



岐阜大学機関リポジトリ

Gifu University Institutional Repository

Title	Effects of Green Manure and Compost of Pea Plant with other Organic Wastes on Soil Fertility Management of Cereal Based Cropping System(内容の要旨(Summary))
Author(s)	Amanullah Khan Eusuf Zai
Report No.(Doctoral Degree)	博士(農学) 甲第499号
Issue Date	2008-09-10
Type	博士論文
Version	
URL	http://hdl.handle.net/20.500.12099/33640

この資料の著作権は、各資料の著者・学協会・出版社等に帰属します。

氏名(本国籍)	Amanullah Khan Eusuf Zai (バングラデシュ人民共和国)		
学位の種類	博士(農学)		
学位記番号	農博甲第499号		
学位授与年月日	平成20年9月10日		
学位授与の要件	学位規則第3条第1項該当		
研究科及び専攻	連合農学研究科 生物環境科学専攻		
研究指導を受けた大学	岐阜大学		
学位論文題目	Effects of Green Manure and Compost of Pea Plant with other Organic Wastes on Soil Fertility Management of Cereal Based Cropping System (エンドウ植物体残渣を用いた緑肥並びに堆肥と有機性廃棄物との併用が禾穀類の生育と地力維持に及ぼす影響)		
審査委員会	主査	岐阜大学	教授 堀内孝次
	副査	岐阜大学	准教授 松井勤
	副査	信州大学	教授 井上直人
	副査	静岡大学	教授 澤田均

論文の内容の要旨

本論文はマメ科作物を禾穀類主体輪作の中に組み入れ、若莢を収穫した後の植物体を緑肥ないし堆肥として用い、これに有機性廃棄物を併用することにより、若莢(野菜)による所得の確保と同時に地力維持が可能である点を作物栽培学的かつ環境保全の観点から実験的に実証したものである。研究の具体的内容は以下のとおりである。

本研究はコムギ-イネ輪作体系に付加的にエンドウを組み入れ、若莢収穫後の植物体残渣を緑肥あるいは堆肥化利用し、これに乾燥鶏糞ないしナタネ油粕を混用施与して今日の循環型社会における禾穀類の安定生産の可能性を検討したものである。これらの研究は一連のポット実験によって実施されている。

実験1. ここではエンドウ植物体残渣(PP)を用いた緑肥と堆肥に乾燥鶏糞(CM)あるいはナタネ油粕(RR)を併用した場合の施用効果についてコムギの生育反応と収量性を検討している。

結果として、堆肥にCMを併用した場合と、さらにCMにRRを追加した場合に微生物活性が最も高く、施用有機物によるN、P、Kの吸収が高まっている。特に堆肥

処理区間では PP に CM と RR を併用した場合に高い収量が得られている。さらに、RR は遅効性のため十分な養分供給ができないが、速効性の CM と併用されることで RR からの養分放出も促進されることが指摘されている。

実験 2. コムギにエンドウ植物体の PP と堆肥 PP に CM あるいは RR を併用した場合のその後の土壌生産性の持続性を評価するため、コムギ栽培後の土壌について、無施肥で後作イネを栽培し、その生育反応みている。

その結果、エンドウ残渣 PP は無施用区に対して 30%、堆肥では緑肥に対して 25%、そして CM あるいは RR を加用した PP は PP のみに比べて 63% ~ 70% 子実収量が増加している。また N と K の養分回収率は、養分蓄積と収量との間に正相関があったことから、CM と付加的な RR を伴った PP がイネ生育に効果があり、エンドウをコムギ - イネの輪作体系に組み入れることの妥当性が示されている。また RR を併用した PP でもイネ収量が高かったが、前作のコムギに対しては効果が見られず、施用有機物素材によって作物種毎に生育反応の違いのあることが指摘された。

実験 3. 次いで堆肥利用をより効果的にするために養分供給量と堆肥化過程の時間短縮の改善が考えられるが、その対策として堆肥化促進用に微生物資材(BD)の施用による改善が試みられている。

結果として、BD 投入によって微生物活性を高めることが出来、これによる N、P、K の養分が増加し、同時に堆肥化期間を 2 週間短縮できたとしている。さらに BD 施用はコムギの 8.6% とイネの 6.4% の増収をもたらせ、CM と併用した場合と CM に RR を加えた PP 堆肥により明らかに両作物の子実収量と乾物重が増大することを示した。

実験 4. 本方式による地力維持法がイネについて吸収養分と生育及び環境的側面から有機物投入初期段階での CO₂ 発生量について検討している。

これによると、CM と RR を加えた堆肥 PP は、土壌中の N、P、K や他の養分を増加させ、最終的に両作物の養分吸収が高まり、同時にこの養分吸収の向上は多くの収量構成要素の値を高める改善につながることを指摘している。

さらに、大気環境への CO₂ の発生量については、PP のみの場合は緑肥と堆肥の処理の違いに関係なく CO₂ 発生量は少なかったが、堆肥処理で有機物を併用した場合、特に RR を併用した処理での CO₂ 濃度が最も高かった。しかし、この点は CM と併用することによってより少ない CO₂ 量となり、本栽培方式が環境保全型栽培技術につながることを示唆された。

以上の研究結果から、禾穀類の輪作体系にマメ科作物を組み入れ、若莢収穫後の植物体残渣を緑肥あるいは堆肥として活用、これに有機性廃棄物を併用することで安定収量の確保とさらに環境保全につながる持続的な地力維持管理の可能性が作物栽培学及び植物栄養学の観点から明示された。

審 査 結 果 の 要 旨

本論文はマメ科作物を禾穀類主体輪作の中に組み入れ、若莢を収穫した後の植物体を緑肥ないし堆肥として用い、これに有機性廃棄物を併用することにより、若莢(野菜)による所得の確保と同時に地力維持が可能である点を作物栽培学的かつ環境保全の観点から実験的に実証したものである。研究の具体的内容は以下のとおりである。

本研究はコムギ-イネ輪作体系に付加的にエンドウを組み入れ、若莢収穫後の植物体残渣を緑肥あるいは堆肥化利用し、これに乾燥鶏糞ないしナタネ油粕を混用施与して今日の循環型社会における禾穀類の安定生産を検討したものである。

これらの研究は一連のポット実験によって実施されている。研究の概要は以下の通りである。

1. エンドウ植物体残渣(PP)を用いた緑肥と堆肥に乾燥鶏糞(CM)あるいはナタネ油粕(RR)を併用した場合の施用効果についてコムギの生育反応と収量性を検討している。

その結果、堆肥にCMを併用した場合と、さらにCMにRRを追加した場合に微生物活性が最も高く、施用有機物によるN、P、Kの吸収が高まった。特に堆肥処理区間ではPPにCMとRRを併用した場合で高い収量が得られた。さらに、RRは遅効性のため十分な養分供給ができないが、速効性のCMと併用されることでRRからの養分放出も促進されることが指摘された。

2. コムギにエンドウ植物体のPPと堆肥PPにCMあるいはRRを併用施用した場合のその後の土壌生産性の持続性を評価するため、コムギ栽培後の土壌について、無施肥で後作イネを栽培し、その生育反応みている。

その結果、エンドウ残渣PPは無施用区に対して30%、堆肥では緑肥に対して25%、そしてCMあるいはRRを加用したPPはPPのみに比べて63%~70%子実収量が増加している。またNとKの養分回収率は、養分蓄積と収量との間に正相関があったことから、CMと付加的なRRを伴ったPPがイネ生育に効果があり、エンドウをコムギ-イネの輪作体系に組み入れることの妥当性が示されている。またRRを併用したPPでもイネ収量が高かったが、前作のコムギに対しては効果が見られず、施用有機物素材によって作物種毎に生育反応の違いのあることが指摘されている。

3. 堆肥利用をより効果的にするには養分供給量と堆肥化過程の時間短縮の改善が考えられたが、その対策として堆肥化促進用に微生物資材(BD)の施用による改善が試みられている。

結果として、BD投入によって微生物活性を高めることが出来、これによるN、P、Kの養分が増加し、同時に堆肥化期間を2週間短縮できたとしている。さらにBD施用はコムギの8.6%とイネの6.4%の増収をもたらせ、CMと併用した場合とCMにRRを加えたPP堆肥により明らかに両作物の子実収量と乾物重が増大することを示した。

4. 本方式による地力維持法がイネについて吸収養分と生育及び環境的側面から有機物投入初期段階での CO₂ 発生量について検討している。

これによると、CM と RR を加えた堆肥 PP は、土壌中の N、P、K や他の養分を増加させ、最終的に両作物の養分吸収が高まり、同時にこの養分吸収の向上は多くの収量構成要素の値を高める改善につながることを指摘している。

さらに、大気環境への CO₂ の発生量については、PP のみの場合は緑肥と堆肥の処理の違いに関係なく CO₂ 発生量は少なかったが、有機物を併用した場合、特に RR を併用した緑肥処理での CO₂ 濃度が最も高かった。しかし、これは CM と併用することによって CO₂ 量が少なくなることから、本栽培方式が環境保全型栽培技術につながることを示唆された。

これらの研究結果から、禾穀類の輪作体系に被覆作物としてマメ科作物を組み入れ、若莢収穫後の植物体残渣を緑肥あるいは堆肥として活用、これに有機性廃棄物を併用することで安定収量の確保とさらに環境保全につながる持続的な地力維持管理の可能性が作物栽培学及び植物栄養学の観点から明示された。

以上について、審査委員全員一致で本論文が岐阜大学大学院連合農学研究科の学位論文として十分価値あるものと認めた。

学位論文の基礎となる学術論文：

1. Amanullah Khan Eusuf Zai, Takatsugu Horiuchi and Tsutomu Matsui:
Effects of Green Manure and Compost of Pea Plant with Chicken Manure and Rapeseed Oil Residue on Growth, Yields and Efficiency of Nutrient Uptake by Wheat (*Triticum aestivum*). *Compost Science and Utilization* (in press)
2. Amanullah Khan Eusuf Zai, Takatsugu Horiuchi and Tsutomu Matsui:
Effects of compost and green manure of pea and their combination with chicken manure and rapeseed oil residue on soil fertility and nutrient uptake in wheat-rice cropping system. *African Journal of Agricultural Research*. 2008. (in press)