

<p>研究代表者</p>	<p>所属学系・職名 物質・エネルギー学系・准教授 氏名 中村 和正</p>
<p>研究課題</p>	<p>バイオマスナノファイバー由来カーボンナノファイバー強化炭素複合材料の摩耗特性 Wear properties of carbon composites reinforced by carbon nanofiber derived from biomass nanofiber.</p>
<p>成果の概要</p>	<p><b>【はじめに】</b> 近年、天然資源であるバイオマスの有効活用が求められている。バイオマスの多くは有機物で構成されているので、その中のナノ繊維質であるものは、炭素体にしたときにカーボンナノファイバー(CNF: Carbon Nanofiber)となる。炭素繊維強化炭素複合材料(C/C composite)は、高機械強度且つ高温安定性のため、摺動材料として使用されている。バイオマス由来 CNF は C/C composite の強化材として、従来の炭素繊維に取って代わる材料として着目されている。つまり、CNF を用いることで、フィラー添加量が低くても高強度が期待できる。セルロースは地球上で最も多く存在しているバイオマスであり、そのナノ繊維であるバクテリアセルロース(BC: Bacterial cellulose)は大量に廃棄されているので、これを有効活用し CNF とすることで、C/C composite のフィラーとして用いることができる。そこで、本研究では BC を炭素体とした CNF を用いて C/C composite を作製し、フィラー添加量と摺動特性の影響を検討した。</p> <p><b>【実験方法】</b> BC 源としてナタデココを使用した。ナタデココを流水により洗浄し、110°C で 24 h 乾燥させ、Ar 雰囲気中、1000°C で 30 min 処理し、CNF を作製した。この CNF をフルフリルアルコール初期重合体に対し、0.1、0.5、1.0、2.0 wt.% 加え、超音波混合し、160°C で硬化させた。その後、Ar 雰囲気中、1000°C で 30 min 処理し、C/C composite を作製した。比較としてフィラー未添加のガラス状炭素と乾燥のみ BC で作製した C/C composite も準備した。これらの材料に対し、ピンオンドラム式摩擦摩耗試験機による摺動試験を行い、比摩耗量を算出した。また、摺動面に対し、SEM 観察を行うことにより、摺動特性を考察した。</p> <p><b>【結果と考察】</b> CNF を 2.0 wt.% 添加した C/C composite は、全て割れてしまった。CNF を 2.0 wt.% 以上添加することにより CNF が嵩高くなり、熱処理時にその応力に耐えられず、割れてしまったと推測される。したがって、CNF は 2 wt.% 未満の添加量で C/C composite を作製することが妥当であると考えられる。CNF を添加していないガラス状炭素と比較して、BC 添加 C/C composite は全ての添加量で比摩耗量が大きくなった、一方、CNF 添加 C/C composite は全ての添加量で比摩耗量が小さくなった。電子顕微鏡観察より、BC とマトリックスが同時に熱分解がおこることで発生する分解ガスにより生成したと考えられる多数の気孔が BC 添加 C/C composite にて見られたので、比摩耗量が上昇したと考えられる。また、CNF 添加 C/C composite は事前に BC を炭素体としておいたので、ファイバーからの分解ガスの生成が無く、純粋なフィラーとしての効果が生まれ、比摩耗量が低下したと考えられる。摺動試験後の電子顕微鏡観察より、BC 添加 C/C composite では荒く削れたような組織、CNF 添加 C/C composite では比較的滑ら</p>

<p>成果の概要</p>	<p>かな組織が観察された。この粗く削れたような組織から、アブレイブ摩耗が優勢であると推察されるので、こちらからも比摩耗量が上昇したと考えられる。</p> <p><b>【本研究に関連する査読付論文】</b>  <b>中村和正</b>、佐藤雅俊、松崎利栄、高瀬つぎ子 「ヨウ素処理をしたバクテリアセルロース由来のカーボンナノファイバーで強化した炭素複合材料の摩耗特性」 <i>炭素 (TANSO)</i>, <b>2016</b>[274] (2016) 139-144.</p>
--------------	---