

〔東京都産下水再生りんの肥料活用〕
下水再生りんの肥料効果検証（コマツナポット栽培）

柴田彩有美・坂本浩介
(生産環境科)

【要 約】東京都下水道局で作成された下水再生りんは他のリン酸質肥料と同等の肥料効果がある。また下水再生りんを原料の一部に配合し試作された複合肥料も既存の複合肥料と同等の肥料効果を示す。

【目 的】

東京都下水道局が国土交通省の下水道革新的技術実証事業（B-DASH プロジェクト）「新たなリン回収システムによる下水道の資源化に関する実証研究」にて試作した下水再生りんには、10%以上のリン酸が含まれるため、リン酸肥料資源としての農業利用が期待されている。そこで、コマツナポット栽培において、下水再生りんおよび下水再生りんを原料の一部に配合した複合肥料の肥料効果を検証する。

【方 法】

1. 下水再生りん：2024 年 4 月 19 日～5 月 22 日にコマツナ「いなむら」を栽培した。試験区は、リン酸質肥料の種類を変え、4 区設け各区 3 反復で実施した（表 1）。1/2000 a ワグネルポットに赤土を充填し、ポットあたり 8 株とし、施肥はそれぞれ単肥で東京都施肥基準の 2 倍量行った。収穫調査では、地上部重、最大葉長、葉色を測定し、その後乾燥・粉碎し、植物体中の成分量を測定した。また栽培前後の土壌化学性を分析した。
2. 複合肥料：1 と同様に、2024 年 6 月 20 日～7 月 16 日にコマツナ「いなむら」を栽培した。試験区は肥料の種類を変え 4 区設け、各区 3 反復で実施し、施肥は窒素が東京都施肥基準の 2 倍量となるよう施用した（表 2）。収穫調査および分析は 1 と同様に行った。

【成果の概要】

1. 下水再生りん：収穫調査の結果、無リン酸区以外で差が無く、下水再生りんは他のリン酸質肥料と同等の肥料効果があることを確認した（図 1）。栽培前後の土壌化学性は、無リン酸区以外で大きな変化はみられなかった（表省略）。作物体中の成分量では下水再生りん区の P 含量は過リン酸石灰区やようりん区と比較して高かった（表 3）。下水再生りんは他の肥料と比較して成分量が低いことから、施肥総量が多くなり（表 1）、コマツナの根との接触頻度が高くなったことなどが要因として考えられる。また B 含量も下水再生りん区で高い傾向がみられたが、生育には影響がない範囲であった。
2. 複合肥料：収穫調査の結果、A-B 区間、C-D 区間でみると、各試作肥料区は既存肥料区とほぼ同等の生育であった（図 2）。栽培後の土壌化学性は、D 区の交換性カリと苦土がほかの試験区と比較して高い値であったが、その原因は判然としなかった（表 4）。作物体の成分量では、試作肥料区の P 含量は既存肥料区と同等かそれ以上であった（表 5）。

【残された課題・成果の活用・留意点】

複合肥料を用いて圃場試験も実施しており、ポット試験と同様に各試験区間で生育に差がなかったことを確認している。

表1 下水再生りん試験の試験区および肥料投入量 (kg/10a)

	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
	硫安 (N : 21%)	下水再生りん (タリ酸性P ₂ O ₅ :12%) 過リン酸石灰 (可溶性P ₂ O ₅ :17%)	ようりん (タリ酸性P ₂ O ₅ :20%) 硫加 (K ₂ O : 50%)
下水再生りん区	66.7	117	20
過リン酸石灰区	66.7	82.4	20
ようりん区	66.7		70
無リン酸区	66.7		20

表2 複合肥料試験の試験区

区制	肥料銘柄	成分% N-P ₂ O ₅ -K ₂ O	備考
A区	試作肥料1	8-8-8	対照肥料1の重量割合の内、約5%の下水再生りんを使用
B区	対照肥料1	8-8-8	
C区	試作肥料2	8-10-8	対照肥料2の重量割合の内、約5%の下水再生りんを使用
D区	対照肥料2	8-10-8	

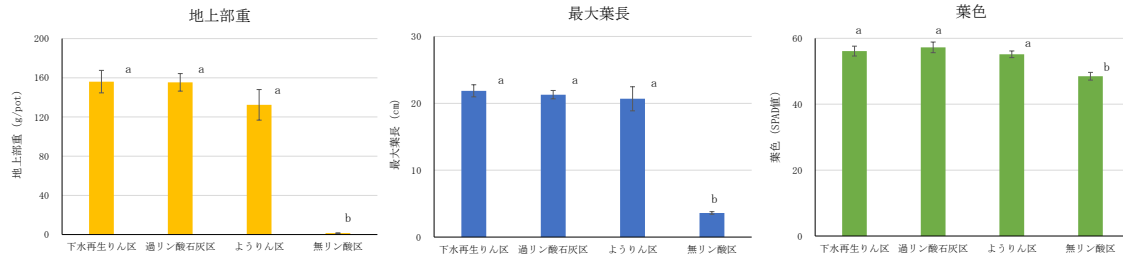


図1 下水再生りん試験収穫調査の結果 (左: 地上部重 中央: 最大葉長 右: 葉色)
図中のエラーバーは標準偏差を示す
注) 異なるアルファベット間には試験区間に5%水準で有意差あり (Tukey-Kramer 法)

表3 下水再生りん試験作物体中の成分量

	現物水分 (%)	C	N	P	K	Ca	Mg	Na	Al	Fe	Mn	Zn	Cu	B
		(%)							(ppm)					
下水再生りん区	91.9	39.3	5.17	0.49	5.37	2.98	0.571	0.340	447	248	61.0	35.9	17.6	198
過リン酸石灰区	91.5	39.9	4.72	0.40	5.27	2.47	0.505	0.446	496	251	54.8	45.5	15.4	126
ようりん区	91.9	39.5	5.66	0.35	5.05	2.77	0.748	0.320	423	212	58.5	29.2	13.7	107
無リン酸区 ^a	82.6	44.3	7.94	0.07	0.76	2.67	0.554	0.196	334	221	37.4	92.1	18.0	95

a) 無リン酸区は十分なサンプル量が確保できなかったため、3ポット分を合わせて1サンプルとした。

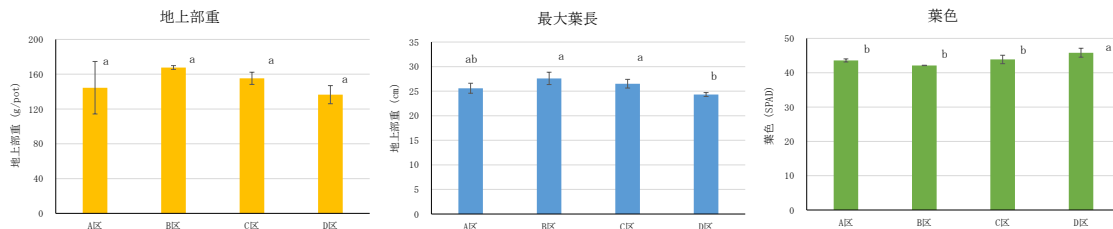


図2 複合肥料試験収穫調査の結果 (左: 地上部重 中央: 最大葉長 右: 葉色)
図中のエラーバーは標準偏差を示す
注) 異なるアルファベット間には試験区間に5%水準で有意差あり (Tukey-Kramer 法)

表4 複合肥料試験の土壌化学性

	pH	EC	可給態 リン酸	交換性 石灰	交換性 苦土	交換性 カリ	交換性 ナトリウム	CEC	塩基 飽和度
	(H ₂ O)	(mS/cm)		(mg/100g)				(meq/100g)	(%)
試験前土壌	6.43	0.08	0.82	191	37.6	23.5	9.3	19	50
A区	5.88	0.23	2.56	201	35.1	24.1	12.8	24	40
B区	5.85	0.26	1.38	218	38.5	23.8	12.2	23	46
C区	6.00	0.19	1.05	200	34.3	26.8	13.4	24	41
D区	5.70	1.27	4.19	250	67.4	249.9	12.8	22	82

表5 複合肥料試験作物体中の成分量

	現物水分 (%)	C	N	P	K	Ca	Mg	Na	Al	Fe	Mn	Zn	Cu	B
		(%)							(ppm)					
A区	94.3	27.9	5.81	0.578	6.78	3.69	0.743	0.281	646	461	94.5	95.7	41.4	141
B区	94.8	32.9	7.01	0.601	7.52	3.60	0.776	0.248	1257	788	122.2	103.3	46.2	96
C区	94.7	32.6	6.63	0.662	7.53	3.68	0.751	0.234	886	523	74.8	94.5	154.8	76
D区	94.3	33.3	7.68	0.602	8.58	2.59	0.540	0.168	554	358	82.3	89.5	217.8	94