

[里山発のグリーンケミストリー]
中安祐太講師への質問・コメント

コメント	炭にキノンを埋め込んだ電池の開発というのはとても興味深いものでした。90%木由来の電池というのは環境にも優しく、しかも高性能というとても素晴らしいものだなと思いました。オフグリッドゲストハウスとどちらも実現して欲しいなと思いました。とても興味深い講義をありがとうございます。
回答	コメントありがとうございます。木質資源の多面的な利用が今後も進んでいくと思います。ゲストハウスができればぜひいらしてください。

質問	ご講義ありがとうございました。先生は、もともと二次電池の研究をされていて、そこから資材として炭に着目したのですか？それとも、もともと炭に触れる機会があったところに電池を融合させたのですか？その組み合わせの誕生秘話を知りたいです。
回答	元々、エネルギーデバイスの研究を行っている研究室で博士号を取りました。しかし、実は蓄電池の研究はしていませんでしたが、ゼミで6年間電池には触れていたもので、原理は知っていました。川崎町に移住して炭に触れる機会が増えたので、そこで炭を電池に使っていかうと考えるようになりました。

質問	「活性炭中の空孔にキノンを埋め込む」とおっしゃっていましたが、単なる表面への付着とはどのように違いますか？
回答	良い質問ですね。本質的には同じです。 π - π 相互作用でどちらも物理吸着しているはずですが、同じ円周の単純な球と表面がでこぼこした球では、後者の方が表面積は大きくなります。活性炭には直径数nmのメソ細孔という多量の穴が開いており、約1nmのキノン分子をその細孔内に埋め込むことで、より多く活性炭にキノン分子を担持できるという意味です。

質問	キノン系有機電池についてです。低価格、高容量、高速充放電、不燃性溶媒などの特徴を持つキノン系有機電池の材料としてナラ白炭を利用できることで、国内の木材にも需要が生じ、そのことによって間伐することが増え、結果として日本の森林保全につながるという流れになっていて素晴らしいと思います。現在製品化をしている段階ということですが、製品化するに当たっての問題点はどのようなところなのでしょう。また、この製品はどれくらいの市場シェアを目指されていますか？ エネファームのような、各家庭レベルの電池による発電で電力消費をまかなう仕組みがもっと広がっていけば、環境問題や資源を巡る国際的な利害衝突などを少しでも緩和することができると思います。
回答	基礎研究と開発はスケールが違うので、全ての量とサイズが大きいという点で、苦労しています。市場自体は、家庭用や急速充電用の定置用蓄電池です。今後も蓄電池業界全体のシェアは伸びていきますので、具体的な数字はわかりませんが、鉛蓄電池の代替を目指しています。その通りだと思います。日本もようやくその方向時に舵を切り出しました。

質問	バイオマス発電は熱を利用しないと効率が悪いとおっしゃっていましたが、具体的にどのような利用法があるのか気になりました。また、葉枯らし乾燥は葉の蒸散を利用するとのことでしたが、そうすることで短期間で乾燥するなどの利点があるのでしょうか。
回答	バイオマス発電所の横にビニールハウスなどを置き、温室栽培を行っているところはありますね。短期間で乾燥させるのであれば、運搬して高温乾燥が一番良いです。速度を考えず自然の理に沿って乾燥をさせる方法が葉枯らし乾燥です。

質問	中安祐太先生へ: グリーンケミストリーについて詳しく講義していただきありがとうございました。里山では何種類ほどの木材を用いて森林を管理しているのでしょうか?また、現在開発中のナラ白炭を用いた有機二次電池ではどの程度熱効率を上げることができるのでしょうか?ご回答のほどよろしく願いいたします。
回答	管理しているというよりは、現在荒れている土地を整備しているという状況です。種類に関しては調査していないのでわかりません。蓄電池なので、熱効率は評価指標として入ってきませんね。燃料電池などなら熱も出るので...

コメント	エコビレッジはとても面白く、意義のあるプロジェクトだと思います!
回答	ありがとうございます。TSALL というサークルの学生も良く来ますので、良かったらぜひ見学に来てみてください。

質問	キノン系有機レドックスキャパシタに水溶媒を利用した場合、冬季に電解液が凍結し使えなくなる可能性はないのでしょうか。
回答	良い質問ですね。もちろんあります。しかし、それは硫酸濃度で融点の調節可能です(凝固点降下)。鉛蓄電池と同様の水溶液を使っているの、鉛蓄電池とそこは同条件だと考えてください。

コメント	リチウムイオン電池の問題点を改善した電池を、木質由来の炭を利用して作製できることに衝撃を受けた。
回答	ありがとうございます。実は、すべての問題点を解決できるわけではありません。リチウムイオン二次電池はやはり多くの点で優れた電池だからこそ、これだけ普及しています。

質問	葉枯らし乾燥と通常工程での乾燥によって、木材の材質に違いはあるのだろうか。また、違いがある場合、建築された家に影響はあるのだろうか。
回答	あります。通常工程では、含水率 200%程度の物を数 10%程度にまで急激に下げるので、クラックが入りやすいです。とはいえ、外に放置して日射を浴びすぎてもクラックが入るので注意が必要です。構造の専門家ではありませんが、当然脆くなります。

コメント	今までは理論的に効率が良いからなどの理由で化学を用いていたが、実際に適用するとなると、それが環境に与える影響も考慮しなければいけないだと改めて気づかされました。
回答	理学部の研究はそのようなことは気にしなくてよいかもしれません。しかし、工学部の学生はそこを考えながらものづくりをすることが必要でしょう。

コメント	森林保全の問題が自分の想像以上に深刻であるということがわかりました。また里山資源を有効活用して電池開発をされている点も素晴らしいと思いました。
回答	ありがとうございます。日本の里山の多くは手付かずになっていますね。

質問	木炭電極とキノン系材料を組み合わせることのメリットはありますか?
回答	木質由来材料と有機物を使うこと言うことは、石油由来材料と金属を使わなくて良いというメリットがあります。

コメント	様々な悪影響を及ぼしてしまう林業の衰退は、とても深刻な問題だと思った。
回答	自伐型林業と言って、自分たちで山を持って管理していく手法も最近人気です。若い世代は、山にも興味を持ち始めていますよ。

コメント	白炭が二次電池の電極に使用できることに驚きました。バイオマス資源を利用したさまざまな取り組みがさらに広い範囲で行っていきなるといいなと思いました。
回答	世界的にその流れは顕著ですね。北欧では、特に研究が進んでいます。日本は昔は良く使っていたので、とりあえず歴史を省みてもみるのも大事かもしれません。