

資 料

- 1 用語解説
- 2 バイオマスエネルギー利用変換技術解説

1 用語解説

(あ)

汚泥

生活や産業に伴って排出される排水の処理後に残る泥状のもので、排水に含まれる栄養分で繁殖した微生物などが集まったもの。

(か)

カスケード利用

資源を1回だけの使いきりするのではなく、使って性質が変わった資源や、使う際に出る廃棄物を別の用途に使用するという具合に資源を多段階(カスケード)に活用すること。これにより、資源の利用効率が向上する。

(ガマ)-アミノ酪酸

哺乳類の神経伝達物質としての機能を有するアミノ酸の一種でありギャバ(GABA)と略称される。脳の血流を改善し、脳代謝を活性化する働きがあることから、脳卒中や頭部外傷後遺症による頭痛、耳鳴り、意欲低下などの治療薬として用いられている。

キトサン

甲殻類などに多く含有されるキチンを加水分解して得られる多糖類。コレステロール吸収抑制や抗菌性などの機能を持ち、抗菌繊維用原料として広く利用されていることに加え、医薬品・健康食品原料などとしても期待されている。

建設発生木材

土木工事等の建設現場から発生する木質バイオマスで、着工時の廃材と解体時の廃材が含まれる。

コージェネレーションシステム

エネルギー資源から電力と有用な熱を同時に発生させ、利用するエネルギーシステム。エンジンの冷却廃熱や排気熱を熱エネルギーとして回収利用するため、発電とあわせて総合熱効率が70%程度と高くなる。

コラーゲン

人間や動物の体を形づくる繊維状のたんぱく質。細胞の外にあって、細胞と細胞をつなぎ合わせる役目を果たしており、繊維の間に水分やカルシウムなどを包み込んで、健康維持に欠かせない丈夫な骨や血管を作り出している。

(さ)

製材工場等残材

製材工場、合板工場、プレカット工場等からの副産物である、樹皮、のこ屑、かんな屑といった資源をさす。

生分解性プラスチック

自然状態では従来のプラスチックと同等の機能を有し、使用后廃棄された時は自然環境中で微生物に分解され、最終的には水と二酸化炭素になるプラスチックの総称。

セルロース

高等植物の細胞壁の主要構成成分で、光合成されてできる。木材から生産されるパルプや綿花が

らの木綿は、セルロースの代表的利用例である。木材の約50%を占めるセルロースはグルコースが重合したものであり、酵素等で分解すればグルコースが得られ、これを発酵することによりエタノールが製造できる。

(た)
DHA

カツオやマグロなどの眼窩に多く含まれる高度不飽和脂肪酸であり、体内で生成出来ない事から必須脂肪酸とも呼ばれている。コレステロール低下や血栓防止の効果に加え、近年は学習能力の向上機能で注目を浴びている。

Tcal (テラカロリー) 熱量の単位で1兆カロリー

(は)

バイオディーゼル燃料

植物油のような天然の再生可能な原料から作られ、かつ、環境面においてクリーンなディーゼル燃料。地球温暖化防止に役立つとともに、石油ベースのディーゼル燃料用エンジンで、その仕様を変更することなく使用できる。

ペレット

小さな球状または円筒状物。ごみとして出されたポリ袋、プラスチック容器などを溶かし、球状に成形したもの。粒状の形態であるのは、輸送や成形の際の取り扱いやすさ、添加剤との混合時の容易さなどのためである。

ポリ乳酸

でんぷんを発酵させてできる乳酸を重合させたもの。生分解性プラスチックの素材として関心が高い。でんぷんはトウモロコシなどの農作物の廃棄部分や、廃紙、生ごみなどから抽出でき、廃棄物の有効活用のひとつとしても有効である。土や水の中では数年は安定だが、堆肥の中では薄いフィルムなら1週間程度で分解できる。農業用のマルチシートやハウス用のフィルムなどに実用化されている。

(ま)

メタン発酵

空気(酸素)に触れない状態で活動する微生物(嫌気性細菌)の働きで、有機物を分解し、メタンに変換する一連のプロセス。得られたメタンガスは無色無臭の気体で、燃料や合成原料等として用いられる。

(ら)

リグニン

植物体を構成する多糖類のひとつで、木材中にはセルロース、ヘミセルロースと並んで多く含まれる。パルプ工場から大量のリグニンが排出されているが、ほとんどが燃料として利用されている。

林地残材

樹木の伐採ならびに造材の過程で発生した枝、葉、梢、端材に加え、木材としての市場価値のない低質材といった資源に、未利用間伐材や被害木を加えたもの。

2 バイオマスエネルギー利用変換技術の解説（本文14ページ）

（1）直接的利用

直接燃焼，混焼

木屑だきボイラーや薪ストーブ等による直接燃焼は従来から広く利用されている。一般的なバイオマスの一カ所における発生量は数～数十トン/日しかなく、発電効率10%で電力に変換してわずか数十kWhの発電施設にしかならないため、工夫して安く原料となるバイオマスを収集し、処理規模を大きくするか小規模でも高効率にエネルギー変換できる技術を開発することが課題である。

混焼

バイオマスの発生量がある程度小規模な場合でも、既存の化石燃料等と混ぜて燃焼することで従来ある高効率設備を用いての効率の良い発電が可能である。その際、バイオマスは石炭等に比べ低発熱量であるため発電効率への影響確認や炭化して粉碎、ガス化して供給するなどの前処理に工夫が必要となる。

固形燃料化（バイオブリケット等）

取扱い，輸送の容易さ，発熱量等の調整といった点からバイオマスの固形燃料化が行われている。固形化の方法としては、木粉に100-150 程度の熱をかけたリグニン成分を融かすとその接着作用によって成型する他、バインダ成分（石炭ピッチ，石油ピッチ，デンプン，粘土，CMC等）を用いて石炭等と混合し高圧成形により複合固形燃料（バイオブリケット）が過去に作られている。

（2）熱化学的変換

部分酸化（ガス化）

バイオマスを直接燃焼する場合、取扱いが厄介で、含まれる水分により発熱量が低下する等の問題がある。そこでバイオマスを熱により分解，低分子化し可燃性ガスとして利用することが行われる。部分酸化と呼ばれるガス化では、バイオマスを常圧又は加圧下、燃焼しないように空気を断つか少量に制限した条件で通常800-1000 程度加熱することにより主成分がCO₂，H₂，CO，CH₄のガスに分解させる。生成ガス成分を調整可能で燃料電池等に用いるH₂のみを取り出すように設計も可能である。

急速熱分解（ガス化，液化）

急速熱分解による方法では、バイオマスを数百 まで瞬間的または急速に昇温した後、迅速に冷却して高次の熱分解反応を抑制することにより、重油のような熱分解油、植物由来の高分子な有用物質等を得ることができる。バイオマスを急速に昇温するためには、乾燥，熱伝導を良くするための微粉碎が必要であり、熱分解装置においては、重縮合して固化しやすい不安定な熱分解油の速やかな排出が重要となる。

乾留熱分解（炭化）

乾留熱分解とは、木材，樹皮，竹，籾殻等を空気の供給を遮断または制限して約400-600 に加熱し、気体，液体（酢液，タール），固体（炭）の生成物を得る方法である。

水熱ガス化

バイオマス熱を高温高圧の水（水熱状態の水）の中で分解させ、ガス生成物を得る技術である。水熱状態では、高温高圧の水自体が反応性に富み、同時に高温で有機物の分解速度も速いため、効率良くバイオマスを可燃性のガスに転換することが可能である。実際には、350-750 ，6.5-35MPaで炭素系触媒，Ni触媒，アルカリ触媒を用いて行われる。

水熱液化

バイオマスを高温高圧の熱水中（300 ，10MPa程度）で熱分解させると、気相として発生ガス、水相として形質成分（木酢油）、油相として抽出成分（タール）と固体（炭、チャー）の混合物が得られる。昇温に必要な熱量は水熱ガス化に比較して小さくて済む。水熱ガス化より穏やかな条件でガスまで分解せず液体燃料を得る技術であり、他に高圧液化，油化，直接液化等と呼ばれる。

スラリー燃焼化

木質バイオマス等を高温高压（270-330℃，数十分）の熱水で改質することにより、炭化し、水に懸濁した状態（スラリー化）とする技術である。

エステル化（バイオディーゼル燃料合成）

油脂類はその高粘度，高引火点（300℃以上）のためにそのままディーゼル燃料として用いると噴霧状態，燃焼状態の悪化によりカーボンデポジットやリングびょう着などの問題を生ずる。そのため粘度を1/10に、引火点も140℃程度にまで下げる必要がある。その方法としては混合希釈法，熱分解法，メチルエステル化法などが挙げられるが、燃料の安定性，混合割合，製造条件，コストなどの観点からメチルエステル化法がもっとも望ましい方法と考えられる。

(3) 生物化学的変換

メタン発酵（バイオガス化）

有機物と多種多様な嫌気性微生物の共存下、嫌気性（酸素の存在は致命的な阻害作用をもつ）、温度5-70℃，pH中性付近などの条件下で有機物の分解が進み、最終的にメタンと二酸化炭素が発生する反応をメタン発酵という。バイオマスの変換技術としては、アルコール発酵などと異なり、セルロースなどいろいろな有機物を原料として分解できることが最大の特長である。

エタノール発酵（糖質系）

ブドウ糖，果糖，ショ糖などの糖類を分解してエタノールと二酸化炭素にする微生物は酵母と呼ばれ、古くから酒の製造に用いられてきた。この作用をエタノール発酵と呼び、酵母により生成したエタノールを蒸留することにより燃料として利用することが可能となる。

エタノール発酵（木質系）

前述のとおり糖質系資源を用いたエタノール生産技術については、既に実用化されているが、難分解性である木質系バイオマスに含まれるセルロースなどを加水分解により糖化すれば糖質系資源同様にエタノール発酵することが可能である。

アセトン・ブタノール発酵

糖質を発酵してアセトンとブタノールを生産する微生物（偏性嫌気性有孢子細菌Clostridium属菌）を利用してブタノールを得る技術で、副生成物としてエタノール，二酸化炭素，水素，水も発生する。

水素発酵（糖質系）

通常の嫌気性発酵ではメタンが発生するが、条件調整により水素発生が可能である。水素の他に酢酸やプロピオン酸などの有機酸，二酸化炭素も合わせて発生するため、その廃水処理が必要となる。

光合成による光水素生産

光合成細菌は、バイオマスや有機性廃水などの未利用資源を基質として、再生可能な太陽光をエネルギー源に、光水素生産を行うことから、環境浄化とクリーンエネルギー生産を同時に行うシステムの構築が可能である。