

震災後の農業復興下での緑肥作物の利用

1. はじめに

平成23年3月11日の東日本大震災から2年が過ぎ3度目の春を迎えます。今、木村農園では震災の津波により浸水した農地で2回目となるトルコギキョウの定植作業が始まりました。震災直後には1年後に営農再開しているとは全く考えもしていませんでした。3～5年は瓦礫撤去、除塩に費やされるのだろうと諦めていました。

そんな中、多くの支援により5月末には瓦礫撤去を終えることができました。とても自分達だけではこのような短期間で片づけることは無理でした。そして、逆になんとしてもこの地で復興した姿を見てもらいたいという思いになりました。

その後、東京農大の後藤逸男教授が福島県相馬市の津波被災農地で支援活動をしていることを知り、私も除塩に関する知見を伺いました。除塩方法として、堆積砂を除去せず元の土壌と堆積砂を混相し、サブソイラーで心土破碎、石灰の大量投入、それと緑肥作付けによる除塩体系を実施することになりました。

2. 復興への取組内容

① ユンボにて堆積砂と元の土壌を混層。その後



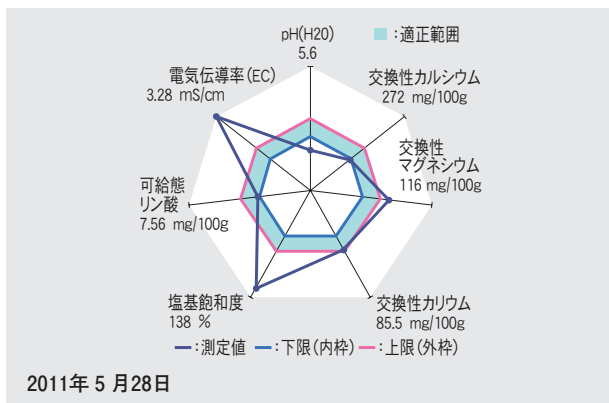
サブソイラーで心土破碎。堆積物を除去という方法もあるのかもしれないが移動させる作業は非効率、そもそも堆積した砂自体は害のあるものではない。

- ② 石灰資材として転炉スラグを1t/10a投入。1回の作業でしっかりと交換性ナトリウムイオンを追い出す分のカルシウムをとの考えから当時石灰（炭カルや石膏）200k/10aという指導基準の5倍の量を投入。また、転炉スラグの石灰にはすぐに効く速効性部分と遅効性部分があり、速効性のみ遅効性のみ他の石灰資材より短長期的に交換性ナトリウムを置換する効果が得られる。
- ③ 緑肥の作付け。この時点で時期が6月であったことと営農再開時期を1年後の6月としたため夏播きと秋播き2回の作付けを計画。1回目は6月とはいえヤマセのふく冷涼な地域なため低温でも生育量を確保しやすい青葉ミレットを、2回目は越冬後のすき込みとなるためライムギを選択。ECは高くても窒素はほとんど流亡していたので尿素を使って窒素成分で10kg/10a施用。



- ④ パイプハウス再建。1作目の青葉ミレットを8月にすき込み。9月中旬にパイプハウス建設部分へ土壤改良資材ゼオライトを1000L/10a施用後ライムギを播種。その後、12月に被覆。1月から保温し3月すき込み。1、2作目とも生育不良部分が確認されたためプラソイラーにて深耕。
- ⑤ 2012年春営農再開。6月以降順次トルコギキョウ定植。8月には一部ストック定植。

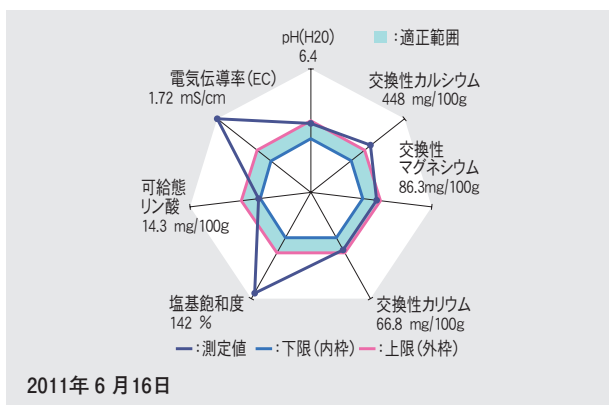
3. 除塩作業後の土壤化学性推移



2011年5月28日

除塩取組前の土壤化学性

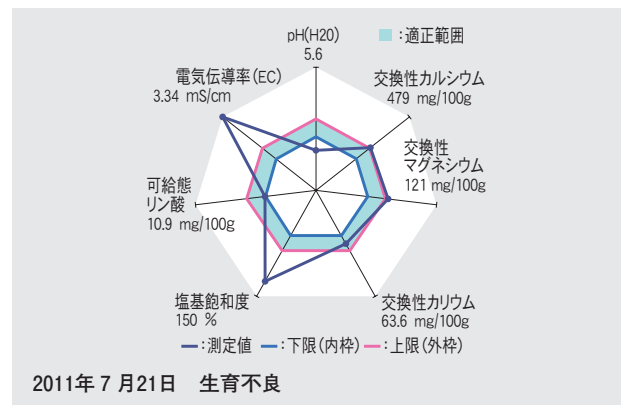
- ・低pH
 - ・高EC
 - ・塩基飽和度過剰
- 海水由来の塩による塩基バランスの崩れがわかる。



2011年6月16日

土壤混層、転炉スラグ投入後の土壤化学性

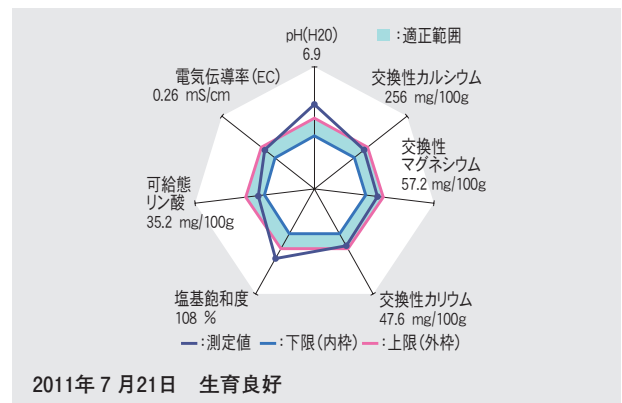
- ・pH上昇
 - ・交換性カルシウム上昇
 - ・EC、塩基飽和度はまだ高い数値
- 転炉スラグ投入により塩基バランスに改善が見られる。



2011年7月21日

ミレット播種後1か月生育不良部の土壤化学性

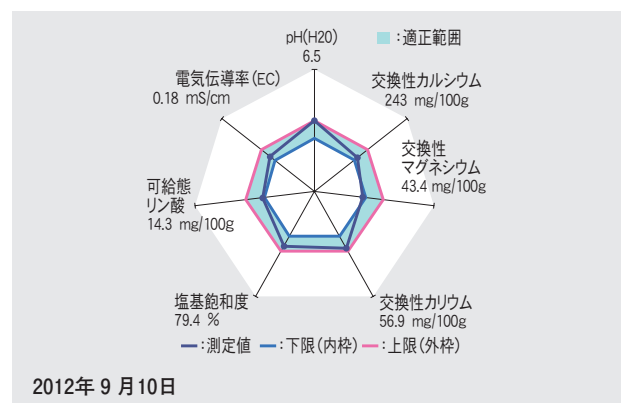
・最初と比べ交換性カルシウムの上昇以外変化なし
 土壤断面を見ると混層ムラ(土層、砂層、土層)を確認。除塩が進んでいなかったことがわかる。透水性×



2011年7月21日

ミレット播種後1か月生育良好部の土壤化学性

・ほぼ良好な塩基バランス
 土壤断面を見ると土と砂が良く混層されている。梅雨に入り十分な降雨によって除塩が進んだ。



2012年9月10日

震災から1年半後の土壤化学性。ストック栽培中

- ・塩基バランス良好

前年8月にミレットすき込み後プラソイラーにて深耕を行い土層の均一化を図り、9月ライムギ作付し2012年4月にすき込み後再度プラソイラーにて深耕。8月にストック定植。

4. 除塩と緑肥について

除塩作業体系の中に緑肥を作付けしましたが、除塩のメカニズムは十分な転炉スラグと水（雨）による塩類の流亡で成り立っています。よく緑肥が生育したのち持ち出しによって除塩させるのかと思われがちですがそんなに都合よく津波由来の過剰な塩を選択して吸収するはずもなく、そもそも、塩素やナトリウムは水に溶けているか溶けやすい状態なので日本の降雨量からすれば十分に流しきることが可能です。

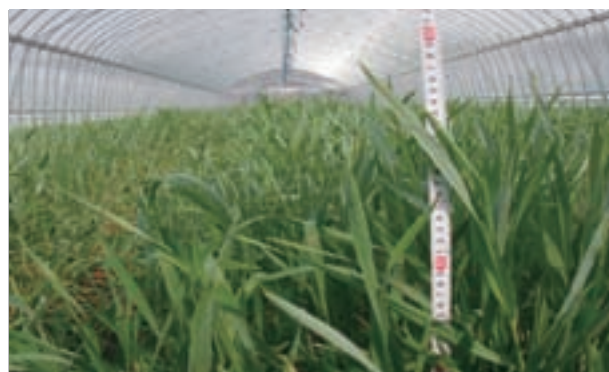
ではなぜ何を目的に緑肥の作付けを行ったか。ねらいは2つありました。まず1つ目のねらいは、土づくりです。そもそも除塩をすることがゴールではないのです。目標とする時期、1年後から営農再開をして農業で復興し、生活を再建することがゴールでそのために除塩をしなくてはならないだけです。農作物を安定生産するためには土壌改良が必要です。化学性は土壌診断をして足りない分を補給すればいいです。しかし、地力や物理性の改良には有機物の補給が不可欠です。津波による堆積砂により土壌の地力が低下、土づくりが必要でした。そこで、1年という時間の中で緑肥作物2作による粗大有機物の補給が1番効率的そして現実的な土づくりの手段でした。

2つ目のねらいは根張りによる透水性の向上です。緑肥に除塩効果があるとすればこの部分ではないかと考えます。雨水による塩の流亡を考えたときに土壌の透水性は大切な要素になります。瓦礫撤去の際に重機による鎮圧で物理性、透水性が悪化。サブソイラーはその改善ためにかけましたが、緑肥を使うことでさらなる物理性、透水性の向上をねらいました。実際生育最盛期に地下を見てみると60センチ下まで根が張っているのが確認できました。ここまで深いところに根を残し土壌の物理性、透水性改善ができるのも緑肥の特長だと思います。

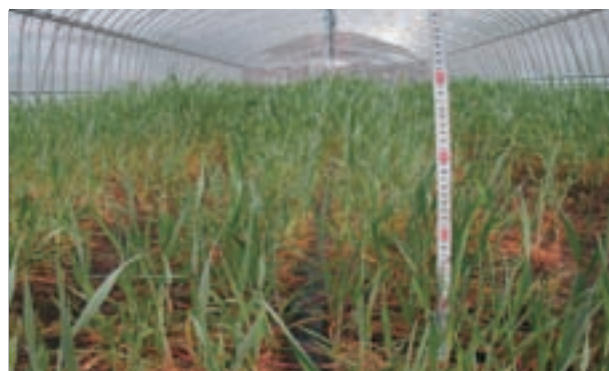


ここまでは、作付け前からねらっていたことでしたが実際に栽培してさらに2つのメリットがありました。

1つ目は、除塩の進捗状況を目視で掴むことができました。どうしても一律の作業をしているので全体が同じ進捗状況だと思いがちでしたが実際は想像以上にむらが出ていました。そこで、生育の良いところ悪いところの土壌分析をして次の緑肥作付けまでに対処することができました。この時の生育むらの原因は堆積砂と元の土壌との混相むらでした。むらがあると透水性が悪くなるのと、CECが高い元の土壌部分に塩が溜り、むらがないところより抜けが悪かったのです。そこで、プラソイラーで深耕してこの問題に対処することにしました。



生育良好部分



生育不良部分

2つ目は、一度何もなくなった殺風景な景色からまた植物が生長して青々と茂っている姿を見たことで本当に営農再開できるのかもしれないと希望が見えました。あたり一面に大きく育ったミレットを眺めた時には植物の力強さや自然界の秩序の中で崩れたバランスが元に戻ろうとする強さに感動し復興への活力が湧いてきました。

実際に除塩は先に3. で示した通り、対策を講じた後時間の経過とともに改善されていきました。そこに緑肥作付けをしたことで、土壌改良が進み、また、営農再開へのリスクを確認することもできました。さらに、復興へ1番大切な自分の気持ちを強いものにしてくれました。

5. まとめ

営農再開までの間に2作緑肥作物を作付けすることができたがどちらも、被災していない畑で作付けた場合とは大きく異なり生育むらがあった。そのことは土を見ただけでもわからないし、土壌診断をしても採取したポイントの分析値しか見られないので現場の現状を確認するには緑肥作物の利用がとても合理的な方法だった。

すでに震災から2年が経過し除塩、特にECにかんしては降雨によってだいぶ下がってきていると思う。しかし、作物を安定生産していくためには土壌が掴んだ交換性ナトリウムイオンを追い出さなくてはならない。そのためには石灰資材の投入は必要である。また、緑肥作物を作付けすることで土づくりや今後のリスクを把握することもできるので可能であれば取り組むべきだと考えている。

除塩自体は特別難しいことではないと思います。やるべきことは作物を安定生産するために行う土壌管理と同じでした。化学性を改善し降雨によって過剰な塩を溶脱させる。そのために、排水性のよい土作りをしました。

今回の震災後この除塩作業をしていく中で、自然の力で崩れたバランスはまた自然の力で元に戻れると思えた。戻ろうとしているのを少し助ければ後は自然に任せていいと思う。人間が崩したバランスはそう簡単には元に戻らない。

様々な除塩法、除塩資材が出回った。それらに比べたらECが下がるのにもしかしたら少し時間は掛かったかもしれない。でも、大規模に土を動かすより環境への負担が少ないうえに、そのまま裸地におくより緑肥を作付けすることでむしろ環境には

良かった。高額な資材を使わなくても時間が立つことで塩が抜けるなら被災農家にとってこれほど助かることもない。



2012年9月被災農地

震災から約1年半が過ぎた9月にはトルコギキョウを収穫することができた。この時は、ここまでの苦労が報われた思いだった。しかし、まだ全てのハウスから理想の収穫量をあげたわけではない。今ある課題を克服し今年こそ心の底から復興したと言える年にしたい。

農業で復興を果たすためにも生産性の良い土をこれからも考えていく。そのために自分にとって緑肥は不可欠な農業技術である。

