



土づくり効果を重視した新しい肥料 土壌改良資材と堆肥などを原料とする 「ゆうゆう堆肥」による手軽な土づくりと養分補給

神奈川県農業技術センター 生産環境部 土壌環境研究課 主任研究員 武田 甲
(現 明治大学 黒川農場 特任准教授)

神奈川県農業技術センター 生産環境部 土壌環境研究課 主任研究員 竹本 稔
(現 同センター 三浦半島地区事務所 研究課 課長)

堆肥には、肥料効果と地力の維持または増強効果があるが、国内の普通畑では、昭和50年代をピークに堆肥の使用量が減少しており、土壌中の腐植酸含量も長期的な減少傾向にあることが懸念されている。また、化学肥料は原料を海外に頼っているため、肥料の安定供給のうえでも、堆肥の利用を促進することは重要な課題である。

2021年12月までに実施された法改正および施行により、新たな肥料の配合ルールが運用されている。これを受けて神奈川県農業技術センターは、朝日アグリア㈱と連携して、指定混合肥料の開発に取り組んだ。なお、新規規格の指定混合肥料には①指定配合肥料②指定化成肥料③特殊肥料等入り指定混合肥料、および④土壌改良資材入り指定混合肥料があるが、ここでは、少量施肥でも土づくり効果が高く、普及性が高い④土壌改良資材入り指定混合肥料の開発を試みた。

その結果、牛ふん堆肥、腐植酸含有資材、苦土石灰、FBM（マンガンやホウ素を含む微量要素複合肥料）などを混合してペレット化した指定混合肥料「ゆうゆう堆肥」の発売に至ったので、開発の過程で得られた知見と、「ゆうゆう堆肥」による栽培試験について紹介する。

土壌改良資材入り指定混合肥料の肥料効果

試験では、朝日アグリア㈱が作製した試作指定混合肥料4種類を用いた（表1）。これらは、いずれも牛ふん堆肥、腐植酸含有資材、苦土石灰、FBMおよび造粒促進材を混合粒状化したものである。原料の牛ふん堆肥は、C/N比の異なる4種類を用いた。

窒素の肥効をこまつなのポット栽培試験で調査したところ、C/N比が低い試作指定混合肥料②④を用いると、

表1 各試作指定混合肥料の成分値(朝日アグリア㈱測定)

肥料名	水分	pH	全炭素	全窒素	C/N比	全リン	全カリ	全石灰	C-CaO	C-MgO	C-B
試作指定混合肥料①	1.4	7.2	31.2	3.7	8.3	3.0	1.9	10.3	3.1	0.6	0.5
試作指定混合肥料②	2.4	6.6	28.9	4.2	7.6	3.0	2.3	11.1	2.6	0.5	0.3
試作指定混合肥料③	2.6	7.4	31.5	3.2	9.6	2.1	1.7	9.8	2.6	0.5	0.5
試作指定混合肥料④	6.9	9.2	26.4	4.3	6.6	3.0	2.8	6.6	2.2	0.6	0.3

pHは5倍水抽出液を電極法で計測した。水分、各成分(C/N比を除く)の単位は(%)

原料とした牛ふん堆肥のC/N比：試作品①は12.5、試作品②は18.9、試作品③は25.1、試作品④は12.1

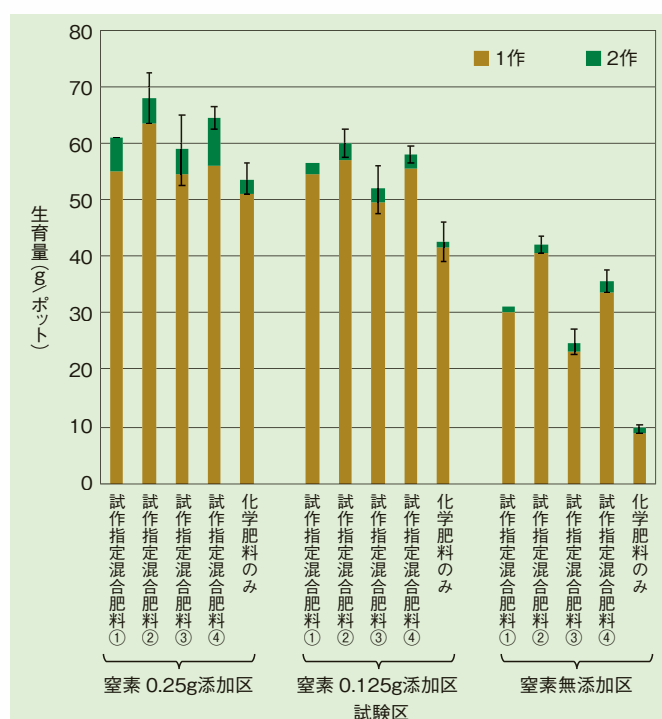


図1 試作指定混合肥料を施用したときのこまつな生育量(窒素肥効評価)

1作目に試作指定混合肥料①～④3.6g+窒素0.25、0.125および0g/ポット相当量(硫酸)を施用し、連続で2作、栽培を実施した。リン酸およびカリ成分は、1作目に肥料中成分を考慮せず一律0.5g/ポット施用した。試験は、1/5,000aワグネルポット、3反復で実施した。

こまつなの生育量が高くなる傾向があったが、差は小さかった(図1)。窒素吸収量は、9.2～15.8 Nmg/g (33.3～56.7 Nmg/ポット)だった(データ省略)。

リン酸の肥効をチンゲンサイのポット栽培試験で調査したところ、生育量は試作指定混合肥料を施用した区のほうが、施用しなかった区より高い傾向にあった。しかし、試作指定混合肥料4種類の間での収量およびリン酸吸収量の差は小さかった(データ省略)。

土壌改良資材入り指定混合肥料の土づくり効果

こまつなのポット栽培により、試作指定混合肥料④の資材連用試験を行ったところ、施用量による収量（5作合計）に明らかな差はなかった（図2）。連用栽培後のポット内土壌を回収・調査したところ、目視できる肥料ペレットが相当量残存していた。肥料ペレットをピンセットで取り除き、残りの土壌の肥料成分を調査したところ、施肥量が多いほど土壌中の可給態窒素、CaO、MgOおよびK₂Oの濃度が高かった（表2）。

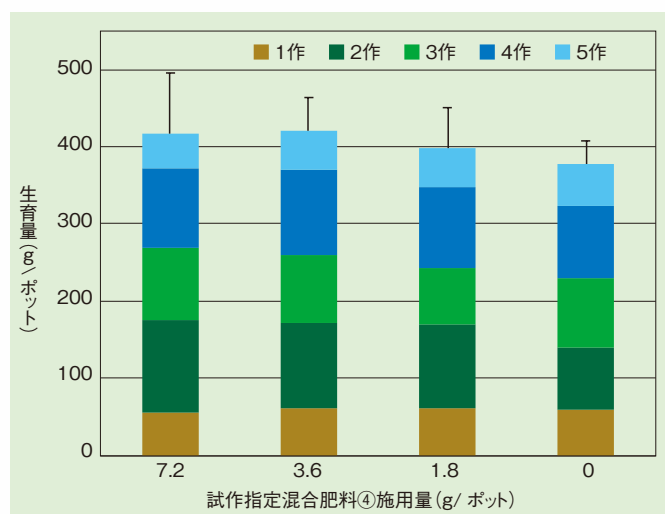


図2 供試資材（試作指定混合肥料④）連用時のこまつな生育量
試験は1/5,000aワグネルポット、3反復で実施した。淡色黒ボク土に試作指定混合肥料④を0.0、1.8、3.6、7.2 g＋高度化成肥料を(14－14－14)3.6 g施用し、こまつなを各ポット5株栽培した。毎作約1ヵ月で生育調査を行い、連作を5回実施した。第1作の播種は2020年8月27日、最終の収穫日は2021年4月19日だった。結果はポットごとに5作の収量を合計した値について、ポット間の標準偏差をバーで示した。

表2 第5作栽培後土壌（残存肥料ペレットを除く）の肥料成分

区名	試作指定混合肥料④施用量 / 5作		土壌成分 (mg/100 g)					腐植 (%)
	g/ポット	10 a当たりの換算量 (kg)	可給態窒素	P ₂ O ₅	CaO	MgO	K ₂ O	
7.2 g/ポット	36	1,800	1.44	10	184	65	41	2.8
3.6 g/ポット	18	900	0.97	9	162	55	37	2.4
1.8 g/ポット	9	450	0.79	8	156	50	32	2.4
0 g/ポット	0	0	0.42	10	151	47	28	2.2
供試土壌	0	0	—	8	134	49	6	2.2

「—」は未計測

また、試作指定混合肥料（①～④）と比較資材（有機化成肥料1種）をガラス繊維ろ紙に包んで作土中に埋め込み、18ヵ月後までの分解経過を測定した。その結果、試作指定混合肥料4種類の炭素残存率は3ヵ月後に62～80%、その後、漸減して18ヵ月後に49～55%となった。資材①～④の差は少なく、有機化成肥料の炭素残存率が3ヵ月後に27%、18ヵ月後に18%だったのに対し、多くの炭素が土壌に残った（データ省略）。

「ゆうゆう堆肥」の施用試験

前述した試験結果を踏まえて朝日アグリア㈱が開発し

た「ゆうゆう堆肥」が、令和3年3月から指定混合肥料として発売された。そこで、露地圃場で「ゆうゆう堆肥」のこまつな栽培試験を4回連続して行った。「ゆうゆう堆肥」は、水分8%、N:P₂O₅:K₂O=1.2%:1.6%:1.3%、堆肥使用割合40%であり、牛ふん堆肥、鶏ふん堆肥、米ぬか、苦土石灰、腐植酸（泥炭）を含んでいる。試験は、堆肥施用区として「ゆうゆう堆肥」多（200kg/10a）、「ゆうゆう堆肥」少（100kg/10a）、化学肥料施用区、および無施肥区を3反復（1区7m²）で設置し、毎作施肥して、こまつなを4作連作した。

今回の露地圃場試験では、土壌に肥料成分が蓄積されなかった（データ省略）。しかし、「ゆうゆう堆肥」を200kg/10a施用した区は、化学肥料施用区に比べこまつなの収量がやや多かった（図3）。

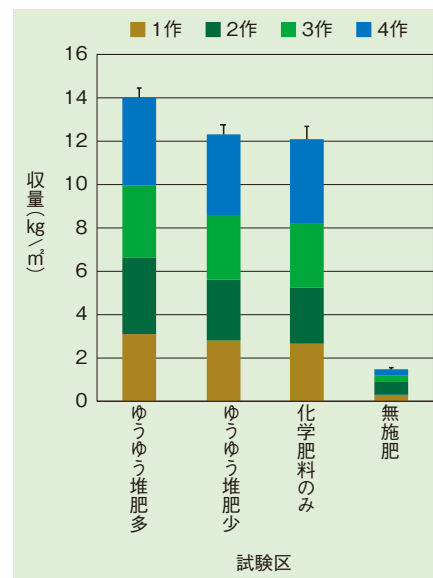


図3 「ゆうゆう堆肥」連用によるこまつな露地栽培の収量
堆肥施用区は、化学肥料区（N:P₂O₅:K₂O=15:0:15）と同量の化学肥料に、「ゆうゆう堆肥」を加えて施肥した。バーは作間の標準偏差を示す。

土壌改良資材入り指定混合肥料の実用性

供試した4つの試作指定混合肥料は、原料に用いた牛ふん堆肥のC/N比の違いによる肥料効果の違いが少なく、安定的に製造できることが示された。また、開発した「ゆうゆう堆肥」は、従来の牛ふん堆肥の施用に比べ少量の施肥（200

kg/10a）でも、こまつなの収量が増加する傾向にあった。

今回行った「ゆうゆう堆肥」の露地圃場試験では、土壌における肥料成分の蓄積効果はみられなかったが、ポット試験や埋設試験の結果からは「ゆうゆう堆肥」を長期連用すれば、土づくり効果があることが期待される。また、本肥料は、取扱いやすい小粒のペレットであり、容易に使用することができる。さらに、作業中も施肥した圃場からも悪臭を生じないため、都市近郊の農業でも普及性が高い。これらのことから、今後、「ゆうゆう堆肥」などの指定混合肥料は、持続的な農業の推進に貢献すると考えられる。