

チンゲンサイを用いた蘇生紙ポット試験

鹿児島高専 学 中村達哉 満永勝幸
 正 山内正仁 平田登基男 前野祐二 三原めぐみ
 福岡大学 正 松藤康司 柳瀬龍二

1.はじめに

焼酎蒸留粕と古紙で作製された蘇生紙に含まれる窒素、リン、カリウム成分の植物栄養源としての利用可能性について、蘇生紙製のポットと従来の黒ポリポットに①無肥料の土、②化学肥料を含む土を投入し、両ポットでチンゲンサイの生育比較試験を行い、蘇生紙製ポットの植物生長への影響について調べ、若干の知見が得られたのでここに報告する。

2.実験方法

側面に直径5mmの穴を54カ所空けた黒ポリポット（半径10.5cm）の内側に、蘇生紙を張り、これを紙ポットとしてその有効性を調べる実験を行った。試験区分は黒ポリポットに無肥料土を用いた無肥料区、黒ポリポットで培土に化学肥料を混ぜた化学肥料区、紙ポットに無肥料土を用いた無肥料の紙ポット区、紙ポットで培土に化学肥料を混ぜた紙ポット+化学肥料区とした。用いた蘇生紙の種類及び1ポットあたりに用いた紙の重さは甘藷100：2で5g/ポット、甘藷100：7で10g/ポット、麦100：2で4g/ポット、麦100：7で10g/ポットであった。培土は畑土：軽石：パーミキュライトを20L：6.6L：6.6Lの割合で混ぜたものを1ポット当たり400g用い、化学肥料区は1ポット当たりN 0.8gの肥料を培土と混和してポットに詰めた。7月13日に1ポット当たり5粒のチンゲンサイを播種し、7月29日に3本に間引きをした。8月5日グリーンメーターで葉色を測定し、その後軟腐病が発生したため8/17に栽培を終了した。栽培終了時に草丈、葉数を調査し、土壌及び作物体のサンプル採取を行い、跡地土壌の化学性及び作物体の養分吸収状況を調査した。作物体の分析は硫酸一過酸化水素水による湿式灰化後、窒素はセミクロ蒸留法で、リン酸はモリブデン青法による比色法で、カリウムは炎光光度法で分析した。

また土壌のpHおよび電気伝導率（EC）はpHメーターおよびECメーターを用いて測定した。無機体窒素は10%塩化カリウムで抽出後、蒸留法で、また、交換性カリウムはpH 7酢酸アンモニウムで抽出後、炎光光度法で、さらに可給態リン酸はトルオグ法を用いて分析した。

3.実験結果と考察

チンゲンサイは全ての区分において播種後4日目から5日目にかけて発芽し、発芽は良好であった。播種後1週間、曇天が続き紙ポットの表面にかびが生えたが、生育には支障はなかった。

Table 1に生育調査結果を示す。

Table 1 生育調査

区 名	播種後23日目		播種後35日目（栽培終了時）			
	グリーンメーター値	グリーンメーター値	草丈（cm）	葉数（枚）	莖葉部（乾重g/株）	根部（乾重g/株）
1 無肥料	23.9	25.0	5.9	4.9	0.083	0.002
2 化学肥料	48.0	46.2	11.3	8.6	0.526	0.067
3 紙ポット						
甘藷 100：2	34.6	30.0	10.1	7.7	0.326	0.039
甘藷 100：7	37.5	34.6	11.1	8.3	0.390	0.041
麦 100：2	36.6	35.9	10.7	8.2	0.407	0.060
麦 100：7	37.5	39.1	12.1	9.8	0.472	0.071
4 紙ポット+化学肥料						
甘藷 100：2	44.8	44.6	11.2	8.3	0.423	0.054
甘藷 100：7	41.9	44.0	10.8	8.9	0.440	0.052
麦 100：2	46.1	44.8	10.6	7.3	0.389	0.038
麦 100：7	46.2	44.9	11.1	7.9	0.418	0.047

+古紙、麦+古紙）の違いによるグリーンメーター値の差は見られなかった。播種後35日目（栽培終了時）のグリーンメーター値もほぼ同様の傾向であったが、紙ポット区では麦蘇生紙が甘藷蘇生紙より大きく、焼酎粕と古紙の混合比では100：7が100：2に比較して高かった。これは麦蘇生紙の無機体窒素含量が甘藷蘇生紙に比べ高く、また紙ポットに用いた蘇生紙の重量が100：7では100：2の約2倍のため紙ポットに含まれる窒素含量も高かったことによる。以上の結果から、蘇生紙由来の窒素は無機化され、チンゲンサイの栄養源となっていることがわかった。

草丈、葉数は無肥料区ではそれぞれ5.9cm、4.9枚であった。これは化学肥料区（11.3cm、8.6枚）、紙ポット区（10.1～12.1cm、7.7～9.8枚）、紙ポット+化学肥料区（10.6～11.2cm、7.3～8.9枚）に比べ極めて低かった。紙ポット区と化学肥料区、紙ポット+化学肥料区との差は見られなかった。

茎葉部の1株あたりの乾重は化学肥料区が0.526g/株と最も重く、次いで紙ポット麦100：7区(0.472g/株)、紙ポット+化学肥料区(甘藷100：7, 0.440g/株)、紙ポット+化学肥料区(甘藷100：2, 0.423g/株)の順であった。紙ポット+化学肥料区が化学肥料区を下回った理由として紙ポット由来の肥料分が上乘せされたため、濃度障害を起こし、生育が抑えられたと考えられる。また無肥料区では0.083g/株であった。次に原料別に紙ポット区と紙ポット+化学肥料区を比較すると、甘藷では紙ポット+化学肥料区が紙ポット区より重く、また甘藷、古紙混合比では100：7の方が100：2より良好であった。一方、麦では紙ポット区が紙ポット+化学肥料区より重く、古紙混合比では100：7の方が100：2より良好であった。

このような結果が得られた理由として、紙ポットだけの生育では甘藷蘇生紙は麦蘇生紙に比較して窒素含量が低いいため、麦ポットの方が甘藷ポットを上回った。しかし、紙ポットに化学肥料を加えると窒素含量の高い麦ポットの方が強い濃度障害を起こし、生育が抑えられ、逆に甘藷ポットは、化学肥料を加えても窒素含量が低いいため障害が麦よりも軽かったためと思われる。根部の1株あたりの乾燥重量も茎葉部と同様な傾向を示した。

Table 2 養分吸収量及び吸収割合

Table 2に栽培収量時のチンゲンサイの1株当たりの養分吸収量及び化学肥料区に対する吸収割合を示す。紙ポットのみからの養分吸収量は1株当たりNで7～17g、P2O5で3～4g、K2O 11～17gだった。また化学肥料区を100とした紙ポット区の吸収割合はNで25～60%、K2Oで60～80%、P2O5で33～52%で麦ポット区の方が甘藷ポットに比較して大きく、また焼酎粕と古紙の混合比では100：7の方が100：2に比べ大きかった。

Table 3に栽培終了時の土壌100g(乾土)当たりの化学性を示す。化学肥料区の無機体窒素、トルオーグリン酸、交換性Kはそれぞれ37.9mg

(NH4-N：10.7mg, NO3-N：27.2mg)、68mg、1.72meqであった。この結果は、紙ポット+化学肥料区とほぼ同じであり、紙ポット区および無肥料区と比較して非常に高いものであった。また紙ポット区の無機体窒素は無肥料区より若干高く、紙ポットから土壌に溶出したことが示唆されるが、全体的に紙ポットの土壌の養分含量は無肥料区と同等に低いことから、チンゲンサイが生育するための養分は紙ポットから直接供給されたことがわかった。

以上の結果から、蘇生紙に含まれる成分(窒素、リン、カリウム)は、植物を栽培する際の肥料成分として有効であり、培土の減肥が可能であることがわかった。

4.おわりに

蘇生紙の幾つかの有効利用方法を見出すために、今回は、蘇生紙の農業用資材への利用の可能性を調べた。そこで、ポット試験を行い、蘇生紙製の紙ポットが植物の栽培用として有効であることがわかった。また、紙ポットから直接肥料分が植物に供給されるため、培土の減肥が可能であることがわかった。

なお、本研究は財団法人クリタ水・環境科学振興財団(平成9年度萌芽的研究)と廃棄物学会(平成10年度奨励研究)の補助金の援助を受けた。ここに記して謝意を表します。

区 名	吸収量 (mg/株)			吸収割合* (%)		
	N	P2H5	K2O	N	P2H5	K2O
1 無肥料	1	1	3	—	—	—
2 化学肥料	29	6	36	100	100	100
3 紙ポット						
甘藷 100:2	8	4	14	25	59	33
甘藷 100:7	12	5	18	39	75	45
麦 100:2	12	4	16	39	71	39
麦 100:7	18	5	20	60	86	52
4 紙ポット+化学肥料						
甘藷 100:2	21	4	29	71	60	79
甘藷 100:7	21	5	28	71	80	76
麦 100:2	19	3	24	64	40	63
麦 100:7	22	4	27	95	80	73

*吸収割合 = (各区の養分吸収量 - 無肥料区の養分吸収量) / (化学肥料区の養分吸収量 - 無肥料区の養分吸収量) × 100

Table 3 栽培終了時の化学性

区 名	(乾土100g当たり)					
	pH (H2O)	EC (ms/cm)	NH4-N (mg)	NO3-N (mg)	P205 (mg)	K (meq)
1 無肥料	6.83	0.10	0.02	0.12	2.8	0.36
2 化学肥料	5.16	0.80	10.7	27.2	6.8	1.72
3 紙ポット						
甘藷 100:2	7.14	0.11	0.04	0.35	2.3	0.40
甘藷 100:7	7.10	0.11	0.04	0.49	2.3	0.39
麦 100:2	7.08	0.08	0.06	0.38	2.3	0.32
麦 100:7	6.75	0.14	0.10	0.95	2.4	0.30
4 紙ポット+化学肥料						
甘藷 100:2	5.48	0.63	0.70	22.41	6.4	1.84
甘藷 100:7	5.33	0.64	11.21	23.51	6.5	1.92
麦 100:2	5.16	0.60	11.37	22.59	6.4	1.78
麦 100:7	5.40	0.76	17.80	27.64	8.2	1.84