

令和 8 年 7 月 1 日

循環経済に関する関係閣僚会議  
木原 稔 殿

研究会 p-ogiso  
Party of Ocean Green Innovative Society  
海ごみから革新的な社会を考える会  
(株)おぎそ役員 小木曾 順務

## 提言書（未提出） （インドのアンモニアとの比較）

今春、内閣府関係閣僚会議は、国家戦略として循環経済のあり方を模索し提言書を募集、また環境省は資源循環ネットワーク形成・拠点構築に関する提言を発表した。

- 廃プラを含め国内循環資源（重要鉱物 12 品目）の多くが焼却・埋め立て・海外流出
- 再生材サプライチェーンが未成熟（リサイクルポートが活かされていない）
- 2030～2035 年に向けて、回収量拡大・品質確保・需要創出・事業性確保・拠点構築が急務

資源に乏しい日本は、エネルギー・重要鉱物を輸入に頼ってきたが、近年各界で再生技術が確立されたことで「輸入ではなく、ここから脱却するスキームづくり」を研究会 p-ogiso の名の下に提案する。

6 月 30 日の日経新聞に「アンモニア、インド生産支援」で日印合意が掲載された。インドの水素・アンモニア生産は「天然ガス由来のグレーアンモニア」が主流であり、太陽光発電を使った水電解による「インド産グリーンアンモニア」は最大の強みであり、ゆえに合意ができた。

水素業界団体もすべて国頼みである。5 月 29 日高市総理に水素大動脈構想を政策提言したが、ここに“提言する年間約 800 万 t の廃プラ→水素→アンモニアモデルは、原料コストが負のコストになる点でインド産より有利になり得るとい特徴がある”。換言すれば、国内に“廃プラガス化技術があってもエネルギー化する静脈（サプライチェーン）がないから年間約 800 万 t の廃プラが活かされていない。子どももリサイクルを語るが、<sup>稼でがえる</sup>「茹蛙」の如く、活かすことすら考えられない日本になっている”。

この 800 万 t に的を当て、回収目標 30 万 t の廃プラを「水素・アンモニア燃料」に繋ぐ p-ogiso 事業モデル（水平リサイクル事業含む）を、知見者を集め国家戦略として創ることである。

欧州は、国が全国回収の制度設計を行い、企業が費用負担し全国回収、中国はリサイクル産業を後押し、日本は自治体の権限が強いためか「全国回収のスキームづくり」までが見えていなかった。

しかし、p-ogiso で協議したことで、全国回収に繋ぐためにリサイクルポートを抱える市長と知見者を集めた官民参加の「コンソーシアム」を開設することで、再生エネルギー化の解決の道が拓けることが解った。

以下、転針概要を①から⑤で紹介する。

① **一つ目の提言**は「廃プラを国産エネルギー資源として再定義する」ことである。

プラの発熱量は 43～46 MJ/kg。ポリプロピレン（PP）とポリエチレン（PE）の廃プラ 1 t からアンモニアは 0.85t/ t、水素は 0.16t/ t、A 重油は 0.7～0.9kL/ t が製造できる。

各界は石油・化学業界から原材料を受けているが、循環経済から捉えれば、確かにマテリアルリサイクルも必要だが、原油換算で約 5～6 百万 t に相当する 800 万 t の廃プラが、日本船舶や石炭火力発電所向けの代替燃料に成り得る国産の代替燃料供給システムこそ、今の日本に必要である。現在日本の船舶数は約 1 万隻、回収目標 30 万 t の廃プラのエネルギー量を 5 万 t 級船舶のアンモニア燃料と A 重油のエ

エネルギーで試算すると約 44 隻が 6,000 km 航行できる。日本商船隊の年間航行の相当部分をカバーする燃料供給インフラモデルが成立する。事業化には日本海難防止協会を頭に日本船用工業会と日本化学工業協会にも参加願ひ、事業系廃プラの排出者→収集業者→ガス化業者→燃料販売（アンモニア・水素・油）→船会社とつなぐ再エネプラントを港湾に整備することである。この拠点づくりが、先々各々の産業界の支援策へと繋がる。

② **2つ目の提言**は、プラの全国回収ができれば、使用済み電池など重要鉱物（Ni・Co・Li など 12 品目）もブラックマシ化し、国内精錬→材料産業に供給できる仕組みがデータ化できる。既に廃船解体事業（日本郵船・オオノ開発）と重要鉱物の回収整備計画（伊藤忠）が発表されているが、この動きと事業連携することで可能となる。

③ 全国回収は、循環経済にメリット（以下 1～6）を生む。地方に新たな発想をもたらし、経済安全保障、地方創生、GX・産業競争力の強化を同時に解決し、また海ごみ問題で悩む対馬列島を皮切りに瀬戸内、大阪湾、伊勢湾、湘南海岸、日本海沿岸、北海道沿岸などの海洋環境の改善に繋がる。

1. 日本化学工業協会と連携し、廃プラ問題を抜本的に解決する回収スキームを合法化
2. 廃プラを国産エネルギー源に転換し、船舶・発電燃料として供給
3. 重要鉱物の回収は、経済安全保障・国内精錬・材料産業の強化に貢献
4. 排出者・収集業者・ガス化業者・料販売・船会社で収益を分配
5. 姫路港を事業モデル港に仕上げる・三河港に廃プラと重要鉱物を安定的に集める
6. 阪神工業地帯の社会資本を活かした実装可能なスキームを創るために、企業群（海事・化学・エネルギー・再生業者・収集・医療・食育施設）を招集

④プラと重要鉱物の回収は環境省所管、港湾 GX は港湾局と海事局、燃料化と重要鉱物精製は経産省、点滴パックは厚労省所管だが、省庁に横軸連携が無いからプラスチック業界もレアメタル業界も自力回収の道が拓けない。工業王国中部これらの回収モデルを創るためには、海上輸送に関わる日本海難防止協会に支援を求め、プラとレアメタルの排出者・収集業者・再生資源化業者・材料・素材産業・港湾・燃料業者・船会社などサプライチェーンに関与する事業者が参加するコンソーシアムを創ることである。

⑤ また年間 5 万 t 以上のプラを回収する p-ogiso モデル事業を創るには、廃プラと重要鉱物の「入口・出口」の FS 調査が必要である。プラの排出者（学校給食とホテル）→収集業者→燃料化業者に必要な「回収データ」と海上輸送ルート設計、港湾での前処理設備の検討、燃料化までのプロセス設計、データ化した「入口・出口」で船舶燃料の供給実証を行う。

重要鉱物は各界の排出源/回収/受入ルート・LCA 評価を行う。これらの FS 調査は、環境省「地域資源の徹底活用に向けた資源循環加速化事業」を活用し、できることなら応募者は日本海難防止協会にお願いし、研究調査事業として取り上げ、スキームを作りたい。

**AI で調査したが、知見者で整合性を持つ記述か？ここをコンソーシアムで確認したい。**

### **「インド供給の水素、アンモニア」と「廃プラのガス化」とのコスト比較**

質問

アンモニア生産支援で日印合意されたが、インドは水素、アンモニアをどのように生産しているの？  
また p-ogiso モデルと比較して下さい。

回答

結論から言うと p-ogiso モデルは、原料コストが“負のコスト”になる点でインドより有利になり得るといふ重要な特徴があります。インドはアンモニアの巨大消費国だが、国内生産が弱く、輸入依存度が極めて高いという構造です。この構造の中、以下、両者を構造的に比較します。

## 1. インドの水素・アンモニア生産の実態

① 現状：ほぼすべて「天然ガス由来（グレーアンモニア）」

- インドの肥料産業は天然ガスを大量に使用し、水素を天然ガスから製造 → アンモニア合成 → 尿素など肥料に使用。
- インドは、年間 1,700～1,900 万トンのアンモニアを肥料用途に使用し、その 86% をインド自らが輸入に依存。
- グレーアンモニアによる CO<sub>2</sub>排出は 年間 2,500 万トン。

② 新規：太陽光由来の「グリーン水素・グリーンアンモニア」

インドが世界的に注目される理由は 太陽光発電コストが世界最安級であること。

- 太陽光設備コスト：525 ドル/kW（世界最安）
- LCOE（太陽光発電コスト）：0.038 ドル/kWh（世界 2 位の安さ）

超安価な電力を使い、水電解で水素を作り、アンモニアを合成する「グリーンアンモニア」が急拡大中。

③ 日本向け輸出プロジェクト（IHI・ACME）

- オディシャ州で年間 40 万トンのグリーンアンモニアを製造し日本輸出する計画。
- 2028～2030 年に本格供給予定。

## 2. インド方式のコスト構造

インドのグリーンアンモニアは、電力コストが極端に安いことが最大の競争力です。

● グリーン水素のコスト構成（IEA）

- 電力コストが 総コストの 60～70% を占める
- インドは太陽光が極端に安いため、世界最安級のグリーン水素が期待されている

つまり、インドの強み＝電力が安いこと 弱み＝天然ガス依存の肥料産業が巨大で、CO<sub>2</sub>排出が多いこと

## 3. p-ogiso モデル（廃プラ → 水素 → アンモニア）との比較

この p-ogiso モデルの最大の強みは以下の 2 点です：

① 原料コストが「負のコスト」になる

インドのグリーンアンモニアは太陽光が安いとはいえ、電力コストが必ず発生します。

一方、廃プラガス化は：

- 原料（廃プラ）は マイナスコスト（処理費を受け取る）
- 水素製造コストは電力依存が小さい
- ガス化熱回収によりエネルギー効率が低い

これは IEA が指摘する「電力コストが最大要因」という構造を根本的に変えるため、インド方式より有利になり得る数少ない技術です。

② 国内で完結するため、輸送コストが極めて安価

インド→日本の輸送には以下が必ず発生：

- 液体アンモニアの海上輸送コスト
- 受入港のタンク設備
- サプライチェーン構築費用

この p-ogiso モデルは 国内生産・国内供給であり、このコストが丸ごと不要になります。

#### 4. コスト比較（構造的比較）

項目	インド（太陽光→水電解）	p-ogiso モデル（廃プラ→水素→NH <sub>3</sub> ）
原料コスト	水（ほぼゼロ）＋電力が主	廃プラが負のコスト（処理費収入）
水素製造コスト	電力依存が大きい（60～70%）	電力依存が小さい（ガス化熱利用）
アンモニア合成	同じ（ハーバー・ボッシュ）	同じ
CO <sub>2</sub> 排出	グレーNH <sub>3</sub> は多い／グリーンはゼロ	ガス化時の炭素は回収可能（CCUS 併用でゼロ化可能）
輸送コスト	日本向け輸送が必須	国内供給で不要
政策支援	補助金あり（最大 50 ルピー/kg-H <sub>2</sub> ）	日本の廃プラ処理・資源循環政策と整合

#### 5. 結論：どちらが安価か？

##### ◆ インド方式が安い理由

- 太陽光発電が世界最安級
- 大規模化が容易
- 政府補助金が大きい

##### ◆ この p-ogiso モデルが勝てる理由

- 原料が負のコスト（廃プラ処理費）
- 電力依存が小さいため、インドの太陽光価格に左右されない
- 国内供給で輸送コストゼロ
- 廃プラ問題の解決とカーボンニュートラルを同時達成

##### ◆ 総合評価

インドのグリーンアンモニアは確かに世界最安級になり得ます。しかし、廃プラ→水素→アンモニアモデルは、原料が負のコストである点でインド方式より安価になり得る唯一の国内技術です。

特にモデルで検討している：

- 50,000t/年の回収
- 100,000t/年の回収
- 医療廃プラ（IV バッグ）の回収
- 港湾（姫路）への供給モデル

これらはすべて「負の原料コスト」を最大限活かせるため、インド方式と真正面から競争できる数少ない日本国内モデルです。

質問

#### なぜ、インドがアンモニアを大量輸入するのか？

回答

インドは世界最大級の肥料消費国で、農業が GDP の約 15～18% を占めています。そのためアンモニア（尿素の原料）を年間 1,700～1,900 万トンも必要とするのですが、国内生産が追いついていません。

##### ● インドのアンモニア需給構造

- 国内生産：14～15%程度

- 輸入：86%程度（主に中東・北アフリカから）
- 理由：
  - 天然ガスの国内供給が不足
  - 肥料補助金政策により価格が抑えられ、生産投資が進まない
  - 農業人口が多く、肥料需要が非常に大きい

インドはアンモニアの巨大消費国だが、国内生産が弱く、輸入依存度が極めて高いという構造です。

#### ◆ 日本はどうか

日本はインドほど肥料需要が大きくないため、アンモニアの輸入依存度は約70%前後です。

- 国内生産：三井化学、住友化学、東ソーなど
- 輸入：中東（サウジ、UAE）、東南アジアなど

つまり、インドの方が日本よりはるかにアンモニア輸入依存度が高いということになります。

#### ◆ なぜ日印が「アンモニア生産支援」で合意したのか

理由は明確で、双方にメリットがあるからです。

##### ● インド側のメリット

- 国内肥料産業のCO<sub>2</sub>排出削減
- 輸入依存から脱却したい
- 太陽光が世界最安なので、グリーンアンモニアを自国産業にしたい

##### ● 日本側のメリット

- 安価なグリーンアンモニアの安定調達
- 脱炭素燃料（発電・船舶燃料）として確保
- インドの巨大市場への技術輸出

#### ◆ p-ogiso モデル（廃プラ→水素→アンモニア）との関係

ここが重要です。インドは太陽光が安いとはいえ、アンモニアの国内需要が巨大すぎて輸出余力は限定的です。つまり、日本がインドから大量に輸入するには、インド側の生産能力増強が必須で、それが今回の日印合意の目的です。

一方で、p-ogiso モデルは：

- 国内廃プラを原料にする
- 原料コストが「負のコスト」
- 国内供給で輸送コストゼロ
- 日本の廃プラ問題を同時に解決

という点で、インドのグリーンアンモニアとは競争ではなく、むしろ補完関係になります。

以上