

【3K123023】 廃棄竹材の次世代電池材料へのゼロエミッション利用技術の開発 (H24~H26 ;
累計予算額 23,322 千円)

衣本 太郎 (大分大学)

1. 研究開発目的

放置竹林の増加は、生活環境を脅かすとともに生物多様性の低下を引き起こす一つの要因で、「竹害」とも言われる座視できない環境問題であり、その解決に向けての行政施策と解決案の確立が必要である。

この放置竹林の間伐整備と管理に対して、行政も取り組んでいるが、マンパワーが限られており整備面積が限定的であること、排出される廃棄竹材の安全な処理方法と有効利用法がないことなどが問題で、抜本的解決にメドが立っていない。このように、放置竹林の整備と管理は、その地に居住する国民・行政にとって大きな負担であり、この問題の解決には、放置竹林から排出される廃棄竹材の有効利用方法を開発して、竹材の需要を喚起させることが必要である。

本研究課題では、環境問題である放置竹林の「竹害」を解決する一つの方法を提案して環境政策に資することを最終目的に、竹の特長を活かした廃棄竹材の革新的利用方法として今後大量消費が見込まれる次世代電池への適用を考え、廃棄竹材から竹繊維を得てそれを炭化し、次世代電池の電極材料として大量使用が見込まれる化石資源由来の炭素繊維製シートの代替として適用する技術の開発を目的とした。

2. 本研究により得られた主な成果

(1) 科学的意義

本研究では、生物多様性・生活環境に悪影響をもたらすが、非可食性で二酸化炭素固定化能の高い持続可能天然資源である竹を、従来の 5F 利用ではなく、次世代電池へ活用する新規な技術開発を進めてきた。そして、化学的な物性評価を行いながら竹の繊維化に関する工学的製法を確立し、結果として得られる繊維の炭素化挙動と物性との相関を明らかにした。さらに、その炭素化における添加剤や触媒の働きについても明確にし、燃料電池と金属-空気電池用のガス拡散層としての有用性を初めて明らかにした。本研究の成果は、二酸化炭素固定化能の高い天然資源を、二酸化炭素の排出を伴わないあるいはそれを減少させる用途へと展開する視点を与えるものである。

(2) 得られた成果の実用化

本研究の成果として、竹を燃料電池や金属-空気電池のガス拡散層に利用する技術の確立が挙げられる。特に燃料電池用として、従来の化石資源由来の炭素繊維シートに迫る性能を得た。今後、この性能を高めることと同時にプロトタイプの実用化を進めたい。また、成果の実用化には、①竹材の継続的な入手、②ローカルシステムへの適合、③コストといった問題点がある。①と②については、地産地消システムの確立が必要で、それに向けて、社会福祉の専門家との協働で、行政、自治会、NPO や地元企業との協議も進めており、早期の産学官民連携体制の構築に努めたい。③については、竹材の収集コストの試算が必要である。①~③を解決するためのモデル事業の開始、プロトタイプの実用化を進めていく。

(3) 社会への貢献の見込み

本研究課題の取り組みと成果は、①放置竹林の減少による生活環境と生物多様性の保全、②新産業、竹材需要および雇用の創出、③里山、林業への関心の喚起、④次世代電池の低コスト化とサステナビリティの確保によるさらなる低炭素化社会の推進などへと結実できると期待され、環境政策に①、③および④が、産業面に②、③および④が、個別かつ連関して貢献できる。その

ためには、産学官民連携の体制作りが必要である。今後この活動をより活発化させ、まずは地産地消的モデル事業を開始し、その成果も含めて社会実装と社会貢献を行いたい。

3. 委員の指摘及び提言概要

放置竹林の増加という深刻な問題に対して幅広い視野から有用な研究が行われ、新聞、テレビでも取り上げられるなど社会的に注目された成果があがった。しかし、市場規模と競合技術との差別化および社会需要性の検討がなく、熱源+炭化物のトータルシステムとしてのマテリアルバランスおよびエネルギーバランスの検討が抜けている。

4. 評点

総合評点： B