

## 肥料成分を高めた食品残さペレット肥料が作物の 生育および収量に及ぼす影響

山崎晴民\*・丸岡久仁雄\*・佐藤一弘\*\*・浅野智孝\*\*\*

### The Effect of the Growth and Yield of the Crops Provided by Manufacturing Pellet Fertilizers from Food Waste which Raised a Fertilizer Ingredient

Haruhito YAMAZAKI, Kunio MARUOKA, Kazuhiro SATO  
and Tomotaka ASANO

**要約** 肥料成分含量を高めた食品残さペレット肥料の開発と利用技術の検討を行った。この肥料は、食品残さに他の有機原料や無機肥料を混合して、肥料成分を高めたもので、施用量の削減や、肥料効果の向上が可能となり、水稻、ハウレンソウの栽培試験では、生育や収量は化学肥料と同等の結果が得られた。

食品系廃棄物は、一部は堆肥化、飼料化等により利用されているが、多くは焼却処分されているため、二酸化炭素の排出など環境への影響が懸念される。食品系廃棄物の発生量は、2007年度が1134万トンで、数年、ほぼ横ばい状態にあり、一般家庭から発生する食品由来の廃棄物との合計は約1900万トンとなる。

食品リサイクル法（食品循環資源の再生利用等の促進に関する法律）は、食品系廃棄物の減量化、再利用を目指して2000年に制定、2001年に施行された（牛久保、2002）が、減量や再利用が十分進まず、指導監督の強化と再生利用等の取組の円滑化措置をはかるため、2007年に改正された。

本県では、県北地域の寄居町に食品系廃棄物など資源のリサイクルを目的とした彩の国資源循環工場が2005年から稼働し、工場内の施設では食

品系廃棄物の堆肥化等の利用促進が図られている。また、2005年～2008年度の4年間、農林総合研究センターを中核にして、6つの共同研究機関で新たな農林水産政策を推進する実用技術開発事業「都市系食品バイオマスの資源化・リサイクル促進戦略（農林水産省委託事業）」において、食品系廃棄物の堆肥化・肥料化・飼料化および利用の促進に関する研究を行い、食品残さから製造した堆肥を原料とした肥料を開発した。また、その肥料を用いた水稻、露地葉根菜類における栽培技術を確立し、利用マニュアルの作成を行った（山崎ら、2011）。

しかし、この研究で開発した食品残さペレット肥料（以下、ペレット肥料）は窒素成分が4%であるため、化学肥料等の慣行施肥と比較した場合、同等の収量を得るためには施用量を多くしたり、

---

本研究の一部は、土壤肥料学会関東支部大会(2010年および2012年)に発表した。

\*農林総合研究センター 農産物安全・土壌担当(現農業技術研究センター 生産環境・安全管理研究担当)、

\*\*元農林総合研究センター 農産物安全・土壌担当、\*\*\*朝日工業株式会社

化学肥料との混用が必要で、施肥労力の負担が大ききことが問題となる。そこで、このペレット肥料について、窒素等の肥料成分含量を高めた「高窒素ペレット肥料」の研究開発を行った。この肥料は、食品残さに他の有機原料や無機肥料を混合して、肥料成分を高めたペレット肥料（以下、高窒素ペレット肥料）である。

ここでは、高窒素ペレット肥料について、水稻とホウレンソウの生育および収量への影響を検討し、その肥料特性を明らかにした結果を報告する。

## 材料および方法

### 1 ペレット肥料の成分含量および窒素分解率

彩の国資源循環工場内のA社で製造された食品残さ堆肥を原料として、県内肥料メーカーのB社で各種ペレット肥料を製造した。その成分含量および原材料を表1に示す。高窒素ペレット肥料は、従来のペレット肥料の窒素含有率4%を7%に、高窒素ペレット複合肥料は、窒素含有率を8%および10%に高めた。

窒素分解率を測定するため、従来のペレット肥料および高窒素ペレット肥料各5gを風乾土40gと混合し不織布に包んだ後、土壤に埋設し、1カ月、2カ月、4カ月後に掘り出し、窒素含量を測定し、窒素分解率を求めた。窒素含量は風乾後粉砕試料を硫酸分解、蒸留法により測定した(齋藤, 1997)。

### 2 各種資材の水稻における窒素利用率

細粒灰色低地土(宝田統)を1/2000aワグネルポット(3連制)に充填し、表2の各種資材を混合し、水稻(品種:彩のかがやき)を栽培し、生育および窒素利用率を求めた。水稻栽培は、播種が2009年4月28日、有機物施用および代かきが5月13日、移植(3株×3箇所/ポット)が5月22日、収穫が10月2日に行った。窒素含有率は、風乾後粉砕試料をCNコーダー(ヤナコ社製MT-700II)により測定した。

### 3 ペレット肥料を利用した作物栽培

#### (1) 水稻栽培

旧埼玉県農林総合研究センター水田農業研究所内水田ほ場(熊谷市玉井, 細粒灰色低地土, 宝田統)において、供試資材として、各種ペレット肥料を施用して、水稻(播種:2009~13年4月下旬, 移植:5月中旬, 収穫:9月下旬, 品種:「彩のかがやき」および「彩のほほえみ」, 栽植密度:条間30cm株間15cm)を栽培した(表3)。試験規模は1区38~41m<sup>2</sup>で、2連制(2013年は3連制)とした。試験区は、化学肥料, 各種ペレット肥料, 無肥料区を設けた。資材の組成(N-P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-K<sub>2</sub>O)は、化学肥料(14-14-14), ペレット肥料(4.0-2.6-1.6), 高窒素ペレット肥料(7-1-1), 高窒素ペレット複合肥料(8-10-8), 高窒素ペレット複合肥料055(10-5-5)である。基肥窒素施用量は化学肥料区では5kg/10aとし、各ペレット肥料区ではペレット肥料の窒素無機化相当を40~85%として化学肥料区と同等となるよう現物で59~313kg/10a(窒素5.9~12.5kg/10a)を施用した。なお、穂肥として、化学肥料区, 各種ペレット肥料区いずれも、化学肥料で窒素として3kg/10a施用した(表4)。調査は、生育(稈長, 穂長, 穂数), 収量(精玄米重)調査を行った。

#### (2) ホウレンソウ栽培

水田農業研究所内畑作ほ場(熊谷市久保島, 細粒褐色低地土, 新戒統)および園芸研究所内露地ほ場(久喜市六万部, 細粒褐色低地土, 常万統)において、供試資材として各種ペレット肥料を用いて、ホウレンソウ(播種9月下旬~11月下旬, 収穫11月上旬~3月上旬, 品種:七の助およびクロノス, 栽植密度:株間15cm, 条間15cm, 4条穴あきマルチ, 5粒まき)を栽培した(表5)。試験規模は1区6m<sup>2</sup>で、2連制(2013年は3連制)とした。試験区は、化学肥料区, 各種ペレット肥料区, 無肥料区とした(表6)。

### 4 土壤の理化学性に及ぼす影響

水稻およびホウレンソウ栽培後の土壤について、土壤のpH, ECおよび可給態リン酸含量を測定した。また、土壤の三相分布を測定した。可給態リン酸はトルオーグ法によって測定した(土壤標準分析・測定法委員会, 1986)。

山崎ら：食品残さペレット肥料が作物の生育および収量に及ぼす影響

表 1 各種ペレット肥料の成分含量および原材料

製品	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	原材料
ペレット肥料	4	2.6	1.6	食品残さ堆肥、生米糠、乾燥菌体肥料
高窒素ペレット肥料	7	1	1	食品残さ堆肥、フェザーミール、蒸製皮革粉、生米糠
高窒素ペレット複合肥料	8	10	8	食品残さ堆肥、米糠、尿素、硫安、燐安、塩加
高窒素ペレット鶏糞(増)複合肥料	10	5	5	食品残さ堆肥、鶏糞堆肥、乾燥菌体肥料、米糠油かす、尿素、硫安、燐安、塩加
高窒素ペレット複合肥料055	10	5	5	食品残さ堆肥、鶏糞堆肥、乾燥菌体肥料、米糠油かす、尿素、硫安、燐安、塩加

※原材料の食品残さ堆肥のN, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, K<sub>2</sub>Oは3.1, 1.62, 2.36%である。高窒素ペレット鶏糞複合肥料および高窒素ペレット複合肥料055は、食品残さ堆肥：鶏糞堆肥=4:1(重量比)、高窒素ペレット鶏糞増複合は、食品残さ堆肥：鶏糞堆肥=1:4(重量比)である。

表 2 水稲ポット試験に用いた各種資材の窒素含量および施肥量

試験区	窒素成分 (%)	窒素 <sup>※</sup> 施用量 (kg/10a)	有機資材現物量 (kg/10a)	硫安窒素施用量 (kg/10a)	合計窒素施用量 (kg/10a)
1 化学肥料	14.0	13		2	15
2 生米糠入複合肥料	6.1	13	213	2	15
3 高窒素ペレット複合肥料	8.7	13	149	2	15
4 生米糠	2.1	13	650	2	15
5 食品残さ堆肥	3.2	13	394	2	15
6 高窒素ペレット肥料	7.0	13	185	2	15
7 硫安単用	21.0			2	2

※窒素施用量は、硫安を除く各種資材の窒素施用量で、基肥のみとした。  
ワグネルポットでの栽培のため、施肥基準の約2倍量の施用量とした。

表 3 水稲栽培の耕種概要

栽培年	播種日	資材施用日	移植日	穂肥日	収穫日	品種
2009	4/28	5/13	5/15	7/22	9/24	彩のかがやき
2010	4/28	5/12	5/14	7/21	9/17	彩のかがやき
2011	4/26	5/11	5/13	7/22	9/15	彩のほほえみ
2012	4/24	5/1	5/14	7/23	9/21	彩のかがやき
2013	4/23	5/10	5/13	7/16	9/20	彩のかがやき

表4 水稲栽培における各種資材施用量

試験区	窒素成分 (%)	基肥窒素※ 施用量 (kg/10a)	へレット肥料 現物量 (kg/10a)	穂肥窒素 施用量 (kg/10a)	合計窒素 施用量 (kg/10a)	
2009年	1 化学肥料	14.0	5		3	8
	2 へレット肥料	4.0	5	313	3	8
	3 高窒素へレット肥料	7.0	5	119	3	8
	4 高窒素へレット肥料+有機PK	7.0	5	119	3	8
	5 高窒素へレット複合肥料	8.0	5	78	3	8
	6 無施肥		0		0	0
2010年	1 化学肥料	14.0	5		3	8
	2 へレット肥料	4.0	5	313	3	8
	3 高窒素へレット肥料	7.0	5	119	3	8
	4 高窒素へレット複合肥料	8.0	5	78	3	8
	5 高窒素へレット複合肥料増量	8.0	8	125	3	11
	6 無施肥		0		0	0
2011年	1 化学肥料	14.0	5		3	8
	2 へレット肥料	4.0	5	313	3	8
	3 高窒素へレット肥料	7.0	5	119	3	8
	4 高窒素へレット複合肥料	8.0	5	78	3	8
	5 高窒素へレット複合肥料基肥	8.0	8	125	0	8
	6 無施肥		0		0	0
2012年	1 化学肥料	14.0	5		3	8
	2 へレット肥料	4.0	5	313	3	8
	3 高窒素へレット複合肥料	8.0	5	74	3	8
	4 高窒素へレット鶏糞複合肥料	10.0	5	59	3	8
	5 高窒素へレット鶏糞増複合肥料	10.0	5	59	3	8
	6 無施肥		0		0	0
2013年	1 化学肥料	14.0	5		3	8
	2 高窒素へレット複合肥料	8.0	5	74	3	8
	3 高窒素へレット055複合肥料	10.0	5	59	3	8
	4 無施肥		0		0	0

※各へレット肥料の現物投入量は窒素無機化相当（へレット肥料：40%，高窒素へレット肥料：70%，高窒素へレット複合肥料：80～85%）を考慮した上で施用した。

表5 ホウレンソウ栽培の耕種概要

栽培年度	資材施用日	播種日	収穫日	品種
2010	10/5	10/25	1/26	七の助
2011	9/16	9/30	11/9	七の助
2012	9/14	10/17	12/25	七の助
2013	11/21	11/21	3/6	クロノス

山崎ら：食品残さペレット肥料が作物の生育および収量に及ぼす影響

表 6 ホウレンソウ栽培における各種資材施用量

試験区	窒素成分 (%)	ペレット肥料	ペレット肥料	化学肥料	合計窒素
		窒素施用量 (kg/10a)	現物量 (kg/10a)	窒素施用量 (kg/10a)	施用量 (kg/10a)
2010 年	1 化学肥料	15	0	15	15
	2 ペレット肥料+化学肥料	4(ペ) 15(化)	7.5	375	7.5
	3 高窒素ペレット肥料+化学肥料	7(高) 15(化)	7.5	153	7.5
	4 高窒素ペレット複合肥料	8	15	221	0
	5 無施肥	0	0	0	0
2011 年	1 化学肥料	15	0	15	15
	2 ペレット肥料+化学肥料	4(ペ) 15(化)	7.5	375	7.5
	3 高窒素ペレット肥料	7	15	306	0
	4 高窒素ペレット肥料+化学肥料	7(高) 15(化)	7.5	153	7.5
	5 高窒素ペレット複合肥料	8	15	221	0
	6 無施肥	0	0	0	0
2012 年	1 化学肥料	15	0	15	15
	2 ペレット肥料+化学肥料	4(ペ) 15(化)	7.5	375	7.5
	3 高窒素ペレット複合肥料	8	15	221	0
	4 高窒素ペレット鶏糞複合肥料	10	15	176	0
	5 高窒素ペレット鶏糞増複合肥料	10	15	176	0
	6 無施肥	0	0	0	0
2013 年	1 化学肥料	15	0	15	15
	2 高窒素ペレット複合肥料	8	15	221	0
	3 高窒素ペレット055複合肥料	10	15	176	0
	4 無施肥	0	0	0	0

※各ペレット肥料の現物投入量は窒素無機化相当（ペレット肥料：40%，高窒素ペレット肥料：70%，高窒素ペレット複合肥料：85%）を考慮した上で施用した。窒素成分（ ）はペはペレット肥料，高は高窒素ペレット肥料，化は化学肥料である。

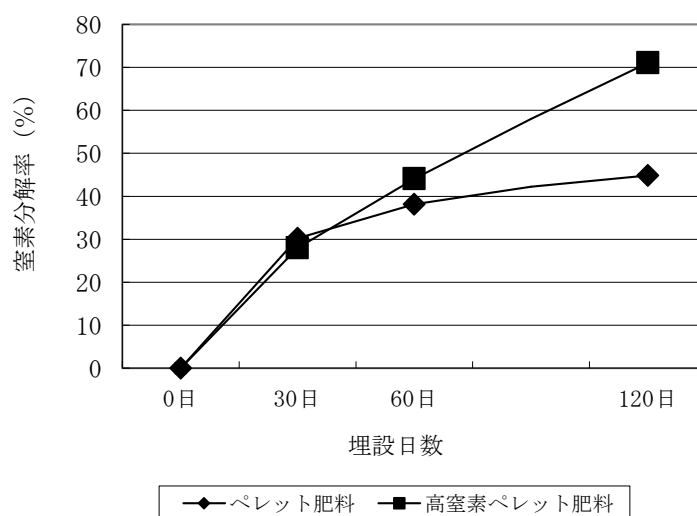


図 1 土壌における高窒素ペレット肥料の窒素分解率

## 結 果

### 1 ペレット肥料の成分含量および窒素分解率

ペレット肥料の窒素分解率は、窒素含量が 4% のペレット肥料, 7% の高窒素ペレット肥料ともに埋設 30 日後では約 30% であったが, 埋設日数の経過とともに差がみられ, 埋設 120 日後ではペレット肥料が 45%, 高窒素ペレット肥料が 70% であった (図 1).

### 2 各種資材の水稻における窒素利用率

イネの乾重は施用した資材によって差がみられ, 化学肥料区および生米糠入複合肥料区が最も重く, 次いで, 高窒素ペレット複合肥料区の順であった.

窒素含有率は, わら及びもみともに試験区間に大きな差がみられず, 窒素吸収量は乾重を反映する結果となった. 窒素利用率 (各試験区の窒素吸収量から硫安単用区の窒素吸収量を差し引き, 施肥窒素量で割った値) は, 化学肥料区が 78.7% と最も高く, 高窒素ペレット複合肥料の原料である食品残さ区は 12.1% であった. 食品残さ堆肥区の対照として用いた生米糠区では, 生育初期の還元害により, 他の試験区と同時に移植した株は一部枯死したが, 補植した株が生育し, 窒素利用率は 32.8% となった. なお, 食品残さ堆肥区は還元害を生じなかった (表 7).

表 7 イネ (ポット栽培) の乾重, 窒素含有率, 窒素吸収量および窒素利用率

試験区	乾重 (g/ポット)				窒素含有率 (%)		窒素吸収量 (g/ポット)			窒素施肥量	窒素利用率	
	わら	もみ	合計	指数	わら	もみ	わら	もみ	合計	試験区- 硫安単用区 (g/ポット)	(%)	
1 化学肥料	93.2	44.8	138.0	100	0.73	1.19	0.68	0.53	1.22	0.51	0.65	78.7
2 生米糠入複合肥料	93.4	45.1	138.5	100	0.70	1.16	0.65	0.52	1.18	0.47	0.65	72.1
3 高窒素ペレット複合肥料	87.5	41.0	128.5	93	0.71	1.19	0.63	0.49	1.11	0.41	0.65	62.4
4 生米糠	70.9	35.1	106.0	77	0.70	1.20	0.50	0.42	0.92	0.21	0.65	32.8
5 食品残さ堆肥	64.8	29.6	94.4	68	0.67	1.19	0.43	0.35	0.79	0.08	0.65	12.1
6 高窒素ペレット肥料	74.0	35.8	109.8	79	0.70	1.14	0.52	0.41	0.93	0.22	0.65	33.6
7 硫安単用	55.5	25.8	81.3	59	0.72	1.20	0.40	0.31	0.71	0.00		

### 3 ペレット肥料を利用した作物栽培

#### (1) 水稻栽培

稈長, 穂長および穂数は, 無施肥区が他の区に比べ低く, 各ペレット肥料区では, 2011 年の高窒素ペレット複合肥料基肥区を除き, 化学肥料区に比べ同等からやや高い傾向がみられた. 収量 (精玄米収量) は, 2011 年の高窒素ペレット複合肥料基肥区を除き, いずれのペレット肥料区でも化学肥料区に比べ同等からやや優る傾向がみられた.

したがって, 窒素成分を高めた高窒素ペレット肥料区は, 肥料の現物施用量がペレット肥料区に比べ 1/4~1/3 程度であったにもかかわらず, ペレット肥料区と同等の収量であり, 肥料としての効果が高いことが認められた (表 8).

#### (2) ホウレンソウ栽培

ホウレンソウの生育は, 草丈等いずれの項目で, 無施肥区が他の区に比べ劣り, 化学肥料区に対す

る収量指数は 22~42 と低かった. 各ペレット肥料区における草丈等の生育は, 化学肥料区よりもやや小さいものから同等の傾向がみられ, 収量指数は 82~105 であった (表 9)

### 4 土壌の理化学性に及ぼす影響

水田跡地土壌の理化学性 (2010 年) は, pH が 5.78~5.95, EC が 0.041~0.046mS/cm, 可給態リン酸が 12.4~14.9mg/100g, 固相率が 46.9~48.4% で, 試験区間に顕著な差が認められなかった (表 10). また, ホウレンソウ跡地土壌の pH は 6.31~6.60, EC は 0.023~0.027 mS/cm, 可給態リン酸は 16.6~32.1 mg/100g で, 無施肥区のリン酸が低い傾向がみられた (表 11).

山崎ら：食品残さペレット肥料が作物の生育および収量に及ぼす影響

表 8 水稻の生育及び収量

試験区	稈長 (cm)	穂長 (cm)	穂数 (本/m <sup>2</sup> )	全重 (kg/a)	わら重 (kg/a)	精玄米重 (kg/a)	収量指数	
2009年	1 化学肥料	76.2	20.1	378	181.9	107.7	52.3	100
	2 ペレット肥料	78.5	20.7	386	191.7	109.2	58.1	111
	3 高窒素ペレット肥料	79.3	20.2	395	186.5	107.8	55.9	107
	4 高窒素ペレット肥料+有機PK	79.7	20.6	370	187.9	107.0	57.7	110
	5 高窒素ペレット複合肥料	78.9	20.3	384	183.3	104.8	55.3	106
	6 無施肥	70.0	19.9	324	162.5	96.6	46.0	88
2010年	1 化学肥料	84.2	21.1	460	181.3	104.0	52.8	100
	2 ペレット肥料	83.4	20.6	485	181.8	105.0	52.9	100
	3 高窒素ペレット肥料	84.8	20.3	441	194.2	110.8	57.9	110
	4 高窒素ペレット複合肥料	88.0	20.3	485	194.5	111.3	56.0	106
	5 高窒素ペレット複合肥料増量	88.6	20.7	481	200.4	116.8	58.1	110
	6 無施肥	76.6	20.1	376	155.9	98.4	37.0	70
2011年	1 化学肥料	75.6	20.3	342	163.6	92.0	44.0	100
	2 ペレット肥料	74.7	20.5	324	169.2	96.6	48.6	110
	3 高窒素ペレット肥料	77.6	20.7	318	175.8	96.2	53.3	121
	4 高窒素ペレット複合肥料	77.0	20.7	348	172.8	97.7	50.9	116
	5 高窒素ペレット複合肥料基肥	74.8	18.8	328	168.7	99.8	40.1	91
	6 無施肥	72.0	19.3	297	149.7	89.6	34.4	78
2012年	1 化学肥料	67.5	21.2	311	141.9	82.3	35.9	100
	2 ペレット肥料	69.0	21.4	363	156.4	87.7	42.6	119
	3 高窒素ペレット複合肥料	65.9	21.1	316	141.6	81.8	36.5	102
	4 高窒素ペレット鶏糞複合肥料	67.8	21.0	325	149.4	87.4	38.3	107
	5 高窒素ペレット鶏糞増複合肥料	66.4	21.8	349	166.3	95.3	42.5	118
	6 無施肥	62.8	20.5	291	127.1	76.5	28.4	79
2013年	1 化学肥料	65.4	20.2	413	167.2	102.3	46.3	100
	2 高窒素ペレット複合肥料	68.2	20.1	387	163.9	99.6	45.6	98
	3 高窒素ペレット055複合肥料	66.7	20.2	366	168.3	104.4	45.0	97
	4 無施肥	58.3 **	18.8 **	342	124.6 *	80.1	29.7 **	64 **

※2013年試験において、\*\*は1%水準、\*は5%水準で他の試験区との間に有意差有り(Tukey-kramer)

表 9 ホウレンソウの生育及び収量

試験区	草丈 (cm)	株重 (g)	収量 (kg/a)	収量指数	
2010年	1 化学肥料	22.5	38.6	249.0	100
	2 ペレット肥料+化学肥料	20.3	32.2	224.4	90
	3 高窒素ペレット肥料+化学肥料	20.2	32.8	217.5	87
	4 高窒素ペレット複合肥料	20.1	30.1	233.3	94
	5 無施肥	10.8	10.3	54.2	22
2011年	1 化学肥料	26.6	21.2	168.3	100
	2 ペレット肥料+化学肥料	25.5	19.8	152.7	91
	3 高窒素ペレット肥料	26.1	20.9	159.5	95
	4 高窒素ペレット肥料+化学肥料	24.1	16.8	141.1	84
	5 高窒素ペレット複合肥料	27.6	22.1	177.2	105
	6 無施肥	14.8	7.9	54.7	32
2012年	1 化学肥料	18.7	18.9	157.3	100
	2 ペレット肥料+化学肥料	18.2	18.4	154.8	98
	3 高窒素ペレット複合肥料	18.2	18.8	153.5	98
	4 高窒素ペレット鶏糞複合肥料	16.2	15.6	129.0	82
	5 高窒素ペレット鶏糞増複合肥料	18.3	19.9	148.1	94
	6 無施肥	11.4	6.8	66.3	42
2013年	1 化学肥料	26.5	32.0	244	100
	2 高窒素ペレット複合肥料	27.4	32.8	252	103
	3 高窒素ペレット055複合肥料	26.8	32.5	233	96
	4 無施肥	12.1 **	10.7 **	76 **	31 **

※2013年試験において、\*\*は1%水準で他の試験区との間に有意差有り(Tukey-Kramer)

表 10 跡地土壌（水稻）の理化学性(2010年)

試験区	pH (H <sub>2</sub> O)	EC (mS/cm)	可給態リン酸 (mg/100g)	三相分布(%)		
				固相	液相	気相
1 化学肥料	5.78	0.041	12.4	48.2	48.4	3.5
2 ペレット肥料	5.88	0.045	13.1	47.1	49.6	3.3
3 高窒素ペレット肥料	5.87	0.046	14.3	47.2	49.3	3.5
4 高窒素ペレット複合肥料	5.86	0.045	12.9	46.9	48.6	4.5
5 高窒素ペレット複合肥料増量	5.95	0.045	14.9	48.4	48.9	2.7
6 無施肥	5.87	0.044	14.2	47.5	46.6	5.9

表 11 跡地土壌（ハウレンソウ）の pH, EC および可給態リン酸(2010年)

試験区	pH (H <sub>2</sub> O)	EC (mS/cm)	可給態リン酸 (mg/100g)
1 化学肥料	6.31	0.026	32.1
2 ペレット肥料+化学肥料	6.51	0.027	30.1
3 高窒素ペレット肥料+化学肥料	6.46	0.026	27.2
4 高窒素ペレット複合肥料	6.31	0.026	26.0
5 無施肥	6.60	0.023	16.6

## 考 察

水稻およびハウレンソウにおいて、各種ペレット肥料の施用効果について検討した結果、水稻では栽培期間中に分解した窒素の供給により、化学肥料を施用した栽培とほぼ同等の収量を得ることができた。また、窒素成分を高めた高窒素ペレット肥料区および高窒素ペレット複合肥料区は、窒素成分が高いとともに窒素の分解率が高くなることや無機肥料が混合されていることにより、窒素利用率が高くなった。そのため、肥料の現物施用区がペレット肥料区に比べ 1/4~1/3 程度であるにもかかわらず、ペレット肥料区と同等の収量であり、肥料としての効果が高いことが認められ、施肥労力が軽減できる。

一方、ハウレンソウでは、栽培期間が水稻に比べ短いため、ペレット肥料に化学肥料を半量混合して栽培を行うことによって、化学肥料に近い収量が得られた。高窒素ペレット複合肥料は硫安など無機肥料を混合しており、単独施用で化学肥料と同等の収量が得られ、効率的・実用的な肥料と考えられる。

以上のように、各種資材の水稻における窒素利用率を含めた各種資材の特性を把握した本試験結

果をもとに、肥料取締法が改正され、平成 24 年 8 月に新たな公定規格として、混合堆肥複合肥料が制定された。現在、肥料メーカーの B 社では、13 銘柄の混合堆肥複合肥料を開発、取り扱っており、今後、低価格のペレット肥料として、一層の利用拡大が期待される。

## 引用文献

- 土壤標準分析・測定法委員会（1986）：土壤標準分析・測定法，博友社 東京
- 斎藤雅典（1997）：ほ場条件下の有機物分解量〔ガラス繊維ろ紙埋設法〕土壤環境分析法編集委員会編 土壤環境分析法，120-123. 博友社，東京
- 牛久保明邦（2002）：食品廃棄物の現状と食品リサイクル法への対応．農林水産技術研究ジャーナル 25, 3.
- 山崎晴民・鎌田淳・浅野智孝・丸岡久仁雄・相崎万裕美・佐藤一弘・畑克利（2011）：食品残さのペレット肥料化と作物生産における利用技術．土肥誌 82, 139-144.
- 義村利秋（2002）：食品リサイクル法の趣旨と概要．日本調理科学会誌 35, 9.