技術展望

# 繊維複合材料における サステナビリティ
## ー天然由来素材への代替とリサイクルの促進ー

繊維生活部 奥村 航(おくむら わたる)
okumura@irii.jp

専門：繊維･高分子材料、複合材料
一言：繊維複合材料の研究開発および製品開発に取組んでいます。

2015年(平成27年)に国連が採択した持続可能な開発目標(SDGs)が広く認知されるようになりました。これは、環境･社会･経済を長期的にバランスよく良好な状態で持続させていくという考えに端を発するものです。世界的にこの持続可能な社会が希求される中、今後の企業活動においては、「サステナビリティ(持続可能性)」を重視した製品･サービスを提供していくことが求められます。炭素繊維複合材料(以下、CFRP)といった繊維複合材料においても、サステナビリティは無視できない問題となっており、研究開発が進められています。

現状のCFRPは炭素繊維とプラスチックを原材料としていますが、いずれも石油由来素材であり、製造時の$CO_2$排出量が多いために環境への負荷が大きく、そこで、炭素繊維を植物由来素材であるセルロースナノファイバー(図1)や鉱物由来素材であるバサルト繊維(玄武岩繊維) (図2)に代替したり、プラスチックを石油由来から植物由来(ポリ乳酸、セルロースアセテート、改質リグニン等)に代替することが提案されています。表1のようなサステナビリティ評価を基に、繊維複合材料分野では天然由来素材の活用が近年、急速に注目されています。

表1　繊維複合材料の原料とサステナビリティ

| 原料 | 繊維 | 樹脂 | サステナビリティ |
|---|---|---|---|
| 石油由来 | 炭素繊維 | ナイロン<br>ポリプロピレン　等 | 比較的低い<br>($CO_2$排出量多) |
| 天然由来 | セルロースナノファイバー<br>バサルト繊維　等 | ポリ乳酸<br>セルロースアセテート<br>改質リグニン　等 | 比較的高い<br>($CO_2$排出量少) |

しかしながら、これらの天然由来素材を用いた繊維複合材料はCFRPと同等の物性を発揮することができないため、航空機や自動車などには、依然として従来のCFRPが使用されていくことが予想されます。そこで、CFRPについては、回収した炭素繊維を再利用する方策が検討されています。ただし、CFRPをリサイクルする際は、炭素繊維が切断されるため、短繊維基材のCFRPになってしまい、連続繊維基材のCFRPより強度などの物性が低下してしまいます。一方で成形性は向上することから、その特徴に合わせた新たな用途やその製造方法を開発することが求められます。

工業試験場では、これまでにCFRPのリサイクルを想定し、連続繊維基材の上に短繊維基材のCFRPでハチの巣状であるハニカムのリブを成形する(図3)研究開発を行ってきました。また、セルロースナノファイバー等の天然由来材料を用いた繊維複合材料の試作開発に取組んでいます。このように、工業試験場では繊維複合材料のサステナビリティを考慮した研究開発に取組んでおり、その研究開発･成果を通じて県内企業の製品開発における技術支援･技術移転に繋げていきたいと考えています。ご興味のある方は、ぜひ一度ご相談ください。

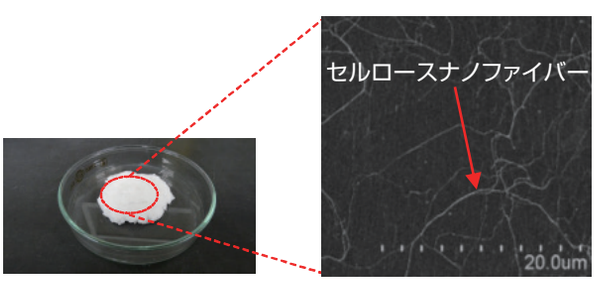


図1　セルロースナノファイバー

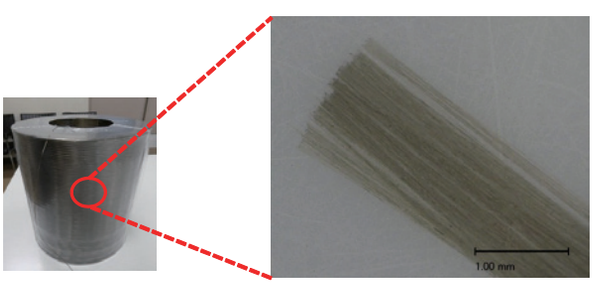


図2　バサルト繊維(玄武岩繊維)

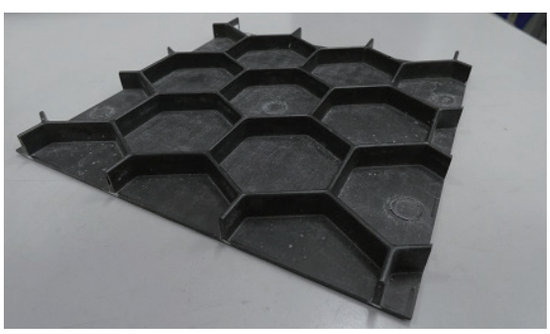

図3　短繊維基材CFRPで成形したハニカムリブ