

# 気候変動対策推進のための有識者会議（第5回） 議事要旨

1. 日時 令和3年8月3日（火）17:00～18:00

2. 場所 総理大臣官邸2階大ホール

3. 出席者

## 【有識者】

|          |   |
|----------|---|
| 座長 伊藤 元重 | 学習院大学国際社会科学部教授                                |
| 石井 菜穂子   | 東京大学理事、未来ビジョン研究センター教授、グローバル・コモンズ・センター ディレクター  |
| 國部 毅     | 株式会社三井住友フィナンシャルグループ取締役会長                      |
| 黒崎 美穂    | ブルームバーグNEF在日代表                                |
| 高村 ゆかり   | 東京大学未来ビジョン研究センター教授                            |
| 十倉 雅和    | 一般社団法人日本経済団体連合会会長                             |
| 三宅 香     | イオン株式会社環境・社会貢献担当責任者<br>日本気候リーダーズ・パートナーシップ共同代表 |
| 山地 憲治    | 公益財団法人地球環境産業技術研究機構理事長・研究所長                    |
| 吉田 憲一郎   | ソニーグループ株式会社 代表執行役 会長 兼 社長 CEO                 |
| 吉高 まり    | 三菱UFJリサーチ&コンサルティング株式会社プリンシパル・サステナビリティ・ストラテジスト |

※國部毅氏、吉田憲一郎氏は欠席

※高村ゆかり氏、三宅香氏、山地憲治氏、吉高まり氏はオンライン参加。

## 【政府側】

|        |                        |
|--------|------------------------|
| 菅 義偉   | 内閣総理大臣                 |
| 麻生 太郎  | 副総理、財務大臣、内閣府特命担当大臣（金融） |
| 加藤 勝信  | 内閣官房長官                 |
| 赤羽 一嘉  | 国土交通大臣                 |
| 梶山 弘志  | 経済産業大臣                 |
| 小泉 進次郎 | 環境大臣、気候変動担当大臣          |
| 池田 道孝  | 農林水産大臣政務官              |

#### 【ヒアリング対象者】

|         |                     |          |
|---------|---------------------|----------|
| 井 阪 隆 一 | 株式会社セブン&アイ・ホールディングス | 代表取締役社長  |
| 伊 藤 麻 美 | 日本電鍍工業株式会社          | 代表取締役社長  |
| 長 尾 裕   | ヤマトホールディングス株式会社     | 代表取締役社長  |
| 橋 本 英 二 | 日本鉄鋼連盟会長、日本製鉄株式会社   | 代表取締役社長  |
| 森 川 宏 平 | 日本化学工業協会会長、昭和電工株式会社 | 代表取締役社長  |
| 渡 邊 弘 子 | 富士電子工業株式会社          | 代表取締役社長  |
| 渡 邊 昌 宏 | つばめBHB株式会社          | 代表取締役CEO |

#### 4. 議題

- (1) 産業界からのヒアリング
- (2) 質疑応答
- (3) 内閣総理大臣発言

#### 5. 配布資料

|      |           |
|------|-----------|
| 資料 1 | 長尾裕氏説明資料  |
| 資料 2 | 井阪隆一氏説明資料 |
| 資料 3 | 伊藤麻美氏説明資料 |
| 資料 4 | 渡邊昌宏氏説明資料 |
| 資料 5 | 橋本英二氏説明資料 |
| 資料 6 | 森川宏平氏説明資料 |
| 参考資料 | ヒアリング出席者  |

#### 6. 議事

- (1) 産業界からのヒアリング

[各ヒアリング出席者からの発言は以下のとおり。]

##### 【長尾裕氏】

本日は発言の機会を頂戴して感謝する。

資料 1 の 2 ページが、当社グループの概要である。当社グループは、国内外で宅配便を中心とした小口貨物の輸送を行っている。日本国内には3,700事業所、5万台を超える車両、23万人の社員がおり、このような経営資源を使いながら、直近の年度では21億個の荷物の

配送を行っている。年間のCO<sub>2</sub>の排出実績はScope3まで含めて約170万トンの排出となっている。

3 ページが、運輸業界の現状である。昨年から新型コロナウイルスの感染拡大により、生活様式の変化を受け、消費のオンライン化、Eコマース化が速度を上げている。その結果、宅配便数量は大きく伸長している。この傾向は今後も継続するものと見込んでおり、中小規模事業者にも当社事業に参画をしていただきながら、需要にお応えできるような輸配送能力を順次拡大をしているところ。

政府の脱炭素化の方針を受け、当社においても、既に500台を超えるEV車両の導入を開始しているが、まだ入り口の段階である。運輸部門によるCO<sub>2</sub>排出量は産業界の約2割と認識している。その削減の実行を求めるためには、運輸業界で多数を占める中小規模の事業者を巻き込んだインフラづくりが必要である。

4 ページにあるとおり、当社は、昨年1月に環境ビジョンとして、2050年までに温室効果ガス自社排出実質ゼロという長期目標を掲げた。輸送パートナーや地域社会との連携を念頭に入れたグリーンデリバリーのエコシステムの構築に取り組んでいる。直近の3年間では、エネルギーの切替えや省エネルギー施策を実行し、同時にビジョン達成に向けた本格的な取組に着手する。その中心に据えているのが、「～電力（エネルギー）調達からEV導入まで支援する～」 「業界のリーダーとして、輸配送パートナーまで含めたグリーンデリバリーのエコシステムを構築する」というビジョンである。

5 ページが、ビジョン達成に向けての課題である。当社の環境ビジョン達成に向けて、想定をしている範囲は、当社グループはもちろんだが、パートナー企業、地域の中で共生する同業他社、地域、社会も含めたインフラづくりを想定している。その達成手段として、EV、FCVの導入、再生可能エネルギーの導入、さらには、情報やアセットのシェアリングによるパートナーや地域との共創が必要と考えているが、それぞれに非常に多くの課題がある。その課題を特定化しながら、これらの課題を解決するソリューションが必要である。

6 ページが、このビジョン達成に向けた提言である。これらの課題解決のため、当社はカートリッジ式のバッテリーEVを商用車に導入することを今計画している。これを今回提言したい。今後、商用車については、カートリッジ式バッテリーが使用可能なEV車を開発し、現状の充電中は使用できないという非効率を回避すべきである。さらに、バッテリーの規格も統一して標準化することによる低コスト化、再生可能エネルギーでの発電により現状生じている無駄の解消、施設での電力供給にも共用することでの災害時の利用、過疎地での電力供給維持にもつながるソリューションである。この構想の実現のための標準規格化の支援、さらには、カートリッジ式バッテリーを運用するための関連法令の整備、実証実験を行うための環境整備の支援を政府にはお願いをしたい。

7 ページが、当社が目指している世界像である。ヤマトグループでは、再生可能エネルギーを効率よく様々な参加者が利用できるグリーンデリバリーのエコシステム構築を目指している。まず、第1ステップは、当社内、トラック業界を中心としたグリーン物流の実

現に貢献して、その延長線上に社会課題解決に寄与できる新しいインフラとなることを目指し、脱炭素化の実現に貢献していく所存である。

最後のページのとおり、繰り返しにはなるが、個々の事業者や業界、団体だけでは実現が難しい課題も、共創の輪をつなげて、つくり出すことができれば解決が可能ではないかと考えている。その実現のための橋渡し役として、当社はもう既に動き始めており、ぜひご支援を賜りたい。

#### 【井阪隆一氏】

本日は貴重なお時間をいただき、大変感謝する。

資料2の2ページが弊社の概要である。セブン&アイは、コンビニエンスストア、スーパーマーケット、百貨店、金融事業、専門店事業等を営んでいる会社であり、国内の1日当たりの来店客数は約2240万人、日本の人口の6人に1人の方が毎日来店していただいている計算になる。これだけの店舗数を運営していると、やはりCO<sub>2</sub>の排出量も200万トンを超える排出量ということで非常に問題意識を持っている。

3ページのとおり、そのような問題意識の中で、2019年5月に環境宣言「GREEN CHALLENGE 2050」を発表した。2050年の目指す姿を定量化しており、CO<sub>2</sub>排出量の削減は実質ゼロを目指す。プラスチック対策では、石油由来のプラスチック使用量を減らしていくとともに、オリジナル商品の容器を環境配慮型素材100%、その他、食品ロス、リサイクル対策、原材料の持続可能な調達、4つのテーマで目標を設定した。2025年までに約1250億円の環境投資を計画しており、その大半がCO<sub>2</sub>排出量削減の投資になる。CO<sub>2</sub>排出量削減は喫緊、かつ、最大の課題であると考えている。

4ページのとおり、CO<sub>2</sub>排出量の削減は、3つの柱で取組を進めている。1つ目は「省エネ」であり、節電設備の導入も積極的に行っているが、重要なのは、グループ約2万2600店で働いていらっしゃる従業員が約50万人おり、その方達の意識改革を含めた省エネの取組だと思っている。2つ目は「創エネ」であり、エネルギーを店舗でつくり出す取組を進めている。太陽光パネルの設置を拡大していきたい。3つ目は「再エネ調達」であり、再エネ、再生可能エネルギーの利用を増やしていきたい。

5ページが、省エネの取組である。従業員、加盟店を巻き込んで省エネ意識を高めていく、CO<sub>2</sub>排出量をみんなで減らそうという意識を高めていくため、セブンイレブンでは2011年から分電盤にスマートセンサーの取付けを開始し、現在約2万店舗で設置されている。スマートセンサーは、電気が、いつ、どこで、どう使われたか、店舗と本部、双方で可視化できる仕組みになっている。省エネの課題を早期に発見でき、取組を確認することができる。省エネの進んでいる店舗に対しては表彰制度といった制度をもってモチベーションを上げていっている。また、地域のお客様にもご参加いただき、一定期間照明を消灯するライトダウンキャンペーンを定期的実施している。一つ一つは小さな行動だが、グループ約2万2600店での積み重ねが大きな効果につながると考えている。

次に、6ページが創エネの取組となる。2011年より、セブンイレブンの店舗を中心に太陽光設備を設置しており、これを各事業会社へ拡大していった。現在、約9,000店舗に設置、年間発電量は合計で9300万kWhだが、2030年には1万1000店舗、3億kWhにする計画である。また、セブンイレブンの太陽光パネルは、現在の1店舗当たり10kWから35kWへ拡大を予定しており、ここで余剰電力が見込めるので、蓄電池の店舗設置も有効な政策になってくるのではないかと考えている。大型店についても、2030年までに新規設置を加速していきたい。Scope3についてはまだ定量的な数値目標を設定するには至っていないが、下段の右から2番目に書いているように、主力のサプライヤーには、太陽光パネルを奨励し、必要があれば当社が設置し、オンサイトPPAを結ぶ等も視野に入れて対応してまいりたい。

7ページが再エネ調達取組である。6月にNTT様と共同で実現したオフサイトPower Purchase Agreement (PPA)の取組である。PPAは、発電事業者と需要者が直接電気単価や契約期間といった内容を決めて契約をするスキームである。NTT様が新設した太陽光発電の電気を、20年間の長期契約で全量をセブン&アイグループへ供給いただくことになっている。発電事業者は長期の安定した需要者を得ることで、安心して新規の発電所に投資が可能になる。この取組は、政府の電源構成の目標と調和して、日本の再生可能エネルギーの発電所を増やしていくことにも貢献できると考えている。

セブン&アイグループのCO<sub>2</sub>の排出量の多くは電力エネルギーである。申し上げた省エネ、創エネ、再エネ調達を三本柱に、CO<sub>2</sub>の排出量の削減の取組を加速していきたい。

#### 【伊藤麻美氏】

突然だが、めっきが好きとか、めっきに興味があるという方はいらっしゃるか。あまりめっきと聞いてもびんと来ないのが通常だと思うが、めっきというと「めっきが剥がれる」という悪いイメージに捉える方がすごく多い。しかし、ビッグデータ、AI、DX、オートメーション、ロボティクスという、最近よく聞く、これらのハイテクを支えているのがめっきや表面処理業である。したがって、めっきや表面処理が無くなれば、我々のこの便利な世の中は無くなってしまおうといっても過言ではない。

今日、この会場にいらっしゃる皆様の生活、ビジネスが円滑に回っているのは、めっきの技術があるからである。地味で目立たない存在かもしれないし、ものづくりの最終工程なので、納期やコストを厳しく言われるケースは多々あるが、やはりとても大切な工程で、部品やその製品に付加価値を与えるという意味では、なくてはならない存在である。

めっきにはきれいな水と安定的に供給される電力が不可欠である。良い電気、良い水が無いと良品はできないということ。

我々中小企業の経営者のミッションは、存続と継続である。自分達の名誉や収入よりも、社会の存在としての会社を何よりも大切に思っている経営者がほとんどである。日本の雇用を守るのももちろんだが、社員の幸せあってこそその会社である。毎年賃金を上げることももちろんだが、福利厚生をどれだけ良くしていこうか、もしくは、社員の成長が無けれ

ば会社の成長は無いので、どのように教育をしていけば社員がやりがいを持って成長してくれるかということを日々考えている。

全国鍍金工業組合連合会からのデータだが、日本国内、ピーク時には4,400社を超えるめっき会社があった。しかし、現在では1,200社にまで減ってしまっている。1,200社の中で約70%が社員数30名以下である。それほど小さな企業が多くなっている。

めっきが必要な産業だということは皆さん理解しているが、まだまだ下請から脱却できない。そのような下請体質から抜けられない中小・小規模事業の企業が多く、大手からのコストダウン要請に応えなければいけないために賃金を上げられない。それから、作業環境を含め魅力ある業種だと思われなくなってしまっている。そのために後を継ぎたがらない、後継者不足で廃業している会社、もしくはコストダウン要請が厳し過ぎて資金繰りが苦しくなって倒産している会社が毎年増えている。したがって、データを見ると、年々めっき会社数は減っていつているのは事実である。

電気、水道や下水道の料金も上がっているが、それ以上にめっきで大切なのは排水である。めっき工程で出た水を、きれいにして外に排出していくための設備に物すごく費用がかかる。これを更新していかないと営業ができなくなってしまうが、これらが億単位のお金がかかってくる。

とにかく我々は環境に配慮しながら、環境を気にしながら日々製造を行っているが、ここに来てクリーンなエネルギーや再生エネルギーで生産しなければサプライチェーンとして失格だという厳しいことを求めてくるメーカーも出始めているのも事実である。これは今可能かという、いつかは可能にしなければいけないが、非常にまだまだ難しい課題である。どこからどこまでがクリーンでグリーンなのか、我々がめっきする時に使用する設備を作る段階からのエネルギーにこだわらなければいけないのか、そこまで考えてやるのであれば、もう時間が無くなってしまっている。

もちろん、カーボンニュートラルは、これを絶対達成させなければ、地球の未来にハッピーエンドは待っていないということはよく理解している。しかし、これのためにコストがすごくかかってくる。このコスト負担は誰がしてくれるのか。我々中小企業というのは、毎年大手からコストダウン要請を迫られる中、ここでまたコストアップになると、完全に日本は国際競争力から外されてしまう。大手は海外に逃げることは可能だが、中小・小規模企業はそうはいかない。国内で生産し続けないと生きていけないのである。

特にめっき会社などの基盤産業がこれ以上減ったことを想像してほしい。減ってしまうと完全に日本は滅びてしまう。他の国に日本のコア技術を持っていかれてしまえば、日本は空っぽになるのも同然である。日本をもっとパワフルな国家にするために、こういう基盤技術産業、そして、前向きにチャレンジしている産業をどんどん国が支援してほしい。例えば産業界、ものづくり企業の電気代を思い切り下げてくださいとか。そして、我々がしっかり利益を出したことによって一般の市民の生活が豊かになるような、そういうプラスのスパイラルを考えていただきたい。

特に、環境側面においては欧州がよく基準を設けることが多いが、全てをグローバルスタンダードにする必要はないと私は考える。それはなぜかという、経済と環境のバランスは国によって違うからである。したがって、国土や環境に応じてスタンダードの違いがあってもいいと思う。カーボンニュートラルというターゲット、目標を達成するためには、様々なプロセス、やり方が異なっても構わないと思う。

日本が「EE Standard」、勝手に私がつくったものだが、EnvironmentalとEconomic Standard、これを日本独自のリーダーシップで未来を語れる、そんな国にしていければいいなと思っている。

### 【渡邊弘子氏】

資料はあえて用意しておらず、せっかくの機会なので、できれば皆様のお顔を見ながらお話をさせていただきたい。

私の経営している富士電子工業という会社は、皆さんもよくご存じのIHを使った熱処理の設備を作っているメーカーであり、同時にその設備を使いながら受託加工も行っている。

炭素の入った鋼と呼ばれる鉄は、ある程度の高温にしてから急冷をすると硬く強くなり、ゆっくり冷やすと軟らかくなるという特性がある。その中でも、例えば急冷をすることによって強くする工程のことを「焼入れ」という。多分皆さんも刀鍛冶の工程でご覧になったことがあるかと思うが、それをIHを使って行っているのが当社のやっている仕事である。

昨年10月に菅総理が出されたカーボンニュートラルの実現に向けて、さも追い風があるかのように思われるかもしれないが、現実には逆である。この10か月の間に、IHを使った焼入れのことを高周波焼入れというが、この高周波焼入れの仕事は、受託加工においてはむしろ増えていない。その分だけ、逆に炭素を排出する、鋼を長時間ガス炉に入れて炭素の膜を作ることによって硬く強くする浸炭焼入れという工程が実はすごく増えてきており、2019年度の100%を超える状態になっている。しかし、高周波焼入れのほうの受託加工は全然増えていない。

これはなぜかという、実は大変申し上げにくいところではあるが、株主に対して環境対策をいかにもやっていると見せるために、CO<sub>2</sub>を排出する工程を結構多くの企業が外に出している。

逆に、高周波焼入れのようなCO<sub>2</sub>を出さない工程のものは中に入れたままとなっている。その会社からすると、CO<sub>2</sub>の排出量は減っているかもしれないが、現実的に日本の中では変わらない。今はほとんど止まっているような状態になっているかもしれないが、海外との取引が再開するということになると、海外に出してしまうことになるかもしれない。熱処理の工程というのも、世界の技術レベルで日本は本当に高いところにあるが、熱処理のような、CO<sub>2</sub>を出す工程を外に出していくことで、もしかしたらその産業が無くなってしまいうような状態も起こるかもしれない。

例えば浸炭焼入れを高周波焼入れに変えることというのは、技術的には確かに難しいと

ころがあるが、可能ではある。しかし、これをすると実は材料からの見直しが必要になる。材料を見直して、それによって接続工程を見直し、機械を見直し、工具を見直し、そのことによってその安全性の確認、データの積上げ、そういったことが必要になる。

私達も、実際に浸炭焼入れから高周波焼入れに切り替えてきたものがたくさんあるが、大体これは3年から5年のインターバルがかかる。3年から5年のインターバルがかかるということを見ると、今の1年単位での支援というのは無理がある。

ここでぜひお願いをしたいのは、支援策をご検討いただけるのであるならば、5年から10年といった長いインターバルでの支援をぜひご検討いただきたいということである。

また、自動車においてEV車が、さも救世主のように思われているが、日本のガソリン車の燃費は世界一である。かつ、ハイブリット車を安く作る技術も突出している。アメリカでもドイツでも、ハイブリット車は大体1.5倍の価格になるが、日本では1.2倍ぐらいで作ることができるようになっている。だから、ヨーロッパやアメリカは、いわゆる電動車にハイブリット車を入れたくないのである。短期においては、ガソリン車の更なる効率アップ、e-POWER等を含むHV車の技術開発もきちんと選択肢の一つであるということ、ぜひ政府からアピールしていただきたいと願っている。

長期的には環境問題が大事だということは、みんな分かっている。しかし、先ほどお話ししたように、政府の政策になかなか単純には乗れないという会社があるのは、先ほどのコスト問題のほかには、政府の本気度を実は疑っている会社が多いからである。国全体の4割近くのCO<sub>2</sub>を出しているエネルギー転換部門において、政府はこの問題から逃げず、本気で原子力発電の必要性を国民に畳みかけていただきたい。100%近くメイド・イン・ジャパンで作れる原子力発電は、日本にとって私は絶対必要不可欠だと考えている。

短期的な目標ではなく、長期的な目標を定めていただき、原子力発電の小型化を推進し、そして、今、まだ技術者が残っている間に、核融合発電など、日本がむしろ先導していけるような状態をつくってくださることを望んでいる。

#### 【渡邊昌宏氏】

気候変動対策推進のための有識者会議にお招きいただき感謝する。

本日は、気候変動の主要因である温室効果ガスの削減に向けて、脱炭素燃料として注目されているアンモニアの概要と、アンモニア製造の私どもの取組について簡単にご説明する。

資料4の2ページは、アンモニアがなぜ気候変動対策に資するのかについてである。実は現在、アンモニアは日本では約108万トン使用されている。国内製造は約80万トンであり、したがって、20万トン強を輸入に頼っている。その主用途は、80%が農業用の肥料である。そのほか、調味料、ナイロン6に代表される化学繊維、半導体の窒化膜、火力発電所でのNO<sub>x</sub>の無毒化に、アンモニアを使用している。これが従来のアンモニアの使用方法であった。

今後注目されているのは、CO<sub>2</sub>フリー燃料としてである。火力発電所でアンモニアを混焼



することで、約100万キロワットの発電所で50万トンのアンモニアを使用し、20%混焼が可能になる。将来的には、全火力発電所でアンモニアを100%混焼すると約3000万トンが必要になってくる。100万トン強のアンモニアが必要になってくるというのが現状である。

一方で、水素キャリアとしても注目されている。近年水素ブームの時代になっているが、水素を製造し、輸送するには大きなコストがかかる。水素の液化にはマイナス253℃という非常に低温が必要になってくる。一方で、アンモニアはマイナス33℃で液化するため、輸送コストが大幅に削減できる。これにより、水素の利活用が低コストで可能になってくるのではないかと考えている。

3 ページは現在のアンモニア製造技術についてである。これは100年以上前、ドイツで開発されたハーバー・ボッシュ法と呼ばれる高温・高圧でアンモニアを製造する方法である。実は、大量にアンモニアが製造できるようになり、食料事情がアンモニアによって変わり、世界人口の増加が始まったのが、このハーバー・ボッシュ法ができてからである。ただし、高温・高圧での製造であるので、設備コストは非常に高くなる。したがって、ハーバー・ボッシュ法では、大量生産によってコストを低減していくという方法を取っている。また、この方法を使用しているライセンサーの存在が必要となる。世界で4社のアンモニアライセンサーがあり、日本は、このライセンサー企業に頼らなければならないという状況である。

4 ページは私どもの会社の概要とハーバー・ボッシュ法との比較である。我が社は東工大発ベンチャーとして、味の素、UMI、東工大の細野栄誉教授らの出資によって2017年に設立された。ハーバー・ボッシュに代わる低温・低圧で、更には地産地消にかなう小型のオンデマンド型設備の実現を目指している。ハーバー・ボッシュ法と比較すると、生産規模では、ハーバー・ボッシュ法は非常に大型になっているのに対し、我々は小型から大型までトライしていきたいと思っている。圧力については4分の1、温度については100℃の削減が可能となる。

今、大量生産に適した新触媒の開発に着手した。2023年には新触媒によるアンモニア大量生産を実現する。新しい日本のアンモニアライセンサーの誕生として見ていただければと思う。これによって、アンモニア製造の低コスト化、そしてクリーン燃料の製造、肥料の安価提供、こういったものが可能となる。日本発の技術で、社会に貢献することが、このアンモニアによって可能になってくるのではないかと考えている。

5 ページのとおり日本での大量製造も視野に入れていきたいが、実は日本は非常に電気代が高くなっており、採算性については疑問となる。まず、水素が安価に手に入る海外、中東、ロシア、北米、南米、オーストラリアといった所は電気代が非常に安い。そこで我々日本の技術でCO<sub>2</sub>を排出しないブルーアンモニア、あるいはグリーンアンモニア、これを合成して、日本を含むアジアに輸送し、燃料として利用することで、石炭火力が多く存在するアジア地域の脱炭素化に貢献していけるのではないかと考えている。

最後のページは、当社の名前の由来についてである。東京工業大学の細野栄誉教授の写

真の横につばめのマークがあるが、これが東工大のロゴである。このロゴのつばめを取った。また、BHBについては「Beyond Haber Bosch」ということで、僭越ではあるが、ハーバー・ボッシュを超えるということで「つばめBHB」という社名をつけさせていただいた。

民間会社からの投資等を受けて、現在業務を遂行している。今後、ベンチャーとして多額の研究開発費の負担、あるいは社会実装のための設備投資の負担が見込まれるが、これがとても重く感じており、国の支援策を活用したいと思っている。

#### 【橋本英二氏】

弊社は1億トン近くのCO<sub>2</sub>を出しており、国内最大のCO<sub>2</sub>排出会社になっているが、これからのご説明でぜひご理解いただきたいことは、まず、1点目は、幾つか他に選択肢があるのにもかかわらず、コストが安いから現行のCO<sub>2</sub>の出る生産プロセスを取っているわけではなく、他に選択肢がないということである。

2点目は、鉄鋼の生産プロセスの特徴から、部分的な生産プロセスの変更ではCO<sub>2</sub>は1トンも減らない。全面的な生産プロセスの変更が求められるということで、極めて難易度が高い。この2点をぜひご理解いただければと思う。

私ども日本製鉄は、経営として2030年度にCO<sub>2</sub>排出量マイナス30%、2050年にはカーボンニュートラルを目指すということ、既に市場にコミットしている。2つの観点があり、1つ目は鉄鋼生産プロセスにおいてCO<sub>2</sub>を削減していくということである。その結果、グリーンスチールを、お客様約6,000社へ供給することで、お客様の国際競争力を下支えしていくということである。

2つ目は、様々な技術と商品で我が国のカーボンニュートラルに貢献していくということである。電動車の駆動モーター用の電磁鋼板、自動車の車体用超ハイテンなどがあるが、これは既に技術の開発を終えているので、4000億円強の設備投資を決定して公表している。問題は1つ目をどの様に進めていくかということである。

ゼロカーボン・スチール、即ち鉄鋼生産プロセスにおけるCO<sub>2</sub>削減の対策の方向は2つ考えており、1つは高炉法における水素還元製鉄である。もう1つは、これまで電炉法では高級鋼を作ることができなかったが、何とか高炉並みの高級鋼を電炉で製造できないかということである。この2つの挑戦、特に水素還元製鉄は極めて難しいイノベーションであるが、これに挑戦して、他国、なかんずく中国に先駆けて、技術を開発していく覚悟である。

中国は、主要鉄鋼メーカーが国営ということで、国の支援がビルトインされており、先週8500億円の基金が設立された。当社にも技術開発アライアンスへ参画の要請が強く参っているが、中国の法律に基づく開発アライアンスということで、当然のことながら断っている。基金の拡充を含めてぜひよろしく一考をお願いしたいと思うところである。

そして、技術開発に目途がついたあかつきには、設備を変えていく必要があり、それには大変大きな設備投資がかかる。研究開発の5000億円に加えて、4兆円から5兆円の設備

投資が必要だろうと想定しており、大変大きなコストアップになる。私どもはコストアップを極力抑える技術開発をしていくことが責務だと思っているが、どうしても上がるところは社会全体で負担をお願いしていかざるを得ないということである。

電炉への転換となると電力の使用が増える。私ども日本製鉄は全体の約4分の1を電炉法に変えたいと思っているが、その場合電炉法の生産量が1000万トンとなる。今、日本の電炉メーカーは全部合わせて2000万トンなので、私ども1社で全体の半分が増えるということとなる。電力については、安定供給、コスト競争力を有するカーボンフリー電力が整備されるという前提で私どもはゼロカーボン・スチールに挑戦していくことになる。

カーボンプライシングについては、鉄鋼業は選択肢をこれから開発していくという状況であり、先行課税は開発のための経営資源を奪うということになる。これはご容赦願いたい。

世界の鉄の3分の2が高炉法で作られている。地球は鉄鉱石の塊だが、実は鉄は酸素と結合した酸化鉄として存在している。そこで、まず、酸素を何らかの形で取り除く、即ち還元をして、Feを取り出すということとなる。現在はそれを炭素で行っている結果、1トンの鉄に対して2トンのCO<sub>2</sub>が出ているということである。この高炉で酸素を還元し、1500℃の高温で取り出すという工程、これが製鉄所の生産工程の入り口になる。ここでCO<sub>2</sub>が出ている。

その後、転炉で成分調整をして、お客様の要請に応える材質をつくり込み、その後、固めて圧延をする、熱処理をする、メッキをする等々行って、最終製品に作り上げていくこととなる。実は、この入り口でCO<sub>2</sub>が出るため、根っこから変えない限りCO<sub>2</sub>の削減はできないということである。そのときの2大条件は、酸素を取り除くことと高温ということである。

もう少し説明すると、100メートルの高さの高炉の中で、これまでは炭素で還元しているので熱が出て、鉄が溶けることとなる。しかし、水素還元となると、水が発生して熱を吸収し温度が低下してしまい、炉中で固まってしまう。したがって、高温で水素を吹き込む必要がある。液体水素としてマイナス253度で運んできた水素を、1000℃以上の高温にして吹き込むこととなるが、500℃を超えると水素は爆発するので、爆発をさせない形で高温の水素をどう使うかが課題となっており、これがまさしく前人未到の技術ということである。

もう一つ、高炉法が難しければ、電炉法があるではないかということについて。鉄は何度リサイクルしても劣化しない。すなわち、材料に一番大事な強度は、合金で支えるか、組織の制御で支えるかのどちらかとなるが、鉄は両方可能であることから、リサイクル100%で電炉で作るのが極めて合理的である。しかし、制約もあり、1つ目は、銅などの不純物がどうしても入ってしまうこと。2つ目は、大気中の窒素を巻き込んでしまうということ。結果として、例えば加工を伴うような高級鋼は製造できないというのが現状である。

そのようなことを踏まえて、3つの革新技术が必要である。1つ目は、今説明した電炉、2つ目は高炉水素還元である。3つ目は、直接水素還元、即ち高炉に入れる鉄鉱石を事前

に還元しておけば、高炉における還元の負荷が減らせるというものである。現在は天然ガスで直接還元されているが、天然ガスの場合CO<sub>2</sub>が高炉法の半分は出るので、これを100%水素還元にすることである。

カーボンフリー水素あるいはカーボンフリー電力、そしてCCUSといった外部条件も整えていきながらゼロカーボン・スチールを目指したいと思うが、例えば水素について言えば年間約700万トンの水素が当社だけでも必要になるということであり、達成のためには国の指導を受けつつ、産業間の連携が必須ということである。

#### 【森川宏平氏】

資料6の1ページが、カーボンニュートラルへの取組のベースとなる考え方である。地球は数億年前に大量の炭素分を動植物という形で地中に埋め込んだ。大量の炭素分が地表から消えたという状態で今の生態系が形成されてきたということになる。そして、埋め込まれた炭素分は長い時間をかけて石油や石炭、天然ガスといった化石資源となった。地球温暖化問題の本質は、人類が産業革命以降の300年程度で、数億年間地中に埋まっていた炭素分を化石資源という形で大量に掘り出し、CO<sub>2</sub>として大気中に放出してきたということにある。今後は、これ以上、地下に埋まった炭素を消費せずに、既に地表にある炭素を循環利用するということが、カーボンニュートラルへの取組だと考えている。

私ども化学産業は、半導体・液晶や医薬品・衛生材料、繊維をはじめとして日本の製造業を素材提供という形でお支えし、さらには、プラスチックなど日常生活に広く普及した製品を製造している。化学製品は日本経済や国民生活には不可欠なものである。しかしながら、これらの化学製品の多くは炭素が主成分であり、その炭素は元をたどればほとんどが石油由来の炭素である。全石油のうち約7%に相当する量が経済や生活を支える化学製品製造に使われている。現代の日常生活は炭素から成り立っている、石油からスタートしていると言っても過言ではない。また、化学製品の製造には大量のエネルギーが必要である。その内訳は、約30%が購入電力による間接排出、70%が自家発電や熱利用で使用する化石燃料に起因する。化学産業のCO<sub>2</sub>排出量は日本全体の約5%に相当する。化学産業においては、原料、製造時のエネルギー、この2つの視点からカーボンニュートラルに取り組む必要がある。

2ページの上のグラフが原料の視点である。炭素源を化石資源に頼っているという状態から、地表上にある炭素源、すなわち、バイオマス、廃棄物、CO<sub>2</sub>、これらを循環利用する形に原料転換をするのが基本的な考え方である。次に、エネルギーの視点からは、下のグラフに示したように、グリーン化された購入電力の割合を極力増やしつつ、自家発電等で使用してきた化石燃料を、順次、低炭素化、循環炭素化、脱炭素化していくことが必要になる。なお、いずれの視点でも、どうしても残ってしまう化石資源由来のCO<sub>2</sub>はCCSで相殺するということが必要になる。

このように、カーボンニュートラルは我々の生活のサプライチェーンを根底から変える

非常に壮大な目標と言える。私たち化学産業は、日本の製造業の皆様に高品質で低価格な化学製品を提供することで、日本経済の競争力の源泉を担ってきたという自負がある。しかしながら、この原料エネルギー変換は大幅なコスト増を招いてしまう懸念がある。私も化学産業は、今後も引き続き日本経済や国民生活を支える期待に応えつつ、カーボンニュートラル実現に向けて最大限の努力を重ねていく。

国際競争力を維持できる水準での電力の安定供給と低コスト化が不可欠であるということに加えて、革新技術の開発のほか、現行設備の切替えなど、様々な対応に多くの人的資源投入と莫大な設備投資が必要となる。業界の総力を結集してもなお、政府のご支援なくしてはまず達成が困難なこの課題を乗り越えるべく、ぜひ大胆なご支援をよろしく願います。

3ページで、原料転換の具体例として、弊社昭和電工の廃プラスチックの循環利用についてご説明する。弊社では、廃プラスチックから水素と一酸化炭素を取り出し、循環利用できるケミカルリサイクル技術を確立し、世界で初めて川崎市にて商業運転に成功した。廃プラスチックの処理量は年間6万トンで、取り出した水素は、水素ステーションに供給するほか、肥料や化学繊維の原料であるアンモニアの製造に活用している。一酸化炭素は炭酸製品として販売しているが、基本的には化学製品の基礎原料として活用できる。

このような取組は、カーボンニュートラルに向けた長い道のりの第一歩となる。官民挙げて、今後もともにカーボンニュートラルの実現に向けて進んでまいりたいと考えているので、ぜひよろしく願いたい。

## (2) 質疑応答

[各委員、ヒアリング出席者からの発言は以下のとおり。]

### 【十倉雅和氏】

製造業だけ取っても、橋本社長の鉄鋼業、森川社長の化学業界など、それぞれ固有の事情がある。2030年度温室効果ガス46%削減、2050年カーボンニュートラルを掲げるからには、政府は、この野心的な目標をどのように達成していくのか、個別の事情を勘案しながら、俯瞰的な立場から、科学的、論理的、そして定量的に、そのロードマップを示す必要があると考える。

例えばエネルギーミックスについても、ゼロエミッション電源として核エネルギーをどうしていくのか。2030年に原子力発電を20から22%とするとして、安全性が確認された原発の再稼働、大型発電設備ではなく小型モジュール炉、SMRの開発、さらにその先を見据えて、核融合の開発を進めていくなど、今後のロードマップが必要だと考える。

我々は2050年ばかり議論しているが、2050年で終わるわけではない。原発は、60年対応

としても、2050年には23基、2060年には8基のみの稼働となってしまう。また、ゼロエミ電源のリニューアブルエネルギー、太陽光や風力発電は、変動性電源、天候に左右される電源である。ベースロード電源、そして、柔軟な需給調整が可能な火力発電、これらの組合せが必要である。早急にエネルギーミックスについて議論して決める必要があると思う。

これら以外にも、再生可能エネルギー導入の現実性、それから、今日も議論があった熱源としての水素・アンモニアの利活用とその調達、電力システム改革や、島国で平野部の少ない日本が抱えるハンディキャップ、エネルギー調達のための外交戦略など、様々な重要課題について、政府としての方針、道筋が具体的に示されるものと期待している。

2030年の目標達成に向けて時間的な猶予はない。経済界としても、今後の方針を政府の皆様方としっかり共有して、予見可能性を高めた上で研究開発や投資を積極的に進めてまいりたい。

#### 【高村ゆかり氏】

本日、ヒアリングにお越しいただいた皆様から、50年カーボンニュートラルの実現にむけて、大変難しい課題だが大変チャレンジングな取組を進めていらっしゃることをうかがった。皆様の取組に敬意を表したい。

2050年カーボンニュートラルは、新しい産業を創出し、日本の競争力を高めていくという点からも非常に重要だと思うが、本日は、そのような社会の実現、産業の転換をスムーズに図っていく上での支援の重要性ということもご指摘いただいた。支援を具体的に進めるためにも、このようなコストを社会全体でどのように支えていくかという点についてしっかり議論することが必要だと感じた。

1点、セブン&アイホールディングの井阪様宛てに具体的な質問がある。需要家が率先して再生可能エネルギーの利用を拡大する取組をご紹介いただくとともに、まさにエネルギーの脱炭素化が非常に重要であるというご指摘をいただいた。需要家が率先して再生可能エネルギーの利用を拡大する取組を拡大・加速するための具体的な制度や政策について政府に対してご要望があれば伺いたい。

#### 【井阪隆一氏】

一番は、まず、今回発表された2030年の電源構成、エネルギーミックスの達成をぜひお願いしたい。再生可能エネルギー36から38%、原発20から22、これを前提に私どもはロードマップをつくっているので、これがまず前提条件になろうかと思う。

加えて、再生可能エネルギーをオフサイトで契約すると、やはり系統電源よりも若干割高になっているという実態がある。このコスト差もかなり詰まっては来ているが、このコスト差を埋めることができれば、飛躍的に新しい発電施設というのが広がっていくのではないかと思うので、この系統電源と再生可能エネルギーのコスト差というのを、ぜひ、このオフサイトPPAをやる事業者の方に対して何らかの援助をしていただくと大変助かると

というのが私のお願いである。

### (3) 内閣総理大臣発言

[菅内閣総理大臣からの発言は以下のとおり。]

#### 【菅内閣総理大臣】

本日は、産業界の方々から、気候変動対策について、貴重なお話を頂き感謝。

CO<sub>2</sub>を排出しない水素を用いた製鉄や、我が国の独自技術による燃料アンモニアの製造といった技術革新に向けた取組、そして、省エネや再生可能エネルギーの導入によって、企業単位で脱炭素化を目指す取組など、企業の方々が、業種を問わず、脱炭素化に向けて懸命にチャレンジしていただいている、その具体的なお話を伺った。

気候変動が待ったなしの課題であるとの認識が広まり、グリーン化の波が、幅広く経済・社会に押し寄せる中、新しい投資やイノベーションにつなげていくことで、我が国経済を力強く成長させることができると確信している。

グリーン社会の実現を、強い日本経済を作っていく原動力の一つに掲げ、予算、税制を大胆に重点化し、思い切った規制改革を進め、あらゆる施策を総動員してまいる。

カーボンプライシングについても、産業競争力の強化やイノベーションにつながるよう、成長に資するものについては、躊躇なく取り組みたいと思う。

これから、来年度の予算編成、税制改正の議論が始まる。各大臣におかれては、施策の具体化、加速化にリーダーシップを発揮していただきたいと思う。