

建設発生土のコンポスト化を利用した土壌性能の改良

早稲田大学 学生会員 斉藤 真一
 早稲田大学 正会員 赤木 寛一
 早稲田大学 学生会員 仁田 知宏

1.はじめに

環境問題が叫ばれる中，建設省は平成 7 年度の国内全ての建設工事から搬出される建設副産物について，その総量，再利用率等を調査し，建設副産物実態調査として公表した．この調査は平成 2 年度と平成 7 年度の 2 度に渡り行なわれたもので，双方を比較したものである．その中でも平成 7 年度土砂使用量のうち建設発生土等の利用料は 65 百万 m^3 となっており，平成 2 年度の 75 百万 m^3 から 10% 減少したため，土砂使用量のうち購入土が占める量が平成 2 年度の 133 百万 m^3 から 139 百万 m^3 に増加してしまっている．以上のような背景から，本研究では建設発生土を有効利用するために，コンポスト化を利用して建設発生土を緑農地に再利用することを目標としている．

2.コンポスト化について

コンポスト化とは土壌に有機物を添加し，土壌中及び有機物中に含まれる微生物がそれらを分解することによって土壌全体に栄養分を行き渡らせて安定させるというものであるが，畑に対して堆肥を施す行為は土壌に栄養分を与えるのみならず，コンポスト化も促進していることになる．そしてコンポスト化は土壌中の重金属類の浸出抑制及び植物に対する吸収抑制に効果を発揮することが既往の研究成果から実証されている．その際には C/N 値を用いた考え方が重要となる．なお，C 値が有機物である炭素含有量を示し，N 値はそれらが分解されることで生成した窒素含有量を表している．C/N 値が小さくなるほど土壌が肥沃になることを表すわけだが，あまりにも肥沃になりすぎると植物に対して逆効果となってしまう．既往の研究成果から，C/N 値が 10 の時が最もコンポスト化が促進された状態であると報告されている(土壌の初期 C/N 値は一般的に 30 以上)²⁾．

以上より，本研究では C/N 値を出来る限り 10 に近づけることで重金属の浸出・吸収抑制効果を得ることを試みた．実験条件では他の影響要因も組み合わせているが，これは表 3.1 に具体的に示す．

3.実験概要

図 3.1 に試料容器(内径 6.7cm，厚さ 0.5cm，高さ 50.0cm，容積 1760 cm^3)を示す．土壌の容量によるコンポスト化の程度を調べるために試料体積は 1L と 1.7L として培養を行った．

次に具体的な実験パラメーターを表 3.1 に示す．本研究では C/N 値を 10 に近づけるために，植物にとって適当な施肥量となる試料体積 1L 当たり 0.4g の硫酸と併せて，体積比で 10% の堆肥を添加した．培養期間は既往の研究を参考にして最長 6 ヶ月に設定した．また，3 種類の培養条件は A(屋内，平均温度：20.4℃，平均湿度：35.5%)，B(屋内，温度：19.3℃，湿度：28.9%)，C(屋外，温度：10.5℃，湿度：59.1%)とした．

以上のように 150 日間培養させた土壌に，市販培養土で苗を出させたカイワレ大根を植え 30 日間同様に培養させる．30 日後カイワレ大根を採取し吸収された重金属量を ICP 分析により測定した．以下にその手順を示す．

- (1) 炉乾燥させたカイワレ大根を粉末化する
- (2) 硝酸を加えドラフト上で加熱分解を行う
- (3) 硝酸，過塩素酸を加え蒸発乾固させる
- (4) 硝酸，超純水を加え吸引ろ過する
- (5) 超純水を加え ICP 装置により測定する

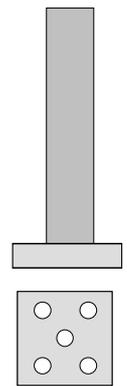


図 3.1 試料容器

キーワード 建設発生土 コンポスト C/N 値 重金属吸収

連絡先 〒169-8555 東京都新宿区大久保 3-4-1-58-205 TEL03-5286-3405

表 3.1 本研究における実験パラメーター

	対象区	弱アルカリコンポスト化サンプル	強アルカリコンポスト化サンプル
pH	消石灰無添加	8に設定	12に設定
C/N値	肥料無添加	10に設定(化学肥料+有機肥料)	
含水比	含水比未調整	50%に設定	
細粒分含有率	80%	80%	80%
	50%	50%	50%
	25%	25%	25%

培養場所 A(1L 容量・1.7L 容量), 培養場所 B(1L 容量のみ), 培養場所 C(1L 容量のみ)

4.植物の重金属類吸収量に影響を及ぼす要因

本研究で検出した重金属の中でも特に浸出・吸収量の多かったアルミニウムを対象として、その吸収量に影響を及ぼす要因について考察する。

(1) C/N 値

図 4.1 は、土壌の C/N 値と吸収量の関係である。多少ばらつきがあるものの、C/N 値の小さい方が吸収量も小さい傾向にある。C/N 値が 20 付近で吸収量が多くなった土壌は高アルカリ土壌である。

(2)pH

図 4.2 は、土壌の pH と吸収量の関係である。pH が低い土壌の方が吸収量も小さい傾向にある。しかし既往の研究では土壌 pH が高いほど重金属の吸収量は小さくなるとされている。ここで重金属の植物耐性は、種間はもちろん品種間でも一様ではなく土壌条件、環境により変化することから、本研究で用いたカイワレ大根に関しては pH が吸収抑制に効果を発揮しにくいといえる。

(3)細粒分含有率

図 4.3 は、土壌の細粒分含有率と吸収量の関係である。細粒分含有率が高い方が吸収量は小さい傾向にある。これは細粒分が多くなるにつれて可給性有機配位子²⁾が減少し重金属の植物移行性が抑制されることが考えられる。

(4)サンプル量

図 4.4 は、土壌のサンプル量と吸収量の関係である。サンプル量が大きいが吸収量は小さい傾向にある。しかし本研究では細粒分含有率 25% のサンプルでの比較しか行っていないため、他の含有率に関しても今後の研究で究明する必要がある。

5.まとめ

今回の実験結果から見る限り、重金属吸収量の抑制に効果のある土壌条件は C/N 値が小さい、細粒分含有率が高い、サンプル量が大きいこととなる。

謝辞 本研究の実施にあたり、(株)総武開発のご援助をいただいた。記して謝意を表す。

参考文献 1)日本土壌肥科学雑誌，第 53，56 巻

2)日本土壌肥料学会監修，有機性汚泥の緑農地利用，博友社

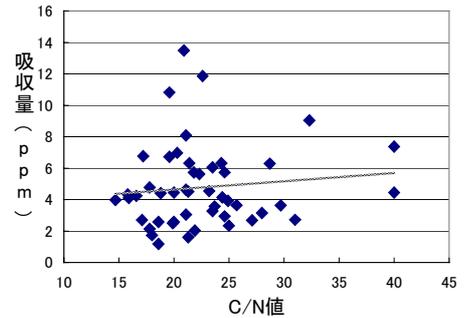


図 4.1 C/N 値と吸収量の関係

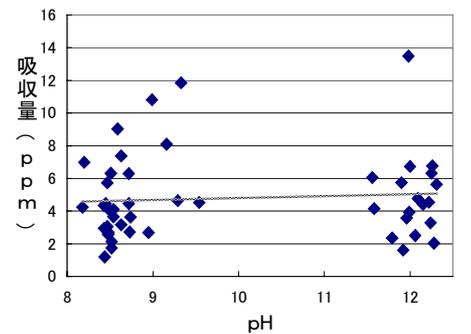


図 4.2 pH と吸収量の関係

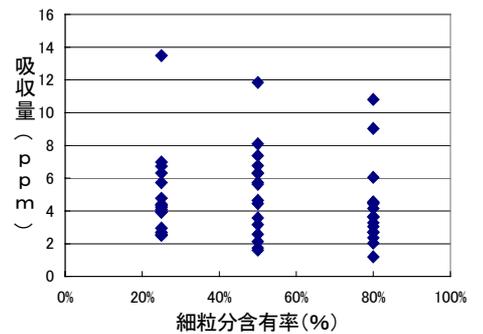


図 4.3 細粒分含有率と吸収量の関係

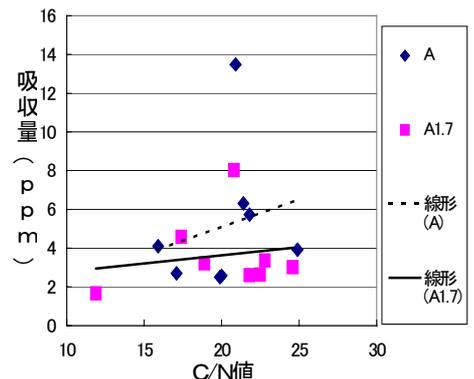


図 4.4 サンプル量と吸収量の関係