

ใบรับรองปัญหาพิเศษ
ภาควิชาปฐพีวิทยา

เรื่อง

การแจกกระจายของฟอสฟอรัสในหน้าตัดดินที่เกิดจากการผุพังอยู่กับที่ของหินพื้น
บริเวณภาคชายฝั่งทะเลตะวันออกเฉียงใต้ของประเทศไทย

Phosphorus Distribution on *In situ* Weathering Profiles in Southeast Coast of
Thailand

โดย

นางสาว ภาวดี สายคำฟู

(อาจารย์ พรทิวา กัญยวงศ์หา)

อาจารย์ที่ปรึกษา

ภาควิชารับรองแล้ว

(รศ. ดร. อภิศักดิ์ โพธิ์ปิ่น)

รักษาการแทนหัวหน้าภาควิชาปฐพีวิทยา

วันที่ เดือน พ.ศ.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปัญหาพิเศษปริญญาตรี

เรื่อง

การแจกกระจายของฟอสฟอรัสในหน้าตัดดินที่เกิดจากการผุพังอยู่กับที่ของหินพื้น
บริเวณภาคชายฝั่งทะเลตะวันออกเฉียงใต้ของประเทศไทย

Phosphorus Distribution on *In situ* Weathering Profiles in Southeast Coast of
Thailand



รฟ.
ร 4641
2547

ค. 1

เลขหมู่.....
เลขทะเบียน.....
วัน เดือน ปี.....

เสนอ

ภาควิชาปฐพีวิทยา

คณะเทคโนโลยีการเกษตร

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เพื่อความสมบูรณ์แห่งปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต (เกษตรศาสตร์)

พ.ศ. 2547

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

การทำปัญหาพิเศษในหัวข้อดังกล่าวนี้ได้สำเร็จลงได้ด้วยดี ผู้จัดทำขอขอบพระคุณ อาจารย์ พรทิวา กัญญวงค์หา อาจารย์ที่ปรึกษาปัญหาพิเศษที่ได้สละเวลาช่วยให้คำแนะนำเป็นที่ปรึกษาโดยตลอด คอยชี้แนวทางในการทำปัญหาพิเศษ รวมทั้งช่วยแก้ไขข้อผิดพลาดให้มีความถูกต้อง และสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

ขอกราบขอบพระคุณ คุณพ่อ คุณแม่ น้องชาย ซึ่งเป็นผู้อยู่เบื้องหลังความสำเร็จ ที่ได้ให้ความช่วยเหลือ สนับสนุนในด้านต่างๆ และเป็นกำลังใจ จนทำให้การทำปัญหาพิเศษสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

ขอขอบคุณ คุณนุจรี บุญเปล่ง, คุณนารี พันธุ์จินดาวรรณ, คุณเนาวรัตน์ โคมสันเทียะ และคุณวรรณวิสา พลัดบุญทอง ที่ให้ความอนุเคราะห์ในการวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการ และช่วยให้คำแนะนำต่างๆ อีกทั้งยังมี คุณสมจิตร มั่นคงนาค ที่ให้ความช่วยเหลือในการเก็บอุปกรณ์ตลอดมา

ขอบคุณ คุณ สรัญ ธูโชคชัย ที่เป็นกำลังใจ และเพื่อนๆที่ช่วยงานในห้องปฏิบัติการ

ภาวดี สายคำฟู

24 พฤษภาคม 2548

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การแจกกระจายของฟอสฟอรัสในหน้าตัดดินที่เกิดจากการผุพังอยู่กับที่ของหินพื้น บริเวณภาคชายฝั่งทะเลตะวันออกเฉียงใต้ของประเทศไทย

Phosphorus Distribution on *In situ* Weathering Profiles in Southeast Coast of
Thailand

บทคัดย่อ

นำตัวอย่างดินซึ่งเกิดจากการผุพังอยู่กับที่ของหินพื้นบริเวณภาคชายฝั่งทะเลตะวันออกเฉียงใต้ของประเทศไทย จำนวน 7 หน้าตัดดิน มาวิเคราะห์รูปแบบการแจกกระจายของฟอสฟอรัส ผลการศึกษาพบว่า ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ มีรูปแบบการแจกกระจายสอดคล้องกับอินทรีย์วัตถุ คือลดลงตามความลึก ส่วนใหญ่มีค่าต่ำกว่า 2 ppm อินทรีย์ฟอสฟอรัส ในส่วนที่เป็นดิน (soil solum) แจกกระจายเหมือนอินทรีย์วัตถุ โดยชั้นดินบนมีค่าอยู่ในพิสัย 40-90 ppm และลดลงตามความลึก อย่างไรก็ตามพบว่ามีอินทรีย์ฟอสฟอรัสเพิ่มขึ้นในชั้นดินที่เกิดจากการผุพังอินทรีย์ฟอสฟอรัสเพิ่มมากขึ้นกว่าเดิมทั้งที่อินทรีย์วัตถุลดลง ซึ่งอาจเกิดจากผลของการเผาดินที่ 550 °C ทำให้เหล็กถูกออกซิไดซ์ ค่าฟอสฟอรัสที่ได้จากการเผาดินจึงสูงกว่าที่ควรจะเป็น

ฟอสฟอรัสทั้งหมด ส่วนใหญ่มีค่าอยู่ในพิสัย 33-297 ppm โดยหน้าตัดดินที่ 6 มีค่าเฉลี่ยของฟอสฟอรัสทั้งหมด ตลอดหน้าตัดดินสูงที่สุด (137 ppm) และหน้าตัดดินที่ 3 มีค่าต่ำที่สุด (55 ppm)

การแจกกระจายของฟอสฟอรัสทั้งหมดตลอดความลึก แบ่งออกเป็น 3 ลักษณะคือ

1. ตอนบนของทุกหน้าตัดดินฟอสฟอรัสทั้งหมด มีความสัมพันธ์กับอินทรีย์วัตถุจึงมีค่าสูง แม้ว่าปริมาณอนุภาคขนาดดินเหนียวจะต่ำกว่าช่วงความลึกอื่นๆของหน้าตัดดินก็ตาม
2. ในส่วนที่เป็นดินฟอสฟอรัสทั้งหมด แจกกระจายสอดคล้องกับอนุภาคขนาดดินเหนียว
3. ในส่วนของชั้นวัตถุต้นกำเนิดดินฟอสฟอรัสทั้งหมด ของบางหน้าตัดดินต่ำกว่าชั้นที่เป็นดิน

แม้ว่าปริมาณอนุภาคขนาดดินเหนียว จะลดลง เช่น ในหน้าตัดดินที่ 1 (120-300 เซนติเมตร) แสดงว่าในชั้นที่เป็นดินฟอสฟอรัสทั้งหมดได้รับอิทธิพลจากกระบวนการการเกิดดิน ส่วนชั้นหินผุของหน้าตัดดินที่ 1 (330-400 เซนติเมตร) ฟอสฟอรัสทั้งหมดมากกว่าชั้นวัตถุต้นกำเนิดดิน นั่นคือ ฟอสฟอรัสทั้งหมดสูญหายไปในช่วงตอนการสลายตัวผุพังของหินพื้น

ในหน้าตัดดินอื่นๆก็มีลักษณะเช่นเดียวกัน จะเห็นว่าหน้าตัดดินที่ 6 มีฟอสฟอรัสทั้งหมดสูงกว่าหน้าตัดดินอื่นๆตลอดความลึก (137 ppm) ซึ่งอาจเกิดจากความรุนแรงของการสลายตัวผุพังน้อยที่สุด

รองลงมาได้แก่ หน้าตัดดินที่ 7 (120 ppm) หน้าตัดดินที่ 4 (103 ppm) ในขณะที่หน้าตัดดินที่ 3 มีค่าฟอสฟอรัสต่ำที่สุด (52 ppm)

Fractionation Phosphorus มีค่า SLP ต่ำที่สุด คือน้อยกว่า 1 ppm รองลงมาได้แก่ Al-P (ส่วนใหญ่น้อยกว่า 5 ppm) ส่วน Fe-P และ Ca-P มีการแจกกระจายสอดคล้องกับฟอสฟอรัสทั้งหมด และสอดคล้องกับอนุภาคขนาดดินเหนียวในชั้นที่เป็นดิน

Res-P เป็นรูปของฟอสฟอรัสที่ไม่สามารถสกัดได้ ทุกหน้าตัดดินมีค่า Res-P ประมาณครึ่งหนึ่งของฟอสฟอรัสทั้งหมด แสดงว่า ฟอสฟอรัสทั้งหมดในดินสามารถเป็นประโยชน์ต่อพืชได้เพียงครึ่งเดียวเท่านั้น

ผลการศึกษารูปได้ว่า หินพื้นที่ต่างกันมีปริมาณฟอสฟอรัสต่างกัน รูปแบบการแจกกระจายของฟอสฟอรัสเป็นไปตามพัฒนาการของหน้าตัดดิน ความรุนแรงของการสลายตัวผู้พังของหน้าตัดดิน ดังจะเห็นได้จากหน้าตัดดินที่ 6 และ 7 ซึ่งมีร่องรอยของหินพื้นชัดเจนกว่าหน้าตัดดินอื่น จึงมีฟอสฟอรัสทั้งหมดสูงกว่า ทั้งๆที่อนุภาคขนาดดินเหนียวมีค่าน้อยกว่าหน้าตัดดินที่ 4 ในขณะที่หน้าตัดดินที่ 2 และ 3 สลายตัวผู้พังรุนแรงที่สุด แต่มีฟอสฟอรัสทั้งหมดต่ำที่สุด



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญเรื่อง

เรื่อง	หน้า
กิตติกรรมประกาศ	i
บทคัดย่อ	ii
สารบัญเรื่อง	iv
สารบัญตาราง	v
สารบัญรูปภาพ	vi
สารบัญภาคผนวก	viii
คำนำ	1
วัตถุประสงค์	2
ตรวจเอกสาร	3
วิธีการศึกษา	8
ผลการศึกษาและวิจารณ์	9
หน้าตัดดินที่ 1	10
หน้าตัดดินที่ 2	17
หน้าตัดดินที่ 3	20
หน้าตัดดินที่ 4	24
หน้าตัดดินที่ 5	28
หน้าตัดดินที่ 6	35
หน้าตัดดินที่ 7	38
สรุปผลการศึกษา	44
เอกสารอ้างอิง	47
ภาคผนวก	49

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	ตำแหน่งที่เก็บตัวอย่างดิน	9
2	สรุปปริมาณฟอสฟอรัสทุกรูปที่พบในหน้าตัดดินที่เป็นกรณีศึกษา	46



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
1 แสดงวัฏจักรของฟอสฟอรัสในดิน	3
2 แสดงวัฏจักรของอินทรีย์ฟอสฟอรัสในดิน	4
3 แสดงลักษณะของหน้าตัดดินที่เกิดจากการฝังอยู่กับที่ของหินพื้น	7
4 แสดงลักษณะของหน้าตัดดินที่ 1	11
5 การแจกกระจายตามความลึกของอนุภาคดิน ปฏิกริยาดิน การนำไฟฟ้าของดิน อินทรีย์วัตถุ และฟอสฟอรัสรูปต่างๆ ที่วิเคราะห์ได้จากหน้าตัดดินที่ 1	13
6 แสดงลักษณะของหน้าตัดดินที่ 2	16
7 การแจกกระจายตามความลึกของอนุภาคดิน ปฏิกริยาดิน การนำไฟฟ้าของดิน อินทรีย์วัตถุ และฟอสฟอรัสรูปต่างๆ ที่วิเคราะห์ได้จากหน้าตัดดินที่ 2	18
8 แสดงลักษณะของหน้าตัดดินที่ 3	22
9 การแจกกระจายตามความลึกของอนุภาคดิน ปฏิกริยาดิน การนำไฟฟ้าของดิน อินทรีย์วัตถุ และฟอสฟอรัสรูปต่างๆ ที่วิเคราะห์ได้จากหน้าตัดดินที่ 3	23
10 แสดงลักษณะของหน้าตัดดินที่ 4	25
11 การแจกกระจายตามความลึกของอนุภาคดิน ปฏิกริยาดิน การนำไฟฟ้าของดิน อินทรีย์วัตถุ และฟอสฟอรัสรูปต่างๆ ที่วิเคราะห์ได้จากหน้าตัดดินที่ 4	26
12 แสดงลักษณะของหน้าตัดดินที่ 5	29
13 การแจกกระจายตามความลึกของอนุภาคดิน ปฏิกริยาดิน การนำไฟฟ้าของดิน อินทรีย์วัตถุ และฟอสฟอรัสรูปต่างๆ ที่วิเคราะห์ได้จากหน้าตัดดินที่ 5	31
14 แสดงลักษณะของหน้าตัดดินที่ 6	34
15 การแจกกระจายตามความลึกของอนุภาคดิน ปฏิกริยาดิน การนำไฟฟ้าของดิน อินทรีย์วัตถุ และฟอสฟอรัสรูปต่างๆ ที่วิเคราะห์ได้จากหน้าตัดดินที่ 6	36
16 แสดงลักษณะของหน้าตัดดินที่ 7	39

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญญภาพ (ต่อ)

ภาพที่		หน้า
17	การแจกกระจายตามความลึกของอนุภาคดิน ปฏิกริยาดิน การนำไฟฟ้าของดิน อินทรีย์วัตถุ และฟอสฟอรัสรูปต่างๆ ที่วิเคราะห์ได้จากหน้าตัดดินที่ 7	40



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตารางภาคผนวก

ตารางผนวกที่	หน้า
1. แสดงสมบัติทางกายภาพ สมบัติทางเคมี และฟอสฟอรัสที่วิเคราะห์ได้จากหน้าตัดดินที่ 1	50
2. แสดงสมบัติทางกายภาพ สมบัติทางเคมี และฟอสฟอรัสที่วิเคราะห์ได้จากหน้าตัดดินที่ 2	51
3. แสดงสมบัติทางกายภาพ สมบัติทางเคมี และฟอสฟอรัสที่วิเคราะห์ได้จากหน้าตัดดินที่ 3	52
4. แสดงสมบัติทางกายภาพ สมบัติทางเคมี และฟอสฟอรัสที่วิเคราะห์ได้จากหน้าตัดดินที่ 4	53
5. แสดงสมบัติทางกายภาพ สมบัติทางเคมี และฟอสฟอรัสที่วิเคราะห์ได้จากหน้าตัดดินที่ 5	54
6. แสดงสมบัติทางกายภาพ สมบัติทางเคมี และฟอสฟอรัสที่วิเคราะห์ได้จากหน้าตัดดินที่ 6	55
7. แสดงสมบัติทางกายภาพ สมบัติทางเคมี และฟอสฟอรัสที่วิเคราะห์ได้จากหน้าตัดดินที่ 7	56

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำนำ

ฟอสฟอรัสเป็นธาตุอาหารหลักที่มีความจำเป็นต่อการเจริญเติบโตของพืชเช่นเดียวกับ ไนโตรเจน และ โพแทสเซียม ปริมาณฟอสฟอรัสทั้งหมดในดินมีค่าอยู่ในพิสัย 200-5,000 ppm โดยมีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 600 ppm (Kuo, 1996) แบ่งออกได้เป็น 2 ประเภท คือ อินทรีย์ฟอสฟอรัส และ อนินทรีย์ฟอสฟอรัส

ปัจจัยที่มีผลต่อปริมาณฟอสฟอรัสทั้งหมดและรูปของฟอสฟอรัสในดินประกอบด้วย นอกจากวัตุถุต้นกำเนิดดิน, ปริมาณอนุภาคขนาดดินเหนียวและอินทรีย์วัตถุในดิน จะมีผลต่อปริมาณฟอสฟอรัสในดินแล้ว การสลายตัวผุพังอยู่กับที่ก็เป็นสิ่งสำคัญอีกประการหนึ่ง ดินที่มีการสลายตัวผุพังรุนแรงมักมีฟอสฟอรัสในดินต่ำ

จากการศึกษาหน้าตัดดินที่เกิดจากการผุพังอยู่กับที่ของหินพื้นในภาคชายฝั่งทะเลตะวันออกเจียงใต้ของประเทศไทยของสุวรรณค์ (2546) และปิยะพร (2546) ซึ่งมีหินพื้นต่างกันพบว่า ภายในความลึก 4 เมตรจากผิวหน้าดิน ไม่พบหินพื้น แต่มีร่องรอยของหินผุจากภูเล็กน้อย แสดงว่าภายใต้สภาพภูมิอากาศแบบมรสุมเขตร้อน ซึ่งมีฝนตกเฉลี่ยต่อปีสูง และอุณหภูมิสูงตลอดปี ทำให้หินพื้นเกิดการสลายตัวอย่างรุนแรงและลึกมาก

ผลการวิเคราะห์สมบัติทางเคมีพบว่า มีธาตุประจุบวกที่เป็นต่าง (Ca, Mg, K, Na) ต่ำมาก ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ต่ำมาก ความจุในการแลกเปลี่ยนประจุบวกต่ำ แม้ว่าโดยส่วนใหญ่จะเป็นดินเนื้อละเอียดก็ตาม แสดงว่า การสลายตัวผุพังที่รุนแรงทำให้สูญเสียธาตุประจุบวกที่เป็นต่าง และธาตุอาหารพืชอื่นๆ ออกจากหน้าตัดดิน

จากที่ได้กล่าวมาข้างต้นว่าวัตุถุต้นกำเนิดดินและความรุนแรงของการสลายตัวของหินพื้น มีผลต่อปริมาณฟอสฟอรัสในดิน

ดังนั้นจึงสนใจศึกษา รูปและปริมาณฟอสฟอรัสในดินที่เกิดจากการผุพังอยู่กับที่ของหินพื้นต่างชนิดกันในภาคชายฝั่งทะเลตะวันออกของประเทศไทย

วัตถุประสงค์

1. ศึกษารูปและการแจกกระจายของฟอสฟอรัสในหน้าตัดดินที่เกิดจากการผุพังอยู่กับที่ของหินพื้นบริเวณภาคชายฝั่งทะเลตะวันออกเฉียงใต้ของประเทศไทย
2. เปรียบเทียบรูปและปริมาณของฟอสฟอรัสในหน้าตัดดินที่มีหินพื้นต่างกัน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

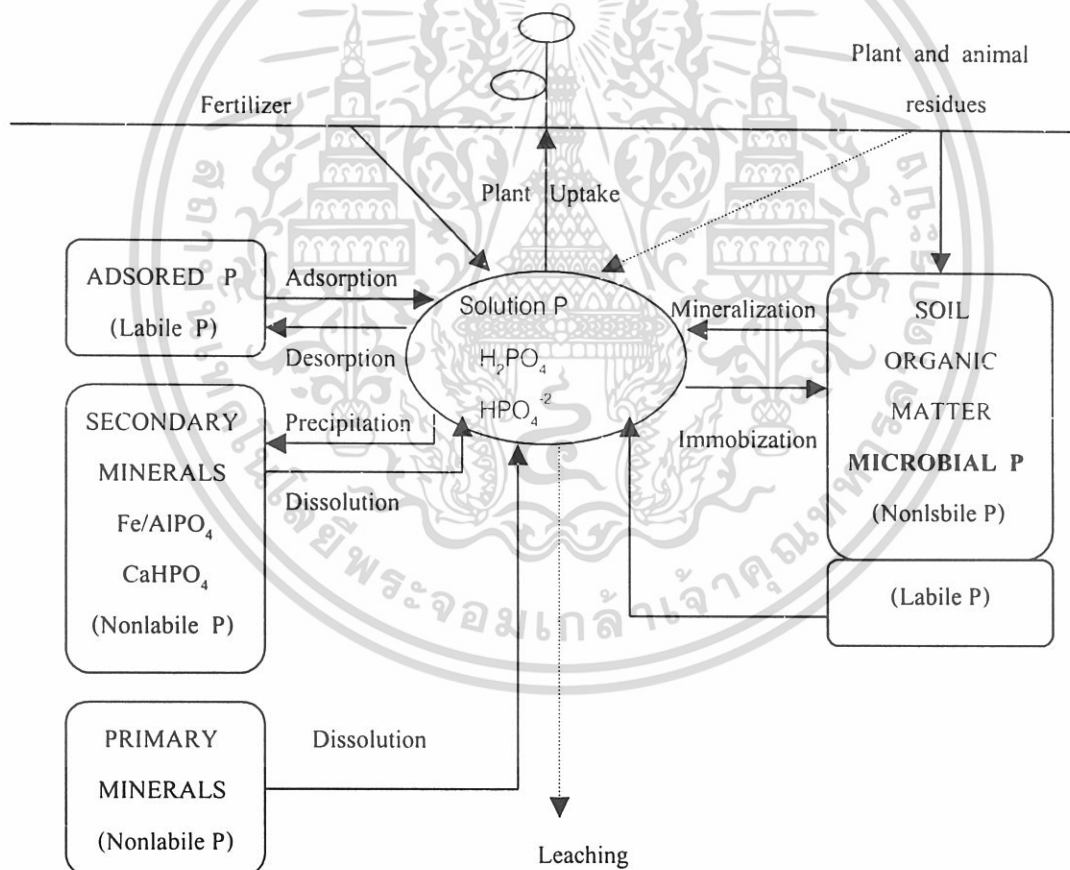
ตรวจเอกสาร

ฟอสฟอรัสในดินแบ่งตามความเป็นประโยชน์ได้ 2 ชนิด คือ

1. ฟอสฟอรัสซึ่งอยู่ในรูปที่เป็นประโยชน์ได้ทันที ส่วนใหญ่จะอยู่ในสารละลายดิน โดยได้จากอินทรีย์วัตถุในดินและจากสารละลายของสารประกอบฟอสเฟตต่างๆ ในดิน ฟอสฟอรัสที่จัดอยู่ในรูปนี้ ได้แก่ dihydrogenphosphate (H_2PO_4^-) และ monohydrogenphosphate (HPO_4^{2-})

2. ฟอสฟอรัสในรูปที่ไม่สามารถเป็นประโยชน์ได้ทันที ส่วนใหญ่อยู่ในรูปของแร่ต่างๆ ในดิน และอยู่ในส่วนที่ถูกตรึงไว้ในดิน

ฟอสฟอรัสทั้ง 2 ชนิดนี้จะอยู่สมดุลกันเสมอในดิน กล่าวคือ เมื่อพืชดูดใช้รูปที่เป็นประโยชน์ไป รูปที่ไม่สามารถเป็นประโยชน์ได้ในทันทีก็จะปลดปล่อยออกมาสู่สารละลายดินเพื่อชดเชยส่วนที่พืชดูดใช้และเพื่อรักษาความสมดุลเดิมให้คงอยู่ต่อไปฟอสฟอรัส



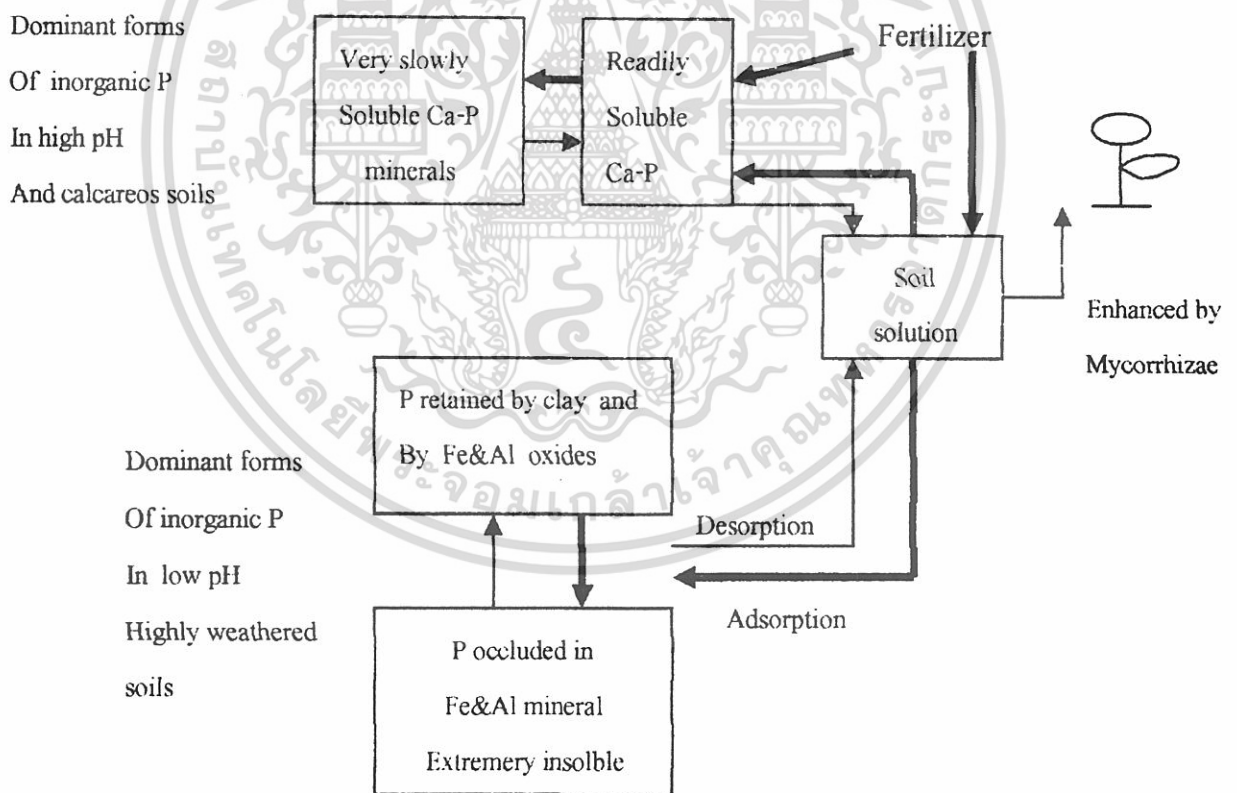
ภาพที่ 1 แสดงวัฏจักรของฟอสฟอรัสในดิน (ดัดแปลงจาก Havlin, et al. 1999)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 1 แสดงวัฏจักรของฟอสฟอรัสในดินจะเห็นว่าพืชดูดฟอสฟอรัสจากสารละลายดิน ได้มาจากอินทรีย์ฟอสฟอรัสและอนินทรีย์ฟอสฟอรัส กระบวนการที่ทำให้อินทรีย์ฟอสฟอรัสละลาย ออกมาอยู่ในสารละลายดิน เรียกว่า Mineralization ส่วนอนินทรีย์ฟอสฟอรัสได้มาจากปุ๋ยเคมี และแร่ธาตุต่างๆ และกระบวนการปลดปล่อยอนินทรีย์ฟอสฟอรัสออกสู่สารละลายดินได้ เรียกว่า Desorption ฟอสฟอรัสที่อยู่ในสารละลายดินสามารถสูญเสียไปได้โดยกระบวนการไหลบ่าหน้าดิน นอกจากนี้ฟอสฟอรัสยังสามารถสูญเสียไปกับอนุภาคดิน เรียกว่า Leaching

อนินทรีย์ฟอสฟอรัสในดิน

อนินทรีย์ฟอสฟอรัสในดินประกอบด้วย ฟอสฟอรัสในสารละลายดิน ($H_2PO_4^-$ และ HPO_4^{2-}) ฟอสเฟตต่างๆ เช่น แคลเซียมฟอสเฟต, เหล็กฟอสเฟต และอะลูมิเนียมฟอสเฟต ปัจจัยที่มีผลต่อรูป ของอนินทรีย์ฟอสฟอรัสในดิน ได้แก่ ปฏิกิริยาดิน (pH) โดยที่ถ้าดินเป็นด่างรูปที่เด่นของฟอสฟอรัส คือ แคลเซียมฟอสเฟต ในขณะที่เหล็กฟอสเฟตและอะลูมิเนียมฟอสเฟตจะพบมากในดินกรด (ภาพที่ 2)



ภาพที่ 2 แผนภาพแสดงวัฏจักรของอนินทรีย์ฟอสฟอรัสในดิน

ที่มา : ดัดแปลงจาก Brady and Weil (1996)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปัจจัยที่มีผลต่อปริมาณฟอสฟอรัสในดิน

1. วัตถุต้นกำเนิดดิน

ปริมาณของฟอสฟอรัสในดิน จะแตกต่างกันไปตามชนิดของวัตถุต้นกำเนิดดิน วัตถุต้นกำเนิดดินที่เป็นหินปูนจะมีปริมาณฟอสฟอรัสทุกประเภทมากกว่าวัตถุต้นกำเนิดดินที่เป็นหินดินดานและหินทราย ตามลำดับ (Hanley and Muphy, 1970) และดินที่มีวัตถุต้นกำเนิดดินเดียวกัน เนื้อดินละเอียดจะมีปริมาณฟอสฟอรัสทั้งหมดมากกว่าดินเนื้อหยาบ และปริมาณฟอสฟอรัสทั้งหมดในดินชั้นบนมักจะพบน้อยกว่าดินชั้นล่าง

จากการศึกษาของ พรทิวา (2543) ซึ่งวิเคราะห์ฟอสฟอรัสในหน้าตัดดินบริเวณแอ่งโคราช ที่มีหินพื้นต่างกัน พบว่า หินเนื้อละเอียดมีปริมาณฟอสฟอรัสทั้งหมดมากกว่าหินเนื้อหยาบ และจากการศึกษาฟอสฟอรัสในดินกรดจัดของที่ราบลุ่มภาคกลาง (อารีรัตน์, 2542) พบว่าวัตถุต้นกำเนิดดินที่ต่างกัน (ตะกอนน้ำจืด, ตะกอนน้ำกร่อย, ตะกอนน้ำทะเล) ก็มีปริมาณฟอสฟอรัสทั้งหมดต่างกันด้วย

2. อนุภาคขนาดดินเหนียว

ฟอสฟอรัสทั้งหมด แจกกระจายตามความลึกในรูปแบบเดียวกับอนุภาคขนาดดินเหนียว ทำให้สามารถหาความสัมพันธ์ระหว่างพัฒนาการของหน้าตัดดินกับฟอสฟอรัสทั้งหมดได้ กล่าวคือ เมื่อดินมีพัฒนาการมากขึ้น (เกิดชั้น Bt) ฟอสฟอรัสทั้งหมดก็เพิ่มตามความลึกด้วย (Day, et al., 1987) ปริมาณของฟอสฟอรัสทั้งหมดในดินมีความสัมพันธ์ในเชิงบวกกับปริมาณขนาดของอนุภาคดินเหนียวในดินและไม่มีความสัมพันธ์กับค่าปฏิกิริยาดินและอนุภาคขนาดทราย (Longanathan and Sutton, 1987)

3. พัฒนาการหน้าตัดดิน

พัฒนาการหน้าตัดดิน มีผลต่อรูปของฟอสฟอรัสในดิน กล่าวคือ ในดินที่มีพัฒนาการต่ำ รูปของฟอสฟอรัสในดิน ส่วนใหญ่จะเป็นแคลเซียมฟอสเฟต ในขณะที่ดินที่มีพัฒนาการสูง รูปของฟอสฟอรัสในดินคือ เหล็กฟอสเฟตและอะลูมิเนียมฟอสเฟต (Brady and Weil, 1996)

4. ปฏิกิริยาดิน

นอกจากปฏิกิริยาดินจะมีผลต่อรูปของฟอสฟอรัสในสารละลายดินแล้ว ยังมีผลต่อการตรึงฟอสฟอรัสในดินด้วย กล่าวคือ สารละลายดินจะมีฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์อยู่ในปริมาณมากที่สุดเมื่อดินมีค่าปฏิกิริยาดินอยู่ระหว่าง 6 - 7 ถ้าดินมีค่าปฏิกิริยาเป็นกรดก็จะมี การตรึงฟอสฟอรัสเกิดขึ้น เนื่องจากว่ามีเหล็ก อะลูมิเนียม หรือแมงกานีส รวมทั้งมีออกไซด์ และไฮดรอกไซด์ของเหล็กและอะลูมิเนียม อยู่ในสารละลายดินเป็นจำนวนมาก ทำให้ฟอสฟอรัสถูกตรึงให้อยู่ในรูปสารประกอบเหล็กฟอสฟอรัส และอะลูมิเนียมฟอสเฟต ส่วนในดินที่มีค่าปฏิกิริยาดินเป็นด่าง ฟอสฟอรัสจะถูกตรึงให้อยู่ในรูปสารประกอบแคลเซียมฟอสเฟต ในขณะที่ค่าปฏิกิริยาเป็นกลาง การดูดซับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ฟอสฟอรัสที่ขอบของแร่ควอตซ์จะมีบทบาทสำคัญ (Brady and Weil, 1996) การตรึง ฟอสฟอรัสในดินกรดและดินด่างจะดำเนินไปได้อย่างต่อเนื่อง ทำให้สารประกอบฟอสเฟตที่เกิดขึ้น มีความสามารถในการละลายลดลงเรื่อยๆ (เกิด Aging Fixed-P) นั่นคือ ฟอสฟอรัสในรูปที่เป็น ประโยชน์จะลดปริมาณลง

5. อินทรีย์วัตถุ

อินทรีย์วัตถุในดิน มีผลต่ออินทรีย์ฟอสฟอรัสในดิน คือ ดินที่มีอินทรีย์วัตถุสูงจะมีอินทรีย์ ฟอสฟอรัสสูงตามไปด้วย โดยทั่วไปในดินบนจะมีอินทรีย์วัตถุเป็นปริมาณมาก จึงทำให้ที่ดินชั้นบน มีอินทรีย์ฟอสฟอรัสสูง นอกจากนี้ยังมีผลต่อปริมาณฟอสฟอรัสทั้งหมดในดิน คือเมื่ออินทรีย์วัตถุ เพิ่มขึ้น ปริมาณของฟอสฟอรัสทั้งหมดในดินก็เพิ่มขึ้นเช่นเดียวกัน

6. ความรุนแรงของการสลายตัวผุพัง

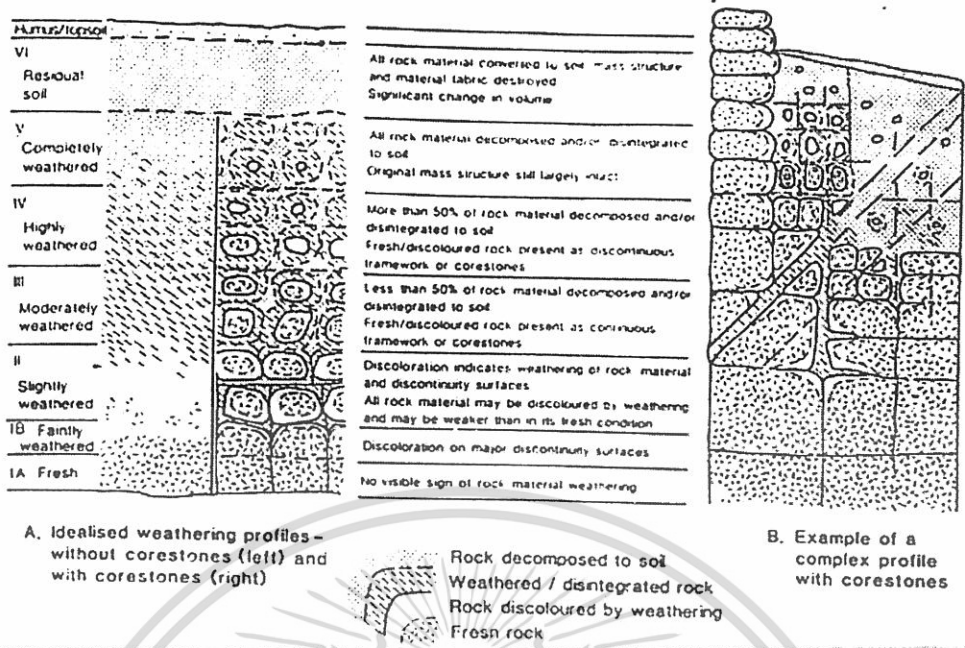
ดินที่มีการสลายตัวผุพังรุนแรง ฟอสฟอรัสในดินจะต่ำ เพราะสูญเสียไปในขั้นตอนการ สลายตัวผุพัง (Brady and Weil, 1996)

หน้าตัดดินที่เกิดจากการผุพังอยู่กับที่

หน้าตัดดินที่เกิดจากการผุพังอยู่กับที่ (*In situ* Weathering Profile) มีหินพื้นอยู่ตอนล่าง สุด และความรุนแรงของการสลายตัวจะมากมาทางผิวดิน จนกลายเป็นดินในที่สุด (ภาพที่ 3)

หน้าตัดดินที่เกิดจากการผุพังอยู่กับที่ของหินพื้น จะปรากฏลักษณะดั้งเดิมของหินพื้นให้ เห็น โดยเฉพาะลักษณะทางกายภาพ เช่น เป็นดินเนื้อหยาบ ถ้าเกิดจากหินเนื้อหยาบ ส่วนสมบัติ ทางเคมีอาจมีการเปลี่ยนแปลงไปจากเดิม ขึ้นอยู่กับความรุนแรงของกระบวนการผุพังอยู่กับที่

ปัจจัยสำคัญที่มีผลต่อการสลายตัวผุพังของหินพื้น ได้แก่ สภาพภูมิอากาศ เช่น อุณหภูมิ ปริมาณน้ำฝน ระยะเวลา และกิจกรรมของสิ่งมีชีวิต เป็นต้น ทำให้ในเขตร้อน มีหน้าตัดดินที่เกิด จากการผุพังอยู่กับที่ลึกกว่าเขตอบอุ่นหรือเขตหนาว เพราะเป็นเขตที่ อุณหภูมิสูงตลอดปี และ ปริมาณฝนตกเฉลี่ยตลอดปีสูง (Taylor and Eggleton, 2001)



ภาพที่ 3 แสดงลักษณะของหน้าตัดดินที่เกิดจากการผุพังอยู่กับที่ของหินพื้น และคำบรรยาย
 ลัทธิฐานวิทยาศาสตร์ที่พบในแต่ละส่วนในหน้าตัดดิน
 ที่มา : Geological Society (1990)

สุวรรณค์ (2546) และปิยะพร (2546) ได้ศึกษาหน้าตัดดินที่เกิดจากการผุพังอยู่กับที่ของหินพื้นในภาคชายฝั่งทะเลตะวันออกเฉียงใต้ของประเทศไทย พบว่า ภายในความลึก 4 เมตรจากผิวดิน ไม่พบหินพื้น แต่มีร่องรอยของหินผุปรากฏเล็กน้อย แสดงว่าภายใต้สภาพภูมิอากาศแบบมรสุมเขตร้อน ซึ่งมีฝนตกเฉลี่ยต่อปีสูง และอุณหภูมิสูงตลอดปี ทำให้หินพื้นเกิดการสลายตัวอย่างรุนแรงและลึกมาก

ผลการวิเคราะห์สมบัติทางเคมีพบว่า มีธาตุประจุบวกที่เป็นด่าง (Ca, Mg, K, Na) ต่ำมาก ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ต่ำมาก ความจุในการแลกเปลี่ยนประจุบวกต่ำ แม้ว่าโดยส่วนใหญ่จะเป็นดินเนื้อละเอียดก็ตาม แสดงว่า การสลายตัวผุพังที่รุนแรงทำให้สูญเสียธาตุประจุบวกที่เป็นด่าง และธาตุอาหารพืชอื่นๆ ออกจากหน้าตัดดิน

วิธีการศึกษา

นำตัวอย่างดินที่ศึกษาโดย ปิยะพร (2546) และสวรรณค์ (2546) ซึ่งได้ศึกษาสัณฐานวิทยาสนาม สมบัติทางกายภาพและเคมีบางประการ (โครงสร้างดิน, ค่าปฏิกิริยาดิน, อินทรีย์วัตถุ, Available Phosphorus) มาทำการทดลองเพิ่มเติมดังนี้

- วิเคราะห์หาฟอสฟอรัสทั้งหมด (Total P) โดยวิธี Digestion โดยใช้สารละลาย Perchloric acid 70% (Kuo, 1996)
- วิเคราะห์หา Fractionation P โดยวิธีของ (Kuo, 1996) ซึ่งเป็นการสกัดดินตามลำดับดังนี้
 - Soluble and loosely bound phosphorus (SL-P) สกัดด้วยสารละลาย NH_4Cl ที่มีความเข้มข้น 1 M
 - Aluminum phosphate (Al-P) สกัดด้วยสารละลาย NH_4F pH 8.2 ที่มีความเข้มข้น 0.5 M
 - Iron phosphate (Fe-P) สกัดด้วยสารละลาย NaOH ที่มีความเข้มข้น 0.1 M
 - Calcium phosphate (Ca-P) สกัดด้วยสารละลาย H_2SO_4 ที่มีความเข้มข้น 0.25 M
- วิเคราะห์หาปริมาณ Residual-Phosphorus (Res-P) ซึ่งเป็นผลต่างระหว่าง Total-P กับ Fractionation-P (Kuo, 1996)
- วิเคราะห์หาอินทรีย์ฟอสฟอรัสทั้งหมด โดยวิธี Ignition โดยได้จากผลต่างระหว่างปริมาณฟอสฟอรัสที่ได้จากการนำดินไปเผาที่ $550\text{ }^\circ\text{C}$ เป็นเวลา 1 ชั่วโมง แล้วเขย่าด้วย 0.5 M H_2SO_4 เป็นเวลา 17 ชั่วโมง (Ignition-P) กับฟอสฟอรัสจากการสกัดดินเดียวกัน โดยไม่เผาที่ $550\text{ }^\circ\text{C}$
(Total-org-P = Ignited-P – Unignited-P) (William and Walker, 1967)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลการศึกษาและวิจารณ์

การศึกษาสมบัติของดินที่เกิดจากการผุพังอยู่กับที่ของหินพื้นบริเวณชายฝั่งทะเลตะวันออกของประเทศไทย ได้เลือกหน้าตัดดินทั้งหมด 7 หน้าตัดดินจากบริเวณที่มีลักษณะทางธรณีวิทยาต่างกัน ตารางที่ 1 แสดงจุดเก็บตัวอย่างดิน

ตารางที่ 1 ตำแหน่งที่เก็บตัวอย่างดิน

หน้าตัดดินที่	ธรณีวิทยา	ยุค	ระวางแผนที่ 1: 250000	GPS
1	Qt	Quaternary	จังหวัด ระยอง ND 47-16	12° 55' 53" N; 101° 31' 65" E
2	TR _p	Triassic	จังหวัด จันทบุรี ND 48-13	12° 40' 14" N; 102° 11' 40" E
3	TR _{gr}	Triassic	จังหวัด จันทบุรี ND 48-13	12° 39' 49" N; 102° 03' 52" E
4	CP	Permian-Carboniferous	จังหวัด จันทบุรี ND 48-13	12° 35' 50" N; 101° 55' 13" E
5	TR _p	Triassic	จังหวัด จันทบุรี ND 48-13	12° 47' 26" N; 102° 15' 20" E
6	TR _p	Triassic	จังหวัด จันทบุรี ND 48-13	12° 54' 28" N; 102° 16' 04" E
7	C	Permian	จังหวัด จันทบุรี ND 48-13	12° 39' 28" N; 102° 03' 53" E

ลักษณะธรณีวิทยาของแต่ละหน้าตัดดินเป็นดังนี้

หน้าตัดดินที่ 1 เป็นตะกอนน้ำพัดพา และตะกอนตะกั่มน้ำ และเศษหินเชิงเขา (Qa และ Qt) ที่มีอายุอยู่ในยุคควอเตอร์นารี (Quaternary)

หน้าตัดดินที่ 2, 5 และ 6 หินพื้นเป็นหินหินแกรนิต (TRp) ที่มีอายุอยู่ในยุคไทรแอสสิก (Triassic) จัดเป็นหน่วยหินโป่งน้ำร้อน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หน้าตัดดินที่ 3 หินพื้นเป็นหินหินฮอร์นเบลนไบโอไทต์ แกรนิต ขนาดผลึกปานกลางถึงหยาบ และมีเนื้อดอกที่มีอายุอยู่ในยุคไทรแอสสิก (Triassic)

หน้าตัดดินที่ 7 หินพื้นเป็นหินดินดานที่มีอายุอยู่ในยุคเพอร์เมียน (Permian) จัดเป็นหน่วยหินราชบุรี (Ratburi Group)

สัณฐานวิทยาสนามและสมบัติทางกายภาพของดิน

หน้าตัดดินที่ 1 (ภาพที่ 4, ภาพที่ 5, ตารางภาคผนวกที่ 1)

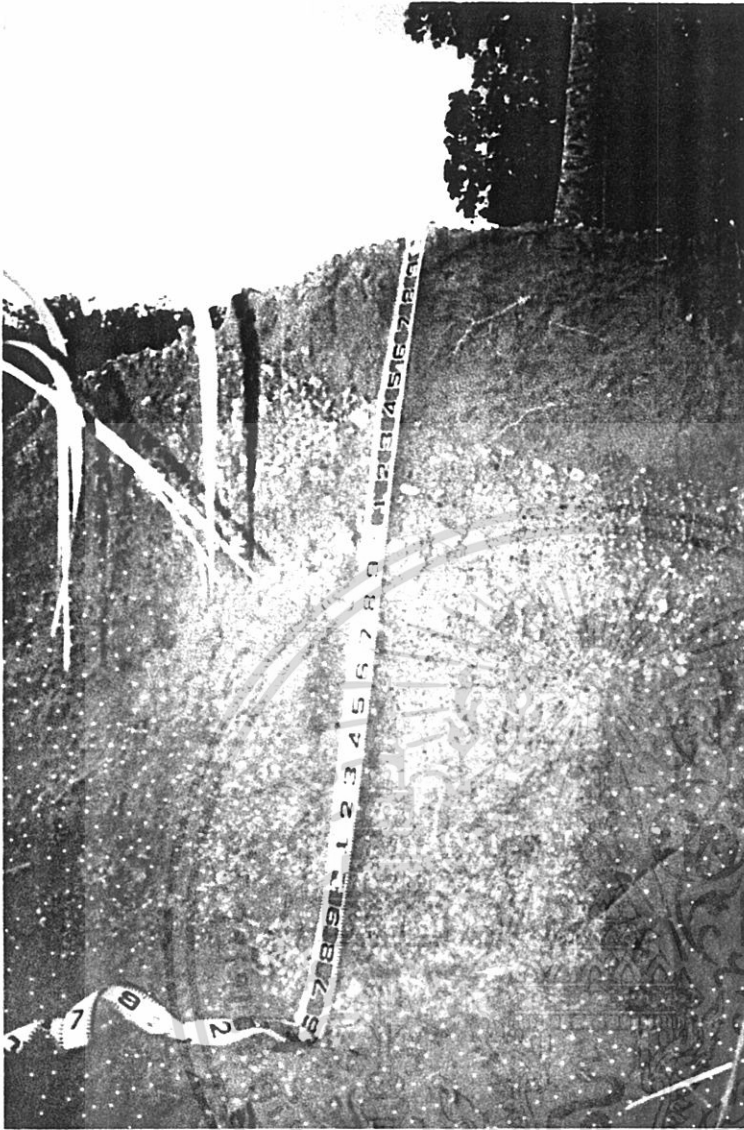
สัณฐานวิทยาสนาม

ตั้งแต่ผิวหน้าดินลงไปถึงความลึกประมาณ 75 เซนติเมตร ดินมีสีน้ำตาล และสีแดงออกเหลือง เนื้อดินเป็นดินร่วน ดินร่วนเหนียว และดินเหนียว โดยที่ความเหนียวเพิ่มขึ้นตามความลึก พบชิ้นส่วนหยาบ (Coarse Grains) ตลอดช่วงความลึกนี้ ปฏิกริยาดินในสนามเป็นกรดจัดถึงกรดเล็กน้อย (5.0-6.5)

ที่ความลึก 75-120 เซนติเมตร เป็นดินเหนียวสีแดง มีก้อนหินรูปร่างหลายเหลี่ยมขนาดใหญ่ (ตั้งแต่ 5 เซนติเมตรขึ้นไป) เป็นจำนวนมาก ก้อนหินที่พบเป็นหินแกรนิต แข็งมาก ปฏิกริยาดินในสนามเป็นกรดเล็กน้อย และกรดปานกลาง (pH 6.5 และ 6.0)

ที่ความลึก 120-155 เซนติเมตร เป็นดินเหนียวสีเทาปนเขียวอ่อน สีแดง และสีแดงออกเหลือง มีเศษหินลักษณะคล้ายคลึงกับที่พบในความลึก 75-120 เซนติเมตร แต่ปริมาณน้อยกว่า และขนาดเล็กกว่า และพบก้อนศิลาแลงเป็นจำนวนมาก ปฏิกริยาดิน เป็นกรดแก่ และกรดจัด (pH 5.5 และ 5.0)

ที่ความลึก 155-240 เซนติเมตร เป็นดินเหนียว มีสีพื้นเทาปนเขียวอ่อน สีดำออกน้ำเงิน และสีเทาปนน้ำเงินอ่อน สลับกับสีแดงออกเหลือง สีน้ำตาล และสีเหลืองออกแดง และพบก้อนศิลาแลง และเมื่อดินผ่านการผึ่งให้แห้งในที่ร่ม พบว่าจุดประสีแดงได้เปลี่ยนเป็นศิลาแลง ปฏิกริยาดิน เป็นกรดจัดถึงกรดปานกลาง (pH 5.0-6.0)



ภาพที่ 4 แสดงลักษณะของหน้าตัดดินที่ 1

Location: แผนที่ภูมิประเทศมาตราส่วน 1:250,000 ราวที่ ND 47-16
(จังหวัดระยอง)

GPS : $12^{\circ} 55' 53''$ N; $101^{\circ} 31' 65''$ E

ที่มา : ปิยะพร (2546)

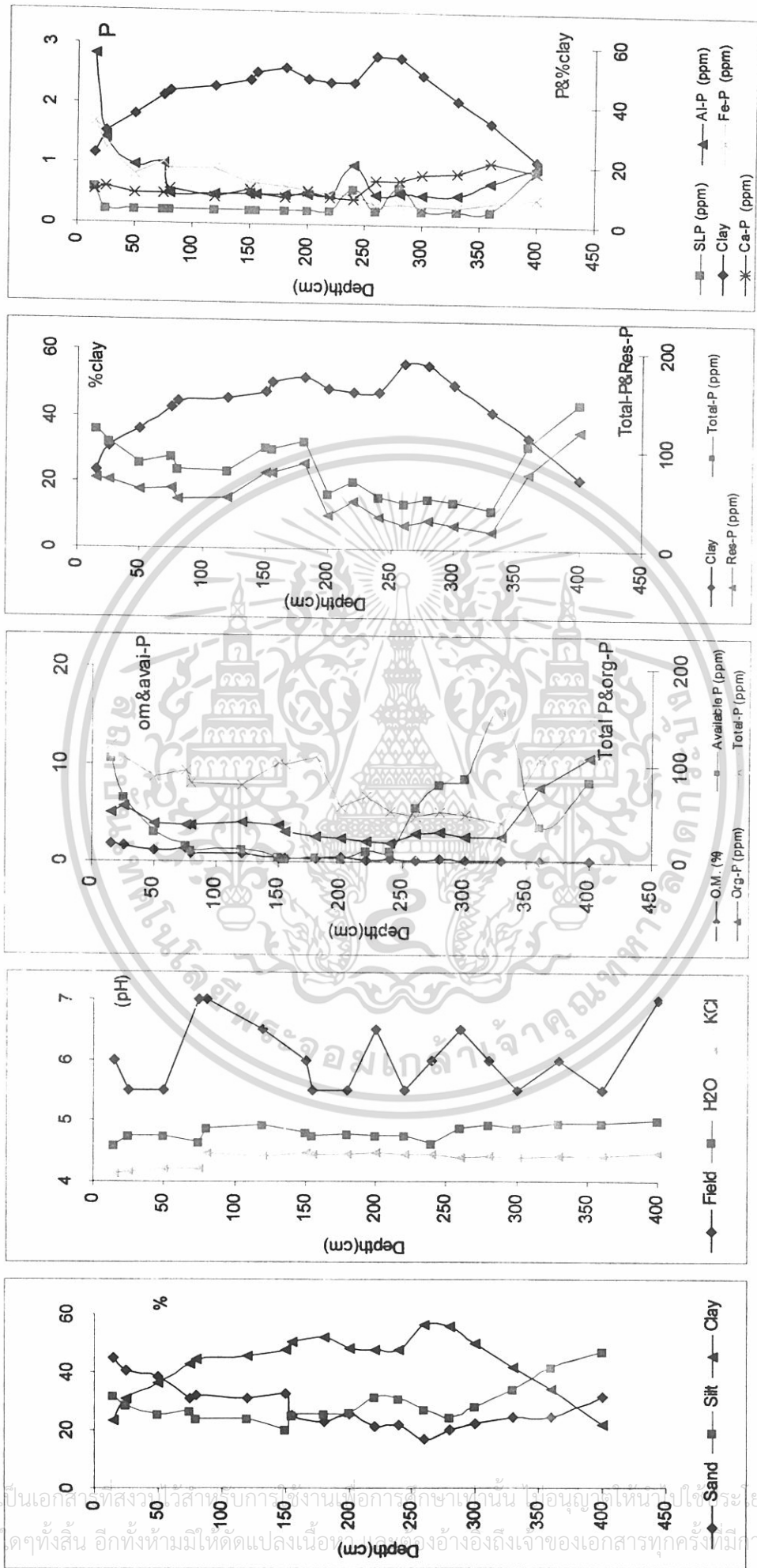
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตั้งแต่ความลึก 240 เซนติเมตรลงไป ถึงตอนล่างสุดของหน้าตัดดิน (400 เซนติเมตร) เป็นชั้นหินผุของชั้นหินดินดาน ความรุนแรงของการผุพังลดลงจากบนลงล่างของช่วงความลึกนี้ ส่วนใหญ่สีที่พบเป็นสีแดง แดงออกเหลือง และเหลืองออกแดงในตอบน (240-330 เซนติเมตร) และมีสีเทาปนเขียวอ่อนปะปนบ้างเล็กน้อย ซึ่งแตกต่างกับความลึก 330 เซนติเมตรลงไป ที่ส่วนใหญ่สีดินเป็นสีเทาปนสีเขียวอ่อน สีเทาปนน้ำเงิน และสีเทาปนเขียว พบสีแดง สีแดงเข้ม และสีแดงออกเหลืองไม่มากนัก เนื้อดินส่วนใหญ่เป็นดินเหนียว ยกเว้นที่ความลึก 330-400 เซนติเมตร ที่เป็นดินร่วนเหนียว และดินร่วนตามลำดับ ปฏิภานดินเป็นกรดจัดถึงกรดเล็กน้อย (pH 5.0-6.5)

ชั้นส่วนหยาบ (Coarse Fragments) ภายในความลึก 75 เซนติเมตร จากผิวหน้าดิน ชั้นส่วนหยาบมีขนาดเล็ก (เส้นผ่าศูนย์กลาง >2 mm-5 mm) ลักษณะเป็นเหลี่ยม พบร้อยละ 7-13 โดยน้ำหนัก ในขณะที่ชั้นส่วนหยาบที่พบภายในความลึก 75-120 เซนติเมตร เป็นก้อนหินขนาดใหญ่ รูปร่างหลายเหลี่ยม แข็งมาก มีมากถึงร้อยละ 72 โดยน้ำหนัก และตั้งแต่ความลึก 120-330 เซนติเมตร ชั้นส่วนหยาบที่พบมากถึงร้อยละ 22-74 โดยน้ำหนักนั้น เป็นก้อนศิลาแลงที่มีทั้งหมดที่พบในหน้าตัดดินอยู่แล้ว และเกิดขึ้นภายหลังการนำดินมาฝังให้แห้งในที่ร่ม อันเป็นส่วนหนึ่งของการเตรียมตัวอย่างดินเพื่อนำไปวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการ สำหรับตอนล่างสุดของหน้าตัดดิน (330-400 เซนติเมตร) ชั้นส่วนหยาบเป็นเศษเหลือของหินผุ ซึ่งมีปริมาณร้อยละ 49-63 โดยน้ำหนัก

การแจกกระจายของขนาดอนุภาคดิน ตั้งแต่ผิวหน้าดินลงไปถึงความลึก 180 เซนติเมตร อนุภาคขนาดดินเหนียวเพิ่มขึ้นตามความลึก(ร้อยละ 23.33 -51.97)หลังจากนั้นมีค่าใกล้เคียงกันภายในความลึก 180-240 เซนติเมตร (ร้อยละประมาณ 48) ส่วนตอนล่างสุดของหน้าตัดดิน (240-400 เซนติเมตร) อนุภาคขนาดดินเหนียวลดลงตามความลึกอย่างเห็นได้ชัดเจน (ร้อยละ 56.3 -21.41) อนุภาคขนาดทรายภายในความลึก 240 เซนติเมตร จากผิวหน้าดินมีการแจกกระจายในรูปแบบที่ตรงกันข้ามกับอนุภาคขนาดดินเหนียว คือ ลดลงตามความลึก (ร้อยละ 56.31-21.41) หลังจากนั้นการแจกกระจายของอนุภาคขนาดทรายเพิ่มขึ้นตามความลึกจนถึงตอนล่างสุดของหน้าตัดดิน (ร้อยละ 16.79-31.53) ส่วนอนุภาคขนาดทรายแป้ง มีการแจกกระจายตามความลึกอย่างไม่สม่ำเสมอ โดยในช่วงแรกลดลงตามความลึก (ร้อยละ 31.77-19.81 : 0-150 เซนติเมตร) หลังจากนั้นเพิ่มขึ้นตามความลึกไปจนถึง 240 เซนติเมตร (ร้อยละ 24.73-31.17) และเพิ่มขึ้นตามความลึกอย่างชัดเจนในตอนล่างสุดของหน้าตัดดิน (ร้อยละ 24.48-46.99 : 240-400 เซนติเมตร)

ภาพที่ 5 การแจกแจงความลึกของอนุภาคดิน ปฏิกิริยาดิน การนำไฟฟ้าของดิน อินทรีย์วัตถุ และฟอสฟอรัสรูปต่างๆ ที่วิเคราะห์ได้จากหน้าตัดดินที่ 1



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษานั้น ไปอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปฏิกิริยาดิน : ปฏิกิริยาดินที่วัดในสนาม (pH) มีการแจกกระจายที่ไม่สมมาตรของหน้าตัดดิน โดยมีค่าอยู่ในพิสัย 5.0-6.5 ส่วนปฏิกิริยาดินเมื่อวัดด้วยน้ำ (pH_w 1:5) มีค่าอยู่ในพิสัย 4.10-4.52 โดยที่ตอนบน 75 เซนติเมตร มี pH_w (1:5) ต่ำกว่าช่วงความลึกอื่นๆ ที่มี pH_w (1:5) ค่อนข้างใกล้เคียงกัน ปฏิกิริยาดินเมื่อวัดด้วยสารละลายโพแทสเซียมคลอไรด์ เข้มข้น 1 นอร์มอล (pH_K 1:5) มีการแจกกระจายเหมือน pH_w(1:5) และมีค่าต่ำกว่า pH_w(1:5) คือ ดินบน 75 เซนติเมตร มีค่าต่ำกว่าช่วงความลึกอื่นๆ (pH_K 1:5 เท่ากับ 3.64-3.71 : 0-75 เซนติเมตร และ 3.91-3.79 (75-400 เซนติเมตร)

อินทรีย์วัตถุ : มีอินทรีย์วัตถุมากในชั้นดินบน และลดลงตามความลึก หรือชั้นดินล่างมีปริมาณอินทรีย์วัตถุน้อยกว่าดินชั้นบน อยู่ในพิสัยร้อยละ 0.08-1.77

ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ : ตั้งแต่ผิวหน้าดินลงไปถึงความลึก 240 เซนติเมตร มีฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์อยู่ในพิสัย 0.30-10.71 ppm โดยมีค่าสูงสุดในตอนบน 25 เซนติเมตร จากผิวหน้าดิน และมีแนวโน้มลดลงตามความลึกภายในช่วงนี้ ส่วนที่ความลึก 240-400 เซนติเมตร มีฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์สูงกว่าความลึกที่อยู่ตอนบน และมีการแจกกระจายไม่สมมาตร โดยที่มีค่าอยู่ในพิสัย 3.75-15.66 ppm

อินทรีย์ฟอสฟอรัส : สำหรับชั้นที่เป็นดิน (0-240 เซนติเมตร) พบว่าอินทรีย์ฟอสฟอรัสอยู่ในพิสัย 36.77-57.09 ppm ที่ความลึก 0-75 เซนติเมตร มีแนวโน้มลดลงตามความลึก ส่วนที่ความลึก 75-120 เซนติเมตร อินทรีย์ฟอสฟอรัสมีค่าใกล้เคียงกัน (37.62 และ 40.77 ppm) ภายในความลึก 150-240 เซนติเมตร อินทรีย์ฟอสฟอรัสมีค่าลดลงตามความลึก (37.87-19.13 ppm) ชั้นหินผุของชั้นหินดินดานที่อยู่ตอนล่างสุด (240-400 เซนติเมตร) การแจกกระจายของอินทรีย์ฟอสฟอรัสมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นตามความลึก ในชั้นตอนบน (240-330 เซนติเมตร) มีอินทรีย์ฟอสฟอรัส 19.13-31.07 ppm ส่วนที่ความลึก 330-400 เซนติเมตร มีอินทรีย์ฟอสฟอรัสเท่ากับ 77.01 ppm และ 108.33 ppm

ฟอสฟอรัสทั้งหมด : การแจกกระจายของฟอสฟอรัสทั้งหมดสามารถแบ่งได้หลายช่วงคือ ตอนบน 0-75 เซนติเมตร ปริมาณฟอสฟอรัสทั้งหมดมีแนวโน้มลดลงตามความลึก (119.24-93.00 ppm) ที่ความลึก 75-120 เซนติเมตร ฟอสฟอรัสทั้งหมดมีค่าค่อนข้างคงที่ (80.57 และ 79.12 ppm) ที่ความลึก 120-180 เซนติเมตร ฟอสฟอรัสทั้งหมดมีค่าใกล้เคียงกัน (100.40-108.16 ppm) และในขณะที่ความลึก 200-240 เซนติเมตร ฟอสฟอรัสทั้งหมดมีค่าอยู่ในพิสัย 52.30-68.47 ppm

ชั้นหินที่อยู่ตอนล่าง (240 เซนติเมตรลงไป) มีค่าฟอสฟอรัสไม่ค่อนสมมาตร โดยที่ความลึก 240-330 เซนติเมตร มีค่าเท่ากับ 39.57-51.21 ppm โดยที่ความลึก 330-400 เซนติเมตร มีค่าฟอสฟอรัสทั้งหมดสูงกว่าบริเวณอื่นๆ (106.02-148.72 ppm) ไม่มีความสัมพันธ์กับการแจก

กระจายของอนุภาคขนาดดินเหนียว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Fractionation-P

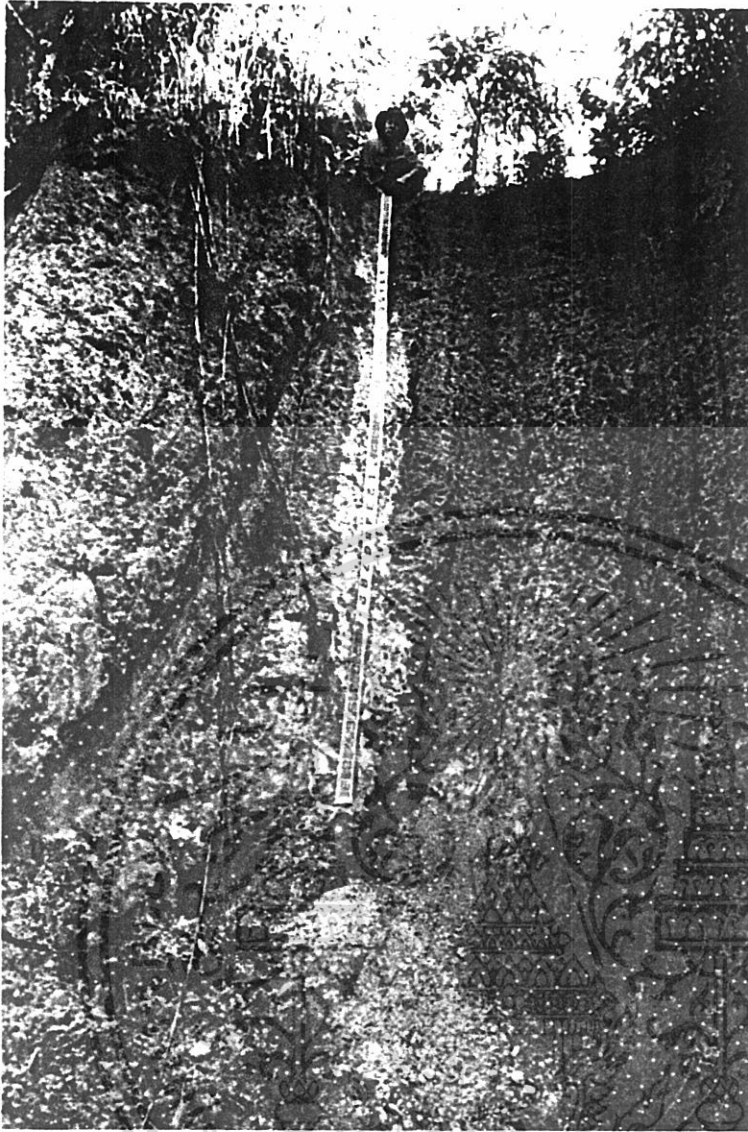
SLP: มีค่าต่ำมากคือ น้อยกว่า 0.6 ppm และผิวหน้าดินมักมี SLP สูงกว่าชั้นดินอื่นๆ และการแจกกระจายมีแนวโน้มค่อนข้างคงที่ตามความลึก

Aluminum Phosphate (Al-P) : ตั้งแต่ชั้นดินบนลงไปถึงความลึก 250 เซนติเมตร Al-P มีค่ามากในตอนบน 75 เซนติเมตร (0.99-2.82 ppm) ส่วนตอนล่างมีค่าค่อนข้างสม่ำเสมอ ส่วนใหญ่มีค่าอยู่ในพิสัย 0.49-0.50 ppm ยกเว้นที่ความลึก 220-240 เซนติเมตร Al-P มีค่า 0.99 ppm ส่วนที่ความลึก 240 เซนติเมตรลงไป Al-P มีค่าใกล้เคียงกันอยู่ในพิสัย 0.49-0.51 ppm ยกเว้นที่ความลึก 330-400 เซนติเมตร Al-P มีค่า 0.70-0.98 ppm ตามลำดับ

Iron Phosphate (Fe-P) : ตั้งแต่ผิวหน้าดินลงไปถึงความลึก 240 เซนติเมตร Fe-P มีแนวโน้มการแจกกระจายลดลงตามความลึก ในตอนบน 0-75 เซนติเมตร มีค่าอยู่ในพิสัย 33.87-16.32 ppm ที่ความลึก 75-120 เซนติเมตร Fe-P มีค่าใกล้เคียงกันเกือบคงที่ 18.17 และ 18.41 ppm ส่วนที่ความลึก 120-155 เซนติเมตร Fe-P มีค่าเกือบคงที่ 13.61 และ 13.65 ppm ส่วนชั้นที่มีความลึก 240 เซนติเมตร มี Fe-P ต่ำกว่าชั้นที่อยู่ตอนบน ที่ความลึก 240-330 เซนติเมตร มีค่า Fe-P ใกล้เคียงกันอยู่ในพิสัย 5.64-6.59 ppm โดยที่ความลึก 330-400 เซนติเมตร Fe-P มีค่าเพิ่มขึ้นเล็กน้อย 7.32 และ 8.98 ppm

Calcium Phosphate (Ca-P) : มีค่าการแจกกระจายไม่สม่ำเสมอแต่มีค่าใกล้เคียงกัน ในช่วง 0-240 เซนติเมตร (9.21-11.90 ppm) ส่วนชั้นหินผุที่อยู่ด้านล่างมี Ca-P สูงกว่าที่พบในตอนบนของหน้าตัดดินโดยที่ความลึก 240-330 เซนติเมตร Ca-P มีค่าอยู่ในพิสัย 14.66-17.25 ppm และที่ความลึก 330-400 เซนติเมตร มีค่า 20.85 และ 17.96 ppm

Residual Phosphorus (Res-P) : มีแนวโน้มการแจกกระจายของ Res-P ลดลงตามความลึก โดยที่ตอนบนของหน้าตัดดิน 0-75 เซนติเมตร (70.66-59.06 ppm) หลังจากนั้นค่าอยู่ในพิสัย 50-76 ppm ในขณะที่ชั้นหินผุ ซึ่งอยู่ลึก 240-330 เซนติเมตร Res-P มีค่าไม่สม่ำเสมอ อยู่ในพิสัย 85.61-16.95 ppm ส่วนชั้นหินล่างสุดความลึก 330-400 เซนติเมตร Res-P ลดลงตามความลึก (76.89-119.89 ppm)



ภาพที่ 6 แสดงลักษณะของหน้าตัดดินที่ 2

Location: แผนที่ภูมิประเทศมาตราส่วน 1:250,000 ราวที่ ND 48-13
(จังหวัดจันทบุรี)

GPS : $12^{\circ} 40' 14''$ N; $102^{\circ} 11' 40''$ E

ที่มา : ปิยะพร (2546)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หน้าตัดดินที่ 2 (ภาพที่ 6, 7 และตารางภาคผนวกที่ 2)

สัณฐานวิทยาสนาม

เป็นดินเนื้อละเอียด ชั้นส่วนหยาบขนาดไม่เกินเส้นผ่านศูนย์กลาง 0.5 เซนติเมตร ตลอดหน้าตัดดิน รูปร่างหลายเหลี่ยม คาดว่าเป็นสิ่งที่หลงเหลือจากวัตถุต้นกำเนิดดิน ตอนล่างสุดมีหินผุที่ยังคงสภาพของหินให้เห็นชัดเจนกว่าช่วงความลึกอื่นๆ ชั้นดินบน (0-20 เซนติเมตร) เป็นดินร่วนเหนียวปนทรายแป้ง สีน้ำตาลปนแดงเข้ม ปฏิกริยาดินในสนาม เป็นกรดปานกลาง (pH 6.0)

ที่ความลึก 20-80 เซนติเมตร เป็นดินเหนียว สีแดงปนเหลือง และเหลืองปนแดง พบจุดสีประแดง และแดงเข้ม ภายในความลึก 60-80 เซนติเมตร ปฏิกริยาดินในสนามเป็นกรดแก่ (pH 5.5)

ที่ความลึก 80-160 เซนติเมตร เป็นดินเหนียว สีเทาปนน้ำเงินอ่อน และสีเหลืองปนแดง มีจุดสีประแดงเข้ม และน้ำตาล พบเศษหินผุเพียงเล็กน้อย ปฏิกริยาดินในสนาม เป็นกรดแก่ (pH 5.5)

ตั้งแต่ความลึก 160 เซนติเมตรลงไป เป็นชั้นหินผุของหินแกรนิต ("TRp") ที่มีการสลายตัวผุพังอย่างรุนแรง โดยที่ภายในความลึก 160-360 เซนติเมตร เนื้อดินส่วนใหญ่เป็นดินเหนียว สีเทาปนน้ำเงินอ่อน มีสีจุดประแดงเข้ม เหลืองออกแดง และเหลืองออกน้ำตาล ปฏิกริยาดินเป็นกรดแก่ (pH 5.5) ส่วนความลึก 360 เซนติเมตรลงไปถึง 600 เซนติเมตร ดินมีความละเอียดน้อยลงคือ เป็นดินร่วนเหนียวปนทราย ดินร่วนเหนียว ดินร่วน และดินร่วนปนทราย สีดินยังคงเหมือนกับที่พบในความลึก 160-360 เซนติเมตร คือ เป็นสีเทาปนน้ำเงินอ่อน มีจุดสีประแดงเข้ม เหลือง และเหลืองปนน้ำตาล ปฏิกริยาดินในสนาม เป็นกรดแก่ (pH 5.5)

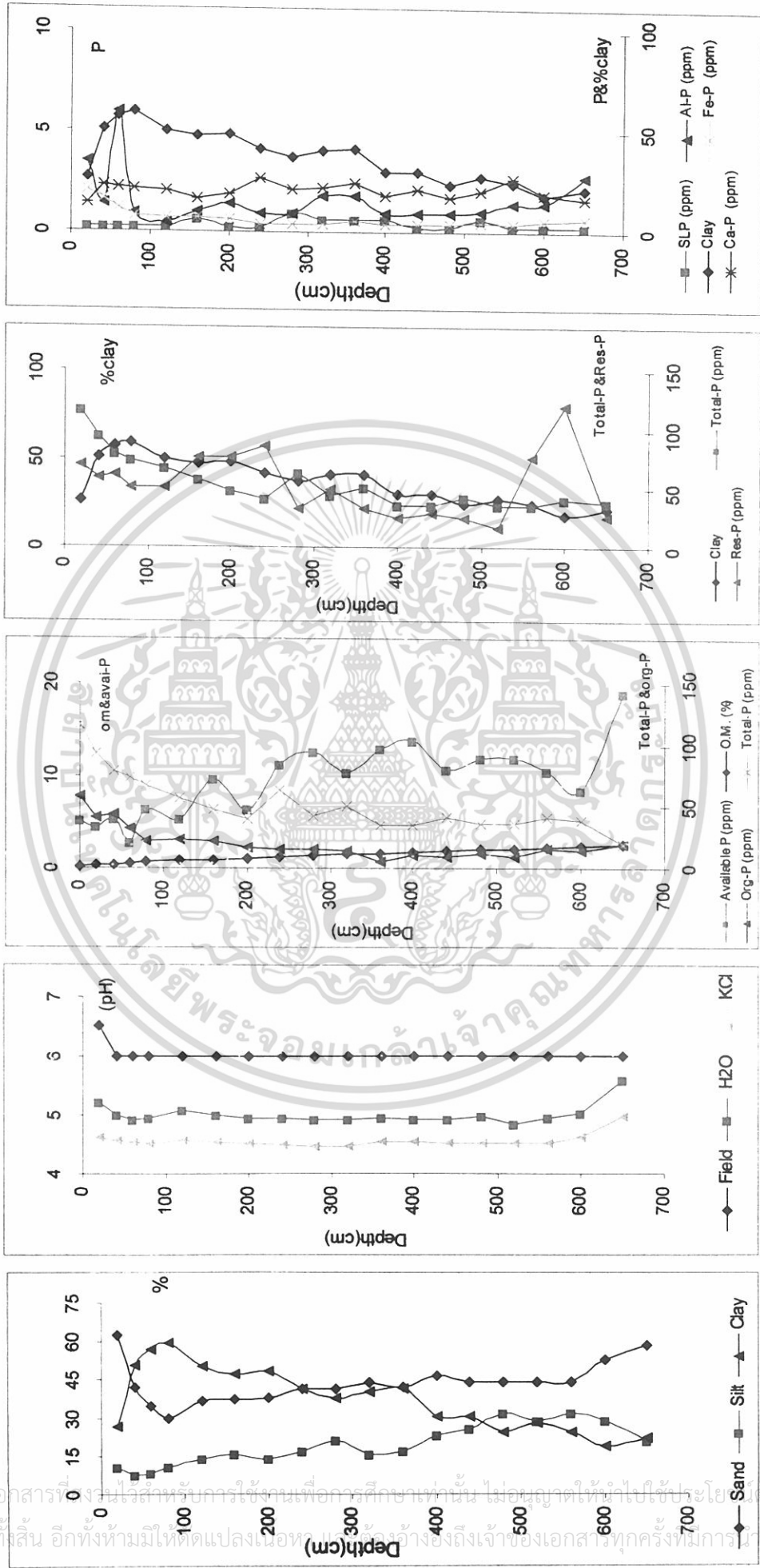
ชั้นหินผุที่อยู่ตอนล่างสุด มีสีเทาปนน้ำเงินอ่อน และจุดสีประแดงถึงเหลืองออกน้ำตาล ปฏิกริยาดินในสนาม เป็นกรดแก่ (pH 5.5) เนื้อดินเป็นดินร่วนเหนียวปนทราย

ชั้นส่วนหยาบ ตลอดหน้าตัดดิน มีชั้นส่วนหยาบขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง ไม่เกิน 5 มิลลิเมตร เป็นจำนวนมาก คาดว่าเป็นสิ่งที่หลงเหลือจากหินพื้น ทั้งนี้เนื่องจากบริเวณนี้อยู่บนลักษณะธรณีวิทยาที่เป็นหินแกรนิต ("TRp") อีกทั้งชั้นหินผุตอนล่างสุดก็มีชั้นส่วนหยาบลักษณะเดียวกับที่พบตลอดหน้าตัดดินด้วย ชั้นส่วนหยาบที่พบในหน้าตัดดินนี้อยู่ในพิสัยร้อยละ 17-48 โดยน้ำหนัก และในตอนบนของหน้าตัดดินมีปริมาณชั้นส่วนหยาบน้อยกว่าช่วงความลึกอื่นๆ ส่วนชั้นส่วนหยาบของชั้นหินผุที่มีมากถึงร้อยละ 76 โดยน้ำหนักนั้น เกิดจากทั้งก้อนหินผุ และชั้นส่วนหยาบที่มีลักษณะเหมือนกับที่พบในความลึกอื่นๆ

การแจกกระจายของอนุภาคดิน อนุภาคขนาดดินเหนียวเพิ่มขึ้นอย่างเห็นได้ชัดเจนภายในความลึก 0-80 เซนติเมตร (ร้อยละ 26.7-59.54) หลังจากนั้นมีการแจกกระจายลดลงตามความลึกจนถึงตอนล่างสุดของหน้าตัดดิน (ร้อยละ 47.39-18.29) ซึ่งตรงกันข้ามกับการแจกกระจายของอนุภาคขนาดทรายที่ลดลงตามความลึกในตอนบน 80 เซนติเมตร ของหน้าตัดดิน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา หรือทำซ้ำอย่างถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 7 การแจกกระจายตามความลึกของอนุภาคดิน ปฏิกิริยาของดิน การนำไฟฟ้าของดิน อินทรีย์วัตถุ และฟอสฟอรัสรูปแบบต่างๆ ที่วิเคราะห์ได้จากหน้าตัดดินที่ 2



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่นำมาใช้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(ร้อยละ 62.81-29.67) หลังจากนั้นเพิ่มขึ้นตามความลึก (ร้อยละ 36.55-58.03) ส่วนอนุภาคขนาดทรายแบ่งเพิ่มขึ้นตามความลึกตลอดหน้าตัดดิน (ร้อยละ 7.32-31.85)

ปฏิกิริยาดิน: เฉพาะดินบน 20 เซนติเมตรเท่านั้น ที่มี pH_e เท่ากับ 6.0 นอกนั้นค่า pH_e เท่ากับ 5.5 รวมทั้งชั้นหินผุที่อยู่ตอนล่างสุด สำหรับ $pH_w(1:5)$ พบว่าชั้นดินบนมีค่าเท่ากับ 4.71 ในขณะที่ความลึก 20-600 เซนติเมตร มีค่าค่อนข้างใกล้เคียงกัน คือ อยู่ในพิสัย 4.34-4.59 ในขณะที่ชั้นหินผุ (600-650 เซนติเมตร) มี $pH_w(1:5)$ เท่ากับ 5.09 อันเป็นค่าสูงสุดของหน้าตัดดิน $pH_k(1:5)$ มีการแจกกระจายเหมือน $pH_w(1:5)$ คือ ชั้นหินผุมีค่าสูงสุด (เท่ากับ 4.48) ชั้นดินบน (0-20 เซนติเมตร) มี $pH_k(1:5)$ เท่ากับ 4.11 ส่วนชั้นดินอื่นๆ (20-600 เซนติเมตร) มีค่าค่อนข้างใกล้เคียงกันอยู่ในพิสัย 3.9-4.06

อินทรีย์วัตถุ : มีแนวโน้มการแจกกระจายลดลงตามความลึก โดยมีค่าอยู่ในพิสัยร้อยละ 0.04-2.67

ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์: มีค่าอยู่ในพิสัย 2.71-13.81 ppm แม้จะมีการแจกกระจายตามความลึกอย่างไม่ค่อยสม่ำเสมอ แต่จะเห็นว่าแนวโน้มเพิ่มขึ้นตามความลึกไปจนถึง 520 เซนติเมตร หลังจากนั้นลดลงตามความลึกเล็กน้อย ส่วนตอนบน 60 เซนติเมตรจากผิวน้ำดินมีฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ประมาณ 4-5 ppm

อินทรีย์ฟอสฟอรัส: ชั้นที่เป็นดิน (0-160 เซนติเมตร) อินทรีย์ฟอสฟอรัสมีแนวโน้มการแจกกระจายลดลงตามความลึก มีค่าอยู่ในพิสัย 58.06-23.69 ppm โดยตอนบน 0-80 เซนติเมตร มีค่าสูงกว่าช่วงความลึกอื่นๆ และในช่วงความลึกอื่นๆอินทรีย์ฟอสฟอรัสมีค่าใกล้เคียงกัน ส่วนที่ความลึก (160-360 เซนติเมตร) มีการแจกกระจายของอินทรีย์ฟอสฟอรัสลดลงตามความลึก มีค่า 22.24-13.86 ppm ที่ความลึก 400-650 เซนติเมตร อินทรีย์ฟอสฟอรัสมีการแจกกระจายที่ไม่สม่ำเสมอ โดยอยู่ในพิสัย 4-11 ppm ยกเว้นที่ความลึก 600-650 เซนติเมตร ซึ่งเป็นชั้นหินผุมีค่าเป็น 15.17 และ 14.30 ppm

ฟอสฟอรัสทั้งหมด : ชั้นที่เป็นดิน (0-160 เซนติเมตร) มีการแจกกระจายของฟอสฟอรัสทั้งหมดลดลงตามความลึก คือ ตอนบน 0-40 เซนติเมตร มีค่าสูงสุดตลอดทั้งหน้าตัดดิน เท่ากับ 116.07 ppm และ 93.73 ppm ตามลำดับ ส่วนความลึก 60-160 เซนติเมตร ฟอสฟอรัสทั้งหมดมีค่าอยู่ในพิสัย 78.41-56.81 ppm สำหรับชั้นหินผุตั้งแต่ความลึก 160 เซนติเมตรลงไป ฟอสฟอรัสทั้งหมดมีค่าใกล้เคียงกัน (38-48 ppm) ยกเว้นที่ความลึก 240-280 เซนติเมตร ที่มีฟอสฟอรัสทั้งหมดเท่ากับ 63.37 ppm

Fractionation-P

SLP: มีการแจกกระจายค่อนข้างคงที่ตามความลึกโดยมีส่วนใหญ่มีค่าอยู่ในพิสัย 0.2-0.6 ppm ยกเว้นที่ความลึก 240-280 เซนติเมตร ที่ SLP มีค่ามากที่สุด 0.91 ppm

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Al-P : ที่ความลึก 0-60 เซนติเมตร มีค่า Al-P มากโดยมีค่าอยู่ในพิสัย 1.41-5.96 ppm ส่วนชั้นดิน 80-160 เซนติเมตร มีค่าใกล้เคียงกัน 0.49-0.99 ppm ตั้งแต่ความลึก 160 เซนติเมตรลงไปซึ่งเป็นชั้นหินผุ Al-P มีแนวโน้มค่อนข้างคงที่โดยมีค่า (0.99-1.42 ppm) ยกเว้นที่ความลึก 650 เซนติเมตร Al-P มีค่า 2.81 ppm

Fe-P : ชั้นดินบน (0-60 เซนติเมตร) Fe-P มีค่าสูงสุด คือ 20.30 ppm, 16.96 ppm, และ 12.06 ppm ตามลำดับ ส่วนความลึก 80-160 เซนติเมตร มีค่าเกือบคงที่ (7.36-7.79 ppm) ชั้นหินผุ ลึก 160 เซนติเมตร ลงไปตลอดความลึก Fe-P มีค่าใกล้เคียงกันอยู่ในพิสัย 3.66-6.40 ppm

Ca-P : ชั้นดินบน 20 เซนติเมตรมีค่า Ca-P ต่ำที่สุด (14.66 ppm) ในขณะที่ช่วงความลึกอื่น (20-160 เซนติเมตร) มี Ca-P ส่วนใหญ่อยู่ในพิสัย 20-23 ppm ยกเว้นที่ความลึก 120-160 เซนติเมตร มีค่าเท่ากับ 16.31 ppm ส่วนชั้นหินผุที่อยู่ลึกกว่านี้มี Ca-P อยู่ในพิสัย 16.89-27.26 ppm และแตกต่างกันตามฐานฐานวิทยาสนาม

Residual Phosphorus (Res-P): ในส่วนที่เป็นดินความลึก 0-160 เซนติเมตร Res-P มีแนวโน้มการแจกกระจายลดลงตามความลึก โดยมีค่าอยู่ในพิสัย 72.32-31.52 ppm ส่วนชั้นที่เป็นหินแกรนิต ซึ่งเป็นชั้นหินผุ Res-P มีค่าน้อยและไม่สม่ำเสมอมากนัก อยู่ในพิสัย 2.69-36.57 ppm

หน้าตัดดินที่ 3 (ภาพที่ 8, 9 และตารางภาคผนวกที่ 3)

ฐานฐานวิทยาสนาม

มีฐานฐานวิทยาสนามคล้ายกับหน้าตัดดินที่ 2 กล่าวคือ พบชั้นส่วนหยาบขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่เกิน 5 มิลลิเมตร รูปร่างหลายเหลี่ยมตลอดความลึก และเป็นดินเนื้อละเอียด

ชั้นดินบน (0-20 เซนติเมตร) เป็นดินร่วนเหนียวปนทราย สีน้ำตาลปนเทาเข้ม ปฏิกริยาดินในสนามเป็นกรดแก่ (pH 5.5)

ที่ความลึก 20-80 เซนติเมตร ดินมีสีเหลืองออกน้ำตาล เหลืองออกแดง และแดงออกเหลือง เนื้อดินเป็นดินร่วนปนทราย สำหรับความลึก 20-35 เซนติเมตร นอกนั้นเป็นดินเหนียว ปฏิกริยาดินในสนามเป็นกรดแก่ (pH 5.5)

ที่ความลึก 80-200 เซนติเมตร เป็นดินเหนียว มีสีพื้นขาว และเหลืองซีด จุดสีประแดง เหลืองออกแดง และเหลืองออกน้ำตาล โดยปริมาณสีพื้น และจุดประใกล้เคียงกัน ปฏิกริยาดินในสนาม เป็นกรดแก่ (pH 5.5)

ที่ความลึก 200-290 เซนติเมตร ยังคงเป็นดินเหนียว สีเหลืองซีด และสีเทาปนน้ำเงินอ่อน มีจุดสีประแดง เหลืองปนน้ำตาล และสีเหลือง โดยที่ปริมาณจุดประมีน้อยกว่าที่ปรากฏในที่ความลึก 80-200 เซนติเมตร ส่วนที่ความลึก 290-370 เซนติเมตร จุดสีประแดง และเหลืองมีน้อยมาก เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ดินมีสีพื้นเทาปนน้ำเงินอ่อน ปฏิกริยาดินในสนามภายในความลึก 200-370 เซนติเมตร เป็นกรดจัด (pH 5.5)

ที่ความลึก 370-480 เซนติเมตร ดินมีสีพื้นขาว เป็นดินเหนียว มีจุดสีประแดงในปริมาณไม่มากนัก พบชิ้นส่วนของหินผุเล็กน้อย ปฏิกริยาดินในสนามเป็นกรดแก่ (pH 5.5)

ชั้นส่วนหยาบ ตลอดหน้าตัดดิน ชั้นส่วนหยาบที่พบ มีลักษณะเช่นเดียวกับที่ปรากฏในหน้าตัดดินที่ 2 และการกระจายตัวของหน้าตัดดินเช่นเดียวกัน โดยพบอยู่ในพิสัยร้อยละ 25-43 โดยน้ำหนัก

การแจกกระจายของอนุภาคดิน ตั้งแต่ผิวหน้าดินลงไปถึงความลึก 120 เซนติเมตร อนุภาคขนาดดินเหนียวเพิ่มขึ้นตามความลึกอย่างเห็นได้ชัดเจน (ร้อยละ 27.32-54.84) หลังจากนั้นมีการแจกกระจายค่อนข้างลดลงตามความลึกจนถึงตอนล่างสุดของหน้าตัดดิน (ร้อยละ 51.66-43.76) ส่วนอนุภาคขนาดทรายมีการแจกกระจายตามความลึกในรูปแบบที่ตรงกันข้ามกับอนุภาคขนาดดินเหนียว คือ ลดลงตามความลึกช่วงตอนบน 120 เซนติเมตรแรก (ร้อยละ 60.18-29.88) หลังจากนั้นเพิ่มขึ้นตามความลึก (ร้อยละ 30.06-35.74) ในขณะที่ตลอดหน้าตัดดิน อนุภาคขนาดทรายแบ่งมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นตามความลึก (ร้อยละ 9.55-27.15)

ปฏิกริยาดิน : pH, คงที่ตลอดหน้าตัดดิน คือ 5.5 ในขณะที่ pH_w (1:5) และ pH_k (1:5) มีค่าใกล้เคียงกัน และมีแนวโน้มลดลงตามความลึกเล็กน้อย (อยู่ในพิสัย 4.72-4.30 สำหรับ pH_w 1:5 และ 4.18-3.95 สำหรับ pH_k 1:5)

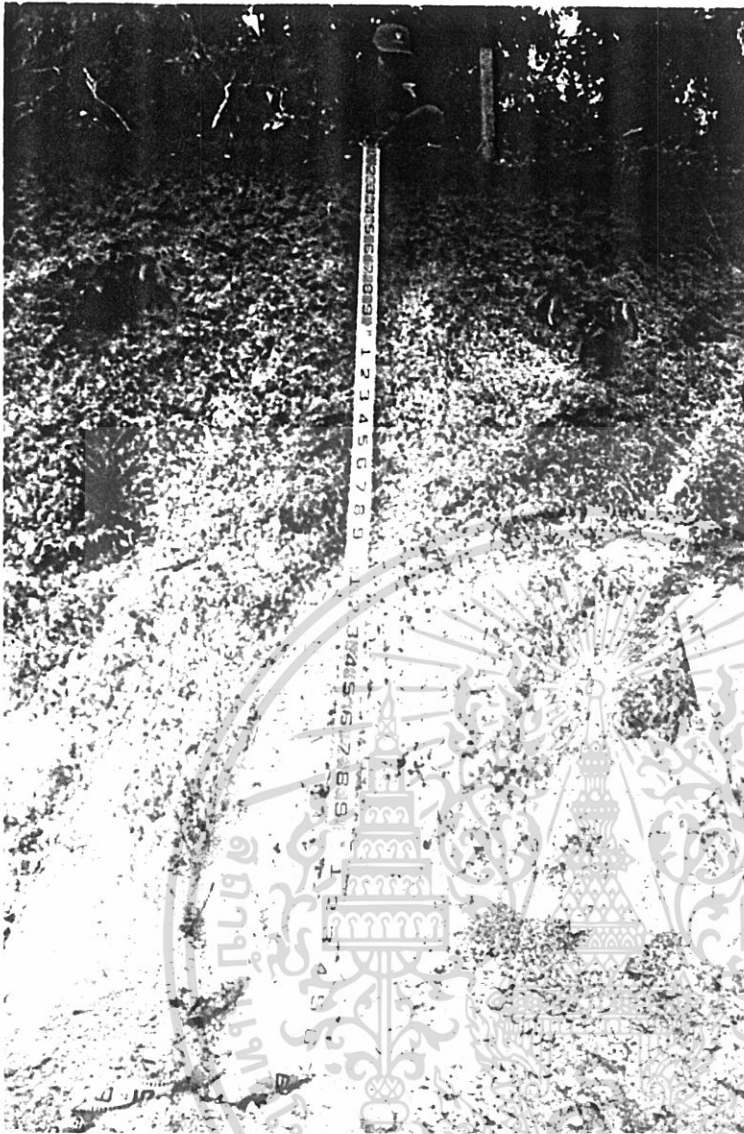
อินทรีย์วัตถุ : มีอินทรีย์วัตถุมากในชั้นดินบน และลดลงตามความลึก ร้อยละ 0.07-1.84

ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ : ภายในตอนบน 35 เซนติเมตร มีฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ 10-12 ppm หลังจากนั้นฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์มีค่าค่อนข้างใกล้เคียงกันไป จนถึงความลึก 330 เซนติเมตร โดยมีค่าส่วนใหญ่อยู่ในพิสัย 8-10 ppm ยกเว้นความลึก 240-290 เซนติเมตร ที่มีฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์เท่ากับ 5.4 ppm ส่วนที่ตอนล่างสุดของหน้าตัดดิน (300-480 เซนติเมตร) มีฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์สูงกว่าช่วงความลึกอื่นๆ (11-19 ppm)

อินทรีย์ฟอสฟอรัส : ดินบน 0-20 เซนติเมตร มีอินทรีย์ฟอสฟอรัสมากที่สุดตลอดทั้งหน้าตัดดินมีค่า 62.35 ppm หน้าตัดดินนี้พบหินผุเล็กน้อยส่วนใหญ่เป็นดิน ตั้งแต่ชั้นดิน 20-480 เซนติเมตร อินทรีย์ฟอสฟอรัสมีแนวโน้มการแจกกระจายลดลงตามความลึกโดยมีค่าอยู่ในพิสัย 6-23 ppm ยกเว้นที่ความลึก 50-80 เซนติเมตร มีค่า 32.29 ppm และ 33.05 ppm

ฟอสฟอรัสทั้งหมด : ที่ความลึก 0-20 เซนติเมตร ฟอสฟอรัสทั้งหมดมีค่าเท่ากับ 108.85 ppm ซึ่งเป็นค่าสูงสุดของหน้าตัดดินนี้ มีแนวโน้มการแจกกระจายลดลงตามความลึกเช่นเดียวกับอินทรีย์ฟอสฟอรัส ตั้งแต่ความลึก 20-480 เซนติเมตร โดยมีค่าอยู่ในพิสัย 72.10-32.93 ppm ไม่มีความสัมพันธ์กับปริมาณของอนุภาคขนาดดินเหนียว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 8 แสดงลักษณะของหน้าตัดดินที่ 3

Location: แผนที่ภูมิประเทศมาตราส่วน 1:250,000 ราวที่ ND 48-13

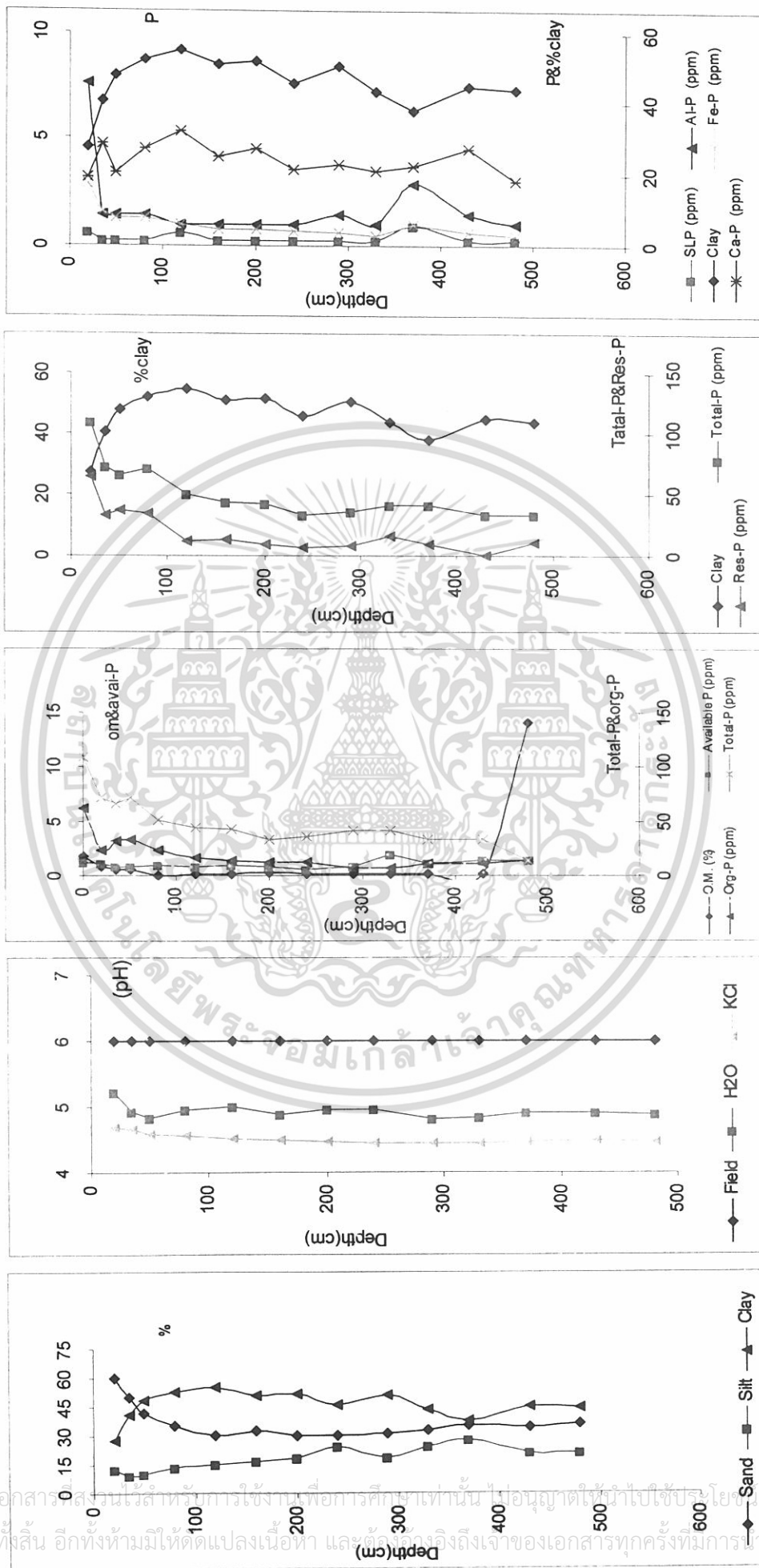
(จังหวัดจันทบุรี)

GPS : $12^{\circ} 39' 49''$ N; $102^{\circ} 03' 52''$ E

ที่มา : ปิยะพร (2546)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 9 การแจกแจงความลึกของอนุภาคดิน ปฏิกิริยาของดิน การนำไฟฟ้าของดิน อินทรีย์วัตถุ และฟอสฟอรัสรูปแบบต่างๆ ที่วิเคราะห์ได้จากหน้าตัดดินที่ 3



Fractionation-P

SLP: พบน้อยและมีการแจกกระจายใกล้เคียงกันจนเกือบคงที่ โดยมีค่าอยู่ในพิสัย 0.24-0.60 ppm ยกเว้นที่ความลึก 330-370 เซนติเมตร SLP มีค่าสูงสุดเท่ากับ 0.91 ppm

Al-P : พบมากในตอนบน 0-20 เซนติเมตร (7.62 ppm) ส่วนชั้นดินถัดไปถึงล่างสุด (20-480 เซนติเมตร) มีค่าค่อนข้างสม่ำเสมอ ส่วนใหญ่อยู่ในพิสัย 0.99-1.42 ppm ยกเว้นที่ความลึก 330-370 เซนติเมตร มีค่า 2.83 ppm

Fe-P: ในตอนบน 0-80 เซนติเมตร มี Fe-P 16.93-7.76 ppm มากกว่าช่วงความลึกอื่นๆ ที่มี Fe-P ค่อนข้างใกล้เคียงกันและมีแนวโน้มลดลงตามความลึกคือ 5.67-2.82 ppm ยกเว้นที่ความลึก 330-370 เซนติเมตร มีค่าเป็น 5.94 ppm ซึ่งมีความสัมพันธ์คล้ายกับ Al-P

Ca-P: ที่ความลึก 80-120 เซนติเมตร มี Ca-P มากกว่าชั้นดินที่อยู่ตอนบน 0-80 เซนติเมตร (19.05-28.21 ppm) สาเหตุอาจเกิดจากปริมาณของอนุภาคขนาดดินเหนียวที่พบ ในช่วงความลึกนี้มากกว่าบริเวณอื่นๆ ส่วนความลึก 160-480 เซนติเมตร มี Ca-P ใกล้เคียงกัน ประมาณ 17.88-27.18 ppm

Residual Phosphorus (Res-P): ชั้นดินบน (0-20 เซนติเมตร) มี Res-P มากที่สุดคือ 64.65 ppm และมีการแจกกระจายในรูปแบบเดียวกับฟอสฟอรัสทั้งหมด คือ ลดลงตามความลึกในช่วง 0-50 เซนติเมตร (64.65-32.77 ppm) หลังจากนั้นมีการแจกกระจายที่ไม่สม่ำเสมอตั้งแต่ 80-480 เซนติเมตร โดยมีค่าอยู่ในพิสัย 0.45-15.70 ppm

หน้าตัดดินที่ 4 (ภาพที่ 10, 11 และตารางภาคผนวกที่ 4)

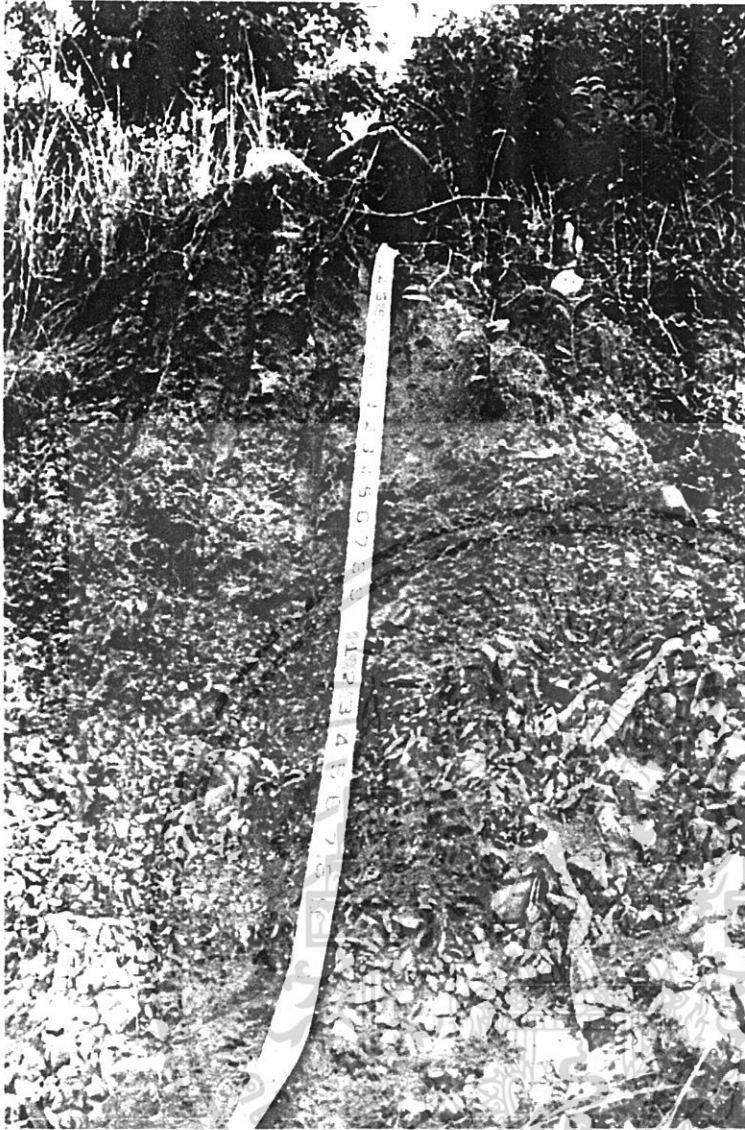
สัณฐานวิทยาสนาม

มีสัณฐานภูมิประเทศเป็นภูเขา ลักษณะธรณีวิทยาเป็นหินทราย ("CP") พบเศษหินที่ผิวดิน และตั้งแต่ความลึก 140 เซนติเมตรลงไป ขนาดก้อนหินมีตั้งแต่ประมาณ 5 เซนติเมตร จนมากกว่า 1 เมตร

ตอนบน 50 เซนติเมตร ดินมีสีน้ำตาล เนื้อดินเป็นดินร่วนปนทราย มีก้อนหินปะปน ปฏิกริยาดินในสนามเป็นกรดแก่ถึงกรดปานกลาง (pH 5.5-6)

ที่ความลึก 50-140 เซนติเมตร ดินมีสีแดงออกเหลืองในช่วง 50-80 เซนติเมตร หลังจากนั้นเป็นสีแดง เนื้อดินเป็นดินร่วนปนทราย ยกเว้นที่ความลึก 110-150 เซนติเมตร ที่เป็นดินร่วนเหนียวปนทราย ปฏิกริยาดินในสนามเป็นกรดแก่ถึงกรดปานกลาง (pH 5.5-6)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 10 แสดงลักษณะของหน้าตัดดินที่ 4

Location: แผนที่ภูมิประเทศมาตราส่วน 1:250,000 ราวที่ ND 48-13

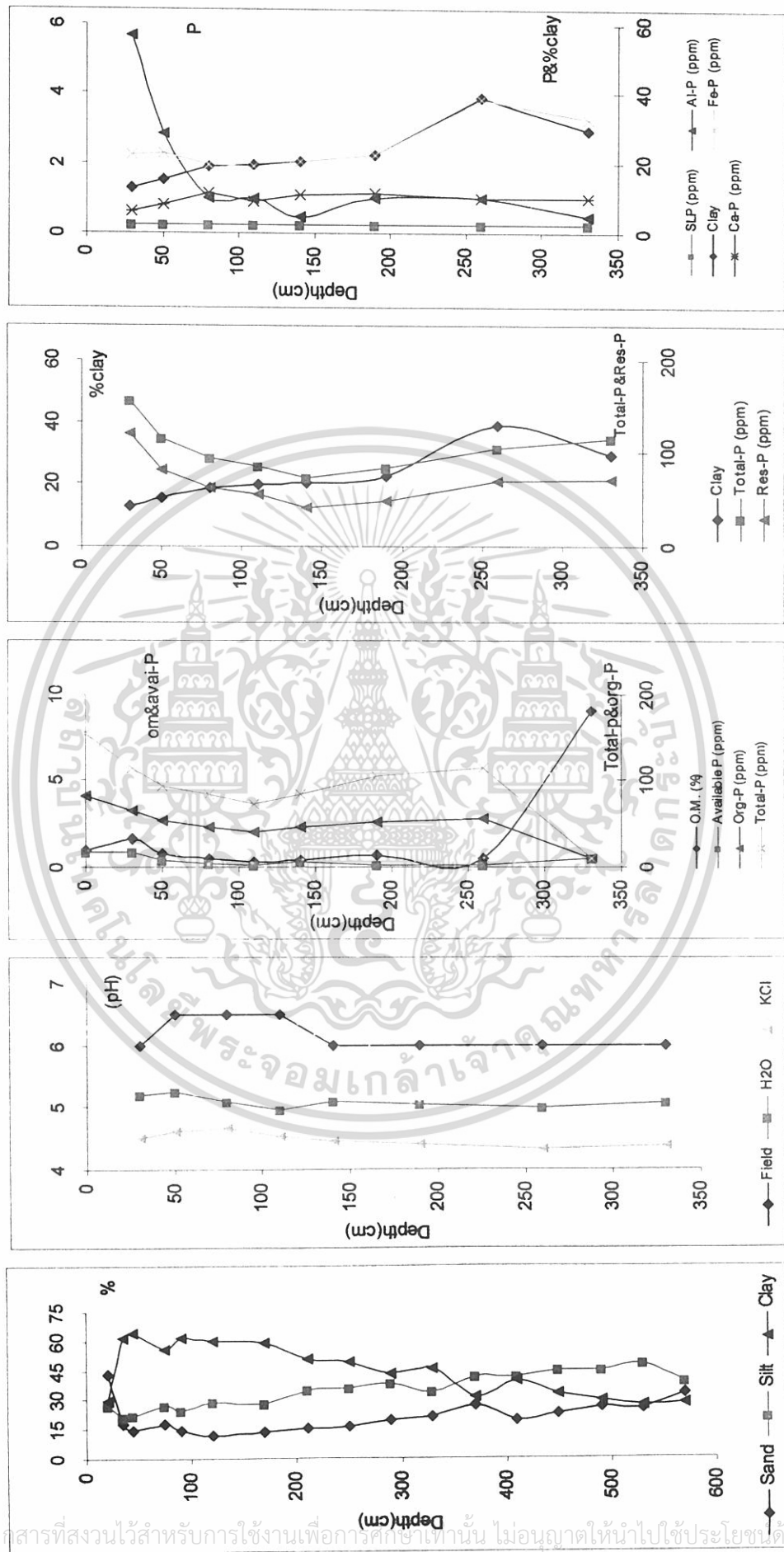
(จังหวัดจันทบุรี)

GPS : $12^{\circ} 35' 50''$ N; $101^{\circ} 55' 13''$ E

ที่มา : ปิยะพร (2546)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 11 การแจกกระจายตามความลึกของอนุภาคดิน ปฏิกริยาดิน การนำไฟฟ้าของดิน อินทรีย์วัตถุ และฟอสฟอรัสรูปแบบต่างๆ ที่วิเคราะห์ได้จากหน้าตัดดินที่ 4



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตั้งแต่ความลึก 140 เซนติเมตรลงไป ปริมาณดินมีน้อยกว่าก่อนหิน ดินยังคงมีสีแดง ส่วนใหญ่เป็นดินร่วนเหนียวปนทราย ยกเว้นความลึก 190-260 เซนติเมตร ที่เป็นดินร่วนเหนียว ปฏิกริยาดินในสนามเป็นกรดแก่ (pH 5.5) ก่อนหินที่พบมีหลายรูปร่าง ส่วนใหญ่ผิวเรียบ คาดว่าเกิดจากการสลายตัวผุพังของหินพื้น

ชั้นส่วนหยาบ ชั้นบนสุด (0-30 เซนติเมตร) มีชั้นส่วนหยาบเพียงเล็กน้อย (ร้อยละ 5 โดยน้ำหนัก) ในขณะที่ความลึก 30-50 เซนติเมตร มีชั้นส่วนหยาบร้อยละ 32 โดยน้ำหนัก ส่วนใหญ่เป็นก้อนหิน ส่วนที่ความลึก 50-140 เซนติเมตร มีชั้นส่วนหยาบน้อยมาก (น้อยกว่าร้อยละ 1 โดยน้ำหนัก) ในขณะที่ตั้งแต่ความลึก 140 เซนติเมตรลงไป ปริมาณชั้นส่วนหยาบมีมากกว่าส่วนที่เป็นดิน (มากกว่าร้อยละ 50 โดยน้ำหนัก)

การแจกกระจายของอนุภาคดิน อนุภาคดินเหนียวมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นตามความลึก (ร้อยละ 12.86-38.84) โดยความลึก 190-260 เซนติเมตร มีอนุภาคขนาดดินเหนียวมากที่สุด ในขณะที่อนุภาคขนาดทรายมีการแจกกระจายในรูปแบบที่ตรงกันข้ามกับอนุภาคขนาดดินเหนียว คือลดลงตามความลึก (ร้อยละ 68.30-42.88) และมีค่าต่ำสุดที่ความลึก 190-260 เซนติเมตร ส่วนอนุภาคขนาดทรายแบ่งมีปริมาณค่อนข้างคงที่ตลอดหน้าตัดดิน (ร้อยละ 17-20)

ปฏิกริยาดิน : pH_w อยู่ในพิสัย 5.5-6.0 โดยที่ความลึก 30-110 เซนติเมตร มี pH_w เท่ากับ 6.0 นอกนั้น pH_w เท่ากับ 5.5 ส่วน pH_w (1:5) มีแนวโน้มลดลงตามความลึกเล็กน้อย (อยู่ในพิสัย 4.74-4.46) เช่นเดียวกับ pH_k (1:5) มีค่าอยู่ในพิสัย 4.16-3.83

อินทรีย์วัตถุ : มีการแจกกระจายลดลงตามความลึก อยู่ในร้อยละ 1.67-0.29

ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์: ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์มีค่าสูงสุดที่ตอนบน 50 เซนติเมตรจากผิวดิน และมีแนวโน้มลดลงตามความลึก โดยมีค่าอยู่ในพิสัย 17.85-1.07 ppm

อินทรีย์ฟอสฟอรัส : ตลอดหน้าตัดดินอินทรีย์ฟอสฟอรัสมีแนวโน้มลดลงตามความลึก โดยส่วนใหญ่มีค่าอยู่ในพิสัย 81.01-39.66 ppm โดยตอนบน 30 เซนติเมตร มีค่าอินทรีย์ฟอสฟอรัสสูงสุด 81.01 ppm ยกเว้นที่ความลึก 190-330 เซนติเมตร มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นตามความลึก (45.90-54.40 ppm)

ฟอสฟอรัสทั้งหมด : มีการแจกกระจายตามความลึกเช่นเดียวกับอินทรีย์ฟอสฟอรัสคือ มีแนวโน้มลดลงตามความลึกในช่วง 0-140 เซนติเมตร มีค่าเท่ากับ 154.92-72.72 ppm แล้วค่าฟอสฟอรัสทั้งหมดเพิ่มขึ้นในช่วงความลึก 190-330 เซนติเมตร (84.01-114.71 ppm)

Fractionation-P

SLP: ตลอดหน้าตัดดิน SLP มีค่าค่อนข้างคงที่ โดยส่วนใหญ่อยู่ในพิสัย 0.24 ppm

AI-P: ในตอนบน 50 เซนติเมตร มี AI-P (5.65-2.82 ppm) มากกว่าช่วงความลึกอื่นๆที่มี AI-P ค่อนข้างใกล้เคียงกันคือ 0.49-0.98 ppm

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Fe-P: ตลอดหน้าตัดดินมีค่าไม่แตกต่างกันมากนักโดยส่วนใหญ่อยู่ในพิสัย 19.10-22.58 ppm ยกเว้นที่ความลึก 260-330 เซนติเมตร Fe-P มีค่าเท่ากับ 38.17 ppm และ 32.52 ppm

Ca-P: มีค่าอยู่ในพิสัย 6.07-11.28 ppm โดยมีการแจกกระจายในรูปแบบที่ไม่สม่ำเสมอ ตลอดทั้งหน้าตัดดิน

Residual Phosphorus (Res-P): เป็นรูปของฟอสฟอรัสที่มีค่าสูงที่สุดแต่มีการแจกกระจายตามความลึกในรูปแบบที่ลดลงตามความลึกในช่วงความลึก 0-140 เซนติเมตร โดยมีค่าอยู่ในพิสัย 120.62-41.15 ppm ซึ่งที่ชั้นดินตอนล่างความลึก 140-330 เซนติเมตร Res-P มีค่าเพิ่มขึ้นตามความลึก 48.66-71.55 ppm

หน้าตัดดินที่ 5 (ภาพที่ 12, 13 และตารางภาคผนวกที่ 5)

สัณฐานวิทยาสนาม

ชั้นที่เป็นดินหนาเพียง 45 เซนติเมตร เท่านั้น ส่วนความลึกอื่นๆ เป็นชั้นวัตถุต้นกำเนิดดิน และชั้นหินผุ (45-570 เซนติเมตร) พบก้อนหินขนาดใหญ่ บนผิวน้ำดินลงไปถึงความลึก 75 เซนติเมตร และบางบริเวณของความลึก 3 เมตร ลงไปมีก้อนหินขนาดใหญ่มาก พัฒนาการของหน้าตัดดินเป็นแบบ Ac-Bc-Cc-C

ชั้นดินบน (10-20 เซนติเมตร) เป็นดินร่วนเหนียว สีเทาเข้มมาก ปฏิกริยาดินเป็นกรดเล็กน้อย (pH 6.5) ที่ความลึก (20-45 เซนติเมตร) เป็นดินเหนียว สีแดงถึงน้ำตาล มีจุดประสีเหลืองออกแดง ปฏิกริยาดินในสนามเป็นกรดแก่ (pH 5.5)

สีดินเริ่มเปลี่ยนสีเหลืองเพิ่มมากขึ้น ที่ความลึก (45-170 เซนติเมตร) แสดงให้เห็นว่าดินเริ่มมีปฏิกริยารีดักชัน (Reduction) มากกว่าตอนบนของหน้าตัดดิน โดยในช่วงความลึกนี้ เป็นดินเหนียวสีเหลือง น้ำตาลออกเหลือง และพบจุดประสีแดง พบเศษหินผุ ซึ่งมีขนาดเล็กกว่าที่พบในตอนบน (0-45 เซนติเมตร) โดยที่ความลึก 90-170 เซนติเมตร มีเศษหินมากกว่าช่วงความลึกอื่นๆ ปฏิกริยาดินในสนามเป็นกรดแก่ (pH 5.5)

ตั้งแต่ความลึก 170 เซนติเมตร ลงไป สีดินบอกลักษณะรีดักชันอย่างชัดเจน เช่น มีสีเทาปนน้ำเงินอ่อน สีขาว และสีเทาปนเขียวอ่อน เป็นต้น ซึ่งสีดังกล่าวนี้ พบน้อยมากในหน้าตัดดินส่วนใหญ่ ส่วนจุดประที่ปรากฏให้เห็น มีสีน้ำตาลแดงและสีแดง ซึ่งแสดงว่ามีปฏิกริยาออกซิเดชัน-รีดักชัน สลับกันบ้าง

ในช่วงความลึกนี้ มีเศษหินผุปรากฏให้เห็นที่ความลึก 170-250 เซนติเมตร ในขณะที่ความลึกอื่นๆ ก้อนหินที่พบมีขนาดใหญ่มาก และบางส่วนเป็นหินผุ พบว่าระจัดกระจายอยู่ทั่วไป



ภาพที่ 12 แสดงลักษณะของหน้าตัดดินที่ 5

Location: แผนที่ภูมิประเทศ มาตรฐาน 1:250,000 ราวที่ ND 48-13
(จังหวัดจันทบุรี)

GPS : 12°47'26" N; 102°15'20" E

ที่มา : สวรรค์ (2546)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

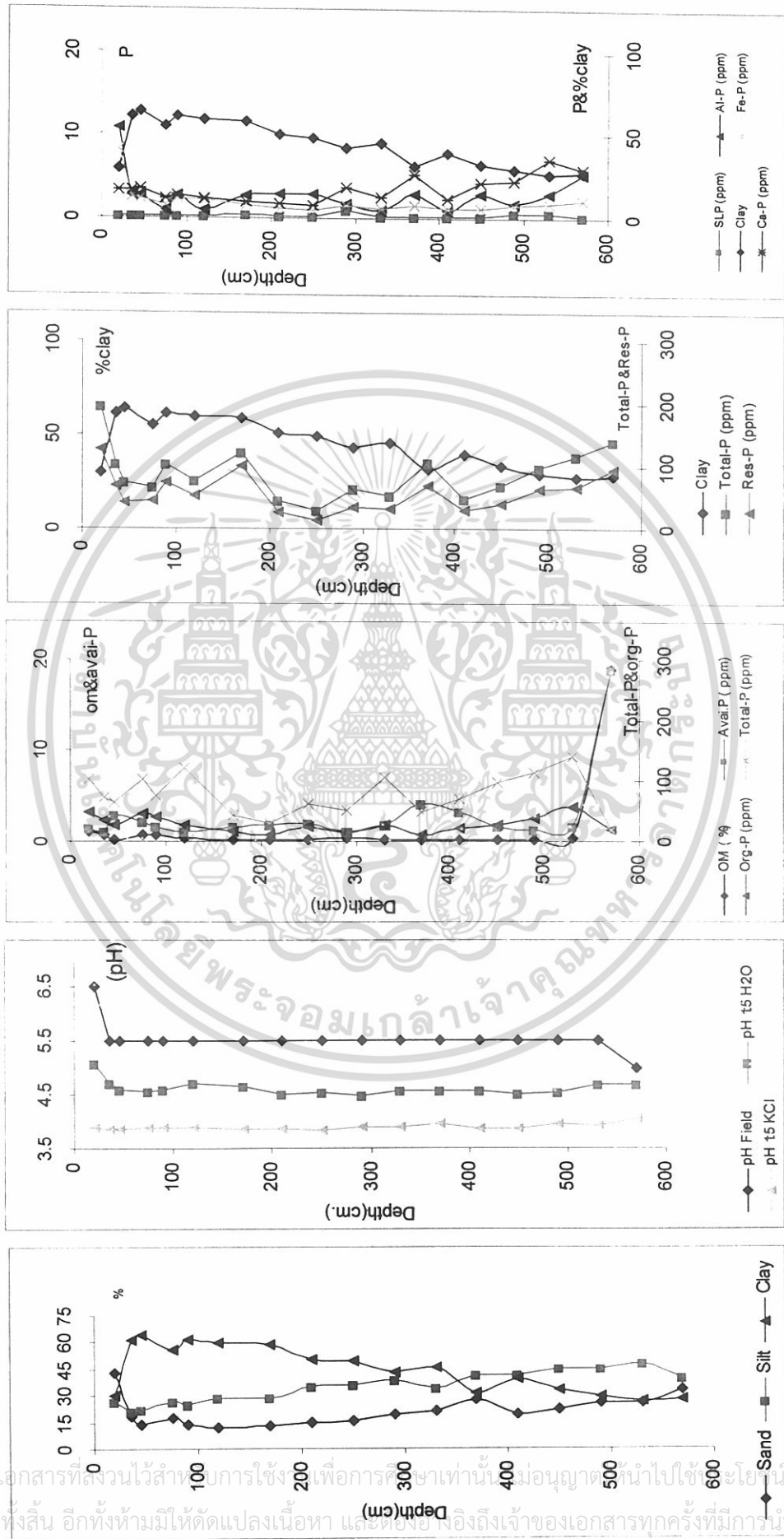
ปฏิกิริยาดินในสนามเป็นกรดแก่ (pH 5.5 เป็นส่วนใหญ่) เนื้อดินส่วนใหญ่เป็นดินเหนียวที่ความลึก 170-330 เซนติเมตร หลังจากนั้นเป็นดินร่วนเหนียวปนทรายแป้ง และดินร่วน

เมื่อเปรียบเทียบกับลักษณะธรณีวิทยาของบริเวณนี้ พบว่า สิ่งปรากฏในช่วงความลึกตั้งแต่ 170 เซนติเมตรลงไป สอดคล้องกับสีของหินแกรนัยเวก (TRp) มีสีเทาปนน้ำเงินอ่อน สีขาว และสีเทาปนเขียวอ่อน นั่นคือ แม้ว่าจะไม่พบหินผุที่ชัดเจนนัก แต่ก้อนหินผุที่ผุอย่างรุนแรง และสีของดิน ก็เหมือนกับสีของหินพื้น แสดงว่าหินพื้นบริเวณนี้สลายตัวผุพังอย่างรุนแรง จึงไม่พบภายในความลึก 6 เมตรจากหน้าตัดดิน

ชั้นส่วนหยาบ ตั้งแต่ผิวหน้าดินลงไปถึงความลึก 250 เซนติเมตร มีชั้นส่วนหยาบ โดยใน ตอนบน 35 เซนติเมตร เป็นก้อนดินขนาดใหญ่ รูปร่างค่อนข้างเป็นเหลี่ยม และแข็ง หลังจากนั้น (30-95 เซนติเมตร) เป็นเศษหินขนาดเล็กกว่าที่พบในตอนบน ส่วนที่ความลึก 90-170 เซนติเมตร เป็นส่วนที่มีเศษหินมากกว่าส่วนที่เป็นดิน และที่ความลึก 170-250 เซนติเมตร ชั้นส่วนหยาบที่พบ เป็นเศษหินผุ ความลึกที่มากกว่านี้ (250-570 เซนติเมตร) ชั้นส่วนหยาบที่พบ เป็นก้อนหินขนาดใหญ่กว่าที่พบในส่วนอื่นๆ ของหน้าตัดดิน ซึ่งมีทั้งที่เป็นหินผุ และเป็นหินแข็ง โดยตั้งแต่ผิวหน้าดิน ถึงความลึก 250 เซนติเมตร มีชั้นส่วนหยาบอยู่ในพิสัย 18-70 เมตรมีการแจกกระจายที่ไม่ค่อยสม่ำเสมอ สอดคล้องกับลักษณะฐานวิทยาสนาม ส่วนตั้งแต่ความลึก 250 เซนติเมตรลงไป ชั้นส่วนหยาบเป็นก้อนดินขนาดใหญ่ ทำให้ไม่สามารถเก็บตัวอย่างหินได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 13 การแจกแจงตามความลึกของอนุภาคดิน ปฏิริยาดิน การนำไฟฟ้าของดิน อินทรีย์คาร์บอน และฟอสฟอรัสรูปต่างๆ ที่วิเคราะห์ได้จากหน้าตัดดินที่ 5



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้เพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่มีการแก้ไขสิ่งอื่นใดทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และให้ขงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การแจกกระจายของขนาดอนุภาคดิน ชั้นดินบน (0-20 เซนติเมตร) มีอนุภาคขนาดทราย มากกว่าอนุภาคดินอื่นๆ และมากที่สุดในพื้นที่ตัดดิน (ร้อยละ 43.38) และมีอนุภาคขนาดทรายแป้ง ร้อยละ 26.89 อนุภาคขนาดดินเหนียว ร้อยละ 29.94

ตั้งแต่ความลึก 20 เซนติเมตร ลงไปถึงตอนล่างสุดของหน้าตัดดิน การแจกกระจายของอนุภาคดิน สามารถแบ่งได้เป็น 2 ช่วง (20-370 เซนติเมตร และ 370-570 เซนติเมตร) ในทั้งสองช่วงความลึก อนุภาคขนาดทรายมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น (ร้อยละ 13.92-27.09 และ 19.25-33.21 ตามลำดับ) ในขณะที่อนุภาคขนาดดินเหนียวลดลง (ร้อยละ 64.32-31.52 และ 39.39-26.94 ตามลำดับ) ส่วนอนุภาคขนาดทรายแป้ง เพิ่มขึ้นตามความลึก (ร้อยละ 20.68-41.39 และ 39.04-47.62 ตามลำดับ)

ตลอดหน้าตัดดิน จะเห็นได้ว่ามีอนุภาคทรายน้อยกว่าอนุภาคอื่นๆ สำหรับอนุภาคดินเหนียว และขนาดทรายแป้ง พบว่าตั้งแต่ผิวหน้าดินลงไปถึงความลึก 330 เซนติเมตร มีอนุภาคขนาดดินเหนียวมากกว่าขนาดทรายแป้ง ในขณะที่ความสัมพันธ์นี้เป็นไปได้ในลักษณะตรงกันข้ามสำหรับความลึก 330 – 570 เซนติเมตร

ปฏิกิริยาดิน (Soil Reaction: pH): ค่าปฏิกิริยาดินที่วัดในสนาม (pH_v) สูงกว่า ค่าที่วัดได้จาการวัดด้วยน้ำ (pH_w 1:5) และสารละลายโพแทสเซียมคลอไรด์ ความเข้มข้น 1 นอร์มอล (pH_K 1:5) กล่าวคือ pH_v ค่อนข้างสม่ำเสมอ และคงที่ตลอดความลึก โดยมีค่าเท่ากับ 5.5 ยกเว้นตอนบน (0-20 เซนติเมตร) และตอนล่างสุด (530-570 เซนติเมตร) ที่มี pH_v เท่ากับ 6.5 และ 5.0 ตามลำดับ ส่วน pH_w (1:5) ก็มีค่าค่อนข้างสม่ำเสมอ คืออยู่ในพิสัย 4.47-4.71 ยกเว้นชั้นดินบน (0 – 20 เซนติเมตร) ที่มี pH_w (1:5) เท่ากับ 5.07 ในขณะที่ pH_K (1:5) ค่อนข้างคงที่เช่นเดียวกัน คืออยู่ในพิสัย 3.83-4.05

อินทรีย์วัตถุ : มีค่าสูงเฉพาะในชั้นดินบน ไม่เกิน 2 ชั้นดินที่ความลึก 0-45 เซนติเมตร ส่วนความลึกอื่นๆ มีค่าต่ำ (ร้อยละ 0.15-4.68)

ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ : ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ต่ำมาก มีการแจกกระจายตามความลึกในรูปแบบที่ไม่สม่ำเสมอ อยู่ในพิสัย 1.01-4.11 ppm

อินทรีย์ฟอสฟอรัส : ชั้นที่เป็นดิน 0-45 เซนติเมตร อินทรีย์ฟอสฟอรัสมีแนวโน้มลดลงตามความลึก โดยมีค่าอยู่ในพิสัย 92.39-33.99 ppm ส่วนความลึกตั้งแต่ 45-570 เซนติเมตร ซึ่งเป็นชั้นวัตถุต้นกำเนิดดินและชั้นหินผุ อินทรีย์ฟอสฟอรัสมีการแจกกระจายที่ไม่สม่ำเสมอมีค่าประมาณ 10.46-45.19 ppm ยกเว้นที่ความลึก 570 เซนติเมตร ที่มีอินทรีย์ฟอสฟอรัสสูงกว่าช่วงความลึกอื่นๆ มีค่า 56.07 ppm

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ฟอสฟอรัสทั้งหมด : ที่ความลึก 0-20 เซนติเมตร มีค่าฟอสฟอรัสทั้งหมดสูงสุดของหน้าตัดดินเท่ากับ 194.98 ppm มีแนวโน้มลดลงตามความลึกเช่นเดียวกับอินทรีย์ฟอสฟอรัสตั้งแต่ความลึก 35-75 เซนติเมตร โดยมีค่า 101.67-66.10 ppm ส่วนความลึกอื่นๆ มีการแจกกระจายที่ไม่สม่ำเสมอ มีค่าอยู่ในพิสัย 30.24-12.31 ppm และมีค่าฟอสฟอรัสทั้งหมดเพิ่มขึ้นตามความลึกในช่วง 490-570 เซนติเมตร (97.41-139.89 ppm) ไม่มีความสัมพันธ์ในเชิงบวกกับการแจกกระจายของอนุภาคขนาดดินเหนียว

Fractionation-P

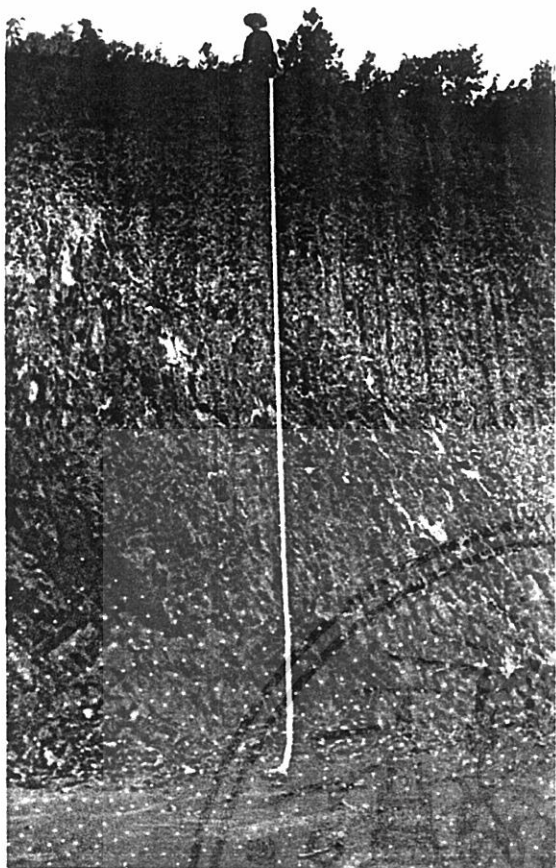
SLP: พบน้อยและมีค่าใกล้เคียงกัน โดยส่วนใหญ่อยู่ในพิสัย 0.24-0.61 ppm ยกเว้นที่ความลึก 250-290 เซนติเมตร SLP มีค่า 0.92 ppm

Al-P : ตอนบน 0-20 เซนติเมตร มีค่า Al-P มากที่สุด คือ 10.95 ppm ตั้งแต่ความลึก 20-570 เซนติเมตร ส่วนใหญ่มีค่าอยู่ในพิสัย 0.98-2.88 ppm ยกเว้นที่ความลึก 530-570 เซนติเมตร Al-P มีค่าเท่ากับ 5.33 ppm

Fe-P: พบมากในชั้นดินบน 0-45 เซนติเมตร มีค่าอยู่ในพิสัย 41.24-11.47 ppm ซึ่งมีการแจกกระจายลดลงในช่วงความลึกนี้เช่นเดียวกับ อินทรีย์ฟอสฟอรัส ฟอสฟอรัสทั้งหมด และ Al-P ตั้งแต่ความลึก 45-570 เซนติเมตร ส่วนชั้นวัตถุต้นกำเนิดและชั้นหินผุ Fe-P มีค่าค่อนข้างใกล้เคียงกันและมีการแจกกระจายที่ไม่สม่ำเสมอ (4.9-10.6 ppm) ยกเว้นที่ความลึก 90-120 เซนติเมตร มีค่าเท่ากับ 11.89 ppm และ 11.31 ppm

Ca-P : ชั้นดินบนในช่วงความลึก 0-45 เซนติเมตร Ca-P มีแนวโน้มลดลงตามความลึก ส่วนช่วงความลึกตั้งแต่ 45-570 เซนติเมตร มีค่าการแจกกระจายใกล้เคียงกัน ส่วนใหญ่อยู่ในพิสัย 8.34-14.15 ppm ยกเว้นที่ช่วงความลึก 330-370 เซนติเมตร (26.70 ppm) และช่วงความลึก 450-570 เซนติเมตร (21.56-36.00 ppm)

Residual Phosphorus (Res-P): มีแนวโน้มลดลงตามความลึกในช่วงชั้นดิน 0-45 เซนติเมตร (125.47-41.61 ppm) ซึ่งมีการแจกกระจายตามความลึกเช่นเดียวกับ อินทรีย์ฟอสฟอรัส ฟอสฟอรัสทั้งหมด Al-P และ Fe-P ช่วงความลึก 45-170 เซนติเมตร มีค่าเพิ่มขึ้นตามความลึก โดยมีค่าอยู่ในพิสัย 44.82-99.21 ppm ส่วนความลึกตั้งแต่ 170-520 เซนติเมตร มีการแจกกระจายที่ไม่สม่ำเสมอ มีค่าเท่ากับ 29-93 ppm



ภาพที่ 14 แสดงลักษณะของหน้าตัดดินที่ 6

Location: แผนที่ภูมิประเทศ มาตราส่วน 1:250,000 ระวังที่ ND 48-13
(จังหวัดจันทบุรี)

GPS : 12°54'28" N; 102°16'04" E

ที่มา : สวรรค์ (2546)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หน้าตัดดินที่ 6 (ภาพที่ 14, 15 และตารางภาคผนวกที่ 6)

สัณฐานวิทยาสนาม

พัฒนาการของหน้าตัดดินนี้เป็นแบบ A-Btc-Cc-C-Cr และสามารถแบ่งหน้าตัดดินออก
 ง่ายๆได้ 3 ส่วน คือ 0-110 เซนติเมตร (ส่วนที่เป็นดิน) 110-250 เซนติเมตร และตั้งแต่ 250
 เซนติเมตร ลงไปจนถึงตอนล่างสุด

ชั้นดินบน (0-10 เซนติเมตร) เป็นดินร่วนเหนียว สีน้ำตาลปนเทาเข้มมาก ปฏิกริยาดินใน
 สนามเป็นกรดเล็กน้อย (pH 6.5) พบชั้นส่วนหยาบ (ซึ่งเป็นเศษหินขนาดเล็ก) เพียงเล็กน้อย

ที่ความลึก 20-110 เซนติเมตร เป็นดินเหนียว มีสีแดงมากกว่าชั้นดินบน พบเศษหินขนาด
 ปานกลางมากขึ้น ปฏิกริยาดินในสนามเป็นกรดแก่ (pH 5.5)

ที่ความลึก 110-250 เซนติเมตร เป็นส่วนของชั้นวัตถุต้นกำเนิดดิน ที่มองเห็นร่องรอยของ
 หินผุไม่มากนัก โดยที่ตอนบนของช่วงความลึกนี้ (110-150 เซนติเมตร) เป็นดินเหนียว สีแดง และ
 สีน้ำตาล รวมทั้งมีเศษหินเหมือนกับที่พบในความลึก 20-110 เซนติเมตร ปฏิกริยาดินในสนามเป็น
 กรดเล็กน้อย (pH 6.5) ในขณะที่ความลึก 150-250 เซนติเมตร เป็นดินเหนียว สีส่วนใหญ่เป็นสีเทา
 ปนเขียวอ่อน พบสีเหลืองอ่อน สีแดงเข้ม และสีเหลืองปนอยู่บ้าง แต่ไม่มากนัก แสดงว่าหินพื้น
 สลายตัวผุพัง เกือบสมบูรณ์แล้ว ปฏิกริยาดินในสนามเป็นกรดแก่ (pH 5.5)

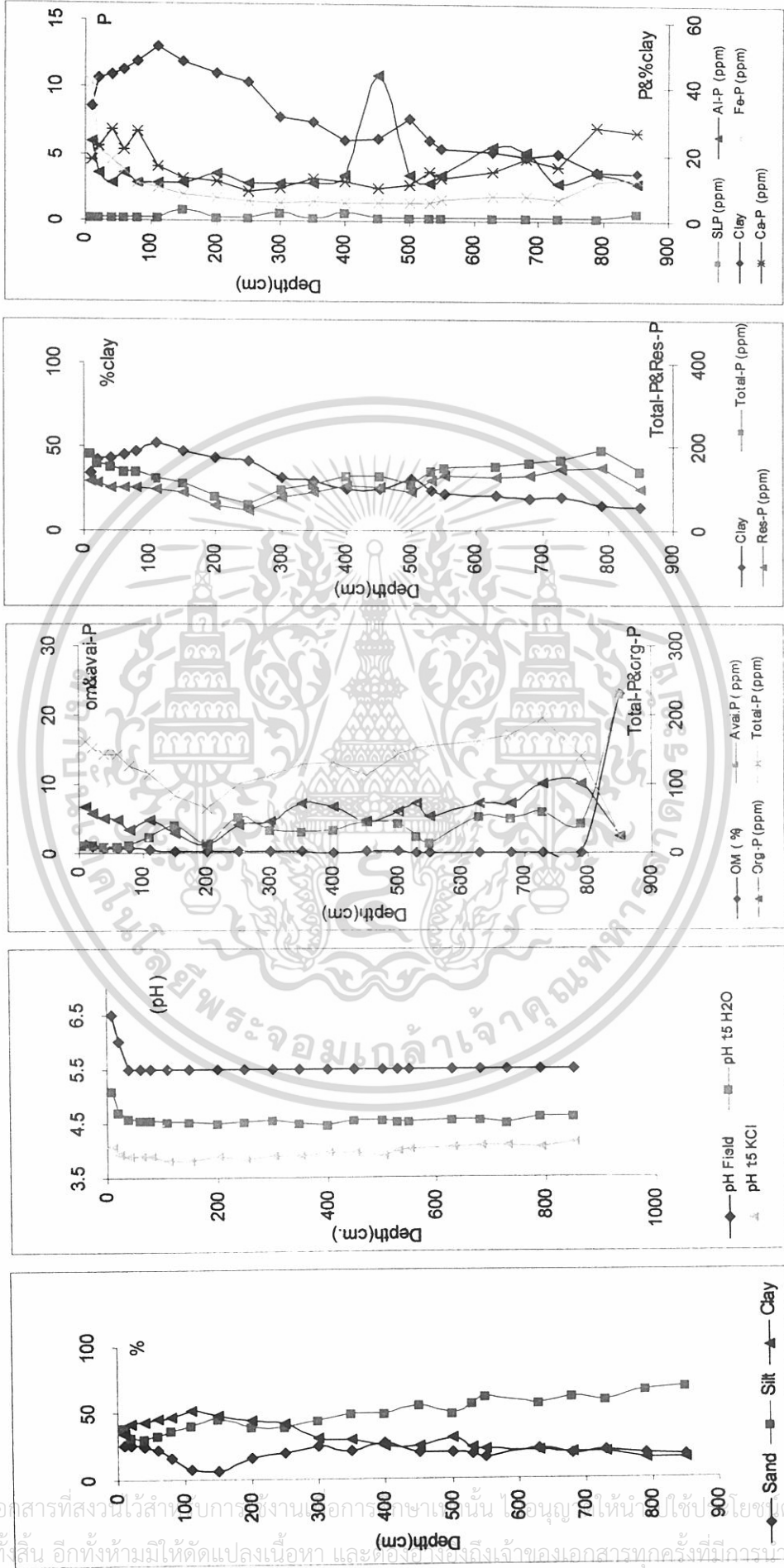
ตั้งแต่ความลึก 250 เซนติเมตร ลงไป เป็นชั้นหินผุที่ลำดับความรุนแรงของการผุพังอยู่กับ
 ที่ลดลงตามความลึก ดังจะเห็นได้จากสีของหินพื้นที่เปลี่ยนจากเดิม เช่น ที่ตอนล่างสุด (680-850
 เซนติเมตร) เป็นหินผุสีแดงอันเป็นสีแดงเดิมของหินพื้น เนื้อละเอียดปนดินร่วนปนทรายแป้ง มีร่อง
 รอยของหินชัดเจน ปฏิกริยาดินในสนามเป็นกรดแก่ (pH 5.5)

ถัดขึ้นมาสีของหินผุเริ่มเปลี่ยนไป ขึ้นอยู่กับความรุนแรงของการสลายตัวผุพัง โดยที่สีส่วนใหญ่
 ยังคงเป็นสีแดง แต่มีสีของส่วนที่สลายตัวรุนแรงขึ้นเพิ่มเข้ามา เช่น ที่ความลึก 500-680
 เซนติเมตร มีสีเทาปนเขียวอ่อน ซึ่งเป็นสีของส่วนที่ผุพังรุนแรงเข้ามาร่วมกับ สีแดงของหินผุ
 ปฏิกริยาดินในสนามที่พบยังคงเป็นกรดจัด (pH 5.5)

ที่ความลึก 350-500 เซนติเมตร หินเริ่มสลายตัวผุพังมากกว่า ที่พบในตอนล่าง โดยสี
 เปลี่ยนจากเดิมไปเป็นสีแดง สีแดงอ่อน มีสีเหลือง และสีเทาปนเขียวอ่อนมากกว่าที่พบในตอนล่าง
 ปฏิกริยาดินในสนามเป็นกรดแก่ (pH 5.5)

ที่ความลึก 250-350 เซนติเมตร เป็นส่วนที่สลายตัวผุพังอย่างรุนแรงมากกว่าตอนล่าง สี
 ส่วนใหญ่เป็นสีเทาเขียวอ่อน ซึ่งเป็นส่วนของหินที่สลายตัวผุพังอย่างรุนแรง พบสีแดงเข้ม สีแดง
 และสีเหลืองไม่มากนัก ปฏิกริยาดินในสนามเป็นกรดแก่ (pH 5.5)

ภาพที่ 15 การแจกกระจายตามความลึกของอนุภาคดิน ปฏิกิริยาดิน การนำไฟฟ้าของดิน อินทรีย์คาร์บอน และฟอสฟอรัสรูปต่างๆ ที่วิเคราะห์ได้จากหน้าตัดดินที่ 6



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานวิชาการเท่านั้น ไม่ควรเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาตจากเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชั้นส่วนหยาบ ตั้งแต่ผิวหน้าลงไปถึงความลึก 150 เซนติเมตร พบชั้นส่วนหยาบซึ่งเป็นเศษหินขนาดเล็กถึงปานกลาง โดยชั้นดินบน (0-10 เซนติเมตร) บนพบน้อยที่สุด (ร้อยละ 19) ในขณะที่ช่วงความลึกอื่นๆ (10 – 150 เซนติเมตร) พบอยู่ในพิสัยร้อยละ 31-70 โดยน้ำหนัก

การแจกกระจายของขนาดอนุภาคดิน ชั้นผิวหน้าดิน (0-10 เซนติเมตร) มีอนุภาคขนาดทรายแป้ง มากกว่าอนุภาคขนาดดินเหนียว และอนุภาคขนาดทราย (ร้อยละ 40.05, 34.20, และ 27.75 ตามลำดับ) เนื้อดินเป็นดินร่วนเหนียวตั้งแต่ความลึก 10 ลงไปถึง 250 เซนติเมตร อนุภาคขนาดดินเหนียวมีการแจกกระจายเหมือนกับอนุภาคขนาดทรายแป้ง และตรงกันข้ามกับอนุภาคขนาดทราย กล่าวคือ เพิ่มขึ้นตามความลึกในช่วงแรก (10-100 เซนติเมตร) สำหรับอนุภาคขนาดดินเหนียว และอนุภาคขนาดทรายแป้ง (ร้อยละ 42.42-52.06 และ 32.12-40.19 ตามลำดับ) และลดลงตามความลึก สำหรับอนุภาคขนาดทราย (ร้อยละ 25.46-7.76) ส่วนที่ความลึก 110-250 เซนติเมตร มีการแจกกระจายของอนุภาคดินทั้งสามขนาดตรงกันข้ามกับช่วงแรก กล่าวคือ ลดลงตามความลึกสำหรับอนุภาคขนาดดินเหนียว และอนุภาคขนาดทรายแป้ง (ร้อยละ 47.59-41.51 และ 46.21- 39.14 ตามลำดับ) และเพิ่มขึ้นตามความลึกสำหรับอนุภาคทราย (ร้อยละ 6.20 – 19.34) ตั้งแต่ความลึก 250 เซนติเมตรลงไป มีอนุภาคขนาดทรายแป้งมากกว่าอนุภาคขนาดอื่นๆ และมีการแจกกระจายเพิ่มขึ้นตามความลึก (ร้อยละ 43.39-68.77) ในขณะที่อนุภาคขนาดดินเหนียวมีน้อยกว่าชั้นที่อยู่ตอนบนอย่างเห็นได้อย่างชัดเจน และลดลงตามความลึก (ร้อยละ 31.26-14.31) ส่วนอนุภาคขนาดทรายมีปริมาณค่อนข้างใกล้เคียงกัน (ร้อยละ 16.94 –

ปฏิกิริยาดิน : pH_f ค่อนข้างสม่ำเสมอ คือ ส่วนใหญ่มีค่าเท่ากับ 5.5 ยกเว้นตอนบน (0 – 20 เซนติเมตร) มี pH_f เท่ากับ 6.5 – 5.5 ส่วน pH_w (1:5) มีการแจกกระจายค่อนข้างคงที่ คือ อยู่ในพิสัย 4.48-5.11 และมีค่าสูงกว่า pH_e (1:5) ซึ่งมีการแจกกระจายค่อนข้างลดลงเล็กน้อยในตอนบน 110 เซนติเมตร (4.08-3.79) หลังจากนั้นแนวโน้มเพิ่มขึ้นตามความลึกเล็กน้อย (380-4.12)

อินทรีย์วัตถุ : ชั้นดินบน 0-20 เซนติเมตร มีค่าสูงกว่าชั้นดินอื่นๆ ส่วนความลึกอื่นๆ มีค่าต่ำ อยู่ในพิสัยร้อยละ 0.08-0.93

ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ : ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์มีค่าต่ำมาก คือ น้อยกว่า 10 ppm และมีการแจกกระจายตามความลึกในรูปแบบที่ไม่สม่ำเสมอ

อินทรีย์ฟอสฟอรัส : มีแนวโน้มลดลงตามความลึก ตั้งแต่ความลึก 0-250 เซนติเมตร ซึ่งเป็นชั้นดินและชั้นวัตถุต้นกำเนิดดิน โดยอยู่ในพิสัย 115.32-12.18 ppm ส่วนชั้นหินผุในช่วงความลึก 250-850 เซนติเมตร อินทรีย์ฟอสฟอรัสมีการแจกกระจายไม่สม่ำเสมอ (39.76-100.36 ppm)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ฟอสฟอรัสทั้งหมด : การแจกกระจายของฟอสฟอรัสทั้งหมดลดลงตามความลึกเหมือน อินทรีย์ฟอสฟอรัสซึ่งสามารถแบ่งได้เป็น 2 ช่วง ตั้งแต่ผิวหน้าดินลงไปถึงความลึก 250 เซนติเมตร ซึ่งเป็นชั้นวัตถุต้นกำเนิดดิน มีค่าเท่ากับ 185.72-64.77 ppm ที่ความลึก 250-450 เซนติเมตร ซึ่งเป็นชั้นหินผุมีฟอสฟอรัสทั้งหมดอยู่ในพิสัย 100.01-129.97 ppm ส่วนความลึก 500-850 เซนติเมตร ฟอสฟอรัสทั้งหมดมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นตามความลึก (111.63-195.35 ppm) ไม่มีความสัมพันธ์ในเชิงบวกกับปริมาณอนุภาคขนาดดินเหนียว

Fractionation-P

SLP: ตลอดทั้งหน้าตัดดิน SLP มีค่าต่ำกว่า 1 ppm และมีค่าค่อนข้างใกล้เคียงกันโดยมีค่าอยู่ในพิสัย 0.24-0.92 ppm

Al-P: ตลอดหน้าตัดดินมีค่าการแจกกระจายไม่แตกต่างกันโดยส่วนใหญ่อยู่ในพิสัย 2.84-5.96 ppm ยกเว้นที่ความลึก 400-450 เซนติเมตร Al-P มีค่าสูงสุดคือ 10.88 ppm

Fe-P: มีค่าสูงกว่าหน้าตัดดินอื่นๆและมีค่าลดลงตามความลึกเช่นเดียวกับ อินทรีย์ฟอสฟอรัส และฟอสฟอรัสทั้งหมด ในช่วงความลึก 0-250 เซนติเมตร (41.19-5.96 ppm)

Ca-P: มีการแจกกระจายไม่สม่ำเสมอตลอดทั้งหน้าตัดดิน โดยมีค่าอยู่ในพิสัย 9.08-14.77 ppm ยกเว้นที่ความลึกในชั้นบนสุด 0-110 เซนติเมตร มีค่า Ca-P เท่ากับ 16.36-27.25 ppm และในชั้นความลึกในชั้นล่างสุด 680-850 เซนติเมตร Ca-P มีค่า 16.21-28.50 ppm

Residual Phosphorus (Res-P): ในชั้นดินบนและชั้นวัตถุต้นกำเนิดดิน 0-250 เซนติเมตร Res-P มีแนวโน้มลดลงตามความลึกเช่นเดียวกับ อินทรีย์ฟอสฟอรัส และฟอสฟอรัสทั้งหมด โดยมีค่าอยู่ในพิสัย 120.13-46.64 ppm ส่วนความลึกตั้งแต่ 250 เซนติเมตรลงไป ซึ่งเป็นชั้นหินผุ Res-P มีค่าสูงแต่มีการแจกกระจายที่ไม่สม่ำเสมอ (80.96-151.07 ppm)

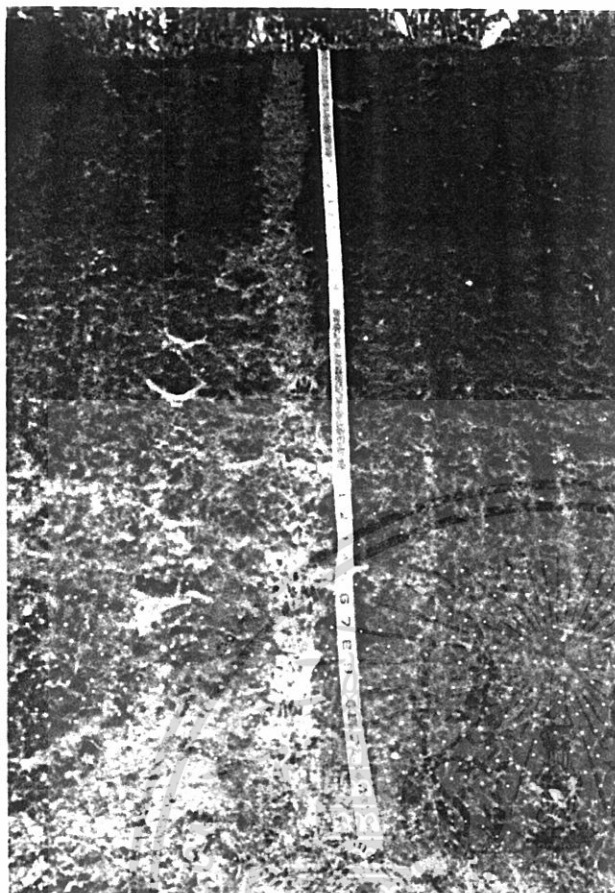
หน้าตัดดินที่ 7 (ภาพที่ 16, 17 และตารางภาคผนวกที่ 7)

สัณฐานวิทยาสนาม

พัฒนาการของหน้าตัดดินเป็นแบบ Ap-AB-Btc-Cc-Cr ชั้นดินบน (0-10 เซนติเมตร) สีนํ้าตาล เนื้อดินเป็นดินร่วนปนทราย ปฏิกริยาเป็นกรดปานกลาง (pH 6.0) ตั้งแต่ความลึก 10 เซนติเมตร ลงไปถึง 240 เซนติเมตร ดินมีสีนํ้าตาลออกเหลือง และเหลืองปนแดง ปฏิกริยาเป็นกรดแก่ถึงกรดเล็กน้อย (pH 5.5 -6.0) พบชั้นส่วหนายาบเป็นศิลาแลง และเศษหิน เนื้อดินเป็นดินเหนียว

ตั้งแต่ความลึก 240 เซนติเมตร ลงไปจนถึง 450 เซนติเมตร ดินมีสีเทามากขึ้นซึ่งแสดงว่าเกิดปฏิกริยารีดักชันมากกว่าออกซิเดชัน โดยสีส่วนใหญ่ เป็นสีเทาปนเขียวอ่อน มีจุดประสีนํ้าตาล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 16 แสดงลักษณะของหน้าตัดดินที่ 7

Location: แผนที่ภูมิประเทศ มาตรฐาน 1:250,000 ราวที่ ND 48-13

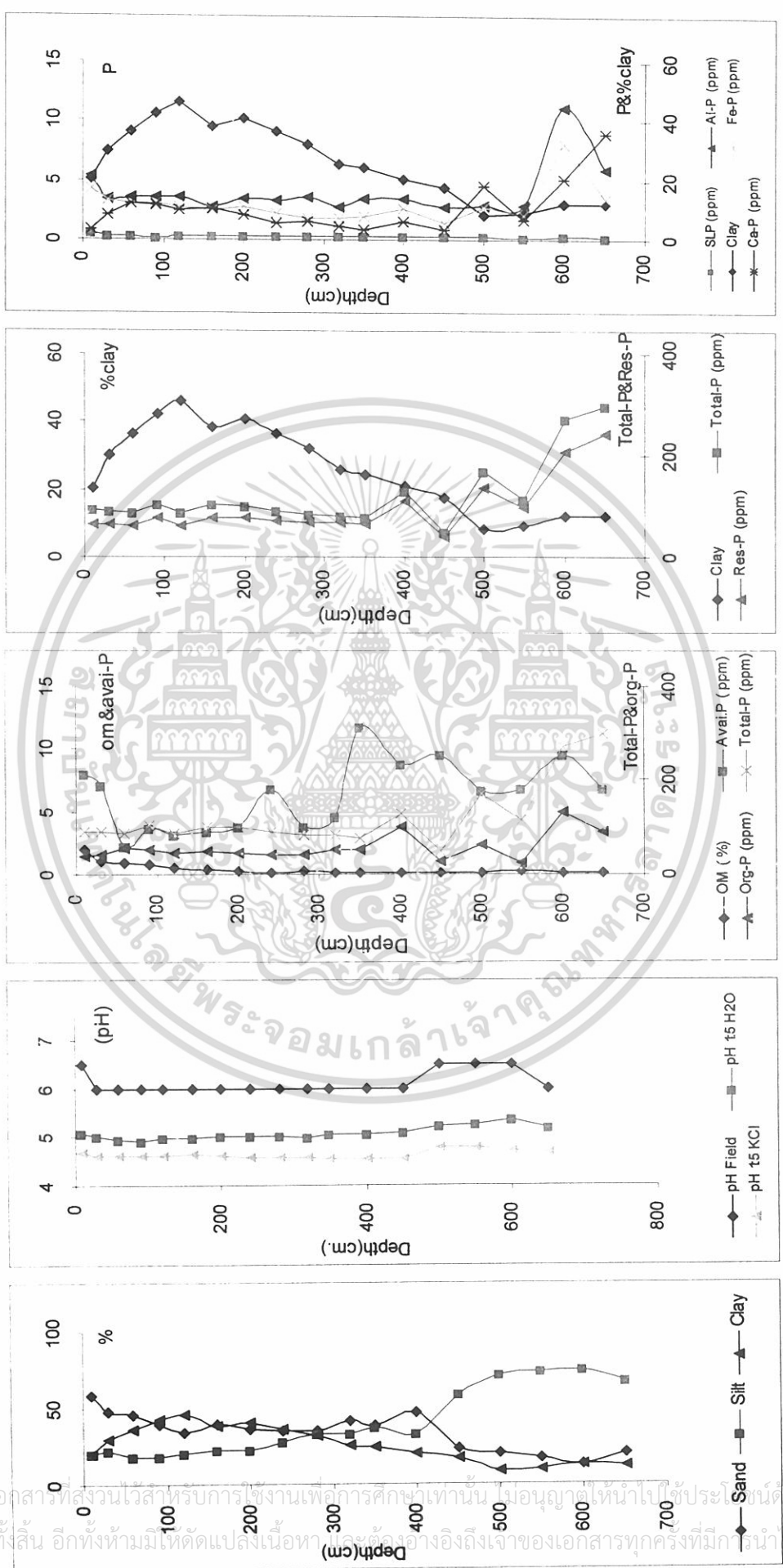
(จังหวัด จันทบุรี)

GPS : 12°39'28" N; 102°16'04" E

ที่มา : สวรรค์ (2546)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 17 การแจกแจงตามความลึกของอนุภาคดิน ปฏิกิริยาดิน การนำไฟฟ้าของดิน อินทรีย์คาร์บอน และฟอสฟอรัสรูปแบบต่างๆ ที่วิเคราะห์ได้จากหน้าตัดดินที่ 7



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีกรนำไปใช้

สีเหลืองปนน้ำตาล และสีแดง ซึ่งมีปริมาณเพิ่มขึ้นตามความลึก โดยที่ในตอนล่างสุดของหน้าตัดดิน เปลี่ยนเป็นสีเทาออกน้ำเงิน ปฏิกริยาดินเป็นกรดแก่ (pH 5.5) เนื้อดินเป็นดินร่วน และดินร่วนปนทรายแป้ง

ตั้งแต่ความลึก 450 เซนติเมตร ลงไป (ไม่ได้แสดงในภาพถ่าย) เป็นชั้นหินผุที่มีความรุนแรงของการผุพังสลายตัวแตกต่างกัน มีสีแตกต่างกันออกไป มีทั้งหมด 4 ตัวอย่างเรียงลำดับจากบนลงล่างดังนี้ ตัวอย่างแรกมีสีแดงเข้ม สีแดง สีเทาปนน้ำเงินค่อนข้างสว่างมีจุดประน้ำตาลออกเหลือง และชั้นล่างสุดมีสีแดงอ่อน ตามลำดับ ปฏิกริยาดินเป็นกรดแก่ (pH 5.5)

ลักษณะอื่นๆ ที่พบในหน้าตัดดิน และบริเวณใกล้เคียง อันบอกให้ทราบว่าหน้าตัดดินที่เกิดจากการผุพังอยู่กับที่ตั้งแต่ชั้นดินบนลงมา คือ รอยโค้งงอของแนวหิน และแถบของหิน ซึ่งได้เปลี่ยนเป็น ชั้นส่วนหยาบภายหลังจากการสลายตัวอยู่กับที่ โดยตั้งแต่ความลึก 2 เมตร ลงไป มองเห็นรอยโค้งงอค่อนข้างชัดเจน ทำให้พบชั้นส่วนหยาบตั้งแต่ผิวดินจนถึงความลึก 450 เซนติเมตร

ชั้นส่วนหยาบ พบตลอดความลึก 450 เซนติเมตร โดยพบน้อยมากในตอนบน 20 เซนติเมตร หลังจากนั้นพบในพิสัยร้อยละ 30-60

การแจกกระจายของขนาดอนุภาคดิน ตั้งแต่ความลึก 0 -120 เซนติเมตร อนุภาคขนาดดินเหนียว เพิ่มขึ้นตามความลึก (ร้อยละ 20.43-46.09) ในขณะที่อนุภาคขนาดทรายลดลงตามความลึก (ร้อยละ 58.94-33.76) ส่วนอนุภาคขนาดทรายแป้งมีแนวโน้มค่อนข้างคงที่ (ร้อยละ 17.93-20.63) ที่ความลึก 120-450 เซนติเมตร อนุภาคขนาดดินเหนียวลดลงตามความลึกอย่างเห็นได้ชัดเจน (ร้อยละ 40.78-17.55) ในขณะที่อนุภาคขนาดทรายมีแนวโน้มลดลง (ร้อยละ 41.26-23.48) และอนุภาคขนาดทรายแป้งเพิ่มขึ้น (ร้อยละ 22.87-58.97) ชั้นหินที่อยู่ตอนล่าง มีอนุภาคขนาดทรายแป้ง เป็นลักษณะเด่น คือมีมากกว่าร้อยละ 70 เป็นส่วนใหญ่ ในขณะที่อนุภาคขนาดดินเหนียวประมาณร้อยละ 10 และอนุภาคขนาดทรายประมาณร้อยละ 20

ปฏิกริยาดิน: pH_c ค่อนข้างสม่ำเสมอ คือส่วนใหญ่มีค่าเท่ากับ 5.5 ยกเว้นที่ความลึก 0-30 เซนติเมตร และ 90-120 เซนติเมตร ที่มีค่าเป็น 6.0 ส่วนค่า $pH_w(1:5)$ มีการแจกกระจายตามความลึกค่อนข้างสม่ำเสมอ โดยส่วนใหญ่มีค่าอยู่ในพิสัย 4.40-4.86 และชั้นหินผุที่อยู่ลึกกว่า 450 เซนติเมตร ลงไป $pH_w(1:5)$ สูงกว่าชั้นที่อยู่ตอนบนเล็กน้อย เช่นเดียวกับ $pH_k(1:5)$ มีค่อนข้างสม่ำเสมอ (4.03-4.27) และชั้นหินผุที่อยู่ลึกกว่า 450 เซนติเมตร มีค่าสูงกว่าชั้นดินอื่นๆ เล็กน้อย

อินทรีย์วัตถุ : มีค่าสูงที่ชั้นดินบน ที่ความลึกอื่นๆอินทรีย์วัตถุมีค่าลดลงตามความลึกและใกล้เคียงกัน ร้อยละ 0.09-2.02

ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ : ส่วนใหญ่มีค่าต่ำกว่า 10 ppm และดินบนมีค่าสูงกว่าชั้นดินล่าง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อินทรีย์ฟอสฟอรัส : ชั้นที่เป็นดินตลอดทั้งหน้าตัดดิน (0-450 เซนติเมตร) อินทรีย์ฟอสฟอรัสมีค่าการแจกกระจายที่ไม่สม่ำเสมอ โดยส่วนใหญ่อยู่ในพิสัย 26.39-53.98 ppm ยกเว้นที่ความลึก 350-400 เซนติเมตร อินทรีย์ฟอสฟอรัสมีค่าสูงสุดในชั้นส่วนที่เป็นดินคือ 99.57 ppm ส่วนชั้นหินผุที่มีความลึกมากกว่า 450 เซนติเมตรลงไป อินทรีย์ฟอสฟอรัสมีค่าสูงสุดในชั้นนี้ 25.38-132.42 ppm

ฟอสฟอรัสทั้งหมด : การแจกกระจายตามความลึกไม่สม่ำเสมอเช่นเดียวกับอินทรีย์ฟอสฟอรัสคือ ชั้นที่เป็นดินตั้งแต่ความลึก 0-450 เซนติเมตร ส่วนใหญ่มีค่าอยู่ในพิสัย 49.12-103.46 ppm ยกเว้นที่ความลึก 350-450 เซนติเมตร ฟอสฟอรัสทั้งหมดมีค่าสูงสุดในชั้นดินนี้ คือ 129.68 ppm ชั้นที่เป็นหินผุที่มีความลึกมากกว่า 450 เซนติเมตร ฟอสฟอรัสทั้งหมดมีค่าเฉลี่ยสูงสุดของหน้าตัดดินนี้ โดยมีค่าอยู่ในพิสัย 114.43-297.41 ppm

Fractionation-P

SLP: ชั้นที่เป็นผิวหน้าดินความลึก 0-10 เซนติเมตร มีค่า SLP สูงสุดกว่าชั้นดินอื่นๆคือ 0.59 ppm ส่วนความลึกตั้งแต่ 20 เซนติเมตรลงไปจนถึงชั้นหินผุที่มีความลึกมากกว่า 450 เซนติเมตร SLP มีค่าใกล้เคียงกันจนเกือบคงที่ (0.10-0.25 ppm)

AI-P: มีการแจกกระจายในรูปที่ไม่สม่ำเสมอตามความลึก โดยในชั้นที่เป็นดิน 0-450 เซนติเมตร AI-P ส่วนใหญ่มีค่าอยู่ในพิสัย 2.80-5.33 ppm ส่วนชั้นหินผุที่มีความลึกมากกว่า 450 เซนติเมตรลงไป AI-P มีค่าสูงสุดในชั้นดินนี้คือ 11.17 ppm

Fe-P: มีแนวโน้มการแจกกระจายลดลงตามความลึก 0-240 เซนติเมตร (16.83-8.73 ppm) ส่วนความลึก 240-450 เซนติเมตร Fe-P มีค่าใกล้เคียงกัน (5.61-10.59 ppm) ชั้นหินที่ลึกมากกว่า 450 เซนติเมตร มีค่า Fe-P สูงกว่าชั้นดินอื่นๆ (8.13-32.54 ppm)

Ca-P: ชั้นหินผุที่ลึกมากกว่า 450 เซนติเมตร (6.35-35.62 ppm) โดยตอนบน 0-450 เซนติเมตร Ca-P มีการแจกกระจายที่ไม่สม่ำเสมอมีค่าอยู่ในพิสัย 3.28-11.87 ppm

Residual Phosphorus (Res-P): ในชั้นดิน 0-45 เซนติเมตร Res-P มีการแจกกระจายที่ใกล้เคียงกันและไม่สม่ำเสมอ (59-78 ppm) ที่ความลึก 240-450 เซนติเมตร Res-P มีค่าไม่สม่ำเสมอเช่นเดียวกัน โดยมีค่าอยู่ในพิสัย 37.45-109.36 ppm ส่วนชั้นหินผุที่ลึกมากกว่า 450 เซนติเมตร Res-P มีค่าสูงตลอดทั้งหน้าตัดดินทั้งหมด (96.87-242.02 ppm)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ทุกหน้าตัดดินมีองค์ประกอบเหมือนกัน คือ ประกอบด้วยชั้นที่เป็นดิน (soil solum-ชั้นดิน A และ B) ในตอนบนของหน้าตัดดิน อันเป็นส่วนที่มีกระบวนการทางดินเกิดขึ้นมาก ถัดลงมาได้แก่ ชั้นวัตถุต้นกำเนิดดิน หรือชั้นที่มีการสลายตัวของหินพื้นอย่างรุนแรง จึงมีร่องรอยของหินพื้นปรากฏให้เห็นน้อยมาก ยกเว้นอนุภาคหยาบที่พบในหน้าตัดดินที่ 2 และ 4 เป็นสิ่งที่เหลือมาจากหินแกรนิต และหินแกรนิตเวก ตามลำดับ ส่วนที่อยู่ลึกลงไปอีกเป็นชั้นหินผุที่ความรุนแรงของการสลายตัวผุพังลดลงตามความลึก โดยตอนล่างสุดเหลือร่องรอยของหินพื้นให้เห็นมากที่สุด ดังจะเห็นได้จากหน้าตัดดินที่ 3, 6 และ 7 สีที่ปรากฏเป็นเช่นเดียวกับหินพื้น ส่วนบริเวณที่ผุมาก สีจะซีดหรือจางลงจากเดิม เช่นที่ความลึก 240-450 เซนติเมตร ของหน้าตัดดินที่ 3 และความลึก 250-350 เซนติเมตร ของหน้าตัดดินที่ 6 ในขณะที่หน้าตัดดินที่ 1, 2, 4 และ 5 พบเฉพาะส่วนที่เป็นหินผุอย่างรุนแรงในตอนล่างสุดของหน้าตัดดินเท่านั้น



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุปผลการศึกษา

การแจกกระจายของฟอสฟอรัสในหน้าตัดดินที่เกิดจากการผุพังอยู่กับที่ของหินพื้นบริเวณภาคชายฝั่งทะเลตะวันออกเฉียงใต้ของประเทศไทย จำนวน 7 หน้าตัดดิน ซึ่งมีฐานฐานวิทยาสนามเหมือนกัน คือ ไม่พบหินพื้นในทุกหน้าตัดดิน ซึ่งเกิดจากมีการสลายตัวผุพังอยู่กับที่ของหินพื้นอย่างรุนแรง โดยมีภูมิอากาศ (น้ำฝน อุณหภูมิ) เป็นปัจจัยส่งเสริมร่วมกับสมบัติของหินพื้นโดยตรง ดังจะเห็นได้จากบางหน้าตัดดินพบร่องรอยของหินผุที่ความรุนแรงของการสลายตัวผุพังลดลงตามความลึก (เช่น หน้าตัดดินที่ 6 และ 7) ในขณะที่หน้าตัดดินที่ 2, 4 และ 5 ไม่พบหินผุมากนัก ส่วนหน้าตัดดินที่ 1 ที่ความลึก 240-400 เซนติเมตร พบชั้นหินผุของหินดินดาน ความรุนแรงของการสลายตัวลดลงตามความลึก สรุปได้ดังนี้

1. ทุกหน้าตัดดิน มีปฏิริยาตินต่ำกว่า 7 และอินทรีย์วัตถุสูงเฉพาะในชั้นดินบน ไม่เกิน 2 ชั้นดิน และลดลงตามความลึก

2. ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (Available Phosphorus) ส่วนใหญ่มีค่าต่ำกว่า 20 ppm และดินบนมีค่าสูงกว่าชั้นดินล่าง ซึ่งอาจเกิดจากการมีอินทรีย์วัตถุมากกว่า และเป็นไปได้ว่าการสลายตัวผุพังที่รุนแรง และปฏิริยาตินเป็นกรด ทำให้ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์มีน้อย

3. อินทรีย์ฟอสฟอรัส (Organic Phosphorus) มีการแจกกระจายตามความลึกเหมือนอินทรีย์วัตถุ และเมื่อเปรียบเทียบกับ Available Phosphorus แล้วจะเห็นว่า ทุกหน้าตัดดินมี Organic Phosphorus สูงกว่า Available Phosphorus มาก ทำให้ Organic Phosphorus เป็นแหล่งหนึ่งของฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ต่อพืช ส่วนใหญ่มีค่าอยู่ในพิสัย 4-132 ppm สำหรับหน้าตัดดินที่ 7 มีค่าอินทรีย์ฟอสฟอรัสสูงมากที่ความลึกมากกว่า 450 เซนติเมตร ซึ่งเป็นไปได้ว่าเกิดจากสารประกอบเหล็กในดินถูกออกซิไดซ์ เมื่อนำตัวอย่างดินไปเผาที่อุณหภูมิ 550 องศาเซลเซียส ดังจะเห็นได้จากการแจกกระจายภายในความลึกนี้ของอินทรีย์ฟอสฟอรัสมีลักษณะคล้ายกับการแจกกระจายของฟอสฟอรัสทั้งหมด

4. ฟอสฟอรัสทั้งหมด (Total Phosphorus)

- ส่วนที่เป็นดิน ในทุกหน้าตัดดินขึ้นอยู่กับปริมาณของอินทรีย์วัตถุ ต่อมาชั้น Bt ในหน้าตัดดินที่ 1 มีแนวโน้มการแจกกระจายตามปริมาณอนุภาคขนาดดินเหนียว

- ชั้นวัตถุต้นกำเนิดดิน ในหน้าตัดดินที่ 1, 2, 4, 6 ฟอสฟอรัสทั้งหมดมีแนวโน้มลดลงตามความลึกขึ้นอยู่กับปริมาณอินทรีย์วัตถุ และหน้าตัดดินที่ 5 และ 6 ปริมาณอนุภาคขนาดดินเหนียวมีผลต่อฟอสฟอรัสอย่างเห็นได้ชัดเจนกว่าหน้าตัดดินอื่นๆ โดยดินที่มีปริมาณอนุภาคขนาดดินเหนียวสูงจะมีปริมาณฟอสฟอรัสทั้งหมดสูงกว่า ชั้นดินที่มีอนุภาคขนาดดินเหนียวต่ำกว่า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ชั้นหินผุ มีปริมาณฟอสฟอรัสทั้งหมดเพิ่มขึ้นตามความลึกซึ่งจะเห็นได้ชัดในหน้าตัดดินที่ 1, 4, 6, 8 เนื่องจากมีการสลายตัวผุพังที่รุนแรง ไม่ขึ้นอยู่กับทั้งปริมาณอินทรีย์วัตถุ และอนุภาคขนาดดินเหนียว

ลักษณะทางธรณีวิทยาของหินพื้นมีผลอย่างมากต่อปริมาณฟอสฟอรัสทั้งหมด เช่น หน้าตัดดินที่ 7 ที่มีฟอสฟอรัสสูงกว่าหน้าตัดดินอื่นๆ ในชั้นหินผุ ลักษณะหินพื้นเป็นหินดินดาน จะเห็นว่า ฟอสฟอรัสเพิ่มขึ้นตามความลึกมากกว่าหน้าตัดดินอื่นๆ เนื่องจากเป็นหินดินดานที่มีความรุนแรงของการสลายตัวผุพังที่ต่างกัน ส่วนหน้าตัดดินที่ 6 เป็นหินแกรนิตเวก ตลอดหน้าตัดดินมีฟอสฟอรัสทั้งหมดสูง เมื่อเปรียบเทียบกับหน้าตัดดินที่ 2 ซึ่งเป็นหินแกรนิตเวกเหมือนกันแต่มีปริมาณฟอสฟอรัสต่ำกว่า อาจเกิดจาก หน้าตัดดินที่ 6 เป็นดินเนื้อละเอียดกว่า (วัตถุต้นกำเนิดดินที่มีเนื้อละเอียดมีฟอสฟอรัสทั้งหมดสูงกว่าพวกที่มีเนื้อหยาบ

5. Fractionation Phosphorus

- ส่วนที่เป็นดิน ทุกหน้าตัดดิน มีหน้าดินมักมีค่า SLP, Al-P, Fe-P, Ca-P สูงกว่าชั้นดินอื่นๆ

พบว่า $Ca-P > Fe-P > Al-P > SLP$

-ชั้นวัตถุต้นกำเนิดดิน ในทุกหน้าตัดดินมีการแจกกระจายใกล้เคียงกันจนเกือบคงที่ มีค่า $Ca-P > Fe-P > Al-P > SLP$

-ชั้นหินผุ มีแนวโน้มการแจกกระจายลดลงตามความลึกในทุกหน้าตัดดิน แต่มีค่ามากกว่าชั้นส่วนที่เป็นดิน และชั้นวัตถุต้นกำเนิดดิน พบว่า $Ca-P > Fe-P > Al-P > SLP$

6. Residual Phosphorus (Res-P) เป็นผลต่างของฟอสฟอรัสทั้งหมดกับ Fractionation Phosphorus คือ เป็นส่วนของฟอสฟอรัสในดินที่ไม่สามารถสกัดได้ในห้องปฏิบัติการ จากผลการวิเคราะห์ดินพบว่าดินส่วนใหญ่มี Res-P ประมาณครึ่งหนึ่งของฟอสฟอรัสทั้งหมดหรือน้อยกว่า แสดงว่าเพียงครึ่งเดียวของฟอสฟอรัสทั้งหมดในดินเท่านั้นที่สามารถเป็นประโยชน์ต่อพืชได้ ส่วนที่เหลืออยู่ (คือ Res-P) ไม่สามารถเป็นประโยชน์ต่อพืชได้ หรือถ้ามีโอกาสที่จะเป็นประโยชน์ต่อพืชก็จะช้าอย่างมาก (พรทิวา 2547)

ดังจะเห็นได้จากสัดส่วนระหว่าง ฟอสฟอรัสทั้งหมด กับ Res-P (TP: RP) อยู่ในพิสัย 1:0.01 ถึง 1:0.85 แสดงว่าส่วนใหญ่แล้วมีเพียงครึ่งหนึ่งของฟอสฟอรัสทั้งหมดเท่านั้นที่เป็นประโยชน์ต่อพืชแต่ต้องใช้เวลาในการปลดปล่อยออกสู่สารละลายดิน

ตารางที่ 2 เป็นค่าสรุปปริมาณฟอสฟอรัสทุกรูป จะเห็นว่า หน้าตัดดินที่ 6 มีฟอสฟอรัสสูงกว่าหน้าตัดดินอื่น

ตารางที่ 2 สรุปปริมาณฟอสฟอรัสรูปที่พบในหน้าตัดดินที่เป็นกรณีศึกษา
(Fractionation Phosphorus บอกรูปที่พบจากมากไปหาน้อย)

หน้าตัดดินที่	Avai.P (ppm)	Total-P (ppm)	Ig-P (ppm)	Uig-P (ppm)	Org-P (ppm)	Res-P (ppm)	Fractionation-P
1	8.27 (0.30-15.66)	82.95 (39.58-148.72)	54.50 (26.57-111.51)	11.25 (3.17-37.72)	39.77 (19.14-108.34)	55.82 (24.14-119.89)	Fe-P>Ca-P>Al-P>SLP
2	8.87 (2.71-12.85)	55.26 (35.58-116.07)	29.02 (14.79-84.60)	8.70 (3.93-26.53)	21.22 (4.71-58.07)	25.47 (2.69-77.32)	Ca-P>Fe-P>Al-P>SLP
3	10.26 (2.40-19.26)	51.62 (32.94-108.86)	29.02 (10.51-89.87)	8.70 (3.18-27.51)	20.32 (6.35-62.36)	19.42 (0.45-64.65)	Ca-P>Fe-P>Al-P>SLP
4	7.26 (1.07-17.85)	102.93 (72.72-154.92)	68.60 (51.24-104.08)	14.10 (10.00-23.07)	54.50 (39.67-81.01)	68.57 (41.15-120.62)	Fe-P>Ca-P>Al-P>SLP
5	1.97 (1.01-4.11)	88.32 (30.24-194.98)	47.47 (17.26-131.92)	14.70 (7.26-39.53)	32.77 (10.46-92.39)	57.23 (26.12-125.47)	Ca-P>Fe-P>Al-P>SLP
6	3.10 (0.84-5.84)	137.03 (64.78-195.35)	70.85 (21.80-152.59)	11.26 (6.36-37.27)	59.52 (2.19-115.33)	105.3 (46.64-151.07)	Ca-P>Fe-P>Al-P>SLP
7	6.22 (2.21-11.78)	119.26 (49.73-297.42)	65.15 (31.68-153.13)	9.77 (4.22-20.70)	55.99 (26.40-132.42)	93.18 (37.45-242.02)	Fe-P>Ca-P>Al-P>SLP

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอกสารอ้างอิง

- ปิยะพร เทียมทองอ่อน. 2546. สมบัติของหน้าตัดดินที่เกิดจากการผุพังอยู่กับที่ของหินพื้นบริเวณภาคฝั่งทะเลตะวันออกเฉียงใต้ของประเทศไทย II : หินแกรนิต และหินตะกอน. ปัญหาพิเศษปริญญาตรี. สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง. กรุงเทพฯ.
- พรทิศา กัญยวงศ์หา. 2543. การแจกกระจายของฟอสฟอรัสในหน้าตัดดินที่มีหินพื้นต่างกัน วารสารเกษตรพระจอมเกล้า. กรุงเทพฯ. 18(3): 10-20
- พรทิศา กัญยวงศ์หา. 2547. ผลของพัฒนาการของดินต่อการแจกกระจายของฟอสฟอรัสในดิน. รายงานผลการวิจัยประจำปีงบประมาณ 2546. ภาควิชาปฐพีวิทยา คณะเทคโนโลยีการเกษตร. สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- สุวรรณค์ ภูธวิมล. 2546. สมบัติของหน้าตัดดินที่เกิดจากการผุพังอยู่กับที่ของหินพื้นบริเวณชายฝั่งทะเลตะวันออกเฉียงใต้ของประเทศไทย I: หน้าตัดดินเนื้อละเอียด. ปัญหาพิเศษปริญญาตรี. สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง. กรุงเทพฯ.
- สุวรรณณี ศรีทองอินทร์. 2546. การแจกกระจายของฟอสฟอรัสในหน้าตัดดินจากลานตะพักลำน้ำระดับสูงของแอ่งโคราช. ปัญหาพิเศษปริญญาตรี. สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง. กรุงเทพฯ.
- อารีรัตน์ เพ็งพักตร์. 2542. "การแจกกระจายของฟอสฟอรัสในดินกรดจัดของประเทศไทย". ปัญหาพิเศษปริญญาตรี สาขาปฐพีวิทยา สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- เอิบ เขียววีรณมย์. 2530. คู่มือปฏิบัติการการสำรวจดิน. ภาควิชาปฐพีวิทยา คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ. 181 น.
- เอิบ เขียววีรณมย์. 2541. คู่มือปฏิบัติการการสำรวจดิน. ภาควิชาปฐพีวิทยา คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ. 192 หน้า
- Brady, N.C. and R.R. Weil. 1996. The Nature and Properties of soil, 11th Edition. Prentice-Hall International, Inc., New Jersey, USA. 740 p.
- Brady, N.C. and R.R. Weil. 2002. The Nature and Properties of Soil. 13th Edition. Prentice-Hall International of Soil, Inc., New Jersey, USA. 960p.
- Day, L.M. , M.E. Collins and N.E. Washer.1987. Landscape position and particle size effect on soil Phosphorus distribution Soil Sci. Soc. Am.J. , 51: 1547-1553
- Gee, G.W. and J.W. Bauder. 1986. Particle-size Anal pp. 383-409. In A. Klute (ed.)
- เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- Method of Soil Analysis, Part 1. Physical and Mineralogical Methods. 2nd Edition. No. 9 in Agronomy. Soil Sci. Soc. Am., Inc., Madison, Wisconsin, USA.
- Hanley, P.K. and M.D. Murphy. 1970. Phosphate forms in particle size separates of Irish soils in relation to drainage and parent materials. Soil Sci. Soc. Am. Proc., 34: 587-590
- Kuo, S. 1996. Phosphorus. pp 869-920. In A.L. Page, P.A. Helmeke, R.H. Loeppert, P.N. Soltanpour, M.A. Tabatabai, C.T. Johnston and M.E. Summer (eds.) Methods of Soil Analysis. Part 3. Chemical Methods. No.5 in the Agronomy. Soil Sci. Soc. Am., Inc., Madison, Wisconsin, USA.
- Loganathan, P. And P.M. Sutton. 1987. Phosphorus Fractions and availability in soil formed on different Geological in the Niger Delta Area of Nigeria. Soil Sci. 143(1):16-25
- William, J.D.H., and T.W. Walker. 1976. Comparison of ignition and extraction Methods for the determination of organic phosphate in rocks and soils. Plant Soil. 27:457-459.
- Taylor, G. and R.A. Eggleton. 2001. Regolith Geology and Geomorphology. John Wiley & Sons. England. UK. 375 p.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 1 แสดงสมบัติทางกายภาพ สมบัติทางเคมี และฟอสฟอรัสที่วิเคราะห์ได้จากหน้าตัดดินที่ 1

Horizon	Depth(cm)	>2mm	Sand	Silt	Clay	Texture (USDA)	pHf	pHW	pHK	O.M.	Avai-P	Ig-P	Uig-P	Org-P	Total-P	SLP	Al-P	Fe-P	Ca-P	Res-P	TP:RP
<-----%----->																					
<-----ppm----->																					
Ap	0-15	12.05	44.90	31.77	23.33	L	5.5	4.1	3.6	1.77	10.71	84.73	34.77	49.96	119.25	0.60	2.82	33.87	11.29	70.66	0.59
AB	15-25	7.84	40.64	28.76	30.60	CL	5.0	4.2	3.6	1.61	6.67	82.84	25.75	57.10	107.23	0.25	1.42	24.50	11.91	69.16	0.64
Bt1	25-50	13.39	38.15	25.67	36.19	CL	5.0	4.2	3.7	1.15	3.03	51.50	13.46	38.04	86.47	0.25	0.99	16.33	9.85	59.06	0.68
Bt2	50-75	6.62	30.83	26.64	42.53	C	6.5	4.1	3.7	1.32	1.68	55.86	19.09	36.77	93.00	0.25	0.99	20.40	9.91	61.45	0.66
Bt1	75-80	72.24	32.03	23.57	44.40	C	6.5	4.3	3.9	0.78	1.16	53.18	15.56	37.62	80.58	0.25	0.50	18.17	11.36	50.30	0.62
Bt2	80-120	72.45	30.64	23.82	45.54	C	6.0	4.4	3.9	0.76	1.35	56.38	15.60	40.78	79.12	0.25	0.50	18.42	9.07	50.89	0.64
Cc1	120-150	63.45	32.53	19.81	47.66	C	5.5	4.3	3.9	0.32	0.46	47.90	10.03	37.87	101.79	0.25	0.50	13.62	11.35	76.08	0.75
Cc2	150-155	54.89	24.75	24.73	50.51	C	5.0	4.2	3.9	0.32	0.32	39.51	9.57	29.94	100.40	0.25	0.50	13.66	9.96	76.04	0.76
Cc3	155-180	56.63	22.69	25.34	51.97	C	5.0	4.2	3.1	0.27	0.46	36.14	9.58	26.56	108.16	0.25	0.50	12.74	9.06	85.61	0.79
Cc4	180-200	22.01	25.58	26.09	48.34	C	6.0	4.2	3.9	0.47	0.30	33.62	9.58	24.04	56.24	0.25	0.50	11.38	10.81	33.30	0.59
Cc5	200-220	27.87	21.26	31.17	47.58	C	5.0	4.2	3.9	0.24	1.11	28.77	7.13	21.64	68.47	0.25	0.50	9.92	9.07	48.74	0.71
Cc6	220-240	59.42	21.59	30.80	47.62	C	5.5	4.1	3.9	0.32	1.12	26.57	7.44	19.14	52.30	0.60	0.99	9.91	8.21	32.58	0.62
Cc7	240-260	38.13	16.79	26.90	56.31	C	6.0	4.3	3.9	0.21	5.71	32.99	4.25	28.74	46.15	0.25	0.50	6.38	14.89	24.14	0.52
Cc8	260-280	56.04	19.91	24.48	55.61	C	5.5	4.4	3.9	0.24	8.03	35.16	4.08	31.08	51.22	0.62	0.51	6.60	14.66	28.82	0.56
Cc9	280-300	54.47	22.08	28.17	49.75	C	5.0	4.3	3.9	0.18	8.65	31.90	6.36	25.55	48.30	0.25	0.49	6.36	16.96	24.24	0.50
Cc10	300-330	74.43	24.52	33.88	41.60	C	5.5	4.4	3.9	0.16	15.66	29.65	3.93	25.72	39.58	0.25	0.49	5.65	17.26	16.95	0.43
Cr1	330-360	49.42	24.29	41.66	34.05	CL	5.0	4.4	3.9	0.18	3.75	80.18	3.17	77.02	106.02	0.25	0.70	7.33	20.86	76.89	0.73
Cr2	360-400	62.56	31.53	46.99	21.47	L	6.5	4.5	3.9	0.08	6.38	111.51	3.17	108.34	148.72	0.91	0.98	8.98	17.96	119.89	0.81

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 2 แสดงสมบัติทางกายภาพ สมบัติทางเคมี และฟอสฟอรัสที่วิเคราะห์ได้จากหน้าตัดดินที่ 2

Horizon	Depth(cm)	>2mm	Sand	Silt	Clay	Texture (USDA)	pHf	pHW	pHK	O.M.	Aval-P	Ig-P	Uig-P	Org-P	Total-P	SLP	Al-P	Fe-P	Ca-P	Res-P	TP:RP (1:)
A	0-20	19.83	62.81	10.49	26.70	SCL	6.0	4.7	4.1	2.67	5.14	84.60	26.53	58.07	116.07	0.25	3.53	20.31	14.67	77.32	0.67
B1	20-40	16.80	41.90	7.32	50.78	C	5.5	4.5	4.0	1.17	4.54	54.22	12.24	41.98	93.74	0.25	1.41	16.96	23.32	51.79	0.55
B2	40-60	18.93	34.99	7.91	57.10	C	5.5	4.4	4.0	0.87	5.40	52.13	8.17	43.97	78.41	0.25	5.96	12.06	22.14	38.00	0.48
B3	60-80	26.79	29.67	10.79	59.54	C	5.5	4.4	4.0	0.53	2.71	41.05	8.48	32.58	74.05	0.25	0.99	7.79	21.25	43.77	0.59
B4	80-120	22.94	36.55	13.38	50.07	C	5.5	4.5	4.0	0.34	6.32	29.76	7.46	22.29	66.99	0.25	0.50	7.37	20.40	38.48	0.57
B5	120-160	24.82	37.34	15.27	47.39	C	5.5	4.4	4.0	0.24	5.33	30.77	7.08	23.69	56.81	0.60	0.99	7.38	16.32	31.52	0.55
C1	160-200	41.48	38.05	13.38	48.56	C	5.5	4.4	4.0	0.08	9.66	29.65	7.41	22.24	48.04	0.25	1.41	6.37	19.10	20.91	0.44
C2	200-240	23.97	41.37	16.98	41.65	C	5.5	4.4	3.9	0.13	6.34	23.28	6.34	16.94	40.63	0.25	0.99	3.68	27.05	8.66	0.21
C3	240-280	24.56	41.69	20.77	37.54	OL	5.5	4.4	3.9	0.18	11.20	19.57	3.93	15.64	63.37	0.92	0.99	3.68	21.21	36.57	0.58
C4	280-320	22.81	43.79	15.70	40.51	C	5.5	4.4	3.9	0.21	12.64	20.70	5.30	15.40	43.28	0.60	1.84	4.25	22.09	14.50	0.34
C5	320-360	29.44	42.30	16.44	41.26	C	5.5	4.4	4.0	0.18	10.34	23.39	9.52	13.87	50.23	0.60	1.84	5.65	24.28	17.86	0.36
C6	360-400	25.14	46.58	23.24	30.19	SCL	5.5	4.4	4.0	0.06	12.85	14.79	10.08	4.71	35.13	0.60	0.99	3.67	18.07	11.81	0.34
C7	400-440	23.57	44.27	25.30	30.43	CL	5.5	4.4	4.0	0.06	13.81	15.94	5.31	10.63	35.49	0.25	0.99	3.68	21.23	9.35	0.26
C8	440-480	47.46	43.99	31.85	24.16	L	5.5	4.4	4.0	0.07	10.61	14.85	5.31	9.53	41.83	0.25	0.99	3.67	17.64	19.29	0.46
C9	480-520	25.10	43.70	28.62	27.67	L	5.5	4.3	4.0	0.08	11.87	16.99	5.32	11.67	35.59	0.60	0.99	4.69	20.46	8.84	0.25
C10	520-560	18.34	43.90	31.67	24.43	L	5.5	4.4	4.0	0.09	11.86	15.40	6.05	9.35	35.58	0.25	1.42	4.26	27.27	2.69	0.08
C11	560-600	32.90	52.99	28.72	18.29	SL	5.5	4.5	4.13	0.04	10.52	22.27	7.10	15.17	40.84	0.25	1.42	5.67	18.70	14.81	0.36
Cr	600-650	87.50	58.03	20.41	21.57	SCL	5.5	5.0	4.48	0.51	8.49	23.27	8.97	14.30	38.53	0.25	2.82	6.34	16.90	12.23	0.32

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมีเหตุดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 3 แสดงสมบัติทางกายภาพ สมบัติทางเคมี และฟอสฟอรัสที่ได้จากหน้าตัดดินที่ 3

Horizon	Depth(cm)	>2mm Sand	Silt	Clay	Texture (USDA)	pHf	pHW	pHK	O.M.	Avai-P	Ig.-P	Uig-P	Org-P	Total-P	SLP	Al-P	Fe-P	Ca-P	Res-P	TP:RP (1:)
Ap	0-20	28.36	60.18	12.51	27.32	5.5	4.7	4.1	1.84	12.46	89.87	27.51	62.36	108.86	0.60	7.62	16.94	19.05	64.65	0.59
B1	20-35	32.03	49.91	9.55	40.55	5.5	4.4	4.1	0.87	10.72	42.34	19.07	23.27	72.10	0.25	1.41	9.45	28.22	32.77	0.45
B2	35-50	39.84	41.77	10.24	47.99	5.5	4.3	4.0	0.57	8.17	42.39	10.10	32.29	66.17	0.25	1.42	7.76	20.33	36.42	0.55
B3	50-80	38.94	34.63	13.21	52.16	5.5	4.4	4.0	0.57	8.18	43.58	10.07	33.51	70.88	0.25	1.41	7.77	27.14	34.31	0.48
BC	80-120	42.54	29.88	15.29	54.84	5.5	4.5	4.0	0.07	10.27	30.89	7.45	23.44	50.51	0.60	0.99	5.67	31.90	11.34	0.22
C1	120-160	38.38	32.79	16.31	50.90	5.5	4.3	3.9	0.09	8.79	23.40	7.13	16.27	43.76	0.25	0.99	4.67	24.77	13.09	0.30
C2	160-200	38.04	30.06	18.28	51.66	5.5	4.4	3.9	0.13	9.72	20.68	6.36	14.32	42.14	0.25	0.99	4.67	27.18	9.04	0.21
C3	200-240	36.18	30.31	23.98	45.70	5.5	4.4	3.9	0.22	7.77	15.92	3.94	11.98	33.28	0.25	0.99	4.25	21.24	6.55	0.20
C4	240-290	40.11	30.76	18.52	50.72	5.5	4.3	3.9	0.13	5.40	15.40	3.18	12.21	35.80	0.25	1.41	3.67	22.58	7.90	0.22
C5	290-330	32.60	32.63	23.85	43.52	5.5	4.3	3.9	0.14	8.00	11.65	5.29	6.36	40.66	0.25	0.99	2.82	20.90	15.70	0.39
C6	330-370	27.16	34.94	27.15	37.91	5.5	4.4	3.9	0.10	19.26	10.61	4.25	6.35	40.91	0.92	2.83	5.94	22.08	9.14	0.22
C7	370-430	29.19	34.23	21.03	44.74	5.5	4.4	3.9	0.14	11.20	15.50	4.81	10.69	32.94	0.25	1.42	3.69	27.13	0.45	0.01
C8	430-480	24.96	35.74	20.51	43.76	5.5	4.3	3.9	0.11	13.52	15.01	3.96	11.05	33.12	0.25	1.00	2.86	17.88	11.14	0.34

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 4 แสดงสมบัติทางกายภาพ สมบัติทางเคมี และฟอสฟอรัสที่วิเคราะห์ได้จากหน้าตัดดินที่ 4

Depth(cm)	>2mm	Sand	Silt	Clay	Texture (USDA)	pHf	pHw	pHK	O.M.	Avai-P	Ig.-P	Uig-P	Org-P	Total-P	SLP	Al-P	Fe-P	Ca-P	Res-P	TP:RP (t.)
0-30	4.65	68.36	18.78	12.86	SL	5.50	4.69	4.01	1.00	17.85	104.08	23.07	81.01	154.92	0.25	5.65	22.33	6.08	120.62	0.78
30-50	32.29	66.58	18.09	15.33	SL	6.00	4.74	4.11	1.67	17.23	83.62	19.06	64.56	114.68	0.25	2.82	22.58	8.19	80.85	0.70
50-80	<1	61.47	19.80	18.73	SL	6.00	4.59	4.16	0.78	8.39	63.32	10.03	53.29	93.32	0.25	0.99	19.19	11.29	61.62	0.66
80-110	<1	61.37	19.08	19.55	SL	6.00	4.46	4.04	0.52	3.73	55.93	10.01	45.92	84.08	0.25	0.98	19.12	9.00	54.73	0.65
110-140	<1	62.18	17.46	20.36	SCL	5.50	4.60	3.95	0.29	2.20	51.24	11.57	39.67	72.72	0.25	0.49	20.19	10.65	41.15	0.57
140-190	52.00	59.82	18.03	22.16	SCL	5.50	4.53	3.91	0.37	4.77	55.90	10.00	45.90	84.02	0.25	0.99	22.28	11.24	48.66	0.58
190-260	62.60	42.88	18.28	38.84	CL	5.50	4.48	3.83	0.62	1.07	64.81	13.56	51.25	105.00	0.25	0.99	38.18	9.90	69.42	0.66
260-330	77.55	52.32	18.29	29.39	SCL	5.50	4.55	3.87	0.48	2.81	69.94	15.54	54.40	114.72	0.25	0.49	32.53	9.90	71.55	0.62

หมายเหตุทุกตาราง : ค่าวิเคราะห์ตั้งแต่ >2 mm จนถึง Avai.P วิเคราะห์โดย วิยะพร (2546 : หน้าตัดดินที่ 1 ถึง 4) และสรวรรค์ (2546 : หน้าตัดดินที่ 5 ถึง 7)

ตารางภาคผนวกที่ 5 แสดงสมบัติทางกายภาพ สมบัติทางเคมี และฟอสฟอรัสที่วิเคราะห์ได้จากหน้าตัดดินที่ 5

Horizon	Depth(cm)	>2mm	Sand	Silt	Clay	Texture (USDA)	pHf	pHW	pHK	O.M. (%)	Avai-P	lg.-P	Uig-P	Org-P	Total-P	SLP	Al-P	Fe-P	Ca-P	Res-P	TP:RP (1:)
Ac	0-20	58.90	43.38	26.89	29.73	CL	6.5	5.0	3.8	4.68	3.02	131.92	39.53	92.39	194.98	0.25	10.95	41.24	17.07	125.47	0.64
Bc1	20-35	30.77	18.01	20.68	61.31	C	6.0	4.7	3.8	1.09	1.36	62.46	12.91	49.55	101.68	0.25	2.87	12.91	16.50	69.15	0.68
Bc2	35-45	24.80	13.92	21.76	64.32	C	6.0	4.6	3.8	0.70	1.01	44.27	10.28	34.00	74.12	0.25	2.87	11.47	17.93	41.61	0.56
Cc1	45-75	18.01	17.69	26.88	55.43	C	6.0	4.5	3.9	0.11	2.96	36.63	10.26	26.37	66.11	0.25	1.01	7.92	12.10	44.82	0.68
Cc2	75-90	34.21	13.98	24.85	61.17	C	6.0	4.5	3.8	0.79	2.21	57.43	12.24	45.19	102.13	0.25	2.83	11.89	14.16	73.01	0.71
Cc3	90-120	71.30	12.16	28.30	59.54	C	6.0	4.7	3.9	0.70	1.61	50.97	11.66	39.31	76.87	0.25	0.99	11.31	11.88	52.44	0.68
Cc4	120-170	32.92	13.10	28.13	58.77	C	6.0	4.6	3.8	0.42	1.12	36.38	8.59	27.79	120.32	0.36	2.86	7.87	10.01	99.21	0.82
Cc5	170-210	27.66	15.03	34.40	50.57	C	5.5	4.5	3.8	0.25	1.65	23.71	7.26	16.46	44.23	0.25	2.88	5.76	9.21	26.12	0.59
Cc6	210-250	35.41	15.77	35.29	48.94	C	5.5	4.5	3.8	0.22	1.72	17.26	6.48	10.78	30.24	0.25	2.88	4.75	8.35	14.02	0.46
C1	250-290	-	19.15	38.02	42.83	C	5.5	4.4	3.9	0.21	1.92	56.28	11.77	24.51	62.43	0.93	1.86	7.43	18.87	33.34	0.53
C2	290-330	-	20.77	33.80	45.43	C	5.5	4.5	3.9	0.31	1.12	20.85	8.24	12.61	52.54	0.25	0.99	5.68	12.79	32.82	0.62
C3	330-370	-	27.09	41.39	31.52	CL	5.5	4.5	3.9	0.24	1.89	53.79	26.49	27.29	106.15	0.25	2.87	7.90	26.70	68.43	0.64
C4	370-410	-	19.25	41.36	39.39	SiCL	5.5	4.5	3.8	0.18	4.11	19.08	8.62	10.46	48.24	0.25	1.00	5.72	11.45	29.82	0.62
C5	410-450	-	22.39	44.58	33.03	CL	5.5	4.5	3.8	0.21	3.32	29.05	8.63	20.43	69.58	0.25	2.88	6.04	21.57	38.85	0.56
C6	450-490	-	25.73	44.99	29.28	CL	5.5	4.5	3.9	0.15	1.61	40.91	14.76	26.15	97.42	0.61	1.87	7.92	23.03	63.99	0.66
C7	490-530	-	25.44	47.62	26.94	L	5.5	4.6	3.9	0.15	1.33	61.50	23.76	37.74	114.55	0.61	2.88	9.22	36.01	65.84	0.57
C8	530-570	36.66	33.21	39.04	27.75	CL	5.5	4.6	4.0	0.40	1.58	84.50	28.43	56.07	139.89	0.25	5.33	10.66	29.74	93.92	0.67

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์สำหรับการใช้งานเฉพาะทางวิชาการเท่านั้น ไม่อนุญาตให้ทำซ้ำโดยไม่ได้รับอนุญาต หรือเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต
 ไม่ว่าการใช้เอกสารนี้ในลักษณะอื่น ๆ จะก่อให้เกิดความเสียหายหรือการฟ้องร้องใดๆ และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 6 แสดงสมบัติทางกายภาพ สมบัติทางเคมี และฟอสฟอรัสที่วิเคราะห์ได้จากหน้าตัดดินที่ 6

Horizon	Depth(cm)	>2mm	Sand	Silt	Clay	Texture (USDA)	pHf	pHW	pHK	O.M. (%)	Avai-P	Ig.-P	Uig.-P	Org.-P	Total-P	SLP	Al-P	Fe-P	Ca-P	Res-P	TP-RP (1:)
A	0-10	18.84	25.75	40.05	34.20	CL	6.5	5.1	4.0	3.47	3.70	152.59	37.27	115.33	185.73	0.25	5.97	41.20	18.18	120.13	0.65
B1c1	10-20	52.02	25.46	32.12	42.42	C	5.5	4.7	3.9	1.24	1.13	87.15	20.24	66.90	163.05	0.25	3.54	21.23	22.08	115.95	0.71
B1c2	20-40	31.43	24.95	31.37	43.68	C	5.5	4.5	3.8	0.93	1.20	72.28	14.57	57.71	153.30	0.25	2.84	18.17	27.25	104.80	0.68
B1c3	40-60	42.97	21.62	33.22	45.16	C	5.5	4.5	3.8	0.77	1.03	63.99	13.60	50.39	141.98	0.25	3.54	15.17	21.26	101.76	0.72
B1c4	60-80	59.54	15.53	36.97	47.50	C	5.5	4.5	3.8	0.70	0.84	58.76	10.19	48.57	143.45	0.25	2.84	11.38	27.02	101.95	0.71
B1c5	80-110	70.04	7.76	40.19	52.06	C	5.5	4.5	3.7	0.64	1.29	44.77	11.70	33.07	126.48	0.25	2.85	9.96	16.37	97.06	0.77
Cc1	110-150	58.83	6.20	46.21	47.59	C	5.5	4.5	3.8	0.41	2.46	56.87	9.56	47.31	113.66	0.92	2.84	7.82	12.79	89.29	0.79
C1	150-200	-	16.12	39.97	43.91	C	5.5	4.4	3.8	0.18	4.00	34.11	6.38	27.73	82.36	0.25	3.55	7.12	11.95	59.49	0.72
C2	200-250	-	19.34	39.14	41.51	C	5.5	4.5	3.8	0.19	1.39	21.80	9.61	12.19	64.78	0.25	2.84	5.96	9.08	46.64	0.72
Cr1	250-300	-	24.76	43.97	31.26	CL	5.5	4.5	3.8	0.31	5.21	46.11	6.38	39.76	100.02	0.60	2.84	5.68	9.94	80.96	0.81
Cr2	300-350	16.57	20.68	49.40	29.92	CL	5.5	4.5	3.9	0.13	3.39	52.03	6.39	45.64	111.13	0.25	2.84	5.96	12.76	89.33	0.80
Cr3	350-400	-	26.76	48.84	24.40	L	5.5	4.4	3.9	0.13	2.98	75.56	5.32	70.24	128.73	0.60	3.52	5.64	11.84	107.13	0.83
Cr4	400-450	-	19.83	55.45	24.72	SIL	5.5	4.5	3.9	0.10	3.34	72.09	6.37	65.72	129.98	0.25	10.89	5.66	9.90	103.29	0.79
Cr5	450-500	-	19.47	49.80	30.73	S1CL	5.5	4.5	3.8	0.13	4.45	52.91	7.09	45.82	111.64	0.25	3.52	5.63	10.71	91.53	0.82
Cr6	500-530	-	18.65	57.31	24.05	SIL	5.5	4.5	3.9	0.12	4.40	65.66	5.31	60.35	143.87	0.25	2.84	5.67	14.75	120.37	0.84
Cr7	530-550	-	16.38	61.81	21.81	SIL	5.5	4.5	4.0	0.09	2.39	77.40	6.38	71.02	151.91	0.25	3.53	6.35	12.70	129.08	0.85
Cr8	580-630	-	22.48	56.89	20.63	SIL	5.5	4.5	4.0	0.08	1.43	58.24	6.37	51.87	154.52	0.25	5.63	7.32	14.77	126.56	0.82
Cr9	630-680	-	18.76	62.05	19.19	SIL	5.5	4.5	4.0	0.08	5.30	77.70	6.36	71.34	162.13	0.25	5.23	7.35	19.09	130.21	0.80
Cr10	680-730	-	20.65	59.22	20.13	SIL	5.50	4.51	4.06	0.10	5.01	77.68	7.43	70.26	172.21	0.25	2.82	6.34	16.22	146.58	0.85
Cr11	730-790	-	18.30	67.01	14.69	SIL	5.50	4.61	4.05	0.06	5.84	113.25	12.89	100.36	195.35	0.25	3.56	11.97	28.50	151.07	0.77
Cr12	790-850	-	16.91	68.77	14.31	SIL	5.50	4.61	4.12	0.08	4.36	126.95	27.08	99.87	141.41	0.60	2.82	12.69	26.93	98.37	0.70

เอกสารนี้เป็นเอกสารสงวนไว้สำหรับบริการในวงจำกัดเพื่อการศึกษาเท่านั้น มิใช่เพื่อการค้า การเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต หรือการนำข้อมูลไปใช้ในการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆก็ตาม อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 7 แสดงสมบัติทางกายภาพ สมบัติทางเคมี และฟอสฟอรัสที่วิเคราะห์ได้จากหน้าตัดดินที่ 7

Horizon	Depth(cm)	>2mm	Sand	Silt	Clay	Texture (USDA)	pHf	pHW	pHK	O.M. (%)	Avai-P	lg-P	Uig-P	Org-P	Total-P	SLP	Al-P	Fe-P	Ca-P	Res-P	TP:RP (1:)
Ap	0-10	0.92	58.94	20.63	20.43	SCL	6.5	4.5	4.1	2.02	7.96	54.83	17.70	37.13	92.06	0.60	5.33	16.84	3.30	66.00	0.72
AB	10-30	11.74	48.34	21.90	29.76	SCL	5.5	4.5	4.1	1.07	7.01	54.13	12.13	42.00	88.80	0.25	3.50	13.46	8.13	62.92	0.71
Btc1	30-60	50.98	45.35	18.46	36.19	CL	5.5	4.4	4.1	0.86	2.21	62.45	8.47	53.98	87.25	0.25	3.53	11.88	11.88	59.71	0.68
Btc2	60-90	53.11	39.80	17.93	42.27	CL	5.5	4.4	4.1	0.74	3.65	61.16	8.13	53.02	103.46	0.11	3.53	11.86	11.30	76.67	0.74
Btc3	90-120	63.05	33.76	20.15	46.09	C	5.5	4.4	4.1	0.50	3.15	53.06	8.51	44.55	86.76	0.25	3.54	11.04	9.90	62.04	0.72
Cc1	120-160	44.95	39.75	22.17	38.08	CL	5.5	4.4	4.1	0.38	3.42	55.57	5.28	50.29	102.29	0.25	2.81	9.83	10.67	78.74	0.77
Cc2	160-200	51.48	36.34	22.87	40.78	C	5.5	4.5	4.1	0.26	3.79	52.78	6.33	46.45	100.76	0.25	3.51	10.94	8.14	77.93	0.77
Cc3	200-240	35.06	35.47	28.17	36.37	CL	5.5	4.5	4.0	0.09	6.72	47.47	6.02	41.44	89.09	0.25	3.24	8.74	5.64	71.23	0.80
Cc4	240-280	46.98	34.59	33.38	32.04	CL	5.5	4.5	4.0	0.20	3.74	47.54	4.22	43.32	84.82	0.25	3.53	7.33	6.06	67.65	0.80
Cc5	280-320	30.79	41.26	33.33	25.41	L	5.5	4.4	4.0	0.15	4.51	56.77	5.99	50.78	82.24	0.25	2.80	7.00	4.48	67.72	0.82
Cc6	320-350	40.40	38.21	37.38	24.41	L	5.5	4.5	4.0	0.15	11.78	59.08	5.23	53.85	78.08	0.24	3.48	7.66	3.28	63.41	0.81
Cc7	350-400	31.07	46.87	32.51	20.62	L	5.5	4.5	4.0	0.08	8.71	106.61	7.04	99.58	129.68	0.24	3.46	10.60	6.00	109.36	0.84
Cc8	400-450	29.70	23.48	58.97	17.55	SIL	5.5	4.5	4.0	0.07	9.48	31.58	5.28	26.40	49.43	0.25	2.81	5.62	3.30	37.45	0.76
หินมูล<		-																			
Cr1	450		20.25	71.31	8.45	SIL	6.5	4.7	4.2	0.10	6.64	74.95	12.88	62.07	168.73	0.25	2.86	10.86	18.29	136.46	0.81
Cr2		-	17.14	73.81	9.06	SIL	6.5	4.7	4.2	0.21	6.74	39.58	14.20	25.38	114.43	0.11	2.96	8.13	6.36	96.87	0.85
Cr3		-	12.91	74.81	12.29	SIL	6.5	4.8	4.2	0.12	9.49	153.13	20.70	132.42	272.16	0.25	11.18	32.55	20.38	207.81	0.76
Cr4		-	20.66	67.38	11.95	SIL	6.5	4.6	4.1	0.14	6.79	106.99	17.91	89.09	297.42	0.11	5.99	13.68	35.63	242.02	0.81

Texture : S=Sand; LS=Loamy sand; SL=Sandy loam; SIL=Silt loam; SCL=Sandy clay loam; CL=Clay loam; L=Loam; SIL=Silty clay loam; SIC=Silty clay; C=Clay