

有機質資材を利用したフルボ酸形成の試み

Attempt of fulvic acid formation using organic material

○田中賢治*, 飛田和陽子**, 飛田和秀治**

TANAKA Kenji*, HIDAWA Youko**, HIDAWA Shuuji**

1. はじめに

現在、緑化工で使用されている有機質改良資材は、主にピートモスやココピート、バーク堆肥などが主流となっている。バーク堆肥などの国内で生産される有機質資材では、炭化した状態や短期的に堆積された状態にあることが多いことから緑化資材に含まれる有機物の腐植化が不十分となっており、養分保持能力や外部ストレスに対する化学的緩衝能力などの土壌改良資材に期待される能力を十分に発揮できていない。

また、一方でピートモスやココピートなどの有機質資材は、海外の採掘有限資材を輸入して使用しているものが大半を占めている現状がある。このような背景から、緑化事業等に使用できる国内で生産された高い養分保持能力や外部ストレスに対して耐性のある土壌改良や植物活性を高める有機質資材の開発が求められてきた経緯がある。

腐植物質の特徴は、先に述べたような高い養分保持力や pH の緩衝能力に加え、安定的な物質として効率的に土壌の団粒構造を発達させることが可能なことや保水性や通気性に優れることにある。

これらの性質は、腐植化の進行に伴って高まることが知られていることから、未分解の廃木材の性能を増進させることで、有機質資材に含まれる腐植物質の質と量を向上させることが可能であると考えた。そこで、長年行われてきた腐植物質の生成過程を解明する研究の中で、有機物を用いて腐植化に似た現象を人工的に再現して得られる「人工腐植酸」に注目して、人工腐植酸の作製実験を行った。今回の研究では、この作製実験により得られた腐植酸の光吸収性質について考察し、その結果を基にして、有機質土壌改良資材の腐植物質増加促進実験を行った内容について述べる。

2. 試験方法

実用化を視野に入れたより安全で経済性の良い生成物を得るため、原料や添加薬剤の使用および加熱処理を行わない条件を考案した。原料には、広く出回っている一般的なバーク堆肥の製造に用いられる廃木材を用いた。また、薬品等を使用しない酸性処理とするため、植物由来の酸性資材である籾殻酢原液を使用した。人工腐植酸の生成・抽出方法は、熊田・宮里の方法に基づいて行った。

まず、籾殻酢原液にバーク堆肥製造に用いられる廃木材を漬け込み、一定期間養生したものを遠心分離機（3,000回転で30分）にかけて沈殿したものを分離して水で十分洗浄した。分離した沈殿物を2% NaOHを用いてビーカーに移し、煮沸してNaOH濃度が0.5%になるよう希釈した。更に、遠心分離機（3,000回転30分）でアルカリ可溶部

*国土防災技術株式会社 Japan Conservation Engineers Co., Ltd

**株式会社日本フルボ酸総合研究所 Nihon Fulvic Acid Research Institute, Japan Conservation engineers & CO., LTD 土壌物理（土壌の生成・分類）

分をアルカリ不溶部分と分離し、アルカリ不溶部分を 0.5%NaOH で十分に洗浄してアルカリ可溶部分を採取した。得られたアルカリ可溶部分に HCl を加え、酸性に転ずることによってできた沈殿を濾紙により濾別して、希塩酸で十分洗浄した後に風乾した。

3. 試験結果

原料であるバーク堆肥製造に用いられる廃木材の重量に対し、生成・抽出された人工腐植酸の重量はおよそ 25 %ほどであった。生成過程では、黄褐色～赤褐色～黒褐色へと色調が変化し、木材とほぼ同様の色を示していた原料であるバーク堆肥製造に用いられる廃木材は、黒褐色の粉末として抽出された。生成された液体については、赤外線吸収スペクトル分析を行った。その結果、 3240cm^{-1} での吸収を確認、CP, Ks, Ksw と同様の高い吸収を示した。これは、水素結合した OH 基に由来した吸収と推測できた。また、 2941cm^{-1} , 1709cm^{-1} , 1601cm^{-1} での吸収を確認した。これは、 3000 cm^{-1} 弱の吸収がカルボキシル基の C=O 伸縮による吸収を示し、若干のカルボニル基による吸収を示していると推測できた。 1700 と 1600 cm^{-1} の吸収では、水素結合したカルボニル基と芳香族構造の共役 C=C に由来した二つの構造が貢献していると判断できる。また、 1427cm^{-1} 付近の吸収スペクトルと $1324\sim 1281\text{cm}^{-1}$ の比較的広いスペクトルの吸収を確認できた。これは、カルボキシル基の C-O 伸縮振動と OH の変角振動に由来していると推測できる。芳香環上の C-H 変角振動と推測できる 784cm^{-1} 付近の小さい谷も確認できた。

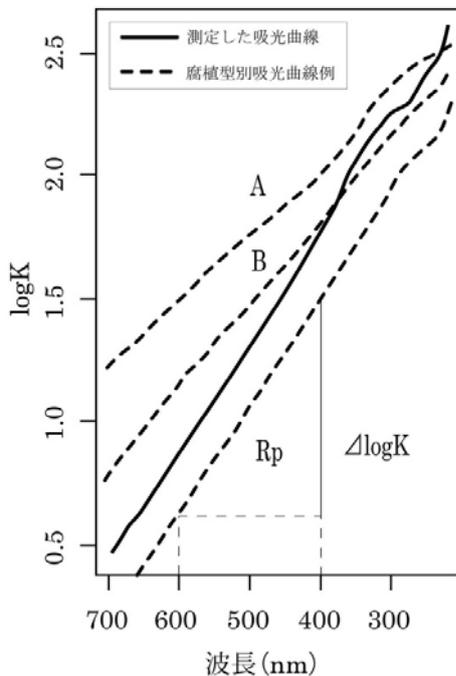


図.1 生成された人工腐植酸の吸光曲線

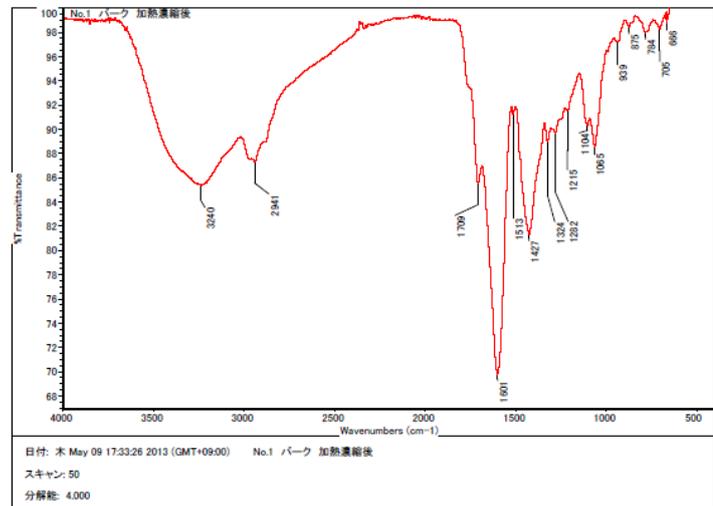


図.2 人工腐植酸の赤外性吸収スペクトル

引用・参考文献

- 1)熊田恭一(2005) 腐植酸の形成に関する物理化学的研究(第4報), 5-10
- 2)熊田恭一(1981) 土壌有機物の化学第2版, 22-44