

우리나라 서남해안 간척지 및 간척지 토양의 입단분포

Soil Aggregate Distribution in Reclaimed Tidelands and Tidelands of Southwest Coastal Area of Korea

손재권·구자웅·최진규·조재영*·송재도·김영주(전북대)

Son, Jae-Gwon·Koo, Ja-Woong·Choi, Jin-Kyu·Cho, Jae-Young*·Song, Jae-Do·Kim, young-Ju

Abstract

A aggregate size distribution is an important in successful crop production in reclaimed tidelands. The aggregate size distribution for this study were determined of 0.1mm, 0.5mm, 1.0mm, and 2.0mm by wet sieving method. Agricultural activity, period of reclamation showed significant effects on aggregate size distribution in reclaimed tidelands. The percentage of <2mm aggregates for SMG, GHD, and SM reclaimed tidelands were ranged 8.9, 36.7, and 38.0%, respectively. The percentage of >0.1mm aggregates for SMG, GHD, and SM reclaimed tidelands were ranged 9.0, 26.0, and 48.9%, respectively.

I. 서론

우리나라에서 간척사업이 이루어지기 시작한 것은 오래된 일이지만, 간척지 토양과 관련된 본격적인 연구는 1960년대부터 시작되었다. 지금까지 국내에서는 간척지토양을 토양생성론적인 견지에서 작물생산력이 낮은 특수토양의 일부로 규정하여 방치하여 둔 면이 없지 않다. 이러한 과정에서 간척사업으로 확보된 우량 농경지의 효율적인 이용이 거의 이루어지지 않은 상태이다. 그동안 국내에서 간척지 토양과 관련하여 이루어진 연구는 주로 암거와 명거배수의 효과 구명, 토양 개량제의 제염촉진효과, 환수와 염의 확산에 의한 제염, 투수제염시 용수의 염분함량의 영향, 제염과 수도재배 및 내염성 벼품종의 개발을 중심으로 이루어져 왔다.

현재 우리나라 간척지 토양은 신간척지 토양의 작물생육 환경 불량, 토양입단 형성 불량, 토양용액 중 이온간의 균형 파괴, 토양용액의 알카리도 증가 및 삼투압 증가 요인, 토양의 통기성 불량, 그리고 재염화 현상에 의한 염분 축적과 같은 다수의 문제점을 안고 있다. 이 가운데에서도 특히 토양구조는 그에 관련된 복잡하고 어려운 점이 있음에도 불구하고 토양 자체의 공극 형태와 크기 분포가 전체 공극률을 결정하기 때문에 경작지 토양에서 아주 중요한 의미를 가지고 있다. 토양구조는 토양내에서 침투성 및 통기성을 포함한 유동체의 유지와 이동에 영향을 주는 것으로 알려져 있다. 더욱이 토양구조는 토양의 물리적 성질에 영향을 끼치기 때문에 발아, 뿌리생육, 경운, 농기계 통행, 침식 등과 같은 근본적으로 서로 다른 현상에도 영향을 끼칠 수 있는 것으로 알려져 있다. 토양자원을 부적절하게 관리함으로써 토양 구조가 악화될 수 있는데, 이는 토양의 생산성을 떨어뜨리고 농업 지속성에 위협을 주는 주요 문제로 대두될 수 있다.

본 연구에서는 신간척지 토양의 물리적 개량과 조기 영농체계를 수립하기 위해 기존의 우리나라 서남해안 간척지토양을 대상으로 간척후 시기별로 토양입단의 발달과정 및 토양의 이화학적 특성을 조사하였다.

II. 재료 및 방법

기존의 우리나라 간척지토양을 대상으로 간척후 시기별로 토양입단의 발달과정을 구명하기 위해 전라북도의 새만금(SMG, 개발중), 계화도 농업시험장(GHD, 개발완료, 수도작 재배지대), 계화도 (GH, 개발완료, 수도작/밭농사 병행지대), 광활(GH, 개발완료, 수도작 재배지대), 충청남도의 대호(DH, 개발완료, 밭농사지대), 석문(SM, 개발완료, 미경작지대), 서산(SS, 개발완료, 수도작 재배지대), 고흥(KH, 개발완료, 미경작지대), 영산강(개발완료, 수도작 재배지대) 간척지 토양시료를 채취하여 토양의 이화학적 특성 및 입단발달 상태를 조사하였다.

토양입단분석은 습식체별법(Wet-sieving method)에 의해 수행하였으며, 사용된 토양체의 직경은 2.0mm, 1.0mm, 0.5mm, 0.25mm, 0.10mm였다. 간척지 토양의 입단크기의 분포는 평균중량지름(mean weight diameter)을 이용하여 비교하였으며, 평균중량지름 X는 다음과 같다.

$$X = \frac{\sum_{i=1}^n x_i w_i}{\sum_{i=1}^n w_i}$$

여기에서 x_i 는 체에 의해 분리된 입단들의 어느 일정한 크기 범위의 평균지름이고, w_i 는 분석된 시료의 전체 건물중의 한 부분으로서 바로 그 크기범위의 입단들의 질량을 나타내고 있다.

III. 결과 및 고찰

1. 우리나라 간척지 토양의 입단화도

기존의 우리나라 간척지토양을 대상으로 간척후 시기별로 토양입단의 발달과정을 구명하기 위해 전라북도의 새만금, 계화도, 광활, 충청남도의 대호, 석문, 서산, 전라남도의 고흥, 영산강 간척지 토양시료를 채취하여 입단화도를 조사한 결과는 Fig. 1에 나타나 있다. 서산 간척지 토양은 입단화도가 약 27%, 그 밖에 영농활동이 이루어지고 있는 대호, 영산강, 광활지구는 입단화도가 20%를 상회하고 있는 반면 개발중이거나 개발이 완료되었지만 영농활동이 이루어지지 않고 있는 새만금, 고흥, 석문지구의 경우는 입단화도가 10% 미만으로 아주 낮게 나타나고 있었다.

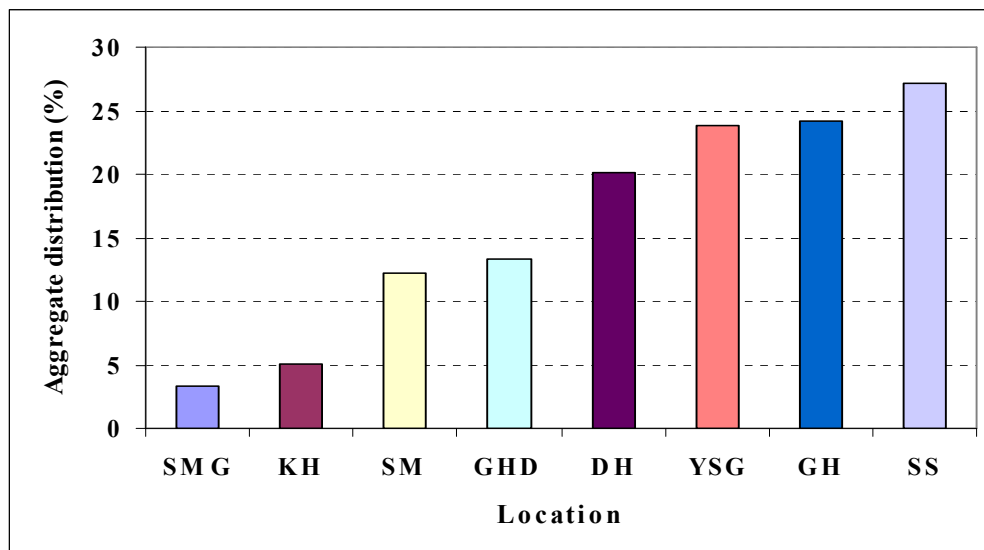


Fig. 1. Soil aggregate distribution in reclaimed tidelands and tidelands

2. 간척지 토양의 평균중량지름(mean weight diameter)

간척지 토양의 입단의 평균중량지름은 입단화도와 높은 상관성을 나타내지 않았다. 입단화도의 경우에는 서산, 대호, 영산강, 광활지구가 20%를 상회하였고 그 밖의 지구는 10% 미만으로 낮게 나타난 반면, 평균중량지름은 서산과 고흥 간척지구가 1.0mm 근처, 그리고 영산강, 계화도, 새만금, 대호 지구는 0.5mm 이하의 크기를 나타내었다 (Fig. 2).

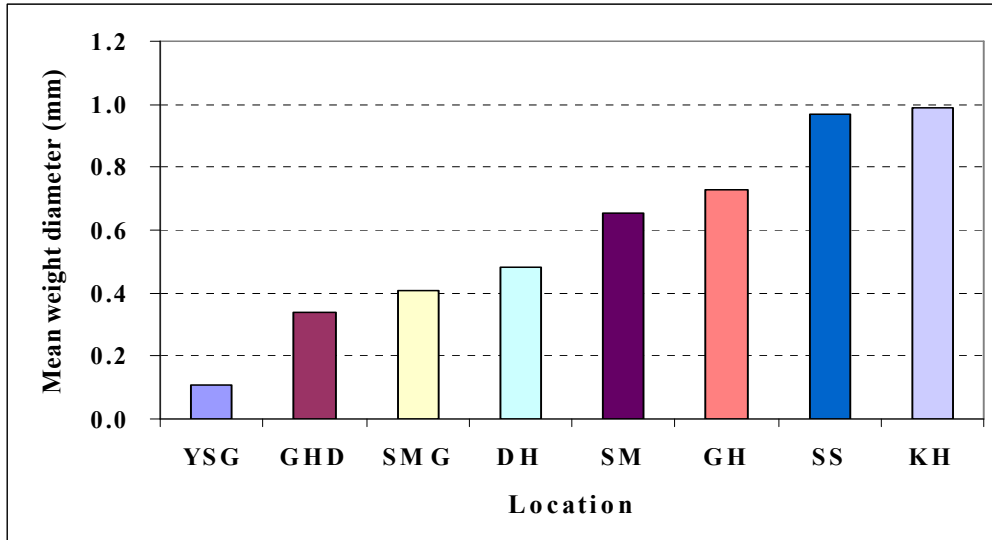


Fig. 2. Mean weight diameter in reclaimed tidelands and tidelands

3. 간척지 토양의 입단 크기별 분포

우리나라 간척지 토양의 입단의 크기별 분포를 조사한 결과, 영산강 지구는 0.1mm 이하의 미세입단이 주를 이루고 있는 반면에 서산, 고흥, 계화도 지구는 2.0mm 이상의 중규모의 입단이 주를 이루고 있는 것으로 나타났다 (Fig. 3).

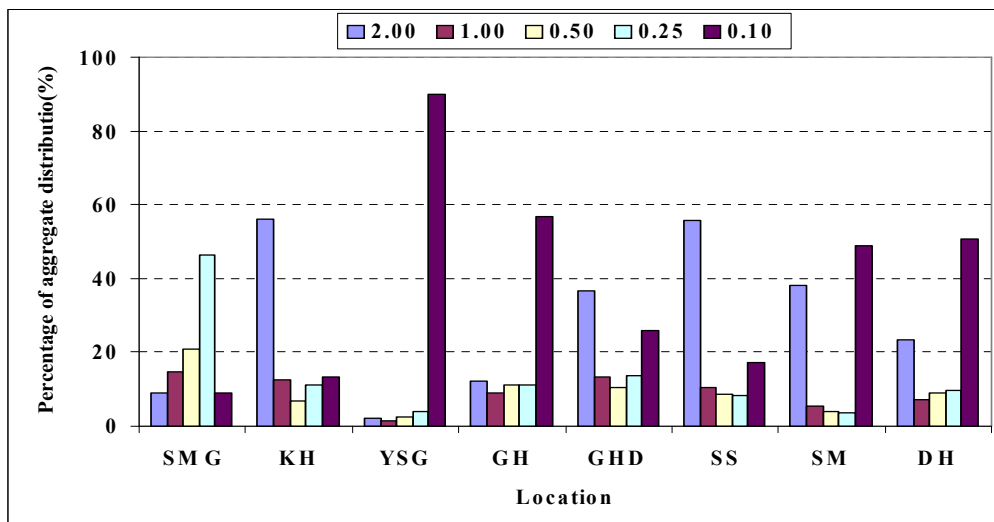


Fig. 3. Percentage of soil in different size classes in reclaimed tidelands and tidelands

4. 우리나라 간척토양중 양이온 함량분포

우리나라 간척지 토양중 양이온의 함량을 조사한 결과, 개발완료후 미경작 상태인 석문지구에서 18,900mg/kg으로 나트륨 함량이 매우 높게 나타났고, 일부 작물재배가 이루어지고 있는 영산강과 계화도 표층토양에서도 나트륨의 함량이 높게 나타났다. 그 밖에 Ca, K의 경우 조사대상 지구별로 큰 차이가 나타나지 않은 반면, Mg은 석문지구에서 높게 나타나고 있었다 (Fig. 4).

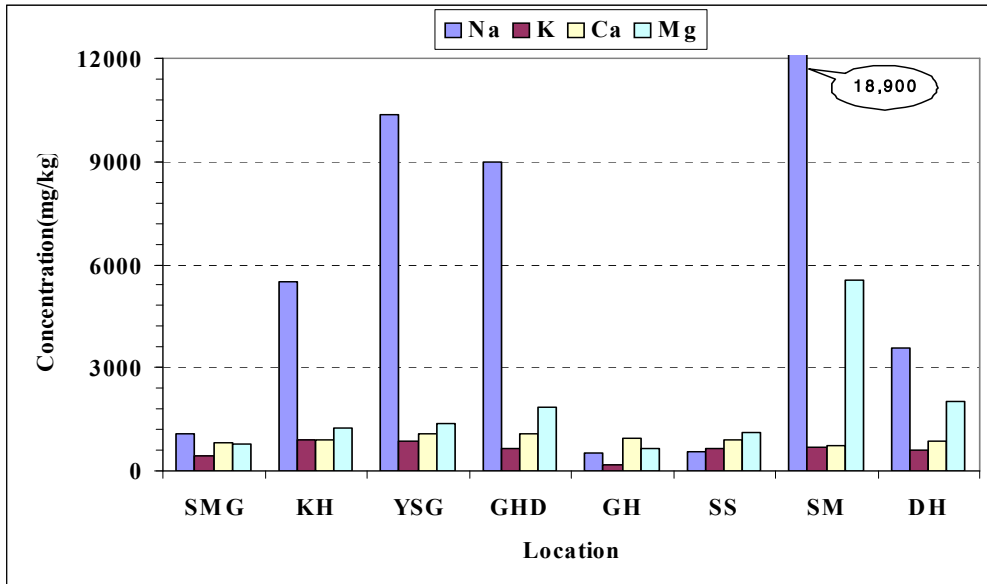
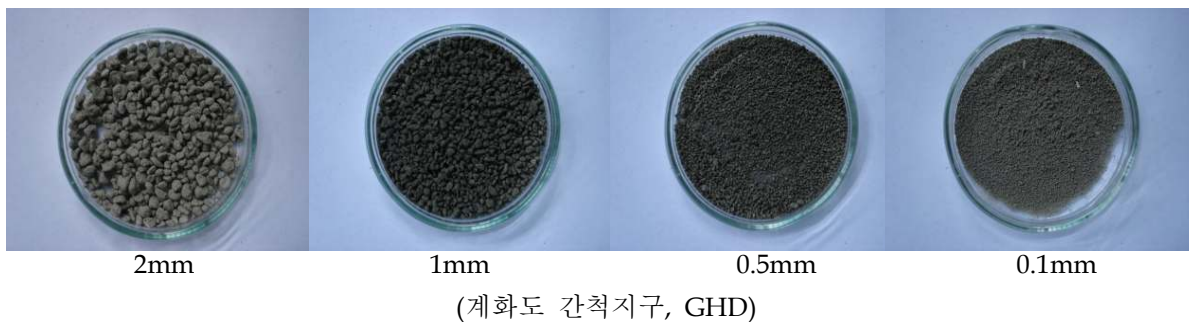


Fig. 4. Concentration of cations in reclaimed tidelands and tidelands

5. 입단발달 상태 현미경 조사

조사대상 간척지 토양 가운데 개발후 장기간 영농활동이 이루어지고 있는 계화도 지구, 개발 후 아직 활발한 영농활동이 이루어지지 않고 있는 석문지구 그리고 현재 개발중인 새만금 간척지구를 대상으로 습식체별법에 의해 분석한 입단의 크기와 발달상태를 조사한 결과는 다음과 같다. 본 Fig. 5는 간척지 토양 200g을 대상으로 습식체별한 후 토양체에 남은 입단을 페트리디쉬에 모아서 디지털카메라로 촬영한 것을 나타내고 있다.



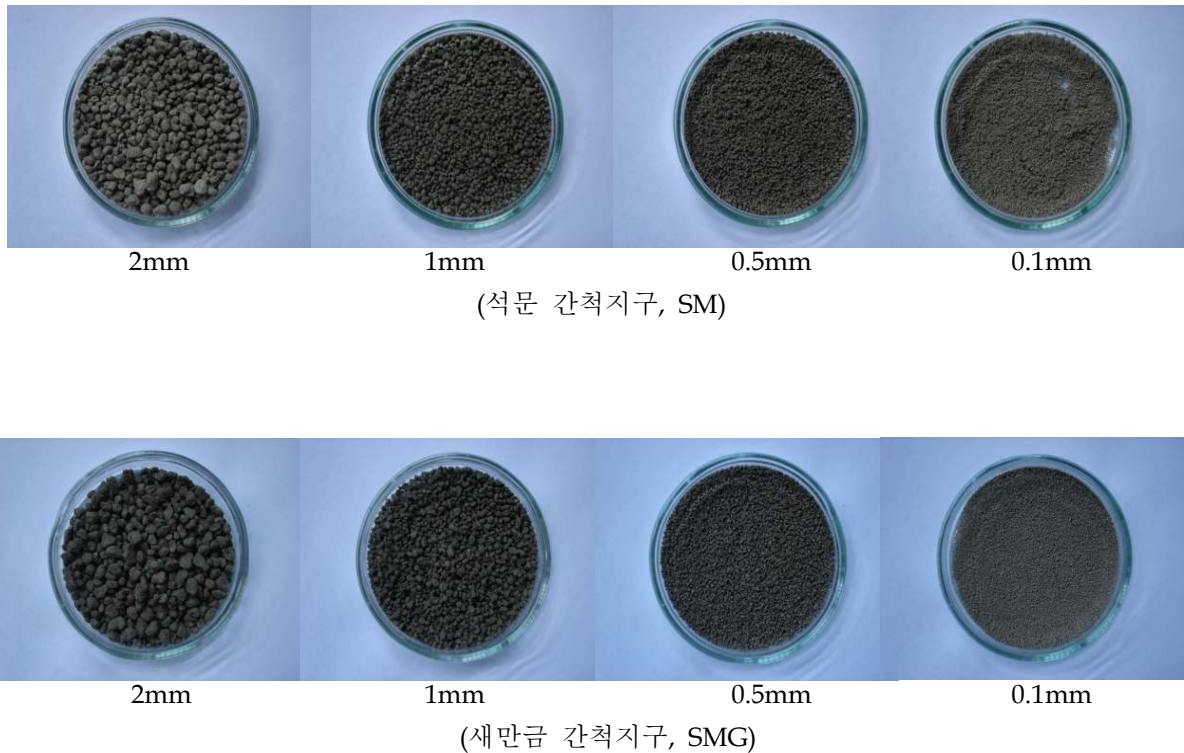


Fig. 5. Soil aggregate distribution in reclaimed tidelands and tidelands

IV. 요약 및 결론

본 연구에서는 신간척지 토양의 물리성 개량과 조기 영농체계를 수립하기 위해 기존의 우리나라 서남해안 간척지 토양을 대상으로 간척후 시기별로 토양입단의 발달과정 및 토양의 이화학적 특성을 조사하였다.

1. 기존에 개발이 완료되어 작물재배가 이루어지고 있는 간척지 표토층의 입단화도를 비교한 결과, 서산 간척지 토양은 입단화도가 약 27%, 그 밖에 영농활동이 이루어지고 있는 대호, 영산강, 광활지구는 입단화도가 20%를 상회하고 있는 반면 개발중이거나 개발이 완료되었지만 영농활동이 이루어지지 않고 있는 새만금, 고흥, 석문지구의 경우는 입단화도가 10% 미만으로 아주 낮게 나타나고 있었다.
2. 간척지 토양의 입단화도를 조사한 결과 서산, 대호, 영산강, 광활지구가 20%를 상회하였고 그 밖의 지구는 10% 미만으로 낮게 나타났다.
3. 입단의 평균중량지름(MWD)은 서산과 고흥 간척지구가 1.0mm 근처, 그리고 영산강, 계화도, 새만금, 대호 지구는 0.5mm 이하의 크기를 나타내었다.
4. 우리나라 간척지 토양의 입단의 크기별 분포를 조사한 결과, 영산강 지구는 0.1mm 이하의 미세입단이 주를 이루고 있는 반면에 서산, 고흥, 계화도 지구는 2.0mm 이상의 중규모의 입단이 주를 이루고 있는 것으로 나타났다

참고문헌

- A. Limon-Ortega, K.D. Sayre, R.A. Drijber, C.A. Fransis. 2002. Soil attributes in a furrow-irrigated bed planting system in northwest Mexico. *Soil & Tillage Research*. 123-132.
- A.M. Abu-Awwad. 1998. Irrigation management in arid areas affected by surface crust. *Agricultural Water Management*. 38. 21-32.
- B. Zhang, R. Horn. 2001. Mechanisms of aggregate stabilization in Ultisols from subtropical China. *Geoderma*. 99. 123-145.
- G.G. Hevia, D.E. Buschiazzo, E.N. Hepper, A.M. Urioste, E.L. Anton. 2003. Organic matter in size fractions of soils of the semiarid Argentina, Effects of climate, soil texture and management. *Geoderma*. 116. 265-277.
- H. Zhang. 1994. Organic matter incorporation affects mechanical properties of soil aggregates. *Soil & Tillage Research* 31. 263-275
- J.D. Jastrow. 1996. Soil aggregate formation and the accrual of particulate and mineral-associated organic matter. *Soil Biol. Biochem*. 28. 665-676.