

# 有機コンポスト多量連用施用土壌の実態把握と将来予測 Future prospects of nutrient cycle in heavy organic compost application fields

○朝田景 西村拓 豊田剛己 加藤誠

○Kei ASADA Taku NISHIMURA KoKi TOYODA and Makoto KATO

## 1)はじめに

有機農法とは、有機農業運動国際連盟 (IFOAM) の基本基準に記載されているように、「農業生態系と農村の物質循環を重視し、土壌肥沃度の維持、硝酸態イオンの地下浸透の防止、雑草・病気・虫害の減少を目的に、輪作体系に可能な限り多様性を持たせるもの」である(西尾2003)。有機農法であっても、作付け方法の工夫と有機廃棄物から供給される養分イオンの管理なしには持続的な農法とはなり得ないと考えられる。大量の有機コンポストを毎年土壌に還元し続けることが、持続可能な農業となり得るのかという議論がないまま、有機廃棄物の農地還元を促進する政策が進められている。1995年の中央農業総合研究センターの調査結果では、国内平均で約40 kg ha<sup>-1</sup>年<sup>-1</sup>の窒素が蓄積してきているということが示されている。その後政府の奨励により農地へのコンポスト施用量がさらに増大している。現在、平均的には日本中で窒素が土壌に蓄積するような量の有機廃棄物が農地に投入されている。このまま、30年、50年、100年と有機廃棄物の農地還元を行うと、窒素、リン、炭素、さらには重金属や難分解性化学物質等不純物の農地土壌への蓄積やそれに伴う土壌の化学性、エネルギーや物質の循環を左右する土の物理性に変化が生じる可能性がある。またそれに伴って、土壌生物生態系の劣化が起こることが考えられる。本研究では、有機コンポスト多量施用圃場内における移動に注目し、環境負荷源物質である窒素および土壌管理基準の指標となっている亜鉛の現状把握と動態予測を行うことを目的としている。



Fig.1 有機性廃棄物再資源化を目指した循環モデル

## 2)実験方法

近畿中国四国農業研究センター内の3圃場(豚ふん堆肥標準区と豚ふん堆肥3倍区および化成肥料区)を調査対象とした。以下、豚ふん堆肥標準区は180 kg-N ha<sup>-1</sup> PFM、豚ふん堆肥3倍区は540 kg-N ha<sup>-1</sup> PFMそして化成肥料区は180 kg-N ha<sup>-1</sup> CFと簡略化する。作付け毎に化成肥料区の窒素施用量(180kg ha<sup>-1</sup>)を基準として、おが屑豚ふん堆肥は標準区で約27t ha<sup>-1</sup>、3倍区では約80t ha<sup>-1</sup>施用した。土壌採取時は試験開始後第25作目にあたる。採土器を用いて表層0cmから10cm毎に60cmまで4反復で土壌を採取した。風乾細土10gに土液肥1:5となるように脱イオン水を加え一時間振とう後、No.6の乾燥ろ紙でろ過した。この抽出液中の

水溶性陰イオンをイオンクロマトグラフィ(島津製作所 HIC-SP Super)で測定した。全窒素はCNコーダー(YANAKO分析工業MT-700型 標準試料は馬尿酸)で測定した。全亜鉛量測定は定法の硫酸、硝酸、過塩素酸による酸混分解法により、また可溶性亜鉛量は30°C条件下0.1M塩酸浸出法で亜鉛を抽出した後、原子吸光法で測定した。全亜鉛含量と可溶性亜鉛含量の差を難溶性亜鉛含量とした(重金属測定法 2002)。

### 3) 結果および考察

図2に各試験区、各層位における亜鉛の蓄積量を示した。同様の分析を行った第12作目(堀ら2005)の結果と比較すると、第25作目(図3)における堆肥3倍区の0-20cmでは、全亜鉛に占める難溶性亜鉛含量が低下していた。また毎作同じ量の堆肥を施用しているにもかかわらず、土壌に蓄積する亜鉛の増加率は作付け毎に低下しており、下層へ溶脱している可能性が考えられる。

表1に各土壌、層位別の窒素収支を示した。3試験区で作物の窒素吸収量が変わらないと仮定すると、堆肥3倍区では、施肥窒素量に対する作物吸収(推定)および窒素溶脱の割合が、他の2試験区に比べて大変低いことがわかった。これは窒素の土壌中の蓄積量、地表面流出量または大気中への気散による損失が多いためと思われる。また、第25作目では、3倍区の窒素蓄積量は化肥区の約1.8倍と多いが、窒素蓄積量に対する溶脱量の割合は化肥区に比べて少ない。これは、窒素がN<sub>2</sub>やN<sub>2</sub>Oガスとして気散するために、溶脱が抑制されているためと考えられる。圃場における窒素の気散量を実測または推定することによって、土壌に残留する窒素量をさらに正確に検討することが出来る。いずれにせよ作付けを繰り返す間に作物に吸収されず残留した窒素は、最終的には硝酸として溶脱することになると考えられる。3倍区では第25作目の窒素溶脱率が低かったが、今後、窒素残留量が増加していくとすれば、溶脱率が高くなる可能性がある。

参考文献:西尾(2003) 有機栽培の基礎知識 農文協, 渋谷ら(2002) 重金属測定法 博友社, 堀ら(2005) 近中四農研報 4 109-128, 農林水産技術会議事務局(2003) 有機性資源の循環的利用システムに関する研究 51-56.

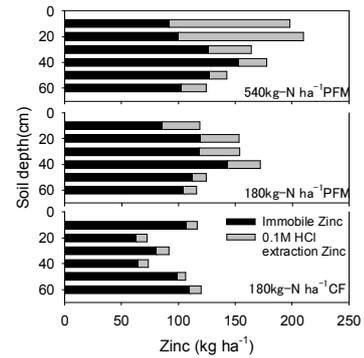


図2 各試験区、各層位における全亜鉛含量  
Fig.2 Distribution of Zn following to continuous application of PFM and CF

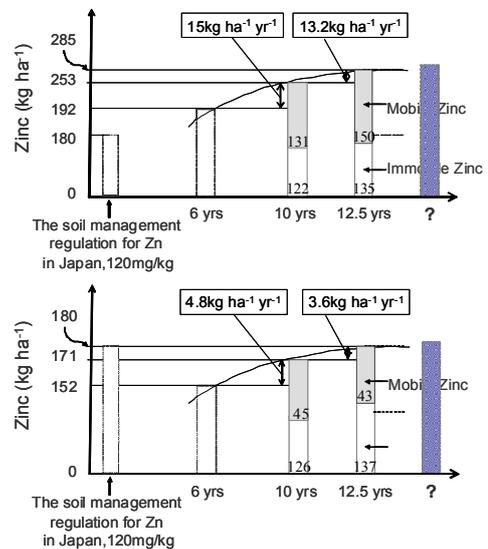


図3 豚ふん堆肥3倍区作土層(↑)および豚ふん堆肥標準区作土層(↓)における亜鉛の蓄積量  
Fig.3 Increase in Zinc retained by surface 15cm thick soil layer by continuous application of 540 kg-N ha<sup>-1</sup> PFM (↑) and 180 kg-N ha<sup>-1</sup> PFM (↓). (assuming dry bulk density of 1.0 Mg m<sup>-3</sup>)

表1 各土壌、層位別の窒素の収支(kg/ha)  
Table1 Nitrogen balance of following to continuous application of PFM and CF

年	2004.11-2005.05	
作物	タマネギ	
降水量(mm)	593.0	
浸透水量(mm)	—	
		施肥窒素量 に対する割合
堆肥3倍区	貯留量 11322.3 施肥量 540.0 作物吸収量 90.0 溶脱量 55.9 output量 —	(16.7%) (10.4%)
堆肥標準区	貯留量 8148.7 施肥量 180.0 作物吸収量 90.0 溶脱量 25.1 output量 —	(50%) (13.9%)
化学肥料区	貯留量 6067.1 施肥量 180.0 作物吸収量 90.0 溶脱量 103.4 output量 —	(50%) (57.4%)

各層位の土量は各層位の乾燥密度から算出した  
溶脱量は硝酸態窒素量から算出した  
貯留量は全窒素含量から算出した  
タマネギの窒素吸収量の推定値は速水・松村(1970)による