

砂丘地の生産力増進に関する研究

(第3報) 砂土における固形肥料中のアンモニヤ態窒素の溶出について

十川 博・小柴 尚博 (土壤肥料学研究室)

Hiroshi SOGAWA and Naohiro KOSHIBA

Studies on the Increase of Productivity of the Sandhill.

(3) On the solubility of $\text{NH}_3\text{-N}$ component of solid fertilizer added to the sand soil.

緒 言

第2報に於ける、麦についての各種窒素質肥料の圃場試験のうち、粒状固形肥料区の生育不良の原因は、その含有肥料成分の溶出の難易に関係あるものと考え、主にアンモニヤ態窒素の溶出の有様について調べたので報告する。

実験の結果と考察

1. 供試材料——粒状固形肥料(直径0.5cm内外のもので1個の重量0.2~1.0g)として、日本肥糧KK製「ちから1号」。固形肥料(豆炭大にして1個の重量約15g)として、日本肥糧KK製「山1号」を使用した。それらの

第1表 固形肥料中の成分 (%)

	全窒素	水溶性窒素	全炭素	全腐植	置換容量 (m.e.)
ちから1号	6.51	6.17	2.52	4.33	43.6
山1号	6.99	6.61	2.63	4.53	38.8

炭素、窒素、置換容量等を示せば、第1表の通りである。

2. 固形肥料が砂土中で、その $\text{NH}_3\text{-N}$ を溶出する割合について、—100ccのピーカーに砂土(第1報と同じもの、粘土含量4.5%)と固形肥料を混入し、灌水量を種々に変えて毎日灌水し、1日目、5日目等の試料をとり出して、残留している $\text{NH}_3\text{-N}$ をしらべた。この結果は第2表の通りである。 $\text{NH}_3\text{-N}$ の溶出量は「ちから1号」の小粒では、2.5mmの灌水で50%、これを5日間繰返すと75%、又15mmの灌水では90%の多きに達している。「ちから1号」の大粒及び「山1号」でも、「ちから1号」の小粒に比し相対的に低い値を示すのみで、かなりの溶出量が見られる。即ち、通常考えられる以上に溶出し易いことがうかがえる。又、砂土と固形肥料の水分の配分状態を見ると、何れの灌水量でも固形肥料の方が水分をかなり多く吸収保持している。従つて固形肥料中の水溶性成分は溶出し易い状態におかれていると云える。

第2表 灌水量と固形肥料中の $\text{NH}_3\text{-N}$ の溶出割合

固形肥料の種類	灌水量 (mm)	添加した固肥中の $\text{NH}_3\text{-N}$ (mg)	残留している $\text{NH}_3\text{-N}$ (mg)	溶出割合 (%)	固形肥料中の水分(乾物%)	砂土中の水分(乾土%)
「ちから1号」 中の小粒	2.5	299.0	149.2	50.0	12.7	1.8
	2.5 (×5)	〃	72.8	75.7	27.3	5.2
	15.0	〃	32.4	89.2	30.7	19.8
	2.5(×4)+15.0	〃	17.1	94.3	36.8	20.5
「ちから1号」 中の大粒	2.5	〃	200.7	33.1	—	—
	15.0	〃	64.2	78.5	—	—
	2.5(×4)+15.0	〃	46.4	84.5	—	—
「山1号」	2.5(×4)	1039.0	588.3	43.4	25.0	5.1
	2.5(×10)	1140.0	448.5	56.9	25.0	3.6
	15.0+2.5(×3)	991.0	182.3	81.6	46.7	20.0
	2.5(×9)+10.0	978.0	295.0	69.8	—	—

※ 「ちから1号」の小粒—直径4mm以下のもの、大粒—直径10mm以上のもの
 ※※ 灌水量2.5 (×5) とは2.5mmの灌水量を5日間繰返すことを意味する。
 ※※※ 灌水処理終了後3日間室温に放置したため低い値を示した。

3. 次に $\text{NH}_3\text{-N}$ の溶出の有様を、水のみで一定時間宛繰返し浸出して見ると、第3表の如く、1回目の溶出量が大きく、2回目からは激減し、以下漸減していく。1回目の溶出量が大きいのは、固形肥料の表面に硫酸の微細な結晶が析出しているためであろう。10回の浸出にも、固形肥料は原形を保っているが、 $\text{NH}_3\text{-N}$ の残存量は約7%にすぎない。又10回浸出後の固形肥料の内部を見ると(20倍に拡大)かなり porous になっている。これは浸出前のもものでは内部に硫酸等の結晶が点在しているのが見られるので、これらの溶出の跡と思われる。かく porous になることは水の浸入を容易にし、水溶性成分の溶出を促すであろう。以上から固形肥料中の $\text{NH}_3\text{-N}$ は可成り溶出し易いことがうかがえる。

4. 次にかく溶出した $\text{NH}_3\text{-N}$ の溶脱について述べる。先づ圃場容水量の水分状態の砂土をポットにつめ、表面に NH_4Cl を散布し毎日灌水して8日後の各層別の $\text{NH}_3\text{-N}$ をしらべた。灌水量は、当山陰地方では冬期12月~1月は殆ど毎日1~3mmの降雨、数日置きに10~20mmの降雨があるので、それを模して毎日2.5mmの灌水區、途中1回15mmの灌水區、途中3回15mmの灌水區の3區とした。結果は第1図の通りである。毎日2.5mmの灌水では $\text{NH}_3\text{-N}$ の溶脱は少ないが、1度15mmの灌水があると著しく下層に溶脱している。

結 論

砂丘地砂土に於て、固形肥料を全量元肥とした場合、幼穂形成期以後生育不良が目立つた。この原因について含有肥料成分の溶解の難易何れかと考え、主に含有 $\text{NH}_3\text{-N}$ の溶出の有様についてしらべたが通常考えられる以上に溶出し易いことがうかがえた。又砂土に於ては肥料成分の溶脱も可成り速かなものと見られる。従つて第2報の固形肥料区の減収の原因は、全量元肥とした固形肥料から $\text{NH}_3\text{-N}$ の溶出と溶脱が可成り速かに行われ、幼穂形成期以後肥切れ状態に至つたものと推定される。このことは砂丘地に於ける固形肥料の使用に当り重要なことである。

Summary

By the fertilizing experiment on the sand soil of the sand hill, dressing granular fertilizer before seeding, it was observed that barley growth became bad since very-young-head forming period.

It was assumed that the bad growth of barley depended on the solubility of the nutrient elements in the granular fertilizer. So, we carried out experiment upon the solubility of $\text{NH}_3\text{-N}$ component. The component was fairly soluble unexpectedly and further showed fair speedy leaching in the sandsoil.

It was concluded that when granular fertilizer was dressed as ground, deficiency of nutrient elements was easy to occur since very-young-head forming period, so that the grain yield decreased remarkably.

第3表 浸出回数と固形肥料中の $\text{NH}_3\text{-N}$ の溶出割合(1回の浸出時間20分、ちから1号使用)

浸出回数	溶出割合 (%)
1	38.30
2	9.96
3	8.37
4	6.44
5	5.70
6	4.93
7	7.05 [※]
8	6.88 [※]
9	3.58
10	1.47
残留物	7.23
計	100.00

※ 浸出時間が約1時間位に長延いたため相対的に高い値を示した。

第1図 灌水量と $\text{NH}_3\text{-N}$ の溶脱との関係

