固定化ウレアーゼカラムを連結したIC-FIAシステムを用いたホルムアルデヒドの間接定量

（中部大学[1]）○三浦 航輝[1]・池田 琉稀[1]・爾見 優子[1]・宮内 俊幸[1]
Indirect Determination of Formaldehyde by IC-FIA System Connecting Immobilized Urease Column ([1]*Chubu University*) ○ Koki Miura,[1] Ryuki Ikeda,[1]Yuko Shikami,[1]Toshiyuki Miyauchi[1]

Unreacted urea after reaction of urea with formaldehyde was converted to ammonia with immobilized urease. This ammonia was measured with IC and formaldehyde was indirectly quantified. A fixed amount of urea was reacted with formaldehyde in the presence of hydrochloric acid. Unreacted urea was passed through IC-FIA system connecting immobilized urease column and ammonia from urea was measured. The calibration curves of formaldehyde were very linear over 5 - 30 mg L^{-1}, therefore, formaldehyde could be quantified. The determination of formaldehyde was affected by acetaldehyde, but not by other aldehydes.
Keywords : biomass, formaldehyde, immobilized urease

バイオマスは自然界に存在する生体高分子であり、光合成を繰り返し、生成した人工的には合成することのできない高分子である。その主成分はセルロース、ヘミセルロースおよびリグニンで構成されており、これらが複雑に絡み合った高次構造を形成している。この高次構造を崩すことなくその性質を活かして化学材料化することができれば、これまでの石油由来の合成高分子を基体とした化学材料にはない、新規の化学材料となり得る。さらにそれを用いて、簡便かつ迅速にホルムアルデヒドを定量する新規定量法を開発したので報告する。

すなわち、バイオマスを塩酸で前処理し、樹皮を取り除いて、セルロース末端のヒドロキシル基を活性な状態にし、その末端へアミド結合を介してポリアミンを導入したキレート樹脂を合成した。このキレート樹脂に尿素を分解するウレアーゼを固定化し、固定化酵素を調製した。固定化ウレアーゼの担体となるバイオマスは木質系(スギ、ブナ)および草本系(ケナフ、イネ)バイオマスを使用した。固定化ウレアーゼの活性は、スギ(53.8 U mg^{-1})＞イネ(40.4 U mg^{-1})＞ケナフ(34.0 U mg^{-1})＞ブナ(11.5 U mg^{-1})の順となった。また、スギを基体とする固定化ウレアーゼの半減期は260日で長期間安定に使用できる。

ホルムアルデヒドの定量は、Fig. 1の装置を用いて行った。すなわち一定量の尿素に所定量のホルムアルデヒドを加え塩酸酸性下で、時折振り混ぜながら静置し、未反応の尿素を固定化ウレアーゼ充填カラム付きIC-FIAシステムに展開し、尿素由来のアンモニアを測定した。ホルムアルデヒド濃度が5〜30 mg L^{-1}の範囲で良好な直線性(r = 0.9935)を示し。ホルムアルデヒドの定量が可能だった。また、共存物質の影響は、アセトアルデヒドの影響は受けるがそれ以外のアルデヒドの妨害は受けることなく定量可能であった。

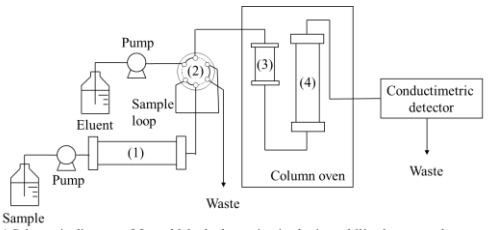

Fig.1 Schematic diagram of formaldehyde determination by immobilized urease column on-line to the IC system
(1): immobilized urease of urea column (2) 6-port valve (3): guard column (4): YK-421 column

© The Chemical Society of Japan