

平成 20 年度

「海の森づくり」シンポジウム V

バイオ燃料と海の森づくり

於

東京海洋大学鈴木善幸記念ホール

2008 年 5 月 31 日 (土) 13 : 00-19 : 00

要旨集

主催：特定非営利活動法人「海の森づくり推進協会」

共催：日本大学理工学部海洋建築工学科

共催：(社) 国際海洋科学技術協会

第5回海の森づくりシンポジウム
目次

1. 司会・講師プロフィール	.....	3
2. 趣旨説明	バイオ燃料と海の森づくり	
	海の森づくり推進協会代表理事	松田 恵明
		..... 6
開会宣言	海の森づくり推進協会理事	能登谷正浩
第1部(司会:能登谷正浩)	.....	7
話題提供1. 水産バイオマス資源化技術開発:現状と課題		
	水産庁増殖推進部研究指導課課長補佐	的場 博行
		..... 8
話題提供2. バイオディーゼル最前線:現状と課題		
	サンケアフューエルズ株式会社取締役会長	松村 正利
		..... 9
話題提供3. 海藻バイオ燃料用国産技術:現状と課題		
	三菱総合研究所参与	香取 義重
		..... 10
話題提供4. 海藻バイオ燃料用国産技術:現状と課題		
	東京ガス基盤技術部技術研究所	松井 徹
		..... 12
話題提供5. 海藻バイオ燃料用国外産技術:現状と課題		
	エナジービジョンズジャパン社代表取締役社長	ハンスヘニングユーデック
		..... 13
話題提供6. 海藻液体燃料と海洋浄化研究会:現状と課題		
	長崎総合科学大学教授	石橋 康弘
		..... 14
第2部(司会:松田恵明)	.....	15
パネル討論会		
	バイオ燃料と海の森づくりー採算性と海藻の買い上げ価格	
	パネリスト: 的野 博行氏	
	松村 正利氏	
	香取 義重氏	
	松井 徹氏	
	ハンスヘニングユーデック氏	
	石橋 康弘氏	
	能登谷正浩氏	
開会宣言	海の森づくり推進協会代表幹事	藤野修二郎

1. 司会・講師プロフィール

能登谷正浩 東京海洋大学教授、「海の森づくり推進協会」理事

北海道大学大学院水産学研究科博士課程修了(水産学博士)

1993年東京水産大学教授を経て現職となる。現在、日本応用藻類研究会会長、XIXISS組織委員、APPF幹事、日本藻類学会幹事他多数の学会員。著書は「Present and Future on Biology of Porphyra」、「アオサの利用と環境修復」、「海苔という生物」、「藻場の海藻と造成技術」の他十数編。

松田 恵明 「海の森づくり推進協会」代表理事

1939年、神戸市生まれ。北海道大学水産学部・同大学院修士課程終了後、1968年に米国ジョージア大学大学院農学研究科へ留学、1973年に農業改良普及学分野で修士号、1976年に農業経済学分野でPh.Dを取得。その後、米国ウッズホール海洋研究所海洋政策研究員並びに東西センター環境政策研究員を経て、1980年に帰国。鹿児島大学水産学部・同大学院水産学研究科並びに連合農学研究科博士課程で国際海洋政策学を担当し、2005年3月定年退職。退職後、世界銀行水産コンサルタントを経て、現在、ICネットコンサルタント、JICA横浜国際センター非常勤講師、国際漁業研究会会長、国際漁業経済学会（IIFET）理事。

的野 博行 水産庁増殖推進部研究指導課課長補佐



平成4年農林水産省入省。

その後、水産庁漁港漁場整備部のほか、大臣官房企画室、国際協力事業団林業水産開発調査課、沖縄開発庁沖縄総合事務局林務水産課、内閣府沖縄振興局、北海道開発局水産課等を経て、平成19年4月より現職。

松村 正利 サンケイフューエルズ株式会社取締役会長



昭和44年3月東京教育大学大学院農学研究科修士課程生物化学工学専攻修了、昭和58年3月工学博士取得（東京工業大学）。

昭和53年4月筑波大学応用生物化学系助手、講師、助教授を経て平成5年4月筑波大学応用生物化学系教授、大阪大学併任客員教授（生物工学国際交流センター）、筑波大学バイオシステム研究科長を歴任し、平成19年4月筑波大学名誉教授。

専門は、生物プロセス工学で、発酵工学、動物細胞工学、環境工学の分野で活躍し、日本醗酵工学会照井賞、岩谷科学技術賞、日本水処理生物学会論文賞を受賞。現在はバイオ燃料に関する開発研究に参加している。

香取 義重 三菱総合研究所参与



1948年、千葉県香取市生まれ。1973年東京工業大学工学部卒。
川崎重工業技術研究所において、パルプ工場の黒液回収タービン発電システムや製鉄所の炉頂発電システムの研究開発に従事。1979年7月株式会社三菱総合研究所に入社。
現在、海洋バイオマス・フォーラムを主宰。研究開発の成果を発表する場として海洋バイオマス・シンポジウムを開催。

松井 徹 東京ガス基盤技術部技術研究所



1991年3月東京工業大学化学工学科卒業。
その後、同年4月東京ガス株式会社入社、技術研究所にて、ガスエンジンの排ガス浄化技術の開発に従事。2000年頃からバイオマスエネルギーに関する開発に従事し、
2002年10月～2007年3月まで独立行政法人新エネルギー・産業技術総合開発機構（NEDO）との共同研究にて、海藻を原料としたメタン発酵の実証試験を行った。

ハンス・ヘニング・ユーデック エナジービジョン・ジャパン社代表取締役



ハンスーヘニングユーデック(在日ドイツ人)は1983年、横浜において(有)JE-アクセスを創設し、以来24年欧米各国の先進技術を日本市場に紹介するなど、コンサルティング業務を中心に行ってきた。2004年秋にドイツ、アルファカット社のKVD有機バイオマス燃料変換装置に出会う。同装置は、低温、低圧、完全密閉構造の無公害プロセスにおいて家庭からだされる生ゴミや、産業廃棄物、医療廃棄物など、ありとあらゆる有機材料を低硫黄で高熱価のハイグレードディーゼルつまり軽油やA-1クラスの航空ジェット燃料を最大1時間当たり2000リッターを製造できる性能を有しており、これを活用すれば、地球環境の保護を見据えた上での、代替燃料の製造や、途上国におけるエネルギー資源の供給問題など、今我々が直面している大きな問題の解決に大きく寄与できるものと確信し、2007年11月(株)エナジービジョンズジャパンを設立・創業。

石橋 康弘 長崎総合科学部教授



1989年3月長崎大学工学部材料工学卒業後、1999年2月長崎大学海洋生産科学研究科より博士（学術）学位を取得。

1989年4月より長崎大学環境保全センター教育職技官、翌年、助手・業務室長となり、2006年4月長崎総合科学大学人間環境学部環境文化学科助教授となり、

2007年10月より現職。

専門分野は環境化学、環境分析、水質浄化等であり、長崎総合科学大学に移動後、バイオガス燃料及びバイオ液体燃料の製造に関する研究を開始

藤野修二郎 「海の森づくり推進協会」代表幹事

1937年横浜生まれ。東京商船大学卒業後、三井商船(現大坂商船三井商船)株式会社に就職し、外航船航海士として世界一週航路など海運に従事し、その後中東・アジアの海洋開発産業に従事し、1986年帰国後日本病院給食会の事務局長、神奈川大豆精粉(株)代表取締役、1990年(株)東京久栄の国際部長、2003年(株)久栄インターナショナル代表取締役、JIFAS 国際養殖産業会国際渉外部長、JICA等の海事コンサルタントを経て、2006年国際海事鑑定社の海事鑑定人となる。現在、国際養殖産業会国際事業担当理事、(株)JIFAS コーポレーション専務取締役、(株)久栄インターナショナル代表取締役。

2. 趣旨説明：バイオ燃料と海の森づくり

海の森づくり推進協会代表理事

松田 恵明

私たち日本人は、太古の昔から海の恩恵を受け、発展してきました。特に、かつて水産王国を自負した日本は、南北3千キロメートルに及ぶ固有の国土の広がりを持ち、四方海に囲まれ、3万5千キロメートルという地球円周の85%に相当する海岸線と国土面積の十数倍に相当する447万平方キロメートルという排他的経済水域を有する世界有数のまさに海洋国です。21世紀は「海の時代」といわれるように、賢い海の利用に対する期待は世界的に高まり、特に、国民生活の安全保障に貢献する多面的機能をもつ水産・海運・海洋開発産業分野では、日本のリーダーシップが問われています。

しかし、人間本位の利用の結果、海は病み、磯やけや赤潮・青潮はつづき、沿岸資源は枯渇し、沿岸漁村では過疎化が進み、水産は起死回生を迫られています。このような状態から脱皮するためには、埋め立てや護岸工事で破壊された藻場の造成が必要ですが、天然の藻場造成は至難の業です。そこで考えられたのが、確立した養殖技術を駆使して、津々浦々に散在する漁業協同組合と連携して大型海藻を毎年栽培する私たちの「海の森づくり方式」です。

この私どもの「海の森づくり方式」は富栄養化した沿岸域の栄養塩とCO₂を吸収し、酸素を出し、海水を浄化するのみならず、現地の生態系を生かし、不特定多数の魚介類の産卵場や揺籃場をつくり、生物多様性を育む栽培漁業革命技術です。既存の藻場造成事業や栽培漁業を補完し、その効果を倍増します。この運動は1994年に鹿児島で始まり、今では熊本県、長崎県、愛媛県、富山県、千葉県等へと広がりを見せております。

また、「海の森づくり」は生産活動だけでは完結しません。CO₂削減やバイオエネルギー源としても注目されている生産物を収穫して、経済的に利活用し、其の運用益でさらに「海の森づくり活動を継続することや21世紀型循環型社会創生の第一歩として都市と農漁村との交流の場を拓き、環境と食育に特に興味をもつ都会の人々と環境改善と食育改善に貢献できる農山漁村の人たちが、環境改善、農林漁業振興、健康増進を同時に考えることが重要です。

私達は、このような観点から、総合的に「海の森づくり運動」を展開しております。詳しくはホームページ (<http://www.kaichurinn.com>) をご覧下さい。

昨年4月に行いました「第2回こんぶサミット 環境と食育」でバイオ燃料に対する関心が提示され、8月に行いました「第4回海の森づくりシンポジウム」で、この問題を掘り下げてまいりました。今回は、海藻が持つバイオ燃料としての可能性をさらに拡大するために、この分野の第1線でご活躍の専門家をお招きし、その技術に関する現状と課題をご説明いただき、その持続的開発の鍵を握る採算性をいろんな角度から検討することを目的としております。エネルギー資源を全面的に海外に依存する日本にとって、エネルギーの自給度向上は国家的課題です。私達は、海藻もその中で一役を買えと信じておりますが、海藻が持つバイオ燃料としての可能性を高めるためには、国民の叡智の結集が必要です。このシンポジウムが切っ掛けとなり、より幅広い議論が沸き起こり、日本のエネルギー安全保障に一役買えれば幸甚です。

第 1 部

水産バイオ燃料技術を巡る現状と課題

【趣 旨】

原油高が止まらない。5年前までは20～30ドル台であった1バレル当りの原油価格が、今年の年初には100ドルを超え今では一時126ドルを超えるという具合です。ブラジルや米国などでトウモロコシなど食糧のバイオ燃料化が経済性を持つようになり、量産されるようになると世界の食糧不足に拍車をかけはじめました。その結果、食糧以外のバイオ燃料がにわかにくローズアップされてきました。

更新資源を利用する水産バイオ燃料に対する大きな期待にもかかわらず、その技術的・経済的可能性は、いまだに未知数です。今回は、そういった可能性と限界を知るために、之までの水産バイオ燃料技術並びにその関連技術開発の現状と課題をレビューすることを目的としています。今年に入って、「海藻液体燃料と海洋浄化研究会」が誕生しました。このシンポジウムを機会に、この分野に関心のある皆さん方がこの研究会や私どものNPO法人「海の森づくり推進協会」にご関心をお持ちいただき、お互いに交流の輪を広げ、その可能性を大きく広げていただければ幸いです。

話題提供 1 . 水産バイオマス資源化技術開発：現状と課題

水産庁増殖推進部研究指導課課長補佐

的場 博行

[農林水産省としての取り組み]

「バイオマスニッポン総合戦略」をはじめ、「国産バイオ燃料の大幅な生産拡大について」等、バイオマスの活用をはじめとしたバイオ燃料についての取り組み方針を示してきたところであり、農産物などからのバイオ燃料生産も行われている。また、平成 16 年から募集が開始されたバイオマスタウン構想については、これまでに 141 の地域で構想が公表され、平成 22 年までに 300 程度構築することを目標としている。

これらの構想において、水産分野に関するものとしては、水産加工残滓による堆肥生産計画が多くなっている。

[水産分野のバイオマス利用]

水産庁ではこれまでに水産分野のバイオマス利用についての事業を実施してきた。これは、水産関係の生物資源の有効活用という観点で、未利用資源からの有用成分抽出や、飼料化等の技術開発を行ってきたものであり、バイオ燃料についての取り組みはほとんどなされなかった。ようやく平成 19 年度から着手したところであるが、従来からの有用成分抽出や、リファイナリーシステム検討と併せて、バイオエタノール生産とその利用可能性等についての検討を行っている。これまでのバイオ燃料に関する成果として、水域の植物からのバイオエタノール生産について、実験室での結果ではあるものの、アオサで乾燥重量の 10%、ホテイアオイで乾燥重量の 16% の生産を確認した。今後は、エタノール収量の向上が課題である。

水産分野のバイオ燃料については、海藻等から生産されるバイオエタノール、未利用魚種や廃油から生産されるバイオディーゼル燃料、水産加工残滓や未利用資源から生産されるバイオガス等が考えられる。例えば、台風通過後などに海岸に打ち上げられ、市町村の頭痛の種となっているアオサについては、バイオエタノールやバイオガスの原料としての利用が考えられる。その処理費用を燃料生産コストと相殺することによりバイオ燃料として採算がとれる可能性は高まるが、原料の安定的確保が課題である。

水域の植物からのバイオエタノール生産は、水生植物であるホテイアオイが海藻より容易であり、海藻の中では、緑藻、紅藻、褐藻の順で難易度が高まると言われている。また、バイオディーゼル燃料は、魚油から生産することが可能であるが、国内で約 70000 トン/年の魚油生産があるものの、ほぼ同量を輸入しているなど需要も大きく、新たな用途に供することは困難である。

[海藻からのバイオ燃料利用の可能性]

平成 17 年海藻類の生産量（生重量）

海面漁業：海藻類 105 千トン（コンブ 79 千トン、ワカメ 4 千トン他）

海面養殖業：海藻類 508 千トン（コンブ 44 千トン、ワカメ 63 千トン、ノリ 387 千トン他）

現在の生産量と同量の海藻を手に入れたとして、湿潤重量の 1% のバイオエタノールが生産できるとすると、年間で 6000 トン程度となる。

また、平成 18 年の海藻の卸売価格は、生鮮品 248 円/kg、干製品 1026 円/kg。これを原料買い入れ価格と仮定すると、他の原料に比較して現時点では大きな差がある。海藻の利用に取り組む場合には、海藻生産性の向上、輸送コストの低減、燃料生産効率の向上、燃料生産コストの削減等についての検討が必要である。

話題提供2．バイオディーゼル最前線：現状と課題

サンケイフューエルズ株式会社取締役会長 松村 正利

石油などの化石資源に依存し、大量生産、大量消費を行ってきたこれまでの社会では、大量の廃棄物が自然の浄化能力を超え、地球温暖化、有害物質の蓄積などの環境問題を深刻化させている。また、液体燃料はこれまで全て有限な石油に依存してきたが、すでに新規油田開発のピークは過ぎ、これまでに開発された油田からの採油量も年々低下しており、原油価格は1バレル当たり120ドルにまで達している。しかし、人口1億人を超す中国、インドなどにおける国民生活レベルの向上に伴って消費量は、2015年まで年に1.7%、2025年まで0.9%、その後も緩やかな増加が継続し、年間消費量50億トンに達すると予測されている。この需要と供給の差を埋めるためには、再生可能なバイオマス液体燃料の生産、利用が必須であり、2030年には全消費量の45-50%をバイオマス液体燃料で賄うことが必用とされている。これを実現することは極めて困難と考えられるが、早急にバイオマス液体燃料の大量生産体制を整えることが望まれている。

大気中の炭酸ガスを吸収して成長した植物の油を原料とするバイオディーゼル(BDF)には、「カーボンニュートラル」の概念が適用される。この特性のために、BDFの利用は、大気汚染防止、地球温暖化対策として、さらにエネルギー政策、農業政策の観点からも重要であり、欧米をはじめ南米、アジアの国々において国策として急速な展開を見せている。この急展開に伴って食糧生産との競合、森林および土壌生態系の破壊など新たな問題も指摘されており、これらの問題への対策を検討することが必要となっている。この対策の一つが、原料の多様化であると考えている。

第二世代のバイオディーゼルと言われているBTL(Biomass To Liquid)は、植物油に限定されることなく、バイオマス全体を還元熱分解にかけて水素と一酸化炭素を発生させ、これを原料としてFT合成(Fischer-Tropsch合成)によって液状炭化水素燃料を製造するものである。このBTLが大きな注目を集める理由は、バイオマス燃料生産のキーポイントである原料生産効率の改善および原料の安定供給に貢献する生産原料の多様化に繋がるためである。また、植物以外にも油を体内に蓄積する微細藻類や微生物も知られている。微細藻類が生産する炭化水素油のバイオマス燃料としての利用については、ボトリオコッカスの炭化水素油(主成分 $C_{34}H_{58}$)が1980年代に国内外において検討されている。

さらに、軽油代替燃料を脂肪酸メチルエステル以外にも求めるとすると、軽油に混合可能なバイオブタノールも候補者の一つであろう。戦時中に代替燃料としてアセトン・ブタノール発酵またはブタノール・イソプロパノール発酵として多くの研究が行なわれてきた。ここでは、セルロースをはじめ糖化可能な各種のバイオマスを原料として使用可能であり、原料と多様化に対応できる一方法である。

1 . アポロ&ポセイドン構想 2025 が目指すもの

アポロ&ポセイドン構想 2025 では、2025 年ころまでに日本海の大和堆や隠岐海脚において実効面積 1 万 km² の係留型浮体式藻場を造成して年間 6500 万トンのホンダワラを大規模養殖して、それから 2000 万キロリットルのバイオエタノールを製造することを目指している。しかし、単に大規模に海藻を養殖してバイオ燃料を製造することに止まるものではない。

まず、2012 年までに、廃棄物扱いされているアオサを原料としてバイオエタノール経由ポリエチレンを製造し、ガス管や水道管の形態で地中に埋設して 50 年間程度固定する計画を進め、海藻のバイオ燃料転換の中核的基幹技術を確認するものである。そして、その有効性を示し、バイオマス・ニッポン総合戦略の『国産バイオ燃料の大幅な生産拡大 工程表』を見直し、海藻の利用を明記することを要求するものである。

そして、2025 年ごろまでには、大和堆や隠岐海脚においてホンダワラ類大規模な増養殖を行うとともに、海藻の金属元素濃縮能を積極的に活用して、海水中に溶存している天然ウランやレアメタルを回収することまでをも視野に入れた「21 世紀型・海藻化学工業システム」を構築することを目指している。

19 世紀は石炭化学工業、20 世紀は石油化学工業、そして 21 世紀は海藻化学工業が開くものと期待している。石油の場合は、ナフサを原料としてファインケミが開いた。海藻の場合には、アルギン酸由来ウロン酸を原料としたニュー・ファインケミカルを研究開発することによって、21 世紀の実体経済を牽引していくことが可能になると確信している。

2 . 我が国に適したバイオ燃料原料の選択

地球温暖化の進行にともない、バイオエタノールはモバイル系温室効果ガスの抑制対策の有望な手段として注目されている。しかし、サトウキビやトウモロコシは容易に糖化・発酵できるものの、食料・飼料用途と競合することから、穀物価格の高騰を招いているばかりでなく、資源作物の栽培面積を拡大するために熱帯雨林が破壊されるなどの環境問題が発生している。最近では、農業残渣や草、木材などのリグノセルロース系バイオマスからバイオエタノールを製造する研究開発が注目されている。しかし、リグノセルロース系バイオマスを原料として用いる場合、マイクロフィブリルを破壊してセルロースやヘミセルロースをリグニンと分離して取り出す必要があるために、効率的な前処理技術開発に関する開発競争が世界的に行われている。

一方、我々は、2003 年から海藻のバイオ燃料化に関する研究開発に着手した。国土面積の狭隘な我が国で、広大な国土面積を有するブラジルや米国の真似をしているだけでは、競争力のあるバイオ燃料製造技術を開発することはできない。世界第 6 位の排他的経済水域 (EEZ) を有する我が国としては、独自に海の利活用を真剣に考える必要がある。

3 . 何故、我が国のバイオ燃料事業化見通しが厳しいのか

現在、我が国では、国の補助金を受けて、陸域バイオマスを原料にして各地で様々な実証実験事業に取り組んでいるが、補助金が切れると採算は厳しいものが多いと言われている。政府では 2010 年時点で 5 万キロリットルのバイオエタノールの生産を見込んでいるが、官民では

思惑のズレがあると言われている。

事業採算性を論じるには、以下に示す 2 つの視点が重要である。

(1) 再生可能なバイオマスの資源量確保

(2) 製品の種類

(1) に関しては、米国の例が参考になる。トウモロコシの場合ではあるが採算に見合うプラント規模として、年間20万kL程度のバイオエタノールを生産する必要がある。そのためにはバイオエタノール製造工場の周辺にまとめて1万3000~4万haの耕作地を確保する必要があると試算されている。しかし、国土面積の狭隘な我が国で、成長力の強い資源作物のためにこのような広大な面積を専用に確保することは、殆どの地域で困難であると考えられる。

次に(2)に関連して、石油精製・石油化学工業の例に見られるように、原油からガソリンだけを生産していたのでは、採算は取れない。特に、原油価格が高騰している現在、自社所有の油田を持っていない我が国の石油元売り会社では、厳しい経営状態に追い込まれている例もある。

そのような観点からリグノセルロース系バイオ燃料事業を見ると、いくらバイオ燃料転換技術を効率化しても、バイオエタノールだけの生産では事業採算が厳しいのは自明である。

4.2.1 世紀型・海藻化学工業システムの基本機能構成

つまり、資源作物からバイオ燃料を製造する場合には、原料の購入コストも発生するので、バイオエタノール単品の生産だけでは事業採算が厳しいのである。養殖した海藻からバイオエタノールを生産する場合は、そのケースに相当する。そこで、我々はバイオエタノールを製造することにとどまらず、海から「七福」を創出することを構想している。

バイオ燃料製造技術開発には、これらに関連する世界一流企業が研究開発競争を展開している。様々なリグノセルロース系バイオマスを原料にして、バイオ燃料の製造技術の研究開発に取り組んでいる。そして、バイオ燃料から石化代替原料を製造するバイオリファイナリーに関する研究開発競争もスタートしている。

しかし、バイオマス成分は、糖質だけではなく、油脂やたんぱく質も含んでいるが、このような手順では、バイオ燃料を製造する段階で油脂やたんぱく質由来の有効成分が残渣として抜け落ちてしまう。また、海藻は含水率が高い、すぐに腐敗する、塩分を含むなどの特徴がある。特に、海藻は含水率が高いが故に、メタン発酵以外はエネルギー収支が合わないと思われてきた。

そこで、我々は、キーテクノロジーとして『電磁水熱反応法』を導入することによって、「21世紀型・海藻化学工業システム」を構築することを構想した。この『電磁水熱反応法』は、石油精製プラントの常圧蒸留塔に相当するものである。

従来の水熱反応は、液相領域でセルロースやヘミセルロースを加水分解するものであり、細胞内に水分を大量に含む海藻の前処理・糖化技術には適さない。一方、『電磁水熱反応法』は、気相領域を活用して独創的な前処理・糖化处理を行うものであり、エネルギー投入量を節約できる革新的技術である。

21世紀型・海藻化学工業システムの製品群の中で、陸域の資源作物には絶対真似のできないものが、海藻の金属元素の濃縮能である。これを活用して、海水中に溶存している天然ウランやレアメタルを回収することができる。

海藻の品種改良を行い大規模生産にも工夫を加えることを計画的に実施すれば、大幅に生産性を向上させることが可能である。

話題提供 4 . 海藻バイオ燃料用国産技術 : 現状と課題

東京ガス基盤技術部技術研究所

松井 徹

周囲を海で囲まれた我国では、海藻バイオマスが多量に存在している。一方、海藻バイオマスのエネルギー化については、ラボレベルでの研究等が報告されている程度で、これまでに実用された事例は無い。そこで、海藻バイオマスのエネルギー利用の実現に向けた実証試験を行い、メタン発酵を利用して海藻からメタンガスを発生させた。本実証試験は、独立行政法人新エネルギー・産業技術総合開発機構 (NEDO) との共同研究 (海産未活用バイオマスを用いたエネルギーコミュニティに関する実証試験事業) として平成 14~18 年度に行ったものである。

(海藻バイオマス事例)

近年、アオサが内湾部等で大量し、各地で問題となっている。大量発生したアオサは、海岸の景観を損ね、また、腐敗して悪臭を放つ等、近隣住民から苦情が出ている。そのため、自治体等が回収し、焼却等の処分を行っている。多いところでは、年間数千トンのアオサが処理されている。

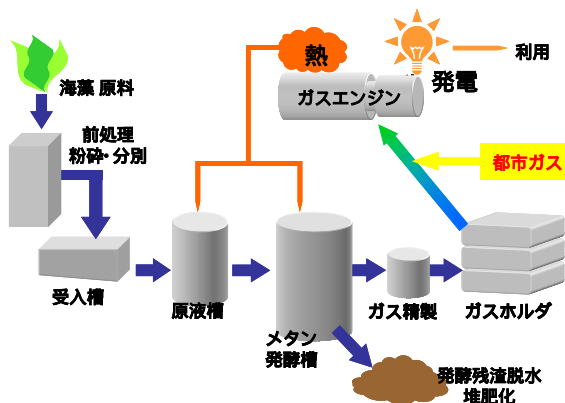


(海藻バイオマスメタン発酵実証試験)

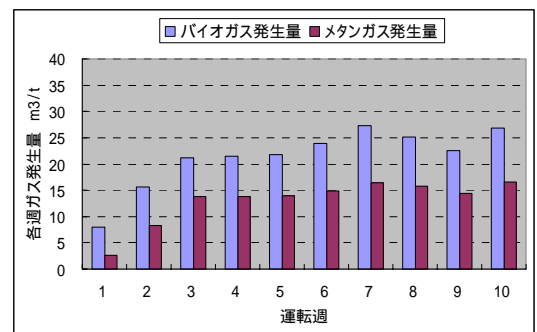
原料：海藻 (コンブ、アオサ)

処理能力：最大 1t/日

海岸に大量発生したアオサ



実証試験プラント処理フロー



アオサメタン発酵試験結果

(課題)

安定的なバイオマス原料の確保

年間を通して一定量以上のバイオマス原料を、変動が少なく安定的に確保できる仕組みの確立

収集運搬システムの構築

低コストでバイオマスを回収・運搬するシステムの確立

低コスト化

更なる設備費用の低減、省力化等によるメンテナンスコストの低減

効果の P R

メリットを広くアピールするとともに、地域特性に合わせたバイオマス利用体制を構築



発酵槽

話題提供 5 . 海藻バイオ燃料用国外産技術：現状と課題

エナジービジョンズジャパン社代表取締役ハンスーヘニングユーデック氏

エネルギー生産のための石油製品価格が上昇し続ける現状において、燃料需要を賄う代替物を探す場合には別の発想が求められている。人間の交通手段と工業製品へのエネルギー需要増加が問題となってきた。例えば、菜種油やひまわり油のような作物油を原料とする燃料も選択肢の一つである。ただし、これら製品の短所は、酸化しやすく長期保存できないことである。しかも総需要を賄うには、一定割合の農地面積からあがる収穫量では十分ではない。

作物原料以外にも、我々文明社会にはプラスチック廃棄物が存在している。さらに毎日、大量の廃油、食料残渣、植物残渣が発生している。これら廃棄物のエネルギー利用は、現代の大きな課題といえる。

アルファカットコッホ博士が開発した方式は、上記課題の解決法を提示している。これは天然石油生成原理に基づいており、何億年以上ものあいだに、腐敗絶滅した微生物がアルミニウム含有沈殿物と結合して、腐敗しない天然石油に変化してきたプロセスである。

コッホ博士は過去 30 年以上にわたり、広範囲の開発と研究を重ねてきた。特許になっているゼオライト触媒 - γ タイプ、付属ポンプ - タービン - システムを開発することで、原料からディーゼル燃料までの変換プロセス、すなわち反応時間は 3 分に短縮された。この方式を用い、海藻類を第三世代のバイオマス由来の燃料に変換することを提案するものである。

1 . 設立の目的

現在、石油、天然ガス、石炭などの化石燃料は地球上から枯渇しつつあり、また、化石燃料の燃焼により発生する二酸化炭素等の温室効果ガスによる地球温暖化は、深刻な環境問題となっている。そのため、化石燃料の代替となる新しい燃料の開発が世界的規模で進められている。その目的のためにバイオエタノールなどの開発が進められているが、砂糖キビやトウモロコシから生成しているがため食糧品と競合し、食品の価格の高騰を招き、大きな社会問題となっている。

また、最近、日本各地の海岸では、海岸に生えているコンブやワカメ、その他多くの種類の海藻が減少し、その代わりにサンゴモと呼ばれる海藻が海底の岩の表面を覆いつくす状態となる「磯焼け」現象が起きており、重大な環境問題になってきている。長崎県は海洋県であり、北海道に次いで海岸線長く、水産業が盛んであるが、このような磯焼け現象により、海藻、魚介類が減少し、水産業の衰退が懸念されている。かつ、大村湾は汚染が進んでおり、スナメリ等の生息も危ぶまれている。海藻類を増殖すれば、海洋浄化、活性化にも貢献できる。一方、海岸線などに漂着する海藻類は廃棄処分が困難である。

そこで、食料品と競合しない海藻類から液体燃料（エタノール、ブタノールなど）を生成する事業を計画している。

本事業の推進により、化石燃料の枯渇防止と化石燃料を燃焼することにより発生していた炭酸ガスなどの有害ガスの抑制になり、地球保全にも貢献出来る。

海藻類から液体燃料を生成することは、単に化石燃料の抑制や炭酸ガスの削減の他に海藻の育成や漂着海藻の利活用を進めることは、海洋浄化の一助となり、新規事業の創出、地域の活性化、雇用の拡大に繋がり、複合したメリットが出る。

2 . 事業の概要

情報、資料の収集

長崎県の海藻の種類と有効利用量の調査

長崎県海域の環境調査

海藻の酵素による分解、発酵技術に関する調査・研究開発支援

海藻類の繁殖、栽培に関する調査・開発支援

海藻バイオ液体燃料の製造プロセスの技術開発・実用化支援

啓蒙活動及びセミナーの開催

3 . 連携体制

本研究会は産学官の連携により事業を実施することとし、以下のメンバーにより構成されている。

産：(株)ジェイ・エヌ・シー、大村湾漁協組合、大石建設(株)、(有)中吉興産、
(有)エキスパートリク

官：西海市役所、中小企業団体中央会

学：長崎総合科学大学、長崎大学水産学部

第 2 部

パネル討論会

バイオ燃料と海の森づくり 採算性と海藻の買い上げ価格

【趣 旨】

バイオ燃料の原料を海藻に求める場合、その買い上げ価格が採算性に大きく響きます。日本でも世界でも、まだ、海藻を原料としたバイオ燃料の企業化は試験段階です。可能性を大きく開くためには、この試験段階での叢智の結集が必要です。今回は、8人の異なった関連分野の専門家をお迎えして、それぞれの意見交換をしていただきます。

海藻の買い上げ価格の決め方には、大きく分けて2通りの方法があります。1つ目は生産原価に基づいて原料価格を積み上げてゆく**足し算方式**です。もう一つは、製品の販売価格を設定して、そこから原料価格を決めてゆく**引き算方式**です。競売が一般である農水産物の価格決定は生産原価を無視した引き算方式が一般です。その結果、日本の海藻養殖漁家は、買い上げ価格が湿重量1キロ当たり200円を切ると生産しなくなります。日本で使われていた多くの海藻原料は、これまで数円から数十円で手に入る外国から輸入されてきたのですが、これが今後も安定的にこの値段で輸入されるかどうかは疑問となっています。

バイオ燃料としての海藻であれば、スケールメリットを生かして、もっと安い原料価格を設定してゆかなければなりません。当「海の森づくり推進協会」では、地域の活性化を求める沿岸域の漁民や市民の皆さんを中心とした企業化試験を始めたいと考えております。皆様方のご協力とご支援のほど宜しくお願いします。