณีวัตถุดังกล่าวเป็นหินพัมมิช มีรูพรุนน้ำหนักเบา สีเทาปนเขียว คละขนาด มีขนาดประมาณตั้งแต่ 0.3 – 0.8 เซนติเมตร ลอยน้ำได้ (รูปที่ 24)



รูปที่ 24 ตัวอย่างพัมมิชจากตำบลชุมโค อำเภอปะทิว จังหวัดชุมพร

จากการวิเคราะห์ร่องค์ประกอบด้วยเครื่องเอกซเรย์ดิฟแฟร็กโทมิเตอร์ (X-Ray Diffractometer, XRD) พบว่าหินพัมมิชดังกล่าวประกอบด้วยแร่แคลซิโอเคลส แก้วภูเขาไฟ ไดออปไซด์ และควอตซ์(รูปที่ 25)

(Coupled TwoTheta/Theta)



รูปที่ 25 ผลการวิเคราะห์ร่องค์ประกอบด้วยเครื่อง X-Ray Diffractometer ตัวอย่างพัมมิชจากตำบลชุมโค อำเภอปะทิว จังหวัดชุมพร

6.2 ตัวอย่างจากหาดตะโลละกาโปร์ ตำบลตะโลละกาโปร์ อำเภอยะหริ่ง จังหวัดปัตตานี
ส่งโดย สำนักงานทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่งที่ 9 จังหวัดปัตตานี

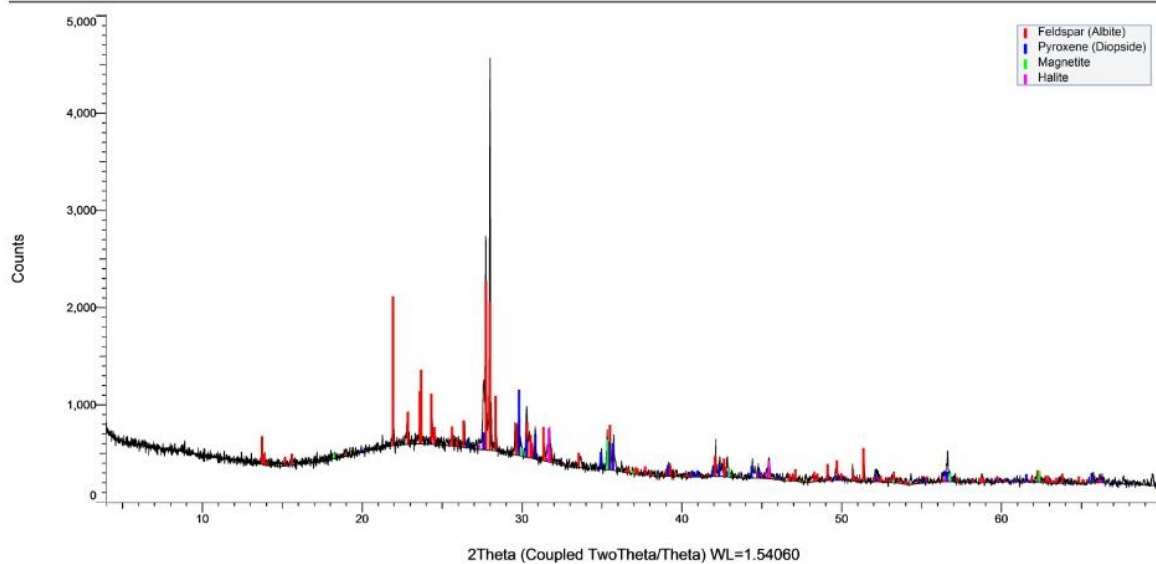
ผลวิเคราะห์ทางกายภาพ พบว่าธรณีวัตถุดังกล่าวเป็นหินพัมมิช มีรูพรุนน้ำหนักเบา สีเทาปนเขียว
คละขนาด มีขนาดประมาณตั้งแต่ 1.5 – 3.5 เซนติเมตร ลอยน้ำได้ (รูปที่ 26)



รูปที่ 26 ตัวอย่างพัมมิชจากหาดตะโลละกาโปร์ ตำบลตะโลละกาโปร์ อำเภอยะหริ่ง จังหวัดปัตตานี

จากการวิเคราะห์แร่องค์ประกอบด้วยเครื่องเอกซเรย์ดิฟแฟรคโทมิเตอร์ (X-Ray Diffractometer, XRD) พบว่าหินพัมมิชดังกล่าวประกอบด้วยแร่พลจิวเคลส แก้วภูเขาไฟ ไดออปไซด์ และแมกนีไทต์ (รูปที่ 27)

(Coupled TwoTheta/Theta)



รูปที่ 27 ผลการวิเคราะห์แร่องค์ประกอบด้วยเครื่อง X-Ray Diffractometer ตัวอย่างพัมมิชจากหาด
ตะโลละกาโปร์ ตำบลตะโลละกาโปร์ อำเภอยะหริ่ง จังหวัดปัตตานี

7. ตัวอย่างจากสำนักงานทรัพยากรธรณีเขต 3 ศูนย์วิจัยทรัพยากรแร่หิน จังหวัดระยอง
จำนวน 4 ตัวอย่าง

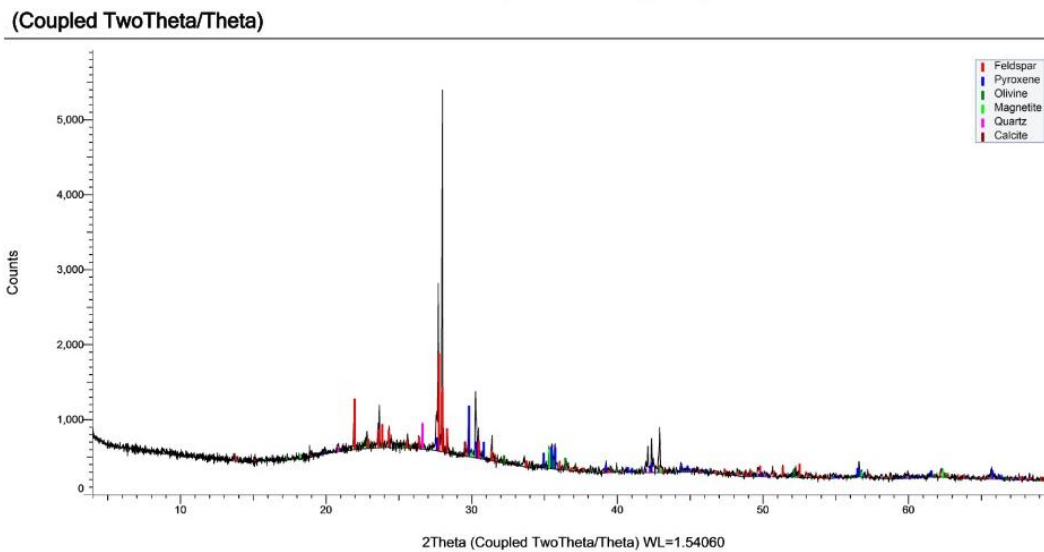
7.1 ตัวอย่างจากแหลมแม่พิมพ์ ตำบลกร่ำ อำเภอแกลง จังหวัดระยอง ส่งโดย
สำนักงานทรัพยากรธรณีเขต 3 (ศูนย์วิจัยแร่และหิน จังหวัดระยอง)

ผลวิเคราะห์ทางกายภาพ พบว่าธรณีวัตถุดังกล่าวเป็นหินพัมมิช มีรูพรุนน้ำหนักเบา สีเทาปนเขียว
คละขนาด มีขนาดประมาณตั้งแต่ 0.1 – 0.7 เซนติเมตร ลอยน้ำได้ (รูปที่ 28)



รูปที่ 28 ตัวอย่างพัมมิชจากแหลมแม่พิมพ์ ตำบลกร่ำ อำเภอแกลง จังหวัดระยอง

จากการวิเคราะห์ร่องค์ประกอบด้วยเครื่องเอกซเรย์ดิฟแฟรกโทมิเตอร์ (X-Ray Diffractometer, XRD) พบว่าหินพัมมิชดังกล่าวประกอบด้วยแร่เฟลด์สปาร์ แก้วภูเขาไฟ ไพรอกซีน แมกนีไทต์ โอลิวีน ควอตซ์ และแคลไซต์ (รูปที่ 29)



รูปที่ 29 ผลการวิเคราะห์ร่องค์ประกอบด้วยเครื่อง X-Ray Diffractometer ตัวอย่างพัมมิชจากแหลม
แม่พิมพ์ ตำบลกร่ำ อำเภอแกลง จังหวัดระยอง

7.2 ตัวอย่างจากหาดดวงตะวัน ตำบลแกหลง อำเภอเมือง จังหวัดระยอง ส่งโดย
สำนักงานทรัพยากรธรณีเขต 3 (ศูนย์วิจัยแร่และหิน จังหวัดระยอง)

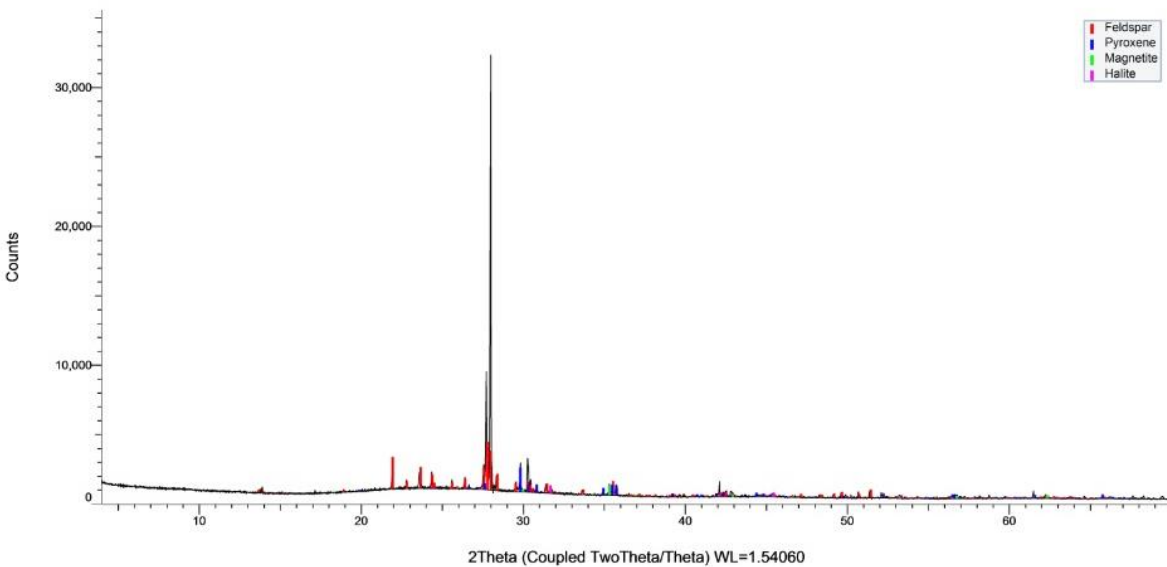
ผลวิเคราะห์ทางกายภาพ พบว่าธรณีวัตถุดังกล่าวเป็นหินพัมมิช มีรูพรุนน้ำหนักเบา สีเทาปนเขียว
คละขนาด มีขนาดประมาณตั้งแต่ 1.5 – 3 เซนติเมตร ลอยน้ำได้ (รูปที่ 30)



รูปที่ 30 ตัวอย่างพัมมิชจากหาดดวงตะวัน ตำบลแกหลง อำเภอเมือง จังหวัดระยอง

จากการวิเคราะห์แร่องค์ประกอบด้วยเครื่องเอกซเรย์ดิฟแฟรกโทมิเตอร์ (X-Ray Diffractometer, XRD) พบว่าหินพัมมิชดังกล่าวประกอบด้วยแร่เฟลด์สปาร์ แก้วภูเขาไฟ ไพรอกซีน แมกนีไทต์ และเฮไลต์ (รูปที่ 31)

Commander Sample ID (Coupled TwoTheta/Theta)



รูปที่ 31 ผลการวิเคราะห์แร่องค์ประกอบด้วยเครื่อง X-Ray Diffractometer ตัวอย่างพัมมิชจากหาด
ดวงตะวัน ตำบลแกหลง อำเภอเมือง จังหวัดระยอง

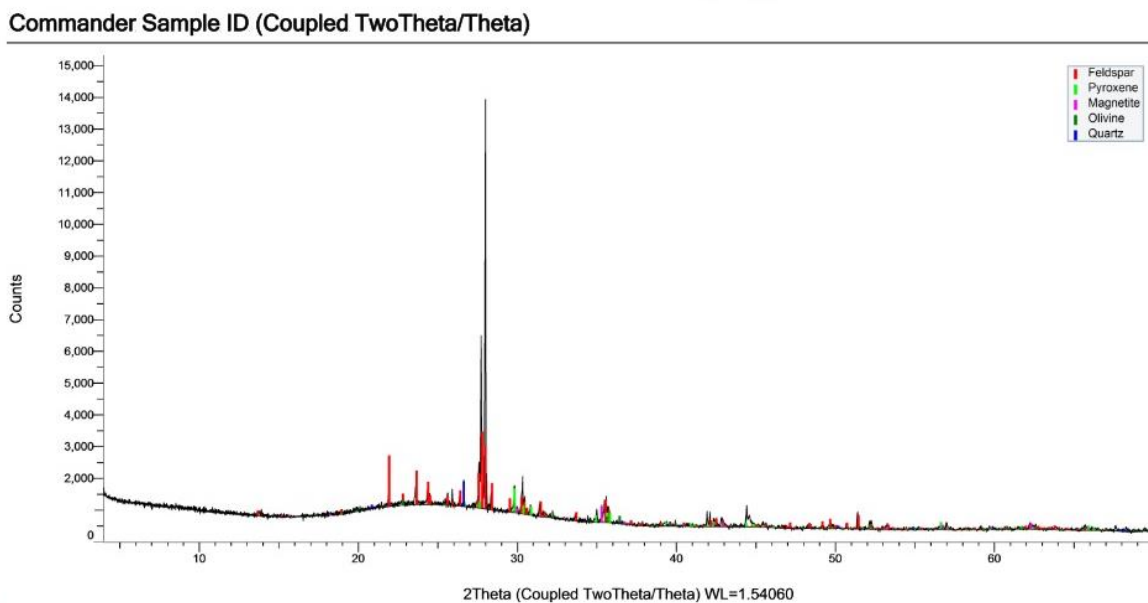
7.3 ตัวอย่างจากตัวอย่างจากหาดแม่รำพึง ตำบลเพ อำเภอมือเมือง จังหวัดระยอง ส่งโดย
สำนักงานทรัพยากรธรณีเขต 3 (ศูนย์วิจัยแร่และหิน จังหวัดระยอง)

ผลวิเคราะห์ทางกายภาพ พบว่าธรณีวัตถุดังกล่าวเป็นหินพัมมิช มีรูพรุนน้ำหนักเบา สีเทาปนเขียว
คละขนาด มีขนาดประมาณตั้งแต่ 0.3 – 1.0 เซนติเมตร ลอยน้ำได้ (รูปที่ 32)



รูปที่ 32 ตัวอย่างพัมมิชจากหาดแม่รำพึง ตำบลเพ อำเภอมือเมือง จังหวัดระยอง

จากการวิเคราะห์แร่ประกอบด้วยเครื่องเอกซเรย์ดิฟแฟรคโทมิเตอร์ (X-Ray Diffractometer, XRD) พบว่าหินพัมมิชดังกล่าวประกอบด้วยแร่เฟลด์สปาร์ แก้วภูเขาไฟ ไพรอกซีน แมกนีไทต์ ควอตซ์ และโอลิวีน (รูปที่ 33)



รูปที่ 33 ผลการวิเคราะห์แร่ประกอบด้วยเครื่อง X-Ray Diffractometer ตัวอย่างพัมมิชจากหาดแม่รำพึง
ตำบลเพ อำเภอมือเมือง จังหวัดระยอง

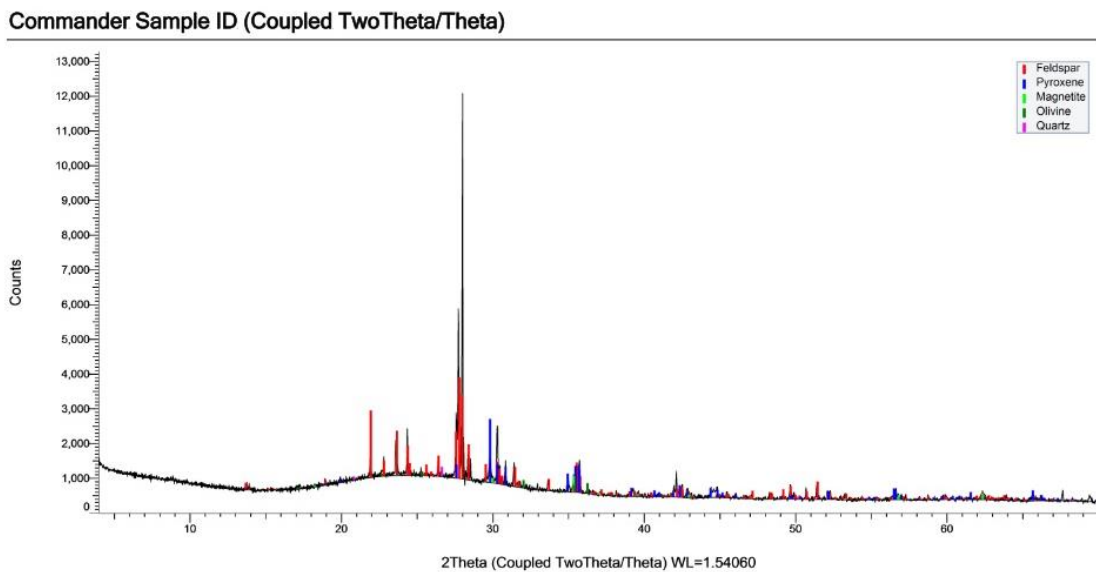
7.4 ตัวอย่างจากหาดปลา ตำบลปลา อำเภอบ้านฉาง จังหวัดระยอง ส่งโดยสำนักงานทรัพยากรธรณีเขต 3 (ศูนย์วิจัยแร่และหิน จังหวัดระยอง)

ผลวิเคราะห์ทางกายภาพ พบว่าธรณีวัตถุดังกล่าวเป็นหินพัมมิช มีรูพรุนน้ำหนักเบา สีเทาปนเขียว คละขนาด มีขนาดประมาณตั้งแต่ 1.3 – 2.5 เซนติเมตร ลอยน้ำได้ (รูปที่ 34)



รูปที่ 34 ตัวอย่างพัมมิชจากหาดปลา ตำบลปลา อำเภอบ้านฉาง จังหวัดระยอง

จากการวิเคราะห์แร่องค์ประกอบด้วยเครื่องเอกซเรย์ดิฟแฟรกโทมิเตอร์ (X-Ray Diffractometer, XRD) พบว่าหินพัมมิชดังกล่าวประกอบด้วยแร่เฟลด์สปาร์ แก้วภูเขาไฟ ไพรอกซีน แมกนีไทต์ โอลิวีน และควอตซ์ (รูปที่ 35)



รูปที่ 35 ผลการวิเคราะห์แร่องค์ประกอบด้วยเครื่อง X-Ray Diffractometer ตัวอย่างพัมมิชจากหาดปลา ตำบลปลา อำเภอบ้านฉาง จังหวัดระยอง

ผลวิเคราะห์สมบัติทางกายภาพของหินพัมมิช จำนวนทั้งสิ้น 15 ตัวอย่าง สรุปรายได้ดังตารางที่ 1
ตารางที่ 1 ผลวิเคราะห์ลักษณะทางกายภาพ และXRD

ลำดับ	หน่วยงานที่ส่งตัวอย่าง/ สถานที่เก็บตัวอย่าง	ผลวิเคราะห์ทาง กายภาพ	ผล XRD
1	สำนักงานสิ่งแวดล้อมภาคที่ 16 (สงขลา) ตัวอย่างจากพื้นที่ 8 ตำบล ของ อำเภอสทิงพระ จังหวัดสงขลา	หินพัมมิช มีรูพรุน สีเทา น้ำหนักเบา ขนาดประมาณ 0.3 – 3 เซนติเมตร ลอยน้ำ ได้	แก้วภูเขาไฟ แร่เฟลด์สปาร์ ไพรอกซีน โอลิวีน อะพาไทต์ และแมกนีไทต์
2	สำนักงานทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม จังหวัดนราธิวาส ส่วนสิ่งแวดล้อม ชายหาดบ้านทอน ตำบลโคกเคียน อำเภอเมือง จังหวัดนราธิวาส	หินพัมมิช มีรูพรุนน้ำหนัก เบา สีเทาปนเขียว มีขนาด ประมาณ ตั้งแต่ 3 – 4 เซนติเมตร ลอยน้ำได้	แก้วภูเขาไฟ แร่เฟลด์สปาร์ ไพรอกซีน และแมกนีไทต์
3.	ตัวอย่างจากจังหวัดสงขลา จำนวน 5 ตัวอย่าง		
	3.1 ตัวอย่างจากหาดบ่ออิฐ ต.เกาะแก้ว อำเภอ เมือง จังหวัดสงขลา	หินพัมมิช มีรูพรุนน้ำหนักเบา สีเทาปนเขียว ละเอียด พบ เปลือกของเฟรียง มีขนาด ประมาณตั้งแต่ 0.3 – 1.5 เซนติเมตร ลอยน้ำได้	แก้วภูเขาไฟ แร่ควอตซ์ เฟลด์สปาร์ ไพรอกซีน และ แมกนีไทต์
	3.2 ตัวอย่างจากหาดลีลาศ (เพชรลีลาศ) อำเภอสิง หนคร จังหวัดสงขลา	เป็นหินพัมมิช มีรูพรุน น้ำหนักเบา สีเทาปนเขียว ละเอียด มีขนาดประมาณ ตั้งแต่ 0.3 – 2 เซนติเมตร ลอยน้ำได้	แก้วภูเขาไฟ แร่ควอตซ์ เฟลด์สปาร์ ไพรอกซีน และ แมกนีไทต์
	3.3 ตัวอย่างจากเขารูปช้าง อำเภอเมือง จังหวัด สงขลา	หินพัมมิช มีรูพรุนน้ำหนัก เบา สีเทาปนเขียว ละเอียด ขนาด มีขนาดประมาณ ตั้งแต่ 3 – 4 เซนติเมตร ลอยน้ำได้	แก้วภูเขาไฟ แร่ควอตซ์ เฟลด์สปาร์ ไพรอกซีน และ แคลไซต์
	3.4 ตัวอย่างจากหาดมหาราช อำเภอสทิงพระ จังหวัดสงขลา	หินพัมมิช มีรูพรุนน้ำหนัก เบา สีเทาปนเขียว ละเอียด ขนาด มีขนาดประมาณ ตั้งแต่ 0.3 – 1.5 เซนติเมตร ลอยน้ำได้	แก้วภูเขาไฟ แร่ควอตซ์ เฟลด์สปาร์ และ ไพรอกซีน

ตารางที่ 1 ผลวิเคราะห์ลักษณะทางกายภาพ และXRD (ต่อ)

ลำดับ	หน่วยงานที่ส่งตัวอย่าง/ สถานที่เก็บตัวอย่าง	ผลวิเคราะห์ทาง กายภาพ	ผล XRD
	3.5 ตัวอย่างจากหาดแก้วชิงโค อำเภอสิงหนคร จังหวัดสงขลา	หินพัมมิช มีรูพรุนน้ำหนัก เบา สีเทาปนเขียว คละ ขนาด มีขนาดประมาณ ตั้งแต่ 1.8 – 3 เซนติเมตร ลอยน้ำได้	แก้วภูเขาไฟ แร่ควอตซ์ เฟลด์สปาร์ ไพรอกซีน แคลไซต์ อะพาไทต์ และ แมกนีไทต์
4	ตัวอย่างจากบริเวณหาดสวนสน จังหวัดระยอง ส่ง โดยศูนย์วิจัยทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่งอ่าวไทย ฝั่งตะวันออก 309 ม.1 ต.ปากน้ำประแส อำเภอแกลง จังหวัดระยอง	หินพัมมิช มีรูพรุนน้ำหนัก เบา สีเทาปนเขียว คละ ขนาด มีขนาดประมาณ ตั้งแต่ 0.4 – 0.6 เซนติเมตร ลอยน้ำได้	แร่แพลจิโอเคลส แก้วภูเขาไฟ เฟลด์สปาร์ ไพรอกซีน และ ควอตซ์
5	ตัวอย่างจากบริเวณหาดทุ่งวัวแล่น อำเภอปะทิว จังหวัดชุมพร ส่งโดยศูนย์วิจัยทรัพยากรทางทะเล และชายฝั่งและชายฝั่งอ่าวไทยตอนกลาง เลขที่ 9 ม.7 ต.นาทุ่ง อำเภอเมือง จังหวัดชุมพร	หินพัมมิช มีรูพรุนน้ำหนัก เบา สีเทาปนเขียว คละ ขนาด มีขนาดประมาณ ตั้งแต่ 0.3 – 0.8 เซนติเมตร ลอยน้ำได้	แร่แพลจิโอเคลส แก้วภูเขาไฟ ไพรอกซีน และควอตซ์
6	กองคุ้มครองซากดึกดำบรรพ์		
	6.1 ตัวอย่างจากตำบลชุมโค อำเภอปะทิว จังหวัด ชุมพร ส่งโดย นายธนเทพ กมลศิลป์	หินพัมมิช มีรูพรุนน้ำหนัก เบา สีเทาปนเขียว คละ ขนาด มีขนาดประมาณ ตั้งแต่ 0.3 – 0.8 เซนติเมตร ลอยน้ำได้	แร่แพลจิโอเคลส แก้วภูเขาไฟ ไดออปไซด์ และควอตซ์
	6.2 ตัวอย่างจากหาดตะโลละกาโปร์ ตำบลตะโลละกา โปร์ อำเภอยะหริ่ง จังหวัดปัตตานีส่งโดย สำนักงาน ทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่งที่ 9 จังหวัดปัตตานี	หินพัมมิช มีรูพรุนน้ำหนัก เบา สีเทาปนเขียว คละ ขนาด มีขนาดประมาณ ตั้งแต่ 1.5 – 3.5 เซนติเมตร ลอยน้ำได้	แร่แพลจิโอเคลส แก้วภูเขาไฟ ไดออปไซด์ และแมกนีไทต์
7	สำนักงานทรัพยากรธรณีเขต 3 ศูนย์วิจัย ทรัพยากรแร่หิน จังหวัดระยอง จำนวน 4 ตัวอย่าง		
	7.1 ตัวอย่างจากแหลมแม่พิมพ์ ตำบลกร่ำ อำเภอ แกลง จังหวัดระยอง	หินพัมมิช มีรูพรุนน้ำหนัก เบา สีเทาปนเขียว คละ ขนาด มีขนาดประมาณ ตั้งแต่ 0.1 – 0.7 เซนติเมตร ลอยน้ำได้	แร่เฟลด์สปาร์ แก้วภูเขาไฟ ไพรอกซีน แมกนีไทต์ โอลิวีน ควอตซ์ และแคลไซต์

ตารางที่ 1 ผลวิเคราะห์ลักษณะทางกายภาพ และXRD (ต่อ)

ลำดับ	หน่วยงานที่ส่งตัวอย่าง/ สถานที่เก็บตัวอย่าง	ผลวิเคราะห์ทาง กายภาพ	ผล XRD
7.2	ตัวอย่างจากหาดดวงตะวัน ตำบลแก่ง อำเภอมือง จังหวัดระยอง	หินพัมมิช มีรูพรุนน้ำหนักเบา สีเทาปนเขียว คละขนาด มีขนาดประมาณ ตั้งแต่ 1.5 – 3 เซนติเมตร ลอยน้ำได้	แร่เฟลด์สปาร์ แก้วภูเขาไฟ ไพรอกซีน แมกนีไทต์ และเฮไลต์
7.3	ตัวอย่างจากหาดแม่รำพึง ตำบลเพ อำเภอมือง จังหวัดระยอง	หินพัมมิช มีรูพรุนน้ำหนักเบา สีเทาปนเขียว คละขนาด มีขนาดประมาณ ตั้งแต่ 0.3 – 1.0 เซนติเมตร ลอยน้ำได้	แร่เฟลด์สปาร์ แก้วภูเขาไฟ ไพรอกซีน แมกนีไทต์ ควอตซ์ และโอลิวีน
7.4	ตัวอย่างจากหาดพลา ตำบลพลา อำเภอบ้านฉาง จังหวัดระยอง	หินพัมมิช มีรูพรุนน้ำหนักเบา สีเทาปนเขียว คละขนาด มีขนาดประมาณ ตั้งแต่ 1.3 – 2.5 เซนติเมตร ลอยน้ำได้	แร่เฟลด์สปาร์ แก้วภูเขาไฟ ไพรอกซีน แมกนีไทต์ โอลิวีน และควอตซ์

จากผลทดสอบทางกายภาพ ตัวอย่างหินลอยน้ำทั้ง 15 ตัวอย่างเป็นหินพัมมิช ส่วนใหญ่มีสีเทาปนเขียว คละขนาด มีตั้งแต่ขนาดเล็กจนถึงขนาดใหญ่ ซึ่งมีตั้งแต่ขนาด 0.1 - 4 เซนติเมตร มีรูพรุน ลอยน้ำได้ และจากผลวิเคราะห์หาแร่องค์ประกอบด้วยเครื่อง XRD พบว่าประกอบด้วย เฟลด์สปาร์ ไพรอกซีน โอลิวีน แก้วภูเขาไฟเป็นส่วนใหญ่ พบแร่อื่นปนบ้าง ได้แก่ แมกนีไทต์ ไดออปไซด์ อะพาไทต์ ควอตซ์ และแคลไซต์

2. ผลวิเคราะห์ทางเคมี

2.1. ผลวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมี ด้วยเครื่อง Wavelength dispersive x-ray fluorescence spectrometry (WD-XRF)

ผลวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมี ของตัวอย่างหินปูนชนิดซีเมนต์ที่พบบริเวณชายหาดอ่าวไทย ด้วยเครื่อง WD-XRF แสดงดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ผลวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมี ของตัวอย่างหินปูนชนิดซีเมนต์ที่พบบริเวณชายหาดอ่าวไทย

ตัวอย่าง	1*	2*	3*	4*	5*	6*	7*	8*	9*	10*	11*	12*	13*	14*	15*	Avg.
SiO ₂	61.01	60.87	58.92	62.23	59.07	61.94	58.43	56.99	58.73	64.59	59.99	56.58	59.83	57.70	60.38	59.82
TiO ₂	0.52	0.54	0.52	0.51	0.53	0.52	0.52	0.39	0.51	0.33	0.56	0.51	0.53	0.52	0.54	0.50
Al ₂ O ₃	15.32	16.54	15.25	14.51	15.55	14.81	15.24	12.12	15.24	9.51	15.94	14.64	16.32	15.30	16.05	14.82
Fe ₂ O ₃	4.83	5.10	4.83	4.67	5.13	4.61	4.79	3.54	4.51	3.08	5.17	4.45	4.97	4.84	5.04	4.64
MnO	0.16	0.17	0.15	0.15	0.18	0.15	0.16	0.11	0.15	0.10	0.16	0.14	0.16	0.15	0.16	0.15
MgO	1.88	2.02	1.99	1.95	2.07	1.73	1.93	1.46	1.54	1.33	2.19	1.71	1.98	2.14	2.11	1.87
CaO	3.50	3.83	3.54	3.57	4.24	3.33	4.99	4.17	3.28	6.87	4.04	3.86	4.04	3.95	4.01	4.08
Na ₂ O	4.74	4.73	4.87	4.51	5.11	4.65	4.98	4.46	4.42	3.03	4.96	4.66	4.96	4.71	4.80	4.64
K ₂ O	4.34	4.35	4.49	4.17	4.21	4.40	4.20	3.56	4.45	2.69	4.11	4.17	4.22	4.17	4.22	4.12
P ₂ O ₅	0.19	0.21	0.20	0.19	0.22	0.19	0.22	0.15	0.19	0.14	0.21	0.18	0.20	0.19	0.20	0.19
LOI	3.17	1.22	4.52	2.86	3.03	3.00	3.92	11.88	6.13	7.60	1.87	7.87	2.19	5.40	1.93	4.44
H ₂ O	0.14	0.27	0.50	0.48	0.45	0.47	0.41	0.64	0.59	0.42	0.62	0.94	0.40	0.70	0.41	0.50

หมายเหตุ *สถานที่พบตัวอย่างได้แก่ 1. หาดมทรราช อำเภอสิงหนคร จังหวัดสงขลา 2. หาดบ้านหมอน ตำบลโคกเคียน อำเภอเมือง จังหวัดนราธิวาส 3. หาดบ่ออิฐ ตำบลเกาะแก้ว อำเภอเมือง จังหวัดสงขลา

4. หาดเพชรลีลาศ อำเภอสิงหนคร จังหวัดสงขลา 5. เขารูปช้าง อำเภอเมือง จังหวัดสงขลา 6. หาดมทรราช อำเภอสิงหนคร จังหวัดสงขลา 7. หาดแก้วซังโค อำเภอสิงหนคร จังหวัดสงขลา

8. หาดสวนสน อำเภอเมือง จังหวัดระยอง 9. หาดทุ่งวัวแล่น อำเภอปะทิว จังหวัดชุมพร 10. ตูมโค อำเภอปะทิว จังหวัดชุมพร 11. ตำบลตะโกละกปิ อำเภอหริ่ง จังหวัดปัตตานี

12. แหลมแม่พิมพ์ อำเภอแกลง จังหวัดระยอง 13. หาดคงกะพัน อำเภอแกลง จังหวัดระยอง 14. หาดแม่รำพึง อำเภอเมือง จังหวัดระยอง และ 15. หาดพล อำเภอบ้านฉาง จังหวัดระยอง

2.2. ผลวิเคราะห์หาปริมาณธาตุหายาก ด้วยเครื่อง Inductively Coupled Plasma Mass Spectrometer (ICP-MS)

ส่วนวิเคราะห์ดินและตะกอนธาณน้ำ ได้วิเคราะห์ธาตุหายาก (rare earth elements) ในตัวอย่าง หินพัมมิช ด้วยเครื่อง ICP-MS โดยวิธี triacid digestion รายละเอียดแสดงดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ปริมาณของธาตุหายาก ในตัวอย่างหินพัมมิช จังหวัดสงขลา ด้วยเครื่อง ICP-MS

ตัวอย่าง	1*	2*	3*	4*	5*	6*	7*	8*	9*	10*
Sc (mg/kg)	14	16	15	15	14	14	13	<DL	13	<DL
Y (mg/kg)	30.5	33.2	31.9	29.9	30.1	31.1	30.1	24.0	30.0	19.0
La (mg/kg)	66	70	65	61	64	66	64	54	70	44
Ce (mg/kg)	120	126	120	113	118	119	116	98	127	79
Sm (mg/kg)	8	8	8	7	8	7	8	7	8	5
Yb (mg/kg)	2.4	2.3	2.4	2.2	2.1	2.2	2.1	2.5	3.1	1.9

หมายเหตุ *สถานที่พบตัวอย่างได้แก่ 1. หาดมหาราช อำเภอสทิงพระ จังหวัดสงขลา 2. หาดบ้านทอน ตำบลโคกเคียน อำเภอเมือง จังหวัดนราธิวาส 3. หาดป้ออิฐ ตำบลเกาะแต้ว อำเภอเมือง จังหวัดสงขลา 4. หาดเพชรลีลาศ อำเภอสิงหนคร จังหวัดสงขลา 5. เขารูปช้าง อำเภอเมือง จังหวัดสงขลา 6. หาดมหาราช อำเภอสทิงพระ จังหวัดสงขลา 7. หาดแก้วชิงโค อำเภอสิงหนคร จังหวัดสงขลา 8. หาดสวนสน อำเภอเมือง จังหวัดระยอง 9. หาดทุ่งวัวแล่น อำเภอปะทิว ชุมพร และ 10. ต.ชุมโค อำเภอปะทิว จังหวัดชุมพร

** ค่า MDL ของธาตุต่างๆ มีดังนี้

Sc = 10 mg/kg

Ce = 1 mg/kg

Y = 0.5 mg/kg

Sm = 1 mg/kg

La = 1 mg/kg

Yb = 0.5 mg/kg

2.3. การตรวจวัดค่าความเค็ม วิเคราะห์โดยใช้เครื่อง pH – Conductivity meter

ส่วนวิเคราะห์ดินและตะกอนธารน้ำ ได้ดำเนินการตรวจวัดค่าความเค็มของตัวอย่าง โดยทำการสกัดตัวอย่างด้วยน้ำและวัดค่าการนำไฟฟ้า (ECe) โดยใช้เครื่อง pH – Conductivity meter ผลการวัดค่าความเค็ม ดังแสดงในตารางที่ 4

ตารางที่ 4 แสดงผลระดับความเค็ม ของตัวอย่างหินพัมมิชที่โดนคลื่นซัดอยู่ตลอดแนวชายฝั่งทะเลอ่าวไทย ครอบคลุมพื้นที่จังหวัดสงขลา

สกัดตัวอย่างด้วยน้ำ วัน/เดือน/ปี	ECe (dS/m)	Salinity (ppt)	ระดับความเค็ม
15 กุมภาพันธ์ 2565	91.2	2.57	เค็มจัด
16 กุมภาพันธ์ 2565	15.6	0.40	เค็มมาก
17 กุมภาพันธ์ 2565	3.37	0.08	เค็มน้อย
18 กุมภาพันธ์ 2565	1.51	0.04	เค็มน้อย
19 กุมภาพันธ์ 2565	1.01	0.02	ไม่เค็ม
20 กุมภาพันธ์ 2565	0.7505	0.02	ไม่เค็ม
21 กุมภาพันธ์ 2565	0.6498	0.01	ไม่เค็ม

** ระดับความเค็มจำแนกตามเกณฑ์ของ U.S. Salinity Laboratory Staff (1954) **

(ECe : Electrical Conductivity at saturation extract)

จากตารางที่ 4 ในการตรวจวัดค่าความเค็มของตัวอย่างโดยทำการสกัดตัวอย่างด้วยน้ำทุกวัน พบว่าวันแรก ตัวอย่างมีค่าความเค็มอยู่ในระดับ เค็มจัด (ECe = 91.2 dS/m Salinity = 2.57 ppt) และค่าความเค็มลดลงอย่างต่อเนื่องเมื่อเวลาผ่านไป 4 วันจนกระทั่งอยู่ในระดับที่ไม่เค็ม (ECe = 1.01 dS/m Salinity = 0.02 ppt) ซึ่งได้จำแนกระดับความเค็มตามเกณฑ์ของ U.S. Salinity Laboratory Staff (1954)

ตัวอย่างหินพัมมิชที่ผ่านการชะล้างความเค็มด้วยน้ำ เป็นระยะเวลา ไม่น้อยกว่า 7 วัน สามารถนำไปใช้ประโยชน์ในการการเป็นวัสดุปลูกพืชได้ โดยไม่ส่งผลกระทบต่อ การเจริญเติบโตของพืช ซึ่งความเค็มที่มีผลกระทบต่อ การเจริญเติบโตของพืช แสดงดังตารางที่ 5

ตารางที่ 5 จำแนกระดับความเค็มที่มีผลกระทบต่อการเจริญเติบโตของพืช

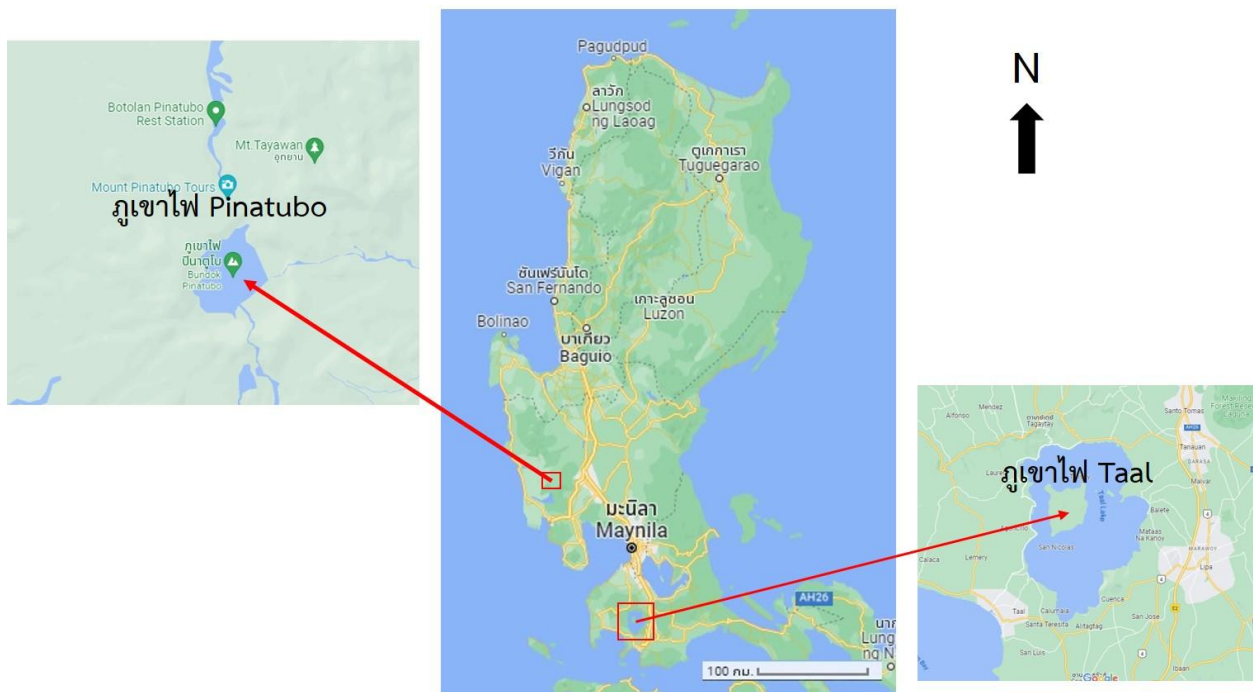
ECe (dS/m)	ระดับความเค็ม (%)	ผลกระทบต่อพืช
น้อยกว่า 2	ไม่เค็ม	ไม่มีผลกระทบต่อพืช
2-4	เค็มน้อย	มีผลกระทบต่อการเจริญเติบโตของพืชไม่ทนเค็ม
4-8	เค็มปานกลาง	มีผลกระทบต่อการเจริญเติบโตของพืชหลายชนิด
8-16	เค็มมาก	เฉพาะพืชทนเค็มเท่านั้นจึงเจริญเติบโตให้ผลผลิตได้
มากกว่า 16>	เค็มจัด	เฉพาะพืชทนเค็มจัดจึงเจริญเติบโตให้ผลผลิตได้

การวิเคราะห์แหล่งที่มาของหินพัมมิชที่พบบริเวณชายหาดอ่าวไทย

กรณีของหินพัมมิชที่พบบริเวณชายหาดอ่าวไทย ได้แก่ จังหวัดนครศรีธรรมราช สงขลา ปัตตานี นราธิวาส ชุมพร และระยอง ตั้งแต่เดือนกุมภาพันธ์ 2565 ที่ผ่านมา เพื่อวิเคราะห์แหล่งที่มาของหินพัมมิชดังกล่าว ประการแรกได้พิจารณาเหตุการณ์การปะทุของภูเขาไฟที่มีการปะทุในช่วงปี 2563-2565 เพื่อวิเคราะห์แหล่งที่มาของหินพัมมิชที่พบบริเวณชายหาดอ่าวไทย พบว่าในช่วงดังกล่าวมีการปะทุของภูเขาไฟที่สำคัญ 3 เหตุการณ์ คือ 1.) การปะทุของภูเขาไฟ Taal ประเทศฟิลิปปินส์ ปะทุในช่วงเดือนพฤศจิกายน 2564 2.) การปะทุของภูเขาไฟ Pinatubo ประเทศฟิลิปปินส์ ปะทุในช่วงเดือนพฤศจิกายน 2564 และ 3.) การปะทุของภูเขาไฟใต้น้ำ Fukutoku-Okanoba กลางมหาสมุทรแปซิฟิกตะวันตก (รูปที่ 36) ปะทุวันที่ 13 สิงหาคม 2564 ประการที่สองพิจารณาจากลักษณะการปะทุ และที่ตั้งของภูเขาไฟ พบว่าการปะทุของภูเขาไฟ Taal และ Pinatubo เป็นภูเขาไฟในทะเลสาบปิดบนเกาะลูซอนของประเทศฟิลิปปินส์ (รูปที่ 37) ไม่ปรากฏรายงานผลกระทบในลักษณะกรวดหรือหินภูเขาไฟที่ลอยน้ำ พบเพียงเขม่าจากภูเขาไฟ แต่การปะทุของภูเขาไฟใต้น้ำ Fukutoku-Okanoba พบการกระจายของหินพัมมิช จากรายงานการเฝ้าระวังของ Global Volcanism Program (2021) ในวันที่ 15 สิงหาคม 2564 พบการกระจายของหินพัมมิชในบริเวณพื้นที่ตะวันตกเฉียงเหนือ ห่างจากบริเวณปะทุเป็นระยะทาง 60 กิโลเมตร ในวันที่ 16 สิงหาคม 2564 พบการกระจายของหินพัมมิชในบริเวณพื้นที่ตะวันตก - ตะวันตกเฉียงเหนือ ห่างจากบริเวณปะทุเป็นระยะทาง 100 กิโลเมตร (รูปที่ 38) ในวันที่ 26 สิงหาคม 2564 พบการกระจายของหินพัมมิชในบริเวณพื้นที่ทางทิศตะวันตก และมีรายงานการพบหินพัมมิชลอยมาเกยชายฝั่ง บริเวณเกาะโอกินาวา ในวันที่ 29 ตุลาคม 2564 (รูปที่ 39) รวมทั้งได้มีการศึกษาของกรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง (2565) ถึงทิศทางการหมุนเวียนของกระแสน้ำ และระยะเวลาการพัดพาหินพัมมิช พบว่าข้อมูลเบื้องต้นที่ได้บ่งชี้ว่า หินพัมมิชที่พบบริเวณชายหาดอ่าวไทย คาดว่าเป็นหินพัมมิชที่น่าจะมาจากการปะทุของภูเขาไฟใต้น้ำ Fukutoku-Okanoba



รูปที่ 36 แสดงตำแหน่งของภูเขาไฟได้น้ำ Fukutoku - Okanoba (google map เข้าถึงวันที่ 20 พ.ค. 2565)



รูปที่ 37 แสดงตำแหน่งของภูเขาไฟ Pinatubo และ ภูเขาไฟ Taal ประเทศฟิลิปปินส์ (google map เข้าถึงวันที่ 20 พ.ค. 2565)



รูปที่ 38 แสดงภาพถ่ายทางอากาศการกระจายของหินพัมมิชของภูเขาไฟใต้น้ำ Fukutoku - Okanoba ในวันที่ 16 สิงหาคม 2564 [คัดลอกจาก Global Volcanism Program (2021)]



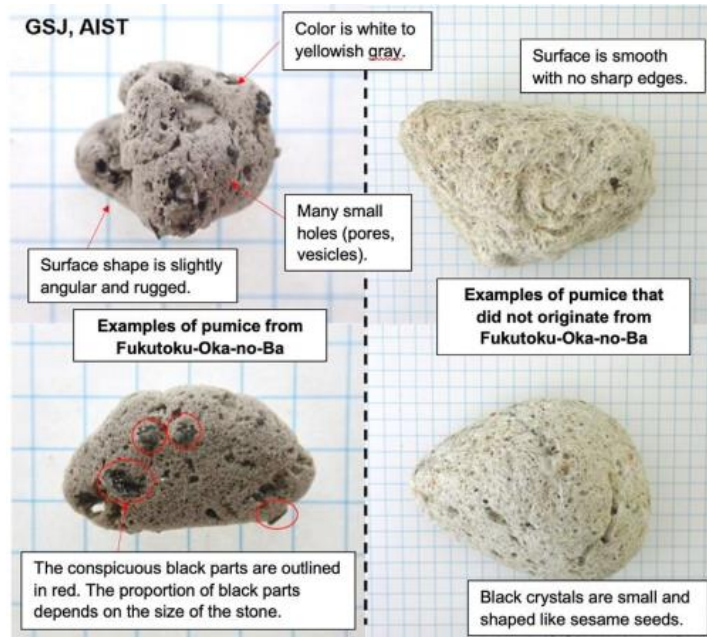
รูปที่ 39 แสดงภาพถ่ายหินพัมมิชลอยมาเกยชายฝั่ง บริเวณทางตอนเหนือของเกาะโอกินาวา ในวันที่ 29 ตุลาคม 2564 [คัดลอกจาก Global Volcanism Program (2021)]

จากข้อมูลการวิเคราะห์ทางกายภาพ ตัวอย่างหินพัมมิชที่พบบริเวณชายหาดอ่าวไทย พบว่า ลักษณะทางกายภาพของหินพัมมิช มีจุดสีเทาเข้มถึงดำ มีเส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ 1 – 5 มิลลิเมตร ลักษณะคล้าย “ซ็อกโกแลต ชิพ” (รูปที่40) ซึ่งเป็นลักษณะเฉพาะของหินพัมมิชแหล่ง Fukutoku-Okanoba ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ Geological Survey of Japan (2022) ได้กล่าวถึงลักษณะทางกายภาพของหินพัมมิชที่เกิดจากการระเบิดของภูเขาไฟใต้น้ำ Fukutoku-Okanoba ที่ตั้งอยู่ในบริเวณ ละติจูดที่ $24^{\circ} 17' 05''$ ลองจิจูดที่ 141°

28' 52" E ในระดับความลึกที่ 29 เมตร ที่มีการระเบิดครั้งเมื่อวันที่ 13 - 15 สิงหาคม 2564 พบว่า หินพัมมิช จากภูเขาไฟใต้น้ำ Fukutoku-Okanoba มีสีขาวถึงสีเทาอมเหลือง พบจุดสีเทาเข้มถึงดำ มีเส้นผ่านศูนย์กลาง ประมาณ 1 - 5 มิลลิเมตร ลักษณะคล้าย "ซ็อกโกแลต ชิพ" ซึ่งเป็นลักษณะเฉพาะของหินพัมมิชแหล่ง Fukutoku-Okanoba และรูปร่างของหินพัมมิช มีลักษณะเป็นเหลี่ยม และมีผิวขรุขระมากกว่าหินพัมมิชจากแหล่งอื่น ดังรูปที่ 41



รูปที่ 40 หินพัมมิชที่พบบริเวณชายหาดอ่าวไทย แสดงลักษณะคล้าย "ซ็อกโกแลต ชิพ"



รูปที่ 41 หินพัมมิชแหล่ง Fukutoku-Okanoba (GSJ, 2022)

จากการศึกษา ของ Yoshida et al. (2022) พบว่าหินพัมมิชจากแหล่ง Fukutoku-Okanoba มีแร่องค์ประกอบหลักได้แก่ แพลจิโอเคลส (เฟลด์สปาร์) ไพรอกซีน โอลิวีน และแก้วภูเขาไฟ และแร่รองได้แก่ อะพาไทต์ แมกนีไทต์ ซึ่งสอดคล้องกับการวิเคราะห์แร่องค์ประกอบด้วยเครื่อง XRD พบว่าหินพัมมิชที่พบบริเวณชายหาดอ่าวไทย ประกอบด้วยแร่เฟลด์สปาร์ ไพรอกซีน(ไดออปไซด์) โอลิวีน แก้วภูเขาไฟ และควอตซ์ เป็นส่วนใหญ่ พบแร่อื่นปนบ้าง ได้แก่ แมกนีไทต์ อะพาไทต์ เฮไลต์ และแคลไซต์ ซึ่งเฮไลต์และแคลไซต์ที่พบเนื่องจากตัวอย่างหินพัมมิชลอยตามกระแสน้ำมาด้วยระยะทางไกล และเป็นระยะเวลาานาน ทำให้พบเพรียงเกาะบนหินพัมมิชและเศษเปลือกหอยฝังตัวตามรูพรุน ซึ่งทั้งเศษเปลือกหอยและเปลือกของเพรียงมีองค์ประกอบเป็นแร่แคลไซต์ ส่วนแร่เฮไลต์ เกิดจากการตกผลึกของน้ำเกลือ (NaCl) ที่มีความเข้มข้นและอิ่มตัวอย่างยิ่งยวด

จากการวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมี (Major element) ด้วยเครื่อง XRF พบว่ามีปริมาณซิลิกา ร้อยละ 56.58 – 64.59 ไทเทเนียมไดออกไซด์ร้อยละ 0.33 - 0.54 อะลูมินาร้อยละ 9.51 - 16.54 เฟอร์ริกออกไซด์ร้อยละ 3.08 – 5.17 แมงกานีสออกไซด์ร้อยละ 0.10 – 0.18 แมกนีเซียมออกไซด์ร้อยละ 1.33 – 2.19 แคลเซียมออกไซด์ร้อยละ 3.28 – 4.99 โซเดียมออกไซด์ร้อยละ 3.03 – 5.11 โพแทสเซียมออกไซด์ร้อยละ 2.69 - 4.49 และฟอสฟอรัสเพนตอกไซด์ร้อยละ 0.14 - 0.22 ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาหินพัมมิชจากแหล่ง Fukutoku-Okanoba ของ Yoshida et al. (1987), Sun et al. (1998) และ Yoshida et al. (2022) ซึ่งแตกต่างจากการศึกษาหินพัมมิชจากแหล่ง Anak Krakatua ประเทศอินโดนีเซีย ของ Fiantis et al. (2021) ตามตารางที่ 6

ตารางที่ 6 ผลวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมี ของตัวอย่างหินพัมมิชที่พบบริเวณชายหาดอ่าวไทย เปรียบเทียบกับผลวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมี หินพัมมิชจากแหล่ง Fukutoku-Okanoba ประเทศญี่ปุ่น ที่พบบริเวณอื่นๆ และผลวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมี หินพัมมิชจากแหล่ง Anak Krakatua ประเทศอินโดนีเซีย

ตัวอย่าง	1 ^a	2 ^b	3 ^b	4 ^b	5 ^b	6 ^b	7 ^b	8 ^c	9 ^c	10 ^c	11 ^c	12 ^c	13 ^d	14 ^e	15 ^e
SiO ₂	59.82	60.24	60.50	59.60	60.81	60.85	60.61	61.22	61.15	59.71	60.52	61.82	59.42	39.01	54.93
TiO ₂	0.50	0.58	0.58	0.56	0.57	0.61	0.57	0.55	0.57	0.52	0.54	0.55	0.60	2.38	1.19
Al ₂ O ₃	14.82	16.28	15.94	15.35	16.31	16.28	15.52	16.67	16.59	16.09	16.53	16.29	14.83	10.03	17.21
Fe ₂ O ₃	4.64	5.33	5.37	5.55	5.20	5.48	5.66	1.87	2.24	1.50	1.68	1.73	5.67	18.94	8.52
FeO	-	-	-	-	-	-	-	2.80	0.78	2.99	2.98	2.91	-	-	-
MnO	0.15	0.17	0.17	0.17	0.17	0.18	0.17	0.17	0.18	0.17	0.17	0.17	0.16	0.31	0.15
MgO	1.87	1.93	2.09	3.03	1.82	1.42	3.04	2.16	1.96	2.19	1.99	1.48	3.47	4.20	4.58
CaO	4.08	3.92	3.79	5.03	3.59	3.03	4.49	3.34	3.38	3.57	3.70	3.45	5.25	15.58	8.83
Na ₂ O	4.64	4.70	4.70	4.33	4.82	5.14	4.55	5.36	5.21	5.97	5.24	5.12	4.73	-	-
K ₂ O	4.12	4.34	4.42	4.10	4.43	4.65	4.27	4.44	4.33	4.31	4.24	4.64	3.74	1.71	1.05
P ₂ O ₅	0.19	0.23	0.23	0.21	0.23	0.28	0.22	0.19	0.19	0.17	0.19	0.19	0.21	2.77	1.07

หมายเหตุ ^a ตัวอย่างที่ 1. ค่าเฉลี่ยผลวิเคราะห์องค์ประกอบของหินพัมมิชที่พบบริเวณชายหาดอ่าวไทย

^b ตัวอย่างหินพัมมิชจากแหล่ง Fukutoku-Okanoba ประเทศญี่ปุ่น จากการศึกษาของ Yoshida et al. (2022) ประกอบด้วย 2. Gray Pacific ocean FOB-JMA-15 3. Gray Pacific ocean FOB-JMA-18 4. Gray Pacific ocean FOB-JMA-19 5. Gray Kita-daito KD-FOB1 6. Black Kita-daito KD-FOB2 7. Amber Amami AYA-01

^c ตัวอย่างหินพัมมิชจากแหล่ง Fukutoku-Okanoba ประเทศญี่ปุ่น จากการศึกษาของ Yoshida et al. (1987) ประกอบด้วย 8. F086-1 9. F086-2 10. F086-3 11. F086-4 12. F086-5

^d ตัวอย่างหินพัมมิชจากแหล่ง Fukutoku-Okanoba ประเทศญี่ปุ่น จากการศึกษาของ Sun et al. (1998) ประกอบด้วย 13. F092-1

^e ตัวอย่างหินพัมมิชจากแหล่ง Anak Krakatua ประเทศอินโดนีเซีย จากการศึกษาของ Fiantis et al. (2021) ประกอบด้วย 14. กลุ่มที่มีปริมาณ SiO₂ น้อย 15. กลุ่มที่มีองค์ประกอบแบบบะซอลต์ – แอนดีไซต์

สรุป

จากการวิเคราะห์ตรวจสอบตัวอย่างหินลอยน้ำ ทั้ง 15 ตัวอย่าง ที่พบบริเวณแนวชายหาด บริเวณชายหาดอ่าวไทย ได้แก่จังหวัดนครศรีธรรมราช สงขลา ปัตตานี นราธิวาส ชุมพร และระยอง พบว่าทั้ง 15 ตัวอย่าง เป็นหินพัมมิช มีสีเทาปนเขียว มีลักษณะคล้ายช็อกโกแลต ซิพ คละขนาด มีขนาดเล็กจนถึงใหญ่ ตั้งแต่ 0.1 - 4 เซนติเมตร มีรูพรุน ลอยน้ำได้ และผลวิเคราะห์ชนิดแร่ด้วยเครื่อง XRD พบแร่เฟลด์สปาร์ ไพรอกซีน โอลิวีน ควอตซ์ แก้วภูเขาไฟ แมกนีไทต์ ไดออปไซด์ อะพาไทต์ และแคลไซต์ เป็นส่วนประกอบ

ผลวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีหาปริมาณองค์ประกอบหลัก (major element) ด้วยเครื่อง XRF พบว่ามีปริมาณซิลิการ้อยละ 56.58 – 64.59 ไทเทเนียมไดออกไซด์ร้อยละ 0.33 - 0.54 อะลูมินาร้อยละ 9.51 - 16.54 เฟอร์ริกออกไซด์ร้อยละ 3.08 – 5.17 แมงกานีสออกไซด์ร้อยละ 0.10 – 0.18 แมกนีเซียมออกไซด์ร้อยละ 1.33 – 2.19 แคลเซียมออกไซด์ร้อยละ 3.28 – 4.99 โซเดียมออกไซด์ร้อยละ 3.03 – 5.11 โพแทสเซียมออกไซด์ร้อยละ 2.69 - 4.49 และฟอสฟอรัสเพนตอกไซด์ร้อยละ 0.14 - 0.22 ตามลำดับ และวิเคราะห์ปริมาณธาตุหายาก Sc, Y, La, Ce, Sm, และ Yb ด้วยเครื่อง ICP - MS รวมทั้งตรวจวัดค่าความเค็มของตัวอย่างโดยทำการสกัดตัวอย่างด้วยน้ำทุกวัน พบว่าวันแรก ตัวอย่างมีค่าความเค็มอยู่ในระดับ เค็มจัด ($E_{Ce} = 91.2$ dS/m Salinity = 2.57 ppt) และค่าความเค็มลดลงอย่างต่อเนื่องเมื่อเวลาผ่านไป 4 วันจนกระทั่งอยู่ในระดับที่ไม่เค็ม ($E_{Ce} = 1.01$ dS/m Salinity = 0.02 ppt) ซึ่งได้จำแนกระดับความเค็มตามเกณฑ์ของ U.S. Salinity Laboratory Staff

จากการทบทวนวรรณกรรมการศึกษาหินพัมมิชจากแหล่งภูเขาไฟใต้น้ำ Fukutoku-Okanoba พบว่ามีลักษณะทางกายภาพ ร่องรอยประกอบ และมีปริมาณองค์ประกอบทางเคมีใกล้เคียงกับหินพัมมิชที่พบบริเวณชายหาดอ่าวไทย รวมทั้งการพิจารณาเหตุการณ์การปะทุของภูเขาไฟในช่วงปี พ.ศ. 2563 – 2565 และทิศทางการหมุนเวียนของกระแสน้ำ และระยะเวลาการพัดพาหินพัมมิช จึงคาดว่าหินพัมมิชที่พบในครั้งนี้ มีต้นกำเนิดมาจากแหล่งภูเขาไฟใต้น้ำ Fukutoku-Okanoba ประเทศญี่ปุ่น

แนวทางในการการจัดการ

หินพัมมิช มีลักษณะเป็นรูพรุน น้ำหนักเบาลอยน้ำได้ การลอยเป็นแพตามผิวน้ำ ทำให้เกิดความสูญเสียทางทัศนียภาพ เมื่อลอยไปเกยตามชายหาดทำให้ไม่สวยงามเนื่องจากหินดังกล่าวมีสีเทาปนเขียวติดกับสีชายหาดที่มีทรายสีขาว แนวทางการจัดการ สามารถใช้วิธีการตักหรือเก็บหินพัมมิช นำไปล้างเพื่อกำจัดความเค็ม และนำไปใช้ประโยชน์ได้ เช่น หินที่มีขนาดตั้งแต่ 3 เซนติเมตร ขึ้นไป สามารถใช้เป็นวัสดุฟอกชุด หินประดับ เป็นต้น ส่วนที่มีขนาดเล็กตั้งแต่ 0.1 เซนติเมตร ถึง 1 เซนติเมตร สามารถนำไปใช้เป็นวัสดุตัวกรองในตู้ปลา วัสดุปลูกพืช แต่ก่อนนำไปใช้ต้องนำไปชำระล้างความเค็มออก โดยการล้างด้วยน้ำเปล่าหลายๆ ครั้ง หรือแช่น้ำทิ้งไว้ด้วยการเปลี่ยนน้ำทุกวันอย่างน้อย 5 – 7 วัน เพื่อไล่ความเค็มออก

ข้อเสนอแนะ

จากการศึกษาธาตุหายากในตัวอย่างหินฟัมมิช ไม่สามารถเทียบเคียงผลวิเคราะห์กับการศึกษาของผู้อื่นได้ เนื่องจากทำการวิเคราะห์ไม่ครบทุกธาตุ ควรศึกษาเพิ่มเติม เพื่อให้ได้ข้อมูลที่ชัดเจน และถูกต้องมากยิ่งขึ้น

เอกสารอ้างอิง

- กรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง, 2565, กรณีพบหินพัมมิช (Pumice) ถูกคลื่นซัดเข้าหาฝั่งแนวชายหาดบริเวณอ่าวไทย
ตอนล่าง: รายงาน ณ วันที่ 10 กุมภาพันธ์ 2565, สถาบันวิจัยและพัฒนาทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง
ราชบัณฑิตยสถาน, 2544, พจนานุกรมศัพท์ธรณีวิทยา ฉบับราชบัณฑิตยสถาน: กรุงเทพฯ, อรุณการพิมพ์, 384 หน้า.
- พิพิธภัณฑสถานแห่งชาติ-หิน, 2560, หิน: กองคุ้มครองซากดึกดำบรรพ์, กรมทรัพยากรธรณี, กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม,
กรุงเทพฯ, 48 หน้า.
- สิโรตม์ ศัลยพงษ์, 2560, หิน-แร่ ภูเขาไฟลำานารายณ์ เพอไลต์ พัมมิช และพัมมิเซียสทัฟฟ์ จังหวัดลพบุรี จังหวัดเพชรบูรณ์
และข้อมูลพื้นฐานการนำไปใช้ประโยชน์: รายงานวิชาการ ฉบับที่ สมธ 1/2560, สำนักธรณีวิทยา, กรมทรัพยากรธรณี, 48
หน้า
- Fiantis D., Gintiang F.I., Seprianto, Halfero F., Saputra A.P., Nelson M., Ranst E.V., and Minasny B., 2020,
Geochemical and mineralogical composition of the 2018 volcanic deposits of Mt. Anak Krakatau,
Geoderma Regional 25 (2021), e00393, 9p.
- Geological Survey of Japan (GSJ), 2022, Features of pumice rafts from Fukutoku-Oka-no-Ba
submarine volcano, เข้าถึงได้จากอินเทอร์เน็ต <https://www.gsj.jp/en/hazards/volcano/fukutokuokanoba2021pumice2.html> วันที่ 28 เมษายน 2565
- Global Volcanism Program, 2021. Report on Fukutoku-Oka-no-Ba (Japan) (Bennis, K.L., and Venzke, E., eds.).
Bulletin of the Global Volcanism Network, 46:11. Smithsonian Institution. เข้าถึงได้จากอินเทอร์เน็ต
<https://doi.org/10.5479/si.GVP.BGVN202111-284130> วันที่ 20 พฤษภาคม 2565
- Kenta Yoshida, Yoshihiko Tamura, Tomoki Sato, Takeshi Hanyu, Yoichi Usui, Qing Chang and Shigeki Ono, 2022,
Variety of the drift pumice clasts from the 2021 Fukutoku-Oka-no-Ba eruption, Japan: Island Arc Wiley,
17p.
- Sun C.H., Stern R.J., Yoshida T., and Kimura J.I., 1998, Fukutoku-oka-no-ba Volcano : A new perspective on the
Alkalic volcano Province in the Izu – Bonin – Mariana arc, The Island Arc (1998) 7, 432-442.
- Yoshida T., Fujiwara S. & Aoki K. 1987. Geochemistry of Fukutoku-oka-no-ba submarine volcano, Izu-Ogasawara
arc. Research Report of Laboratory of Nuclear Science, Tohoku University 20, 202-15 (in Japanese).