

アルコール蒸留副産物の農業的利用に関する研究

第1報 青刈トウモロコシに対する焼酎粕の施用*

堀内悦夫・天野勝司・秋好広明・福見良平

(愛媛大学農学部)

近年、化学肥料の偏重により土壌の理化学性ならびに地力の低下は著しく、農耕地に対する有機物の投入が強く叫ばれている。農業形態の変化は、たいきゅう肥や雑草の茎葉が入手出来難くなり、その代用として高度成長に伴う産業廃棄物¹⁾、都市近こうから排出されるゴミのたい肥化^{2,4)}、や都市下水処理汚泥^{1,7)}、の利用や、乾燥菌体肥料³⁾、樹皮たい肥⁶⁾、家畜ふん³⁾、などに注目して、公害源となる物質の再利用が考えられている。

そこで著者らは、アルコール製造によって出来る副産物に着目し、これを農地に還元して資源の有効利用をはかり、土地生産力の向上と、あわせて、肥料費を節減する目的で一連の試験を実施した。

本報では、青刈トウモロコシに焼酎粕を基肥として施用し、それが生育および収量におよぼす影響について調査した概要を報告する。

材料および方法

供試した焼酎粕は、酒粕に粃殻を2～3割(重量比)程度に混和した後、蒸留した残り粕である。

試験地は、愛媛大学農学部北条農場のせき薄な花こう岩土壌で、面積6aを供試した。1978年4月21日に焼酎粕(以下粕という)の所定量を土壌表面に均一に散布した。粕自体が相当量の水分(約60%)を含んでいるため、畑において自然乾燥させ、2日後にロータリ耕起して全層に混和した。化学肥料(尿素、熔成磷肥、塩化加里)は播種当日の4月24日に所定量を施した。窒素源としては、粕施用区では粕を、対照区では尿素を用いた。熔成磷肥、塩化加里は全試験区に基肥として等量を与えた。供試品種には、ホワイトデントコーンを用い、栽植密度は、a当り200株

第1表 試験区の構成

区	処 理	施 用 量 kg/a	成 分 量 kg/a		
			N	P	K
A	焼 酎 粕	68	1.3	2.0	2.0
B	" + 尿素	"	1.9	"	"
C	焼 酎 粕	137	2.6	"	"
D	"	274	5.2	"	"
E	"	411	7.8	"	"
F	尿 素	2.8	1.3	"	"
G	"	5.7	2.6	"	"
H	"	11.3	5.2	"	"

* 昭和53年8月26日 第15回講演会において発表

(畦巾 1.0 m, 株間 0.5 m) の一株 3 粒点播とした。試験区は a 当り粕施用量を 68 kg から 411 kg, 対照区として尿素を a 当り 2.8 kg から 11.3 kg 施した。その構成は第 1 表に示したとおりである。

結果および考察

トウモロコシの生育調査結果は第 2 表に示した。これによると, 生育全般を通じて, N 源としての粕区と尿素区を比較すると, 尿素区より粕区の方がやや劣っている傾向がみられる。すなわち, 生育初期 (5 月 23 日, 播種後 30 日) における草丈では約 3 cm, 生葉数では 0.3 ~ 0.5 枚少ない値を示している。また, 6 月 9 日 (生育中期), 7 月 12 日 (収穫期) における草丈では, 施用 N 源による差はほとんど認められなかった。しかし, 粕と尿素の併用区 (B 区) が他の区よりやや良好な生育を示しているのがうかがえる。さらに, N の多量施用による生育障害をみると, 粕

ではこの試験の範囲 (a 当り 411 kg) からは認められず, 施用量の上限は今後の研究にまたなければならない。尿素の多量施用区 (a 当り 11.3 kg) では, 生育中・後期にかけて草丈の伸びが停滞し, 収穫時には他の尿素区より 20 ~ 30 cm 低い値にとどまり, 尿素を単肥として施用する場合, その上限は a 当り 5.7 ~ 11.3 kg の間にあるものと推察される。

つぎに, 粕を多量に施用した場合における出芽率を第 3 表に示した。すなわち, 尿素施用 a 当り 5.7 kg (G 区) を標準として, 粕施用区を比較すると, a 当り 137 ~ 411 kg を施用した C, D, E 区において, その指数は標準区よりも低い値を示した。これは, 施用した粕に 2 ~ 3 割の粗殻が含まれているため, 土壌中の通気性が良好となり, 表土が乾燥して土壌水分の不足をきたし, それが発芽不良の要因の一つになったものと考えられる。

粕の施用量を異にした場合に, 発芽率や, 生育量に, わずかではあるが差を生じたことから, 生育に

関与している土壌中の pH を検討するため収穫後に採取調査した。その結果を第 4 表に示した。pH 値の測定は, H_2O および KCl 浸出法により行った。これによると, 粕の施用区は対照区に比べて, pH 値は H_2O , KCl 浸出法のいずれにおいて

第 2 表 生育調査結果

区	5.23		6.9	7.12
	草 丈 cm	葉数	草 丈 cm	草丈 cm
A	32.8	4.9	89.5	235
B	37.2	4.8	104.7	237
C	33.6	4.8	96.8	233
D	34.1	5.1	84.9	234
E	34.6	5.0	91.8	232
F	36.6	5.4	87.9	218
G	39.0	5.3	98.6	231
H	32.6	5.1	53.4	201

第 3 表 施用量と出芽率

区	出芽率 %	指 数 %
A	83.3	102.0
B	86.7	106.1
C	76.7	93.9
D	53.3	65.2
E	68.3	83.6
G	81.7	100.0

第 4 表 跡地土壌の pH

区	H_2O	Kcl	差
A	6.13	4.08	2.05
B	6.52	4.58	1.94
C	6.27	4.39	1.88
D	5.73	4.06	1.64
E	5.4	4.01	1.39
G	6.79	4.79	2.0

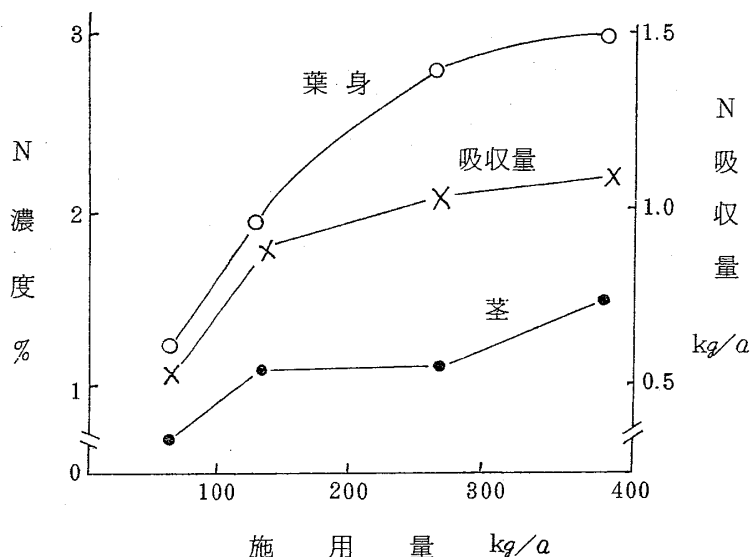
も低く、しかも、施用量の増加に伴って順次低下の傾向を示している。

つぎに、粕の施用量を異にした場合の体内N含量とNの吸収量を第1図に示した。まず、葉身のN含量をみると、粕の施用量に比例してその濃度は高くなっている。すなわち、 a 当り 68 kg (A区) 施用では極めて低く、1.2 % くらいであるが、 a 当り 411 kg (E区) 施用した区では3 % 程度と高い値を示し、施用量とN含量には密接な関係が認められる。他方、茎部のN含量をみると、葉身と異なって大きな変動はなく、施用量の増加に伴って微増の傾向を示した。一方、茎・葉のN含有量と乾物重量の積によって求められるNの吸収量をみると、粕の施用量の増加に伴って漸増し、その吸収量の最高値は、粕 a 当り 411 kg 施用区 (E区) の 1.1 kg (a 当り) であった。

第5表には、7月12日における収穫物の調査結果を示した。これによると、生体収量では粕施用区が対照区よりもおしなべて高

い値を示している。そして、粕の施用区をみると、施用量が 274 kg (D区), 411 kg (E区) と多くなるにつれて、生体重も 366 kg, 384 kg と高い値を示し、増施の効果がみられる。また、粕と尿素的の併用区 (B区) では、E区について 380 kg と二番目に高い収量が得られた。このことは、粕あるいは尿素的のみによる単用よりも、両者の併用によって肥効が高められることを示し

ており、粕の施用法として注目すべき事項と思われる。一方、粕と尿素的とを同量のN成分施用量で比較してみると、Nを 1.3 kg 施用したA区とF区においては、粕区のA区が 60 kg も高い値を示した。これは第2表でもみられる如く、草丈においては生育初期ではF区がまさるが、生育中・後期になると、A区が高くなり、尿素的の少量区では速効性で肥切れ状態を示し、それが収量にも現われたものと考えられる。また、N 2.6 kg 施用のC区とG区ではほぼ同量の 350 kg であった。しかし、



第1図 粕施用による体内N濃度およびN吸収量

第5表 収穫物の調査結果

区	生体物 kg/a	乾物率 %	乾物重 kg/a	指数 %
A	322.0	19.6	63.3	90.3
B	380.0	19.7	74.9	106.8
C	348.0	17.7	61.7	88.8
D	366.0	17.2	63.1	90.0
E	384.0	17.7	67.9	96.9
F	262.0	18.8	49.3	70.3
G	347.0	20.2	70.1	100.0
H	120.0	13.4	16.0	22.8

これを乾物にしてその収量をみると、粕と尿素の併用区（B区）がもっとも高い値を示し、尿素区（G区）がこれに次いでいる。これらの区では生体収量がかなりあり、乾物率も比較的高い値を示したことが主因と思われる。粕の単用区では a 当り 411 kg 施用（E区）が大で尿素区（G区）の収量に近い値が得られた。

以上の結果、青刈トウモロコシに対する焼酎粕の施用効果は認められた。しかし、施用効率を考慮すれば、粕の単用よりも化学肥料（尿素）との混用がより効果があるように推察される。なお、焼酎粕の単用で化学肥料区に近い収量が得られたことは注目し、資源の有効利用をはかる目的として肥料化は有望と考えられる。

今後の研究課題として、土壌の面からは粕の多量施用による土壌 pH の低下、および、土壌の理化学性の変化、連年施用による功罪について、また、作物の面からは、粕の各種作目への適応性について継続試験を行いたい。

摘 要

焼酎粕を多量に農地に還元利用して、青刈トウモロコシの生育・収量を検討し、次の結果を得た。

1. 焼酎粕の多量施用による害徴は、まったく認められなかった。
2. 出芽率は、粕の施用量が多くなると低下の傾向を示した。
3. 収穫跡の土壌 pH は、粕施用量の増加に伴って、漸次低下の傾向を示した。
4. 葉身の N 含量は、施用量と密接な関係が認められ、N 吸収量の最高値は a 当り 1.1 kg 程度であった。
5. 乾物収量は焼酎粕と尿素の併用区で a 当り 75 kg の値が得られ、焼酎粕単用区では a 当り 68 kg という満足すべき値が得られた。

引 用 文 献

1. 武藤暢夫 1973. 公害防止のための業種別排水処理実務マニュアル. オーム社
2. 磯部源吉 1974. 都市と廃棄物. 4 : 1—33.
3. 早瀬達郎・安藤淳平・越野正義編 1976. 肥料と環境保全. ソフトサイエンス社
4. 森下忠孝 1971. 都市と廃棄物. 1 : 1—19.
5. 塩谷正邦 1976. これからの土づくり運動と改良資材. 農及園 1 : 45—50.
6. 渡辺巖 1974. 地力と有機質肥料. 8 : 49—53.
7. 吉野実 1973. わが国における水質汚濁と農業. 11 : 1397—1401.