

〈第30回 山崎賞〉

1 1. 塩害の研究パート3 ～次世代の発育と耐塩～

沼津市立大平中学校
2年 櫻井 郁太

1 動機

平成23年3月に起きた東日本大震災の津波で田んぼに海水が流れ込んでしまい、塩害が起きて、田植えをしなかったというニュースを見ました。それがきっかけとなり、その年私は「塩害の研究～なぜ稲が育たないのかを探る～」という研究を行いました。バケツの稲に海水と真水を入れた物の2つを用意して、生長の度合いを比べました。

また、去年は「塩害の研究パート2～稲の耐塩テスト～」として、稲が生長する各段階で塩水濃度を変えて、生長の度合いを比べました。株の状態の稲6つにそれぞれ0%、25%、33%、50%、75%、100%の海水濃度の水を加え、生長の度合いをはかる実験を行なったところ、最後に実ったもみがどうなっているのか、気になりました。

そこで、去年のもみの個数や状態を調べているうちに、以下の2つの疑問を抱きました。

① 昨年、塩害を受けたもみは、ちゃんと発芽し生長するのか？

② 昨年、塩害を受けた稲は、塩害に強くなっているのか？ の2点です。

その疑問を解決する為に、今年、「塩害の研究パート3～次世代の発育と耐塩～」として、さらに研究しました。

2 研究テーマと予想

(1) 実験1 「収穫量の調査」 昨年度の続き

予想 海水濃度が高かったものほど収穫量は少なくなるのではないかな？

(2) 実験2 「稲の第二世代の発育」

予想 海水の濃度が高かったものほど発芽しないで、発育もしにくいのではないかな？

(3) 実験3 「第二世代の耐塩テスト」

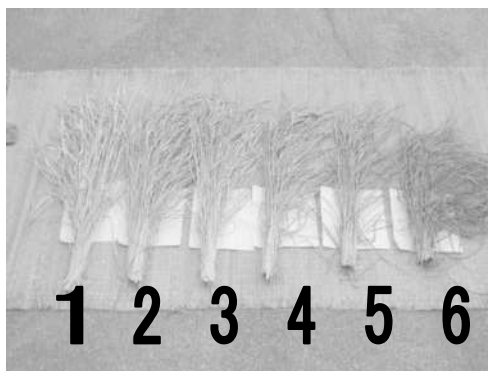
予想 塩害を受けた稲は耐塩能力が上がっているのではないかな？

3 研究内容

(1) 実験1 「収穫量の調査」

昨年の実験でとれた、もみを収穫します。

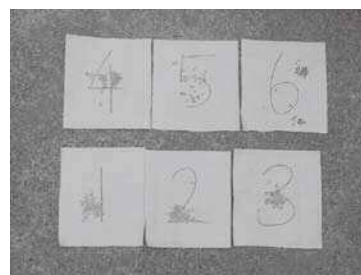
番号	海水濃度%	塩分濃度%
1	0	0
2	25	0.8
3	33	1
4	50	1.6
5	75	2.4
6	100	3.2



上の表は、昨年育てた稲の説明です。「海水濃度」は、水にどれだけ海水が、「塩分濃度」は、水の中にどれだけ塩が入っているのかを表しています。

ア 観察

- 1 実が入っていそう。正常。
- 2 実が入っていない白っぽいもみが少しある。
- 3 黒い斑点がもみにある。
- 4 黒ずんでいるもの、黒斑があるもみがある。
- 5 黒くて汚れている感じ。
- 6 真っ黒でほとんど実が入っていないさそう。



収穫したら、もみがついている稲1本1本ごとのもみの数を調べ、さらに良いもみと、悪いもみに分けて数えます。（ここでの悪いもみは、押して簡単につぶれてしまうものとしします。）

イ 結果

	全体の数	平均	1gあたり	ダメな実の数	使える実の数	使用可能
1	1258	41.93	48.38	105	1153	92%
2	1383	51.22	39.51	64	1319	95%
3	1843	44.95	41.89	88	1755	95%
4	1612	47.41	38.38	56	1556	97%
5	1044	43.50	52.20	160	884	85%
6	701	22.61	175.25	489	212	30%

収穫量は、3、4がダントツで多かったのですが、平均すると2が多く6以外の1～5は、1本につき40個以上のもみがついていました。また、良いもみも比率は1～4どれも90%以上で、5も80%以上でしたが、6は30%程度でした。

ウ 考察

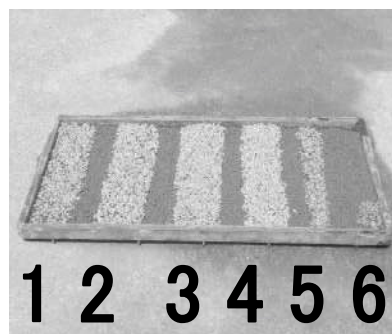
予想では、1が最も多く、6が最も少ないと思いましたが、実際には3が最も多く、6が最も少ないと言う結果になりました。昨年の稲穂の長さの生長を見ると3、4が少なかったですが、収穫量では多かったことから、長さに使うエネルギーを、もみの方に回したのだと推測できます。5と6はそのエネルギーも足りなかったのだと思います。

また、6がとても黒ずんでいて、発芽しないのではないかと心配になりました。

(2) 実験2 「稲の第二世代の発育」

ア 苗……苗の時、第二世代の稲はどうなるのか？を調べます。

(ア)観察記録



5/18 種まき

苗箱に土、苗（水にしずんだもの）、土の順に入れ、水をまんべんなくかけ、ブルーシートの中に、入れました。

5/25

全部元気に育ちましたが、3が少しねずみに食べられてしまいました。また、高さは右奥のものと右側で一番大きい苗の高さをはかりました。

6/1 第二葉が出てきました。

6/9 第三葉が出てきました



(イ)結果

意外にも1～6どれも芽が出て、元気に育ちました。6は他と比べて少し低いですが、色や様子などは、あまり、変わりがなく見えました。

(ウ) 考察

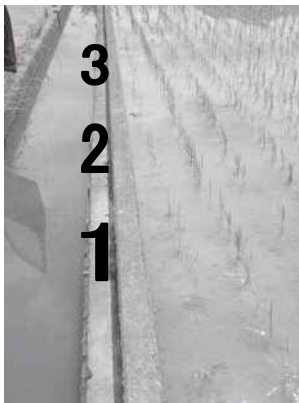
6はとても黒いもみだったので、芽が出たことに驚きました。そして背の高さの違いを抜くと、どれも若々しく、祖父の育てている苗とほとんど変わらなかったです。

一度、塩害を受けても稲はがんばって実ろうとしていてその実は、どんなに汚くても、ちゃんと育ったことが、一番驚きました。耐塩能力や他の能力もアップしているのかもしれないと思い、実験を続けることにしました。

イ 株……株のとき第二世代の稲を普通に育てたらどうなるのか？を調べます。

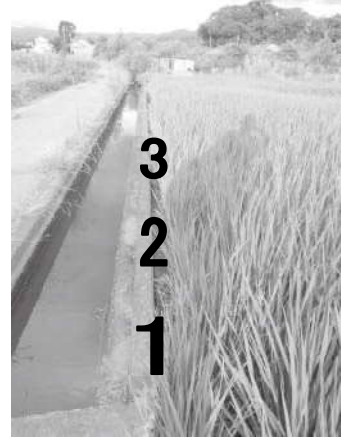
予想 6に行くにしたがい生育しにくくなるが、それでもあまり変わらないと思います。

(ア) 観察記録



← 6/22 稲を祖父の田んぼの一角に1～6それぞれに、3本×5回のセットにして植えさせてもらいました。

8/18→ 1はほんの少し小さいけれど、祖父の稲と遜色ありませんでした。また、3～6は、明らかに低く、4～6はさらに葉が細く黄色っぽい色でした。



(イ) 結果

昨年、塩害にあった稲の子孫の稲を田んぼに植えかえて他の稲と同じように育てたら、他の稲と比べて少し背が低く育ちました。4～6は、それに加えて、葉が細くなっていました。ただ、それでも枯れてしまったものはありませんでした。あれほど黒い6も正常に発芽しました。

(ウ) 考察

塩害を受けた子孫の稲は、普通に育てれば、普通に育つということが実験から分かりました。思ったよりも元気に育ちましたが、背は低かったです。苗の時は余り変わりなかったのに、生長すると背が低いことが目に見えて分かってしまうほどの差になったので、びっくりしました。でも、他の稲より背が低いということは、その分のエネルギーをどこかに回していると思うので他の機能に期待したいです。

(3) 実験3 「第二世代の耐塩テスト」

6/15 実験開始 土をバケツに入れて、バケツ一杯まで、水を入れました。水を入れる時に濁ってしまい植えにくくなってしまったので、1週間おくことにしました。

6/22 稲をそれぞれ1つのバケツに3本ずつ植えました。右が1、左が6です。また、残りの苗は、田んぼに植えました。



ア 早魃実験

水を与えないとどうなるかを調べます。

(ア) 結果

水をあげないでいたら、6が一番伸びて、1が一番伸びないという結果になりました。どれも若々しく生長しました。

(イ) 考察

6のほうに行くにしたがって、生長の差が増えています。このことから、昨年塩害を受けた稲は、ちょっとした環境の変化には強いということが分かりました。塩水に対して耐性ができているのではないかと思います。

イ 耐塩テスト

どれだけ塩に対して耐性ができているのか？を調べます。

予想 6が乾きに一番強かったので、6が塩水にも一番強いだろうと思います。

8/7 実験開始 塩水（濃度2.5%）を1つのバケツに40ずつ入れました。



(ア) 結果

意外にも耐性があると思った2～6がまっさきに枯れてしまいました。昨年の6は、3.6%と、今年よりも強い濃度でしたが、耐えていました。2～6は4日くらいで黄色くなり、少し背が低くなってしまいました。昨年塩害を受けていない1は、あまり影響はありませんでした。

(イ) 考察

予想とは違い2～6が真っ先に枯れてしまいました。もしかしたら塩害を受けると子孫が塩害に弱くなるのではないかという考察ができました。塩害に強くなると予想しましたが、そんなことはなく、少し残念でした。

4 総合結果

- (1) 塩分濃度が高い水を与えた稲ほど収穫するもみの色が黒い。
- (2) 海水の半分の濃度の水を与えた稲は全体の収穫量が上がりましたが、一本あたりの収穫量には、余り差はありませんでした。海水を与えたものは他の物と比べ収穫量が著しく低下しました。
- (3) 塩害を受けた昨年の稲のとても黒いもみからでも普通に芽が出て、普通に育ちました。
- (4) 今年実験を行なった稲は、実験3の早魃実験より、環境の変化に強くなっていることが分かりました。しかし、実験3の耐塩テストより塩害には弱くなっていることが分かりました。

5 今年の研究のまとめと考察

塩害の研究としては、今年で3年目となります。昨年の実験の稲の収穫量をまとめているうちに、2つの疑問①昨年、塩害を受けたもみは、ちゃんと発芽し生長するのか？②昨年、塩害を受けた稲は、塩害に強くなっているのか？を抱き、今回の実験につながりました。最も高濃度で塩害を受けた種でも、第二世代は育ったことにまず驚きました。

他の種と比べ黒く汚いのにしっかり生長したことにうれしさを感じました。きっと強く生長する何かを持っていると考えました。そして、厳しい中を耐え抜いた稲は耐塩能力が上がると予想し、その力を試すための実験をさらに続けました。しかし、耐塩能力は逆に劣っているとの結果が出て残念でしたが、大変面白い結果が出たと思っています。

今回の実験で稲が塩害を受けた時、その次世代の稲は耐塩能力が前世代よりも劣るということが分かりました。このことから、私は海風により塩害を受けていると思われる、海岸近くで育てられた稲と、山の中で育てられた稲では耐塩能力が違っていると予想しました。来年はそれを調べたいと思います。