

CST 養成講座 自由研究指導法の課題

自由研究指導方3 課題 J5

「自由研究を行い、自由研究レポートを作成する」

「学校の畑の土壌の pH 測定及び、土壌改良材による変化について」

目黒区立緑ヶ丘小学校 高野 敏郎

1. 研究の動機

本校は、都市部にありながらビオトープをはじめ自然に大変恵まれている環境にある。中でも、宮城県角田市との第5学年の農業体験を核とした交流をすでに8年続けている。そのような中で、本校の特色ある教育活動の一環として、一学年あたり25㎡にも及ぶ畑で、各学年が作物の栽培を行い、給食の食材とするなど食育への取り組み連携させている学習を進めている。

今回、その畑を活用した実験を行えないかと模索する中で、昨年度当初の土作りにおいて、かなり熱心であった学年と、あまり手を加えなかった学年で、入れる肥料の量にあまり大きな差がなかったにもかかわらず、年間の作物の育ち方や収穫量に相当の違いが見られたということがあった。作物の生育の条件には、もちろん様々な要因が考えられるが、今回、初期の土作りの段階で行った、苦土石灰の散布と、元肥として入れた堆肥や化成肥料が土にどんな影響を与えているのかという点に絞って調べることにした。

2. 研究の内容

- (1) 畑の土の pH を測定し、一年間使った土が酸度で見たときどのような状態にあるのかを測定する。
- (2) 苦土石灰、堆肥、化成肥料の pH 測定器値を測定し、適正な pH にするためにどの程度の散布が望ましいのか、データから導き出す。
- (3) 得られたデータを実際の畑で検証する。(これからの課題として)

○土壌分析について

土作りにおいて、土の状態を表すデータとして土壌の酸度を表す pH 値と電気伝導度を表す EC がある。それぞれ、人間で言えば体温と血圧を表すようなものに例えられ、この2点を測定すれば、土壌のだいたいの症状が分かると言われている。

今回、EC 値については測定の手立てが無いので、pH についてのみ測定を行うこ

とにした。

○pH値（酸度）と土壌について

pH 値が酸性に傾くと、植物が生育する必須元素の微量元素が溶け出し、根を傷つけて作物の健全な育成を阻害するようになる。また、pH 値がアルカリ性に傾くと、硝酸化成菌によるアンモニアから硝酸への変化が鈍くなり、微量元素の溶解困難による欠乏症がおこる。そのため、生産物の日持ちが極端に悪くなる。微量元素は、もともと土にあり、堆肥などによって供給される。

○土壌サンプルの採取場所について

- ① 3年の畑。学校園西端。西側のフェンスや樹木で、夕方になると日が当たりにくくなる。浅いところにコンクリート埋まっていて、あまり深く耕せないところがある。根が深く伸びにくいのか、作物の生育状況はあまりよいとはいえない。）：
- ・施肥回数、4月、10月の年間2回

- ② 2年の畑。学校園中央。一日を通して日が当たる。比較的良好に世話していて、作物の実りもよい。
- ・施肥回数、4月、10月、1月の年間3回

※各回の施肥量（1㎡あたり）各学年共通。

・化成肥料 150g・腐葉土 1.5kg、・ポニーの堆肥 1.5kg、・角田の堆肥 1.5kg

※ポニーの堆肥：区内ポニー公園において、その糞を利用して作っている。区内の学校や園芸団体に無料配布されている。

※角田の堆肥：交流のある宮城県角田市の肉牛生産農家で、地産の稲藁と牛糞を発行させて作っている。一般にも流通している商品。

3. 研究の方法

○pH測定の実際

- ①自然乾燥させた土壌をビーカーに20g計り取る。
 - ②純水を50ml 加え、5分間攪拌する。
 - ③上澄み液が透明になるまで、2～5分程度放置する。
 - ④上澄み液を別のビーカーに取り、デジタルpHメーターでpH値を測定する。
- ※「堆肥」、「化成肥料」、「苦土石灰」も同様の方法で測定する。

4. 結果と考察

(1) 一年間使った畑の土の酸度は、どの程度になっているのか。

土壌及び肥料の測定結果 (p h)

	3 年	2 年
畑 1 (畝)	8. 5	8. 0
畑 2 (畦)	8. 5	8. 4
ポニーの堆肥	7. 7	
角田の堆肥	7. 0	
化成肥料	4. 2	
苦土石灰	10. 5	

※データは、各 3 回以上計測し、その最頻値をとった。

○考察

年度末の時期は、土がかなりやせていて、酸度が上がっていると予想したが、弱アルカリ性で、あまり酸度は高くなっていなかった。3 年も、2 年も、元肥として角田の堆肥とポニーの堆肥、畑の植え替え作業の時には専らポニーの堆肥を使っており、化成肥料は初めに畝の表面に薄く蒔く程度で、あまり量を多く使っていなかったことが、今回の結果が得られた原因ではないかと推測する。

(2) 苦土石灰や化成肥料の適正な施肥量はどの程度なのか。

本校では、土壌改良の石灰として、安全面と栄養分も鑑みて、苦土石灰を使用している。また、化成肥料は、元肥として使う場合もあるが、栽培過程で生長が悪い場合の一時的なカンフル剤として使用することもある。

各々の製品のパッケージには、使用量の目安として次のように表記されている。

・ 苦土石灰：1 m²あたり 150 g

・ 化成肥料：6 m²に 900 g (1 m²あたり 150 g)

すなわち、まくのはそれぞれ同じ量が指定されている。では、実際に土と混ぜ合わせると、pH にしてどのぐらいの変化が表れるのかを調べてみた。

①土の量に対して、苦土石灰や化成肥料がどの程度必要なのか

・ 深さ 30 cm まで耕し、混ぜ込むものとする土の総量は

$$100 \times 100 \times 30 = 300000 \text{ 立方センチメートル}$$

$$300000 \text{ 立方センチメートル} = 300 \text{ リットル}$$

・ 土 300 リットルに対して肥料 150 g の分量

◎→1リットルに対して0.5g必要

②測定結果

○純水 pH7.0

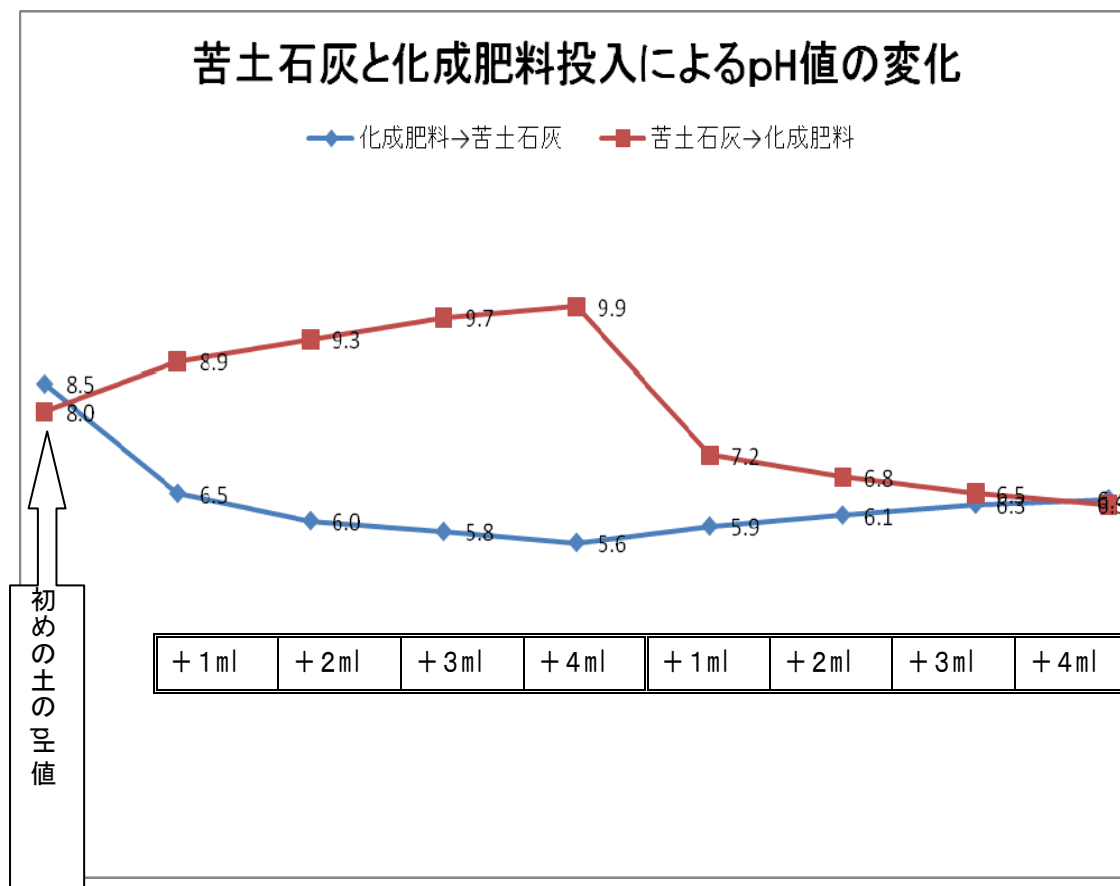
○化成肥料と苦土石灰の混合液（化成肥料1g＋苦土石灰1g：水100cc）
→pH6.0（ほぼ中性）に変化した。化成肥料の方が強く出た。

化成肥料を初めに加え、後から苦土石灰を加えた

	化成肥料				苦土石灰			
元の土	+1ml	+2ml	+3ml	+4ml	+1ml	+2ml	+3ml	+4ml
8.5	6.5	6.0	5.8	5.6	5.9	6.1	6.2	6.3

苦土石灰を初めに加え、後から化成肥料を加えた

	化成肥料				苦土石灰			
元の土	+1ml	+2ml	+3ml	+4ml	+1ml	+2ml	+3ml	+4ml
8.0	8.3	9.3	9.7	9.9	7.2	6.8	6.5	6.3



○考察

今回サンプルとして用いた土壌の性質が、どちらも弱アルカリ性であったが、それぞれ最終的に pH6.4 とほぼ中性に落ち着いた。化成肥料と苦土石灰の混合液の pH 値が 6.0 であったことと、グラフの変化の様子から考えると、このあたりの値が平衡点ではないかと推測される。データとしては、もう少しサンプル数を増やして検証する必要があったかもしれない。

4. 全体の考察と感想、今後に向けて

作物の生育に適する土壌 pH は、様々な資料からほぼ 5.5 ～ 6.5 の範囲に収まっているものが多い。ポニーの堆肥も角田の堆肥も、どちらも pH 値は中性に近い弱アルカリ性であることから、年度初めにこれらを多く使って土作りをしていることに間違いはない。必要に応じて化成肥料を使うことはあるが、化成肥料を投入したときの pH が大幅に下がり、酸度が上がることを考えると、やはりあまり多くは使えないことが言える。

一年間使用した後のこの時期になっても、弱アルカリ性で土壌の酸度が落ち着いているのは、次のことが考えられる。

- ・ 育てている作物の種類が大豆などの豆類やほうれん草などの葉物が多く、その最適 pH 値も 6.5 ～ 7.0 と弱アルカリ性を好むものが多い。
- ・ 全体的に栽培量があまり多くなく、養分の吸収や窒素同化作用による土壌の酸度の変化があまり大きくない。
- ・ 季節の植え替えの度に堆肥などの弱アルカリ性の肥料を多く投入している。

今回は、二学年のみで、あまり多くの畑までは調査の範囲を広げられなかったが、サンプル数を増やして、さらに検証する必要があると考える。

今回の研究は、一年間作物の栽培に使用した土が、化成肥料や苦土石灰などの肥料によって、どのような影響を受けるのかモデル実験として行ってみた。作物の生育に影響をあたえるものは、当然 pH 値だけではない。しかし、無視できない要因でもある。今後、実際の畑を使い、施肥量によって作物の生育がどのように違ってくるのかを、生育状況を観察することで検証していくことが必要であると考ええる。