

平成 17 - 18 年度

江間忠木材・江間忠合板研究助成事業報告書

平成 19 年 7 月 27 日

1. 研究プロジェクト名

「循環型社会構築のための木質バイオマスの効率的カスケード利用を目的とした現状解析と将来展望に関する調査研究」

2. 研究領域：化学・エネルギー変換

3. 研究代表者氏名：浦木康光

北海道大学大学院農学研究科木質生命化学研究室・准教授

〒060-8589 札幌市北区北 9 条西 9 丁目

Tel & Fax 011-706-2817

E-mail: uraki@for.agr.hokudai.ac.jp

4. 研究組織

研究会名：バイオマス変換研究会

共同研究者：河合真吾 静岡大学農学部・准教授

鈴木滋彦 静岡大学農学部・教授

棚橋光彦 岐阜大学応用生物科学部・教授

寺沢 実 北海道大学名誉教授

服部順昭 東京農工大学大学院共生科学技術研究部・教授

平井卓郎 北海道大学大学院農学研究科・教授

福島和彦 名古屋大学大学院生命農学研究科・教授

飯塚堯介 東京家政大学・教授（東京大学名誉教授）

渡辺隆司 京都大学生存圏研究所・教授

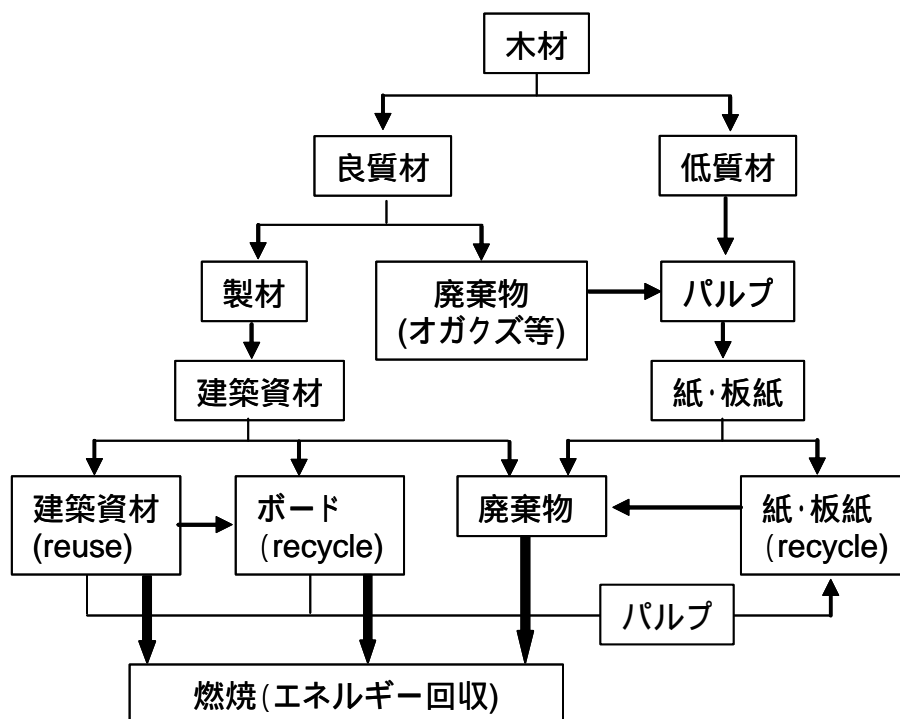
5. 研究概要

化石資源の利活用により地球温暖化を始めとする環境問題が起き、さらに、石油資源の減少と高騰から、21 世紀は化石資源からの脱却が必要とされている。代替資源として、再生可能な植物バイオマスが注目され、中でも、最も豊富な存在量を誇る木質バイオマスがポスト化石資源として期待されていることは、改めて申すまでもない。しかし、除・間伐材の利用は依然として進まず、林地残材として放置されているものもある。建築廃材の再活用もここ数年著しく進

展しているようだが、逆有償による活用が主で、新たな利潤を生む産業にはなっていない。これらの事を鑑み、21世紀の循環型社会形成に必要な木質バイオマスを効率的且つ永続的に利活用するシステムを構築することを目指し、本研究プロジェクトは発足した。

このプロジェクトのテーマは、「循環型社会構築のための木質バイオマスの効率的カスケード利用を目的とした現状解析と将来展望に関する調査研究」であり、日本木材学会のバイオマス変換研究会に所属する10名の研究者に、現段階での木質バイオマスの利用状況とそれに伴う問題点、さらには、将来的における利活用に向けての課題及び提案を検討して頂いた。本書は、それらを纏めた報告書であるが、“バイオマスニッポン”への新たな提言書としての趣旨も含まれている。

木質バイオマスのカスケード利用は、一般に次のようなフローが想像される。



本報告書では、3R (reduce, reuse, recycle) の中で、reuse と recycle を中心に、上記カスケードを満たすために下流への物質フローを容易にする個々の製造工程及び製品について検討を行う予定であったが、事例を精査していく上で、全体的なエネルギー収支及び環境への負荷を考慮する必要があり、更には、新技術に基づいた新たなバイオマスの利用形態も考慮に入れるべきとの結論に達した。そこで、木質バイオマスの生産・供給から一次利用、二次利用へと種々の利用形態における現状把握と問題点、加えて、木質バイオマスでは殆ど取り上げてこられなかった物質生産に関わるエネルギー消費や環境負荷を評価する Life Cycle Assessment (LCA) の必要性について纏めた。以下に、各章の概要を記すが、詳細な報告については木材学会に問い合わせ願いたい。

第1章 木質バイオマスの世界的な供給動向と今後の課題

名古屋大学大学院生命農学研究科 福島和彦

本章では、木質バイオマスの供給地として注目されている熱帯雨林の現状と、木質バイオマスの利用において重要となるリグニンについて解説している。ブラジルなどの熱帯雨林では樹木の成長量は、日本の約10倍と推定されており、二酸化炭素の蓄積を目的としたプランテーションの地として好適である。そこで、熱帯雨林地域で木質バイオマスを生産・蓄積する意義及びマネージメントについて概説している。

第2章 木質バイオマスシステム構築におけるLCA的評価のために

東京農工大学大学院共生科学技術研究部 服部順昭

第2章以降は、木質バイオマスの利活用に焦点を当て纏めた。物質生産及びエネルギー生産を目指すときに必要となるLCAについて、第2章でその基本的考え方やLCAの作成法、さらに、接着剤を事例としたLCAを報告している。

第3章 木材のリサイクルと木質ボード

静岡大学農学部 鈴木滋彦

現在の木質バイオマスの流通・使用に関する物質フローを含めて、木質バイオマスの一次利用となる建築資材の動向やリサイクルによりボード類の製造について、最新技術を取り入れて報告している。

第4章 解体木材の再利用に関する現状を今後の課題

- エネルギー消費及び回収コストの低減 -

北海道大学大学院農学研究院 平井卓郎

この章では、建築資材をリサイクルする上での問題点を精査して、最もエネルギー消費が大きいと予想された廃材の回収システムについて、今後の対策を含めてシミュレーション研究を行った。

第5章 オガクズ利用の現状と利用を含めた将来的な利用システム構築に関する課題 - バイオトイレを実例として、現状と課題 -

北海道大学名誉教授 寺沢 実

建築資材の生産・リサイクルによって排出されるオガクズの潜在的機能を概説している。さらに、この機能を活用したバイオトイレや生ゴミ処理機などのメカニズムや用途に言及し、基本的な人間生活に寄与するオガクズの活用法を提示している。

第6章 紙・パルプ製造における世界的動向と今後の課題

東京家政大学 飯塚亮介

第6章以降は、木質バイオマスの化学的利用について纏めた。化学的利用では、紙・パルプが最大量を誇る。「紙は文化のバロメーター」とも呼ばれるように、その消費量は経済発展と共に増加する。この章では、経済発展の目覚ましい中国を中心として、紙・パルプの生産及び消費動向を解説している。

第7章 バイオリファイナリーの動向とリグノセルロース前処理の課題

京都大学生存圏研究所 渡辺隆司

木質バイオマスからバイオエタノールのような石油代替エネルギーの生産を始め、ゴミ問題の解決材料として注目されている生分解性プラスチックや各種ケミカルスの製造など、世界的に研究及びプラント化が推進されているバイオリファイナリーについて、現況と将来像を解説している。

第8章 木質バイオマスからの生理活性物質の探索状況と今後の課題

静岡大学農学部 河合真吾

木質バイオマスが内包する生理活性物質の紹介、さらに、未だ見つかっていない新規抽出成分の生理活性スクリーニング法について概説している。この中では、生理活性物質の抽出をバイオリファイナリーの前処理技術として行い、残渣を燃料や機能性材料へ変換するシステムを提案している。

第9章 木質バイオマスのエネルギー利用

北海道大学大学院農学研究院 浦木康光

木質バイオマスから直接燃料またはエネルギーを生産する方法について概説している。石炭化学に端を発する液化・ガス化の技術がバイオマスにも適用できると多数報告されるようになってきた。個々の技術をバイオマスへ適用するときの課題などを提起して、将来的な実用性に言及している。

第10章 木質系新素材の開発 - 地域自己完結型社会の構築を目指して -

岐阜大学応用生物科学部 棚橋光彦

化石資源を殆ど利用せずに、木質バイオマスのみで人間社会を構築できるとの想定から、プラスチック様木材の製造技術などを用いた脱化石製品について、多様な例を紹介している。

この調査研究を行い実感したことは、木質バイオマスの確保とその輸送にお

ける問題点である。廃棄物等ある程度集約的に回収できるバイオマスはリサイクルの前提となるが、林地残材など分散的に存在するものは、その輸送コスト及び消費エネルギーが膨大となる。リサイクルにおいても乾燥状態などに、その消費エネルギーは左右される。また、リサイクルが必ずしも LCA として、優位に評価されるわけではない。

化石資源に起因する社会的問題と環境問題を解決するために、コスト優先の二十世紀から、環境優先の二十一世紀に変貌する必要がある。そのため、3R 運動は重要な姿勢であるが、物質の運命、即ち、原料（廃棄物を含める）から製品、そして最終の廃棄まで一貫した環境負荷に対する評価が、今後更に重要視されるべきと考える。

本報告書が、日本木材学会の今後の発展に寄与することを切望すると共に、江間忠木材・江間忠合板を始めとする林産業に携わる方々の将来展望に対し一助となることを希望する。

最後に、このような多角的視点から、木質バイオマスの将来像に関する調査研究の機会を与えて頂いた江間忠木材・江間忠合板に謝意を表す。

記 浦木康光