

塩 VS 植物

D2 班

宮城県仙台第三高等学校

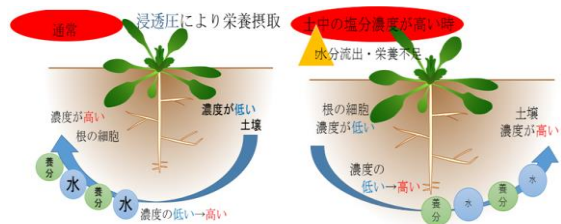
津波や台風などによる浸水の後、土壌は海水の成分に強く影響される。土地から泥を撤去した後も作物の生育が不可能になったり、コンクリート建造物の倒壊が起こったりする。海水に含まれる栄養分による土壌の過栄養化からの回復は、震災後の復興に不可欠である。栄養分の中でも、今回は特に海水に含まれる塩分に注目して研究を行った。私たちは二つの実験を通して塩分濃度の程度と土壌の関係、除塩の方法と植物生育の関係について調べた。その結果、塩分はその濃度の程度に関係なく植物の発育を阻害し、特に海水と等しい濃度だと発育を不可能にすることがわかった。また、塩分除去に石灰が有効であることも分かった。しかし、大学や農林水産省への聞き込みにより石灰の使用の欠点を学び、転炉スラグや土壌の混ぜ込みが塩害への対策として現状最もリスクの低い方法だとわかった。土地により被害状況や土壌の性質は異なっているため、適切な調査の上で除塩を行うことが重要である。

1 背景

災害大国日本では地震や台風が多く、各地で被害が出ている。特に東日本大震災では、津波による被害が大きかった。また、土壌に問題が生じ復興後農業を手放した農家もいた。そこで私たちは津波が土壌に及ぼす影響について調べた。すると、土壌の過栄養化の一種である塩害に行き当たり、塩分と土壌の関係性に興味を持った。塩害には金属のさびや建築物の倒壊なども当てはまるが、今回は植物の生育不良をテーマとした。

◎塩害のメカニズム

水は物質濃度の低いところから高いところへと移動する性質を持っている。植物はその働きを利用して、浸透圧の働きにより土壌中の水や養分を吸収している。土壌中の塩分濃度が高くなると浸透圧の向きが逆になり、根から水分が流出して栄養不足となる。このようにして起こる生育不良を塩害という。(図1参照)



(図1 塩害の仕組み)

2 材料と方法

<実験1>


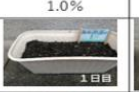
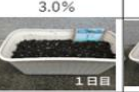
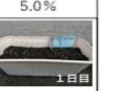


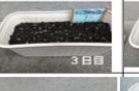



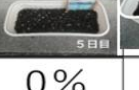

0%、1%、3%、5%の塩水を用意し、霧吹きで水やりをすることで沿海部での潮風を再現した。各濃度での成長過程を表1に示す。

<実験2>

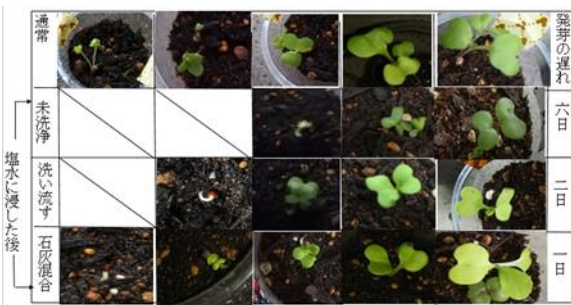
4つのプランターに①-④の土壌を用意した。

- ① 通常の土壌
 - ② 塩水に浸した後放置した土壌
 - ③ 塩水に浸した後洗い流した土壌
 - ④ 塩水に浸した後石灰を混合した土壌
- ①-④を6日間生育し、発芽の遅れを観察した。その結果を表2に示す。

3 結果と考察

	0%	1.0%	3.0%	5.0%
一日目				
三日目				
五日目				
発芽率	93.3%	26.7%	0%	0%

(表1 実験1 塩分濃度と発芽率)



(表2 実験2 除塩処理の種類と発芽の遅れ)

◎実験1の結果と考察

この実験では塩分濃度の程度と植物生育との関係を調べた。表1より、塩分濃度0%のプランターの発芽率に比べ1%のプランターの発芽率は著しく下がり、3%、5%だと発芽率は0%であった。世界の海洋の塩分濃度は3%前後であることから、台風などで海水をかぶった場合、植物の発芽に影響が出ることがわかる。また、塩分濃度が1%でも通常の発芽より発芽率が大幅に低下することから、海水の影響の大きさがわかる。

◎実験2の結果と考察

この実験では、除塩処理の種類と植物の発育の関係を調べた。表2より、葉の小ささなどは見られたものの最終的にはすべてのプランターで発芽したことがわかる。しかし、塩水に浸したプランターの植物は発芽が遅れが見られ、その後の発育の様子から、発育初期に問題があったことがわかる。このことから、塩分は発育初期の植物に大きく影響することが考えられる。よって、塩害にあった植物を生育初期のみプランターで栽培し、その後石灰により改良済みの土壌に移植することで発育不良を避けられるの

ではないかと考えた。しかし、石灰を大量に使用すると、地力（土地の体力的なもの）が衰えることが知られている。

大学や農林水産省では、転炉スラグ（製鉄所の製鋼過程で出る副産物）を用いた除塩が研究されている。転炉スラグは強力な除塩効果は持たないが、土壌を酸化させることはなく持続性も高いため、地力を衰えさせずに除塩を進めることができる。特に農業地域において、除塩後の土壌を保全することは重要であるため、転炉スラグの利用の普及が見込まれる。

また、塩害から復興するために除塩という方法だけでなく土砂を混層するという方法もある。塩害地の土壌は悪いものだと捉えられがちだが、実は高いポテンシャルを持っている。津波土砂は害をもたらすナトリウムを多量に含んでいる一方で、養分となるカリウムやマグネシウムも豊富に含んでいる。それだけでなく養分をひきつけてキープする力も強く、塩分さえ取り除けば改良により理想的な土壌を作ることができると言われている。よって、大豆と麦の交互作、輪作などで塩害地を有効活用することができる。調査により、塩害には様々な対策法があることがわかった。災害後の農業復興を行う上で重要なのは、その方法の選択である。土地によって土壌も気候も異なっているため、他の地域と同じことをしても復興が成功するとは限らないからだ。塩害の被害を受けた各地域で、適切な調査・対策の元、農業が再開できることを願っている。

【参考文献】

- 「塩はどのようにして根から水や養分を吸収するか、根圧（根の浸透圧の話）」（京都農販）
- 「根からさもいろいろ（後編）」（地層科学研究所）
- 「石灰質資材による塩害土壌の除塩効果」（全農営業・技術センター）