（別紙様式６－１）

利用実績報告書

（　8年度）

企業名等	兵庫県立飾磨工業高等学校　多部制		利用実績	8時間
課題名	竹炭電池の充放電による内部変化の観察/竹炭の液体の吸着挙動の観察			
利用ビームライン	BL（　09W　）	測定手法	X線CT測定	
測定体制	兵庫県立飾磨工業高等学校　多部制：教員 1 名、生徒 1 名が現地で参加 教員 1 名、生徒 5 名がオンラインで参加 サンプル準備、測定 PhoSIC　八木直人先生　：事前アドバイス PhoSIC　平本尚三先生　：測定方法の検討・相談、測定、分析 PhoSIC　佐々木英一先生　：測定、分析 PhoSIC　山科祐太先生　：測定、分析			
利用目的	竹炭を活用した電池および吸着材料について、その内部構造や機能発現の仕組みを明らかにすることを目的として測定を実施した。竹炭電池については、充放電に伴う内部状態の変化を非破壊で観察し、電池性能との関連を検討した。また、水や油などの液体を吸着した竹炭については、内部への液体の浸透状況や分布状態を観察し、吸着特性の評価を行った。 さらに、国内最新の放射光施設である NanoTerasu において実際に測定を体験することで、生徒が先端分析技術や科学技術の社会的役割について理解を深め、研究開発への興味・関心を高めることを目的とした。			
測定条件・内容	NanoTerasu BL09W において X 線 CT 測定を実施した。 測定試料は、 1. 竹炭を電極として用いた電池（充電前、充電後、放電後） 2. 水および油を吸着させた竹炭 の 2 種類である。 竹炭電池については、充放電状態による内部構造の違いを比較するため、それぞれの状態の試料を準備した。液体吸着試料については、液体が竹炭内部へどのように浸透し分布するかを観察することを目的とした。 測定では X 線 CT を用いることで試料を破壊することなく三次元的な内部構造の観察を行った。また、得られた画像データを比較することで、電池内部の変化や液体の分布状態について検討した。			



図　測定ステージ



図　測定サンプル
サンプルチューブに竹炭を入れて測定

結果概要

①　作製した竹炭電池の充放電過程を非破壊観察した。その結果、未加工電極では充電時に電極表面から気体が発生する様子が確認された(図の赤丸)。一方、表面積を大きくする加工を施した電極では、充電時の気体発生は観察されなかった。既往の性能評価では表面積を大きくした電極の方が高い性能を示しており、本観察結果から、充電時の気体発生の抑制が性能向上に関与している可能性が示唆された。

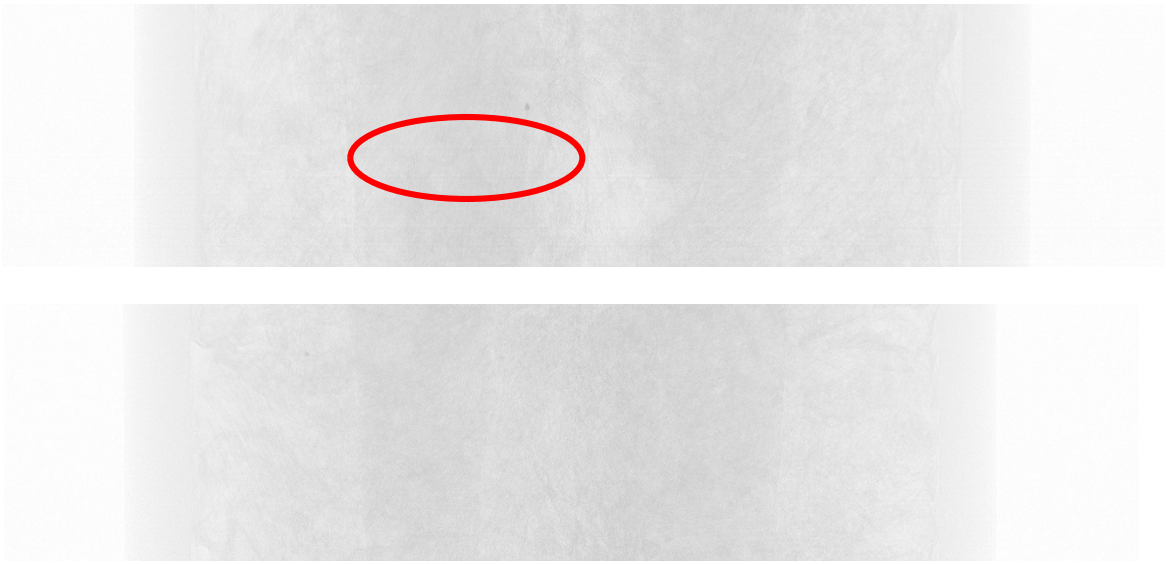


図　竹炭電池内部のラジオグラフィー(上：未加工電極、下：加工を施した電極)

②　液体を吸着した竹炭の内部を観察できた。
下図は水を吸着させた竹の X 線 CT 測定の写真である。
内部まで水が浸透していることが確認できた。(白くなっている部分は水が浸透している箇所)

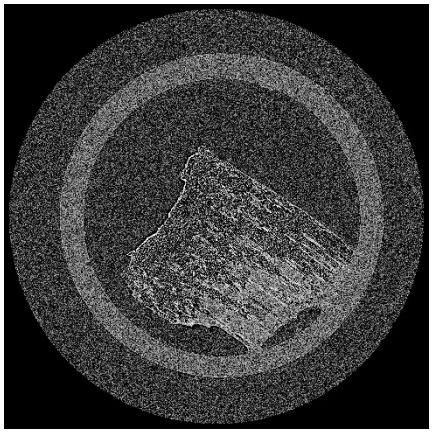


図　水を吸着させた竹炭の内部構造

	③　NanoTerasu で測定をすることで、生徒が放射光やその利用について興味・関心を持ち、理解を深めることにつながった。また、実際にビームラインなどの設備に触れることで日本の科学技術の高さを実感し、その科学技術を将来、技術者になる本校生徒が担っていくことが重要であることを実感することになった。