資料2-1

資源リバランス事業化研究会

サーキュラバイオシステム分科会

L: 伊原智人（Green Earth Institute（株））
SL: 麻生義継(G-8 International Trading（株））
事務局：秦（EX都市研）

目的

食品残渣・農業残渣などのバイオマス残渣の有効利用を進めるために、飼料・肥料、メタン発酵、バイオマス発電、熱回収などのこれまでの技術のほか、亜臨界処理水技術やバイオリファイナリー等の高付加価値化手法も含め、それぞれのバイオマス残渣に合わせた技術で有用物を社会に還元していく最適な仕組を考える。

背景

- 食品メーカーや農業事業者は、事業の過程で出てくる廃棄物の処理に困っており、産業廃棄物としてコストをかけて処理している。
- 産業廃棄物処理事業者は、バイオマス残渣を、飼料・肥料、メタン発酵などの方法で処理しているが、あまり高く販売できないため、廃棄物処理費を高くせざるを得ない。

課題

- 全てのバイオマス残渣を資源に変える。
- その仕組みを事業として持続可能なビジネスモデルとする

問題意識・論点

- 現在、どのようなバイオマス残渣が、どのくらいの量、どのようなところから発生しているのか。
- それらのバイオマス残渣が、現在はどのような形で処理されているのか。もし、廃棄物として処理されている場合の引取り料はいくらか
- バイオマス残渣の処理の方法として、どのような方法が考えられるか（飼料、肥料、メタン発酵、バイオマス発電、熱回収、バイオリファイナリー、亜臨界処理＋メタン発酵やバイオリファイナリーなど）。
- バイオマス残渣の回収方法として、あるところに集中して集めた方が効率的か、必ずしもあまりメリットはないか。
- バイオマス残渣を一か所に集めて、そこで様々な処理方法を実施するコンビナートのようなもの（「サーキュラーバイオコンプレックス」（仮称））を作ることでメリットはあるのか。その場合の課題は何か。

事業展望

2023年度	2024年度	2025年度
情報交換・ テーマの絞り込み →	フィールド設定・ ケーススタディ →	実証事業（個別の事業化検討） →

会員メンバー

４６名（2023.6.1現在）

	区分	参加者企業名	参加者氏名		区分	参加者企業名	参加者氏名
1	L	Green Earth Institute株式会社	伊原　智人	24		株式会社富士クリーン	町川　和倫
2	SL	G-8 INTERNATIONAL TRADING株式会社	麻生　義継	25		株式会社エコマスター	鎌倉　秀行
3	幹事	株式会社エックス都市研究所	秦　三和子	26		株式会社エコマスター	見澤　直人
4		日鉄エンジニアリング株式会社	小野　義広	27		オオノ開發株式会社	井上　海彦
5		日鉄エンジニアリング株式会社	山下　芳浩	28		株式会社大島産業	大島　権人
6		株式会社エックス都市研究所	中石　一弘	29		九州北清株式会社	前野　慶太
7		日立造船株式会社	高木　義信	30		共和化工株式会社	松澤　泰宏
8		日立造船株式会社	伴　明浩	31		共和化工株式会社	皆川 知華
9		日立造船株式会社	若宮　和輝	32		大成建設株式会社	大久保 英也
10		協業組合仙台清掃公社	山田　政彦	33		大成建設株式会社	野本　裕
11		株式会社タケエイ	對馬　紗由美	34		株式会社IHI	上野　俊一朗
12		シナネンホールディングス株式会社	進藤　祐司	35		株式会社IHI	室伏　祥子
13		㎖＆Ｔ環境株式会社	影山　嘉宏	36		東京農業大学	末松　広行
14		Ｊバイオフードリサイクル株式会社	藤山　佳秀	37		公益財団法人廃棄物･3R研究財団	梶原　成元
15		株式会社富山環境整備	今井　麻美	38		株式会社環境構想研究所	青山　俊介
16		北陸ポートサービス株式会社	立野　嘉之	39		京都大学	松井　三郎
17		株式会社リョーシン	高野　治	40		農林水産省	清水　浩太郎
18		株式会社リョーシン	高野　晃	41		農林水産省	玉木　勇祐
19		有限会社　峡南環境サービス	河澄　秋芳	42		公益財団法人廃棄物･3R研究財団	中山　育美
20		有限会社　峡南環境サービス	長倉　章夫	43		一般社団法人日本有機資源協会	柚山　義人
21		株式会社リヴァックス	児島　毅	44		ＪＴＲ日本税制改革協議会	内山　優
22		株式会社リヴァックス	畑井　浩希	45		東北大学グリーン未来創造機構	小森　大輔
23		株式会社オガワエコノス	藤村　卓磨	46		株式会社エックス都市研究所	西村　富男

今年度活動方針（案）

〔分科会の活動概要〕

バイオマス残渣の有効利用のためのパイロットプロジェクトを公的助成事業に申請。分科会メンバーの中で、当該プロジェクトに参加を希望する企業を募り、プロジェクトを立ち上げることを目指す。バイオマス残渣としては、食品残渣や農業残渣に限定せず、食料とは競合しない非可食バイオマスを対象とすることで、事業化に必要な量の確保できる原料を考える。

〔2023年度の概略工程〕

4月	10月	12月	2月	4月
公的助成事業への申請を検討 第１回： 4/21開催	第２次公募での申請を想定	ラボスケールでの確認試験を実施しつつ、パイロット設備の製作・導入を進める		

前回資料の再掲

サーキュラバイオシステム分科会

L: 伊原智人（Green Earth Institute（株））
SL: 麻生義継(G-8 International Trading（株））
事務局：秦（EX都市研）

【2022年度の活動内容】

これまでに、２回の分科会を開催。

■第１回：MBT技術について
・新たな技術として、バイオリファイナリー、亜臨界水処理を取り上げ、技術の概要、ターゲットとなる資源品目、普及状況、コストの現状と将来展望等に関する情報共有を行い、社会実装の可能性について議論した。
・加えて、堆肥化、メタン発酵、生物乾燥等のMBT技術について、事業動向と新たな技術との組合せの可能性等を議論した。
■第２回：バイオファイナリー事業について
・湿式メタン発酵を中核としたバイオリファイナリー事業の事例をレビューし、今後のシステム構築に向けた成立要件や課題を分析した。
・食品残さや農業残渣から単糖を経てターゲット物質を微生物合成するバイオリファイナリー事業について、具体的な検討事例を基に情報共有を行った。
・新たな「バイオマス活用推進基本計画」及び「バイオマス利用技術の現状とロードマップ」についても情報共有を行い、分科会メンバーから実証・実装に向けた意向を募った。

・過去にも同様のプロジェクトは実施されてきており、成功している部分とうまくいかなかった部分があるので、それらを踏まえつつ、状況の変更も考慮して、新しいプロジェクトを考える必要がある。

・分科会メンバーの中で、バイオマスリファイナリーに適した食品残さ等が発生、あるいは処理を受託している場合、排出者が希望すれば、バイオリファイナリー原料としての適性を評価することは可能。

・適したバイオマス残渣があれば、排出事業者、処理受託事業者、GEI社のコンソーシアムで公的機関の補助事業等にアプローチしてみることも有効である。

⇒事業化可能性のある具体的な例を検討し、提示しながら議論を進めることとなった。

【2022年度活動のまとめ】

これまでの検討やヒアリングの中で、バイオリファイナリーの事業性判断のポイントは以下の５点ということがわかってきた。特に、１．と２．について、大量に継続的に集まる残渣はすでに有価物となっており、処理費が必要な残渣は、単発的で少量であることが多い。こうした中で、処理費が必要なような残渣をどう大量に集められるかを考える必要あり、そうしたターゲットが決まったところで、具体的なプロジェクトで事業化を目指したい。

【具体的なプロジェクト候補】

1．処理に困っている有機廃棄物の有用化
　例：使用済み紙おむつの分別、分解、各素材の再利用のプロジェクト
2．亜臨界処理技術を使った有機廃棄物の有用化
　例：木質バイオマス廃棄物の亜臨界処理による有用物質の抽出や
　　メタン発酵のプロジェクト
3．廃棄物政策以外の政策的意義を有する有機廃棄物の有用化
　例：地域循環経済の確立のためのプロジェクト

当面の活動計画について

- NEDOのバイオものづくり革命推進事業（第１弾）が公募され、現在、審査中

- 当該事業の中で、以下のような研究開発項目あり。

研究開発項目①「未利用資源の収集・資源化のための開発・実証」
（a）未利用資源の収集のためのサプライチェーン構築に向けた調査
- 開発対象：国内の未利用資源を収集しバイオものづくりの原料とするために必要となるサプライチェーンの構築を実施する上で必要な調査を実施します。本調査を実施する場合は、（b）の「未利用資源の原料化のための開発・実証」と一体的に実施する計画の提出を求めます。ただし、（b）の開始可否は（a）の調査終了時の SG で判断し、調査終了時の SG の 前後で（a）と（b）を含む実施計画の変更を行うことも可能とします。
- 開発目標：本調査の成果を活用した未利用資源収集のサプライチェーンの構築事例の創出
- 事業形態：委託
- 事業期間：原則　1 年以内

- 採択されたプロジェクトでは、未利用資源を収集し、バイオものづくりをすることになっており、本分科会として、その情報を集めることで、有機残渣のバイオリファイナリー分野での利用の可能性を探る

- 同時に、第2次公募（秋以降）において、本分科会メンバーのうち希望するメンバーが参画する形で、本事業への申請を検討

前回資料の再掲

資源リバランス事業化研究会

当面の活動計画について

バイオものづくり革命推進事業

令和４年度補正予算額：3000億円

- **合成生物学の革新的な進化**により、**バイオものづくりで利用可能な原料と製造可能な製品の幅が拡大**。CO_2を原料とし、海洋で分解されるプラスチックなど、バイオものづくりは、気候変動、食糧・資源不足、海洋汚染といった**社会課題の解決と経済成長との「二兎を追うことができる」イノベーション**として、**無限の可能性**が生まれている。
- 本事業では、日本として「**バイオ立国**」の旗を掲げるべく、バイオものづくりの原料と製品の多様化に向けた**プラットフォーム事業者と素材・化学等メーカーとの共同開発**や、日本の強みを活かした**バイオ生産実証等を支援**することを通じ、バイオものづくりの**速やかな社会実装を促進**する。

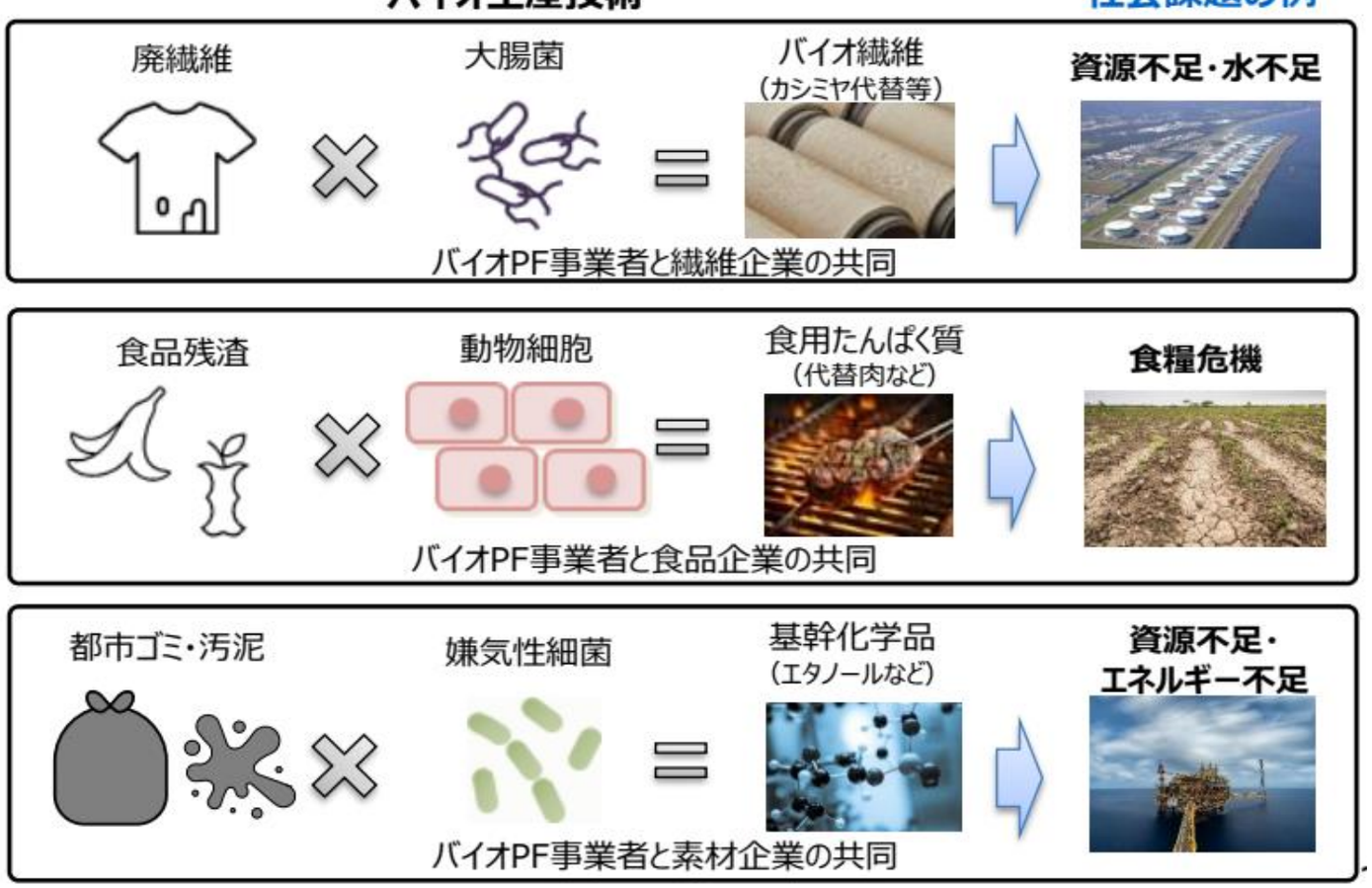
＜事業内容（案）＞

バイオものづくり原料・製品の多様化

○微生物設計プラットフォーム事業者と異分野事業者との連携等を通じて、原料と製品の両面からバイオものづくりの可能性を拡大するため、先進的な微生物開発や要素技術開発を支援

○スケールアップ生産実証、目的物質に応じた分離・精製技術、最終製品の性状に応じた製品加工技術等、日本が強みを有する生産技術の更なる高度化を促進

○廃衣料や食品残渣、都市ゴミ等の廃棄物をバイオものづくりの原料とするための前処理技術の開発・商業規模のプラントによる実証を支援し資源自立と国内のバイオ産業基盤の確立を推進



前回資料の再掲

バイオものづくり革命推進事業

公募主体	NEDO
URL	https://www.nedo.go.jp/koubo/EF2_100206.html
内容	多様な原料と多様な製品を出口としたバイオものづくりのバリューチェーンの構築に必要な技術や社会システム実証 研究開発項目①「未利用資源2の収集・資源化のための開発・実証」 （a） 未利用資源の収集のためのサプライチェーン構築に向けた調査 ・開発期間：原則 1 年以内 ※（a）を実施する場合は（b）と一体的に実施する計画の提出を求める （b） 未利用資源の原料化のための開発・実証 ・ 開発目標：2029 年度までに、未利用資源をバイオものづくりの原料として利用する技術の確立し、海外のバイオマス原料等と同等以下の価格水準まで低下させる技術を確立する。 ・事業形態： 助成 ・助成率： 1/2 ・事業期間：原則として、5 年（60 か月）以内 （c） 循環型バイオものづくりを進めるための原料としてのバイオ製品等の収集実証 ・予算規模：提案 1 件当たり研究開発項目①（a）（b）（c）の NEDO 負担額合計 200 億円以下 ※（b）の実施後に（c）の実証へ移行する場合、（c）の実証期間は別途2年間とする
公募スケジュール	2023 年 3 月 31 日(金)～2023 年 6 月 13 日(火）正午 アップロード完了

今後の対応（微生物設計プラットフォーム技術、生産技術開発の加速化）

- **国際競争力を向上させるために特に注力すべき技術は、①バイオものづくりの付加価値の源泉となる微生物設計プラットフォーム技術と、②古くから日本が強みを持つ培養・発酵等の生産段階の技術、経済安全保障や環境影響等の観点で原料制約の克服も目指す。**
- **GI基金事業及びバイオものづくり革命推進事業を活用し、戦略的に組成したプロジェクトのもとで、以下の技術開発・国際標準化を進める。**
  - CO_2を直接原料とする水素酸化細菌など、日本が強みを持てる宿主（微生物）の分野で、初期段階から社会実装を念頭に置いた生産技術・事業者との連携を後押し。早期から双方を連携させながら高める。
  - 高効率かつ高品質な物質生産ができるスマートセルを迅速に設計できるよう、より多種類の微生物のゲノムデータ、代謝情報、培養情報等を蓄積・活用。
  - 大量培養・発酵技術等（スケールアップや連続生産）
  - 原料の多様化、前処理コスト低減（※GI基金ではCO_2、バイオものづくり革命推進事業ではCO_2以外の未利用資源をそれぞれ原料化）

※特定の技術に決め打ちせず複数のポートフォリオを持つなど柔軟に支援。

6月19日「産業構造審議会 商務流通情報分科会 第 17 回バイオ小委員会」「バイオ政策の目指すべき将来像」22ページ

今後の対応（市場環境の整備に向けた取組）

まずは高付加価値領域や国際標準化されたSAF市場等の市場予見性の高い領域から市場が形成。一方、既製品をバイオ由来製品で代替した際に生産性低下やコスト上昇が生じる場合には、需要が不確実。バイオものづくりの社会実装に向けては、バイオ由来製品の市場予見性を高める必要がある。

１．バイオ由来製品の市場創出・拡大を図るための取組

技術開発による低コスト化に加えて以下の取組を検討。

①バイオ由来製品の経済的価値を向上させる仕組み

- バイオ由来製品の有するGHG排出削減効果等を**付加価値として認証・クレジット化**、**製品表示、その後のクレジット取引**等することによりバイオ由来製品の経済的価値を向上（カーボンフットプリントの各種検討、J-クレジット制度、カーボン・クレジット市場等も可能な限り活用）。

②企業のバイオものづくりへの転換コストを抑制する仕組み

- **GX推進法に基づくカーボンプライシング**等による企業の予見性確保
- 原料となる**廃棄物の分別や再利用・回収等の仕組み**の構築

③市場を創出する仕組み

- **公共調達の拡大**（脱炭素や資源循環等に資するバイオ由来製品の**グリーン購入法等の基準の拡大**、バイオ由来製品を扱う**スタートアップ企業の政府調達基準の緩和・優遇等**）
- **社会課題解決に資する優れた技術や製品（トップランナー）を目標として示し、業界に達成を促す制度**

２．消費者の受容性を高めるための取組

- **細胞性食品に対する安全性評価基準や輸出入のルールの整備、消費者とのリスクコミュニケーション**を進めつつ、中長期的に環境負荷の低減や経済安全保障等の価値を訴求
- 消費者が適切に選択するための**製品表示ルールの策定**、バイオ由来製品の**ブランディング**

SAFの原料・技術毎の今後の見通し

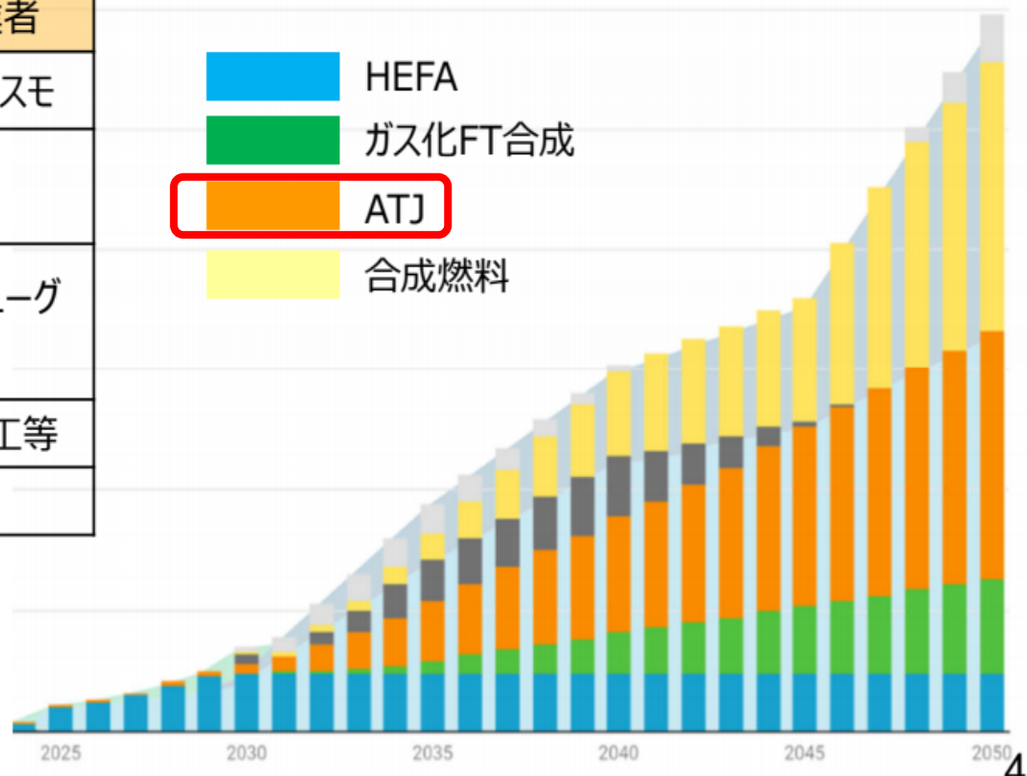
- 足下では、**廃食油が主な原料**だが、世界的な需要増大により供給量不足・価格高騰。安定的な原料確保に向けた取組が必要不可欠。
  → 賦存量が豊富な米国・ブラジルの**バイオエタノール（コーン、さとうきびが原料）を活用**（GI基金において技術開発中）
  → 可食原料は欧州が利用制限。あわせて東南アジア・豪州を中心に、**非可食原料（ポンガミア等）**を開拓
- 2050年には、**合成燃料由来のSAF（E-SAF）**がSAFの原料のおよそ半分を占める見込み。

＜SAFの原料・技術の類型＞

主な原料	技術	国内の主な事業者
廃食油	HEFA	ENEOS、出光、コスモ
第1世代バイオエタノール（コーン、さとうきび等）	ATJ	出光、コスモ
非可食原料（ポンガミア、微細藻類、第2世代エタノール（古紙等）等）	HEFA、ATJ	ENEOS、出光、ユーグレナ 等
ごみ（廃プラ等）	ガス化FT合成	ENEOS、三菱重工等
CO2、水素	合成燃料	ENEOS、出光

※石油元売り等のSAF製造・供給事業者によるリリース等から作成。

＜欧州における将来のSAFの製造技術予測＞



※Sky NRG A Market Outlook on SAFから引用

第3回持続可能な航空燃料（SAF）の導入促進に向けた官民協議会
（2023年5月26日）
経済産業省資料からの抜粋