

ポリ乳酸の屋外劣化に及ぼす気候の影響

玉城 一 (指導教員 仲宗根桂子)

◎はじめに

石油由来の高分子材料は成型が比較的簡単で、軽くて丈夫なため様々な用途に使われているが、その丈夫という利点が逆に廃棄したときに何年経っても分解されず自然界にそのまま残るといって問題になっている。

一方、生分解性高分子は、土壌中に廃棄したときに、微生物によって水と二酸化炭素に分解されるので環境への負荷が小さい材料である。

ポリ乳酸 (Poly Lactic Acid、PLA) を屋外で使用していく際には太陽光を浴びたり雨にさらされたりすることで多少の劣化が起こる。そこで、屋外暴露試験を行なうことで気象条件と分解速度の関係について調べる。

◎実験

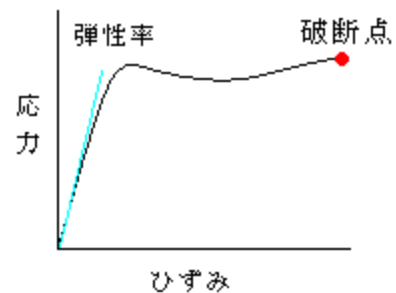
1. 自作暴露試験台を用いて、周りには日光や雨を妨げるものはない屋外試験場にて南向き45°に試料を固定して行う。12週間暴露し、2週間に1度1試料回収し、それぞれ引張試験、分子量測定を行った。
2. 日照と雨のそれぞれの影響を調べるため屋内にて、紫外線照射、加水分解についての実験を行い、それぞれ引張試験、分子量測定を行った。

◎引張り試験の方法

今回の実験ではSS曲線(右図)の破断点における破断強度と破断伸びについて小型卓上試験機を用いて測定した。

破断強度とは破断点での応力のことで単位面積あたりに働く力 $\frac{F}{S}$ で表され、破断伸びは破断点でのフィルム

の伸びを伸び率 $\frac{\Delta L}{L} \times 100$ [%] として求めた。



◎結果・考察

屋外試験より PLA は紫外線による光分解と降水による加水分解によって分解されることが確認できた。分子量は暴露後2週間で4割程度が減少し、その後は徐々に減少していくが、力学的性質は急激な変化はなく徐々に減少する傾向にあった。

他の生分解性高分子に比べ分解の遅い PLA では、12週程度の短期間では屋外暴露試験、土壌試験の引張試験の結果で分解の速度に大きな差はなかった。それは土壌中では PLA が加水分解の後に生分解が起きるといふ分解メカニズムなので、この期間では生分解が起らなかったためではないかと推測される。