

## 4 塩害の研究 ～なぜ稲が育たないのかを探る～

### 1 動機

今年の 3 月に東北で大きな地震と津波があり、津波は建物や街、田畑などすべてを飲み込み人の命もたくさんうばった。そのなかで「津波で塩水につかった東北の田では、今年は田植えをしなかった。」というニュースを聞いた。私は、毎年水に関する研究を行ってきたので、今年は海水が植物に与える影響に興味を持ち、植物の塩害について調べてみることにした。



### 2 研究の方法と内容

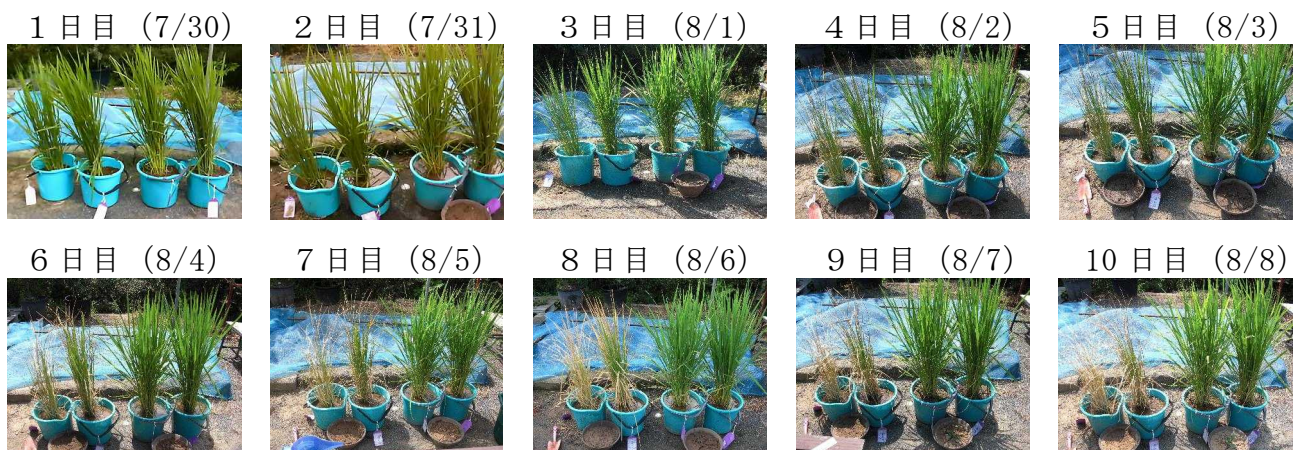
#### (1) 実験 1 「海水から塩を取り出す実験」

ア 7 月 31 日 12 時 50 分から実験開始。海水は、長井崎の海岸から採取した海水 500ml を使用した。そして、なべに入れコンロで加熱した。1 分毎の観察記録をとった。

イ 結果：500 ml の海水から 16 g の塩が採れた。計算すると 3.2% の濃度だった。

#### (2) 実験 2 「海水は農作物に悪いのか？塩害の実験～稲の生育に及ぼす影響」

ア 7 月 30 日から実験開始、収穫まで観察予定。稲を水田から 4 株とってきた。そして、バケツに 1 株ずつ入れた。稲①、稲②には用意した海水を入れ、稲③、稲④には真水を入れて観察し、生長の違いを調べる。



(左から 海水を入れた稲①、稲②、真水を入れた稲③、稲④)

イ 結果：実験開始から 10 日で海水の方はほぼ枯れてしまった。特に、稲①は 3 日目から目に見えて弱って、違いがわかってきた。真水で育てたのと比べて生育が悪く、5 日目で葉が枯れ始めて、その後は日に日に、枯れていってしまった。

ウ 考察：この結果から海水では、稲は育たないということが分かった。真水と海水では、見た目はあまり変わらないが、塩が入っているというだけで、稲の生育

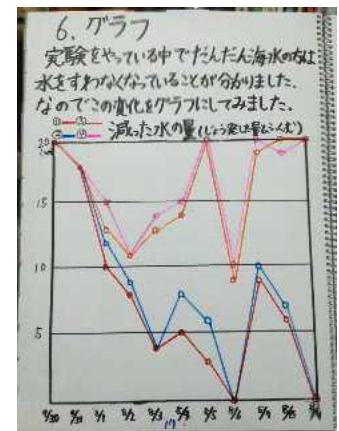
に悪影響を及ぼすことが分かった。畑に水をまくつもりが間違えて海水をまいてしまったら大変なことになることが分かった。

## エ グラフ

実験を行っている中で、だんだん海水の方は水を吸わなくなっていることに気がついた。この変化をグラフにしてみた。

## オ グラフの考察

グラフにしてみて、海水の方は、ほとんど水を吸わなくなっていることが分かった。8月6日は雨が降ったのでそのままだった。稲①と稲②は海水、稲③と稲④は真水で育てた。海水の方は日に日に水を吸う量が少なくなっていくのがわかった。また、真水の方は水を吸う量が、毎日だいたい同じだった。



## (3) 実験3 「顕微鏡で見てみる」

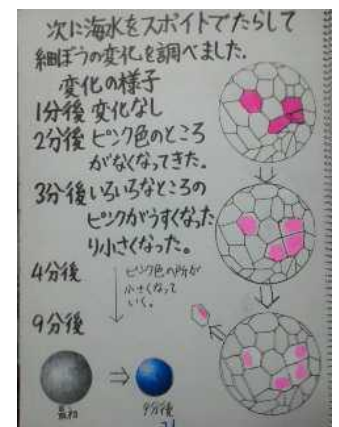
ア 稲の中で何が起きているのかを調べるために、顕微鏡で見てみた。

(準備したもの)

顕微鏡、プレパラート、稲の葉、柿の葉、朝顔の葉、ユキノシタの葉

まず、稲の葉をプレパラートにのせて見てみた。しかし暗くて見たい細胞が見られなかった。枯れた葉も緑の葉も、どちらも暗くて見えなかった。(反射鏡の光を葉がさえぎってしまったから。) その後、柿の葉や朝顔の葉でも挑戦してみたが、無理だった。調べたら、細胞を見るのにはユキノシタの葉がいいということが分かった。裏側の表面の皮をむいて、プレパラートで見てみた。倍率 300 倍で細胞を見ることができた。

イ 次に、海水をスポイトでたらして細胞の変化を調べた。変化の様子：1分後変化なし、2分後ピンク色のところが無くなってきた。3分後色々なところのピンクがうすくなったり、小さくなったりした。



## ウ 考察

細胞の中で海水により、細胞の1つ1つが小さくなっていくことが分かった。ピンク色の部分が、だんだん小さくなっていく様子が観察できた。なぜ海水を加えると細胞が小さくなるのか？小さくなるということは、何かがなくなるということなので、その何かはなんだろうと考えた。そして、水分なのではないかと考え、稲の細胞でもこれと同じようなことが起きたのではないかと予想した。

## (4) 実験4 「塩の水吸出し実験」

実験日 8/5、8/10、8/13

ア 実験方法：色々な野菜や果物に塩を加えて水がどのくらい出てくるのかを比べてみた。野菜や果物は 20 g、塩は大さじ 1 ぱい。1 時間ごとに計測し 3 時間後まで出て来た水の量を記録する。

イ 考察：出て来た水の量を比べてみると、上位には、果物が多く、下位には野菜が多かった。20 g の中、巨峰とスイカは半分以上が水分として出てきた。また、

6～8gのものが半分以上だった。塩をかけるだけで、野菜や果物から水がでてしまうことから私は、稲でもこれと同じことが起きてしまったのではないかと考えた。また、植物によって、水の出やすい植物と出にくい植物があるのだと分かった。

| 水の出した量多い順ランキング |                            |     |
|----------------|----------------------------|-----|
| 1              | 巨峰                         | 12g |
| 2              | すいか                        | 11g |
| 3              | メロン<br>トマト                 | 8g  |
| 5              | 梨                          | 7g  |
| 6              | もも<br>バナナ<br>パイナップル<br>玉ねぎ | 6g  |
| 10             | きゅうり                       | 3g  |
| 11             | なす                         | 2g  |
| 12             | レモン<br>ピーマン<br>ブーヤ         | 1g  |

| 野菜  | なす       | ピーマン     | 玉ねぎ     |
|-----|----------|----------|---------|
| 時間  | まだ出ない    | まだ出ない    | 水が出てきた  |
| 加減  | 水が少し出てきた | まだ出ない    | 増えた     |
| 3時間 | 少し増えた    | 水が少し出てきた | 増えた     |
| 量   | 2g       | 1g       | 6g      |
| 色   | 茶色       | うす黄と透明   | 白いとろり   |
| におい | なし       | なし       | 玉ねぎのにおい |
| 味   | 塩の味      | 塩の味      | 玉ねぎの塩の味 |

## (5) 実験5「土の酸性度調べ」

実験日 8/2、8/10

### ア 実験の目的

これまでは植物にばかり目を向けていたけれども、もしかすると土に変化があるのでは思い、調べてみたくなったので、pHを測ってみた。

### イ 考察

実験開始のときの土の酸性度は、稲①～稲④すべてでpH6.5以上で弱酸性の土だった。一方枯れてしまった時の土の酸性度は稲①～稲④すべてでpH5.5～6で開始時より少し酸性度が高くなった。海水の方の土の酸性度に変化があらわれるだろうと予想していたが、どちらも弱酸性になったただけだった。はっきりとした違いは、この土の実験ではわからなかった。普通の作物は5.5～6.5くらいの弱酸性の土でよく育つと言われていることが分かった。

## 3 いままでの実験の総まとめ

私の実験では、稲は5日目から枯れはじめた。塩が根から入ったことにより、稲の中の水分が外に出てしまい細胞が変化し枯れてしまったのだと考えた。一度塩の入った稲の方はバケツに途中から真水を入れて育ててみたが、やはり枯れてしまった。塩水で稲が弱くなること、観察していく中で、稲自体の強さがなくなり、曲がり弱々しくなっていく。塩により植物の中から水が出てしまったことにより細胞が小さくなったので弱くなってしまったのだと考えた。

## 4 感想

塩害とは、台風がきて、海面から水しぶきが上がり、それが風によって海岸に吹き上げられ、家や車や農作物にかかってしまい影響がでることをいう。ネギや綿花は、塩害に強い作物なので、海岸線では、ネギ類が多いそうだ。沼津のみかんの場合でも塩害があり、みかんが焼けたようになってしまったそうだ。また、海水には殺菌作用があり、昔の人は塩を大事にしていたことも分かった。

私は毎年、水に関する研究をしてきた。3年生では沼津市の海や海岸について調べ、4年生では富士山の水の行方を調べた。柿田川や白糸の滝の水の成分表を作った。5年生では狩野川の水質調査を行い、狩野川の上流から河口までの水質を調べた。6年生の今年は、塩害の研究として、塩が農作物にどんな影響を及ぼすのかを調べた。

毎年の研究で水の大切さは分かっていたが、今年の研究で塩によって細胞から水が抜けてしまい、枯れてしまった稲を見てあらためて水の大切さが分かった。また、どうしたら、塩害をふせぐことができるのかということも考えていきたいと思った。