

20-4

炭化処理による植物性廃棄物の資源化

植物炭化物の基礎的性質

○山本菜美子・山本定博・本名俊正 (鳥取大農)

【目的】未利用植物性廃棄物を資源化する技術として、炭化処理に着目した。過去の研究より、植物炭化物は高い陽イオン交換容量(CEC)を持つことが明らかとなり、その物質吸着能が土壌改良資材として期待される。しかしCEC値は、温度や植物材料などによって異なっていた。よって本研究では、植物材料による植物炭化物の特性の相違、さらに高いCEC値を持つ植物炭化物を効率よく生成する条件の検討を行った。

【材料と方法】イナワラ(RI)、トウモロコシ(MA)、セルロース(CE)、ヒノキ(CY)の風乾物に材料:水=2:1で水を添加し、250℃一定条件下で時間を変えて炭化した。植物炭化物について炭化物生成割合(乾物ベース)、pH、EC、CEC、交換性陽イオン、全炭素、全窒素、全水素、FT-IRスペクトルを、0.5%NaOH抽出溶液について紫外・可視吸光特性と炭素量を測定した。

【結果】①炭化物生成割合は、炭化18時間でRI,MA

は約40%、CE,CYで約50%となった。②RI,MAではpH6~7、EC5dS/m以上と高い値を示したのに対し、CE,CYではpH3~5、EC0.4dS/m以下と植物材料によって異なった。③CECは、炭化時間とともに上昇し、炭化18時間でRI,MAは、約120cmolc/kg、CE,CYでは、約139.197cmolc/kgとなった。④18時間炭化物の0.5%NaOH抽出溶液の炭素抽出割合は、RIでは31%と高く、それ以外では7%以下と低かった。全ての材料で炭化時間とともに腐植化が進む傾向が認められた。⑤全炭素、全水素、FT-IRスペクトルの結果より、炭化物生成過程は主に脱水・縮重合反応であり、全ての材料でOH基が減少し、C=C、C=O基が増加した。従って、植物材料としては、RI,MAよりもCE,CYの方が、高いCEC値を持つ植物炭化物を生成できると考えられた。

20-5

アンモニウムの消長を用いた堆肥の腐熟度判定

○熊谷淳逸¹・福井博一²(¹岐大農 ²岐大応用生物)

現在、熟度判定には様々な方法が提案されているが、いずれも汎用性に欠けており新たな判定指標の開発が望まれる。本研究は堆肥の腐熟過程におけるバクテリア活性の差異に着目し、堆肥に窒素成分を添加してNH₄⁺の経時的变化を調査することで腐熟度ごとに法則性を見出した。

【方法】供試試料として堆積初期、中期および後期に採取したパーク堆肥を用いた。300mlポットに生重堆肥20gと蒸留水100mlを加え、予め求めた乾燥重量から堆肥乾物重100gあたり窒素換算100mgの硫酸または尿素を添加し、25℃で0.12,24,48,72時間振とうした。振とう後に4N-KClを100mlを添加し、NH₄⁺イオンメータを用いて浸出液中のNH₄⁺を測定し、NH₄-N量に換算した。

【結果および考察】堆積初期の堆肥では、窒素成分無添加区の0時間後に10mg以上のNH₄-Nが検出された。一方、堆積中期および後期の堆肥では10mg以下の低い値

を示した。堆積中期および後期の堆肥では、硫酸を添加するとNH₄-N量が100mgから直線的に減少する堆肥と、24時間まではほぼ一定に推移し、その後緩やかに減少する堆肥の2種類に分けられた。また、同様の堆肥に尿素を添加した区では、24時間後のNH₄-N量が69~96mgと高い堆肥と12~63mgの低い堆肥に分けられた。

以上のことから、窒素成分無添加区の0時間でNH₄-N量が高い堆肥は有機窒素化合物の分解が活発に行われており未熟と判断した。硫酸を添加した場合にNH₄-N量が直線的に減少したり、尿素を添加した場合に低い値を示す堆肥は、アンモニウムを有機化あるいは硝化するバクテリアの活性が高く中熟と判断できた。また、硫酸添加区で24時間まではほぼ一定にNH₄-N量が推移しその後緩やかに減少したり、尿素の添加でNH₄-N量が高い堆肥は、バクテリアの活性が著しく低下し始めた完熟と判断した。

20-6

レーザーブレイクダウン分光法による堆肥成分分析法の開発

○竹本 稔¹・桑子 彰²・荒木義雄²・渡辺順子²・中根昌代²・木村博信²・藤原俊六郎¹
(¹神奈川農技セ ²(株)東芝)

【目的】環境保全型農業の推進に伴い、堆肥の成分を勘案した施肥が求められている。このため、レーザーブレイクダウン分光法(以下LIBS法)(パルスレーザー光を試料に照射し、これによって発生するプラズマ光から元素固有の波長の蛍光を検出することにより分析を行う手法)を用いた堆肥成分分析装置(試作機)を作成し、本法の堆肥成分分析法への適用の検討を行った。

【供試材料】牛ふん堆肥(現地農家より収集したもの)及び堆肥化試験により製造したもの)

【試験方法】県内農家より主要肥料成分の異なる3種類の試料を標準試料として選定し、試作したLIBS法堆肥成分分析装置により堆肥含有成分(C,N,P,K,Ca,Mg,Na等)の測定を行い、試料の成型条件、分析条件の検討を行った。続いて、県内で利用されている各種副資材を混合製造した牛ふん堆肥合計21試料を用い、上記試験で設定した条件で測定を行った。

【結果及び考察】乾燥粉碎試料のみを圧縮成型したものをを用い、測定を行ったところ、3種類の蛍光信号量の比較では、各元素濃度との間で相関が認められなかった。この要因として、試料性状の違いが考えられたため、蛍光X線測定用バインダー材(X-ray Mix)添加による試料成型条件の安定化等について検討したところ、20%(w/w)のバインダー材添加による性状の均質化により各元素濃度と蛍光信号量の間的良好な相関関係が得られるようになった。続いて、牛ふん堆肥試料により、本法の検証を行ったところ、主要な堆肥含有成分(C,N,P,K,Ca,Mg,Na)において各元素濃度と蛍光信号量の間的良好な相関が得られることを確認できた。以上のことから、本装置により、簡易で迅速な堆肥肥料成分分析が可能であることを示すことができた。