บทที่ 4

ผลการวิจัย

การเลือกพื้นที่ศึกษา

การจำแนกดินเค็มในทางปฏิบัติแล้วเป็นการยากมากที่จะจำแนกบริเวณที่ไม่ทราบข้อมูลภาคพื้นดินมาก่อน ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับสาเหตุหลายประการเช่น ชนิดของดินที่แตกต่างกัน ลักษณะภูมิ-ประเทศ, ความชื้น เป็นต้น สาเหตุอีกประการหนึ่งคือ ลักษณะพื้นที่เดียวกันแต่มีความเค็มไม่เท่ากันหรือบางบริเวณที่เห็นเด่นชัดคือ อาจจะเห็นเกลือขึ้นเป็นหย่อม ๆ เนื่องมาจากความแตกต่างในระดับความเค็มของดิน ดังนั้นเพื่อศึกษาความแม่นยำในการจำแนกภาพจึงจำเป็นต้องเลือกพื้นที่ที่มีรายละเอียดของข้อมูลมากที่สุด สำหรับการศึกษานี้ได้เลือกภาพถ่ายดาวเทียมหมายเลข NASA ID E-2361-02520 หรือ THAILAND ID 790118-4-5 และได้เลือกพื้นที่เก็บข้อมูลบริเวณด้านเหนืออำเภอเมืองของจังหวัดนครราชสีมา เนื่องจากสามารถกำหนดสถานที่ภาพถ่ายดาวเทียมได้ค่อนข้างแม่นยำโดยอาศัยบึงพุดซา ซึ่งอยู่ด้านทิศตะวันตกและบึงทับ-ช้างอยู่ทางทิศตะวันออกของพื้นที่ แสดงในรูปที่ 3 และ 4 และบริเวณที่ศึกษาทั้งหมดจะศึกษาแถบที่ 4 (strip 4) เริ่มตั้งแต่บรรทัด (line) ที่ 1600 - 2300 มีความยาว 701 บรรทัด และมีความกว้าง 807 จุดภาพ (pixel) ดังรูปที่ 5 และ 6 จะครอบคลุมพื้นที่ 2502.68 ตารางกิโลเมตร

การเก็บข้อมูลภาคสนาม

การสำรวจดินในภาคสนามนั้นได้กำหนดจุดที่จะเดินสำรวจจากภาพถ่ายทางอากาศ ซึ่งจะเห็นลักษณะพื้นที่ที่จะวิเคราะห์อย่างชัดเจนเช่น ชนิดของดิน, ลักษณะพื้นที่, พืชพรรณ ลักษณะการใช้ที่ดิน, ถนน, หมู่บ้าน เป็นต้น เมื่อได้ข้อมูลทั้งหมดในสนามได้ครบแล้วจะนำมาถ่าย (transfer) ลงในแผนที่ดินอัตราส่วน 1:20,000 ดังรูปที่ 7 จะแสดงให้เห็นพื้นที่ที่สำรวจ ซึ่งอยู่ระหว่างบึงพุดซาและบึงทับช้าง, ถนน, ชนิดของดิน, ความเค็มของดินและขอบเขตของพื้นที่ สำหรับขอบเขตของพื้นที่ได้แสดงรายละเอียดต่าง ๆ ที่พบจากการสำรวจและจำแนกขอบเขตของพื้นที่ด้วยเครื่อง Stereoscope

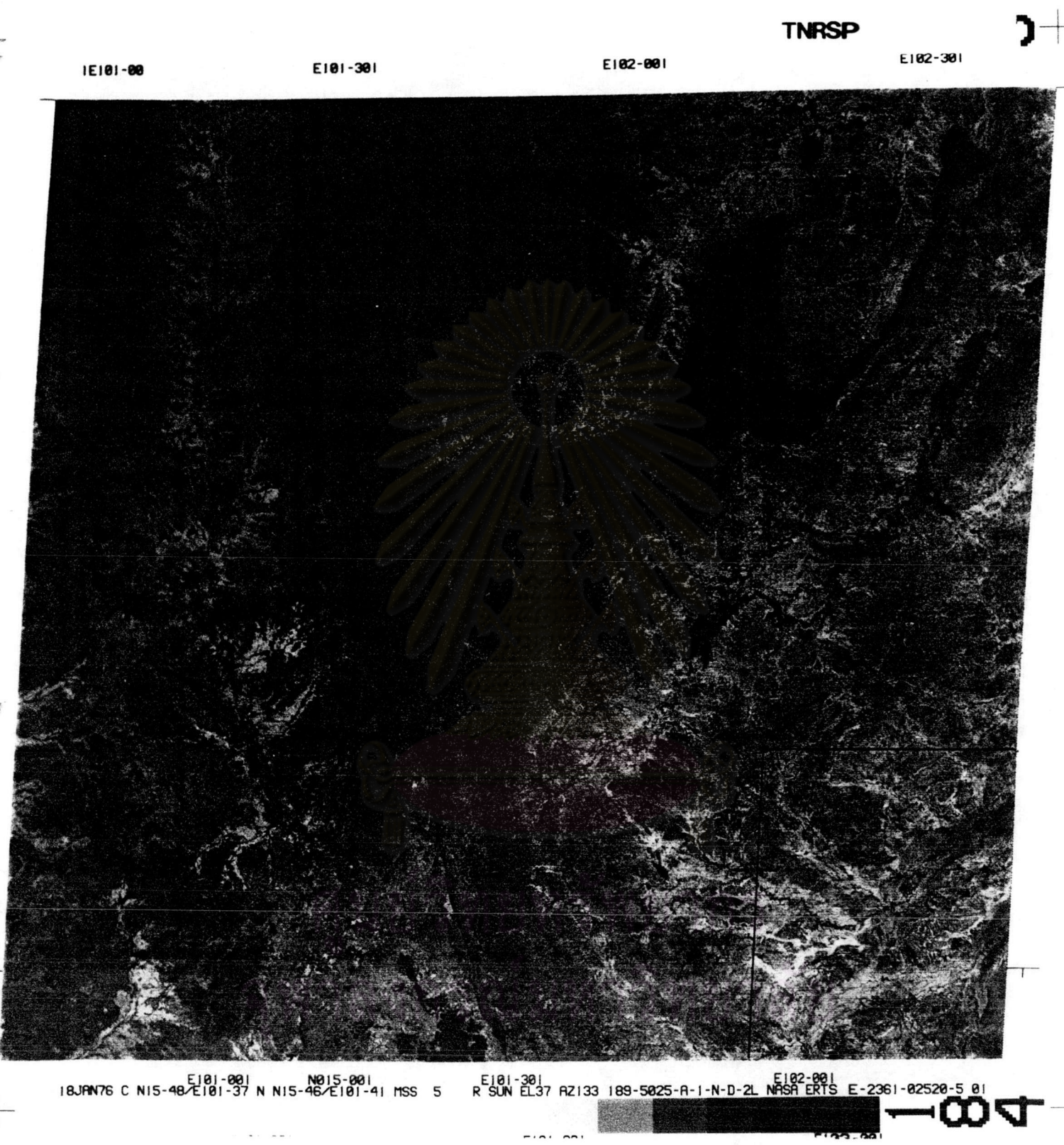
จากการสำรวจในภาคสนามพบว่าลักษณะดินโดยทั่วไปมีอยู่ 3 พวกใหญ่ ๆ คือ ดินทราย (sand), ดินตะกอน (silt) และดินเหนียว (clay) ถ้าใช้การสัมผัสจะพบว่า

รูปที่ 3 ภาพถ่ายจากดาวเทียม ขาว-ดำ แบนด์ 5 แสดงบริเวณพื้นที่เก็บข้อมูล

มาตราส่วน 1 : 250,000

รูปที่ 4 ภาพถ่ายจากดาวเทียม ขาว-ดำ แบนด์ 7 แสดงบริเวณพื้นที่เก็บข้อมูล

มาตราส่วน 1 : 250,000



รูปที่ 5 ภาพถ่ายดาวเทียม ขาว-ดำ แบนด์ 5 แสดงพื้นที่ที่ใช้ศึกษาทั้งหมด
ถ่ายภาพเมื่อวันที่ 18 มกราคม 2519 มาตราส่วน 1:1,000,000

รูปที่ 6 ภาพถ่ายดาวเทียม ขาว-ดำ แบนด์ 7 แสดงพื้นที่ที่ใช้ศึกษาทั้งหมด

ถ่ายภาพเมื่อวันที่ 18 มกราคม 2519 มาตราส่วน 1:1,000,000

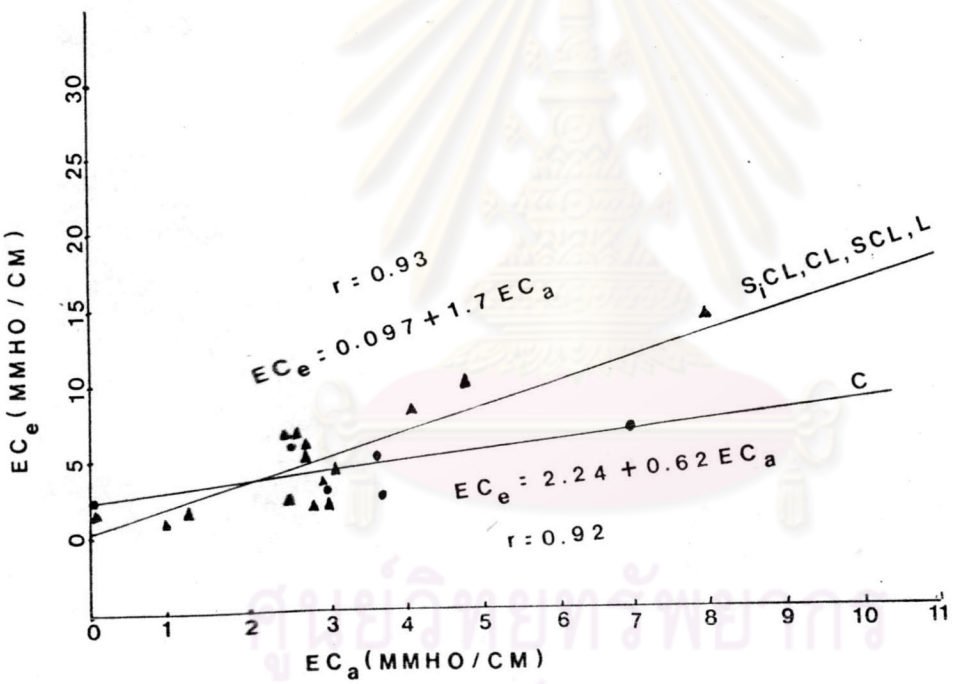
- ดินทราย (sand) มีอนุภาคขนาดโต จะรู้สึกสาก
- ดินตะกอน (silt) มีอนุภาคเล็กลงมากจะรู้สึกลื่นมือยิ้นบ้าง
- ดินเหนียว (clay) มีอนุภาคเล็กมากจะรู้สึกลื่นมือและเหนียวนิดหน่อย

การแบ่งชนิดของดินจะแบ่งตามเปอร์เซ็นต์ของทราย, ดินตะกอนและดินเหนียว ซึ่งรายละเอียดจะไม่กล่าวถึง แต่ผลของตัวอย่างดินที่ได้จากห้องปฏิบัติการมีรายละเอียดนี้อยู่ด้วย รวมทั้งข้อมูลอื่นอีก แต่สำหรับการศึกษานี้จะกล่าวเฉพาะค่าการนำไฟฟ้าของเกลือในดิน EC_e (electrical conductivity of saturation extract) และชนิดของดินจะนำมาใช้ในการหาค่าสหสัมพันธ์ (correlation) ด้วยค่าการนำไฟฟ้าของเกลือในดินที่วัดได้จากเครื่อง Wenner array ในสนาม EC_a (apparent soil electrical conductivity)

จากการศึกษาพบว่าค่าสหสัมพันธ์ระหว่างค่า EC_e และ EC_a จะต่ำถ้าไม่แยกชนิดของดินออกจากกัน แต่ถ้าหาค่าสหสัมพันธ์ระหว่าง EC_e และ EC_a โดยแยกชนิดของดินออกจากกัน คือ กลุ่มดิน SiCl, Cl, SCl, l จะมีค่าสหสัมพันธ์ = 0.93 และกลุ่มดินเหนียว (c) จะมีค่าสหสัมพันธ์ = 0.92 จะให้ค่าสหสัมพันธ์ต่ำกว่าดินหลายชนิดรวมกันเล็กน้อย และมีข้อมูลดินบางชนิดที่ไม่สามารถนำมาหาค่าสหสัมพันธ์นี้ได้มี Sl (sandy loam), SC (sandy clay) ทั้งนี้เนื่องจาก Sl มีการกระจายข้อมูลมากไม่สามารถหาค่าสหสัมพันธ์ได้ ส่วน SC มีข้อมูลน้อยเกินไป และเข้ากับกรณีไม่ได้ แต่ก็ยังนำค่า EC_e ของดินทั้ง 2 ประเภทมาเป็นพื้นที่ข้อมูลตัวอย่าง (training area) ด้วยเหมือนกัน ชนิดดินที่วิเคราะห์จากการสำรวจครั้งนี้มีดังนี้

- Clay loam (Cl) ดินร่วนเหนียว
- Sandy clay (SC) ดินเหนียวปนทราย
- Clay (C) ดินเหนียว
- Silty clay loam (SiCl) ดินเหนียวปนทรายแป้ง
- Sandy loam (Sl) ดินร่วนปนทรายมีดินร่วนมากกว่าทราย
- Loam (l) ดินร่วน
- Sandy clay loam (SCL) ดินร่วนเหนียวปนทราย

ผลการหาค่าสหสัมพันธ์ด้วยการแยกประเภทของกลุ่มดินดังรูปที่ 8 แล้วลงสมการ least square regression line ระหว่าง EC_e และ EC_a คือ $EC_e = 0.097 + 1.7\ EC_a$ ซึ่งสัมประสิทธิ์ค่าสหสัมพันธ์ r=0.93 ของกลุ่มดิน SiCl, Cl, SCl, L และกลุ่มดินเหนียว (C) มี



รูปที่ 8 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างค่า EC_a และ EC_e ของดินชนิดต่าง ๆ

สัมประสิทธิ์ ค่าสหสัมพันธ์ = 0.92 ค่าสมการ least square regression line ระหว่าง EC_e และ EC_a คือ $EC_e = 2.24 + 0.62\ EC_a$ จากค่าสหสัมพันธ์ที่ได้สามารถยืนยันได้ว่าค่า EC_a ที่วัดได้โดยใช้วิธีของ Wenner array ซึ่งใช้เป็นพื้นฐานสำหรับผู้ที่จะใช้วิธีนี้ต่อไปได้อย่างดี

การจำแนกประเภทข้อมูล (Training class)

จากข้อมูลที่ได้รับจากการสำรวจที่ได้กล่าวมาแล้ว จะเป็นข้อมูลตัวอย่างในการประมวลผลด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์ โดยที่จะนำข้อมูลที่สำรวจได้นำมาถ่าย (transfer) ลงในภาพพิมพ์ (gray map) ที่ได้รับจากเทปข้อมูลดาวเทียม แต่เนื่องจากอัตราส่วนของภาพแตกต่างกันและภาพพิมพ์ (gray map) ที่ได้รับมีมาตราส่วนไม่ถูกต้องกับความเป็นจริง ทั้งนี้เนื่องจากช่องห่างระหว่างตัวพิมพ์แต่ละตัวไม่เท่ากับช่องห่างระหว่างตัวพิมพ์ที่ต่างบรรทัดกัน ดังนั้นการเลือกพื้นที่ข้อมูลตัวอย่าง (training area) จึงต้องเลือกและทดลองหลาย ๆ เที่ยวเพื่อให้แน่ใจว่าไม่มีข้อมูลอื่นมาปะปน ตามขั้นตอนการทดลอบหาพื้นที่ข้อมูลตัวอย่าง (training area) ที่ได้กล่าวแล้วในบทที่ 3 และได้แบ่งแยกประเภทข้อมูลที่ใช้ในการจำแนกภาพดังรายละเอียดในตารางที่ 1

ชื่อภาษาไทย	ชื่อภาษาอังกฤษ	อักษรย่อที่ใช้ในโปรแกรม
ดินไม่เค็มที่แห้ง	non saline area	NON 1
ดินไม่เค็มที่ชื้น	non saline area	NON 2
ดินเค็มน้อย	slightly salt affected lowland	SLI 1
ดินเค็มปานกลาง	Moderately salt affected lowland	MOD 1
ดินเค็มจัด	Heavily salt affected lowland	STR 1
แหล่งน้ำ	water	WAT 1

ตารางที่ 1 แสดงประเภทข้อมูลที่ใช้ในการจำแนกและสัญญลักษณ์ที่ใช้ในโปรแกรม

จากการประมาณค่าสถิติที่ได้จากพื้นที่ตัวอย่าง (training area) ที่เป็นตัวแทนของประเภทข้อมูลนั้น ค่าทางสถิติประกอบด้วย correlation matrix, mean vector, standard diviation, histogram of radiance, class spectral plots, coincident class spectral plot และ divergence ซึ่งรายละเอียดแสดงไว้ในภาคผนวก

จากค่าสถิติที่ได้รับจากการเลือกพื้นที่ข้อมูลตัวอย่าง (training area) แสดงให้เห็นเห็นถึงความแตกต่างกันว่าค่าการสะท้อนแสงเฉลี่ยของ mean vector ในแบนด์เดียวกัน และต่างแบนด์กันอย่างไร ถ้าเป็นข้อมูลต่างประเภทกันจะมีค่าสะท้อนแสงเฉลี่ยต่างกันทุกแบนด์ และเปรียบเทียบควบคู่ไปกับค่า histogram of radiance ซึ่งต้องมีลักษณะการกระจายข้อมูลแบบปกติ (normal distribution) ซึ่งค่า mean vector ไม่มีค่าการสะท้อนแสงเฉลี่ยของข้อมูลเดียวกันไม่แตกต่างกันทุกแบนด์ และค่า histogram of radiance ไม่เป็นลักษณะการกระจายปกติ จะต้องมีการเลือก training area ใหม่ หลาย ๆ ครั้งจนกว่าค่า mean vector จะมีค่าการสะท้อนแสงเฉลี่ยแตกต่างกันทุกแบนด์ และค่า histogram of radiance มีลักษณะการกระจายปกติ (normal distribution) จากนั้นจะตรวจสอบดูค่า coincident class spectral plot ว่ามีค่าความเบี่ยงเบนไปจากค่าเฉลี่ยทั้ง 4 แบนด์ ของทุกประเภทข้อมูลว่ามีการทับกัน (over lap) ของข้อมูลต่างชนิดในแบนด์เดียวกันหรือไม่และตรวจสอบทุก ๆ แบนด์ เมื่อมีข้อมูลทับกันหลาย ๆ แบนด์ ข้อมูลนั้นยังถือว่าใช้ไม่ได้จะต้องมีการเลือก training area ใหม่อีกครั้ง ทำซ้ำหลาย ๆ เที่ยวจนกว่าจะได้ค่า mean vector, histogram of radiance และ coincident class spectral plot มีค่าเป็นที่น่าพอใจจึงจะดำเนินการในขั้นต่อไป

ผลการจำแนกข้อมูลจากค่าสถิติต่าง ๆ ที่ได้รับจากพื้นที่ข้อมูลตัวอย่าง (training area) ซึ่งมีความแตกต่างของค่าการสะท้อนแสง (mean vector) ของข้อมูลแต่ละชนิดทั้ง 4 แบนด์ ได้แสดงไว้ในตารางที่ 2

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

	ประเภทข้อมูล	การสะท้อนแสงเฉลี่ย (mean vector)			
		แบนด์ 4	แบนด์ 5	แบนด์ 6	แบนด์ 7
1	ดินไม่เค็มที่แห้ง	21.46	27.08	37.93	17.98
2	ดินไม่เค็มที่ชื้น	21.56	25.17	27.57	10.53
3	ดินเค็มน้อย	23.96	31.38	37.09	16.51
4	ดินเค็มปานกลาง	26.84	37.95	43.94	19.93
5	ดินเค็มจัด	30.70	44.21	51.00	23.08
6	แหล่งน้ำ	19.08	21.08	21.13	8.67

ตารางที่ 2 ค่าการสะท้อนแสงเฉลี่ยของทุกประเภทข้อมูลของทั้ง 4 แบนด์

จากผลของค่าสถิติต่าง ๆ ที่ได้รับจาก training area ได้จำแนกข้อมูลออกเป็น 6 ประเภท สำหรับดินที่ไม่เค็มแบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ ดินไม่เค็มที่แห้ง กับดินไม่เค็มที่ชื้น เนื่องจากมีค่าสถิติแตกต่างกันมาก ถ้านำมารวมอยู่ในกลุ่มเดียวกันในการหาค่าสถิติจะทำให้ข้อมูลมีการกระจายมาก ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (standard deviation) ที่ได้รับมีค่าสูง (ดูในภาคผนวก) ทำให้ค่าความเบี่ยงเบนของข้อมูลตัวอย่าง (class spectral plot) มีค่าสูงขึ้นด้วย ในแผนที่ดินเค็มที่ได้จากการจำแนกข้อมูลจะรวมข้อมูลทั้ง 2 ประเภทดังกล่าวจะรวมเป็นประเภทเดียวกัน ส่วนประเภทข้อมูลอีกประเภทหนึ่งคือพื้นที่ดินเค็มจัด (heavily salt affected lowland) ข้อมูลมีการกระจายมากเนื่องจากมีความเค็มตั้งแต่ 16 - 80 มิลลิโมห์ ทำให้ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (standard deviation) ที่คำนวณได้มีค่าสูงกว่าข้อมูลประเภทอื่น ๆ

ก่อนที่จะจำแนกประเภทข้อมูลทั้งหมดจากการเลือกพื้นที่ข้อมูลตัวอย่าง (training area) ที่ได้คัดเลือกไว้แล้ว จึงเป็นต้องเลือกแบนด์ให้เหลือเพียง 2 แบนด์ ในจำนวน 4 แบนด์ ทั้งนี้เนื่องจากการใช้จำนวนแบนด์มากจะทำให้ต้องใช้เวลาคอมพิวเตอร์มาก สำหรับการเลือกแบนด์จะเลือกจากผลการคำนวณระยะห่างเฉลี่ย (divergence) ของทุกคู่ประเภทข้อมูลในระหว่างแบนด์ตาม combination ของจำนวนแบนด์ทั้ง 4 ปรากฏว่าได้เลือกแบนด์ 5 และแบนด์ 7 ในการจำแนกภาพทั้งหมดต่อไป เนื่องจากมีค่าระยะห่างเฉลี่ยมากที่สุด

ผลการจำแนกภาพ

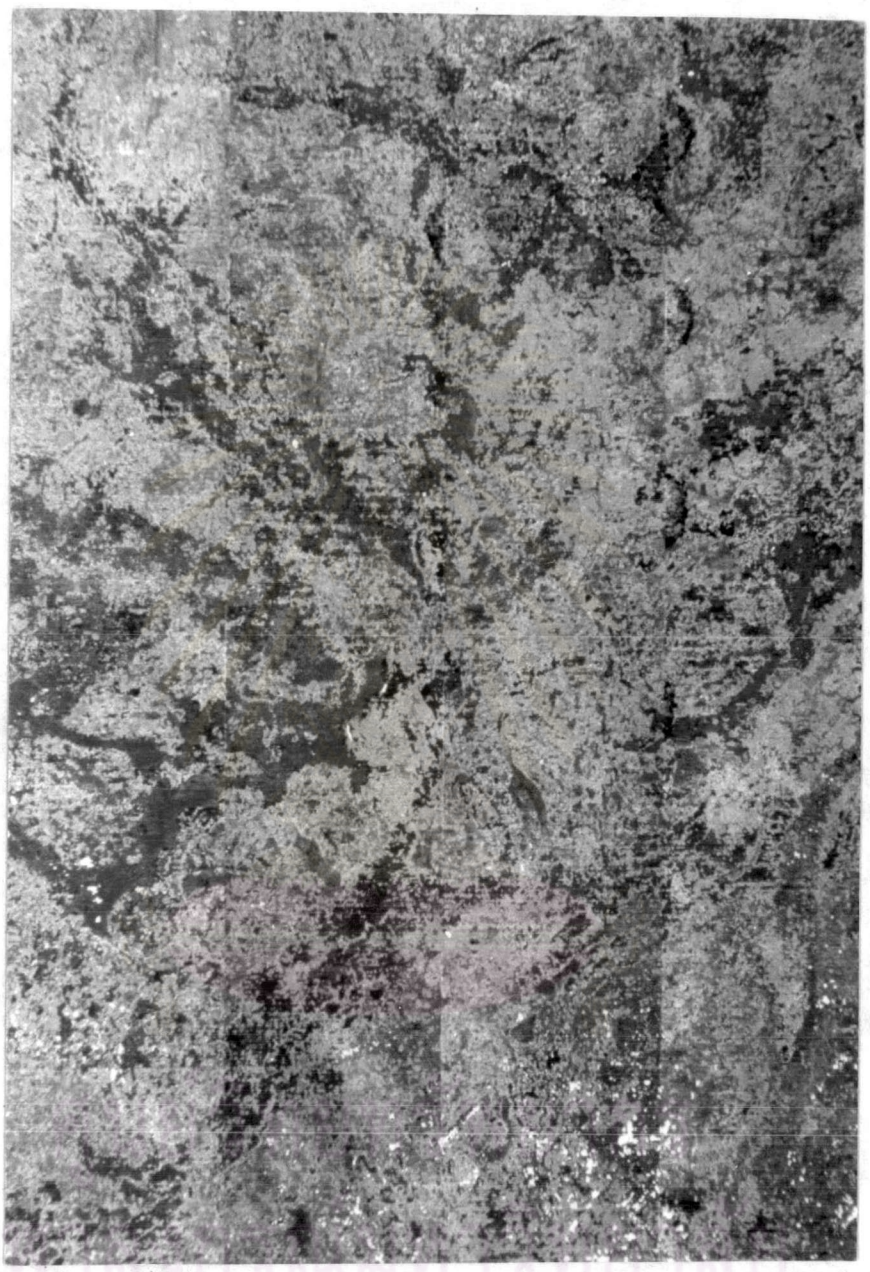
หลังจากที่ได้รับค่าสถิติต่าง ๆ ที่ได้จากการเลือกพื้นที่ข้อมูลตัวอย่าง (training area) และแบนด์ในการจำแนกภาพจนเป็นที่น่าพอใจแล้ว ก็จะจำแนกภาพบริเวณพื้นที่ที่มั่นใจ ตามขั้นตอนที่ได้กล่าวไว้แล้วในบทที่ 3 เมื่อได้ผลเป็นที่น่าพอใจแล้วจึงจำแนกภาพบริเวณทั้งหมด ดังได้แสดงผลของการจำแนกภาพไว้ในรูปที่ 9 ซึ่งจำแนกระดับความเค็มของดินออกเป็น 6 ประเภท คือ ดินเค็มจัด (> 16 มิลลิโมห์/เซนติเมตร), ดินเค็มปานกลาง (8-16 มิลลิโมห์/เซนติเมตร) ดินเค็มน้อย (4-8 มิลลิโมห์/เซนติเมตร), ดินไม่เค็ม (0-4 มิลลิโมห์/เซนติเมตร), แหล่งน้ำ และอื่น ๆ จากแผนที่ที่ได้นำไปคำนวณหาเนื้อดินเค็มแต่ละระดับดังที่ได้แสดงไว้ในตารางที่ 3

ประเภทข้อมูล	สัญญลักษณ์	ตารางกิโลเมตร	%
ดินไม่เค็ม	สีเขียว	854.72	34
ดินเค็มน้อย	สีเหลือง	805.10	32
ดินเค็มปานกลาง	สีน้ำตาล	545.02	22
ดินเค็มจัด	สีแดง	207.48	8
แหล่งน้ำ	สีน้ำเงิน	78.58	3
อื่น ๆ	ว่าง	11.78	1
ผลรวม		2502.68	100

ตารางที่ 3 พื้นที่ดินเค็มในระดับต่าง ๆ และแหล่งน้ำ

จากตารางที่ 3 แสดงให้เห็นว่าผลของการจำแนกดินเค็มด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์นั้น มีพื้นที่เป็นดินเค็ม 1557.6 ตารางกิโลเมตร คิดเป็น 62% ของพื้นที่ทั้งหมด ส่วนพื้นที่ที่ไม่เค็ม 854.72 ตารางกิโลเมตร หรือเท่ากับ 34% ของพื้นที่ทั้งหมด บริเวณที่เป็นพื้นที่ดินเค็มประกอบด้วยพื้นที่ดินเค็มจัด 207.48 ตารางกิโลเมตร หรือเท่ากับ 8% พื้นที่ดินเค็มปานกลาง 545.02 ตารางกิโลเมตร หรือเท่ากับ 22% และพื้นที่ดินเค็มน้อย 805.10 ตารางกิโลเมตร หรือเท่ากับ 32%

หอสมุดกลาง สถาบันวิทยบริการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ 9 ผลการจำแนกภาพบริเวณพื้นที่ทั้งหมดด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์

มาตราส่วน 1 : 400,000

การเปรียบเทียบผลการจำแนกภาพด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์กับสายตา

เนื่องจากได้มีการแปลภาพพื้นที่ดินเค็มโดยใช้ภาพถ่ายดาวเทียมด้วยสายตา (visual interpretation) ของบริเวณภาคตะวันออกเฉียงเหนือทั้งหมด[17] โดยใช้อัตราส่วน 1 : 500,000 แต่การศึกษานี้ได้จำแนกพื้นที่เพียงบางส่วนเท่านั้นจึงจำเป็นต้องปรับพื้นที่เสียใหม่ให้มีขนาดเท่ากับพื้นที่จำแนกด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์ เมื่อกำหนดขอบเขตภาพถ่ายดาวเทียมอัตราส่วน 1 : 500,000 ให้อยู่ในบริเวณเดียวกันและมีขนาดเท่ากับพื้นที่ที่จำแนกด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์แล้ว วิธีการคำนวณเนื้อที่แต่ละประเภทของผลการจำแนกภาพด้วยสายตา คือจะตัดกระดาษของบริเวณพื้นที่แต่ละประเภทออกจากกัน แล้วชั่งด้วยเครื่องชั่งชนิดพิเศษซึ่งใช้เฉพาะการคำนวณเนื้อที่ (แสดงผลด้วยตัวเลข) โดยจะคำนวณเนื้อที่กระดาษขนาด 1 ตารางเซนติเมตร (มาตราส่วน 1 : 500,000) ซึ่งมีพื้นที่ขนาด 5 x 5 ตารางกิโลเมตร ว่ามีน้ำหนักเท่าไรเสียก่อน จากนั้นจะนำเนื้อที่อื่น ๆ ที่ชั่งได้นำมาหาอัตราส่วนเพื่อคำนวณเนื้อที่แต่ละประเภทต่อไป เมื่อได้พื้นที่ทั้งหมดแล้วนำมาเปรียบเทียบกับพื้นที่ที่จำแนกด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์ ดังแสดงในตารางที่ 4 เนื่องจากมาตราส่วน 1 : 500,000 มีขนาดเล็กมาก การวัดพื้นที่ให้มีขนาดเท่ากับพื้นที่ที่จำแนกด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์จำเป็นต้องมีการปรับแต่งให้มีพื้นที่ขนาดเท่ากัน เพื่อที่จะสามารถนำมาเปรียบเทียบกันได้ ดังแสดงในรูปที่ 10

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รูปที่ 10 การจำแนกดินเค็มด้วยลายตาโดยใช้ภาพถ่ายดาวเทียมมาตราส่วน 1:500,000

U = ที่สูงดินไม่เค็ม (non salt affected upland)

N = ที่ลุ่มดินไม่เค็ม (non salt affected lowland)

S = ที่ลุ่มดินเค็มน้อย (slightly salt affected lowland)

M-S = ที่ลุ่มดินเค็มปานกลาง + ดินเค็มน้อย (moderalety + slightly salt affected lowland)

M = ที่ลุ่มดินเค็มปานกลาง (moderately salt affected lowland)

str = ที่ลุ่มดินเค็มจัด (strongly salt affected lowland)

ประเภทข้อมูล	พื้นที่					
	คอมพิวเตอร์		ล่ายตา		ผลแตกต่าง	
	ต.ร.ก.ม.	%	ต.ร.ก.ม.	%	ต.ร.ก.ม.	%
ดินไม่เค็ม	854.72	34	514.28	21	340.44	40
ดินเค็มน้อย	805.10	32	1146.32	46	341.22	-30
ดินเค็มน้อย ดินเค็มปานกลาง			75.00	3		
ดินเค็มปานกลาง	545.00	22	229.64	9	315.38	58
ดินเค็มจัด	207.48	8	537.44	21	329.96	-61
แหล่งน้ำ	78.58	3	ไม่ได้จำแนกไว้			
อื่น ๆ	11.78	1	ไม่ได้จำแนกไว้			
รวม	2502.68	100	2502.68	100		

ตารางที่ 4 เปรียบเทียบผลการจำแนกข้อมูลทุกประเภทด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์กับล่ายตา

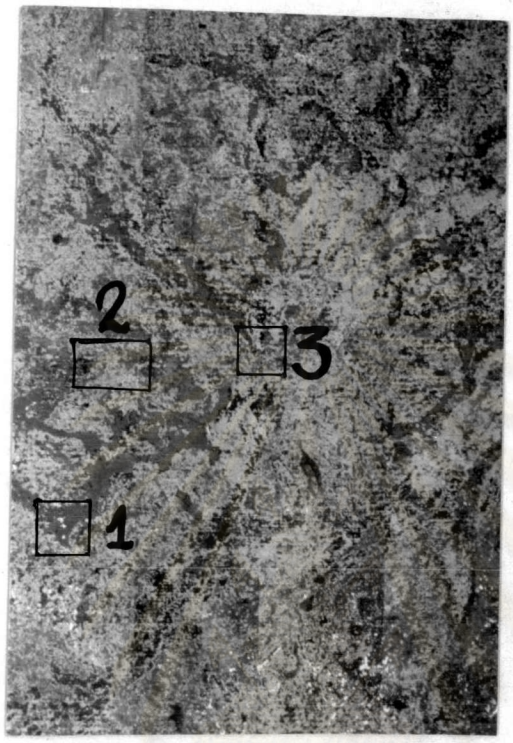
ผลการเปรียบเทียบการแปลภาพด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์กับล่ายตาขนาดพื้นที่ 2502.68 ตารางกิโลเมตร ได้ยึดผลการจำแนกด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์เป็นบรรทัดฐานเมื่อเทียบกับการแปรภาพด้วยล่ายตา ซึ่งผลการเปรียบเทียบพบว่ามีพื้นที่ไม่มีผลกระทบต่อเกลือ (ดินไม่เค็ม) เหลืออยู่เพียง 854.72 ตารางกิโลเมตร คิดเป็นอัตราเท่ากับ 34% แต่ผลการจำแนกด้วยล่ายตามีพื้นที่ดินไม่เค็มน้อยกว่าผลการจำแนกด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์คือเหลือพื้นที่ 514.28 ตารางกิโลเมตร คิดเป็นอัตราเท่ากับ 21% คิดเป็นพื้นที่แตกต่างเท่ากับ 340.44 ตารางกิโลเมตร หรือเท่ากับ 40% สำหรับผลการเปรียบเทียบพื้นที่ดินเค็มนั้นปรากฏผลการจำแนกภาพด้วยล่ายตา มีพื้นที่มากกว่าผลการจำแนกด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์มีพื้นที่ 1557.60 ตารางกิโลเมตร หรือเท่ากับ 62 แต่ผลการจำแนกพื้นที่ดินเค็มด้วยล่ายตามีพื้นที่ 1988.40 ตารางกิโลเมตร หรือเท่ากับ 79 ซึ่งผลแตกต่างการจำแนกพื้นที่ดินเค็มเท่ากับ 430.79 ตารางกิโลเมตร หรือ - 27%

การจำแนกดินเค็มด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์สามารถจำแนกข้อมูลแต่ละประเภทแยกออกจากกันได้ชัดเจน ขณะที่การจำแนกด้วยสายตาในบางแห่งไม่สามารถแยกดินเค็มน้อยและดินเค็มปานกลางที่อยู่ปะปนกันได้

การตรวจสอบผลการจำแนกภาพ

เพื่อให้มีความมั่นใจผลการจำแนกดินเค็มด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์ในระดับความเค็มต่าง ๆ กันบริเวณพื้นที่ที่ศึกษาทั้งหมด จำเป็นต้องตรวจสอบผลการจำแนกกับบริเวณอื่น ๆ ว่ามีความถูกต้องมากน้อยแค่ไหน โดยกำหนดพื้นที่ที่จะตรวจสอบ (testing area) จำนวน 3 แห่ง ดังรูปที่ 11 ประกอบด้วยพื้นที่ 1, 2 และ 3 ซึ่งมีพื้นที่ 25, 36 และ 30 กิโลเมตร ตามลำดับ มีมาตราส่วน 1:700,000 ซึ่งทั้ง 3 แห่ง รวมกันมีพื้นที่ 91 ตารางกิโลเมตร นำพื้นที่ที่สำรวจได้มาตรวจสอบ (testing area) กับผลการจำแนกภาพด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์ โดยจะแบ่งพื้นที่ที่สำรวจได้ออกเป็นช่อง ๆ ช่องละ 1 ตารางกิโลเมตร รวมเป็น 91 ช่อง ในทำนองเดียวกันผลการจำแนกดินเค็มด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์ที่เป็นภาพพิมพ์ (gray map) มาตราส่วนประมาณ 1 : 32,000 ก็จะแบ่งออกเช่นช่อง ๆ ขนาดพื้นที่เท่า ๆ กัน และนำผลการจำแนกด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์กับผลการสำรวจมาตรวจสอบความถูกต้องทีละช่อง ถ้าในแต่ละช่องมีความถูกต้องเกินกว่า 70 เปอร์เซ็นต์ แสดงว่าพื้นที่ช่องนั้นถูกต้อง ปรากฏว่าในจำนวน 91 ช่อง (91 ต.ร.ก.ม.) ผิดพลาดไป 9 ช่อง (9 ต.ร.ก.ม.) คิดเป็นความผิดพลาดประมาณ 10% เพราะฉะนั้นผลการจำแนกดินเค็มด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์ความถูกต้องประมาณ 90%

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



หอสมุดกลาง สถาบันวิทยบริการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รูปที่ 11 แสดงพื้นที่ที่ใช้ตรวจสอบผลการจำแนกภาพจำนวน 3 แห่ง

มาตราส่วน 1 : 700,000

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 5

วิจารณ์ผลและสรุปผล

(Discussion and conclusions)

การเลือกพื้นที่ศึกษา

ได้เลือกพื้นที่สำรวจและวิเคราะห์ดินเค็มในส่วนบริเวณ อ.เมือง จ.นครราชสีมา บริเวณดังกล่าวอยู่ระหว่างบึงพุดซากับบึงทับช้าง ซึ่งภาพถ่ายดาวเทียมที่ใช้ศึกษานี้สามารถมองเห็นบึงพุดซาและบึงทับช้างได้อย่างชัดเจน การตรวจสอบผลการจำแนกข้อมูลด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์ เมื่อเทียบกับข้อมูลที่ได้จากภาคส่วนามสามารถทำได้ง่ายการเลือกข้อมูลบริเวณอื่น ขณะที่ศึกษาและวิจัยการจำแนกภาพจากเทปข้อมูลดาวเทียมเรียบร้อยแล้ว โปรแกรมแก้ไขความผิดพลาดทางเรขาคณิต (geometrical correction เพิ่งจะมีการพัฒนาและวิจัย[22] จึงยังมิได้มีโอกาสใช้ศึกษาและทดลอง ซึ่งจะสามารถอ้างอิงกับตำแหน่งบนแผ่นที่จริงได้ เพื่อปรับภาพพิมพ์ (gray map) ให้มีความลาดเอียงเหมือนกับภาพถ่ายดาวเทียมจริง ๆ ทำให้ข้อมูลที่สำรวจและวิเคราะห์จากภาคส่วนามถ่ายทอด (transfer) ลงในภาพพิมพ์ได้แน่นอนและถูกต้องขึ้น ซึ่งเป็นผลให้การจำแนกภาพถูกต้องยิ่งขึ้น

การเก็บข้อมูลภาคส่วนาม

จากการสำรวจพื้นที่ที่ได้เลือกไว้ ลักษณะดินบริเวณดังกล่าวพบว่าบริเวณที่เป็นดินเหนียวยังมีอยู่มากพอสมควร ถึงแม้ว่ารายงานของกองสำรวจดิน[20] พบว่าดินเหนียวในภาคตะวันออกเฉียงเหนือมีเพียง 8.6 เปอร์เซ็นต์ และพื้นที่โดยทั่วไปมีลักษณะเป็นลูก ๆ ตอน ๆ บางแห่งมีเกลือกระจัดกระจายเป็นหย่อม ๆ บางแห่งมีเกลือเป็นบริเวณกว้าง บางแห่งมีทรายขาวอยู่เป็นหย่อม ๆ ที่มีอยู่ทั่วไป การที่พื้นที่ที่มีดินเหนียวอยู่นั้นมีผลทำให้การจำแนกภาพบางส่วนจะผิดพลาดเนื่องจากในบริเวณที่เป็นดินเหนียว ถึงแม้ว่าจะเป็นดินเค็มจัดแต่ไม่สามารถจะจำแนกว่าเป็นดินเค็มจัดได้ เพราะเกลือไม่ขึ้นมาสะสมที่ผิวดินทำให้การจำแนกผิดพลาดไป ในดินเหนียวสามารถเก็บความชื้นได้มากกว่าและนานกว่าดินทราย ดินเหนียวจะมีคราบเกลือขึ้นต่อเมื่อเป็นดินแห้งเท่านั้น ดังนั้นในขณะที่สำรวจเดือนมกราคม ถึงแม้ว่าดินทรายจะแห้งแล้วแต่ดินเหนียวยัง

ยังไม่แห้งดี จึงควรใช้ภาพสำรวจบริเวณที่เป็นดินเหนียวย้ากว่าดินทรายคือ ประมาณเดือนมีนาคม หรือเดือนเมษายน

ในบริเวณที่เป็นดินเค็มจัดส่วนใหญ่จะเป็นดินประเภทดินทราย ทำให้เกลือขึ้นลงล่ะดวกกว่าในดินเหนียวในฤดูแล้งเกลือจะขึ้นมาล่ะล่มบนดินทรายได้เร็วกว่าและมากกว่าในดินเหนียว ค่าล่หลัมพันธ์ที่แล่ดงในรูปที่ 8 จึงต้องแบ่งประเภทดินออกเป็น 2 ประเภท จะเห็นว่าค่าความเค็ม (EC_e) ของดินประเภทดินเหนียว (C) ต่ำกว่าดินประเภทที่มีดินทรายปน เมื่อมีค่า EC_a ที่วัดในล่นามได้เท่ากัน

การจำแนกประเภทข้อมูล (Training class)

การจำแนกข้อมูลนี้ได้ใช้แบนด์ 5 และแบนด์ 7 เนื่องจากมีค่าระยะห่าง (divergence) เฉลี่ยระหว่างแบนด์มากที่สุด ซึ่งตรงกับผลงานของ Venkataratnam[21] แต่ Weigand[9] ได้จำแนกพื้นที่ 2 แห่งได้ใช้แบนด์ 6 และแบนด์ 7 จากข้อมูลดาวเทียม Lansat 1 ในการจำแนกดินเค็มแห่งแรก และใช้แบนด์ 5(0.6 - 0.7 um) จาก Skylab ในการจำแนกความเค็มของดินในแห่งที่ล่อง จะเห็นว่าการกำหนดแบนด์ในการจำแนกดินเค็มขึ้นอยู่กับความเหมาะล่มของพื้นที่แต่ละแห่ง

การจำแนกประเภทข้อมูลด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์มีข้อจำกัดอยู่คือ ไม่ล่ามารถจำแนกทรายขาว, ดินเหนียวที่เค็มจัดและบริเวณที่ราบสูงประกอบด้วยหินที่มีเกลือได้ถูกต้อง จากการศึกษาพบว่าค่าการล่ะท้อนแล่งเฉลี่ยของทรายขาวจะเหมือนกันกับค่าการล่ะท้อนแล่งเฉลี่ยของดินเค็มจัด (heavily salt affected lowland) ไม่ล่ามารถบอกความแตกต่างระหว่าง 2 ประเภทนี้ได้ ทำให้ผลการจำแนกทรายขาวกลายเป็นประเภทดินเค็มจัด สำหรับดินเหนียวเค็มจัดมีค่าการล่ะท้อนแล่งเฉลี่ยเหมือนกับดินเค็มปานกลางของดินประเภทดินทราย ทำให้ผลการจำแนกพื้นที่บริเวณที่เป็นดินเหนียวเค็มจัดกลายเป็นพื้นที่ดินเค็มปานกลาง (moderately salt affected lowland) และบริเวณที่ราบสูงประกอบด้วยหินที่มีเกลือ (elevated ground of saline weathered rock) บริเวณพื้นที่นี้ประกอบด้วยหินที่มีเกลืออยู่ข้นล่าง ข้อมูลที่ได้รับจากเทปข้อมูลดาวเทียมจะเห็นเฉพาะด้านบนของที่ราบสูง ส่วนใหญ่เป็นพื้นที่ดินไม่เค็มจะมีพืชพรรณอยู่หนาแน่น มีค่าการล่ะท้อนแล่งเฉลี่ยเหมือนกับพื้นที่บริเวณที่ไม่เค็ม (non saline) ผลการจำแนกบริเวณที่เป็นที่ราบสูงประกอบด้วยหินที่มีเกลือกลายเป็นพื้นที่ดินไม่เค็ม

การจำแนกทรายขาวด้วยคอมพิวเตอร์ให้ถูกต้อง ควรเปรียบเทียบผลการจำแนกภาพระหว่างฤดูแล้งกับฤดูฝน เพราะในฤดูฝนอาจมีพืชขึ้นได้บางแห่งจะมีทรายขาวเป็นบริเวณกว้าง เช่นที่ร้อยเอ็ด, ทุ่งกุลาร้องไห้ ทำให้การจำแนกภาพมีปัญหามาก[6] แต่ในบริเวณที่ศึกษามีทรายขาวเป็นเพียงหย่อมเล็ก ๆ กระจัดกระจายจึงไม่ได้จำแนกข้อมูลประเภทนี้ออกมา ส่วนดินเหนียวเค็มจัดการจำแนกให้ถูกต้องควรจะจำแนกกลางฤดูแล้ง กรณีนี้ควรใช้ภาพที่ล่าช้าออกไป เช่นเดือนมีนาคมหรือเดือนเมษายนประกอบการพิจารณา และบริเวณที่เป็นที่ราบสูงประกอบด้วยหินที่มีเกลือ การที่จะจำแนกข้อมูลที่มีปัญหาเช่นนี้ควรมีข้อมูลอื่น ๆ ประกอบเช่น ด้านธรณีสัญญานของพื้นที่ดังกล่าวเป็นต้น เพื่อให้มีข้อมูลที่จำแนกออกมาแม่นยำขึ้น หรือจะต้องมีการพัฒนาโปรแกรมยกระดับความสูงของพื้นที่ (contour) เพื่อที่จะสามารถจำแนกบริเวณที่สูงได้ ทำให้ผลการจำแนกด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์สมบูรณ์ยิ่งขึ้น โดยไม่ต้องอาศัยผลการสำรวจภาคพื้นดินมาประกอบผลการจำแนกภาพ ในการจำแนกบริเวณที่สูงที่ประกอบด้วยหินที่มีเกลือนี้มีปัญหากับผลงานวิจัย[6] เช่นเดียวกัน

ผลการจำแนกภาพ

ผลการจำแนกนี้จะใช้ได้เฉพาะฤดูเดียวกันและไม่ต่างปีกันมาก เนื่องจากผลการจำแนกดินเหนียวเค็มจัดจะถูกต้องควรจำแนกในปลายฤดูแล้ง และผลการจำแนกทรายขาวจะถูกต้องควรจำแนกในฤดูฝน เมื่อนำผลการจำแนกทุกฤดูมาประกอบกันจะทำให้ผลการจำแนกภาพที่สมบูรณ์ที่สุด ส่วนการนำผลการจำแนกไปใช้ควรจะใช้กับปีที่ใกล้ ๆ กัน ไม่ควรนำไปใช้ต่างปีกันมาก เพราะถ้าต่างปีกันมากการแพร่กระจายของเกลือสามารถเปลี่ยนแปลงได้เนื่องจากอาจมีการใช้ประโยชน์ที่ดินไม่ถูกต้องเช่น การสร้างอ่างเก็บน้ำ การถางป่า เป็นต้น จะทำให้เกิดการแพร่กระจายของเกลือรวดเร็วขึ้น[10]

การเปรียบเทียบผลการแปลภาพด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์กับสายตา

จากการศึกษานี้ปรากฏว่าใช้คอมพิวเตอร์จำแนกดินเค็มสามารถทำได้แน่นอนกว่าและเชื่อถือได้มากกว่าในการจำแนกข้อมูลประเภทเดียวกัน เนื่องจากการกำหนดค่าการสะท้อนที่เหมือนกันจะจำแนกให้เป็นประเภทเดียวกัน เครื่องคอมพิวเตอร์จะเปรียบเทียบตัวเลขถ้าเป็นประเภทเดียวกับตัวเลขจะเท่ากันต่างกับผลการจำแนกด้วยสายตา เนื่องจากสายตาสามารถจำแนกความแตกต่างของสีได้อย่างมากไม่เกิน 16 ระดับ แต่คอมพิวเตอร์สามารถแยกความ

แตกต่างได้ถึง 64 ระดับ ถ้าระดับการสะท้อนใกล้เคียงกันอาจทำให้การจำแนกผิดประเภทได้ โดยเฉพาะการแปลภาพถ่ายดาวเทียมที่มีการย่อมาตราส่วนของพื้นที่เล็กมาก ๆ เช่น 1:500,000 ที่ใช้แปลภาพด้วยสายตาที่ทำให้ผิดพลาดได้ง่าย ๆ ความแตกต่างในการจำแนกดินเค็มด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์กับสายตาอีกอย่างหนึ่งที่เห็นได้ชัดคือ ความละเอียดในการจำแนกประเภทดินเค็ม การใช้คอมพิวเตอร์สามารถจำแนกภาพได้เป็นจุด ๆ (pixel) ความละเอียดในการจำแนกภาพดีกว่าและแม่นยำกว่าการจำแนกภาพด้วยสายตาที่จำแนกภาพเป็นบริเวณกว้าง ไม่สามารถกำหนดขอบเขตของดินเค็มที่มีขนาดเล็ก ๆ ได้เพราะบางพื้นที่ที่ประกอบด้วยดินเค็มน้อย (S) และดินเค็มปานกลาง (M) ดังแสดงในรูปที่ 10 ผลการจำแนกด้วยสายตาไม่สามารถจำแนกประเภทนี้ได้ เนื่องจากมีดินเค็มทั้ง 2 ชนิด คละกันทั้งพื้นที่ จำเป็นต้องแบ่งออกมาเป็นอีกประเภทหนึ่งคือ ดินเค็มน้อยและเค็มปานกลาง (M-S) ทำให้ผลของการคำนวณพื้นที่ออกมาแตกต่างกันกับการจำแนกความเค็มด้วยเทปข้อมูลดาวเทียมมาก

ถึงแม้การใช้คอมพิวเตอร์จะได้เปรียบการแปลภาพด้วยสายตา แต่ปัจจุบันยังมีข้อจำกัดคือ ไม่สามารถจำแนกบริเวณที่สูงประกอบด้วยหินที่มีเกลือ (elevated ground of saline weathered rock) การแปลภาพด้วยสายตาจึงมีข้อได้เปรียบคือ สามารถจำแนกบริเวณบริเวณนี้ได้ ดังนั้นการทราบพื้นที่แท้จริงจากการออกสนาม (field check) และการพัฒนาโปรแกรมในอนาคตอันใกล้ก็สามารถจะจำแนกข้อมูลประเภทนี้ได้ดี เช่นเดียวกับการแปลภาพด้วยสายตา ส่วนความผิดพลาดในการใช้คอมพิวเตอร์จำแนกทรายขาวนั้นอาจแก้ไขได้โดยการจำแนกในฤดูฝน ส่วนการแปลภาพด้วยสายตาเพื่อจำแนกทรายขาวทำได้ยากกว่า เนื่องจากลักษณะทรายขาวที่ปรากฏอยู่ทั่วไปส่วนมากจะเป็นหย่อม ๆ เล็ก ๆ กระจัดกระจายอยู่ จึงไม่สามารถจำแนกข้อมูลประเภทนี้ออกมา สำหรับดินเหนียวเค็มจัดก็เช่นเดียวกันแม้ว่าคอมพิวเตอร์จะจำแนกเป็นประเภทดินเค็มปานกลางแต่ก็จะสามารถปรับปรุงจำแนกให้ถูกต้องได้โดยใช้ภาพที่ถ่ายกลางฤดูแล้ง สำหรับการแปลภาพด้วยสายตาสามารถจำแนกได้ถูกต้อง

<u>การตรวจสอบผลการจำแนกภาพ</u>

จากการตรวจสอบผลการจำแนกดินด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์กับพื้นที่ที่สำรวจในสนามทั้ง 3 แห่ง ปรากฏว่าผลการจำแนกด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ความเค็มระดับต่าง ๆ มีความถูกต้องประมาณ 90% และผิดพลาดไปประมาณ 10% ความผิดพลาดส่วนใหญ่พบว่าผลการจำแนกด้วย

คอมพิวเตอร์ มีดินเค็มจัดมากกว่าพื้นที่ที่สำรวจได้ในส่นามความผิดพลาดอาจเกิดจากการกำหนด training area อาจมีข้อมูลอื่นมาปะปนหรือบางพื้นที่เกิดจากการสำรวจในส่นามอาจไม่ครอบคลุมข้อมูลทั้งหมด เพราะการเดินสำรวจภาคส่นามโดยปกติแล้วไม่ได้เดินทั่วทั้งพื้นที่ใน 1 ตารางกิโลเมตร แต่จะใช้การกำหนดขอบเขต (boundary) ของดินโดยดูจากดินที่มีสีและลักษณะพื้นที่คล้ายคลึงกัน การสำรวจดินจะถือว่าเป็นดินประเภทเดียวกันกับจุดสำรวจ แต่ในส่ภาพที่แท้จริงแล้วความเค็มของดินไม่ได้ขึ้นกับชนิดของดินคือดินชนิดเดียวกันอาจจะเค็มก็ได้ นอกจากนี้พื้นที่บางแห่งบริเวณส่องข้างถนนผลการจำแนกด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์จะจำแนกเป็นดินเค็มจัด แต่ผลการสำรวจในส่นามเป็นดินเค็มน้อยโดยปกติแล้วถนนจะเป็นที่กั้นเกลือไม่ให้ผ่านไปได้ เกลือถูกชะล้างและไหลมากับน้ำในฤดูฝนและมาส่ะส่มอยู่ส่องข้างถนน ควรมีการตรวจส่อบรายละเอียดในส่นามอีกครั้งหนึ่ง เพื่อจะได้ทราบว่าผิดพลาดเกิดจากอะไรและนำมาแก้ไขผลการจำแนกภาพจะได้นำไปเป็นประโยช์นในการทำแผนที่ดินเค็มที่ถูกต้องต่อไป นอกจากนี้ความผิดพลาดที่เกิดขึ้นนี้อาจเนื่องจากการจำแนกผิดพลาดหรืออาจเกิดการเปลี่ยนแปลงในระดับความเค็มในภาคส่นาม เพราะภาพที่ใช้ถ่ายในปี 2519 และปีที่สำรวจเป็นปี 2525

ส่รุปผล

ในการศึกษาครั้งนี้พบว่าการจำแนกดินเค็มด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์ส่ามารถจำแนกได้แม่นยำ เชื่อถือได้ประหยัดเวลา และผลการจำแนกภาพส่วนใหญ่เชื่อถือได้ แต่จะให้ผลถูกต้องส่มบูรณ์ ควรจะจำแนกทุกฤดูกาลประกอบกัน

ผลการจำแนกดินเค็มด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์ครอบคลุมพื้นที่ 2502.68 ตารางกิโลเมตร พบว่าเป็นพื้นที่ดินเค็มประมาณ 1557.6 ตารางกิโลเมตร เท่ากับ 62% เหลือพื้นที่ดินไม่เค็มประมาณ 854.72 ตารางกิโลเมตร เท่ากับ 34% เมื่อเปรียบเทียบกับผลการแปลภาพด้วยส่ายตามีพื้นที่ดินเค็มประมาณ 1988.4 ตารางกิโลเมตร เท่ากับ 79% พื้นที่ดินไม่เค็มประมาณ 514.28 ตารางกิโลเมตร เท่ากับ 21%

ผลการจำแนกดินเค็มจากการศึกษานี้อาจนำไปเป็นประโยช์นต่อการศึกษาอย่างอื่นอีก งานที่น่าส่นใจและน่าจะมีการศึกษามีดังต่อไปนี้

1. ขยายขอบเขตการจำแนกดินเค็มโดยใช้เทปข้อมูลดาวเทียม ทั่วทั้งภาคตะวันออกเฉียงเหนือ สำหรับการศึกษานี้ได้จำแนกดินเค็มเพียงบางส่วนจะทำให้ทราบพื้นที่การเกิดปัญหา

ดินเค็มและลักษณะการแพร่กระจายของเกลือ

2. การจำแนกดินเค็มในฤดูกาลต่าง ๆ และเปรียบเทียบกับปีต่อ ๆ ไป เพื่อติดตามการแพร่กระจายของเกลือที่เพิ่มขึ้น ซึ่งทำให้สามารถวางแผนการป้องกันการเกิดดินเค็ม การกำจัดดินเค็มและการวางแผนการใช้ประโยชน์ดินเค็มโดยการจัดการดิน จัดการน้ำและจัดการพืชให้เหมาะสมกับสภาพความเค็มทั้งนี้เพื่อให้ดินที่มีอยู่อย่างจำกัดให้ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจสูงสุด

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย