

近畿大学

バイオコークス研究所報告

2018 第16号



近畿大学バイオコークス研究所



バイオコークス事業化推進プロジェクト

目 次

「技術論文」

スギとコーヒー滓混合バイオコークスの鉄合金への加炭効果	富田 義弘 ... 1
樹種の異なる木質バイオコークスの圧縮強度特性	田上 奈実, 水野 諭, 井田 民男 ... 7

「研究紹介」

近畿大学バイオコークス研究所の研究紹介.....	井田 民男 ... 11
--------------------------	--------------

「活動報告」

研究活動	19
社会活動とメディア報道	21
平成 29 年度 バイオコークスカー使用実績.....	23

スギとコーヒー滓混合バイオコークスの鉄合金への加炭効果

富田 義弘

(近畿大学バイオコークス研究所)

【緒言】

加炭材は鑄造を行う過程で使用されており、加炭材の種類には電極黒鉛やコークスなどがあるが、ほとんどをオーストラリアやインドネシアなどの他国からの輸入に依存している¹⁾。またコークスは化石燃料のため、燃焼させると二酸化炭素を発生させる。二酸化炭素は温室効果ガスであるため地球温暖化の原因ともなる。そして、化石燃料は有限でいつかは枯渇する懸念を払拭しきれないでいる。

一方、バイオマスは天然由来の資源であるので燃焼によって発生する二酸化炭素は、植物の成長時に吸収する二酸化炭素と同じ量と考えられるため二酸化炭素の排出はゼロとなる。原料となるバイオマスには未利用バイオマス、廃棄物系バイオマス、資源作物の3種類に分けられ、今回は廃棄物系バイオマスの食品廃棄物に注目した。飲料メーカーはコーヒーを製造する際、大量のコーヒー滓を廃棄する。さらに、近年コンビニエンスストアでもコーヒーを豆から淹れているためコーヒー滓が常時、廃棄される。さらに、企業ではコーヒー滓を肥料や堆肥などに活用するなど、壁の素材や土壌改良材などの建築の原料としても再利用が行われている。しかし、このようにコーヒー滓を再利用は、限定的であり、ほとんどが活路を見出していない状況である。これまでの実験結果で木質系バイオマスは加炭材として代替可能なことがわかっている。しかし木質系バイオマスは収集する際に多くの費用が必要であることが課題として挙げられる²⁾³⁾。よって、この廃棄物系バイオマスを原料にバイオコークスを作製し、加炭材の代替として使用することで、エネルギーの安全供給、環境安全、経済効果をトリプルで同時に解決でき、環境に配慮した鑄鉄製造を実現できる可能性があることを見出した。

本研究では、鑄鉄製造時に加炭材としてバイオコークスを使用し、小型高周波誘導溶解炉にて銑鉄を用いることなく、鋼くず、Fe-Si合金、Fe-S合金、バイオコークスのみで銑鉄レス鑄造を行った。その際にコーヒー滓と木質の混合バイオコークスを使用し加炭効果、機械的性

質への影響を調べることによってコーヒー滓を加炭材として代替できるか検証した。

【コーヒー豆の調査】

1. コーヒー滓の条件別成分分析

1.1 実験目的

コーヒーは焙煎度、淹れ方などによって味わいかわってくる。よってそれらはコーヒー滓の成分にも影響があると考えた。本章では、焙煎度、豆の粗さ、抽出方法の3つの条件で最も酸味と苦味が濃いものと、最も酸味と苦味が薄いものを作製しそれぞれのコーヒー滓の成分を調査した。

1.2 実験方法

コーヒー豆の粉碎度が細かめ(1mm以下)、焙煎度を深煎り、抽出方法をエスプレッソの酸味や苦味が最も濃いものと、コーヒー豆の粉碎度が粗め(1.5mm~2mm)、焙煎度を浅煎り、抽出方法アメリカンの酸味や苦味の最も薄いものの2種類のコーヒー滓と生豆の成分分析を行った。表1-1にコーヒー豆の概要、表1-2に焙煎条件を示す。

表1-1 コーヒー豆概要表

豆	樹上完熟サンマリノ
生産国	ブラジル
生産地域	モジアナ、セラード、スルアミナス
品種	カツアイ、ムンボードなど
生産高度	600m~1000m
精製方法	ナチュラル、天日乾燥
収穫時期	6月~10月
カップ評価	Passion. fruit. sweet.

表1-2 焙煎条件

焙煎機	FUJIRORAL COFFEE DISCOVERY
焙煎方式	半熱風式
電源	AC100V
消費電力	70W
熱源ガス	都市ガス
ガス消費量	2.2kw

表 1-3 コーヒー豆の成分分析結果

	水分 (%)	灰分 (%)	C (%)	H (%)	N (%)	総発熱量 (Kcal/kg)
生豆	7.44	3.09	49.6	6.87	2.42	5140
①	9.22	1.66	53.4	7.04	2.38	5640
②	7.73	2.45	53.7	6.99	2.59	5630

① 浅煎り, 粗め, アメリカン ② 深煎り, 細かめ, エスプレッソ

1.3 実験結果

表 1-3 に成分分析の結果を示す。

表 1-3 より①と②の C 量は生豆と比較すると①で 3.8% 多く, ②では 4.1% 多いとわかり, 総発熱量も生豆と比較すると①で 500kcal/kg 多く, ②では 490kcal/kg 多いとわかる。①と②を比較すると C 量は 0.3% の差があった。H では 0.17%, N では 0.57% の差があり, C に比べると少ないことが明らかとなった。

【スギとコーヒー滓の混合バイオコークスの加炭効果】

2. スギとコーヒー滓の混合バイオコークスの加炭材としての代替効果

2.1 実験目的

本研究ではスギとコーヒー滓の混合バイオコークスを加炭材として鑄鉄製造に用いる。使用するバイオコークスの種類としてコーヒー滓 10%, コーヒー滓 20%, コーヒー滓 30% とスギの混合バイオコークス 3 種類を使用した。鑄鉄製造に銑鉄を用いることなく, 鋼くず, Fe-Si 合金, Fe-S 合金, バイオコークスのみで銑鉄レス鑄造を行い, 製造した鑄鉄の加炭効果を調査する。

2.2 実験方法

鋼くず, Fe-Si 合金, Fe-S 合金の化学組成を表 2-1 に

表 2-1 溶解材料の化学組成 [mass%]

溶解材料	C	Si	Mn	P	S
鋼くず	0.44	0.23	0.76	0.016	0.01
Fe-Si 合金	-	75	-	-	-
Fe-S 合金	-	-	-	-	28.7

表 2-2 コーヒー滓とスギの諸特性 [mass%]

	灰分 (%)	C (%)	H (%)	N (%)	総発熱量 (Kcal/kg)
スギ	3.09	49.9	6.21	<0.1	4395
コーヒー滓	1.67	52.1	7.14	2.43	5460
①	1.66	53.4	7.04	2.38	5640
②	2.45	53.7	6.99	2.59	5630

① 浅煎り, 粗め, アメリカン ② 深煎り, 細かめ, エスプレッソ

表 2-3 バイオコークスの密度

	密度 (g/cm ³)
スギ 100% BIC	1.38
コーヒー滓 10% BIC	1.38
コーヒー滓 20% BIC	1.34
コーヒー滓 30% BIC	1.33

示す。本実験で使用するバイオコークスはスギ: コーヒー滓 = 90g : 10g, スギ: コーヒー滓 = 80g : 20g, スギ: コーヒー滓 = 70g : 30g の計 3 種類を用意した。なお, コーヒー滓は喫茶店で用いられている一般的なコーヒー滓を使用した。また, 比較対象として使用したコーヒー滓と表 1-3 の 2 種類のコーヒー滓とスギの諸特性をまとめたものを表 2-2 に示す。参考値として表 2-3 に 3 種類と比較対象にスギ 100% の BIC の密度を示す。

表 2-2 のスギとコーヒー滓の諸特性よりコーヒー滓 10%, コーヒー滓 20%, コーヒー滓 30% それぞれのスギ混合 BIC の炭素量を計算した結果, スギ: コーヒー滓 = 90g : 10g (コーヒー滓 10% BIC) の炭素量は 50.12mass%, スギ: コーヒー滓 = 80 : 20 (コーヒー滓 20% BIC) の炭素量は 50.34mass%, スギ: コーヒー滓 = 70g : 30g (コーヒー滓 30% BIC) の炭素量は 50.56mass% である。

実験材料の溶解には小型高周波誘導溶解炉を用い, るつばに鋼くず 5.0kg, Fe-Si 合金を 84.2g コーヒー滓 10%, 20%, 30% をそれぞれ 1.0kg 入れて, 1500℃ まで昇温させる。従来の実験を参考に溶解時間を 30 分とし出来上がった鑄鉄の成分分析をおこなった。

2.3 実験結果

図 2-1 よりすべての条件で加炭効果が認められたが, コーヒー滓 10% BIC では炭素量の最大が 3.33%, 最少が 2.85% となり, 大きなばらつきが発生した。コーヒー滓 20% BIC, コーヒー滓 30% BIC の条件においてもばらつきが大きく, これは溶解実験条件によるばらつきであると考えられる。

3. 適切な溶解時間の検証

3.1 実験目的

30 分溶解の結果より加炭量にばらつきがあった。これは溶解時に溶解材料が溶解し溶湯温度が 1500℃ まで到達するのに約 25~30 分の時間を要しており, 溶解状態

のばらつきが原因であると考えられる。そこで適切な溶解時間を調査することとした。

3.2 実験方法

最適な溶解時間を調べるために, るつばに鋼くず 5.0kg, Fe-Si 合金を 80g コーヒー滓 10%, 20%, 30% をそれぞれ 1.0kg 入れて, 1500℃ まで昇温させる。バイオコークスの有炎燃焼終了後から 5 分刻み溶湯を取り出し分析用鑄型に鑄込み, 成分分析を行った。

3.3 実験結果 (成分分析)

図 3-1 に結果を示す。図より溶解時間が 35 分以降では, コーヒー滓 BIC の炭素量のばらつきの範囲は

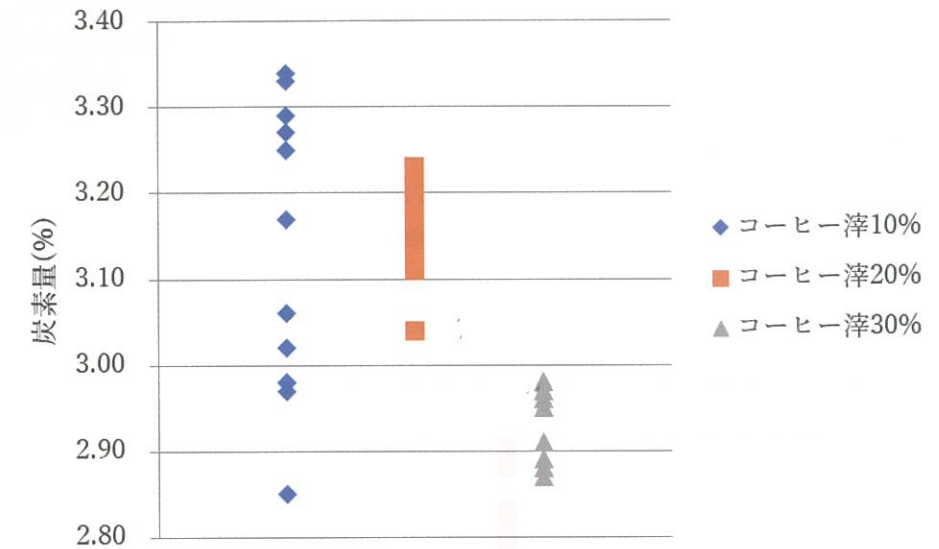


図 2-1 30 分溶解の炭素量

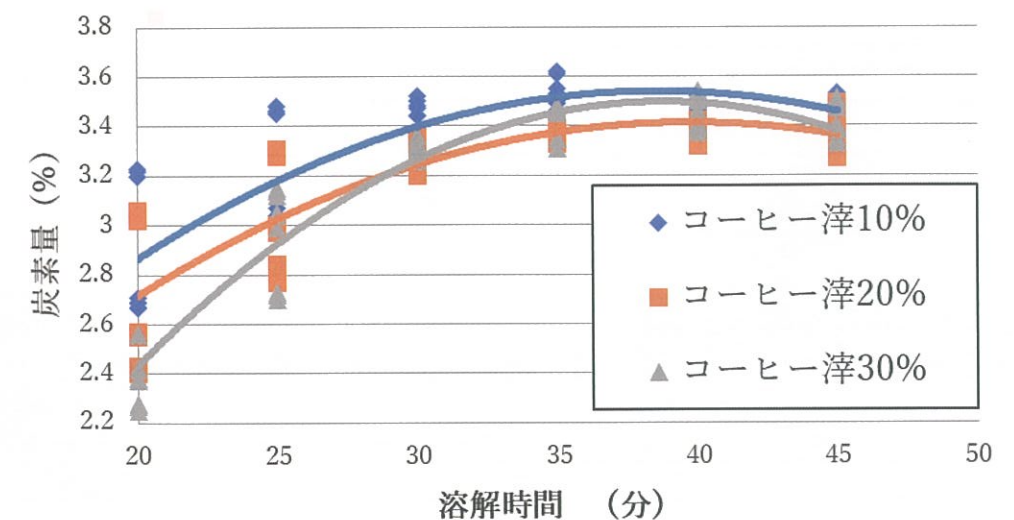


図 3-1 溶解時間と鑄鉄中の炭素量の関係

0.31%となった。本実験で用いた小型高周波誘導溶解炉では溶解時間が25分~30分の間で1500℃に達しており、30分以降で炭素量が安定したと思われる。よってそれ以降で炭素量が最も多い35分を適切な溶解時間とした。また、溶解時間35分以降は炭素量が減少傾向にあることが明らかとなった。

4. スギとコーヒー滓混合バイオコークスの鉄合金への加炭効果と諸性質

4.1 実験目的

最適な溶解時間の検証の結果より溶解時間を35分に決定した。溶解時間を従来の30分から35分に変更し溶解を行い、炭素量、機械的性質、組織観察の関係を調べ、コーヒー滓 BIC は加炭材として代替できるのか検証する。

4.2 実験方法

機械的性質、組織観察を行うため鋼くず5.0kg、コーヒー滓10%、20%、30%BICをそれぞれ1.0kg、Fe-Si合金160g、Fe-S合金12.6gをるつぽに入れ35分で溶解し、その後スラグを取り除き、シェル鑄型と分析鑄型

に鑄込む。出来あがった鑄鉄は成分分析、引張試験を行った後に加工し、光学顕微鏡での金属組織の観察、ブリネル硬さを調査した。

4.3 実験結果 (成分分析)

図4-1に溶解時間35分での炭素量、表4-1に35分溶解の鑄鉄の主要5元素を示す。

図4-1より炭素量はコーヒー滓20%BICが3.37%で最も多く、コーヒー滓10%BICが3.20%で最も少なく、3種類のBICの炭素量のばらつきの範囲は0.27%であったことがわかる。表4-1よりMnのばらつきの範囲は0.02%、PとSではばらつきがないことがわかった。

4.4 実験結果 (機械的性質)

表4-2にそれぞれの条件の引張強さ、ブリネル硬さの結果を示す。引張強さとブリネル硬さともにコーヒー滓10%BIC > コーヒー滓30% > コーヒー滓20%の順になっていることがわかる。また、10%、30%ではFC200のJIS規格を満足しているが、20%のみFC100相当となった。

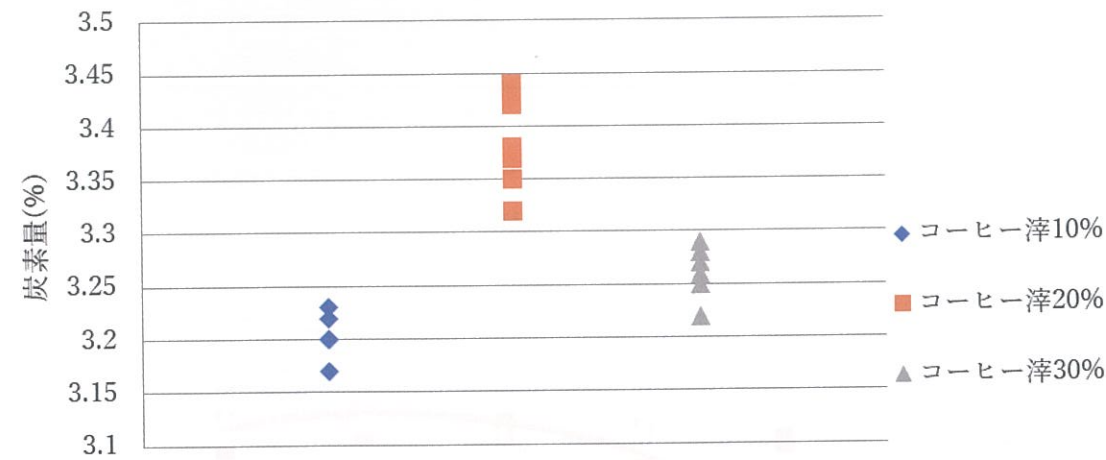


図4-1 35分溶解の炭素量

表4-1 35分溶解の鑄鉄の主要5元素 [mass%]

	コーヒー滓10	コーヒー滓20	コーヒー滓30
C	3.20	3.37	3.26
Si	2.42	2.66	2.55
Mn	0.67	0.68	0.69
P	0.02	0.02	0.02
S	0.06	0.06	0.06

表4-2 引張強さ及びブリネル硬さ

	コーヒー滓10	コーヒー滓20	コーヒー滓30
C (mass%)	3.20	3.37	3.26
引張強さ (MPa)	246	135	194
ブリネル硬さ (HB)	196	155	171

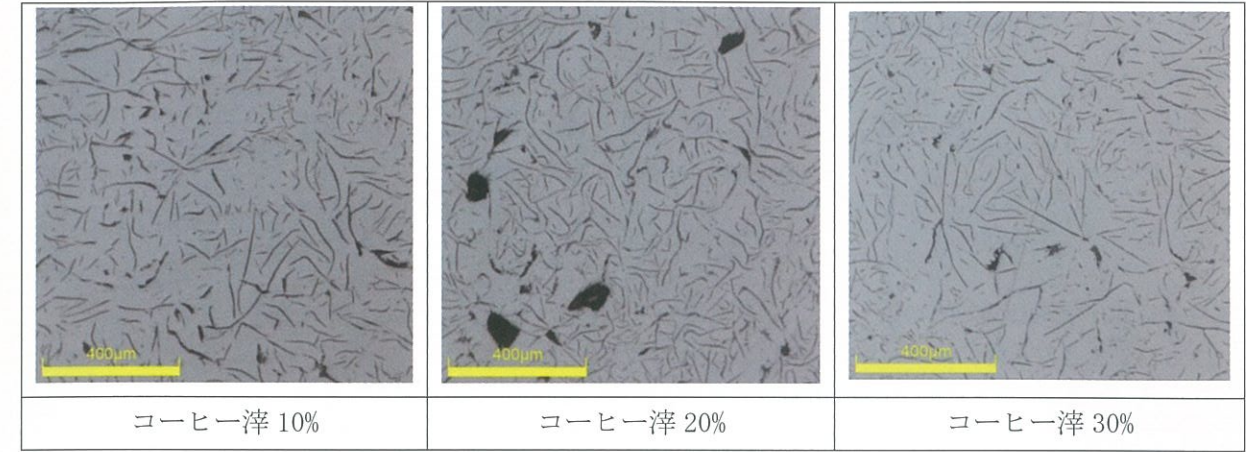


図4-2 顕微鏡組織観察結果

4.5 実験結果 (組織)

光学顕微鏡による組織観察結果を図4-2に示す。黒くみえているものが黒鉛であり、コーヒー滓20%では粗大な黒鉛が観察される。黒鉛の大きさは100µm~400µmであり、コーヒー滓の割合による影響は小さい。

以上の結果より、本実験で用いた小型高周波誘導溶解炉で35分溶解を行い、機械的性質と組織観察を行った結果、コーヒー滓10%BIC、30%BICではFC200相当となり加炭材の代替材料として満足いく結果となった。しかし、コーヒー滓20%BICでは炭素量が高くなり、粗大な黒鉛が晶出したことから機械的性質が低下したものと考えられる。20%で高くなる原因については今後検討を行う。

【結言】

本研究では、スギとコーヒー滓混合バイオコークスを製造し、鋼くず、Fe-Si合金、Fe-S合金で鑄造を行い、スギとコーヒー滓混合バイオコークスの加炭効果、機械的性質、顕微鏡組織の調査を行い、以下の結果を得た。

1. 加炭材としてスギとコーヒー滓混合バイオコークスを使用する際、コーヒー豆の煎り方、コーヒー豆の粗さ、コーヒーの淹れ方の違いによる炭素含有量の影響は小さい。

2. 溶解時間35分以降の加炭量より、スギとコーヒー滓混合バイオコークスはスギバイオコークスと同等に加炭する。
3. スギとコーヒー滓混合バイオコークスとスギバイオコークスの鑄鉄の組織は類似しており、スギとコーヒー滓の混合バイオコークスは加炭材の代替として用いることができる。
4. スギ100%バイオコークスを30%コーヒー滓で代替してもFC200相当の鑄鉄を鑄造できることから、スギの代替材料としてコーヒー滓を用いることは可能である。

【謝辞】

本研究は理工学部機械工学科学生(当時)の森本亨君に多大なご助力を頂きました。ここに謝意を表します。

【参考文献】

- 1) 関西熱化学株式会社 <http://www.tkcc.co.jp/> (2018年2月参照)
- 2) バイオマス・ニッポン総合戦略推進会議: バイオマス活用推進基本計画(農林水産省)(2010) 11
- 3) 3Eの調和(経済成長、環境保全、エネルギー需給安定の同時達成) http://www.rist.or.jp/atomica/data/fig_pict.php?Pict_No=01-06-01-02-08 (2018年2月参照)

樹種の異なる木質バイオコークスの圧縮強度特性

田上 奈実, 水野 諭, 井田 民男

(近畿大学バイオコークス研究所)

【緒言】

現在, 日本では1億9千万トン¹⁾の石炭が使用されており, その99%以上を海外からの輸入に頼っている。今後, 新興国等の発展に伴って, ますます需要が増すことが予想される。さらに, バイオマスボイラーや火力発電の混焼燃料として輸入される木質ペレットやPKS等の価格も年々高騰している。筆者らが開発したバイオ固形燃料—バイオコークス²⁾(BIC)—の原料となるバイオマスも入手性や国内での総量の観点から原料の選定が必要となる。

本研究では, 樹種の差異によるバイオコークスの圧縮強度特性への影響について検討を行った。原料には, 小口面硬さ(JIS Z2101-1994)が同等のヒノキ(針葉樹)とオニグルミ(広葉樹)を選定した。樹木には, 大別して針葉樹(Softwood)と広葉樹(Hardwood)があり, 化学組成は, 針葉樹では, セルロース50%, ヘミセルロース19%, リグニンが29%であり, 広葉樹では各々48%, 24%, 24%である³⁾。

【実験装置および実験方法】

・BIC成型

BIC成型条件をTable 1に示す。原料のヒノキとオニグルミはカッターミルで粉碎した後, フルイにかけ, 粒径212~500 μ mに調整した。初期含水率は, 3, 5, 7, 10, 12%の5パターンに調湿した。成型温度は, 383, 403, 423, 443, 463Kとした。

Table 1 Producing conditions of BIC

Materials	Cypress, Japanese walnut
Particle size [μ m]	212~500
Initial moisture content [%]	3, 5, 7, 10, 12
Quantity [g]	28
Loading pressure [MPa]	21.7
Forming temperature [K]	383~463
Holding time [min.]	9.5

成型には, バッチ式のBIC成型装置(Fig. 1)を使用した。原料28gをスパーサで挟み込むようにして, シリンダへ充填し, 油圧ジャッキにて21.7 MPaで加圧, 電気管状炉でシリンダを覆い所定の温度まで加熱した。所定の温度に到達した後, 9.5分間加熱保持し, その後293Kまで空冷した。

・冷間圧縮強度試験

Fig. 2を示す精密万能試験機(SHIMADZU, UHF2000KNA)を用いて, BICの常温時における圧縮強度試験を行った。円柱型のBIC上面より載荷速度1.5 mm/min.で荷重を付与し, 得られた応力-ひずみ線図の最大公称応力をBICの冷間圧縮強度とした。

・熱間圧縮強度試験

冷間圧縮試験と同様に, 精密万能試験機を用いて, 試験を行った。まず, 窒素雰囲気下でBIC上面に0.1 MPaの圧力を加えながら, 昇温速度10K/min.で973Kまで昇温する。973Kに到達した後, BIC上面より載荷速度1.5 mm/min.で荷重を付与し, 得られた応力-ひずみ線図の最大公称応力をBICの熱間圧縮強度とした。

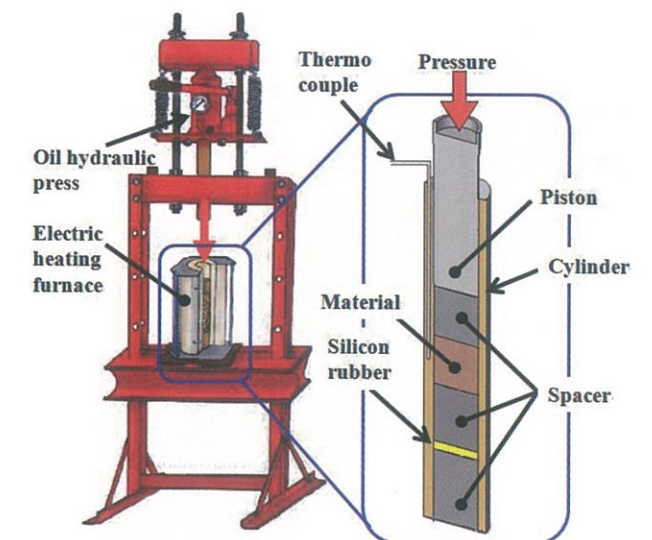


Fig. 1 BIC producing device

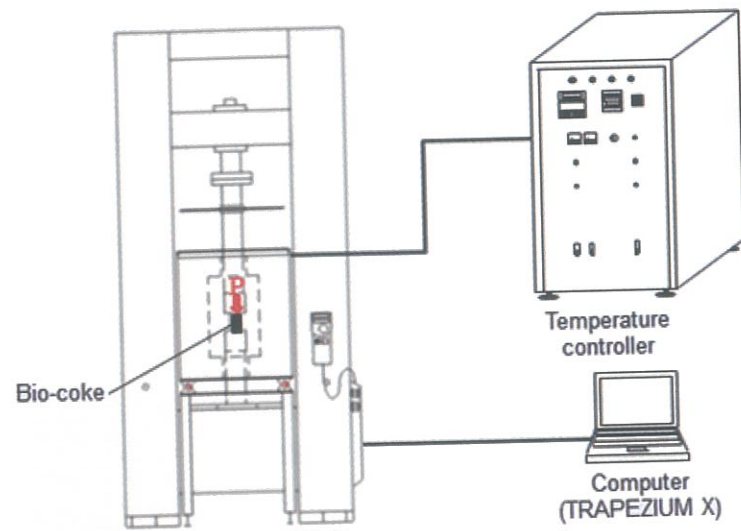


Fig. 2 Schematic drawing of the compression testing machine

【実験結果および考察】

・冷間圧縮強度試験

ヒノキ BIC およびオニグルミ BIC の成型温度に対する冷間圧縮試験の結果を Fig.3 に示す。ヒノキ BIC, オニグルミ BIC ともに, 初期含水率 3%, 5% と低い場合, 成型温度が上昇するにつれて, 圧縮強度は増加することがわかる。一方, 初期含水率 7%, 10%, 12% と高い場合には, ある温度で圧縮強度の最大値を取り, それ以上の成型温度では圧縮強度は低下する。また, 圧縮強度最大となる成型温度は初期含水率が高くなるにつれて, 低下する。これは, 含水率が高くなるほど, バイオマス中に含まれるヘミセルロースやリグニンといった構成成分の軟化温度が低下するためと考えられる。初期含水率 3% のヒノキ BIC, オニグルミ BIC では, ヘミセル

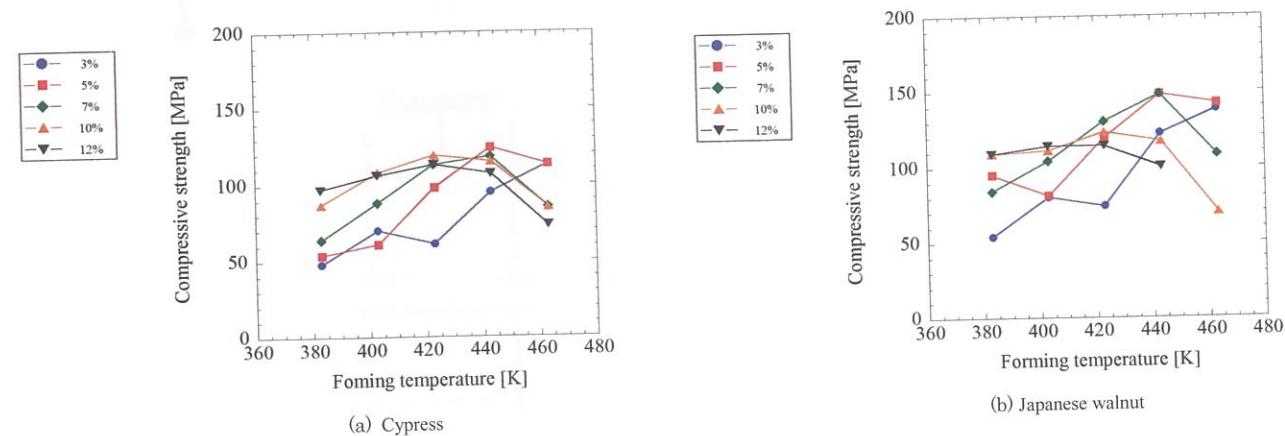


Fig. 3 Compressive strength at room temperature for forming temperature

ロースやリグニンの軟化が十分でないが, 463K を超える温度域では, ヘミセルロースおよびセルロースの熱分解温度に達してしまうため, 成型温度を上げることは出来ない。

Fig.4 に, ヒノキ BIC およびオニグルミ BIC の見掛け密度に対する冷間圧縮強度の結果を示す。ヒノキ BIC, オニグルミ BIC ともに, 見掛け密度約 0.95~1.4 g/cm³ 範囲では, 見掛け密度と圧縮強度には正の相関がある。しかし, 見掛け密度の最大値約 1.4 g/cm³ に到達した後は, 見掛け密度はほぼ一定のまま, 圧縮強度は低下した。他バイオマスを原料とする BIC でも同様の傾向が見られており, 成型温度が高温になると, リグニン中の低融点成分の接着性が喪失することが要因と考えられている⁴⁾。

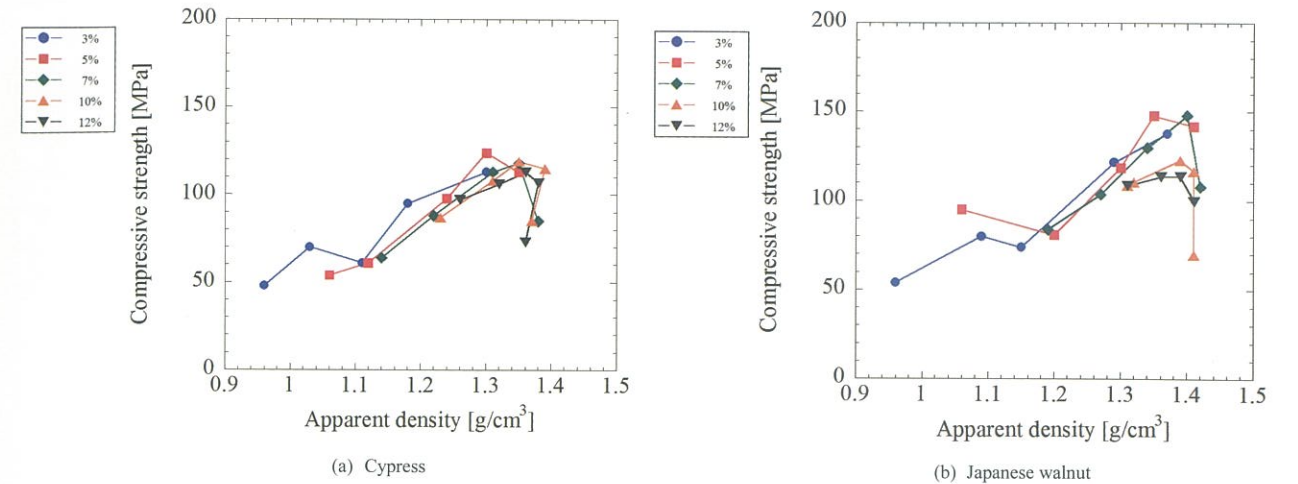


Fig. 4 Compressive strength at room temperature for apparent density

・熱間圧縮強度試験

冷間圧縮強度が最大となった初期含水率 5% の条件でのヒノキ BIC およびオニグルミ BIC 熱間圧縮強度の結果を Fig. 5 に示す。冷間圧縮試験の結果では, ヒノキ BIC とオニグルミ BIC の傾向はほぼ一致していたのに対し, 熱間圧縮強度では, 異なる傾向を示した。ヒノキ BIC は熱間圧縮強度の極大値を持つものに対し, オニグルミ BIC の熱間強度は, 見掛け密度に関わらず, ほぼ一定となり, 冷間圧縮強度と同様に, 見掛け密度 1.4 g/cm³ に到達後, 急激な強度低下が見られた。ヒノキ BIC はオニグルミ BIC より高い熱間圧縮強度を示した理由としては, 針葉樹であるヒノキは広葉樹であるオニグルミより, リグニンを多く含むことによるものと考えられる。リグニンは複雑な 3 次元構造をもつ高分子であり, セルロースやヘミセルロースと比較より熱分解温度が高

く, 高温雰囲気下での BIC 構造維持に寄与していると推察される。

【結言】

樹種の異なる 2 種類の木質バイオマス, ヒノキ (針葉樹) とオニグルミ (広葉樹) を対象とし, 各々を原料とする BIC の圧縮強度試験を実施した結果, 次のことを得た。

- (1) ヒノキ BIC, オニグルミ BIC の見掛け密度は, 低含水率 (3%, 5%) の場合, 成型温度が上昇するにつれて, 圧縮強度は増加し, 高含水率 (7%, 10%, 12%) の場合, 圧縮強度の最大値を取る成型温度が存在し, それ以上の成型温度では圧縮強度は低下する。
- (2) ヒノキ BIC, オニグルミ BIC の冷間圧縮強度は, 見掛け密度約 0.95~1.4 g/cm³ 範囲では, 見掛け密度と圧縮強度には正の相関がある。しかし, 見掛け密度の最大値約 1.4 g/cm³ に到達した後は, 見掛け密度はほぼ一定のまま, 圧縮強度は低下する。
- (3) ヒノキ BIC, オニグルミ BIC の熱間圧縮強度は, リグニンを多く含むヒノキ BIC の方が高い結果となった。今回評価を行った初期含水率 5% の成型条件においては, 石炭コークスの強度 0.1 MPa 以上の高温雰囲気下での圧縮強度を有することが示された。

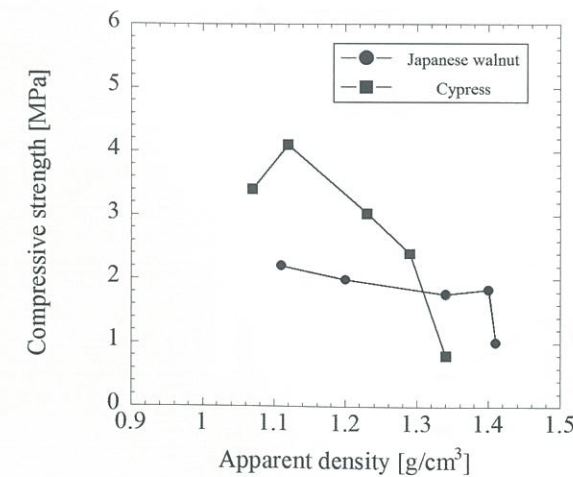


Fig. 5 Compressive strength at high temperature (973K) for apparent density

【謝 辞】

本研究は、近畿大学工学部機械工学科の白井翔一君の実験ノートに寄った。ここに感謝の意を表します。

【参考文献】

1) 経済産業省エネルギー庁, エネルギー白書 2017.

- 2) 井田民男, 非炭化転換技術による次世代コークス代替燃料「バイオコークス」の製造技術開発, エネルギー学会誌, Vol.90, No.1 (2011), pp.2-9.
- 3) 岩崎 誠著, 磯貝 明監修, セルロース利用技術の最先端 単離・評価・分解・合成技術編, シーエムシー出版, p.32.
- 4) 水野 諭, 井田民男, 潤端 学, 難波邦彦, 加子坂篤志, 藤田 修, 草本系バイオマスを原料とする高密度・高硬度固形物の成形特性, エネルギー学会誌, Vol.91, No.1 (2012), pp.41-47.

近畿大学バイオコークス研究所の研究紹介

井田 民男

(近畿大学バイオコークス研究所)

【マレーシアでの普及を目指したモミガラ・バイオコークスの成形特性】

1. まえがき

現在、マレーシアの経済の発展と人口の増加により電力消費量が急増し、安定的なエネルギー供給が危機的な状態になりつつある。さらに、経済発展のために化石資源、特に石油と天然ガスの依存性が高く、将来の不安要素となりつつあり、エネルギー源の多様化が喫緊の課題となっている。一方、国内の豊富なバイオマス資源を活用するための再生かつ持続可能な新エネルギーが注目されている。

本研究では、石炭コークスの代替燃料としてバイオコークスを利用するために原料に国内の未利用資源であるモミガラを用いて、モミガラバイオコークスを形成し、その特性を検討する。特に、機械的特性である冷間圧縮試験と熱間圧縮試験によって最高強度のバイオコークスの形成条件抽出実験を行った。

2. 実験試料および方法

本実験では、モミガラを原料として表1に形成条件を示す。各形成条件を原料：100g, 加熱時間：15分, 圧

表1 モミガラの形成条件

フルイサイズ	初期含水率	形成温度
フルイせず	10% (± 0.25%)	393K, 413K, 433K, 453K, 473K
1mm 以下		
0.5mm 以下		
0.5mm~1.4mm		
1.4mm~2.4mm		
2.4mm~3.4mm		

力：4t (20MPa) としてバイオコークスを形成した。形成されたバイオコークスを用い、機械的特性を評価した。冷間圧縮試験では、粉碎サイズ、形成温度の影響因子により評価し、粉碎条件毎に冷間圧縮強度が最高になる形成温度条件を抽出し、熱間圧縮試験(窒素雰囲気)：定負荷試験+高温圧縮試験を行った。定負荷試験では0.1MPaの圧力を載荷しつつ環境温度を973Kまで上昇させ、幾何学的変化を観察し、連続して高温圧縮試験では、その973Kの温度環境下でその特性を調べた。

3. 実験結果と考察

冷間圧縮試験と熱間圧縮試験の結果を図1と図2に示す。結果、冷間圧縮試験では、粉碎サイズが0.5~

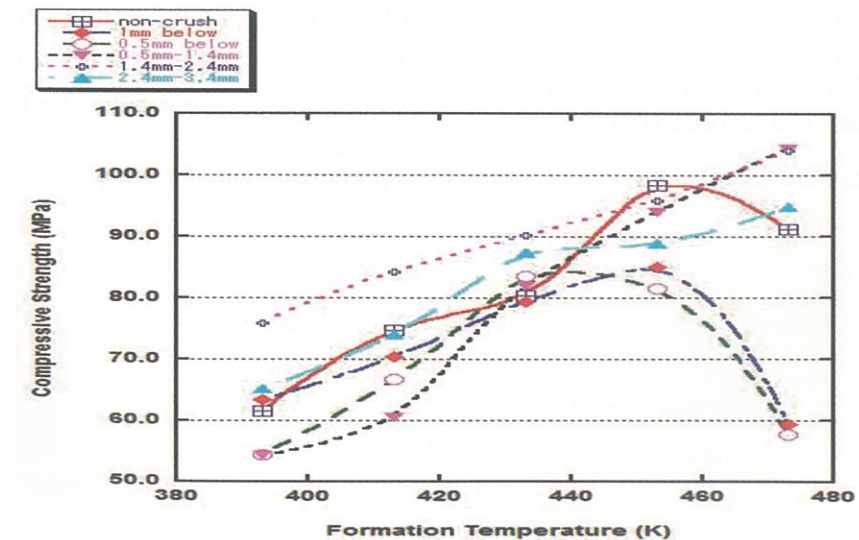


図1 冷間圧縮試験の平均最大圧縮強度 (n=3)

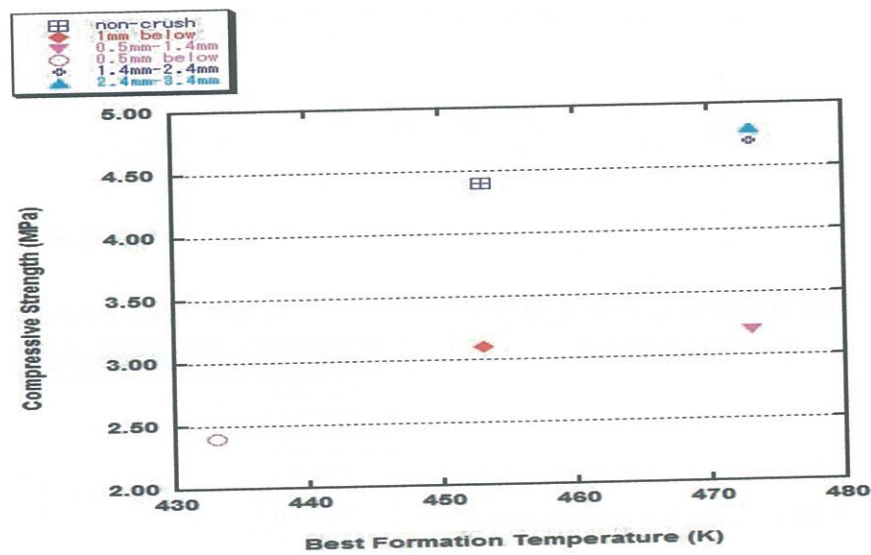


図2 高温圧縮試験の最大圧縮強度 (n=1)

1.4mmと1.4~2.4mm, 473Kで形成したモミガラバイオコークスが104MPaの最高圧縮強度値を示した。一方、モミガラの粉砕サイズが細かいと圧縮強度は低下する傾向になることが分かった。このことは、モミガラに潜在するセルロース繊維が細かく破断されるため、強度が低下したと考えられる。

図2より熱間圧縮試験結果では、粉砕サイズが1.4mm以上でモミガラバイオコークスの熱間圧縮強度が高いことが分かった。

4. まとめ

モミガラを原料とするバイオコークスを形成し、次の結果を得た。

- 1) モミガラを原料とした場合、粉砕サイズが1.4mm-3.4mm, 形成温度473Kの形成条件で最大値を示すことが分かった。

謝辞

本研究は、平成25年度卒業、理工学部機械工学科・オマービンハミドゥン君の実験ノートによった。ここに謝意を表します。

【果樹皮を原料とする多含リグニンバイオマスによるバイオコークスの形成特性】

1. まえがき

世界のバナナの生産量は2011年で約1億tである。これは年々増加しており2005年の約7900万tから約25%増加している。そのうち日本には約110万tが輸入されており、今後も輸入量が増えることが予想される。このような現状において、バナナの約40%から成る皮などの非可食部は廃棄されているのみであり、再利用の方法が確立されていない。本研究では、バナナの非可食部を燃料化し利活用するために、バナナに含まれる成分である、リグニンならびに果糖、ブドウ糖、ショ糖に着目し、これらの成分がバイオコークス（以下、BICと称す）の成形条件に与える影響を確認し、機械的特性を調べることにより、燃料としての利活用の可能性の検討を行った。

2. 原料及び方法

本実験では、バナナの皮、みかんの皮、紙くずを原料として用い、初期含水率を0~12%の間で1%ごとに変化させ、BICを製造した。製造直後の重さと高さ、ならびに、製造後気乾状態で1週間置いた後の重さと高さを計測して、各種BICの冷間および熱間強度を調べるため、冷間/熱間圧縮試験をそれぞれ行った。冷間および熱間圧縮試験の荷重速度は1.5mm/minとし、BICの最高圧縮強度を調べた。さらに、熱間圧縮試験では、雰囲気温度を973Kにし、窒素雰囲気下で試験を行った。

4. 実験結果及び考察

バナナの皮BICの最大圧縮強度と比重の関係を以下の図1に示す。図1より最大圧縮強度は、初期含水率が約2%付近で極大値をとり、その前後で低下している。特に、2%以下では急激に、2%以上では緩やかに圧縮強度が低下していることが分かった。2%以下のBICは気

乾状態で空気中の水分を吸収したことにより膨潤したため、比重が下がったので、強度が急激に弱くなったと考えられる。また、2%以上では成形過程に糖分が水に溶け出し、粒子と粒子の間隙に入り込みリグニンの結びつきを阻害したために含水率が高いほど強度が弱くなったと推察される。

5. 結言

多含リグニン・バイオマスによりバイオコークスを形成し、次のような種々の特性を得た。

- (1) バナナの皮BICは初期含水率が約2%付近に最大圧縮強度の極大値が存在することが分かった。
- (2) 初期含水率が2%以下では成形後に含浸する水分が、2%以上では成形過程に初期に含有している水分が、機械的特性に影響を与えることが分かった。

謝辞

本研究は、平成25年度卒業、理工学部機械工学科・土中夏樹君の実験ノートによった。ここに謝意を表する。

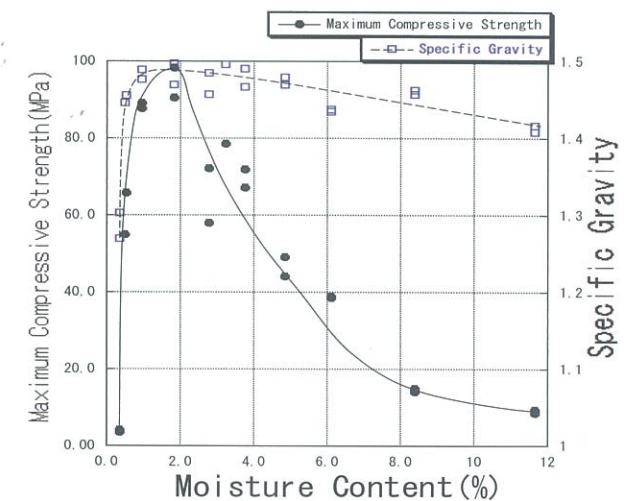


図1 最大圧縮強度と比重

【緑茶を原料とする最大圧縮バイオコークスの条件抽出実験】

1. まえがき

現在、我々の生活基盤を支えている化石燃料は有限な資源であり、近年これらの化石資源枯渇が懸念されている。このような状況から再生可能エネルギーの有効利用が進められている。本研究では、石炭コークスの代替燃料として開発されたバイオコークス(以下、BICとする)の充填回数を変えることによる影響を、冷間、熱間圧縮試験から得られる機械的特性から検討した。また、燃焼試験を行うことによりその燃焼特性に変化が生ずるか観察した。

2. 実験方法

本実験では、緑茶を原料に用い、試料量を17.65g、成形温度443K、加熱保持時間を6分15分、加圧力を0.7t、充填回数を1, 2, 4, 5, 6, 10回として緑茶BICを製造した。これらの緑茶BICを使用し、冷間・熱間圧縮試験、ならびに燃焼試験を行なった。冷間圧縮試験では常温下での、熱間圧縮試験では973K下での最大圧縮強度を調べた。燃焼試験では、698K下で燃焼させ、その燃焼挙動を調べた。

3. 実験結果および考察

緑茶BICの最大圧縮強度と充填回数の関係を、以下の図1及び図2に、着火遅れ時間(F.C.T)、有炎燃焼時間(I.B.T)、チャー燃焼時間(C.C.T)、全体時間(T.C.T)と充填回数の関係を図3に示す。図1より、冷間圧縮試験では充填回数5回の際に最大圧縮強度68.4MPaを

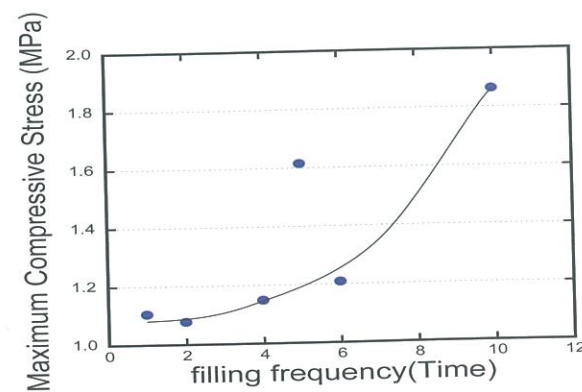


図1 冷間圧縮試験結果

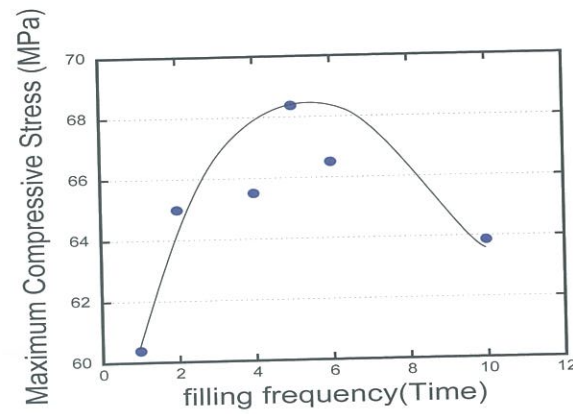


図2 熱間圧縮試験結果

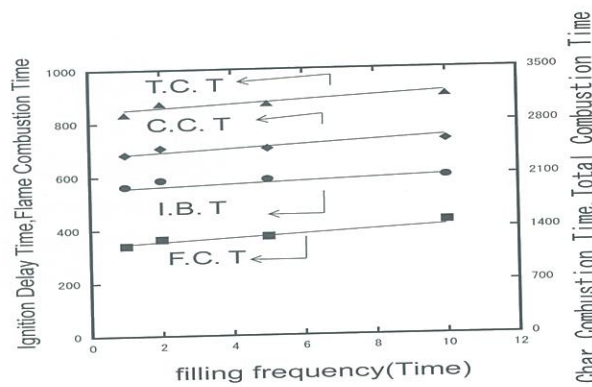


図3 燃焼試験結果

とることがわかる。図2より熱間圧縮試験では充填回数10回の際に最大圧縮強度1.86MPaをとることがわかる。これらの結果から、充填回数を変えることでBICの製造過程に違いがあり、機械的特性に影響を及ぼすことがわかった。特に、熱間強度への充填回数による影響は大きかった。これは、充填時に試料を十分に圧迫することにより、粒子間の距離が縮まったことが、反応性の向上につながったと考えられる。図3より燃焼時間は充填回数が増やすと延びる傾向が見られた。

4. まとめ

緑茶BICは、成形過程において充填回数を変えることにより、機械的特性および燃焼特性に影響があることがわかった。

謝辞

本研究は、平成25年度卒業、理工学部機械工学科・松井玄輝君の実験ノートによった。謝意を表す。

【薄バイオプレートの成形特性】

1. まえがき

世界的に石油資源が枯渇状態に近づきつつある中、本研究室で開発されたバイオコークスが石炭コークスの代替燃料として注目を集めている。しかし、革新的なエネルギー資源としては大きな可能性を秘めているが、バイオマスの新しい利活用により、新産業創出が期待される場所である。

本研究室では、バイオコークス化技術を用いバイオマスを原料とする薄いバイオプレート(以後、BPとする)の開発に取り組んでいる。既にBPの黒色特性を調べ、ディスプレイの基盤材としての可能性を示した。本研究では、新たに光フィルターとしての可能性を検討する。特に、BPを光が透過するまでに薄板化を試み、薄BPの厚みと重量を計測し、成型可能な最薄限界値を求めることを目的とした。さらに、形成した薄BPの光透過性についても観察を行った。

2. 実験手法及び計算式

本実験では、試料に緑茶を用い粒度250[μm]以下に粉碎し、加圧力21.7[MPa]、加熱温度423[K]に成型条件を固定して試作を行った。以下の式により必要厚みt[mm]に対する重さMを算出した。比重に関しては、φ48[mm]の緑茶バイオコークスの平均的な比重γである1.35を用いた。

$$M = \gamma \times r^2 \times \pi \times t \quad (1)$$

(1)式を用いて理論直線を描き、実験から得られた実測値との比較から均一な厚みを持った薄BPの最薄限界値を導き出した。光透過実験では、白色光を背景に目視あるいはデジタルマイクロスコープにより観察した。

3. 実験結果及び考察

図1に厚みと重量の関係を示す。実線は計算により得られた理論直線を、プロット点は製造実験により得られたこれらの実測値を示す。図1より、厚みが1.2mm以上になると理論値に近い結果が得られていることがわかる。また、1.2mm以下の厚みではばらつきが大きくなっていることがわかる。1.2mmを境に同一量の試料から均一な厚みの薄BPが成型できないのは、BP成型時にできるバリが荷重面における応力分布の偏りを生じさせているためと考えられる。

次に、図2に薄BPの厚みを変化した時の光の透過の

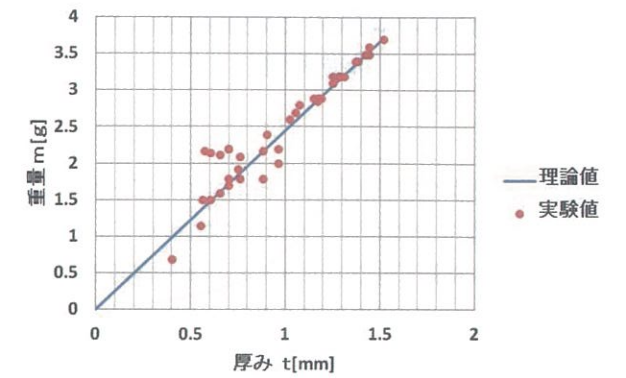


図1 BP作成時の厚みと重量の関係

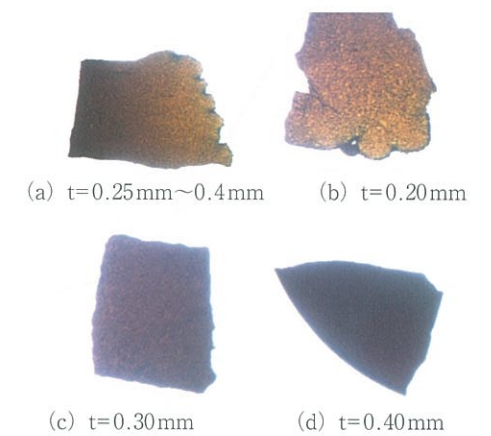


図2 BPの薄さ別の光の透過

様子を示す。(a)より、部位によって異なる厚みを持った1枚の薄BPに光を照射したときには、厚みが変わることによって透過度が異なっていることがわかる。一方、均一な厚みを持った薄BPでは、最薄板(b)であれば、全面ほぼ同等の透過度で光が透過しているが、厚みが増すにつれて(c)では透過度に偏りを生じ、(d)では全面透過していない。これらのことから、緑茶BPにおける透過可否の境界は0.4mm付近に存在することがわかる。

4. 結果

薄いバイオプレートを作成し、光の透過実験を行い、次の結果を得た。

- 1) BPを安定生産できる限界厚みは1.2mmであった。
- 2) BPは0.4mm以下の厚みで透過する。表面に穴は空いていない。また、緑茶においてはその色は黄色であると確認できた。

謝辞

本研究は、平成24年度卒業、理工学部機械工学科・片山翔太君の実験ノートによった。謝意を表す。

【バイオ粉末の摩擦力と硬度計測に関する基礎特性】

1. まえがき

近年、再生かつ持続可能なバイオエネルギーの取り組みが盛んになりつつある。次世代のエネルギー源として、再生かつ持続可能なバイオエネルギーが期待される今、さらなるバイオ燃料製造の機能化が期待される。しかし、バイオ固形物質に関して、化学的変化や燃焼特性等の現象解明に関する研究は進められてきたが、バイオ固形物質製造時に課題となるバイオマスの摩擦現象や粉体硬度に関する研究は、注目されていない。本研究では、バイオ粉末の静止摩擦力と粉体硬度に関する特性を調査することを目的とする。

2. 実験方法

本研究では、小型バイオコークス製造装置の反応シリンダーを中心から90℃で交わる位置で切断し、計測板を設置し、対象とするバイオ粉末を入れ、バイオ粉体に20MPaの圧力を加え、上下往復運度を5回繰り返し、計測板に損傷・傷を与える。同時に、反応シリンダーからバイオ粉体を取り出す時にロードセルにより排出力を

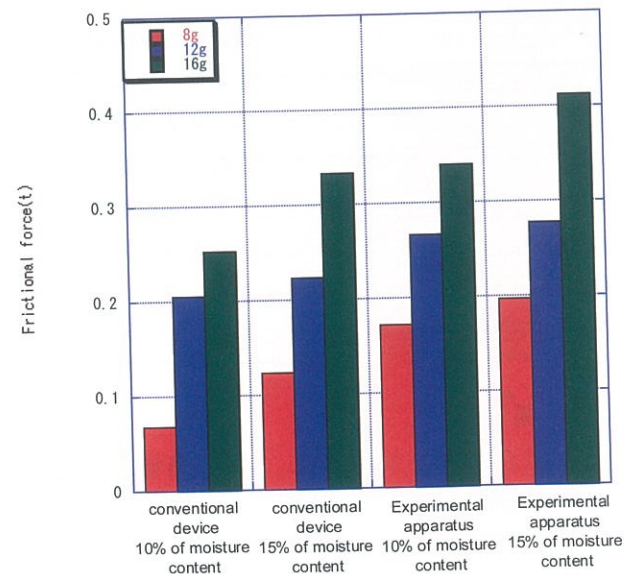


図1 粒度1mm以下のヒノキの含水率の違いによる摩擦力

計測し、静止摩擦力とした。計測板は、損傷した表面をマイクロスコプで直接観察した。

3. 実験結果と考察

まず、粒度1mm以下のヒノキ粉末の含水率による摩擦力の違いを図1に、含水率10%の材料による摩擦力の違いを図2に示す。図1より含水率が高いほど、摩擦力が増加することが分かった。これは、原料の粘性が向上したものと、加水することでバイオ粉末の密度が増加することにより、摩擦力が高くなったと考えられる。図2では、ヒノキ>緑茶で摩擦力が高く、さらに、粒度が小さいほど摩擦力が大きくなること分かった。

4. 結果と課題

同じ原料でのバイオ粉末では、含水率が高く、粒度が小さくなるほど、摩擦力が大きくなること分かった。試験板表面での損傷・傷の定量的な解析が必要であることが分かった。

謝辞

本研究は、平成24年度卒業、理工学部機械工学科・岡本達也君の実験ノートによった。謝意を表する。

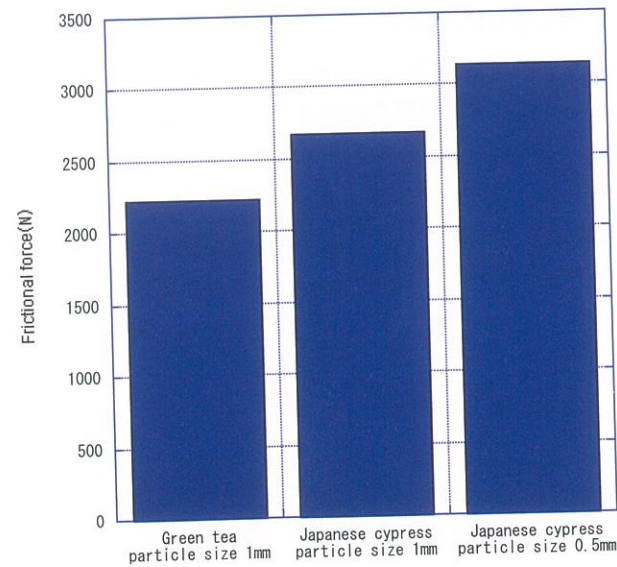


図2 原料による摩擦力の差異

【バイオマスを原料とするプラスチック化に関する形成実験】

1. まえがき

関東大震災の影響で原子力発電からの放射能を解決することは、安全にこの国で暮らすための国家として喫緊の課題である。放射能物質を除去することは、局所的には可能であるが、基本的に困難であり、除染し一か所に収集しても、その取扱いが困難なことには変わりはない。2年経過した今でも、その解決策を見出すこと事態が、喫緊の課題となっている。

本研究では、汚染されたバイオマスを減容化し、さらに、防水効果を向上させるためにプラスチック化することにより、長期保管性を向上し、放射性汚染物質の半減期を安全に乗り切る提案をした。本提案では、人体に対し無害化される100~200年の試算半減期を経て、未来へバイオ固体エネルギー資源としての価値を見出すものである。

2. 実験手法

本研究では、森林汚染を対象とし、原料にヒノキを選択した。まず、原料を数ミリメートルに粉砕し、溶媒にアセトン、クレゾールを浸透させ、前処理を行い、乾燥する。次に、溶媒を乾燥により飛ばし、減容するためにバイオコークス化技術で固形物を形成する。

形成したバイオ固形物の評価は、物理特性として比重糖を機械的特性として冷間圧縮試験により圧縮応力、ひずみ等を計測する。冷間圧縮試験では、試験装置内にプラスチック化したバイオ固形物をセットし、1.5mm/minの荷重速度で圧縮する。特に、本研究では、温度、圧力、形成時間など形成条件を因子としてバイオコークス技術を用いてプラスチック化を行い、熱硬化性と熱可塑性の特性を持ったそれぞれのバイオ固形物を形成する技術開発を検討する。

3. 実験結果と考察

図1にプラスチック化したバイオ固形物の冷間圧縮試験の結果と図2に基本となるバイオコークスの冷間

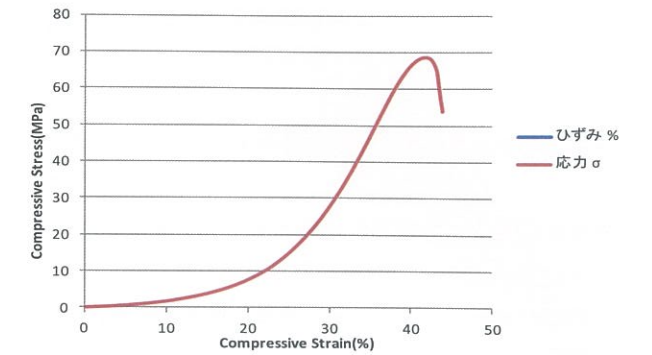


図1 冷間圧縮試験 (プラスチック化)

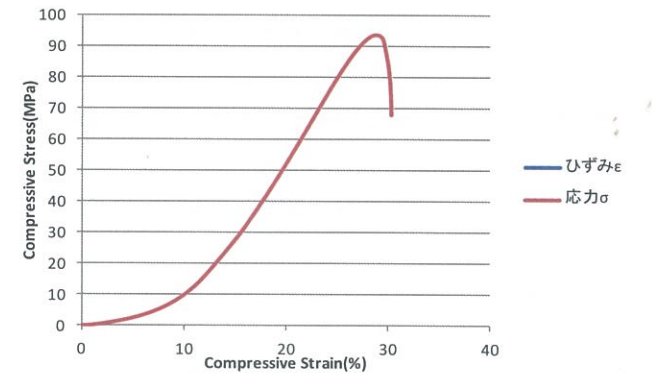


図2 冷間圧縮試験 (バイオコークス)

圧縮試験の結果を示す。最大圧縮強度を2つのグラフを比べると、基本となるバイオコークスが94MPaを有しているのに対し、プラスチック化したバイオ固形物が69MPaと低いが、最大圧縮強度点でのみかけの弾性率は、基本のバイオコークス16.7に対し、プラスチック化したバイオ固形物では、7.43であった。目視観察では、圧縮試験終了後に試験物体を取り出すと、プラスチック化したバイオ固形物一部は、ひび割れのような状態になりバラバラにならないのに対して、基本のバイオコークスは、応力線が走ったように真二つに崩壊した。このことからプラスチック化にすることにより、バイオマス間の粘着力が向上していることを確認した。

謝辞

本研究は、平成24年度卒業、理工学部機械工学科・中塚晃平君の実験ノートによった。謝意を表する。

活動報告

【研究活動】

□平成28年度 私立大学研究ブランディング事業
「世界のエネルギー資源の礎となる近大バイオコークスのネットワークを活かしたブランディング」【継続】
参画組織：近畿大学バイオコークス研究所

□文部科学省・科学研究費助成事業・基盤研究(C)一般
「高灰分バイオマス固形燃料のクリンカー形成機構に関する研究」【継続】
研究代表者：釧路工業高等専門学校・川村 淳浩、
分担研究代表者：井田 民男

□平成29年度環境省大臣官房廃棄物・リサイクル対策部委託事業・CO₂排出削減対策強化誘導型技術開発・実証業務（多原料バイオコークスによる一般廃棄物処理施設でのCO₂排出量25%削減の長期実証）
研究代表者：一般財団法人 石炭エネルギーセンター
共同研究：JFE エンジニリング株式会社、
近畿大学バイオコークス研究所

□地域活性化・地域住民生活等緊急支援交付金（地方創生先行型）・地域資源循環型エネルギー製造試験及び新技術野菜栽培研究・総務省【継続】
実施自治体：北海道留萌市
支援研究代表者：富田 義弘
支援研究：近畿大学バイオコークス研究所

□農業・食品産業技術総合研究機構（革新的技術創造促進事業）・バイオコークス化による未利用バイオマスの有効利用技術の開発【継続】
実施団体：築山建材株式会社
再委託研究開発代表者：富田 義弘

□ガシファイアーを用いたバイオコークス燃焼灰の低減
委託元：アーク日本株式会社
研究開発代表者：富田 義弘

□神戸市、近畿大学バイオコークス研究所、スターバックス、コーヒー ジャパン株式会社、日本マクドナルド（東京都新宿区）及び株式会社モスフードサビ（東京都品川区）

地域資源循環モデルの事業化に向けたさまざまな調査を実施

平成29年度二酸化炭素排出抑制対策事業費等補助金（低炭素型廃棄物処理支援事業）
研究開発代表者：瀧端 学

□竹チップ燃料におけるクリンカー抑制燃焼法および燃焼設備の検討、ひょうごエコタウン推進会議
研究開発代表者：瀧端 学

□固体燃料の熱分解ガス化特性に関する研究、株式会社、クボタ、100万円。
研究開発代表者：瀧端 学

□「食品廃棄物を原料とするバイオコークスの製造条件の検討」
委託元：龍野土木
研究開発代表者：田上 奈実

【主な研究発表】

□熱処理固体バイオ燃料の標準化の現状と課題、澤井徹、井田民男、第27回環境工学総合シンポジウム2017、2017.7

概要：石炭あるいは石炭コークスを代替するバイオ固体燃料として今後の導入が期待されている熱処理されたバイオマスの圧密成形燃料を中心に、バイオ固体燃料の標準化の現状について概観する。また、炭化バイオ燃料と非炭化バイオ燃料のCO₂排出削減量を比較することで、炭化バイオ燃料による100%石炭代替に比べて、非炭化バイオ燃料を用いた石炭の一部代替が有利になる可能性を提示した。

□バイオ固体燃料の二酸化炭素排出削減に及ぼす炭化処理の影響、澤井徹、井田民男、日本実験力学会2017年度年次講演会、2017.8

概要：バイオ固体燃料の改質方法の一つとして炭化処理が知られている。本研究では、炭化処理および非炭化処理の木質ペレット燃料における資源収集・製造・輸送時における二酸化炭素排出係数を比較することにより、炭化処理が正味の二

酸化炭素排出削減に及ぼす効果について検討を行った。

□ Features and Benefits of Solid Biofuels "BIC" to replace Coal Coke, Toru SAWAI, Tamio IDA, Proceedings of ISEM'17 (12th International Symposium on Advanced Science and Technology in Experimental Mechanics), 2017.11

概要：石炭コークスを代替するバイオ固体燃料に付すべき機能とその仕様について考察を行う。また、炭化バイオ燃料と非炭化バイオ燃料のCO₂排出削減量を比較することで、炭化バイオ燃料による100%石炭代替に比べて、非炭化バイオ燃料を用いた石炭の一部代替が有利になる可能性を提示した。

□ 淵端 学, 高密度バイオマス固体燃料の基礎的燃焼挙動, スマートプロセス学会誌, 7-2, 2018-3。(解説)
概要：本稿では、バイオマスの小規模燃焼システムに要求される技術や知見について考察し、その要素技術の一つと考えられる、固体バイオマス燃料の基礎的燃焼挙動に関する研究について概説した。そして、バイオコークスの燃焼挙動に関して解説し、密度や形状が同じでも成形条件によってBICの燃焼特性は変化し、特に着火遅れ期間において通常ペレットとは違った熱分解特性を持つ可能性を示した。

□ 淵端 学, 木質ペレットの燃焼特性に関するスケールモデリング, 日本実験力学会 2017年度年次講演会, A205, 2017-8。

概要：本研究ではバイオマスペレットのサイズの違いによる燃焼挙動の変化に注目し、基礎燃焼特性を実験的に観察することを試みた。その結果、雰囲気温度の違いは加熱開始から有炎燃焼開始までの時間には影響を与えるものの、有炎燃焼期間の重量減少速度、チャー燃焼開始時の重量残存率、チャー燃焼期間の重量減少速度についてはほとんど影響が無いこと、有炎燃焼期間の質量減少速度はほぼd²に比例することなどの結論を得た。

□ 石炭の指標を適用した緑茶の半炭化特性評価, 田上奈実・中館朋江・水野諭・井田民男, 日本エネルギー学

会誌, Vol.97, No.1, 2018.1

概要：年, 持続可能エネルギーとして, バイオマスの利用が注目されている。本庄らにより提案された半炭化処理(トレファクション)による発熱量向上, 輸送性向上, 粉碎向上を目的とした多くの研究がされている。これら半炭化バイオマス研究の多くは, 半炭化の進行度合い(熱分解がどの程度進んだか)を示す指標として重量収率が用いられている。本研究では, 半炭化バイオマス燃料の工学的な指標の検討を試みた。特に, 半炭化処理におけるバイオマス燃料の発熱量向上に焦点を当て, 既存の固体燃料である石炭の指標を用いて半炭化バイオマスの諸特性を評価した。

□ バイオマスの組成・含水率が熱流動特性に及ぼす影響, 田上奈実・水野諭・澤井徹・梶本武志・井田民男, 第27回環境工学総合シンポジウム2017, 2017.7

概要：植物性バイオマスを原料とするバイオコークス(以下, BIC)は, バイオマスが有する接着性-バイオマスの構成要素であるヘミセルロースやリグニンが高温・高圧下で発現する熱流動特性-を利用してしていると考えられている。また, BICの特性は原料となるバイオマスに由来し, バイオマス種の違いにより成型条件や成型後の圧縮強度に違いがあることが報告されている。本研究では, BICの接着性に関するバイオマス組成と熱流動化特性の関係性を実験的に明らかにすることを目的とした。

□ Effect of moisture content on Biocoke solidification based on structural components, Nami TAGAMI, Satoru MIZUNO, Toru SAWAI, Takeshi KAJIMOTO, Tamio IDA, Proceedings of ISEM'17 (12th International Symposium on Advanced Science and Technology in Experimental Mechanics), 2017.11

Abstract: As an alternative fuel of the coal which is used a lot in the industry field, we developed Biocoke (BIC). In our previous study, we indicate the effect of production conditions on properties of BIC produced from specific biomass. In this study, we focus on the main components of biomass to systematically indicate the production

properties from the biomass composition. Also, initial moisture content is the most important parameter for solid surface reactions of biomass to produce BIC. The moisture content affects the heat fluidity temperature of hemicellulose and lignin as an adhesive of BIC. Thus, we investigate the effect of biomass composition and moisture content on compressive strength of BIC.

□ バイオマス原料の初期含水率が高硬度バイオ固形物の成形に及ぼす影響, 田上奈実・井田民男, スマートプロセス学会 2017年秋季総合学術講演会(2017.11)

概要：樹木を中心としたバイオマスは地球上に広く存在し、薪やペレットなどの燃料や建築材料として利用されてきた。近年、バイオマスに前処理を行うことで、既存の機能向上や新たな機能を付与する研究が進められている。ホットプレス法は加圧と加熱を同時に行うことにより、高密度で高強度なバイオ固形物の成形が可能である。既往研究により、バイオ固形物の強度は成形条件に依存することが明らかになっている。本研究では、初期含水率に着目し、成形過程における自由水が成形物の強度に与える影響を明らかにした。

【社会活動とメディア報道】

□ 「市民公開講座」

平成29年6月17日 13:00~15:40

会場：恵庭市民会館

テーマ：「私たちの暮らしに生かす工学」
~KINDAIから次世代へ~

平成29年9月30日 13:00~15:40

会場：恵庭市民会館

テーマ：私たちの暮らしに生かす工学
~KINDAIから次世代へ~

平成29年度 農商工連携促進事業委託事業

農商工連携フォーラム in 宮古島

会場：沖縄県宮古合同庁舎

テーマ：「地域に眠る資源から次世代バイオ固形燃料
~バイオコークスの地産地消への取り組み~

「招待講演・出前講義」

青森県立田名部高等学校

「The プロフェッショナル」

田名部高校大講義室

平成29年10月13日

平成29年度近畿大学産業理工学部 公開講座

平成29年10月28日

近畿経済産業局

バイオマスセミナー

神戸市東灘処理場

平成29年12月11日

中部オペレーション・リサーチ学会 中部支部

愛知県立大学サテライトキャンパス

平成30年1月29日

北海道北桜会

ポールスター札幌

平成30年2月23日

□ 「展示会」

平成29年9月9日~10日

会場：えこりん村

テーマ：えにわ環境・エネルギー展

平成29年9月10日

会場：恵庭市総合体育館

テーマ：見て、聞いて、食べて、触って、楽しんで！
『えにわ産業祭』

平成29年10月1日

会場：東大阪市役所総合庁舎1階ロビーおよび
正面玄関

テーマ：ECOファミリーフェス2017

平成29年10月7日

会場：神戸総合運動公園

テーマ：グリーンフェスタこうべ2017

平成29年11月11日~12日

会場：メリケンパーク

テーマ：エコ&セーフティ神戸カーライフ・フェスタ2017

□「報道・リリース」

平成 29 年 7 月 13 日
 夕刊 フジ
 バイオコークスで灯す未来

平成 29 年 7 月 27 日
 神戸市役所リリース
 「神戸市・スターバックス・近畿大学の産官学連携
 事業にマクドナルド・モスバーガーが新たに参画」
 ～店舗廃棄物などをバイオコークス化し、地域で
 循環利用する実証実験～

平成 29 年 7 月 31 日
 近畿大学リリース
 「インフィオラータで花絵に使われた花びらを有効
 利用」
 ～神戸市内の飲食店でバイオコークス燃焼試験を
 実施～

平成 29 年 8 月 1 日
 近畿大学リリース

「青森県黒石市×近畿大学 包括連携協定 締結」
 ～地域活動、研究などを通じて黒石市の地方創生
 に貢献～

平成 29 年 8 月 2 日
 日刊工業新聞 科学技術・大学
 「花びらから燃料」

平成 29 年 8 月 6 日
 神戸新聞
 「植物由来の燃料で調理」
 「バイオコークス」可能性探る

平成 29 年 11 月 26 日
 朝日新聞+朝日新聞 DIGITAL 掲載
 (ひらけ!進路・針路・針路)地産池消のバイオコー
 クス 生ゴミ、再生ゴミになる

平成 30 年 2 月 21 日
 教育学術新聞 われら大学人 (75)

平成29年度 バイオコークスカー
 使用実績

月日曜	イベント名・内容	様子(写真)
7月5日(水)	附属小学校の模擬授業・施設見学 近畿大学附属小学校の児童が模擬授業の一環として、バイオコークスカーの見学を訪れた際に、バイオコークスの説明ならびに製造実演を実施した。	
7月23日(日) 8月19日(土) 8月20日(日) 9月24日(日)	近畿大学 オープンキャンパス 本年度の全てのオープンキャンパスにおいて、バイオコークスカーの展示ならびに製造実演を行った。 また、3月25日のオープンキャンパスにおいては、足湯設備を併設し、バイオコークス利用の一つのモデルとして説明を行った。	
平成30年 3月25日(日)		
9月5日(火)	東北高校のBIC講義と製造装置見学 東北高校の生徒が修学旅行の一環で、近畿大学東大阪キャンパスを訪れ、バイオコークスについての講義ならびに製造装置見学を通じ、バイオコークスとは何かを体験した。	
10月1日(日)	ECOファミリーフェスタ2017(東大阪市) 東大阪市政府主催のECO啓発イベント「ECOファミリーフェスタ2017」にバイオコークスカーを出展し、バイオコークスの説明ならびに製造実演を実施した。	

<p>10月7日(土)</p>	<p>グリーンフェスタこうべ2017 東大阪市役所主催のECO啓発イベント「ECOファミリーフェスタ2017」にバイオコークスカーを出展し、バイオコークスの説明ならびに製造実演を実施した。</p>	
<p>11月11日(土) 11月12日(日)</p>	<p>エコ&セーフティ神戸カーライフ・フェスタ2017(神戸市) 神戸市メリケンパークでのエコと交通安全啓発イベント「エコ&セーフティ神戸カーライフ・フェスタ2017」にバイオコークスカーを出展し、バイオコークスの説明ならびに製造実演を実施した。</p>	
<p>5月15日(月) 7月20日(木) 8月24日(木) 9月27日(水) 10月24日(火) 10月26日(木) 10月27日(金) 11月9日(木)</p>	<p>実験用バイオコークスの製造 31号館の機械工作実習工場前にて、バイオコークスカーを用いて溶解実験用のバイオコークス製造を実施した。</p>	

近畿大学バイオコークス研究所報告

第16号 2018

平成30年3月28日印刷
平成30年3月28日発行

発行者 近畿大学バイオコークス研究所
印刷所 近畿大学 管理部 用度課 (出版印刷)