

(農工大院・BASE) ○町頭圭、兼橋真二、荻野賢司

【緒言】海上では年間約 700 件の衝突事件が発生している。衝突事件の捜査では衝突した事実の証明や、現場から逃走した船舶を捜索するために事件現場に残された証拠物を科学的に分析し、異同識別や製造元の判別などを行う必要がある。ガラス繊維強化プラスチック (GFRP) はガラス繊維と不飽和ポリエステル樹脂 (UP 樹脂) から成る複合材料で、小型漁船やプレジャーボートの船体で使用されており、衝突事件における重要な証拠物の一つである。不飽和ポリエステル (UP) は、グリコールとジカルボン酸の重縮合により合成され、ジカルボン酸の一部に不飽和ジカルボン酸を使用することで、主鎖中に二重結合を有している。硬化前の UP は熱可塑性であるが、分子鎖中の不飽和ジカルボン酸 (マレイン酸など) 由来の二重結合とビニル基を有するモノマー (スチレンなど) とが、ラジカル重合することによって Fig.1 に示すように、UP をビニルモノマーが架橋した三次元網状構造となり、不溶・不融の熱硬化性樹脂となる。GFRP は不溶・不融であるために分析手法が限られ、識別分析が困難な証拠物である。そのため、精度の高い異同識別法の開発が求められている。

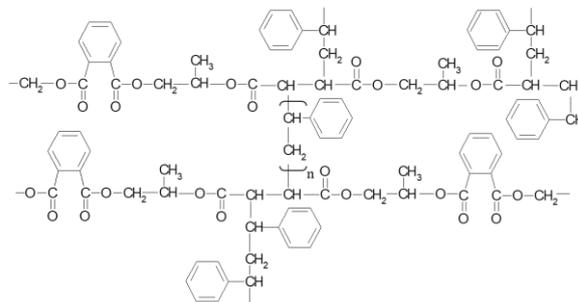


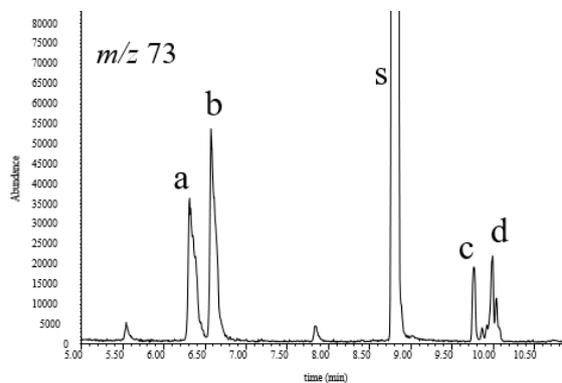
Fig.1 Crosslinked structure of a typical UP resin.

【目的】本研究では UP 樹脂を分解し得られた分解物を分析することにより UP の構造解析を行い、成分組成比などに基づく異同識別法の検討、製造元推定のための知見を得ることを目的とする。

【実験】UP 樹脂を常圧溶解法により分解した^[1]。常圧溶解法は、特別な装置を使用せず、また微細化処理することなく UP 樹脂を分解可能な方法である。本研究ではベンジルアルコール中、 $K_3PO_4 \cdot nH_2O$ 存在下、 $180^\circ C$ 、4 時間、加熱還流することによって UP 樹脂を分解し、分解液中のグリコール類についてガスクロマトグラフィー質量分析 (GC/MS) により、その種類を同定した。

【結果】分解液の GC/MS による抽出イオンクロマトグラムを Fig.2 に示す。グリコール類をトリメチルシリル誘導体化することによって、複数種のグリコール類を同定することが可能であった。今後、船舶用 UP 樹脂のサンプル数を増やし、グリコール類の組成比に着目した異同識別の有効性を検討する。

【参考文献】 [1] K. Maekawa et al., 日立化成テクニカルレポート, **42**, 21 (2004).

Fig.2 Extracted ion chromatogram (m/z 73) of the trimethylsilyl derivatives of UP resin decomposition products by GC/MS.

a, ethylene glycol; b, propylene glycol;
c, diethylene glycol; d, dipropylene glycol;
s, benzyl alcohol.

Structural analysis of decomposition products of cured unsaturated polyester resin. Kei MACHIGASHIRA, Shinji KANEHASHI, and Kenji OGINO: Graduate School of Bio-Applications and Systems Engineering, Tokyo University of Agriculture and Technology, 2-24-16 Nakacho, Koganei, Tokyo 184-8588, Japan, Tel: 042-388-7212, Fax: 042-388-7404, E-mail: s183426u@st.go.tuat.ac.jp