

(2) 海水の流入による塩害ほ場の改良

① 農地の塩害

海水や海底の土砂等が農地に浸入し、土壌中の塩分濃度が上昇すると、作物における(i)浸透圧ストレスと(ii)イオンストレスが高まり、収量や品質に悪影響をもたらす。両ストレスは同時に生じるが、一般的には(i)の浸透圧ストレスを指標に農地の除塩を検討する。

なお、海水流入による(iii)農地の土壌物理性悪化に起因する作物の生育障害にも留意する必要がある。

ア 浸透圧ストレス

土壌水の浸透圧が増加し、それがある程度以上になると、作物の根の水分吸収機能が低下し、作物の生育が減退する。

イ イオンストレス

海水によって土壌中に多量にもたらされたナトリウムイオンや塩素イオンなどの有害な成分を異常吸収したり、カルシウムやカリウム等の養分の吸収が阻害されたりして、作物の栄養と代謝機能に異常をきたす。

ウ 団粒構造の破壊、間接的障害

海水中に多量に含まれるナトリウムイオンが土壌粒子表面に吸着され、土壌の単粒化や固結化など土壌の物理性が悪化するため、作物の生育障害を引き起こす。

② 除塩の基本的な考え方

土壌中の塩分の除去方法は、水で洗い流すか除塩作物によって吸収させる方法しかないが、高塩濃度の場合、除塩作物は補助的手段として考え、水洗を基本として対策を講じる。

また、塩分を水で流す場合、ほ場の排水性(縦浸透)が大きい方が除塩の効果が大きいがあるが、粘土地帯においては、Naによって排水性が悪化していることが想定されるので、土壌の物理性改善も考える必要がある。

特に、高塩濃度の場合、塩分(NaCl)をナトリウム(Na)と塩素(Cl)の2つの物質に分けて対策を立てる必要がある。

ア 塩素の場合

塩素は、水によって流れやすく、佐賀県のデータでは1日50mmのかん水（水道水）によって、1日で約30mg/100gのClを洗い流すことができる。

ただし、灌漑水が塩素を500ppm程度含んだ希塩水の場合、1日100mmのかん水でも20mgのClしか除去できなかったとしている。

また、不耕起の場合は下層土（10～20cm）の除塩効果は少ない。同県の他のデータにおいても、100mmのかん水で85%、200mmで95%の塩素が除去できたとしている。

以上のことから、排水性が良いほ場で耕起した土壤に、きれいな水を100mm程度掛け流せば、ほとんどの作物で塩素の害は回避できると考えられる。

表1 真水による除塩効果（佐賀県農業研究センター成績から引用）

かん水量mm	層位cm	pH (H ₂ O)	EC (mS/cm)	Na %	Cl		NaCl %
					%	(mg)	
除塩前	0～10	5.9	2.33	0.11	0.09	(90)	0.20
50		6.1	1.56	0.09	0.06	(60)	0.15
100		6.4	0.98	0.07	0.03	(30)	0.11
150		6.7	0.68	0.07	0.02	(20)	0.09
200		6.6	0.53	0.06	0.01	(10)	0.07

イ ナトリウムの場合

ナトリウムは、土壤に吸着し、その除去には長期間（愛知県の例では降雨量で700mm）を要するが、早急に塩素を洗浄するためにもナトリウム粘土化した土壤を改善する必要がある。

できるだけ速やかにナトリウムを除去し、透水性を改善するには、石灰質資材によってNaとCaを交換吸着させる方法が採られる。佐賀のデータでは石灰質資材として石膏を用いた場合、300kg/10aの施用で100mmの透水時間が約1/2、200mmでは1/5以下に短縮できたとしている（重粘土地帯の試験結果）。

ただし、300kg/10aの石膏によって土壤pHが0.6低下するため、除塩後に酸度矯正が必要とも報告されている。

同様の試験が愛知県でも実施されており、水田作土層の除塩は耕起によって助長され、石灰資材の施用により透水性が改善されて、Na除去が促進されるという結果が出ている。この場合にアルカリ土壤に対する石膏の施用量は、100～140kg/10a程度が適当としている。

③ 除塩対策の手順

ア 土壌分析による塩分のチェック

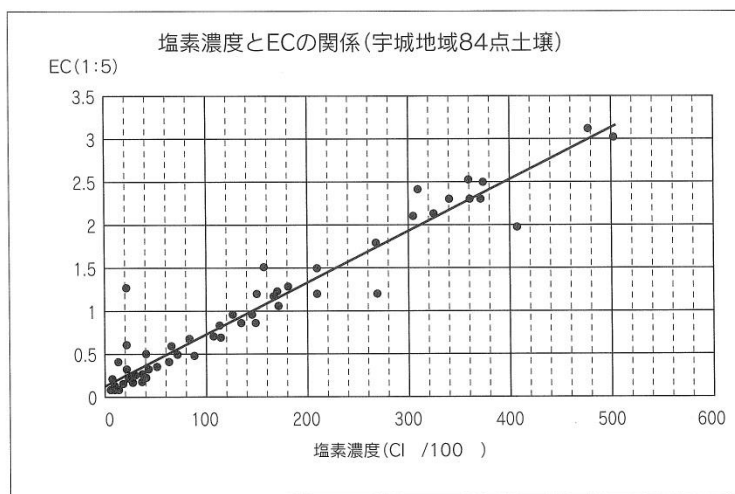
土壌中の塩分含量で以下の除塩対策の要否、方法を判定する。

【高濃度塩分土壌の目安】

いぐさ・水稻の場合：EC 0.7mS/cm以上（Cl濃度100mg/100g土以上）

野菜・果樹・花きの場合：EC 0.5mS/cm以上（Cl濃度50mg/100g土以上）

※Cl濃度=NaCl濃度×0.6



(平成11年9月27日採土)

$[Clmg/100g] = 170 \times [EC] - 30$
相関係数=0.9608

イ 流入ヘドロの除去又は鋤込み

ヘドロの化学組成、准積量を考慮して排土又は作土と混合する。

ウ 石灰資材散布

土壌中のナトリウムを石灰で置換することで、粘土化した土地の物理性を改善する。

エ 耕起・耕耘

石灰を土壌と混ぜ、湛水による除塩効果を高めるために耕起する。

オ かん水・排水

十分な真水を湛水し、できるだけ縦浸透により排水する。暗渠を活用すると効果的である。

カ 土壌分析による塩分チェック

土壌分析により除塩効果を把握し、必要があればかん排水を繰り返す。

キ 除塩作物栽培

より作物に影響の少ない土壌に近付けるため、麦類や飼料作物等を栽培し、青刈り搬出する。

ク 土壌分析

次作に備えて土壌の pH、EC をチェックする。異常値の場合は成分分析も合わせて行う。

ケ 良質有機物投入

塩害により弱まった微生物活性を高めるため、完熟堆きゅう肥等の良質有機物を施用する。

※代かきの除塩効果について（普及指導資料から）

〔愛媛県農試の試験データ要約〕

冠水直後代かき田は、冠水後耕起田に比べて、塩素濃度における I 層（作土）の除塩効果は高いが、II 層（20～30cm）の効果は少ない。

災害直後、作土中の塩素を効果的に除去するために代かきの作業を入れたが、その後ヘドロの流入という特殊な状況を考慮し、土壌の縦浸透を確保するために代かきは行わない方が良いと判断した。

ただし、潮風害により土壌（下層）への湛水の影響が少ない場合、ヘドロの堆積がない場合、代かきしても日減水深が大きく排水良好な田などでは、代かきを実施した方が効果は高いと考えられる。

④除塩の流れ

