

バイオカーボン用語集.  
バージョン2

Biocarbon Terminology  
Version 2

# Shaping the Future of Circular Biocarbon. Together.

バイオカーボン  
の未来を共に形  
作る。

共に。

International Biomass Torrefaction and  
Carbonisation Council (IBTC)  
Franz-Josefs-Kai 16/3  
1010 Wien, Österreich  
E-Mail: [office@ibtc-council.org](mailto:office@ibtc-council.org)

UID-NR: ATU78774756  
ZVR NR: 1663191542

### 活性炭 Activated biocarbon

気孔率を高めるためにさらに活性化されたバイオカーボン

この活性化は化学成分によって助けられる

表面積が大きく、表面改質が容易なことから、活性炭は様々な化学物質の吸着剤、無害化剤、表面基質として広く応用されている

### 成形 Agglomeration

固形の小片（例えばキューブ、プレスログ、ペレット、ブリケットなど）に成形すること。

その他Densification（高密度化）、Compression（圧縮）

Compacting（圧縮）といった表現もある。

### 灰 Ash

燃焼後に残る無機残渣。

一般的に物質中の乾燥物質の質量に対する割合、またはg/kgで表される。

### 灰溶融温度 Ash fusion temperature

灰溶融温度とはバイオマスの燃焼によって発生する灰が融解し、冷却されると固体の凝集塊となる過程の温度範囲を指す。

この温度範囲は、熱処理されたバイオマスの品質と、バイオマスのさまざまな用途を決定する上で重要である。

バイオマスの灰溶融温度は、熱処理にほとんど影響されない。

### 自熱 Autothermal

バイオマスの熱処理に関連して、オートサーマルとは熱的自律性のことである。

原料バイオマスを乾燥させ、適正な温度に加熱するために、熱処理中に原料バイオマスからエネルギーは揮発性ガスの形で取り出され、燃焼される。

### バッチプロセス Batch Process

バッチプロセスにおいて、全ての原料が処理の最初から全量投入される炭化方法。

バッチプロセスは一つ以上の工程を含み、最終製品は完成品として反応器から取り出される。バッチプロセスは個別に、または直列、並行して行われる。反対語は連続プロセス。

### バイオチャー Biochar

バイオ炭は木炭のような発熱性バイオカーボンである。

バイオ炭は、炭素を豊富に含む隔離材料となるように製造され、長期的な炭素吸収源となるように使用される。土壌の質を改善するなどの用途として使われる。

### バイオカーボン/チャコール **Biocarbon / Charcoal**

バイオマスの熱処理から得られる製品で、揮発性物質が非常に少なく、炭素が豊富な固体製品である。チャコールという用語は、排出ガスのエネルギーが利用されないか、ごく限られた範囲でしか利用されない。伝統的な窯の工程から生まれた材料によく使われる。

バイオカーボンの生産は、質量とエネルギーのバランスを最適化し、すべての排出を最小化するプロセスに基づいている。(循環型バイオカーボンを参照)

### バイオコール **Biocoal**

中程度の脱揮レベルに熱処理されたバイオマス。石炭の典型的な性質に似ているため、一般炭の代替となる。通常、熱分解、水熱炭化（HTC）、水蒸気爆発、熱分解などのプロセスで製造される。バイオコールの仕様に関する明確な定義がない。この用語が普及するかどうかは、まだわからない。

### バイオエネルギー **Bioenergy**

バイオエネルギーは、バイオマスから得られる再生可能エネルギーである。

### バイオマス **Biomass**

バイオマスは、動植物由来の有機物と定義される。バイオマスの例としては、木質バイオマス、多目的作物、バイオマス専用作物、産業、農業、森林・景観管理、家庭から出る有機廃棄物・残渣などがある。

バイオマスは固体、液体、気体の物質に変換され、燃料やその他の目的に利用される。

### バイオマス原料 **Biomass feedstock**

バイオエネルギー、バイオ燃料、またはバイオベースの製品に変換するために加工される原料。

### ブリケッティング **Briquetting**

ブリケッティングプロセスは、バラバラのバイオマス、バイオコール、バイオカーボン、バイオ炭の粒子を、少なくとも2つの寸法が25mmを超える、あらかじめ定義された幾何学的形状の均質で高密度な製品に圧縮する成形プロセスである。

一般的には、プレス・ローラーやピストン/スクリュウ・プレスによって、原料を枕状や円筒状などのさまざまな形状に圧縮する。

### 炭化 **Carbonisation**

炭化とは、原料バイオマスを酸素のない環境で、通常450°C以上の温度で熱処理することにより、バイオマスの炭素含有量を濃縮するプロセスである。このプロセスは、バイオマスからHとO原子を除去する複数の化学反応を活性化し、ほぼ純粋な炭素とミネラル（灰）を残す。

## 化学処理 Chemical treatment

空気、水、熱以外の化学物質を用いた処理。

## 循環型バイオカーボンCircular Biocarbon

IBTCが提唱する包括的な用語である「循環型バイオカーボン」は、植物バイオマスから循環的に生産・利用されるすべてのバイオマス由来炭素製品の総称として使用できます。一見するとこの用語は冗長に思えるかもしれませんが、私たちが「循環型」という言葉を提案するのは、バイオマスが利用される際に、次世代の植物が光合成（暗反応）によって大気中に放出された炭素を吸収することで、短期的に完結する炭素循環を表すためだけでなく、循環型経済の原則に従うという明確な焦点を示すためです。これらの原則には、持続可能な調達、持続可能かつ効率的な処理、資源のあらゆる構成要素の活用、廃棄物の回避、そして革新的な実践と技術の活用を通じて達成される環境的、社会的、物質的、経済的価値の最適化への重点が含まれます。したがって、ある材料を「循環型バイオカーボン」と指定することは、規格で使用されている「熱分解バイオカーボン」という用語を明確に拡張したものであり、再生型循環型経済の遵守基準を満たしていることを確認するものです。

## 連続プロセスContinuous process

連続プロセスとは、原料と生成物が連続的に、つまり常にプロセスに出入りするプロセスを指します。

反対語：バッチプロセスを参照。

## 脱揮発分化 Devolatilization

バイオマスに熱を加えると、固体バイオマスの有機部分から揮発性物質（ガスやタール）が放出されるため、化学分解が起こります。このプロセスは、しばしば脱揮発分化プロセスと呼ばれます。熱処理生成物は、脱揮発分化の程度に応じて、低脱揮分、中脱揮分、高脱揮分に分類されることが一般的になりました。脱揮発分化という用語は、固体生成物中の固定炭素含有量の増加を示す「炭化」という用語に置き換えられる場合もあります。

低脱揮分から中脱揮分までの典型的な生成物は、焙焼バイオマスまたはバイオコールとも呼ばれます。高炭化生成物は、バイオカーボンまたはバイオチャーとも呼ばれます。

## 乾式焙焼Dry torrefaction

気体環境下で行う焙焼。不活性雰囲気（窒素）または酸化雰囲気（空気または排ガス）下で加熱することにより、バイオマス原料を分解すること。

## 押し出し成形 Extrusion

粒状構造の材料を所定の断面形状の金型に押し通すことで、一定の断面形状の物体を成形するプロセス。これにより、高い材料密度を有する様々な形状の圧縮材料を成形することができる。

### 固定炭素 Fixed Carbon

分析した全質量を100%として、水分、灰分、揮発分を差し引いた残留炭素。固定炭素画分には、水素や酸素などの他の元素が微量に含まれていることがある。

### 粉碎性 Grindability

粉碎性とは、材料を粉碎して小さくする能力のこと。指数が低いほど、粉碎しにくい。熱処理されたバイオマスの粉碎性指数TTBGIは、ISO TS 21596に記載されている。石炭の場合、粉碎性は通常ISO 5074に記載されているHardgrove粉碎性指数で測定される。

### 水素/有機炭素比 H/Corg Ratio

水素と有機炭素のモル比は、炭化の程度を示す重要な指標である。

炭化の程度と炭素の安定性を示す重要な指標である。

炭化の度合いと炭素の安定性を示す重要な指標であり、この持続性によってバイオ炭を分類するのに役立つ。

### 水熱炭化 Hydrothermal carbonization (HTC)

水熱炭化（HTC）は、湿ったバイオマスや有機廃棄物を高温の圧縮水で処理する熱化学変換プロセスである。原料の乾燥を避け、従来の熱変換技術よりも低温で作動し、炭素質固体を生成し、最初のバイオマスと比較して燃料品質が向上した hidrochar をもたらす。しかし、このプロセスから生じる水性画分（プロセス水として知られる）は、化学的酸素要求量が高く、さまざまな栄養素が存在するため、効果的な処理を必要とする問題のある副産物である。

### 親水性 Hydrophilic

水を引き付ける傾向がある。

### 疎水性 Hydrophobic

水を弾く傾向がある - 熱処理中にヒドロキシ基を失うことで、バイオマスは疎水性となる。

### インターチナイト Inertinite

インターチナイトは石炭だけでなく、パイロジェニック・バイオカーボンにも含まれる主要な鉱物グループのひとつである。これは、熱分解処理の前に部分的な酸化を受けた植物原料に由来する、炭素リッチで熱的に安定な成分として特徴づけられる。インターチナイト成分は、バイオカーボンの燃焼やガス化プロセスでは反応性が低いですが、土壌やその他の環境では長期的に存在し、分解が非常に遅いことが特徴です。バイオマス炭化におけるインターチナイトの形成は、炭化前のバイオマスの部分酸化によって促進されるようである。

### ライフサイクル分析 Life cycle analysis (LCA)

ライフサイクル分析は、製品のライフサイクルに沿って（直接的または間接的に）生じるすべての環境影響を評価するための体系的な手法である。LCAは、製品の全体的な環境フットプリントに関する情報を提供し、それを比較できるようにする。

### 質量とエネルギー Mass and Energy (M&E) balance

質量（物質）とエネルギーの収支は、質量とエネルギーの保存の法則に基づいており、プロセスにおけるこれら2つの量の取り扱いを記述する。また、供給された量のどの割合が目的の製品に変換され、どの量が未使用のままであることを明確にする。バランスは、プロセス全体（プラント）またはプロセスの様々なレベルについて設定することができる。M&Eバランスは、フロー図またはサンキー図として示されることがほとんどである。

### ペレット化 Pelleting

固形バイオマスを、添加物の有無にかかわらず、通常は円筒形、長さ5mm～40mm、直径6mm～12mmのランダムな形状に凝集させること。6mmから12mmで、両端が折れている。

### 持続性 Persistence

バイオ炭に含まれるCの持続性を意味する。

### 光合成 Photosynthesis

緑色植物が太陽光のエネルギーを利用して、二酸化炭素と水から自らの食料を準備するプロセスである。「明」と「暗」の反応からなる光合成の過程で、細胞は二酸化炭素と太陽からのエネルギーを使って糖分子と酸素を合成する。これらの糖分子は、グルコースなど、光合成細胞で作られるより複雑な分子の基礎となる。 $6CO_2 + 6H_2O + \text{光エネルギー} \rightarrow C_6H_{12}O_6 \text{ (糖)} + 6O_2$

### 製品規格 Product standard

ISO 17225-8は、現在、バイオマスの熱処理から得られる製品の品質を定義する唯一の規格であり、最適化された質量・エネルギーバランスと、適用されるプロセスに依存しない排出の最小化を実現している。この分野の製品規格は、今後さらに増やされる予定である。

### パイロジェニックバイオカーボン Pyrogenic Biocarbon

ISO TC 238で議論されている包括的な用語で、脱揮の程度にかかわらず、熱処理されたすべてのバイオマスを指す。

### 熱分解 Pyrolysis

熱分解とは、バイオマスなどの有機物を酸素のない状態で加熱し、燃焼を防ぐことである。プロセスに加えられる熱は、セルロース、ヘミセルロース、リグニンを分解し、固形バイオマスを（可燃性の）ガスと固形分（バイオカーボン）に分解する。熱分解と単語はバイオマスの熱処理の総称として使われることが多いが、今日では、液体燃料の生産に重点を置いて運転される中程度以上の炭化に由来する可能性が高いと考えられている。

### 水蒸気爆発 Steam explosion

高圧飽和蒸気をバイオマスの入った反応装置に注入し、バイオマスを加熱し、ヘミセルロース画分の加水分解を促進し、その後のフラン化合物への脱水を容易にする。しばらくすると反応器内の圧力は、バイオマス繊維を破裂させ、バイオマス構造をさらに劣化させる急速減圧で解放される。

### 合成ガス Syngas

合成ガスは、水素 (H<sub>2</sub>) と一酸化炭素 (CO) を主成分とし、二酸化炭素 (CO<sub>2</sub>)、メタン (CH<sub>4</sub>)、水蒸気、その他の不純物からなる混合ガスである。合成ガスは炭素質物質 (バイオマス、石炭、廃棄物など) のガス化や部分酸化によって生成され、燃料や化学合成の中間体として使用される。

### 熱重量分析 Thermo gravimetric analysis (TGA)

熱重量分析では、揮発性有機化合物の重量減少を、空気 (酸素) の非存在下、温度の漸増にわたって測定する。通常、TGAは熱重量図で表される。

### ペレット化後の焙焼 Torrefaction after Pelletisation (TAP)

この工程のセットアップでは、バイオマスはまず標準的なペレット化手順で粉碎・ペレット化され、製品はその後熱処理される。

### ペレット化前の焙焼 Torrefaction before Pelletisation (TBP)

バイオマスをまず粗く粉碎した後、熱処理し、粉碎し、最後にペレット化するプロセス。

### トレファクション (半炭化) Torrefaction

トレファクションは熱化学的転化プロセスで、大気圧下、不活性条件下 (酸素がない状態) で200~350°Cの温度で行われる。

トレファクション中、バイオマスから水分や揮発性有機化合物が揮発し、固体バイオマスの物理的性質も変化する。

### トーガス / トルガス Torgas/Torrgas

トーガス (Torgas) またはトルガス (Torrgas) は、トレファクション (半炭化) で発生するガスの名称のひとつである。炭化水素を多く含むガスで、より長い鎖の分子、COとH<sub>2</sub>を多く含む。希薄ガスエネルギー源として使える。凝縮により、木酢液と木タールを分離することができる。分解・分離工程を経て、さらに加工できるクリーンな合成ガスが製造される。

### 揮発性物質 Volatiles, volatile matter

バイオマスを特定の条件下で酸素のない状態で加熱したときに、バイオマスから放出される物質 (原料の含水率を補正したもの) 。

### 揮発性有機化合物 Volatile Organic Compounds (VOCs)

揮発性有機化合物とは、バイオマスの熱分解時にガスとして放出される有機化学物質を指す。これらの化合物は通常、バイオマスの主成分であるセルロース、ヘミセルロース、リグニンの分解によって生じる。バイオマスがさらされる温度によって、さまざまな種類と質のVOCが発生する。

### 水の収着 Water sorption

固形バイオ燃料が水や様々なレベルの空気湿度にさらされた場合、吸収または吸着により、固形バイオ燃料が水分/湿気を獲得または喪失すること。

### 湿式トレファクション Wet torrefaction

湿式トレファクションは文字通りに高温の加圧水中で、水環境下で行われる。湿式トレファクションにおいて、木材タールが焼却または炭化のガス状生成物の凝縮物の一つとして得られる。タールの質は、焙焼されるバイオマス種（混合物）によって異なる。タールは分留されることもある。

### 木タール Wood tar

木酢液または木酸とも呼ばれる木タールは、タール合成酵素または合成ガスから生成される可能性のある凝縮物の一つです。

### 木酢液 Wood vinegar

酢酸、木酸とも呼ばれる  
Tor ガスや

## 会員とともに会員のために私たちが行っていること：

- 市場促進とネットワーキング
- ISO規格の策定とコモディティ化製品の開発
- ハンドリング、物流、貿易に関するマスターパーミットと認証
- 科学と産業の橋渡し
- 会員ネットワーキング
- 統計と市場分析

IBTC に参加すべき理由をご覧ください。

**Why should you join the IBTC?**  
**Find out →**

