

植物由来桂皮酸類によるバイオプラスチックへの応用

食品・化学部

1 はじめに

植物に多く含まれる桂皮酸類は、医薬品、機能性食品材料として利用されている一方で、高分子の原料としても検討されています。試薬による試験では、バイオマスプラスチック（以下BP）として代表的なポリ乳酸よりも、高い耐熱性や強度を持つ重合物が得られることもわかっており、環境調和型エンブラの原料として期待されています。

本研究では、桂皮酸類が多く含まれるさつまいも茎葉から抽出した原料を用いて、環境調和型エンブラを目指した新規BPを得ることを目的とし、原料の抽出条件、抽出物から桂皮酸類を得るための精製条件、および得られた重合物のBPとしての利用可能性について検討しました。

2 実験方法および結果

(1) 抽出試験

さつまいも茎葉（品種：しろゆたか、すいおう）50gの茎葉に水600mlを加えて抽出温度120、140、160℃で45分間、バッチ式の水熱処理装置を用いて抽出を行いました。

(2) 精製試験

茎葉抽出液に含まれている糖類の除去を目的として、4種の合成吸着剤（細孔の大きさ、吸着力の強さ、クロマト性が異なる4種：SP70, SP700, SP207, HP20, 三菱化学(株)製）を用いて精製試験を行いました。その結果、糖類の残存量が少なく、桂皮酸類の収量が高かったSP70を選定し、以後の試験で使用しました。

(3) 重合試験

さつまいも茎葉から水熱抽出（120、140、160℃）し、合成吸着剤により精製した桂皮酸類を用いて、エステル交換反応による重合試験を行いました。重合反応の確認は、FT-IRスペクトルとゲル浸透クロマトグラフィー（以下GPC）による分子量測定で行いました。

FT-IRスペクトルでは、抽出温度の違いによる大きな差はなく、反応後のスペクトルにおいて、

水酸基のピーク（ $3,400\text{cm}^{-1}$ ）が試験前より小さくなっており、エステル結合のピーク（ $1,748\text{cm}^{-1}$ ）が現れていることから、重合が進んでいることがわかりました（図1）。

GPCによる重合物の分子量測定結果においても、分子量20,000以上の重合物が得られていることがわかりました（図2）。

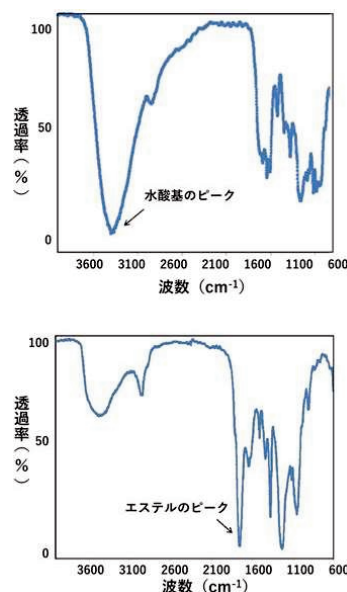


図1 重合反応前後のIRスペクトル（上：重合前，下：重合後）

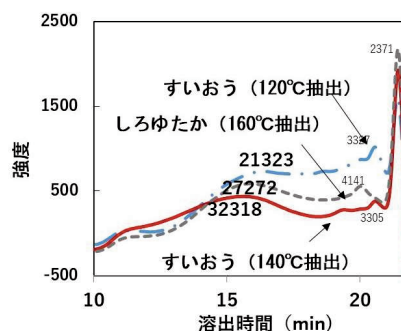


図2 重合物のGPC

3 おわりに

さつまいも茎葉から抽出した桂皮酸類を重合させて新規BP原料を得ることができ、南九州地方で大量に発生しているバイオマス資源の有効活用の可能性を見出すことができました。

溶接技術を利用した異種金属接合技術

生産技術部

1 はじめに

製造業では、軽量、高強度、耐食性、耐熱性等に優れた特性を有する合金を活用することが多くなっています。しかし、それらの金属材料は鉄などの一般的な金属と比べて溶接が難しく、また、材料そのものが高価であるため、広く多くの製品に活用するには、欠陥の出にくい溶接条件等を検討する必要があります

そこで今回、自動溶接システムを使用して、INCONEL alloy600（以下、インコネル）とSS400との異種金属接合について、溶接欠陥が無い溶接条件を検討しました。

2 実験方法および結果

(1) 実験装置

図1に実験に使用した機器を示します。溶接トーチ及びワイヤ供給位置は、自動走行台車にアームを取り付けて固定し、それぞれ溶接トーチ角度とワイヤ供給角度を任意に設定できるようにしました。

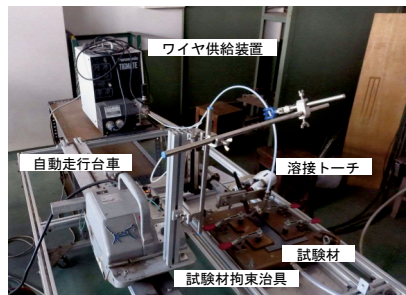


図1 実験に使用した機器

(2) 実験方法

工場内で使用頻度の高い「下向き突き合わせ完全溶け込み溶接」を対象に、良好な溶接ができるルート面及び入熱量の条件を検討しました。ルート面とは、接合部分の板厚のことを言います。入熱量の計算式は①のとおりです。

$$Q = 60EI/v \quad \cdots \textcircled{1}$$

ここで、Q：入熱量(J/cm)、E：電圧値(V)、I：電流値(A)、v：溶接速度(cm/min)です。

欠陥の有無については、外観検査、X線透過試験により確認しました。

(3) 結果

表1にインコネルとSS400の溶接条件及びX線透過試験結果を、図2に金属ごとのルート面と入熱量の関係を示します。

表1の結果から、溶接速度が一定の条件下において、入熱量が低い場合にX線透過試験で欠陥が確認できました。また、図2では、インコネルの同種金属溶接はSS400と比べて入熱量を高くする必要があり、インコネルとSS400の異種金属溶接の場合は、更に入熱量を高くする必要がありますことがわかりました。

表1 インコネルとSS400の溶接条件及びX線透過試験結果

ルート面 (mm)	溶接電流 (A)	溶接電圧 (V)	溶接速度 (cm/min)	X線透過試験	入熱量 (J/cm)
0.5	100	9.2	10	欠陥あり	5520
0.5	120	9.4		欠陥なし	6768
1.0	130	9.5		欠陥なし	7410
1.5	120	9.1		欠陥あり	6552
1.5	140	8.6		欠陥なし	7224

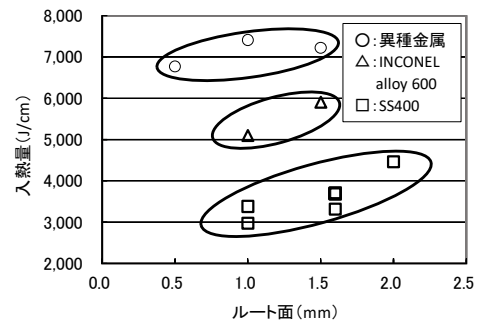


図2 各金属のルート面と入熱量の関係

3 おわりに

インコネルとSS400を用いた異種金属の溶接を行い、欠陥を出さないようにするためには、入熱量が重要であることがわかりました。また、インコネルは、SS400と比較して高い入熱量を必要としており、同種金属で溶接した場合と比べて異種金属で溶接する場合は、さらに入熱量を高く設定する必要があることがわかりました。