

# 見聞記 エネルギーのカーボンニュートラル化に関する オーストラリア調査訪問

Visits for Survey on Carbon Neutralization of Energy in Australia

前 匡 鴻\*

Masahiro Mae

## 1. はじめに

この度、エネルギー・資源学会の研究プロジェクト「エネルギーのカーボンニュートラル化に関する調査研究」の活動の一環として、2023年12月12日から15日にかけて、エネルギーのカーボンニュートラル化に関するオーストラリア調査訪問を行った<sup>1)</sup>。エネルギー・資源学会の研究プロジェクトとしては、初めてのオーストラリア視察であり、この研究プロジェクトに参加する産業界およびアカデミアの多くのメンバーからの希望により実現したものである。本調査団は、東京大学、名古屋大学、関西電力、東京ガス、本田技研工業、本田技術研究所、東京電力ホールディングス、大阪ガス、テクノバ、という産業界およびアカデミアの多様なメンバーにより構成されており、カーボンニュートラルに向けた日本へのエネルギー資源の輸出や共同事業を多数実施しているオーストラリアの実態を可能な限り多様な視点で調査した。本調査訪問を行うにあたり、関係各所の方々や現地に駐在しているの方々に見学など多くのサポートを頂いた。この場を借りて、厚く御礼申し上げる。

## 2. 見学場所と行程

見学場所と行程を図1に示す。まず、オーストラリア南東部の首都メルボルン周辺において、12/12にCO2CRC、12/13に日豪水素サプライチェーン実証プロジェクト(Hydrogen Energy Supply Chain: HESC)を見学し、その後、オーストラリア国内を飛行機で移動し、オーストラリア南西部の都市パース周辺において、12/14にWoodside Energy、12/15にATCO, Hazer, 東京ガスオーストラリア(Tokyo Gas Australia: TGAU)を見学するスケジュールであった。後述するフライトのトラブルにより、12/14のWoodside Energyの見学のみ実現が叶わなかったが、それ以外の訪問場所に関しては、実際に訪問し、現地で行っている方々との議論を通じて多くの知見を得ることができた。

\*東京大学大学院工学系研究科電気系工学専攻  
〒113-8656 東京都文京区本郷7-3-1  
E-mail: mae@enesys.tu-tokyo.ac.jp

筆者自身は、調査期間の前日に東京からシドニー経由でメルボルンに移動し、12/14に国内線でメルボルンから西海岸のパースに移動、12/15夜にパースから東京行きの飛行機で帰国した。余談ではあるが、筆者はメルボルンの悪天候により当初予定していたシドニーからメルボルンへの便が欠航となるトラブルに遭い、空港で慌てて別の飛行機を取り直しなんとかその日のうちにメルボルンに到着することができた。また、12/14のメルボルンからパースに移動する飛行機も別の便に変更になり、その日に訪問予定だったWoodside Energyへの訪問は叶わなかった。実は、メルボルンの濃霧による悪天候に代表されるように、オーストラリアの空港の航空管制官は、離発着の安全判断が非常に保守的であることが知られている。2022年にはオーストラリア国内線の半数以上が遅延か欠航したことが報じられているように、オーストラリアでは日常的に多くのフライトが遅延や欠航となる。筆者自身も、例に漏れずフライトのトラブルに見舞われたため、今後のオーストラリアとの共同事業を行う方々においては、日本からの直行便の優先活用や余裕のある移動予定を組まれることをおすすめする。

## 3. 見学の概要

### 3.1 CO2CRC

12/12にはCO2CRCを訪問し、二酸化炭素回収・利活用(Carbon dioxide Capture, Utilization and Storage: CCUS)に関する研究開発について議論を行った。CO2CRCでは、CO<sub>2</sub>含有量が多い地下資源を元ガス田であった地下空間に貯留することで、圧入されたCO<sub>2</sub>による地盤への影響や安全性などCCUSを実際に行うための技術開発や問題点について研究を行っている。図2にCO2CRCでの見学の様子を示す。ガス田からCO<sub>2</sub>を分離回収し、図2左上のバルブによりCO<sub>2</sub>を地下に圧入、図2右上の回転振動装置で地面を加振した振動を光ファイバにより計測することで、貯留したCO<sub>2</sub>の挙動を観測・モデリングしている。CO<sub>2</sub>貯留を実際に行っている他、その土地自体は牧草地としても有効活用されており、非常に実践的なCCUSの取り組みであると感じた。

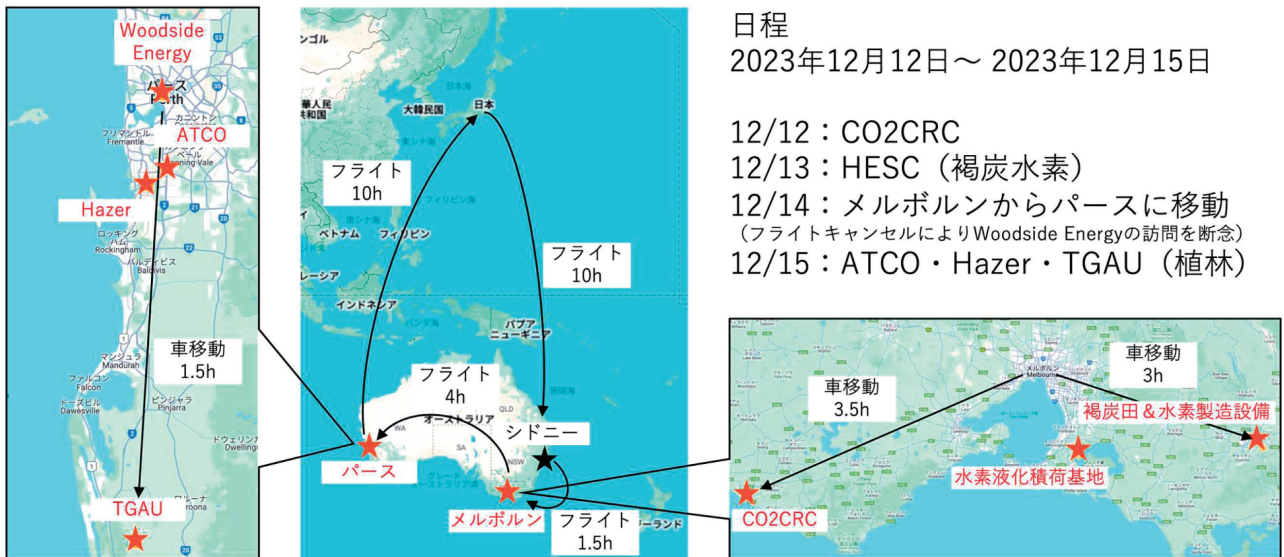


図1 見学場所と行程（中央図）フライト移動（右下図）メルボルン周辺の見学場所（左図）パース周辺の見学場所

日程  
2023年12月12日～2023年12月15日

12/12：CO2CRC  
12/13：HESC（褐炭水素）  
12/14：メルボルンからパースに移動  
（フライトキャンセルによりWoodside Energyの訪問を断念）  
12/15：ATCO・Hazer・TGAU（植林）



図2 CO2CRCでの見学の様子  
（左上図）CO<sub>2</sub>圧入用バルブ（右上図）地面加振装置  
（下図）CO2CRCの研究所前での集合写真



図3 HESCでの褐炭由来の水素製造見学の様子  
（左図）褐炭ガス化装置（右図）水素高純度化装置



図4 HESCでの水素液化基地の見学の様子  
（左図）水素液化施設（右図）コンプレッサ

### 3.2 Hydrogen Energy Supply Chain (HESC)

12/13にはHESCを訪問し、褐炭由来の水素を分離回収・液化して日本に輸送するプロジェクトについて見学を行った。見学の様子を図3に示す。水分や不純物を多く含む褐炭を図3左図の装置で乾燥、粉碎、ガス化、不純物除去、水性ガスシフト反応させることで水素を生成する。生成した水素を図3右図の装置で99.999%まで高純度化する。高純度の水素は図4の水素液化基地に運ばれ液化された後に、運搬船でオーストラリア国外に輸出される。水性ガスシフト反応で分離されたCO<sub>2</sub>を地下貯留することで、将来的にはブルー水素として活用されることが期待されている。現在の褐炭田を廃坑にするか、日本への輸出だけでなくオーストラリア国内での水素活用も増やしてどう地域住民の理

解を得るか、など国家間プロジェクト特有の難しさを多く感じた。これまでのパイロット結果をこれから実際の実証事業に拡大していく局面にあり、サプライチェーンの構築や、グリーン水素と比較した価格競争力に注目したい。

### 3.3 Woodside Energy

12/14に見学が予定されていたWoodside Energyの事業の概要を図5に示す<sup>2)</sup>。豪州最大の石油・ガス生産会社であり、炭化水素事業の脱炭素化、カーボンオフセット、CCSによりブルー水素とグリーン水素を両輪で推進している。また機会があれば、今回は是非訪問したい。

### 3.4 ATCO

12/15にATCOを訪問した。見学の様子を図6に示す。ATCOは、図6左のように太陽光発電とPEM型水電解装



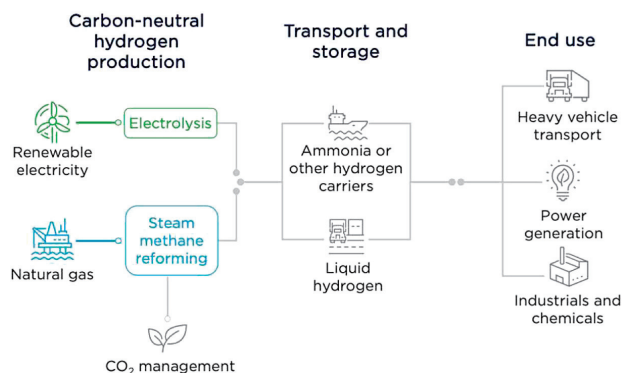


図5 Woodside Energyによる水素を利用した新たなエネルギー輸出ビジネスモデルの創成



図6 ATCOでの見学の様子  
(左図) 水素製造設備 (右図) ガス水素混焼実験設備

置による水素製造や、図6右のようにガスのパイプラインに10%水素を混合して家庭および業務用に供給する実証を進めている。混入された水素はガスと合わせて熱量ベースで課金されており、ガスの小売を行っている事業者による水素の活用として非常に実践的な取り組みであると感じた。

### 3.5 Hazer

同じく12/15にATCO続きHazerに訪問した。見学の様子を図7に示す。Hazerは図7左の設備で汚泥由来メタンを回収し、図7右の設備において、鉄鉍石触媒を用いたHazerプロセスにより水素とグラファイトに変換することで高付加価値化を行っている。メタンから水素を製造する取り組みであることに加え、CO<sub>2</sub>排出の代わりに炭素をグラファイトとして分離し販売することで、その分だけ製造される水素の低価格化に繋がるのが期待されている。

### 3.6 Tokyo Gas Australia (TGAU)

同じく12/15にHazer続きTGAUに訪問した。見学の様子を図8に示す。TGAUは、西オーストラリア州ワルーナに図8左のように146 haの土地を購入し、図8右のようなオーストラリア固有種の植林によりカーボンクレジットを創出することを実証している。東京ガスグループ初の海外植林プロジェクトであり、プロジェクト期間が25年でその後75年間森林を維持するパイロット事業である。カーボンクレジットは政府が衛星データなどから被覆率などを確認し発行される。カーボンクレジット創出においては



図7 Hazerでの見学の様子  
(左図) 汚泥由来のメタン回収装置  
(右図) Hazerプロセス実証プラント



図8 Tokyo Gas Australiaでの見学の様子  
(左図) 植林サイト (右図) 植林された固有種

CO<sub>2</sub>吸収量だけでなく、植物固有種の手植えや土地利用への原住民の理解など、新規性のある付加価値が必要となる。

## 4. おわりに

今回の訪問を通じて、再生可能エネルギーによるグリーン水素製造だけでなく、褐炭のガス化とCO<sub>2</sub>貯留によるブルー水素製造を行うなど、カーボンニュートラルを達成するための水素利用について多様な視点から取り組まれている印象を受けた。その地域が持つ資源や最適な輸送経路、オーストラリア固有の自然や原住民との共創など、1つの視点に囚われることなくその場所に合った解決策をベストミックスしていくことが、オーストラリア国内、そして、水素に関する日本との共同プロジェクトで必要不可欠である。今後も、オーストラリアが日本の良きパートナーとして、日本国内と世界のカーボンニュートラル化に資することを期待したい。

### 参考文献

- 1) エネルギー・資源学会；エネルギーのカーボンニュートラル化に関するオーストラリア調査報告書, 2024年4月.
- 2) Woodside Energy；BETTER IS A LOWER-CARBON FUTURE, 2020年11月. [https://www.woodside.com/docs/default-source/sustainability-documents/climate-change/part-of-a-lower-carbon-future-\(november-2020\).pdf](https://www.woodside.com/docs/default-source/sustainability-documents/climate-change/part-of-a-lower-carbon-future-(november-2020).pdf)