3R活動推進フォーラム
循環・3Rリレーセミナー

資源循環ビジネスとプラスチック資源循環法

2022年1月31日

中部大学経営情報学部
細田 衛士

はじめに；最近のトピックから

はじめに；トピックから（1）

使用済みペットボトル異変。PET-to-PETリサイクルが進むと、原材料となる使用済みペットボトルへの需要が増加する。しかしその供給量は限られているので、争奪戦の様相を呈するようになる。

日経産業新聞
1/4(火) 2面

Watch

毛利靖子
シニアライター。ESG投資、サーキュラーエコノミーなどを取材。

足りない再生プラスチック

4月に「循環」新法、需要が急増

2022年は再生プラスチックの需要拡大に追い風が追いつかない見通しだ。4月施行の「プラスチック資源循環促進法」は環境配慮型の再生素材を多く取り入れるよう企業に求めるが、調達が滞る可能性が高い。日本で唯一リサイクルの仕組みがあるポリエチレンテレフタレート（PET）では、再生に適した原料を集めるチャネルが複線化し不協和音も生じている。循環型経済（サーキュラーエコノミー）への移行のカギを握る課題として注目される。

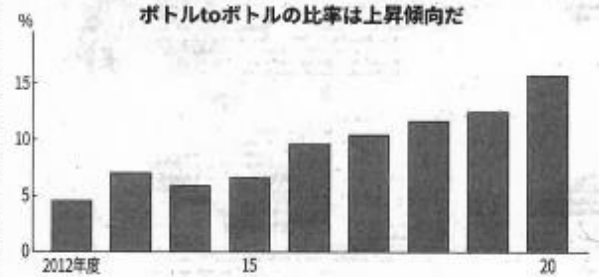
■国内3社がフル稼働

PETは石油由来のプラスチックの一種で、ペットボトルやポリエステル繊維の原料だ。1990年代から飲料用ボトルの仕様が統一され、容器包装リサイクル法のもとで使用済みボトルを回収し再生する仕組みが確立した。

再生素材の需要拡大をけん引しているのは、使用済みペットボトルを再生してボトルとして使う「ボトル・トゥー・ボトル」。いち早く取り組んできたサントリーホールディングスでは再生素材の使用比率が22年度中に50%に高まる見通しだ。温暖化ガス排出量が減り、ESG（環境・社会・企業統治）を重視する投資家の支持を得られるとあって、飲料大手や日用品メーカーが再生素材の採用を急ぐ。

ところが再生PETの供給能力は限られている。新品の石油からつくるより製造との理由から買い手がつかない冬の時代が長く続いたためだ。特にボトル用PETは衛生・技術の両面で高い基準を満たす必要がある。国内では台湾の化学大手と石塚硝子の合弁の遠東石塚グリーンペット（FIGP、茨城県境町）、リサイクル事業者の協栄産業（栃木県小山市）が手掛ける。

破砕・洗浄処理した使用済みペットボトルをPET樹脂に再生する（茨城県境町の遠東石塚グリーンペット）



（注）PETボトル販売量のうちボトルに再生使用された比率
（出所）PETボトルリサイクル推進協議会

21年10月にはスタートアップの日本環境設計（川崎市）の工場が4年ぶりに再稼働した。3社がフル稼働しても供給が追いつかず「23年末までの生産計画を上回る注文がある」（FIGPの安田真一社長）状態だ。

再生PETの需給が変化する起点となったのは18年の世界経済フォーラム（ダボス会議）だ。非政府組織（NGO）の指摘を受け、グローバル企業の経営者が海洋プラスチック問題に取り組むことを約束した。その後、主要国が「脱炭素」にかじを切ったことも需要増に拍車をかけた。

需給のかい離を象徴する数字は枚挙にいとまがない。例えば国内では大手を中心とする飲料7社が公表した数字を合計すると、ペットボトル原料の再生素材比率は27～30年に約7割に上昇するとの試算がある。直近の統計（15・7%）を大幅に上回る。

突然の追い風は、PETのリサイクルが抱える構造問題をあらわにした。再生に向く状態の使用済みペットボトルが足りないのだ。

再生PETの材料になる使用済みボトルは国内で年間63万トン発生する。このうち約半分は「事業系」で自動販売機の横の回収ボックスや駅、高速道のサービスエリア、オフィスから出る。回収箱に吸い殻を入れたり、飲み残しやラベルを付けたりしたまま捨てる人が多い。こうした「不純物は再生工程の妨げになる」（協栄産業の古澤栄一社長）

残り半分は家庭から市町村が分別回収する。水ですすがれラベルやキャップが外されており再生に適している。

自治体が回収した使用済み

工場続々、逼迫緩和は23年

再生PETの需要増を見越し高額な設備が必要な「ボトル・トゥー・ボトル」の工場建設も含めた参入が活発だ。国内の供給制約は23年にはやや緩和する可能性がある。

再生PET工場がない西日本に新設計画が集中している。米ナイキ向けの再生繊維などを手掛けるウツミリサイクルシステムズ（大阪）は自社でボトル・トゥー・ボトル

セブン&アイ・ホールディングスが出資した2つの新工場も西日本に立地する。22年2月には協栄産業とJFEエンジニアリング系が共同出資した新工場が三重県で本格稼働を始める。もう1つは三井物産が手掛ける岡山県の案件

はじめに；トピックから（2）

ライバル企業や市町村が協力して、容器の水平リサイクルを実践する試み。このような取り組みが当たり前になりつつある。

出典：https://www.honda.co.jp/news/2021/c210524.ht

資源新報　2021年（令和3年）12月24日（金）（2）

回収頻度を5割削減

渋谷「スマートゴミ箱」実証成果

森永製菓は16日、同社が設置を支援するフォーステックのスマートゴミ箱「SmaGO」（スマゴ）について、渋谷の「RAYARD MIYASHITA PARK」に設置後、ゴミの回収頻度が5割以下になったとの実績を報告した。

スマゴはゴミ箱が満杯になると自動的にゴミが圧縮され、約5倍の容量を捨てることが可能であるとともに、インターネット通信機能を通じてゴミの蓄積状況をクラウド上でリアルタイムに把握できる「スマートゴミ箱」。

ゴミの収集作業を効率化でき、回収コストや、回収作業に伴うCO2削減が期待できる。ゴミ箱の動力はすべて太陽光発電でまかなうため、電気代もかからない。

森永製菓は「RAYARD MIYASHITA PARK」にスマゴを設置する支援を6月から実施。同社が昨年10月から今年9月までスマゴの設置支援を行なっていた表参道においても、街の散乱ゴミが軽減されているという。

また、12月17日から同施設内に21台設置されているスマゴのうち1台にゴミを入れるとキョロちゃんがお礼をいう音声センサー機能を追加。これによりさらに、ゴミのポイ捨ての抑止、分別意識の共有の促進を図り、より美しい街づくりを応援するとしている。

P&G・ライオン参画

東大和市のボトルリサイクルプロジェクト

ユニリーバ・ジャパン、花王、P&Gジャパン、ライオンの4社は13日、シャンプーボトル等の回収、水平リサイクル技術の検証を行う「みんなでボトルリサイクルプロジェクト」が東京都の実証事業に採択されたと発表した。これまでユニリーバ・ジャパンと花王が取り組んできたプロジェクトを4社共同での事業に拡大する。

このプロジェクトは今年6月ユニリーバ・ジャパンと花王が東京都東大和市で開始したもの。家庭から出る日用品の使用済みボトルや詰め替えパウチ容器等の回収と、ボトル容器からボトル容器へのリサイクルを目指す取り組みだ。今回、東京都の2021年度「革新的技術・ビジネスモデル推進プロジェクト」における実証事業（東京都とともにスキーム実証を行う事業）に選定されたことを機に、P&Gジャパン、ライオンが新たに参画し、取り組みを順次拡大する予定。

「みんなでボトルリサイクルプロジェクト」は消費者・行政・企業の連携による、日用品の容器の分別回収・リサイクルの仕組みを検討することと、回収した使用済み容器を活用し、ボトル容器からボトル容器への水平リサイクル技術を検証することを目的としている。具体的には、東京都東大和市内の公共施設など10カ所に回収ボックスを設置し、家庭できれいに洗浄して乾かした使用済み容器を回収。回収した容器はリサイクル事業を担うヴェオリア・ジェネッツの工場へ運び、分別・洗浄・処理した後、ボトル容器からボトル容器へのリサイクルを目指している。

回収ボックス

はじめに；トピックから（3）

毎度おなじみのテラサイクル。森永を巻き込んでの空き容器回収・リサイクルの実践。

（5）２０２１年（令和３年）１２月２０日（月）　（日刊）　資　源　新　報　（昭和27年1月24日）（第三種郵便物認可）（発行日）（月火水木金）　第１５４１６号

廃　棄　物
リサイクル

森永製菓は10日、テラサイクルジャパン合同会社とともに、「ｉｎゼリー」をはじめとするパウチタイプゼリー飲料の空き容器を回収するリサイクルプログラムを開始したこ

＝森永＝

テラサイクルと協働

「ｉｎゼリー」Ｒプログラム開始

とを発表した。

この取り組みは、９月に開始したテラサイクルジャパンで初めてとなる食品容器リサイクルプログラムの一環として実施するもの。飲み終えたパウチタイプゼリー飲料の容器を回収し、資源として新たなプラスチック製品へリサイクルする。回収されたゼリー飲料容器は粉砕後、プラスチックとアルミに分けられ、プラスチックはペレットに成型する。

このプログラムは、子どもたちがＳＤＧｓに高い関心を持っていることや、部活動などで子どもたちが「ｉｎゼリー」を飲む機会が多く親和性が高いことから、全国の学校を中心に展開し、11月末時点で6校8台の設置が完了。

「ｉｎゼリー」では、包装材料におけるプラスチックの使用量を２０３０年度までに25％削減（バイオマスプラスチックへの置換を含む、原単位／２０１９年度比）することを目指している。これまでも、２００１年のストローの形状変更によるプラスチック使用量の削減を皮切りに、パウチの薄肉化を含めて継続してプラスチック使用量の削減を行ってきた。直近では２０２０年より主要な「ｉｎゼリー」商品を対象にキャップ＋スト

回収ボックスを設置した福島県立郡山高校にて

はじめに；トピックから（4）

SDGs　SUSTAINABLE DEVELOPMENT GOALS

資源循環社会へ「大きな革命」

プラ資源循環促進法　来春施行

2022年注目のSDGs新制度　中

「大きな革命が起きようとしている」。プラスチック専門のリサイクル業者、いその（名古屋市東区）の磯野正幸社長は興奮を隠せない。2022年4月施行の「プラスチック資源循環促進法」が革命の震源地だ。再生プラの使用や使い捨てプラの削減を企業に迫り、日本の資源循環を大きく変える可能性がある。

使い捨てプラ削減義務化

■プラスチック資源循環促進法の制度案

区分	内容
使い捨てプラスチック	●削減義務の対象12品目
	フォーク、スプーン、ナイフ、マドラー、ストロー、ヘアブラシ、くし、かみそり、歯ブラシ、シャワー用キャップ、ハンガー、衣類用カバー
	●対象事業者（使い捨てプラを年5トン以上使用）
	百貨店、コンビニ、スーパー、ホテル、クリーニング店、ネット通販、食品配達
	●求められる対策
	削減目標を設定し、有料化、再利用、ポイント還元などで使用量削減
プラスチック製品全般	国が設計指針を策定し、認定制度創設 国は認定商品を優先調達
回収	メーカー・販売事業者が計画策定によって自主回収可能に
	自治体が容器包装のルートでプラゴミを回収、リサイクル

㊤粉砕した廃プラ。熱で溶かして再生ペレットを製造する㊦再生プラ製品。廃プラから製造した再生ペレットを成形（いその提供）

施行前からプラスチック資源循環促進法がインパクトを持ち始めている。この法律の施行に先立って関係各主体が行動を始めているのは、先の新聞スクラップからもよく理解できる。

はじめに；
トピックから（5）

CNと両立する循環経済づくりには異なった主体の連携協力が不可欠。

日刊 17面 12/14(火)

第３種郵便物認可

化学、廃プラ再生

検証 2021

段階ごとに相手選択

CO2ゼロ 取り組み後押し

2021年、化学業界では廃プラスチックのリサイクルに向けた企業間連携が拡大した。三菱ケミカルはアクリル樹脂のリサイクルでホンダなどと協業を開始したほか、ENEOSと廃プラスチックのケミカルリサイクル設備の建設を決めた。21年に公表されたプラリサイクル関連の連携やその活動進捗は、総合化学メーカーだけでも10件以上に上る。

これまでプラスチックは、石油由来の原料から生産され、成形加工、組み立て、最終製品となり、使用後は廃棄される。一方、リサイクルは使用済み製品からプラを分離・回収し、原料に戻し、新しい循環の流れを作る。

例えば、住友化学は生産する。BASFが総合リサイクル企業のリバーホールディングスとの業務提携の検討を始めた。高品質な廃プラを得るため、選別技術の共同開発などを視野に入れる。

三井化学はBASFジャパン（東京都中央区）と、廃プラのケミカルリサイクルの協業検討を開始した。廃プラの熱分解油をナフサクラッカーに投入し、多様なパートナーが必要で、連携の増加はこのためだ。

通常の石化製品と同じ工程で化学品やプラを分離・回収などのさまざまな段階で欧州で実用化した仕組みの導入を図る。

旭化成や三井化学、三菱ケミカルはそれぞれIT企業と組み、プラの開発に着手した。廃プラの添加剤なども確認でき、安全・安心な再生プラを提供する。

カーボンニュートラル（温室効果ガス排出量実質ゼロ）や循環型社会を目指す世界の動きが、各社の取り組みを後押ししている。

ただ、廃プラのリサイクルが普及するには企業間連携では不十分だ。再生プラは石油由来のプラに比べ生産コストは必ず増える。一般消費者を含む社会全体がこれを理解し、コスト負担を分け合わなければ成り立たない。22年以降、こうした点を含む社会的な議論が求められる。

三菱ケミカルはENEOSと連携し、茨城県神栖市に商業ベースで国内最大規模のケミカルリサイクルプラントを建設する（三菱ケミカル茨城事業所のエチレンプラント）

はじめに；トピックから（6）

日本の企業トップも循環経済構築への貢献を明確に示すようになった。

2022年（令和4年）1月5日（水曜日） 日経MJ

6

ライフスタイル

循環経済へ貢献、商品の軸に

大量生産モデルから転換

はせべ・よしひろ　1960年生まれ。90年東京理科大修士課程修了、花王入社。主に素材や液体洗剤の研究開発に携わる。2021年1月から現職。宮城県出身

花王社長
長谷部 佳宏氏

開発中のリサイクル素材を使った容器

トップに聞く 2022

デジタル開発、収穫の時

アジア新興国へ進出

さくかわ・まさずみ　1959年生まれ。84年東大農卒、ライオン入社。衣料用液体洗剤の開発などを手掛け、2019年から現職。神奈川県出身

ライオン社長
掬川 正純氏

―2021年に発表した30年12月期に向けた長期経営戦略で「オーラルヘルス」「感染症対策」「新しい家事習慣」「心身の健康」の4領域に注力するとしています。

「22年は経営戦略に沿って、これまでの取り組みの成果が問われる年だ。4領域それぞれでプロジェクトチームを組織し、新工場など必要な投資も行った。その成果を獲得していく」

「例えばオーラルヘルスでは、ビッグデータを活用した新ビジネスの創出を目指す。スマートフォンで口の中を撮影するだけで歯茎の状態を判定するアプリや、唾液の成分から口内環境がわかる装置も開発した。消費者の歯磨き習慣のデータを集めてプラットフォーム化し、これらのテクノロジーを組み合わせれば、顧客ごとにカスタマイズされた商品やサービスが提案できるようになる」

―原材料高など厳しい経営が続いています。

「もちろんメーカーとして常にコストダウンへの取り組みは進めているが、原料高でさらに力を入れて行く必要がある。一方で商品の付加価値を高めていくことが重要になる。その努力で単価を上げていくのが必要だ」

―環境対応の取り組みも規模の課題です。

「容器や包装材に使うプラスチックの廃棄を減らす取り組みでは花王など同業と連携している。事業規模が大きいからこそ、さらに力を入れて行く必要がある。

21年発売の歯磨き「Lightee」

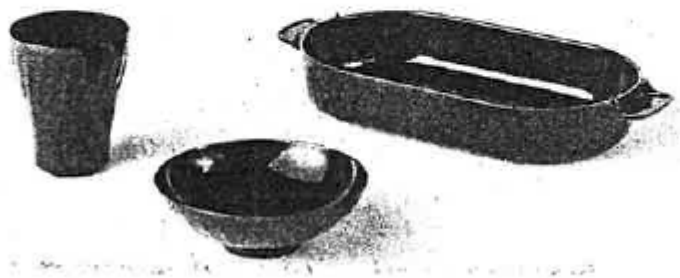
中部大学 細田衛士

はじめに；トピックから（7）

プラスチック関連業界がうかうかしている間に、プラスチック代替素材の開発が目白押し。プラスチック業界はこれにどう対応するのかに注目。

産経21面、1/5(水)

環境問題に取り組む都内の企業が、野球のバット製造で生じた廃材を使い、プラスチックの代替となる新素材を開発した。熱に強く加工しやすいのが特徴で、食器やスプーン、フォークなどに幅広く活用できる。企業



バットの廃材を使ったプラスチック代替素材で商品化した皿とボウル、タンブラー（都立産業技術研究センター提供）

バット廃材でプラ代替素材

新法施行前に引き合い相次ぐ

にプラ削減を求める新法が4月に施行されるのを前に、引き合いが相次いでいるという。

新素材は、菱華産業（中央区）や都立産業技術研究センターなどが共同開発した。素材として扱うのに適した水分量を持つことなどからバットの廃材に着目。木粉に特殊な熱処理を施した上で、微生物の働きで分解できる「生分解性プラ」と配合して生み出した。成分の半分超が木粉だ。

厚みや丸みを加工しやすく、お湯を注いでも変形しない性質も持つ。同社などは皿やボウル、タンブラーを商品化。近く販売を始める予定だ。新素材を使うことで、従来のプラと比べて石油由来の成分を7割削減する効果があるという。

文房具やインテリア商品にも活用できるため、企業からの問い合わせが増えている。同社の担当者は「将来的には木粉の割合を高め、プラ削減に一層貢献したい」と話している。

資源の循環利用に
何が起きているのか

静脈資源のフロー制御

- 従来型のビジネスだけではできない**静脈資源*の人為的なフロー制御**が始まっている。
- 通常の市場取引においてとは異なる**連携協力**あるいは**コンソーシアム化**などのもとでの**フロー制御**が際立っている。
- **同業種（業界単位）での連携協力**もあれば、**異業種間での連携協力**もある。
- まず鍵となるのが、**効率的な回収（異物の入らない）、収集運搬→玉が確保**できなければ、どんなに優れた技術のリサイクルプラントも稼動できない（採算が合わない）。
- **自治体が連携協力**に入るのも回収、収集運搬がポイントだから。

* 静脈資源とは、潜在資源性のある使用済み製品・部品・素材のこと。

回収および静脈物流の重要性

- 通常の製品・素材と異なり、**再生品や再生素材**の場合、**物流費用（回収、収集運搬費用）の占める割合**が大きくなる。
- 当然**回収のロット**が大きくなれば**回収、収集運搬効率も向上**し、**単位当たりの費用が低下**する。
- 静脈資源の場合、**効率的な回収**、**物流網**が市場原理だけではできにくい→**人為的にネットワークを作る必要**がある。
- そして**2次資源に対する需給バランスをうまくとる必要**もある。→**入り口と出口のバランス！**
- だから、様々な形での**連携協力やコンソーシアム化**が起きてくる。

付加価値の実現

- 資源の高度な循環利用が実現するためには、**循環利用することによって付加価値が生み出されること**が必要である。
- プラスチック資源の場合にも、マテリアル、ケミカル、サーマル利用などによって**付加価値が生み出される必要**がある。
- 現在使用済み**プラスチックをめぐる状況（境界条件）が変化**しつつあり、**高度な循環利用によって付加価値が生まれやすい状況**になっていて、既に企業の取り組みが始まっている。→この**チャンスをものにできるか**どうかがカギ！

CN化を見越して

- **将来を見越してCN化に対応できる技術を開発**して今備えるという企業が現れた。
- 温暖化ガスの**2030年までに2013年比46％削減**、**2050年にCN化**は既定の事実、世界へのお約束。
- このままだと、**カーボンプライシング**は避けられないかもしれない。
- すると、**技術革新による将来の費用低減を見越したCCUS投資**は長い**時間軸の中では採算性に合う**かもしれない（ビジネスリスクもあるが）。

金融セクターもそれを見逃さない

- **経済のCN化、CE化**が付加価値を生み出すということになれば、金融セクターがそれを見逃すはずはない。
- 既に**グリーンボンドや環境金融**という言葉が地に足をつけてきている。
- **ESG債の累積額**は世界で３兆ドル。
- **サステナビリティリンクボンド**は、**2019-2020年で253%の伸び**。（出典：EnergyShift, https://energy-shift.com/news/ad73b9b2-2c67-4e8e-9935-5847623390e7 ）
- 日本の**金融セクターは出遅れた**が、**挽回しようと努力**している。

製品・部品・素材および静脈資源のフロー制御

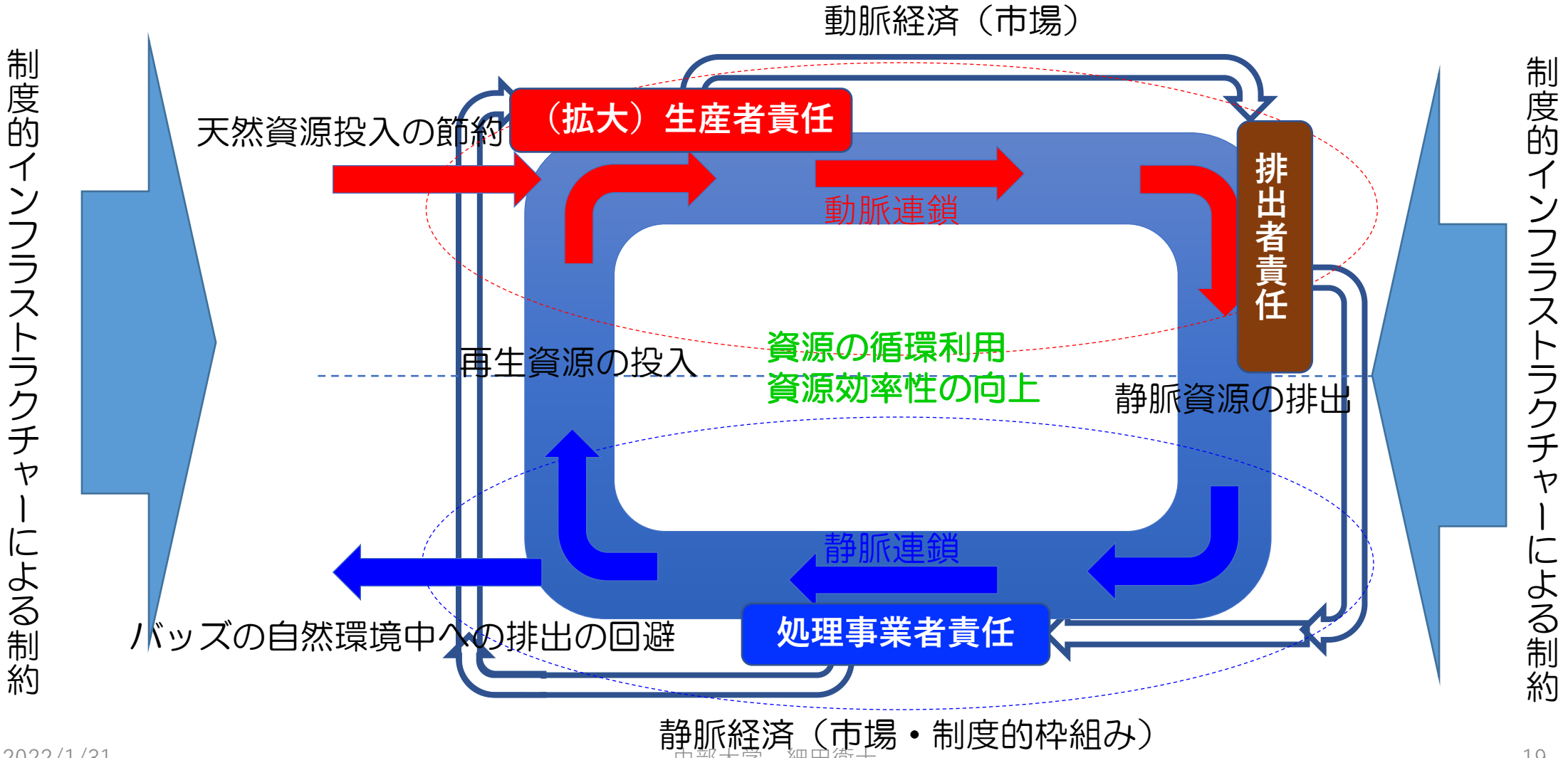
生産物連鎖制御

- 資源の高度な循環利用のためには、**生産物連鎖（動脈連鎖と静脈連鎖を合わせた連鎖）上で製品・部品・素材およびそれらが使用済みになったもの（静脈資源）のフローを制御する必要**がある。
- そのフロー制御のことを**生産物連鎖制御**と呼ぶ。
- それは、市場経済取引だけでは実現できず、**制度的インフラストラクチャー**を作って制御する必要がある。
- 制度的インフラストラクチャーとは、**ハードローとソフトローの集合**で有機的つながりのあるもの。

3つの責任概念；拡大生産者責任、排出者責任、処理事業者責任

- 生産物連鎖上で**拡大生産者責任、排出者責任、処理事業者責任が円滑に接合**されないと製品・部品・素材および静脈資源のフロー制御はできない。
- **適切な制度的インフラストラクチャーを設計・実現・運営**することによって効率的なフロー制御が行われ、**静脈資源の潜在資源性がうまく引き出される**と同時に、**潜在汚染性は現実の汚染として顕在化しない**。
- こうして再生資源（再生プラスチック）の**付加価値性が高まり、市場性を獲得**することになる。

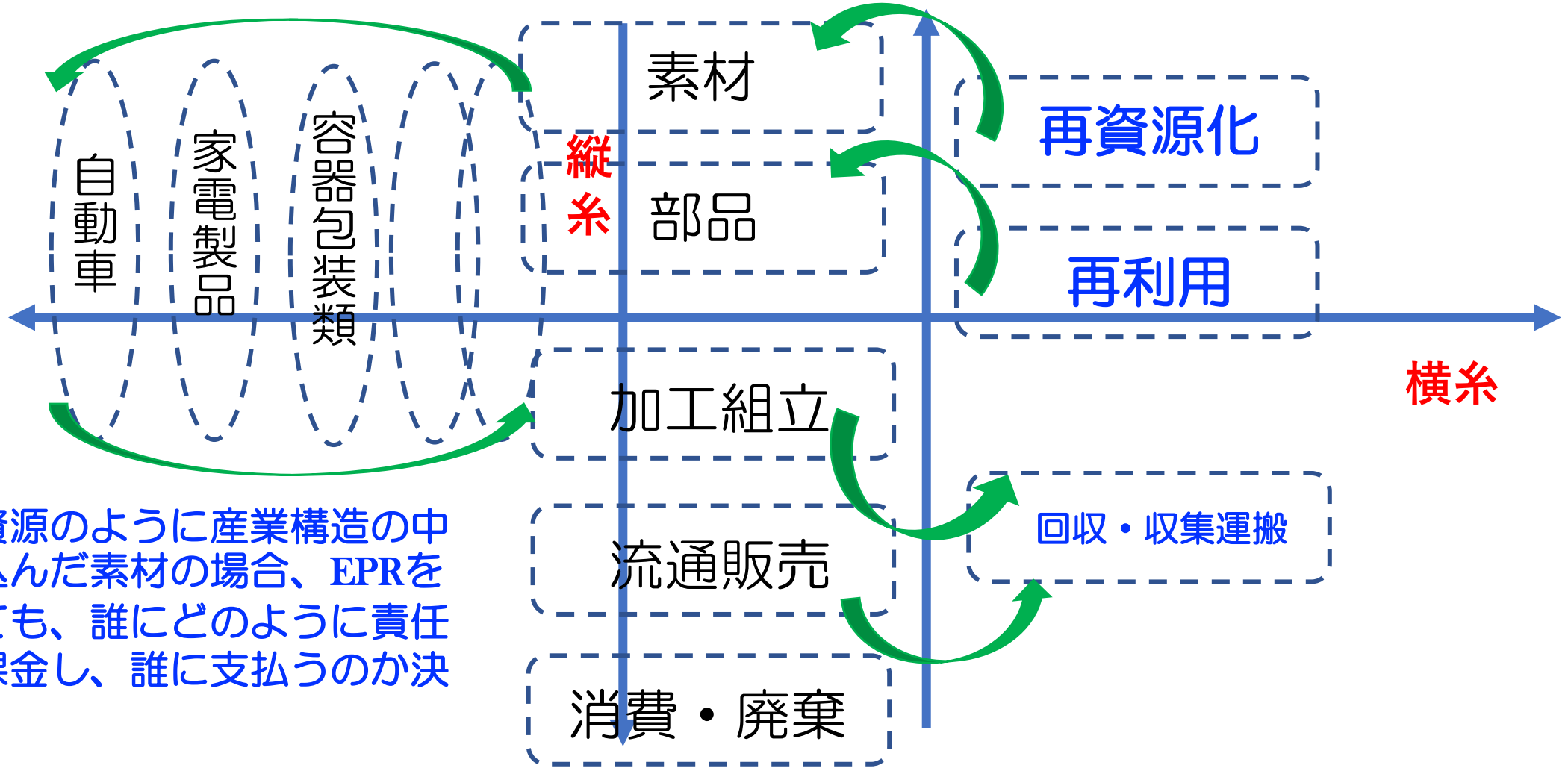
生産物連鎖制御；3つの責任のカプリング



生産物連鎖制御；3つの責任のバランス

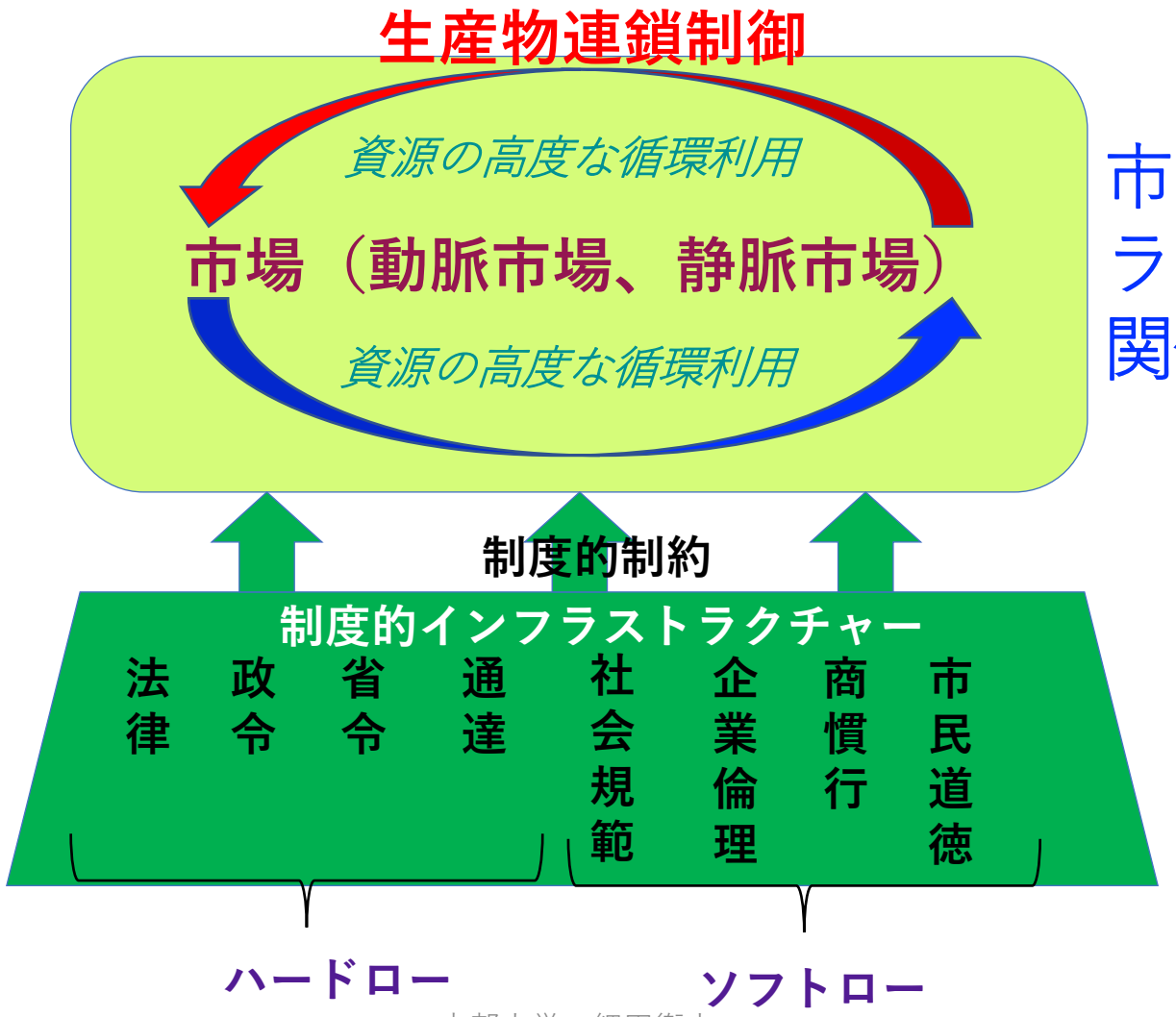
- 生産物連鎖制御によって資源の高度な循環利用を実現するには**環境配慮設計（Design-for-Environment; DfE）**が必要。
- DfEを促進するには**生産物連鎖の上流での制御**が不可欠。
- これを実現するのが**拡大生産者責任（Extended Producer Responsibility; EPR）**である。
- しかし**EPRを制度化するにも大きな費用**がかかる。
- EPRは**生産物連鎖制御を可能にする1つの要素**にしか過ぎないのであって、**循環経済の魔法の杖ではない**！
- 要するに、**EPR、排出者責任、処理事業者責任のバランスのとれた接合**が必要→これはとても重要なこと。

生産物連鎖制御；従来のEPRの適用が難しいケース



プラスチック資源のように産業構造の中に複雑に入り込んだ素材の場合、EPRをかけるといっても、誰にどのように責任をかけ、誰に課金し、誰に支払うのか決めるのは困難。

生産物連鎖制御；制度的インフラストラクチャーと市場の関係性が重要



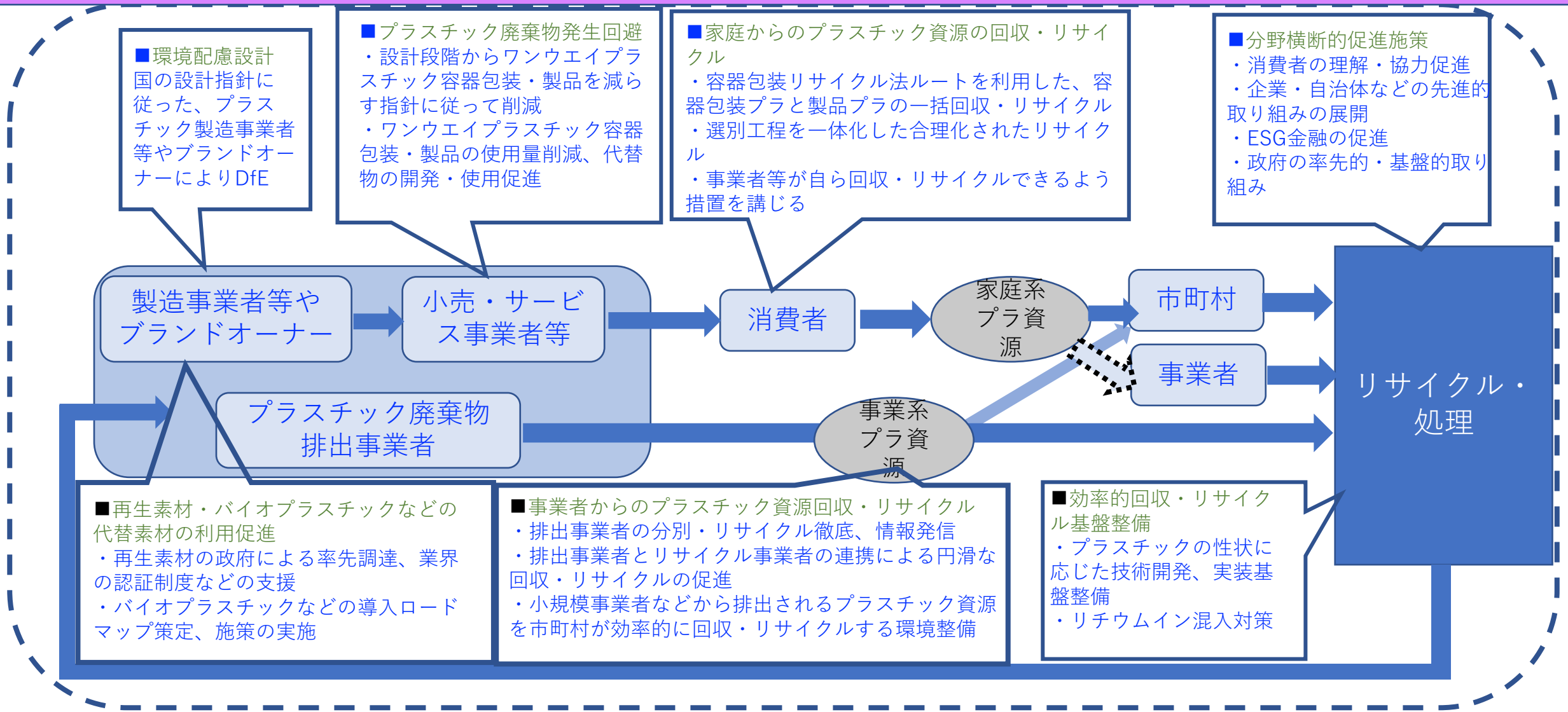
市場と制度的インフラストラクチャーの関係性が重要

プラスチック資源循環促進法

プラスチック資源循環における生産物連鎖制御

- 本法律の基本思想は、**生産物連鎖制御**そのものと言える。
- 生産物連鎖制御は**動脈取引連鎖と静脈取引連鎖を合わせた全連鎖**の上で製品/使用済み製品のフローを制御することによって**資源の高度な循環利用**を図ることを目指す。
- 本法律は、そのための**制度的インフラストラクチャーのハードローの部分**。

プラスチック資源循環促進法の生産物連鎖制御



プラスチック資源循環促進法の生産物連鎖制御 上流部分での制御

- まずは、**プラスチック廃棄物の発生回避・排出抑制**をいかに組み込むかが重要なポイント。
- すなわち**環境配慮設計（DfE）**をどう組み込むか。
- **「環境配慮設計に関する指針」**はこれを実現するための手法：**国がこの指針に沿ったプラスチック製品を認定**することによって、プラスチック製品のDfEが促されることが期待。
- **DfEを体現したプラスチック製品を国がグリーン購入法に従って率先調達**することによって需要面でDfEが促される。

プラスチック資源循環促進法の生産物連鎖制御
中流部分での制御

- **ワンウエイプラスチックの削減**が中流での制御のポイント。
- ワンウエイのプラスチック容器包装やカトラリー、ストローなどは**あまりにも安易に使われすぎた**。
- 削減のための具体的手法が**ワンウエイプラスチックの有料化**。
- 有料化はあくまで具体的手法の一つであり、事業者において、**事業形態等に応じた多様な手法を検討、導入していくことが重要**。
- 大量利用事業者には**国の強い指導などの措置**もある。

プラスチック資源循環促進法の生産物連鎖制御 下流部分での制御（1）

- いわゆる**一括回収**：**容器包装リサイクル法ルートを活用し、容器包装プラスチックと製品プラスチックを市町村が一括回収処理リサイクル**すること 。
- **再商品化事業者との連携協力**があれば**効率的なリサイクル**が行われる可能性が高まる 。
- **費用低減が可能な場合**市町村とリサイクル事業者が協力して効率的回収・リサイクルを促進する措置もある。
- **費用負担の問題など解決すべき課題**もあるが、市町村や再商品化事業者との積極的な参加が期待 。

プラスチック資源循環促進法の生産物連鎖制御 下流部分での制御（2）

- **製造・販売事業者による自主回収・再資源化**の促進。
- 製造・販売事業者による使用済みプラスチック製品の自主回収の試みは色々なところで始まっている。
- 回収・リサイクルを効率的に行うには**廃棄物処理法の規制緩和**が必要。
- 本法律では**主務大臣によって認定された事業者には廃棄物処理法上の業の許可が不要**という措置。

プラスチック資源循環促進法の生産物連鎖制御 下流部分での制御（3）

- **排出事業者による発生回避、再資源化などによる排出抑制**などの努力の促進 。
- 一旦排出されてしまったプラスチック廃棄物については**分別・リサイクルによる排出抑制などを促進する体制整備が不可欠**である。
- **生産者・ブランドオーナー自らが分別・排出するプラスチック資源をより高度なリサイクルに向けるための取り組みに関して国が判断基準**を示し、この基準に沿ったものとして認定された場合には**廃棄物処理法の業の許可が不要になるなどの制度的措置** 。

CNという制約

プラスチック資源循環の新しい制約；CN

- **2030年に2013年比46％の温暖化ガス削減**、**2050年のCNは**静脈経済にも厳しい制約となる。
- **熱回収**は廃プラスチックの場合、**CCUSやカーボンオフセット**などと繋げない限り難しくなる。
- しかしカーボンオフセットには限りがあり、**CCUSは非常に高くつく**。
- ここが、**法制度、技術、経済性の接点**であり、プラスチック資源の高度な循環利用を難しくする点。
- しかし逆に言うと、**適切なインターフェース**を作ることによって**うまくフローを制御することが可能**になるかもしれない。

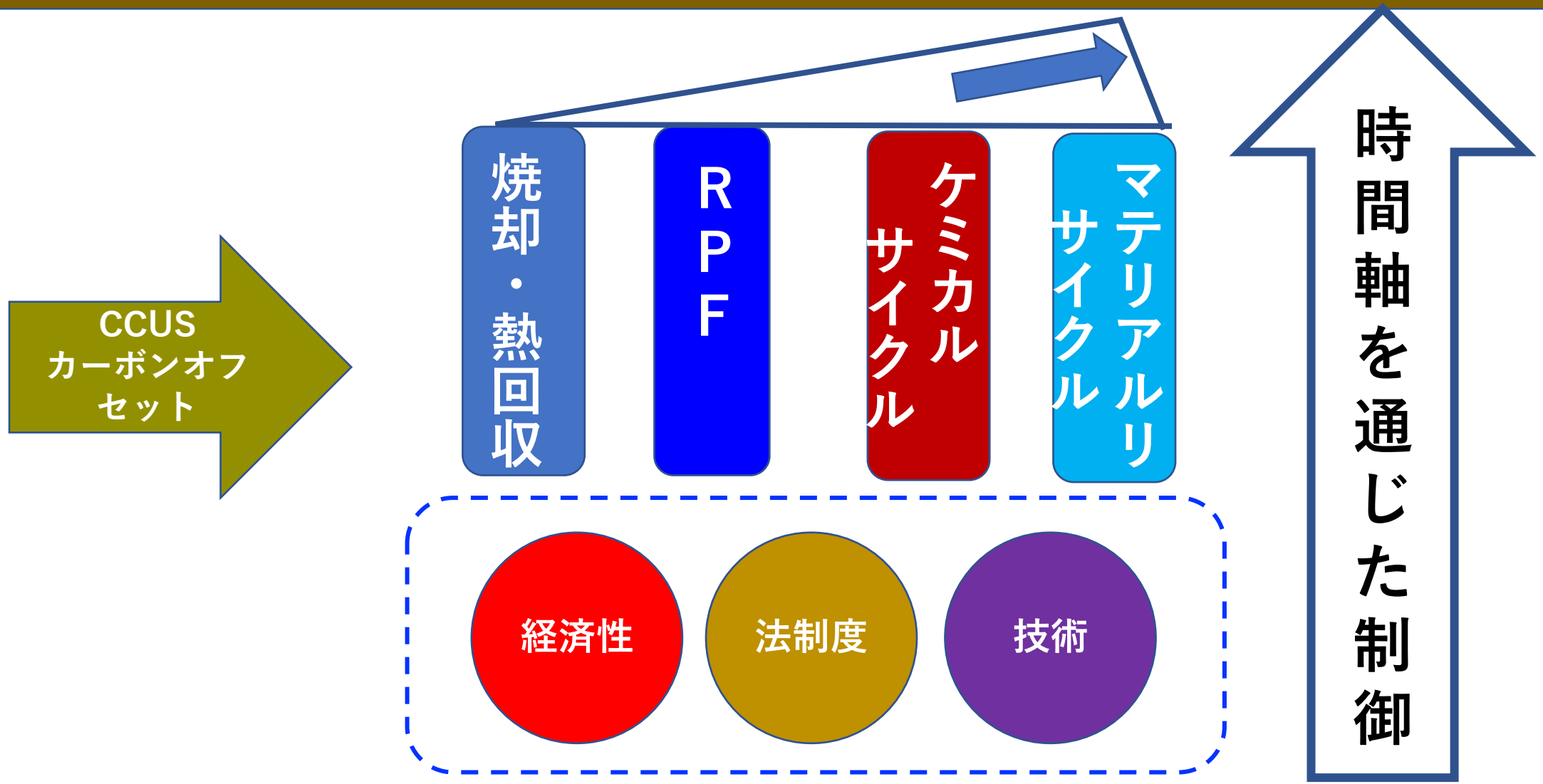
ダイナミックな計画の必要性；ロードマップ

- いきなりすべての**廃プラスチックの熱回収を止めるのは経済的に合わない**（経済の制約によるブレーキ）。
- しかしマテリアル・リサイクル、ケミカル・リサイクルの技術（生産性）は向上する（技術の制約の突破）から、**熱回収から徐々にマテリアルorケミカル・リサイクルにシフトさせる制御が必要**（制度の制約の変更）。
- そのためには、**ダイナミックな計画（ロードマップ）**を立てる必要がある。
- その時、**長期的にはCCUSの経済性**が非常に大きな制約（非制約？）要因になる。

避けられないプラスチックの高付加価値化

- そうは言っても**CCUSに過剰な期待は寄せられない**だろうから、**ロードマップの主役はマテリアルorケミカル・リサイクル**。
- もとより、**廃棄物処理の優先順位（Waste Hierarchy）**に従ってまずは**発生回避**が求められるが、そのためには**プラスチック製品・素材の高付加価値化が不可欠**。
- それはまた、**マテリアル・リサイクルの高質化**にも資する。
- ケミカル・リサイクルはともかくマテリアル・リサイクルの場合、**単一素材化も一つの方向**。→ただ**高付加価値化と単一素材化はトレード・オフの関係**に陥る恐れもあるから要注意。

プラスチック資源のダイナミックな制御



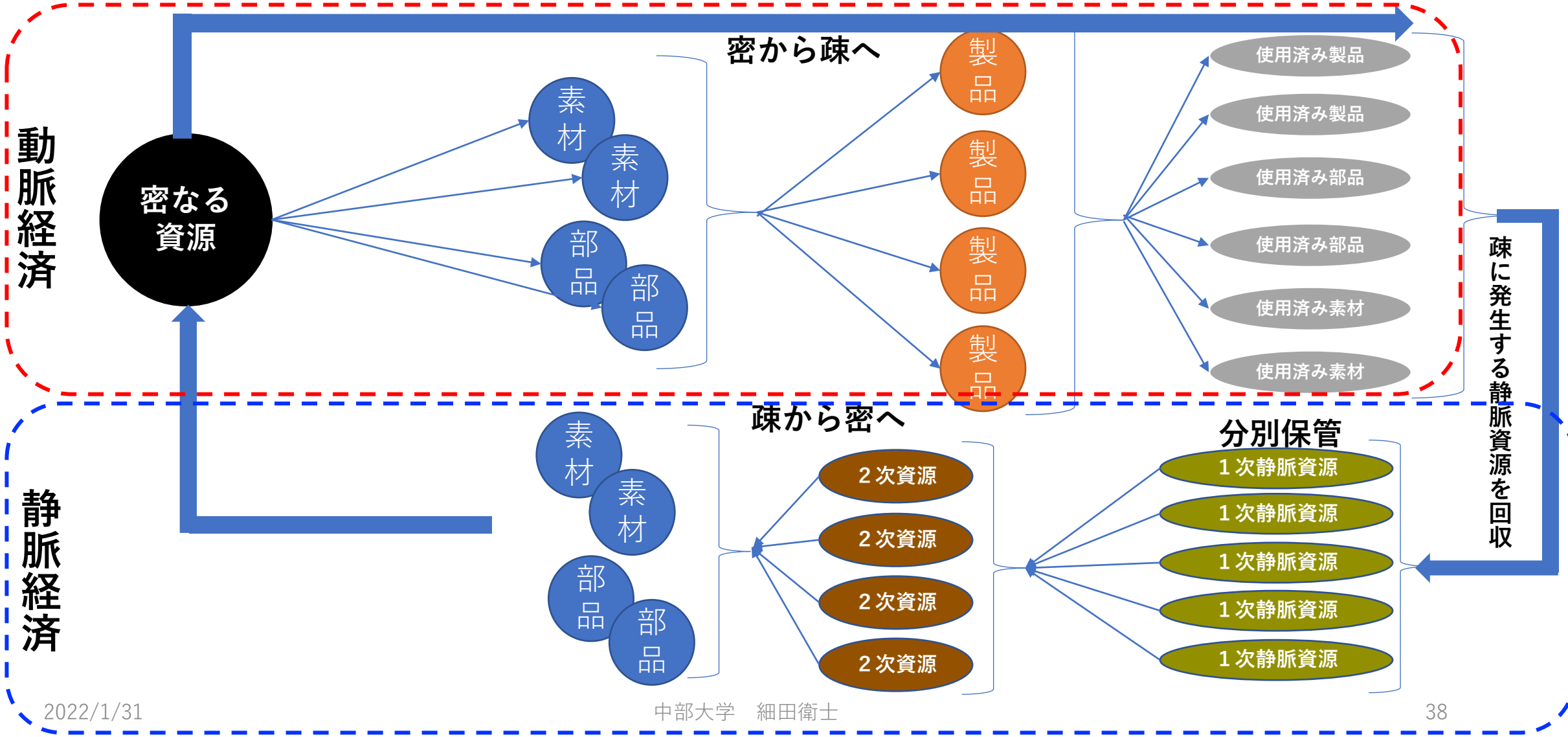
静脈物流の効率化

- **プラスチック資源は傘比重が小さい**ので、**静脈物流の効率化が不可欠**。
- **DXやAIを用いた効率的な配車・物流システムの構築**を実行する必要がある。
- 静脈物流で一番遅れているのまさにこの点。
- **帰り荷での配送など、動脈・静脈物流の一体化**なども考えるべき（制度の制約の突破）。
- **「言うは易く行うは難し」**の諺がまさに当てはまる。

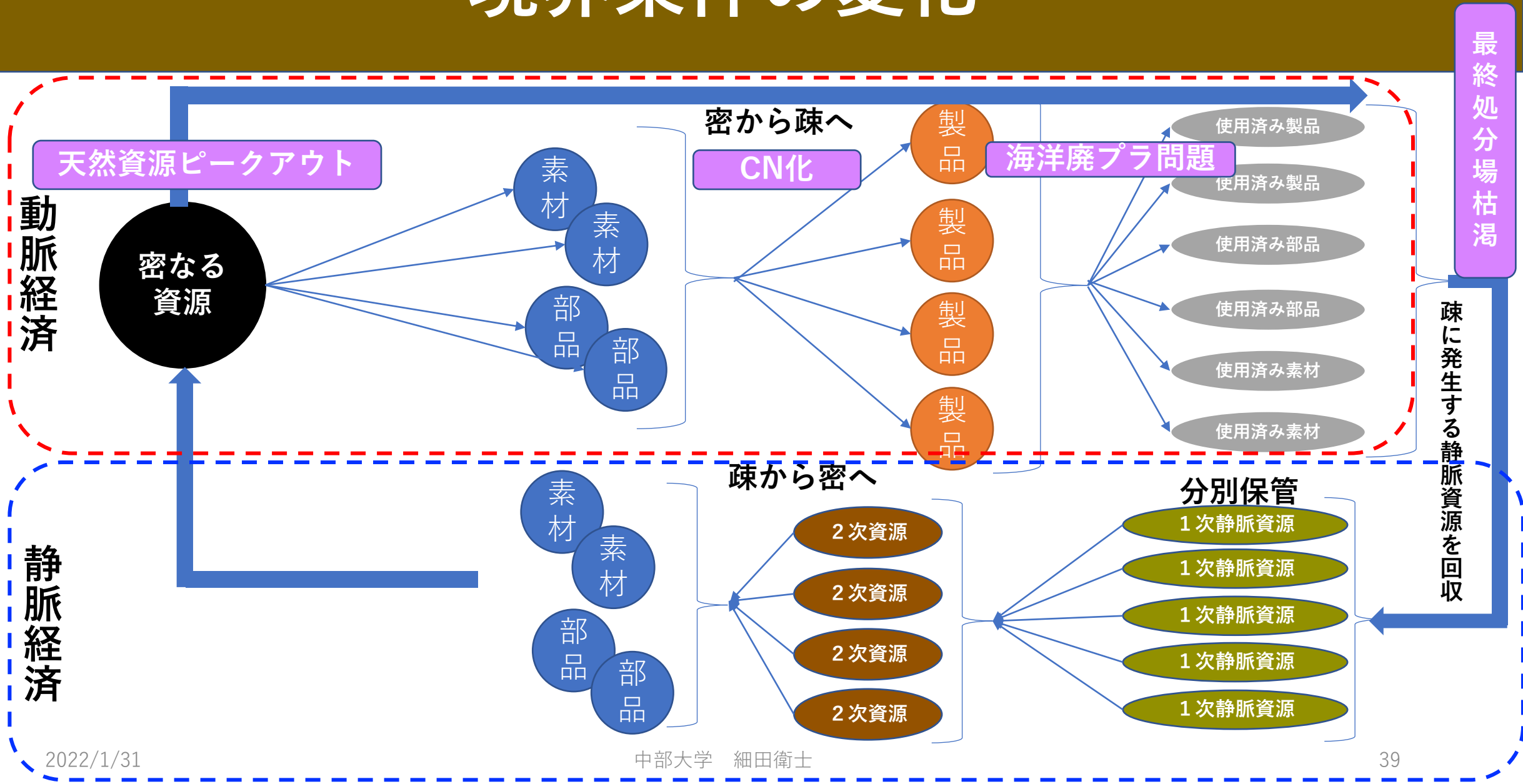
リサイクルの基本問題；疎な資源を密にする（1）

- 静脈物流の関連で言うと、**リサイクルには基本的な問題**がつきまとう。
- **動脈側の資源**で言うと、**通常密なる資源を疎にする**→経済的に適っている。
- しかし**リサイクルは疎なる資源を密にする**→**通常経済性に合わない**。
- この**「通常」**には、**環境の制約**、**CN化の制約**、**天然資源のピークアウトによる制約**は入っていない。
- **新しい境界条件**のもとで考えると、**リサイクルの位置付け**は変わってくる。

リサイクルの基本問題；疎な資源を密にする（2）

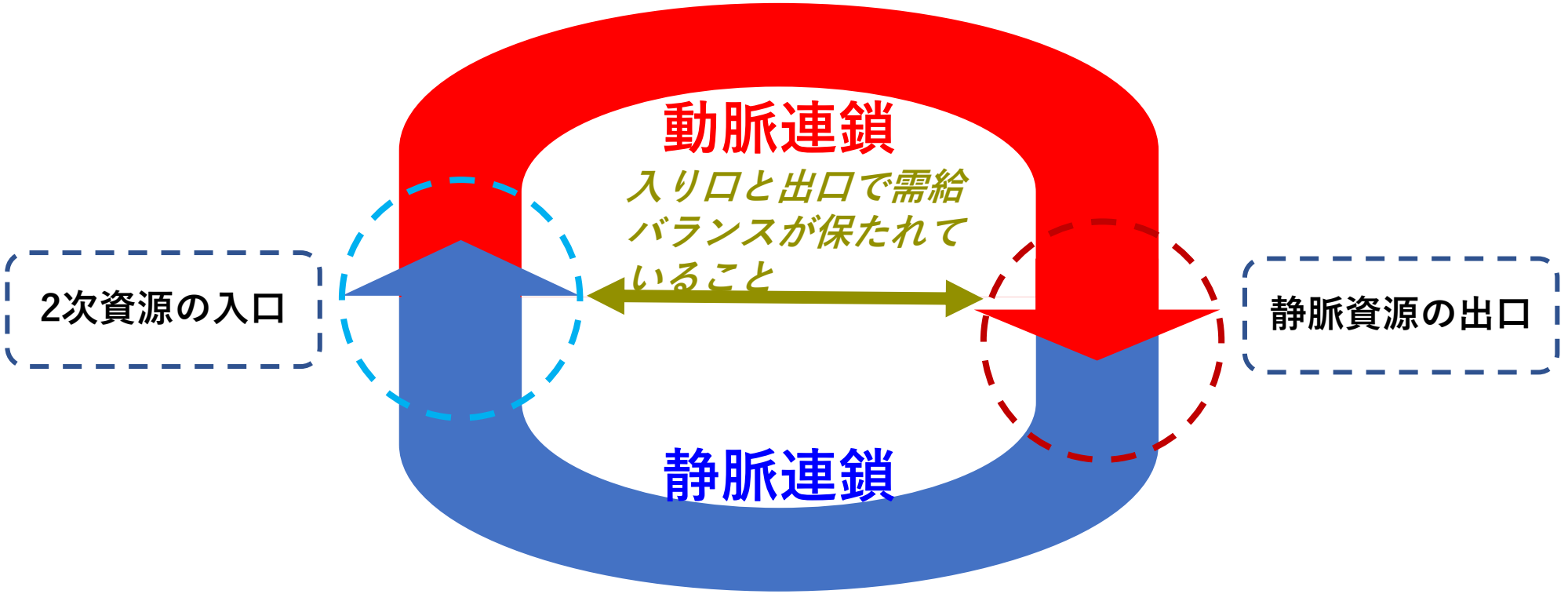


境界条件の変化


動脈経済
天然資源ピークアウト
密なる資源
素材
素材
部品
部品
密から疎へ
CN化
製品
製品
製品
製品
海洋廃プラ問題
使用済み製品
使用済み製品
使用済み部品
使用済み部品
使用済み素材
使用済み素材
最終処分場枯渇
疎に発生する静脈資源を回収
静脈経済
素材
素材
部品
部品
疎から密へ
２次資源
２次資源
２次資源
２次資源
分別保管
１次静脈資源
１次静脈資源
１次静脈資源
１次静脈資源
１次静脈資源

今後重要となる課題：入り口と出口問題

生産物連鎖制御で、入り口と出口の需給バランスがしっかり保たれることが重要だが、まだまだ状況は難しい。的確なフロー制御が必要となる。



おわりに

おわりに（1）

- **法的規制（ハードロー）による制約があろうがなかろうが、CE、CNへの道は必至**であり、既に企業はその方向に舵を切り始めている（先行投資）→**リスクをとれるかどうか**。
- プラスチック資源の高度な循環利用を目指しつつ、**確実に付加価値を生み出すような動き**がある。
- しかし、**従来型の市場原理のみに頼った方法のみでは、そのようなことを成功させる可能性は小さい**。
- **異業種間、同業種間、あるいは自治体をも巻き込んだ連携協力関係を人為的に構築**しないとCEとCNの両立は覚束ない。

おわりに（2）

- **同業種・異業種・自治体の連携協力**でプラスチック資源の高度な循環利用を行うと言うことは、**プラスチック資源の生産物連鎖制御**を行うことに他ならない。
- その制御を国レベルでやろうとしているのが、**プラスチック資源循環促進法**によるプラスチック資源の高度な循環利用。
- しかし、ハードローである同法を機能させるためには業界などの**ソフトローによる支えが必要**。
- **生産者・ブランドオーナー・販売事業者などの積極的なコミットメント**のソフトローによる担保が必要になる。

おわりに（3）

- 今後、**境界条件の変化は経済環境に大きく影響**する可能性。
- 例えば、**カーボンプライシング**が現実化すると、**熱回収・単純焼却は経済面で相対的に不利**になる。
- **マテリアルリサイクルとケミカルリサイクルのバランス**にも影響してくる。
- **今は不利なCCUSも将来は経済的に実現可能な技術**になり得る。
- その時、**ファイナンスは雪崩を打って変わる可能性**が高い。
- このような**経済の動きと技術の発展展開をどう同期**させるか。
- **「動くのはいつですか、今でしょう！」**