



# **DISPERSIVE SOILS**

โดย

นายเล็ก มงคลเจริญ



กองส่งเสริมศิลปิน  
กรมพัฒนาที่ดิน  
กระทรวงเกษตรและสหกรณ์

เอกสารทางวิชาการ  
เล่มที่ 41  
มกราคม 2526

**DISPERSIVE SOILS**

โดย

นายเด็ก บุญเจริญ<sup>๑</sup>  
กองสำรวจที่ดิน กรมพัฒนาที่ดิน<sup>๒</sup>  
กระทรวงเกษตรและสหกรณ์



## Dispersive Soils

ໂຄບ

ນາຍເຕັກ ນອມເຈົ້າ

ກອງສໍາຮຽນ ດຽວທະນາຖານ  
ກອງທະຊາວໄກເຫດຜະສຸກຮຽນ

### ກ່າວເຫຼື

Dispersive soils ວິວດີ dispersive clay ທີ່ໃຫ້ຈຳກຳນິພວກຮຽນ ພມານີ້  
ດີນີ້ມີຄວາມຫານຫານທີ່ກັດກ່ອນ .(erosion) ນອໝາກ ສາມາດດູກດັກກັດກ່ອນໄກຈຳຍ ການໃຫ້ກາພໍາມີ  
ກາຈໃຫ້ຂອງເກົ່າບາງຂ້າ ທີ່ອື່ມແກ້ໃນສົກພາກນັ້ນ ຖຸມສົມນີຕົກລົງກ່າວ ເນື່ອງຈາກທີ່ມີວິນາມເກີດຂໍໃຫ້ເກີນ  
ທີ່ລວມບັນຫຼາກ ອູ້ໃນຂ່ອງວາງໃນທີ່ນູ້ງ (๑๐, ๑๑)

ຄຸມສົມນີຕົກລົງກ່າວ ເປັນຫຸນໃຈທາງກໍານິພວກຮຽນມາເປັນເວລານານ ຕັ້ງແຫຼີປ. ຖ. ๑๘๒๐  
ຫັ້ງຈາກຕ່າງພວວາ ລົມເບື້ອນທີ່ຮ່ວງຂຶ້ນໃນປະເທດອອສ ເທິ ເລີນໄດ້ຮັບກວາມເສີ່ນຫາຍເນື່ອງຈາກກັດກ່ອນ  
ເຊື່ອນັ້ນ ແລະ ເກີດຮອບຮ້ວ່າ ຕັ້ງແຫຼີປ. ຖ. ๑๘๒๐ ເປັນຫຸ້ມາ ໃນປະເທດທີ່ຮູ້ອນເມົາກາ ໄດ້ມີການສົກຍາໃນເຮືອງ  
ນີ້ຢາຊົກວ່າງຂ້າວ ໄກຍເພີ່ມກ່າວບ່ານນີ້ ກາຣກ່າທັນຄຸມສົມນີຕົກລົງກ່າວທີ່ຈຳກ່າວເປັນ Dispersive soils ແລະ  
ນາມກາກາ ເກີດບັນຫຼາກຈົກຈະຄວາສອບຄຸມສົມນີຕົກລົງກ່າວ ແລະນາມກາກາກາຕ່າງສອນນັ້ງແລ້ວກໍ່ຕາມ ບັນນີ້ປັ້ງກວດຢີກ  
ຫຼວມປະກາຫໍ່ຍັງເປັນຫຸ້ມເຖິງເຖິງກັນຍຸ້ງ ໃນປ. ຖ. ๑๘๒๖ ກາຣປະໜູນໃນຫຼັກຂອງເຮືອງ "Dispersive Clays,  
Related Piping and Erosion in Geotechnical Project, STP 623" ທີ່ຈຳກັນນີ້ໃນ  
ປະເທດທີ່ຮູ້ອນເມົາກາ (ລ) ຮີ້ນ້າຫັ້ນອຸປະກອດເກົ່າບັນເຊື່ອນີ້ໄດ້ ບັນນີ້ນີ້ຫຼັງການກຳນົດບ່ອຍ່າງທີ່ຍັງໄນ້ສາມາດດູກໄວ້ໄວ້  
ໄວ້ ໂຄບເນັພະບ່ານນີ້ກາຣກ່າທັນຄຸມສົມນີຕົກລົງກ່າວ ສໍາພັນປະເທດໄທ ນັ້ນຫຼັກສົກລົງກ່າວ  
ຈາກວິທານີພັນຮ້າງ Fernando (ດ) ມີຫຼາຍເຂືອນທີ່ສ່ວງຈີ້ນີ້ໃນກາຄອື່ສານ ໄກຮັບຜູດເສີ່ນຫາຍເຫັນກັນ

นักวิทยาศาสตร์ทางดิน ได้เรียกชื่อ เกี่ยวกับ Dispersive soils มาแล้ว เช่นกัน และ การบ่งสภาวะของบัญชา แต่ก็คงไม่ใช่ทางด้านวิทยาศาสตร์ โดยแบ่งออกเป็น ๒ ประการนี้ใหญ่ๆ คือ

๑. บัญชาดูดซึ�บเป็นเนื้อเดิน หรือเป็นมาล นร. หาดทูตของพืช เมื่อจากการถูกกร่อนตามธรรมชาติ ความสนใจทางด้านนี้ มีมาตั้งแต่ปี ก.ศ. ๑๔๐๔ (๑) ในปี ๑๘๖๘ เพทสหดีอเมริกา ได้มีการเรียกชื่อให้เป็นใจ ดึงบัญชาทึบลงกล้ำ มีการยกเรียกบัญชาและมาตรฐานการกรอกด้วยส้อมภารกัคก้า อเมริกัน จ нарรัฟฟ์ในปี ๑๘๗๐ Middleton (๒) ได้เสนอใช้คำ dispersion ratio ซึ่งเป็นอัตราส่วนเบอร์ เบี้ยห้องอนุญาตคิน พื้นที่ขนาดเล็กกว่า ๐.๐๐๕ มม. ที่ไม่ได้ dispersing agent กับส่วนที่ได้ dispersing agent ให้ใช้เป็น erodibility index สำหรับประเมินคุณสมบัติของกินรวมมีความหนาแน่นคือการถูกกร่อนเพียง ๑๙ ๓๙ dispersion ratio มีค่ามากกว่า ๑.๐ เปอร์เซนต์ จัดว่าเป็น erosive soil และมี ความบ่อยกว่า ๑๒ เป็น nonerosive soil วิธีการนี้ให้การบันปุ่งแก้โดย Volk (๓) ในปี ๑๔๗๓ จ нарรัฟฟ์ในปี ๑๔๗๔ Wishmeier และ Smith (๔) ได้เสนอวิธีการประเมินภารกัคก้า อเมริกันใน เชิงปริมาณ ในรูปของ Soil loss equation และให้รับความนิยมแพร่หลายอยู่ในวงการนักวิทยาศาสตร์ ทางคิน

๒. บริษัทความเสียหายอันมีอยู่ในดินสูง สรวนในหญ้าและสภาวะของบัญชา ในปัจจุบันเป็น ยังคงงานศึกษา เจริญเติบโตอย่างพืช ชั้นเรียกว่า Saline หรือ Alkaline soils (๕) และการบ่มหะด้วยคุณสมบัติอื่น ๆ ของดิน ที่ทำให้เปลี่ยนไป เนื่องจากความเสื่อม ให้แก่ soil permeability, structure และ infiltration rate Wishmeier (๖) ได้ให้เห็นว่า dispersion ของคิน ที่มีปริมาณเกลือสูง จะเป็นตัวที่ช่วยส่งเสริมให้เกิดภารกัคก้ากร่อนสูงขึ้นกว่าบ

ในปี ๑๔๖๐ ได้มีการนำเอาคุณสมบัติ เกี่ยวกับ dispersion ของคินมาไว้เป็น บรรทัดฐานในการจำแนกคินตามในชั้นเรียกว่า ชั้นเรียกว่า 7<sup>th</sup> Approximation (๗) โดยเฉพาะในดิน Oxisol ซึ่งโดยทั่วไปในดินประเทืองนี้จะเป็นคินสีแดง มีลักษณะของร่องรอยน้ำที่ มีความหนาแน่นคือการถูกกร่อนตามธรรมชาติสูง นร. ส่วนใหญ่เป็นพหุ kaolinite และ sesquioxide โดย

ໃຫ້ມີຄວາມເປົ້າເຫັນຫຍຸງ water dispersable clay, ສະນິກາທາເຫັນເຖິງກັນວິຊີ່ຈົງ Middleton ແລະ Volk ດັກຕາງທ່ານຄວາມອຸນາຫຼືຂັນຫາ clay ແກ້ວມື ແກ້ວມືຈາກການນຳຂຸນເຖິງກັນການຈຳແນກດິນ First International Soil Classification Workshop ທີ່ປະເທດນາທິດໃນນີ້ ຂອງພວກເຮົາທີ່ຕັ້ງກຳການອຸນາຫຼືດິນ ໃນສາມາດນຳໄວ້ເປົ້າເຫັນວິຊີ່ກົງຫາໄປ ເນື່ອຈາກນີ້ກົງຫາແປງປ່ວນຂອງກັນກຳລັງໄນດີນີ້ Oxisol ສູງ ມີປັບປຸງຫານົມວ່າທີ່ເປົ້າເຫັນຫຼຸດ ດະບັງເປົ້າເຫັນສັບຫວາ ວິຊີ່ກາງສົງຄ່າວະເຖິງວິຊີ່ໃຫ້ກາຈສອບໄກທີ່ຫຼື້ອມ ສໍາຫັບດິນ Oxisol

ວັດຖຸປະສົງຄູອງການນຽນຮ່າງໃນທີ່ນີ້ ເປັນການຄຽວຂ່າຍເອົາສວາ ປຶ້ມພາກການແຂວງວິຊີ່ກາງໃນການກຳຫັດ dispersive soil ເພື່ອກຳນົດເມີນເຖິງກັນຫຼຸດສົນຫຼືທີ່ອັກນົມຂອງດິນໃນກາຕ ດະວັນອອກເຈັ່ງ ເພື່ອອະປະເປດເຫັນໄທ

### ການຄຽວຂ່າຍທີ່ຈັກວາເປົ້າ disperive soil

ເນື້ອມື້ນີ້ມີວິຊາກາງທ່າງສອບດິນທີ່ຈັກວາເປົ້າ disperive soil ອຸໝ່ຫລາບວິຊີ່ ເຊັ່ນວິຊ 104 Soil Conservation Service (SCS) laboratory dispersion test, Soil Chemical test, Pinhole test, Crumb test, ແລະ Dilution - Turbidity test ການຄຽວຂ່າຍນີ້ຍັງມີຫຼຸດໃນເພື່ອພວກຮ້ອມໃນນີ້ເຊັບ ໃນສາມາດຫຼັກສົນມາປະເປົ້າໃຫ້ກັນກົງຫາທີ່ອັກນົມ ທີ່ນີ້ໃຫ້ກັນວິຊີ່ນີ້ໄກ ໂດຍເດີກາຮ່າງນີ້ Crumb test ແລະ Dilution - Turbidity test

#### 1. SCS laboratory dispersion test

ວິຊີ່ Middleton ໄດ້ເນັດໃຫ້ໃນການປະເປົ້າເມີນການກັດກຳອັນດິນ ວິຊີ່ກາງໄກມີ ການປັບປຸງແກ້ໄຂ ໄກຍ Volk ໃນປີ 1950 ໄກຍມີກາອອນນານີ້ degree of dispersion (%) ຊັ້ນມີກາເຫັນ  $\% < 0.005 \text{ without chemical dispersant} \times 100$

$\% < 0.005 \text{ with chemical dispersant}$

ນັກງານໃນການຈຳແນກທີ່ໃຫ້ກາກວາມສັນພັນຮະຫວາງ Pinhole, SCS dispersion test ແລະ Pore - Water Salinity test ອະນຸມີ Sherard ໦໕໖ (ຢູ່ນີ້) ສາມາດ ຈະສູນໄກດັ່ງນີ້

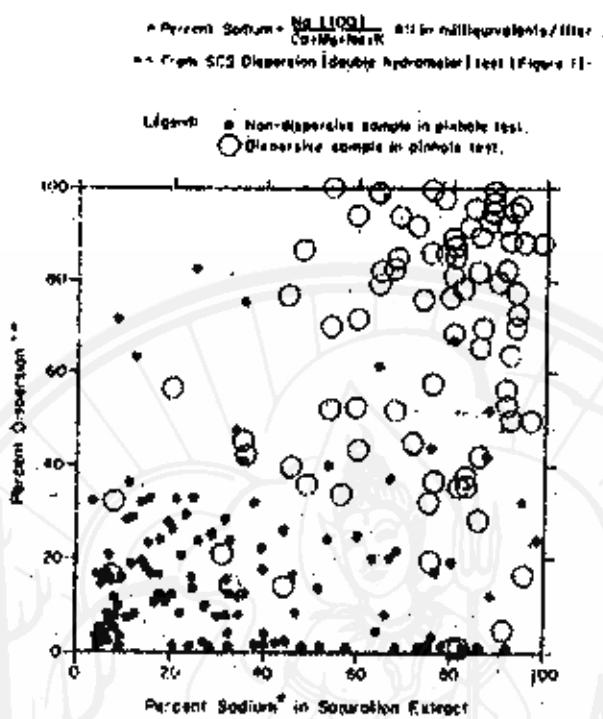


FIG. 1.—Relationship Among Pinhole, SCS Dispersion (Double Hydrometer) and Pore-Water Salinity Tests

Degree of Dispersion (%)	Classification
less than 30	nondispersive
30 - 50	nondispersive - dispersive
more than 50	dispersive

ເນື້ອງຈຳກວາດສະຫງຼາມທີ່ກາງເລື່ອນິດຕັ້ງເບີຍພົດຕັ້ງກວານເພີມໃນຄືນ ຖຸແມນັດ  
ຕັ້ງກວານປະກາຍການ

TDS = Total Dissolved Salts in saturation extract in meq/l.

$$(Ca + Mg + Na + K)$$

$$SAR = \text{Sodium Adsorption Ratio} = \frac{Na}{(0.5(Ca + Mg))} \quad (\text{meq/l.})$$

RSP = Exchangeable Sodium Percentage

$$= \frac{\text{Exchangeable Na}}{CEC} \times 100 \quad (\text{meq}/100 \text{ g. soil.})$$

$$= \frac{100(-0.0126 + 0.0175 SAR)}{1 + (-0.0126 + 0.01475 SAR)}$$

ນາທຸຽນໃນການຈໍາຍານຕໍ່ໄດ້ກາກວານເປັນພິບ Pinhole test ລາຍ Pore-Water Salts

104 Sherard ນະກົມໄວ້ເຫຼຸ່ມ ແລະ ພອຊະບູນໄກກັນ

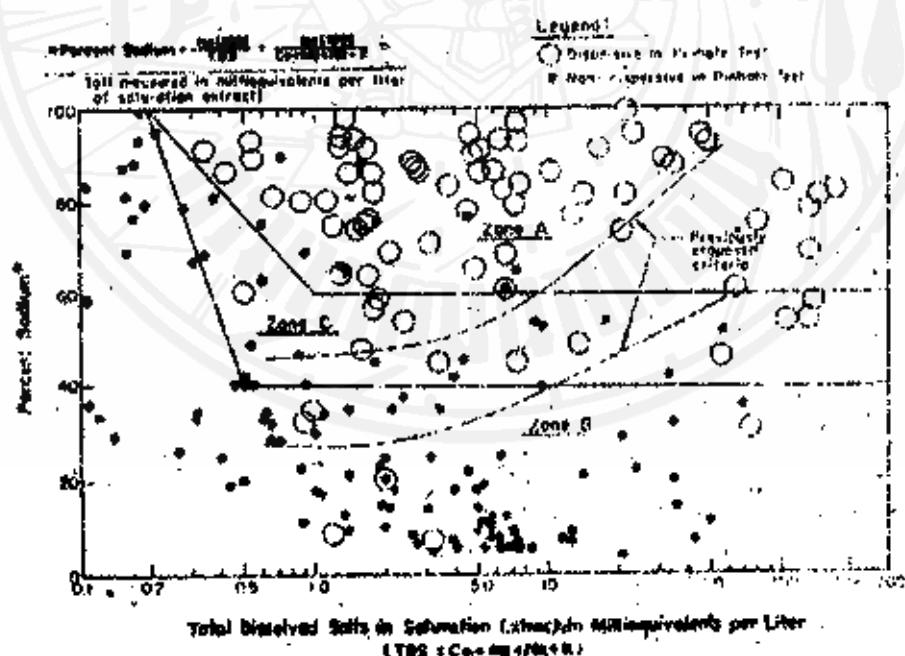


FIG. 2.—Relationship of Pore-Water Salts and Dispersion of Compacted Samples Measured in Laboratory with Pinhole Test

Classification	% Na	TDS
nondispersive	-	< 1
nondispersive - dispersive	40 - 60	> 1
dispersive	> 60	> 1

การตีป้อม dispersive soils 由 Fernando (๔) นิริเวณอย่างเดียวเป็น  
ลักษณะด้วย ช้าๆ เกือบถึงชั่ว จึงนักนักการภาระสูง สมควรทดสอบ dispersive soil  
จากความตื้นของระหว่าง Pinhole test และเมื่อพบว่าใช้เดินที่คล้ายไฟฟ้าในตัวอยู่

Classification	Dissolved Na (meq/l.)
nondispersive	< 4
dispersive	> 4

มาตรฐานในการจำแนกตามคุณสมบัติทางเคมีของดิน ตามที่ Shieh (๙) กำหนด  
ก่อตัวไว้ พยายามสูงสุดที่จะองค์ให้ตัวเป็น dispersive soil ให้ดังนี้

Soil Group	ESP	EC	pH	Dispersivity
Saline	< 15	> 4	< 8.5	Dispersive
Saline - Alkaline	> 15	> 4	> 8.5	Nondispersive
nonsaline - Alkaline	> 15	< 4	> 8.5	Dispersive

### ๓. Pinhole Test

เป็นวิธี Sherard 1976 ให้เป็นผู้มาใช้ในการตรวจสอบ dispersive soil วิธีการนี้ประกอบการนำดินที่ต้องทดสอบมาเสียบในถุงหุ้มหัวใจ ๑ มม. บนหัวของหินหุ้มหัวใจคือ แม่กัน ๒ ถึง ๔ in. head, dispersivity ของดิน สามารถตรวจสอบได้จากสีของน้ำที่ไหล ผ่านดินหุ้มหัวใจ ถ้าเป็น dispersive soil จะมีสีน้ำตาลและรุ้งที่เปลี่ยนของน้ำจะถูกกลั้กกรอนโดย ส่วนดินที่เป็น nondispersive soil น้ำที่ผ่านดินจะมีสีใส และรุ้งที่เปลี่ยนจะไม่ถูกกร่อน

### Dispersivity ของดินในภาคตะวันออก เนื่องเห็นช่องประเทศไทย

ถังที่ไก่ความผลวิว่า หากดินภูเขาที่หาย ปริมาณความเร็วในดินด้านในที่จะถูกผลงในรูป ของความเร็วที่สูง หรือลดลงตามที่ต่อมา เจริญเติบโตของพืช ถังนี้จะช่วยให้เก็บดินความเร็วของดินในภาค ตะวันออกเนื่องเห็นช่องประเทศไทย จึงมีเฉพาะแค่ต้นที่เป็นเมือง โดยเฉพาะอย่างยิ่งคืนในเมืองริเวอร์ไซด์ ที่ไหลผ่านดินในเมืองนั้น ซึ่งมักจะเป็นดินเพื่อดินขาว เป็นสูง ส่วนดินที่ห่อตอน ผลิตภัณฑ์ทางเดินทางที่เกี่ยวข้อง กาม เที่ยวชมดินไม่มี เนื่องจากปากกิจลักษณะนี้จะทำให้ดินดิน dispersive soil ที่ไก่ความผลวิวัฒนา ควรจะที่ ๕ แสดงชุดที่ต่อสัมภาระในภาคตะวันออกเนื่องเห็นช่องประเทศไทย และ คุณสมบัติจะ เผยให้ชัดเจนมากขึ้น จะเห็นได้ว่าดินที่ดังกล่าวสามารถตัดเป็น dispersive soil ได้ด้วยอุปกรณ์ที่ไก่ความไว้ทั้งสิ้น การกระชากดินของดินคือตั้งกล่าวในภาคตะวันออกเนื่องเห็นช่องประเทศไทย ให้แสดงไว้ในรูปที่ ๗

ชุดที่เก็บดิน dispersion ratio ๑๐% Soil Conservation Service นี้ ทำการศึกษาอย่างไรในประเทศไทย ถังที่ไก่ความผลวิว่า วัสดุจะถูกหันมาริบบิน เพื่อเป็น erodibility index สำหรับประเมินความสามารถดินทนทานด้วยการอ่อนต้านทานของดินเท่านั้น ชุดที่เก็บดิน เป็นชุดของหัวใจหัวหิน ก็จะมีการศึกษาในเมืองริเวอร์ไซด์ เนื่องจากดินหัวใจหินและภาคตะวันออกของประเทศไทย ดาวน์ที่ ๕ แสดงผลการวิเคราะห์ของดิน ที่หันมาริบบินในเมืองริเวอร์ไซด์ กล่าวไป ๕ และคงความสัมพันธ์ ระหว่าง dispersion ratio กับชนิดของวัสดุที่หันมาริบบิน

ການ ປິ. ພະຍານມີພົມປັກເນື້ອດີ ດັວກັບຄວາມເປັນໃຫຍ່ຂອງຈຸດຕິທີ່ສໍາກັນໃນກາກະວັນຂອງເຈິ່ງເທົ່ອ ຂອງມະນະ

SOIL SERIES	DEPTH (cm)	ESP	EC	pH	DISSOLVED	TDS	SAR	%
					Na			
UDON	0-5	13.66	5.00	7.2	32.50	48.26	11.58	6
	50	14.64	4.00	7.2	28.45	38.89	12.48	7
	100	16.41	3.65	7.0	25.00	31.24	14.16	8
BOI ET - SALINE	0-5	4.43	0.61	7.0	2.95	4.11	3.88	7
	50	26.52	2.02	7.0	17.90	18.68	25.32	9
	100	35.25	3.20	8.0	29.00	30.18	37.76	9
PIMAI	0-5	8.47	2.42	6.0	13.50	20.67	7.15	6
	50	5.79	0.41	6.0	2.79	3.41	5.02	8
	100	4.47	0.34	7.0	2.35	3.03	4.03	7
KULA RONGHAI	0-5	0.44	4.35	6.3	31.25	47.97	10.58	6
	50	14.67	2.22	8.4	27.50	28.84	33.95	9
	100	37.98	0.93	8.8	11.25	11.51	32.14	9

ESP = Exchangeable Sodium Percentage.

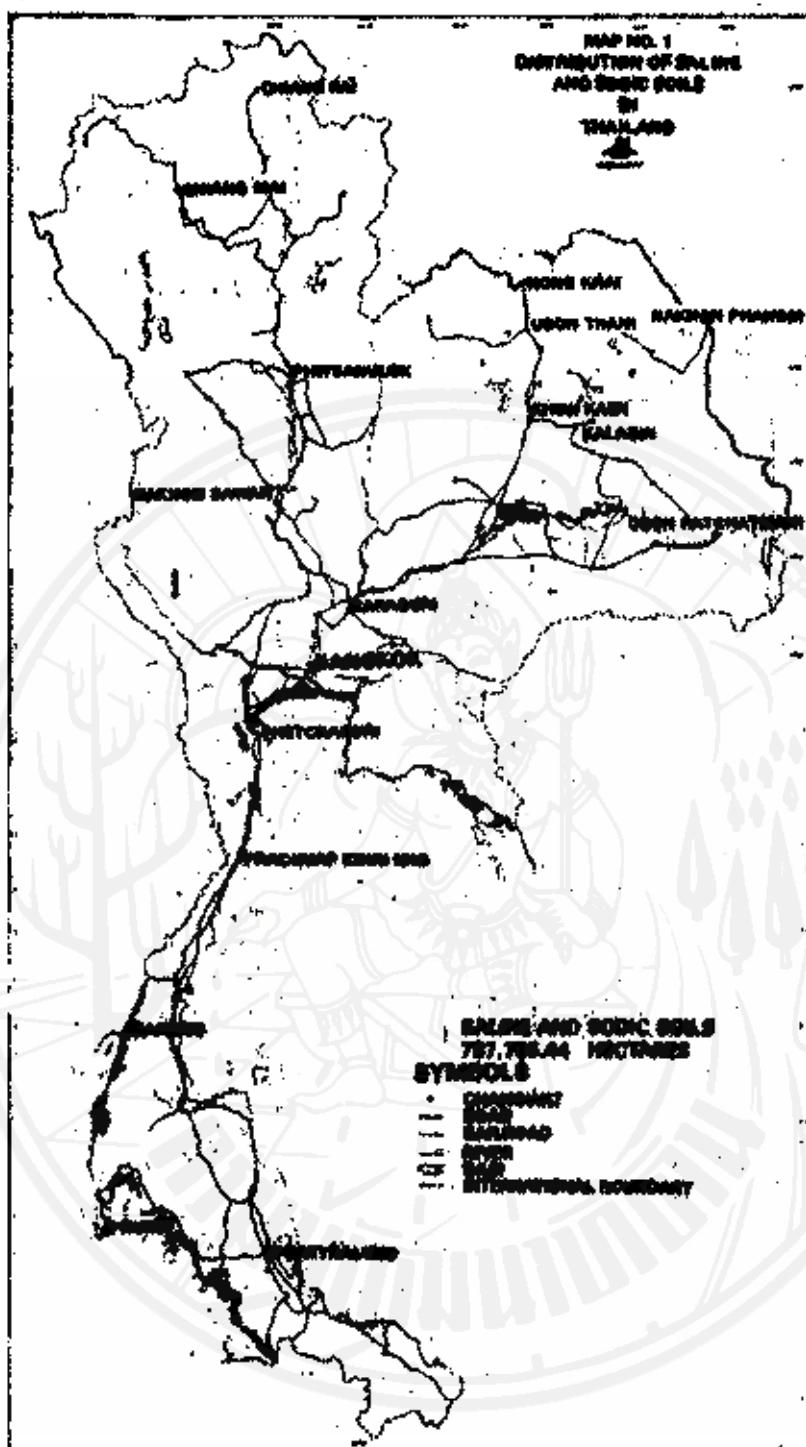
EC = Electrical Conductivity (mmho/cm)

Dissolved Na = Pore - water Sodium (meq/l.)

TDS = Total Dissolved Sodium, or Pore - water Salts (meq/l.)

SAR = Sodium Adsorption Ratio.

% Na = Percentage of Na in saturation extract.



รูปที่ ๑ แผนที่การกระจายของดินเค็ม ในพื้นที่ต่อไปนี้เป็น ๒๘๙๔๗๖๔ ไร่  
ของประเทศไทย จ้า S. Panichapong (๘)

ទីកន្លែង និង particle size distribution, dispersion ratio និង dispersivity នៃសម្រាប់ប្រព័ន្ធនេះ

Groot Soil Group	Depth (cm)	% Sand      Silt      Clay			Dispersion ratio %	Dispersivity
		Sand	Silt	Clay		
Reddish Brown Lateritics	0 - 5	63.5	15.2	21.3	38.58	dispersive
	50	60.4	10.1	29.5	38.89	
Red - Yellow Podzolic	0 - 5	49.6	24.6	25.8	46.9	dispersive
	50	43.2	23.8	33.0	57.1	
Reddish Brown Lateritics	A	-	-	15	33.4	dispersive
	B	-	-	31	15.0	
Alluvial Soil	A	-	-	25.6	10.6	nondispersive
	B	-	-	29.6	10.1	nondispersive

រូប៖ - ពេល ទិន្នន័យ និងការ នាយកដែលគឺជាមួយភាព នៅតំបន់ ទៀត ពេលចំណេះចោរ

សុខកែងកម្ម ផែនការបើបង្ហាញរក្សាទុកដារ នៅ ន.គ. នគរបាល (៤)

- ពេលតីវិវាទ បុរិយុទ្ធន និងអនុបាន ការគិតបានចំណាំរក្សាទុកដារ ទៅការបង្ហាញរក្សាទុកដារ

រាជធានីភ្នំពេញ គិតបានចំណាំរក្សាទុកដារ មានភាពរាយការណ៍ (២)

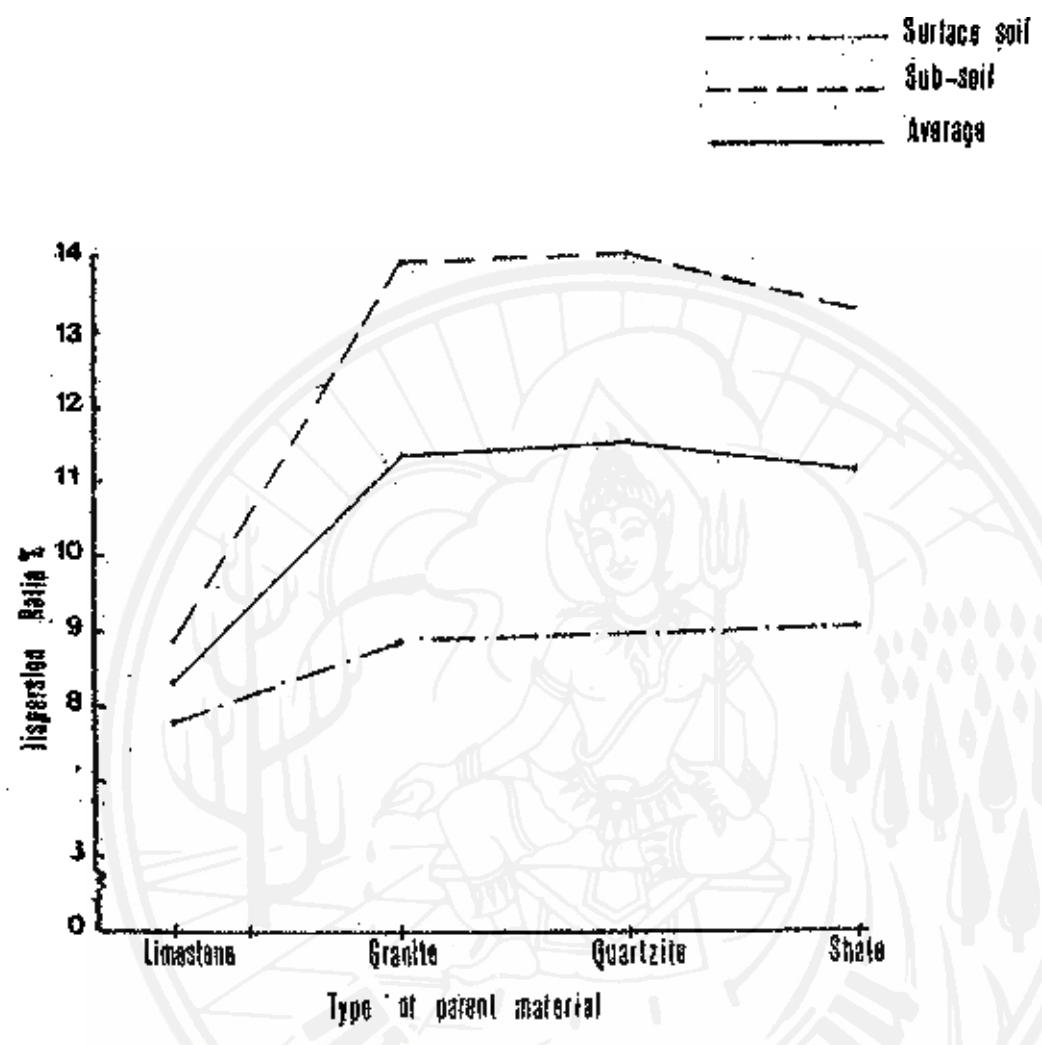


Figure 4 The relationship between soil stability and types of parent materials above Pattani Dam, Yala Province.  
( after K. Chankao )

จากผลการวิเคราะห์ dispersion ratio สำหรับกินเป็นรูปแบบที่ต่ำนี้ ซึ่งมีรูปแบบ  
เกิดขึ้น แต่ในบางครั้งอาจมีค่าของ dispersion ratio สูง และกินส่วนของดินเป็น dispersive  
soil ตามมาตรฐานของ Sherard ໄດ້

### สรุปและวิจารณ์

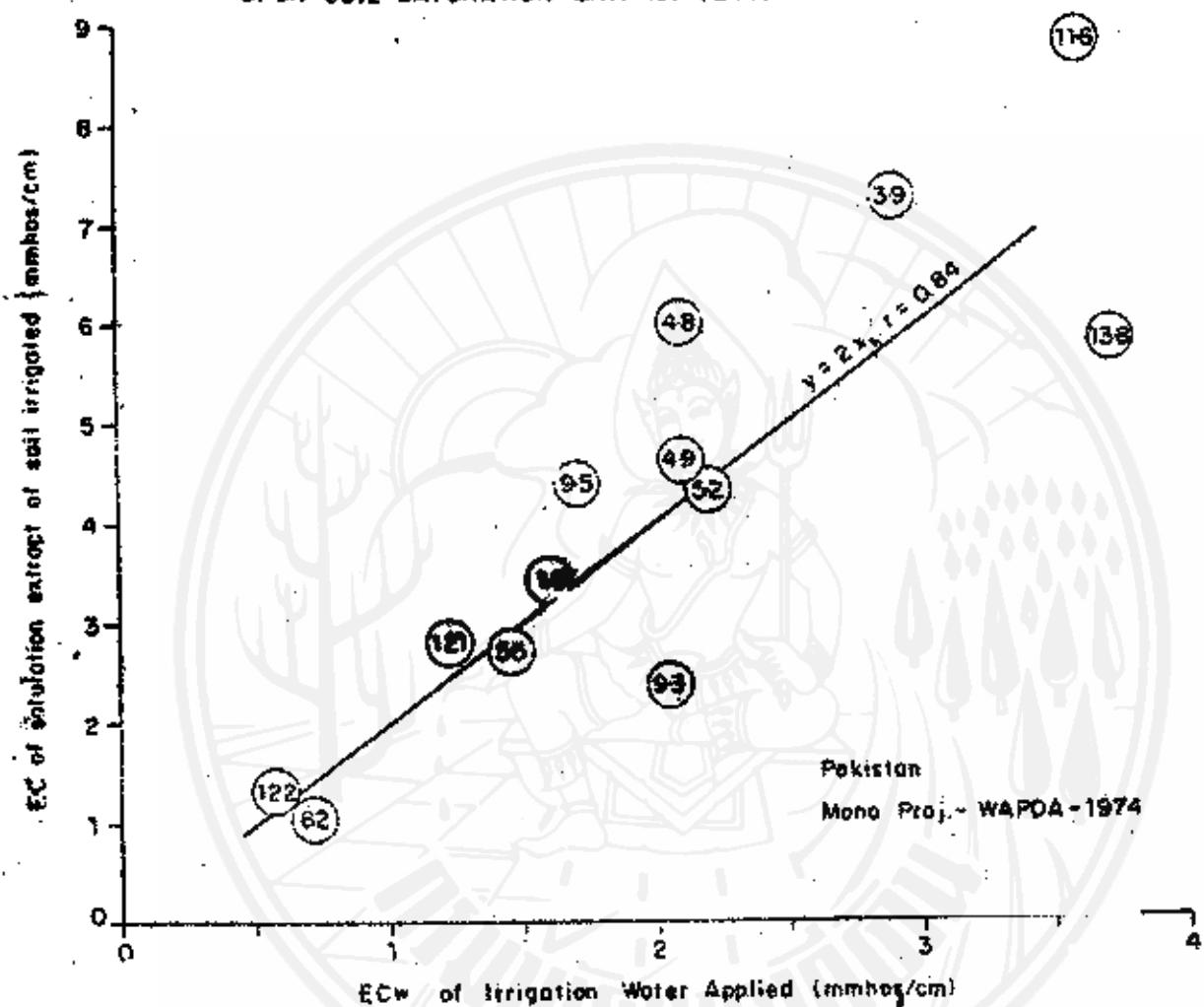
แนวความคิดเกี่ยวกับ dispersive soil ที่ใช้อยู่ในงานวิศวกรรม เป็นเรื่องที่ต้องพิจารณา  
ใหม่ และเป็นที่ยอมรับกันอย่างกว้างขวาง ก็ได้โดยคุณ dispersivity ของกินเป็นค่าของจะขึ้นช้อน  
เมื่อชุดสมบัติทั้งกล่าวด้านนี้ใหญ่จะถูกควบคุมโดยปริมาณของเกลือโซเดียมเพื่อให้เกิดการเคลื่อนย้ายในดินก็ตาม จากรายงานสัมมันช์  
ระหว่างการทดสอบในห้องปฏิบัติการ Pinhole test กับปริมาณเกลือโซเดียมเพื่อให้เกิดการเคลื่อนย้ายในดิน  
(รูปที่ ๔) ของ Sherard จะเห็นได้ว่า มีข้อบ่งทางทำการทดสอบ Pinhole และค่า dispersivity  
ที่ห้องปฏิบัติไม่สูงมากนัก ชนิดและค่าของเมมbrane ของประชุมของนิodic ฯ อาจจะมีส่วนสำคัญกับปริมาณ  
การเคลื่อน Russel (๔) ปี ๑๘๖๐ กล่าวไว้ว่า ความรุนแรงของ dispersion ที่เกิดขึ้นในดินจะ  
ประชุมของและซึ่งในเพื่อขัน  $\text{Na} > \text{K} > \text{Mg} > \text{Ca}$  และ acid clay และความเข้มข้นของ  
ประชุมของในดินที่ทำให้เกิด dispersion แม้แต่ต่ำก็  $\text{Na} & \text{Li} > \text{K}, \text{NH}_4, \text{Mg} > \text{Ca}, \text{Al} >$   
complex cations ปรากฏการณ์ทั้งกล่าวของคน อาจเกิดขึ้นได้ เมื่อมีปริมาณเกลือโซเดียมต่ำๆ  
ประชุมของซึ่งในดินเป็น complex cation (มาตรฐานหินทรายโดย Fernando (๕) เป็นตัวอย่าง  
ในการซึ่งในเพื่อขันไม่เกิน  $10 \text{ meq/l}$  จัดว่าเป็น dispersive soil ปริมาณเกลือโซเดียมต่ำๆ ๕ - ๑๐ meq/l. จะพบเสมอในดินที่ไม่ใช่ดินเพื่อทดสอบภาค  
ตะวันออก (เช่น เนื้อหินปูนและหินทราย) ธรรมชาติของประชุมของที่มีอยู่ในดินเพียงในรูปที่คงคล่องอยู่ในดิน  
และในรูปที่สามารถเปลี่ยนไป (exchangeable cation) ภาคปูน มีปริมาณประชุมของในรูปของ  
C.E.C. (cation exchange capacity) และ % base saturation เป็นเรื่องที่จะ  
พิจารณาต่อไปในภาค

Dispersion ratio ของ SCS ที่ Sharard ทดสอบความสัมพันธ์กับ Pinhole test และในทางสัมพันธ์กับอุบลรัตน์ สามารถใช้ได้ก็ไม่ใช่เรื่องที่เป็นปัญหาเกต่องานชั้นสูง การศึกษาของ Fernando บรรยายถึงการทดลองที่ใช้ Pinhole test และปริมาณเกต่องานเพื่อให้เกิดในเดือน ข้อความนี้เป็นไปตามเกต่องานที่ขุดที่ไม่ใช้ในโครงการที่ ๒

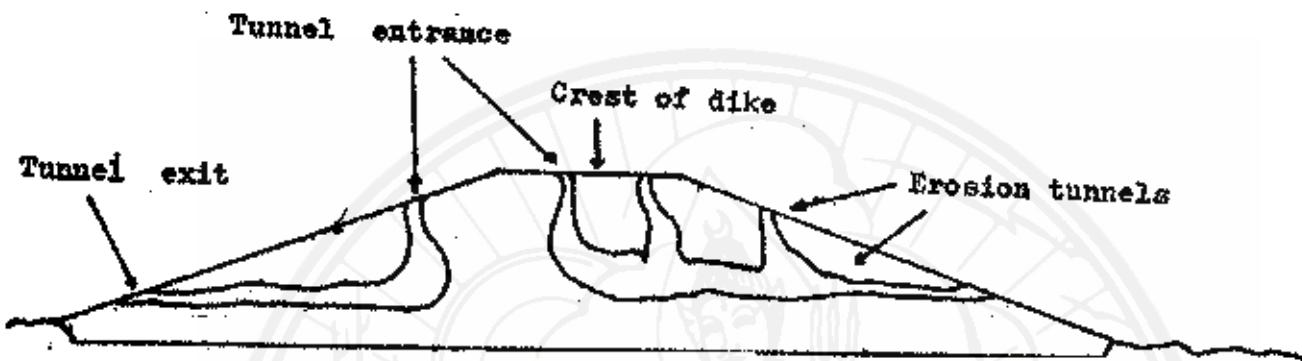
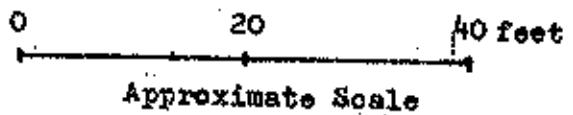
Dispersivity ของกิน นอกจากชั้นอุบลรัตน์แล้วก็ยังมีอยู่ในเดือน nondispersive soil ภายใต้สภาพที่ไม่สามารถแยกออกอิสระจากอุบลรัตน์ในปริมาณเดียว สามารถตรวจสอบได้โดยเป็น dispersive soil ให้ไว้ใน Aitchison et. al. (๙) ปี ๑๙๖๗ ให้ความหมายการณ์เช่นกัน "post - construction deflocculation phenomena" ว่าอุบลรัตน์ silt ที่เกิดจากการรวมตัวของอุบลรัตน์ clay ภายใต้สภาพ deflocculation จะแยกตัวออกเป็นอุบลรัตน์ clay เป็นสาเหตุที่ทำให้เกิดการร้า สภาพเด่นชัดในตัวผิวน้ำ Fe และ Al oxide เหตุผลที่นี้ เพราะว่า oxide ทั้งสอง จะเป็นตัวเขี่ยเอาอุบลรัตน์ clay ให้ลับจาก silt ภายใต้สภาพทึบคลุมปริมาณเพียงชั้นหนึ่งอ่อน Sherard กล่าวไว้ว่าในน้ำที่เป็นไปได้ มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางเท่ากับหัวเข็มทิศ ๕ มิลลิเมตรเพื่อให้เกิดการรวมตัวของกิน น้ำที่มีความบริสุทธิ์ ๑ ๘ จวบีปริมาณเกต่องานที่อยู่ในปริมาณพัฒนาการศึกษาให้มีอยู่ในชั้นดินที่ตื้นกว่า ๕๐ เซนติเมตร จึงเป็นไปได้ เช่นเดียวกันที่เมืองเชียงใหม่ จังหวัดเชียงใหม่เป็นที่ต้องพิจารณาในเชิงทฤษฎี แต่ทางการศึกษาเชิงทฤษฎีไม่ได้เป็นเรื่องที่ต้องพิจารณาในเชิงทฤษฎี แต่ทางการศึกษาเชิงทฤษฎีในเชิงทฤษฎี แต่ทางการศึกษาเชิงทฤษฎีในเชิงทฤษฎી ๔

ญี่ปุ่น Sherard ทดสอบความสัมพันธ์กับ ๓ ชนิดของกินที่มีอุบลรัตน์เกิดขึ้นบนอุบลรัตน์ เช่นเดียวกันเป็น dispersive soil เมื่อเปรียบเทียบกับญี่ปุ่นที่ ๓ ทดสอบการทดสอบของเกต่องานปลดปล่อยก่อตัวไว้ในเดือนตุลาคม ๑๙๖๗ รวมถึงความชัดประทาน การซึ่งสูงของรากต้นไม้และหินหางรองรวมเข้าด้วยกันในชั้นดินที่ตื้น ขนาดส่วนสัมพันธ์ กับการกัดกร่อนได้ การศึกษาของบ้างจะเอื้อเพื่อใช้เป็นแนวทางในการพิจารณาทางวิศวกรรมศาสตร์ ชาห์จักบุญน้ำดังกล่าวได้

Fig. 5 INFLUENCE OF EC<sub>w</sub> OF IRRIGATION WATER  
UPON SOIL SATURATION EXTRACT (EC<sub>e</sub>) -3 YEARS CROPPING



UNIVERSITY: Water Quality for Agriculture, Irrigation and  
Drainage Paper No. 29 FAO ( )



รูปที่ ๖ แม็คโรเป็ปการกักกร่อน บริเวณดินซึ่งเป็น dispersive soil



รูปที่ ๗ แม็คกราฟชล箫ะดีส์เกอเร่อในแบบพื้นที่ๆ ในศัน เต็มที่มีรัฐบุนคาร์สอเมริกา

นอกจากน้ำดูดสมบูรณ์จะเป็นในภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย ส่วนใหญ่จะมีเนื้อที่เป็นที่น้ำกร่อย น้ำซึ่งติดตัวกัน การตรวจสภาพดินโดยการรุกปะการวิธี Pinhole test จะใช้ได้ดีเพียงไรสำหรับดินที่ไม่มีลักษณะ cohesiveless soil เช่น stabilization โดยใช้สารเคมีต่าง ๆ เช่น  $\text{CaCO}_3$  ภายในตัวดินทำให้มีความเข้มข้น เกิดต่อ Na จะมีผลต่อ equilibrium อย่างไร ทำให้เกิดการหล่อละลายในสภาพ dispersion ให้รู้ในเบื้องต้นจะทิ้งไว้

### เอกสารอ้างอิง

- a. เกณฑ์ จันทร์นก แคลคูลัส ๒๕๒๙. การหาความคงทนของเนื้อดินในระดับความสูงต่าง ๆ เพื่อการปรับปรุงอุณหภูมิเชื้อ ผลงานอนุรักษ์วิทยา เล่มที่ ๒ ภาควิชาอนุรักษ์วิทยา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
- b. เพ็งพักดี นกร วิริยะ แคลคูลัส ๒๕๒๙. การศึกษาเบื้องต้นถ่านหินดินดัด ช้าเมืองมหาวิทยาลัยราชภัฏวังน้ำเขียว ภาควิชาอนุรักษ์วิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
- c. Aitchison, G.D. et al 1963. Post Construction Deflocculation as a Contributory Factor in the Failure of Earth Dams.
- d. FAO 1976 Water Quality for Agriculture. Irrigation and Drainage Paper No. 29, Rome.
- e. Fernando, F.J. 1979. Distribution and Properties of Dispersive Soils : The Vicinity of the Lam Son Lai Dam and their Effects on Embankment Dam Construction.
- f. Middleton, H.E. 1930. Properties of Soils which Influence Soil Erosion, USDA Technical bulletin No. 178

- a. National Conservation Commission 1909. Report of the National Conservation Commission, February 1909. - - - 3v illus (U.S. 60<sup>th</sup> Cong., 2<sup>d</sup> sess., S. Doc 676)
- b. Panichapong, S. 1982. Distribution, Characteristics and Utilization of Problem Soils in Thailand. Tropical Agriculture, Forestry and Fisheries, Japan, Series No. 15
- c. Russel, E.W. 1961. Soil Conditions and Plant Growth. Ninth edition, Longmans.
- ca. Sherard, J.L. et al. 1976. Identification and Nature of Dispersive Soils Journal of the Geotechnical Engineering Division.
- cc. Shich, J ~ L. 1981. Engineering Properties of a Dispersive Soil. Thesis No. G.T. - 80.9. Asian Institute of Technology, Bangkok, Thailand.
- da. USDA Salinity Laboratory Staff 1954. Diagnostic and Improvement of Saline and Alkaline Soils. USDA handbook 60.
- ea. USDA Soil Survey Staff 1960. Soil Classification : A Comprehensive System 7<sup>th</sup> Approximation. SCS., USDA.
- ea. Volk, G.M. 1937. Method of Determination of the degree of Dispersion of the Clay Fraction of Soils. Proceeding, Soil Science Society of America, pp 432 - 445
- ea. Wishmeier, W.H. and Smith, D.D. 1965. Predicting Rainfall - Erosion Losses from Cropland East of the Rocky Mountains. Washington, D.C. ; U.S. Government Printing Office.