

土壌への影響も含めて 硫安と石灰窒素を比較する

●陸稲・麦、10年間の連用試験から

東京大学農学部教授 麻生慶次郎

麻生慶次郎博士は、「石灰窒素と硫酸アンモニウムは、単に肥効を比較するだけでなく、土壌に対する影響も含め総合的に判断する必要があり、両者を同一視するのは誤りだ」と早くから指摘している。そこで、各地で夏に陸稲、冬に大麦を10年間連用試験した結果から、ご自身つぎのように述べている(日本土壌肥料学雑誌, 1938, 12巻5号)。

地力維持に石灰窒素を

硫酸アンモニウムは、大麦に2年連用すれば、有害作用が著しく、無窒素区の収量に劣るが、陸稲に対しては、9年間連用しても、ほとんど害を認めない。

一方、石灰窒素の連用は、大麦に対しては、良好な結果を生じるが、陸稲に対しては硫酸アンモニウムの連用に劣る場合がある。この原因は決して単一ではないが、土壌の反応の影響がもっとも大きいと見られ

る。すなわち、硫酸アンモニウムを連用すれば、土壌反応は次第に酸性となり、石灰窒素を連用すれば、次第にアルカリ性を呈する。

硫酸アンモニウムの土壌におよぼす影響は簡単ではないが、要点はつぎのとおりである。

- ①硫酸アンモニウムを施肥すると、農作物はアンモニウムイオンを盛んに吸収し、硫酸イオンが必要以上に土中に残留する。それで、酸性硫酸塩を生じ、土壌反応を酸性とする。
- ②硫酸アンモニウム中の硫酸は、土壌中で塩基類と作用して硫酸塩を生じ、これら硫酸塩は水に溶解する。それゆえ、雨水、灌漑水などによって流失するので、土壌は塩類に欠乏する。とくに石灰は硫酸石灰となって流失しやすい。
- ③硫酸アンモニウムのアンモニアは、畑地土壌では硝酸になるので、土壌中の石灰そ

● 1926年(初年度)

作物	試験区名	穀実 g	稲稈 g	全量 g	備 考
大 麦	無 窒 素 区	160	280	440	
	硫 安 区	180	280	460	11月10日施肥
		180	230	410	11月17日播種
		160	200	360	6月10日収穫
粉状石灰窒素区	370	310	680		
	340	360	700		
	240	370	610		

● 1927年(初年度)

作物	試験区名	穀実 g	稲稈 g	全量 g	備 考
陸 稻	無 窒 素 区	680	1140	1820	
	硫 安 区	740	1960	2700	6月15日施肥
		740	1700	2440	6月21日播種
		850	2200	3050	10月11日収穫
粉状石灰窒素区	820	1970	2790		
	770	2020	2790		
	840	2100	2940		

のほかの塩基と化合し、雨水などによって流失する。

④ 硫酸アンモニウムを土壌に加えれば、土壌中の鉄、アルミ、マンガンの一部は可溶性となり、とくに活性アルミニウムイオンは遊離して、植物に有害作用を呈する。

⑤ 水田そのほか排水不良の土壌に硫酸アンモニウムを加えれば、硫酸塩の一部は還元するので硫化物に変わり、有害作用をおよぼすことは、大杉博士の実験から明らかである。

石灰窒素の主成分は、植物に有毒なカルシウム・シアナミドで、そのほか通常30%

内外の酸化カルシウムと10%内外の炭素を含む。アルカリ性の物質で、反応、成分は硫酸アンモニウムとまったく異なるが、これを土壌に加えれば、シアナミド態窒素は尿素態窒素に変わり、さらにアンモニア態窒素となり、畑地では硝酸態に変わって肥効を呈する。これは硫酸アンモニウムの場合と同様である。ただし、シアナミド態窒素は有害作用を持ち、その変化にかかる日数は、土性、温度などの条件によって差がある。供試土(駒場土壌)では、7日~10日を要するものもあり、しかもシアナミドは、土壌中の硝酸化作用を抑制するだけで

●1934年(最終年度)

作物	試験区名	穀実 g	稲稈 g	全量 g	備 考
大 麦	無 窒 素 区	775	1025	1800	
	硫 安 区	395	1030	1425	10月13日石灰窒素施用
	硫 安 区	495	1285	1780	10月18日そのほかの肥料施用
		870	1740	2610	昭和10年6月3日収穫
麦	粉状石灰窒素区	2105	2555	4660	
		1930	2350	4280	
		1675	2545	4220	

●1935年(最終年度)

作物	試験区名	穀実 g	稲稈 g	全量 g	備 考
陸 稲	無 窒 素 区	160	400	560	
	硫 安 区	625	1060	1685	5月1日石灰窒素施用
	硫 安 区	640	995	1635	5月8日そのほかの肥料施用
		605	1165	1770	5月8日播種 10月8日収穫
稲	粉状石灰窒素区	535	920	1455	
		655	1020	1675	石灰窒素の一区は虫害のため
		335	665	1000	収穫半減

注：開始初年度(1926年・麦, 1927年・陸稲)と最終年度(1934年・麦, 1935年・陸稲)無窒素, 硫安, 石灰窒素の各区の成績を記した(中間年度の調査成績は省略)。

試験設計は各区3.3m²(3連制), 施用量は窒素, リン酸(過燐酸石灰), カリ(硫酸加里)それぞれ10a当たり11.25kg。なお, 同一区の収量の平均を求めず, そのままの数値である。

なく, 一部分はジシアンジアミドとなる。この化合物は, 徐々に分解してアンモニア態窒素に変化するが, 硝酸化成作用を強く抑制する作用を持つ。したがって, 石灰窒素の肥効は硫安よりも多少遅く現れる。

石灰窒素が多量の生石灰を含み, 土壤に施されると, その酸性を中和する作用がある。さらに, 多量に連用すれば, 土壤はアルカリ性になり, 鉄, マンガン, リン酸などは, 植物に吸収同化されにくい形態と

なり, 稲の生育を阻害する場合がある。

一方, 硫安の連用は, 土壤を酸性とし, 大麦への害が大きいだけでなく, 石灰そのほか塩基を多く流失させるので, 石灰肥料を補充する必要がある。

このように, 地力維持の点で考えれば, 石灰窒素を推奨するが, 石灰窒素はその使用法を誤ると, 農作物を害する毒物となるので, 各地で施用量と使用法を研究し, 万全の策を立てるべきである。