

บทที่ 2

วิธีการวิจัย

การทำวิจัยเพื่อศึกษาสมบัติทางแม่เหล็กและลายพิมพ์รังสีเอกซ์เรืองของตะกอนท้องน้ำ จากตำแหน่งต่างๆในคลองคูตะเภา จังหวัดสงขลา โดยอาศัยเทคนิคทางแม่เหล็กและเทคนิคทางฟิสิกส์นิวเคลียร์ จำเป็นต้องใช้วัสดุและอุปกรณ์ตลอดจนวิธีดำเนินการดังนี้

วัสดุ

ต้องใช้วัสดุในการออกภาคสนามและเตรียมตัวอย่างในห้องทดลองดังนี้

1. ท่อ PVC ขนาด 25 มิลลิเมตร
2. ปูนพลาสติก
3. ยางวงรัดของ
4. ถังพลาสติก
5. น้ำกลั่น
6. กระดาษกาวย่น

อุปกรณ์

1. เครื่องอ่านพิกัดภูมิศาสตร์(GPS) Timbel Navigator model Basic Plus
2. เครื่องเก็บตะกอน
3. ชั้นน้ำพลาสติก
4. แผนที่จังหวัดสงขลา มาตราส่วน 1: 50,000 ของกรมแผนที่ทหาร
5. ปากกาเขียนแผ่นใส
6. มีด
7. ถ้วยเซรามิกส์
8. เครื่องอบสาร Mammert Model 400 D 06060
9. ครกหิน
10. เครื่องคัดแยกขนาดเม็ดดิน
11. ตระแกรงร่อนแยกขนาด(Analysensieb Test Sieve)
12. เครื่องชั่งสารความละเอียด 2 ตำแหน่งรุ่น Mettler BB3000

13. ซ้อนดักสาร
14. กระจกบดทรง(Cylinder, PMP =10 ml.) ขนาด 10 ml.
15. กล่องฟิล์ม
16. ถาดพลาสติก
17. เครื่องแต่งตัวอย่างแบบกระดาษทรายขัด
18. เลื่อย
19. เครื่อง KLY-3S Kappabridge Spinning Specimen Magnetic susceptibility Anisotropy Meter ของบริษัท AGICO (Advanced Geoscience Instrument Company, Inc.)
20. เครื่อง JR-4 Spinner magnetometer ของบริษัท VGF
21. ชุดเครื่องมือทดสอบวิธี IRMประกอบด้วย Electromagnet จากบริษัท CENCO , แอมป์มิเตอร์รุ่น DM-870A จากบริษัท Digicon และ ชุด Power supply
22. เครื่องอัดไฮเดรอลิก จากบริษัท HERZOG
23. ชุดระบบวัดรังสีเอกซ์เรืองชนิดกระจายพลังงานของบริษัท CANBERRA

วิธีดำเนินการ

1 ขั้นตอนการเก็บตัวอย่างดิน

ดินตะกอนท้องน้ำที่เก็บจากในคลองอยู่ตะเภาและบางส่วนของทะเลสาบสงขลาตอนล่างถูกเก็บมาระหว่างเดือน มกราคม-พฤษภาคม 2543 ทำการเก็บจากตำแหน่งที่เหมาะสมบนสะพานข้ามคลองต่างๆรวมทั้งบางพื้นที่ในทะเลสาบสงขลา ที่มีการกำหนดไว้เหมาะสม โดยพิจารณาลักษณะของพื้นที่ศึกษารวมทั้งปัจจัยต่างๆที่เกี่ยวข้องเช่น จากตัวแปรที่ต้องการศึกษา ไม่ว่าจะเป็นแหล่งต้นน้ำ แหล่งแร่ต่างๆ และแหล่งอุตสาหกรรมและบ้านเรือนต่างๆ รวมทั้งปัญหาที่พบจากพื้นที่ศึกษา ไม่ว่าจะเป็นปัญหาจากสภาพอากาศที่มีฝนตกเกือบทั้งปี และปัญหาจากความเร็วของกระแสน้ำที่มีความเร็วเกินกว่าที่จะเก็บตัวอย่างได้ ซึ่งเป็นปัญหาใหญ่ที่ทำให้ไม่สามารถเก็บตัวอย่างได้ในปริมาณที่เพียงพอต่อความต้องการที่จะใช้ในการทดลองต่างๆ เมื่อศึกษาพื้นที่ศึกษาแล้ว กำหนดตำแหน่งที่จะเก็บตัวอย่าง จากนั้นทำการเก็บตัวอย่างดินตะกอนในบริเวณสะพานข้ามคลองอยู่ตะเภาในตำแหน่งต่างๆรวมทั้งบางตำแหน่งในทะเลสาบสงขลา แล้วทำการบันทึกพิกัดตำแหน่งที่ทำการเก็บตัวอย่างด้วยเครื่องหาพิกัดตำแหน่งดาวเทียม GPS (Timbel Navigator model Basic Plus) ซึ่งมีความผิดพลาดของการวัดไม่เกิน 100 เมตร ดังรูปที่ 16 ตัว

อย่างทั้งหมดที่เก็บได้ 31 ตัวอย่างในปี พ.ศ. 2543 ดังตาราง 6 และ 7 ส่วนตัวอย่างในปี พ.ศ. 2544 แสดงดังตาราง 8

ตาราง 6 ตำแหน่งต่างๆที่มีการเก็บตัวอย่างดินตะกอนภายในทะเลสาบสงขลา

Site	site coordinate (UMT)	
	E (m)	N (m)
SL10	662975	792900
SL13	664024	791895
SL21	667564	790713

รูปที่ 16 ลักษณะของเครื่องหาพิกัดตำแหน่งดาวเทียม GPS (Timbel Navigator model Basic Plus)



รูปที่ 17 ลักษณะของเครื่องเก็บดินตะกอน

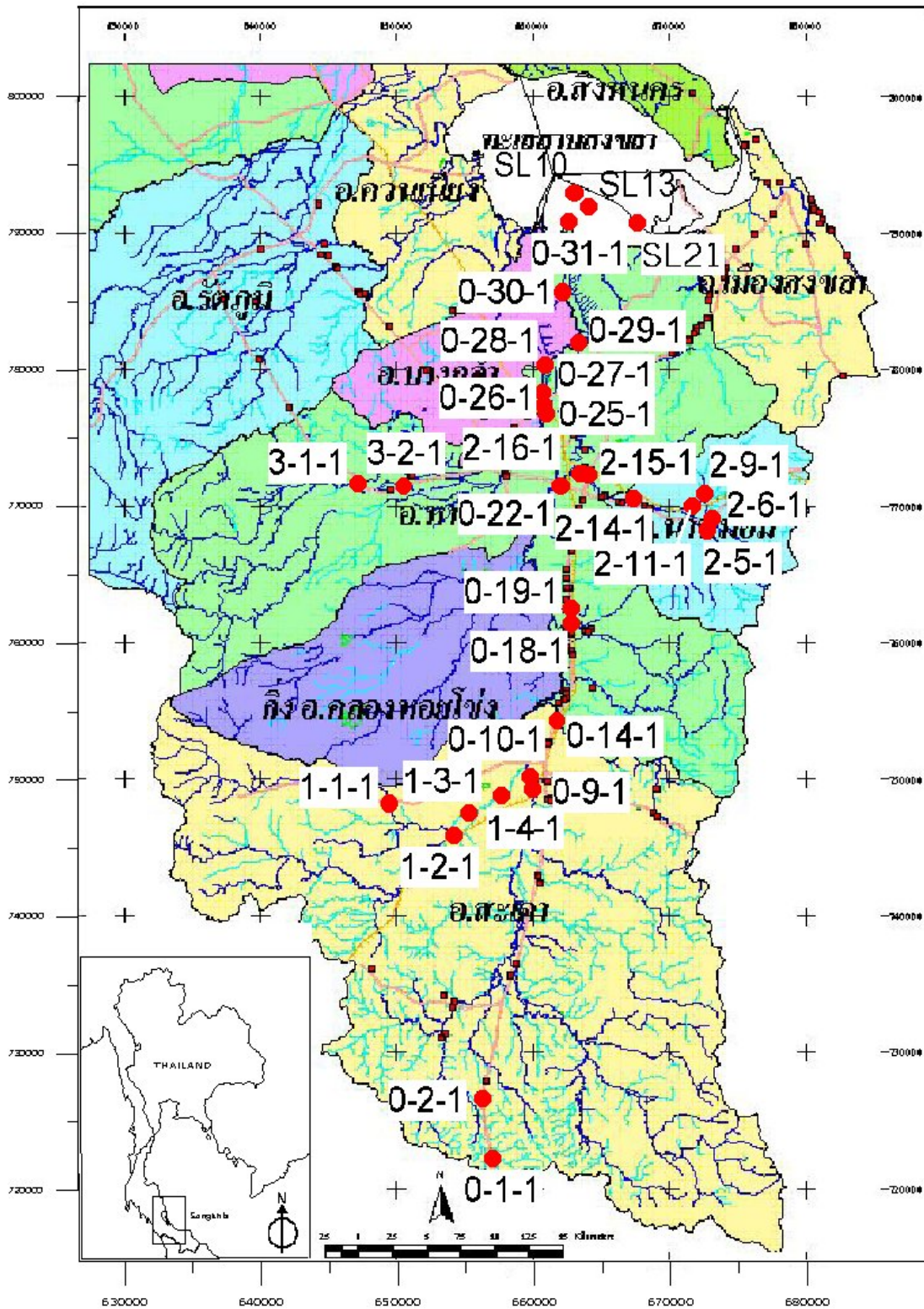


เมื่อนำตำแหน่งที่ทำการเก็บตัวอย่างจากตารางที่ 6 , 7 และ 8 มาเขียนในแผนที่ที่จะได้ผลแสดงดังรูปที่ 18 และ 19

ตาราง 7 ตำแหน่งต่างๆที่มีการเก็บตัวอย่างดินตะกอนในคลองอุตะภา ปีพ.ศ. 2543

Site	ชื่อสถานที่เก็บตัวอย่าง	site coordinate (UMT)	
		E (m)	N (m)
0-1-1	สะพานใกล้กับพรมแดนประเทศไทย-มาเลเซีย	656990	722273
0-2-1	สะพานในเขตบ้านพุดเดียว	656260	726640
0-14-1	สะพานในเขตบ้านพะตง	661701	754308
0-18-1	สะพานหน้าหมู่บ้าน Southern hills	662772	761423
0-19-1	สะพานในเขตบ้านไร่	662724	762526
0-22-1	กลางสะพานบนถนนหลวงทางไปสนามบิน	661969	771452
0-25-1	กลางสะพานทางรถไฟ	660886	776790
0-26-1	กลางสะพานข้ามคลองอุตะภาถนนลพบุรีราเมศ	660760	777384
0-27-1	สะพานวัดท่าแซ	660680	778342
0-28-1	สะพานในเขตบ้านหาร	660865	780335
0-29-1	สะพานในเขตบ้านนารังนก	663322	781994
0-30-1	สะพานในเขตบ้านคูเต่า	662118	785661
0-31-1	แหลมโพธิ์ (ทะเลสาบสงขลา)	662600	790815
1-1-1	สะพานข้ามคลองใหญ่ (ใกล้บริเวณต้นน้ำ)	649419	748250
1-2-1	สะพานในเขตบ้านทุ่งหม้อ	654174	745966
1-3-1	สะพานในเขตบ้านต้นตะโก	655257	747527
1-4-1	สะพานบริเวณวัดสองพี่น้อง	657591	748807
0-9-1	สะพานในเขตบ้านท่าโพธิ์ออก	659910	749309
0-10-1	สะพานในเขตบ้านคลองผ่าน	659708	750225
3-1-1	สะพานในเขตบ้านหูแร่	647120	771673
3-2-1	สะพานในเขตเพาะพันธุ์สัตว์น้ำ	650440	771509
2-9-1	สะพานในหมู่ 4 ตำบลพิจิตร	672487	770897
2-6-1	สะพานในเขตบ้านนาหม่อม	673091	769108
2-5-1	สะพานในเขตบ้านทุ่งขมิ้น	672680	768233
2-11-1	สะพานในเขตบ้านตีนวัด	671627	770034
2-14-1	สะพานในเขตบ้านควนจง	667299	770550
2-15-1	ใต้สะพานลอยทางออกจากตัวเมืองหาดใหญ่	664029	772285
2-16-1	สะพานในเขตบ้านคลองหระ	663421	772354

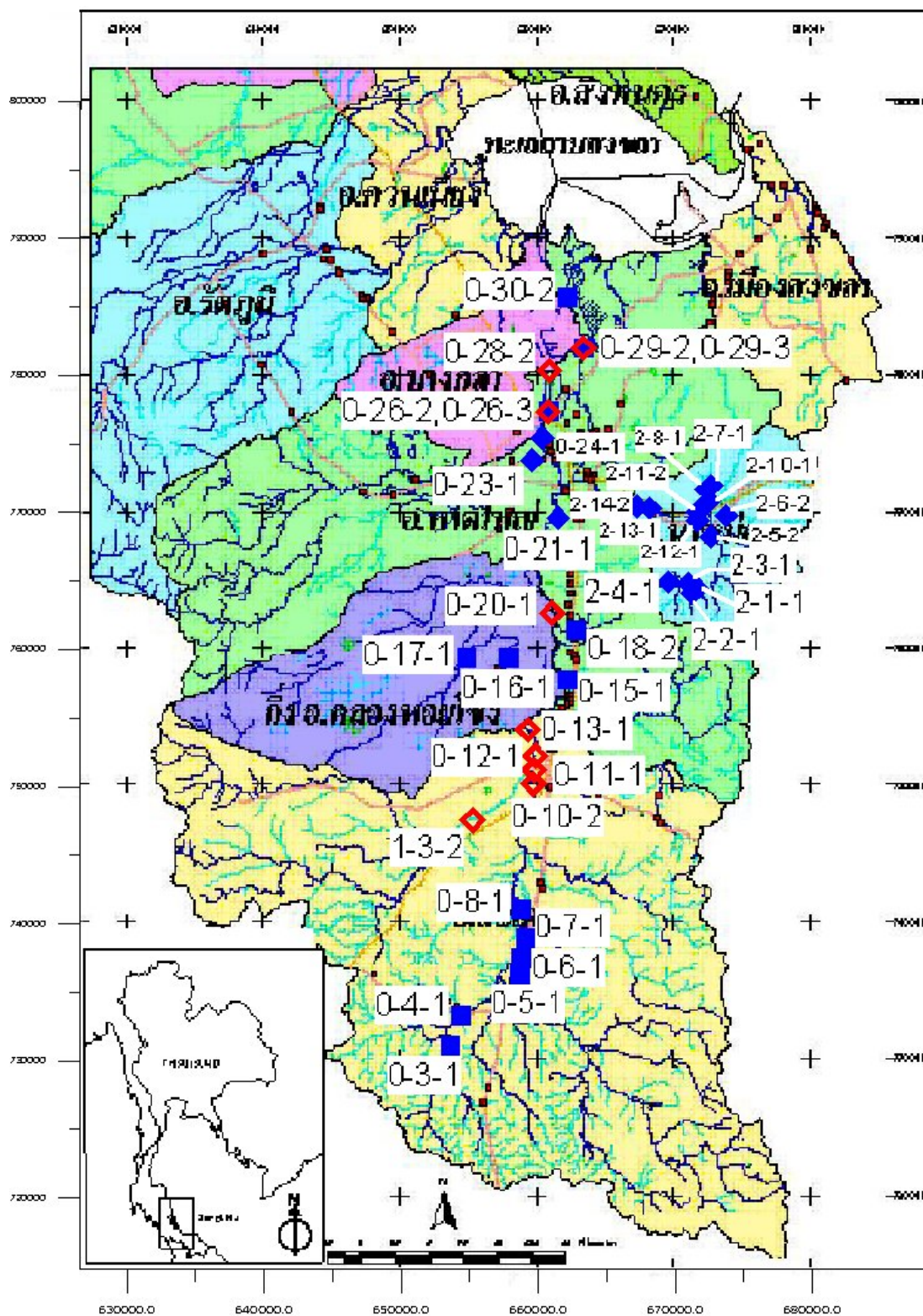
รูปที่ 18 ตำแหน่งที่มีการเก็บตัวอย่างดินตะกอนจากตาราง 5 และตาราง 6



ตาราง 8 ตำแหน่งต่างๆที่มีการเก็บตัวอย่างดินตะกอนในคลองอุตตะเกา ปีพ.ศ. 2544

Site	ชื่อสถานที่เก็บตัวอย่าง	site coordinate (UMT)	
		E (m)	N (m)
0-3-1	สะพานบ้านหน้าอ้ว	653595	731146
0-4-1	สะพานบ้านทุ่งปราย	654372	733297
0-5-1	สะพานบ้านไพร	658679	736349
0-6-1	สะพานบ้านหัวถนน	658792	737537
0-7-1	สะพานบ้านคลองยูง	659094	738938
0-8-1	สะพานบ้านตลาดใต้	658762	741074
0-10-2,3	สะพานในเขตบ้านคลองผ่าน	659657	750212
0-11-1	สะพานบ้านทุ่งยาว1	659712	751200
0-12-1	สะพานบ้านทุ่งยาว2	659801	752252
0-13-1	สะพานข้างวัดม่วงกอง	659253	754138
0-15-1	สะพานบ้านทุ่งลุง	662172	757810
0-16-1	สะพานข้างโรงเรียนบ้านปลักคด้า	657868	759406
0-17-1	สะพานข้างวัดโคกเหรียญ	654795	759433
0-18-2,3	สะพานหน้าหมู่บ้าน Southern hills	662766	761439
0-20-1	สะพานข้างวัดวิมลคุณากร	661041	762690
0-21-1	สะพานบ้านขายคลอง	661463	769615
0-23-1	สะพานข้ามคลองเต่า	659577	773806
0-24-1	สะพานข้ามคลองวาด	660320	775458
0-26-2,3,4	กลางสะพานข้ามคลองอุตตะเกาถนนลพบุรีราเมศ	660760	777384
0-28-2,3	สะพานในเขตบ้านหาร	660816	780345
0-29-2,3,4	สะพานในเขตบ้านนารังนก	663322	781994
0-30-2	สะพานในเขตบ้านคูเต่า	662118	785661
1-3-2,3	สะพานในเขตบ้านต้นตะโก	655204	747546
2-1-1	สะพาน (อ.นาหม่อม)	671596	764522
2-2-1	บ้านทุ่งเปล้า(อ.นาหม่อม)	671267	764138
2-3-1	สะพาน (อ.นาหม่อม)	670990	764825
2-4-1	สะพาน (อ.นาหม่อม)	669524	764927
2-5-2	สะพาน (อ.นาหม่อม)	672614	768256
2-6-2	สะพาน (อ.นาหม่อม)	673740	769755
2-7-1	สะพาน (อ.นาหม่อม)	672651	771935
2-8-1	สะพาน (อ.นาหม่อม)	672293	771704
2-10-1	สะพาน (อ.นาหม่อม)	672488	770893
2-11-2	สะพาน (อ.นาหม่อม)	671632	770046
2-12-1	สะพาน (อ.นาหม่อม)	671641	769386
2-13-1	ใกล้ห้องเย็นโชติวัฒน์(อ.นาหม่อม)	668166	770291
2-14-2	สะพาน (อ.นาหม่อม)	667190	770448
2-15-2	ใต้สะพานลอยทางออกจากตัวเมืองหาดใหญ่	664098	772222

รูปที่ 19 ตำแหน่งที่มีการเก็บตัวอย่างดินตะกอนจากตาราง 7



การเก็บดินตะกอนท้องน้ำเก็บโดยใช้เครื่องเก็บดินตะกอนที่มีการออกแบบมาเพื่อใช้ในงานนี้โดยเฉพาะมีลักษณะดังรูปที่ 17 ซึ่งการเก็บตะกอนกระทำโดยการเปิดปากกระบอเก็บตะกอนของเครื่องเก็บตะกอน แล้วทำการหย่อนเครื่องเก็บตะกอนลงไปในคลองจนกระทั่งเครื่องเก็บตะกอนลงไปถึงท้องน้ำ ดึงเชือกให้ตึงแล้วทำการปล่อยทุ่นขนาดเล็กให้ไปกระทบกับกลไกเปิดปิดกระบอเก็บตะกอนให้ทำการปิดกระบอเก็บตะกอน จะได้ตะกอนท้องน้ำที่ต้องการในกระบอเก็บตะกอน จากนั้นดึงเครื่องเก็บตะกอนขึ้นมาเก็บตะกอนที่ได้ใส่ในถุงพลาสติกที่เตรียมไว้ดังรูปที่ 20

รูปที่ 20 ลักษณะการเก็บดินตะกอน

ก) วิธีเก็บดินตะกอนท้องน้ำ



ข) ลักษณะของตะกอนที่เก็บมาได้



ส่วนการเก็บดินตะกอนในทะเลสาบสงขลาจะใช้วิธีการตักดินตะกอนทะเลสาบขึ้นมา เนื่องจาก ความลึกของน้ำในทะเลสาบสงขลาอยู่ระหว่าง 1-2 เมตร สามารถลงไปตักได้โดยไม่ต้องอาศัยเครื่องตักดินตะกอน

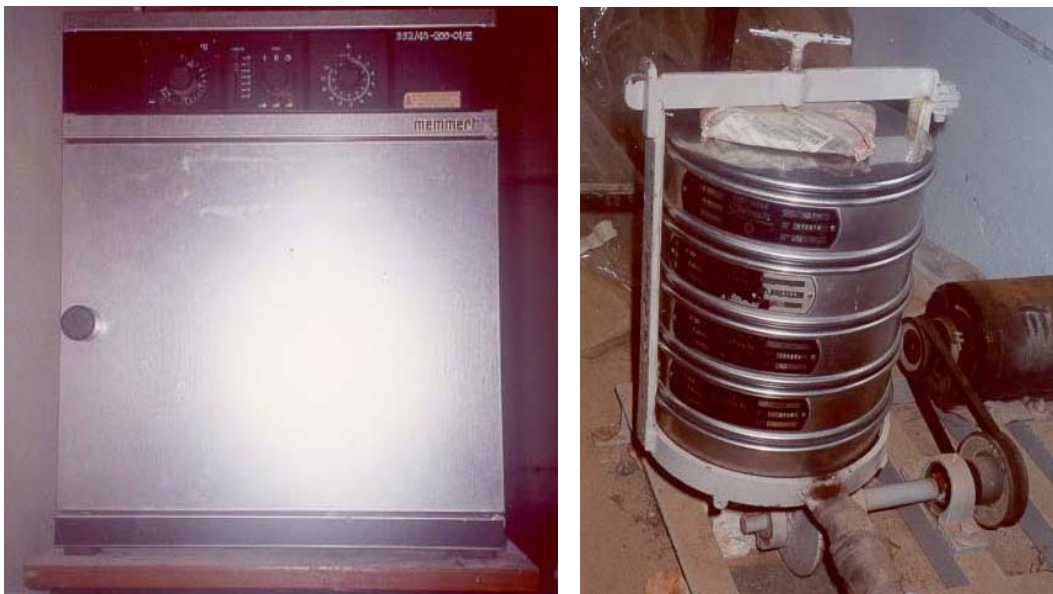
2 ขั้นตอนการเตรียมตัวอย่างในห้องปฏิบัติการ

จากดินตะกอนที่เก็บได้ นำมาอบแห้งด้วยเตาอบสาร Mammert Model 400 D 06060 ดังรูปที่ 21(ก) ที่อุณหภูมิ 105 °C จากนั้นนำดินที่อบแห้งแล้วมาแยกขนาดของดินตะกอน โดยใช้เครื่องแยกตะกอนที่ติดตั้ง Analysensieb Test Sieve ขนาด 0.3 mm. , 0.15 mm. , 0.106 mm. และ 0.075 mm. ดังรูปที่ 21(ข)

รูปที่ 21 (ก) เตาอบสาร Mammert Model 400 D 06060 , (ข) เครื่องแยกตะกอนที่ติดตั้ง Analysensieb Test Sieve

(ก)

(ข)



ดินที่ได้จะมีขนาด grain size ทั้งหมด 5 ขนาด คือ ขนาดใหญ่กว่า 0.3 mm. , ขนาด 0.15-0.3 mm. , ขนาด 0.106-0.15 mm. , ขนาด 0.075-0.106 mm. และขนาด เล็กกว่า 0.075 mm. จากนั้นนำดินที่มีการแยกขนาด grain size แล้วมาเตรียมตัวอย่างเพื่อใช้ในการทดลอง ซึ่งในงานนี้มีการทดลอง 2 อย่างคือ การทดลองเพื่อศึกษาสมบัติทางแม่เหล็ก และการทดลองเพื่อหาลายพิมพ์รังสีเอกซ์เรือง มีขั้นตอนการเตรียมตัวอย่างและการทดลองดังนี้

2.1 การเตรียมตัวอย่างสำหรับการทดลองในงานวิจัยสมบัติทางแม่เหล็ก

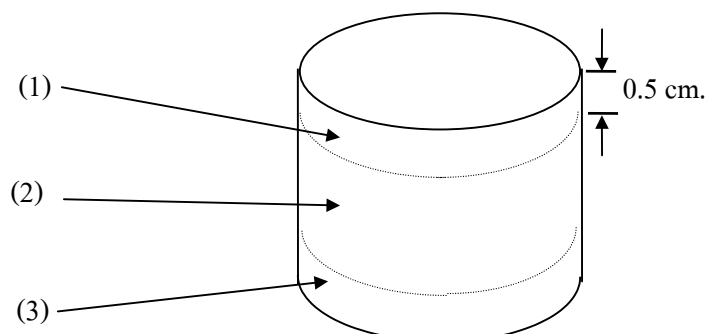
การเตรียมตัวอย่างเพื่อใช้ในการทดลองศึกษาสมบัติทางแม่เหล็ก สามารถแยกได้เป็น 3 แบบคือ

2.1.1 การเตรียมตัวอย่างเพื่อใช้ในการวัดค่า magnetic susceptibility มีขั้นตอนการเตรียมตัวอย่างคือ นำดินที่มีการแยกขนาด grain แล้วมาตวงให้ได้ปริมาตร 10 (cm)^3 แล้วนำไปใส่ในกล่องฟิล์มเปล่า แยกประเภทและขนาดของดินให้เป็นสัดส่วนเพื่อนำไปใช้ในการวัดค่า magnetic susceptibility

2.1.2 การเตรียมตัวอย่างสำหรับการทดลองวัดค่า Isothermal Remanent Magnetization (IRM) และ วัดค่า Coercivity of Remanence (H_{cr}) มีขั้นตอนการเตรียมตัวอย่างดังนี้

2.1.2.1 นำท่อPVC มาตัดให้ได้ขนาดประมาณ 2.2 เซนติเมตร แล้วกำหนดตำแหน่งความหนาของปูนพลาสติกที่ใช้ในการปิดด้านบนและด้านล่างของท่อ โดยให้ความหนาของปูน พลาสติกประมาณ 0.5cm. ดังรูปที่ 22

รูปที่ 22 ลักษณะของตัวอย่างที่เตรียมไว้สำหรับทดลอง IRM



2.1.2.2 ผสมปูนพลาสติกอร์ด้วยสัดส่วนปูนพลาสติกอร์ 10 กรัมกับน้ำกลั่น 5-5.2 ml. (ตามความเหมาะสม) ผสมให้เป็นเนื้อเดียวกัน แล้วนำมาปิดท้ายท่อPVC(ส่วนที่(3))

2.1.2.3 ผสมดินที่ต้องการศึกษากับปูนพลาสติกอร์ด้วยสัดส่วนที่เหมาะสม (ดิน 1 กรัมต่อปูนพลาสติกอร์ 0.5 กรัม) ผสมให้เป็นเนื้อเดียวกัน แล้วนำมาใส่ในส่วนที่(2) ใส่น้ำกลั่น ประมาณ 2.5-3.0 ml. อบที่อุณหภูมิประมาณ 40°C นาน1-2 ชั่วโมง

2.1.2.4 ทำซ้ำข้อ2 แล้วนำมาปิดส่วนบน(ส่วนที่(1))

2.1.2.5 นำตัวอย่างข้างต้นไปอบที่อุณหภูมิประมาณ 40°C นาน6-8 ชั่วโมง

2.1.2.6 นำตัวอย่างที่อบแล้วไปแต่งให้ได้ขนาดที่เหมาะสมกับการวัดค่า

2.2 การเตรียมตัวอย่างสำหรับการทดลองหาลายพิมพ์รังสีเอกซ์เรือง มีขั้นตอนการเตรียมตัวอย่างดังนี้

2.2.1 นำดินตะกอนที่ต้องการหาลายพิมพ์รังสีเอกซ์มาผสมกับตัวผสม โดยใช้สัดส่วนดินตะกอนต่อตัวผสมเป็น 3 ต่อ 0.7 กรัม (แล้วแต่ความเหมาะสม) แล้วผสมให้เป็นเนื้อเดียวกัน

2.2.2 เทดินตะกอนที่ผสมเป็นเนื้อเดียวกับตัวผสม (Boric acid หรือ WAX C) แล้ว ใส่ในถ้วยอะลูมิเนียมขนาดมาตรฐาน เพื่อนำไปอัดขึ้นรูป

2.2.3 อัดดินตัวอย่างด้วยเครื่องอัดไฮเดรลิก HERZOG (ดังรูปที่ 23) โดยใช้แรงอัดขนาด 250 - 300 kN จะได้ตัวอย่างขนาดมาตรฐาน สามารถใช้ได้ในการหาลายพิมพ์รังสีเอกซ์เรืองด้วยเครื่องวิเคราะห์ EDXRF (The Energy Dispersive X-Ray Fluorescence Analysis)

รูปที่ 23 เครื่องอัดไฮเดรลิก HERZOG



2.3 การเตรียมตัวอย่างมาตรฐาน

การเตรียมตัวอย่างมาตรฐานสำหรับการทดลองหาค่า IRM มาตรฐานจะใช้ขั้นตอนการทำตัวอย่างเช่นเดียวกับการเตรียมตัวอย่างจากหัวข้อ 2.1.2 ต่างกันเพียงแค่ตัวอย่างมาตรฐานจะแทนที่ดินตะกอนด้วยช่องว่าง

การเตรียมตัวอย่างมาตรฐานสำหรับหลายพิมพ์รังสีเอกซ์เรืองพื้นฐานของระบบวัดรังสีเอกซ์ ทำการเตรียมเช่นเดียวกับหัวข้อ 2.2 ต่างกันเพียงแค่ตัวอย่างมาตรฐานจะแทนที่ดินตะกอนด้วยตัวผสม (Boric acid หรือ WAX C)

3 การทดลองเพื่อศึกษาสมบัติทางแม่เหล็กของตัวอย่างดินตะกอน

3.1 การทดลองวัดค่า magnetic susceptibility ของตัวอย่างดิน กระทำโดยการนำตัวอย่างที่เตรียมไว้ในกล่องฟิล์มจากข้อ 2.1.1 ไปวัดค่า magnetic susceptibility ด้วยเครื่อง KLY-3S Kappabridge Spinning Specimen Magnetic susceptibility Anisotropy Meter ของบริษัท AGICO (Advanced Geoscience Instrument Company, Inc.) ดังรูปที่ 24(ก) โดยใช้โปรแกรม Susam ควบคุมการทำงานของเครื่องมือ ค่าที่วัดได้จะเป็นค่า Volume susceptibility ซึ่งไม่มีหน่วยในระบบ SI ผลที่ได้จากการวัดจะแสดงออกมาในรูปของค่า magnetic susceptibility ของดินตะกอนรวมกับค่า susceptibility ของ กล่องฟิล์ม เมื่อนำค่า susceptibility ของกล่องฟิล์มเปล่า (มีค่าประมาณ $-4.58 \mu\text{SI}$ และ $-4.17 \mu\text{SI}$ แล้วแต่ชนิดของกล่องฟิล์ม) มาหักลบออกจะได้ค่า magnetic susceptibility ของดินตะกอน

รูปที่ 24 (ก) เครื่อง KLY-3S Kappabridge Spinning Specimen Magnetic susceptibility Anisotropy Meter ของบริษัท AGICO (Advanced Geoscience Instrument Company, Inc.), (ข) เครื่อง JR-4 Spinner magnetometer

(ก)



(ข)



3.2 การทดลองเพื่อหาค่า Isothermal Remanent Magnetization (IRM) และค่า magnetic susceptibility ของตัวอย่างมาตรฐาน เพื่อนำมาเป็นค่ามาตรฐาน แบ่งออกเป็นสองส่วนคือ

3.2.1 การทดลองหาค่า IRM ของตัวอย่างมาตรฐาน กระทำโดยการนำตัวอย่างมาตรฐานที่เตรียมไว้จากข้อ 2.3 มาวัดค่า Natural Remanent Magnetization (NRM) ของตัวอย่างด้วยเครื่อง JR-4 Spinner magnetometer ดังรูปที่ 24(ข) จากนั้นนำตัวอย่างมาตรฐานไปใส่ในกล่องใส่ตัวอย่าง (sample holder) ของชุดเครื่อง Electromagnet ซึ่งเป็นแหล่งกำเนิดสนามแม่เหล็กแรงสูง จากการจ่ายกระแสไฟฟ้าเข้าไป ในการทดลองจะทำการจ่ายกระแสไฟฟ้าแรงสูงในลักษณะของกระแสแบบพัลส์ (เปิด-ปิดอย่างรวดเร็ว) โดยกำหนดค่ากระแสเป็นดังนี้ 0.2 , 0.4 , 0.6 , 0.8 , 1.0 , 1.2 , 1.4 , 1.6 , 1.8 , 2.0 , 2.2 , 2.4 , 2.6 , 2.8 , 3.0 , 3.2 , 3.4 , 3.6 และ 3.8 A ที่กระแสแต่ละค่าจะทำการวัดค่า NRM จนครบค่ากระแสทั้งหมด

3.2.2 การทดลองวัดค่า magnetic susceptibility ของตัวอย่างมาตรฐาน วัดได้จากเครื่อง KLY-3S Kappabridge Spinning Specimen Magnetic susceptibility Anisotropy Meter ของบริษัท AGICO (Advanced Geoscience Instrument Company, Inc.) โดยใช้โปรแกรม Susar ควบคุมการทำงานของเครื่องมือ

3.3 การทดลองเพื่อวัดค่า Isothermal Remanent Magnetization (IRM) , ค่า Coercivity of Remanence (Hcr) และค่า magnetic susceptibility ของตัวอย่างดินตะกอน การทดลองสามารถแบ่งได้เป็น 3 ส่วนคือ

3.3.1 การทดลองเพื่อวัดค่า Isothermal Remanent Magnetization (IRM) ของตัวอย่างดินตะกอน มีขั้นตอนการปฏิบัติเช่นเดียวกับข้อ 3.2.1 แต่เปลี่ยนจากตัวอย่างมาตรฐานเป็นตัวอย่างดินตะกอนผลที่ได้จะประกอบด้วยค่า magnetization ที่กระแสต่างๆนำมาเขียนเป็นกราฟ IRM remagnetization curve

3.3.2 การทดลองเพื่อวัดค่า Coercivity of Remanence (Hcr) ของตัวอย่างดินตะกอน มีขั้นตอนการปฏิบัติคือ นำตัวอย่างมาทำการเหนี่ยวนำโดยเครื่อง Electromagnet จนถึงที่ Saturation Isothermal Remanent Magnetization (SIRM) จากนั้นวางตัวอย่างในทิศทางที่ตรงกันข้ามกับทิศทางการวางตัวอย่างในข้อ 3.3.1 รวมทั้งเปลี่ยนกระแสที่จ่ายให้กับเครื่อง Electromagnet ซึ่งจะมีค่าน้อยกว่าในข้อ 3.3.1 โดยกำหนดกระแสที่จ่ายให้กับตัวอย่างเท่ากับ 0.05 , 0.1 , 0.15 , 0.2 , ...จนกระทั่งค่า NRM ที่วัดได้จะมีค่าเป็นลบ นำค่าทั้งหมดที่บันทึกได้มาเขียนกราฟเพื่อหาจุดตัดแกนของกระแสเพื่อนำมาคำนวณเป็นค่า Hcr

3.3.3 การทดลองเพื่อวัดค่า magnetic susceptibility ของตัวอย่างดินตะกอน วัดได้จากเครื่อง KLY-3S Kappabridge Spinning Specimen Magnetic susceptibility Anisotropy Meter ของบริษัท AGICO (Advanced Geoscience Instrument Company, Inc.) โดยใช้โปรแกรม Susar ควบคุมการทำงานของเครื่องมือ

3.4 การหาลายพิมพ์รังสีเอกซ์เรือง

นำตัวอย่างดินตะกอนที่ทำการขึ้นรูปจากข้อ 2.2 มาใส่ในช่องใส่ตัวอย่างแล้วนำเข้าไปในชุดระบบหัววัด XRF จากนั้นทำการเปิด source ของ XRF วิเคราะห์ตัวอย่างด้วยชุดระบบวิเคราะห์รังสีเอกซ์ชนิดกระจายพลังงาน (Energy Dispersive X-Ray Fluorescent) ดังรูปที่ 25 โดยใช้เงื่อนไขของระบบประกอบด้วย coarse gain 50 Fine gain 50 จ่ายแรงเคลื่อนไฟฟ้าศักย์สูง -0.5 กิโลโวลต์ แก่หัววัด ใช้เวลาวัด 3000 วินาที บันทึกสเปกตรัมรังสีเอกซ์เรืองของตัวอย่าง โดย

อาศัยโปรแกรม GENIE-2000 วิเคราะห์หาธาตุประกอบในตัวอย่างสารอ้างอิงมาตรฐาน และตัวอย่างดินตะกอนจากคลองอู่ตะเภา จังหวัดสงขลา

รูปที่ 25 (ก) ชุดกำบังรังสีสำหรับใส่ตัวอย่าง , (ข) ชุดระบบหัววัดรังสีชนิด EDXRF

(ก)



(ข)

