

公開資料

研究開発成果実装支援プログラム
実装活動の名称
「油流出事故回収物の微生物分解処理の普及」

実装支援プロジェクト終了報告書

実装期間 平成20年4月～平成24年3月

実装機関名 大分県産業科学技術センター

実装責任者
氏名 小谷 公人

I 実装活動の名称と目標、4年間の活動要約

(1) 実装活動の名称

「油流出事故回収物の微生物分解処理の普及」

(2) 最終目標

油流出事故が発生した際、従来の「焼却処理方式」に替え、低コストで低環境負荷の「バイオ処理」で対応できる社会環境を整備することが最終目標である。

すなわち、①バイオ処理の拠点づくり、②当該自治体の了解、③地元住民のコンセンサス形成、④港湾業者や海上保安部など油流出対応事業者の理解、という4点が実現している状態である。

(3) 支援期間終了後の目標（到達点）

① バイオ処理の拠点づくり：

拠点となる企業を全国的に募り、地元のバーク堆肥でのバイオ分解処理がこれまでの研究成果同様に可能であることのデモ試験を実施し、本活動の技術的な裏付けを得て、北海道、北陸、瀬戸内海など高リスク地域の3箇所程度の拠点を得る。

② 当該自治体の了解：

①の拠点の地元自治体の産業廃棄物担当部署に対して研究実績の説明やデモ試験などを行い、本活動の趣旨につき理解を得て、法的解釈や事業認可などを明確化した上で、油流出事故発生時のバイオ処理につき事前了解を得る。

③ 地元住民のコンセンサス形成：

①の拠点の地元住民に対する啓発セミナーやデモへの招待や啓発パンフレットの配布など理解増進活動により、安全性や技術内容に対する十分なコンセンサスを得る。

④ 港湾業者や海上保安部など油流出対応事業者の理解：

「油処理＝焼却」の先入観を持つ油流出対応事業者向けに、バイオ処理の安全性、経済性と低環境負荷であることなどを紹介する普及シンポジウムを開催し、普及啓発を図る。また、展示会の活用やプレス発表などの広報活動も行う。

本活動に対し、当初は「様子見」の立場を採る地域が多いと予測されるが今回の実装支援により信頼性が増し、他地域への普及促進に大きな役割を果たすことが期待される。

(4) 4年間の活動実績（要約）

①のバイオ処理の拠点づくりについては、

平成22年度までの3年間の本活動にて、既にデモ試験が終了している3県の第1グループ（大分県、北海道、山口県）以外から、まず、拠点候補企業を募集したところ、4県の第2グループ（岩手県、栃木県、富山県、岐阜県）から申し出があり、デモ試験を実施した。これにより、図1に示すとおり北海道、東北、関東、北陸、中部、中国、九州の全国7地域にバイオ処理の拠点候補企業を得るに至った。本活動でデモ試験を実施した第2グループ4県のバーク堆肥でのバイオ分解処理は、栃木県および岐阜県の拠点候補企業でのデモ試験結果が思わしくなくその原因究明が必要となったのを除き、他の2県のバイオ分解処理は概ねこれまでの研究成果同様でバーク堆肥でのバイオ分解処理が可能であった。バーク堆肥中の油分解微生物相の解析や分解後堆肥の植物生育の安全性など、新たな技術的な裏付けを得ることができた。

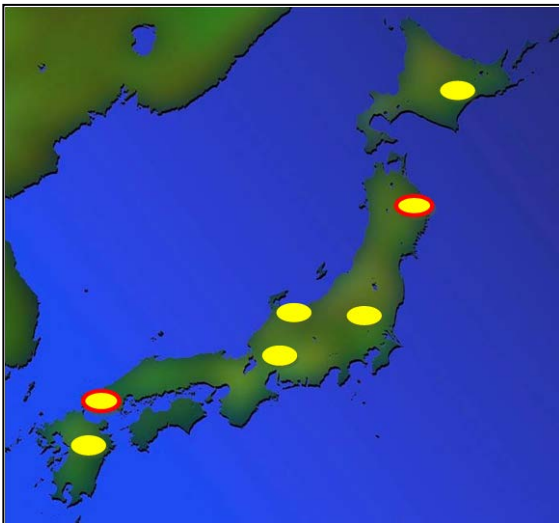


図1 実装活動を行った拠点候補地域



図2 災害漂着油回収物の実証試験 H23.10.6

このたびの東日本大震災に関連して延長実施した平成23年度の本活動では、現地調査を経て、岩手県及び宮城県において被災地を汚染している災害流出油回収物をバイオ処理する拠点の形成をめざした。岩手県及び宮城県のバーク堆肥企業を対象に先例となる山口県のバイオ処理拠点でバイオ処理技術のOJT研修を実施した。その後、災害漂着油が残る岩手県大船渡市においてバイオ処理への要請もあり、図2に示すとおり実際に地元自治体とボランティアによって回収作業がなされた災害漂着油回収物を用いてバイオ処理の実証試験を行うに至った。

これら4年間の本活動により、2箇所（山口県、岩手県）のバイオ処理拠点を形成する状況に至った。具体的には、山口県では、下関市の山陽チップ工業(株)が本バイオ処理の特許権者(大分県)との間で実施許諾契約締結を終えて既に事業化体制に入り、

当該自治体に処理業許可の取得申請を行う段階となった。岩手県では、福岡県の㈱ユーロトランスが事業化主体となり、岩手県大船渡市の企業と連携して被災地での事業化体制に入るとの表明があり、特許権者(大分県)との実施許諾契約締結後、当該自治体に処理業許可の取得事前協議を開始する状況となっている。

②の当該自治体の了解については、

地元自治体の産業廃棄物担当部署に対して、研究実績の説明やデモ試験など5道県でのべ6回を行い、本活動趣旨の理解を得ることに努めた。法的解釈については、環境省本省の担当部署より、「『海上流出油をバイオ処理する』ことは廃棄物の処理及び清掃に関する法律(廃掃法)に基づく産廃処理許可を要しないが処理業許可については都道府県知事が許可権者となる」との見解を得た。これを基に拠点候補の各当該自治体でデモ試験の実験計画の提出、審査等を含む協議を重ねたことにより、山口県下関市の産業廃棄物担当部署で本活動について理解を得るとともに、具体的な処理業許可の取得については、産廃処理場設置許可・都市計画審議会審査・環境アセスメント同意が不要であること、一方で産廃処理業許可区分を廃油・食品残渣に拡大する許認可申請が必要であること、申請については書類審査による事前協議の後に産廃委員会への協議を経て本審査に至ることなど具体的道筋が示された。また、油のバイオ処理は前例がないので科学的根拠(油分解データ)、設備の資料(工程、能力)などが必要であり、技術的な検討を経て県が許認可検討を行うことを確認した。現在、山口県下関市で山陽チップ工業㈱が事前了解を得る取得申請を行う段階であり、岩手県では㈱ユーロトランスが処理業許可の事前協議を開始する状況に至った。

③の地元住民のコンセンサス形成及び④の港湾業者や海上保安部など油流出対応事業者の理解については、

セミナー及びシンポジウムを3道県で4回開催し、参加者数はのべ337名であった。さらにデモ試験への招待を2道県で開催するなどの理解増進活動を行った。全国での広報活動については、本活動専用のバイオ処理ウェブサイトを作成公開するとともに、啓発パンフレット配布約1,000名、活動内容や研究成果及び啓発シンポジウムなどの情報を電子的媒体(Eメール、FAXなど)で約2,000通の送信、環境技術関連の展示会出展5回、メディア掲載件数(プレス発表含む)15件以上、学会や研究集会での発表のべ9回など行った。

4年間の活動実績を総括すれば、実装支援期間終了後における到達点としたバイオ処理拠点数は目標の3箇所程度には至らなかったが、従来から油流出事故が多発して

いる瀬戸内海沿岸地域、このたびの東日本大震災で津波被害が甚大な東北三陸海岸沿岸地域の2箇所でバイオ処理拠点を形成する状況を得たという点において、高リスク地域での拠点づくりという目標をほぼ達成した。

また、普及啓発、理解増進活動の効果の一端を示すものとして、3年間にわたり4回開催したシンポジウムにおけるアンケート調査の回答結果が挙げられる。「石油がバイオ分解処理できる」ことに関する開催前と開催後の理解度が、図3～6に示すとおり時系列順に向上している。同じ山口県での比較では2年後の理解度は加算的に向上しており、地元住民のコンセンサスの形成及び港湾業者や油流出対応事業者などの理解増進に本活動が功を奏した実績として評価できる。

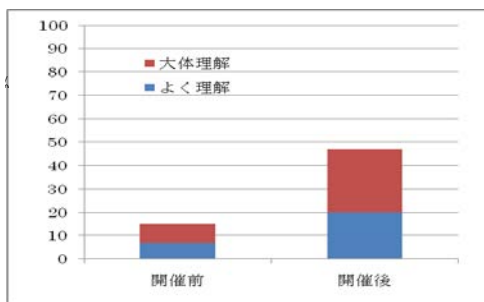


図3 北海道での理解度 (H20年度)

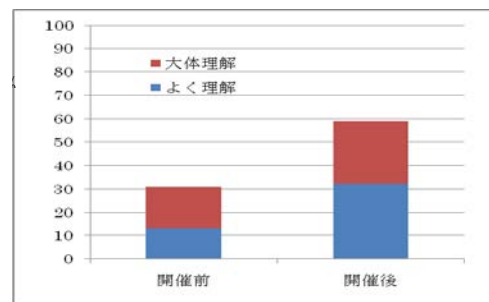


図4 山口県での理解度 (H20年度)

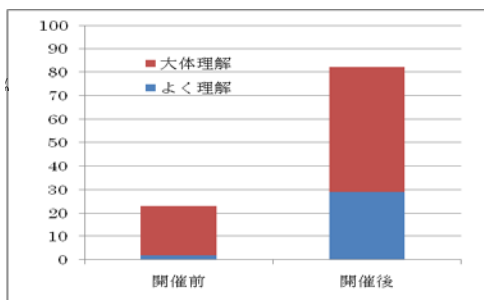


図5 岩手県での理解度 (H21年度)

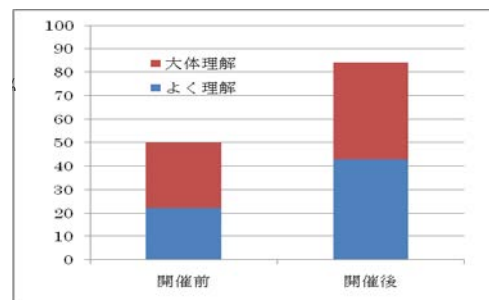


図6 山口県での理解度 (H22年度)

油流出事故が発生した際、従来の「焼却処理方式」に替え、低コストで低環境負荷の「バイオ処理」で対応できる社会環境の整備という最終目標に対しても、この4年間の本活動は、「様子見」の立場を採る地域が多い状況から転じ、「前例がない」という壁を乗り越える新たな一歩を踏み出す役割を果たした。

特に、復旧・復興が進む被災地（岩手県）においてバイオ処理拠点の形成に至る状況に繋がったことは、明らかに本活動を震災関連として延長実施した中で得た実績である。今後、被災地復興上で「バイオ処理」で対応できる社会環境の整備に向け、自立的継続性と発展性が期待できる。

II 実装活動の計画と実装活動

(1) 全体計画

項目		年度			
		平成20年度	平成21年度	平成22年度	平成23年度
① バイオ処理の拠点づくり				拠点形成 (山口県)	拠点形成 (岩手県)
第1G: 大分県・山口県・ 北海道	PR用デモ試験	各地の拠点候補企業との会議、打合せ活動は、継続して実施。			処理施設整備後にデモ試験を行ったため。
第2G: 岩手県・栃木県・ 富山県・岐阜県	拠点企業の募集	関連協会を通じて募集(申し出)を継続したため。		募集継続により実験の申し出があったため。	
	デモ試験				
震災関連 岩手県・宮城県	現地調査				
	OJT研修				
	実証試験				
② 当該自治体の了解					
第1G: 大分県・山口県・ 北海道	当該自治体との協議			許認可等の具体的協議が生じたため継続した。	
第2G: 岩手県・栃木県・ 富山県・岐阜県					デモ・実証試験等に伴う協議が生じたため。
震災関連: 岩手県・宮城県					
③ 地元住民のコンセンサス形成 及び ④ 港湾業者や海上保安部など油流出対応事業者の理解					
第1G: 大分県・山口県・ 北海道	セミナー及びシンポジウムの開催 (デモ試験への招待含む)				
第2G: 岩手県・栃木県・ 富山県・岐阜県					震災関連活動等に伴う説明が生じたため。
震災関連: 岩手県・宮城県	普及啓発 理解増進				
全体での活動					
啓発パンフレット作成		実装活動を踏まえて作成したため遅れた。			
普及シンポジウム				この時期の開催が効果の面で疑問があったため、拠点形成地の開催に変更。	
学会発表・展示会出展					
プレス発表		活動周知のため発表早め、出展回数も増やした。			
報告書作成				震災のため、関連対応した実証試験開始時が効果的と判断し変更。	

(2) 各年度の実装活動の具体的内容

(2)-1：平成20年度

既にデモ試験が終了している第1グループ（大分県、北海道、山口県）および未終了の第2グループのそれぞれにおいて、拠点候補企業を募集目標である「1～2箇所での拠点形成」の実現可能性が十分にあると判断される状況にあることが、年度開始時における目標であった。

これに対して、平成20年度の実装活動の内容は以下のとおりであった。

- ①バイオ処理の拠点づくり：第1グループのうち北海道、山口県において、項目②～④の活動を行った（各項目参照）。第2グループにおいては、NPO日本バーク堆肥協会を通じて、拠点候補企業を募集したところ、岩手県、栃木県のバーク堆肥製造企業より実験の申し出があった。地元自治体とのデモ試験実施に関する協議を経て、当初、マイルストーンと考えていた拠点候補2箇所でのデモ試験を行うに至った。



図7 岩手県でのデモ試験の様子

- ②当該自治体の了解：第1グループのうち北海道、山口県において、自治体の産業廃棄物担当部署との協議により、本活動における法令面の裏づけを確認したところ、判断材料となる環境省本省の判断を求める要請があり、同省のコメントを得た。それによれば、「海上流出油をバイオ処理する」ことは廃棄物の処理及び清掃に関する法律に基づく産廃処理許可を要しないが、処理業許可については都道府県知事が許可権者となるとの見解であった。
- ③地元住民のコンセンサス形成：第1グループのうち北海道、山口県の拠点候補2箇所において、当初、マイルストーンと考えていた地元住民・関係者のコンセンサス形成のためのシンポジウム開催に至った。



図8 北海道でのシンポジウムの様子

④港湾業者や海上保安部など油流出対応事業者の理解：①のデモ試験については秘密保持面から招待はできなかったが、③のシンポジウムに近隣の港湾業者や海上保安部関係者を招待し、理解増進活動を行った。また、啓発パンフレットの送付を行った。

第1グループにおいては、特に山口県において拠点候補企業の取り組みが熱心であり、実装に向けて、産廃処理許可に不可欠な実用と同様の高濃度油分を海水混入の状態で分解処理する実用規模デモ試験実施の要請があるなど、拠点形成の有望な候補であると言える。また、第2グループの岩手県、栃木県の2拠点については、拠点候補企業とともに啓発シンポジウム開催や当該自治体との協議など実装に向けた取り組みを進めており、引き続きこれらを実施中の第1グループの2道県（北海道、大分県）と同様に、拠点形成の候補であり、これらを踏まえると「1～2箇所での拠点形成」の実現可能性は十分にあると判断される状況にあった。

これらの活動内容及び実績から、平成20年度当初の目標は達成されたと考えられる。

(2)-2：平成21年度

実装活動1年目であった平成20年度の実績を踏まえ、事業2年目となる平成21年度では、原則として既にデモ試験が終了している第1グループ（大分県、北海道、山口県）において、実装すなわち「最低1箇所での拠点形成」を行うことが目標であった。拠点形成とは、「拠点候補企業による本事業実施の意思表示」「事業実施に必要な制度・手続き面での道筋の明確化」を意味する。換言すれば、実際の油流出事故が発生した際に、「流出油のバイオ処理が規模の大小を問わず事業として開始可能な状態」にあることを指す。

これに対して、平成21年度（2年目）の具体的実装活動の実績は以下のとおりであ

った。

- ①バイオ処理の拠点づくり：第1グループの山口県において、高濃度油分を海水混入の状態での分解処理する実用デモ試験を実施した。また、拠点候補企業である山口県下関市の企業が本事業実施の意思表示、すなわち、本技術の根幹をなす大分県保有の特許の実施許諾申請の意思を表明し、許認可取得に必要な装置開発・設備改修を伴う開発事業に着手した。第2グループにおいて、NPO日本パーク堆肥協会を通じて新たに拠点候補企業を募集したところ、富山県のパーク堆肥製造企業より実験の申し出があった。地元自治体とのデモ試験実施に関する協議を経て、計画どおり拠点候補1箇所（富山県射水市）でのデモ試験を行うに至った。



図9 富山県でのデモ試験の様子

- ②当該自治体の了解：第2グループの岩手県において、県庁環境生活部資源循環推進課、廃棄物対策担当課、環境影響評価・土地利用担当課の課長クラスと本活動における法令面の裏付け、事業許認可に関して協議を行った。環境省本省の「『海上流出油をバイオ処理する』ことは廃棄物の処理及び清掃に関する法律（廃掃法）に基づく産廃処理許可を要しないが処理業許可については都道府県知事が許可権者となる」との見解などを基に意見交換を行い、本活動について理解を得ることができ、環境影響評価など事業の安全性確保を条件に県が拠点候補企業に許認可を行うことを確認した。また、第2グループの富山県において、拠点候補企業より廃掃法の「調査研究」条例に基づき富山県環境政策課にデモ試験に関する計画書を提出し、その実施が認められた。
- ③地元住民のコンセンサス形成：第2グループの岩手県（1箇所）において、拠点候補企業でのデモ試験成果に基づき、計画どおり地元住民・関係者のコンセンサス形成のためのシンポジウム「エコ時代の新しい事故対策・流出油をバイオで処理

する」の開催に至った。なお、もう一方の第2グループの栃木県については拠点候補企業でのデモ試験結果が思わしくなく、その原因究明中となったため、年度中にはシンポジウム開催（普及啓発段階）に至らなかった。



図10 岩手県でのシンポジウムの様子

④港湾業者や海上保安部など油流出対応事業者の理解：①のデモ試験については第2グループの富山県において、ナホトカ号事故対応事業者の一つである石川県の廃棄物処理事業者を招待して実施した。また、③のシンポジウムに第2グループの岩手県において近隣の港湾業者や海上保安部関係者を招待し、理解増進活動を行った。この他、国内での学会発表としては「日本船舶海洋工学会西部支部秋季講演会（熊本）」において本事業に関する研究成果につき講演を行うなど、各種の普及啓発活動を行った。

平成21年度は、第1グループにおいて、山口県下関市の企業が本事業実施の意思を表明し、大分県保有の特許実施許諾申請の手続きを開始し、許認可取得に必要な装置開発・設備改修を伴う開発事業に着手した。1年間かけて開発を終え、許認可を得ることにより「流出油のバイオ処理が事業として開始可能な状態」に至ることが期待できた。

従って、平成21年度当初の目標である「最低1箇所での拠点形成」に完全には到達していないものの、バイオ処理の拠点づくりは実現直前の状態に至っていると考えられた。

(2)-3：平成22年度

最終年度となる予定であった3年目の平成22年度では、過去2年間、平成21年度までの実績を踏まえ、拠点企業の募集、デモ試験を経て全国3箇所程度のバイオ処理拠点を獲得するという支援期間終了後における目標を達成するべく、実装活動を進める計画で

あった。

これに対して、平成22年度（3年目）の具体的実装活動の実績は以下のとおりであった。

- ①バイオ処理の拠点づくり：第1グループの山口県において、下関市の企業が本事業実施の意思表示を示しており、許認可取得に必要な装置開発・設備改修を行った。第2グループにおいて、NPO日本バーク堆肥協会や関連団体を通じて新たに拠点候補企業を募集したところ、岐阜県のバーク堆肥製造企業より実験の申し出があった。計画どおり拠点候補1箇所（岐阜県本巣市）でのデモ試験を行うに至った。



図1-1 岐阜県でのデモ試験の様子

- ②当該自治体の了解：第1グループの山口県下関市において、下関市環境部廃棄物対策課と本事業実施における法令面の裏付け、事業許認可に関して協議を行った。環境省本省より示された「『海上流出油をバイオ処理する』ことは廃棄物の処理及び清掃に関する法律（廃掃法）に基づく産廃処理許可を要しないが処理業許可については都道府県知事が許可権者となる」との見解などを基に協議を行い、本活動について理解を得るとともに、産廃処理場設置許可・都市計画審議会審査・環境アセスメント同意が不要であること、産廃処理業許可区分を廃油・食品残渣に拡大する許認可申請が必要であること、申請は書類審査による事前協議の後に産廃委員会への協議を経て本審査に至ることなど具体的道筋が示された。また、油のバイオ処理は前例がないので科学的根拠（油分解データ）、設備の資料（工程、能力）などが必要であり、技術的な検討を経て県が許認可検討を行うことを確認した。また、第2グループの岩手県において、環境生活部資源循環推進課を窓口し、環境影響評価・土地利用担当課、環境保全技術担当職員など約20名に対してプレゼンテーションを実施する機会を得て本活動のバイオ処理について説

明を行った。

- ③地元住民のコンセンサス形成：実装候補拠点で実際の事業化体制に入った第1グループの山口県において、下関市でのデモ試験成果や設備改修など実装への取り組みを紹介するシンポジウム「科学技術の実装としての流出油バイオ処理」の開催に至った。なお、予定していた第2グループにおける普及啓発段階（シンポジウム開催）についてはこの時期の開催が効果の面で疑問があったため、実際の拠点形成地となる山口県での開催に変更した。



図12 山口県でのシンポジウムの様子



図13 北海道での講演発表の様子

- ④港湾業者や海上保安部など油流出対応事業者の理解：③のシンポジウムに近隣の港湾業者や海上保安部関係者を招待し、理解増進活動を行った。また、同じ流出油対応分野の実装活動「サハリン沖石油・天然ガス生産に備える市民協働による油汚染防除体制の構築（代表者：立正大学・後藤真太郎教授）」が主催する「北方圏国際シンポジウム・油流出フォーラム」において本活動の紹介を行い、北海道

地域の油流出対応業者・産業廃棄物処理業者から関心を示されるなど効果的な各種普及啓発活動を行った。

平成22年度末の段階で、明確にバイオ処理の拠点を形成する状況に至ったのは、瀬戸内海地域に立地する第1グループの山口県下関市の1箇所（山陽チップ工業㈱）であった。同社から実施許諾申請書が特許権者の大分県に提出され、処理業許可に向けた設備改修が平成23年1月に完成しており具体的な事業化体制に入っている。

また、平成20年度にデモ試験を実施し、平成21年度に啓発シンポジウムを開催した第2グループの岩手県では、技術的に地元産バーク堆肥による油処理が可能であることが確認され、行政側も協力的であるものの、事業化体制を検討するに至るほど拠点候補企業の意識は高まっていなかった。しかし、この平成23年3月11日に発生した東日本大震災が「国内史上最大級の油流出災害」でもあることが明らかになるにつれ、本活動が新たな局面を迎え、この震災対応に関連した検討が進められようとしていた。

従って、最終年度となる予定であった平成22年度（3年目）の当初目標は、実装拠点3箇所程度の実現であったが、バイオ処理拠点を形成する状況が明確に示された実装拠点は1箇所のみであった。この震災による被災地となった東北地域の有望2箇所（岩手県、宮城県）を中心に継続して本活動の働きかけを行い、若干の遅れはあるものの目標への到達を実現することが期待された。

(2)-4：平成23年度

平成23年3月11日に発生した東日本大震災では、主な油流出災害として岩手県大船渡市、宮城県気仙沼市、同仙台市、福島県南相馬市などが報道され、広域性と多発性を特徴とする「国内史上最大級の油流出災害」でもあることが明らかになった。また、バイオレメディエーションの専門家として宮城県の復興計画の技術的な取りまとめや実際に気仙沼市の復興支援に携わる宮城大学の笠原准教授より、倒壊タンクや沈没船等による油流出汚染の処理として、急遽、本活動の照会等があった。これら震災以降の状況を受け、本活動は震災関連として平成23年度末まで延長となった。

これら震災以降の状況と平成22年度までの実績を踏まえ、平成23年度では、実装の可能性を検討する局面を迎えている岩手県の拠点候補企業に加え、被災地最大の油流出発生地域でありかつバイオ処理への関心を寄せている宮城県において、震災復興事業としての位置づけを目指し、本活動を進めることとした。

これに対して、平成23年度（震災関連延長）の具体的実装活動の実績は以下のとおりであった。

- ①バイオ処理の拠点づくり：多くの津波の被災地では、6月になっても未だガレキ撤去や仮設住宅に目途がたたない震災復旧状況であったことから、被災地の現地実装活動に先駆けて、7月に岩手県や宮城県の拠点候補企業を対象に、既に実装拠点第1号となった先例地域の山口県においてバイオ処理施設を含めたOJT（オン・ジョブ・トレーニング）研修を計画どおり実施した。



図14 山口県の拠点企業でのOJT研修の様子

その後、7～8月にかけて岩手県や宮城県の各関係機関等と連絡を取りながら被災地の油流出被害の情報提供を受けるとともに本活動のバイオ処理が復興支援に向けた新たな事業となるよう情報交換を重ねた。8月末に岩手県大船渡市と宮

城県気仙沼市で現地調査、本活動の現地説明を行った上で関係機関との協議を経て、9月に地元自治体である大船渡市生活福祉部市民生活環境課環境衛生係との協議の中でボランティア団体等の参加により約40名で実施する災害漂着油回収作業について、同市よりその回収物処理の本活動による支援要請を受けたことから、同市内港湾周辺の被災工業用地において、計画どおり拠点候補企業とともにバイオ処理の実証試験を10月から開始し、同時に地元自治体等関係者を招待し現地説明会並びにプレス発表を実施した。



図15 岩手県大船渡市での実証試験の様子



図16 実証試験での報道取材の様子

また、岩手県など被災地においてバイオ処理拠点を形成する状況に至るためには、拠点候補企業による本活動の実証試験等技術的な検討を経て、当該自治体が産廃処理業許可区分を廃油・食品残渣に拡大する許可申請が必要であるという基

本事項が明確化したことから、岩手県でパーク堆肥を製造する従来の拠点候補企業1社だけでなく、既に産廃処理業許可を有する企業の連携協力を打診したところ、12月に福岡県及び岩手県の産廃処理業許可を有した企業2社が連携し岩手県大船渡市において被災地での事業化体制に入る意志が表明され、計画どおり「震災等災害流出油のバイオ処理が復興支援に向けた新たな事業として開始可能な状態」が具体化する状況に至った。

さらに、平成24年度は、事業化に向けて取り組みながら、被災地の主に油汚染土壌等を分解対象とするパーク堆肥由来のバイオ処理・再生技術についても新たな技術確立をめざし実証研究を実施することとなった。

②当該自治体の了解：本活動の震災対応として、4月の岩手県における現地調査時に岩手県環境生活部資源循環推進課に対する説明、7月に実施した山口県におけるOJT研修時に下関市環境部廃棄物対策課に対する説明を行った。さらに8月の実証試験の実施についての事前説明時と9月の廃掃法の「調査研究」条項に基づく計画書の提出時に岩手県大船渡保健所と協議して、実証試験の実施が認められた。10月の実証試験開始時には当該自治体等関係機関などを対象に、現地説明会を開催し、実際のバイオ処理を公開することで、本活動の技術研究実績と油分解後のパーク堆肥を復興土木事業上で緑化資材として再生利用する技術提案への効果的な理解増進を図った。



図17 実証試験での現地説明会の様子

3月には今回の実証試験の経過報告を行い、バイオ処理の事業化に向けた産廃処理業許可などについて協議を続けることを確認する。

しかし、実際の災害流出油や津波漂着油汚染物のバイオ処理という油汚染分解処理技術については、これまで前例がないことから、地元自治体等の復興計画に

組み込むには至らなかった。

- ③地元住民のコンセンサス形成：コンセンサス形成のために、8月に宮城県仙台市で開催された「産業技術連携推進会議-東北大学-産業技術総合研究所合同セミナー－震災復興に向けての産学官連携の取り組み－」において、地元住民のコンセンサス形成に繋がるよう一般参加者等約180名に啓発パンフレットを配布するとともに、短時間ではあったが安全性や技術内容に対する本活動の震災対応について紹介した。
- ④港湾業者や海上保安部など油流出対応事業者の理解：8月に第二管区海上保安本部、環境省東北地方環境事務所、国土交通省東北地方整備局など被災地の油流出対応及び処理対策に関係する国、県、地元自治体の関係機関部署にて、震災対応として実施している本活動のバイオ処理の安全性、経済性と低環境負荷であること等を紹介し理解の増進を図った。また、効果的な広報活動とするため、10月の実証試験開始時の現地説明会をプレス発表とし、報道各社の取材に積極的に対応した。この他、国内での学会発表としては9月「ENVOLプログラム国際シンポジウム（大分）」、11月「日本船舶海洋工学会西部支部秋季講演会（山口）」において本事業に関する研究成果につき講演を行うなど、各種の普及啓発活動を行った。

震災関連として延長実施した平成23年度の本活動は、宮城県の拠点候補企業が諸般の情勢から実証実験を断念したが、この時点でも深刻な災害漂着油の環境汚染は潜在化していた。

岩手県では、大船渡市に大分県内の製造企業から被災地支援として提供された杉樹皮製油吸着材「杉の油取り」がボランティア団体約40名の回収作業によって使用され、その災害漂着油回収物（海水分を含む総量約1t以上、重油分量約250L）をバイオ処理の実証試験に供した。この実証試験が契機となり、これまでバイオ処理シンポジウム等に参加し理解を深めていた福岡県の㈱ユーロトランスが事業化主体となって、岩手県岩泉町の拠点候補企業が油分解微生物の出現が確認されているパーク堆肥を提供し、大船渡市で被災し事業再建に取り組んでいる企業の廃棄物処理工場を借用し事業化を図る連携体制によるバイオ処理拠点の形成に至った。

これによって、従来から油流出事故が多発している瀬戸内海沿岸地域、このたびの東日本大震災で津波被害が甚大な東北三陸海岸沿岸地域の2箇所バイオ処理拠点を形成する状況を得ることとなり、高リスク地域での拠点づくりという目標をほぼ達成した。

III 実装支援活動の成果

(1) 目標達成及び実装状況

【支援期間終了後の目標（到達点）】	【実装状況】
<p>① バイオ処理の拠点づくり： ・デモ試験 ・高リスク地域 3箇所程度 （北海道） （北陸） （瀬戸内海）</p> <p>② 当該自治体の了解： ①の拠点の地元自治体の産業廃棄物担当部署に対して ・法的解釈や事業認可などを明確化 ・バイオ処理につき<u>事前了解</u></p> <p>③ 地元住民のコンセンサス形成： ①の拠点の地元住民に対する ・十分な<u>コンセンサス</u></p> <p>④ 港湾業者や海上保安部など油流出対応事業者の理解： 普及啓発 ・<u>普及シンポジウム</u>を開催 広報活動 ・<u>展示会</u>の活用 ・<u>プレス発表</u></p>	<p>① バイオ処理の拠点づくり： ・デモ試験＝○新たに4箇所を実施 ・高リスク地域 2箇所 ○1 山口県下関市（瀬戸内海） ○2 岩手県大船渡市（震災被災地）</p> <p>② 当該自治体の了解： ・法的解釈＝○環境省見解で明確化 ・事業許可＝○自治体見解で明確化 ・事前了解＝取得進捗状況で異なる ○山口県下関市：取得申請準備中 △岩手県：取得協議調整中</p> <p>③ 地元住民のコンセンサス形成： ・コンセンサス＝○本活動で理解増進 ○山口県下関市：理解度約80%以上 ○岩手県：理解度約80%以上</p> <p>④ 港湾業者や海上保安部など油流出対応事業者の理解： ・<u>普及シンポジウム</u>＝○3道県4回 ・<u>展示会</u>＝△環境関連5回 ・<u>プレス発表</u>＝ ○メディア掲載件数15件以上 △学会等発表8回</p>

(2) 実装された成果の今後の自立的継続性

これら4年間の本活動により実装された端的な成果は、バイオ処理拠点を形成する状況に至った2箇所（山口県、岩手県）であり、今後の自立的継続性は高い。

具体的には、山口県下関市の山陽チップ工業㈱は、平成23年1月に独自に開発したバイオ処理設備が完成しており、事業化体制に入っていることなどから、既に自立的にバイオ処理事業の継続を図る状況にある。

岩手県では、大船渡市で産業廃棄物の中間処理施設や収集運搬業等、地域の環境リサイクル産業を担ってきた企業が、本社事務所、工場ともに被災し、工場復旧も不透

明のまま、環境事業の縮小を余儀なくされていたが、現在、廃棄物処理収集運搬業から徐々に再建に取り組んでいる。そのような状況の中で、福岡県の㈱ユーロトランスが事業化主体となり、被災地の企業と連携して大船渡市での事業化体制に入るとの表明がなされたものであり、被災地での環境修復が進む今後、塩分と油分を含む複合汚染土壌等の浄化、船舶や工場タンクにおける油槽清掃水の処理などにもバイオ処理を適用する技術検討も行うとしており、自立的な発展性が期待できる。

(3) 実装活動の他地域への普及可能性

この4年間のバイオ処理の実装活動は、全国7地域でのデモ実験によって、研究成果同様に概ね全国各地のバーク堆肥でバイオ分解処理が可能であるというエビデンスを得たことも成果と捉えることができ、本活動は他地域へ普及する可能性を高めた。

現状では、本活動でバイオ処理の拠点候補となった北海道、栃木県、富山県、岐阜県など有望な地域がいくつかあるものの山口県や岩手県で先行する事業化事例に注目していると考えられる。上記のバイオ処理拠点2箇所がバイオ処理事業の具体的な前例モデルとなれば、将来的にこの有望な拠点候補やこれら以外の地域においても普及し、別の複数の地域で自立的な事業化がスムーズに進むことが期待できる。

(4) 実装活動の社会的副次成果

この4年間のバイオ処理の実装活動は、研究成果を社会実装すること、つまりバイオ処理の拠点企業を形成し事業化を図ることが直接的な成果であるが、本活動で事業化レベルの正に社会実装規模でデモ実験や実証試験を全国の複数の現地で実施できたことによって、バイオ処理技術の現場的で現実的なエビデンスと拠点形成となる事業化に関するステークホルダーに対して説得力が高まったことは副次的成果に繋がったといえる。バイオ処理は、地域資源的なバーク堆肥というある意味アバウトな媒体を気象条件も変化する自然環境下で微生物発酵するプロセスであることから、実際のバルク（量）やフィールド（場所）も大きく影響するため、拠点候補企業にとっては、デモ実験や実証試験の中で事業化に直結する処理作業をOJT的に実体験し習得できるとともにコスト試算できる。また、処理業許可等を行う当該自治体担当者や地元住民、対応業者等の関係者においてもイメージではなく実際のバイオ処理がストレートに理解しやすいことが、バイオ処理の拠点形成には説得力を持つことを改めて実感できた。特に、震災関連として実施した大船渡市での災害漂着油回収物の実証試験では、取材報道においても記者の関心が高まり、その報道された記事や掲載写真等で地元住民などのコンセンサス形成にも大きく寄与したと考えられる。

さらに、本活動は、全国各地での拠点候補企業を得る活動を通して、これまでの専

門的な研究グループや固定組織的な実装組織の関係者だけでなく、環境保全、海上防災、行政官庁、地元自治体など多様で広範な担当者や浄化処理技術の研究者、事業者等との人的ネットワークの醸成、構築に多大な貢献をした。これは、今後の他地域でのバイオ処理の拠点づくりの普及や事業化をスムーズに進める人的プラットフォームとなった。

(5) 人材育成

本活動では、直接的な人材育成は行っていないが、バイオ処理のデモ実験等を通じて拠点候補企業で参画した若手人員や、シンポジウム・学会講演等に参加した若手研究者に対して、研究成果の実現に向けて取り組む中でバイオ処理を含む科学技術への関心と興味を抱かせることが出来ていれば、微力ながら間接的な人材育成と捉えていただきたい。

(6) 実装活動で遭遇した問題とその解決策

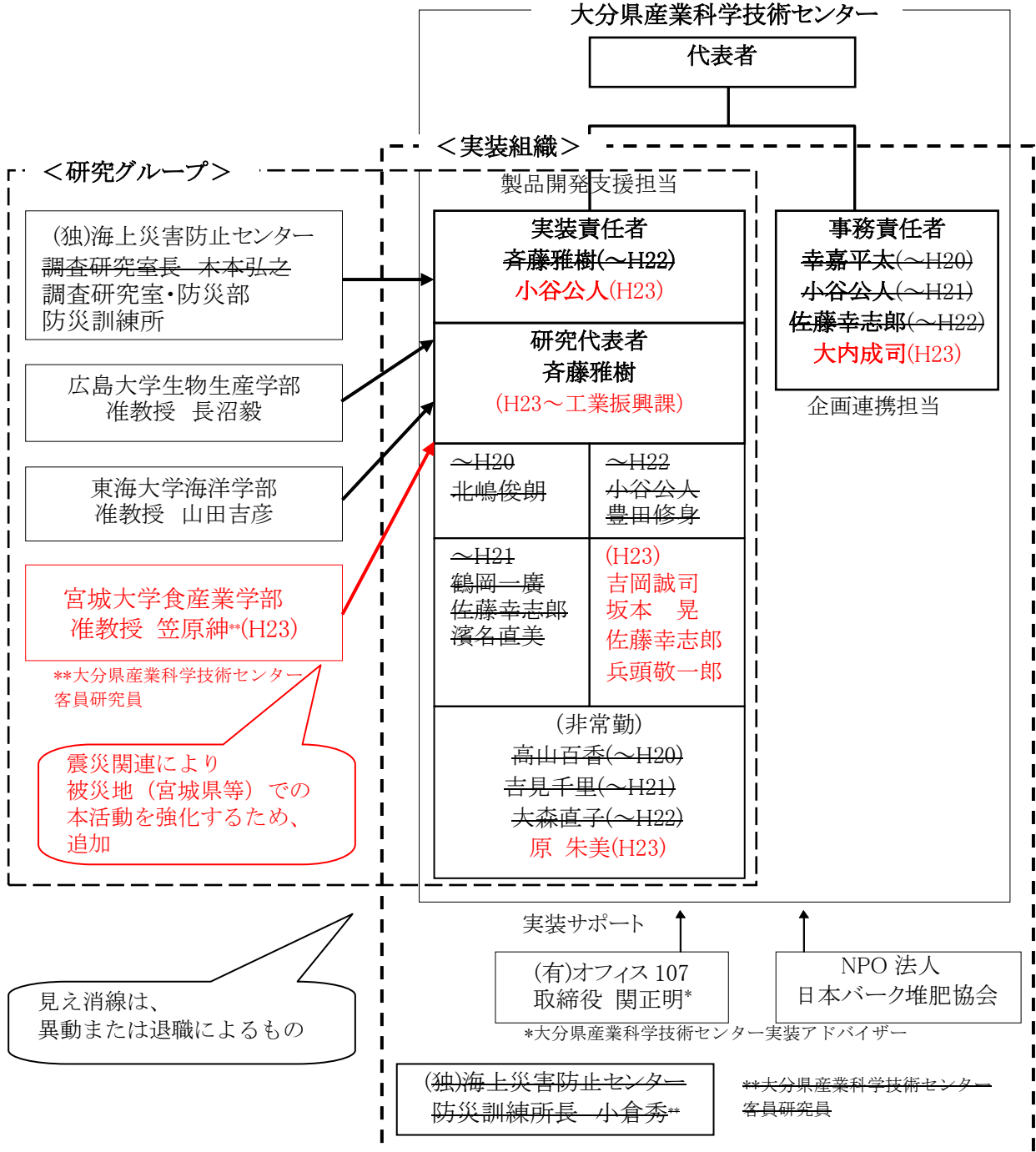
本活動のバイオ処理は、作業プロセスが同様であることから、拠点となり事業化するステークホルダーを当初からバーク堆肥製造企業として拠点候補企業の中心に据えて募り、拠点事業化を模索したが、バーク堆肥製造企業が拠点事業化に必ずしも前向きになれない状況があることが把握できた。

バーク製造堆肥企業は、もともと自社の製材等林産加工品製造時に生じる廃樹皮をリサイクルする目的で林産業の一部として取り組んでいる場合があり、その場合は、廃棄物処理業（木くず）の許可を要しないでバーク堆肥を製造販売している。本活動の流出油回収物のバイオ処理を拠点事業化する場合は、前述のとおり廃棄物処理業の許可区分として廃油・食品残渣が必要となるため、林産業の一部としてバーク堆肥の製造を行っている企業においては、新たに廃棄物処理業への事業拡大となることが、手続き的、経済的にも事業化上のリスクとして判断され、拠点事業化に必ずしも前向きになれないという状況が発生した。

このことから、拠点事業化のステークホルダーをバーク堆肥製造企業に限らず廃棄物処理業にも広げて事業化体制を模索することとし、実装アドバイザーである関正明氏のサポートを得て、既に産廃処理業許可を有する企業の連携協力を打診したところ、岩手県岩泉町の拠点候補企業が、油分解微生物の出現が確認されているバーク堆肥を提供し、大船渡市で被災し事業再建に取り組んでいる企業の廃棄物処理工場を借用して、これまでバイオ処理シンポジウム等に参加し理解を深めていた福岡県の㈱ユーロトランスが事業化主体となる体制構築によって、この拠点事業化上の課題を解決するに至った。

IV 実装活動の組織体制

(1) 体制



V 理解普及のための活動とその評価

(1) 展示会への出展等

年月日	名称	場所	概要	ステークホルダー	社会的インパクト
2009年 5月12日～ 14日	Interspill 2009	フランス マルセイユ	バイオ処理技術ポスター展示	環境学者 海上防災等 関係官庁 事業者	ブース 来場者 約100名
平成21年 12月9日～ 12日	エコプロダクツ2009 流出油をバイオで処理する	東京都江東区 東京ビッグサイト	バイオ処理技術ポスター展示 PCプレゼン上映 啓発パンフレット配布 約 130	環境保全 関係官庁 処理業者 総合商社等	ブース 来場者 約80名
平成22年 2月23日	北方圏国際シンポジウム 「北海道北部沿岸域での 油汚染事故への対応」	北海道紋別市 紋別市文化会館	バイオ処理技術ポスター展示 バイオ処理技術サンプル展示 啓発パンフレット 約100	環境保全 関係官庁 処理業者 商社等	ブース 来場者 約100名
平成22年 8月27日	フォーラム・海上油流出 時の油防除資機材展	北海道紋別市 オホーツク流氷科学 センター	バイオ処理技術サンプル展示 啓発パンフレット 約50	環境保全 関係官庁 処理業者 商社等	ブース 来場者 約50名
平成23年 2月21日	北方圏国際シンポジウム 「ワークショップ油汚 染」	北海道紋別市 紋別市文化会館	バイオ処理技術ポスター展示 啓発パンフレット 約100	環境保全 関係官庁 処理業者 商社等	ブース 来場者 約100名

(2) 研修会、講習会、観察会、懇談会、シンポジウム等

年月日	名称	場所	概要	ステークホルダー	社会的インパクト
平成20年 10月27日	シンポジウム 流出油をバイオで処理する	北海道札幌市 北海道立道民活動セ ンター	油流出バイオ処理法の普及啓発 ・東海大学 山田吉彦 ・海上災害防止センター 小倉 秀 ・大分産科技センター 斉藤雅樹 ・科学技術振興機構 篠崎資志	環境保全 海上防災等 関係官庁 事業者	参加者 86名
平成20年 12月1日	シンポジウム 流出油をバイオで処理する	山口県下関市 海峡メッセ下関	油流出バイオ処理法の普及啓発 ・東海大学 山田吉彦 ・海上災害防止センター 小倉 秀 ・大分産科技センター 斉藤雅樹 ・科学技術振興機構 衣笠直己	環境保全 海上防災等 関係官庁 事業者 地元市民	参加者 91名
平成21年 11月24日	シンポジウム 流出油をバイオで処理する	岩手県盛岡市 ホテル東日本盛岡	油流出バイオ処理法の普及啓発 ・広島大学 長沼 毅 ・海上災害防止センター 萩原 貴浩 ・大分産科技センター 斉藤雅樹 ・科学技術振興機構 関 正明 篠崎資志	環境保全 海上防災等 関係官庁 事業者 地元市民	参加者 64名
平成23年 1月19日	シンポジウム 科学技術の実装としての 流出油バイオ処理	山口県下関市 海峡メッセ下関	科学技術と油流出バイオ処理法 の普及啓発 ・成城大学 小田切宏之 ・海上災害防止センター 萩原 貴浩 ・大分産科技センター 斉藤雅樹 ・山陽チップ工業 伊藤一則 ・科学技術振興機構 富浦 梓 ・大分産科技センター 関 正明	環境保全 海上防災等 関係官庁 事業者 地元市民	参加者 93名

(3) 新聞報道、TV放映、ラジオ報道、雑誌掲載等

①新聞報道

- ・西日本新聞／「流出重油バイオで分解」平成20年11月30日(日)
- ・科学技術新聞／「津波による流出重油 バーク堆肥生産で分解・処理」平成23年4月22日(金)

- ・毎日新聞 / 「油分解技術で被災地支援」平成23年7月23日(土)
- ・日経新聞 / 「流出油バイオで分解実験」平成23年9月15日(木)
- ・中小企業ニュース / 「大分県産業科技センター、岩手・大船渡市で流出油の回収・分解実験」平成23年9月21日(水)
- ・岩手日報 / 「漂着油をバイオで処理」平成23年10月8日(土)
- ・東海新報 / 「漂着重油を堆肥に活用」平成23年10月8日(土)
- ・大分合同新聞 / 「被災地復興に県産技術を」平成23年10月8日(土)
- ・共同通信社(全国地方紙に配信) / 「流出油を微生物が分解 被災地・大船渡で実験」平成23年11月8日(火)
- ・朝日新聞 / 「杉で油回収、泡でカキ育成 科学力で恵みの海へ 大船渡」平成24年2月15日(水)

②TV 放映

- ・OBS 大分放送 ニュース / 「重油処理に一役 大分の技術が被災地へ」平成23年9月13日(火)18時35分
- ・OBS 大分放送ニュース / 「被災地リポート 大分の技術で流出油を再生利用」平成23年10月18日(火)18時21分
- ・NHK 大分放送局 ニュース / 「被災地の流出油をたい肥で分解」平成23年9月26日(月)18時11分
- ・NHK 盛岡放送局 ニュース / 「災害で流出の油を分解実験」平成23年10月7日(金)16時38分
- ・NHK 大分放送局 ニュース / 「大分の技術で重質油を分解」平成23年10月7日(金)18時13分

③ラジオ報道

④雑誌掲載

(4) 論文発表 (国内誌 件、国際誌 件)

(5) WEBサイトによる情報公開

- ・「油流出事故回収物の微生物分解処理の普及」実装グループのサイト
<http://www.geocities.jp/aburabio/index.htm>

(6) 口頭発表 (国際学会発表及び主要な国内学会発表)

①招待講演 (国内会議 4件、国際会議 1件)

- ・斉藤雅樹：新しい時代の油流出事故対策 -油流出をバイオで処理する-, JST社会技術研究開発事業 研究開発成果実装支援プログラム第一回公開報告会, 東京都千代田区, 平成21年2月7日
- ・斉藤雅樹：海に流れた石油をどうする?, JSTサイエンスカフェ宮崎, 宮崎県宮崎市, 平成22年1月13日
- ・斉藤雅樹：油流出のバイオ処理・バーク堆肥を使う新技術, 北方圏国際シンポジウム「北海道北部沿岸域での油汚染事故への対応」, 北海道紋別市, 平成22年2月23日
- ・斉藤雅樹：Oil Spill Response by Biodegradation System for Marine Environment Damaged by Tohoku Tsunami, 2011 ENVOL International Symposium (Environmental Opinion Leaders for the Asia Pacific), APU立命館アジア太平洋大学, 大分県別府市, 平成23年9月23日
- ・斉藤雅樹：油流出のバイオ処理・全国で実施中の油分解実験, 北方圏国際シンポジウム「ワークショップ油汚染」, 北海道紋別市, 平成23年2月21日

②口頭講演 (国内会議 4件、国際会議 0件)

- ・斉藤雅樹：油流出事故回収物の微生物分解処理技術の研究, 日本船舶海洋工学会西部支部秋季講演会, 広島県呉市, 平成20年11月20日

- ・ 齊藤雅樹：油流出事故回収物の微生物分解処理技術の研究（第2報），日本船舶海洋工学会西部支部秋季講演会，熊本県荒尾市，平成21年11月19日
- ・ 齊藤雅樹：油流出のバイオ処理・バーク堆肥を使う新技術，油流出事故を想定した訓練，北海道紋別市，平成22年8月27日
- ・ 齊藤雅樹：油流出事故回収物の微生物分解処理技術の研究（第3報），日本船舶海洋工学会西部支部秋季講演会，山口県下関市，平成23年11月2日

③ポスター発表（国内会議_____件、国際会議_____1件）

- ・ 齊藤雅樹：Organic Sorbent and Biodegradation Disposal System for Less Environmental Load, Interspill 2009, フランス マルセイユ, 平成21年5月12～14日

(7) 特許出願

①国内出願（_____件）

- ・ 特許出願は該当なし（本事業関連の特許は成立済み：特許第3858071号）

②海外出願（_____件）

(8) その他特記事項

VI 結び

4年間の活動実績を総括し、バイオ処理の拠点づくりについては、これら4年間の本活動により、2箇所（山口県、岩手県）のバイオ処理拠点を形成する状況に至った。具体的には、山口県では、下関市の山陽チップ工業(株)が本バイオ処理の特許権者（大分県）との間で実施許諾契約締結を終えて既に事業化体制に入り、当該自治体に処理業許可の取得申請状況となった。岩手県では、福岡県の(株)ユーロトランスが事業化主体となり、岩手県大船渡市の企業と連携して被災地での事業化体制に入るとの表明があり、特許権者（大分県）との実施許諾契約締結後、当該自治体に処理業許可の取得事前協議を開始する状況となっている。今後のバイオ処理拠点事業化を期待している。

達成度は、実装支援期間終了後における到達点としたバイオ処理拠点数は目標の3箇所程度には至らなかったが、従来から油流出事故が多発している瀬戸内海沿岸地域、このたびの東日本大震災で津波被害が甚大な東北三陸海岸沿岸地域の2箇所でバイオ処理拠点を形成する状況を得たという点において、高リスク地域での拠点づくりという目標をほぼ達成したと評価できる。

当該自治体の了解については、法的解釈について環境省本省の「『海上流出油をバイオ処理する』ことは廃棄物の処理及び清掃に関する法律（廃掃法）に基づく産廃処理許可を要しないが処理業許可については都道府県知事が許可権者となる」との見解を得た。具体的な処理業許可の取得については、産廃処理場設置許可・都市計画審議会審査・環境アセスメント同意が不要であること、産廃処理業許可区分を廃油・食品残

渣に拡大する許認可申請が必要であること、申請は書類審査による事前協議の後に産廃委員会への協議を経て本審査に至ることなど具体的道筋が示され、これを基に拠点候補の各当該自治体で技術的な検討を経て許認可検討を行うことを確認した。

達成度は、現在、山口県下関市で山陽チップ工業(株)が事前了解を得る取得申請状況であり、岩手県では(株)ユーロトランスが処理業許可の事前協議を開始する状況に至っていることから、当初の事前了解を得るという目標を達成したと評価できる。

また、地元住民のコンセンサス形成及び港湾業者や海上保安部など油流出対応事業者の理解についても普及啓発、理解増進活動の効果が上がり、当初の目標を達成していると評価できる。

具体的にその一端を示すものとして、3年間にわたり4回開催したシンポジウムにおけるアンケート調査の回答結果が挙げられる。「石油がバイオ分解処理できる」ことに関する開催前と開催後の理解度が、図18～21に示すとおり時系列順に向上している。同じ山口県での比較では2年後の理解度は加算的に向上しており、地元住民のコンセンサスの形成及び港湾業者や油流出対応事業者などの理解増進に本活動が功を奏した実績として評価できる。

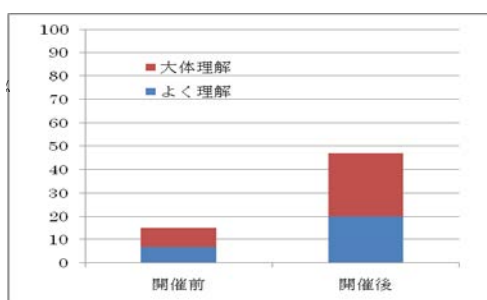


図18 北海道での理解度 (H20年度)

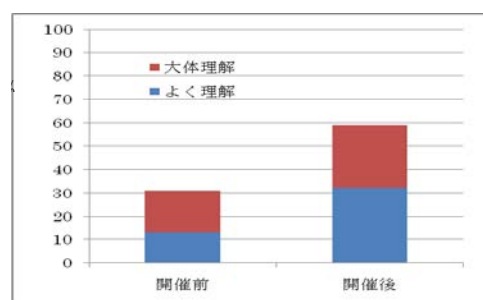


図19 山口県での理解度 (H20年度)

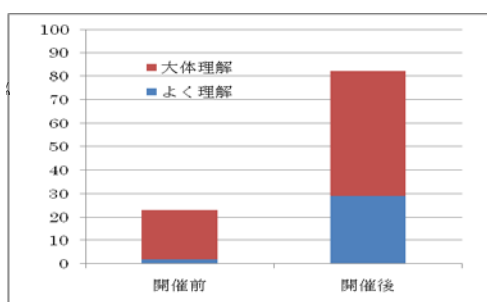


図20 岩手県での理解度 (H21年度)

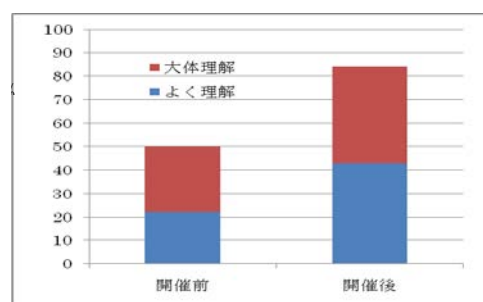


図21 山口県での理解度 (H22年度)

油流出事故が発生した際、従来の「焼却処理方式」に替え、低コストで低環境負荷の「バイオ処理」で対応できる社会環境の整備という最終目標に対しても、この4年間の本活動は、「様子見」の立場を採る地域が多い状況から転じ、「前例がない」とい

う壁を乗り越える新たな一步を踏み出す役割を果たした。

特に、復旧・復興が進む被災地（岩手県）においてバイオ処理拠点の形成に至る状況に繋がったことは、明らかに本活動を震災関連として延長実施した中で得た実績である。今後、被災地復興上で「バイオ処理」で対応できる社会環境の整備に向け、自立的継続性と発展性が期待できる。

最後ではあるが、4年間の実装支援プログラムで本活動に各地の各現場や運営面などを含め、さまざまなかたちでかかわっていただいた関係各位に心より感謝する。