

| | | |
|-----------|--|----------------------------|
| 運輸政策トピックス | <h1 style="margin: 0;">国際航空分野における温室効果ガス排出削減について</h1> <p style="margin: 0;">—市場メカニズムを活用した世界的な排出削減制度 (GMBM) の導入に向けて—</p> | |
| | <p>松本大樹 MATSUMOTO, Hiroki</p> | <p>国土交通省大臣官房審議官(航空局担当)</p> |

1—はじめに

2016年10月6日、カナダ・モントリオールの国際民間航空機関(ICAO)本部で開催された第39回ICAO総会の最終日、国際航空分野における温室効果ガス排出削減に関する歴史的合意が行われた。主要産業セクターでは初となる、市場メカニズムを活用した世界的な排出削減制度(Global Market-Based Measure:GMBM)を全会一致で採択したのである。

地球温暖化問題は、化石燃料を燃やして得られるエネルギーを利用して様々な経済活動や日常生活を営んでいくという、産業革命以降の近代文明のあり方自体がその原因であり、その影響は文字通り地球全体に及ぶ。近現代の世界史そのものが問われているとも言え、世界的な議論となれば、近代文明の恩恵を享受してきた先進国と、今まさにそこを目指して経済発展を加速させようとしている発展途上国との間に大きな溝があるのは、ご承知のとおりである。

今回成立を見たのは、国際航空分野における、しかも市場メカニズムによる温室効果ガス削減という特定の対策についてのものではあるが、そこに至るまでの道りは決して容易なものではなかった。本稿では、議論の経緯、新たな制度の概要、そして今後の見通しについて、一部ではあるが実際に交渉に参加し議論を深めてきた者の視点からご紹介させていただきたい。

2—これまでの経緯

2.1 国際航空に関する温暖化対策の位置づけ

地球温暖化対策についての国際的枠組みは、1992年に採択された「気候変動に関する国際連合枠組条約(United Nations Framework Convention on Climate Change: UNFCCC)」において定められている。国際航空については、同条約に基づき1997年に採択された「京都議定書」第2条2に定めがあり、ICAOにおいて排出の抑制又は削減を追求する旨謳われている。これは、国際航空は国境を越えて公海上も含め運航していたり、運航する航空会社と利用し受益する乗客の

国籍が一致していないこと、コードシェアにより異なる国籍の航空会社が共同運航する場合があることなどから、排出している温室効果ガスを国別に割り当てるのが困難であること、考えられる対策が技術的・専門的なものとなることが想定されること等から、国際的専門機関に議論を委ねたのである。国際海運からの排出についても同様に、国際海事機関を通じて削減を追求することとされている。

このような整理は、航空会社を始めとする関係業界や、我々のような航空行政に携わっている者にとっては、むしろ歓迎すべきことと考えている。ICAOの場での議論となれば、航空に関する専門家により、その知見をもとに実現可能で効果的な対策の策定が可能になると考えられる。また、国際航空分野は利用者である旅客や荷主に追加コストの負担力があると考えられがちで、他分野と合わせての対策の議論となれば、当事者に十分な資金力がない分野での対策への財源としてあてにされることにもなりかねない。このことから、きちんと成果を出すことでICAOの当事者能力を示し、UNFCCCなどに議論の場を移されるような事態を避けなければならないという危機意識を持ちながら、我が国としても2010年の第37回以降のICAO総会議論に臨んできた。

2.2 2010年、2013年総会での議論

(1) Global Aspirational Goal

2010年のICAO総会においては、先進国のみならず途上国も含めた国際航空セクター全体の目標として「Global Aspirational Goal」を設定した。すなわち、①2050年まで燃料効率を毎年2%ずつ改善、②2020年以降、国際航空からの温室効果ガスの排出を増加させない(CNG2020:Carbon Neutral Growth 2020)である。

(2) Basket of Measures

この目的を達成するための手段としては、①新技術の導入、②運航方式の改善、③代替燃料の活用、④経済的手法の4分野を柱とした。これらはまとめて「Basket of Measures」と呼ばれる。

①新技術の導入とは、航空機の燃費性能改善技術のことであるが、航空機の運航コストにも直結してくるものであり、これまでも不断の開発が続けられてきた。翼端形状を見直すことで、翼端で発生する渦による吹きおろし(downwash)が生み出す誘導抵抗を減少させたり(図-1参照)、炭素繊維などの複合材の活用による軽量化や、ギアード・ターボファン・エンジンといった最新のエンジンを装備することなどにより、航空機の消費燃料を削減するものである。

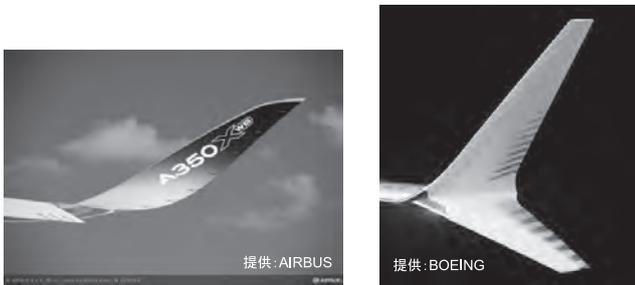
②運航方式の改善とは、平たく言えば効率の良い飛び方のことであるが、性能準拠型航法(Performance Based Navigation: PBN)や継続的な降下/上昇(Continuous Descend/Climb Operation:CDO/CCO)を導入することで、同じ地点間を飛ぶ場合でも燃料消費を少しでも抑えることが可能となる(図-2-1、図-2-2参照)。

③代替燃料とは、従来の石油系燃料とは異なり、バイオマス、油脂等から製造された燃料のことである。これらに含まれ

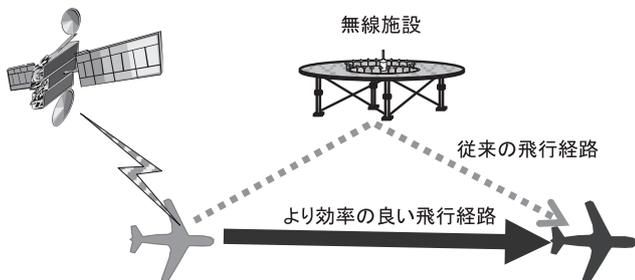
る炭素は、植物が光合成を通じて大気中の二酸化炭素を固定化したものであり、燃焼しても大気中の二酸化炭素濃度を増加させることとはならない(カーボン・ニュートラル)。現行のエンジンに使用可能なバイオジェット燃料には、5種類の製造法が既にあるが、広く実用化されるには、製造コストの圧縮などの課題がなお残る。また、今後の技術革新により新たなタイプのジェット燃料が開発されることも想定されることにも留意しなければならない。

(3) 経済的手法について

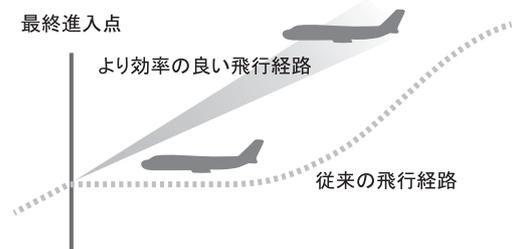
ICAOの予測によれば、国際航空の交通量は今後年率5%を上回るペースでの増加が見込まれ、それに伴い、二酸化炭素排出量も右肩上がり増加すると予測されている。図-3は、今後の国際航空からの二酸化炭素排出量の予測を示したもののだが、Basket of Measuresの対策のうち運航方式の改善や新技術の導入を行えば、それだけ排出量の増加を抑えることが可能となる。代替燃料の導入については、将来的には拡大が見込まれるものの、上記の通り普及にはなお時間がかかることが予想されることから、2020年の排出レベルのまま横ばいを維持するというCNG2020を達成するためには、少なくとも当面の間は経済的手法による排出量削減が不可欠である。経済的手法とは具体的には、排出権取引の仕組みを活用して、他分野で行った対策による削減量を排出権として市場で購入し、国際航空分野での排出の相殺に充当するというも



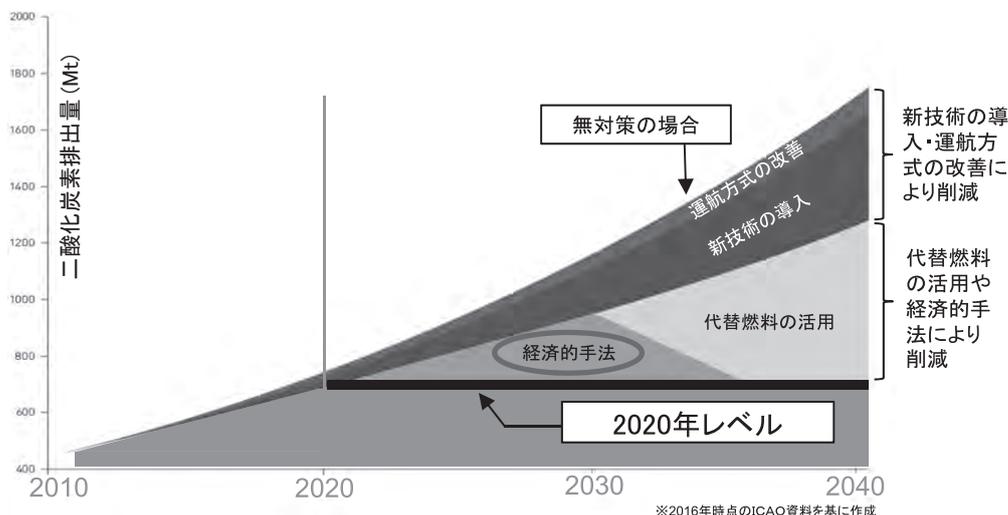
■図-1 エアバスA350のシャークレットとボーイング737のウィングレット



■図-2-1 性能準拠型航法(PBN)のイメージ



■図-2-2 継続的な降下(CDO)のイメージ



■図-3 国際航空からの二酸化炭素排出量予測と排出削減目標のイメージ

のである。上述のとおり、GMBMと呼ばれるこの制度は、2013年のICAO総会において、2020年から実施されることが決定された。このためにGMBMスキームに係る勧告案を策定し、2016年ICAO総会にて決定する方針となった。

2.3 2013年総会以降の3年間の歩み

この方針を受け、2014年3月にICAO理事国のうち我が国を含む17ヶ国からなる環境アドバイザー・グループ (Environmental Advisory Group: EAG) が設置され、GMBMの具体的設計に関する議論が開始された。EAGは、2016年1月までに、計15回もの会合を開催し議論を重ねた。

我が国も、上記のとおりEAGでの議論には積極的に参画した。議論にあたっては、実際に排出権購入という形で負担を求められることになる我が国航空会社と十分に意見交換の上臨むこととしていた。我が国航空会社は典型的な先進国企業で、使用機材も比較的新しく、新技術導入による今後の排出量削減余地は相対的には小さい。また、成熟市場である我が国発着便による直行需要への対応の比率が高いことも特色であり、GMBMの制度についても、そのような企業への負担が公正なものとなるよう、意見を議論に反映させるよう取り組んできた。

その後、EAGの勧告を受けてハイレベル・グループが設立され、GMBMに関する総会決議案を作成するため議論を行った。続けて、同年5月には、全てのICAO締約国に対してハイレベルの出席者を求めて会合を開催し、総会決議案を議題とした。

こうした議論と並行し、ICAOによる各国への情報提供も積極的に行われた。2015年4月及び2016年3月～4月には、世界5地域にてGlobal Aviation Dialogues: GLADsが開催され、GMBMの内容と役割に関し、説明を行った。総会決議案では、GMBMの骨格の部分が表示されている。まず2020年の世界全体での国際航空からの温室効果ガス排出量を基準排出量とし、2021年以降は、それを上回る排出は他分野で排出削減することにより生じたクレジット (排出権) を購入しオフセット (相殺) させるというのが大枠の考え方である。このオフセットの義務は、国単位ではなく個別の運航者に割り当て、世界全体での増加量を世界全体の運航者で分担する。

オフセットという手法は、運航者への課税や課金といった手法に比べ、コストが定量的にわかりやすく、費用を負担する側にとっても支出する納得感が得られやすいというメリットがある。また、航空分野には先端技術が多く取り入れられ、更なる削減に係る限界コストが大きい、他の分野での排出削減に伴うクレジットを購入することで、より低いコストで削減を達成することができる。

骨格が固まったとはいえ、それでもなお設計要素の中には、段階の実施と参加国の関係、実施フェーズの区分、オフセット義務の配分法等、先進国と途上国の間に意見の対立が潜在す

る分野が残された。対立解消に向け、関係国間で水面下での調整が行われたが、後述する通り、2016年総会まで予断を許さない状況が続くことになる。

2.4 2016年総会へ向けて

総会を前に、GMBM関連決議案をまとめるため、スペイン・マドリード (2016年7月) 及びカナダ・モントリオール (同年8月) にて、非公式ハイレベル会合が開催され、直後に同じくモントリオールで全締約国を対象とした「議長の友人会合」が開催された。前者では、20を超える主要国から航空担当又は環境担当の局長級スタッフ或いは理事会代表、ICAO事務局からは航空運送局次長、その他国際機関等が集まり、上記の未解決事項について改めて議論が行われた。議長の友人会合では、その結果をベースに、全ての参加国により総会決議案をまとめるための議論を行った。我が国からは、航空局を代表し筆者がこれらの会議に出席し、我が国と比較的立場の近い米国、シンガポールといった関係国と連携し交渉に臨んだ。

議長の友人会合の後、8月26日にはICAO本部にて理事会臨時会合が開催され、友人会合の結果を受け、2016年総会に提出するための文書について議論を行った。総会の決議案は、ICAO理事会から作業文書 (Working Paper: WP) として提出する必要があることから、GMBMの設計要素に関するテキストを決議案として含む、総会WPの形にまとめるためである。

先進国と途上国の意見の相違の端的な表れとして、「(排出削減は) 先進国が主導すべき」旨を決議案に明記すべきという途上国からの意見があった。途上国側の理解は、地球温暖化が進行しているのは、産業革命以来化石燃料を消費して繁栄を享受してきた先進国に原因があり、従って先進国が温暖化対策の責任を負うべきであるというものである。この考え方の帰結が、京都議定書やパリ協定で示されている「共通に有しているが差異のある責任」(Common But Differentiated Responsibilities: CBDR) であり、ICAOにおける地球温暖化対策も、これと整合ししなければならないとする。しかしながら、国際航空の分野における地球温暖化対策は、その特殊性から、他分野から切り離してICAOが議論の場とされているのであり、また20世紀になってから生まれた航空というモードにおける対策が、それ以前の歴史に左右されるというのも説得力に欠ける。むしろ、航空による恩恵は先進国、途上国といった分類を超えて享受されているととらえるべきであり、決議案本文には「先進国が主導すべき」との文言は盛り込まずに、意見として付記する形で整理された。しかしながら、後述のとおりこのような先進国と途上国の意見の対立は、総会での議論でも顕在化することとなった。

2.5 GMBM決議案の主なポイント

理事会臨時会合の結果、GMBMの設計要素に関するテキス

トとしてまとめられた概略は次のとおりである。

- 2021年～2035年を3年×5サイクルに区切り、2021年～2023年をパイロット・フェーズ、2024年～2026年をフェーズ1、2027年～2029年、2030年～2032年及び2033年～2035年をフェーズ2とする。
- パイロット・フェーズ及びフェーズ1においては、自発的に参加を表明した国のみを対象とする。フェーズ2においては、2018年時点における有償トン・キロ（以下、「RTK」）のシェアが0.5%以上の国、又はRTKのシェアに関し上位からの累積が90%に達するまでの国（ただし、後発開発途上国等を除く。）は義務的に参加することが求められる。
- 対象国同士を結ぶルートはGMBMの対象ルート、発着地の一方又は両方が対象国でないルートは非対象ルートとし、対象ルートを飛行する全ての運航者（ただし、年間の二酸化炭素排出量が10,000トン未満の小規模運航者は除く。）に対し、その国籍に関わらず、削減義務が課される（表一1参照）。
- 対象ルートを運航する全運航者の温室効果ガス総排出量を集計し、2019年と2020年の複数年の総排出量の平均値を基準排出量とすることでイベントリスクを軽減させ、2021年以降当該基準排出量を上回る排出量について、全運航者に義務付けられる削減量を割り当て、その分は排出権を購入して相殺することを義務付ける。このため、2019年1月以降対象ルートを飛行する運航者は、当該ルートにおける燃料消費量を把握し、排出量を計算する必要がある。

「自発的参加」は、先進国が率先して削減すべきとする途上国側の主張に配慮し、最初の段階では先進国は自発的に参加する一方で、傘下の環境が整わない途上国には猶予期間を与

えることを可能とするものである。すなわち、RTKシェアが0.5%以上の国であっても自発的参加を選択しない限り、2026年までは当該国を発着するルートはオフセット義務が非適用となる。一方、RTKシェアが0.5%未満の国は、その多くが途上国であり、これらの国に煩雑な手続きを強いて参加を求めても、温室効果ガスの削減効果が限定的であることもあって、フェーズ2以降も含め参加が義務付けられないこととなった。

これにより、パイロット・フェーズ及びフェーズ1からフェーズ2に移行する段階で対象国が増加し、削減義務が求められる路線の範囲も拡大していくこととなる。

上述のように、途上国に一定の配慮をする一方で、運航者にとって公平な競争環境を維持し、市場の歪みを最小化する観点から、ルート毎（国同士のペア毎）に対象となるかどうかを決定し、同一ルートを飛行する限りは、全ての運航者に同じ義務が課せられるようにしている。

各年の排出量×基準年からの排出量の伸び率で算定される量が、当該運航者のオフセット義務量となる。この伸び率は、国際航空セクター全体のものと個別運航者のものとがあるが、2021年～2029年はセクター伸び率100%、2030年～2032年はセクター伸び率80%以下と個別伸び率20%以上の組合せ、2033年～2035年はセクター伸び率30%以下と個別伸び率70%以上の組合せとなる。これは、一般的には途上国の運航者の方が今後の成長が見込まれるところ、始めはセクター全体の伸び率とすることで負担軽減を図り、途上国の理解を得ることを狙ったものである（表一2参照）。

上記のGMBM設計案を含むWPをベースに、2016年ICAO総会の議論が行われることとなった。

■表一 各フェーズの期間と対象国の関係

| フェーズ: | パイロット・フェーズ | フェーズ1 | フェーズ2 | | |
|-------|--------------|-------------|---|-------------|-------------|
| サイクル: | 2021年～2023年 | 2024年～2026年 | 2027年～2029年 | 2030年～2032年 | 2033年～2035年 |
| 対象国: | 自発的に参加を表明した国 | | 2018年時点の有償トン・キロのシェアが0.5%超の国は全て義務化 (有償トン・キロのシェアの合計が90%に満たない場合、90%に達するまで、上位の国の参加を義務付け。ただし、後発開発途上国、小島嶼開発途上国、内陸開発途上国は、自発的に参加を表明しない限り除く。) | | |

■表二 各フェーズにおけるオフセット義務量の計算法

| フェーズ: | パイロット・フェーズ | フェーズ1 | フェーズ2 | | |
|----------------|---|---|---|--|--|
| サイクル: | 2021年～2023年 | 2024年～2026年 | 2027年～2029年 | 2030年～2032年 | 2033年～2035年 |
| 各運航者のオフセット義務量: | 以下の2つのうち国が選択したもの 1. 各年の排出量 × 成長係数 2. 2020年の排出量 × 成長係数 成長係数 = 適用ルート上の総排出量の伸び率 | 各年の排出量 × 成長係数 成長係数 = 適用ルート上の総排出量の伸び率 | 各年の排出量 × 成長係数 成長係数 = 適用ルート上の総排出量の伸び率 | 各年の排出量 × 成長係数 成長係数 = 適用ルート上の総排出量の伸び率 × 0.8(以下) + 個社の排出量の伸び率 × 0.2(以上) | 各年の排出量 × 成長係数 成長係数 = 適用ルート上の総排出量の伸び率 × 0.3(以下) + 個社の排出量の伸び率 × 0.7(以上) |

2.6 自発的参加の表明

2016年総会の前に、ICAO事務局から締約国に対し、パイロット・フェーズからの自発的参加の意思を問うレターが発出された。

これを受け、我が国は2016年9月20日に自発的参加を決定し、定例の大臣会見の冒頭に、石井国土交通大臣よりその旨公表するとともに、同日速やかにICAOに対し参加の意向を連絡した。余談になるが、この我が国の参加表明に関して、タイミングが遅く外交上のアピールが不十分との声も一部にあった。しかしながら我が国は、同年10月12日現在で政治的アナウンスも含めて参加を表明した66ヶ国中6番目にICAOへ連絡をしている。派手なアナウンスは早くにしていながら、いまだに正式な連絡をしていない国もある中、参加表明もきちんとした手続きの裏付けの上で行う我が国のスタイルは、むしろ胸を張っていいと個人的には考えている。

一方、我が国周辺に不参加国があった場合、当該国の空港を経由して欧米等に行く路線は、オフセット義務が非適用となる。このことは、我が国国際空港が当該国空港とのハブ空港競争において不利な状況になりかねないということであり、また、我が国空港を中心に路線を有する本邦運航者にとっては、たとえ同一路線での扱いで他国の運航者との差異がなくとも、競争上不利になりうるということでもある。そこで、GMBMへの参加で我が国航空界が不利を被ることのないよう、さらには制度のカバー率を上げることでICAOの取組みへの信頼性を高めるよう、周辺国に対し様々なチャネルでGMBMに自発的に参加するよう呼びかけを行った。

加えて、我が国が主催し昨年9月24日に軽井沢で行われたG7交通大臣会合においては、GMBMの採択を支持するとともに、2021年の制度開始時から参加し、かつ他の加盟国の参加を奨励する旨の「G7交通大臣共同声明」を、議長石井国土交通大臣が取りまとめ公表した。これにより、GMBM導入へのG7各国の強い意思と、結束して行動していく決意を世界に発信することができたと考えている。

3——2016年総会にて歴史的合意へ

総会前の理事会臨時会合では、決議案を含むWPがまとめられたものの、根強く意見の相違が残されていた。そのような中、総会直前にインド、中国及びロシアが連名でWPを提出した。このWPは、国際航空の分野にあっても地球温暖化対策は先進国が主導すべきであり、その旨決議においても明記すべきとするとともに、対策の具体的内容はフェーズ1の結果を踏まえて再度見直すべきであり、フェーズ2以降の制度設計は白紙のままとする、またパイロット・フェーズはまさに実験的に行うものであるから、削減義務についても各国が独自に設定すべきといった内容であった。これらは、いずれもこれまでに積

み重ねてきた議論を大幅に後退させる、或いは決定を先送りにするものであった。

昨年9月27日から開催された第39回ICAO総会では、例年審議される今後3年間の安全、セキュリティ、航空管制等の分野における方針やICAOの予算といった非常に幅広い内容についての議論に加え、本件について多くの時間が割かれた。理事会から提出された決議案と、インド、中国及びロシアから提出された修正案との対立構造が際立ち、締約国の多数を占める途上国がどのような行動をとるのか、先進国である我が国としては心配しながら見守っていた。しかし、いったん議論が始まると、米国をはじめとする先進国の根回しの成果もあってか、アフリカ、中南米、アジアの途上国を含む多数の国が理事会案を支持した。特にアフリカ諸国は、ナイジェリア出身のアリウ理事会議長を支えようという立場から、支持に回ったのではないかと思う。もちろん、制度導入当初は自発的に参加を決めた国のみを対象にしたり、国際航空におけるシェアが非常に小さな国は対象外とするなど、途上国への配慮が奏功した点も大きいと思われる。

さはさりながら、多数決ではなく全会一致での決議採択がICAO総会における良き伝統である。本件も数の力で押し切るのではなく、全会一致に向け、理事会議長のもと中国はじめ反対国への説得と水面下の調整が行われた。その結果、すでに大多数の国が賛成している決議案に大きく手を入れることはせず、温暖化対策は「先進国が主導すべき」という責任論ではなく「既に先進国が主導しつつある」という現状認識として書き加えるなどの部分的修正を加えることとなった。

こういった調整が行われている間、我が国としてもできる努力をしていこうということで、まだGMBMへの参加表明をしていないアジア諸国などに対しバイ会談の開催を呼びかけ、様々な二国間の課題の議論に加えて、GMBMへの参加を働きかけた。また、海面上昇などの地球温暖化の影響を現に受けているが、有効な対策を打つことができずにいる太平洋の島しょ国に対し、シンガポールやマレーシアなどと連携してキャパシティビルディングに取り組むといった議論にも参画した。

10月5日、修正された決議案が総会に上程され、議論が再開された。ここで再び、多くの国から議長による調整への感謝や修正提案を含む決議案を支持する旨のコメントが多数浴びせられた。これに対し、インド、ロシアといった国からは、意見の反映が不十分である旨のコメントがあった。一方で、修正案の共同提案国の中国は、賛成とも反対とも取れるような玉虫色の発言に終始した。この日は、進行を務める総会議長から、圧倒的多数の国による支持を崩さないためにも大幅な修正はしないとの方向性が示された上で、再度日をまたぐこととなった。

10月6日午前、議長から、更なる調整の結果、UNFCCC及びパリ協定との関係に言及するパラグラフを微修正することが提案され、多数の国から賛同が得られた。インド、ロシアからは、

最後まで自らの主張する内容をレポートに反映してほしい旨の主張が繰り返されたが、一方でブラジルなどが賛成に転じるといった動きもあり、決議案についてはそれ以上の修正無く全会一致で採択された。

上述した通り、本決議は主要産業セクターで初となる世界的排出権取引制度の導入を図るものであり、歴史的な一歩であると言っていいと思う。我々とともにこれに取り組んできた欧米諸国やICAO事務局の関係者の顔からは、一様に安堵感と達成感が見て取れた。筆者の場合はわずか3か月余りの取り組みではあったが、このテーマに参画し、またこの場に立ち会えた幸運をかみしめながら、余韻冷めやらぬ会場を後にした。

4—今後の動き

様々な紆余曲折を経て、総会でGMBMを採択するに至ったが、このまま制度が開始できるわけではない。

今回決まったのはあくまで制度の大枠であり、今後、この内容を条約附属書に反映させる作業が必要となる。上述のとおり、2019年1月からは、各運航者において、適用対象ルートにおける燃料消費量を正確に測定し始めなければならない。また、燃料消費量をモニターするための計画の承認や測定結果に対する検証など、様々な要件が課されることとなる。ICAOにおいては、専門家レベルのタスク・フォースにおいて、今後、附属書案の作成やGMBMの実施に必要な技術的事項について、引き続き検討していく予定である。我が国からも担当者を

派遣し、制度実施に向けた詳細設計に貢献するとともに、国際的な動きを注視しつつ、国内ルールの整備についても検討していく必要がある。

なお、ICAOのホームページによれば、2016年10月12日現在GMBMに自発的参加を表明している締約国は66ヶ国に上り、RTKで見て国際航空の86.5%までがGMBMによりカバーされる見込みである。それだけ多くの航空関係者が、コストを背負ってでも地球温暖化対策に取り組んでいこうとしているということであり、大変な課題ではあるものの、先は決して暗くはないと考えている。

5—結び

2021年～2035年までというスパンを考えれば、本制度にはまだ長い道のりが残されている。今後、議論のステージは変わるが、我が国として引き続き積極的に制度構築に参画していくことに変わりはない。そして、気候変動対策における我が国の国際的プレゼンス向上に少しでも貢献できれば幸いである。また、ICAOにおける議論の進捗を踏まえ、国内の準備も滞りなく進めていく必要がある。数年の期間があるとは言え、それまでに意思決定しなければならない事項や、各運航者において準備を行う時間を考えれば、チャレンジングなスケジュールであることに変わりはない。排出量のオフセットというあまり馴染みの無い新しい制度ゆえ、広く周知を図り、引き続き本邦運航者とも連携し着実に取り組んでいきたい。