

バイオマス系廃棄物の水可溶化法の開発

化石燃料資源の枯渇問題あるいは二酸化炭素の排出抑制などにより、再生可能な資源であるバイオマスの高度利用が必須の課題となってきた。現状において比較的集積度の高いバイオマス資源として、再生困難な古紙や余剰汚泥、消化汚泥、生ごみ、農産廃棄物等がある。当研究部門天然素材複合化技術研究グループでは、このようなバイオマス系廃棄物をエネルギー資源として利用しやすい形態、すなわち、水熱ガス化法の原料となる糖や有機酸等の水に可溶化する低分子に転換する方法として加圧熱水プロセスを提案し、様々なバイオマスを用いて分解特性を調べている。加圧熱水プロセスは有害廃棄物の無害化プロセスの一つとして知られ、400℃前後で操作される超臨界水酸化プロセスと類似のものであるが、200～300℃の比較的低温な熱水を用いる点で異なり、そのため装置的にも安価である。この温度域ではバイオマスは、CO₂等へ過度に分解されることなく適度に低分子化され、容易に有機炭素含有溶液に変換される。

回収された古紙は再生紙として再利用されるが、紙質の劣化したものや添加物の多いも

のは再生が困難であり、ほとんど利用されない状況にある。水を溶媒として、300℃、60秒の条件下で、種々の古紙の加圧熱水による加水分解について調べた結果を図1に示す。新聞紙やろ紙のようにパルプに近い紙質からはグルコースを主成分とする糖類が生成するのに対し、チラシ、再生OA紙、製紙工場スラッジからはほとんど糖類が生成しないが、5.2%の過酸化水素水を溶媒として、275℃、30分の条件下では、図2に示すように、新聞折込チラシは酢酸に代表される有機酸とアセトンに可溶性成分である油分および不溶残渣とに分解されることがわかった。チラシ等が糖化されにくい原因を検討した結果、これは紙質向上のために添加されている炭酸カルシウムのパルプの糖化分解に対する阻害効果であることを突きとめた。このように加圧熱水法は、バイオマスの糖化、ならびに糖化が困難なバイオマス資源であっても有機酸等への低分子化が可能であって、水熱ガス化の原料やメタン発酵原料などに転換できる技術として、将来の循環型社会の構築に寄与できる可能性を有するものである。



図1 種々の古紙の加圧熱水処理により生成した糖類の濃度

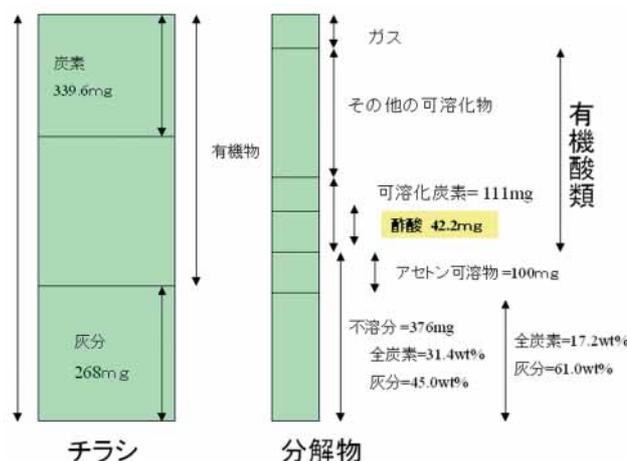


図2 チラシを加圧熱水処理したときの物質収支



やまだのりゆき
山田則行
noriyuki-yamada@aist.go.jp
基礎素材研究部門

関連情報

- T. Sakaki: AIST Today, Vol. 3, No. 9, 15 (2003).