

## 研究論文

## エタノール環境におけるプラスチックの劣化および乾燥回復挙動と超音波による評価

滝澤翔大\*, 草野正大\*\*, †酒井哲也\*, 三友信夫\*, 久保内昌敏\*\*\*

**Degradation and Dry Recovery Behavior of Plastics under an Ethanol Environment and Evaluation with Ultrasonic Test**

by

†**Shota TAKIZAWA\***, **Masahiro KUSANO\*\***, **Tetsuya SAKAI\***,  
**Nobuo MITOMO\*** and **Masatoshi KUBOUCHI\*\*\***

(Received Sep. 9, 2017; Accepted Oct. 16, 2017)

**Abstract**

The degradation and dry recovery behavior of polyacetal (POM) and polyethylene terephthalate (PET) were investigated under ethanol environment. In each specimen, the penetration of ethanol into the specimen increased the mass and thickness of the specimen and the strength decreased. The mass, thickness and strength of POM was recovered to initial condition after drying. In contrast to the POM, the mass, thickness and strength of PET was not recovered. Therefore, it was clarified that POM showed physical degradation and PET showed chemical degradation in ethanol environment. In addition, the sound velocity of the specimens was measured by the ultrasonic pulse-echo method in the degradation process and the dry recovery process, and the relation with the amount of ethanol penetration into the specimens and the strength degradation was investigated. As a result, it was found that the degree of degradation and dry recovery of POM can be evaluated by measuring sound velocity. On the other hand, although the degree of degradation of PET could be evaluated, the evaluation of the degree of dry recovery was difficult because of the chemical structure of PET changed due to chemical degradation.

**Keywords:** Degradation, Plastics, Ethanol, Ultrasonic

## 1. 緒言

バイオマスエタノールは、サトウキビ、トウモロコシ、

甜菜、ジャガイモなどを発酵させ得られるものであり、ガソリンの代替燃料として使用されている。しかし、ガソリンを想定した既存の自動車や貯蔵設備等にエタノールが使用されることによってこれら材料の劣化が懸念されている。ガソリンや軽油などの燃料と接する貯蔵用タンクには、アルミニウム、炭素鋼、ステンレス鋼などの金属材料、ゴム、プラスチックなどの有機材料、さらに、熱硬化性樹脂を母材とした繊維強化プラスチック (FRP) が用いられている<sup>1)</sup>。しかしながら、エタノールをはじめとするアルコールは化石燃料と比較して分子量が小さく、プラスチック材料に対しては、バイオエタノール環境で劣化を生じる恐れがある。そのため、この環境におけるプラスチック材料の劣化は様々な研究が行われている。北條らは、熱硬化性樹脂である不飽和ポリエステルおよびそのFRPの耐食性を分子量の異なる数種のアルコール環境において検討した結

平成 29 年 9 月 9 日受付

\* 日本大学生産工学部マネジメント工学科：千葉県習志野市泉町 1-2-1  
TEL 047-474-2623 FAX 047-474-2619

Department of Industrial Engineering and Management,  
College of Industrial Technology, Nihon University: 1-2-1  
Izumi-cho, Narashino-shi, Chiba 275-8575, Japan

\*\* 物質・材料研究機構：茨城県つくば市千現 1-2-1  
TEL 029-851-6457 FAX 029-859-2501  
National Institute for Materials Science: 1-2-1 Sengen,  
Tsukuba-shi, Ibaraki 305-0047, Japan

\*\*\* 東京工業大学大学院物質理工学院応用科学系：東京都目黒区大岡山 2-12-1  
TEL 03-5734-2124 FAX 03-5731-2124  
School of Materials and Chemical Technology, Department of  
Chemical Science and Engineering, Tokyo Institute of  
Technology: 2-12-1 Ookayama, Meguro-ku, Tokyo 152-8552,  
Japan

†:連絡先/Corresponding author