

中国・黄土高原のチェックダム農地における塩類化の要因

A study on the factors in salinization on the farmland formed by check-dam in the Loess Plateau, China

○東條 雅行* 北村 義信** 清水 克之** 上村 江里佳* 李 鴻*** 岩渕 直紀**
Masayuki Tojo, Yoshinobu Kitamura, Katsuyuki Shimizu, Erika Uemura, Hong Li and Naoki Iwabuchi

1. はじめに 中国・黄土高原は黄河中流域に位置し、世界で最も水食の被害が深刻な地域である。この水食による土砂流出を防止する対策にチェックダムシステムがある。このシステムにおいて、建設後初期のダムは砂防、洪水調節や灌漑用貯水池として利用される。その後、土砂の堆積により平坦な土地が形成され、その土地は農地利用される。形成されたダム農地は平坦かつ肥沃なため、斜面農地に比べて労働生産性と土地生産性が高い。しかし、ダム農地において塩類化問題が顕在化しており、まだその発生メカニズムは明らかになっていない。よって本研究では、ダム農地の塩類集積に焦点を当て、農地利用の面から持続可能なチェックダムシステム構築のあり方を考察した。

2. 対象地区および調査概要 本研究では榆林沟(Yu Lin gou)と小河沟(Shou Ka gou)・曹埠(Cao Mao)ダム農地を対象とした。なお、沟とは溪谷を意味する。Figs. 1, 2 に榆林沟と曹埠ダム農地の概要をそれぞれ示す。

文献調査より、榆林沟全体を対象に塩類集積が発生している場所とダムの規模を特定した。曹埠ダム農地では塩類集積状況を明らかにするために2008年、2009年の現地調査で土壌の採土を行った。Fig. 2に採土地点を示す。土壌の化学特性を飽和抽出溶液の電気伝導度(ECe)、pHeおよびナトリウム吸着比(SAR_e)により評価した。また土性および地下水位と塩類集積の関係を知るために、各採土地点の土壌の粒度試験と地下水位測定を行った。なお、2009年の現地調査では、断続的ではあるが例年より多い降雨があった。

3. 結果および考察 文献調査により、塩類集積状況が明らかなダム農地について、ダムの規模と塩類農地割合をFig. 3に示す。Fig. 1中の番号はFig. 3中の番号に対応する。4, 5, 8番を比較すると、下流側にある4, 5番の中型ダム農地よりも上流側にある8番の大型ダム農地で塩類集積はより深刻である。このことから、ダムの規模が大きいほどダム農地の地下を流れる水の滞留時間が長くなり、地下水位が上昇するため塩類集積が発生しやすくなるのではないかと考えられた。しかし、1, 2, 3番の比較では、下流側で大型の1, 2番のダム農地の方が、上流側で中型の3番のダム農地よりも良好な農地の割合が高かった。1, 2番の周囲はダムが密集して建設されていることから原地盤の勾配は大きく、土砂流出が

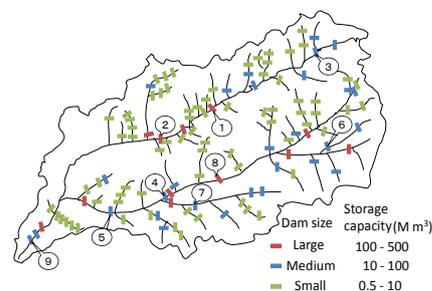


Fig. 1 Outline of Yu Lin gou

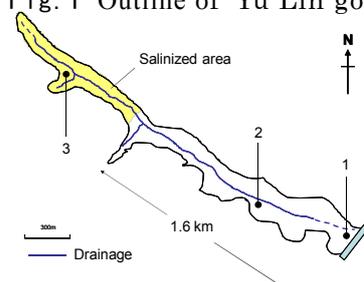


Fig. 2 Cao Mao dam farmland

*鳥取大学大学院農学研究科 The Graduate School of Agriculture, Tottori University, **鳥取大学農学部 Faculty of Agriculture, Tottori University, ***鳥取大学大学院連合農学研究科 The United Graduate School of Agricultural Sciences, Tottori University, キーワード: 塩類集積, 原地盤勾配, 地下水位

多い地形であると推測される。よって、1, 2 番のダム農地は、水はけがよく地下水の滞留時間が短いため、地下水位は上昇せず塩類集積が発生しにくいと考えられる。これらのことから、チェックダム建設予定地の原地盤の勾配から、ダム建設後に形成されるダム農地の塩類化をある程度予測できると考えられる。

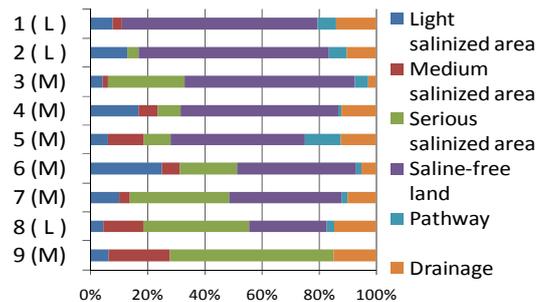


Fig. 3 Ratio of salinized area to the farmland area

Figs. 5, 6, 7 に曹埠ダム農地における 2008 年の E_{Ce}, p_{He}, S_{ARe} の結果をそれぞれ示す。USDA が推奨する塩類土壌の分類に従うと、1 番(下流側)は正常土壌, 2 番(中流部)はソーダ質土壌, 3 番(上流側)は塩性ソーダ質土壌に分類された。Fig. 7 に粒度試験の結果を示す。粘質土壌と比べて、砂質土壌では一般的に塩類集積が発生しにくい。しかし、塩類集積が確認された 3 番周辺は砂質土壌であり、2008 年の調査では地下水位(地表面から地下水面までの距離とする)が 0.33 m であった。また、地下水位が 4.2 m 以下であった 1, 2 番の地点では塩類集積は確認されなかった。これらのことから、塩類集積には土性よりも地下水位が大きな影響を与えると考えられた。

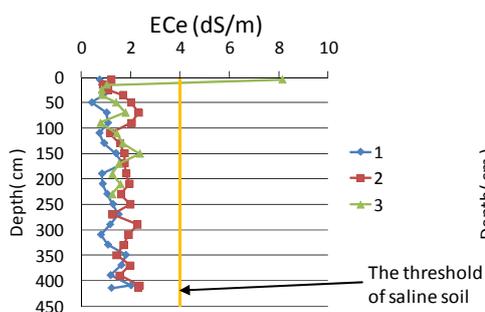


Fig. 4 EC_e (2008)

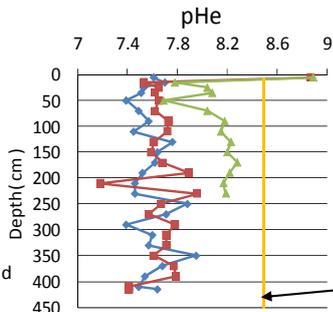


Fig. 5 p_{He} (2008)

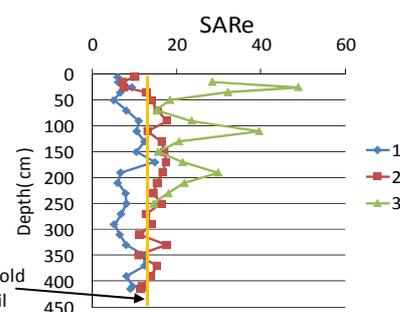
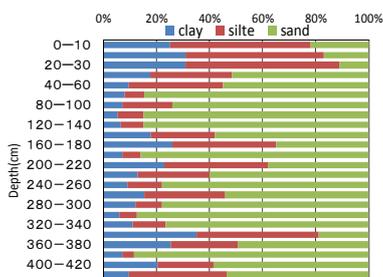
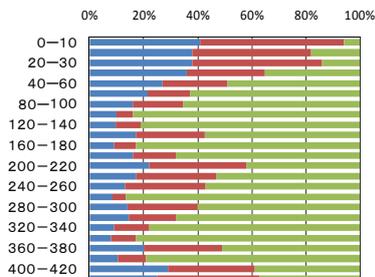


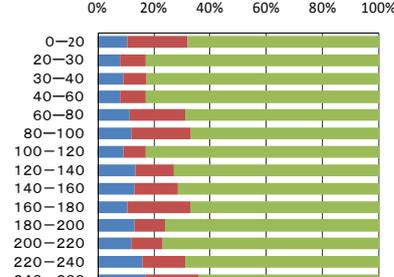
Fig. 6 S_{ARe} (2008)



(a) Sampling point 1



(b) Sampling point 2



(c) Sampling point 3

Fig. 7 Results of grain size test

4. まとめ チェックダムの規模とダム農地予定地の原地盤の勾配から、ダム建設の計画段階で塩類集積の発生をある程度予測できることが示唆された。また、地下水位の上昇が土性よりも塩類集積に大きく影響していると考えられ、塩類集積の予防・対策には地下水位のコントロールが肝要である。今後の課題として、継続的な観測によるダム農地の地下水挙動およびそのメカニズムの解明が挙げられる。

参考文献 王建荣(2002): 坝地盐碱化防治探讨, 水土保持科研成果汇编, 黄河水土保持局绥德治理监督局, pp.216~218