

津波被災復旧農地でのネギ栽培における混合堆肥複合肥料の施用効果

高橋菜央子・瀧 典明*・志賀紗智**

(宮城県農業・園芸総合研究所・*宮城県古川農業試験場・**宮城県東部地方振興事務所)

Effect of compost-mixed compound fertilizer application on Welsh onions cultivated in restored upland fields damaged by Tsunami

Naoko TAKAHASHI, Noriaki TAKI* and Sachi SHIGA**

(Miyagi Prefectural Agriculture and Horticulture Research Center・*Miyagi Prefectural Furukawa Agricultural Experiment Station・**TOBU Regional Promotion Office)

1 はじめに

2011年に発生した東日本大震災の津波により被災した宮城県沿岸地域の農地では、山土が客土され、土壌有機物不足に起因する低地力や物理性不良が課題となっており、改善効果の高い施肥管理技術が求められている。

一方、近年、肥料および堆肥を同時に施用できる混合堆肥複合肥料が開発され、地力の少ないほ場での施用効果が期待されている。混合堆肥複合肥料は品質管理された堆肥と化学肥料を混合し、肥料成分を調整して造粒・加熱乾燥した複合肥料である¹⁾。

そこで、本試験では津波被災復旧農地におけるネギ栽培に混合堆肥複合肥料を用いて生育に対する影響および土壌理化学性に対する効果等を検討した。

2 試験方法

(1) 供試肥料および耕種概要

本研究では市販の混合堆肥複合肥料である「エコレット 055」および「エコレット 553」(㈱朝日工業)を供試した。エコレット 055 の保証成分は窒素 10%、リン 5%、カリ 5% であり、原料に豚ふん堆肥を 50% 使用している。エコレット 553 の保証成分は窒素 5%、リン 5%、カリ 3% であり、原料に豚ふん堆肥を 60% 使用し、その他腐植酸も配合されている。

供試場所は宮城県仙台市内の津波被災復旧農地畑で、土性は中粒質普通褐色低地土である。ネギ品種は「森の奏で」を供試し、栽植密度は 40 株 / m² とした。

(2) 試験区の構成および施肥設計

2 ヶ年の試験区の構成を表 1 および表 2 に示した。2 ヶ年連用してエコレット 055 (E055) 区、エコレット 553 (E553) 区および慣行区を設けた。2022 年は慣行区の一部に無窒素区を設けた(反復なし)。2021 年は追肥のみ、2022 年は基肥および追肥に各肥料を供試した。なお、両年とも基肥施肥前に石灰窒素を 80kg/10a 施肥した。また、地力が低い復旧農地で肥効調節型肥料を用いる場合、ネギ栽培では溝施肥が有効であるとの報告があったため²⁾、本試験の肥料はすべて溝施肥とした。

(3) 調査項目

調査項目として、各肥料の窒素供給経過やネギの生育及び収量、ネギ茎葉の養分吸収量、ネギ作付け跡地の土壌理化学性を測定した。また、肥料を使用した際の肥料コストも試算した。

3 試験結果及び考察

ほ場埋設法により測定した各肥料の溶出率から算出した各試験区の肥料窒素供給について、2021 年の追肥後の経過は両肥料とも施肥後 1 ヶ月強で概ね頭打ちとなった。収穫時の窒素供給量は E055 区で 9.0kg/10a、E553 区は E055 区よりやや供給量が少なく、7.9kg/10a であった(図 1 左)。同様に測定した 2022 年の経過では、慣行区が 25.7kg/10a で施肥窒素のほとんどが溶出していたのに対し、E055 区では 22.8kg/10a、E553 区では 20.3kg/10a となり、慣行区よりやや少ない傾向であった(図 1 右)。

2021 年の供試肥料追肥後のネギ草丈および葉鞘径の推移は E055 区並びに E553 区と慣行区にほとんど差はなく、ほぼ同等の傾向を示した(図 2 上段)。2022 年も同様に、無窒素区を除く 3 区では草丈、葉鞘径ともに同程度の値で推移した(図 2 下段)。

2021 年のネギ収穫の生育状況や可販収量についても、各試験区に有意な差は認められず、ほぼ同等であった。2022 年も同様に、無窒素区を除く 3 試験区間の可販収量に有意な差は認められず、ほぼ同等の値であった(表 3)。なお、2022 年は 2021 年に比べて全体的に 1 株当たりの調整重が小さい傾向であったが、単位面積当たりの可販株数が 2022 年の方が多かったため、収量は両年ともほぼ同程度となった。

ネギ茎葉の主要成分濃度および吸収量についても無窒素区を除く 3 試験区で有意な差は認められなかった(表 4)。各肥料の収穫時窒素溶出量およびネギ茎葉の窒素吸収量から窒素利用率を求めると、慣行区は 59.5%、E055 区は 66.2%、E553 区は 68.5% となり、エコレットの窒素利用率が慣行区の施肥体系に比べてやや高かった。なお、2021 年は 2022 年より収穫時の窒素吸収量が低い値であったが、2021 年は収穫時期が遅かったため、葉身部の枯れ落ちが多く見られたことが原因であると思われる。

ネギ収穫後土壌作土層の三相分布は、堆肥の配合割合が高い E553 区で気相率がやや高まる傾向が見られたが、有機物含量(T-C)や全窒素、可給態窒素、CEC については明確な差は確認できなかった(表 5)。また、両 E 区で慣行区より交換性カリウムがやや少ない傾向が見られたことから、エコレットを連年施用する場合は土壌中のカリウム量に注意する必要があると考えられる。

10a あたりの肥料コストについて、2021 年のように追肥のみにエコレットを用いる場合、慣行区の約

14,000 円に対し、E055 区では約 12,000 円、E553 区では約 23,000 円となり、エコレット 055 は約 14% の肥料コスト削減効果がある一方、エコレット 553 は約 64% 肥料コストが増加すると試算された。同様に 2022 年の基肥と追肥における 10a あたりの肥料コストは、慣行区の約 39,000 円に対し、E055 区で約 32,000 円となり、約 18% の肥料コスト削減効果があった一方、E553 区では約 61,000 円と約 56% 肥料コストが増加すると試算された。なお、肥料コストの試算は 2022 年時点での肥料価格を用いた。

4 まとめ

本試験では、エコレットは原料に堆肥が含まれているため、慣行の肥料よりも窒素供給量が少なく推移したが、エコレットによる生育・収量および窒素濃度、窒素吸収量は慣行と同等であり、窒素利用率が慣行に比べてやや高いことが示された。

エコレット 553 は窒素の保証成分量が少なく、窒素

に合わせて施肥設計を行う場合は多量の肥料が必要になるため、コスト増加につながった。しかし、気相率増加に伴う物理性の向上が認められ、水田転換畑等の粘土質で排水不良土壌での有効性が示された。一方、本試験は 2 年間の限定的な施用であるため、連用して物理性改善効果を見る必要がある。

エコレット 055 は慣行と同等の施用効果が期待でき、肥料コストも削減できることから、慣行肥料の代替としての検討価値が十分にあると考えられた。

引用文献

- 1) 農林水産省委託プロジェクト有機質資材コンソーシアム編. 2020. 技術マニュアル「混合堆肥複合肥料の製造とその利用 家畜ふん堆肥の肥料原料化の促進」: 4-5.
- 2) 瀧典明, 中村佳与, 吉田千恵. 2021. 復旧農地における肥効調節型肥料の植え溝施肥によるネギ生育改善効果及び堆肥施用基準. 東北農業研究 74 号: 111-112.

表 1 施肥設計 (2021 年)

試験区	施肥窒素成分量 (kg/10a)			施肥成分量計 (kg/10a)			供試肥料 (追肥)
	基肥	追肥①	追肥②	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	
E055区	16	10	—	26	15	15	エコレット055
E553区	16	10	—	26	20	16	エコレット553
慣行区	16	5	5	26	16	18	燐硝安加里S604

注1) 施肥日 基肥: 5/9, 定植: 5/11, 追肥①: 8/2, 追肥②: 9/1, 収穫: 12/3
 注2) 基肥は全区共通でネギ専用BB_S222 (N:P:K=20:12:12, 窒素の配合が速効性4割, LP40が 3割, LPS80が3割。)

表 2 施肥設計 (2022 年)

試験区	施肥窒素成分量 (kg/10a)			施肥成分量計 (kg/10a)			供試肥料
	基肥	追肥①	追肥②	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	
E055区	6	10	10	26	13	13	基肥・追肥: エコレット
E553区	6	10	10	26	26	16	基肥・追肥: エコレット
慣行区	16	—	5	26	16	18	基肥: ネギ専用BB_S222 追肥: 燐硝安加里S604 ようりん, 塩化カリ
無窒素区	—	—	—	0	16	18	

注) 施肥日 基肥・定植: 4/23, 追肥①: 6/21, 追肥②: 8/5, 追肥③: 8/24, 収穫: 10/7

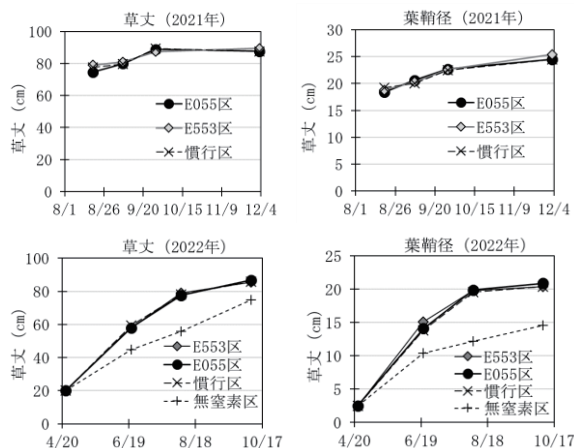


図 2 ネギの草丈および葉鞘径の推移 (上図: 2021 年, 下図: 2022 年)

2021年は追肥時, 2022年は定植時からの推移を示す。

表 5 ネギ収穫後跡地土壌の理化学性 (2022 年)

試験区	三相分布			仮比重 (g/cm ³)	T-C (g/kg)	T-N (g/kg)	CEC (me/100g)	可給態N (mg/100g)	可給態P ₂ O ₅ (mg/100g)	交換性K (mg/100g)
	固相 (%)	液相 (%)	気相 (%)							
E055区	48.9	23.0ab	28.1a	1.30	9.64	0.84	8.3	2.7	72.6	40.4
E553区	46.3ns	21.1b	32.5b	1.24ns	9.60	0.85	7.8	2.7	65.7	41.7
慣行区	48.9	24.7a	26.5a	1.29	9.85	0.86	8.4	3.0	71.0	47.9

注) 三相分布はSteel Dwass法, 仮比重はTukey法により同じ列の異なる文字間に有意差あり, nsは有意差なし (有意水準 5%, n=6)。T-C, T-N, 可給態窒素 (30℃4週培養), CEC, 可給態P₂O₅, 交換性Kは2反復のため統計解析を行っていない。

表 3 ネギ収穫時の生育・収量

年次	試験区	茎葉部全重 (t/10a)	可販収量 ¹⁾ (t/10a)	収量比 ¹⁾ (%)	調製重 (g/株)	葉鞘長 (cm)	葉鞘径 (mm)
2021年	E055区	6.84	4.54	99	189	42.7	22.2
	E553区	7.20	4.82	105	199	43.8	22.9
	慣行区	7.09	4.60	—	190	43.4	22.3
2022年	E055区	7.65	4.85	105	157	40.3	19.7
	E553区	7.13	4.58	99	148	40.3	18.9
	慣行区	7.25	4.63	—	150	39.7	18.4
	無窒素区	3.35	2.43	52	79	37.5	12.4

注1) 可販収量は, 草丈25cm以上, 葉鞘径10mm以上の収量。

収量比は, 慣行区に対する値。

注2) 収量比以外の項目で, 無窒素区を除く 3 試験区間に有意差無し (Tukey法, 有意水準5%, n=4)。

表 4 ネギ茎葉の主要成分濃度および吸収量

年次	試験区	濃度 (乾物当たり%)			吸収量 (g/m ²)		
		窒素	リン	カリウム	窒素	リン	カリウム
2021年	E055区	1.66	0.30	2.22	10.2	1.9	13.7
	E553区	1.73	0.31	2.43	11.1	2.0	15.6
	慣行区	1.49	0.31	2.19	10.2	2.2	15.0
2022年	E055区	2.48	0.39	2.38	15.1	2.4	14.5
	E553区	2.40	0.39	2.40	13.9	2.2	13.9
	慣行区	2.47	0.38	2.43	15.3	2.4	15.1
	無窒素区	1.18	0.46	1.84	4.7	1.8	7.3

注) 全項目で, 無窒素区を除く 3 試験区間に有意差無し (濃度: Steel Dwass法, 吸収量: Tukey法, 有意水準5%, n=4)。

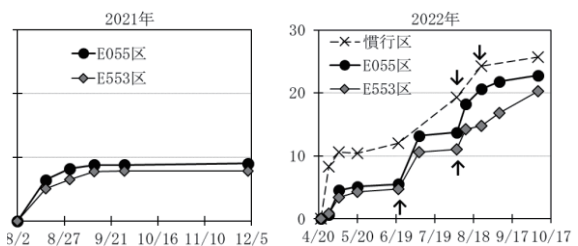


図 1 各試験区における肥料からの窒素供給経過

2021年は8月2日追肥のみの供給量, 2022年は基肥および追肥 2 回の累積供給量を示す。2022年の図中の↓は慣行区の追肥日, ↑はE055区・E553区の追肥日を示す。