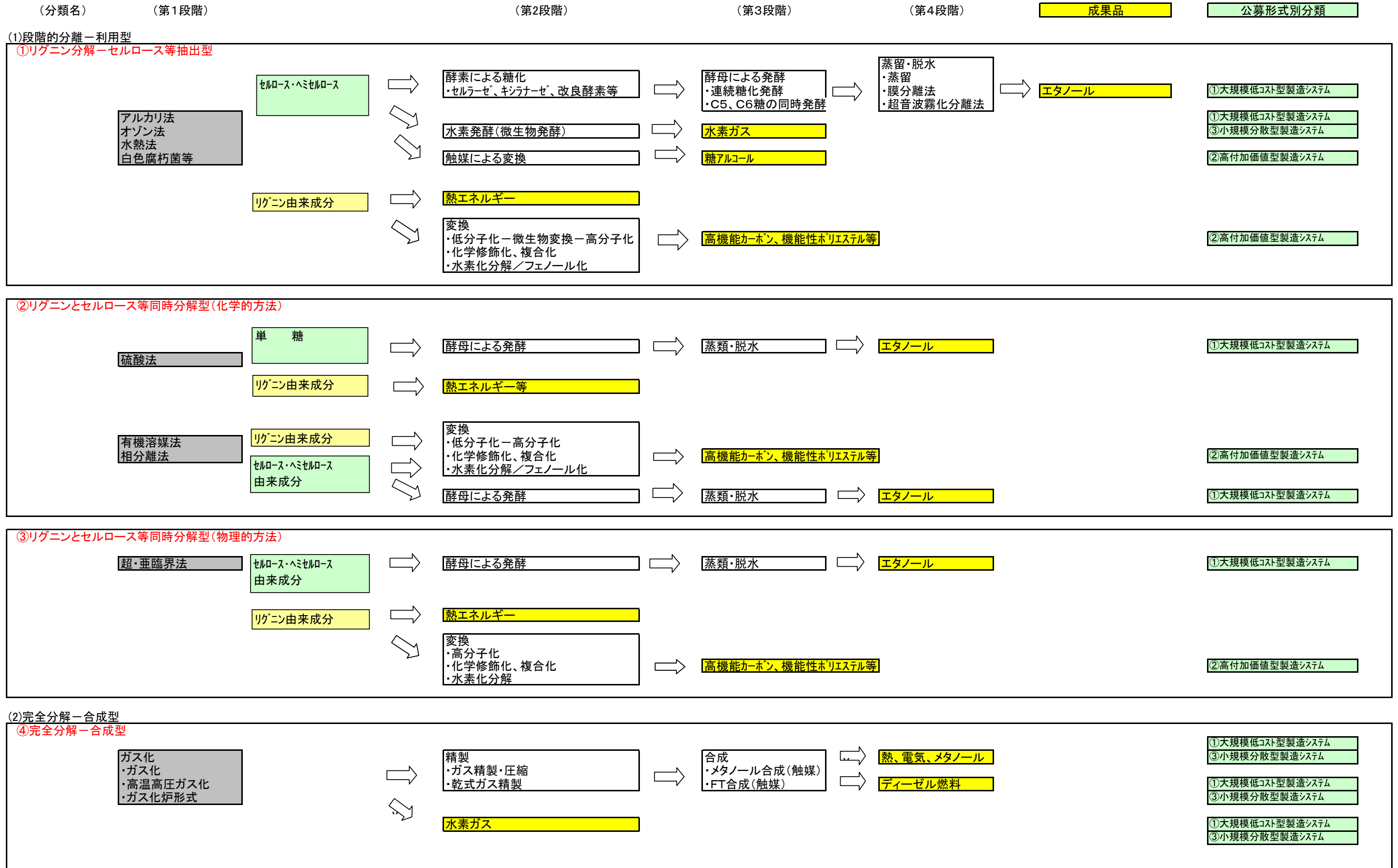


# 木質バイオマス技術分類と 利用事例

平成20年5月20日  
林野庁研究・保全課

# 森林資源活用型ニュービジネス創造対策事業に関する技術の分類



# ○木質バイオマス利用事例

No	木質分解方法別分類 I	木質分解方法別分類 II	分野別	生産物	研究名	主な実施機関	キーワード	背景・目的	内容	技術項目等	原料	製造工程1	製造工程2	機関別	出典	資料年月日
1	①リグニン分解-セルロース抽出型		技術開発	バイオエタノール	選択的的白色腐朽菌-マイクロ波ソルボリシスによる木材酵素糖化前処理法の研究開発	京都大学生存圏研究所、日本科学機械製造(株)、日本製粉(株)、東洋エンジニアリング(株)	マイクロ波ソルボリシス、白色腐朽菌	硫酸などの強酸を使用することなく難分解性の針葉樹にも適用可能な糖化前処理技術を開発する。	リグニンを高選択的に分解する国産白色腐朽菌とマイクロ波ソルボリシスを組み合わせた高効率前処理システムを確立する。	・白色腐朽菌-マイクロ波ソルボリシス複合処理の開発 ・白色腐朽菌の固体発酵技術の研究開発 ・マイクロ波ソルボリシス照射装置の研究開発 ・ソルボリシス成分分離・溶媒回収システムの研究開発	木材	前処理	化学的前処理	連携	NEDO報告書	H19.9
2	①リグニン分解-セルロース抽出型		技術開発	バイオエタノール	オゾン前処理により木質バイオマスの酵素加水分解(糖化)を促進する	森林総合研究所成分利用研究領域	オゾンガス	針葉樹のリグニンは難分解性で、爆砕や蒸煮の水熱系の前処理では十分な効果は望めない。	オゾンガスを直接木粉に作用させるだけで、その投入オゾン量に比例してリグニンが分解され、針葉樹のスキ木粉で全多糖の8割を酵素加水分解することができる。	・リグニンを選択的にオゾンで破壊	木材	前処理	化学的前処理	研究機関	森林総研研究成果集 H13-17	
3	①リグニン分解-セルロース抽出型		技術開発	バイオエタノール	アルカリ前処理を行った木質バイオマス誘導基質とした新規糖化酵素系及び効果的酵素の組み合わせの解明	(独)森林総合研究所	アルカリ前処理	低コストで効果的な前処理を確立する。	アルカリ前処理木質バイオマスの糖化に適する新規な酵素及び微生物を使った低コストエタノール変換技術を開発する。	・木材を高温の水酸化ナトリウム溶液で処理	木材	前処理	化学的的前処理	研究機関	Techno Innovation No.67	H20.3.1
4	①リグニン分解-セルロース抽出型		事業実施	バイオエタノール	多様なセルロース系バイオマス(雑植生バイオマス)からエタノール燃料製造プラント開発	産業技術総合研究所	水熱メカノケミカル	食糧需給に影響を及ぼすことがないセルロース系資源からのエタノール製造が注目を集めている。	非硫酸方式を採用し、前処理、糖化、発酵などの各要素技術を最適に組み合わせ、セルロース系バイオマスからエタノール燃料を一貫製造できるプラントを実用化する。(H23.3まで)	・前処理として水熱処理技術と湿式メカノケミカル処理技術を活用して効率的な処理技術を確立 ・バイオマス成分の組織構造をナルベルで変化させ酵素糖化性を向上	全体	前処理	物理的前処理	研究機関	HP	H20.2.25
5	①リグニン分解-セルロース抽出型		技術開発	バイオエタノール	白色腐朽菌による反応機能の解明とその応用	滋賀県工業技術総合センター	白色腐朽菌	生物的に木材を分解できれば、産業の環境負荷低減技術となり、分解物も利用可能となる。	白色腐朽菌の培養条件を確立し、リグニン分解に関与する酵素を調べた。	・白色腐朽菌の培養条件 ・関連する酵素の測定	木材	前処理	微生物的前処理	研究機関	報告書	
6	①リグニン分解-セルロース抽出型		技術開発	バイオエタノール	褐色腐朽菌を利用した木質バイオマス変換技術の開発	東京大学、宇都宮大学	褐色腐朽菌	木質バイオマスの微粉砕化に多大なエネルギーが必要であるため、微粉砕化の省エネ化を図る。	褐色腐朽菌オウクスラタを用いた木材チップの培養前処理法を確立する。	・褐色腐朽菌を用いた木質バイオマス前処理 ・木質バイオマス酵素糖化効率の向上	木材	前処理	微生物的前処理	大学	NEDO報告書	
7	①リグニン分解-セルロース抽出型		技術開発	バイオエタノール	超音波および酵素処理を組合わせた竹バイオマスの加水分解:バイオエタノール製造を目的として	大阪府立大学工学研究科マテリアル工学分野	超音波利用	竹などからセルロースを分離抽出・加水分解し、糖類を得るプロセスの効率化を図る。	超音波により溶液系でマイクロバブルを発生させ、その物理的・科学的作用を高速攪拌や酵素反応促進に利用する。	・マイクロバブルによる酵素反応促進	全体	前処理	物理的前処理	大学	報告書	
8	①リグニン分解-セルロース抽出型		技術開発	バイオエタノール	非硫酸グリーン溶媒活性化法による木質バイオマスの酵素糖化前処理(コスト低減と原料の多様化)	産業技術総合研究所バイオマス研究センター水熱・成分分離チーム	前処理、グリーン溶媒活性化法	バイオエタノール生産においてセルロースへの酵素アクセシビリティを高める前処理技術が鍵となる。	木質バイオマスをエタノール/水/酢酸を用いてオートクレーブ中で活性化(蒸解)する。バイオマス表面に酵素が侵入できる数十ミリの微細孔を形成させて酵素糖化を促進する。	・初期投資と運転コストの低減を図り必要な前処理	木材	前処理	化学的的前処理	研究機関	第58回日本木材学会	H20.3
9	①リグニン分解-セルロース抽出型		技術開発	バイオエタノール	セルロース系バイオマスを原料とする新規エタノール発酵技術等による燃料用エタノールを製造する技術の開発、連続濃硫酸加水分解法外	日揮(株)、関西ペイント(株)、(株)物産ナテック研究所、(社)アルコール協会、(独)産業技術総合研究所	濃硫酸法、糖類分離	バイオマスエネルギーの高効率転換技術を開発する。	濃硫酸の噴霧混交により加水分解し、グルコースと硫酸からなる当液をイオンクロマトで効率的に分離する技術を開発する。	・糖液のイオンクロマトによる分離技術開発 ・アミン酵母の育種開発 ・凝集性酵母等高密度菌体 ・膜脱水技術	木材	糖化	硫酸法	連携	NEDO報告書	H16.9
10	①リグニン分解-セルロース抽出型		技術開発	バイオエタノール	70度の高温でも失活しない超耐熱性酵素を実用化	(株)耐熱性酵素研究所	超耐熱性酵素、セルラーゼ	酵素の安定性の低さからコストがかさむ。	超耐熱性セルラーゼは、70度以上の高温でも処理が可能で、処理の高速化により、高収率なエタノール化を実現する。	・耐熱性酵素	木材	糖化	酵素法	企業	日経新聞他	
11	①リグニン分解-セルロース抽出型		技術開発	バイオエタノール	シロアリ共生系セルラーゼ遺伝子群の麹菌による大量発現の構築とそれを用いた木質バイオマスの高度糖化・利用技術の開発	(独)理化学研究所、東京大学	高効率の糖化系酵素群、固相糖化法、セルラーゼ	セルラーゼによる糖化では大量の酵素を必要とし、長時間の反応が必要である。	新規・高効率の糖化系酵素群を高発現する麹菌を開発し、前処理を必要としない、固相糖化法を開発する。	・木質バイオマス分解系酵素の開発 ・木質バイオマス分解酵素高生産麹菌の開発	木材	糖化	酵素法	連携	NEDO報告書	
12	①リグニン分解-セルロース抽出型		技術開発	バイオエタノール	植物バイオマスの高度利用のためのキノコ用遺伝子発現ベクターの開発	(独)農業・生物系特定産業技術研究機構東北農業研究センター	・分解酵素遺伝子の導入	リグニンはセルラーゼがセルロースを分解することを妨げるため、ブドウ糖生産上の障害となる。	キノコ用遺伝子発現ベクターを用いて、キノコにリグニン分解酵素を多量に生産する技術を開発する。	・分解酵素遺伝子のキノコへの導入 ・リグニン分解酵素の大量生産	全体	糖化	酵素法	研究機関	HP	H17.5.25
13	①リグニン分解-セルロース抽出型		技術開発	バイオエタノール	セルロース系バイオマスから燃料エタノール生産	長岡技術科学大学	セルラーゼ、キシナーゼ遺伝子の誘導発現機構、セルラーゼ大量生産	セルロースのセルラーゼによる糖化は、大量の酵素が必要で工業的に成り立っていない。	結晶セルロース分解能力に優れたセルラーゼ成分を必要ときに必要な比率で生産させる技術を開発する。	・セルラーゼ・キシナーゼ遺伝子の誘導発現機構の解明 ・セルラーゼの大量生産	木材	糖化	酵素法	大学	HP	
14	①リグニン分解-セルロース抽出型		技術開発	バイオエタノール	古紙及びセルロース系植物資材を用いたバイオエタノール生産	十勝毎日新聞、帯広畜産大学	微生物探索	古紙及びセルロース系植物資材を用いたバイオエタノール生産の可能性を追求する。	土中に含まれる微生物からセルロースを分解する放射菌など35種類の微生物の分離に成功した。	・高セルラーゼ活性を持つ微生物を35種類の選定 ・今後は、グルコースを多く作り出す最も有効な菌株を特定	その他	糖化	酵素法	連携	新聞	H20.2.4
15	①リグニン分解-セルロース抽出型		技術開発	バイオエタノール	メカノケミカル処理等、非硫酸バイオエタノール製造技術	産業技術総合研究所バイオマス研究センターエタノール・バイオ変換チーム	メカノケミカル処理、酵母組換え	硫酸を使用しないメカノケミカル処理が必要である。	糸状菌アクレモニウムによる酵素糖化技術及びキシナーゼも発酵できる酵母の遺伝子組換え技術を開発する。	・酵素糖化技術 ・酵母の遺伝子組換え技術	木材	糖化		研究機関	バイオマス由来燃料促進セミナー	H20.2



No	木質分解方法別分類Ⅰ	木質分解方法別分類Ⅱ	分野別	生産物	研究名	主な実施機関	キーワード	背景・目的	内容	技術項目等	原料	製造工程1	製造工程2	機関別	出典	資料年月日
16	①リグニン分解-セルロース抽出型		技術開発	バイオエタノール	水熱・成分分離	産業技術総合研究所バイオマス研究センター	水熱メカニカル、高温発酵微生物	低コスト・高効率での木質の活性化技術を開発する。	木質系バイオマスの成分分離・水熱メカニカル処理・酵素糖化の連結によるエタノールの高効率製造及びETBE原料への展開を目指す。	・高温エタノール発酵微生物の育種 ・エタノール吸着剤によるエタノール連続回収 ・プロセスシミュレーション技術	木材	糖化		研究機関	HP	
17	①リグニン分解-セルロース抽出型		技術開発	バイオエタノール	種々のリグノセルロース系バイオマスの水熱分解・糖化特性、および得られた水熱処理残渣の酵素糖化	産業技術総合研究所バイオマス研究センター水熱・成分分離チーム	水熱分解、酵素糖化、前処理		種々のセルロース系バイオマスを熱水流通式反応装置で水熱処理し、セルロースの濃縮された水熱処理残渣の酵素透過性を調査する。	・水熱処理残渣の酵素透過性を調査（ユーカリ、スギ、ペイマン等の木質系では水熱処理のみによる前処理は不十分であることがわかった。）	木材	糖化		研究機関	日本エネルギー学会誌 86巻9号	H19.9
18	①リグニン分解-セルロース抽出型		技術開発	バイオエタノール	微生物体発酵による高効率なリグノセルロース完全利用システムの開発	神戸大学、京都大学、大阪大学、月桂冠(株)、バイオエナジー(株)	スーパー微生物、酵素・酵母の創生	バイオマス利用において大幅な省エネルギー化をはかり、大規模な機械装置を必要としないシステムを開発する。	スーパー微生物を用いてバイオマス分解・変換の総てを固体で行うシステムを開発する。	・固体のリグノセルロース原料をそのまま分解できるバイオマス分解酵素群を発見するスーパー菌の創生 ・リグニンを有用物質に高効率に変換できるスーパー酵母の創生	全体	発酵	酵素法	連携	NEDO報告書	
19	①リグニン分解-セルロース抽出型		技術開発	バイオエタノール	新規エタノール発酵細菌のゲノム情報に基づくリグノセルロース連続糖化並行発酵技術の研究開発	鳥取大学	連続糖化並行発酵	大幅な省エネルギー化と低コスト化の実現化を図る。	セルロースやヘミセルロースを糖化と同時に発酵できる新規な発酵菌を利用した一段階での連続糖化並行発酵プロセスを開発する。	・全ゲノム解析 ・In silicoスクリーニングシステム構築 ・ペントース代謝系酵素遺伝子群の安定した高発現化 ・リグノセルロース資源の連続糖化並行発酵菌の育種	全体	発酵	酵素法	大学	NEDO報告書	
20	①リグニン分解-セルロース抽出型		技術開発	バイオエタノール	アミング酵母によるバイオエタノール製造技術	神戸大学工学部応用化学	連続糖化発酵(アミング酵母)	前処理はエタノール変換において高コスト化の原因となっている。	セルロース等の分解酵素を酵母の細胞表面にディスプレイすることで、その酵母がセルロース等を分解し、細胞内の代謝によりエタノールを生産する。実験室酵母のレベルで創設したアミング酵母を、日揮(株)の実証プラントで改良を進める。	・酸耐性や高温耐性をもち、形質的に安定な実用酵母株を宿主にしたアミング酵母の創成	全体	発酵	酵素法	大学	「エコバイオエネルギーの最前線」(シーエムシー出版)	
21	①リグニン分解-セルロース抽出型	②、③	技術開発	バイオエタノール	バイオエタノール燃料を効率的に製造できる新しい酵母の育種技術の開発	ネオ・モルガン研究所	酵母育種技術	茎や葉には5炭糖が含まれており実用レベルでは分解できる酵母がない。	5炭糖を栄養に育つ酵母の開発及び効率よくエタノールを作る機能を持たせるため遺伝子解析や実証実験を行う。	・5炭糖を栄養に育つ酵母の開発	稲わら、もみ殻、麦わら	発酵	酵素法	企業	新聞	
22	①リグニン分解-セルロース抽出型		技術開発	バイオエタノール	木くずや雑草の繊維の全成分をエタノールに低コストで製造するコリ菌の遺伝子組み換え	地球環境産業技術研究機構、本田技術研究所	遺伝子改変したコリ菌	従来の微生物は好みの糖だけを食べて、糖の一部が残す。	遺伝子改変したコリ菌は、総ての糖を食べ、培養器の酸素濃度を下げればグルコースもキシロースも同時に食べつくす。		全体	発酵	酵素法	連携	新聞	H19.3.30
23	①リグニン分解-セルロース抽出型	②、③	技術開発	バイオエタノール	ペントース(C5糖)発酵酵母遺伝子組み換え技術	新エネルギー・産業技術総合開発機構	発酵酵母遺伝子組み換え(C5糖酵母)	従来の酵母では発酵しないペントース(C5糖)を多く含むので、採算性が低い。	C5糖を発酵できるように、酵母の遺伝子組み換え技術を利用した酵母によりエタノールの回収率を大幅に上げる。	・ペントース(C5糖)発酵酵母遺伝子組み換え技術	木材	発酵	酵素法	研究機関	HP	
24	①リグニン分解-セルロース抽出型		技術開発	バイオエタノール	キシロースの発酵	神戸大学	発酵、酵母、グルコース、キシロース	エタノール発酵に用いる特殊酵母は酵母細胞表面にオリゴ糖を分解する酵素があり、内部にキシロースを分解する酵素があるが、発酵時にグルコースとキシロースがあると、グルコースが主に使われ、キシロースの発酵は進まない課題があった。	セルロースの分解度を緩くすると、木質系バイオマスの効率的なエタノール発酵が可能であることを確認した。エタノール発酵時にセルロースをグルコースまで分解せず、分解度を弱めてセロビオース(グルコース2分子からなる糖)段階で用いるとキシロースも同時に発酵に活用できる。	・効率的なエタノール発酵	木材	発酵	酵素法	大学	日刊工業新聞	H20.3.21
25	①リグニン分解-セルロース抽出型	②、③	事業実施	バイオエタノール	真庭バイオエタノール実証プラント	三井造船	遺伝子組み換え菌、C5糖、C6糖の同時発酵	バイオマスの経済的な収集・運搬体制の確立、エネルギー変換技術の改良等の諸課題が未解決なため、本格的な導入に至っていない。	製材所から発生する端材等を原料にバイオエタノール製造技術の実証試験事業を実施する。	・酵素を利用したセルロースの糖化 ・C5糖、C6糖の同時発酵が可能で遺伝子組み換え菌を利用する発酵 ・自社独自の高性能膜を使用した脱水	木材	発酵	酵素法	企業	パンフレット	
26	①リグニン分解-セルロース抽出型	②、③	技術開発	バイオエタノール	バイオエタノール精製プロセスの合理化	成蹊大学、(財)地球環境産業技術研究機構、広島大学	蒸留法、吸着分離法	従来共沸蒸留法では濃縮に必要なエネルギーが大きく合理化が必要である。	バイオエタノールの発酵生成液から、エタノールを分離精製するプロセスにつき、蒸留法、膜による脱水法及びPSAIによる脱水法について比較検討する。	・蒸留法 ・膜分離法とPSA法のハイブリッド	全体	脱水	その他	連携	Journal of the Japan Institute of Energy, 84	H17
27	①リグニン分解-セルロース抽出型	②、③	技術開発	バイオエタノール	バイオエタノール高効率製造、新型ゼオライト脱水膜エレメント	日立造船	ゼオライト脱水膜エレメント	従来の共沸蒸留法等は、大規模な施設と大量のエネルギーが必要である。	バイオマスエタノールを高効率で製造できる新型ゼオライト脱水膜エレメントを開発した。	・膜エレメントの透過抵抗を低減 ・小型で省エネの脱水システムを商品化	全体	脱水	その他	企業	新聞・環境新聞	H19.10.10
28	①リグニン分解-セルロース抽出型	②、③	技術開発	バイオエタノール	超音波霧化技術を利用したアルコール精製技術	超音波醸造所株式会社	超音波霧化分離法	従来酵母法によるアルコールの精製には蒸留法が用いられてきたが高コストである。	強力な超音波を溶液に照射し、ミスト(霧)を発生させて回収することにより、目的の物質を効率良く分離・濃縮する「超音波霧化分離技術」を開発した。	・超音波霧化分離技術の適用範囲の拡大	全体	蒸留	その他	企業	新聞等	H19.4.24
29	①リグニン分解-セルロース抽出型	②、③	技術開発	バイオエタノール	触媒を用いたバイオアルコールを原料とするオレフィン類製造	産業技術総合研究所バイオマス研究センターBTL触媒チーム	アルコール触媒変換、オレフィン類、エチレン	オレフィン類選択率の向上	主要なバイオマス化合物であるアルコールを触媒変換し、燃料やケミカルとして有用なオレフィン類を製造する。H-mordeniteゼオライトを用いることでエタノールから低温でエチレンが製造できる。	・H-mordeniteゼオライト使用 ・アルコール触媒変換	バイオアルコール	その他	研究機関	月刊ファイナケミカル37巻4号	H20.3	
30	①リグニン分解-セルロース抽出型	②、③、④	技術開発	プラスチック	汎用プラスチックの原料量産技術の開発	東京工業大学外	プロピレン	プロピレンは石油から造るナフサを原料としているが、世界的に毎年15%の需要増が見込まれる。	植物由来のエタノールから汎用プラスチックの原料を量産する技術を開発する。この反応を工業的に実証するプラントを建設する予定である。	・ホリエチレンの原料「エチレン」やホリプロピレンの原料「プロピレン」を同時にエタノールから造る技術を開発。 ・試験プラント：5年計画	マテリアル製造		大学	新聞(日経)	H19.11.26	

No	木質分解方法別分類 I	木質分解方法別分類 II	分野別	生産物	研究名	主な実施機関	キーワード	背景・目的	内容	技術項目等	原料	製造工程1	製造工程2	機関別	出典	資料年月日
31	①リグニン分解-セルロース抽出型		技術開発	マテリアル成分分離	グリーン触媒法によるセルロースからの糖アルコール合成	北海道大学触媒科学研究センター	担持金属触媒	触媒法によるバイオマス資源利用を研究する。	セルロースをバイオマス原料に、担持金属触媒による水中での水素加圧反応を行い、糖アルコールを合成した。	・水を溶媒として使用 ・触媒と原料セルロースは水に不溶のため、生成物はろ過により容易に触媒と分離する方法	全体	マテリアル成分分離		大学	HP	
32	①リグニン分解-セルロース抽出型	②、③	技術開発	プラスチック	耐熱性、透明性に優れた非晶性「バイオポリカーボネート」開発	帝人	高耐熱性バイオポリカーボネート	ポリ乳酸の耐熱性は50～60℃の熱で変形するため展開用途が限定される。	高耐熱性バイオプラスチック「バイオフロント」をすでに開発し、顧客への提供を開始しているが、今回約140℃の高温まで耐えるバイオポリカーボネートの技術開発に成功した。	・非晶性「バイオポリカーボネート」 ・光メテア分野、電気・電子・OA分野、自動車・産業分野、工業分野など幅広い分野で用途展開を進めていく計画。	植物	マテリアル製造		企業	HP日経	H20.1.23
33	①リグニン分解-セルロース抽出型		技術開発	プラスチック	微生物を利用して廃棄木材から新規プラスチックを製造	(独)森林総合研究所	機能性プラスチック、代謝機能遺伝子の再構成、リグニン	資源の有効利用を図る。	リグニン分解微生物の代謝機能遺伝子を再構成し、低分子リグニン化合物から有用代謝中間物質であるPDC(ピロジカルボン酸)を得、それを原料とした新しい機能性プラスチック(ポリエステル)を合成した。(リグニン抽出はアルカリ法による)	・遺伝子組み換えバイオリアクターの構築 ・PDCを反応濾液から高分子材料用に高純度精製する技術開発 ・プロト酸を用いた液-液抽出により簡便、高効率にPDCを精製出来ることが明らかとなった。	木材	マテリアル製造		研究機関	森林総研 第1期中間計画成果集19 木質資源を有効に利用するための新しい技術	H18.8
34	①リグニン分解-セルロース抽出型	②、③	技術開発	プラスチック	新タイプの伸縮プラスチック開発	滋賀県工業技術総合センター、産業技術総合研究所、日光精器	生分解性プラスチック	ゴムのように伸び縮みする生分解性プラスチックはこれまでもあったが、熱溶解の性質がなかった。	熱で溶けるゴムのような生分解性プラスチックを開発した。開発したプラスチックは型に流し固めるだけで製品となる。	・分子構造に工夫を加え、熱溶解を妨げる物質を使わずにプラスチックを製造。	・材料に植物原料と石油由来の原料を半々ずつ使用。	マテリアル製造		連携	HP毎日新聞	H19.11.25
35	①リグニン分解-セルロース抽出型		技術開発	炭素製品	植物系有機資源を用いるセラミックの合成	九州大学	粉末金属炭化物	工具や発熱体等の原料となる粉末金属炭化物を合成する。	炭素源となる植物材料と金属粉末とのSHS反応を行い、植物由来の金属炭化物を合成する。従来法に比べエネルギー処理量が少なく処理時間も短縮、従来使われていなかった樹皮や木屑など廃棄物を利用可能である。	・炭素源となる植物材料と金属粉末とのSHS反応(自己伝播高温合成反応) ・脱アルカリリグニン、セルロース使用	植物	炭素化		大学	J-STORE データベース (公開特許)	H13
36	①リグニン分解-セルロース抽出型	②、③、④	技術開発	炭素製品	木材から高機能カーボン	東芝	高機能カーボン		木材を原料とした高機能カーボンの生成に関する研究開発を実施する。	・高機能カーボンの生成	木材	炭素化		企業	林政ニュース 第331号	H19.12
37	①リグニン分解-セルロース抽出型		技術開発	マテリアル	セルロースから機能性フィルムを製造	(独)森林総合研究所	機能性フィルム	セルロースの有効利用を図る。	セルロースの持つ性質を利用して、特徴あるフィルムの調整技術を確立し、そのフィルムの構造と特性との関係を明らかにした。ゲル状のフィルムを最初に調整して、加工法を工夫し様々な性質を持つセルロースフィルムを製造することが出来る。	・フィルム中のセルロース分子鎖の並べ方を変え、フィルムの強さと伸びをコントロール出来る。	木材	マテリアル製造		研究機関	森林総研第1期中間計画成果集19 木質資源を有効に利用するための新しい技術	H18.8
38	①リグニン分解-セルロース抽出型		技術開発	マテリアルその他	人エリグニンポリマーおよびその製造方法	北海道大学	リグニン、ポリマー、パルプ		パルプ廃液等から得られる原料から製造できる人エリグニンポリマー。環境への負荷が軽減された材料として利用することが可能。	・パルプ廃液利用	パルプ廃液	マテリアル製造		大学	J-STORE データベース (非公開特許)	H17.3.2
39	②リグニン・セルロース同時分解(化学的方法)		技術開発	バイオエタノール	バイオマスエネルギー-高効率転換技術開発:セルロース系バイオマスを原料とする新規エタノール発酵技術等による燃料用エタノールを製造する技術の開発、エタノールの醸造収率	日揮(株)、関西ペイント(株)、(株)物産ナテック研究所、(社)アルコール協会、(独)産業技術総合研究所	並行糖化可能なアミン酵母	バイオマスエネルギーの高効率転換技術を開発する。	硫酸を噴霧し温水を添加し加水分解しグルコース等の糖液からイソプロパノールで効率的に分離する技術を開発する。並行糖化可能なアミン酵母を育種開発するなど高効率のエタノール製造技術を開発する。	・アミン酵母を育種開発 ・凝集性酵母等高密度菌体による高効率連続酵母技術開発	木材	発酵	酵素法	連携	NEDO報告書	H16.9
40	②リグニン・セルロース同時分解(化学的方法)		事業実施	バイオエタノール	木質系バイオマスからのエタノール製造技術	月島機械	遺伝子組み換え菌(酵母)	分散するバイオマス資源を効率よく収集し、安価なコストとなるシステムを構築する。	建設系廃材を原材料として加水分解技術及び発酵技術を用いてエタノールを製造する。	・5炭糖のエタノール変換菌(大腸菌にアルコール発酵菌の遺伝子を挿入)を使用 ・エタノール収量の向上やプロセスの簡素化 ・希硫酸法	木材	発酵	酵素法	企業	HP	
41	②リグニン・セルロース同時分解(化学的方法)		事業実施	バイオエタノール	建築廃木材からバイオエタノール生産工場	バイオエタノール・ジャパン・関西(大成建設、丸紅、サッポロビール、東京ポート工業、大栄環境の5社が協同出資)	建築廃材、エタノール	廃材を利用する。	年間48千トンの建築廃木材から14百キロリットルのエタノールを生産する。	・発酵菌は米BCL社からライセンス取得 ・希硫酸法	木材	全体		企業	新聞	H19.3.15
42	②リグニン・セルロース同時分解(化学的方法)		事業実施	マテリアル成分分離	荏原の発酵技術の取組	(株)荏原製作所環境事業カンパニー環境総合事業本部	連続発酵方法	割高な生産コストが課題である。	リグノフェール製造過程で排出される糖硫酸液からの糖液回収と糖液を利用した乳酸発酵・エタノール発酵技術の開発・ノウハウを蓄積する。	・原料の糖化技術・発酵技術 ・乳酸発酵・エタノール発酵技術 ・相分離法を使用	全体	発酵	酵素法	企業	新聞、パンフ	H19.3.8
43	②リグニン・セルロース同時分解(化学的方法)		技術開発	マテリアル成分分離	植物系分子素材の高度循環活用システムの構築	三重大学生物資源学部	相分離系変換システム、リグノフェール、リグニン		・リグニンをリグノフェールに変換する相分離系変換システムの試験プラント建設とベンチスケールの稼働試験を行った。	・効率的相分離系変換システムプラントの設計・構築 ・リグニン素材を活用した機能性炭素素材の創成の基礎的解析	木材	マテリアル成分分離		大学	報告書	
44	②リグニン・セルロース同時分解(化学的方法)		技術開発	マテリアル成分分離	リグノフェール誘導体の製造方法	三重県科学技術振興センター工業研究部	相分離法、リグノフェール製造法、リグニン	リグニン成分がほとんど利用されていない。	フェール系物質が付加された機能性のある成分として、植物中のリグニン成分を取り出し、工業的に利用する。	・リグノセルロース素材の利用可能性の検討	木材	マテリアル成分分離		研究機関	三重工業技術総合研究所研究報告 No.24	
45	②リグニン・セルロース同時分解(化学的方法)		技術開発	マテリアル成分分離	レブリン酸収率の画期的な向上	森林総合研究所バイオマス科学研究センター領域木材科学研究室	レブリン酸の高収率生産、可溶媒分解法	酸加水分解法では、木材中に約25～30%リグニン成分が酸で縮合してしまい、マテリアルとしての利用が困難である。	加溶媒分解法で、エチレングリコールをスキム粉木粉に対して高い割合で用い、縮重合反応を抑制することで、レブリン酸収率を理論値の81%まで高めた。	・加溶媒分解法	木材	マテリアル成分分離		研究機関	H18年度研究成果選集	



No	木質分解方法別分類 I	木質分解方法別分類 II	分野別	生産物	研究名	主な実施機関	キーワード	背景・目的	内容	技術項目等	原料	製造工程1	製造工程2	機関別	出典	資料年月日
46	②リグニン・セルロース同時分解(化学的方法)		技術開発	マテリアル成分分離	炭水化物系バイオマスの科学的変換による有用化成品合成	産業技術総合研究所環境化学技術研究部門精密有機反応制御グループ	触媒、ヘテロポリ酸	レブリン酸は炭水化物系バイオマスから製造可能な基幹物質の中で最も有用なものの一つであり、燃料から機能性化学品まで幅広い製品展開が可能である。	レブリン酸を中間体とした製品展開の検討例を紹介、開発したヘテロポリ酸を触媒とする高効率なレブリン酸エステル合成反応を報告した。	・ヘテロポリ酸触媒 ・相分離法	炭水化物系バイオマス	マテリアル成分分離		研究機関	産総研 環境・エネルギーシンポジウム	H20.2
47	②リグニン・セルロース同時分解(化学的方法)		技術開発	マテリアルその他	樹脂原料組成物の製造方法	(独)森林総合研究所	木質、フェノール、樹脂原料、樹脂化木材、酸触媒		常圧下、解放状態において木質系物質から樹脂原料組成物を精製可能とした。酸触媒の存在下で加熱、強酸分解して生成物をフェノール類と反応、液状化されたフェノール類は木質系物質に均一に浸透する。	・公開特許 ・酸触媒の存在下で加熱、強酸分解 ・相分離法	木材	マテリアル製造		研究機関	J-STORE データベース (公開特許)	H1
48	②リグニン・セルロース同時分解(化学的方法)		技術開発	接着剤	リグノフェノールの接着剤への応用	積水化学工業(株)、三重大学生物資源	接着剤	平成14年の建設資材リサイクル法で材のリサイクルが義務づけられた。	相分離系変換システムにて合成したリグノフェノールをメチル化し、水酸化ナトリウム水溶液に溶解させることで熱硬化型の水系接着剤とすることが出来た。市販の高強度・高耐水接着剤に匹敵する接着強度・耐水性が発現した。	・相分離系変換システム ・熱硬化型の水系接着剤 ・相分離法	木材	マテリアル製造		連携	CREST 船岡プロジェクト 植物系分子素材の高度循環活用システムの構築 最終報告講演会	H16.10
49	②リグニン・セルロース同時分解(化学的方法)	①、③	技術開発	炭素製品	リグニンのグラファイト(黒鉛)化	北海道大学	リグニン、グラファイト、炭素原料	リグニンはこれまで難黒鉛化材料とみなされ、グラファイト(黒鉛)化が不可能とされてきた。従来の遷移金属を用いた触媒黒鉛化技術では多量の触媒が必要だった。	リグニンに微量の酢酸ニッケルを液相で混合し乾燥することで、均一な混合物を調製、これを窒素雰囲気下で炭素化すると高結晶の炭素化物が得られ、グラファイト化が可能である。	・酢酸ニッケルの混合	木材	炭素化		大学	J-STORE データベース (公開特許)	H13
50	②リグニン・セルロース同時分解(化学的方法)	①、③	技術開発	炭素製品	リグニンを原料とするグラファイト	(独)科学技術振興機構	リグニン、グラファイト、炭素原料	リグニンは医薬原料、セメント用配合剤製造用原料、活性炭、炭素繊維等の原料としての利用が検討されてきたが、炭素繊維としては強度が不十分なため利用性が良くなかった。	加熱成形性の良いリグニン変性材料、リグニンを原料とする高配向で高結晶性グラファイト製品の提供。リグニンと遷移金属塩を均一な溶液と調製、溶媒を留去して減圧乾燥して、ガラス転移点を持つ熱可塑性成型材料を得る。	・公開特許 ・リグニンと遷移金属塩を均一な溶液と調製、溶媒を留去して減圧乾燥 ・例えば有機溶剤により抽出されてくるリグニン質の有効利用	木材	炭素化		研究機関	J-STORE データベース (公開特許)	H13
51	②リグニン・セルロース同時分解(化学的方法)		技術開発	炭素製品	ニッケル触媒炭化によるリグノフェノールからの電磁波シールド(EMS)用結晶炭素の製造	北見工大、三重大生物資源	リグノフェノール、EMS材	リグノフェノール(LP)のどのような方法、手段を適用していかなる機能、性能を付与するかは、LP製品の多様性を考慮するとかなり難題である。	ニッケル触媒炭化によるリグノフェノールからの電磁波シールド用結晶炭素の製造技術について検討する。バイオマス炭化を結晶化させて導電性を向上させEMS材として使用する。	・ニッケル触媒炭化法 ・相分離法	木材	炭素化		大学	CREST 船岡プロジェクト 植物系分子素材の高度循環活用システムの構築 最終報告講演会	H16.10
52	②リグニン・セルロース同時分解(化学的方法)		技術開発	マテリアルその他	1-ビスアリアルプロパン型基本ユニットを活用したリグノフェノールの循環型分子設計とその応用	三重大大学生物資源学部	リグノフェノール	バイオマス資源を活用した製品は雑拙なものが多い。	リグニン系ホリマー、リグノフェノールの分子ユニットであるビスアリアル構造に着目し、リグノフェノールをマテリアルとした高度資源化を検討する。	・リグノフェノールをマトリクスとする循環型複合素材の創製	全体	マテリアル製造		大学	CREST 船岡プロジェクト 植物系分子素材の高度循環活用システムの構築 最終報告講演会	H16.10
53	②リグニン・セルロース同時分解(化学的方法)		技術開発	マテリアルその他	リグノフェノール-PHB複合フィルム	三重大大学生物資源学部、青森県立保健大学健康科学	微生物合成、ホリエステル	植物資源の総合的に有効活用する。	相分離系変換システムにて天然リグニンよりリグノフェノールを誘導、さらに、リグノフェノールの機能変換素子を活用し、その機能を2次的に制御、微生物生産ホリエステル(PHB)と高度に相溶化するリグノフェノール2次機能変換体を誘導する。	・相分離系変換システム ・リグノフェノールの機能変換素子を活用	全体	マテリアル製造		連携	CREST 船岡プロジェクト 植物系分子素材の高度循環活用システムの構築 最終報告講演会	H16.10
54	②リグニン・セルロース同時分解(化学的方法)		技術開発	マテリアルその他	バイオマス由来成分を原料とする新規エポキシ樹脂	産業技術総合研究所環境化学技術研究部門循環型高分子グループ	リグニン、油脂成分、エポキシ樹脂		糖類、リグニン、油脂成分等のバイオマス由来成分を原料としてエポキシ樹脂を開発する。	・エポキシ樹脂 ・リグノフェノール2次機能変換体の複合化	バイオマス由来成分	マテリアル製造		研究機関	工業材料56巻2号 第33回関西バイオポリマー研究会	H20.2 H19.10
55	②リグニン・セルロース同時分解(化学的方法)	①、③	技術開発	マテリアルその他	リグニンポリマーの製法	(独)科学技術振興機構	リグニン、ポリマー	従来の、精製されたリグニンモノマーを重合させる方法で得られたポリマーは有機溶媒に難溶で誘導体化も困難でありその後の展開がされていなかった。	カルボニル基が還元された高分子量のリグニンのポリエーテルを製造する。生成してくるポリマーを溶解する溶媒中で還元することにより、カルボニル基が還元された高分子量のリグニンのポリエーテルを製造することができる。	・カルボニル基が還元された高分子量のリグニンのポリエーテルを製造	木材	マテリアル製造		研究機関	J-STORE データベース (特許公開)	H17.4.28
56	③リグニン・セルロース同時分解(物理的方法)		事業実施	バイオエタノール	廃材からバイオエタノール製造技術確立	東北カーボン	水熱メカニカル、超微粒粉砕	木材資源の有効利用を図る。	廃材などからバイオエタノールを製造する技術を確立、事業化へ向け動き出した。2年後に実証実験用の製造プラントを設けて事業化させる計画がある。	・廃木材をチップ状に裁断し、さらに、直径30マイクロメートル程度の超微粒に粉砕 ・これに水を混ぜ、300度程度の熱と圧力を加え、セルロースからグルコースを抽出	木材	糖化		企業	HP山形新聞	H19.11.8
57	③リグニン・セルロース同時分解(物理的方法)		技術開発	バイオエタノール	超・亜臨界水処理ベンチプラント、製造と木材糖化液のエタノール発酵	森林総合研究所木材改質研究領域、きのこ・微生物研究領域	超・亜臨界水	木材からバイオエタノール等を効率的に生産する小型装置の実験で一定の成果が得られたため、実用可能性を検証する。	ベンチプラントを用いて超・亜臨界水処理に必要なエネルギーやコストをさらに削減できるような処理条件を検討する。	・ベンチプラントによる検証 ・効率よくエタノール発酵できるように反応液の糖濃度を高める方法 ・発酵阻害成分の影響	木材	糖化		研究機関	森林総合研究所H18年度研究成果選集	
58	③リグニン・セルロース同時分解(物理的方法)		技術開発	バイオエタノール	超臨界により廃材から有用物質を取り出す	京都大学大学院エネルギー科学研究科	超臨界		木のおがくずを入れた水を超臨界の状態にするとセルロース類が分解され糖ができる。水の代わりにメタノール等を使用することで分解で生ずる物質の種類が変わる。	・超臨界水処理 ・時間管理で分離を簡易に実施	木材	糖化		大学	新聞(読売)	H19.9.10

No	木質分解方法別分類 I	木質分解方法別分類 II	分野別	生産物	研究名	主な実施機関	キーワード	背景・目的	内容	技術項目等	原料	製造工程1	製造工程2	機関別	出典	資料年月日
59	③リグニン・セルロース同時分解(物理的方法)		技術開発	マテリアルその他	加圧熱水によるセルロース系少糖、多糖の製造	(独)産業技術総合研究所	加水分解、セルロース分解、オリゴ糖、食品素材	オリゴ糖類の製造法で、原料にセルロースを用いて酵素反応を行うと反応が遅い。また、酸加水分解によりセルロースの前処理では酸による腐食、廃液処理の問題がある。	200~300℃の加圧熱水を使用して加水分解することでセルロース粉末から水溶性オリゴ糖を製造、さらに酵素反応により単糖を製造する。	・200~300℃の加圧熱水を使用して加水分解	セルロース	マテリアル製造		研究機関	J-STOREデータベース(公開特許)	H10
60	④完全分解一合成型		事業実施	エネルギー	廃木材等の木質系バイオマスから液体のアルコール燃料(メタノール)製造の実証プラント稼働	中部電力、三菱重工、産総研	ガス化、メタノール		中部電力川越火力発電所(三重県)内に建設し、2004年5月から11月まで毎月1週間程度運転する。(廃木材2t/日→20Lのメタノール製造)	・スギチップ(2~3cm)を2~3mmに粉碎。水蒸気、酸素とガス化炉に入れ約1000℃で蒸焼きにし、ガスを精製、圧縮、触媒反応させメタノールを合成。	木材	ガス化	メタノール	連携	インターネット	H16.5.24
61	④完全分解一合成型		技術開発	エネルギー	大王製紙バイオマスガス化設備新設(岐阜、可児工場)	大王製紙	ガス化	古紙の有効利用、バイオマスエネルギーの利用を推進する。	H20年度完成予定でバイオマスガス化設備を新設し、製紙用石灰焼成炉へのバイオマス利用の実用化を図る。	・アップドラフト式ガス化炉 ・投資額 14億円、木屑 ・バイオマス原料使用量 100トン/日	木材	ガス化		企業	HP日経	H20.1.15
62	④完全分解一合成型		技術開発	エネルギー	セメント工場に併設する廃棄物系バイオマス効率的エネルギー回収システムの研究開発	宇部興産(株)エネルギー環境部門	熱分解炭化炉	従来のシステムでは燃料として回収できる炭化物の収率が低い	炭化を促進剤の添加によって廃棄物系バイオマスの炭化物収率を高める。ガス燃料、固体燃料を生産する。	・炭化を促進剤の添加	廃棄物系バイオマス	炭素化		企業	NEDO報告書	H19.10.12
63	④完全分解一合成型		技術開発	エネルギー	農林バイオマス3号機の開発(ガスエンジン発電とメタノール合成併生生産システム)	農林水産省、(独)農研機構、九州沖縄農業研究センター、長崎総合科学大学	ガス化、発電、メタノール		小型可搬式・低コスト高効率の新しい熱・電エネルギー供給システムを開発する。	・小型可搬式・低コスト高効率システム	全体(農業系、廃棄物系、森林系)	ガス化	メタノール	連携	九州沖縄農業研究センタープレス	H16.3.19
64	④完全分解一合成型		技術開発	エネルギー	バイオマス(生物資源)の液化と有効利用	東京工科大、八王子市	ガス化、液化		イチョウ等街路樹の剪定枝、家庭生ゴミ等の可燃ゴミを液体燃料に変換する。	・バイオマスのガス化、精製、液化(ディーゼル燃料)、活用手法の検討、実証プラント検討、剪定枝の資源化推進	全体(農業系、廃棄物系、森林系)	ガス化	ディーゼル	連携	朝日、日経東工大プレスリリース	H19.7.6
65	④完全分解一合成型		技術開発	エネルギー	加圧ガス化・乾式ガス精製による木質バイオマスからのDME製造	産業技術総合研究所バイオマス研究センターBTL-タールシステムチーム	DME、乾式ガス精製、車載器		加圧ガス化-乾式ガス精製-DME合成から成る新規プロセスを研究する。	・加圧ガス化-乾式ガス精製	木材	ガス化	ディーゼル	研究機関	第3回バイオマス化学会議	H20.1
66	④完全分解一合成型	①	技術開発	エネルギー	ベンチスケールガス化炉による木質系バイオマスからの合成ガス(CO+H2)製造とそのガスを利用したBTL燃料製造	産業技術総合研究所バイオマス研究センターBTL-タールシステムチーム	ガス化、合成ガス、BTL、FT合成		ベンチスケールガス化炉による木質系バイオマスからの合成ガス(CO+H2)製造とそのガスを利用したBTL燃料を製造する。	・ベンチスケールガス化炉	木材	ガス化	ディーゼル	研究機関	第3回バイオマス化学会議	H20.1
67	④完全分解一合成型		技術開発	エネルギー	バイオマス資源ガス化エネルギー回収技術(ブループロジェクト)	(株)日本計画機構、相村建設(株)、東京理科大他	ガス化、水素	ドイツの基礎技術を利用、燃料電池や水素自動車用の水素ガスを生成する。	ガス化に際してはヒートキャリアという熱媒体を使用、プラント運転中はバイオマス自体が熱エネルギー源になる。	水素収率の高いガス化方式による水素ガスを生成。	木材	ガス化	水素	企業	相村建設HP他H16	H16.2
68	④完全分解一合成型		技術開発	エネルギー	木材から高純度水素	東北大多元物質科学研究所	ガス化、水素		木材を粉碎、加熱するだけで純度の高い水素を発生させることの成功した。セルロースを粉碎し炭素のリングと水素との結合をゆるませ適切な温度まで加熱し水素を切り離す。	・ホウケミカル(力学的な力を加えて反応を起こさせる)	木材	ガス化	水素	大学	HP高知	H19.9.17
69	④完全分解一合成型		技術開発	エネルギー	木質タールを燃料化	バイオコーク技研(横浜市)	ガス化	木炭製造時に発生するコールタールは粘性が強く炉の内部にへばりつき、効率の低下や故障につながる。	木材を熱して発生したタールをアルミナ粒子とともに熱し、タールの主成分を吸着する。これを高温水蒸気で熱し一酸化炭素と水素を取り出す。残りも木炭やバイオガスとして使用できる。北海道下川町に実験プラントを建設し、H20秋より燃料の利用実験を開始する。H21後半までに実用機を建設する。	・アルミナ粒子による炭素の吸着	木材	ガス化		企業	新聞(日経産業)	H20.3.3
70	④完全分解一合成型		技術開発	エネルギー	きのこ培地からガス	東京ガス、ホト	ガス化		きのこ収穫後の培地を乾燥、ペレット化し、ガス化装置で蒸し焼きにし、水素と一酸化炭素を取り出す。	・ガス化装置	その他	ガス化		企業	新聞(日農)	H20.2.6
71	④完全分解一合成型		技術開発	エネルギー	バイオマス製造装置開発	リョーセンエンジニアリング	ガス化	従来のガス生成は、木質バイオマスの燃焼と化学反応を一つの炉内で行うため、CO2や窒素が生成ガスに混入していた。	発熱量が従来より約3倍の木質バイオマスを製造する装置を開発した。	・熱ガス炉で1000℃の高温ガスを造り、ガス炉に送り化学合成でガスを生	木材	ガス化		企業	HP中国新聞	H19.12.10
72	④完全分解一合成型		事業実施	エネルギー	木くずをガス化して燃料に使用する2000KWの発電所商業運転(山形県)	日本バイオマス開発	ガス化	従来の直接燃焼型では、チップを燃やして蒸気を作り、蒸気タービン発電機を回すが、2000kwクラスでは10~20%の効率しか出ない。	木質バイオマスを酸素の少ない状態で蒸し焼きにて可燃物性のガス(一酸化炭素や水素、メタン等)に分解し、これを燃料にガスエンジンで発電する。(投入した木屑の熱量に対する生成ガスの熱量の割合は74%)	・アップドラフト型・ガス炉に高熱の空気と水蒸気を炉の底から上へと吹き込む。	木材	ガス化		企業	HP日経	H19.11.23
73	④完全分解一合成型		技術開発	エネルギー	小型バイオマス発電装置	中外炉工業	ガス化	従来の大型機はガス化の過程で酸素を使用するため酸素発生装置が必要であった。	中小企業向けの小型バイオマス発電装置をH20年度中に販売する。木屑を円筒状の装置で均等に熱してバイオマスガス取り、ガスエンジン発電機で発電する。	・最大発電能力 50キロワット ・1時間に30~100キログラムの木屑を使用する。木屑に含まれるガス成分のうち2割を発電、5割を熱として利用	木材	ガス化		企業	新聞(日経産業)	H19.10.26
74	④完全分解一合成型		技術開発	エネルギー	バイオガス分離膜	オーストラリア連邦科学産業研究機構(GSIRI)材料科学・エンジニアリング部門	バイオガス分離膜	バイオ燃料の製造過程で自然に発生する二酸化炭素を捕捉するシステムのコストが高い。	製造に当たって「スポンジ」状の物理形状を最適にコントロールすることによって二酸化炭素だけを透過させ、これより大きいメタンなどは通さない。二酸化炭素の分離は既存技術の4倍で、従来の分離膜の500倍の燃料を処理する。	・バイオガス分離膜	バイオマス	ガス化		大学	HP	H19.10.24