

551.4

ร ๒16 ๕

๖.๕

กรณีศึกษาวิทยาและการใช้ที่ดินในแอ่งระยอง

ปริญญาโท

ของ

ระภัทร สามารถ

27 ต.ธ. 2535

ห้องสมุดคณะวิทยาศาสตร์  
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

เสนอต่อมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร

เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร

ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต

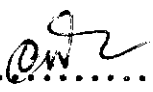
เมษายน 2528

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

177818

คณะกรรมการที่ปรึกษาประจำตัวนิสิตและคณะกรรมการสอบ ได้พิจารณาปฏิญานิพนธ์ฉบับนี้แล้ว เห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิตของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒได้

คณะกรรมการที่ปรึกษา

  
..... ประธาน

  
..... กรรมการ

คณะกรรมการสอบ

  
..... ประธาน

  
..... กรรมการ

  
..... กรรมการ

ประกาศคุณูปการ

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้ได้รับพระราชทานเงินทุนช่วยเหลืองานวิจัยจากทุน "ภูมิพล"  
ผู้วิจัยรู้สึกสำนึกในพระมหากรุณาธิคุณเป็นล้นเกล้าล้นกระหม่อม

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้ยังได้รับทุนเพิ่มเติมจากรองศาสตราจารย์ ดร. อภิสสิทธิ์  
เอี่ยมหน่อ อีกส่วนหนึ่งด้วย จึงขอกราบขอบพระคุณไว้ ณ ที่นี้

ขอกราบขอบพระคุณรองศาสตราจารย์ ดร. อภิสสิทธิ์ เอี่ยมหน่อ ประธานกรรมการ  
ควบคุมปริญญานิพนธ์ และผู้ช่วยศาสตราจารย์ กวี วรกวิน กรรมการควบคุมปริญญานิพนธ์  
ที่ให้คำปรึกษาตลอดจนให้คำแนะนำ ข้อคิดเห็นทางวิชาการในการทำปริญญานิพนธ์  
ตลอด และขอกราบขอบพระคุณผู้ช่วยศาสตราจารย์ น้อม งามนิตย์ ที่กรุณาเป็นกรรมการ  
สอบปากเปล่า

ขอขอบพระคุณหัวหน้าสถานีทดลองกลสิกรรมห้วยโป่ง ที่กรุณาให้สถานที่พักแรม  
เก็บข้อมูลภาคสนาม

ขอขอบพระคุณเจ้าหน้าที่กรมทรัพยากรธรรมชาติและกรมพัฒนาที่ดิน ที่กรุณาอำนวยความสะดวก  
ในด้านเอกสารและแผนที่

ขอขอบพระคุณเจ้าหน้าที่ประจำห้องปฏิบัติการภาควิชาปฐพีวิทยา มหาวิทยาลัย  
เกษตรศาสตร์ ที่ช่วยแนะนำในด้านการทดลอง

ขอขอบคุณอาจารย์วิโรจน์ เอี่ยมเจริญ และอาจารย์มนตรี จงลักษณะดี ที่  
เป็นกำลังสำคัญในการเก็บข้อมูลภาคสนาม ตลอดจนความอนุเคราะห์อื่น ๆ

ขอขอบคุณ คุณมังกร ชมจ่าปี คุณไพบูลย์ สังข์โนนเหล็ก คุณสุรินทร์  
เพ็ชรศิริ คุณอนุชิต เกษทองมา คุณสนอง เฉื่อยราษฎร์ คุณจิระศักดิ์ เศษเกิด  
และคุณมาเพ็ญ อุทโท ที่ช่วยเหลือในด้านการเก็บตัวอย่างดินจากภาคสนาม

สุดท้ายนี้ขอขอบคุณ คุณทัชชี สามารถ ที่ช่วยในด้านการเขียนแผนที่ และการ  
เก็บข้อมูลภาคสนาม

ระพีพร สามารถ

สารบัญ

บทที่	หน้า
1 บทนำ .....	1
จุดมุ่งหมายของการวิจัย .....	6
สมมุติฐานในการศึกษา .....	6
ความสำคัญของการศึกษา .....	6
ขอบเขตของการศึกษา .....	7
ข้อตกลงเบื้องต้น .....	7
เกณฑ์ในการเลือกบริเวณที่ศึกษา .....	7
นิยามศัพท์เฉพาะ .....	8
2 เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการวิจัย .....	10
ภูมิประเทศที่เกิดจากการกระทำของน้ำทะเล .....	10
การศึกษาลักษณะชายฝั่งทะเลของประเทศไทย .....	14
ลุ่มน้ำ .....	16
ลักษณะทางธรณีวิทยาและวัตถุต้นกำเนิดดินบริเวณที่ศึกษา .....	18
การใช้ที่ดิน .....	20
3 วิธีดำเนินการศึกษา .....	22
สร้างแผนที่ธรณีสัณฐานและแผนที่การใช้ที่ดิน .....	22
อุปกรณ์และเครื่องมือ .....	22
ขั้นตอนในการดำเนินงานสร้างแผนที่ธรณีสัณฐานและแผนที่การใช้ที่ดิน โดยใช้รูปถ่ายทางอากาศเป็นหลัก .....	22
อธิบายลักษณะและวิวัฒนาการของพื้นที่และอภิปรายผลการใช้ ที่ดิน .....	23

การศึกษาลักษณะธรณีสัณฐานของแอ่งระยอง .....	23
แหล่งข้อมูลและเครื่องมือ .....	23
การเก็บรวบรวมข้อมูล .....	23
การจัดกระทำข้อมูล .....	24
สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล .....	25
4 การวิเคราะห์ข้อมูลและผลจากการวิเคราะห์ข้อมูล .....	26
ลักษณะหน่วยธรณีสัณฐานของแอ่งระยอง .....	26
สันดอนทรายและหาดทรายใหม่ .....	26
ที่ราบลุ่มชั้นชอนริมน้ำ .....	29
สันดอนทรายและหาดทรายเก่า .....	32
ที่ลุ่มระหว่างสันดอนทรายและหาดทราย .....	33
ที่ราบลุ่มแม่น้ำ .....	35
ลานตะพักลำน้ำชั้นต่ำ .....	38
ลานตะพักลำน้ำชั้นสูง .....	39
เนินเขาและภูเขา .....	41
เปรียบเทียบสมบัติทางกายภาพและเคมีบางชนิดของวัสดุหินในแต่ละ	
หน่วยธรณีสัณฐาน .....	47
เนื้อดิน .....	47
อินทรีย์วัตถุในดิน .....	69
ปฏิกิริยาดิน .....	74
สีดิน .....	77
สีจุลประ .....	79

บทที่	หน้า
เปรียบเทียบการกักร่อนในแต่ละหน่วยธุรกิจพื้นฐาน .....	80
วิวัฒนาการของพื้นที่บริเวณแอ่งระยอง .....	90
ความสัมพันธ์ของการใช้ที่ดินกับลักษณะการธุรกิจพื้นฐานในแต่ละหน่วย .....	92
5 สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ .....	119
สรุปผลการศึกษา .....	119
การอภิปรายผล .....	122
บรรณานุกรม .....	135
ภาคผนวก .....	142

บัญชีตาราง

ตาราง	หน้า
1 ระดับความสูงประเภทหินและยุคหินของภูเขาในแอ่งระยอง .....	42
2 หน่วยธรณีฐานในแอ่งระยอง .....	45
3 ค่าเฉลี่ยร้อยละ ความเบี่ยงเบนมาตรฐานและความแปรปรวนของเนื้อดิน ทราย .....	48
4 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของเนื้อดินทราย .....	49
5 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยร้อยละของเนื้อดินทรายเป็นรายคู่ .....	49
6 ค่าเฉลี่ยร้อยละ ความเบี่ยงเบนมาตรฐานและความแปรปรวนของเนื้อดิน ซิลต์ .....	51
7 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของเนื้อดินซิลต์ .....	52
8 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยร้อยละของเนื้อดินซิลต์เป็นรายคู่ .....	52
9 ค่าเฉลี่ยร้อยละ ความเบี่ยงเบนมาตรฐานและความแปรปรวนของเนื้อดิน เหนียว .....	54
10 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของเนื้อดินเหนียว .....	55
11 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยร้อยละของเนื้อดินเหนียวเป็นรายคู่ .....	55
12 ค่าเฉลี่ยร้อยละของเนื้อดินและประเภทดิน .....	58
13 ค่าเฉลี่ย ความเบี่ยงเบนมาตรฐานและความแปรปรวนของอินทรีย์วัตถุใน ดิน .....	70
14 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของอินทรีย์วัตถุในดิน .....	71
15 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของอินทรีย์วัตถุในดินเป็นรายคู่ .....	71
16 หีสัยของปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินในแต่ละหน่วยธรณีฐาน .....	73
17 ฐานนิยมปฏิกริยาที่ดิน .....	74
18 ระดับปฏิกริยาของดินในแต่ละหน่วยธรณีฐาน .....	75
19 ฐานนิยมของสีดิน .....	77

20	ฐานนิยมของสีจุดประ .....	79
21	ความยาวลำน้ำและความหนาแน่นของการระบายน้ำ .....	81
22	จำนวนลำน้ำอันดับหนึ่งและความหนาแน่นของลำธารอันดับที่หนึ่ง .....	84
23	พื้นที่การใช้ที่ดินประเภทต่าง ๆ ในแต่ละหน่วยธรณีสัณฐาน .....	93
24	ร้อยละของพื้นที่การใช้ที่ดินประเภทต่าง ๆ ในแต่ละหน่วยธรณีสัณฐาน .....	96
25	ร้อยละของปริมาณอนุภาคหินทรายในแต่ละหน่วยธรณีสัณฐาน .....	145
26	ร้อยละของปริมาณอนุภาคดินโคลนในแต่ละหน่วยธรณีสัณฐาน .....	147
27	ร้อยละของปริมาณอนุภาคดินเหนียวในแต่ละหน่วยธรณีสัณฐาน .....	149
28	ปริมาณของอินทรีย์วัตถุในแต่ละหน่วยธรณีสัณฐาน .....	152
29	ค่าปฏิกริยาดินในแต่ละหน่วยธรณีสัณฐาน .....	154
30	สีของดินระดับ 0 - 20 เซนติเมตรในแต่ละหน่วยธรณีสัณฐาน .....	156
31	สีของดินระดับ 20 - 50 เซนติเมตรในแต่ละหน่วยธรณีสัณฐาน .....	158
32	สีจุดประระดับ 0 - 50 เซนติเมตรในแต่ละหน่วยธรณีสัณฐาน .....	160

## บัญชีภาพประกอบ

ภาพประกอบ	หน้า
1 แสดงลักษณะธรณีสัณฐานของสันดอนทรายใหม่ที่บ้านเนินมะยม อำเภอเมือง ระยอง .....	27
2 แสดงทะเลสาบค้ำหลังสันดอนจะงอยที่บ้านปากน้ำ อำเภอเมืองระยอง ...	28
3 แสดงลำน้ำคลองใหญ่ไหลแบบโค้งตัวบนสันดอนทรายใหม่บริเวณอำเภอ เมืองระยอง .....	30
4 แสดงลักษณะธรณีสัณฐานของเกาะขวางกันเก่า .....	33
5 แสดงที่ลุ่มระหว่างสันดอนทราย .....	34
6 แสดงทะเลสาบรูปแอกซึ่งเกิดจากการลัดทางเดินของลำน้ำคลองใหญ่ ที่บ้านท่าสี่เห็ด อำเภอเมืองระยอง .....	36
7 แสดงที่ราบลุ่มแม่น้ำของแฉ่งระยอง .....	37
8 แสดงลักษณะ ธรณีสัณฐานของลานตะพักลำน้ำชั้นต่ำ .....	38
9 แสดงลักษณะ ธรณีสัณฐานของลานตะพักลำน้ำชั้นสูง .....	40
10 แสดงลักษณะ ธรณีสัณฐานของ เนินแกรนิต .....	44
11 แผนที่ธรณีสัณฐานวิทยาในแฉ่งระยอง .....	46
12 แสดงกราฟสามเหลี่ยมเนื้อดิน .....	60
13 แสดงกราฟสามเหลี่ยมเนื้อดินของหน่วยสันดอนทรายและหาดทรายใหม่ ....	61
14 แสดงกราฟสามเหลี่ยมเนื้อดินของหน่วยที่ราบลุ่มซับซ้อนริมน้ำ .....	62
15 แสดงกราฟสามเหลี่ยมเนื้อดินของหน่วยสันดอนทรายและหาดทรายเก่า ....	63
16 แสดงกราฟสามเหลี่ยมเนื้อดินของหน่วยที่ลุ่มระหว่างสันดอนทราย .....	64
17 แสดงกราฟสามเหลี่ยมเนื้อดินของหน่วยที่ราบลุ่มแม่น้ำ .....	65
18 แสดงกราฟสามเหลี่ยมเนื้อดินของหน่วยลานตะพักลำน้ำชั้นต่ำ .....	66
19 แสดงกราฟสามเหลี่ยมเนื้อดินของหน่วยลานตะพักลำน้ำชั้นสูง .....	67
20 แสดงการกักร่อนแบบร่องธารบน เนินแกรนิต .....	85

21	แผนที่ลำน้ำในแอ่งระยอง .....	89
22	แสดงการใช้ที่ดินสำหรับปลูกมะพร้าวบนสันดอนทรายและหาดทรายใหม่ ที่บ้านเนินพระ อำเภอเมืองระยอง .....	99
23	แสดงการใช้ที่ดินสำหรับปลูกมะพร้าว และพุทราบนสันดอนทรายและหาด ทรายใหม่ ที่บ้านรางนอก อำเภอเมืองระยอง .....	100
24	แสดงป่าชายเลนบริเวณปากแม่น้ำคลองใหญ่ .....	101
25	แสดงการใช้ที่ดินบนสันดอนทรายและหาดทรายเก่าซึ่งเป็นที่บ้านที่มี สวนมะพร้าวที่บ้านเกาะกลอย อำเภอเมืองระยอง .....	104
26	แสดงการใช้ที่ดินในกลุ่มระหว่างสันดอนทราย เป็นการปลูกข้าวและมี เกาะขวางกันอยู่รอบ ๆ บริเวณ ที่บ้านหนองบัว อำเภอเมืองระยอง ..	105
27	แสดงที่ดินที่มีพันธุ์ไม้ของป่าชายเลนหลงเหลืออยู่ในกลุ่มระหว่างสันดอน ทราย .....	106
28	แสดงสภาพน้ำท่วมในในกลุ่มระหว่างสันดอนทราย .....	107
29	แสดงการใช้ที่ดินในที่ราบลุ่มแม่น้ำพื้นที่ส่วนใหญ่ใช้ปลูกข้าว .....	108
30	แสดงแนวคันไม้ยืนต้นและการตั้งบ้านเรือนบนคันดินธรรมชาติในที่ ราบลุ่มแม่น้ำ ที่เขตอำเภอบ้านค่าย จังหวัดระยอง .....	109
31	แสดงสภาพการเกิดน้ำท่วมในฤดูฝนบริเวณที่ราบลุ่มแม่น้ำทางด้านทิศตะวันออก ของแอ่งระยอง .....	110
32	แสดงสภาพการเกิดน้ำท่วมในฤดูฝนบริเวณที่ราบลุ่มแม่น้ำ ทางด้านทิศตะวันตก ของแอ่งระยอง .....	111
33	แสดงการใช้ที่ดินประเภทปลูกไม้ยืนต้นและมันสำปะหลังบนลานตะพักลำน้ำ ชั้นต่ำ .....	112
34	แสดงการใช้ที่ดินประเภทปลูกมันสำปะหลังและสวนผลไม้ผสมบนลานตะพัก ลำน้ำชั้นสูง .....	113

35	แสดงการปลูกพืชไร่ประเภทธัญธูปบนลานตะพักลำน้ำชั้นสูง .....	114
36	แสดงการใช้ที่ดินบนเนินแกรนิตพื้นที่ปลูกยางพาราปะปนกับส้มประด .....	115
37	ภาพตัดด้านข้างจากบ้านบางจากถึงเขานายักษ์ แสดงความสัมพันธ์ของ หน่วยธรณีสัณฐานกับการใช้ที่ดิน .....	117
38	แผนที่การใช้ที่ดินในแอ่งระยอง .....	118
39	ภาพตัดด้านข้างจากบ้านเนินไร่ใหญ่ถึงเขายายดา .....	127
40	ภาพตัดด้านข้างจากบ้านก้นปอกถึงบ้านหนองอ้ายริน .....	127
41	แผนที่ชั้นความสูงในแอ่งระยอง .....	162
42	แผนที่ธรณีสัณฐานแอ่งระยอง .....	163

บทนำ

การเปลี่ยนแปลงชายฝั่งทะเลจะเกิดขึ้นตลอดเวลาทำให้ลักษณะทางธรณีสัณฐานของพื้นที่ชายฝั่งเปลี่ยนแปลงไปด้วย เพราะน้ำทะเลมีอิทธิพลทั้งในด้านการกัดกร่อนและการทับถม การเปลี่ยนแปลงของแนวชายฝั่งทะเลอาจจะเกิดจากการเปลี่ยนแปลงระดับน้ำทะเลหรือการยกตัวหรือจมตัวของแผ่นดิน และการกัดกร่อนและการทับถมของตะกอนในทะเล (Supajanya. 1983 : 97) อภิสิทธิ์ เอี่ยมหน่อ ได้เน้นถึงความสำคัญในเรื่องการศึกษาชายฝั่งทะเลว่า ควรคำนึงถึงการเปลี่ยนแปลงระดับน้ำทะเลในสมัยไพลสโตซีน (Pleistocene) ด้วย กล่าวคือชายฝั่งทะเลเคยอยู่สูงกว่าระดับน้ำทะเลปัจจุบันในระยะเวลานึง และในช่วงเวลานึงนั้นก็เคยอยู่ต่ำกว่าระดับน้ำทะเลปัจจุบันด้วย ดังนั้นขอบเขตของชายฝั่งจึงขยายความกว้างมากขึ้นในส่วนแผ่นดิน ไม่ใช่จำกัดอยู่เพียงหาดทรายชายทะเลเท่านั้น (อภิสิทธิ์ เอี่ยมหน่อ 2526 : 385)

ไพบูลย์ ประโมจรรย์ ได้กล่าวถึงหลักในการวินิจฉัยสภาพธรณีสัณฐานของจังหวัดประจวบคีรีขันธ์ว่า นอกจากจะต้องคำนึงถึงกิจกรรมของน้ำไหล การเคลื่อนย้ายของวัตถุตามความลาดเทโดยแรงถ่วงของโลก (mass wasting) แล้วยังจะต้องคำนึงถึงปัจจัยอีก 2 ประการที่สำคัญคือ การเปลี่ยนแปลงของภูมิอากาศในอดีตและการยกตัวชายฝั่งทะเลและการเปลี่ยนแปลงธรณีโครงสร้าง (ไพบูลย์ ประโมจรรย์ 2522 : 14) ภูมิอากาศมีอิทธิพลทั้งโดยตรงและทางอ้อมต่อการสร้างลักษณะทางธรณีสัณฐาน อิทธิพลทางตรงคือกระบวนการผุพังอยู่กับที่ของหินแร่และวัตถุพื้นผิวอื่น ๆ อิทธิพลทางอ้อมมีผลต่อพืชพรรณและสิ่งมีชีวิต อีวิง และดอนน ได้กล่าวถึงสาเหตุที่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของภูมิอากาศในสมัยไพลสโตซีนคือ 1. เนื่องจากการเปลี่ยนขั้วโลก ทำให้น้ำแข็งละลายมากขึ้น 2. ขั้วโลกเหนือและใต้มีอุณหภูมิสูงขึ้น และการสลับของยุคเกิดน้ำแข็งและน้ำแข็งละลาย และ 3. การเปลี่ยนแปลงปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์ในบรรยากาศ (Ewing and Donn. 1962 : 203 - 238)

จะเห็นได้ว่าการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศเป็นปัจจัยทำให้เกิดยุคน้ำแข็งและน้ำแข็งละลายในสมัยไพลสโตซีน อภิสิทธิ์ เอี่ยมหนอง ใ้กล่าวถึงผลที่เกิดจากยุคน้ำแข็งและน้ำแข็งละลายว่าทำให้อุณหภูมิพื้นน้ำเปลี่ยนแปลง เมื่อน้ำแข็งเขตขั้วโลกละลายจะทำให้ระดับน้ำทะเลสูงขึ้นเป็นการเพิ่มความชื้นในบรรยากาศและเมื่อปริมาณน้ำแข็งบนทวีปเพิ่มมากขึ้นจะทำให้ระดับน้ำทะเลลดลง (อภิสิทธิ์ เอี่ยมหนอง 2526 : 519) ไทบูลย์ ประโมจนีย์ ได้ศึกษาธรณีสัณฐานบริเวณภาคใต้ให้พบหลักฐานที่เชื่อแน่ว่า ภูมิอากาศของไทยมีการเปลี่ยนแปลงมาตั้งแต่ในอดีตถึง 4 ช่วงคือ 1. ระยะเวลาของอากาศร้อนชื้นจะอยู่ในช่วงน้ำแข็งละลาย เป็นช่วงที่ระดับน้ำทะเลขึ้นสูง 2. เป็นช่วงที่เริ่มเข้าสู่ภูมิอากาศแบบแห้งแล้ง อยู่ในช่วงเริ่มยุคน้ำแข็ง ระดับน้ำทะเลเริ่มลดลง 3. เป็นช่วงของภูมิอากาศแห้งแล้งเต็มที่ ซึ่งอยู่ในช่วงปลายยุคน้ำแข็ง และ 4. เป็นสภาวะในปัจจุบัน ภูมิอากาศเริ่มเปลี่ยนแปลงไปเป็นแบบร้อนชื้นอีกครั้งหนึ่ง (ไทบูลย์ ประโมจนีย์ 2522 : 25 - 30)

จากหลักฐานการขุดเจาะน้ำบาดาลในอ่าวไทยของวูดแลนด์และฮาว (Woodland and Haw) พบว่าชายฝั่งทะเลของอ่าวไทยนับตั้งแต่ยุคเทอร์เชียรี (Tertiary) เป็นต้นมา จนถึงยุคควาเทอร์นารี (Quaternary) ได้มีการเปลี่ยนแปลงมาแล้วถึง 3 ระยะ สองระยะแรกเป็นไปในสมัยโอลิโกซีน (Oligocene) ถึงระยะต้นของสมัยไมโอซีน (Miocene) (40 ถึง 25 ล้านปีมาแล้ว) และระหว่างตอนกลางถึงปลายสมัยไมโอซีน การเปลี่ยนแปลงของสองระยะนี้เป็นไปในแบบทะเลลดถอย (regressive Shoreline) มีหลักฐานจากการศึกษาของนักธรณีวิทยาหลายท่านยืนยันว่า ตะวันออกของแหลมไทยอยู่ห่างออกไปในทะเลจากฝั่งปัจจุบันถึง 100 - 200 กิโลเมตร ระยะที่สามเป็นระยะตั้งแต่ตอนกลางของสมัยไมโอซีนจนถึงสมัยไพลสโตซีน ซึ่งเป็นช่วงที่น้ำทะเลรุกเข้ามาในแผ่นดิน (ไทบูลย์ ประโมจนีย์ และคณะ 2524 : 17 - 18) อ้างอิงจาก Woodland and Rau. 1976) พิสิทธิ์ อีรติลภ พบว่าในยุคควาเทอร์นารีน้ำทะเลได้รุกเข้าสู่แผ่นดินของปัตตานีจนถึงเขตอำเภอยะรังหรือไกลกว่านั้น (พิสิทธิ์ อีรติลภ 2523 : 12)

เมื่อระดับน้ำทะเลสูงขึ้นจะทำให้ขนาดของหุบเขากว้างออกเป็นอ่าวขนาดใหญ่จึงเกิดหมู่เกาะ และท้องทะเลมีความลาดเทน้อยซึ่งจะปกคลุมด้วยทรายและดินเหนียวจากทะเล และมีแนวชายฝั่งที่ลุ่มต่ำเสมอมากขึ้น เนื่องจากการทับถมซึ่งมักจะเกิดสันดอนนอกฝั่ง (offshore bar) สันทราย (sand dune) และที่ลุ่มน้ำเค็ม (salt - marsh) เป็นต้น (Smale. 1972 : 421 - 423) ฮัมเมล และฟาวานดอน (Hummel and Phawandon) ได้ศึกษาเปรียบเทียบชายฝั่งทะเลทางด้านตะวันตกและตะวันออกของภาคใต้ของประเทศไทยพบว่า ฝั่งทะเลทางด้านตะวันตกติดทะเลอันดามันเป็นชายฝั่งทะเลที่จมตัว เพราะมีชาวทะเล (estuary) และฝั่งทะเลเข้าแหวกมาก มีเกาะหลายแห่งที่เป็นภูเขาที่จมน้ำ ชายหาดมีน้อยและขนาดเล็ก มีการพัดน้ำของแม่น้ำพังงาโบราณที่เกิดระหว่างยุคน้ำแข็ง แต่ขณะนี้จมอยู่ใต้น้ำ ซึ่งเป็นร่องน้ำที่แยกภูเก็ทออกจากแผ่นดินใหญ่ และพัดน้ำไปชายเลนที่ถูกฝังอยู่ลึกหลายเมตรต่ำกว่าระดับน้ำทะเลปัจจุบัน ส่วนฝั่งทะเลทางตะวันออกของอ่าวไทยมีลักษณะยกตัว มีผู้พบตะกอนทับถมจากทะเลในถ้ำหินปูนหลายแห่ง (อัปสรสุดา ศิริพงศ์ 2521 : 83 - 84 อ้างอิงจาก Hummel and Phawandon. 1967 : 121 - 123)

ปริญญา นุตาลัย และโร ได้ศึกษาบริเวณที่ราบภาคกลางตอนล่าง พบว่า บริเวณพื้นที่จากปากอ่าวไทยขึ้นไปทางเหนือถึงจังหวัดอยุธยา นครปฐม นครนายก ปราจีนบุรีและฉะเชิงเทรา เป็นแนวของเขตชายทะเลเก่าเมื่อ 3,000 ปีมาแล้ว (Nutalaya and Rau. 1981 : 3 - 8) ผลการศึกษาแนวชายฝั่งทะเลในบริเวณนี้ตรงกับการศึกษาของ ณรงค์ ภิระมงคล ซึ่งได้สรุปว่าบริเวณที่ราบเจ้าพระยาตอนล่างมีน้ำทะเลท่วม 2 ครั้งคือ ปลายสมัยไพลสโตซีนและโฮโลซีน (Thiramongkol. 1983 : 188 - 203)

การเปลี่ยนแปลงระดับน้ำทะเลดังกล่าวจะมีอิทธิพลต่อการเปลี่ยนแปลงชายฝั่งทะเลภาคตะวันออกด้วย ซึ่ง

พิสิทธิ์ อธิติกร ได้ศึกษาบริเวณฝั่งทะเลจังหวัดระยอง จากอำเภอบ้านฉางไปทางตะวันออกพบว่า มีการสะสมของตะกอนควาเตอร์นารีโดยธารน้ำไหลบนหินแกรนิตและปัจจุบันนี้บริเวณนี้เป็นชายฝั่งทะเลที่ถูกทำลายอย่างรุนแรง จะพบหน้าผาดินตามชายฝั่งทะเล เช่นที่

บริเวณย่านน้ำตก ส่วนชายฝั่งทะเลบริเวณปากแม่น้ำจังหวัดระยอง จะเป็นบริเวณที่สะสมของ ตะกอนทรายเกิดเป็นสันทราย (bar) ขวางกั้นปากน้ำ ก่อให้เกิดน้ำท่วมบริเวณที่ลุ่มตอนเหนือ ของจังหวัด และมีตะกอนสะสมในทะเลสาบน้ำเค็ม (lagoon) มาก (พิสิทธิ อธิติกล 2523 : 11)

การศึกษาลักษณะธรณีสัณฐานของชายฝั่งทะเล นอกจากจะต้องคำนึงถึงในเรื่อง การเปลี่ยนแปลงระดับน้ำทะเลแล้ว ยังจะต้องพิจารณาในเรื่องหินฐาน ซึ่งเป็นวัตถุต้นกำเนิดหิน กระบวนการที่กระทำต่อพื้นที่ เช่น การผุพังอยู่กับที่ การกระทำของธารน้ำไหล ฯลฯ ดังเช่น ผลการศึกษาของโคเนลสัน ในบริเวณทางตะวันตกเฉียงใต้ของจังหวัดระยอง พบว่า พื้นที่ทาง ธรณีสัณฐานของบริเวณนี้อยู่บนหินอัคนี แล้วพัฒนาพื้นที่โดยกระบวนการถล่มผิวของแผ่นดิน (denudation) ทำให้พื้นที่ถูกกัดกร่อนแบบริ้วธาร (rill erosion) และการเกิดหิน ทรายดินคาตเชิงเขา (colluvium) นอกจากนี้ตามชายฝั่งยังได้รับอิทธิพลจากทะเล ซึ่งจะเห็นเด่นชัดทางตะวันออกของบริเวณที่ศึกษา เพราะว่าพบหลักฐานมีระดับน้ำทะเล ขึ้นลง 2 ทน และพบการพัฒนาสันตะพักน้ำทะเลและสันหาด (beach ridge) (Donaldson. 1984 : 4 - 6)

พื้นที่ของแอ่งระยองส่วนใหญ่อยู่ในเขตอำเภอเมืองระยอง และอำเภอบ้านค่าย มีลักษณะภูมิประเทศที่มีภูเขาอยู่ทางด้านตะวันออกของอำเภอเมืองและอำเภอบ้านค่าย ซึ่ง วางตัวในแนวเหนือใต้ มีความสูงตั้งแต่ 50 เมตรขึ้นไป เป็นหินไนส์ และหินซิสต์ ในยุค พรี้แคมเบรียน และหินแกรนิตยุคคาร์บอนิเฟอรัส ส่วนทางตะวันตกและทางเหนือ เป็นหินแกรนิต ในยุคคาร์บอนิเฟอรัส มีระดับความสูงตั้งแต่ 10 - 50 เมตร มีสภาพพื้นที่เป็นแบบลูกคลื่นลอนตื้น และลอนชัน (undulating to rolling) ตอนกลางมีลักษณะเป็นที่ราบลุ่มมีการทับถมของ ตะกอนในยุคควาเตอ์นารี ครอบคลุมพื้นที่ตั้งแต่ชายฝั่งทะเลของตัวเมืองขึ้นไปทางเหนือจนถึง อำเภอบ้านค่าย ส่วนใหญ่มีระดับความสูงต่ำกว่า 10 เมตรลงมา เป็นที่ราบชายฝั่ง และที่ราบ ลุ่มน้ำ (ดวงชีพ รัตนานพวงศ์ 2526 : 2 - 3)

จากลักษณะภูมิประเทศของแอ่งระยองจะเห็นได้ว่า พื้นที่น้ำจะมีกระบวนการที่ กระทำโดยน้ำทะเลและธารน้ำไหล เพราะมีร่องรอยให้เห็นสัณฐานของอ่าวเก่า ซึ่งเกิด จากอิทธิพลของน้ำทะเลในอดีต ดังผลการศึกษาบริเวณจังหวัดระยองของ สิ้น สิ้นสกุล และคณะ พบว่าบริเวณนี้มีการรุกตัวของน้ำทะเล 2 ครั้งอันมีผลต่อความสัมพันธ์กับ

ระดับน้ำทะเลว่าขึ้นระหว่าง 10 - 12 เมตร และ 3 - 6 เมตร ตามลำดับ (Sinsakul and others. 1983 : 6)

จากการศึกษาแผนการใช้ที่ดินภาคตะวันออกเฉียงของกรมพัฒนาที่ดิน ได้พบว่า ปัญหาสำคัญที่เกี่ยวข้องกับการใช้ที่ดินในภาคตะวันออกเฉียง ประการแรกคือ ปัญหาเกี่ยวกับคุณภาพของดิน เนื่องจากดินมีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ และมีอัตราการกัดกร่อนสูง ซึ่งคลุมพื้นที่ร้อยละ 38 ของภาค อีกปัญหาหนึ่งคือ การใช้ที่ดินผิดประเภท ซึ่งมีพื้นที่ถึงร้อยละ 41 ของภาค ได้แก่ การปลูกพืชไร่บนดินที่ไม่เหมาะสมร้อยละ 13.45 ของภาค การบุกรุกแผ้วถางป่าร้อยละ 12 ส่วนการปลูกไม้ยืนต้นและการทำนาบนดินที่ไม่เหมาะสมมีจำนวนน้อย (กรมพัฒนาที่ดิน 2526 : 85 - 88)

สำหรับการศึกษาดินและปัญหาการใช้ที่ดินในจังหวัดระยองของ ดวงชีพ รัตนานุพงศ์ พบว่า ในจังหวัดระยองมีการใช้ที่ดินแตกต่างกันไปตามสภาพภูมิประเทศ ดังนี้ ที่ราบชายฝั่งทะเลกินเป็นทิวเขาดั้ง มีการระบายน้ำมากเกินไป ดินจึงขาดแคลนน้ำต้องอาศัยน้ำฝนอย่างเดียว ดินไม่เหมาะสำหรับใช้ปลูกพืช สำหรับดินที่เกิดจากการทับถมของตะกอนน้ำ เป็นดินที่มีการระบายน้ำเร็ว อาจเกิดน้ำท่วมในฤดูฝนได้และขาดน้ำในฤดูแล้ง ส่วนดินที่เกิดในที่ลาดเชิงเขาและเนินเขาเตี้ย มีปัญหาเรื่องการชะล้างของหน้าดิน ความอุดมสมบูรณ์ของดินต่ำ ดินมักขาดน้ำในช่วงฤดูแล้ง (ดวงชีพ รัตนานุพงศ์ 2526 : 26 - 28)

การใช้ที่ดินในจังหวัดระยอง ซึ่งมีพื้นที่ทั้งหมด ประมาณ 2,220,000 ไร่ แบ่งได้ดังนี้คือ พื้นที่ปลูกพืชไร่ร้อยละ 42.80 ปลูกยางพาราร้อยละ 21.41 พื้นที่ป่าร้อยละ 12.02 ส่วนผลไม้ร้อยละ 8.90 นาข้าวร้อยละ 8.0 เมืองและชุมชนอุตสาหกรรมร้อยละ 3.58 และอื่น ๆ ร้อยละ 3.21 (กรมพัฒนาที่ดิน 2525 : 1 - 2)

จะเห็นได้ว่าสภาพการใช้ที่ดินของจังหวัดระยองแตกต่างกันไปตามลักษณะของพื้นที่ดินในบริเวณนี้มีปัญหาทั้งจากธรรมชาติของดินเองและผลจากการใช้ที่ดิน จึงเป็นการจำเป็นที่จะต้องศึกษาวิจัยถึงกระบวนการหลักที่กระทำต่อพื้นที่อันเป็นสาเหตุทำให้เกิดสัญญาณในลักษณะต่าง ๆ กัน ลักษณะของสัญญาณแต่ละหน่วยมีผลโดยตรงต่อวัตถุประสงค์ในการกำเนิดดินและลักษณะดิน ทำให้ความเหมาะสมในการใช้ที่ดินในแต่ละหน่วยธรณีสัญฐานแตกต่างกัน การได้ศึกษาธรณีสัญฐานวิทยา และการใช้ที่ดินในบริเวณแอ่งระยองจะสามารถนำผลที่ได้ไปใช้ประกอบในการวางแผนพัฒนาพื้นที่ในด้านต่าง ๆ ต่อไป

### จุดมุ่งหมายของการวิจัย

1. เพื่อสร้างแผนที่แสดงการกระจายของหน่วยทางธรณีสัณฐานบริเวณแอ่งระยอง เพื่อนำมาใช้อธิบายสัณฐานและวิวัฒนาการของพื้นที่ที่พบในปัจจุบัน
2. เพื่อเปรียบเทียบสมบัติทางกายภาพและเคมีบางชนิดของวัสดุดินในแต่ละหน่วยธรณีสัณฐาน
3. เพื่อศึกษาเปรียบเทียบการกักคร่อน ในแต่ละหน่วยธรณีสัณฐาน
4. เพื่อสร้างแผนที่การใช้ที่ดินบริเวณที่ทำการศึกษา โดยใช้รูปถ่ายทางอากาศ ปี พ.ศ. 2524 เป็นหลัก และการตรวจสอบกับข้อมูลภาคสนาม
5. เพื่อศึกษาถึงความสัมพันธ์ของการใช้ที่ดินกับลักษณะทางธรณีสัณฐานในแต่ละหน่วย

### สมมติฐานในการศึกษา

1. สมบัติทางกายภาพและเคมี ได้แก่ เนื้อดิน สีดินและสีจุดประ ค่าปฏิกิริยาดิน และอินทรีย์วัตถุ ของวัสดุดินในแต่ละหน่วยธรณีสัณฐานน่าจะแตกต่างกัน
2. ความหนาแน่นของการระบายน้ำ (drainage density) ในแต่ละหน่วยธรณีสัณฐานน่าจะมีค่าต่างกัน
3. การใช้ที่ดินของพื้นที่ในแต่ละหน่วยธรณีสัณฐานแตกต่างกัน

### ความสำคัญของการศึกษา

1. ทำให้ทราบถึงลักษณะทางธรณีสัณฐานและวิวัฒนาการของพื้นที่ที่ศึกษา
2. ทำให้ทราบถึงการกักคร่อนในแต่ละหน่วยธรณีสัณฐานที่ศึกษา
3. ทำให้ทราบถึงความสัมพันธ์ระหว่างการใช้ที่ดินกับลักษณะธรณีสัณฐาน
4. ข้อมูลที่ได้จากการศึกษาจะเป็นพื้นฐานที่จะนำไปใช้ในการวางแผนในด้านต่าง ๆ

### ขอบเขตของการศึกษา

1. บริเวณที่ทำการศึกษานี้ครั้งนี้อยู่ระหว่างละติจูด 12 องศา 35 ลิบดาเหนือ ถึงละติจูด 12 องศา 57 ลิบดาเหนือ และลองจิจูด 101 องศา 10 ลิบดาตะวันออกถึง 101 องศา 25 ลิบดาตะวันออก อยู่ในแผนที่ภูมิประเทศของกรมแผนที่ทหาร มาตรฐาน 1 : 50,000 จำนวน 4 ระวังคือ ระวังอำเภอบ้านค่าย (5234I) ระวังอำเภอ เมืองระยอง (5234II) ระวังบ้านเนินกระปรอก (5234III) และระวังอำเภอ ปลวกแดง (5234IV) อยู่ในเขตอำเภอเมืองระยอง อำเภอบ้านค่ายและอำเภอปลวกแดง
2. ลักษณะทางธรณีสัณฐานที่ศึกษาในครั้งนี้ได้แก่ สัณฐานของพื้นที่ เนือดิน สีดิน สีจุดประ ปฏิกริยาหิน อินทรีย์วัตถุหิน ความหนาแน่นของการระบายน้ำ
3. ความเหมาะสมในการปลูกพืชในดินแต่ละหน่วยธรณีสัณฐานได้แก่ ข้าว มันสำปะหลัง อ้อย สับปะรด มะพร้าว ขนุน มะม่วง ยางพารา ฯลฯ

### ข้อตกลงเบื้องต้น

1. ลักษณะทางธรณีสัณฐานที่ศึกษาแต่ละลักษณะ เป็นอิสระต่อกัน
2. ลักษณะทางธรณีสัณฐานนอกเหนือจากที่กำหนดถือว่าไม่มีผลต่อการศึกษานี้
3. ข้อมูลที่ได้จากรูปถ่ายทางอากาศ แผนที่ภูมิประเทศ แผนที่ธรณีวิทยา แผนที่ดิน และเอกสารอื่น ๆ ถือว่าถูกต้องและเชื่อถือได้

### เกณฑ์ในการเลือกบริเวณที่ศึกษา

1. เป็นบริเวณที่มีลักษณะภูมิประเทศที่แสดงว่าเคยเป็นอ่าวเก่ามาก่อน และมีแนวเขาทั้งสองด้านเป็นหินต่างชนิดกัน
2. เป็นพื้นที่อยู่ในเป้าหมายที่จะพัฒนาให้เป็นเขตอุตสาหกรรมหลัก
3. เป็นพื้นที่ที่มีข้อมูลพื้นฐานจากรายงานการสำรวจ

## นิยามศัพท์เฉพาะ

แอ่งระยอง อยู่ในเขตอำเภอมืองระยอง อำเภอบ้านค่าย และบางส่วนของ อำเภอปลวกแดง ซึ่งอยู่ระหว่างละติจูด 12 องศา 35 ลิปดาเหนือถึง 12 องศา 57 ลิปดาเหนือกับลองจิจูด 101 องศา 10 ลิปดาตะวันออกถึง 101 องศา 25 ลิปดาตะวันออก เป็นพื้นที่ที่ถูกตัวกระทำทางธรณีวิทยาเป็นแอ่ง มีระดับต่ำกว่าพื้นที่โดยรอบ ในบริเวณแอ่งประกอบด้วย เนินแกรนิตอยู่ทางตอนเหนือและทางตะวันตก ส่วนตอนกลางและตอนใต้เป็นที่ราบ

หน่วยธรณีวิทยา หมายถึงรูปลักษณะของหินที่ซึ่งกำเนิดตามกระบวนการต่าง ๆ และมีวิวัฒนาการจนมีรูปลักษณะเด่นเฉพาะตัวตามลักษณะทางธรณีวิทยา เช่น สันทราย หาดทราย เกาะขวางกัน หน้าผาชายฝั่งทะเล เป็นต้น

เนื้อดิน หมายถึงขนาดของวัตถุหรืออนุภาคดินที่มีเส้นผ่าศูนย์กลางเล็กกว่า 2 มิลลิเมตร ประกอบขึ้นเป็นดิน ได้แก่ ทราย ซิลต์หรือทรายแป้ง และดินเหนียว

สีดิน หมายถึงสีของดินซึ่งเกิดจากสารประกอบของดินและสภาพแวดล้อมที่ดินนั้นมี กำเนิด

สีจุดประ หมายถึงลักษณะสีที่แสดงถึงสภาพการระบายน้ำของดิน

ปฏิกริยาเคมีการดิน เป็นค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดิน

อินทรีย์วัตถุในดิน หมายถึงปริมาณของอินทรีย์วัตถุที่สลายตัวปะปนอยู่ในดิน

ความหนาแน่นของการระบายน้ำ หมายถึงอัตราส่วนความยาวของลำน้ำในหนึ่ง หน่วยพื้นที่

อันดับของลำน้ำ หมายถึงขนาดของสาขาของลำน้ำ ซึ่งจะมีขนาดแตกต่างกันตาม อันดับ ขนาดที่เล็กที่สุดคืออันดับที่ 1 และถือเป็นอันดับต่ำสุด อันดับของลำน้ำจะสูงขึ้นไปเรื่อย ๆ คือ เมื่อลำน้ำในอันดับที่ 1 ไหลมารวมกันจะกลายเป็นอันดับที่ 2 และเมื่อลำน้ำ อันดับที่ 2 ไหลมารวมกันก็จะกลายเป็นอันดับที่ 3 ต่อไปเช่นนี้เรื่อย ๆ

ลุ่มน้ำ เป็นพื้นที่ซึ่งล้อมรอบด้วยสันน้ำ ขนาดของลุ่มน้ำขึ้นอยู่กับขนาดของลำธาร ที่ต้องการศึกษา

การใช้ที่ดิน หมายถึงการใช้พื้นที่ให้เป็นประโยชน์ในด้านการเกษตร ป่าไม้ และ  
ที่อยู่อาศัยที่เป็นอยู่ในปัจจุบัน

เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการวิจัย

1. ภูมิประเทศที่เกิดจากการกระทำของน้ำทะเล

นักภูมิศาสตร์ของมหาวิทยาลัยมิชิแกนได้ทำการศึกษาฝั่งทะเลของเอเซียอาคเนย์ ได้ให้ความหมายของชายฝั่งทะเลว่า เป็นบริเวณที่ลึกเข้าไปในแผ่นดินจากชายฝั่งทะเล 80 กิโลเมตร รวมทั้งบริเวณน้ำของฝั่งทะเลด้วย ส่วน เบิร์ดได้ให้คำจำกัดความว่า เป็นพื้นที่ที่มีความกว้างแตกต่างกันออกไป รวมเอาชายฝั่งทะเลและลึกเข้าไปในแผ่นดินจนถึงขอบเขตที่อิทธิพลของทะเลได้แผ่เข้าไปถึง เช่น หน้าผา ที่ราบที่อยู่หลังเนินทรายชายฝั่ง ทะเลสาบน้ำเค็มและป่าชายเลน นอกจากนี้ยังรวมบริเวณน้ำทะเลที่ติดกับฝั่งทะเล ซึ่งประกอบด้วย บริเวณใกล้ชายฝั่ง และนอกชายฝั่ง (ฮับสตรูดา คิริหงส์ 2521 : 54) เดวีส์ ได้จำแนกชายฝั่งออกเป็น 3 ชนิด คือ ชายฝั่งหิน ชายหาด ซึ่งรวมสันทรายชายฝั่งด้วย และที่ราบลุ่มน้ำขึ้นถึง (Davies. 1980 : 169)

กระบวนการที่กระทำต่อพื้นที่ชายฝั่งทะเลมีทั้งการกัดกร่อนและการทับถม อันเกิดจากน้ำทะเลในปัจจุบันและการเปลี่ยนแปลงระดับน้ำทะเลในอดีตที่ผ่านมา การกระทำของน้ำทะเลที่มีต่อพื้นที่ชายฝั่งติดต่อกันเป็นระยะเวลาอันยาวนานนี้ทำให้เกิดภูมิประเทศที่มีลักษณะแตกต่างกันออกไปหลายลักษณะ อภิสัทธี เอี่ยมหน่อ ได้กล่าวว่า ภูมิประเทศเหล่านี้มีทั้งเกิดมาแล้วในอดีตและกำลังพัฒนาตัวอยู่ในปัจจุบัน ได้แก่

1.1 ลานตะพักน้ำทะเลเก่า (Old marine terrace) เป็นสัณฐานซึ่งในปัจจุบันอยู่สูงจากระดับน้ำทะเลขึ้นมา มีลักษณะเป็นขั้น ๆ โดยเกิดภายใต้ น้ำทะเล จึงมีทั้งลานตะพักคลื่นตัดและลานตะพักคลื่นสร้าง ลานตะพักทะเลเก่านั้นอาจเกิดจากการยกตัวขึ้นของแผ่นดิน ซึ่งจะพบเฉพาะแห่งหรืออาจเกิดจากการลดระดับน้ำทะเล ซึ่งจะพบเป็นบริเวณกว้างเป็นแนวยาวเกือบขนานกับชายฝั่งทะเลปัจจุบัน สัณฐานด้านบนจะหันออกสู่ทะเล แต่ละขั้นบันไดจะมีความลาดเทเปลี่ยนแปลงมาก

1.2 หาดทรายเก่า (old sandy beach) ประกอบด้วยทรายซึ่งมีรูปร่างและลักษณะคล้ายกับทรายปัจจุบันตามชายหาด จะพบในลักษณะ เป็นพื้นที่เดี่ยวและมีลักษณะไม่ต่อเนื่อง เช่น หาดทรายเก่าที่บ้านโรงโป๊ะ บางละมุง จังหวัดชลบุรี อยู่สูงจากระดับน้ำทะเลปัจจุบัน 30 เมตร

1.3 แนวขวางกั้นเก่า (old barrier) เกิดจากการทับถมของทรายในทะเล แยกออกจากส่วนแผ่นดิน โดยมีทะเลสาบน้ำเค็มขวางอยู่ มีการจัดขนาดอนุภาคได้เกือบเท่ากับทรายละเอียดมาก เมื่อระดับน้ำทะเลลดลงหรือพื้นที่ยกตัวสูงขึ้น แนวขวางกั้นนี้จึงอยู่สูงจากระดับน้ำทะเล ปัจจุบันเกาะขวางกั้นเก่าที่พบบนแผ่นดินมักจะเกี่ยวข้องกับบริเวณซึ่งเดิมเคยเป็นอ่าวเก่ามาก่อน โดยเกาะขวางกั้นจะพบเป็นแนวขวางอ่าวเก่าเป็นระยะ ๆ ระหว่างเกาะจะเป็นพื้นที่ต่ำระหว่างเนินเกาะ ทรายบนเกาะขวางกั้นจะละเอียดและสะอาดสีขาว (อภิสิทธิ์ เอี่ยมหน่อ 2526 : 408 - 411)

/ 1.4 สันทราย เป็นเนินทรายที่พบเป็นแนวยาวขนานไปกับชายฝั่ง ดึกคินสันและคนอื่น ๆ ได้กล่าวถึงสันทรายว่าเกิดจากลมพัดพาเอาทรายละเอียดมากกองทับถมไว้ เนินทรายยาวนี้จะพบเป็นระยะ ๆ ขวางทิศทางลงสู่ทะเล ความสูงของเนินต่ำ ๆ กันระหว่างเนินมักจะเป็นที่ลุ่ม (Dickinson and others. 1972 : 192 - 214)

/ 1.5 หาดทราย เป็นสัณฐานที่เกิดจากการทับถมของทรายปัจจุบัน อยู่ติดกับระดับน้ำทะเลและขยายลงไปถึงระดับน้ำทะเลต่ำสุด กรอสส์ ได้อธิบายถึงการเกิดหาดทรายว่าเกิดจากการกัดกร่อนของหน้าผาจนพังทลายลงมาเป็นหาดหินแข็ง ต่อมาด้วยอิทธิพลของคลื่นจึงเกิดการทับถมเป็นหาดทรายขึ้น หาดทรายจะสูงในส่วนที่ติดกับแผ่นดินและค่อยลาดเทลงสู่ทะเล ความลาดเทจะขึ้นอยู่กับขนาดของตะกอนที่มาทับถมและลักษณะของชายฝั่ง ถ้าเป็นทรายละเอียดความลาดเทจะมีน้อย ชายฝั่งจมน้ำจะมีหาดทรายแคบและลึก แต่ชายฝั่งยกตัวจะมีหาดทรายกว้างและความลาดเทน้อย (Gross. 1977 : 293 - 300)

จะเห็นได้ว่าตัวควบคุมลักษณะของหาดทรายคือ ประเภทของชายฝั่ง ลักษณะของหินที่กำเนิดของทรายในบริเวณนั้นและขนาดของอนุภาคตะกอนซึ่งจะเป็นตัวควบคุมความลาดเท

1.6 หน้าผาชายฝั่งทะเล เป็นสัณฐานที่พบอยู่ติดกับทะเล โดยหันด้านหน้าผาออกสู่ทะเล วอลส์เกอร์ ได้กล่าวถึงหน้าผาว่าเป็นสัณฐานที่พบบ่อยที่สุดตามชายทะเล หน้าผาจะไม่คงตัว โดยจะถูกกัดกร่อนด้วยคลื่นให้ลึกเข้าไปในแผ่นดินมากขึ้นตลอดเวลา อิทธิพลของคลื่นที่กัดกร่อนที่ฐานจะทำให้เกิดเป็นถ้ำหรือเป็นโพรง การถดถอยความลาดเทของหน้าผาจะเกิดขึ้นจนกระทั่งอิทธิพลของคลื่นเข้าไปไม่ถึง ดังนั้นการเกิดหน้าผาชายทะเลจึงขึ้นอยู่กับการทรงระดับน้ำทะเลและความแข็งของหิน การเปลี่ยนแปลงระดับน้ำทะเลมีผลต่อหน้าผามาก หากระดับน้ำทะเลสูงขึ้นหน้าผาจะถูกอิทธิพลของคลื่นกัดกร่อนให้ลึกเข้าไปในแผ่นดินมากขึ้น แต่ถ้าระดับน้ำทะเลลดลงหน้าผาจะอยู่ลึกเข้าไปในแผ่นดิน แต่จะหันหน้าไปทางทะเลและอ่าว (Walker. 1975 : 3 - 19)

จะเห็นได้ว่าหน้าผาชายฝั่งทะเลที่พบอยู่ในปัจจุบันนี้มีความสัมพันธ์โดยตรงกับระดับน้ำทะเล ดังนั้นเราจึงสามารถใช้ลักษณะต่าง ๆ ของหน้าผาชายทะเลที่ปรากฏอยู่เป็นเครื่องวินิจฉัยถึงอิทธิพลของระดับน้ำทะเลในอดีตได้

1.7 ที่ราบลุ่มน้ำขึ้นถึง เป็นพื้นที่ราบลุ่มที่อยู่ก้ำกึ่งระหว่างน้ำเค็มกับน้ำจืด ไรเนค ได้กล่าวถึงการเกิดของที่ราบลุ่มน้ำขึ้นถึงว่า เกิดในทะเลน้ำตื้นโดยการทับถมของตะกอนจากแม่น้ำ และถูกอิทธิพลของกระแสน้ำขึ้นน้ำลงและคลื่นช่วยกระจายตะกอน พื้นที่นี้จะพบอยู่บนพื้นที่ราบระหว่างน้ำทะเลขึ้นสูงสุด และลดลงต่ำสุด จะเกิดบริเวณอ่าวที่คลื่นไม่รุนแรง หรือระดับน้ำทะเลตื้น หรือเกิดบริเวณที่มีตะกอนจากแม่น้ำออกสู่ทะเลมาก (Reineck. 1972 : 146 - 159) ส่วน กรอส อธิบายถึงลักษณะของที่ราบลุ่มน้ำขึ้นถึงว่า ระดับความลึกจะขึ้นอยู่กับพลังของน้ำขึ้นถึง มีช่องแคบจำนวนมากที่ตัดผ่านที่ราบลุ่มน้ำขึ้นถึง เพื่อเป็นช่องทางระบายน้ำ วัสดุที่กั้นช่องแคบส่วนใหญ่จะเป็นทรายและกรวดส่วนอนุภาคที่ทับถมในที่ราบจะเป็นดินเหนียวและทรายแป้ง จึงทำให้มีดินโคลนที่หนาแน่นเกิดเป็นหน้าชายเลน (Gross. 1977 : 303 - 305)

1.8 สันดอน เป็นเนินทรายหรือสันทรายที่ขวางกั้นทางร่องน้ำ ชาร์ม และคนอื่น ๆ ได้ศึกษาการเกิดสันดอนพบว่า สันดอนอาจจะอยู่ใต้หรือเหนือระดับน้ำ ประกอบด้วยอนุภาคทรายสะอาดที่มีการจัดอนุภาคจนมีขนาดเกือบเท่ากัน อนุภาคละเอียดลดลงเมื่อเพิ่มความลึกลงไป

ฐานจะเป็นดินและอยู่ติดกับพื้นไหล่ทวีป เกิดจากอิทธิพลของคลื่นและกระแสน้ำ สันดอนมีหลายรูปแบบและแตกต่างกันไปตามวิธีการกำเนิดและสถานที่ (อภิสัทธ์ เอี่ยมหน่อ 2526 : 422 - 424 อ้างอิงจาก Harms and others. 1975)

ธอนเบอร์รี่ กล่าวถึงสันดอนจะงอย (spit) ว่าเป็นสันดอนทรายที่เป็นสันแคบ ยาวปลายหนึ่งติดอยู่กับชายฝั่ง ปลายอีกด้านหนึ่งจะยื่นออกไปในทะเล และปลายที่ยื่นออกไปนี้จะโค้งงอไปตามอิทธิพลของกระแสน้ำและคลื่น จึงเรียกว่าสันดอนจะงอยรูปตะขอ (recurved spit or hook) (Thornbury. 1969 : 433 - 434) ส่วนโลเบค ได้กล่าวถึงวัสดุในการสร้างสันดอนว่า ส่วนหนึ่งมาจากพื้นทะเลด้านหน้าสันดอน ซึ่งคลื่นจะกัดกร่อน หิ้งน้ำชายฝั่งให้ลึกแล้วนำวัสดุที่ได้จากการกัดกร่อนนี้มาสร้างสันดอนใต้น้ำ และวัสดุอีกส่วนหนึ่งจะให้จากการกัดกร่อนหน้าผา ซึ่งถูกนำมาโดยกระแสน้ำตามชายฝั่ง (Lobeck. 1939 : 347)

1.9 สันดอนทราย เป็นสันดอนที่มักจะมีบริเวณชายฝั่งทะเล ซึ่งมีอิทธิพลของการทับถมของทรายและการกระทำของคลื่นรุนแรงอย่างถาวรและสม่ำเสมอ ทำให้ได้ตะกอนที่มีขนาดอนุภาคโตเท่า ๆ กัน ซึ่งส่วนมากจะเป็นทรายละเอียดขาวสะอาด มีการผสมของอินทรีย์วัตถุและแร่ประเภทอื่น ๆ น้อยมาก แร่ที่พบมากคือแร่ควอร์ตซ์ (อภิสัทธ์ เอี่ยมหน่อ 2526 : 424) เดวิส ได้แบ่งสันดอนทรายเป็น 2 แบบคือ หาดสันดอน (barrier beach) และเกาะขวางกั้น (barrier island) (Davies. 1976 : 79 - 115) การกำเนิดของเกาะขวางกั้นนั้นยังไม่มีทฤษฎีอะไรอธิบายได้แน่นอนเนื่องจากมันมีการกำเนิดที่แตกต่างกันไป ฮอยท์ ได้ศึกษากำเนิดของเกาะขวางกั้น ได้แบ่งการเกิดของเกาะขวางกั้นไว้ 2 ลักษณะคือ 1. เกิดจากการพังทลายบางส่วนของสันดอนจะงอย 2. เกิดจากการค่อย ๆ จมตัวของพื้นที่ที่ยกตัวอยู่ก่อนแล้ว จึงทำให้สันทรายจมตัวลงและถูกกระทำโดยน้ำทะเล ทำให้อนุภาคทรายถูกพัดพาให้มารวมกันนอกฝั่งเกิดเป็นเกาะขวางกั้น (Hoyt. 1967 : 1125 - 1136)

## 2. การศึกษาลักษณะชายฝั่งทะเลของประเทศไทย

ทิวา ศุภจรรยา ได้ใช้ภาพถ่ายดาวเทียมแปลความหมายลักษณะภูมิประเทศของที่ราบเจ้าพระยาตอนล่างพบว่า ขอบเขตหรือแนวชายฝั่งทะเลสมัยโบราณซึ่งเกิดจากการเปลี่ยนระดับน้ำทะเลในอดีต มีอยู่ด้วยกัน 3 ระดับคือ ระดับ 3.5 - 4 เมตร ระดับ 6 - 8 เมตร และที่ระดับ 15 - 18 เมตร จากระดับน้ำทะเลปัจจุบัน (Supajanya. 1980 : 232 - 237) จากการศึกษาเรื่องแผ่นดินทรุดในกรุงเทพมหานครของ ปริญญา นุตาลัย และโร พบว่า น้ำทะเลเคยรุกเข้ามาในที่ลุ่มเจ้าพระยาตอนล่างเมื่อ 3,000 ปีมาแล้ว มีแนวชายฝั่งตอนเหนือกรุงเทพขึ้นไปจรดจังหวัดอยุธยา (Nutalaya and Rau. 1981 : 3 - 8) ตากายาได้ทำการสำรวจดินบริเวณที่ราบลุ่มแม่น้ำเจ้าพระยา ได้พบดินตะกอนดินเหนียวน้ำกร่อย (blackish clay) ซึ่งโผล่ให้เห็นที่ระดับ 4 - 6 เมตร โดยกำหนดว่าอยู่ในสมัยไพลสโตซีน และที่ระดับความสูง 2 - 3 เมตร ซึ่งมีอายุอ่อนกว่า (Takaya. 1971 : 46 - 57)

จากผลการศึกษาดังกล่าวเป็นการเน้นให้เห็นอย่างเด่นชัดว่า เจ้าพระยาตอนล่างเคยเป็นทะเลเก่ามาก่อน ดังหลักฐานการรูก้ำของน้ำทะเลในระดับต่าง ๆ ซึ่งเกิดจากการเปลี่ยนระดับน้ำทะเลในอดีต ได้พบว่าอิทธิพลของน้ำทะเลเลี้ยงได้รุกขึ้นไปถึงที่ราบเจ้าพระยาตอนบนด้วย ดังผลการเจาะสำรวจแก๊สและน้ำมันในบริเวณที่ราบเจ้าพระยาตอนบนของ อจลภุติ และอุดมอักษร พบว่าบริเวณที่ราบเจ้าพระยาตอนบนเคยอยู่ใต้ระดับน้ำทะเลในปลายยุคครีเตเชียส และต้นยุคเทอร์เชียรี (Supajanya. 1983 : 97 citing Achalabhuti and Udomugsorn. 1980 : 5 - 6)

ได้มีการศึกษาการเปลี่ยนแปลงชายฝั่งทะเลในภาคใต้ ซึ่งเป็นผลมาจากการเปลี่ยนแปลงระดับน้ำทะเลในอดีต ดังเช่นการศึกษาของ พิสิทธ์ ธีรศิลป์ พบว่าชายฝั่งทะเลบริเวณจังหวัดมราชิวาสและอำเภอสุโขทัยโลก มีร่องรอยของทะเลสาบเก่า ซึ่งต่อมาถูกทับถมจนกลายเป็นที่ลุ่มชื้นแฉะ บริเวณพุมบาเจาะมีสันทรายงอกขวางกันไว้ถึง 3 แนวด้วยกัน (พิสิทธ์ ธีรศิลป์ 2523 : 6) นิรันทร ชัยมณี และสุวัฒน์ ธิญาพิรัตน์ ได้ศึกษาลักษณะธรณีสัณฐานวิทยาจังหวัดสงขลา พบว่า บริเวณชายฝั่งเกิดสันทรายขนาดใหญ่มาบีบทำให้เกิด

ทะเลสาบและที่ลุ่มรอบทะเลสาบ ได้พบหลักฐานแสดงว่าสันทรายได้เกิดหลังสมัยโฮโลซีน ตอนกลาง ซึ่งมีอายุระหว่าง 4,860 ปี  $\pm$  270 ปี (Chaimanee and Tiya Pirach. 1983 : 80 - 95) กรมศิลปากรได้ตั้งข้อสันนิษฐานว่า บ้านภูแลและบ้านปาลาแวงอำเภอ ยะรัง จังหวัดปัตตานี เป็นเมืองท่าชายทะเลสมัยศรีวิชัยเพราะว่าได้พบเมืองโบราณ (ไพบูลย์ ประโมจันทร์ และคนอื่น ๆ 2524 : 18 อ้างอิงมาจากกรมศิลปากร 2520) ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ พิสิทธิ์ ธีระติลก ซึ่งพบว่าที่จังหวัดปัตตานีน้ำทะเลได้รุกเข้าสู่แผ่นดินจนถึงอำเภอยะรังหรือมากกว่า (พิสิทธิ์ ธีระติลก 2523 : 12)

✳ จากผลการศึกษาแสดงว่าบริเวณชายฝั่งทะเลทางด้านตะวันออกของภาคใต้ ปัจจุบัน เป็นชายฝั่งทะเลที่ยกตัวเพราะว่าได้พบร่องรอยของการรุกของน้ำทะเลในอดีต และต่อมา น้ำทะเลได้ถดถอยออกไป

จากผลการฝึกอบรมธรณีวิทยาควอเตอร์นารี โดยกรมทรัพยากรธรณีที่แหลมฉบัง จังหวัดชลบุรีพบว่า มีการรุกของน้ำทะเลไปในระดับสูงถึง 20 - 35 เมตร จากระดับ น้ำทะเลปัจจุบัน นอกจากนี้ยังพบบริเวณที่ลุ่มซึ่งเคยเป็นปากอ่าวเก่าขนาดเล็ก และบริเวณ ซึ่งเคยเป็นทะเลสาบน้ำเค็มเก่า (พิสิทธิ์ ธีระติลก 2525 : 7 - 11) ปริธญา นุตาลัย ได้ศึกษาความเหมาะสมที่จะสร้างโรงไฟฟ้าปรมาณูที่อ่าวไผ่ จังหวัดชลบุรี พบว่า แผ่นดินมีการยกตัวในอัตรา 8 เซนติเมตรต่อ 100 ปี และพบตะกักทะเลอยู่ 3 ระดับและมีรอยเลื่อน 7 รอยภายในรัศมี 1 กิโลเมตรของบริเวณที่จะตั้งโรงไฟฟ้า (Nutalay. 1977 : 5) ไพบูลย์ ประโมจันทร์ และแฮสติงส์ พบว่าในบริเวณอำเภอท่าใหม่ จังหวัด จันทบุรี มีภูมิประเทศที่เกิดจากอิทธิพลของคลื่นและกระแสน้ำขึ้นน้ำลงอย่างเด่นชัด ภายใต้ อิทธิพลของการเปลี่ยนแปลงระดับน้ำทะเล 2 ช่วงคือ ระหว่างสมัยไพลสโตซีน ประมาณ 16,200 ปี  $\pm$  1,320 ปี และในสมัยโฮโลซีน ประมาณ 8,400 ปี  $\pm$  1,300 ปี (Pramojanee and Hastings. 1983 : 35 - 36)

การเปลี่ยนแปลงชายฝั่งทะเลในภาคตะวันออก มีลักษณะการเกิดเช่นเดียวกับใน บริเวณที่ราบภาคกลางและชายฝั่งทะเลในภาคใต้ ซึ่งเป็นผลมาจากการเปลี่ยนแปลงระดับ น้ำทะเลในอดีตที่ผ่านมา อันเป็นผลทำให้พื้นที่ชายฝั่งทะเลเกิดลักษณะภูมิประเทศแบบต่าง ๆ ที่พัฒนาตัวมาจากอิทธิพลของน้ำทะเลทั้งในอดีตและปัจจุบัน อันจะส่งผลต่อลักษณะดินในบริเวณนี้

### 3. ลุ่มน้ำ

อภิสัทธี เอี่ยมหน่อ ได้ให้ความหมายของลุ่มน้ำ ว่าเป็นพื้นที่ซึ่งล้อมรอบด้วยสันปันน้ำ อาจมีขนาดใหญ่หรือเล็กขึ้นอยู่กับขนาดของลำธารที่ต้องการศึกษา ในลุ่มน้ำใหญ่ลุ่มน้ำหนึ่ง ๆ จะมีลุ่มน้ำย่อย ๆ จำนวนมาก (อภิสัทธี เอี่ยมหน่อ 2526 : 335) ส่วนเกษม จันทรแก้ว และนิพนธ์ คังธรรม ได้ให้ความหมายของลุ่มน้ำว่า ลุ่มน้ำหมายถึงหน่วยของพื้นที่ ซึ่งมีส่วนเกี่ยวข้องกับการจัดการน้ำโดยเฉพาะ มีขนาดไม่แน่นอนแล้วแต่วัตถุประสงค์ของผู้ที่จะจัดการบนพื้นที่นั้น (เกษม จันทรแก้ว และนิพนธ์ คังธรรม 2525 : 213)

จากความหมายของลุ่มน้ำจะเห็นได้ว่า ขอบเขตของลุ่มน้ำจะกำหนดที่ใดก็ได้ ไม่จำเป็นต้องใช้สันเขาเป็นเส้นสันปันน้ำ แต่จะขึ้นอยู่กับขนาดของลำธารที่เราต้องการศึกษา ในการศึกษาลุ่มน้ำนั้น อภิสัทธี เอี่ยมหน่อ ได้กำหนดปัจจัยที่ควรคำนึงถึงคือ รูปแบบการไหลของลำน้ำ ความยาว จำนวน อันดับของลำธาร ลักษณะทางธรณีวิทยา และบรรณวิทยา รูปร่างของลุ่มน้ำ ความสูงและความลาดเทของลุ่มน้ำ สิ่งปกคลุมชนิดและปริมาณ รวมทั้งการใช้ที่ดิน (อภิสัทธี เอี่ยมหน่อ 2526 : 337)

ฮอร์ตัน เป็นบุคคลสำคัญในการตั้งกฎเกณฑ์ต่าง ๆ ในการศึกษาลุ่มน้ำดังนี้

1. อันดับลำธาร ฮอร์ตันเสนอว่าทางน้ำบนสุดซึ่งไม่มีสาขาต่อไปแล้ว เรียกเป็นอันดับหนึ่ง เมื่อทางน้ำอันดับหนึ่งมารวมกันจะเป็นอันดับสอง และเมื่ออันดับสองมารวมกันจะเป็นอันดับสาม เป็นเช่นนี้เรื่อยไป การรวมทางน้ำที่มีอันดับต่างกันจะยึดถือทางน้ำอันดับสูงสุดเป็นเกณฑ์ เช่นอันดับสามรวมกับอันดับสี่ เมื่อรวมกันแล้วยังคงเรียกทางน้ำสายใหม่ว่าอันดับสี่เช่นเดิม

2. ความหนาแน่นและเนื้อของลำธาร คำนวณได้จากสมการต่อไปนี้

$$\text{ค่าความหนาแน่น} = \frac{\text{ผลรวมความยาวของลำธาร}}{\text{เนื้อที่ของลุ่มน้ำในหน่วยธรณีสัณฐาน}}$$

ค่าความหนาแน่นมีค่าแตกต่างกันไป หากมีค่า 2.74 ถือว่ามีระบบการไหลของน้ำออกจากพื้นที่ไม่ดี หากมีค่า 0.73 ถือว่ามีระบบการไหลของน้ำออกจากพื้นที่ดี

ความถี่ของลำธาร (drainage texture) คือการกระจายของลำธารหรือความถี่ห่างของลำธารในลุ่มน้ำหนึ่ง ๆ ซึ่งคำนวณได้จากสมการ

$$\text{ความถี่ของลำธาร} = \frac{\text{จำนวนลำธารในลุ่มน้ำหนึ่ง}}{\text{เนื้อที่ของลุ่มน้ำหนึ่ง ๆ}}$$

(Horton 1945 : 275 - 370)

สตราเลอร์ ได้แบ่งความหนาแน่นของการระบายน้ำไว้ 4 แบบคือ

1. ความหนาแน่นของการระบายน้ำต่ำ (low drainage density) มีค่าความหนาแน่นอยู่ระหว่าง 1.86 - 2.48 กิโลเมตรต่อตารางกิโลเมตร จะพบอยู่บนหินฐานที่เป็นหินทรายแข็ง เนื้อหยาบ

2. ความหนาแน่นของการระบายน้ำปานกลาง (medium drainage density) มีค่าความหนาแน่นอยู่ระหว่าง 7.43 - 9.91 กิโลเมตรต่อตารางกิโลเมตร จะพบอยู่บนหินทรายที่เป็นชั้นบาง ๆ และหินดินดานที่หนา

3. ความหนาแน่นของการระบายน้ำสูง (high drainage density) ส่วนใหญ่จะพบอยู่บนหินพื้นฐานที่มีหินเนื้อละเอียดถูกกัดกร่อนได้ง่าย ความหนาแน่นของการระบายน้ำอยู่ระหว่าง 18.57 - 24.76 กิโลเมตรต่อตารางกิโลเมตร

4. ความหนาแน่นของการระบายน้ำสูงมาก อยู่ในเขตแคว้นทุรกันดาร (badland) ค่าความหนาแน่นระหว่าง 123.82 - 309.54 กิโลเมตรต่อตารางกิโลเมตร จะพบในบริเวณที่มีหินเนื้อละเอียดและอ่อนมาก

ปัจจัยที่ควบคุมความหนาแน่นของลำน้ำคือ ความแข็งของหินพื้นฐาน ถ้าเป็นหินแกรนิต ไนส์และหินทรายจะมีความหนาแน่นของการระบายน้ำต่ำ นอกจากนี้ยังขึ้นอยู่กับความสามารถในการซึมผ่านของน้ำบนพื้นดินและปริมาณของพืชคลุมดิน (Strahler. 1969 : 491)

การศึกษาลักษณะน้ำซึมผ่านผิวดินมีความสำคัญอย่างมากในเรื่องของการจัดการลุ่มน้ำ เกษม จันทรแก้ว และนิพนธ์ ตั้งธรรม ได้กล่าวถึงลักษณะน้ำซึมผ่านผิวดินว่าเป็นกระบวนการที่น้ำซึมผ่านผิวดินและไหลลงสู่ระดับน้ำใต้ดิน ปัจจัยที่มีผลต่อการซึมผ่านผิวดิน

ให้แก่ สมบัติทางกายภาพของดิน เช่น ความชื้นของดิน ความหนาแน่นของดิน ลักษณะและ ปริมาณพืชคลุมดิน ปริมาณอากาศที่ถูกขังในดินและฤดูกาล เป็นต้น (เกษม จันทรแก้ว และนิพนธ์ ตั้งธรรม 2525 : 89 - 105)

บพิตร โกมลตรี ศึกษาลักษณะการระบายน้ำและการกักต่อน้ำของลำเซพบว่า ความหนาแน่นของการระบายน้ำของลำเซ มีความหนาแน่นของการระบายน้ำต่ำมาก โดยมีค่าความหนาแน่น .738 กิโลเมตรต่อตารางกิโลเมตร เพราะลำเซมีสาขาน้อยมาก บริเวณที่ลำน้ำไหลผ่านเป็นหินทรายที่แข็งและยากแก่การกักต่อน้ำ น้ำจะซึมลงดินมากกว่าไหลไปบน พื้นผิวดิน และลักษณะภูมิประเทศของลำเซอยู่ในขั้นปัจฉิมวัย จึงมีผลทำให้จำนวนลำน้ำลด น้อยลง อันเป็นผลถึงความหนาแน่นของจำนวนลำน้ำ (บพิตร โกมลตรี 2517 : 57 - 58)

#### 4. ลักษณะทางธรณีวิทยาและวัตถุต้นกำเนิดดินบริเวณที่ศึกษา

ได้มีการสำรวจทำแผนที่ธรณีวิทยาบริเวณที่ศึกษา โดยกองธรณีวิทยา พ.ศ. 2517 ถึง 2519 โดยวีรศักดิ์ นครินทร์บตี และคณะ

บริเวณด้านเหนือ เป็นเนินเขาหินแกรนิต อายุคาร์บอนิเฟอรัสและภูเขาหินไนส์ ในยุคพรีแคมเบรียน

บริเวณด้านตะวันออก เป็นเทือกเขายาวอยู่ทางตะวันออกของอำเภอเมืองระยอง และที่ราบลุ่มของอำเภอบ้านค่าย ประกอบด้วยหินไนส์ยุคพรีแคมเบรียนเป็นส่วนใหญ่ และมี หินซิสต์แทรกเป็นบริเวณแคบ

บริเวณด้านตะวันตก เป็นหินไบโอไทท์แกรนิต อายุคาร์บอนิเฟอรัส มีลักษณะ เป็น เนินแกรนิต

บริเวณด้านใต้ เกิดจากตะกอนในยุคควาเทอร์นารี เป็นตะกอนดินใหม่ที่มาทับถมยัง ไม่ยึดตัวแน่น (สิน สิ้นสกุล และนิรันทร ชัยมณี 2525 : 17 อ้างอิงมาจาก วีรศักดิ์ นครินทร์บตี และคณะ 2519 : 5)

จะเห็นได้ว่าลักษณะทางธรณีวิทยาของแอ่งระยองประกอบด้วยหินแกรนิต หินไนส์ และหินซิสต์เป็นส่วนใหญ่ ซึ่งจะมีผลต่อลักษณะธรณีสัณฐานของพื้นที่ในด้านต่าง ๆ โดยเฉพาะ วัตถุต้นกำเนิดดิน

จากการสำรวจจำแนกสมรรถนะที่ดินจังหวัดระยอง กรมพัฒนาที่ดินพบว่า ลักษณะทางธรณีสัณฐานและวัตถุต้นกำเนิดดินในแอ่งระยอง มีลักษณะดังนี้คือ

1. ดินในบริเวณสันทรายน้ำทะเลเก่า เป็นดินที่เกิดจากการทับถมของตะกอนทรายซึ่งถูกกักร่อนและถูกพัดพามาจากหินแกรนิต ควอร์ตไซต์ ลักษณะดินส่วนใหญ่มีการระบายน้ำดีมากเกินไป ความสามารถในการอุ้มน้ำของดินอยู่ในเกณฑ์ต่ำ ความอุดมสมบูรณ์ของดินอยู่ในเกณฑ์ต่ำมาก ไม่เหมาะสมที่จะใช้ปลูกพืช
2. ดินในที่ราบลุ่มน้ำท่วมถึง เป็นส่วนที่ถัดเข้าไปในแผ่นดิน เชื่อมต่อกับชะวากทะเล ส่วนใหญ่มีระดับความสูงจากระดับน้ำทะเลประมาณ 1 เมตร ดินเกิดจากการทับถมของตะกอนน้ำทะเลใหม่ ดินมีการระบายน้ำเร็วมาก มีความอุดมสมบูรณ์สูง ความสามารถในการอุ้มน้ำอยู่ในเกณฑ์สูง เป็นบริเวณที่ลุ่มต่ำ น้ำทะเลท่วมถึงตลอดเวลาไม่เหมาะสมใช้ปลูกพืช
3. ดินในบริเวณที่ราบลุ่มน้ำเคยขึ้นถึงมาก่อน เป็นดินที่เกิดจากการทับถมของตะกอนทรายของน้ำกร่อยและตะกอนน้ำทะเล ลักษณะดินส่วนใหญ่มีการระบายน้ำเร็ว มีความอุดมสมบูรณ์ต่ำถึงสูง ความสามารถในการอุ้มน้ำของดินอยู่ในเกณฑ์ปานกลางถึงสูง เหมาะสมในการปลูกข้าว
4. ดินในบริเวณตะพักลำน้ำระดับต่ำ เกิดจากการทับถมของตะกอนลำน้ำเก่า เป็นดินที่มีอายุเก่ามากอยู่ในที่ต่ำ การระบายน้ำของดินส่วนใหญ่ค่อนข้างเร็ว ความสามารถในการอุ้มน้ำของดินส่วนใหญ่อยู่ในเกณฑ์ปานกลางถึงสูง ความอุดมสมบูรณ์ของดินค่อนข้างต่ำถึงต่ำ เหมาะสมสำหรับการปลูกข้าว ในช่วงหน้าแล้งสามารถปลูกพืชไร่ และพืชผักได้ถ้ามีน้ำชลประทานเพียงพอ
5. ดินในบริเวณลานตะพักลำน้ำระดับกลาง เป็นลานตะพักที่เหลื่อมต่างจากการกักร่อนและเนินตะกอนรูปพัดติดต่อกัน เกิดจากการทับถมของตะกอนลำน้ำเก่า เป็นดินที่มีอายุเก่ามาก มีการระบายน้ำดี ความสามารถในการอุ้มน้ำของดิน ส่วนใหญ่ปานกลาง ความอุดมสมบูรณ์ของดินค่อนข้างต่ำถึงต่ำ ไม่เหมาะสมกับการปลูกข้าว

6. ดินในบริเวณที่ลาดเชิงเขา พื้นผิวที่เหลือก้างจากการกัดกร่อน เป็นเนินตะกอนรูปหอคิดค่อกัน เขาและเขาเตี้ย เกิดจากการผุพังอยู่กับที่ และทับถมของหินลาดเชิงเขาและตะกอนดินเคิม ของพวกหินชั้นเนื้อละเอียด เช่น หินดินดาน หินดินโคลน หินแกรนิต ฯลฯ (กรมพัฒนาที่ดิน 2524 : 7 - 10)

จะเห็นได้ว่าดินในบริเวณแอ่งระยอง มีลักษณะที่แตกต่างกันตามวัตถุต้นกำเนิดดิน และกระบวนการของพื้นที่ ทั้งจากอิทธิพลของน้ำจืดและน้ำทะเล และการผุพังอยู่กับที่ จึงทำให้ดินในแต่ละบริเวณมีลักษณะแตกต่างกันตามสัณฐานที่ เกิด

## 5. การใช้ที่ดิน

หลักการแบ่งแยกประเภทการใช้ประโยชน์ที่ดิน โดยทั่วไปจะต้องพิจารณาถึงการใช้อย่างไร และก็ใช้ปัจจัยในการพิจารณาแบ่งแยก เช่น สภาพภูมิประเทศ ความสูงของพื้นที่ ความลาดเทของพื้นที่ ความอุดมสมบูรณ์ของดิน ความเหมาะสมของดินในการเพาะปลูก และข้อมูลเกี่ยวกับสภาวะทางเศรษฐกิจและสังคม ปัจจัยหรือมาตรการที่กำหนดไว้จะใช้ได้เฉพาะท้องถิ่นเท่านั้น จะนำไปใช้ทั่วไปไม่ได้ (สถิตย์ วัชรกิตติ 2523 : 2)

หลักปฏิบัติในการใช้ที่ดินโดยทั่วไปแล้วเกือบทุกประเภทนิยมใช้ข้อมูลความสูงและความลาดชันของพื้นที่เป็นตัวชี้ว่าที่ดินบริเวณใดควรทำอะไรซึ่งพอสรุปได้ดังนี้

ความลาดเท 3 - 6 เปอร์เซ็นต์ (1 - 3 องศา) เหมาะสำหรับปลูกพืชไร่ทั่ว ๆ ไป พืชที่ปลูกอาจได้รับความเสียหายถูกน้ำท่วมหรือพายุบ้าง

ความลาดเท 8 - 12 เปอร์เซ็นต์ (5 - 6 องศา) เหมาะสำหรับปลูกพืชไร่ทุ่งหญ้าเลี้ยงสัตว์ ป่าไม้ ต้องจัดดำเนินการอย่างระมัดระวัง

ความลาดเท 15 - 20 เปอร์เซ็นต์ (9 - 12 องศา) ทำการเพาะปลูกได้ถ้ามีการดำเนินการที่ระมัดระวังเต็มที่ มีการจำกัดชนิดของพืช ต้องมีการอนุรักษ์เป็นพิเศษ

ความลาดเท 20 - 25 เปอร์เซ็นต์ (12 - 15 องศา) ไม่เหมาะสมสำหรับการเพาะปลูกโดยทั่วไป แต่เหมาะสำหรับเป็นทุ่งหญ้าเลี้ยงสัตว์ ป่าไม้ เป็นที่อยู่อาศัยของสัตว์ป่า

ความลาดเทมากกว่า 25 เปอร์เซ็นต์ (15 องศาขึ้นไป) ควรปล่อยให้เป็นที่  
อยู่อาศัยของสัตว์ป่า แหล่งต้นน้ำลำธารและการพักผ่อนหย่อนใจ (สากล สถิติวิทยานันท์  
2524 : 90)

ตามแนวความคิดของนักอนุรักษ์วิทยา ควรมีการใช้ที่ดินถึงสี่คือ ป่าไม้ 50%  
การเกษตร 35% ถนน 6% แหล่งน้ำที่รกร้างว่างเปล่าที่สาธารณะ 4% เมืองชุมชนอุตสาหกรรม  
5% (เกษม จันทรแก้ว 2524 : 112) แต่ในความเป็นจริง การใช้ที่ดินแต่ละพื้นที่มิได้  
เป็นไปตามกฎเกณฑ์ที่กำหนด จากการสำรวจการใช้ที่ดินแต่ละประเภท ปี 2516 พบว่า  
มีพื้นที่ป่าร้อยละ 37 พื้นที่เกษตรร้อยละ 51 ตัวเมืองและโรงงานอุตสาหกรรมร้อยละ 0.4  
อื่น ๆ ร้อยละ 11.6 (เกษม สนิทวงศ์ ณ อยุธยา 2521 : 3) สำหรับในภาค  
ตะวันออกสภาพการใช้ที่ดินในปี พ.ศ. 2523 จากพื้นที่ทั้งหมด 34,380.50 ตารางกิโลเมตร  
จำแนกเป็นพื้นที่ป่าไม้ร้อยละ 33.74 พื้นที่เกษตรกรรมร้อยละ 54.54 ไร่แก่ง พืชไร่ร้อยละ  
31.15 นาข้าวร้อยละ 13.28 ยางพาราร้อยละ 4.07 นาข้าวในเขตชลประทานร้อยละ  
2.93 ไม้ผลและไม้ยืนต้นร้อยละ 2.92 และมะพร้าวร้อยละ 0.19 นอกจากนี้ยังแยกเป็น  
ประเภทเขตชุมชนร้อยละ 0.50 ท่งหญ้าและที่รกร้างว่างเปล่าร้อยละ 10.61 และแหล่ง  
น้ำบ่อปลานากุ้ง นาเกลือร้อยละ 0.61 (กรมพัฒนาที่ดิน 2526 : 62)

จากเอกสารและผลการศึกษากล่าวมาทั้งหมด จะเห็นได้ว่าลักษณะทางธรณีสัณฐาน  
ของพื้นที่จะเป็นตัวกำหนดวัตถุประสงค์การใช้ที่ดิน และลักษณะภูมิประเทศจะเป็นปัจจัยที่สำคัญอย่าง  
หนึ่งในการเกิดดิน การศึกษาลักษณะธรณีสัณฐานของพื้นที่จะทำให้ได้ข้อมูลเพื่อใช้เป็นหลัก  
ในการนำไปใช้วางแผนการใช้ที่ดินที่ถูกต้องและเหมาะสมต่อไป

วิธีดำเนินการศึกษา

ขั้นตอนในการศึกษามีดังนี้

1. สร้างแผนที่ธรณีสัณฐานและแผนที่การใช้ที่ดิน โดยใช้รูปถ่ายทางอากาศและการศึกษาจากภาคสนามเพื่อเป็นเครื่องมือพื้นฐานสำหรับศึกษาลักษณะทางธรณีสัณฐานของบริเวณที่ศึกษา โดยใช้อุปกรณ์ดังนี้

1.1 อุปกรณ์และเครื่องมือ

1.1.1 รูปถ่ายทางอากาศ มาตรฐาน 1 : 40,000 จากกรมแผนที่ทหารถ่ายเมื่อ พ.ศ. 2524 แถว ม.32 หมายเลข 041 - 165 และแถว ม.36 หมายเลข 121 - 123

1.1.2 แผนที่ภูมิประเทศ มาตรฐาน 1 : 50,000 จากกรมแผนที่ทหารลำดับชุด L7017 ระวังต่าง ๆ ดังนี้ 5234I, 5234II, 5234III และ 5234IV

1.1.3 แผนที่ธรณีวิทยา มาตรฐาน 1 : 250,000 ระวังจังหวัดระยองจากกรมทรัพยากรธรณี

1.1.4 แผนที่ดินจังหวัดระยอง มาตรฐาน 1 : 100,000 จากกรมพัฒนาที่ดิน

1.1.5 รายงานการสำรวจดินจังหวัดระยอง จากกรมพัฒนาที่ดิน

1.1.6 อุปกรณ์ที่ใช้ในการแปลภาพและเครื่องมืออื่น ๆ

1.2 ขั้นตอนในการดำเนินงานสร้างแผนที่ธรณีสัณฐานและแผนที่การใช้ที่ดิน โดยใช้รูปถ่ายทางอากาศเป็นหลัก

1.2.1 วิเคราะห์ลักษณะภูมิประเทศและการใช้ที่ดินโดยการแปลความหมายจากรูปถ่ายทางอากาศ

1.2.2 การทำแผนที่ดินร่าง

1.2.3 การตรวจสอบข้อมูลจากพื้นที่จริง

#### 1.2.4 การทำแผนที่ธรณีสัณฐานและแผนที่การใช้ที่ดินชั้นสมบูรณ์

มาตราส่วน 1 : 100,000

1.3 อธิบายสัณฐานและวิวัฒนาการของพื้นที่ และอภิปรายผล การใช้ที่ดิน โดยใช้แผนที่ธรณีสัณฐานวิทยา และแผนที่การใช้ที่ดินประกอบกับการศึกษาภาคสนาม

2. การศึกษาลักษณะธรณีสัณฐานของแอ่งระยอง เพื่อจำแนกลักษณะทางธรณีสัณฐานออกเป็นหน่วยต่าง ๆ

#### 2.1 แหล่งข้อมูลและเครื่องมือ

2.1.1 แผนที่ธรณีสัณฐาน มาตราส่วน 1 : 100,000 ของแอ่งระยองที่ทำขึ้นเอง

2.1.2 แผนที่ภูมิประเทศ มาตราส่วน 1 : 50,000 ลำดับชุด L7017 ระวังต่าง ๆ ดังนี้ 5234I, 5234II, 5234III และ 5234IV จากกรมแผนที่ทหาร

2.1.3 แผนที่ดินจังหวัดระยอง มาตราส่วน 1 : 100,000 จากกรมพัฒนาที่ดิน

2.1.4 แผนที่ธรณีวิทยาจังหวัดระยอง มาตราส่วน 1 : 250,000

2.1.5 การสำรวจและเก็บข้อมูลจากสนาม

2.1.6 เอกสารและงานวิจัยต่าง ๆ

2.1.7 เครื่องมือเจาะดิน หรือ ก้อนธรณี สมุดเทียบสีดินและน้ำยาวัลย์ปฏิริยาติน

#### 2.2 การเก็บรวบรวมข้อมูล

2.2.1 กำหนดตำแหน่งที่จะเก็บข้อมูลของแต่ละหน่วยธรณีสัณฐาน หลังจากนั้นนำแผนที่ภูมิประเทศ มาตราส่วน 1 : 50,000 มากำหนดตำแหน่งที่จะเก็บตัวอย่างให้ตรงกับแผนที่ธรณีสัณฐาน เพื่อสะดวกในการเก็บข้อมูลในสนาม

2.2.2 วัดและเก็บข้อมูลต่อไปนี้จากการศึกษาในสนามคือสีดิน สีจุดประ บัญชีปฏิริยาติน

2.2.3 เก็บตัวอย่างดินจากภาคสนามเพื่อวิเคราะห์หาการกระจายของเนื้อดิน และอินทรีย์วัตถุในดินในห้องปฏิบัติการ

2.2.4 สังเกตและบันทึกการใช้ที่ดิน ที่ชอรรณชาติตามหน่วยธรณีสัณฐาน เพื่อประกอบการวิเคราะห์

2.2.5 สร้างแผนที่ระบบการระบายน้ำตั้งแต่ลำน้ำอันดับที่หนึ่ง โดยแปลจากรูปถ่ายทางอากาศ มาตรฐาน 1 : 40,000 แล้วย่อมาตรฐานเป็น 1 : 50,000

2.2.6 วัดข้อมูลความหนาแน่นของการระบายน้ำ โดยวัดความยาวของลำธารทั้งหมด และพื้นที่ลุ่มน้ำในแต่ละหน่วยธรณีสัณฐานจากแผนที่ลำน้ำที่ทำขึ้น แล้วนำมาคำนวณหาความหนาแน่นของการระบายน้ำจากสูตร

$$\text{ความหนาแน่นของการระบายน้ำ} = \frac{\text{ผลรวมความยาวของลำธาร}}{\text{พื้นที่ของลุ่มน้ำในหน่วยธรณีสัณฐาน}}$$

2.2.7 วัดข้อมูลความหนาแน่นของลำธารอันดับที่หนึ่ง จากแผนที่ลำน้ำที่แปลจากรูปถ่ายทางอากาศ นับจำนวนลำธารอันดับที่หนึ่งของลำธารทั้งหมดในแต่ละหน่วยธรณีสัณฐาน แล้วนำมาคำนวณหาความหนาแน่นของลำธารอันดับที่หนึ่งจากสูตร

$$\text{ความหนาแน่นของลำธารอันดับที่หนึ่ง} = \frac{\text{จำนวนลำธารอันดับที่หนึ่ง}}{\text{พื้นที่ของลุ่มน้ำในหน่วยธรณีสัณฐาน}}$$

## 2.3 การจัดการทำข้อมูล

2.3.1 การตรวจสอบจำแนกและรวบรวมข้อมูลเป็นหมวดหมู่ตามลำดับที่ต้องการศึกษาประกอบด้วย

- ข้อมูลแผนที่ธรณีสัณฐาน แผนที่การใช้ที่ดินและแผนที่ที่เกี่ยวข้องอื่น ๆ และเอกสารประกอบการวิเคราะห์
- ข้อมูลผลการวิเคราะห์หาการกระจายของเนื้อดินด้วยวิธีไฮโดรมิเตอร์ วิเคราะห์ปริมาณอินทรีย์วัตถุด้วยวิธีโคเคอร์

ปฏิกิริยาดิน

- ข้อมูลดินที่ตรวจสอบในภาคสนาม ได้แก่ สีดิน สีจุดประ

- ข้อมูลการใช้ที่ดินในแต่ละหน่วยธรณีสัณฐาน

- ข้อมูลความหนาแน่นของการระบายน้ำและความหนาแน่น

ของลำธารอันดับที่หนึ่ง จากการวัดและตรวจสอบจากแผนที่ภูมิประเทศ ยাত্রาส่วน 1 : 50,000 และรูปถ่ายทางอากาศเพื่อเป็นข้อมูลในการศึกษาการกัดกร่อนในพื้นที่

### 2.3.2 ทำการวิเคราะห์ข้อมูล

## 2.4 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

### 2.4.1 สถิติที่ใช้

- หาตัวแทนของสีดิน สีจุดประ และปฏิกิริยาดินในแต่ละหน่วยธรณีสัณฐาน โดยใช้ฐานนิยม (Mode)

- หาตัวแทนของเนื้อดินและอินทรีย์วัตถุในดิน ในแต่ละหน่วยธรณีสัณฐาน โดยใช้มัธยฐานเลขคณิต (Arithmetic mean)

- การใช้ที่ดิน ใช้ร้อยละ

- เปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยในแต่ละหน่วยธรณีสัณฐาน ใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบหนึ่งองค์ประกอบ

### 2.4.2 การวิเคราะห์ข้อมูล

- วิวัฒนาการของพื้นที่และลักษณะหน่วยธรณีสัณฐานของ

### พื้นที่ใช้การบรรยาย

- เปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของเนื้อดินและอินทรีย์วัตถุในดิน ทดสอบโดยใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบหนึ่งองค์ประกอบ

- เปรียบเทียบการกัดกร่อนและความสัมพันธ์ของการใช้ดินกับลักษณะทางธรณีสัณฐานในแต่ละหน่วย ใช้การบรรยาย

## การวิเคราะห์ข้อมูลและผลจากการวิเคราะห์ข้อมูล

### การวิเคราะห์ข้อมูลแบ่งเป็นหัวข้อดังนี้

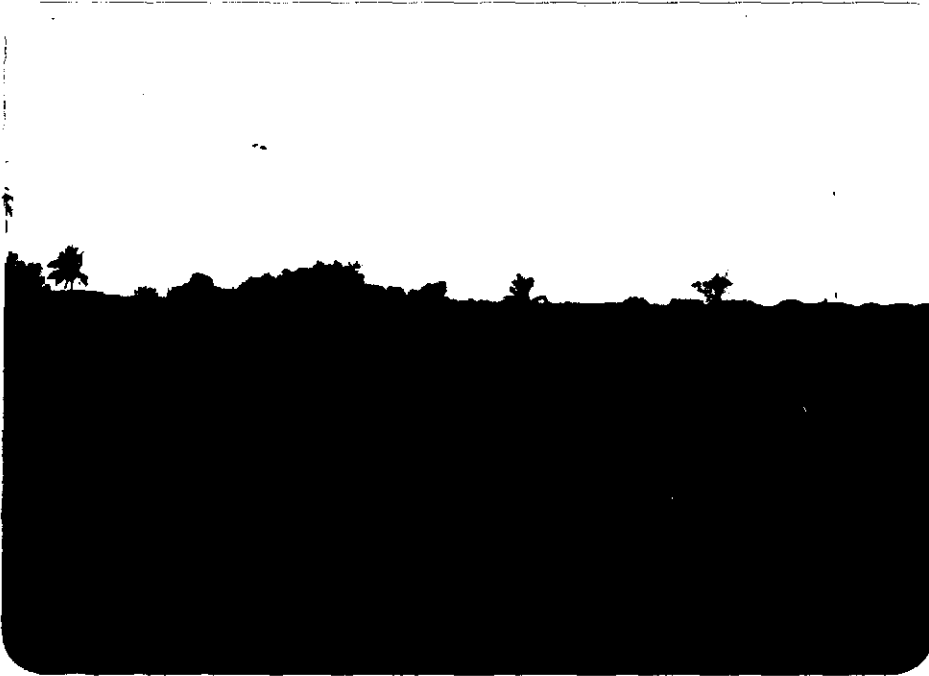
1. ลักษณะหน่วยธรณีสัณฐานของแอ่งระยอง
2. เปรียบเทียบสมบัติทางกายภาพและเคมีบางชนิดของวัสดุหินในแต่ละหน่วยธรณีสัณฐานในแอ่งระยอง
3. เปรียบเทียบการกักต่อน้ำในแต่ละหน่วยธรณีสัณฐาน
4. วิวัฒนาการของพื้นที่บริเวณแอ่งระยอง
5. ความสัมพันธ์ของการใช้ที่ดินกับลักษณะทางธรณีสัณฐานในแต่ละหน่วย

#### 1. ลักษณะหน่วยธรณีสัณฐานของแอ่งระยอง

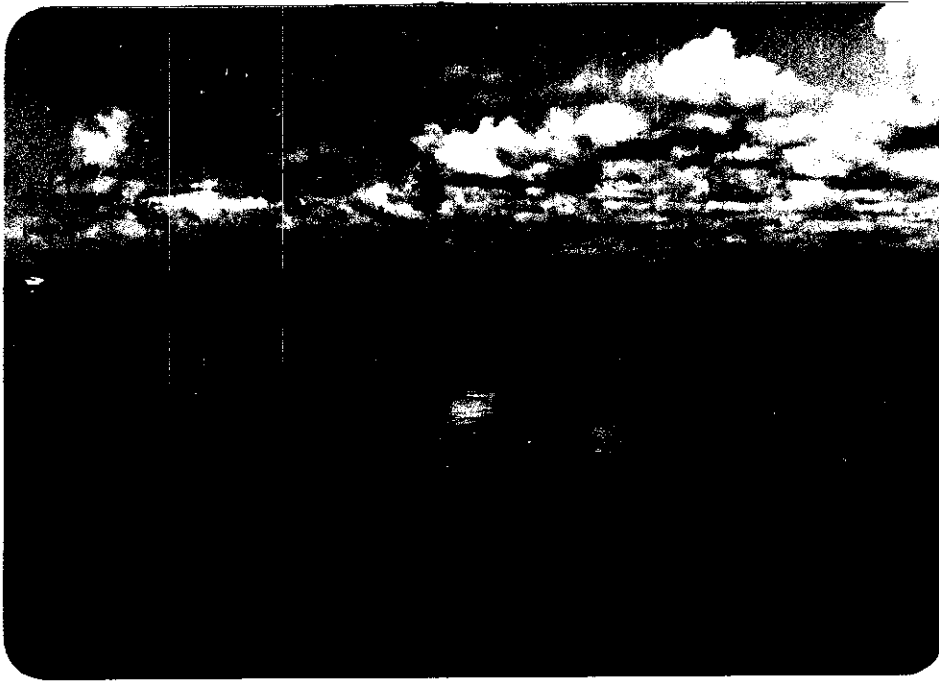
จากการศึกษาลักษณะธรณีสัณฐานในแอ่งระยองและการสร้างแผนที่ธรณีสัณฐานวิทยาของแอ่งระยอง มาตราส่วน 1 : 50,000 จากการแปลรูปถ่ายทางอากาศ แผนที่ภูมิประเทศแผนที่ธรณีวิทยา แผนที่ดินและการศึกษาในภาคสนาม จำแนกหน่วยธรณีสัณฐานได้ดังนี้

1.1 สันดอนทรายและหาดทรายใหม่ พบอยู่ตลอดแนวชายฝั่งทะเลทางทิศใต้ของแอ่งระยอง ลึกเข้าไปจากชายฝั่งมากที่สุดประมาณ 4 กิโลเมตร บริเวณที่ตั้งอำเภอเมืองระยอง มีพื้นที่ 45.56 ตารางกิโลเมตร หรือร้อยละ 4.94 ของพื้นที่ สันดอนทรายมีลักษณะยาวขนานไปกับชายฝั่งทะเลอยู่สูงจากระดับน้ำทะเลไม่เกิน 5 เมตร มีความลาดเทประมาณ 1 - 3 เปอร์เซ็นต์ แนวของสันดอนทรายโค้งเว้าเข้าหาแผ่นดิน สิ่งที่มีอิทธิพลต่อรูปร่างของชายฝั่งทะเลในบริเวณนี้ได้แก่ กระแสน้ำชายฝั่ง คลื่น และหัวแหลม หัวแหลมจะพุดังให้ตะกอนและบังคับทิศทางของคลื่นและกระแสน้ำชายฝั่ง หัวแหลมสองแห่งคือ ทางด้านชายฝั่งทะเลตะวันออกของพื้นที่มีเขาแหลมหญ้าที่ย่านกันอ่าว อำเภอแกลง จังหวัดระยอง และทางชายฝั่งตะวันตกมีเขาจุกเสม็ดอยู่ในเขตอำเภอสัตหีบ จังหวัดชลบุรี สันดอนทรายในบริเวณนี้มีลักษณะเป็นหาดสันดอน ซึ่งเกิดจากกระแสน้ำชายฝั่งและคลื่นพัดพาตะกอนทรายมาทับถมจน

สูงขึ้นเหนือระดับน้ำทะเลและปิดกันอ่าวทำให้บริเวณด้านหลังของทากสันดอนเกิดเป็นทะเลสาบน้ำเค็ม บริเวณหาดทรายจะพบลักษณะสันดอนจะงอยอยู่สามแห่งคือ บริเวณหาดทรายที่บ้านปากน้ำ บ้านก้นปึกและบ้านรางนอกในเขตอำเภอเมือง สันดอนจะงอยมีความยาวประมาณ 4 กิโลเมตร 2 กิโลเมตร และ 1 กิโลเมตร ตามลำดับ สำหรับสันดอนจะงอยที่บ้านปากน้ำและบ้านก้นปึกมีการทับถมเกือบจะเชื่อมต่อกัน ทำให้เกิดบริเวณแหล่งน้ำด้านใน สันดอนจะงอยคล้ายกับทะเลสาบน้ำเค็มดังภาพประกอบ 1 และ 2



ภาพประกอบ 1 แสดงลักษณะธรณีสัณฐานของสันดอนทรายใหม่ที่บ้านเนินพะยอม อำเภอเมืองระยอง



ภาพประกอบ 2 แสดงทะเลสาบด้านหลังสันดอนจะงอยที่บ้านปากน้ำ อำเภอเมืองระยอง

บริเวณสันดอนทรายยังประกอบด้วยทางน้ำไหลและที่ลุ่ม ซึ่งเกิดหลังหาดขนานไปตามหาดทรายปัจจุบันยาวประมาณ 1 - 3 กิโลเมตร บางบริเวณมีทางน้ำไหลผ่านโดยเชื่อมต่อกับทางน้ำสายใหญ่ เช่น คลองบางกะเดื่อ คลองรางใน โดยทั่วไปบริเวณนี้จะมีน้ำขังและเป็นทุ่งนา เช่น ที่บ้านปากคลอง บ้านตรอกยายชา บ้านหนองอ้อ บ้านปากัน ทางน้ำไหลและที่ลุ่มเกิดจากการกระทำของคลื่นและลมที่เปลี่ยนแปลงไปตามฤดูกาล และการกักกร่อนของทางน้ำที่ไหลผ่าน

ดินในบริเวณสันดอนทรายและหาดทรายใหม่ยก ทั่วดินในบริเวณทางน้ำไหลและที่ลุ่ม มีเนื้อดินเป็นทรายหยาบถึงปานกลาง มีการระบายน้ำดีมากเกินไป ความอุดมสมบูรณ์ต่ำ ปฏิกริยาดินเป็นกรดแก่จัดถึงกรดแก่ มีค่าพีเอช 4.5 - 5.5 สีดินขณะเป็นสีน้ำตาลเข้มปนเทา (10YR4/2) สีดินล่างเป็นสีเทาอ่อนปนน้ำตาล (10YR6/2) ส่วนดินในบริเวณทางน้ำไหลและที่ลุ่ม จะมีปริมาณของดินเหนียวเพิ่มขึ้น ดินมีการระบายน้ำค่อนข้างเร็ว

การใช้ที่ดินในหน่วยนี้ส่วนใหญ่ใช้ปลูกมะพร้าว พุทรา และสวนผลไม้ รองลงมาเป็นที่อยู่อาศัย สถานที่ราชการ และโรงงานอุตสาหกรรม เนื่องจากดินมีความอุดมสมบูรณ์ต่ำไม่คุ้มน้ำ และขาดแคลนน้ำในฤดูแล้ง ผลผลิตที่ได้จึงต่ำ และมีพื้นที่ถูกปล่อยทิ้งไม่สามารถใช้ประโยชน์ได้ร้อยละ 7.18 ของพื้นที่

1.2 ที่ราบลุ่มซับซ้อนน้ำ (alluvial complex) พบอยู่ทางตอนใต้ของคลองใหญ่ก่อนไหลออกสู่ทะเล มีพื้นที่ 7.42 ตารางกิโลเมตร คิดเป็นร้อยละ 0.80 ของพื้นที่ ซึ่งมีพื้นที่น้อยที่สุดในแต่ละของ มีลักษณะเป็นทางน้ำโค้งค้ำก้นไหลอยู่บนสันดอนทราย ทำให้เกิดที่ราบสองฝั่งแม่น้ำ ดังภาพประกอบ 3 พื้นที่ที่มีความลาดเทประมาณ 1 - 3 เปอร์เซ็นต์



ภาพประกอบ 3 แสดงลำน้ำกตองใหญ่ไหลแบบโค้งตัวคั่นสันดอนทรายใหม่บริเวณอำเภอเมืองระยอง มาตรการส่วน 1 : 40,000

เมื่อคลองใหญ่ไหลรวมกับคลองระลอกและคลองเก่าที่บริเวณบ้านคอนซึ่งมีลักษณะธรณีสัณฐานเป็นเกาะขวางกันเก่า ลำน้ำได้กักร่อนเกาะขวางกันเก่าที่บ้านคอนขาดออกจากเกาะขวางกันเก่าที่บ้านซากใหญ่ แล้วลำน้ำคลองใหญ่ได้ไหลลงมาทางใต้ในทิศตะวันออกเฉียงเหนือ-ตะวันตกเฉียงใต้ผ่านบริเวณที่ลุ่มซึ่งเกิดจากทะเลสาบน้ำเค็มต้นเขิน เมื่อลำน้ำไหลมาจนถึงบริเวณบ้านเกาะกะบากทิศทางการไหลของลำน้ำได้เบนออกไปทางทิศตะวันตกแล้วมีทิศทางการไหลเป็นตะวันออก-ตะวันตก การที่ลำน้ำมีทิศทางการไหลเบนออกเนื่องจากบริเวณบ้านเกาะกะบากมีหินที่หลุดจากการกักร่อน ซึ่งในแผนที่ดินของกรมพัฒนาที่ดินได้กำหนดเป็นเขตภูเขา บริเวณนี้แต่เดิมน่าจะมีลักษณะเป็นเกาะมาก่อน เพราะแนวของอ่าวเก่าได้ยื่นไปถึงประมาณ 8 กิโลเมตร จากชายฝั่งทะเล เมื่ออ่าวเก่าถูกทับถมด้วยตะกอนจากลำน้ำและตะกอนจากทะเล เกาะแห่งนี้จึงเชื่อมเข้ากับที่ราบที่ถูกทับถม จากบริเวณตอนใต้ของบ้านเกาะกะบากลำน้ำมีลักษณะการไหลที่โค้งตัวมากก็เพราะเนื่องจากความเร็วของกระแสน้ำลดลงและกระแสน้ำต้องเปลี่ยนทิศทางการไหล เพราะมีหินแข็งที่บ้านเกาะกะบากและสันดอนทรายใหม่เป็นสิ่งที่กีดขวางทางน้ำ ในบริเวณที่ราบลุ่มกับเขื่อนริมน้ำจะพบหาดขึ้นซึ่งเป็นการทับถมทางด้านในของความโค้งของแม่น้ำโดยการสะสมตามลอนคลื่นชายแม่น้ำคันดินธรรมชาติซึ่งมักจะพบทางด้านโค้งเว้า ทะเลสาบรูปแอก และสันทรายซึ่งเกิดจากการตกตะกอนที่ท้องน้ำมีรูปร่างยาวขนานไปตามทิศทางการไหลของลำน้ำ เนื่องจากลำน้ำมีตะกอนหยาบ เมื่อความเร็วลดลงจะเกิดการตกตะกอนเกิดเป็นสันทรายกลางน้ำ ที่ราบลุ่มกับเขื่อนริมน้ำเกิดจากการทับถมของตะกอนทางด้านในของทางโค้งแม่น้ำ ซึ่งจะเป็นการทับถมในตัวของแม่น้ำไปเรื่อย ๆ ในขณะที่ลำน้ำเหวี่ยงตัวไปมา โดยวิธีที่ตะกอนด้านหนึ่งจะมีการทับถมแต่อีกด้านหนึ่งจะถูกกักร่อนและพัดพาออกไป ทำให้เป็นที่ราบกว้างขึ้น สัน สันสกูล และนิรันคร์ ชัยมณี ได้ศึกษาธรณีวิทยาควาเตอร์นารีบริเวณจังหวัดระยอง ได้กล่าวถึงลักษณะตะกอนที่ขุดได้จากหลุมบริเวณปากคลองใหญ่ว่า ตะกอนส่วนใหญ่เป็นทรายมากกว่าดินเหนียว โดยขนาดของทรายจะโตขึ้นตามความลึก มีชั้นกรวดแทรกสลับบาง ๆ พบซากหอยในบริเวณตอนล่างประมาณ 3 เมตรจากผิวดิน (สัน สันสกูล และนิรันคร์ ชัยมณี 2526 : 16) การพบกรวดในบริเวณที่ราบลุ่ม แสดงให้เห็นว่าที่ราบลุ่มแม่น้ำนี้สร้างตัว

มาจากการเหวี่ยงตัวไปมาทางด้านข้างมากกว่าที่จะเกิดจากการมีน้ำท่วมแล้วพัดพาตะกอน  
มา (Leopold and other 1964 : 63)

ลักษณะของตะกอนในบริเวณนี้เป็นตะกอนน้ำจืดซึ่งพัดมาจากลำน้ำคลองใหญ่ทับถม  
บนตะกอนน้ำเค็มซึ่งเป็นสันดอนทราย ดังนั้นลักษณะของตะกอนจึงไม่ต่อเนื่องกัน เนื่องจาก  
พื้นที่ส่วนใหญ่ของที่ราบลุ่มรับช้อนรับน้ำ เป็นกึ่งเค็มธรรมชาติและแม่น้ำไหลผ่านบนสันดอน  
ทราย ดินจึงมีปริมาณของทรายสูง ยกเว้นในบริเวณตอนบนที่กึ่งกลางเป็นที่ลุ่มระหว่างสันทราย  
เนื้อดินบนเป็นทรายถึงดินทรายปนดินร่วน สีดินบนน้ำตาลเข้มปนเทาอ่อน (10YR4/2) มี  
ปฏิกิริยาเป็นกรดจัดมากถึงกรดแก่จัด มีค่าพีเอช 4.0 - 5.0 กึ่งกลางเป็นทรายสีน้ำตาลอ่อน  
(10YR7/3) ในบริเวณที่กึ่งกลางเป็นที่ลุ่มระหว่างสันทรายดินจะระบายน้ำไม่ค่อยดีพบจุดประสี  
เหลืองปนแดง (7.5YR6/8)

พื้นที่ส่วนใหญ่เป็นที่ไม่สามารถใช้ประโยชน์ได้เนื่องจากดินมีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ  
เนื่องจากเป็นเขตเมืองพื้นที่จึงใช้สร้างบ้านเรือน สถานที่ราชการ และโรงงานอุตสาหกรรม  
เป็นส่วนใหญ่ พืชที่ปลูกในเขตนี้อคือ มะพร้าว ส่วนในบริเวณที่ดินมีการระบายน้ำไม่ค่อยดีจะ  
ใช้ปลูกข้าว

1.3 สันดอนทรายและหาดทรายเก่า พบกระจายอยู่ทางตอนใต้ของแอ่งระยอง มี  
พื้นที่ 10.27 ตารางกิโลเมตร ร้อยละ 1.12 ของพื้นที่ สันดอนทรายในบริเวณนี้มีลักษณะ  
เป็นเกาะขวางกัน ซึ่งเกิดจากการทับถมของทรายในบริเวณที่เป็นอ่าวเก่าด้วยอิทธิพลของ  
คลื่น ทำให้เกิดเป็นสันทรายปิดกันอ่าวบริเวณด้านหลัง เกาะขวางกันจึงกลายเป็นทะเลสาบ  
น้ำเค็ม เมื่อระดับน้ำทะเลลดลงเกาะขวางกันจะอยู่สูงพ้นระดับน้ำทะเล เกาะขวางกันใน  
บริเวณนี้จะขวางกันอ่าวเก่าเป็นระยะ ๆ และมีลักษณะโค้งเข้าหาแผ่นดินตามแนวของอ่าวเก่า  
ระหว่างเกาะขวางกันแต่ละแนวจะเป็นที่ลุ่มซึ่งเกิดจากทะเลสาบน้ำเค็มขึ้นจนกลายเป็น  
ที่ราบ เกาะขวางกันที่ปรากฏในปัจจุบันจะไม่ต่อเนื่องกับแต่ละแนวเป็นช่วง ๆ เนื่องจากถูก  
แบ่งแยกด้วยทางน้ำและการกระทำของคลื่นในยุคหลัง เพื่อให้พื้นที่ในการเพาะปลูกและเป็นที่  
อยู่อาศัย เกาะขวางกันเก่าที่พบอยู่ไกลจากชายฝั่งมากที่สุดประมาณ 8 กิโลเมตร มีความ  
กว้างประมาณ 0.5 - 1 กิโลเมตร แนวที่ยาวที่สุดประมาณ 4 กิโลเมตร และแนวที่สั้น

ที่ลุ่มประมาณ 0.5 กิโลเมตร เกาะขวางกันเก่ามีค่าความลาดเทระหว่าง 2 - 4 เปอร์เซ็นต์  
สภาพพื้นที่ค่อนข้างราบเรียบถึงลูกคลื่นลอนลาด คัดภาพประกอบ 4 บริเวณที่มีลักษณะสีถาวร  
เป็นเกาะขวางกันเก่า ได้แก่ บ้านคอน บ้านตาชั้น บ้านบัวแดง บ้านแดง บ้านตะพงใน  
ซึ่งอยู่ในเขตอำเภอเมืองระยอง



ภาพประกอบ 4 แสดงลักษณะธรณีสัณฐานของเกาะขวางกันเก่า ซึ่งมีพื้นที่สูงกว่าที่ลุ่ม  
ระหว่างสันดอนทรายที่อยู่ด้านในทางซ้ายของภาพที่บ้านตาชั้น อำเภอเมืองระยอง

ดินในบริเวณนี้เป็นดินลึกลับ ดินบนลึกประมาณ 30 เซนติเมตร เนื้อดินเป็นดินทรายถึงดินทราย  
ปนดินร่วนระบายน้ำดี ดินบนมีสีน้ำตาลเข้มปนเทาอ่อน (10YR3/2) ดินล่างสีน้ำตาลอ่อน  
(10YR6/3) ดินมีปฏิกิริยาเป็นกรดจัดมากถึงกรดกึ่งจัดมีค่าพีเอช 4.0 - 4.5

การใช้ที่ดินในหน่วยนี้ส่วนใหญ่เป็นหมู่บ้านที่มีสวนมะพร้าว รองลงมาเป็นหมู่บ้าน  
ที่มีสวนผลไม้ผสม ไร่มันสำปะหลัง และไร่มันสำปะหลังปนสวนมะพร้าว

1.4 ที่ลุ่มระหว่างสันดอนทรายและหาดทราย มีพื้นที่ 52.27 ตารางกิโลเมตร  
คิดเป็นร้อยละ 5.66 ของพื้นที่ มีลักษณะเป็นทะเลสาบน้ำเค็มที่ถูกทับถมจนกลายเป็นที่

รวมลุ่ม พบอยู่ระหว่างเกาะขวางกันทั้งเก่าและใหม่ สภาพพื้นที่ราบเรียบความลาดเทประมาณ 1 เปอร์เซ็นต์ ในบางบริเวณมีลักษณะเป็นหนองน้ำซึ่งมีพื้นที่ประมาณ 3.5 ตารางกิโลเมตร หนองนี้มีระดับต่ำกว่าสันดอนทรายประมาณ 1 - 1.5 เมตร พื้นดินที่ลุ่มระหว่างสันทรายมักพบในบริเวณซึ่งเดิมเป็นอ่าวเก่า เมื่อเกิดการทับถมของทรายบริเวณนอกชายฝั่งจะทำให้เกิดเกาะขวางกันซึ่งเป็นสันดอนทรายมาปิดปากอ่าว บริเวณภายในของเกาะขวางกันจะกลายเป็นทะเลสาบน้ำเค็ม น้ำทะเลจะเข้าไปก้นในของทะเลสาบได้เฉพาะช่องทางน้ำขึ้นน้ำลงของเกาะขวางกันเท่านั้น ในขณะที่น้ำขึ้นน้ำทะเลจะพัดพาทรายจากบริเวณเกาะขวางกันและตะกอนทะเลเข้าไปในบริเวณทะเลสาบน้ำเค็มตามช่องทางน้ำขึ้นน้ำลง ทรายจะตกตะกอนอยู่ในทะเลสาบน้ำเค็มนั้น และในขณะที่เวลาน้ำบนแผ่นดินที่ไหลมาลงทะเลสาบน้ำเค็มซึ่งเป็นที่ต่ำก็จะพัดพาตะกอนจากแผ่นดินมาทับถมในทะเลสาบน้ำเค็มนี้ด้วย ประกอบกับการกัดกร่อนด้านหลังของเกาะขวางกันที่พังทะลายลงไปในทะเลสาบ จึงทำให้ทะเลสาบน้ำเค็มตื้นเขินจนกลายเป็นที่ราบ ดังภาพประกอบ 5



ภาพประกอบ 5 แสดงที่ลุ่มระหว่างสันดอนทราย ซึ่งเป็นที่ต่ำแฉกริมฝั่งเป็นดินโคลนออกไปเป็นเกาะขวางกันเก่า ที่บ้านหนองเต่า อำเภอเมืองระยอง

อ่าวที่ใหม่กว่าซึ่งเกิดคัดออกมาจะเกิดกระบวนการนี้เช่นกัน จึงเห็นได้ว่าจะมีที่ราบซึ่งเกิดจากการขึ้นเขินของทะเลสาบน้ำเค็มและเกาะขวางกันอยู่สลับกันไปเป็นช่วง ๆ จนถึงริมฝั่งทะเลปัจจุบัน จากกระบวนการดังกล่าวเนื้อดินในที่ลุ่มระหว่างสันทรายจึงประกอบไปด้วยวัตถุต้นกำเนิดที่ส่วนมากเกิดจากหินแกรนิตและหินโมสซึ่งลำน้ำพัดมาจากแผ่นดินภายใน ทรายจากด้านหลังเกาะขวางกันที่กักร่อนลงมาและตะกอนที่เกิดจากน้ำขึ้นน้ำลงดินในบริเวณนี้จึงเป็นตะกอนน้ำกร่อย

ที่ลุ่มระหว่างสันตอนทรายดินมีการระบายน้ำไม่ค่อยดี สามารถให้น้ำซึมผ่านได้ปานกลาง ฤดูแล้งน้ำใต้ดินอยู่ลึกเกินกว่า 1 เมตร แต่ในฤดูฝนจะพบว่ามีน้ำขังอยู่ทั่วไป เนื้อดินเป็นดินทรายและดินร่วนปนดินเหนียวปนทราย สีดินเข้มปนเทา น้ำตาล เข้มปนเทาอ่อน (10YR4/2) ส่วนดินล่างมีสีพื้นเทาอ่อน (10YR7/2) มีจุดประสีน้ำตาลแก่ (7.5YR5/8) ปฏิภานของดินเป็นกรดจัดมากถึงกรดแก่จัดมีค่าพีเอช 4.0 - 4.5 ดินมีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ และเกิดน้ำท่วมในฤดูฝน พื้นที่ส่วนใหญ่ใช้ทำนาและเป็นที่ยลุ่มน้ำขัง

1.5 ที่ราบลุ่มแม่น้ำ มีพื้นที่ 161.12 ตารางกิโลเมตร ร้อยละ 17.46 ของแอ่งระยอง มีระดับความสูงส่วนใหญ่ต่ำกว่า 10 เมตร จุดสูงสุดประมาณ 20 เมตรจากระดับน้ำทะเล ระดับความสูงจะค่อย ๆ ลดลงจากเหนือมาได้ มีความลาดเทไม่เกิน 2 เปอร์เซ็นต์ ที่ราบลุ่มมีเนื้อที่แทบในตอนบนและกว้างมากในตอนล่าง มีลักษณะเป็นที่ราบหุบเขา ครอบคลุมพื้นที่ตอนกลางของแอ่งระยองจากตอนเหนืออำเภอมืองฉิมไปจนถึงอำเภอบ้านค่าย ที่ราบลุ่มแม่น้ำล้อมรอบด้วยภูเขาหินในสัทางตะวันออกและเนินแกรนิตทางตะวันตก ซึ่งเป็นแหล่งต้นน้ำและมีทางน้ำย่อยอีกหลายสายไหลผ่านหุบเขาลงมาสู่ที่ราบ ลักษณะของทางน้ำส่วนใหญ่เป็นแบบไหลขนานกันไป โดยมีทิศทางการไหลจากทิศเหนือสู่ทะเลทางทิศใต้ ทางน้ำสายสำคัญในบริเวณที่ราบลุ่มมีเพียงสายเดียวคือ คลองใหญ่มีความยาวประมาณ 40 กิโลเมตร ทางน้ำสายนี้มีลักษณะของทางน้ำโค้งตัวค่อนข้างเห็นได้ชัดเจนตลอดสายในช่วงแรกทางน้ำเชื่อมโยงกับทางน้ำตามหุบเขา ต่อจากนั้นการกักร่อนจะสูงมากขึ้น ทำให้ทางน้ำขยายใหญ่ขึ้นจนถึงอำเภอบ้านค่าย จากอำเภอบ้านค่ายลงไปทางใต้ทางน้ำของคลองใหญ่ไหลผ่านที่ราบซึ่งกว้างชันขนานไปกับคลองเล็ก ๆ อีกสองสายคือ คลองตะลอกและคลองเก่า ต่อมาทางน้ำ

ทั้งหมดนี้ได้ไหลมาบรรจบกันที่บริเวณย่านดอนซึ่งอยู่ห่างจากตัวเมืองระยองประมาณ 3 กิโลเมตร ทางทิศเหนือ เกิดเป็นทางน้ำสายใหญ่และไหลโค้งวกที่ทิศทางการไหลในแนวตะวันออก-เฉียงเหนือ-ตะวันตกเฉียงใต้ จากนั้นทางน้ำสายนี้ถูกขนาบด้วยสันดอนทราย จึงทำให้ความเร็วของกระแสน้ำลดลงและทางน้ำเปลี่ยนทิศทางการไหล ในตอนปลายลำน้ำมีทิศทางการไหลอยู่ในแนวตะวันออก-ตะวันตก แม่น้ำคลองใหญ่ไหลลงสู่ทะเลที่บ้านปากน้ำ อำเภอมืองระยอง

เนื่องจากคลองใหญ่เป็นแม่น้ำที่ไหลผ่านที่ราบหุบเขา มีลักษณะทางน้ำโค้งวก จึงพบทะเลสาบรูปแอก กระจายอยู่ทั่ว ๆ ไป เป็นลักษณะที่เหลือจากการลัดทางเดินของลำน้ำที่มีความคดโค้งมาก ๆ ลักษณะจะมีลักษณะโค้งคล้ายพระจันทร์เสี้ยวหรือคล้ายเขาวัวหรือเป็นบึงโค้ง เป็นบริเวณที่ดำเนินการห้ามถมของอนุภาคดินเหนียวและซิลต์มักจะหนาทนต่อการกัดกร่อนในบางบริเวณยังมีน้ำขังอยู่ ดังภาพประกอบ 6



ภาพประกอบ 6 แสดงทะเลสาบรูปแอก ซึ่งเกิดจากการลัดทางเดินของลำน้ำคลองใหญ่ที่บ้านท่าสี่เห็ด อำเภอมืองระยอง

นอกจากนี้ยังพบหาดย่น ที่ลอนคลื่นชายฝั่งน้ำซึ่งเป็นสื่อฐานที่เกิดจากหาดย่นที่ต่อเนื่องกันจนมีความสูงมากขึ้น คันดินธรรมชาติ ร่องรอยการกัดเซาะของทางน้ำเดิม และสันดินริมน้ำเก่า

ดินในหน่วยที่ราบลุ่มแม่น้ำเกิดจากการทับถมของตะกอนลำน้ำ ดินลึกมาก เนื้อดินเป็นดินร่วนปนทรายถึงดินร่วนปนดินเหนียวปนทราย มีสีที่ปนและล่างสีน้ำตาล (10YR5/3) หมดจุดประสีน้ำตาลเข้ม (7.5YR5/8) ดินเป็นกรดจัดมากถึงกรดแก่จัดมีค่าพีเอช 4.0 - 4.5 ดินมีการระบายน้ำเร็ว มีน้ำซึ่งบนผิวดินในฤดูฝน แต่ในฤดูแล้งน้ำใต้ดินอยู่ลึกเกินกว่า 1 เมตร ดินมีอินทรีย์วัตถุในระดับค่อนข้างต่ำ

การใช้ที่ดินในบริเวณนี้ส่วนใหญ่ใช้ทำนามากที่สุด ด้งการประกอบ 7 ส่วนบริเวณที่เป็นคันดินธรรมชาติใช้เป็นที่อยู่อาศัยสวนผลไม้และปลูกพืชไร่พวกอ้อยปะปนกับมันสำปะหลัง



ภาพประกอบ 7 แสดงที่ราบลุ่มแม่น้ำของแฉ่งระยอง ซึ่งใช้พื้นที่ปลูกข้าว ที่บ้านบางบุตร อำเภอบ้านค่าย จังหวัดระยอง

1.6 ลานตะพักลำน้ำขึ้นต่ำ มีการลดระดับขึ้นลงอยู่ระหว่าง 10 - 20 เมตร จากระดับน้ำทะเล มีพื้นที่ 90.97 ตารางกิโลเมตร ร้อยละ 9.86 ของแอ่งระยอง จะพบพื้นที่กัดจากที่ราบลุ่มแม่น้ำแต่ก่อนไปทางใต้ของพื้นที่ที่ศึกษา โดยกระจายอยู่ทั้งทางด้านตะวันออกและตะวันตก ลานตะพักลำน้ำขึ้นต่ำเกิดจากการพังถล่มอยู่ที่ การกัดกร่อนของหินเดิมและการทับถมของวัตถุที่เคลื่อนย้ายมา ชนิดของหินทางด้านตะวันออกเป็นหินไนส์ส่วนหินทางด้านตะวันตกเป็นหินแกรนิต ลักษณะของพื้นที่เกือบราบเรียบแต่บางแห่งเป็นลูกคลื่นลอนลาด มีความลาดเทประมาณ 1 - 7 เปอร์เซ็นต์ ดังภาพประกอบ 8 มีร่องน้ำปรากฏในพื้นที่อยู่ทั่วไป ทั้งในลักษณะแอมร่องธาร แม่น้ำธาร และร่องน้ำขนาดใหญ่ โดยมีทิศทางการไหลไปตามความลาดเทของพื้นที่ แล้วไหลลงชายฝั่งทะเลทางทิศใต้



ภาพประกอบ 8 แสดงลักษณะธรณีสัณฐานของลานตะพักลำน้ำขึ้นต่ำ ซึ่งมองเห็นภูเขาหินไนส์แต่ไกล เขตอำเภอมืองระยอง

ลักษณะดิน เป็นดินร่วนปนทรายในชั้นดินบน ส่วนดินล่างเนื้อดินละเอียดขึ้นเล็กน้อย ในบางบริเวณจะมีการสะสมดินเหนียวในชั้นดินล่างทำให้ดินเหนียวขึ้น เนื่องจากดินมี

วิวัฒนาการดี และพบเม็ดเหล็ก (iron concretion) ปะปนอยู่กับทรายและดินเหนียว สีแดง ดินบนมีสีน้ำตาล (10YR5/3) ดินล่างมีสีน้ำตาลอ่อน (10YR7/4) ดินมีปฏิกิริยา เป็นกรดจัดมากถึงกรดแก่ มีค่าพีเอช 4.0 - 5.5 ดินมีปริมาณอินทรีย์วัตถุในระดับต่ำ มีการระบายน้ำดี

พื้นที่ส่วนใหญ่ของลานตะพักลำน้ำชั้นต่ำเป็นหลุมป่าที่มีสวนผลไม้ ร่องลงมาเป็นไร่มันสำปะหลัง ทำนา และสวนยางพาราคามลำดับ

1.7 ลานตะพักลำน้ำชั้นสูง อยู่ในบริเวณที่มีระดับความสูงระหว่าง 20 - 50 เมตร จากระดับน้ำทะเลในบริเวณที่ลาดเชิงเขาและภูเขาต่าง ๆ ทางตะวันออกและเนินแกรนิต ทางตะวันตก มีความลาดเอียงประมาณ 3 - 8 เปอร์เซ็นต์ เป็นบริเวณที่หลีกเลี่ยงการพัดพัง อยู่กับที่และการกักกักของหินเค็มรวมทั้งเป็นบริเวณที่มีการทับถมของหินลาดเชิงเขาที่ พังทลายมาจากภูเขาและเนินเขาด้วยแรงดึงดูดของโลก บริเวณตะวันตกมีลักษณะเป็นเนิน แกรนิตแบบลอนคลื่น ทั้งลอนลาดและลอนชันโดยมีร่องน้ำกักกักน้ำที่ขรุขระไป นอกจากนี้ยังมีหินควอร์ตไมกาซิสต์แทรกอยู่เป็นบริเวณแคบ ๆ ที่บ้านเขาโบสถ์เขตกำเภอเมือง ส่วนทาง ตะวันออกเป็นลานตะพักลำน้ำชั้นสูงซึ่งมีหินในสีในบริเวณที่ลาดเชิงเขา ลักษณะพื้นที่เป็น ลูกคลื่นลอนลาดหรือค่อนข้างชัน ในบริเวณเหล่านี้ธารน้ำไหลผ่านอย่างหนาแน่น ทางน้ำใน บริเวณลานตะพักลำน้ำชั้นสูงส่วนใหญ่เป็นธารน้ำสายสั้น ๆ ไหลตามร่องเขา มีทิศทางการ ไหลตามความลาดเอียงของพื้นที่ในแนวตะวันออกตะวันตก ส่วนใหญ่ไหลลงสู่ที่ราบลุ่มแม่น้ำ ตอนกลางของแอ่งระยอง ในบริเวณนี้มีมีการกักกักน้ำที่ขรุขระของหน่วยลานตะพักลำน้ำ ชั้นสูง 210.15 ตารางกิโลเมตร คิดเป็นร้อยละ 22.77 ของพื้นที่ ทั้งหมดประกอบ 9



ภาพประกอบ 9 แสดงลักษณะธรณีสัณฐานของลานตะพักค้ำน้ำขึ้นสูง เขตอำเภอบ้านค่าย  
จังหวัดระยอง

ลักษณะดินจะแตกต่างกันไปตามวัตถุต้นกำเนิดดิน ถ้าเป็นดินที่พุดังจากหินแกรนิตและ  
ไนส์ จะมีเนื้อดินหยาบคือ ดินร่วนปนทราย ดินมีการระบายน้ำดี สีดินบนสีน้ำตาล (10YR5/3)  
สีดินล่างสีน้ำตาลอ่อน (10YR6/3) ปฏิกริยาดินเป็นกรดแก่จค่าพีเอช 4.5 - 5.0 ส่วน  
ดินที่พุดังมาจากหินควอร์ตไมกาซิสต์เป็นดินร่วนหรือดินร่วนปนดินเหนียว สีดินเป็นสีน้ำตาลปน  
แดงหรือสีน้ำตาลเข้ม ดินเป็นกรดแก่ถึงปานกลางค่าพีเอช 5.5 - 7.0 ดินล่างเป็นดินเหนียว  
ปนศิลาแลง สีแดงปนเหลือง ปฏิกริยาดินเป็นกรดแก่มีค่าพีเอช 4.5 - 5.5 ดินต้นระบายน้ำ  
ไม่ค่อยดี

พื้นที่ส่วนใหญ่ใช้ปลูกมันสำปะหลัง รองลงมาคือยางพารา กล้วย และสวนผลไม้ผสม  
ตามลำดับ

1.8 เนินเขาและภูเขา เป็นพื้นที่ซึ่งมีระดับความสูงตั้งแต่ 50 เมตรขึ้นไป เป็นหน่วย ธรณีสัณฐานที่มีพื้นที่มากที่สุด คิดเป็นเนื้อที่ 345.06 ตารางกิโลเมตร ร้อยละ 37.39 ของ พื้นที่ สภาพพื้นที่แบ่งเป็น 3 กลุ่มใหญ่ ๆ คือ

1.8.1 ภูเขาหินไนส์ เป็นภูเขาสูงอยู่ทางด้านตะวันออกของแอ่งระยอง มีเนื้อที่ประมาณ 145.68 ตารางกิโลเมตร ภูเขาเหล่านี้วางตัวในแนวเหนือ-ใต้ ล้อมโอบขึ้นไปทางเหนือ แนวเขาเริ่มต้นจากด้านตะวันออกของอำเภอเมืองระยองผ่านด้านตะวันออกของอำเภอบ้านค่ายขึ้นไปจนถึงตอนเหนือของอำเภอบ้านค่าย แนวเขาเหล่านี้เป็นแหล่งต้นน้ำของลำน้ำในที่ราบลุ่มแม่น้ำ เป็นภูเขาที่ประกอบด้วยหินไนส์ยุคพรีแคมเบรียน จากตาราง 1 จะเห็นได้ว่าภูเขามีระดับความสูงแตกต่างกัน ยอดที่สูงที่สุดคือ เขาวงช้างมีความสูง 695 เมตรจากระดับน้ำทะเล อยู่ในบ้านสำนักกระบาก อำเภอบ้านค่าย จังหวัดระยอง รองลงมาคือ ยอดเขาท่าจืดมีความสูง 679 เมตร อยู่ในเขตบ้านท่าจืด อำเภอเมืองระยอง พื้นที่นี้ได้ผ่านกระบวนการการผุพังอยู่กับที่และการกักกร่อนมาตลอดเวลา

ดินที่ปกคลุมในบริเวณภูเขาเป็นดินต้นหรือหินโผล่ เนื่องจากมีความลาดสูง ดินเกิดจากการผุพังอยู่กับที่ของวัตถุตกค้างพวกหินไนส์ กินบนพื้นประมาณ 10 - 15 เซนติเมตร เป็นดินร่วนปนทราย สีน้ำตาลเข้มหรือน้ำตาลเข้มปนเหลือง ปฏิกริยาดินเป็นกรดปานกลาง ถึงกรดเล็กน้อย มีค่าพีเอช 5.5 - 6.5

ในเขตภูเขามีพื้นที่ป่าเหลืออยู่น้อย เนื่องจากป่าไม้ส่วนใหญ่ถูกบุกรุกทำลายป่าไม้ที่เหลืออยู่ได้แก่ ป่าดิบแล้ง มีพื้นที่ป่าเหลืออยู่ร้อยละ 15.52 และป่าเบญจพรรณไม่มีไม้สัก ร้อยละ 1.28 พื้นที่ส่วนใหญ่ใช้ปลูกยางพารา รองลงมาเป็นไร่มันสำปะหลังและอ้อย

1.8.2 ภูเขาหินควอร์ตไซต์ไมกาซิสต์ เป็นภูเขาที่มีความสูงไม่มากกระจายอยู่เป็นหย่อมเล็ก ๆ อยู่สามบริเวณคือ เขาสาบ สูง 70 เมตร อยู่ในบริเวณบ้านจำรุง อำเภอเมืองระยองใกล้ชายฝั่งทะเล เขาหิน สูง 102 เมตร อยู่บริเวณบ้านไร่ยายขำ อำเภอเมือง และเขาโบสก์ สูง 91 เมตร อยู่ในบริเวณบ้านเขาโบสก์ อำเภอเมือง ยอดเขาทั้งสามยอดมีความสูงน้อย เนื่องจากหินควอร์ตไซต์ไมกาซิสต์เป็นหินพวกแร่หินเหนียวที่มีเนื้อหินอ่อน และถูกกักกร่อนได้ง่าย หินส่วนใหญ่ผุพังคงเหลือไว้แต่เนินเขาเตี้ย ๆ มีพื้นที่ 0.65 ตารางกิโลเมตร

ลักษณะดินในบริเวณนี้ เป็นดินต้นมากระบายน้ำได้พอสมควร ดินบนลึกไม่เกิน 15 เซนติเมตร เป็นดินร่วนหรือดินร่วนปนดินเหนียว สีดินเป็นสีน้ำตาลปนแดงหรือน้ำตาลเข้ม ดินเป็นกรดแก่ถึงเป็นกลาง ค่าพีเอช 5.5 - 7.0 ดินล่างเป็นดินเหนียวปนศิลาแลง เนื่องจากดินต้นจึงมักใช้พื้นที่ส่วนใหญ่ปลูกพืชไร่ เช่น มันสำปะหลัง สับปะรด ข้าวโพด และสวนยางพารา

ตาราง 1 ระดับความสูง ประเภทดินและมุกดินของภูเขาในแอ่งระยอง

ลำดับที่	ชื่อภูเขา	ความสูง (เมตร)	ประเภทดิน	มุก
1	เขาสาป	70	ควอร์ตไมกาบีสต์	พรีแคมเบรียน
2	เขาตะเกาคั่ว	245	ไนส์	"
3	เขาท่าฉุด	679	"	"
4	เขาดิน	102	ควอร์ตไมกาบีสต์	"
5	เขาวังม่าน	285	ไนส์	"
6	เขาเดือนหก	130	"	"
7	เขาช่องกานหัก	286	"	"
8	เขางวงช้าง	695	"	"
9	เขาสะบ้า	554	"	"
10	เขากลองไทร	571	"	"
11	เขาสวน	497	"	"
12	เขาหน้ายักษ์	389	"	"
13	เขาตะเกียนงาม	400	"	"
14	เขาฝาผนัง	336	"	"
15	เขาอู้ง	325	"	"

ตาราง 1 (ต่อ)

ลำดับที่	ชื่อภูเขา	ความสูง (เมตร)	ประเภทหิน	ยุค
16	เขาตะแบก	245	ไนส์	พรีแคมเบรียน
17	เขาสมเสียด	288	"	"
18	เขาโบสถ์	91	ควอร์ตไมกาซิสต์	
19	เขาเกตุ	138	แกรนิต	คาร์บอนิเฟอรัส
20	เขาเขลง	82	"	"
21	เขาทุ่งแฝก	81	"	"

1.8.3 เนินแกรนิต อยู่ทางตะวันตกของแอ่งระยองมีพื้นที่ 198.73 ตารางกิโลเมตร เป็นส่วนที่เหลือจากการผุพังอยู่กับที่และการกักกร่อนของหินแกรนิตใหญ่ที่ต่อเนื่องมาจากชลบุรี เป็นหินแกรนิตที่อยู่ในยุคคาร์บอนิเฟอรัสจึงมีอายุใหม่กว่าแนวภูเขาหินไนส์ทางตะวันออก ซึ่งแต่เดิมพื้นที่ในบริเวณนี้จะต้องมีความสูงมากกว่านี้แต่ได้ผ่านกระบวนการผุพังอยู่กับที่และการกักกร่อนจนในปัจจุบันเหลือลักษณะเป็นเนินเขาสั้นใหญ่ และมีส่วนของภูเขาเตี้ย ๆ ปรากฏให้เห็นอยู่บ้าง ได้แก่ เขาเกตุ สูง 138 เมตร เขาเขลง สูง 82 เมตร และเขาทุ่งแฝก สูง 81 เมตร เนื่องจากพื้นที่ในบริเวณนี้เป็นหินแกรนิตซึ่งประกอบด้วยแร่โปแตสเซิลด์สปาร์เป็นส่วนใหญ่ มันจึงผุพังอยู่กับที่ทางเคมีได้ง่าย ประกอบกับหินแกรนิตมักมีรอยแตก จึงมีผลทำให้น้ำซึมลงไปข้างในระหว่างเนื้อหินได้ง่าย ทำให้หินมีการผุพังอยู่กับที่ลึกจนกลายเป็นร่อง และร่องเหล่านี้จะถูกกักกร่อนจากน้ำและพัดมาเป็นร่องน้ำต่อไป ส่วนที่เป็นผิวหน้าของหินแกรนิตมีการผุพังอยู่กับที่สม่ำเสมอจึงทำให้เป็นเนินที่มีลักษณะคล้ายลูกคลื่นทั้งลอนลาดและลอนชัน เนินแกรนิตนี้มีความลาดเทประมาณ 5 - 30 เปอร์เซ็นต์ ดังภาพประกอบ 10



ภาพประกอบ 10 แสดงลักษณะธรณีสัณฐานของเนินแกรนิต ที่บ้านนิคม อำเภอลวกแดง จังหวัดระยอง

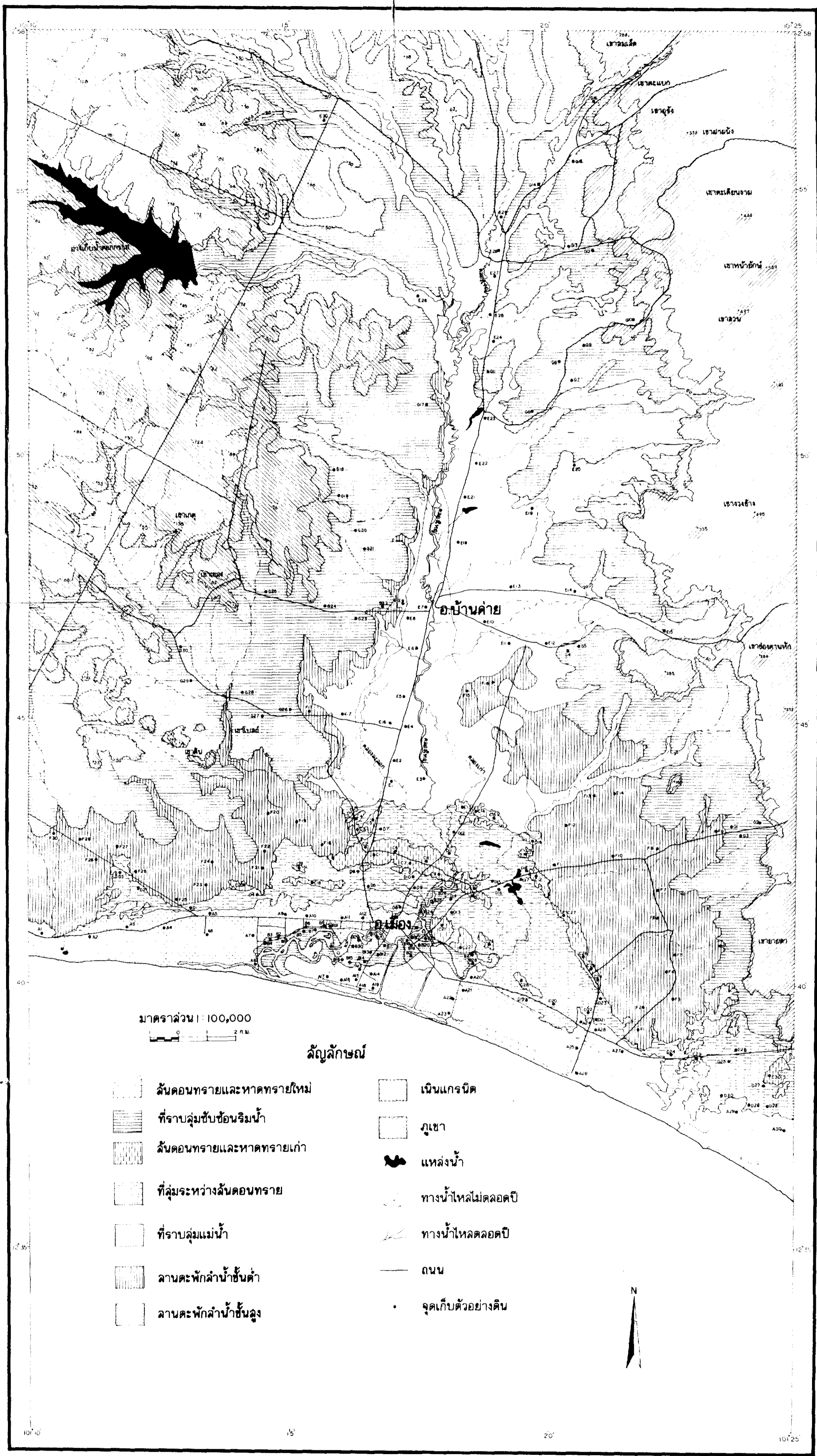
เนื่องจากบริเวณนี้มีความลาดเอียงประกอบกับดินมีร้อยละของเนื้อดินทรายสูงและผลจากการใช้ที่ดิน จึงทำให้บริเวณนี้มีการกัดกร่อนสูง ซึ่งจะพบร่องน้ำปรากฏในรูปถ่ายทางอากาศอย่างหนาแน่นทั้งในลักษณะแบบร่องธารและร่องธาร

ดินส่วนใหญ่จะเป็นดินร่วนปนทราย สีน้ำตาล (10YR5/3) ดินล่างสีน้ำตาลอ่อน (10YR6/3) ปฏิกริยาดินเป็นกรดเล็กน้อย มีค่าพีเอช 6.5 ดินมีการระบายน้ำดี พื้นที่ส่วนใหญ่ในบริเวณนี้ใช้ปลูกมันสำปะหลังมากที่สุด รองลงมาปลูกสวนยางพารา อ้อย และ สับปะรด ตามลำดับ

ตาราง 2 หน่วยธรณีสัณฐานในแอ่งระยอง

หน่วยธรณีสัณฐาน	พื้นที่ (ตารางกิโลเมตร)	ร้อยละของหน่วย
1. สันดอนทรายและหาดทรายใหม่	45.56	4.94
2. ที่ราบลุ่มซับซ้อนริมน้ำ	7.42	0.80
3. สันดอนทรายและหาดทรายเก่า	10.27	1.12
4. ที่ลุ่มระหว่างสันดอนทราย	52.27	5.66
5. ที่ราบลุ่มแม่น้ำ	161.12	17.46
6. ลานตะกอลำน้ำชั้นต่ำ	90.97	9.86
7. ลานตะกอลำน้ำชั้นสูง	210.15	22.77
8. เนินเขาและภูเขา	345.06	37.39
8.1 ภูเขาหินไนส์	145.68	15.79
8.2 ภูเขาหินควอร์ตไมกาซิส์	0.65	0.07
8.3 เนินแกรนิต	198.73	21.53
	922.82	100

# แผนที่ธรณีลักษณะฐานวิทยาในแอ่งระยอง



มาตราส่วน 1:100,000

- สัญลักษณ์**
- |  |                          |  |                    |
|--|--------------------------|--|--------------------|
|  | ดินดอนทรายและหาดทรายใหม่ |  | เนินกรวด           |
|  | ที่ราบลุ่มซับซ้อนริมน้ำ  |  | ภูเขา              |
|  | ดินดอนทรายและหาดทรายเก่า |  | แหล่งน้ำ           |
|  | ที่ลุ่มระหว่างดินดอนทราย |  | ทางน้ำไหลไม่ตลอดปี |
|  | ที่ราบลุ่มแม่น้ำ         |  | ทางน้ำไหลตลอดปี    |
|  | ลานตะพักค่าน้ำขึ้นต่ำ    |  | ถนน                |
|  | ลานตะพักค่าน้ำขึ้นสูง    |  | จุดเก็บตัวอย่างดิน |



## 2. เปรียบเทียบสมบัติทางกายภาพและเคมีบางชนิดของวัสดุคั้นในแต่ละหน่วยกรณีศึกษา

สมบัติทางกายภาพและเคมีของวัสดุคั้นที่ทำการศึกษา ได้แก่ เนื้อดิน อินทรีย์วัตถุ ในดิน สัตินและสิ่งจุติประ และค่าปฏิกิริยาคิน เพื่อความสะดวกในการอธิบายและเสนอตาราง ในการวิเคราะห์ข้อมูลจึงให้สัญลักษณ์แทนหน่วยต่าง ๆ ดังนี้

- A หมายถึง สันคองทรายและหาดทรายใหม่
- B หมายถึง ที่ราบลุ่มชั้นชอนริมน้ำ
- C หมายถึง สันคองทรายและหาดทรายเก่า
- D หมายถึง ที่ลุ่มระหว่างสันคองทราย
- E หมายถึง ที่ราบลุ่มแม่น้ำ
- F หมายถึง ลานตะพักลำน้ำชั้นต่ำ
- G หมายถึง ลานตะพักลำน้ำชั้นสูง
- H หมายถึง เนินเขาและภูเขา

### 2.1 เนื้อดิน

การวิเคราะห์ปริมาณทรายซิลต์และดินเหนียวในเนื้อดินจากห้องปฏิบัติการด้วยวิธี ไฮโดรมิเตอร์ โดยวัดความหนาแน่นของสารแขวนลอยดินที่ 40 วินาที และที่ 2 ชั่วโมง ตามแบบปฏิบัติการวิเคราะห์ดินเชิงปริมาณ (คู่มือปฏิบัติการปฐพีวิทยาเบื้องต้น 2525 : 22) ได้ผลดังนี้

2.1.1 เนื้อดินทรายมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของอนุภาคเนื้อดินทราย มีตั้งแต่ .05 - 2 มิลลิเมตร จากการวิเคราะห์หำร้อยละของเนื้อดินทรายในแต่ละหน่วยกรณีศึกษา ได้ค่าเฉลี่ยร้อยละ ความเบี่ยงเบนมาตรฐานและความแปรปรวน ดังแสดงในตาราง 3

ตาราง 3 ค่าเฉลี่ยร้อยละ ความเบี่ยงเบนมาตรฐานและความแปรปรวนของเนื้อดินทราย

ค่าสถิติ หน่วยกรณีพื้นฐาน	n	$\bar{x}$	s	s <sup>2</sup>
A	30	96.57	3.39	11.53
B	30	91.68	5.16	26.59
C	30	93.87	2.96	8.73
D	30	79.18	17.60	309.76
E	30	67.99	17.03	290.02
F	30	78.51	7.15	51.14
G	30	74.82	6.93	48.02

จากตาราง 3 จะเห็นว่าค่าเฉลี่ยร้อยละของเนื้อดินทรายของแต่ละหน่วยกรณีพื้นฐานนั้นแตกต่างกันโดยหน่วยดินทรายและหาดทรายใหม่ ที่ราบลุ่มที่มีชั้นดินน้ำและหน่วยดินทรายและหาดทรายเก่ามีค่าเฉลี่ยร้อยละของเนื้อดินทรายสูงมากคือเกินร้อยละ 90 หน่วยที่ลุ่มระหว่างดินทราย ลานตะพักลำน้ำชั้นต่ำและลานตะพักลำน้ำชั้นสูง มีค่าเฉลี่ยร้อยละของเนื้อดินทรายรองลงมา ส่วนหน่วยที่ราบลุ่มแม่น้ำมีค่าเฉลี่ยร้อยละของเนื้อดินทรายน้อยที่สุด และเมื่อพิจารณาความแปรปรวนจะเห็นว่าค่าเฉลี่ยร้อยละของเนื้อดินทรายของหน่วยที่ลุ่มระหว่างดินทรายและที่ราบลุ่มแม่น้ำมีการกระจายกว้างมาก และหน่วยดินทรายและหาดทรายเก่ามีการกระจายของร้อยละของเนื้อดินทรายแคบที่สุด

เพื่อเปรียบเทียบว่าค่าเฉลี่ยร้อยละของเนื้อดินทรายในแต่ละหน่วยกรณีพื้นฐานแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญหรือไม่ จึงทำการวิเคราะห์ความแปรปรวนของค่าเฉลี่ยร้อยละของเนื้อดินทรายโดยใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบหนึ่งองค์ประกอบ ได้ผลดังแสดงในตาราง 4

ตาราง 4 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของเนื้อดินทราย

แหล่งความแปรปรวน	df	SS	MS	F
ระหว่างกลุ่ม	6	21,123.77	3,520.63	33.04**
ภายในกลุ่ม	203	21,631.11	106.56	
รวม	209	42,754.88		

\*\* มีนัยสำคัญที่ระดับ .01

$$F_{.01} (6,203) = 2.90$$

จากตาราง 4 แสดงว่าค่าเฉลี่ยร้อยละของเนื้อดินทรายในหน่วยธาตุสี่ฐานต่าง ๆ มีความแตกต่างกันอย่างน้อยหนึ่งคู่ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 เพื่อให้ทราบว่ามีค่าเฉลี่ยร้อยละของเนื้อดินทรายของคูใดบ้างที่แตกต่างกัน จึงทำการวิเคราะห์ความแตกต่างเป็นรายคู่ด้วยวิธีนิวแมน-คูลส์ได้ผลดังแสดงในตาราง 5

ตาราง 5 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยร้อยละของเนื้อดินทรายเป็นรายคู่

หน่วยธาตุสี่ฐาน	$\bar{x}$	E	G	F	D	B	C	A
		67.99	74.82	78.51	79.18	91.68	93.87	96.57
E	67.99	-	6.83*	10.52**	11.19**	23.69**	25.88**	28.58**
G	74.82		-	3.69	4.36	16.88**	19.05**	21.75**
F	78.51			-	0.67	13.17**	15.36**	18.06**
D	79.18				-	12.5**	14.69**	17.39**
B	91.68					-	2.19	4.89
C	93.87						-	2.70
A	96.57							-

ตาราง 5 (ต่อ)

หน่วยกรณีศึกษา	$\bar{x}$	E	G	F	D	B	C	A
		67.99	74.82	78.51	79.18	91.68	93.87	96.57
r		2	3	4	5	6	7	
q.95 (r, 203)		2.77	3.31	3.63	3.86	4.03	4.17	
$q \sqrt{\frac{MS_W}{n}}$		5.21	6.22	6.62	7.26	7.58	7.84	
q.99 (r, 203)		3.64	4.12	4.40	4.60	4.76	4.88	
$q \sqrt{\frac{MS_W}{n}}$		6.84	7.75	8.27	8.65	8.95	9.17	

\* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

\*\* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากตาราง 5 สรุปได้ว่าค่าเฉลี่ยร้อยละของเนื้อดินทรายในหน่วยที่ราบลุ่มแม่น้ำต่ำกว่าในหน่วยลานตะพักลำน้ำชั้นสูงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และต่ำกว่าหน่วยสันดอนทรายและหาดทรายใหม่ ที่ราบลุ่มซับชอนริมน้ำ สันดอนทรายและหาดทรายเก่า ที่ลุ่มระหว่างสันดอนทรายและลานตะพักลำน้ำชั้นต่ำอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ค่าเฉลี่ยร้อยละของเนื้อดินทรายในหน่วยที่ลุ่มระหว่างสันดอนทราย ลานตะพักลำน้ำชั้นต่ำและลานตะพักลำน้ำชั้นสูงไม่แตกต่างกัน แต่มีค่าต่ำกว่าค่าเฉลี่ยร้อยละของเนื้อดินทรายในหน่วยสันดอนทรายและหาดทรายใหม่ ที่ราบลุ่มซับชอนริมน้ำและหน่วยสันดอนทรายและหาดทรายเก่าอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ส่วนค่าเฉลี่ยร้อยละของเนื้อดินทรายในหน่วยสันดอนทรายและหาดทรายใหม่ ที่ราบลุ่มซับชอนริมน้ำและหน่วยสันดอนทรายและหาดทรายเก่า นั้นไม่แตกต่างกัน

2.1.2 เนื้อดินซิลต์ จากการวิเคราะห์หาค่าร้อยละของเนื้อดินซิลต์ในแต่ละหน่วยกรณีศึกษาได้ค่าเฉลี่ยร้อยละ ความเบี่ยงเบนมาตรฐานและความแปรปรวน ดังแสดงในตาราง 6

ตาราง 6 ค่าเฉลี่ยร้อยละความเป็ยงเบนมาตรฐานและความแปรปรวนของเนื้อดินซึลต์

ค่าสถิติ หน่วยกรณีพื้นฐาน	n	$\bar{x}$	s	$s^2$
A	30	1.92	1.87	3.49
B	30	4.05	1.88	3.54
C	30	3.57	1.71	2.93
D	30	10.08	8.82	77.79
E	30	17.08	9.78	95.67
F	30	10.51	2.64	6.97
G	30	12.50	4.08	16.64

จากตาราง 6 จะเห็นว่าค่าเฉลี่ยร้อยละของเนื้อดินซึลต์ของแต่ละหน่วยกรณีพื้นฐานนั้นแตกต่างกันโดย หน่วยที่ราบลุ่มแม่น้ำมีค่าเฉลี่ยร้อยละของเนื้อดินซึลต์สูงสุด หน่วยลานตะพักลำน้ำชั้นต่ำและชั้นสูง ที่ลุ่มระหว่างสันคอนทราย ที่ราบลุ่มซึบซึอนริมน้ำและหน่วยสันคอนทรายและหาดทรายเก่า มีค่ารองลงมาและหน่วยสันคอนทรายและหาดทรายใหม่ มีค่าเฉลี่ยร้อยละของดินซึลต์น้อยที่สุดและ เมื่อพิจารณาจากความแปรปรวนจะเห็นว่าหน่วยที่ลุ่มระหว่างสันคอนทราย และที่ราบลุ่มแม่น้ำมีการกระจายร้อยละของเนื้อดินซึลต์กว้างมาก และหน่วยสันคอนทรายและหาดทรายเก่ามีการกระจายร้อยละของหน่วยเนื้อดินซึลต์แคบที่สุด

เพื่อเปรียบเทียบว่าค่าเฉลี่ยร้อยละของเนื้อดินซึลต์ในแต่ละหน่วยกรณีพื้นฐานแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญหรือไม่ จึงทำการวิเคราะห์ความแปรปรวนของค่าเฉลี่ยร้อยละของเนื้อดินซึลต์โดยใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบหนึ่งองศ์ประกอบ ได้ผลดังแสดงในตาราง 7

ตาราง 7 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของเนื้อดินซิดต์

แหล่งความแปรปรวน	df	SS	MS	F
ระหว่างกลุ่ม	6	5,503.73	917.29	31.01**
ภายในกลุ่ม	203	6,005.46	29.58	
รวม	209	11,509.19		

\*\* มีนัยสำคัญที่ระดับ .01

$$F_{.01} (6,203) = 2.90$$

จากตาราง 7 แสดงว่าค่าเฉลี่ยร้อยละของเนื้อดินซิดต์ในหน่วยธรณีสัณฐานต่าง ๆ มีความแตกต่างกันอย่างน้อยหนึ่งคู่อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 เพื่อให้ทราบว่าค่าเฉลี่ยร้อยละของเนื้อดินซิดต์ของคูใดบ้างที่แตกต่างกัน จึงทำการวิเคราะห์ความแตกต่างเป็นรายคู่ด้วยวิธีนิวแมน-คูลส์ได้ผลดังแสดงในตาราง 8

ตาราง 8 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยร้อยละของเนื้อดินซิดต์เป็นรายคู่

หน่วยธรณีสัณฐาน	$\bar{x}$	A	C	B	D	F	G	E
		1.92	3.57	4.05	10.08	10.51	12.50	17.08
A	1.92	--	1.65	2.13	8.16**	8.59**	10.58**	15.16**
C	3.57		--	0.48	6.51**	6.94**	8.93**	13.51**
B	4.05			--	6.03**	6.46**	8.45**	13.03**
D	10.08				--	0.43	2.42	7.00**
F	10.51					--	1.99	6.57**
G	12.50						--	4.58**
E	17.08							--

ตาราง 8 (ต่อ)

หน่วยกรณีศึกษา	$\bar{x}$	A	C	B	D	F	G	E
		1.92	3.57	4.05	10.08	10.51	12.50	17.08
r		2	3	4	5	6	7	
q.95 (r,203)		2.77	3.31	3.63	3.86	4.03	4.17	
$q\sqrt{\frac{MS_w}{n}}$		2.74	3.28	3.59	3.82	3.99	4.13	
q.99 (r,203)		3.64	4.12	4.40	4.60	4.76	4.88	
$q\sqrt{\frac{MS_w}{n}}$		3.60	4.08	4.36	4.55	4.71	4.83	

\* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

\*\* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากตาราง 8 สรุปได้ว่าค่าเฉลี่ยร้อยละของเนื้อดินอินทรีย์ในหน่วยที่ราบลุ่มแม่น้ำสูงกว่าหน่วยอื่นทุกหน่วยอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 หน่วยที่ลุ่มระหว่างสันดอนทรายตามตะพักลำน้ำขั้นต่ำและขั้นสูง มีค่าเฉลี่ยร้อยละของเนื้อดินอินทรีย์ไม่แตกต่างกันแต่มีค่าสูงกว่าหน่วยสันดอนทรายและหาดทรายใหม่ ที่ราบลุ่มซบซือน้ำและหน่วยสันดอนทรายและหาดทรายเก่าอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ส่วนหน่วยสันดอนทรายและหาดทรายใหม่ที่ราบลุ่มซบซือน้ำ และหน่วยสันดอนทรายและหาดทรายเก่ามีค่าเฉลี่ยร้อยละของเนื้อดินอินทรีย์ไม่แตกต่างกัน

2.1.3 เนื้อดินเหนียว จากการวิเคราะห์ค่าร้อยละของเนื้อดินเหนียวในแต่ละหน่วยกรณีศึกษาได้ค่าเฉลี่ยร้อยละ ความเบี่ยงเบนมาตรฐาน และความแปรปรวน ดังแสดงในตาราง 9

ตาราง 9 ค่าเฉลี่ยร้อยละ ความเบี่ยงเบนมาตรฐานและความแปรปรวนของเนื้อดินเหนียว

ค่าสถิติ หน่วยกรณีพื้นฐาน	n	$\bar{x}$	s	$s^2$
A	30	1.51	1.74	3.02
B	30	4.27	3.58	12.85
C	30	2.56	1.77	3.13
D	30	10.74	10.96	120.12
E	30	14.93	10.58	111.93
F	30	10.98	7.67	58.90
G	30	12.68	7.86	61.72

จากตาราง 9 จะเห็นว่าค่าเฉลี่ยร้อยละของเนื้อดินเหนียวของแต่ละหน่วยกรณีพื้นฐานแตกต่างกันโดย หน่วยที่ราบลุ่มแม่น้ำมีค่าเฉลี่ยร้อยละของเนื้อดินเหนียวสูงที่สุด หน่วยลาดตะพักลำน้ำชั้นต่ำและชั้นสูงและที่ลุ่มระหว่างสันคอนทรายมีค่าเฉลี่ยร้อยละของเนื้อดินเหนียวรองลงมา หน่วยสันคอนทรายและหาดทรายใหม่มีค่าเฉลี่ยร้อยละของเนื้อดินเหนียวน้อยที่สุด เมื่อพิจารณาความแปรปรวนจะเห็นว่าหน่วยที่ลุ่มระหว่างสันคอนทรายกับที่ราบลุ่มแม่น้ำมีการกระจายร้อยละของเนื้อดินเหนียวกว้างมาก และหน่วยสันคอนทรายและหาดทรายเก่ามีการกระจายร้อยละของหน่วยเนื้อดินเหนียวแคบที่สุด

เพื่อเปรียบเทียบว่าค่าเฉลี่ยร้อยละของเนื้อดินเหนียวในแต่ละหน่วยกรณีพื้นฐานแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญหรือไม่ จึงทำการวิเคราะห์ความแปรปรวนของค่าเฉลี่ยร้อยละของเนื้อดินเหนียว โดยใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบหนึ่งองก์ประกอบ ได้ผลดังแสดงในตาราง 10

ตาราง 10 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของเนื้อดินเหนียว

แหล่งความแปรปรวน	df	SS	MS	F
ระหว่างกลุ่ม	6	5,146.31	857.72	16.15**
ภายในกลุ่ม	203	10,780.59	53.11	
รวม	209	15,926.90		

\*\* มีนัยสำคัญที่ระดับ .01

F.01 (6,203)

จากตาราง 10 แสดงว่าค่าเฉลี่ยร้อยละของเนื้อดินเหนียวในหน่วยกรณีศึกษาต่าง ๆ มีความแตกต่างกันอย่างน้อยหนึ่งคู่อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 เพื่อให้ทราบว่าค่าเฉลี่ยร้อยละของเนื้อดินเหนียวของคู่ใดบ้างที่แตกต่างกัน จึงทำการวิเคราะห์ความแตกต่างเป็นรายคู่ด้วยวิธีนิวแมนคูลส์ ได้ผลดังแสดงในตาราง 11

ตาราง 11 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยร้อยละของเนื้อดินเหนียวเป็นรายคู่

หน่วยกรณีศึกษา	$\bar{x}$	A	C	B	D	F	G	E
		1.51	2.56	4.27	10.74	10.93	12.68	14.93
A	1.51	-	1.05	2.76	9.23**	9.47**	11.17**	13.42**
C	2.56		-	1.71	8.18**	8.42**	10.12**	12.37**
B	4.27			-	6.47**	6.71**	8.41**	10.66**
D	10.74				-	0.24	1.94	4.19
F	10.98					-	1.7	3.95
G	12.68						-	2.25
E	14.93							-

ตาราง 11 (ต่อ)

หน่วยกรณีศึกษา	$\bar{x}$	A	C	B	D	F	G	E
		1.51	2.56	4.27	10.74	10.98	12.68	14.93
r		2	3	4	5	6	7	
q.99 (r,203)		3.64	4.12	4.40	4.60	4.76	4.88	
$q\sqrt{\frac{MS_w}{n}}$		4.84	5.48	5.82	6.12	6.33	6.49	

\*\* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากตาราง 11 สรุปได้ว่าค่าเฉลี่ยร้อยละของเนื้อกินเหนียวในหน่วยที่ลุ่มระหว่างสันคอนทราย ที่ราบลุ่มแม่น้ำ ลานตะพักลำน้ำชั้นต่ำและชั้นสูงไม่แตกต่างกันและมีค่าสูงกว่าหน่วยสันคอนทรายและหาดทรายใหม่ ที่ราบลุ่มชั้นช้อนริมน้ำและหน่วยสันคอนทรายและหาดทรายเก่าอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ส่วนหน่วยสันคอนทรายและหาดทรายใหม่ที่ราบลุ่มชั้นช้อนริมน้ำและหน่วยสันคอนทรายและหาดทรายเก่า มีค่าเฉลี่ยร้อยละของเนื้อกินเหนียวไม่แตกต่างกัน

จากผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยร้อยละของเนื้อกินทราย เนื้อกินร่วม และเนื้อกินเหนียวในแต่ละหน่วยกรณีศึกษาพบว่า กินมีค่าเฉลี่ยร้อยละของเนื้อกินทรายสูงทุกหน่วย เนื่องจากกินในแอ่งระยองมีแหล่งกำเนิดคักอยู่สองแบบคือ แบบแรกเป็นดินที่มีวัตถุต้นกำเนิดมาจากหินแกรนิตและหินไนส์ ซึ่งเป็นหินที่ส่วนใหญ่ของพื้นที่ที่ศึกษาได้แก่ หน่วยที่ราบลุ่มแม่น้ำ ลานตะพักลำน้ำชั้นต่ำและชั้นสูง และหน่วยเนินเขาและภูเขา อภิสิทธิ์ เอี่ยมหน่อ ได้อธิบายถึงดินที่กำเนิดมาจากหินทั้งสองชนิดนี้ว่า เนื่องจากหินแกรนิตและไนส์ มีแร่ประกอบหินส่วนใหญ่เป็นแร่โปแตส เฟลด์สปาร์ รองลงมาเป็นควอร์ตและไมกา แร่โปแตส เฟลด์สปาร์และไมกาอยู่ยู่กับที่ทางเคมีได้ง่ายจึงเกิดเหนียวเร็วกินเหนียว ส่วนควอร์ตซึ่งเป็นแร่ที่ทนทานจะยังคงสภาพเดิมในขณะที่แร่อื่น ๆ เปลี่ยนแปลงไป กินในบริเวณนี้จึงมี

ลักษณะเป็นดินทราย (อภิสิทธิ์ เอี่ยมหน่อ 2526 : 121) แบบที่สองเกิดจากตะกอนทะเลซึ่งมีพื้นที่กระจายอยู่บริเวณตอนใต้ของแอ่งระยองไว้แก่ หน่วยชั้นคอนทรายและหาดทรายทั้งใหม่และเก่า ซึ่งเป็นตะกอนที่พัดพามาโดยคลื่นและกระแสน้ำชายฝั่ง แหล่งตะกอนได้มาจากหัวแหลมของอ่าวที่เขาจุกเสม็ด อ่าวกอสีตหีบ จังหวัดชลบุรี ซึ่งเป็นหินควอร์ตไซต์ และหัวแหลมเขาแหลมหญ้าบ้านกันอ่าว อ่าวกอแกลงเป็นหินควอร์ตไซต์กาบิซต์ ประกอบด้วยหินบริเวรชายฝั่งของอ่าวส่วนใหญ่เป็นหินแกรนิตและไบสท์ ตะกอนเหล่านี้ใหญ่ที่คลื่นและกระแสน้ำชายฝั่งพามาทับถมจึงประกอบด้วยทรายเป็นส่วนใหญ่ การที่ดินในหน่วยชั้นคอนทรายและหาดทรายทั้งใหม่และเก่ามีร้อยละของเนื้อดินทรายมากกว่าหน่วยอื่น ๆ เนื่องจากดินเกิดจากการทับถมของทะเลโดยตรงและมีพื้นฐานเป็นเกาะขวางกันทั้งใหม่และเก่า อภิสิทธิ์ เอี่ยมหน่อ ให้อธิบายถึงเกาะขวางกันว่า เป็นชั้นคอนทรายที่มีอิทธิพลของการทับถมของทรายและการกระทำของคลื่นรุนแรงอย่างต่อเนื่องและสม่ำเสมอ ทำให้ได้ตะกอนที่มีขนาดอนุภาคโตเท่า ๆ กัน ซึ่งส่วนมากจะเป็นทรายละเอียด ชาวสะอาดมีการผสมของอินทรีย์วัตถุและแร่ประเภทอื่น ๆ น้อย แร่ที่พบมากคือ แร่ควอร์ต (อภิสิทธิ์ เอี่ยมหน่อ 2526 : 424) ดังนั้นดินในหน่วยชั้นคอนทรายและหาดทรายทั้งใหม่และเก่าจึงมีร้อยละของเนื้อดินทรายมากกว่าในหน่วยอื่น ๆ และมีเนื้อดินซิลต์และดินเหนียวน้อยกว่าในหน่วยอื่น ๆ

สำหรับในหน่วยที่ราบลุ่มแม่น้ำ เมื่อเปรียบเทียบกับหน่วยอื่น ๆ แล้วพบว่าดินมีร้อยละของเนื้อดินทรายน้อยที่สุด เนื่องจากเป็นที่ราบลุ่มแม่น้ำ ซึ่งเป็นตะกอนแขวนลอย ทำให้ดินในหน่วยที่ราบลุ่มแม่น้ำมีร้อยละของดินเหนียวและซิลต์มากที่สุด ส่วนหน่วยลานตะพักลำน้ำชั้นต่ำและชั้นสูงพบว่า ตะกอนที่ทับถมส่วนใหญ่เป็นทราย จึงทำให้ดินในหน่วยทั้งสองมีร้อยละของดินทรายมากกว่าหน่วยที่ราบลุ่มแม่น้ำ

สำหรับดินในหน่วยที่ราบลุ่มน้ำจืดและที่ลุ่มระหว่างชั้นคอนทรายเป็นตะกอนแขวนลอยน้ำจืดและตะกอนน้ำเค็มปะปนกัน ร้อยละของดินทรายจึงไม่มากเท่ากับหน่วยชั้นคอนทรายและหาดทรายทั้งใหม่และเก่า และมีร้อยละของดินทรายไม่น้อยเท่ากับหน่วยที่ราบลุ่มแม่น้ำและลานตะพักลำน้ำชั้นต่ำและชั้นสูง และในหน่วยที่ราบลุ่มน้ำจืดและหน่วยที่ลุ่มระหว่างชั้นคอนทรายมีร้อยละของดินซิลต์และดินเหนียวน้อยกว่าหน่วยที่ราบลุ่ม

แม่น้ำ เพราะว่ามีหน่วยที่ราบลุ่มซับซ้อนริมน้ำและหน่วยที่ลุ่มระหว่างสันคอนทรายมีอิทธิพลของตะกอนทะเลร่วมอยู่ด้วย

การที่หน่วยที่ราบลุ่มซับซ้อนริมน้ำ ซึ่งเป็นที่ราบตอนปลายแม่น้ำคลองใหญ่มีร้อยละของดินทรายสูง เนื่องจากพื้นที่ส่วนใหญ่ของหน่วยนี้อยู่บริเวณสองฝั่งแม่น้ำซึ่งมีลักษณะเป็นคันดินธรรมชาติ ตะกอนส่วนใหญ่ที่ทับถมอยู่ในบริเวณนี้จึงเป็นตะกอนที่มีอนุภาคใหญ่ ซึ่งส่วนใหญ่เป็นทราย เพราะอนุภาคซิลต์และดินเหนียวได้ถูกน้ำพัดพาไปทับถมในพื้นที่ต่ำ ซึ่งอยู่ถัดออกไปจากคันดินธรรมชาติ ประกอบกับในบริเวณหน่วยที่ราบลุ่มซับซ้อนริมน้ำ คลองใหญ่ได้ไหลตัดผ่านบนสันคอนทราย ดังนั้นตะกอนที่ถูกกักก่อกองจึงมีส่วนประกอบของทรายเป็นส่วนใหญ่

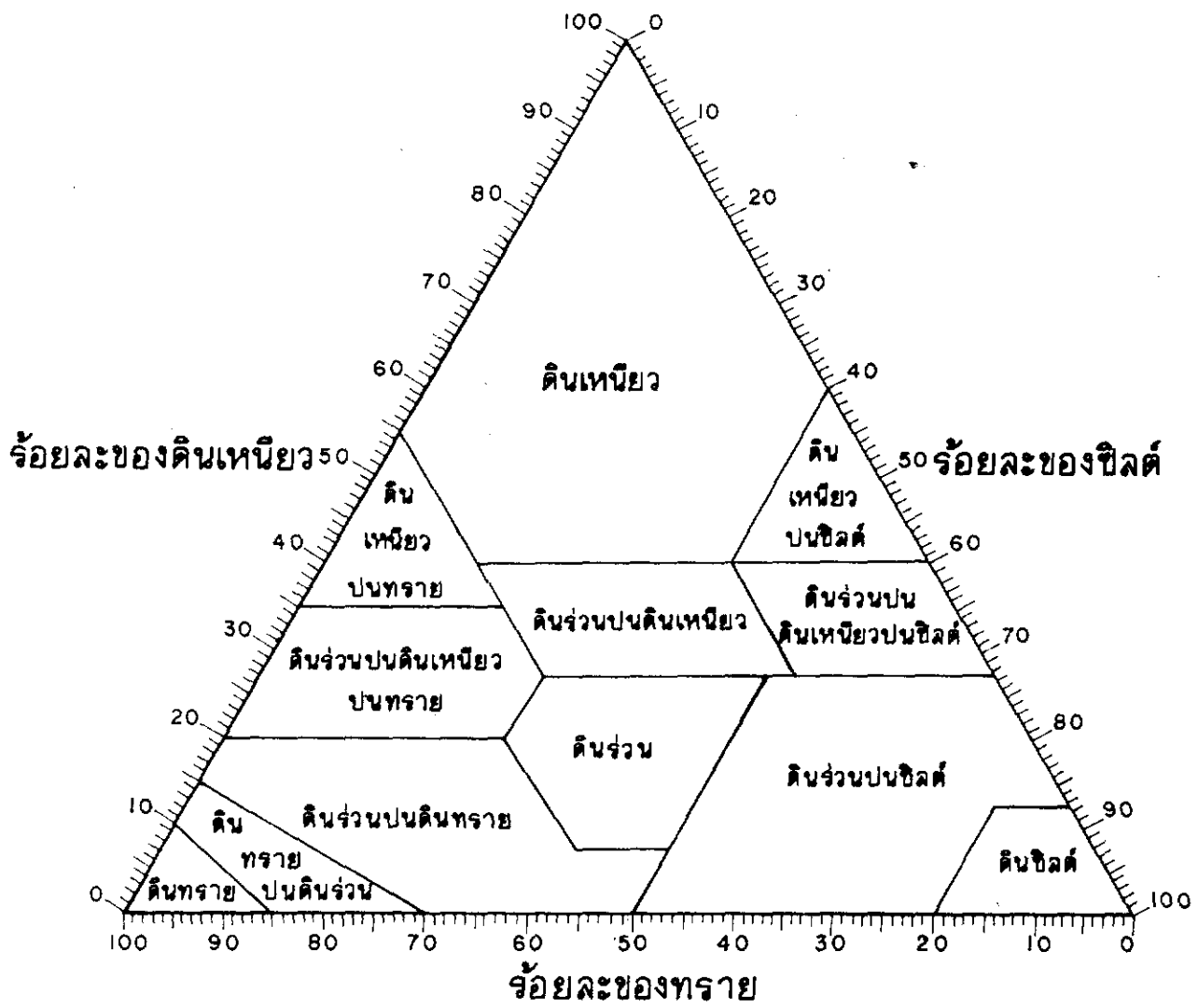
เมื่อนำค่าเฉลี่ยร้อยละของเนื้อดินทรายซิลต์และดินเหนียวของแต่ละหน่วยธรณีสัณฐานมาพิจารณาประกอบกัน สามารถจำแนกประเภทของดินในแต่ละหน่วยธรณีสัณฐานได้ดังตาราง 12

ตาราง 12 ค่าเฉลี่ยร้อยละของเนื้อดินและประเภทดิน

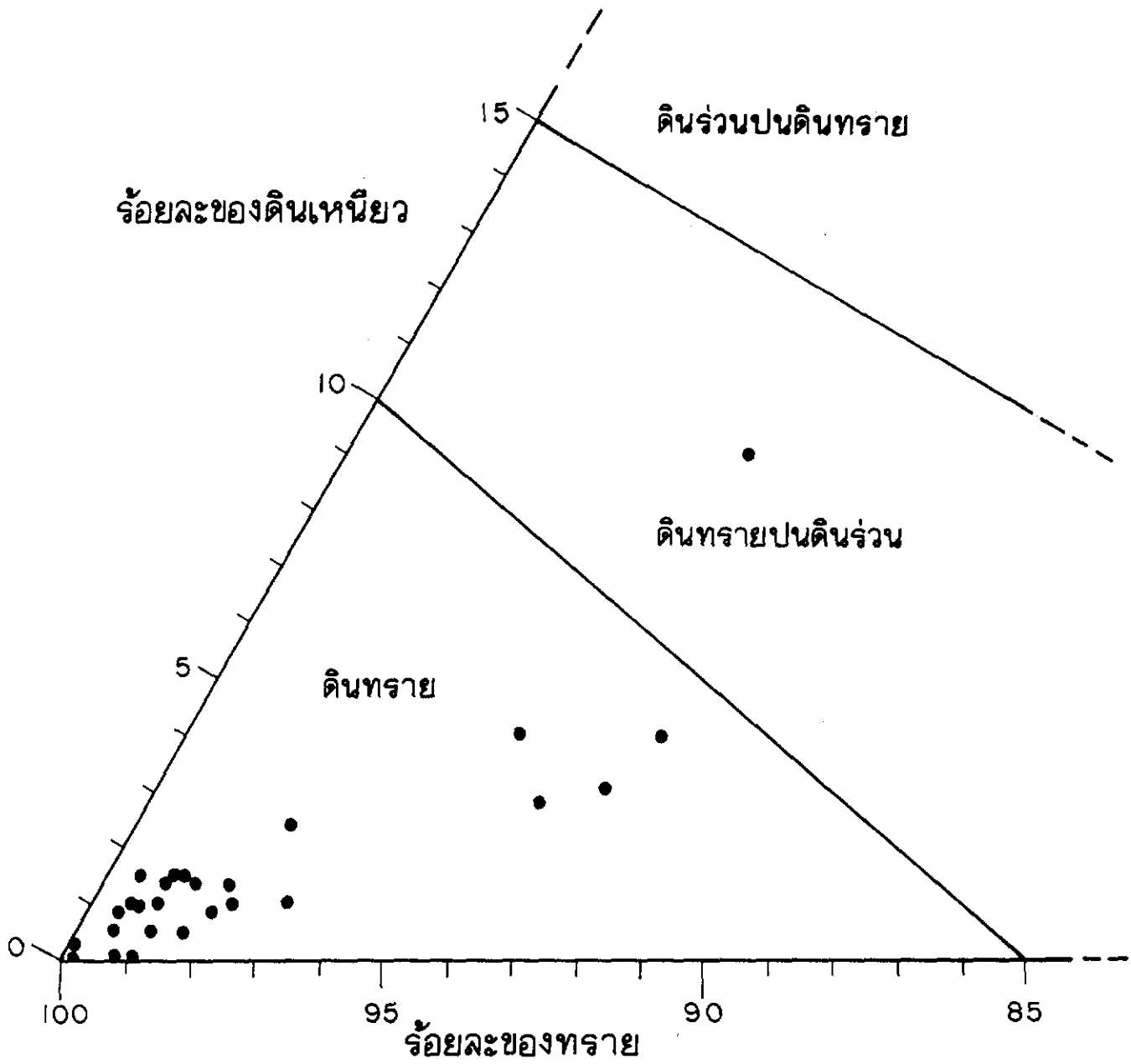
หน่วยธรณีสัณฐาน	ค่าเฉลี่ยร้อยละของเนื้อดิน			ประเภทดิน
	ทราย	ซิลต์	ดินเหนียว	
A	96.57	1.92	1.51	ดินทราย
B	91.68	4.05	4.27	ดินทราย
C	93.87	3.57	2.56	ดินทราย
D	79.18	10.08	10.74	ดินร่วนปนทราย
E	67.99	17.08	14.93	ดินร่วนปนทราย
F	78.51	10.51	10.98	ดินร่วนปนทราย
G	74.82	12.50	12.68	ดินร่วนปนทราย

จากตาราง 12 แสดงให้เห็นว่าในแต่ละหน่วยธรณีสัณฐานมีค่าเฉลี่ยร้อยละของ เนื้อดินทราย ซิลต์ และดินเหนียวแตกต่างกัน เมื่อนำมาจัดกลุ่มพิจารณาประเภทของเนื้อดิน โดยใช้ตารางกราฟสามเหลี่ยมมาตรฐานเนื้อดินของกระทรวงเกษตรสหรัฐฯ อเมริกาพบว่า เนื้อดินของแต่ละหน่วยธรณีสัณฐานแบ่งได้เป็น 2 ประเภทใหญ่ ๆ คือประเภทดินเนื้อทราย หรือดินทราย ประกอบด้วยเนื้อดินกลุ่มดินทรายกับประเภทดินร่วน ซึ่งประกอบด้วยเนื้อดิน กลุ่มดินร่วนปนทราย เป็นเนื้อดินค่อนข้างหยาบ ในหน่วยสัณฐานทรายและหาดทรายทั้งเก่า และใหม่ และหน่วยที่ราบลุ่มชั้นซอรัมน้ำมีเนื้อดินประเภทดินทราย หน่วยที่ลุ่มระหว่าง สันดอนทราย ที่ราบลุ่มแม่น้ำ ลานตะพักลำน้ำชั้นต่ำและชั้นสูงมีเนื้อดินประเภทดินร่วนปนทราย

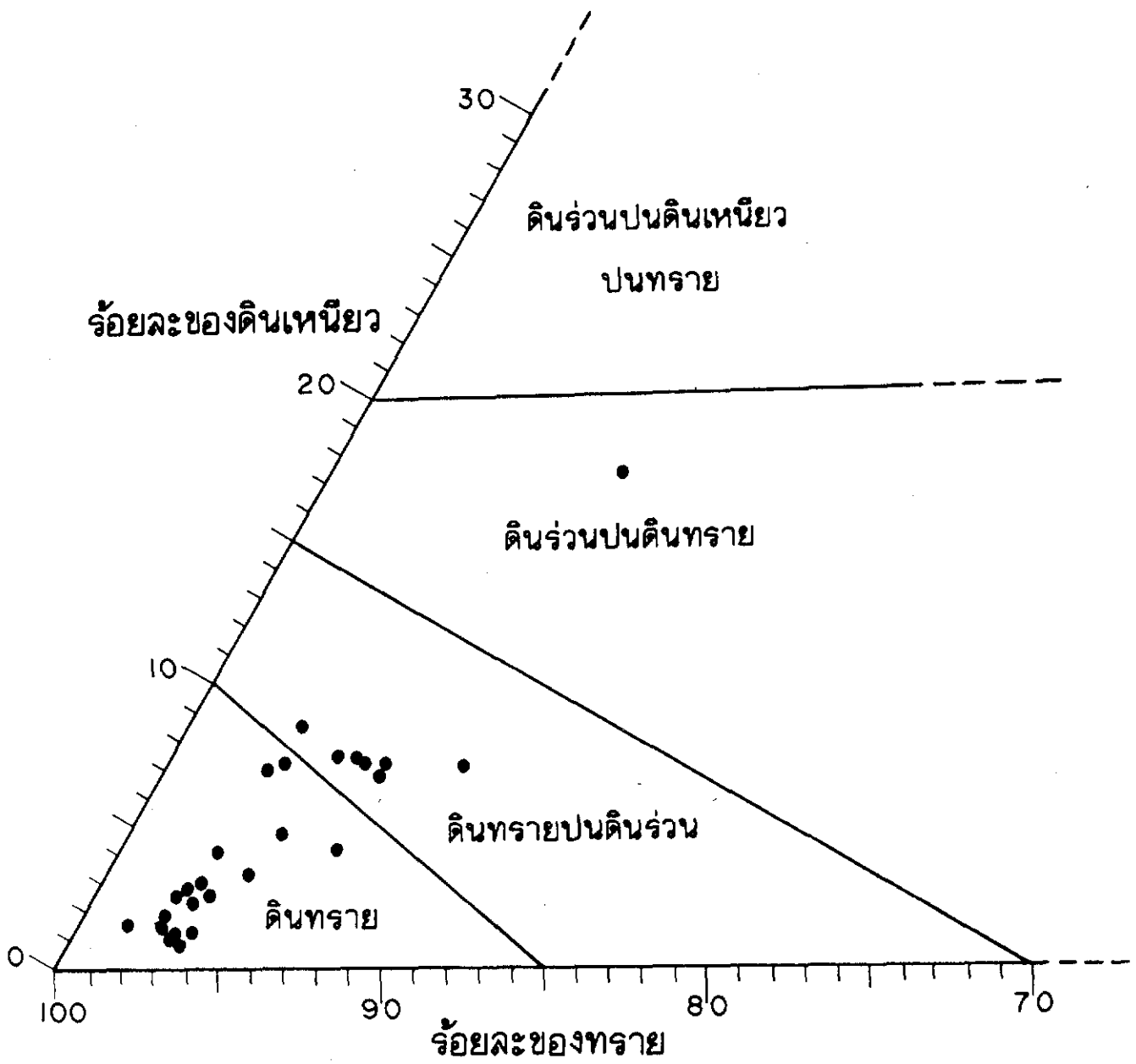
แต่เมื่อนำค่าร้อยละของเนื้อดินทราย ซิลต์ และดินเหนียวของตัวอย่างดินในแต่ละ หน่วยธรณีสัณฐานมากำหนดลงในตารางกราฟสามเหลี่ยมมาตรฐานเนื้อดิน ได้ผลการ กระจายเนื้อดินของตัวอย่างดินในแต่ละหน่วยธรณีสัณฐานดังแสดงในภาพประกอบ 13 - 19



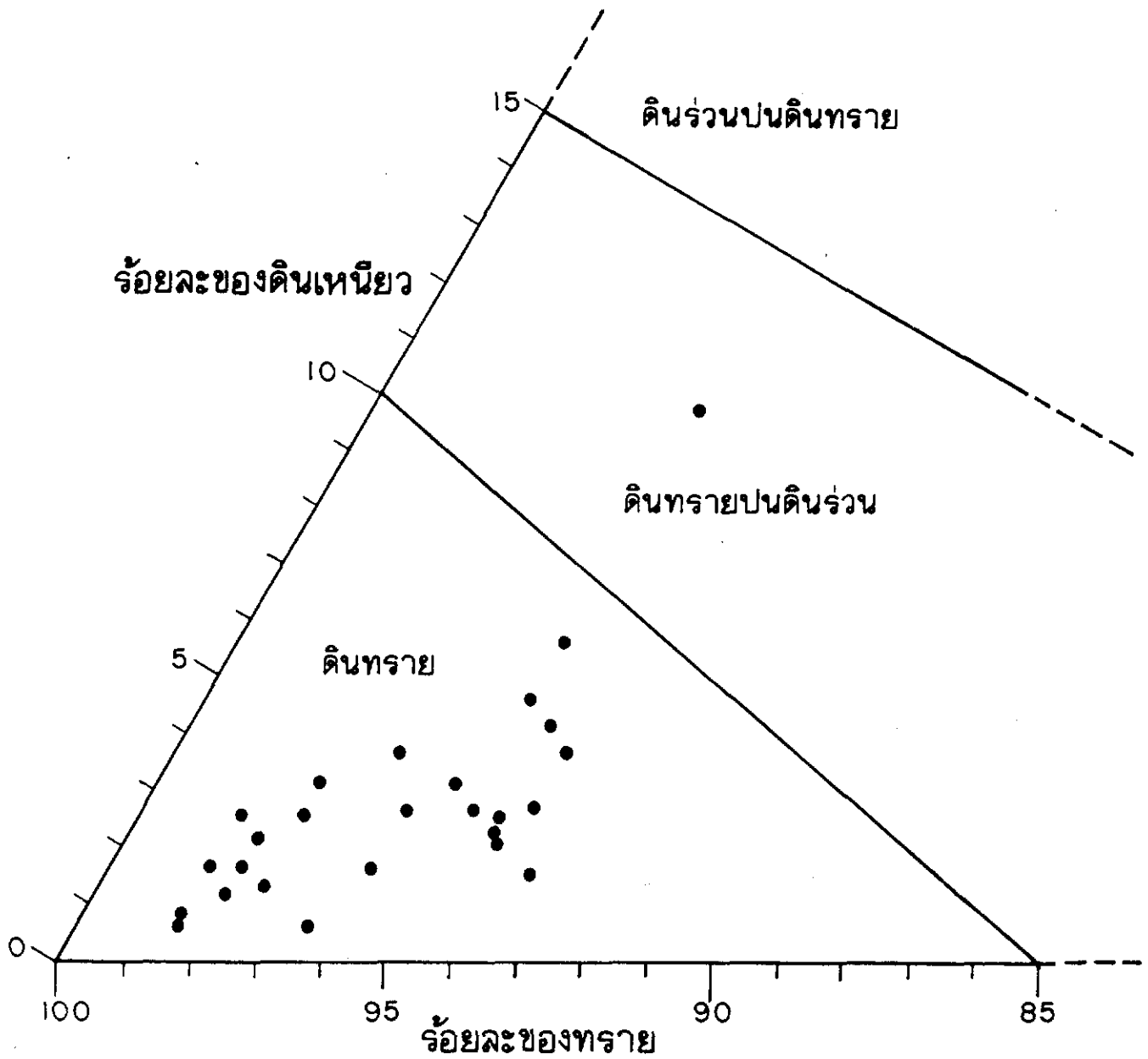
ภาพประกอบ 12 แสดงกราฟสามเหลี่ยมเนื้อดินของหน่วยธรณีลักษณะ



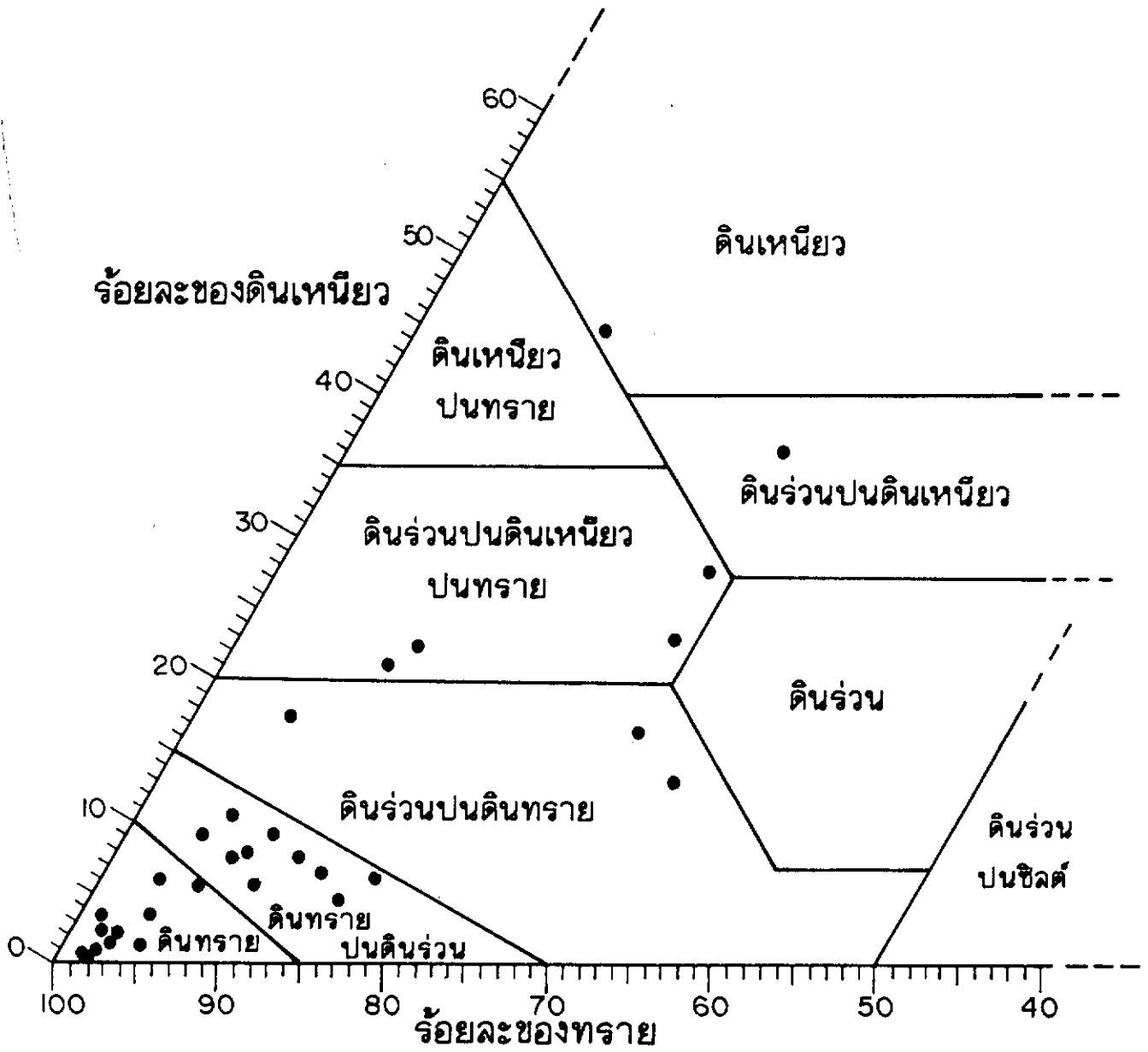
ภาพประกอบ 13 แลตงกราฟสามเหลี่ยมเนื้อดินของหน่วยล้นดอนทราย และหาดทรายใหม่ (ส่วนขยาย)



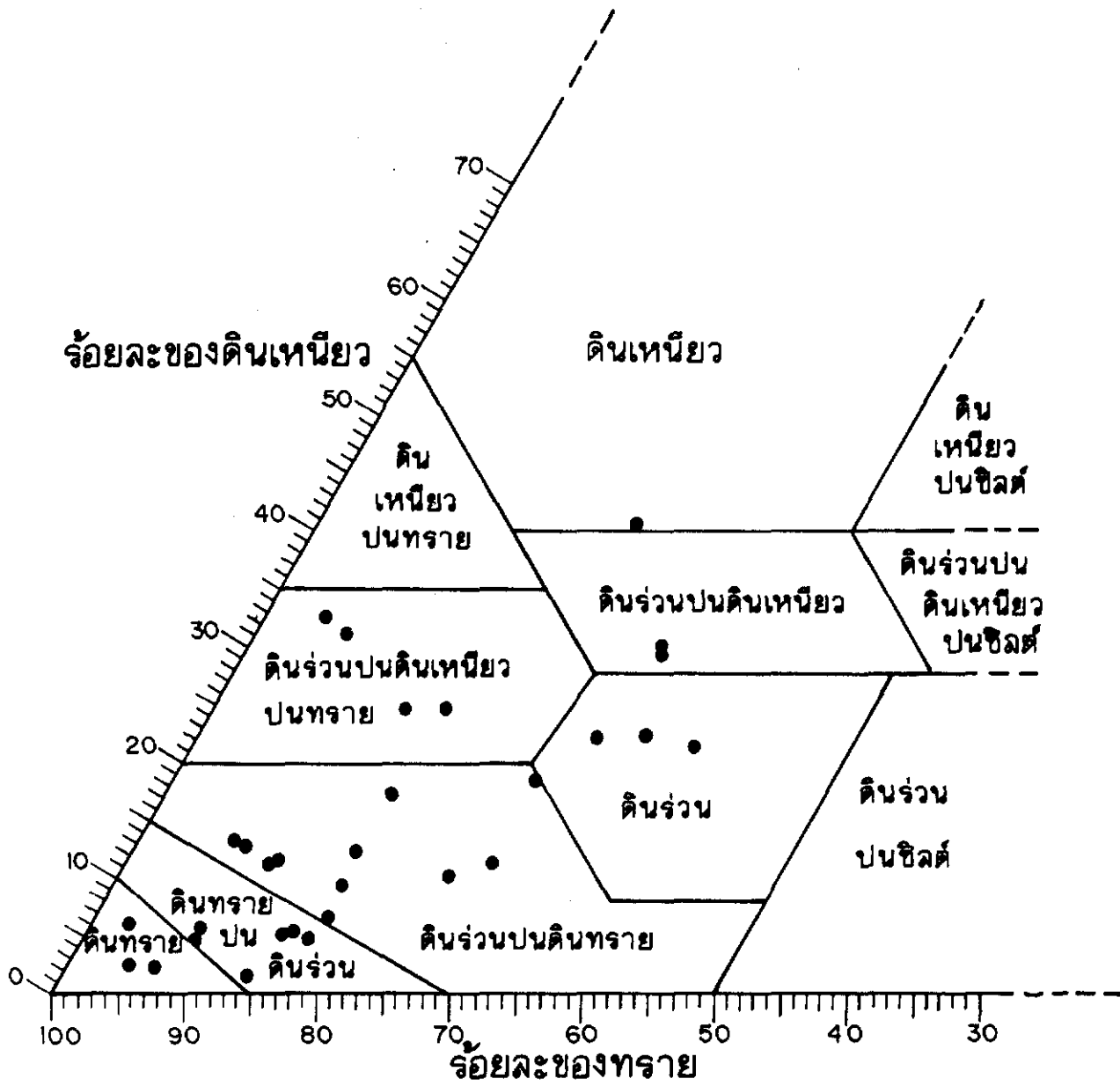
ภาพประกอบ 14 แสดงกราฟสามเหลี่ยมเนื้อดินของหน่วยที่ราบลุ่ม  
 ชั้นชั้นริมน้ำ (ลุ่มขยาย)



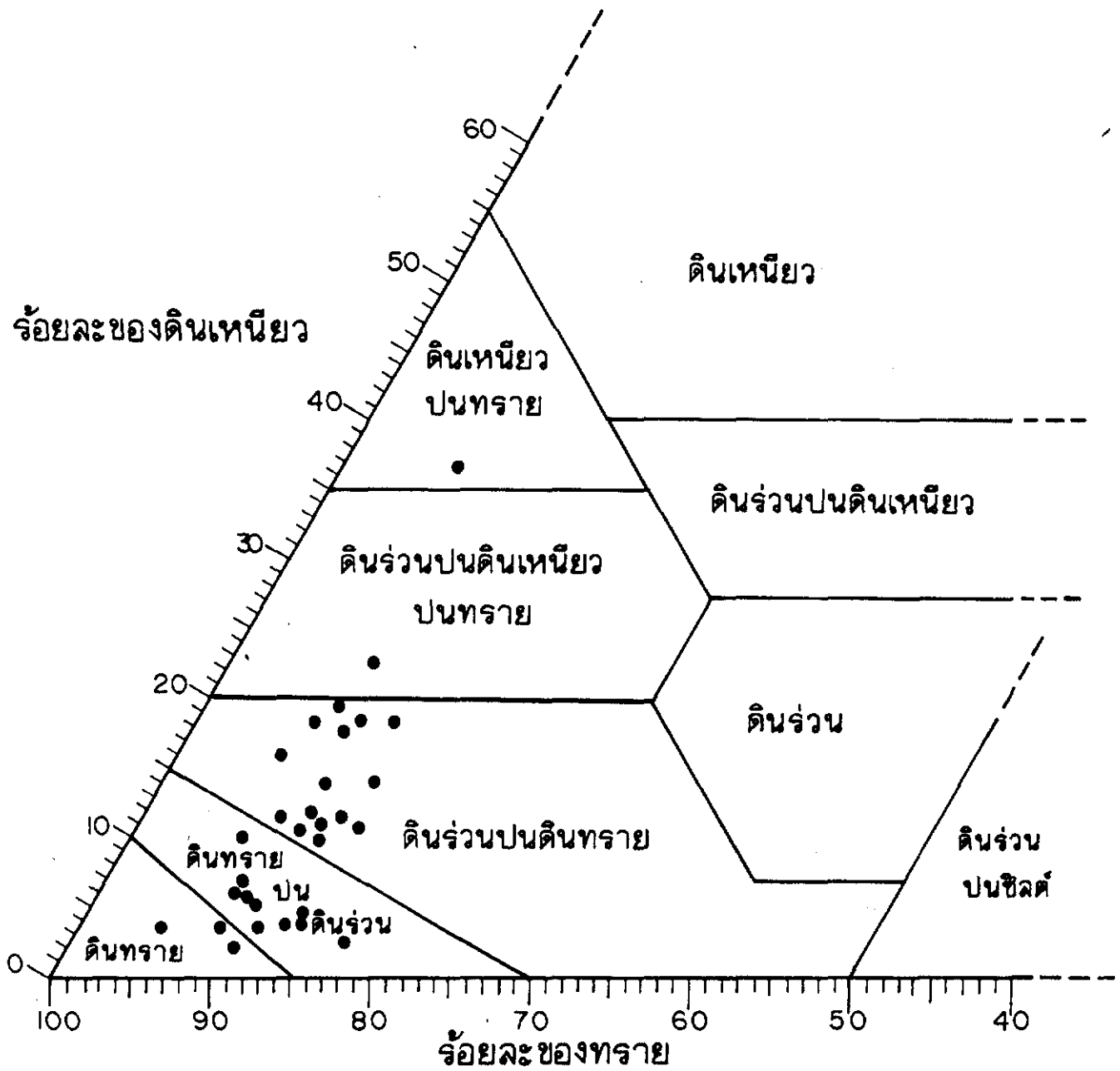
ภาพประกอบ 15 แสดงกราฟสามเหลี่ยมเนื้อดินของหน่วยชั้นดอนทราย และหาดทรายเก่า (ล่วนขยาย)



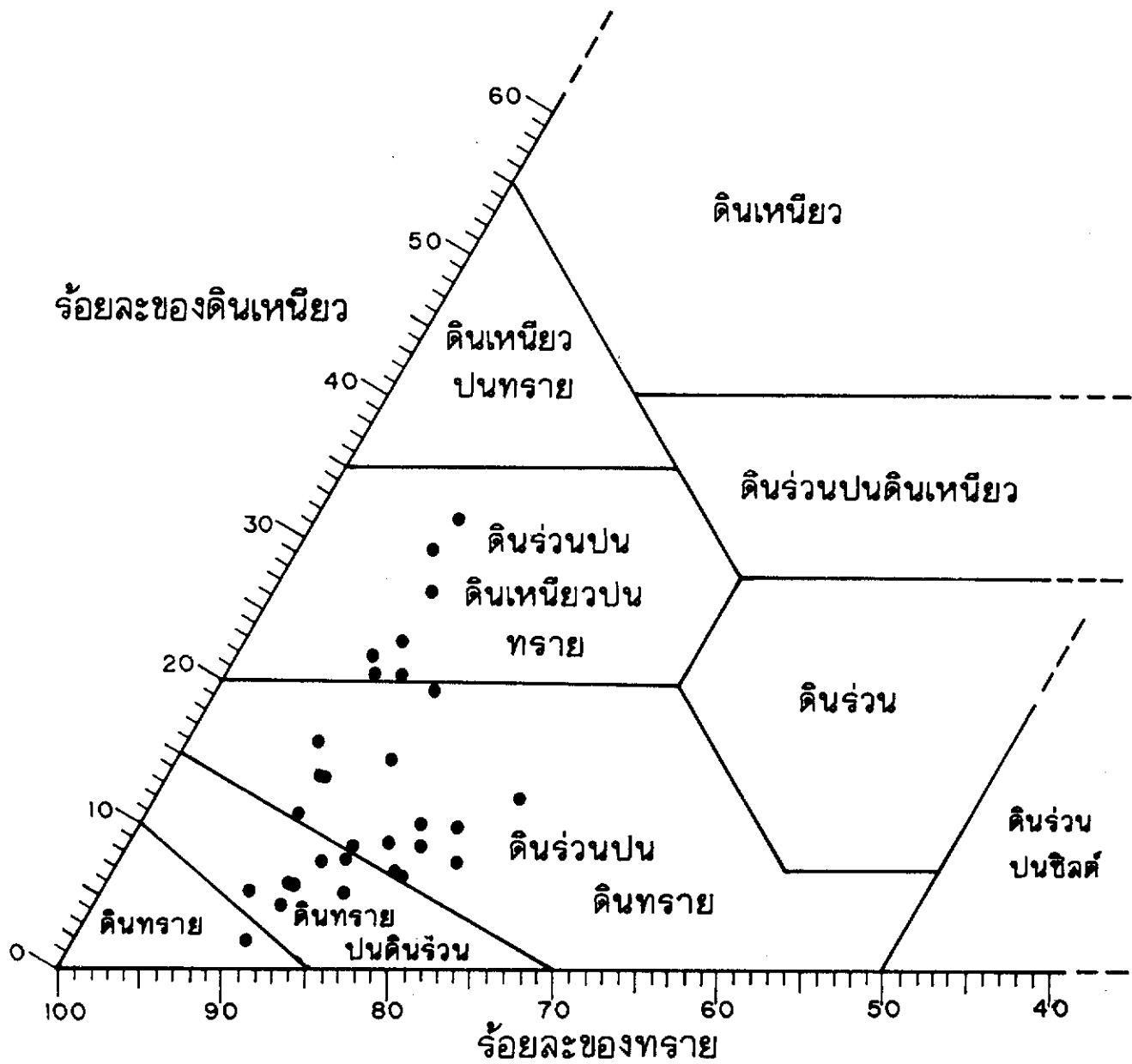
ภาพประกอบ 16 แสดงกราฟพลาสมเหลี่ยมเนื้อดินของหน่วยที่ลุ่มระหว่างลันดอนทราย (ล่วนขยาย)



ภาพประกอบ 17 แลตงกราฟสามเหลี่ยมเนื้อดินของหน่วยที่ราบลุ่มแม่น้ำ (ส่วนขยาย)



ภาพประกอบ 18 แสดงกราฟสามเหลี่ยมเนื้อดินของหน่วยลานตะพัก  
ลำน้ำชั้นต่ำ ( ล้วนขยาย )



ภาพประกอบ 19 แสดงกราฟสามเหลี่ยมเนื้อดินของหน่วยลานตะพัก  
ลำน้ำชั้นสูง ( ล้วนขยาย )

จากภาพประกอบ 13 -- 19 แสดงการกระจายท่าเรือละของอนุภาคเนื้อดินทราย ซิลต์ และดินเหนียวของตัวอย่างดินในกราฟรูปสามเหลี่ยมมาตรฐานเนื้อดิน ปรากฏผลการกระจายของเนื้อดินแบ่งได้ 3 กลุ่มคือ กลุ่มดินทราย กลุ่มดินร่วน และกลุ่มดินเหนียว ผลการกระจายของเนื้อดินเป็นรายหน่วยธรณีสัณฐานพิจารณาได้ดังนี้

ภาพประกอบ 13 หน่วยสันดอนทรายและหาดทรายใหม่ เนื้อดินมีการกระจายดังนี้ ร้อยละ 96.67 อยู่ในกลุ่มดินทราย ที่เหลืออีกร้อยละ 3.33 อยู่ในกลุ่มดินร่วน เป็นดินทรายนดินร่วน การที่หน่วยนี้มีเนื้อดินกระจายอยู่ในกลุ่มดินทรายเกือบทั้งหมดเพราะเป็นสัณฐานที่เกิดจากตะกอนทะเลที่เป็นตะกอนใหม่ยังไม่มีการพัฒนา

ภาพประกอบ 14 หน่วยที่ราบลุ่มซับซ้อนริมน้ำ เนื้อดินมีการกระจายดังนี้ ร้อยละ 76.67 อยู่ในกลุ่มดินทรายที่เหลือร้อยละ 23.33 อยู่ในกลุ่มดินร่วน คือดินทรายนดินร่วน และดินร่วนปนดินทราย หน่วยที่ราบลุ่มซับซ้อนริมน้ำเป็นสัณฐานที่มีตะกอนทั้งน้ำจืดและน้ำเค็ม การมีร้อยละของดินทรายมากเนื่องจากเป็นลำน้ำที่ไหลอยู่บนสันดอนทราย ตะกอนที่น้ำพัดพามาทับถมส่วนใหญ่จึงเป็นทราย

ภาพประกอบ 15 หน่วยสันดอนทรายและหาดทรายเก่า เนื้อดินมีการกระจายเป็น 2 กลุ่มคือ ร้อยละ 96.67 อยู่ในกลุ่มดินทรายและร้อยละ 3.33 อยู่ในกลุ่มดินร่วนคือดินทรายนดินร่วน ในหน่วยนี้เนื้อดินเกือบทั้งหมดเป็นดินทรายเนื่องจากมีสัณฐานเป็นเกาะขวางกันเก่าที่เกิดจากอิทธิพลของน้ำทะเลโดยตรง เช่นเดียวกับหน่วยสันดอนทรายและหาดทรายใหม่

ภาพประกอบ 16 หน่วยที่ลุ่มระหว่างสันดอนทราย ในหน่วยนี้เนื้อดินมีการกระจายมาก มีเนื้อดินทั้ง 3 กลุ่มคือ ร้อยละ 36.67 อยู่ในกลุ่มดินทราย ร้อยละ 33.33 อยู่ในกลุ่มดินร่วนคือดินทรายนดินร่วน และร้อยละ 19.99 อยู่ในกลุ่มดินเหนียวคือ ดินร่วนปนดินเหนียวปนดินทราย ดินร่วนปนดินเหนียวและดินเหนียว การที่ในหน่วยนี้เนื้อดินมีการกระจายมากเนื่องจากมีสัณฐานเป็นที่ลุ่มระหว่างสันดอนทรายเป็นทะเลสาบที่ถูกทับถมจนกลายเป็นที่ราบตะกอนจึงได้รับอิทธิพลทั้งจากน้ำจืดและน้ำเค็มและเนื่องจากเป็นที่ลุ่มการทับถมของตะกอนจึงมีหลายขนาด

ภาพประกอบ 17 หน่วยที่ราบลุ่มแม่น้ำ เมื่อคืนมีการกระจายมากที่สุด มีเนื้อดิน  
ทั้ง 3 กลุ่มคือ ร้อยละ 66.67 อยู่ในกลุ่มดินร่วนคือ ดินร่วนปนทราย ดินทรายปนดินร่วนและ  
ดินร่วน ร้อยละ 23.33 อยู่ในกลุ่มดินเหนียวคือ ดินร่วนปนดินเหนียวปนดินทราย ดินร่วนปน  
ดินเหนียวและดินเหนียว ร้อยละ 10.00 อยู่ในกลุ่มดินทราย เนื่องจากหน่วยที่ราบลุ่มแม่น้ำ  
มีลักษณะเป็นที่ราบลุ่มจึงเป็นที่รับตะกอนจากที่สูงโดยรอบลำน้ำ เป็นที่พามา ตะกอนส่วนใหญ่  
จึงเป็นกลุ่มดินร่วนมีเปอร์เซ็นต์ดินเหนียวและซิลต์มากกว่าในหน่วยอื่น ๆ

ภาพประกอบ 18 หน่วยลานตะพักลำน้ำชั้นต่ำ เมื่อคืนกระจายทั้ง 3 กลุ่มคือ ร้อยละ  
80 อยู่ในกลุ่มดินร่วนคือ ดินร่วนปนทราย ดินทรายปนดินร่วน ร้อยละ 13.33 อยู่ในกลุ่ม  
ดินทรายและร้อยละ 6.66 อยู่ในกลุ่มดินเหนียวคือ ดินเหนียวปนทรายและดินร่วนปนดินเหนียว  
ปนดินทราย หน่วยลานตะพักลำน้ำชั้นต่ำ ดินส่วนใหญ่เป็นดินที่ฝังอยู่กับที่การกักกร่อนและวัตถุ  
ที่เคลื่อนย้ายมาจากแรงดึงดูดของโลก ดินส่วนใหญ่จึงมีเนื้อดินร่วม

ภาพประกอบ 19 หน่วยลานตะพักลำน้ำชั้นสูง เมื่อคืนกระจายอยู่ทั้ง 3 กลุ่มคือ  
ร้อยละ 73.33 อยู่ในกลุ่มดินร่วนคือ ดินร่วนปนทราย ดินทรายปนดินร่วน ร้อยละ 23.33  
อยู่ในกลุ่มดินเหนียวคือ ดินร่วนปนดินเหนียวปนดินทราย และร้อยละ 3.33 อยู่ในกลุ่มดินทราย  
หน่วยลานตะพักลำน้ำชั้นสูง ดินเกิดจากการฝังอยู่กับที่และการกักกร่อนของหินแกรนิตและ  
หินไนส์ จึงให้เนื้อดินค่อนข้างหยาบ

## 2.2 อินทรีย์วัตถุในดิน

อินทรีย์วัตถุในดินในแต่ละหน่วยธรณีสัณฐาน ซึ่งวิเคราะห์โดยวิธีโทเรทโมต้อง  
ปฏิบัติการ ใ้ค่าเฉลี่ยของอินทรีย์วัตถุในดิน ความเบี่ยงเบนมาตรฐานและความแปรปรวน  
ของแต่ละหน่วยธรณีสัณฐาน ดังตาราง 13

ตาราง 13 ค่าเฉลี่ย ความเบี่ยงเบนมาตรฐานและความแปรปรวนของอินทรีย์วัตถุในดิน

ค่าสถิติ หน่วยธรรมชาติพื้นฐาน	n	$\bar{x}$	s	$s^2$
A	30	0.68	0.84	0.70
B	30	1.15	0.83	0.69
C	30	1.06	0.78	0.61
D	30	1.14	0.92	0.85
E	30	1.22	0.68	0.46
F	30	0.72	0.44	0.19
G	30	0.59	0.48	0.23

จากตาราง 13 จะเห็นว่าค่าเฉลี่ยของอินทรีย์วัตถุในดินแต่ละหน่วยธรรมชาติพื้นฐานนั้นแตกต่างกัน หน่วยที่ราบลุ่มแม่น้ำมีค่าเฉลี่ยของอินทรีย์วัตถุในดินสูงที่สุด หน่วยที่ราบลุ่มหุบเขาริมน้ำ ที่ลุ่มระหว่างสันคอนทราย สันคอนทรายและหากทรายเก่ามีค่ารองลงมา และหน่วยลานตะพักลำน้ำชั้นสูงมีค่าเฉลี่ยของอินทรีย์วัตถุในดินน้อยที่สุด และเมื่อพิจารณาความแปรปรวนจะเห็นว่าค่าเฉลี่ยของอินทรีย์วัตถุของหน่วยที่ลุ่มระหว่างสันคอนทรายมีการกระจายกว้างมาก และหน่วยลานตะพักลำน้ำชั้นต่ำมีการกระจายของอินทรีย์วัตถุในดินแคบที่สุด

เพื่อเปรียบเทียบว่าค่าเฉลี่ยของอินทรีย์วัตถุใดดีกว่าในแต่ละหน่วยธรรมชาติพื้นฐานแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญหรือไม่ จึงทำการวิเคราะห์ความแปรปรวนของค่าเฉลี่ยของอินทรีย์วัตถุในดิน โดยใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบหนึ่งทางก็ประกอบ ได้ผลดังแสดงในตาราง 14

ตาราง 14 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของอินทรีย์วัตถุในดิน

แหล่งความแปรปรวน	df	SS	MS	F
ระหว่างกลุ่ม	6	10.41	1.74	3.28**
ภายในกลุ่ม	203	108.32	0.53	
รวม	209	118.73		

\* มีนัยสำคัญที่ระดับ .01

$$F_{.01} (6,203) = 2.90$$

จากตาราง 14 แสดงว่าค่าเฉลี่ยของอินทรีย์วัตถุในดินในหน่วยธรรมชาติฐานต่าง ๆ กัน มีความแตกต่างกันอย่างน้อยหนึ่งคู่ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 เพื่อให้ทราบว่าค่าเฉลี่ยของอินทรีย์วัตถุในดินของคูใดบ้างที่แตกต่างกัน จึงทำการวิเคราะห์ความแตกต่างเป็นรายคู่ด้วยวิธีนิวแมนคูลส์ ได้ผลดังแสดงในตาราง 15

ตาราง 15 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของอินทรีย์วัตถุในดินเป็นรายคู่

หน่วยธรรมชาติฐาน	$\bar{x}$	G	F	A	C	D	B	E
		0.59	0.72	0.88	1.06	1.14	1.15	1.22
G	0.59	-	0.13	0.29	0.47**	0.55**	0.56**	0.63*
F	0.72		-	0.16	0.34	0.42	0.43	0.50
A	0.88			-	0.18	0.26	0.27	0.34
C	1.06				-	0.08	0.09	0.16
D	1.14					-	0.01	0.08
B	1.15						-	0.07
E	1.22							-

ตาราง 15 (ต่อ)

หน่วยกรณีศึกษา		G	F	A	C	D	B	E
	$\bar{x}$	0.59	0.72	0.88	1.06	1.14	1.15	1.22
r		2	3	4	5	6	7	
q <sub>.95</sub> (r, 203)		2.77	3.31	3.63	3.85	4.03	4.17	
$q \sqrt{\frac{MS_w}{n}}$		0.36	0.43	0.47	0.50	0.52	0.54	

\* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตาราง 15 สรุปได้ว่าค่าเฉลี่ยของอินทรีย์วัตถุในดินในหน่วยที่ราบลุ่มซับซ้อนริมน้ำ สันดอนทรายและหาดทรายเก่า ที่ลุ่มระหว่างสันดอนทรายและหน่วยที่ราบลุ่มแม่น้ำ ไม่แตกต่างกัน และมีค่าสูงกว่าหน่วยลานตะพักลำน้ำชั้นสูงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ส่วนหน่วยกรณีศึกษาทุกหน่วยยกเว้นหน่วยลานตะพักลำน้ำชั้นสูง มีค่าเฉลี่ยของอินทรีย์วัตถุในดินไม่แตกต่างกัน

ค่าเฉลี่ยของปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินของแต่ละหน่วยกรณีศึกษาเมื่อนำมาจัดระดับความเกดของ เฉลี่ย แฉ่งไพธ (เฉลี่ย แฉ่งไพธ 2522 : 19) ปรากฏผลดังตาราง 16

ตาราง 16 พิสัยของปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินในแต่ละหน่วยธรณีศึกษา

ระดับปริมาณอินทรีย์วัตถุ	พิสัย (%)	หน่วยธรณีศึกษา						
		A	B	C	D	E	F	G
ต่ำมาก	< 0.5							
ต่ำ	0.5 - 1.0	✓					✓	✓
ค่อนข้างต่ำ	1.0 - 1.5		✓	✓	✓	✓		
ปานกลาง	1.5 - 2.5							
ค่อนข้างสูง	2.5 - 3.5							
สูง	3.5 - 4.5							
สูงมาก	> 4.5							

จากตาราง 16 เมื่อจัดกลุ่มเปรียบเทียบปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินของหน่วยธรณีศึกษาทั้ง 7 หน่วย พบว่าปริมาณอินทรีย์วัตถุในแต่ละหน่วยมีความแตกต่างกันตั้งแต่ระดับค่อนข้างต่ำถึงต่ำ หน่วยที่ราบลุ่มห้วยซอมน้ำ สันดอนทรายและหาดทรายเก่า ที่ลุ่มระหว่างสันดอนทรายและหน่วยที่ราบลุ่มแม่น้ำ จัดอยู่ในระดับค่อนข้างต่ำ หน่วยสันดอนทรายและหาดทรายใหม่ ลานตะพักลำน้ำชั้นต่ำและชั้นสูงจัดอยู่ในระดับต่ำ

จากผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบปริมาณอินทรีย์วัตถุในแต่ละหน่วยธรณีศึกษา พบว่า ดินทุกหน่วยมีระดับปริมาณอินทรีย์วัตถุค่อนข้างต่ำถึงต่ำ เนื่องจากดินส่วนใหญ่ของแอ่งระยองเป็นดินทรายถึงดินร่วนปนทราย ดินไม่ค่อยอุ้มน้ำและการระบายน้ำดี จึงมีผลทำให้อินทรีย์วัตถุในดินสลายตัวเร็ว ในบริเวณที่พื้นที่มีความลาดชันมาก เช่น เขตเนินเขาภูเขา และลานตะพักลำน้ำชั้นสูงและชั้นต่ำ ดินจะมีการกัดกร่อนมาก น้ำจะพัดพาอินทรีย์วัตถุอินทรีย์วัตถุออกไปทำให้ดินที่ถูกกัดกร่อนไปขาดความอุดมสมบูรณ์ ประกอบกับในหน่วยลานตะพักลำน้ำชั้นต่ำและชั้นสูง พื้นที่ส่วนใหญ่ใช้ปลูกมันสำปะหลังติดต่อกันเป็นเวลายาวนาน หลังเก็บเกี่ยวกลีกรมักจะปล่อยพื้นที่ว่างเปล่าปราศจากพืชคลุมดิน ไม่ค่อยมีการปลูกพืชหมุนเวียน

หรือเพิ่มปุ๋ยอินทรีย์ให้แก่ดิน จึงมีผลทำให้ดินในหน่วยลานตะพักลำน้ำชั้นต่ำและชั้นสูงมีปริมาณอินทรีย์วัตถุน้อยกว่าในหน่วยอื่น ๆ

การที่ดินในหน่วยที่ราบลุ่มแม่น้ำมีปริมาณอินทรีย์วัตถุสูงกว่าในหน่วยอื่น เนื่องจากดินในหน่วยนี้มีร้อยละของเนื้อดินเหนียวมากกว่าในหน่วยอื่น ดินในหน่วยที่ราบลุ่มแม่น้ำจึงมีสมบัติในการระบายน้ำและแลกเปลี่ยนก๊าซได้ไม่ดี ซึ่งเห็นผลทำให้อินทรีย์วัตถุในดินสลายตัวได้ช้า ดังนั้นดินในหน่วยที่ราบลุ่มแม่น้ำจึงมีการสะสมอินทรีย์วัตถุได้มากกว่าในหน่วยอื่น

### 2.3 ปฏิกริยาดิน

ปฏิกริยาดินที่วัดในระดัความลึก 0 - 20 เซนติเมตร ให้ค่าฐานนิยมปฏิกริยาดินของแต่ละหน่วยธรณีสัณฐาน ดังแสดงในตาราง 17

ตาราง 17 ฐานนิยมปฏิกริยาดิน

	หน่วยธรณีสัณฐาน						
	A	B	C	D	E	F	G
ฐานนิยมปฏิกริยาดิน	5.0	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5

จากตาราง 17 หน่วยสันดอนทรายและหาดทรายใหม่ มีค่าปฏิกริยาดินอยู่ระหว่าง 4.5 - 5.5 ซึ่งเนื้อดินส่วนมากมีค่าปฏิกริยาดินเป็น 5.0 หน่วยที่ลุ่มซับชอนริมน้ำ และลานตะพักลำน้ำชั้นสูง มีค่าปฏิกริยาดินอยู่ระหว่าง 4.5 - 5.0 ส่วนหน่วยสันดอนทรายและหาดทรายเก่าที่ลุ่มระหว่างสันทราย ที่ราบลุ่มแม่น้ำ และหน่วยลานตะพักลำน้ำชั้นต่ำมีค่าปฏิกริยาดินอยู่ระหว่าง 4.0 - 4.5 ซึ่งเนื้อดินส่วนมากของหน่วยธรณีสัณฐานทุกหน่วยยกเว้นหน่วยสันดอนทรายและหาดทรายใหม่มีค่าปฏิกริยาดินเป็น 4.5

ระดัความรุนแรงของปฏิกริยาดินแต่ละหน่วยสามารถพิจารณาจากค่าซึ่งมีการแบ่งไว้เป็น 10 ระดับ (เจลิยว แจ้งไพร 2522 : 13 - 19) ซึ่งสามารถจัดกลุ่มระดับปฏิกริยาดินได้ ดังแสดงในตาราง 18

ตาราง 18 ระดับปฏิกิริยาของดินในแต่ละหน่วยธรณีชั้นฐาน

ระดับปฏิกิริยา	ค่า pH	หน่วยธรณีชั้นฐาน						
		A	B	C	D	E	F	G
กรดจัดมาก	< 4.5			✓	✓	✓	✓	
กรดแก่จัด	4.5 - 5.0	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
กรดแก่	5.1 - 5.5	✓						
กรดปานกลาง	5.6 - 6.0							
กรดเล็กน้อย	6.1 - 6.5							
เป็นกลาง	6.6 - 7.3							
ด่างอย่างอ่อน	7.4 - 7.8							
ด่างปานกลาง	7.9 - 8.4							
ด่างแก่	8.4 - 9.0							
ด่างแก่มาก	> 9.0							

จากตาราง 18 แสดงระดับความรุนแรงของปฏิกิริยาคืนในแต่ละหน่วยธรณีชั้นฐาน ซึ่งพิจารณาได้จากค่าซึ่งแบ่งไว้เป็น 10 ระดับ จะเห็นได้ว่าดินในแต่ละหน่วยธรณีชั้นฐาน มีระดับปฏิกิริยาคืนแตกต่างกันตั้งแต่ระดับเป็นกรดแก่จนถึงกรดจัดมาก เมื่อพิจารณาเป็นกลุ่ม จะเห็นว่าในกลุ่มที่มีปฏิกิริยาเป็นกรดแก่จัด มีการกระจายของหน่วยธรณีชั้นฐานทุกหน่วย รองลงมาคือกลุ่มที่มีปฏิกิริยาเป็นกรดจัดมาก

จะเห็นได้ว่าดินส่วนมากของทุกหน่วยธรณีชั้นฐานมีปฏิกิริยาคืนเป็นกรดแก่จัดค่าพีเอช 4.5 - 5 ซึ่งมีสาเหตุมาจากสิ่งต่อไปนี้

2.3.1 กระบวนการพื้่งเนาเปื่อยของอินทรีย์วัตถุ จากผลการศึกษาพบว่า บริเวณตอนใต้ของแอ่งระยองมีลักษณะเคยเป็นอ่าวเก่ามาก่อนซึ่งได้แก่หน่วยสันดอนทราย และหาดทรายหึ่งใหม่และเก่า ที่ราบลุ่มชั้นซ้อนริมน้ำและหน่วยที่ลุ่มระหว่างสันดอนทราย

ดังนั้นบริเวณนี้จึงมีการทับถมของตะกอนจากน้ำทะเลและน้ำกร่อย กรมพัฒนาที่ดินได้กล่าวถึงดินเป็นกรดด้วยสาเหตุนี้ว่า ในบริเวณน้ำกร่อยมักจะมีพืชพวก แสม โกงกาง ลำพูและจากอื่นอยู่ทั่วไป เมื่อพืชเหล่านี้ตายก็จะกลายเป็นอินทรีย์วัตถุสะสมอยู่ในดิน จุลินทรีย์จะย่อยสลายอินทรีย์วัตถุให้กลายเป็นสารประกอบซัลเฟต ซึ่งจะทำปฏิกิริยากับธาตุเหล็กเกิดเป็นสารประกอบเหล็กซัลไฟด์ และเปลี่ยนเป็นสารประกอบไพไรต์ และสารที่ไหลลงทางข้างที่เรียกว่า จาโรไซต์ (jarosite) ซึ่งเป็นกรดจัด (กรมพัฒนาที่ดิน ม.ป.ป. : 1)

2.3.2 ดินมีการชะล้างมาก เนื่องจากดินส่วนใหญ่เป็นดินทรายถึงดินร่วนปนทราย มีการเกาะตัวระหว่างอนุภาคดินน้อย น้ำจึงซึมผ่านขึ้นดินได้ง่าย ฝนตกชุกพัฒนาและคนอื่น ๆ ให้อธิบายถึงการเกิดดินกรดจากการชะล้างด้วยน้ำว่า ดินที่มีกำเนิดขึ้นมาในระยะแรก ๆ จากการผุพังของหินและแร่ต่าง ๆ นั้น ดินจะมีประจุบวกต่าง ๆ ต่อมาเมื่อมีการชะล้างด้วยน้ำฝนติดต่อกันเป็นเวลานาน พวกประจุบวกที่เป็นต่างต่าง ๆ จะถูกชะล้างออกไป ขณะเดียวกันประจุไฮโดรเจนจากน้ำจะทำให้เกิดปฏิกิริยาเป็นกรด (สุภมาศ และคนอื่น ๆ 2523 : 289) ดังนั้นดินส่วนใหญ่ในทุกหน่วยธรณีสัณฐาน ยกเว้นหน่วยที่ราบลุ่มแม่น้ำและหน่วยที่ลุ่มระหว่างต้นคอนทราย ซึ่งดินมีการระบายน้ำเร็ว จึงมีสภาพความเป็นกรดแก่จัด

2.3.3 การใส่ปุ๋ยพวกแอมโมเนียมและซัลเฟอร์ลงไปในดินจะทำให้เกิดกรดพวกไนตริกและซัลฟิวรีด กรดเหล่านี้ทำให้ดินเป็นกรดเพราะประจุไฮโดรเจนจากกรดเหล่านี้จะเข้าไปไล่ที่ไอออนบวกที่เป็นค่า ซึ่งในที่สุดก็จะถูกชะล้างสูญหายไปหมด จึงทำให้ดินที่ตกค้างอยู่กลายเป็นกรดไป ในทุกหน่วยธรณีสัณฐานปรากฏว่าเกษตรกรรมมีใส่ปุ๋ยวิทยาศาสตร์มากกว่าปุ๋ยคอก ปุ๋ยหมัก และปุ๋ยพืชสด จึงทำให้ดินของทุกหน่วยธรณีสัณฐานมีสภาพความเป็นกรด เนื่องจากสาเหตุนี้ด้วย

2.3.4 ดินมีอินทรีย์วัตถุน้อย อินทรีย์วัตถุมีความสามารถอุกซิมไอออนบวกได้สูง จึงมีผลทำให้ดินที่มีอินทรีย์วัตถุสูงมีความต้านทานต่อการเปลี่ยนแปลงพีเอชได้ดี แต่ดินส่วนใหญ่ของทุกหน่วยธรณีสัณฐานมีปริมาณอินทรีย์วัตถุในระดับค่อนข้างต่ำถึงต่ำจึงทำให้ดินในบริเวณนี้มีการเปลี่ยนแปลงพีเอชได้ง่าย จึงมีสภาพความเป็นกรดสูง

## 2.4 สีดิน

สีดินวัดจากภาคสนามขณะดินชื้นโดยใช้สมุทเทียบลิ้มเนลในระดัความลึก 0 - 20 เซนติเมตร และ 20 - 50 เซนติเมตร ได้ค่าฐานนิยมของสีดินของแต่ละหน่วยกรณีศึกษา ดังแสดงในตาราง 19

ตาราง 19 ฐานนิยมของสีดิน

	ความลึก (ซม.)	หน่วยกรณีศึกษา						
		A	B	C	D	E	F	G
ฐานนิยม ของสีดิน	0 - 20	10YR4/2	10YR4/2	10YR3/2	10YR4/2	10YR5/3	10YR5/3	10YR5/3
	20 - 50	10YR6/2	10YR7/3	10YR6/3	10YR7/2	10YR5/3	10YR7/4	10YR6/3
ชื่อสีดิน	0 - 20	dark	dark	very	dark	brown	brown	brown
		grayish	grayish	dark	grayish			
		brown	brown	grayish	brown			
	20 - 50	light	very	pale	light	brown	very	pale
		brownish	pale	brown	gray		pale	brown
		gray	brown				brown	

จากตาราง 19 พบว่าสีของดินในแต่ละหน่วยกรณีศึกษาเมื่อสีผิวเท่ากันทั้งในดิน ระดั 0 - 20 เซนติเมตร และ 20 - 50 เซนติเมตร แต่ค่าสีแวลูว์ และโครมาจะ แตกต่างกัน เมื่อพิจารณาเป็นกลุ่มจะเห็นได้ว่าดินระดั 0 - 20 เซนติเมตร จัดกลุ่มสีได้ เป็น 3 กลุ่มคือ หน่วยสันดอนทรายและหาดทรายใหม่ ที่ราบลุ่มชั้นที่อนริมน้ำและหน่วยที่ลุ่ม ระหว่างสันดอนทราย ดินส่วนใหญ่ของหน่วยจะมีสีน้ำตาลแก่ปนเทาอ่อน (10YR4/2)

หน่วยที่ราบลุ่มแม่น้ำ ลานตะพักลำน้ำชั้นต่ำและชั้นสูง ดินส่วนใหญ่ของหน่วยมีสีน้ำตาล (10YR5/3) และหน่วยสันดอนทรายและหาดทรายเก่า ดินส่วนใหญ่ของหน่วยมีสีน้ำตาลแก่ มากปนเทา (10YR3/2) ส่วนดินในระดัับ 20 - 50 เซนติเมตร สีของดินจะสัมพันธ์กับ ดินชั้นบน ซึ่งสีส่วนใหญ่จะอยู่ในกลุ่มสีน้ำตาลอ่อนและเทาอ่อน

ในหน่วยที่ราบลุ่มแม่น้ำ หน่วยลานตะพักลำน้ำชั้นต่ำและชั้นสูงมีวัตถุต้นกำเนิดดิน จากหินแกรนิตและหินในสีที่เกิดจากการผุพังอยู่กับที่และการกักกร่อนของธารน้ำ ในหน่วย ภูเขา เนินเขาและลานตะพักลำน้ำชั้นสูงลงมาทับถมในบริเวณที่ต่ำกว่า ซึ่งเป็นลานตะพัก ลำน้ำชั้นต่ำและที่ราบลุ่มแม่น้ำ ลักษณะดินในหน่วยที่ราบลุ่มแม่น้ำ หน่วยลานตะพักลำน้ำชั้นต่ำ และชั้นสูงมีสีส่วนใหญ่เหมือนกันคือสีน้ำตาล เนื่องจากมีวัตถุต้นกำเนิดจากหินแกรนิตและในสี ส่วนในดินชั้นล่างสีของดินในหน่วยลานตะพักลำน้ำชั้นต่ำและชั้นสูงที่จะจางลงเพราะว่าการชะล้างสูง ประกอบกับดินชั้นล่างมีอินทรีย์วัตถุปะปนอยู่น้อยกว่าดินชั้นบน สำหรับดินชั้นล่าง ของหน่วยที่ราบลุ่มแม่น้ำมีสีดินเหมือนกับดินชั้นบน เนื่องจากลักษณะของวัตถุต้นกำเนิดดินมีการ ชะล้างน้อย จึงมีดินบนหนาและอินทรีย์วัตถุมากกว่าในหน่วยอื่น ๆ

ในหน่วยสันดอนทรายและหาดทรายใหม่ ที่ราบลุ่มชัยซ้อนริมแม่น้ำและหน่วยที่ลุ่มระหว่าง สันดอนทราย ดินมีตะกอนแตกต่างกัน 2 ลักษณะคือ หน่วยสันดอนทรายและหาดทรายใหม่ดิน เป็นตะกอนที่มาจากทะเลโดยตรง แต่สำหรับที่ราบลุ่มชัยซ้อนริมแม่น้ำและที่ลุ่มระหว่างสันดอน ทรายนอกจากตะกอนเป็นตะกอนน้ำกร่อยเหมือนกันแล้ว ปริมาณอินทรีย์วัตถุยังใกล้เคียงกันมาก การที่หน่วยสันดอนทรายและหาดทรายใหม่มีสีดินส่วนใหญ่เหมือนหน่วยที่ราบลุ่มชัยซ้อนริมน้ำ และที่ลุ่มระหว่างสันดอนทรายเนื่องจากผลการใช้ที่ดิน คือการเผาเศษวัสดุที่เหลือจากการ เผาปลูก จากการออกภาคสนามได้พบซี้เข้าปะปนอยู่ในดินทั่ว ๆ ไป จึงมีผลทำให้สีของดิน เข้มขึ้น สำหรับดินในระดัับ 20 - 50 เซนติเมตร สีของดินในหน่วยสันดอนทรายและหาด ทรายใหม่และหน่วยที่ราบลุ่มชัยซ้อนริมน้ำจะเป็นสีน้ำตาลอ่อน เพราะเป็นดินทรายจึงมี การชะล้างสูง ทำให้แร่ธาตุและอินทรีย์วัตถุถูกน้ำพัดพาไป เป็นส่วนใหญ่ดินจึงมีสีจางลง สำหรับ หน่วยที่ลุ่มระหว่างสันดอนทรายดินมีสีเทาอ่อน เพราะเป็นหน่วยที่ดินมีระดับน้ำใต้ดินตื้น ดินอยู่ ในสภาพน้ำขังสีเทา เป็นสีของธาตุเหล็กที่อยู่ในสภาวะขาดออกซิ

หน่วยสันดอนทรายและหาดทรายเก่า การที่มีสีดินเข้มกว่าหน่วยสันดอนทรายและหาดทรายใหม่ ที่ราบลุ่มชั้นชอนริมน้ำ และหน่วยที่ลุ่มระหว่างสันดอนทรายก็มีสีน้ำตาลเข้มมากปนเทาอ่อน เนื่องจากดินในหน่วยนี้มีสีฐานเป็นเกาะขวางกันเก่า มีการพัฒนามากกว่าในหน่วยดินตะกอนทะเลหน่วยอื่น ๆ ประกอบกับดินล่างแน่นแข็ง น้ำซึมผ่านได้ยาก ในฤดูฝนมักเกิดน้ำท่วมและน้ำขัง จึงมีผลทำให้ดินบนมีสีเป็นสีน้ำตาลเข้มมากปนเทาอ่อน และมีผลทำให้ดินล่างเป็นสีน้ำตาลอ่อน

## 2.5 สีจุดประ

สีจุดประวัดในภาคสนามระดับดินลึก 0 - 50 เซนติเมตร ได้กำหนดฐานนิยมของสีจุดประของแต่ละหน่วยธรณีสัณฐาน ดังแสดงในตาราง 20

ตาราง 20 ฐานนิยมของสีจุดประ

	ความลึก (ซม.)	หน่วยธรณีสัณฐาน						
		A	B	C	D	E	F	G
ฐานนิยม ของสีจุดประ	0 - 50	-	7.5YR6/8	-	7.5YR5/8	7.5YR5/8	-	-
ชื่อสีดิน	0 - 50	-	reddish yellow	-	strong brown	strong brown	-	-

จากตาราง 20 หน่วยธรณีสัณฐานที่พบจุดประได้แก่ หน่วยที่ราบลุ่มชั้นชอนริมน้ำ ที่ลุ่มระหว่างสันดอนทราย และหน่วยที่ราบลุ่มแม่น้ำ สำหรับหน่วยสันดอนทรายและหาดทราย ทั้งใหม่และเก่า ลานตะพักลำน้ำชั้นต่ำและชั้นสูงไม่พบจุดประ จุดประที่พบมีสีแตกต่างกัน เป็น 2 กลุ่มคือ หน่วยที่ราบลุ่มชั้นชอนริมน้ำสีจุดประเป็นสีเหลืองปนแดงอ่อน (7.5YR6/8) หน่วยที่ราบลุ่มแม่น้ำและหน่วยที่ลุ่มระหว่างสันดอนทรายมีสีจุดประน้ำตาลแก่ (7.5YR5/8)

การที่ไม่พบจุดประในหน่วยสันคองทรายและหาดทรายทั้งใหม่และเก่า หน่วยลาน ตะหนักน้ำขึ้นต่ำและขึ้นสูง เนื่องจากดินในหน่วยธรณีสัณฐานเหล่านี้เป็นดินที่มีการระบาย น้ำดี และเนื้อดินหยาบประกอบด้วยอนุภาคที่สูงมีความลาดเทและระดับน้ำใต้ดินอยู่ในระดับลึก จึงไม่พบจุดประในดิน

สำหรับหน่วยที่ราบลุ่มรับชั้นริมน้ำ ที่ลุ่มระหว่างสันคองทรายและหน่วยที่ราบลุ่ม แฉกน้ำ พบจุดประในระดับ 0 - 50 เซนติเมตร เนื่องจากดินมีการระบายน้ำเร็ว ประกอบ กับมีลักษณะ เป็นที่ราบลุ่มระดับน้ำใต้ดินจึงอยู่ใกล้ผิวหน้าดิน จุดประที่พบมีสีเหลืองปนแดงอ่อน ถึงสีน้ำตาลแก่ เอ็ม เขียวรีนรมณ์ ได้กล่าวถึงจุดประสีออกเหลืองหรือแดงว่า แสดง สภาพที่เกิดออกซิเดชันและรีดักชันสลับกัน โดยจุดประสีแดงหรือเหลืองเป็นบริเวณที่มีการ สะสมสารประกอบที่มีเหล็ก และจะสัมพันธ์กับการขังลงของระดับน้ำใต้ดิน (เอ็ม เขียวรีนรมณ์ 2526 : 226 - 227) และศุภมาศ พนิชศักดิ์พิงมา และคนอื่น ๆ กล่าวถึงการเกิดจุด ประในดินสรุปได้ว่า จุดประเป็นธาตุเหล็กในดินหากมีการถ่ายเทอากาศก็จะมีสีแดง และ ถ้าอยู่ในสภาพน้ำขังจะมีสีเหลือง จุดประจะเกิดขึ้นเมื่อดินมีการระบายน้ำและถ่ายเทอากาศ ที่ไม่สม่ำเสมอ (ศุภมาศ พนิชศักดิ์พิงมา และคนอื่น ๆ 2523 : 147 - 148)

### 3. เปรียบเทียบการกักตร่อนในแต่ละหน่วยธรณีสัณฐาน

ได้ทำการศึกษาความหนาแน่นของการระบายน้ำในแต่ละหน่วยธรณีสัณฐาน เพื่อ พิจารณาเปรียบเทียบการกักตร่อนของพื้นที่ โดยวัดความยาวของลำน้ำตั้งแต่อันดับที่ 1 ซึ่งแปลจากรูปถ่ายอากาศ มาตราส่วน 1 : 40,000 แล้วนำมาบ่อมาตราส่วนให้เป็น 1 : 50,000 ได้ความยาวลำน้ำทั้งหมดในแต่ละหน่วย ที่แต่ละหน่วยธรณีสัณฐานและ ความหนาแน่นของการระบายน้ำ ดังแสดงในตาราง 21

ตาราง 21 ความยาวลำน้ำและความหนาแน่นของการระบายน้ำ

หน่วยชลธี สถานี	ความยาวลำน้ำ (กิโลเมตร)	พื้นที่ (ตารางกิโลเมตร)	ความหนาแน่นของการระบายน้ำ (กิโลเมตร/ตารางกิโลเมตร)	สภาพการระบายน้ำ
A	98.95	45.56	2.17	ปานกลาง
B	30.00	7.42	4.04	ดีมาก
C	13.10	10.27	1.28	ปานกลาง
D	132.50	52.27	2.53	ปานกลาง
E	473.60	161.12	2.94	ปานกลาง
F	223.60	90.97	2.46	ปานกลาง
G	696.00	210.15	3.31	ดีมาก
H	1,242.10	345.06	3.60	ดีมาก

จากตาราง 21 หน่วยที่ราบลุ่มซับซออนริมไ้มีความหนาแน่นในการระบายน้ำสูงที่สุด ความหนาแน่นในการระบายน้ำที่มีค่ารองลงมาคือ หน่วยเนินเขาและภูเขา ลานตะกักน้ำขั้นสูง ที่ราบลุ่มแม่น้ำ ที่ลุ่มระหว่างสันดอนทราย และหน่วยสันดอนทรายและหาดทรายใหม่ตามลำดับ ส่วนหน่วยสันดอนทรายและหาดทรายเก่ามีค่าความหนาแน่นในการระบายน้ำต่ำที่สุด

นักอุทกวิทยาได้กำหนดไว้ว่า ถ้าพื้นที่ลุ่มน้ำนั้นระบายน้ำได้ไม่ดีจะมีค่าความหนาแน่นของการระบายน้ำเท่ากับหรือน้อยกว่า 0.6 กิโลเมตรต่อตารางกิโลเมตร ความหนาแน่นของการระบายน้ำมีค่าระหว่าง 0.6 ถึง 3 กิโลเมตรต่อตารางกิโลเมตร ระบายน้ำปานกลาง และความหนาแน่นของการระบายน้ำมากกว่า 3 กิโลเมตรต่อตารางกิโลเมตร ระบายน้ำดีมาก (เกษม จันทรแก้ว 2515 : 50 - 51)

ดังนั้นในพื้นที่ศึกษาจึงพิจารณาความหนาแน่นของการระบายน้ำของพื้นที่ได้เป็น 2 พวก ได้แก่ หน่วยที่มีความหนาแน่นของการระบายน้ำดีมาก คือหน่วยที่ราบลุ่มซับซออนริมน้ำ

ลานตะพักลำน้ำชั้นสูง และหน่วยเนินเขาและภูเขา หน่วยที่มีความหนาแน่นของการระบายน้ำ ปานกลางคือหน่วย สันดอนทรายและหาดทรายทั้งใหม่และเก่า ที่ลุ่มระหว่างสันดอนทราย ที่ราบลุ่มแม่น้ำและหน่วยลานตะพักลำน้ำชั้นต่ำ ตัวควบคุมความหนาแน่นของการระบายน้ำ ได้แก่ ชนิดของหินฐาน ความสามารถในการให้น้ำซึมผ่านได้ของหินและพีชคลุมดิน

หน่วยเนินเขาและภูเขา รวมทั้งหน่วยลานตะพักลำน้ำชั้นสูงประกอบไปด้วย หินแกรนิต และหินไนส์เป็นส่วนใหญ่ เป็นหินที่มีรอยแตกทำให้ให้น้ำซึมลงไปยังในระหว่างเนื้อหินได้ง่าย หินมีการพองตัวอยู่กับที่ได้ง่ายและลึกลับประกอบกับพื้นที่ที่มีความลาดเทมากและการใช้ที่ดินส่วนใหญ่ ใ้ปลูกมันสำปะหลัง ซึ่งเป็นพืชไร่ที่มีระบบรากตื้นไม่ช่วยยึดเกาะดิน เรือนยอดก่อนเจริญเติบโตเต็มที่ช่วยป้องกันการปะทะของเม็ดฝนได้น้อย ด้วยเหตุนี้พื้นดินจึงถูกกัดกร่อนเป็นแบบต่าง ๆ กระจายอยู่หนาแน่นทั่วบริเวณในรูปแบบริ้วธารและร่องธาร จึงเป็นผลทำให้หน่วย เนินเขาและภูเขา และหน่วยลานตะพักลำน้ำชั้นสูงมีค่าความหนาแน่นของการระบายน้ำ ก็มาก

สำหรับในหน่วยที่ราบลุ่มหุบเขาริมน้ำมีค่าความหนาแน่นของการระบายน้ำมากที่สุด เมื่อเทียบกับหน่วยอื่น ๆ เนื่องจากหน่วยที่ราบลุ่มหุบเขาริมน้ำมีพื้นที่ขนาดเล็กที่สุด ประกอบกับลักษณะธรณีสัณฐานเป็นที่ราบลุ่มตอนปลายแม่น้ำ ก่อนที่ลำน้ำคลองใหญ่จะไหลออกสู่ทะเล ลำน้ำมีการไหลแบบโค้งตัว ความยาวของลำน้ำในพื้นที่จึงยาวมาก ซึ่งมีผลทำให้ค่าความ หนาแน่นของการระบายน้ำสูง

หน่วยลานตะพักลำน้ำชั้นต่ำมีค่าความหนาแน่นของการระบายน้ำต่ำกว่าหน่วยที่ ราบลุ่มแม่น้ำและหน่วยที่ลุ่มระหว่างสันดอนทราย เนื่องจากในบริเวณลานตะพักลำน้ำชั้นต่ำ มีพื้นที่อยู่ตรงปลายความลาดเทของภูเขาเนินเขาและลานตะพักลำน้ำชั้นสูง ซึ่งความลาดเท จะเพิ่มขึ้น จึงมีผลทำให้ความเร็วในการไหลของน้ำบนผิวดินบริเวณหน่วยนี้เพิ่มขึ้น น้ำจะมี อำนาจในการกัดกร่อนสูงจึงได้ระยะทางสั้นไม่ต้องแตกสาขามากเหมือนในที่ราบลุ่มแม่น้ำ และที่ลุ่มระหว่างสันดอนทราย ซึ่งมีลักษณะเป็นลาดเทเข้า การไหลของน้ำบนผิวดินจะลด ความเร็วลงทำให้เกิดการตกตะกอนขึ้น น้ำจึงต้องไหลแบบโค้งตัวเพื่อขยายพื้นที่รับน้ำ ความยาวของลำน้ำจึงเพิ่มขึ้น ประกอบกับหินในบริเวณที่ราบลุ่มแม่น้ำและที่ลุ่มระหว่าง

สันดอนทรายเป็นดินที่มีคุณสมบัติการซึมของน้ำผ่านผิวดินน้อย เนื่องจากดินมีความชื้นสูงจึง  
อุ้มน้ำได้ดี ดินมีอินทรีย์วัตถุมากกว่าในหน่วยอื่น ดินจึงมีความแน่นทึบ เนื่องจากมีดินเหนียวบน  
ดินจึงดูดซับน้ำได้มาก ดังนั้นความหนาแน่นของการระบายน้ำในหน่วยที่ราบลุ่มแม่น้ำและ  
ที่ลุ่มระหว่างสันดอนทรายจึงสูงกว่าในหน่วยลานตะพักลำน้ำขึ้นน้ำ

ส่วนหน่วยสันดอนทรายและหาดทรายทั้งใหม่และเก่า มีค่าความหนาแน่นของการ  
ระบายน้ำน้อยกว่าในหน่วยอื่น เนื่องจากหน่วยสันดอนทรายใหม่และเก่ามีลักษณะเป็นเกาะ  
ขวางกัน ซึ่งมีค่าความลาดเท 1 - 4 เปอร์เซ็นต์ มีระดับความสูงประมาณ 1 - 5 เมตร  
จากระดับน้ำทะเล มีเนื้อดินเป็นดินทรายมีการระบายน้ำดีเกินไปไม่อุ้มน้ำ น้ำจึงสามารถซึม  
ผ่านผิวดินได้ดี ประกอบกับลักษณะการใช้ที่ดินส่วนใหญ่ปลูกมะพร้าวและสวนผลไม้ ซึ่งเป็น  
ไม้ยืนต้นจึงช่วยยึดดินและดูดซับน้ำ น้ำส่วนใหญ่จึงไหลซึมผ่านผิวดินมากกว่าระบายออกตาม  
ผิวดิน ค่าความหนาแน่นของการระบายน้ำจึงน้อยกว่าในหน่วยอื่น ๆ

ดังนั้นค่าความหนาแน่นของการระบายน้ำจะสัมพันธ์โดยตรงกับลักษณะดิน พีชหลุมดิน  
และความสามารถในการให้น้ำซึมผ่านได้ของดิน ซึ่ง โรสแมรี่ ได้กล่าวถึงความสามารถในการซึม  
ผ่านของน้ำบนผิวดินมีผลเนื่องมาจากส่วนประกอบของดินกล่าวคือ ดินร่วนปนทรายจะเกิด  
การซึมผ่านได้สูงกว่าดินร่วน ลักษณะเช่นนี้จะมีผลถึงการไหลของน้ำบนผิวดิน หากบริเวณ  
ใดมีการซึมผ่านสูง ทำให้น้ำไหลไปบนผิวดินมีน้อย หากมีการซึมผ่านน้อยการไหลของน้ำบน  
ผิวดินมีมาก (Rosemary. 1967 : 145 - 179)

ค่าความหนาแน่นของการระบายน้ำในแต่ละหน่วยหรือชั้นดินไม่สามารถใช้เป็น  
ตัวชี้การกักกักของพื้นที่ได้ หากจะพิจารณาถึงกระบวนการในการสร้างพื้นที่แล้วสามารถ  
แบ่งชั้นดินออกได้ 2 กลุ่มคือ ชั้นดินที่เกิดจากการกักกักโดยมีกระบวนการผูกอยู่กับที่  
และการกักกัก ซึ่งได้แก่ หน่วยเนินเขาและภูเขา หน่วยลานตะพักลำน้ำขึ้นน้ำ และชั้นสูง  
กลุ่มที่สองคือ ชั้นดินที่มีการทับถม กระบวนการหลักคือการทับถมได้แก่ หน่วยสันดอนทราย  
และหาดทรายทั้งใหม่และเก่า ที่ราบลุ่มชั้นชอนริมน้ำ ที่ลุ่มระหว่างสันดอนทราย และหน่วย  
ที่ราบลุ่มแม่น้ำ ในหน่วยเนินเขาและภูเขา และหน่วยลานตะพักลำน้ำขึ้นน้ำและชั้นสูง เป็น  
หน่วยที่มีการกักกักและถูกพัดพาตะกอนออกไปจากพื้นที่ สำหรับหน่วยที่ราบลุ่มแม่น้ำนั้น

เป็นตัวรับตะกอนที่เคลื่อนย้ายมาจากหน่วยเนินเขาและภูเขา และหน่วยลานตะพักลำน้ำชั้นต่ำ และชั้นสูง ส่วนหน่วยสันดอนทรายและหาดทรายทั้งใหม่และเก่าเป็นสัณฐานที่สะสมตะกอนที่ทะเลพามา และหน่วยที่ราบลุ่มชั้นชื่อน้ำและหน่วยที่ลุ่มระหว่างสันดอนทรายจะรับตะกอนทั้งจากน้ำจืดและจากตะกอนน้ำเค็ม ดังนั้นสัณฐานที่ปรากฏในหน่วยต่าง ๆ ของพื้นที่เขื่อนลำน้ำจึงเป็นผลมาจากการเกิดในระบบของแม่น้ำไม่ได้เกิดจากการกัดกร่อน ดังนั้นค่าความหนาแน่นของการระบายน้ำในแต่ละหน่วยธรณีสัณฐานจึงไม่สามารถชี้ถึงการกัดกร่อนในพื้นที่ได้

ได้พบว่า ค่าความหนาแน่นของลำธารอันดับที่หนึ่ง ซึ่งเป็นผลจากการกัดกร่อนของพื้นที่ในลักษณะของร่องธาร สามารถนำมาเป็นตัวชี้การกัดกร่อนของแต่ละหน่วยธรณีสัณฐานได้

ค่าความหนาแน่นของลำธารลำดับที่หนึ่ง หาได้จากจำนวนลำธารในอันดับที่หนึ่ง ในแต่ละหน่วยธรณีสัณฐานหารด้วยพื้นที่ของหน่วยธรณีสัณฐานนั้น ดังแสดงในตาราง 22

ตาราง 22 จำนวนลำน้ำอันดับที่หนึ่งและความหนาแน่นของลำธารอันดับที่หนึ่ง

หน่วยธรณีสัณฐาน	จำนวนลำน้ำ อันดับหนึ่ง	พื้นที่ (ตารางกิโลเมตร)	ความหนาแน่นของลำธารอันดับที่หนึ่ง (กิโลเมตร/ตารางกิโลเมตร)
A	116	45.56	2.55
B	20	7.42	2.70
C	29	10.27	2.82
D	123	52.27	2.35
E	263	161.12	1.63
F	279	90.97	3.07
G	1,251	210.15	5.95
H	3,637	345.06	10.54
ภูเขาหินไนส์	1,390	145.68	9.54
เนินแกรนิต	2,247	199.38	11.27

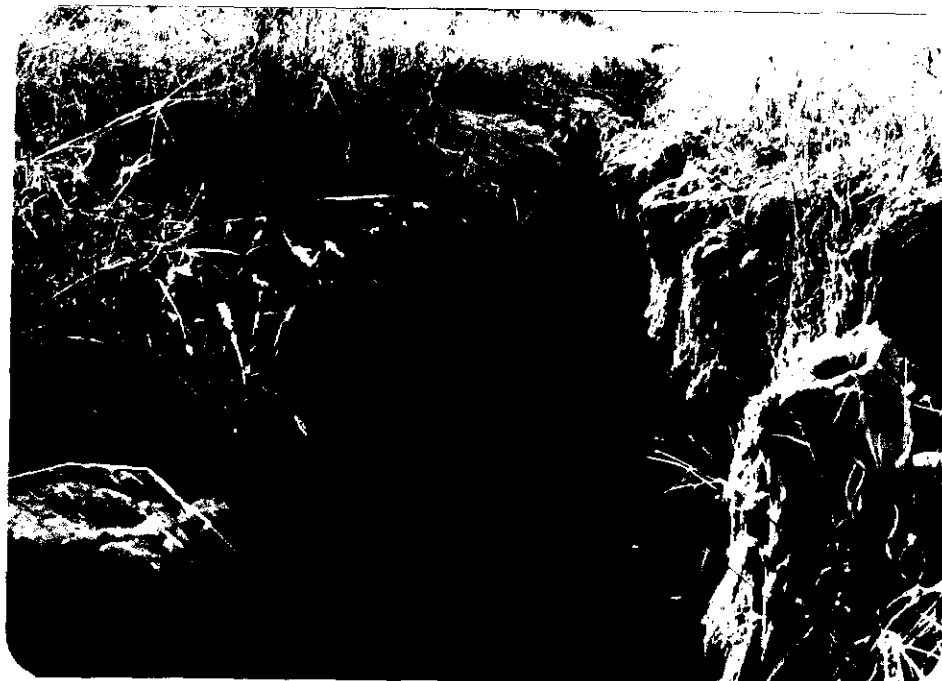
จากตาราง 22 หน่วยธรณีสัณฐานที่มีความหนาแน่นของลำธารอันดับที่หนึ่งมากที่สุดคือหน่วยเนินเขาและภูเขา หน่วยที่มีความหนาแน่นของลำธารอันดับที่หนึ่งรองลงมาตามลำดับได้แก่ หน่วยลานตะพักลำน้ำชั้นสูง ลานตะพักลำน้ำชั้นต่ำ สันคอนทรายและหาดทรายเก่า ที่ราบลุ่มซับซ้อนริมน้ำ สันคอนทรายและหาดทรายใหม่และหน่วยที่ลุ่มระหว่างสันคอนทราย และหน่วยที่มีความหนาแน่นของลำธารอันดับที่หนึ่งน้อยที่สุดคือ หน่วยที่ราบลุ่มแม่น้ำ ดังแสดงในแผนที่ลำน้ำในแอ่งระยอง

เนื่องจากจำนวนลำธารอันดับที่หนึ่งได้ค่ามาจากการนับร่องธารที่เกิดจากการกัดกร่อนของน้ำจนเป็นร่องน้ำที่ปรากฏในรูปถ่ายทางอากาศ ดังนั้นค่าความหนาแน่นของลำธารอันดับที่หนึ่งสามารถนำมาใช้เป็นเครื่องชี้ถึงการกัดกร่อนของพื้นที่ในแต่ละหน่วยธรณีสัณฐานได้ จากความหนาแน่นของลำธารอันดับที่หนึ่งในแต่ละหน่วยธรณีสัณฐาน จึงสรุปได้ว่าหน่วยธรณีสัณฐานที่มีการกัดกร่อนมากที่สุดคือ หน่วยเนินเขาและภูเขา หน่วยที่มีการกัดกร่อนรองลงมาตามลำดับได้แก่ หน่วยลานตะพักลำน้ำชั้นสูง ลานตะพักลำน้ำชั้นต่ำ สันคอนทรายและหาดทรายเก่า ที่ราบลุ่มซับซ้อนริมน้ำ สันคอนทรายและหาดทรายใหม่ และหน่วยที่ลุ่มระหว่างสันคอนทราย และหน่วยที่มีการกัดกร่อนน้อยที่สุดคือ หน่วยที่ราบลุ่มแม่น้ำ

ปัจจัยที่ควบคุมการกัดกร่อนของดินได้แก่ ธรรมชาติของดิน ภูมิอากาศ พืชพรรณที่ขึ้นปกคลุม ขนาดชนิดและความยาวของความลาดเทและการจัดการดิน ( สมเจตน์ จันทวัฒน์ 2522 : 77 - 86) ปัจจัยเหล่านี้จะมีผลทำให้การกัดกร่อนของพื้นที่ในแต่ละหน่วยธรณีสัณฐานมีค่าแตกต่างกัน

หน่วยเนินเขาและภูเขา และหน่วยลานตะพักลำน้ำชั้นสูงมีการกัดกร่อนมากกว่าหน่วยอื่น เพราะมีค่าความลาดเทสูง โดยเฉพาะเขตภูเขาที่มีค่าความลาดเทประมาณ 35 เปอร์เซ็นต์ เนินแกรนิตประมาณ 5 - 30 เปอร์เซ็นต์ และลานตะพักลำน้ำชั้นสูงประมาณ 3 - 8 เปอร์เซ็นต์ สมเจตน์ จันทวัฒน์ ได้กล่าวว่า เมื่อความลาดเทเพิ่มขึ้นปริมาณและอัตราของน้ำที่ไหลบ่าก็เพิ่มขึ้น ปริมาณของการกัดกร่อนของดินจะเพิ่มขึ้นเป็น 2.5 เท่า ถ้าหากว่าความลาดเทเพิ่มขึ้นเป็นสองเท่า (สมเจตน์ จันทวัฒน์ 2522 : 79) จึงเป็นผลทำให้หน่วยเนินเขาและภูเขามีการกัดกร่อนสูงที่สุด และหน่วยลานตะพักลำน้ำชั้นสูงและชั้นต่ำมีค่าการกัดกร่อนรองลงมาตามลำดับ

เนื่องจากหินในบริเวณแอ่งระยองเป็นหินแกรนิตและไนส์ หินที่เหลื่อจากการผุพังอยู่กับที่จะมีสีฐานเป็นลอนคลื่นมีด้านยอดโค้งมน มีความลาดชันมากโดยเฉพาะเนินแกรนิตทางตะวันตก จากตาราง 22 พบว่า มีค่าความหนาแน่นของลำธารอันดับที่หนึ่งมากที่สุด หึ่งนี้เพราะบริเวณนี้มีลักษณะเป็นลาดเทปูน จึงเกิดการกักกร่อนมากเนื่องจากดินบนลาดเทปูนจะแห้งและมีฮิวมัสน้อย น้ำจึงไหลพัดพาฮิวมัสและอนุภาคของดินเหนียวไปได้ง่าย น้ำบนลาดเทปูนจะไหลแผ่กระจายไม่เกิดเป็นชั้นหนา จึงไม่สามารถกักเก็บแรงปะทะของเม็ดฝนที่ตกลงมาได้ ประกอบกับหินแกรนิตมีรอยแตกทำให้น้ำซึมลงไปซึ่งในระหว่างเนื้อหินได้ง่าย ในบริเวณลาดเทปูนจึงเกิดการกักกร่อนทั้งในรูปการกักกร่อนแบบแผ่น การกักกร่อนแบบร่องธารและการกักกร่อนแบบร่องธาร ดังภาพประกอบ 20



ภาพประกอบ 20 แสดงการกักกร่อนแบบร่องธารบนเนินแกรนิต ที่บ้านชุมชนมุลูกสิง  
อำเภอลวกแดง จังหวัดระยอง

จากผลการวิเคราะห์ดินพบว่า ปริมาณอินทรีย์วัตถุของทั้งสามหน่วยอยู่ในระดับต่ำ  
คือมีปริมาณอินทรีย์วัตถุ 0.59 และ 0.72 ซึ่ง หิโนสุ อิม เอ็ม ได้กล่าวถึงอินทรีย์วัตถุที่มี

ค่อดินว่า ถ้าดินมีอินทรีย์วัตถุต่ำกว่า 1 เปอร์เซ็นต์ จะมีผลทำให้ดินมีความง่ายต่อการเกิดการกักต้อนมากแม้ว่าจะมีปัจจัยอื่น ๆ อยู่ในระดับสูงก็ตาม (นิลิสส์ อิมเอิบ 2519 : 73) นอกจากนี้ข้อเท็จจริงที่มีต่อการกักต้อนของดินในหน่วยทั้งสามก็คือ การปลูกพืชและวิธีการจัดการสมเจตน์ จันทวัฒน์ ได้กล่าวว่า ถ้าการจัดการระบบการปลูกพืชที่ดีแล้วสามารถที่จะลดการสูญเสียดินได้ถึง 50 เปอร์เซ็นต์ (สมเจตน์ จันทวัฒน์ 2522 : 126) จากการศึกษาพบว่า พื้นที่ส่วนใหญ่ของทั้งสามหน่วยใช้ปลูกมันสำปะหลัง ซึ่งเป็นพืชไร่ที่มีระบบรากตื้น ต้นไม้จึงช่วยยึดดินได้น้อย หลังการเก็บเกี่ยวแล้ว กลสิกรรมทั้งพื้นที่ใช้ว่างเปล่าขาดพืชปกคลุมดินและไม่ค่อยมีการเพิ่มอินทรีย์วัตถุให้แก่ดิน ดินจึงไม่ค่อยยึดเกาะกันของก้อนดิน มีความสามารถในการกักเก็บความชื้นต่ำ ดินจึงเกิดการกักต้อนได้ง่าย ในบริเวณภูเขาและเนินเขาที่มีความลาดเทเกิน 35 เปอร์เซ็นต์ พืชที่ปกคลุมในบริเวณนี้ควรเป็นป่าไม้ แต่ปรากฏว่าในบริเวณป่าไม้ส่วนใหญ่ถูกทำลายเพื่อนำพื้นที่มาใช้ในการเพาะปลูก ปัจจุบันป่าที่พบเป็นป่าดิบแล้งร้อยละ 15.52 ป่าเบญจพรรณไม่มีไม้สักร้อยละ 1.28 พื้นที่ป่าจึงเหลืออยู่เพียงร้อยละ 16.8 ของพื้นที่ทั้งหมด ซึ่งนับว่ามีเหลืออยู่น้อย พืชที่นำมาปลูกแทนที่ในพื้นที่ป่าส่วนใหญ่ได้แก่ มันสำปะหลัง ยางพารา สับปะรด อ้อย ซึ่งส่วนใหญ่เป็นพืชไร่ จึงมีผลทำให้ดินง่ายต่อการกักต้อนมากขึ้น

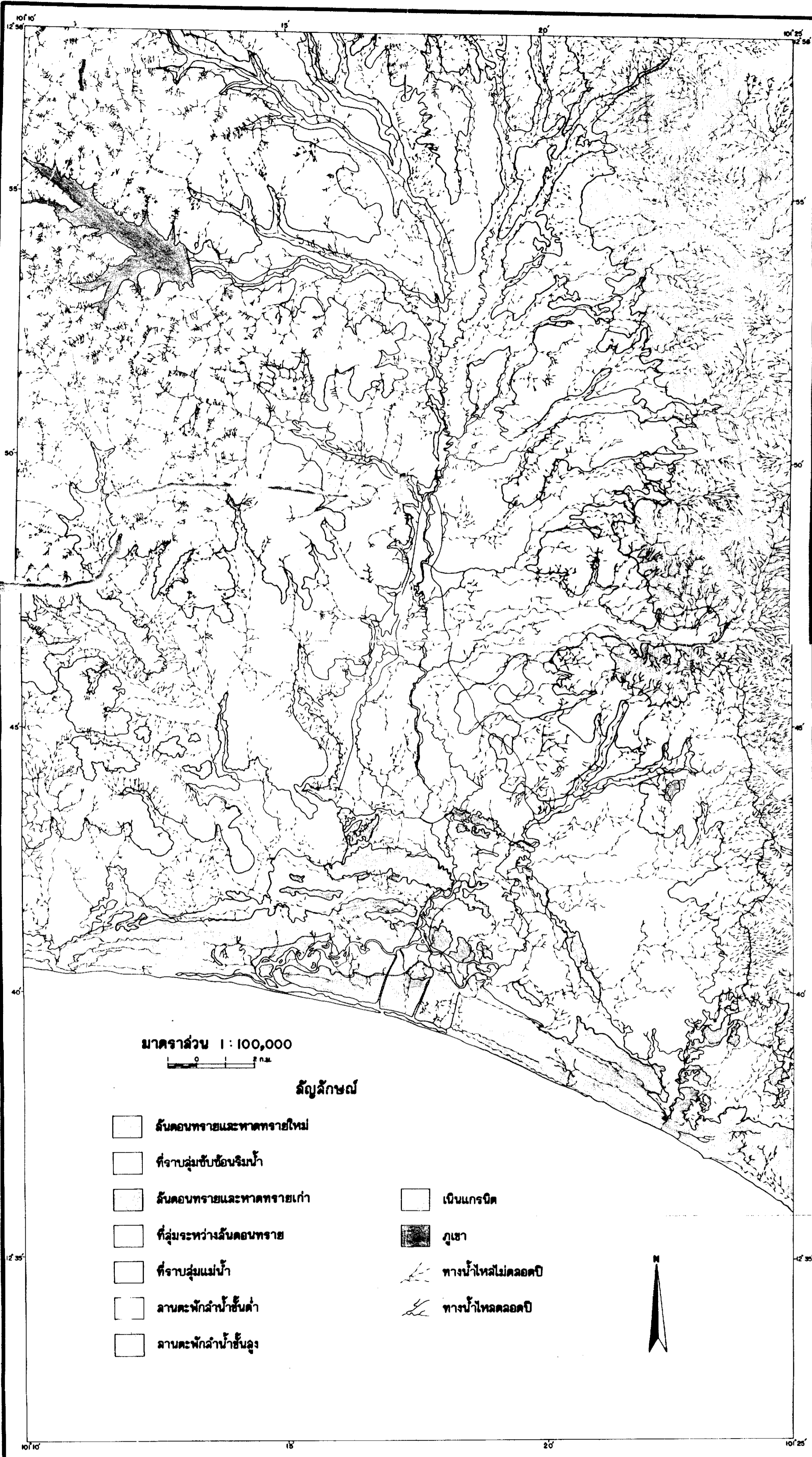
จะเห็นได้ว่าการที่ค่าระดับการกักต้อนของหน่วยเนินเขาและภูเขา และหน่วยลานตะพักลำนํ้าชันสูงและชันต่ำแตกต่างกัน จึงน่าจะมีผลมาจากความยาวและขนาดของความลาดเทเป็นส่วนใหญ่ ซึ่งสอดคล้องกับซิงก์ ซึ่งกล่าวว่า การกักต้อนของดินจะเพิ่มขึ้นตามค่าความยาวและความชันของความลาดเทที่เพิ่มขึ้น (Zingg 1940 : 64)

ในหน่วยสันดอนทรายและหาดทรายเก่ามีค่าการกักต้อนรองจากสามหน่วยแรก เนื่องจากมีพื้นที่สูงกว่าพื้นที่ราบที่อยู่โดยรอบ มีความลาดเทประมาณ 2 - 4 เปอร์เซ็นต์ กักตะดินลึกลงมาก เนื้อดินเป็นทรายถึงดินร่วนปนทราย มีเปอร์เซ็นต์ของดินเหนียวน้อยมาก มีอินทรีย์วัตถุอยู่ในระดับค่อนข้างต่ำคือ 1.06 ดินจึงขาดตัวเชื่อมในการยึดเกาะอนุภาคของเม็ดดิน ทำให้ดินถูกชะล้างได้ง่าย บริเวณนี้จึงมีการกักต้อนน้อยทั่วไป การใช้ที่ดินในบริเวณนี้ส่วนใหญ่ปลูกไม้ยืนต้น เช่น มะพร้าว สวนผลไม้ผสม ต้นไม้จึงมีส่วนช่วยยึดดินทำให้การกักต้อน

มีน้อยกว่าในหน่วยเนินเขาและภูเขา และหน่วยลานตะพักลำน้ำขึ้นสูงและชันต่ำ

หน่วยที่ราบลุ่มแม่น้ำและหน่วยที่ลุ่มระหว่างที่คอนทรายมีค่าการกักตร่อนน้อยกว่าในหน่วยอื่น ๆ เนื่องจากมีพื้นฐานเป็นที่ราบซึ่งเป็นแหล่งสะสมตะกอนจากพื้นที่โดยรอบ มีขนาดความลาดเทน้อยมาก พื้นที่ของหน่วยทั้งสองนี้อยู่ต่อเนื่องกับหน่วยเนินเขาและภูเขา และหน่วยลานตะพักลำน้ำขึ้นสูงและชันต่ำ ในบริเวณที่ราบจึงมีลักษณะเป็นลาดเทเร็ว ซึ่งการไหลของน้ำบนผิวดินจะลดความเร็วลงทำให้เกิดการตกตะกอน น้ำจากที่สูงจะไหลมารวมกันมากบนที่ลาดเทเร็วและยังอยู่ตามลำน้ำ ในพื้นที่ราบจึงมีการกักตร่อนน้อยกว่าการทับถม ประกอบด้วยลักษณะดินในหน่วยที่ราบลุ่มแม่น้ำและที่ลุ่มระหว่างที่คอนทรายมีดินเหนียวและอินทรีย์วัตถุมากกว่าหน่วยอื่น จึงช่วยทำให้ดินมีความคงทนต่อการกักตร่อน ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยของ วิชาญ ตันนุกิจ ได้ศึกษาสมรรถนะการพังทลายของดินที่สัมพันธ์กับสมบัติทางฟิสิกส์ และเคมี บริเวณป่าดิบเขาตอนปลาย จังหวัดเชียงใหม่ พบว่า กัวแปร์ที่มีความสัมพันธ์กับความยากง่ายในการเกิดการพังทลายของดินมากที่สุดคือ ปริมาณอนุภาคดินเหนียวรองลงมาคือ ปริมาณอินทรีย์วัตถุ เพราะอนุภาคดินเหนียวและอินทรีย์วัตถุจะเป็นตัวเชื่อมอนุภาคปฐมภูมิให้เกาะยึดกันเป็นเม็ดดินได้ดี ซึ่งช่วยเสริมให้ดินมีความคงทนต่อการเกิดการกักตร่อนมากขึ้น (วิชาญ ตันนุกิจ 2516 : 19 - 29)






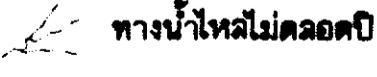

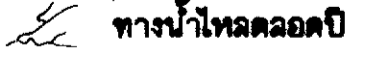



# แผนที่ลำน้ำในแอ่งระยอง



มาตราส่วน 1 : 100,000

0 5 กม.

## สัญลักษณ์

- |  |   |
|--|---|
|  ดินดอนทรายและหาดทรายใหม่ |  เนินแกรนิต          |
|  ที่ราบลุ่มซับชื้นริมน้ำ  |  ภูเขา               |
|  ดินดอนทรายและหาดทรายเก่า |  ทางน้ำไหลไม่ตลอดปี |
|  ที่ลุ่มระหว่างดินดอนทราย |  ทางน้ำไหลตลอดปี    |
|  ที่ราบลุ่มแม่น้ำ         |   |
|  ลานตะพักลำน้ำขึ้นต่ำ     |   |
|  ลานตะพักลำน้ำขึ้นสูง     |   |



#### 4. วิวัฒนาการของพื้นที่บรีเวอแ่งระยอง

ผลจากการสร้างแผนที่ธรณีสัณฐานวิทยาของแ่งระยองซึ่งได้จากการแปลรูปถ่ายทางอากาศมาตราส่วน 1 : 40,000 ถ่ายเมื่อพฤศจิกายน พ.ศ. 2524 ประกอบกับการศึกษาจากแผนที่ธรณีวิทยา แผนที่ภูมิประเทศ แผนที่ดิน เอกสารที่เกี่ยวข้องและการศึกษาภาคสนามพบว่า การพัฒนาของพื้นที่บรีเวอแ่งระยองมีปัจจัยที่เกี่ยวกับกระบวนการหลักอยู่สามประการ คือ การทับถมที่เกิดจากน้ำทะเล การทับถมของตะกอนที่น้ำจืดพัดพามา และการปรับระดับของพื้นที่บรีเวอแ่งที่สูง ทั้งสามกระบวนการนี้จะเกี่ยวพันกันอยู่ตลอดเวลา ดังนั้นการพัฒนาลักษณะทางธรณีสัณฐานส่วนใหญ่ของแ่งระยองจึงเกิดจากปัจจัยภายนอกกระทำต่อผิวโลก ในบรีเวอแ่งระยองหินมีอายุแตกต่างกันไปกล่าวคือ บรีเวอทางด้านตะวันออกของพื้นที่เป็นแนวภูเขาหินไนส์ ส่วนทางด้านตะวันตกเป็นเนินแกรนิตซึ่งเป็นหินแกรนิตติดต่อกมาจากจังหวัดชลบุรี ส่วนตอนกลางและตอนใต้ของพื้นที่เป็นตะกอนในยุคควาเทอร์นารี ขั้นตอนในการพัฒนาของลักษณะทางธรณีสัณฐานในบรีเวอแ่งมีดังนี้

เริ่มตั้งแต่ปลายสมัยไพลสโตซีนจนถึงสมัยโฮโลซีน เป็นช่วงที่น้ำทะเลได้รุกเข้ามาในแผ่นดิน ท่วมอำเภอเมืองระยองและขึ้นไปไกลจากชายฝั่งทะเลปัจจุบัน ประมาณ 8 กิโลเมตร บรีเวอเหล่านี้จะมีสภาพเป็นอ่าว ในขณะที่ปากน้ำของคลองใหญ่อยู่เหนือบรีเวอที่เป็นอ่าวซึ่งเป็นระยะที่ลำน้ำกำลังสร้างที่ราบดินตะกอนลุ่มน้ำ ซึ่งส่วนหนึ่งของที่ราบลุ่มน้ำนี้จะเกิดจากการพัดพามาทับถมของตะกอนจากคลองใหญ่ อีกส่วนหนึ่งเกิดจากการกักกร่อนของร่องน้ำตามหุบเขา ตะกอนจะเคลื่อนที่ลงมาตามความลาดเทของทางน้ำ จากการศึกษาพบว่าพื้นที่ทางด้านตะวันตกสูงกว่าทางด้านตะวันออก ทางน้ำมีการกักกร่อนด้านข้างขยายลุ่มน้ำออกไป ดังนั้นรูปร่างของพื้นที่ลุ่มน้ำจึงขยายกว้างมากขึ้นเมื่อลงมาทางใต้ ลักษณะการไหลของลำน้ำคลองใหญ่จะไหลแบบโค้งตัว ซึ่งจะพบร่องรอยของการเหวี่ยงตัวกักกร่อนทางด้านข้างปรากฏให้เห็นอยู่ทั่วไป เช่น ทะเลสาบรูปแอก ซึ่งแสดงว่ามีการเปลี่ยนแปลงของทางน้ำเดิม ในบรีเวอปากน้ำซึ่งขณะนั้นอยู่ไกลจากฝั่งทะเลปัจจุบันประมาณ 8 กิโลเมตร เกิดการทับถมในลักษณะของดินดอนปากน้ำ และมีการทับถมของตะกอนทะเลนอกชายฝั่งบรีเวอที่อยู่ห่างจากปากน้ำออกมา ส่วนบรีเวอที่เป็นภูเขาและที่สูงทางด้านตะวันออกและตะวันตกมีการ

ปรับระดับของพื้นที่ให้ลดระดับลงมาเรื่อย ๆ ด้วยกระบวนการพุ่งอยู่กับที่และการกัดกร่อนของธารน้ำ จึงมีผลทำให้ความลาดเทของภูเขาเริ่มลดลง

ในระยะต่อมาฝั่งทะเลเริ่มถดถอยออกไป (regressive) เกิดสันดอนทรายนอกชายฝั่งเป็นแนวยาวโค้งเข้าหาชายฝั่งทะเล ทำให้บริเวณด้านในของสันดอนทรายกลายเป็นทะเลสาบน้ำเค็ม สันดอนทรายนี้ได้สร้างตัวสูงขึ้นเรื่อย ๆ กลิ่นซึ่งแต่เดิมได้ซัดเข้าถึงฝั่งตลอดเวลา ในระยะนี้คลื่นจะเข้าถึงฝั่งในช่วงที่น้ำทะเลขึ้นสูงเท่านั้นและเป็นไปในลักษณะที่ไม่รุนแรง เนื่องจากมีสันดอนทรายขวางอยู่ทำให้ความแรงของคลื่นลดลง สภาพของตะกอนที่ถูกพัดพามาจากที่สูงซึ่งแต่เดิมได้ถูกคลื่นพัดพาออกไปทับถมในทะเลก็เริ่มทับถมอยู่บริเวณหลังสันดอนทราย ซึ่งบริเวณหลังสันดอนทรายนี้ น้ำทะเลได้ท่วมถึงอยู่ตลอดเวลา ในขณะเดียวกันปากน้ำของคลองใหญ่ได้ขยายออกไปตามสภาพความตื้นเขินของที่ลุ่มหลังสันดอนทราย จนสุดท้ายลำน้ำของคลองใหญ่ได้ขยายมาถึงบริเวณสันดอนทรายซึ่งในขณะนั้นสันดอนทรายได้สร้างตัวโผล่พ้นระดับน้ำทะเลอย่างถาวรแล้ว สภาพพื้นที่ในขณะนั้นเป็นฝั่งทะเลที่มีสันดอนทรายเกิดขึ้นนอกฝั่ง และมีที่ลุ่มระหว่างสันดอนทรายที่กำลังถูกทับถมในดินเขิน ที่ลุ่มระหว่างสันดอนทรายนี้มีลำน้ำคลองใหญ่เป็นทางออกทางเข้าของน้ำทะเล ส่วนในบริเวณภูเขาในระยะนี้ความลาดเทค่อย ๆ ลดลงตลอดเวลา แต่พื้นที่ส่วนใหญ่ยังมีความลาดเทสูงอยู่ทั้งนี้เพราะกระบวนการทับถมยังกระทำได้ไม่กว้างขวางมากนัก เนื่องจากความต่างระดับของพื้นที่ระหว่างภูเขากับชายฝั่งทะเลยังสูงอยู่ โอกาสที่วัตถุจะถูกพัดพาไปทับถมในทะเลยังมีอยู่ค่อนข้างมาก

ในเวลาถัดมาเมื่อความต่างระดับของพื้นที่มีน้อยลง กระบวนการทับถมจะเริ่มมีมากขึ้น ในระยะนี้มีการเกิดสันดอนทรายซ้อนสันดอนทรายออกไปในทะเลเรื่อย ๆ สันดอนทรายที่เกิดขึ้นมีแนวโค้งขนานกับรูปของอ่าวและสันดอนทรายเดิม สิ่งที่เกิดควบคู่กันไปกับสันดอนทรายก็คือที่ลุ่มระหว่างสันดอนทรายเหล่านี้ ซึ่งในระยะต่อมาได้ตื้นเขินเนื่องจากการทับถมของตะกอนทั้งจากทางน้ำที่ตัดผ่านเป็นทางเข้าออกของน้ำทะเลและจากตะกอนที่น้ำทะเลพัดพามา แนวของสันดอนทรายที่เกิดขึ้นมีแนวที่ต่อเนื่องกันแต่จะขาดออกจากกันเป็นตอน ๆ เนื่องจากมีลำน้ำไหลตัดผ่าน สันดอนทรายแนวสุดท้ายคงจะเกิดในช่วงเวลาที่น้ำทะเลลดลงเกือบเท่าระดับปัจจุบัน กระแสน้ำชายฝั่งและคลื่นจะพาตะกอนทรายมาทับถมกันนอกชายฝั่ง ห่อม้ากองทรายเหล่านี้จะ

สูงขึ้นและก่อดันติดต่อกันเป็นแนวสันคอนทรายของทะเล บริเวณบ้านปากน้ำตรงที่คลองใหญ่ ออกสู่ทะเลเกิดสันคอนจะงอย (spit) ปิดกั้นคลองใหญ่ บริเวณส่วนล่างของคลองใหญ่ ซึ่งปะทะกับน้ำทะเลมีลักษณะเป็น bay - estuary ในช่วงสุดท้ายเป็นช่วงที่น้ำทะเลลดลงอยู่ในระดับปัจจุบัน ซึ่งทำให้เกิดแนวหาดที่ต่ำกว่าในช่วงที่น้ำทะเลลดลงเกือบเท่าปัจจุบัน ประมาณ 0.5 - 1 เมตร ตามบริเวณหน้าหาดมีทางน้ำไหล ที่ลุ่มและทางน้ำเล็ก ๆ ต่อเนื่องกับคลองใหญ่และลำน้ำภายในพื้นที่ ในปัจจุบันทางน้ำไหลเหล่านั้นมีน้ำขังและบางบริเวณเป็นทุ่งนา

ส่วนพื้นที่ซึ่งเป็นภูเขาและเนินเขาในบริเวณทางตะวันออกและตะวันตกของพื้นที่ ได้ผ่านกระบวนการปรับระดับทั้งกระบวนการพุ่งอยู่กับที่การกัดกร่อนของหินเดิมและการทับถมของหินคาคเซิงเขา ซึ่งพังทะลายมาจากภูเขาและเนินเขาด้วยแรงดึงดูดของโลก จนพื้นที่ค่อย ๆ มีความลาดเทลดลงจากเดิมมาก

จากวิวัฒนาการของพื้นที่ตามที่กล่าวมาแล้วและการศึกษาจากลักษณะของตะกอน สัณฐานของพื้นที่และการสัมภาษณ์จากชาวบ้าน จึงสรุปได้ว่าบริเวณที่อยู่ติดจากชายฝั่งทะเล ปัจจุบันเข้าไปประมาณ 8 กิโลเมตร มีลักษณะปรากฏให้เห็นอย่างชัดเจนว่าเคยเป็นอ่าวเก่ามาก่อน ส่วนบริเวณที่เลยขึ้นไปไกลกว่านี้ไม่สามารถสรุปได้แน่ชัดว่าเคยเป็นอ่าวเก่า เนื่องจากตะกอนหน้าจืดพัดพามาทับถมหนามาก จึงจำเป็นต้องอาศัยการศึกษาที่ลึกซึ้งกว่านี้

##### 5. ความสัมพันธ์ของการใช้ที่ดินกับลักษณะทางธรณีสัณฐานในแต่ละหน่วย

ลักษณะธรณีสัณฐานวิทยาที่ปรากฏในปัจจุบันเป็นผลมาจากกระบวนการที่กระทำต่อพื้นที่ในลักษณะต่าง ๆ กัน สัณฐานเหล่านี้จะมีผลโดยตรงต่อวัฏศุนย์กำเนิด กระบวนการสร้างดินและการใช้ที่ดิน ดังนั้น หน่วยธรณีสัณฐานจึงมีความสัมพันธ์โดยตรงต่อดินและสภาพการใช้ที่ดินปัจจุบัน

ได้ศึกษาการใช้ที่ดินในแต่ละหน่วยธรณีสัณฐาน โดยการแปลจากรูปถ่ายทางอากาศ มาตราส่วน 1 : 40,000 ถ่ายเมื่อพฤศจิกายน 2524 และการสำรวจในภาคสนามประกอบด้วยแผนที่การใช้ที่ดินจังหวัดระยอง 2525 ของกรมพัฒนาที่ดิน การใช้ที่ดิน และร้อยละของพื้นที่การใช้ที่ดินประเภทต่าง ๆ ในแต่ละหน่วยธรณีสัณฐาน แสดงดังตาราง 23 และตาราง 24

ตาราง 23 พื้นที่การใช้ที่ดินประเภทต่าง ๆ ในแต่ละหน่วยธรณีสัณฐาน

ประเภทการใช้ที่ดิน	พื้นที่การใช้ที่ดิน (ตารางกิโลเมตร)							
	A	B	C	D	E	F	G	H
เมือง	3.94	0.62	-	-	-	-	-	-
หมู่บ้าน	1.51	0.56	0.10	-	3.35	1.46	1.20	1.18
สถานที่ราชการ	2.14	0.37	-	-	-	-	-	1.88
โรงงานอุตสาหกรรม	1.43	0.19	-	-	-	-	0.13	0.23
สวนผลไม้ผสม	0.37	-	-	-	1.95	7.00	12.20	2.35
สวนทุเรียน	-	-	-	-	-	-	0.73	0.68
สวนเงาะ	-	-	-	-	-	-	0.13	-
สวนมะม่วง	-	-	-	-	-	-	0.38	-
สวนพุทรา	3.29	-	-	-	-	-	-	-
ยางพารา	-	-	-	-	0.73	6.12	33.75	44.50
มะพร้าว	3.28	0.14	-	-	1.80	1.45	7.68	4.55
อ้อย	-	-	-	-	1.38	-	-	0.18
มันสำปะหลัง	1.05	-	0.68	-	4.55	22.66	104.98	138.25
สัมประก	-	-	-	-	-	-	-	7.90
น่าน้ำฝน	4.33	1.54	-	43.13	123.24	16.88	8.83	3.1
ป่าดิบแล้ง	-	-	-	-	-	-	-	53.55
ป่าดิบแล้งถูกบุกรุก	-	-	-	-	-	-	-	2.58
ป่าชายเลน	1.10	0.24	-	-	-	-	-	-
ป่าเบญจพรรณไม่มีไม้สัก	-	-	-	-	2.73	-	-	4.43
ป่าละเมาะ	0.56	-	0.11	-	-	0.50	-	-

ตาราง 23 (ต่อ)

ประเภทการใช้ที่ดิน	พื้นที่การใช้ที่ดิน (ตารางกิโลเมตร)							
	A	B	C	D	E	F	G	H
ป่าชายหาด	1.81	-	-	-	-	-	-	-
สวนสน	-	-	-	-	-	-	-	0.30
แหล่งน้ำ	-	-	-	-	-	0.38	-	4.88
ที่ลุ่ม	0.81	0.56	-	6.53	0.10	-	-	0.10
ที่หินโผล่	0.13	-	-	-	-	-	-	-
ที่ไม่สามารถประโยชน์ได้	3.27	-	-	0.80	1.35	-	0.85	0.48
ที่ว่างเปล่ายังไม่ใช้ประโยชน์	0.16	1.93	-	0.13	1.03	-	-	2.35
หมู่บ้านสวนผลไม้ผสม	3.53	0.11	3.31	-	9.65	22.07	3.23	8.13
หมู่บ้าน-สวนเงาะ	-	-	-	-	-	0.13	-	-
หมู่บ้าน-ยางพารา	0.46	-	-	-	-	-	-	-
หมู่บ้าน-มะพร้าว	0.20	0.79	4.56	-	0.70	0.38	-	-
หมู่บ้าน-มันสำปะหลัง	-	-	-	-	0.33	-	-	-
หมู่บ้าน-ที่ว่างเปล่า	2.02	-	-	-	-	-	-	-
สวนผลไม้ผสม-สวนพุทรา	2.57	-	-	-	-	-	-	-
สวนผลไม้ผสม-มันสำปะหลัง	3.83	-	0.63	1.68	0.83	-	9.38	-
สวนพุทรา-มะพร้าว	0.39	-	-	-	-	-	-	-
สวนพุทรา-ที่ไม่สามารถประโยชน์ได้	0.62	0.37	-	-	-	-	-	-
สวนพุทรา-ที่ว่างเปล่า	-	-	-	-	-	-	-	-
ยางพารา-มะพร้าว	-	-	-	-	-	-	-	1.70
ยางพารา-มันสำปะหลัง	-	-	-	-	-	7.63	7.75	0.70

ประเภทการใช้ที่ดิน	พื้นที่การใช้ที่ดิน (ตารางกิโลเมตร)							
	A	B	C	D	E	F	G	H
บางพารา-สี่ประด	-	-	-	-	-	-	-	0.30
บางพารา-ป่าดิบแล้งถูกบุกรุก	-	-	-	-	-	-	-	12.15
มะพร้าว-มันสำปะหลัง	0.31	-	0.65	-	-	-	-	-
อ้อย-มันสำปะหลัง	-	-	-	-	4.6	1.48	18.93	43.75
อ้อย-ที่ไม่สามารถใช้ประโยชน์ได้	-	-	-	-	-	-	-	0.28
อ้อย-ที่ว่างเปล่า	-	-	-	-	2.8	-	-	-
มันสำปะหลัง-ป่าดิบแล้ง ถูกบุกรุก	-	-	-	-	-	-	-	2.85
มันสำปะหลัง-ป่าละเมาะ	-	-	-	-	-	2.83	-	-
มันสำปะหลัง-ที่ไม่สามารถ ใช้ประโยชน์ได้	-	-	0.23	-	-	-	-	-
มันสำปะหลัง-ที่ว่างเปล่า	2.45	-	-	-	-	-	-	1.73
รวม	45.56	7.42	10.27	52.27	161.12	90.97	210.15	345.06

ตาราง 24 ร้อยละของพื้นที่การใช้ที่ดินประเภทต่าง ๆ ในแต่ละหน่วยกรณีศึกษา

ประเภทการใช้ที่ดิน	พื้นที่การใช้ที่ดินเป็นร้อยละ							
	A	B	C	D	E	F	G	H
เมือง	8.65	8.36	-	-	-	-	-	-
หมู่บ้าน	3.31	7.55	0.97	-	2.08	1.60	0.57	0.34
สถานที่ราชการ	4.70	4.99	-	-	-	-	-	0.54
โรงงานอุตสาหกรรม	3.14	2.56	-	-	-	-	0.06	0.07
สวนผลไม้ผสม	0.81	-	-	-	1.21	7.69	5.81	0.68
สวนทุเรียน	-	-	-	-	-	-	0.35	0.20
สวนเงาะ	-	-	-	-	-	-	0.06	-
สวนมะม่วง	-	-	-	-	-	-	0.18	-
สวนพุทรา	7.23	-	-	-	-	-	-	-
ยางพารา	-	-	-	-	0.45	6.73	16.06	12.90
มะพร้าว	7.20	1.89	-	-	1.12	1.59	3.65	1.32
อ้อย	-	-	-	-	0.86	-	-	0.05
มันสำปะหลัง	2.30	-	6.62	-	2.82	24.91	49.95	40.07
สับปะรด	-	-	-	-	-	-	-	2.29
นาข้าว	9.50	20.75	-	82.51	76.49	18.56	4.20	0.90
ป่าดิบแล้ง	-	-	-	-	-	-	-	15.52
ป่าดิบแล้งถูกบุกรุก	-	-	-	-	-	-	-	0.75
ป่าชายเลน	2.41	3.23	-	-	-	-	-	-
ป่าเบญจพรรณไม่มีไม้สัก	-	-	-	-	1.69	-	-	1.28
ป่าละเมาะ	1.23	-	1.08	-	-	0.55	-	-
ป่าชายหาด	3.97	-	-	-	-	-	-	-



ตาราง 24 (ต่อ)

ประเภทการใช้ที่ดิน	พื้นที่การใช้ที่ดินเป็นร้อยละ							
	A	B	C	D	E	F	G	H
ยางพารา-ป่าดิบแล้งถูกบุกรุก	-	-	-	-	-	-	-	3.52
มะพร้าว-มันสำปะหลัง	0.68	-	6.33	-	-	-	-	-
อ้อย-มันสำปะหลัง	-	-	-	-	2.86	1.63	9.02	12.68
อ้อย-ที่ไม่สามารถใช้ประโยชน์ได้	-	-	-	-	-	-	-	0.08
อ้อย-ที่ว่างเปล่า	-	-	-	-	1.74	-	-	-
มันสำปะหลัง-ป่าดิบแล้งถูกบุกรุก	-	-	-	-	-	-	-	0.83
มันสำปะหลัง-ป่าละเมาะ	-	-	-	-	-	3.11	-	-
มันสำปะหลัง-ที่ไม่สามารถใช้ประโยชน์ได้	-	-	2.24	-	-	-	-	-
มันสำปะหลัง-ที่ว่างเปล่า	5.38	-	-	-	-	-	-	0.50
รวม	100	100	100	100	100	100	100	100

5.1 สันดอนทรายและหาดทรายใหม่ มีพื้นที่ 45.56 ตารางกิโลเมตร พื้นที่ส่วนใหญ่ร้อยละ 29.34 ของหน่วยใช้ปลูกมะพร้าว พุทรา และสวนผลไม้ รองลงมาร้อยละ 19.80 เป็นที่อยู่อาศัยสถานที่ราชการและโรงงานอุตสาหกรรม ร้อยละ 9.50 ของหน่วยปลูกข้าว และร้อยละ 7.18 เป็นที่ไม่สามารถใช้ประโยชน์ทางการเกษตรได้

การที่หน่วยสันดอนทรายและหาดทรายใหม่พื้นที่ส่วนใหญ่ใช้ปลูกมะพร้าวและพุทรา มากกว่าพืชประเภทอื่น ดังภาพประกอบ 22 และภาพประกอบ 23 เพราะดินในหน่วยนี้เป็นดินทรายไม่ชุ่มน้ำ ดินมีการระบายน้ำมากเกินไป มีปริมาณอินทรีย์วัตถุอยู่ในระดับต่ำ พืชที่ปลูก

ในเขตพื้นที่องอาศัยน้ำฝนแต่เพียงอย่างเดียว ซึ่งมะพร้าวและพุทราเป็นพืชที่สามารถทนสภาพ  
ลักษณะดิน เช่นนี้และทนแล้งได้ ดังนั้นดินในหน่วยสันดอนทรายและหาดทรายใหม่จึงไม่เหมาะ  
ใช้ปลูกพืชไร่ต่าง ๆ เพราะจะมีปัญหาเรื่องการขาดแคลนน้ำ



ภาพประกอบ 22 แสดงการใช้ที่ดินสำหรับปลูกมะพร้าวบนสันดอนทรายและหาดทรายใหม่  
ที่บ้านเนินพระ อำเภอมะนัง



ภาพประกอบ 23 แสดงการใช้ที่ดินสำหรับปลูกมะพร้าว และพุทราบนสันคอนทรายและหาดทรายใหม่ ที่บ้านรางนอก อำเภอเมืองระยอง

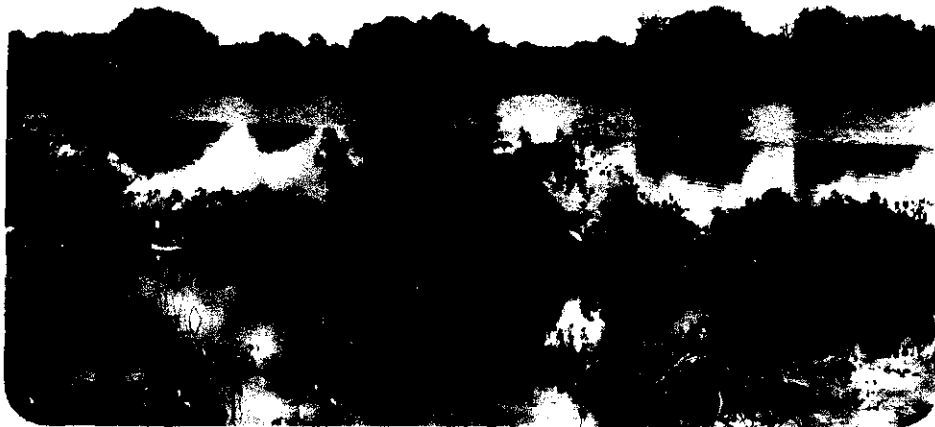
หน่วยสันคอนทรายและหาดทรายใหม่พื้นที่มีการสร้างที่อยู่อาศัย สถานที่ราชการและโรงงานอุตสาหกรรมมาก เพราะว่ามีหน่วยพื้นที่เป็นที่สูงน้ำไม่ท่วม อยู่สูงจากระดับน้ำทะเลประมาณ 1 - 5 เมตร การคมนาคมสะดวกประกอบกับเป็นที่ตั้งของหัวเมืองระยอง จึงมีการตั้งถิ่นฐานหนาแน่นกว่าในส่วนอื่น ๆ โดยลักษณะของเมืองจะกระจายไปตามความยาวของแนวสันคอนทราย

ในบริเวณสันคอนทรายมีทางน้ำไหลและที่ลุ่มกระจายไปตามความยาวของสันคอนทราย ในบริเวณนี้ลักษณะดินมีการระบายน้ำเร็ว เนื่องจากธารน้ำจะพัดพาตะกอนส่วนที่ละเอียดมาทับถม ดินในบริเวณนี้จึงใช้ปลูกข้าวนาได้ ซึ่งมีพื้นที่การปลูกประมาณร้อยละ 9.50

พื้นที่ธรรมชาติในบริเวณสันคอนทรายและหาดทรายใหม่ที่พบในปัจจุบันมีพื้นที่เหลืออยู่ประมาณ 3.47 ตารางกิโลเมตร หรือร้อยละ 7.62 ของพื้นที่ในหน่วย ซึ่งนับว่าพื้นที่ป่าในปัจจุบันเหลืออยู่น้อยมาก ซึ่งส่วนใหญ่จะเป็นผลมาจากการนำพื้นที่ป่ามาใช้ในการสร้างที่

อยู่อาศัยและการเพาะปลูก พืชธรรมชาติที่พบมีอยู่ 3 ประเภท ได้แก่

5.1.1 ป่าชายเลน (mangrove forest) เป็นป่าที่พบในบริเวณที่เป็นหาดโคลนริมทะเลที่มีน้ำทะเลท่วมถึง ซึ่งได้แก่บริเวณปากแม่น้ำคลองใหญ่ตอนที่จะไหลออกสู่ทะเล ป่าชายเลนที่พบมีพื้นที่ประมาณ 1.10 ตารางกิโลเมตร หรือร้อยละ 2.41 ของพื้นที่ของหน่วย การกระจายของต้นไม้ขึ้นอยู่กับปริมาณของทรายสูง ต้นไม้จึงขึ้นกันห่าง ๆ ไม่นานแน่น พันธุ์ไม้ที่ขึ้นมี แสม ลำพู ลำแพน โกงกาง ฝาดแดง ฝาดขาว เหงือกปลาหมอ จาก ฯลฯ ดังภาพประกอบ 24



ภาพประกอบ 24 แสดงป่าชายเลนบริเวณปากแม่น้ำคลองใหญ่ ที่บ้านเนินพระ อำเภอเมืองระยอง

5.1.2 ป่าชายหาด (beach forest) เป็นป่าอยู่ตามแถบชายทะเล ช่วงต่อระหว่างน้ำเค็มกับพื้นดิน พบกระจายอยู่ตามชายหาดมีพื้นที่ 1.81 ตารางกิโลเมตร หรือร้อยละ 3.97 ของพื้นที่ ต้นไม้ที่พบส่วนใหญ่จะเป็นป่าผลัดใบในฤดูร้อน ได้แก่ สนทะเล ชุกวาง ฯลฯ

5.1.3 ป่าละเมาะ (scrub forest) เป็นป่าที่มีต้นไม้เตี้ย ๆ เป็นส่วนใหญ่ซึ่งมีความสูงระหว่าง 1.5 - 2 เมตร มีต้นไม้สูงปะปนอยู่บ้างเพียงเล็กน้อยเป็นหย่อม ๆ ป่าชนิดนี้จะพบกระจายอยู่ทั่วไปของหน่วยมีพื้นที่ 0.56 ตารางกิโลเมตร คิดเป็นร้อยละ 1.23 ของหน่วย เป็นป่าผลัดใบที่เกิดขึ้นหลังจากป่าไม้อื่นถูกทำลาย

การแก้ปัญหาการใช้ที่ดินในเขตนี้อีกคือ การเพิ่มสารอินทรีย์ประเภทปุ๋ยหมัก ปุ๋ยคอก และปุ๋ยพืชสด เพื่อช่วยให้ดินอุ้มน้ำได้มากขึ้น และควรเสริมด้วยปุ๋ยวิทยาศาสตร์เป็นครั้งคราว และแก้ความเป็นกรดของดินด้วยการใส่ปูนขาว ควรปลูกพืชยืนต้นที่ทนแล้งได้ เช่น มะพร้าว มะม่วงหิมพานต์ ยูคาลิปตัส เป็นต้น การให้น้ำแก่พืชควรให้ที่ละน้อยแต่ให้บ่อย ๆ เพราะดินเป็นดินทรายจัดไม่อุ้มน้ำ

5.2 ที่ราบลุ่มขี้ซอกริมน้ำ มีพื้นที่ 7.42 ตารางกิโลเมตร หรือร้อยละ 0.80 ของพื้นที่ ซึ่งเป็นหน่วยที่มีพื้นที่น้อยที่สุด จากตาราง 24 พื้นที่ส่วนใหญ่ร้อยละ 26.01 เป็นที่ไม่ได้ใช้ประโยชน์ รองลงมาร้อยละ 23.46 เป็นที่สร้างบ้านเรือน สถานที่ราชการและโรงงานอุตสาหกรรม ร้อยละ 20.75 เป็นนาข้าว และร้อยละ 10.65 เป็นหมู่บ้านที่มีสวนมะพร้าว

ในพื้นที่ร้อยละ 26.01 ของพื้นที่หน่วยเป็นที่ไม่ได้ใช้ประโยชน์เนื่องจากดินเป็นตะกอนน้ำกร่อยเพราะยังมีอิทธิพลของน้ำทะเลอยู่ ดินเป็นทรายมีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ เนื่องจากแม่น้ำคลองใหญ่ไหลไปบนสันดอนทรายใหม่ ตะกอนส่วนใหญ่ที่น้ำพามาจึงเป็นทราย โดยเฉพาะการทับถมของตะกอนทางด้านในของทางโค้งแม่น้ำ ซึ่งเป็นการทับถมในตัวของแม่น้ำในขณะที่ลำน้ำเหวี่ยงตัว ในบริเวณนี้จึงไม่สามารถใช้เพาะปลูกพืชได้ ควรนำพื้นที่มาตัดแปลงใช้ให้เกิดประโยชน์ เช่นทำทุ่งหญ้าเลี้ยงสัตว์ หรือปลูกพืชทนเค็มเช่น มะพร้าวและปลูกสร้างที่อยู่อาศัย เนื่องจากหน่วยนี้อยู่ในเขตเมืองพื้นที่จึงเป็นที่ตั้งบ้านเรือน สถานที่ราชการและโรงงานอุตสาหกรรมเช่นเดียวกับหน่วยสันดอนทรายและหาดทรายใหม่

พบว่าในบริเวณนี้มีการปลูกข้าวถึงร้อยละ 20.75 ของพื้นที่ ซึ่งอยู่ในบริเวณที่มีดินล่างเป็นที่ลุ่มระหว่างสันดอนทราย ซึ่งดินจะมีการระบายน้ำเลวและมีดินเหนียวมากขึ้น พบอยู่บริเวณตอนเหนือของหน่วยที่ราบลุ่มขี้ซอกริมน้ำ เป็นที่ลุ่มอยู่ระหว่างบ้านหนองรีกับบ้านเกาะกลอย 2 และทางตะวันออกของหน่วยบริเวณบ้านหนองโพ ในบริเวณนี้ปลูกข้าวแบบน่าน้ำฝน

ปีละครั้งป่าไม้ที่พบเป็นป่าชายเลนพบอยู่บริเวณปากแม่น้ำคลองใหญ่ในพื้นที่อยู่ประมาณ

0.24 ตารางกิโลเมตร หรือร้อยละ 3.23 ของพื้นที่ สภาพป่าชายเลนทั้งในหน่วยสันดอนทรายและหาดทรายใหม่ และหน่วยที่ราบลุ่มทับซ้อนริมน้ำเป็นป่าชายเลนที่ถูกทำลาย จึงควรรักษาสภาพป่าชายเลนอย่าให้มีพื้นที่ลดน้อยลง

เนื่องจากดินส่วนใหญ่ในบริเวณนี้เป็นดินทรายมีการระบายน้ำดี มีอินทรีย์วัตถุอยู่ในระดับค่อนข้างต่ำ ดินมีปฏิริยาเป็นกรดจัดมากถึงกรดแก่จัดค่า พีเอช 4.0 - 5.0 บริเวณที่ทำการเพาะปลูกควรใช้ปุ๋ยอินทรีย์ช่วย เมื่อปลูกพืชแล้วควรไถกลบเป็นปุ๋ยพืชสด และควรเป็นพืชตระกูลถั่วเพื่อตรึงไนโตรเจนในอากาศให้เกิดขึ้น และควรใส่ปุ๋ยคอกและปุ๋ยหมัก เพราะนอกจากจะเป็นการเพิ่มธาตุอาหารพืชเกิดขึ้นแล้วยังทำให้สมบัติทางกายภาพของดินดีขึ้น

5.3 สันดอนทรายและหาดทรายเก่า มีพื้นที่ 10.27 ตารางกิโลเมตร คิดเป็นร้อยละ 1.12 ของพื้นที่ศึกษา จากตาราง 24 พื้นที่ส่วนใหญ่ร้อยละ 44.40 เป็นหมู่บ้านที่มีสวนมะพร้าว รองลงมาร้อยละ 32.23 เป็นหมู่บ้านที่มีสวนผลไม้ร้อยละ 6.62 เป็นไร่มันสำปะหลัง และร้อยละ 6.33 เป็นไร่มันสำปะหลังปนมะพร้าว

ลักษณะการใช้ที่ดินในหน่วยสันดอนทรายและหาดทรายเก่า จัดเป็นการใช้พื้นที่อย่างถูกต้องและเหมาะสม พื้นที่ส่วนใหญ่เป็นหมู่บ้านที่มีสวนมะพร้าวถึงภาพประกอบ 25 บริเวณนี้มีลักษณะเป็นเกาะขวางกันเก่า มีระดับสูงกว่าพื้นที่โดยรอบประมาณ 1 - 1.5 เมตร มีความลาดเท 2 - 4 เปอร์เซ็นต์ พื้นที่ค่อนข้างเรียบจนถึงเป็นลูกคลื่นลอนลาด จึงเหมาะสำหรับตั้งบ้านเรือนเพราะน้ำไม่ท่วม ลักษณะดินเป็นดินทราย มีการระบายน้ำดี ปริมาณอินทรีย์วัตถุอยู่ในระดับค่อนข้างต่ำ ดินมีปฏิริยาเป็นกรดจัดมากถึงกรดแก่จัด ดินล่างมีชั้นดินที่แน่นแข็งน้ำซึมผ่านได้ยาก ฉะนั้นในฤดูฝนจึงมีโอกาสเกิดน้ำท่วมและน้ำขังได้เนื่องจากน้ำไหลซึมลงดินชั้นล่างไม่ทัน ซึ่งเป็นอันตรายแก่การปลูกพืช พืชที่ปลูกส่วนใหญ่จึงเป็นไม้ยืนต้นที่มีรากแข็งแรงทนต่อการถูกน้ำขังได้เป็นระยะยาว เช่น มะพร้าวและพืชที่มีรากตื้นพวกพืชไร่ ป่าไม้ที่พบในหน่วยสันดอนทรายและหาดทรายเก่าเป็นป่าละเมาะมีพื้นที่ประมาณ 0.11 ตารางกิโลเมตร หรือร้อยละ 1.08 ของพื้นที่ ปัญหาของดินอีกประการหนึ่งก็คือ ดินเป็นกรดจัดมากถึงกรดแก่ จึงควรใส่ปุ๋ยอินทรีย์และใส่ปูนขาว



ภาพประกอบ 25 แสดงการใช้ที่ดินบนสันดอนทรายและหาดทรายเก่า ซึ่งเป็นหมู่บ้านที่มีสวนมะพร้าว ที่บ้านเกาะกาลอย อำเภอเมืองระยอง

5.4 ที่ลุ่มระหว่างสันดอนทราย มีพื้นที่ 52.27 ตารางกิโลเมตร ร้อยละ 5.66 ของพื้นที่ จากตาราง 24 พื้นที่ส่วนใหญ่ใช้ทำนาถึงร้อยละ 82.51 รองลงมาพื้นที่เป็นที่ลุ่ม ร้อยละ 12.50

ที่ลุ่มระหว่างสันดอนทรายมีพื้นที่ใช้ปลูกข้าวประมาณ 43.13 ตารางกิโลเมตร คิดเป็นร้อยละ 82.51 ของพื้นที่ เนื่องจากพื้นที่มีลักษณะเป็นทะเลสาบน้ำเค็มที่ถูกทับถมจนกลายเป็นที่ราบลุ่มทั้งจากตะกอนน้ำเค็มและน้ำจืดสภาพพื้นที่ราบเรียบความลาดเทประมาณ 1 เปอร์เซ็นต์ ลักษณะดินเป็นดินร่วนปนทรายถึงดินเหนียวปนทราย มีสีดินสีน้ำตาลเข้มปนเทาอ่อน (10 YR 4/2) พบจุดประสีน้ำตาลเข้ม (7.5 YR 5/8) ดินมีการระบายน้ำเร็ว มีน้ำขังบนผิวดินในฤดูฝน แต่ในฤดูแล้งน้ำใต้ดินอยู่ลึกเกิน 1 เมตร การทำนาในบริเวณที่ลุ่มระหว่างสันดอนทรายมีลักษณะการทำแบบน่าน้ำฝนทำปีละครั้ง ซึ่งส่วนใหญ่จะ

กระจายอยู่บริเวณตอนใต้ สำหรับในเขตที่มีคลองชลประทานจะหนานดำปีละ 2 ครั้ง ซึ่งส่วนใหญ่จะมีอาณาเขตติดต่อกับที่ราบลุ่มแม่น้ำซึ่งอยู่ตอนบนของหน่วย ดังภาพประกอบ 26



ภาพประกอบ 26 แสดงการใช้ที่ดินในที่ลุ่มระหว่างสันดอนทราย เป็นการปลูกข้าวและมีเกาะขวางกั้นอยู่รอบ ๆ บริเวณที่บ้านหนองบัว อำเภอเมืองระยอง

ในบริเวณที่ลุ่มระหว่างสันดอนทรายจะพบพื้นที่เป็นที่ลุ่มมีน้ำขังประมาณ 6.53 ตารางกิโลเมตร หรือร้อยละ 12.50 ของพื้นที่ โดยจะพบกระจายอยู่ทั่ว ๆ ไปซึ่งส่วนใหญ่จะพบทางตอนใต้มากกว่าตอนบน เนื่องจากที่ลุ่มระหว่างสันดอนทรายเดิมเป็นทะเลสาบที่ถูกเกาะขวางกั้นปิดกั้นทางเข้าออกของน้ำทะเล เพราะในบริเวณตอนใต้ของแอ่งระยอง เคยเป็นอ่าวเก่ามาก่อน ดังภาพประกอบ 27



ภาพประกอบ 27 แสดงที่ลุ่มที่มีพันธุ์ไม้ของป่าชายเลนหลงเหลืออยู่ในที่ลุ่มระหว่างสันคอนทราย

ปัญหาการใช้ที่ดินในบริเวณนี้คือ ดินมีความอุดมสมบูรณ์ต่ำและดินเป็นกรดจัดมากถึงกรดแก่จัดค่าพีเอช 4.0 - 4.5 จึงควรใช้ปุ๋ยอินทรีย์ประเภทปุ๋ยหมัก ปุ๋ยคอก ปุ๋ยพืชหมุนเวียน และใช้ปูนขาวแก้ความเป็นกรด ปัญหาที่สำคัญอีกประการหนึ่งในบริเวณนี้คือการเกิดน้ำท่วมในฤดูฝนเพราะว่าพื้นที่เป็นที่ลุ่มอยู่ต่ำกว่าสันคอนทรายประมาณ 1 - 1.5 เมตร น้ำจากสันคอนทรายและพื้นที่สูงโดยรอบจะระบายลงมาวมอยู่ในบริเวณนี้ และเนื่องจากดินมีการระบายน้ำเลวน้ำจึงไหลซึมลงดินชั้นล่างไม่ทันประกอบกับมีสันคอนทรายปิดทางระบายน้ำลงทะเล บริเวณนี้จึงมักจะเกิดน้ำท่วมในช่วงฤดูฝน ดังภาพประกอบ 28 วิธีแก้ไขควรขุดคลองชลประทานออกสู่ทะเลหลาย ๆ จุดเพื่อช่วยระบายน้ำออกได้ทันในช่วงฤดูฝน และกักเก็บน้ำไว้ใช้เพาะปลูกพืชในฤดูแล้ง เพื่อป้องกันต้นข้าวไม่ได้รับความเสียหาย และเพิ่มปริมาณการปลูกพืชในฤดูแล้งให้มากขึ้น



ภาพประกอบ 28 แสดงสภาพน้ำท่วมในที่ลุ่มระหว่างสันดอนทราย ถ่ายเมื่อวันที่ 19 ตุลาคม พ.ศ. 2526 บริเวณบ้านหนองเต่า อำเภอเมืองระยอง

5.5 ที่ราบลุ่มแม่น้ำ มีพื้นที่ 161.12 ตารางกิโลเมตร ร้อยละ 17.46 ของแอ่งระยอง จากตาราง 24 พื้นที่ส่วนใหญ่ใช้ทำนาถึงร้อยละ 76.49 รองลงมาเป็นที่อยู่อาศัยสวนผลไม้ผสมร้อยละ 5.99 และร้อยละ 2.86 ของพื้นที่ราบลุ่มแม่น้ำลูกอ้อยและมันสำปะหลัง

เนื่องจากในบริเวณนี้ มีลักษณะเป็นที่ราบที่เกิดจากแม่น้ำพัดพาตะกอนมาทับถม มีความลาดเทไม่เกิน 2 เปอร์เซ็นต์ กินลึกมาก เนื้อดินเป็นดินร่วนปนทรายถึงดินเหนียวปนทราย มีสีพื้นเป็นสีน้ำตาล (10 YR 5/3) พบจุลปะสีน้ำตาลเข้ม (7.5 YR 5/2) ดินมีการระบายน้ำเร็ว มีน้ำขังบนผิวดินในฤดูฝน ในฤดูแล้งน้ำใต้ดินอยู่ลึกเกินกว่า 1 เมตร ดินจึงมีลักษณะเหมาะสมสำหรับปลูกข้าว มีการทำนาในเขตชลประทานทั่วปีละ 2 ครั้ง และในเขตที่คลองส่งน้ำไปไม่ถึงจะทำน่าน้ำฝนปีละครั้ง ซึ่งจะมีพื้นที่ดอนบนและต่อเนื่องไปทางด้านตะวันออกของหน่วย ดังภาพประกอบ 29



ภาพประกอบ 29 แสดงการใช้ที่ดินในที่ราบลุ่มแม่น้ำ พื้นที่ส่วนใหญ่ใช้ปลูกข้าว

บริเวณคันดินธรรมชาติซึ่งเป็นแนวยาวขนานไปทางลำน้ำ จะมีระดับสูงมากกว่าบริเวณที่ราบลุ่มแม่น้ำ เป็นบริเวณซึ่งพื้นที่ส่วนใหญ่ใช้เป็นที่อยู่อาศัยและปลูกสวนผลไม้ เช่น ทุเรียน มะม่วง ขนุน พุทรา กัลย ฯลฯ ในบริเวณนี้ เนื้อดินจะมีเปอร์เซ็นต์อินทรายสูงกว่่าบริเวณที่ลุ่ม ดินจึงมีการระบายน้ำดีกว่า นอกจากปลูกไม้ยืนต้นแล้วยังมีการปลูกพืชไร่พวกข้าวและมันสำปะหลังด้วย ดังภาพประกอบ 30 ในบริเวณที่ราบลุ่มแม่น้ำพบป่าไม้อยู่เป็นบริเวณแคบ ๆ บริเวณตอนบนของพื้นที่เป็นป่าเบญจพรรณไม่มีไม้สัก ซึ่งพื้นที่อยู่ประมาณ 2.73 ตารางกิโลเมตร หรือร้อยละ 1.69 ของพื้นที่

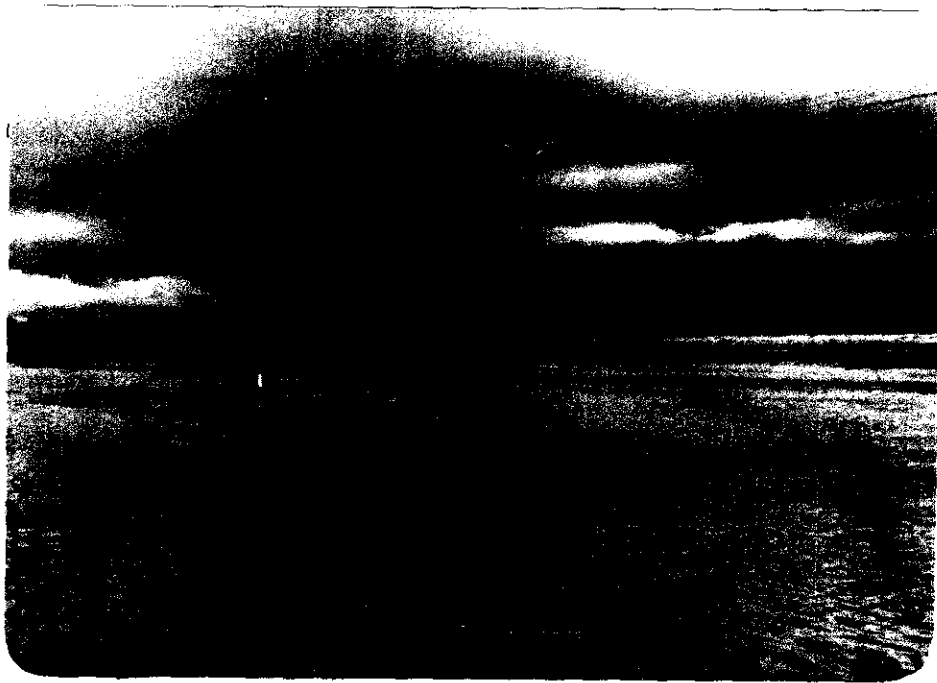


ภาพประกอบ 30 แสดงแนวคันไผ่ยืนต้นและการตั้งบ้านเรือนบนคันดินธรรมชาติ ในที่ราบ  
ลุ่มแม่น้ำ ที่เขตอ้าเภอบ้านค่าย จังหวัดระยอง

ปัญหาที่สำคัญของการใช้ที่ดินในบริเวณนี้ได้แก่ ปัญหาเรื่องน้ำ พื้นที่ส่วนใหญ่อาศัย  
น้ำฝนเพราะว่าคลองส่งน้ำและฝายกั้นน้ำยังมีไม่เพียงพอ ไม่สามารถส่งน้ำไปได้ทั่วถึง  
โดยเฉพาะบริเวณด้านขวาของถนนระยอง - บ้านค่าย ทำให้ฤดูแล้งพื้นที่ไม่สามารถปลูกพืช  
ได้ สำหรับในฤดูฝนถ้าหากมีฝนตกชุกมากเกินไปกว่าปรกติ น้ำจะไหลท่วมบริเวณพื้นที่เกือบทั้ง  
หมด ทำให้นาเสียหายดังภาพประกอบ 31, 32



ภาพประกอบ 31 แสดงสภาพการเกิดน้ำท่วมในตลิ่งแม่น้ำบริเวณที่ราชคู่มแม่น้ำ  
ทางด้านทิศตะวันออกของอ่างระยอง ถ่ายเมื่อวันที่ 19 ตุลาคม 2526



ภาพประกอบ 32 แสดงสภาพการเกิดน้ำท่วมในฤดูฝน บริเวณที่ราบลุ่มแม่น้ำ ทางด้านทิศ  
ตะวันตกของแอ่งระยอง ถ่ายเมื่อวันที่ 19 ตุลาคม พ.ศ. 2526

อีกปัญหาหนึ่งในการใช้ที่ดินคือดินมีอินทรีย์วัตถุต่ำ มีปฏิกิริยาเป็นกรดจัดมากถึงกรด  
แก่จัด ค่าพีเอช 4.0 - 4.5 ดินส่วนใหญ่ใช้ทำนาเพียงอย่างเดียว ไม่มีการปลูกพืชหมุนเวียน  
ดินจึงขาดความอุดมสมบูรณ์ควรใส่ปุ๋ยพืชสด ปุ๋ยคอก ปุ๋ยหมัก เพื่อทำให้ดินร่วนซุย ควรใส่  
ปูนขาวเพื่อลดความเป็นกรด

5.6 ลานตะพักน้ำขึ้นต่ำ มีพื้นที่ 90.97 ตารางกิโลเมตร ร้อยละ 9.86 ของ  
แอ่งระยอง จากตาราง 24 พื้นที่ส่วนใหญ่ร้อยละ 24.26 เป็นหมู่บ้านที่มีสวนผลไม้ รองลงมา  
ร้อยละ 24.91 ใช้ปลูกมันสำปะหลัง ร้อยละ 18.56 เป็นพื้นที่นา และร้อยละ 8.39 เป็น  
สวนยางพาราที่มีไร่มันสำปะหลังปน

ลานตะพักน้ำขึ้นต่ำพื้นที่มีลักษณะคล้ายลอนคลื่นมีความลาดเทประมาณ 1 - 7  
เปอร์เซ็นต์ ลักษณะดินเป็นดินร่วนปนทรายในชั้นดินบน ส่วนดินกลางเนื้อดินละเอียดชั้นเล็กน้อย  
ในบางบริเวณจะมีการสะสมดินเหนียวในดินชั้นล่างทำให้ดินเหนียวมากขึ้น เนื่องจากดินมี

วิวัฒนาการดีขึ้น ดินจึงเหมาะสมสำหรับปลูกไม้ยืนต้นเพราะดินมีการระบายน้ำดี และพืชสามารถ  
หยั่งรากลงไปดินได้ลึกเพื่อคุุทธาอาหาร ดังนั้นในบริเวณนี้จึงมีการปลูกพืชสวนผลไม่มาก  
พืชที่ปลูกรองลงมาได้แก่ มันสำปะหลังและยางพารา ดังภาพประกอบ 33



ภาพประกอบ 33 แสดงการใช้ที่ดินประเภทปลูกไม้ยืนต้นและมันสำปะหลังบนลานตะพักลำน้ำ  
ชั้นต่ำ

เนื่องจากดินมีธาตุอาหารค่อนข้างต่ำ ในการปลูกพืชจึงจำเป็นต้องใส่ปุ๋ยอินทรีย์ปลูก  
พืชตระกูลถั่วแล้วไถกลบเป็นปุ๋ยพืชสด และใส่ปุ๋ยหมักหรือปุ๋ยคอกตาม นอกจากนี้จะเป็นการเพิ่ม  
ธาตุอาหารแก่ดินโดยตรงแล้วปุ๋ยเหล่านี้ยังช่วยทำให้สมบัติทางกายภาพของดินดีขึ้น การไถพรวน  
บ่อย ๆ จะทำให้เกิดชั้นดินแน่นจนรากที่ขี้ไม่สามารถจะหยั่งลึกลงไป ทำให้เกิดการไหลบ่าของ  
น้ำไปบนผิวดินและเกิดการกักความร้อนมาก เป็นอันดับสามารถจากหน่วยภูเขามัน เขาและลาน  
ตะพักลำน้ำชั้นสูงควรปลูกพืชคลุมดิน ควรไถพรวนและปลูกพืชตามแนวระดับ เพื่อลดการกักความร้อน  
และหันมาปลูกไม้ยืนต้นให้มากขึ้นกว่าเดิม

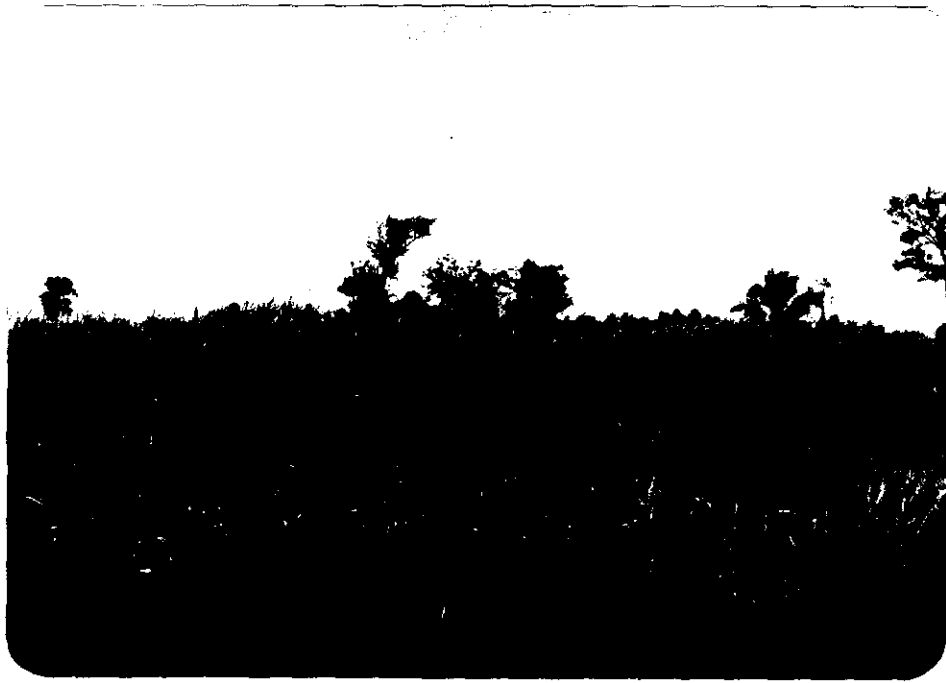
ป่าไม้ที่พบในบริเวณนี้มีน้อยมากเป็นป่าไม้ประเภทป่าละเมาะมีพื้นที่ประมาณ

0.50 ตารางกิโลเมตรหรือร้อยละ 0.55 ของหน่วย พบกระจายอยู่เป็นหย่อมเล็ก ๆ

5.7 ลานตะพักลำน้ำชั้นสูง มีความสูงจากระดับน้ำทะเลระหว่าง 20 - 50 เมตร มีความลาดเทประมาณ 3 - 8 เปอร์เซ็นต์ มีพื้นที่ 210.15 ตารางกิโลเมตร คิดเป็นร้อยละ 22.77 ของพื้นที่ จากตาราง 24 พื้นที่ส่วนใหญ่ร้อยละ 49.95 ใช้ปลูกมันสำปะหลัง รองลงมาพื้นที่ร้อยละ 16.06 ปลูกยางพารา ร้อยละ 9.02 ปลูกมันสำปะหลังปนกับอ้อยและร้อยละ 5.81 ปลูกสวนผลไม้ผสม ดังภาพประกอบ 34, 35



ภาพประกอบ 34 แสดงการใช้ที่ดินประเภทปลูกมันสำปะหลังและสวนผลไม้ผสม บนลานตะพักลำน้ำชั้นสูง



ภาพประกอบ 35 แสดงการปลูกพืชไร่ประเภทอ้อยบนลานตะพักลำนํ้าขึ้นสูง

ในบริเวณลานตะพักลำนํ้าขึ้นสูง ดินจะแตกต่างกันตามวัตถุต้นกำเนิด ดินซึ่งส่วนใหญ่เป็นแกรนิตและไนส์และมีควอร์ตไมกาซิสต์แทรกอยู่เป็นบริเวณแถบที่บ้านเขาโบสถ์เขตอำเภอมือง ถ้าเป็นดินที่สลายตัวมาจากหินแกรนิตและไนส์ จะมีเนื้อดินหนากว่า เป็นดินทรายถึงดินร่วนปนทราย ชั้นดินลึกมีการระบายน้ำดี ส่วนดินที่สลายตัวมาจากควอร์ตไมกาซิสต์จะมีดินเหนียวมาก และมีปัญหาในการใช้ที่ดินคือ พบสีลาแลงซึ่งบางแห่งมีถึง 50 - 70 เปอร์เซ็นต์โดยปริมาตร

พื้นที่ส่วนใหญ่ของลานตะพักลำนํ้าขึ้นสูงใช้ปลูกมันสำปะหลังถึงร้อยละ 49.95 เนื่องจากดินในเขตนี้ระบายน้ำดี เป็นดินทรายถึงดินร่วนปนทราย และพื้นที่มีความลาดเอียงประมาณ 3 - 8 เปอร์เซ็นต์ ดินง่ายต่อการกัดกร่อนโดยเฉพาะในพื้นที่ปลูกมันสำปะหลังซึ่งเป็นพืชที่มีระบบรากตื้นไม่ช่วยยึดเกาะดิน และก่อนที่มันสำปะหลังจะเจริญเติบโตเต็มที่ เรือนยอดไม่สามารถจะป้องกันการปะทะของเม็ดฝน จึงมีผลทำให้เกิดเป็นร่องฉารทั่ว ๆ ไป การไถ

พรวนควรทำตามแนวระดับขวางความลาดเทของพื้นที่ การให้น้ำบ่อยครั้ง ให้น้ำน้อยครั้ง ครั้งละน้อย ๆ เพราะจะเป็นประโยชน์กับพืชมากกว่าให้น้ำบ่อยครั้งเดียวเป็นจำนวนมาก

ปัญหาที่นับว่าพบบ่อยครั้งในบริเวณนี้คือการขาดแคลนน้ำเนื่องจากการกระจายของฝนไม่ดี โดยเฉพาะบริเวณทางด้านตะวันตกของแอ่งระยอง น้ำได้ตกอยู่ในระดับสูงมาก ดินไม่สามารถเก็บกักน้ำได้ดินจึงแห้งอย่างรวดเร็วหลังฝนตก น้ำฝนส่วนใหญ่จะไหลบ่าไปตามผิวดินมากกว่าไหลซึมลงในดินเนื่องจากดินแข็งและแน่นมาก จึงทำให้พืชมีช่วงเวลาขาดน้ำเป็นเวลานานมาก การให้น้ำควรให้น้ำบ่อยครั้งแต่ครั้งละน้อย ๆ นอกจากนี้ควรแก้ปัญหาดินเป็นกรดด้วยการใส่ปูนขาว

5.8 เนินเขาและภูเขา พื้นสูงจากระดับน้ำทะเลตั้งแต่ 50 เมตรขึ้นไป เป็นหน่วยธรณีสัณฐานที่มีพื้นที่มากที่สุด คิดเป็นเนื้อที่ 345.06 ตารางกิโลเมตร ร้อยละ 37.39 ของพื้นที่ จากตาราง 24 พื้นที่ส่วนใหญ่ร้อยละ 40.07 ปลูกรังน้ำป่าปะหลัง รองลงมาร้อยละ 15.52 เป็นป่าดิบแล้งและร้อยละ 12.90 ปลูกรังพารา ดังภาพประกอบ 36



ภาพประกอบ 36 แสดงการใช้ที่ดินบนเนินแกรนิต พื้นที่ใช้ปลูกยางพาราปะปนกับส้มปะรด

หน่วยเนินเขาและภูเขาที่มีพื้นที่ปลูกมันสำปะหลังถึงร้อยละ 40.07 ของพื้นที่หน่วย แสดงให้เห็นว่าพื้นที่ป่าไม้ถูกทำลายลงเพื่อนำพื้นที่มาปลูกมันสำปะหลัง ปัจจุบันป่าไม้ที่พบอยู่ในหน่วยนี้มี 3 ประเภทคือ

5.8.1 ป่าดิบแล้ง (dry evergreen forest) เป็นพันธุ์ไม้ประเภทผลัดใบเป็นส่วนใหญ่ขึ้นอยู่บริเวณเชิงเขาอยู่ต่ำกว่าป่าดิบเขาลงมา ป่าดิบแล้งประกอบด้วย ไม้ไผ่ ตะเคียนหิน ตะเคียนทอง พบอยู่ในเขตภูเขาด้านตะวันออกเป็นส่วนใหญ่มีพื้นที่ 53.55 ตารางกิโลเมตรหรือร้อยละ 15.52 ของหน่วย

5.8.2 ป่าดิบแล้งถูกบุกรุก มีพื้นที่ 2.58 ตารางกิโลเมตรหรือร้อยละ 0.75 กระจายอยู่แถบภูเขาด้านตะวันออกในบางพื้นที่มักจะมีปลูกมันสำปะหลังหรือยางพาราบนกับพื้นที่ป่า

5.8.3 ป่าเบญจพรรณไม่มีไม้สัก (mixed deciduous forest without Teak) เป็นป่าผลัดใบไม้ที่สำคัญได้แก่ ประดู่ แดง ตะแบก ส่วนใหญ่พบกระจายอยู่แถบภูเขาด้านตะวันออก มีพื้นที่ 4.43 ตารางกิโลเมตร ร้อยละ 1.28 ของหน่วย

การนำพื้นที่ป่าไม้มาปลูกพืชโดยเฉพาะปลูกมันสำปะหลังนั้น เป็นสาเหตุสำคัญประการหนึ่งที่ทำให้ดินถูกกัดกร่อนสูงมากที่สุด และประกอบกับลักษณะพื้นที่ในหน่วยนี้มีความลาดสูงสูงกว่า 7 - 8 เปอร์เซ็นต์ขึ้นไปดินจึงมีการกัดกร่อนได้ง่าย ควรลดพื้นที่การปลูกมันสำปะหลังมาปลูกไม้ยืนต้นแทน เช่น ยางพารา ยูคาลิปตัส มะพร้าว มะม่วงหิมพานต์ ฯลฯ รากพืชจะช่วยยึดดินและเรือนยอดของต้นไม้จะช่วยป้องกันการปะทะของเม็ดฝนได้ดี จะช่วยลดการกัดกร่อนของดินลงได้ และที่สำคัญที่สุดคือควรรักษาเนื้อที่ป่าไม้เอาไว้ให้มีปริมาณลดลง ในพื้นที่ที่มีความลาดเทมากกว่า 35 เปอร์เซ็นต์ไม่เหมาะที่จะนำมาใช้ในการปลูกพืชควรรักษาไว้ให้อยู่ในสภาพป่า เพื่อป้องกันการกัดกร่อนและช่วยรักษาความชุ่มชื้นให้แก่ดิน





สรุป อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ

สรุปผลการศึกษา

1. ผลจากการสร้างแผนที่ธรณีฐานวิทยาของแอ่งระยอง ซึ่งได้จากการแปลรูปถ่ายทางอากาศ ถ่ายเมื่อเดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2524 มาตรฐาน 1 : 40,000 แผนที่ธรณีวิทยา แผนที่ดิน แผนที่ภูมิประเทศ และการศึกษาภาคสนาม สามารถจำแนกหน่วยทางธรณีฐานได้เป็น 8 หน่วยตามลำดับดังนี้

- 1.1 หน่วยสันคอนทรายและหาดทรายใหม่
- 1.2 หน่วยที่ราบลุ่มชั้นช้อนริมน้ำ
- 1.3 หน่วยสันคอนทรายและหาดทรายเก่า
- 1.4 หน่วยที่ลุ่มระหว่างสันคอนทราย
- 1.5 หน่วยที่ราบลุ่มแม่น้ำ
- 1.6 หน่วยลานตะพักลำน้ำชั้นต่ำ
- 1.7 หน่วยลานตะพักลำน้ำชั้นสูง
- 1.8 หน่วยเนินเขาและภูเขา
  - ภูเขาหินไนส์
  - ภูเขาหินควอร์ตไมกาซิสต์
  - เนินแกรนิต

2. เปรียบเทียบสมบัติทางกายภาพและเคมีบางชนิดของวัสดุหินในแต่ละหน่วยปรากฏผลแตกต่างกันดังนี้

2.1 เนื้อหิน พบว่าในระดับความลึก 0 - 20 เซนติเมตร หน่วยสันคอนทรายและหาดทรายทั้งใหม่และเก่า และหน่วยที่ราบลุ่มชั้นช้อนริมน้ำ เป็นเนื้อหินหยาบประเภทหินทราย หน่วยที่ลุ่มระหว่างสันคอนทราย ที่ราบลุ่มแม่น้ำ หน่วยลานตะพักลำน้ำชั้นต่ำและชั้นสูง เป็นเนื้อหินประเภทหินร่วนปนทราย

2.2 อินทรีย์วัตถุในดิน ระดับความลึก 0 - 20 เซนติเมตร อินทรีย์วัตถุในหน่วยที่ราบลุ่มซับซ้อนริมน้ำ สันดอนทรายและหาดทรายเก่า ที่ลุ่มระหว่างสันดอนทราย และหน่วยที่ราบลุ่มแม่น้ำ มีระดับค่อนข้างต่ำ หน่วยสันดอนทรายและหาดทรายใหม่ ลานตะพักลำน้ำขึ้นต่ำและขึ้นสูง มีอินทรีย์วัตถุในระดับต่ำ

2.3 ปฏิกริยาอิน ระดับความลึก 0 - 20 เซนติเมตร ในหน่วยสันดอนทรายและหาดทรายใหม่มีปฏิกริยาเป็นกรดแก่ถึงกรดแก่จัด หน่วยที่ราบลุ่มซับซ้อนริมน้ำและหน่วยลานตะพักลำน้ำขึ้นสูง มีปฏิกริยากรดแก่จัด หน่วยสันดอนทรายและหาดทรายเก่า ที่ลุ่มระหว่างสันดอนทราย ที่ราบลุ่มแม่น้ำและหน่วยลานตะพักลำน้ำขึ้นต่ำ มีปฏิกริยาเป็นกรดแก่จัดถึงกรดจัดมาก

2.4 สีดิน ระดับความลึก 0 - 20 เซนติเมตรเป็นสีผสมวัฏณะดินขึ้นหน่วยสันดอนทรายและหาดทรายใหม่ ที่ราบลุ่มซับซ้อนริมน้ำและหน่วยที่ลุ่มระหว่างสันดอนทราย ดินส่วนใหญ่มีสีน้ำตาลแก่ปนเทาอ่อน หน่วยสันดอนทรายและหาดทรายเก่าดินส่วนใหญ่มีสีน้ำตาลแก่ปนสีเทาอ่อน หน่วยที่ราบลุ่มแม่น้ำลานตะพักลำน้ำขึ้นต่ำและขึ้นสูง ดินส่วนใหญ่มีสีน้ำตาล ในระดับดินลึก 20 - 50 เซนติเมตร หน่วยสันดอนทรายและหาดทรายใหม่ ดินส่วนใหญ่มีสีเทาอ่อนปนน้ำตาลอ่อน หน่วยที่ราบลุ่มซับซ้อนริมน้ำและหน่วยลานตะพักลำน้ำขึ้นต่ำ ดินส่วนใหญ่มีสีน้ำตาลอ่อนมาก หน่วยสันดอนทรายและหาดทรายเก่า และหน่วยลานตะพักลำน้ำขึ้นสูง ดินส่วนใหญ่มีสีน้ำตาลอ่อน และหน่วยที่ลุ่มระหว่างสันดอนทราย ดินส่วนใหญ่มีสีเทาอ่อน

2.5 สัจจุประ ระดับความลึก 0 - 50 เซนติเมตร หน่วยสันดอนทรายและหาดทรายทั้งใหม่และเก่า หน่วยลานตะพักลำน้ำขึ้นต่ำและขึ้นสูง ไม่พบจุลประ หน่วยที่ราบลุ่มซับซ้อนริมน้ำดินส่วนใหญ่พบจุลประสีเหลืองปนแกมอ่อน หน่วยที่ลุ่มระหว่างสันดอนทรายและหน่วยที่ราบลุ่มแม่น้ำ ดินส่วนใหญ่พบจุลประสีน้ำตาลแก่

3. เปรียบเทียบการกักตรอนในแต่ละหน่วยธรณีสัณฐาน ศึกษาค่าความหนาแน่นของการระบายน้ำในแต่ละหน่วยธรณีสัณฐาน หน่วยที่ราบลุ่มซับซ้อนริมน้ำ หน่วยลานตะพักลำน้ำขึ้นต่ำและขึ้นสูง มีความหนาแน่นของการระบายน้ำดีมาก หน่วยสันดอนทรายและหาดทราย

ทั้งเก่าและใหม่ ที่ลุ่มระหว่างสันดอนทราย ที่ราบลุ่มแม่น้ำและหน่วยลานตะกอนน้ำขึ้นน้ำลง มีความหนาแน่นของการระบายน้ำปานกลาง พบว่าค่าความหนาแน่นของการระบายน้ำไม่สามารถใช้เป็นตัวชี้การกักตุนของพื้นที่ได้จึงใช้ค่าความหนาแน่นของลำธารอันดับที่หนึ่งเป็นเกณฑ์ ในการพิจารณาการกักตุนของพื้นที่ พบว่าหน่วยเนินเขาและภูเขา หน่วยลานตะกอนน้ำขึ้นสูงและขึ้นต่ำ อยู่ในกลุ่มการกักตุนสูง หน่วยสันดอนทรายและหาดทรายทั้งใหม่และเก่า และหน่วยที่ราบลุ่มซับซ้อนริมน้ำ อยู่ในกลุ่มการกักตุนระดับกลาง และหน่วยที่ลุ่มระหว่างสันดอนทราย และหน่วยที่ราบลุ่มแม่น้ำ อยู่ในกลุ่มการกักตุนน้อย เมื่อเปรียบเทียบกับหน่วยอื่น ๆ

4. ความสัมพันธ์ของการใช้ที่ดินกับลักษณะทางธรณีสัณฐานในแต่ละหน่วย ผลจากการสร้างแผนที่การใช้ที่ดินในแอ่งระยอง สามารถจำแนกการใช้ที่ดินในแต่ละหน่วยธรณีสัณฐานดังนี้

4.1 หน่วยสันดอนทรายและหาดทรายใหม่ พื้นที่ร้อยละ 29.34 ปลูกมะพร้าว พุทราและสวนผลไม้ รองลงมาร้อยละ 19.80 เป็นที่อยู่อาศัยสถานที่ราชการและโรงงานอุตสาหกรรม ร้อยละ 9.50 ปลูกข้าวและร้อยละ 7.18 เป็นที่ไม่สามารถใช้ประโยชน์ทางการเกษตรได้ ปัญหาการใช้ที่ดินคือนเป็นทรายจัด ความอุดมสมบูรณ์ของดินต่ำ ดินเป็นกรดแก่จัดถึงกรดแก่ และขาดแคลนน้ำในฤดูแล้ง

4.2 หน่วยที่ราบลุ่มซับซ้อนริมน้ำ พื้นที่ร้อยละ 26.01 เป็นที่ไม่ได้ใช้ประโยชน์ รองลงมาร้อยละ 23.46 เป็นที่อยู่อาศัยสถานที่ราชการและโรงงานอุตสาหกรรม ร้อยละ 20.75 เป็นนาข้าวและร้อยละ 10.65 เป็นหมู่บ้านที่มีสวนผลไม้ ปัญหาการใช้ที่ดินดินเป็นทรายจัด ความอุดมสมบูรณ์ต่ำ ดินเป็นกรดจัดมากถึงกรดแก่จัด

4.3 หน่วยสันดอนทรายและหาดทรายเก่า พื้นที่ร้อยละ 44.40 เป็นหมู่บ้านที่มีสวนมะพร้าว รองลงมาร้อยละ 32.23 เป็นหมู่บ้านที่มีสวนผลไม้ร้อยละ 6.62 เป็นไร่ล้มส่วปะหลัง และร้อยละ 6.33 เป็นไร่มันสำปะหลังปนมะพร้าว ปัญหาการใช้ที่ดิน ดินเป็นทรายไม่ชุ่มน้ำ ความอุดมสมบูรณ์ต่ำ ดินเป็นกรดจัดมากถึงกรดแก่จัด ดินล่างมีชั้นดินที่แน่นแข็งน้ำซึมผ่านได้ยากทำให้เกิดน้ำท่วมขังได้ในฤดูฝน

4.4 หน่วยที่ลุ่มระหว่างสันดอนทรายพื้นที่ร้อยละ 82.51 เป็นที่นารองลงมา ร้อยละ 12.50 เป็นที่ลุ่ม ปัญหาการใช้ที่ดิน ดินมีความอุดมสมบูรณ์ต่ำเป็นกรดจัดมากถึงกรด แก่จัด เกิดน้ำท่วมในฤดูฝนน้ำระบายลงทะเลไม่ทัน เนื่องจากมีสันทรายกั้น

4.5 หน่วยที่ราบลุ่มแม่น้ำ พื้นที่ร้อยละ 76.49 เป็นนารองลงมา ร้อยละ 5.99 เป็นหมูบ้านปนสวนผลไม้ผสม และร้อยละ 2.86 ปลูกกล้วยและมันสำปะหลัง ปัญหาการใช้ที่ดิน ดินมีความอุดมสมบูรณ์ค่อนข้างต่ำถึงต่ำ ดินเป็นกรดแก่จัดถึงกรดจัดมาก ขาดแคลนน้ำในฤดูแล้ง และปัญหาน้ำท่วมในฤดูฝน

4.6 ลานตะพักลำน้ำขึ้นต่ำ พื้นที่ร้อยละ 24.26 เป็นหมู่บ้านที่มีสวนผลไม้ รองลงมา ร้อยละ 24.91 ปลูกมันสำปะหลัง ร้อยละ 18.56 เป็นที่นาและร้อยละ 8.39 เป็นสวนยางพาราที่มีไร่มันสำปะหลังปน ปัญหาการใช้ที่ดินดินไม่ชุ่มน้ำ ความอุดมสมบูรณ์ ค่อนข้างต่ำถึงต่ำ ดินเป็นกรดแก่จัดถึงกรดจัดมาก มีชั้นดานรากพืชไม่สามารถหยั่งลงไปได้ ลึก มีการกักความร้อนมาก

4.7 ลานตะพักลำน้ำขึ้นสูง พื้นที่ร้อยละ 49.95 ปลูกมันสำปะหลังรองลงมา ร้อยละ 16.06 ปลูกยางพารา ร้อยละ 9.02 ปลูกมันสำปะหลังปนกับอ้อยและร้อยละ 5.81 ปลูกสวนผลไม้ผสม ปัญหาการใช้ที่ดิน ดินมีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ ดินเป็นกรดแก่จัดเกิดขึ้นถาวร แข็ง มีการกักความร้อนสูง และปริมาณน้ำฝนไม่เพียงพอ เนื่องจากการกระจายของฝนไม่ดี

4.8 เนินเขาและภูเขา พื้นที่ร้อยละ 40.07 ปลูกมันสำปะหลังรองลงมา ร้อยละ 15.52 เป็นป่าดิบแล้งและร้อยละ 12.90 ปลูกยางพารา ปัญหาการใช้ที่ดิน ดินต้น การกักความร้อนสูง ดินมีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ ป่าไม้ถูกทำลายมาก มีพื้นที่ป่าไม้เหลืออยู่น้อย การใช้ที่ดินไม่ถูกหลักการอนุรักษ์ดิน

#### การอภิปรายผล

จากผลสรุปของการศึกษาซึ่งได้อภิปรายประกอบไว้ในบทที่ 4 แล้วนั้นในที่นี้จะ อภิปรายเพิ่มเติมเป็นบางประการในหัวข้อต่อไปนี้

1. สัณฐานและวิวัฒนาการของพื้นที่บริเวณแอ่งระยอง
2. เปรียบเทียบสมบัติทางกายภาพและเคมีบางชนิดของวัสดุดินในแต่ละหน่วย

### ธรณีสัณฐานในแอ่งระยอง

3. เปรียบเทียบการกักต่อน้ำในแต่ละหน่วยธรณีสัณฐาน
4. ความสัมพันธ์ของการใช้ที่ดินกับลักษณะทางธรณีสัณฐานในแต่ละหน่วย

#### 1. สัณฐานและวิวัฒนาการของพื้นที่

ผลจากการสร้างแผนที่ธรณีสัณฐานวิทยามริ บริเวณแอ่งระยองและการศึกษาภาคสนาม ได้พบธรณีสัณฐานมริเวดตั้งแต่ชายฝั่งทะเลในเขตอำเภอมืองระยองห่างจากฝั่งทะเลขึ้นมาทางเหนือประมาณ 8 กิโลเมตร เคยเป็นอ่าวเก่ามาก่อน เพราะมีหลักฐานและร่องรอยปรากฏให้เห็นอยู่ในปัจจุบัน สิ่งที่ยืนยันได้ว่าบริเวณตอนใต้ของแอ่งระยองมีสัณฐานของอ่าวเก่าได้แก่

1.1 การสำรวจวิจัยทางธรณีวิทยาและการสำรวจดินในจังหวัดระยอง โคนเนลสัน ได้ศึกษาดินในจังหวัดระยองพบว่าบริเวณชายฝั่งทะเลตอนใต้ของจังหวัดระยอง มีหลักฐานแสดงว่าระดับน้ำทะเลได้ขึ้นลง 2 หนในสมัยไพลสโตซีนและมีการพัฒนาตลิ่งน้ำทะเลและหาดทราย ไปพร้อม ๆ กัน (Donaldson, 1984 : 4 - 6) ซึ่งสอดคล้องกับผลการศึกษาของสิน สิ้นสกุล และคนอื่น ๆ ได้พบซากหอยทะเล (foraminifera) ห่างจากชายฝั่งปัจจุบัน 7 กิโลเมตรตามแนวคลองใหญ่ จังหวัดระยอง ตัวอย่างดินเก็บที่ระยะห่าง 4 กิโลเมตรทางตะวันออกของเมืองระยองที่ระดับ 150 - 200 เซนติเมตร ผลการวิเคราะห์จากคาร์บอน 14 พบว่าซากหอยทะเลมีอายุ  $4,250 \pm 70$  ปี และพบว่าการรูกัดของน้ำทะเล 2 หนอันมีผลต่อความสัมพันธ์กับระดับน้ำทะเลว่ามีระหว่ง 10 - 12 เมตร และ 3 - 6 เมตรตามลำดับ (Sinsakul and others, 1983 : 3)

ปราโมทย์ อินทอง และปราโมทย์ เทมศรีชาติ ได้สำรวจดินบริเวณสถานีกลีลธรรมห้วยโป่งอำเภอมืองระยองพบว่าบริเวณนี้มีพื้นฐานเป็นหินแกรนิตและควอร์ตไซต์หินไฟบริเวณนี้เป็นพวกดินที่เกิดจากตะกอนของดินที่น้ำทะเลพัดพาพาห้วยเกิดอยู่บนลานตะพักทะเลเก่า (ปราโมทย์ อินทอง และปราโมทย์ เทมศรีชาติ 2509 : 1 - 5) และผลจากการสำรวจดินบริเวณโครงการชลประทานราษฎร์อำเภอมืองระยอง

ของปราโมทย์ เหมศรีชาติ และวราพล รัมพันธ์ ซึ่งพื้นที่เริ่มตั้งแต่กิโลเมตรที่ 4.5 จากตัวจังหวัดระยองขึ้นไปจนถึงที่ทำการชลประทานซึ่งอยู่เหนืออำเภอบ้านค่ายไปประมาณ 4 กิโลเมตร พบว่าดินในบริเวณที่สำรวจ เป็นพวกดินตะกอนที่แม่น้ำพามาบางส่วนเป็น สันทรายเก่า เข้าใจว่าแต่ก่อนบริเวณนี้เคยเป็นส่วนของชายฝั่งทะเลมาก่อนพบดินชุดดิน ะยอง ดินชุดสีตึ๊บ ดินชุดพญา ซึ่งเป็นดินตะกอนจากทะเล (ปราโมทย์ เหมศรีชาติ และวราพล รัมพันธ์ 2509 : 1 - 11) จากหลักฐานที่พบหลักฐานต่าง ๆ จากอิทธิพล ของทะเล แสดงว่าบริเวณตอนใต้ของแอ่งระยองเคยเป็นอ่าวเก่ามาก่อน

1.2 เกาะขวางกันเก่า จากรูปถ่ายทางอากาศพบว่าเกาะขวางกันเก่ามีลักษณะ เป็นสันดอนทรายขวางกันอ่าวเป็นระยะ ๆ มีพื้นที่ 10.27 ตารางกิโลเมตร มีลักษณะโค้ง เข้าหาแผ่นดินตามแนวของอ่าวเก่า ระหว่างเกาะขวางกันเก่าแต่ละแนวจะเป็นที่ลุ่ม ซึ่ง เกิดจากทะเลสาบน้ำเค็มขึ้นเขินจนกลายเป็นที่ราบ ปัจจุบันใช้ทำนา เกาะขวางกันเก่าที่- ปรากฏในปัจจุบันและไม่ต่อเนื่องกัน แต่ขาดเป็นช่วง ๆ เนื่องจากถูกแบ่งแยกด้วยทางน้ำและ ผลจากการใช้ที่ดินของคนในระยะหลัง ปัจจุบันพื้นที่นี้ใช้ปลูกมะพร้าวสวนผลไม้และที่อยู่ อาศัย อภิสิทธิ์ เอี่ยมหน่อ ได้กล่าวถึงลักษณะของเกาะขวางกันเก่าว่า ลักษณะที่พบบน แม่น้ำจะมีจะเกี่ยวข้องกับบริเวณซึ่งเดิมเคยเป็นอ่าวเก่ามาก่อน โดยเกาะขวางกันจะพบ เป็นแนวขวางอ่าวเก่าเป็นระยะ ๆ ระหว่างเกาะขวางกันจะเป็นพื้นที่ที่ต่ำระหว่างเนินเกาะ ทรายบนเกาะขวางกันจะละเอียดและสะอาดสีขาว พื้นที่ต่ำระหว่างเนินเกาะขวางกันจะมี ดินเหนียวมากขึ้น ซึ่งแสดงถึงแนวทะเลสาบเก่านั่นเอง ตัวอย่างเกาะขวางกันเก่าคือ เกาะ ขวางกันเก่าที่จังหวัดระยองพบเป็นระยะ ๆ ตั้งแต่อำเภอบ้านค่ายลงมาทางทิศใต้จนเกือบ ออกสู่ทะเล (อภิสิทธิ์ เอี่ยมหน่อ 2526 : 411)

ในแผนที่ดินของกรมพัฒนาที่ดินกำหนดดินในหน่วยนี้เป็นดินชุดบ้านทอน ซึ่งเป็นดิน แบบบริเวณหาดทรายเก่าหรือเนินทรายเก่าที่เกิดจากอิทธิพลของทะเลที่ทับถมบริเวณ เกาะขวางกันเก่านี้เป็นดินสีกรมมาก ดินมีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ ดินไม่อุ้มน้ำ เนื้อดินเป็น ดินทราย ดินบนมีสีน้ำตาลปนเทา มีปฏิกิริยาเป็นกรดถึงกรดแก่ มีค่าพีเอช 4.0 - 5.5 การที่ดินมีร้อยละของเนื้อดินทรายสูงมากคือร้อยละ 93.87 และมีร้อยละของซิลต์ และ

ดินเหนียวน้อยมากคือร้อยละ 3.57 และร้อยละ 2.56 ตามลำดับ เนื่องจากเป็นตะกอนที่ ถูกพัดพามาจากคลื่นที่มีการทับถมในสภาพที่มีคลื่นลมแรงนอกชายฝั่งทะเล ตะกอนที่ทับถมส่วนใหญ่เป็นทรายปริมาณของอินทรีย์วัตถุอยู่ในระดับค่อนข้างต่ำ จากการศึกษาของอภิสสิทธิ์ เอี่ยมหล่อ กล่าวว่าเกาะขวางกันเป็นสัณฐานที่พบมากในทะเลที่มีไหลทวีปกว้าง จะมีการทับถมของทรายละเอียดก็มีการผสมของอินทรีย์วัตถุและแร่อื่น ๆ น้อยมาก แร่ที่พบมากคือแร่ควอซต์ (อภิสสิทธิ์ เอี่ยมหล่อ 2526 : 424) จากการพบสัณฐานเกาะขวางกันเก่า และลักษณะของตะกอนที่มีอิทธิพลจากการทับถมของน้ำทะเล เป็นการแสดงให้เห็นอย่างเด่นชัดว่าบริเวณตอนใต้ของแอ่งระยองเคยเป็นอ่าวเก่ามาก่อน

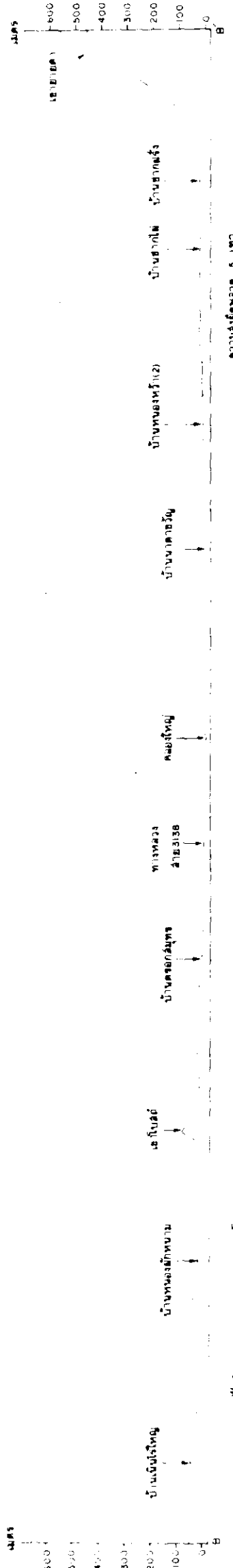
1.3 ที่ลุ่มระหว่างสันดอนทราย มีลักษณะเป็นทะเลสาบน้ำเค็มที่ถูกทับถมจนกลายเป็นที่ราบ พบอยู่ระหว่างแนวขวางกันทั้งเก่าและใหม่ บางแห่งเป็นที่หนองน้ำบริเวณเหล่านี้ ปัจจุบันเป็นทุ่งนา มีพื้นที่ 52.27 ตารางกิโลเมตร ที่ลุ่มระหว่างสันดอนทรายมีระดับต่ำกว่าสันดอนทรายประมาณ 1 - 1.5 เมตร ลักษณะของดินเกิดจากตะกอนน้ำกร่อยน้ำซึมผ่านได้ปานกลาง เนื้อดินเป็นดินร่วนปนทรายมีร้อยละของเนื้อดินทราย 79.18 ร้อยละของเนื้อดินซิลต์ 10.08 และร้อยละของดินเหนียว 10.74 เมื่อพิจารณาเนื้อดินมีร้อยละของดินทรายสูงเพราะเป็นตะกอนจากทะเล และมีร้อยละของเนื้อดินซิลต์และเนื้อดินเหนียวสูงกว่าหน่วยสันดอนทรายและหาดทรายทั้งใหม่และเก่าและหน่วยที่ราบลุ่มซึมชอนริมน้ำ เนื่องจากได้รับตะกอนส่วนหนึ่งจากน้ำล้นด้วยอินทรีย์วัตถุในดินอยู่ในระดับค่อนข้างต่ำ สีที่ดินเหนียวเป็นสีน้ำตาลเข้มปนเทา สีที่ดินล้นเป็นสีเทาอ่อน พบจุดประสีน้ำตาลแก่ และสีเหลืองปนแดงอ่อน หรือสารสีเหลืองฟางข้าวที่เรียกว่า จาโรไซท์ การที่พบสารประกอบจาโรไซท์เป็นการแสดงให้เห็นว่า ดินในบริเวณนี้เป็นดินที่เกิดจากการทับถมของตะกอนจากน้ำทะเลและน้ำล้นในแผนที่ตั้งของกรมพัฒนาที่ดินกำหนดดินในหน่วยนี้เป็นดินยูคัวปเปรีียงและดินชุดดอนเมือง ซึ่งเป็นดินที่เกิดจากการทับถมของตะกอนน้ำกร่อย

จากการสำรวจทางธรณีวิทยาจากเตอร์นาบริเวณจังหวัดระยองของสัน สันสกุล และนิรันทร ชัยมณี พบว่าผลการสำรวจดินที่ลุ่มเกาะบริเวณทางตะวันออกของอำเภอเมืองระยองในระดับลึก 2.5 - 5 เมตร มีชั้นดินเหนียวมีทรายและซิลต์ปน มีซากพืชและ

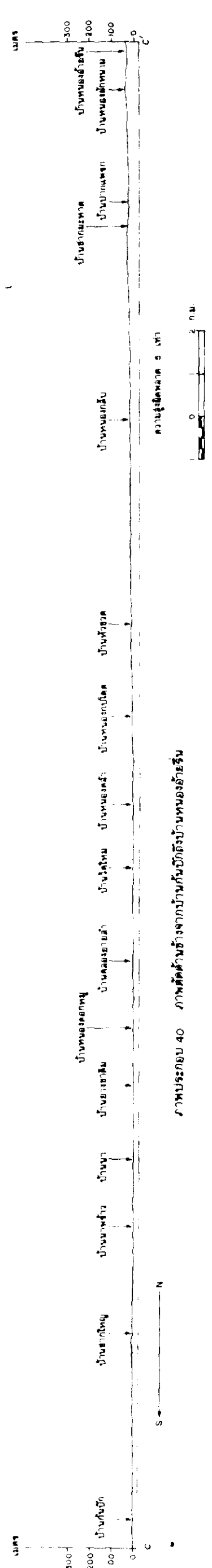
หอยปะปนอยู่พอประมาณ ถัดจากชั้นนี้ขึ้นไปจะเป็นชั้นทรายเม็ดละเอียดขนาด 120 ไมครอน มีหอยและซากพืชมากในบางบริเวณชั้นดินเหนียวที่มีหอยปะปนอยู่จะพบอยู่ชั้นบน และรองรับด้วยชั้นทรายชั้นดินเหนียวนี้เข้าใจว่าจะ เป็นชั้นที่ตกตะกอนในช่วงที่ระดับน้ำลดลงก่อนข้างสงบ (ลิน ลินสกุล และนิรันทร ชัยมณี 2526 : 14) จากหลักฐานของลักษณะ ลึกรูปร่างและลักษณะตะกอนรวมทั้งการพบซากหอย แสดงว่าในหน่วยนี้ เป็นหน่วยที่เกิดจากการกระทำของน้ำทะเลและเป็นส่วนของอ่าวเก่า

1.4 พิจารณาจากภาพตัดด้านข้างจากแผนที่ภูมิประเทศ 1 : 50,000 ภาพประกอบ 39 และ 40 จากบ้านก้นบึงถึงบ้านหนองฮ้ายรีน และจากบ้านเงินไร่ใหญ่ถึงเขา ยายดา เป็นภาพตัดด้านข้างทั้งในแนวเหนือ - ใต้ และแนวตะวันออก - ตะวันตก ลักษณะของภาพตัดด้านข้างจะแสดงให้เห็นรูปร่างของอ่าวเก่า โดยมีแนว ขาดินในสัฟทางด้านตะวันออก และเนินแกรนิตทางฝั่งตะวันตก ในแนวเหนือ - ใต้ จะเห็นลักษณะของอ่าวลึกเข้าไป พื้นที่ที่มีความลาดเทน้อยมากมีหินผุราบเรียบซึ่งเกิดจากการทับถมของตะกอน พื้นที่ตอนบนจะสูงกว่าตอนล่าง จากภาพตัดด้านข้างจะพบจุดเปลี่ยนความสูงในระดับความสูง 10, 20 และ 50 เมตรตามลำดับ แสดงว่าระดับน้ำทะเลได้เคยท่วมขึ้นมาสูงในระดับดังกล่าว ส่วนบริเวณทางด้านตะวันตกซึ่งเป็นเนินแกรนิตมีลักษณะ เป็นส่วนหนึ่งของลานตะพักทะเลเก่าซึ่งต่อเนื่องมาจากรังหัวคชบุรี ลักษณะเช่นนี้สอดคล้องกับผลการศึกษาของรัตน พูลจันทร์ พบว่าที่จังหวัดชลบุรีมีหลักฐานแบบขั้นตะพักทะเล 2 ระดับ คือ ระดับความสูง 20 - 30 เมตรและ 30 - 50 เมตร (รัตน พูลจันทร์ 2526 : 111)

จากหลักฐานและร่องรอยที่ปรากฏให้เห็นในปัจจุบันเป็นการสรุปได้ว่าบริเวณตอน ใต้ของแอ่งระยองซึ่งอยู่ห่างจากชายฝั่งทะเลปัจจุบันขึ้นมาทางเหนือประมาณ 8 กิโลเมตร มีลักษณะ เป็นอ่าวเก่าซึ่งเป็นผลมาจากการเปลี่ยนแปลงของระดับน้ำทะเลในสมัยไพลสโตซีน



ภาพประกอบ 39 ภาพตัดด้านข้างจากบ้านเงินไร่ใหญ่ถึงเขายายคา



ภาพประกอบ 40 ภาพตัดด้านข้างจากบ้านกึ่งปีกถึงบ้านหนองอีจัน

## 2. เปรียบเทียบสมบัติทางกายภาพและ เคมีบางชนิดของวัสดุดินในแต่ละหน่วยธรณีฐาน

เนื้อดิน ผลจากการวิเคราะห์ข้อมูลเนื้อดินพบว่าในแต่ละหน่วยธรณีฐานมีเนื้อดินแตกต่างกันระหว่างดินทรายถึงดินร่วนปนทราย ซึ่งเป็นดินเนื้อหยาบ เนื่องจากดินในบริเวณแอ่งระยองมีแหล่งกำเนิดดินส่วนใหญ่อยู่ 2 ลักษณะคือ ดินที่เกิดจากการฟุ้งของหินแกรนิตและหินไนส์ และดินที่เกิดจากการทับถมของตะกอนทะเล ดังนั้นในหน่วยดินคอนทรายและหาดทรายทั้งใหม่และเก่า ซึ่งเป็นสัณฐานที่เกิดจากการทับถมของทะเลโดยตรง เนื้อดินจึงเป็นดินทราย ส่วนหน่วยที่ราบลุ่มริมเขื่อนริมแม่น้ำและหน่วยที่ลุ่มระหว่างสันคอทรายเป็นดินที่มีการทับถมทั้งตะกอนทะเลและตะกอนน้ำจืด เนื้อดินเป็นดินทรายถึงทรายปนดินร่วนและดินร่วนปนดินเหนียว หน่วยที่ราบลุ่มแม่น้ำเป็นดินที่ถูกทับถมจากตะกอนแม่น้ำจืดโดยตรง เนื้อดินเป็นดินร่วนปนทรายดินทรายปนดินร่วนและดินร่วนปนดินเหนียว ถึงแม้ว่าหน่วยที่ราบลุ่มแม่น้ำจะเป็นตะกอนที่แม่น้ำพัดพามาแต่เนื้อดินมีปริมาณของดินทรายสูง เนื่องจากแหล่งกำเนิดตะกอนเป็นหินแกรนิตและไนส์ซึ่งเป็นหินที่สูงโดยรอบ หน่วยลานตะพักลำน้ำขึ้นต่ำและขึ้นสูง เนื้อดินเป็นดินร่วนปนทรายถึงดินทรายปนดินร่วน เพราะว่าในสองหน่วยนี้มีปริมาณดินเหนียวและซิลต์มากกว่าตะกอนที่มาจากทะเล

อินทรีย์วัตถุ ผลจากการวิเคราะห์ข้อมูลอินทรีย์วัตถุในดินพบว่าดินในแต่ละหน่วยธรณีฐานมีปริมาณอินทรีย์วัตถุแตกต่างกัน 2 ระดับคือ ระดับค่อนข้างต่ำถึงต่ำ เนื่องจากดินส่วนใหญ่เป็นดินเนื้อหยาบและค่อนข้างหยาบ ดินมีการแลกเปลี่ยนกationและน้ำรัลิ่งทำให้อินทรีย์วัตถุสลายตัวเร็ว ดินมีการกักตุนสูงและ เนื่องจากบ่งระยองอยู่ในเขตร้อนชื้นมีฝนตกชุก จึงได้กล่าวถึงสาเหตุที่ดินในเขตร้อนชื้นมีเปอร์เซ็นต์อินทรีย์วัตถุต่ำว่าในเขตร้อนมีอุณหภูมิสูง ทำให้มีผลต่อการออกซิเคชันและยังเป็นผลเนื่องจากความหนักเบาของเนื้อดินมีความแรงสูงและตกชุก ทำให้รากอาหารและฮิวมิสในดินถูกชะล้างออกไป (Choudy, 1973 : 32)

ปฏิกิริยาดิน ผลจากการวิเคราะห์ข้อมูลพบว่าดินในแต่ละหน่วยธรณีฐานมีความแตกต่างกันตั้งแต่ปฏิกิริยาเป็นกรดแก่จนถึงเป็นกรดคีตมาก เนื่องจากทางตอนใต้ของแอ่งระยองมีการทับถมของตะกอนจากทะเล จึงมีการสะสมของแร่ไพไรต์ เมื่อแร่ไพไรต์ทำ

ปฏิกิริยากับอากาศและน้ำ จะทำให้เกิดกรดกำมะถันและสารสีเหลืองฟางข้าวที่เรียกว่า จาโรไซท์ ซึ่งเป็นผลทำให้ดินเป็นกรด และในเขตนี้อมีการชะล้างสูงทำให้ดินเปลี่ยนเป็นกรด นอกจากนี้ดินในเขตนี้อินทรีย์วัตถุน้อยจึงมีความต้านทานต่อการเปลี่ยนแปลงพีเอชได้น้อย เพราะอินทรีย์วัตถุมีความสามารถดูดซับไอออนบวกได้สูง และผลจากการใส่ปุ๋ยพวกแอมโมเนียและซัลเฟอร์ลงไปในดินทำให้เกิดกรดในตริกและซัลฟิวริก

สีดิน ผลการวิเคราะห์สีผสมของดินพบว่า ในแต่ละหน่วยธรณีสัณฐานสีของดินระดับ 0 - 20 เซนติเมตรมีลักษณะแตกต่างกันตั้งแต่สีน้ำตาลถึงน้ำตาลแก่ปนเทาอ่อน ในดินระดับ 20 - 50 เซนติเมตรสีของดินแตกต่างกันตั้งแต่สีน้ำตาลอ่อนถึงสีเทาอ่อนและเทาอ่อนปนน้ำตาลอ่อน พบว่าสีของดินส่วนใหญ่สีไม่แตกต่างกันมากนักง่ายที่สีดิน ซึ่งจะขึ้นอยู่กับการสะสมตัวของตะกอนและปริมาณอินทรีย์วัตถุ ดินระดับ 0 - 20 เซนติเมตรสีจะเข้มกว่าดินระดับ 20 - 50 เซนติเมตร เนื่องจากดินระดับ 20 - 50 เซนติเมตรมีอินทรีย์วัตถุน้อยกว่า ประกอบกับดินในบริเวณแอ่งระยองมีการชะล้างสูงน้ำจึงพาแร่ธาตุและอินทรีย์วัตถุลงไปในดินระดับลึกกว่าจึงทำให้ดินตอนบนมีสีจาง สีเทาเป็นสีของธาตุเหล็กที่อยู่ในสภาพออกซิไดซ์

สีจุดประ ผลจากการวิเคราะห์ข้อมูลพบว่าดินในระดับ 0 - 50 เซนติเมตรมีจุดประไม่ครบทุกหน่วย สีจุดประที่พบส่วนใหญ่แตกต่างกันระหว่างสีเหลืองปนแดงอ่อนถึงสีน้ำตาลแก่ จุดประจะเกิดขึ้นเมื่อดินมีการระบายน้ำและการถ่ายเทอากาศที่ไม่สม่ำเสมอ มีการเปลี่ยนแปลงระดับน้ำให้ดิน ส่วนสีของจุดประเป็นสีของธาตุเหล็กที่อยู่ในรูปต่าง ๆ เช่น สีเหลืองเป็นสีที่ขึ้น สีแดงมีการถ่ายเทอากาศดี

### 3. เปรียบเทียบการกักกร่อนในแต่ละหน่วยธรณีสัณฐาน

ผลจากการศึกษาการกักกร่อนในแต่ละหน่วยธรณีสัณฐานพบว่ากลุ่มที่มีการกักกร่อนสูงที่สุดเมื่อเปรียบเทียบกับหน่วยอื่น ได้แก่หน่วยเนินเขาและภูเขา หน่วยลานตะพักลำน้ำชันสูงและชันต่ำ บึงจัยที่มีผลต่อการกักกร่อนได้แก่ลักษณะกายภาพของดิน ขนาดและชนิดของความลาดเท ปริมาณและความหนักเบาของฝน การจัดการและชนิดปริมาณที่คลุมดิน ในหน่วยเนินเขาและภูเขาและหน่วยลานตะพักลำน้ำชันสูงและชันต่ำซึ่งมีการกักกร่อนสูง ในการ

ศึกษาลักษณะการใช้ที่ดินพบว่า ในหน่วยเนินเขาและภูเขา หน่วยลานตะพักลำน้ำชั้นสูงและชั้นต่ำ พื้นที่ส่วนใหญ่ใช้ปลูกมันสำปะหลัง ลักษณะการกักกร่อนและการใช้ที่ดินสอดคล้องกับการศึกษาของไพฑูรย์ ปิยะปกรณ ซึ่งศึกษาการกักกร่อนของดินในจังหวัดบุรีรัมย์พบว่าพื้นที่ที่มีปริมาณการกักกร่อนของดินรุนแรงมากถึงปานกลาง เป็นภูเขาและลานตะพักลำน้ำชั้นสูงถึงกลาง มีลักษณะการใช้ที่ดินเป็นพืชไร่มันสำปะหลัง (ไพฑูรย์ ปิยะปกรณ 2524 : 108) การปลูกมันสำปะหลังจึงเป็นสาเหตุสำคัญปัจจัยหนึ่งที่ทำให้ดินมีการกักกร่อนมาก

ผลจากการศึกษาถึงประสิทธิภาพการปกคลุมดินของมันสำปะหลังที่สถานีพืชไร่ห้วยโป่ง จังหวัดระยองพบว่า การเจริญเติบโตของมันสำปะหลังที่มีอายุได้ 4 เดือน จะมีพุ่มของเรือนยอดระหว่างต้นชนกันพอดี แต่มีความหนาแน่นของทรงพุ่มน้อย สามารถปกคลุมดินได้เพียงร้อยละ 23.50 ทำให้เมล็ดฝนทะลุผ่านทรงพุ่มของมันสำปะหลังลงไปสู่พื้นดินได้มากในช่วง 4 เดือนนับแต่เริ่มปลูกคือ เดือนมิถุนายนถึงกันยายน ซึ่งเป็นช่วงที่มีฝนตกมากที่สุดในรอบปี พื้นดินจะถูกแรงปะทะของเมล็ดฝนมากที่สุด (Watanasak. 1978 : 152) จะเห็นได้ว่าประสิทธิภาพการปกคลุมดินของมันสำปะหลังในช่วงแรกของการปลูกจะมีน้อย ดังนั้นในบริเวณพื้นที่ส่วนใหญ่มีการปลูกมันสำปะหลัง จึงมีการกักกร่อนปานกลางถึงรุนแรงมาก

#### 4. ความสัมพันธ์ของการใช้ที่ดินกับลักษณะทางธรณีสัณฐานในแต่ละหน่วย

ผลจากการสร้างแผนที่การใช้ที่ดินและการสำรวจภาคสนามพบว่า การใช้ที่ดินในแต่ละหน่วยธรณีสัณฐานแตกต่างกัน ซึ่งจะขึ้นอยู่กับลักษณะของสัณฐาน ลักษณะดิน และการจัดการ พบว่า การใช้ที่ดินมีปัญหาทั้งที่มาจากสภาพแวดล้อมตามธรรมชาติในแต่ละหน่วยธรณีสัณฐาน และที่มาจากลักษณะของดินเองรวมทั้งน้ำฝนที่ชะคลุมดินและการจัดการ ปัญหาในการใช้ที่ดินซึ่งพบอยู่เสมอในทุกหน่วยธรณีสัณฐานได้แก่

4.1 ดินเป็นกรด จากการศึกษพบว่าดินส่วนใหญ่ของทุกหน่วยมีปฏิกิริยาเป็นกรดแก่ถึงกรดแก่มาก ค่าพีเอช 4.5 - 5 จึงทำให้ดินมีสมบัติไม่เหมาะสมแก่การเกษตรกรรม เนื่องจากดินเป็นกรดจัดเกินไปทำให้ธาตุอาหารพืชที่สำคัญ เช่น ไนโตรเจน ฟอสฟอรัสอยู่ในรูปที่พืชไม่สามารถดูดเอาไปใช้ประโยชน์ได้ ทำให้เกิดสารที่เป็นพิษจำพวก

สารประกอบของเหล็ก แมงกานีสและอลูมิเนียมละลายอยู่ในปริมาณมากจนถึงระดับเป็นพิษแก่พืชและจุลินทรีย์ที่เป็นประโยชน์ต่อดินไม่สามารถดำเนินกิจกรรมได้

การปรับปรุงดินเป็นกรด ควรใช้ปูนต่าง ๆ ใส่ลงในดินเช่น ปูนขาว ปูนมาร์ล ปูนเปลือกหอยและหินปูนบด ใช้สารเคมีต่าง ๆ เช่น แมงกานีสไดออกไซด์และการขังน้ำไว้ในนาตาม ๆ ก่อนการปักดำ

4.2 การกักกร่อน พบว่าในทุกหน่วยธรณีสัณฐานมีการกักกร่อน ซึ่งการปลูกพืชและการจัดการมีส่วนที่ทำให้ดินมีการกักกร่อน วิสไมเออร์และสมิทได้กล่าวถึงการควบคุมการกักกร่อนของดินว่าวิธีการปฏิบัตินี้จะเกี่ยวกับความชัน และความยาวของความลาดเทมากที่สุด รวมทั้งความแตกต่างของพืชแต่ละชนิดที่ทำการเพาะปลูกด้วย ซึ่งมีอยู่ 3 วิธีคือ การปลูกพืชตามแนวระดับ การปลูกพืชสลับเป็นแถบ และการทำชั้นมันไคปลูกพืช (Wischmeier and Smith, 1965 : 37 - 38)

การปลูกพืชตามแนวระดับ เป็นลักษณะของการไถและปลูกพืชขนานไปตามแนวระดับเดียวกัน ขวางความลาดเทของพื้นที่ เหมาะสำหรับพื้นที่ที่มีความลาดเทระหว่าง 3 ถึง 7 เปอร์เซ็นต์ และมีความยาวของความลาดเทไม่เกิน 100 เมตร (Wischmeier and Smith, 1965 : 36)

การปลูกพืชสลับเป็นแถบ เป็นลักษณะของการปลูกพืชต่างชนิดกันที่เกี่ยวกัน ขวางความลาดเทของพื้นที่หรือตามแนวระดับของพื้นที่โดยสลับเป็นแถบ ๆ แถบ จันทรแก้ว ได้กล่าวถึงการปลูกพืชในลักษณะ เช่นนี้ว่าประสิทธิภาพของวิธีการนี้สามารถลดการกักกร่อนได้ประมาณ 75 เปอร์เซ็นต์ จากพื้นที่ความลาดเทน้อยกว่า 12 เปอร์เซ็นต์ และมีความยาวของความลาดเทเกินกว่า 150 เมตร (เกษม จันทรแก้ว 2515 : 206)

การทำชั้นมันไคปลูกพืช วิสไมเออร์ และสมิทกล่าวว่า เป็นวิธีการที่มีผลต่อการควบคุมการกักกร่อนของดินได้ดีกว่าการปลูกพืชสลับเป็นแถบ เพราะว่าเป็นวิธีการที่ทำการปรับพื้นที่ได้เป็นขั้น ๆ และเป็นการลดความยาวของความลาดเท ทำให้การสูญเสียดินเนื่องจากการไหลบ่าของน้ำลดลง (Wischmeier and Smith, 1965 : 37 - 38)

นอกจากนี้การป้องกันการกัดกร่อนยังจะต้องคำนึงถึงแรงปะทะของเม็ดฝนซึ่งเป็นเหตุเริ่มแรกของการกัดกร่อนของดิน วิธีที่ควรปฏิบัติคือ

การปลูกพืชคลุมดิน เป็นการปลูกพืชที่มีใบหนาแน่นหรือมีระบบรากลึกและแน่นสำหรับคลุมและยึดดิน เช่น พวงพืชรกฤกษ์

การคลุมดิน หมายถึง การนำวัสดุใด ๆ เช่น หญ้าแห้ง ชีต้อย เป็นต้นไปคลุมไว้บนดิน เพื่อป้องกันการกัดเปาะด้วยการลดแรงปะทะของเม็ดฝนและช่วยเพิ่มความสามารถในการรักษาความชื้นของดินและลดการไหลบ่าของน้ำ

4.3 ความอุดมสมบูรณ์ของดินต่ำ จากการศึกษาถึงปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินพบว่าทุกหน่วยธรณีสัณฐานมีปริมาณอินทรีย์วัตถุอยู่ในระดับค่อนข้างต่ำถึงต่ำประกอบกับดินมีปฏิกริยาเป็นกรดแก่จัด จึงทำให้ดินขาดธาตุอาหารที่พืชต้องการ เช่น ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส แคลเซียม แมกนีเซียม นอกจากนี้ดินยังสูญเสียธาตุอาหารจากการชะล้างภายในดินหรือกับการกัดกร่อน วิธีที่จะรักษาหรือเพิ่มความอุดมสมบูรณ์ของดินคือ การปลูกพืชตระกูลถั่ว การรักษาธาตุไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโปแตสเซียมในดินทำโดยปลูกพืชรกฤกษ์และไถพรวนทำเป็นปุ๋ยพืชสด การใช้ปุ๋ยมูลสัตว์ เพื่อเพิ่มธาตุแคลเซียม และลดความเป็นกรดและการเพิ่มอินทรีย์วัตถุ เช่นใส่ปุ๋ยพืชสด เศษเหลือจากพืชและสัตว์ อินทรีย์วัตถุเหล่านี้จะช่วยใส่คุณสมบัติทางกายภาพของดินดีขึ้น ดินร่วนซุยสามารถดูดซับน้ำได้มาก

4.4 การเกิดชั้นดาน จากการศึกษาพบว่าดินในบางหน่วยธรณีสัณฐานมีปัญหาเกิดชั้นดานแข็ง เช่นหน่วยลานตะพักลำน้ำชั้นต่ำและชั้นสูง และหน่วยต้นดอนทรายและหาดทรายเก่า เอ็ม เขียวร์บรมย์ได้กล่าวถึงชั้นดานว่า เป็นชั้นดินที่เกิดจากการเชื่อมตัวกันแน่นกับและแข็ง สารเชื่อมที่พบมากในดินได้แก่ เหล็ก อินทรีย์วัตถุ ซิลิกา แคลเซียมคาร์บอเนต และอินทรีย์ การเกิดชั้นดานมีความสำคัญต่อการใช้ดินเป็นอย่างมาก เพราะว่ามันจะจำกัดการไหลของน้ำและการซึมผ่านของน้ำ (เอ็ม เขียวร์บรมย์ 2526 : 290) การที่ดินในบริเวณแอ่งระยองมีหลายบริเวณที่เกิดชั้นดานเนื่องจากมีเนื้อดินส่วนใหญ่เนื้อหยาบใหญ่ลุ่มย์ ปราโมชญ์ ได้กล่าวว่าชั้นดานมักจะเกิดในดินที่มีวัตถุตะกอนเป็นดินแกรนิต ในบริเวณที่มีภูมิอากาศแบบร้อนชื้น น้ำฝนจะชะล้างเหล็กกับแมกนีเซียมและการไหลลงไปในดิน

เพราะว่าดินมีเนื้อหยาบ มีช่องว่างมากการซึมของน้ำลงในดินเร็วไปอย่างรวดเร็ว จนถึงระดับหนึ่งปริมาณของน้ำจะหมดลง วัตถุที่ถูกชะล้างลงมากับน้ำก็จะสะสมอยู่ ณ บริเวณนั้น และมีปริมาณเพิ่มขึ้น (ไทบูลย์ ประโมจันย์ 2522 : 15) สารเชื่อมที่พบส่วนใหญ่ในบริเวณแอ่งระยองจะเป็นเหล็กและดินเหนียว ซึ่งการเชื่อมตัวของดินด้วยเหล็กเป็นลักษณะของชั้นดินที่เกิดจากการลดระดับของน้ำใต้ดิน ส่วนการเชื่อมตัวด้วยดินเหนียวแสดงให้เห็นว่าดินในบริเวณนี้มีพัฒนาการของดินดี

สรุปได้ว่าผลของการวิจัยตรงตามสมมุติฐานที่ตั้งไว้

### ข้อบกพร่องในการศึกษาค้นคว้า

1. การแปลขนาดทางธรณีสัณฐานและความยาวของลำน้ำจากรูปถ่ายทางอากาศ อาจคลาดเคลื่อน เนื่องจากเทียบบินในแต่ละแถวห่างกันมาก ทำให้ side lap น้อย และต้องถ่ายย้อมรูปถ่ายทางอากาศจากมาตราส่วน 1 : 40,000 มาเป็น 1 : 50,000 จึงทำให้เกิดความคลาดเคลื่อนขึ้นได้
2. ในการศึกษาตะกอนดินไม่ได้ชูดินลึกถึงชั้นฐานเนื่องจากขาดเครื่องมือ ข้อมูลที่ได้จึงขาดรายละเอียดของดินในระดับลึก
3. ในการศึกษาครั้งนี้ไม่ได้นำข้อมูลเกี่ยวกับภูมิอากาศเข้ามาร่วมในการพิจารณาด้วย จึงอาจทำให้ผลการศึกษาไม่สมบูรณ์
4. ในการศึกษาการกักตกร่อนไม่ได้นำสมการการสูญเสียดินเข้ามาพิจารณาเพื่อ ดูถึงอัตราการกักตกร่อนในแต่ละหน่วยธรณีสัณฐาน ข้อมูลที่ได้จึงไม่ได้เป็นค่าตัวเลขการกักตกร่อนที่แน่นอน

### ข้อเสนอแนะในการวิจัยต่อไป

1. ควรมีการศึกษาลักษณะธรณีสัณฐานบริเวณตอนบนของแอ่งระยองเพื่อดูว่าลักษณะตะกอนเกิดจากอิทธิพลของน้ำทะเลหรือไม่
2. ควรมีการศึกษาลักษณะธรณีสัณฐานของแอ่งระยองว่าเป็นส่วนของลานตะพักทะเลเก่า ที่ค่อเนื่องมาจากขลุ่ยหินและจันทบุรีหรือไม่

3. ควรศึกษาในด้านการวางแผนการใช้ที่ดินในแอ่งระยอง ให้สัมพันธ์กับลักษณะ  
ธรณีใต้ฐานและลักษณะดิน
4. ควรศึกษาดังแนวทางในการป้องกันการเกิดน้ำท่วมในบริเวณตอนใต้ของ  
แอ่งระยอง

บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

- เกษม จันทรแก้ว วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม คณะวนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ 2524, 260 หน้า อัดสำเนา
- อุทกวิทยาลุ่มน้ำ คณะวนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ 2515, 250 หน้า อัดสำเนา
- เกษม จันทรแก้ว และนิพนธ์ ตั้งธรรม หลักปฏิบัติในการจัดการลุ่มน้ำ คณะวนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ 2525, 232 หน้า อัดสำเนา
- เกษม จันทรแก้ว นิพนธ์ ตั้งธรรม และทวี แก้วละเอียด "การหาความกวดของดิน ในระดับความสูงต่าง ๆ เพื่อการปรับปรุงลุ่มน้ำบนภูเขา" การวิจัยลุ่มน้ำที่ช่วยคอกม้า เล่ม 2 คณะวนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ 2512, 12 หน้า อัดสำเนา
- เกษม สันทวงศ์ ๗ อรุณยา "สภาวะแวดล้อมของไทยปัจจุบัน" เอกสารประกอบการสัมมนาสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ 2521, 8 หน้า อัดสำเนา
- คู่มือปฏิบัติการปลูกพืชป่าเบื้องต้นโดยใช้ระบบไฮโดรโปนิกส์ ภาควิชาป่าไม้วิทยา คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ 2525, หน้า 19 - 33 อัดสำเนา
- ดวงชัย รัตนานนท์ สภาพทรัพยากรดินและป่าทางการใช้ที่ดินจังหวัดระยอง กองสำรวจ ดิน กรมพัฒนาที่ดิน 2526, 35 หน้า อัดสำเนา
- นิพนธ์ ตั้งธรรม และเกษม จันทรแก้ว "การหาความกวดของดินบริเวณลุ่มน้ำที่ช่วยคอกม้า โดยอาศัย Dispersion Ratio" การวิจัยลุ่มน้ำที่ช่วยคอกม้า เล่ม 3 คณะวนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ 2513, 36 หน้า อัดสำเนา
- บดินทร์ โกมลตรี ปริมาณวิเคราะห์ลักษณะการระบายน้ำและผลที่มีต่อลักษณะภูมิประเทศของลำน้ำในลุ่มน้ำมูล ปริญญาโทนิพนธ์ กษ.ม. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร 2517, 64 หน้า อัดสำเนา
- ปราโมทย์ เหมศรีชาติ และวราภรณ์ รัชมณีรัตน์ รายงานการสำรวจดินบริเวณโครงการชลประทานราษฎร์ อ.บ้านค่าย จ.ระยอง กองสำรวจดินกรมพัฒนาที่ดิน 2509, 11 หน้า อัดสำเนา

- ปราโมทย์ อินทอง และปราโมทย์ เหมศรีชาติ รายงานการสำรวจดินบริเวณสถานี  
กสิกรรมห้วยโป่ง อ.เมือง จ.ระยอง กองสำรวจดินกรมพัฒนาที่ดิน 2509, 5  
 หน้า อัครสำเนา
- สิงหนาทคุ้ม, กรม ดินเปรี้ยวและการปรับปรุง กองบริษัทที่เค็ม กรมพัฒนาที่ดิน ม.ป.ป.,  
 7 หน้า อัครสำเนา
- แผนการใช้ที่ดินภาคตะวันออกเฉียงเหนือ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ 2526, 101 หน้า
- รายงานการสำรวจจำแนกสมรรถนะที่ดินจังหวัดระยอง กองจำแนกที่ดิน  
 กรมพัฒนาที่ดิน 2524, 48 หน้า อัครสำเนา
- เอกสารประกอบแผนเพื่อการใช้ที่ดินจังหวัดระยอง กองจำแนกที่ดิน กรม  
 พัฒนาที่ดิน 2525, 2 หน้า อัครสำเนา
- พิสิษฐ์ ชีร์ฉิลก "การสำรวจธรณีวิทยาควอเทอร์นารีเพื่อพัฒนาเศรษฐกิจท้องถิ่น"  
เอกสารประกอบการประชุมทางวิชาการภูมิศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย 2525,  
 14 หน้า อัครสำเนา
- ความสัมพันธ์ของการเปลี่ยนแปลงชายฝั่งทะเลในอ่าวไทยกับทรัพยากรแร่  
 กองธรณีวิทยา กรมทรัพยากรธรณี กระทรวงอุตสาหกรรม 2523, 28 หน้า อัครสำเนา
- พิสิษฐ์ อิมเอิบ อิทธิพลของหินปูนและหินดินดานต่อสมรรถภาพการพังทลายของดินที่ดอย  
อ่างขวาง จังหวัดเชียงใหม่ วิทยานันท์ วท.ม. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ 2519,  
 32 หน้า อัครสำเนา
- ไพฑูริย์ ปิยะปรภณ์ การวิเคราะห์เชิงปริมาณการพังทลายของดินในจังหวัดบุรีรัมย์โดย  
ใช้สมการสากลของการสูญเสียดิน ปริชญานีพนธ์ กศ.ม. มหาวิทยาลัยศรีนครินทร--  
 จิโรฒ ประสานมิตร 2524, 183 หน้า อัครสำเนา
- ไพฑูริย์ ประโมศนีย์ รายงานการศึกษาถึงความสัมพันธ์ระหว่างสภาพทางธรณีเสถียรภาพกับ  
ดินของจังหวัดประจวบคีรีขันธ์ โดยอาศัยเทคนิคการแปลค่าผลภาพถ่ายดาวเทียม  
 กองสำรวจดิน กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตร และสหกรณ์ 2522, 63 หน้า  
 อัครสำเนา

- รัตนา พูลจันทร์ การสร้างแผนที่ธรณีสัณฐานวิทยาจากภาพถ่ายทางอากาศเพื่อประเมินค่า  
ที่ดินบริเวณพื้นที่ชายฝั่งทะเลจังหวัดชลบุรี ปริญญาโท สาขา ภูมิศาสตร์ มหาวชิราวุธวิทยาลัย  
ศรีนครินทร์วิโรฒ ประสานมิตร 2526, 131 หน้า
- ราชบัณฑิตยสถาน แผนงานกรมศัพท์ภูมิศาสตร์อังกฤษ - ไทย ฉบับราชบัณฑิตยสถาน พิมพ์  
ครั้งที่ 3 ฟ้าห่วนส่วนจำกัดนนทบุรี 2523, 1000 หน้า
- วิชาญ ตันนุกิจ. สมรรถนะการพังทลายของดินที่สัมพันธ์กับสมบัติทางฟิสิกส์และ เคมีบริเวณ  
ป่าดิบเขา คอยปุย เชียงใหม่ วิทยานิพนธ์ วท.ม. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์  
2516, 58 หน้า อุดรธานี
- คุณมาศ พิเศษศักดิ์พิงมา และคนอื่น ๆ ประเพณีวิทยาเบื้องต้นพิมพ์ครั้งที่ 4 โรงพิมพ์รุ่งเรือง  
ธรรม 2523, 673 หน้า
- สถิตย์ วัชรภักดี ระบบการแบ่งแยกประเภทการใช้ประโยชน์ที่ดิน ภาควิชาการศึกษา  
ป่าไม้ คณะวนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ 2523, 15 หน้า อุดรธานี
- สมเจตน์ จันทวัฒน์ การอนุรักษ์ดินและน้ำเล่มที่หนึ่ง : การพังทลายของดิน ภาควิชา  
ประเพณีวิทยา คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ 2522, 203 หน้า อุดรธานี
- สากล สถิติวิทยานันท์ ภูมิศาสตร์การเกษตร แพร์พืชญา 2524, 220 หน้า
- สินธุ์ สิมสุกุล และนิรันดร์ ชัยเมธี รายงานการสร้างเบื้องต้นธรณีวิทยาภาคตะวันออกเฉียง  
เหนือ บริเวณจังหวัดระยอง กองธรณีวิทยา กรมทรัพยากรธรณี กระทรวงอุตสาหกรรม  
2526, 32 หน้า
- อภิสิทธิ์ เอี่ยมหม้อ ทรัพยากรดินและการใช้ที่ดินในประเทศไทย มหาวิทยาลัยเกษตร-  
ศาสตร์ 2522, 120 หน้า
- ธรณีสัณฐานวิทยา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ 2526, 560 หน้า
- "ลักษณะและการจำแนกดินที่ใช้ปลูกไม้ผลในบางจังหวัดภาคตะวันออกเฉียง  
ของประเทศไทย" วารสารภูมิศาสตร์ 5(2) : 47 - 64 กรกฎาคม 2523
- อัปสรสุดา สิริพงษ์ "ลักษณะสภาพของชายฝั่งของประเทศไทย" รายงานการประชุม  
เรื่องงานวิจัยทางภูมิศาสตร์ประเทศไทยโดยวิธีปริมาณวิเคราะห์ มหาวิทยาลัย  
ศรีนครินทร์วิโรฒ ประสานมิตร 2521, หน้า 50 - 100

เว็บ เขียวรณรมย์ การสำรวจดินเล่มที่ 1 กำเนิดและสัณฐานของดินพิมพ์ครั้งที่ 2 ภาค  
วิชาภูมิวิทยา คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ 2526, 318 หน้า อัดสำเนา

Chaimanee, Niran and Suwat Tiyapirach. "On the Coastal Morphology of Songkhla Province Southern Thailand," Proceeding of the First Symposium on Geomorphology and Quaternary Geology of Thailand. 28 - 29 October, 1983 at Chulalongkorn University, Bangkok, 197 p.

Choudy, M.R. A Study of the Erodibility of Some Tropical Soils, Master's Thesis, Asian Institute of Technology (AIT), 1973, 71 p. mimeographed.

Davies, D.K. "Models and Concepts for Exploration in Barrier Islands," Sedimentary Environments and Hydrocarbon, Ram S. Saxena, editor, New Orleans, Amer. Assoc. Petroleum Geol., 1976. p. 79 - 115

Davies, J.L. Geographical Variation in Coastal Development. Lowe & Brydon, 1980, 212 p.

Dickinson, K.A. and Others. "Criteria for Recognizing Ancient Barrier Coastlines," Recognition of Ancient Sedimentary Environments. ed. by Ridby, J.K. and Wm. K. Hamblin. Spec. Publ., Soc. Econ. Paleontologists and Mineralogist, No. 16, 1972, p. 192 - 214.

/Donaldson, J. Townrow. Geological and Depositional Origin of Granitoid Derived Soils, South-Western Rayong Province. CROP. Production Geologist Department of Land Development, 1984, 27 p. (RONEO).

Ewing, M. and W.L. Donn. A Theory of Ice Ages, In Study of Earth. ed. by J.F. White. Englewood Cliffs, New Jersey, Prentice-Hall, Inc., 1962, p. 203-238.

Gross, M. Grant. Oceanography a View of The Earth. Englewood Cliffs, New Jersey, Prentice-Hall, Inc., 1977, 497 p.

Horton, R.E. "Erosion Developments of Streams and Their Drainage Basins, Hydrophysical Approach to Quantitative Morphology," Geol. Soc. Amer. Bull. 56 : 1945, p. 275-370

Hoyt, J.H. "Barrier Island Formation," Geol. Soc. Amer. Bull. 78 : 1967, p. 1125-1136

Lobeck, A.K. Geomorphology : an Introduction to the Study of Landscapes. New York, McGraw-Hill Book Company, 1939, 731 p.

- Munsell Soil Color Chart. Maryland, Munsell Soil Color Company, Inc., 1975, 20 p.
- Nutalaya, Prinya. Engineering Geology of the Nuclear Power Plant Site at Ao Phai, Sri Raja. 1977, 5 p.
- Nutalaya, P. and J.L.Rau. "Bangkok : The Sinking Metropolis," Episodes. No. 4, 1981, p. 3-8.
- Pramojanee, Paiboon and Paul J. Hastings. "Geomorphological and Palynological Investigation of Sea Level Changes in Chantaburi, SE Thailand," Proceedings of The First Symposium on Geomorphology and Quaternary Geology of Thailand. 28-29 October 1983, Chulalongkorn University, 1983, 197 p.
- Reineck Hans-Erich. "Tidal Flats" Recognition of Ancient Sedimentary Environments. ed. by Rigby, J.K. and Wm.K. Hamblin, 1972, p. 146-159.
- Rosenary, J. More. "Hydrological Models and Geography" Models in Geography. London, Methuen & Co., Ltd., 1960, p. 145-149.
- Smale, R.J. The Study of Landforms. Norwich, Jarrold and Sons, 1972, 486 p.
- Sinsakul, S., N. Chaimanee and J. Jumong Thai. On the Quaternary Stratigraphy and Foraminifera of Coastal Plain in Rayong Area. Bangkok, Geological Survey Division, Department of Mineral Resources, 1983.
- Strahler, Arther N. Physical Geography. New York, John Wiley and Son, Inc., 1969, 733 p.
- Supajanya, Thiva. Delineation of Regression Shorelines in the Lower Chao Phraya Plain. CCOP Proceedings of the 17th Session, Bangkok, 1980, p. 232-237
- "Tentative Correlation of Old Shorelines Around the Gulf of Thailand," Proceedings of the First Symposium on Geomorphology and Quaternary Geology of Thailand. 28-29 October 1983, Chulalongkorn University, 1983, 197 p.
- Takaya, Y. "Two Brackish Clay Beds Along the Chao Phraya River of Thailand," Southeast Asian Studies. 9(1) : 1971, p. 46-57
- Thiramongkol, N. "Quaternary Stratigraphy of Thailand," Proceedings the Workshop on Stratigraphic Correlation of Thailand and Malaysia. 1 : 1983, p. 100-203.

Thornbury, William D. Principle of Geomorphology. New York, John Wiley and Sons, Inc., 1969, 594 p.

Watanasak, Manas. A Preliminary Study on the Evaluation of Soil Erosion Status Using Universal Soil Loss Equation and Landsat Imagery Techniques in Chonburi and Rayong Provinces. Master's Thesis, Mahidol University, 1978, 231 p., mimeographed.

Wischmeier, W.H. and D.D. Smith. "A Universal Soil Loss Equation to Guide Conservation Farm Planning," Inter. Congress of Soil Science Trans. 7 th, Madison Wisconsin I : 413-424, 1960.

Zingg, A.W. "Degree and Length of Land Slope as It Affects Soil Loss in Runoff," Agricultural Engineering. 21 : 59-64 February, 1940.

ภาคผนวก

## ตัวอย่างการคำนวณหาปริมาณทราย ซิลต์และดินเหนียวด้วยวิธีไฮโครมิเตอร์

## ตัวอย่างดินหน่วยสันดอนทรายและหาดทรายใหม่ กลุ่มที่ 1

	ค่าที่อ่านจากไฮโครมิเตอร์ กรัม/ลิตร	อุณหภูมิขณะอ่าน ° ซ.
สารแขวนลอยดินที่ 40 วินาที	a = 6.0	p = 26.0
สารแขวนลอยดินที่ 2 ชั่วโมง	b = 5.5	q = 25.5
สารละลายแคลกอน	c = 4.5	r = 25.0

$$\begin{aligned} \text{น้ำหนักของตัวอย่างดิน ( X )} &= 100 \quad \text{กรัม} \\ \text{อุณหภูมิที่กำกับบนจานไฮโครมิเตอร์ ( L )} &= 20 \quad \text{° ซ.} \\ \text{ค่าที่ถูกต้องของสารละลายแคลกอน} &= c + 0.50(r-L) \\ &= 4.5 + 0.50(25-20) \\ &= 7.0 \quad \text{กรัม/ลิตร.....(1)} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{ค่าที่ถูกต้องของสารแขวนลอยดินที่ 40 วินาที} &= a + 0.36(p-L) \\ \text{(กลุ่มขนาดซิลต์ + ดินเหนียว + แคลกอน)} &= 6.0 + 0.36(26-20) \\ &= 8.16 \quad \text{กรัม/ลิตร.....(2)} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{ค่าที่ถูกต้องของสารแขวนลอยดินที่ 2 ชั่วโมง} &= b + 0.36(q-L) \\ \text{(กลุ่มขนาดดินเหนียว + แคลกอน)} &= 5.5 + 0.36(25.5-20) \\ &= 7.48 \quad \text{กรัม/ลิตร.....(3)} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{ดังนั้นปริมาณกลุ่มขนาดซิลต์ + ดินเหนียว ( A )} &= (2)-(1) = 8.16-7.0 \quad \text{กรัม/ลิตร} \\ &= 1.16 \quad \text{กรัม/ลิตร} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{ปริมาณกลุ่มขนาดดินเหนียว ( B )} &= (3)-(1) = 7.48-7.0 \text{ กรัม/ลิตร} \\ &= 0.48 \text{ กรัม/ลิตร} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{ปริมาณกลุ่มขนาดทราย ( X-A )} &= 100-1.16 \text{ กรัม/ลิตร} \\ &= 98.84 \text{ กรัม/ลิตร} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{ปริมาณกลุ่มขนาดซิลต์ ( A-B )} &= 1.16-0.48 \text{ กรัม/ลิตร} \\ &= 0.68 \text{ กรัม/ลิตร} \end{aligned}$$

คำนวณหาร้อยละของอนุภาคในผงดินหนัก ( X ) 100 กรัมได้ดังนี้

$$\begin{aligned} \text{กลุ่มขนาดทราย} \quad \frac{100(X-A)}{X} &= \frac{100}{100} \times 98.84 \\ &= 98.84 \% \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{กลุ่มขนาดซิลต์} \quad \frac{100(A-B)}{X} &= \frac{100}{100} \times 0.68 \\ &= 0.68 \% \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{กลุ่มขนาดดินเหนียว} \quad \frac{100B}{X} &= \frac{100}{100} \times 0.48 \\ &= 0.48 \% \end{aligned}$$

<u>ร้อยละในผงดิน</u>	อนุภาคทราย	98.84 %
	อนุภาคซิลต์	0.68 %
	อนุภาคดินเหนียว	0.48 %

ประเภทของเนื้อดิน เป็นประเภทดินทราย

ตาราง 25 ร้อยละของปริมาณอนุภาคดินทรายในแต่ละหน่วยธรรมชาติฐาน

หน่วย ตัวอย่าง	A	B	C	D	E	F	G
1	98.24	86.68	92.37	80.51	92.94	81.84	64.34
2	97.34	89.18	91.98	77.55	62.94	84.34	62.84
3	98.02	83.68	97.72	80.55	79.44	82.84	67.72
4	91.20	89.18	94.98	67.01	78.94	91.34	70.84
5	98.52	86.98	94.37	46.48	91.12	87.52	70.94
6	97.26	73.68	89.48	95.01	65.94	77.52	82.84
7	98.34	86.18	96.22	56.48	60.94	82.02	70.34
8	88.70	87.98	93.37	77.01	57.94	83.34	78.22
9	95.02	87.48	85.37	84.05	85.94	85.02	67.94
10	84.84	86.68	96.87	98.01	70.94	87.34	72.72
11	98.34	92.68	92.98	96.05	76.94	84.52	72.34
12	97.52	94.98	96.87	98.01	70.94	75.84	79.72
13	96.84	93.94	95.87	96.05	62.12	77.84	87.72
14	96.70	93.94	96.37	95.55	60.94	56.02	83.84
15	96.02	95.98	96.87	97.01	39.12	71.34	80.22
16	91.02	94.68	97.87	81.48	35.94	70.02	80.34
17	96.70	94.68	96.22	92.55	91.12	85.52	85.84
18	99.84	92.94	90.48	38.01	77.94	79.02	77.72
19	97.84	89.94	95.87	51.12	75.94	84.84	84.34
20	98.34	90.68	96.87	69.55	79.94	69.52	75.84

ตาราง 25 (ต่อ)

หน่วย ตัวอย่าง	A	B	C	D	E	F	G
21	97.20	95.68	95.87	88.55	73.44	72.34	69.22
22	97.20	95.68	92.22	94.01	38.94	74.34	76.34
23	97.20	95.68	94.37	85.01	77.94	75.24	77.22
24	95.20	95.18	90.37	84.55	64.94	80.34	60.22
25	90.84	95.68	95.87	44.48	40.94	72.84	73.22
26	99.20	95.94	92.37	56.01	84.44	75.34	78.84
27	92.34	95.68	92.37	86.55	86.94	76.02	76.44
28	97.70	96.98	91.37	90.51	47.94	69.34	66.22
29	92.70	95.94	91.98	85.55	54.12	72.84	73.84
30	98.84	95.68	90.37	82.12	44.12	77.52	76.34

ตาราง 26 ร้อยละของปริมาณอนุภาคอินทรีย์ในแต่ละหน่วยธรรมชาติ

หน่วย ตัวอย่าง	A	B	C	D	E	F	G
1	0.60	6.00	4.50	15.00	4.82	13.86	9.36
2	1.18	3.50	6.50	16.50	4.32	8.86	7.79
3	0.46	9.00	1.50	13.00	7.50	7.36	13.00
4	6.00	6.50	2.50	10.50	15.82	5.36	6.79
5	0.46	5.50	2.50	26.14	2.82	9.18	19.29
6	2.00	9.00	5.00	3.00	17.00	6.68	11.29
7	1.18	6.50	2.50	27.14	14.32	14.18	7.86
8	7.50	3.50	4.00	5.50	17.32	12.86	13.50
9	1.96	5.00	5.00	5.50	8.50	11.68	9.29
10	6.18	6.50	1.50	1.50	16.82	10.66	12.50
11	0.60	4.00	3.50	2.50	11.32	10.68	20.36
12	0.96	2.50	1.50	1.96	8.32	10.36	15.00
13	2.18	3.00	2.00	1.50	6.82	10.36	10.50
14	2.00	3.50	2.00	1.00	27.82	7.18	10.29
15	2.96	2.50	2.00	2.00	31.82	10.36	9.00
16	0.96	2.50	1.50	11.14	23.82	12.18	12.29
17	2.00	3.00	2.50	4.00	6.82	8.68	8.79
18	0.00	3.00	5.00	26.00	11.00	10.68	9.00
19	0.16	3.00	1.50	26.00	17.32	9.36	11.36
20	1.68	4.50	2.00	9.50	14.82	9.18	15.29

ตาราง 26 (ต่อ)

หน่วย ตัวอย่าง	A	B	C	D	E	F	G
21	1.18	3.00	1.50	6.00	17.32	8.36	10.50
22	1.50	3.00	5.50	4.50	31.00	7.36	7.86
23	1.50	3.00	4.00	9.50	17.32	8.66	9.50
24	2.50	3.50	6.00	7.50	25.00	17.36	8.50
25	5.18	3.50	3.50	10.64	38.00	13.36	17.00
26	0.80	3.00	5.50	31.00	14.00	13.86	13.29
27	1.18	3.00	5.00	4.50	8.32	12.66	16.79
28	1.00	1.50	6.00	3.50	30.00	12.36	22.00
29	0.50	3.00	5.50	7.00	27.82	9.36	17.79
30	1.16	2.50	5.50	8.82	33.82	11.68	17.36

ตาราง 27 ร้อยละของปริมาณอนุภาคดินเหนียวในแต่ละหน่วยทรัพยากร

หน่วย ตัวอย่าง	A	B	C	D	E	F	G
1	0.48	7.32	3.13	4.49	2.24	4.30	26.30
2	1.48	7.32	1.52	5.95	32.74	6.00	29.37
3	1.52	7.32	0.78	6.45	13.06	9.00	19.28
4	2.80	4.32	2.52	22.49	5.24	3.30	20.37
5	1.02	7.52	3.13	27.30	6.06	3.30	9.77
6	0.80	17.32	5.52	1.99	17.06	15.00	5.87
7	0.48	7.32	1.28	16.38	24.74	3.80	21.80
8	3.80	8.52	2.63	17.49	24.74	3.80	8.28
9	3.02	7.52	9.63	10.45	5.56	3.30	22.77
10	8.98	6.82	1.63	0.49	12.24	1.80	14.78
11	0.98	3.32	3.52	1.45	11.74	4.80	7.30
12	1.52	2.52	1.63	0.01	12.74	13.00	5.28
13	0.98	3.06	2.13	2.45	31.06	11.80	1.78
14	1.30	2.56	1.63	3.45	11.24	36.80	5.87
15	1.02	1.52	1.13	0.99	29.06	18.30	10.78
16	1.02	2.82	0.63	7.38	40.24	9.80	7.37
17	1.30	2.32	1.28	3.45	2.06	5.80	5.37
18	0.30	4.06	4.52	35.99	11.06	10.30	13.28
19	0.00	7.06	2.63	22.88	6.24	5.80	4.30
20	0.48	4.82	1.13	20.95	5.24	22.30	8.87

ตาราง 27 (ต่อ)

หน่วย ตัวอย่าง	A	B	C	D	E	F	G
21	0.48	1.32	2.63	5.45	9.24	19.30	20.28
22	1.30	1.32	2.28	1.49	30.06	18.30	15.80
23	1.30	1.32	1.63	5.49	4.74	11.30	13.28
24	2.30	1.32	3.63	7.55	10.06	2.30	31.28
25	3.58	0.82	0.63	44.88	21.06	13.80	9.78
26	0.00	1.06	2.13	12.99	1.56	10.80	7.87
27	0.48	1.32	2.63	8.95	4.74	11.30	6.77
28	1.30	1.52	2.63	5.99	22.06	18.30	11.78
29	0.80	1.06	2.52	7.45	18.06	17.80	8.37
30	0.00	1.82	4.13	9.06	22.06	10.80	6.30

### ตัวอย่างการคำนวณหาปริมาณอินทรีย์วัตถุในดิน

สูตรที่ใช้ในการคำนวณ ร้อยละของอินทรีย์วัตถุในดิน =  $100(\%C) / c$

$$\%C = (V_1 N_1 - V_2 N_2) f \times 0.003 \times 100 / m$$

$V_1$  = ปริมาตรเป็นมิลลิลิตรของสารละลาย  $K_2Cr_2O_7$

$N_1$  = ความเข้มข้นเป็น normal ของ  $K_2Cr_2O_7$

$V_2$  = ปริมาตรเป็นมิลลิลิตรของสารละลาย  $FeSO_4$  ที่ใช้ไทเทรต

$N_2$  = ความเข้มข้นเป็น normal ของ  $FeSO_4$

$m$  = มวลของดินแห้งเป็นกรัม

$f$  = correction factor (ขึ้นอยู่กับประสิทธิภาพของ  $K_2Cr_2O_7$  ที่จะเปลี่ยน organic carbon ให้เป็นคาร์บอนไดออกไซด์ที่ใช้กันโดยทั่วไปมีค่าประมาณ 1.33)

$c$  = ร้อยละโดยน้ำหนักของคาร์บอน ในอินทรีย์วัตถุในดิน โดยปกติมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 52 สำหรับดินชั้นบน

### ตัวอย่างดินในหน่วยสันดอนทรายและหาดทรายใหม่หลุมที่ 1

ตัวอย่าง	ปริมาตรของ $K_2Cr_2O_7$ $V_1$ (ml)	ความเข้มข้นของ $K_2Cr_2O_7$ $N_1$ (N)	ปริมาตรของ $FeSO_4$ $V_2$ (ml)	ความเข้มข้นของ $FeSO_4$ $N_2$ (N)	มวลของดินแห้ง $m$ (g)
1	10	1	17.9	0.55	1

แทนค่าในสูตร  $\%C = (10 \times 1) - (17.9 \times 0.55) \times 1.33 \times 0.003 \times 100 / 1$   
 $= 0.0618$

ร้อยละของอินทรีย์วัตถุในดิน =  $100(\%C) / c = \frac{100 \times 0.0618}{52}$   
 $= 0.12$

ตาราง 28 ปริมาณของอินทรีย์วัตถุในแต่ละหน่วยผลิตฐาน

หน่วย ตัวอย่าง	A	B	C	D	E	F	G
1	0.12	1.85	1.17	0.54	0.96	0.12	1.72
2	0.09	2.02	0.41	0.41	1.22	0.25	1.01
3	0.50	1.22	0.63	0.25	1.22	0.58	0.50
4	0.20	2.14	1.55	1.45	1.13	0.25	0.63
5	1.34	0.88	1.26	1.47	0.54	0.37	0.01
6	2.40	3.07	3.58	0.03	0.92	0.67	0.50
7	0.08	2.74	0.54	3.24	0.71	0.50	0.29
8	1.26	0.75	1.05	2.52	2.44	0.33	0.16
9	0.54	2.27	1.43	1.55	0.20	0.29	0.96
10	1.26	1.93	0.41	0.69	0.92	0.25	0.37
11	0.29	1.72	1.05	0.67	0.14	0.71	0.01
12	0.88	0.50	0.75	0.50	0.88	1.47	0.33
13	1.72	0.63	0.46	1.05	0.50	1.05	0.12
14	0.79	1.85	0.25	1.17	1.85	0.88	0.05
15	2.40	0.71	3.33	0.33	2.61	0.71	0.41
16	0.37	0.75	0.96	1.64	0.75	1.96	0.58
17	0.84	0.51	1.09	1.30	1.09	0.25	0.37
18	0.20	0.71	0.63	0.71	1.51	0.54	0.33
19	0.12	0.50	0.20	2.02	1.71	0.41	0.54
20	0.37	1.85	0.63	2.02	0.88	1.17	0.33

ตาราง 28 (ต่อ)

หน่วย สำรวจ	A	B	C	D	E	F	G
21	0.54	0.71	1.85	0.92	1.30	0.75	1.72
22	2.90	0.33	1.34	0.41	1.72	0.56	1.38
23	1.17	0.46	1.09	1.38	1.47	1.05	0.79
24	2.86	1.89	1.47	1.51	0.96	0.50	1.64
25	1.30	0.71	0.33	1.30	2.82	0.75	0.58
26	0.16	1.09	0.52	0.68	2.61	1.47	0.75
27	0.41	0.07	0.75	0.63	0.09	0.88	0.33
28	0.75	0.07	0.29	0.50	0.75	1.26	0.71
29	0.33	0.07	1.09	0.33	0.92	0.50	0.13
30	0.12	0.46	1.05	3.83	1.55	0.58	0.46

ตาราง 29 ค่าปฏิบัติการดินในแต่ละหน่วยย่อยสี่เหลี่ยม

หน่วย ตัวอย่าง	A	B	C	D	E	F	G
1	7.5	4.5	4.0	4.5	4.0	6.0	4.0
2	5.5	4.5	5.5	4.0	4.0	4.5	5.5
3	5.5	4.5	4.5	5.5	4.0	4.0	4.5
4	4.5	4.0	4.5	4.0	5.5	4.0	4.5
5	4.0	4.5	4.5	4.0	4.5	4.5	4.5
6	4.0	4.5	4.5	4.5	4.5	5.0	5.0
7	4.5	5.0	5.0	4.0	4.5	5.5	4.5
8	4.5	4.0	6.0	4.5	4.5	4.5	4.5
9	4.5	4.0	4.5	4.5	7.0	4.0	4.5
10	6.5	4.5	4.5	5.5	8.0	4.5	4.5
11	5.0	6.0	4.5	6.0	4.5	4.5	6.5
12	5.5	5.0	4.5	6.0	4.5	4.0	4.5
13	5.0	5.0	4.5	4.5	4.0	4.0	4.5
14	4.5	6.5	4.5	4.5	4.0	4.5	5.5
15	4.5	5.5	3.5	7.0	5.0	5.5	5.0
16	4.0	5.0	4.0	4.5	5.0	5.5	3.5
17	5.0	4.5	4.5	4.0	4.5	6.0	4.5
18	5.0	5.0	4.5	4.5	6.0	5.0	4.5
19	7.0	4.5	4.5	6.5	4.5	6.0	5.0
20	5.5	5.0	4.5	4.5	4.5	5.0	6.5

ตาราง 29 (ต่อ)

หน่วย ตัวอย่าง	A	B	C	D	E	F	G
21	5.0	4.5	4.5	6.5	5.0	4.5	4.5
22	5.0	4.5	5.0	5.0	4.5	4.5	4.5
23	5.0	4.0	4.5	5.5	6.5	5.5	5.0
24	6.0	4.5	4.0	4.5	6.0	5.5	5.0
25	5.5	4.0	5.0	4.5	4.5	5.0	4.5
26	5.0	5.0	4.0	4.0	4.5	5.5	5.0
27	6.0	4.5	4.5	4.0	4.5	4.0	5.5
28	5.0	4.0	4.0	4.5	4.0	4.5	4.5
29	5.5	5.0	4.0	3.5	6.0	4.5	6.0
30	4.5	4.5	4.5	4.0	4.5	5.5	5.0

ตาราง 30 สีของดินระดับ 0-20 เซนติเมตรในแต่ละหน่วยธรณีวิทยา

หน่วย ตัวอย่าง	A	B	C	D	E	F	G
I	IOYR4/4	IOYR3/2	IOYR3/2	IOYR5/3	IOYR5/3	IOYR6/2	IOYR5/3
2	IOYR5/2	IOYR3/2	IOYR4/2	IOYR5/3	IOYR4/2	IOYR5/4	IOYR6/4
3	IOYR4/2	IOYR3/2	IOYR3/2	IOYR5/4	IOYR3/1	IOYR5/3	IOYR6/4
4	IOYR4/1	IOYR4/2	IOYR3/2	IOYR5/2	IOYR5/3	IOYR5/3	IOYR5/3
5	7.5YR6/2	IOYR3/1	IOYR3/4	IOYR5/1	IOYR6/4	IOYR5/3	IOYR5/4
6	IOYR5/1	IOYR3/2	IOYR2/1	IOYR6/4	IOYR5/4	IOYR6/4	IOYR6/4
7	7.5YR4/2	IOYR2/2	IOYR5/2	IOYR4/1	IOYR5/4	IOYR4/2	IOYR6/4
8	IOYR4/2	IOYR4/2	IOYR3/2	IOYR3/2	IOYR5/3	IOYR5/4	IOYR5/4
9	IOYR3/4	IOYR3/3	IOYR5/2	IOYR3/2	IOYR5/3	IOYR5/3	IOYR5/6
10	IOYR3/3	IOYR3/3	IOYR5/3	IOYR3/3	IOYR5/3	IOYR5/3	IOYR6/4
11	IOYR5/6	IOYR2/2	IOYR3/2	IOYR2/2	IOYR6/4	IOYR4/2	IOYR5/4
12	IOYR6/1	IOYR2/2	IOYR4/2	IOYR5/3	IOYR5/4	IOYR3/4	IOYR4/4
13	IOYR4/2	IOYR6/3	IOYR5/3	IOYR4/2	IOYR6/3	IOYR4/2	IOYR6/2
14	IOYR4/2	IOYR3/2	IOYR5/3	IOYR2/2	IOYR5/3	IOYR6/4	IOYR6/2
15	IOYR3/4	IOYR4/2	IOYR2/2	IOYR4/2	IOYR5/4	IOYR4/2	IOYR5/2
16	IOYR5/1	IOYR4/2	IOYR4/2	IOYR2/2	IOYR5/4	IOYR3/4	IOYR6/2
17	IOYR3/2	IOYR4/2	IOYR3/2	IOYR3/2	IOYR6/2	IOYR4/3	7.5YR5/4
18	5YR3/2	IOYR5/1	IOYR4/2	IOYR6/1	IOYR5/3	IOYR4/3	IOYR5/3
19	7.5YR4/4	IOYR5/1	IOYR5/2	IOYR4/2	IOYR5/2	7.5YR4/4	IOYR5/3
20	IOYR4/2	IOYR4/1	IOYR4/3	IOYR5/1	IOYR5/2	IOYR5/2	IOYR5/3

ตาราง 30 (ต่อ)

หน่วย ตัวอย่าง	A	B	C	D	E	F	G
21	IOYR3/2	IOYR6/2	IOYR3/2	IOYR4/1	IOYR6/2	IOYR6/3	IOYR4/2
22	IOYR3/2	IOYR5/2	IOYR2/2	IOYR5/2	IOYR7/3	IOYR5/2	IOYR5/3
23	IOYR3/3	IOYR5/2	IOYR2/2	IOYR4/2	IOYR6/4	IOYR4/2	IOYR5/3
24	IOYR3/4	IOYR3/1	IOYR2/2	IOYR4/2	IOYR5/3	IOYR4/2	IOYR4/3
25	IOYR2/2	IOYR3/4	IOYR6/2	IOYR5/3	IOYR6/4	IOYR4/3	IOYR6/3
26	IOYR6/4	IOYR3/2	IOYR4/2	IOYR6/3	IOYR4/2	7.5YR5/6	IOYR5/1
27	IOYR4/2	IOYR4/2	IOYR3/2	IOYR5/2	IOYR6/2	IOYR5/3	IOYR5/4
28	IOYR4/2	IOYR4/2	IOYR6/2	IOYR6/2	IOYR5/1	IOYR5/3	IOYR5/4
29	IOYR4/2	IOYR4/2	IOYR3/2	IOYR2/2	IOYR5/2	IOYR5/2	IOYR5/4
30	IOYR4/2	IOYR5/2	IOYR2/2	IOYR3/1	IOYR6/4	IOYR5/3	IOYR5/3

ตาราง 31 สีของดินระดับ 20-50 เซนติเมตรในแต่ละหน่วยกรรมสิทธิ์งาน

หน่วย ตัวอย่าง	A	B	C	D	E	F	G
I	IOYR6/2	IOYR7/4	IOYR5/4	IOYR6/2	IOYR5/3	IOYR7/2	IOYR6/3
2	IOYR6/4	IOYR6/2	IOYR6/3	7.5YR5/8	IOYR5/2	IOYR5/6	IOYR7/4
3	IOYR6/2	IOYR7/2	IOYR4/2	IOYR6/4	IOYR6/1	IOYR5/6	IOYR7/4
4	IOYR6/2	IOYR8/2	IOYR6/2	5YR5/1	IOYR4/2	5YR7/4	IOYR6/3
5	7.5YR7/4	IOYR7/4	IOYR5/6	IOYR6/4	IOYR6/3	IOYR7/4	IOYR5/3
6	IOYR6/2	IOYR6/4	IOYR3/2	IOYR7/3	IOYR5/3	IOYR7/4	IOYR7/4
7	7.5YR8/2	IOYR6/4	IOYR7/2	IOYR4/1	IOYR5/3	IOYR5/3	IOYR7/4
8	IOYR6/4	IOYR7/4	IOYR3/4	IOYR3/2	IOYR6/1	IOYR4/4	IOYR6/2
9	IOYR7/2	IOYR7/4	IOYR6/2	IOYR3/2	IOYR5/2	IOYR5/3	IOYR6/2
10	IOYR5/3	IOYR7/3	IOYR6/3	IOYR3/3	IOYR5/3	IOYR7/3	IOYR7/4
11	IOYR7/8	IOYR5/1	IOYR3/4	IOYR6/2	IOYR5/2	IOYR6/3	IOYR6/2
12	IOYR7/2	IOYR6/2	IOYR3/4	IOYR7/2	IOYR6/1	IOYR5/3	IOYR5/4
13	IOYR8/1	IOYR7/4	IOYR4/3	IOYR7/2	IOYR5/3	IOYR6/2	IOYR7/2
14	IOYR6/2	IOYR7/3	IOYR6/4	IOYR8/2	IOYR4/2	IOYR7/4	IOYR6/3
15	IOYR4/3	IOYR5/3	IOYR4/2	IOYR7/2	IOYR5/3	IOYR6/4	IOYR6/4
16	IOYR6/2	IOYR5/3	IOYR7/2	IOYR6/4	IOYR6/1	IOYR5/2	IOYR6/3
17	IOYR6/4	IOYR5/4	IOYR3/4	IOYR7/2	IOYR5/3	IOYR6/4	5YR6/6
18	5YR6/6	IOYR7/3	IOYR6/4	IOYR6/2	IOYR5/2	IOYR6/4	IOYR6/3
19	7.5YR7/6	IOYR7/4	IOYR6/4	IOYR5/1	IOYR6/1	IOYR6/2	IOYR5/3
20	IOYR6/4	IOYR7/3	IOYR5/3	IOYR4/1	IOYR6/1	IOYR6/3	IOYR5/3

## ตาราง 31 (ต่อ)

หน่วย ตัวอย่าง	A	B	C	D	E	F	G
21	IOYR7/3	IOYR7/3	IOYR5/4	IOYR5/1	IOYR6/2	IOYR7/4	IOYR6/3
22	IOYR5/3	IOYR6/2	IOYR3/2	IOYR7/2	IOYR5/2	IOYR7/3	IOYR6/3
23	IOYR6/4	IOYR6/2	IOYR3/4	IOYR7/2	IOYR5/3	IOYR5/3	IOYR6/4
24	IOYR3/4	IOYR7/2	IOYR4/2	IOYR7/4	IOYR6/3	IOYR6/3	IOYR5/6
25	IOYR3/2	IOYR7/3	IOYR7/2	IOYR5/1	IOYR5/3	7.5YR5/6	IOYR6/4
26	IOYR6/2	IOYR7/3	7.5YR6/2	IOYR6/3	IOYR6/2	IOYR5/3	IOYR6/2
27	IOYR6/3	IOYR7/3	IOYR6/2	IOYR4/1	5YR6/6	IOYR5/2	IOYR5/3
28	IOYR6/2	IOYR7/3	IOYR7/1	IOYR6/3	IOYR5/2	IOYR6/3	IOYR6/4
29	7.5YR6/4	IOYR6/3	IOYR5/3	IOYR7/4	IOYR6/2	IOYR7/4	IOYR6/4
30	5YR6/4	IOYR6/2	IOYR3/4	IOYR7/3	IOYR5/3	IOYR6/4	IOYR6/4

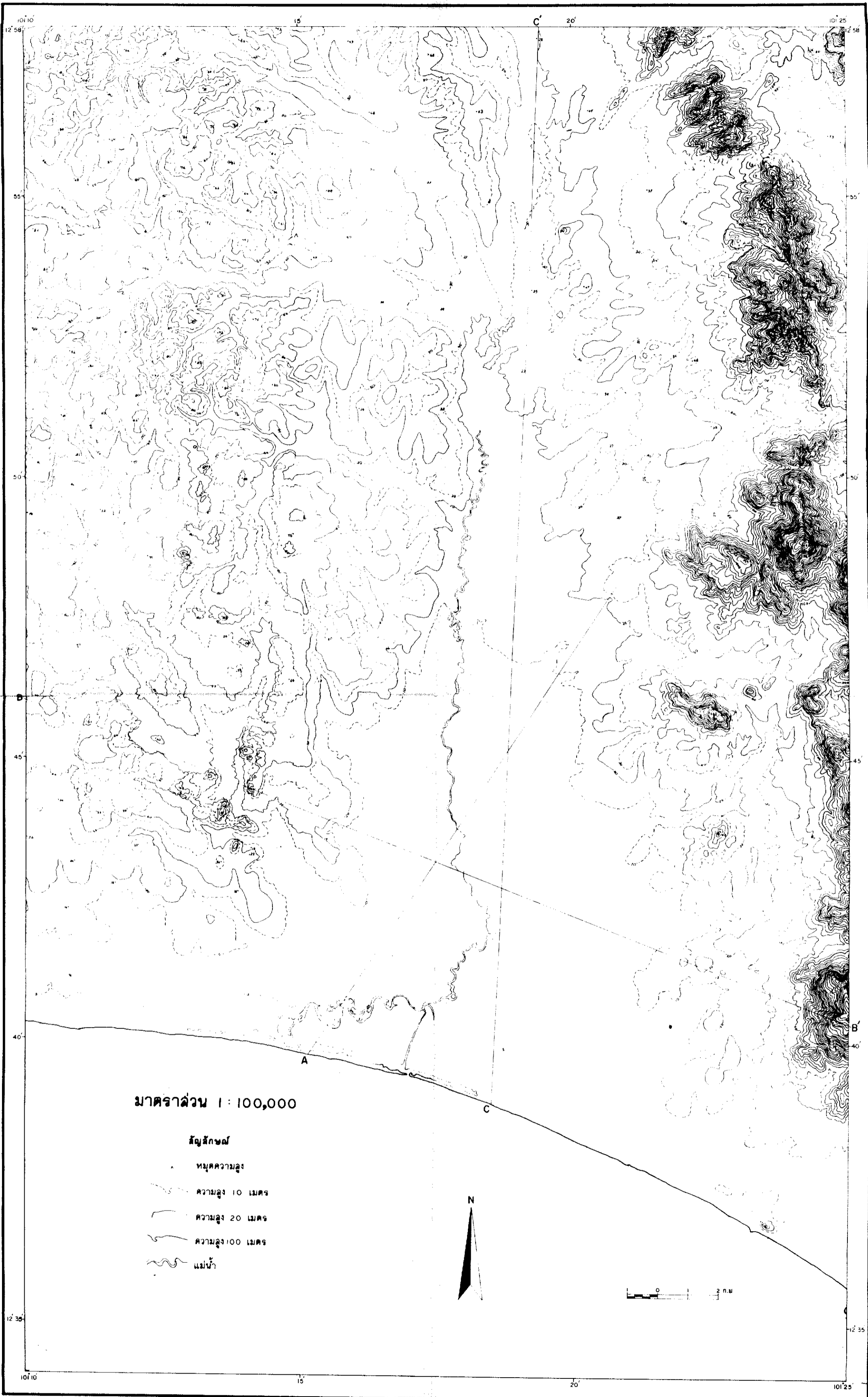
ตาราง 32 สี่จุดประระดับ 0-50 เซนติเมตรในแต่ละหน่วยกรณีศึกษา

หน่วย ตัวอย่าง	A	B	C	D	E	F	G
I	-	5YR5/8	-	5YR5/8	7.5YR7/8	-	-
2	-	7.5YR5/8	-	10YR6/4	7.5YR5/8	-	-
3	-	7.5YR5/8	-	5YR5/8	7.5YR5/8	-	-
4	-	7.5YR5/8	-	5YR5/8	10YR5/6	-	-
5	-	10YR7/8	-	10YR6/8	10YR7/8	-	-
6	-	5YR6/8	-	5YR6/8	7.5YR5/8	-	-
7	-	7.5YR5/8	-	7.5YR5/8	7.5YR5/8	-	-
8	-	7.5YR6/8	-	5YR4/8	7.5YR5/8	-	-
9	-	7.5YR6/8	-	7.5YR5/8	7.5YR5/8	-	-
I0	-	7.5YR6/8	-	-	7.5YR5/8	-	-
II	-	7.5YR6/8	-	-	7.5YR5/8	-	-
I2	-	7.5YR6/8	-	7.5YR5/8	7.5YR5/8	-	-
I3	-	-	-	10YR5/8	7.5YR5/8	-	-
I4	-	-	-	10YR5/8	7.5YR5/8	-	-
I5	-	-	-	-	7.5YR5/8	-	-
I6	-	-	-	10YR5/8	7.5YR5/8	-	-
I7	-	-	-	10YR6/8	5YR7/8	-	-
I8	-	-	-	10YR5/8	2.5YR5/8	-	-
I9	-	5YR5/8	-	5YR6/6	5YR5/8	-	-
20	-	7.5YR6/8	-	-	5YR6/8	-	-

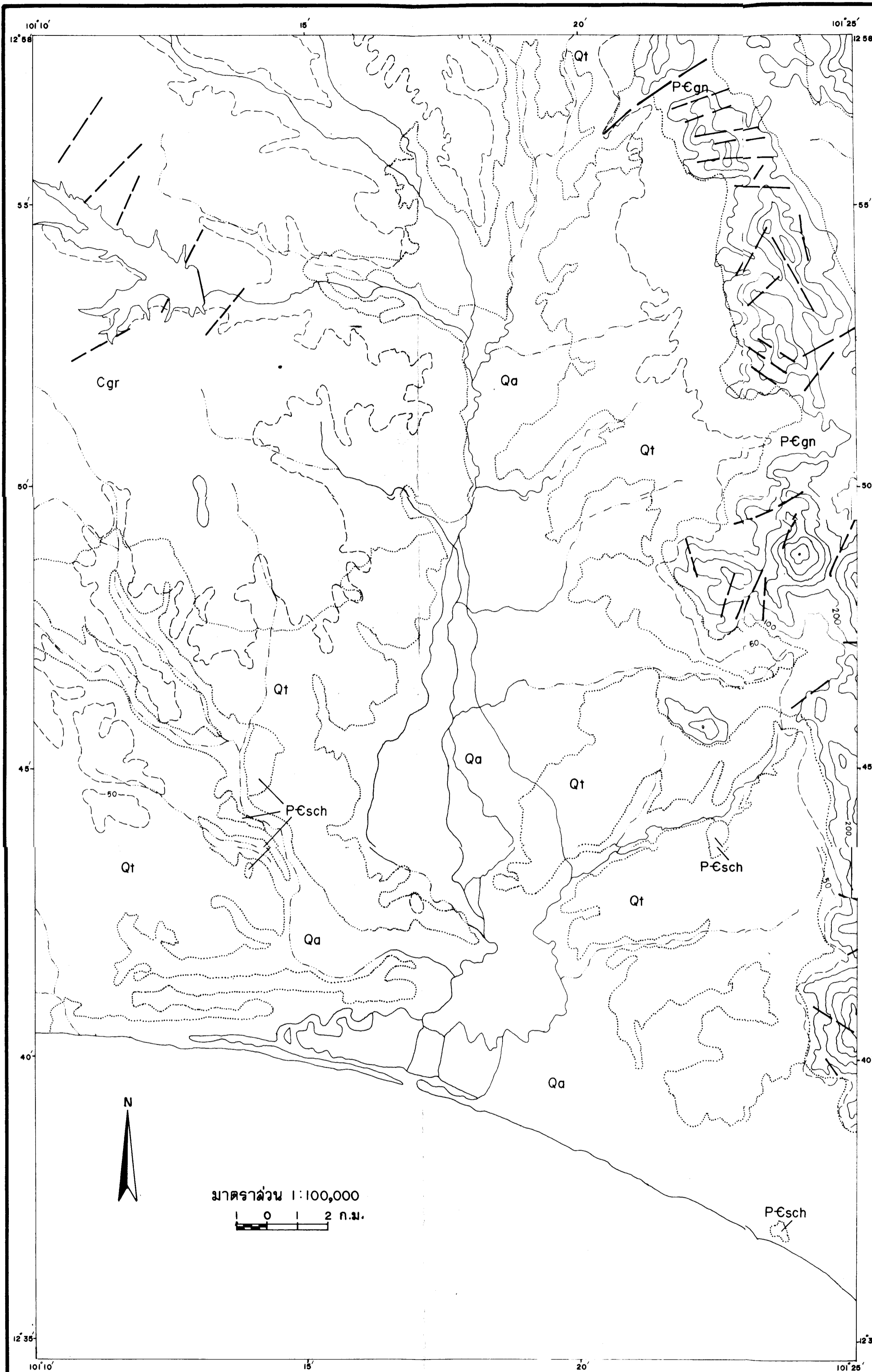
ตาราง 32 (ต่อ)

หน่วย ตัวอย่าง	A	B	C	D	E	F	G
21	-	5YR5/8	-	7.5YR6/8	5YR6/8	-	-
22	-	-	-	7.5YR5/8	5YR6/8	-	-
23	-	-	-	10YR5/8	7.5YR5/8	-	-
24	-	-	-	7.5YR6/8	7.5YR5/8	-	-
25	-	-	-	7.5YR5/8	5YR4/8	-	-
26	-	-	-	2.5YR4/8	7.5YR5/8	-	-
27	-	-	-	7.5YR5/8	7.5YR5/8	-	-
28	-	-	-	7.5YR5/8	7.5YR4/8	-	-
29	-	-	-	7.5YR5/8	5YR6/8	-	-
30	-	-	-	5YR6/8	7.5YR5/8	-	-

# แผนที่เดินชั้นความสูงในแอ่งระยอง



# แผนที่ธรณีวิทยาแอ่งระยอง



## คำอธิบาย

สัญลักษณ์	ลักษณะหิน	ยุค
Qa	ตะกอนน้ำพา, ทรายชายหาด	
Qt	ตะกอนที่สะสมตัวบนตะกอนน้ำ ระดับสูงและต่ำ ได้แก่ โคลนแลง กรวด, ทราย, ทรายแป้งและ ดินเหนียว	รีเซนท์ ควาเตอร์นารี
P-Csch	หินควอร์ตซ์-ไมก้าซิลต์ และหิน ควอร์ตซ์ โควายไนท์ซิลต์	พรีแคมเบรียน
P-Cgn	หินไนส์, หินแอฟฟิไบไลต์ และ หินคาลต์-ซิลิเกต	
Cgr	หินไปเอโทต์ แกรนิต เนื้อหยาบถึง ปานกลาง, สีขาวถึงค่อนข้างขาว บางแห่งเนื้อเป็นดอก, ลายเพกมาไทต์ และผนังหินควอร์ตซ์	คาร์บอนิเฟอรัส
.....	ขอบเขต	
---	รอยแตก	
~~~~~	ทางน้ำ	

ที่มา: กรมทรัพยากรธรณี

ธรรมนูญฐานวิทยานและการใช้ที่ดินในเองระยอง

บทคัดย่อ

ของ

ระกัพร สามารถ

เสนอต่อมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร

เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาคามหลักสูตร

ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต

เมษายน 2528

การศึกษาครั้งนี้มีความมุ่งหมายที่จะสร้างแผนที่ธรณีสัณฐานวิทยาและแผนที่การใช้ที่ดิน จากรูปถ่ายทางอากาศและการศึกษาภาคสนามเพื่อศึกษาวิวัฒนาการของพื้นที่และลักษณะทางธรณีสัณฐานในบริเวณแอ่งระยอง ได้ทำการศึกษาเปรียบเทียบสมบัติทางกายภาพและเคมีบางชนิดของดิน ได้แก่ เนื้อดิน อินทรีย์วัตถุในดิน ปฏิกริยาดิน สัณดิน และสีจุดประ เปรียบเทียบการกักกร่อนในแต่ละหน่วยธรณีสัณฐาน และศึกษาความสัมพันธ์ของการใช้ที่ดินกับลักษณะทางธรณีสัณฐานในแต่ละหน่วย

ผลการศึกษาพบว่า ในบริเวณแอ่งระยอง สามารถจำแนกหน่วยธรณีสัณฐานได้ 8 หน่วย ซึ่งแต่ละหน่วยมีลักษณะดังนี้

ชื่อหน่วย	ลักษณะธรณีสัณฐาน	ลักษณะดิน *	การกักกร่อน	การใช้ที่ดิน
1. สันดอนทรายและหาดทรายใหม่	เป็นสันหาดแคบและขนานไปกับชายฝั่งทะเล	ดินทราย - ระดับต่ำ - กรดแก่จัดถึงกรดแก่ - สีน้ำตาลเข้มปนเทา/สีเทาอ่อนปนน้ำตาล	ระดับกลาง	- ส่วนมะพร้าว - พุทราและ - ส่วนผลไม้ - ที่อยู่อาศัย
2. ทรายลุ่มชื้นช้อนริมน้ำ	ลักษณะเป็นลำน้ำโค้งตัวคโหลอยู่บนสันดอนทราย	ดินทราย - ค่อนข้างต่ำ - กรดแก่จัด - สีน้ำตาลเข้มปนเทา/สีน้ำตาลอ่อนมาก สีจุดประสีเหลืองปนแดงอ่อน	ระดับกลาง	- ที่อยู่อาศัย - และสถานที่ราชการ - ที่ไม่ได้ใช้ - ประโยชน์
3. สันดอนทรายและหาดทรายเก่า	เกาะขวางกั้นเก่าขวางอ่าวเก่าเป็นระยะ ๆ	ดินทราย - ค่อนข้างต่ำ - กรดแก่จัดถึงกรดจัดมาก - สีน้ำตาลแกมมากปนสีเทาอ่อน/สีน้ำตาลอ่อน	ระดับกลาง	- หมู่บ้านที่มีสวนมะพร้าว - หมู่บ้านที่มีสวนผลไม้

ชื่อหน่วย	ลักษณะธรณีสัณฐาน	ลักษณะดิน	การกักก่รอน	การใช้ที่ดิน
4. ที่ลุ่มระหว่าง สันดอนทราย	เป็นที่ราบที่อยู่ ระหว่างเกาะ- ขวางกัน พัฒนามา จากการทับถมของ ทะเลสาบน้ำเค็ม	ดินร่วนปนทราย - คอน ข้างต่ำ - กรดแก่จัดถึงกรด จัดมาก - สีนํ้าตาลแก่/สีน้ำตาล อ่อน/สีเทาอ่อน จุดประสี นํ้าตาลแก่	การกักก่รอน น้อย	-นาข้าว -ที่ลุ่ม
5. ที่ราบลุ่มแม่น้ำ	เป็นที่ราบอยู่ ตอนกลางของแอ่ง ระยอง เกิดจาก การทับถมของ แม่น้ำคลองใหญ่ และสาขาต่าง ๆ	ดินร่วนปนทราย - คอน ข้างต่ำ - กรดแก่จัดถึงกรด จัดมาก - สีนํ้าตาล/สีน้ำตาล จุดประสีนํ้าตาลแก่	การกักก่รอน น้อย	-นาข้าว
6. ลานตะพักลำน้ำ ชั้นต่ำ	มีลักษณะเป็น ลูกคลื่นลอนลาดมี ระดับความสูง 10 - 20 เมตรจาก ระดับน้ำทะเล	ดินร่วนปนทราย - ระดับ ต่ำ - กรดแก่จัดถึงกรดจัด มาก - สีนํ้าตาล/สีน้ำตาล อ่อนมาก	การกักก่รอน สูง	-หมู่บ้านที่มีสวน ผลไม้ -มันสำปะหลัง
7. ลานตะพักลำน้ำ ชั้นสูง	มีลักษณะเป็น ลูกคลื่นลอนลาดถึง ลอนชัน มีระดับ ความสูง 20-50 เมตรจากระดับ น้ำทะเล	ดินร่วนปนทราย - ระดับ ต่ำ - กรดแก่จัด - สีนํ้าตาล /สีน้ำตาลอ่อน	การกักก่รอน สูง	-มันสำปะหลัง -ยางพารา

ชื่อหน่วย	ลักษณะธรณีสัณฐาน	ลักษณะดิน	การกักกร่อน	การใช้ที่ดิน
8. เนินเขาและ ภูเขา	เป็นพื้นที่ซึ่งอยู่ สูงจากระดับน้ำ ทะเล 50 เมตร ขึ้นไปและมีความ ลาดเทมาก ประ- กอบด้วยเนินแกร นิตทางตะวันตก และภูเขาหินในส์ ทางตะวันออก	ดินร่วนปนทราย - ระดับ ต่ำ - กรดปานกลางถึงกรด เล็กน้อย - สีนํ้าตาล/สี นํ้าตาลอ่อน	การกักกร่อน สูง	- ไม้สําปะหลัง - ป่าดิบแล้ง - ยางพารา

\* แสดงโดย เนื่อดินบน - อินทรีย์วัตถุ - ปฏิกริยาหิน - สีดินบน/สีดินล่าง

บริเวณแอ่งระยองห่างจากชายฝั่งทะเลขึ้นไปประมาณ 8 กิโลเมตร มีลักษณะ  
เป็นอ่าวเก่า ในช่วงที่น้ำทะเลท่วมขึ้นมา ได้เกิดสันดอนทรายนอกฝั่งปิดอ่าวเป็นระยะ ๆ  
ทำให้บริเวณด้านหลังสันดอนทรายกลายเป็นทะเลสาบน้ำเค็ม เมื่อน้ำทะเลถดถอย  
ออกไป สันดอนทรายจะอยู่สูงจากระดับน้ำทะเล และทะเลสาบน้ำเค็มถูกทับถมจาก  
ตะกอนน้ำจืดและตะกอนน้ำเค็มจนกลายเป็นที่ราบ และมีลักษณะเป็นที่ลุ่มระหว่าง  
สันดอนทราย

ส่วนบริเวณที่สูงภายในจะถูกกระบวนการผุพังอยู่กับที่และการกักกร่อนกระทำ  
จนพื้นที่ค่อย ๆ ลดระดับลง จนมีลักษณะเป็นเนินเขา ลานตะพักลำน้ำชั้นสูง ลานตะพัก  
ลำน้ำชั้นต่ำ และเกิดที่ราบลุ่มแม่น้ำตอนกลางของแอ่งระยอง

GEOMORPHOLOGY AND LAND USE

IN RAYONG BASIN

AN ABSTRACT

BY

RAPEEPORN SAMART

Presented in partical fulfillment of the requirements  
for the Master of Education degree  
at Srinakharinwirot University

April 1985

The purpose of this study was to establish geomorphological and land use maps from aerial-photograph interpretation in accompanying with field works in Rayong Basin. Information from the maps will be based for land evolution and geomorphic characteristic studies. Physical and chemical soil properties including soil texture, organic matter content, pH value, color and mottle, and soil erosion of each geomorphic units were compared and their land use types were described

It was found that geomorphic units in Rayong Basin can be divided into 8 units, each of them can be summarized below:-

Geomorphic Units	Geomorphic Characteristics	Soil Properties*	Soil Erosion	Land Use
1. Younger sand bar and beach	narrow and parallel sand ridges	sand, low, strongly acid, dark grayish brown/light brownish gray	moderate group	-coconuts, jujube, fruit trees -villages
2. Alluvial complex	meander river on sand bar	sand, rather low, strongly acid, dark grayish brown/very pale brown with reddish yellow mottles	moderate group	-villages, official offices -unuse in some parts

Geomorphic Unit	Geomorphic Characteristics	Soil Properties	Soil Erosion	Land Use
3.Older sand bar and beach	a sequence of narrow and old barrier ridges parallel to each other	sand, rather low, strongly acid, very dark grayish brown/pale brown	moderate group	-villages with fruit trees
4.Older lagoon	broad depression between barrier islands	sandy loam, rather low, low pH values, dark grayish brown/light gray with strong brown mottles	slightly group	-paddy rice -swamps
5.Alluvial plain	flat terrain in the middle part of the Rayong Basin	sandy loam, rather low, strongly acid brown throughout the profile but with strong brown mottles in the lower part	slightly group	-paddy rice
6.Low terrace	undulating terrain, 10-20 meters height above the sea level	sandy loam, low, strongly acid, brown /very pale brown	severe erosion	--villages with fruit trees -cassava

Geomorphic Unit	Geomorphic Characteristics	Soil Properties	Soil Erosion	Land Use
7. High terrace	undulating to rolling topography, 20-50 meters above the sea level	sandy loam, low, strongly acid, brown/pale brown	severe erosion	-cassava -rubber
8. Hills and Mountains	steep slope areas of granitic hills and gneissic materials	sandy loam, low, slightly acid, brown/pale brown	severe erosion	-cassava -forest -rubber

\* Describe as texture, organic matter content, reaction, color of surface soil/color of subsoil.

About 8 kilometers from the shoreline of the Basin is the old bay. The bay mouth was obstructed by a sequence of barriers in aggressive period, and lagoons developed between the ridges. The barriers emerged over the sea level and freshwater and marine sediments were laid in the lagoons to form a broad depression between the barriers islands.

The inner highland areas were denuded by weathering and erosion and formed hills, high and low terraces, and alluvial plain in the middle part of the Rayong Basin.