

Title	バイオマスエネルギー関連産業の発展に向けた研究開発マネジメントの検討
Author(s)	北川, 和也; 有馬, 宏和
Citation	年次学術大会講演要旨集, 26: 321-324
Issue Date	2011-10-15
Type	Conference Paper
Text version	publisher
URL	http://hdl.handle.net/10119/10130
Rights	本著作物は研究・技術計画学会の許可のもとに掲載するものです。This material is posted here with permission of the Japan Society for Science Policy and Research Management.
Description	一般講演要旨

バイオマスエネルギー関連産業の発展に向けた 研究開発マネジメントの検討

○北川 和也、有馬 宏和（独立行政法人新エネルギー・産業技術総合開発機構）

1. はじめに

日本は現在、エネルギー消費の多くを海外からの化石燃料の輸入でまかなっているが、安定的なエネルギー供給体制を継続的に構築する上で、国産の再生可能エネルギー（バイオマスエネルギー、太陽光発電、風力発電等）の導入拡大は欠かせない。また、世界的に地球温暖化対策の強化が求められている中、温室効果ガス削減に寄与するクリーンなエネルギー源として、その存在意義は益々高まっている。さらに、再生可能エネルギーの供給・輸送・消費に関連して新たな産業が創出され、地域の雇用創出等も実現してきたため、国内での導入拡大とともに、急成長するグローバルマーケットへの積極的な展開によって、今後さらなる経済成長や雇用拡大への貢献が期待されている。

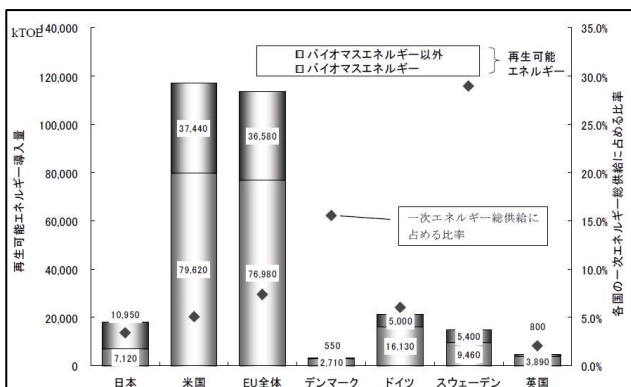
そこで本報告では、再生可能エネルギーの一種であるバイオマスエネルギーに注目し、その現状と課題を整理する。特に、バイオマスの地産地消の推進に向けて、NEDO で実施しているバイオマスエネルギー関連プロジェクトの事例を検証することで、今後のバイオマスエネルギーのさらなる導入拡大と関連産業の発展に向けた研究開発マネジメントについて考察したい。

2. バイオマスエネルギーの現状

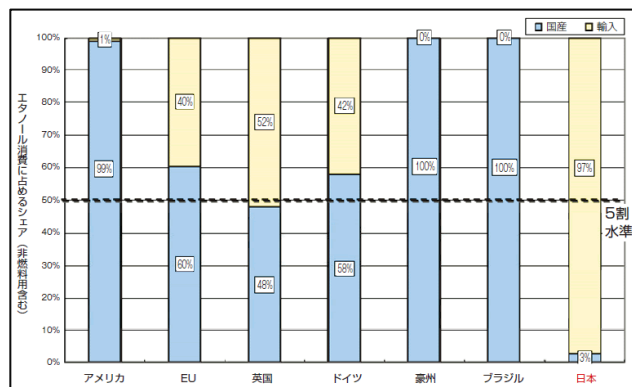
バイオマスは、日本では従来から薪や炭、肥料等に利用されてきたが、近年では、発電・熱利用・輸送用燃料といったエネルギー利用のニーズがより一層高まっている。しかし、家畜糞尿・食品廃棄物等から得られるメタンを燃料とした発電ならびに熱利用、植物起源の廃食用油を化学変換・精製して輸送用燃料とする等の取り組みが見られ始めてきたものの、バイオマスエネルギーとしての利用は十分に進展しているとは未だ言い難い状況にある（図表 1）。そのうち、バイオエタノールについては、利用が少ないだけでなく、その自給率も 3%と海外諸国に比べて著しく低いという実態がある（図表 2）。

一方で、京都議定書目標達成計画、エネルギー基本計画ではバイオマスエネルギーの導入目標が掲げられており、RPS 法やエネルギー供給構造高度化法への対応として関連する電力業界や石油業界等も導入拡大を計画し、さらにはグリーン電力証書やグリーン熱証書の対象となる等、バイオマスエネルギー関連産業としては追い風も多い。

図表 1. 主要国におけるバイオマスエネルギー等の導入実態（2007 年）



図表 2. 主要国のバイオエタノール自給率



出典：IEA「Energy Balances of OECD Countries (2009 Edition)」

出典：資源エネルギー庁「バイオ燃料導入に係る持続可能性基準等に関する検討会」（2010 年 3 月）

3. バイオマスエネルギーの導入拡大に向けた課題

バイオマスは、未利用系・廃棄物系・生産資源に大別できるとともに、その賦存量や利用量が試算されているが、木質系バイオマスである林地残材についてはほとんど利用が進んでいない状況にある（図表3,4）。林地残材は、建築用材や家具用材等のマテリアルとしての利用価値が高く、発電・熱利用・輸送用燃料として幅広くエネルギー利用も可能なだけに、バイオマス活用推進基本計画でもその導入拡大を急務としている。しかし、林内に広く薄く分布しているため、効率的な収集システムの構築が必要とされ、さらには、林業の活性化も非常に重要な課題となっている。その他、林地残材以外にも全国各地に未利用系・廃棄物系のバイオマスが点在するため、地産地消で有効に活用することが求められているところである。

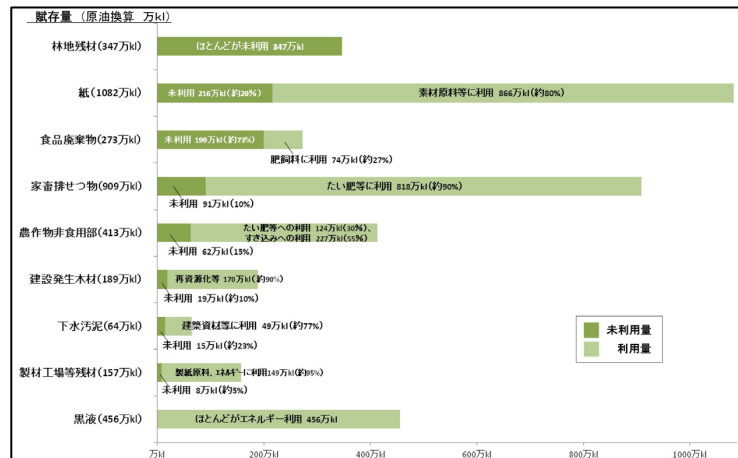
一方で、化石燃料依存からの脱却（エネルギーセキュリティ）およびカーボンニュートラルによる温室効果ガス削減という観点から、現在バイオ燃料の導入拡大が強く求められている。ただし、食料需給を逼迫しないためにも、食料と競合しないセルロース系（木質系・草質系）のバイオマスからバイオ燃料を製造することが、特に日本のように食料自給率があまり高くはない国家において重要となる。しかし、今後益々の導入拡大には、国内で利用可能なバイオマスだけでは量的に不十分である。そのため、増産ポテンシャルが高い東南アジア等の海外諸国からの大規模な開発輸入が求められているところである。

図表3. バイオマスの分類

バイオマス資源	未利用系資源	木質系バイオマス	森林バイオマス	林地残材	
			間伐材		
			未利用樹		
			その他木質バイオマス（剪定枝など）		
		農業残さ	稲作残さ	稲わら	
			麦わら	もみ殻	
			パグス		
			その他農業残さ		
			木質系バイオマス	製材残材	
				建築廃材	
	製紙系バイオマス	古紙			
		製紙汚泥			
	廃棄物系資源	家畜ふん尿・汚泥	家畜ふん尿	牛ふん尿	
				豚ふん尿	
				鶏ふん尿	
				その他家畜ふん尿	
			下水汚泥		
			し尿・浄化槽汚泥		
			食品加工廃棄物		
		食品系バイオマス	食品販売廃棄物	卸売市場廃棄物	
				食品小売業廃棄物	
			厨芥類	家庭系厨芥	
			事業系厨芥		
		廃食用油			
	埋立地ガス				
生産資源	木質系バイオマス	紙くず・繊維くず			
		短期間栽培木材			
	草本系バイオマス	牧草			
		水草			
		海藻			
		藻類			
	その他	糖・でんぷん			
			バーム油		
		植物油			
			菜種油		

出典：NEDO「NEDO 再生可能エネルギー技術白書」（2010年7月）

図表4. 主なバイオマスの賦存量



出典：資源エネルギー庁「買取制度の概要」（2011年5月）

4. NEDOプロジェクトの事例検証

これら現状と課題を踏まえ、特に、バイオマスの地産地消の推進に向けて、NEDOで実施しているプロジェクトの事例を検証する。具体的には、(1) バイオマスエネルギー地域システム化実験事業 [2005～2009年度]、(2) バイオマス等未活用エネルギー実証試験事業 [2002～2009年度]、(3) バイオマスエネルギー等高効率転換技術開発 [2001～2012年度] の3つのプロジェクトについて採り上げる。

(1) バイオマスエネルギー地域システム化実験事業 [2005～2009年度]

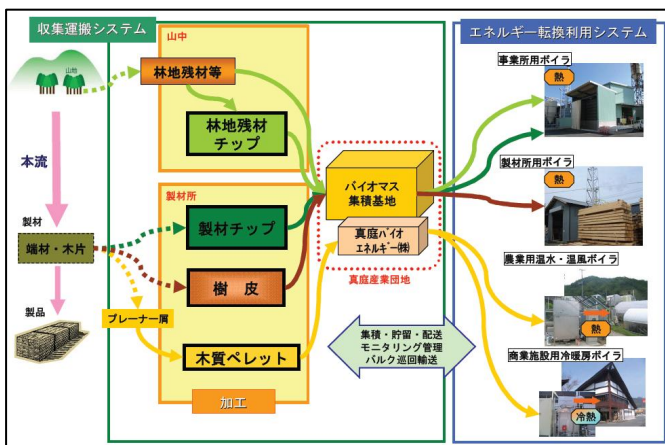
バイオマスエネルギーの上流（収集・運搬技術）から下流（エネルギー利用技術）までを通したトータルシステムの確立を目的として本プロジェクトを実施した。このうち、本報告では岡山県真庭市および新日鉄エンジニアリング（株）の事例を検証する。

まず、岡山県真庭市においては、未利用の木質系バイオマス（林地残材、樹皮、間伐材）を対象に、その収集・運搬、集積、利用システムおよび製材所で発生する製材残材の効率的な利用システムの実証実験を行った（次頁図表5）。その際、多種の燃料原料に対して用途が様々なことから、共通のバイオマ

ス集積基地を設け、その結果、各種燃料原料の安定供給、窓口一本化、信頼性確保（収集者・加工供給者・利用者間の燃料取引協定締結）、物流効率化といった効果が見られた。この他にも、最適な配送・利用圏域の算出、取引価格の設定等を達成した。このようにシステム全体の中での各種指針を示したことが、真庭市全体が環境対策としてバイオマスの普及啓発活動を積極化する一助となり、経済産業省主催の「新エネ大賞」にて経済産業大臣賞を受賞する等、各方面から高い評価を受ける結果につながった。

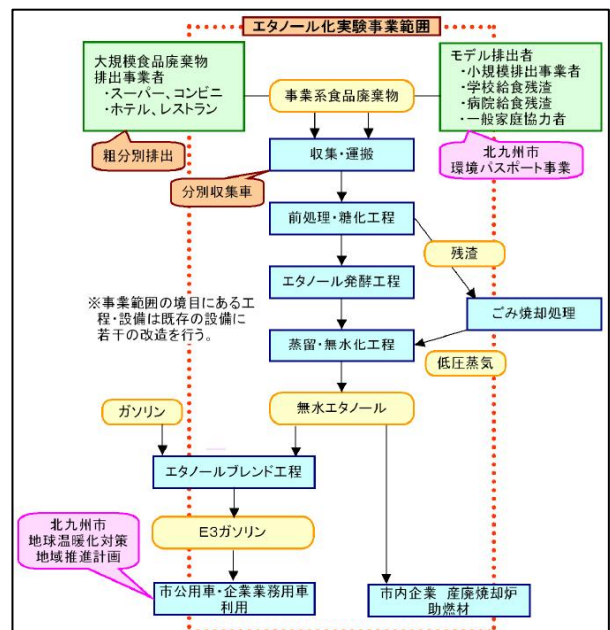
次に、新日鉄エンジニアリング（株）においては、廃棄物の食品系バイオマスを対象に、主に北九州市内で分別収集し、無水エタノールを製造することで、自動車燃料等へリサイクルする都市型バイオマスエネルギー利用システムの構築を目指して実証実験を行った（図表 6）。その際、食品廃棄物中に含まれる炭水化物のみが選択的に糖化されるプロセスの活用、食品廃棄物とその他可燃物を同時運搬する 2 室分別収集車の開発、北九州市指定のモデル地区商店街での IC タグ利用分別収集システムの構築等を行った。その結果、効率的な分別収集、JASO 規格適合エタノールの製造、E3 ガソリンでの走行試験等を実証し、2010 年 4 月からは食品廃棄物からのバイオエタノール製造プラントを自治体等に営業開始する成果を上げている。

図表 5. 木質系バイオマスの流通フロー



出典：NEDO 成果報告書（委託先：岡山県真庭市）

図表 6. 食品系バイオマスの流通フロー

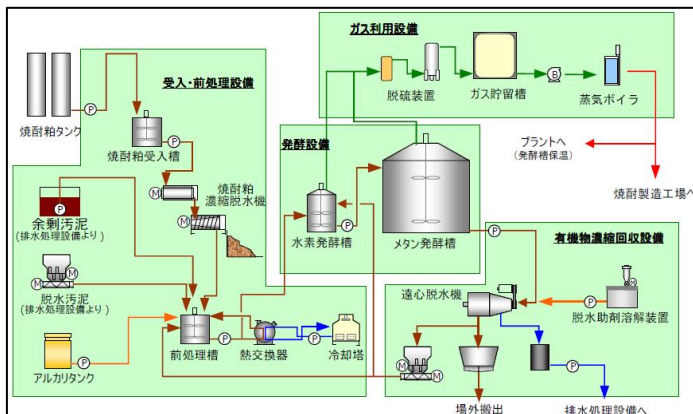


出典：NEDO 成果報告書（委託先：新日鉄エンジニアリング(株)）

(2) バイオマス等未活用エネルギー実証試験事業 [2002～2009 年度]

バイオマスおよび雪氷熱のエネルギーという地域の未活用エネルギーの利用に係る実証試験を行い、運転データの収集・蓄積・分析を行うことで、今後の本格的な導入促進を図ることを目的として本プロジェクトを実施した。このうち、本報告では（株）タクマの事例を検証する。

図表 7. 水素メタン 2 段発酵システム



(株)タクマにおいては、焼酎粕を水素発酵槽、メタン発酵槽で連続して発酵を行うことで、高効率に有機成分を分解し、メタンガスとしてエネルギーを回収できる、水素メタン 2 段発酵のシステムを共同研究により実証した（図表 7）。焼酎粕から製造された飼料・肥料は供給過剰の状況にあり、現状は未利用のまま廃棄されている例が多かったため、エネルギー転換効率が高く環境保全に貢献する有用なシステムとして、多数表彰される結果となった。

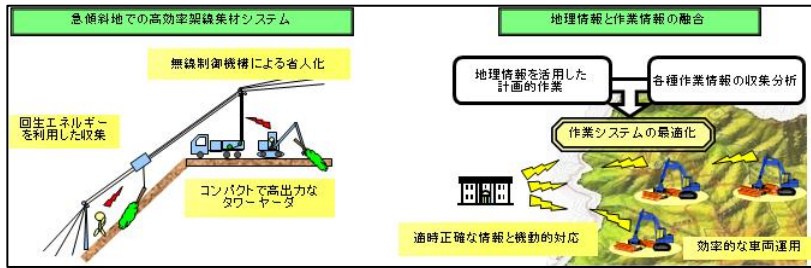
出典：NEDO 成果報告書（共同研究先：(株)タクマ）

(3) バイオマスエネルギー等高効率転換技術開発 [2001～2012 年度]

中長期的視野に立ったエネルギー転換効率のさらなる向上を目指した、新規で革新的な超高効率エネルギー転換技術および付加価値が高く採算性を有したエネルギー形態に転換する技術の可能性探索を目的として、本プロジェクトを実施している。このうち、本報告では住友林業（株）の事例を紹介するが、本テーマは現在進行中の状況にあるため、課題設定等の記載に留める。

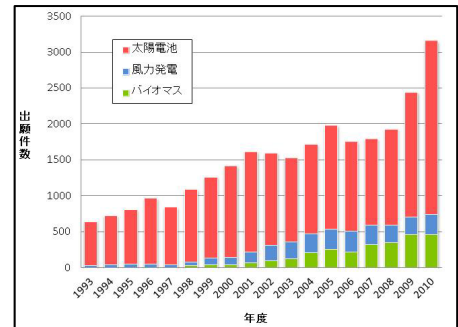
住友林業（株）においては、急峻な地形の日本で、路網から遠隔にある森林から低コストで安定的に木質系バイオマスを収集できる架線集材機械と作業システムの構築・活用を目指す。これにより、架線集材機械の高出力化・コンパクト化の両立、無線制御による省人化・省力化が期待できる（図表 8）。

図表 8. 木質系バイオマスの収穫機械の技術開発



出典：NEDO 事業パンフレットを基に作成（共同研究先：住友林業（株））

図表 9. 国内における各種再生可能エネルギーの特許出願状況



出典：特許電子図書館（IPDL）を基に NEDO 作成

5. まとめ

バイオマスのエネルギー利用を考えた場合、温室効果ガス削減や地域の環境保全に寄与する等の利点は多いが、化石燃料や他の再生可能エネルギーとのコスト競争も考慮する必要がある。経済性の課題を解決するためには、システム全体としての高効率化・低コスト化が必須であり、また、収集・運搬技術、エネルギー転換技術、エネルギー利用技術における技術革新が非常に重要となる。

技術開発等を進める上で、一地域の取り組みから他地域への波及効果を狙うのか、特定のケースから汎用性のあるシステム（あるいは要素技術）を抽出するのか、特定のケースから他の同様の特定のケースへと転用（例えば、オンサイト利用技術の横展開）するのか、汎用性のある要素技術を開発するのか等、戦略は様々である。また、バイオマスの利用拡大に向けた技術開発は、国内における特許出願状況から見ても、右肩上がりの増加傾向にあるが、未だ積極的に取り組む余地があると推察される（図表 9）。

以上のように、既存のプロジェクトにおける成功事例を検証することで、事業化戦略のイメージがいくつつか明確になった。これをさらに今後のプロジェクトに反映していくことがバイオマスエネルギーの技術開発を進める上で重要である。同時に、ビジネスとして成立しうることを数多く社会に示していくことが、結果としてバイオマスエネルギー関連産業の発展に寄与すると考える。

【参考文献】

- [1] NEDO、「NEDO 再生可能エネルギー技術白書」、2010 年 7 月、
http://www.nedo.go.jp/library/ne_hakusyo_index.html
- [2] NEDO 成果報告書、「エネルギー利用可能な木質バイオマスに関する最新動向調査」（委託先：みずほ情報総研（株））、2010 年 9 月
- [3] NEDO 成果報告書、「真庭市木質バイオマス活用地域エネルギー循環システム化実験事業」（委託先：岡山県真庭市）、2010 年 3 月
- [4] NEDO 成果報告書、「食品廃棄物エタノール化リサイクルシステム実験事業」（委託先：新日鉄エンジニアリング（株））、2010 年 3 月
- [5] NEDO 成果報告書、「焼酎粕のアルカリ水素メタン発酵によるエネルギー回収技術に関する実証試験事業」（共同研究先：（株）タクマ）、2008 年 3 月