

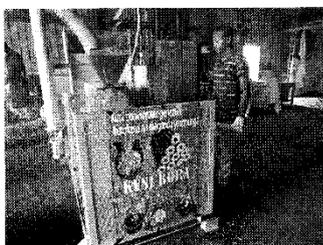
「もみ殻を炭にして、固形燃料として利用する」はエネルギー的に優れているか？

日本経済新聞 2019.9.23

### 地域発 世界へ

もみ殻を固形燃料に変える装置を製造するトロムソ（広島県尾道市）にアフリカから熱い視線が注がれている。8月に横浜市で開かれたアフリカ開発会議（ICAD）では各国の政府関係者が同社の展示ブースを訪れた。エネルギー供給と環境の保全が両立できる装置への注目は高く、「最後の巨大市場」とも称される。

### トロムソ もみ殻燃料製造装置



もみ殻を燃料に変える装置「グラインドミル」にアフリカから注目が集まっている

### アフリカで足場着実に

会社概要 2007年、船舶部品を手掛けるハリソン産業肉島の橋本隆雄氏が創業。もみ殻を原料とした固形燃料をつくる装置を製造。国際協力機構などアフリカへの技術移転にも取り組む。19年9月期の売上高は8千万円。

アフリカで着実に足場を築き始めている。「マダガスカルの大統領が強い関心を示してくれ、輸出部門担当の上杉正章が強い関心を示してくれ、執行役員が、大口の商談成

功に自信をのぞかせる。国連の「持続可能な開発目標（SDGs）」の浸透を追い風に、同社の固形燃料製造装置「グラインドミル」への引き合いは年々強まっている。グラインドミルはもみ殻をすりつぶし、高温で圧着することで固形燃料「もみガライト」をつくる。もみ殻をすり潰す部品には、船

舶用エンジンにも使われるタンクステン吹き付けなど、瀬戸内発の造船技術も利用されている。アフリカでは経済の発展に伴いエネルギー需要が拡大している。一方で、薪炭の利用拡大で森林が減少しつつあることが課題だ。もみガライトの発熱量は1トンあたり4000キロワットと薪炭と同じ水準ながら、燃やしても大気汚染の原因となる硫黄酸化物（SOx）は出ない。CO<sub>2</sub>の副産物であるもみ殻をエネルギー源として活用する二重の環境保全の観点からも広がる。同社はみている。

トロムソは2007年、で抑えた。船の熱交換器を製造するハリソン産業肉島（尾道市）販売だけでなく、固形燃料創業者で元社長の橋本隆雄氏が発足させた。「海から浄水器など、新商品の開発に上がり新しいものづくりに乗り出している。もみ造船業の技術をクライド「もみ殻活性炭」をマイルに生かした。アフリカに進出したのは12年、国際協力機構（JICA）とタンザニアで市場調査に乗り出したことがきっかけ。政府関係者の視察なども多く入り、18年までなつて出てくるほどだ。アフリカには「確かなアなどに20台超を販売してきた。技術移転による現地での組み立て支援も進め、国内で1台約600万円の弾みを現地では半分程度まで（広島支店 田口翔一朗）

### 籾殻 (Wikipedia)

籾殻は古来、燃料や燠炭（くんたん）として有効利用されてきた。燠炭は土壌改良剤として役立つ。燠炭を作るのは手間のかかる作業であるため、単に焼却処分されることも実際には多い。籾殻をそのまま田んぼに鋤込んで肥料として用いることがあるが、自然腐蝕しにくいので注意が要る。

近年は籾殻ボイラーや、籾殻を加熱圧縮した固形燃料の「もみガライト」、バイオコークスなど、燃料としての高度活用が図られている。

### バイオコークス (Wikipedia)

バイオコークスとは、光合成に起因する全ての植物から形成できる固形燃料の総称である。従来のバイオマス燃料では困難であった、圧縮強度が高く、高温環境下での長時間燃焼が可能、また、製造時に廃棄物を出さない特性等を有しており、石炭から作られるコークスの代替燃料として使用可能な「ゼロエミッション燃料」である。

※ 温室効果ガス排出抑制の要請から、石炭火力発電所でも石炭に数%（2~3%）のバイオコークスが混合して用いられるケースが多くなった。

籾殻には2つの特徴がある

その一つはエネルギー源であること、もう一つはシリカ（ケイ素）が含まれていること

まず、ケイ素の方から記事を拾い出します。もみ殻に含まれている酸化ケイ素（ $\text{SiO}_2$ ）の純度は高く、もみ殻を完全燃焼させた後に残る  $\text{SiO}_2$  を電子産業用に利用しようとの動きもありました。

稲は圃場からケイ素を吸い上げていますので、圃場へケイ素をリサイクルする方法として、もみ殻炭が用いられます。

籾殻 くん炭作り この Web には、圃場での燻炭作りの実際が写真で示されています

<https://e-minori.net/wisdom/fertilizer-making/smoked-rice-hull-making/>

籾殻の主な成分は珪酸です。それを炭にしたものがくん炭です。昔は、稲刈りをした後の田んぼでよく行われて作られていたものです。今では、殆ど見かけなくなりました。しかし、くん炭を作って使うには理由があります。生のまま土に入れると、周りのガラス質が邪魔をして腐食し難いです。それに比べ、炭にすると珪酸肥料になります。酸性に傾きやすい土壌を弱酸性の作物栽培に適した pH に戻してくれます。もうひとつ注目すべき特徴は土の中にいる微生物の住処になることです。炭になることにより、多くの小さな穴が出来、そこを寝床に微生物の住みやすい環境が作れると言うところです。



いったんくん炭作りを始めたら、とにかく、気長に待つことです。このくらいの量をくん炭にするのに1日かかりです。

※ 特殊な機械がなくても籾殻燻炭づくりは可能です。

もみ殻燻炭製造機 (YouTube) ドラム缶式 安価

<https://www.youtube.com/watch?v=cWfiOAB11z0>



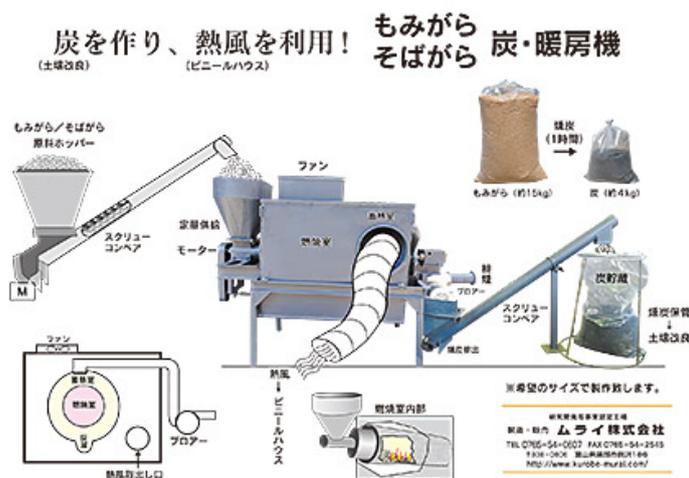
## 籾殻燻炭製造機

<http://www.kurobe->

[murai.com/hatsumeimei/%E7%B1%BE%E6%AE%BB%E7%87%BB%E7%82%AD%E8%A3%BD%E9%80%A0%E6%A9%9F/](http://www.kurobe-murai.com/hatsumeimei/%E7%B1%BE%E6%AE%BB%E7%87%BB%E7%82%AD%E8%A3%BD%E9%80%A0%E6%A9%9F/)

もみ殻を通常燃焼させた場合は焼却灰となり、再利用できませんが、この機械で燃焼させると、もみ殻が再利用可能な燻炭となり、資源循環型社会に適合できるリサイクル製品になります。

燻炭となったもみ殻は、土壤改良効果、水質浄化、脱臭効果、家畜飼養に効果といった様々な有効利用が期待されます。また、農業用ハウス内に設置し、連続燃焼によるハウスの暖房、湯沸かしなども可能です。原油価格高騰への対策として、暖房経費の節減、また、化石燃料不使用による、環境保護にもつながります。



※ ケイ素を圃場へリサイクルするという、機械化農業の前に行われていた、高邁なりサイクル思想はどこかに消え失せたようです。

籾殻をエネルギー源とそして利用する

籾殻そのものの発熱量は 15.9MJ/Kg (3.8kcal/g) です。一方。炭 (炭素) 燃焼時の発熱量は無煙炭で 27.0MJ/kg です。

バイオマス変換技術の特性 に次の農研機構の資料がありました。

<http://www.naro.affrc.go.jp/org/nkk/soshiki/soshiki07-shigen/01shigen/pdf/sekkeitohyouka/2-2.pdf>

この資料より、エネルギー収支を計算します。図中、TS (TotalSolid) は水以外の成分の合計量を示しています。

一日あたり、MJ で計算

Input

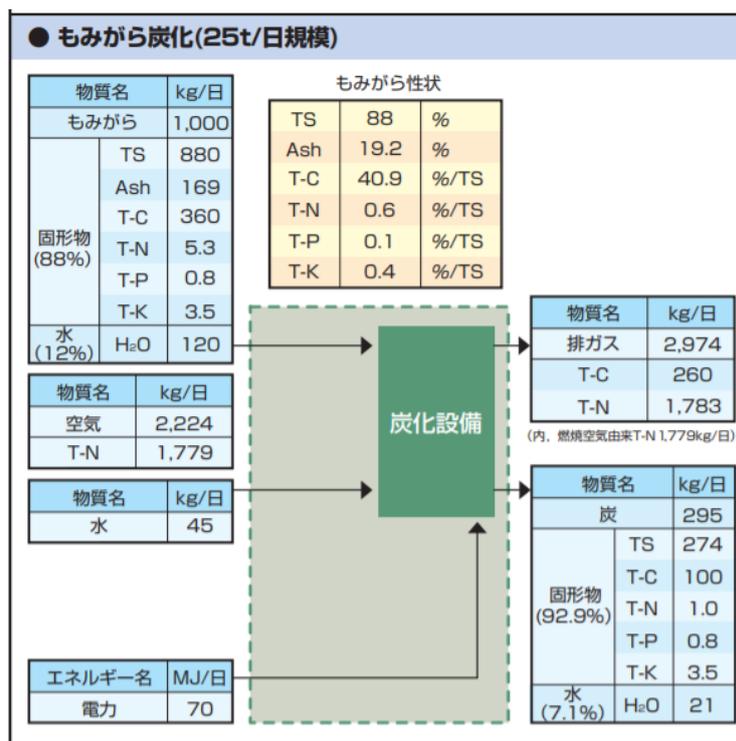
$$15.9 \times 1000 - 70 = 15830$$

Output

無煙炭の発熱量として

$$27.0 \times 295 = 7965$$

籾殻の炭化により最初に含まれていたエネルギーの 50.3% が残存しているとの計算となります。ただし、無煙炭の炭素含有量は 90% 以上ですので、このエネルギー残存量はもう少し低い値です。



補足

新聞記事に関連したトロムソのモミガラライトのページ。

<https://tromso.co.jp/momigalite.html>

短時間で安定した固形燃料が作れるところにメリットがあるものと考えられます。

シリカを圃場にリサイクルする？

最近はこのリサイクルの輪が途切れていまして、問題が起こってきているようです。すでに約 20 年前の文献にそのことが記されています。

ケイ酸の効果

[https://www.zennoh.or.jp/activity/hiryo\\_sehi/pdf/qa\\_keisankouka.pdf](https://www.zennoh.or.jp/activity/hiryo_sehi/pdf/qa_keisankouka.pdf)

水田土壌のけい酸が足りなくなっているようですが、その実態は？

近年、水田の土づくり意欲が低下し、土壌の有効けい酸量が全国的

に減ってきています。けい酸が不足している地域（けい酸含有量 10%以下）は 54.8%，やや不足している地域（10～13%）は 37.0%，そして適正な地域（13%以上）はわずか 8.2%と、けい酸不足の水田が多くなっているのが現状です。