

ICAOが主導する温室効果ガス削減施策の概要と航空会社への影響について

かわ ぐち ゆう じ
河 口 雄 司*

国際民間航空機関 (ICAO; International Civil Aviation Organization, 以下、ICAO と表記) が主導する市場メカニズムを活用した温室効果ガス削減制度 (GMBM; Global Market-Based Measures, 以下、GMBM と表記) が準備段階に入っている。GMBM が開始されるならば、負担額は日本の航空会社の合計で GMBM 制度開始当初、年間十数億円程度から、2035 年には年間数百億円程度に段階的に増加していく見込みであると国土交通省は試算している。そのため、温室効果ガスの削減は航空会社にとっては負担となる可能性がある。

航空会社やその関連企業が事業投資や企業戦略を考えると、当然のことながら将来の規制や将来予測を考慮して、収益およびコストを決定していくことになるが、排出権取引制度の価格の変動は、航空会社にとって経営リスクとなり、その観点から、温室効果ガスをどのように排出削減するかは重要な取り組みとなる。

GMBM は 2021 年から自主的参加国のみでスタートすることになり、航空事業者は、拡大する世界の観光需要による温室効果ガス排出量の増加が見込まれる中で対応が求められ、負担額を抑えるためには、代替航空燃料の利用など温室効果ガスの排出量を抑制することが必要となる。

1. はじめに

2015 年にパリで開催された第 21 回国連気候変動枠組条約締約国会議 (COP21) では、2020 年以降の取り組みが議論され、アメリカ、中国、インドなど、これまで条約に批准していない国も含め 196 カ国が参加する「パリ協定」が採択された。わが国では、パリ協定において、2030 年までに CO₂ を主とする温室効果ガスの排出量を 2013 年の水準から 26% 削減することを目標としているが、世界共通の目標としては、①世界の平均気温上昇を産業革命以前に比べて 2℃より十分低く保

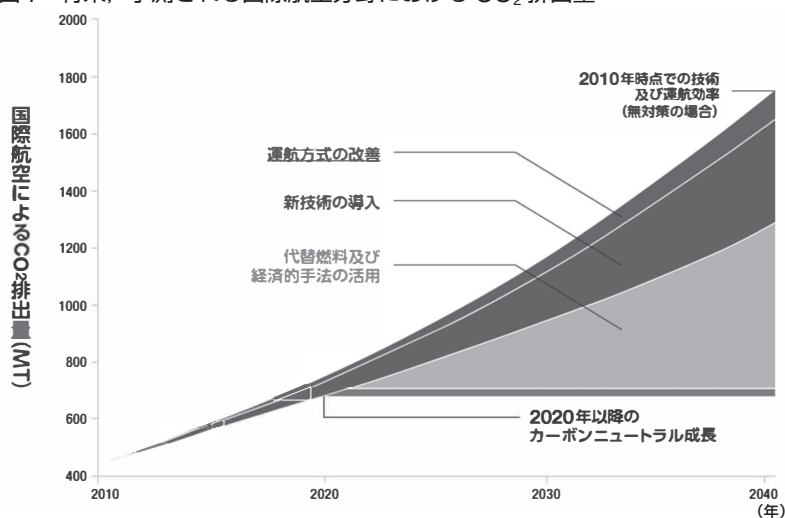
ち、1.5℃に抑える努力をする、②できるかぎり早く世界の温室効果ガス排出量をピークアウトし、21 世紀後半には、温室効果ガス排出量と (森林などによる) 吸収量のバランスをとる、としている。

パリ協定の特徴は、初めて気温を設定 (2℃目標) したこと、196 カ国が参加することに全ての国が合意したこと、各国の削減目標水準は各国の状況に鑑み、自主的に策定することが可能であるボトムアップアプローチを採用したこと、さらには 5 年ごとに削減目標の設定・更新を義務付け、削減状況を確認し続けることで、削減に対する有効性を保持し続けることなどが挙げられる。

しかし、パリ協定では国際航空分野については

*交通経済研究所調査研究センター副主任研究員

図1 将来、予測される国際航空分野におけるCO₂排出量



出所：炭素市場エクスプレスホームページ

対象とされていない。なぜなら、国際航空分野における温室効果ガスの削減手法の取り決めについては、京都議定書においてICAOで検討することとされたからである。国際線は各国の権限が及ばない領域上を運航すること、コードシェアにより国籍の異なる航空会社が共同運航することなどにより、国際航空分野における温室効果ガス排出量をどのように各国に配分すればよいのかについては、国際専門機関が判断することが妥当であるとされたのである。そのため、国際航空を利用することで排出される温室効果ガスの削減手法についても、世界の民間航空機の運航ルールなどを定めるICAOが検討し、どのように温室効果ガスを削減していくのかを決定することとなっていた。そこで、ICAOは、2016年9月に開催された第39回総会で、GMBMを2020年以降に導入すると決定し、現在、GMBMをスタートさせるための準備段階に入っており、燃料消費量を正確に測定し、温室効果ガスの排出量を算定している。さらに、燃料消費量の測定結果に対する検証などが行われている。本稿では、GMBMはどのようなものであるのかについて紹介し、今後の国際航空分野における環境面の動向を紹介する。

2. GMBM 導入の流れ

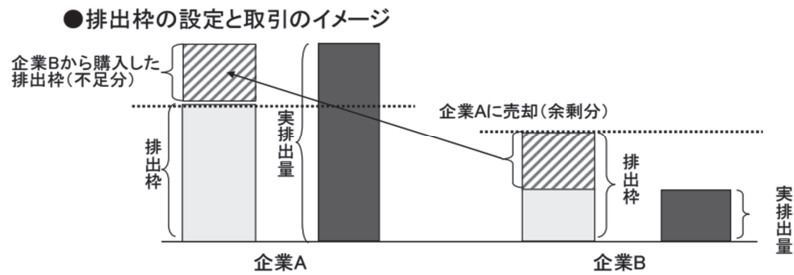
ICAOでは、2010年に行われた第37回総会で、国際航空分野の環境対策を進めるため、温室効果ガス排出量の削減において「世界的な推進目標(Global Aspirational Goal)」を設定することを決定した。その目標は、①2050年まで燃料効率を年平均2%改善、②2020年以降温室効果ガスの総排出量を増加させない、の2つであった。

また、2013年におこなわれた第38回総会では、その目標を達成するために、①新技術の導入、②運航方式の改善、③代替燃料の活用に向けた取り組み、が必要であるとの考えを示した。

しかし、図1にみられるように、上述の①～③の手段だけでは「2020年以降、温室効果ガス総排出量を増加させない」という目標は達成できないとして、④経済的手法の活用が重要であると考え、市場メカニズムを活用した温室効果ガス削減制度の導入検討をおこなうとしたのである。

ICAOでは市場メカニズムを国際航空分野にどのように取り入れるのか、またどのように活用していくのかについて各国政府関係者とともに検討を進め、2016年9月に開催された第39回総会で

図2 排出権取引の概要



出所：環境省（2013）

2020年以降に、GMBMを導入すると決定したのである。

3. GMBMの概要

GMBMは、今後、増加すると見込まれる国際航空需要に起因する温室効果ガス発生に対して排出権取引を適用することで、市場メカニズムを活用して温室効果ガスの削減をおこなうというものである。そこで、まず排出権取引とは何かを説明し、その後、ICAOが取り組む制度の概要をみていく。

(1) 排出権取引とは

排出権取引とは、削減目標を達成するために国際的に排出量を取引することで、その内容は図2にまとめられる。

具体的には、最初に全体の排出量に対して上限を設定して、そこから排出事業者に排出枠を割り当て、事業者同士で排出枠の取引をおこなうというものである（キャップアンドトレード方式）。事業者への排出枠の配分方法には2通りあり、グランドファザリングとオークションである。グランドファザリングは、過去の事業者の排出量をベースにして排出枠を決定し、無償で配分する手法であり、オークションは、公開入札によって排出枠を有償で配分する手法である。事前に総排出量を決定し、それに基づいて排出枠を配分するため、

確実に温室効果ガスの排出削減を見込めることがメリットである。また、割当手法をオークションにした場合、オークションによる収入が見込まれ、その収入も温室効果ガスの削減に利用することが可能になることから、二重の配当があると言われている。

しかし、排出権取引にはデメリットも挙げられる。複雑な制度設計が求められるため、時間がかかることである。たとえば、総排出量の設定水準、排出枠の割当手法、排出量の算定、排出状況の把握（モニタリング）、罰則規定など制度設計には慎重な対応が求められる。また時間と費用をかけて制度設計をおこなったとしても、期待した成果が約束されるわけではない。

(2) GMBMの概要

GMBMには、最大離陸重量5,700kg以上の航空機の国際線運航者が参加する（表1）。各航空会社は、今後、国際線の運航で排出したCO₂について削減義務が課せられ、排出量に応じて排出枠を購入・売却が必要になる。航空会社は国際線の運航によって発生する温室効果ガスの排出量を外部機関の証明を受けたうえで算出し、仮に航空会社のCO₂排出量が2020年の基準を上回っているならば、基準を超過している部分に相当する排出枠を航空会社は購入しなければならない。（ただし、小規模排出国や後発開発途上国などは義務付けられない。）

表1 GMBMの概要

	2019年～2020年	2021年～2026年	2027年～2035年
排出量の把握	全ての国の間の路線 (ベースラインの設定)	全ての国の間の路線	全ての国の間の路線
排出権購入義務 (ベースラインより増加した排出量について各運航者に割当)	—	自発的に参加した国間の航路	自発参加国及び義務国（小規模排出国、後発開発途上国等を除く）間の航路

出所：国土交通省航空局（2018）p.9

GMBM 制度を導入するためには、様々な取り決めが必要となるが、具体的な取り決めについては、「国際航空のためのカーボン・オフセット及び削減スキーム（Carbon Offsetting and Reduction Scheme for International Aviation；以下、CORSLA と表記）」で規定される。

① GMBM への参加国および対象期間

GMBM は、2021 年から開始され、パイロットフェーズ（2021 年～2023 年）、第 1 フェーズ（2024 年～2026 年）、第 2 フェーズ（2027 年～2035 年）の 3 期間に分けて段階的に実施される。2027 年

には CO₂ 排出量が 1 万トン未満の航空会社、最大離陸重量 5,700kg 未満の航空機、医療、人道などの航空活動などは除いて、全ての ICAO 加盟国の参加が義務付けられるが、2021 年から 2026 年までは自主的な参加となる。

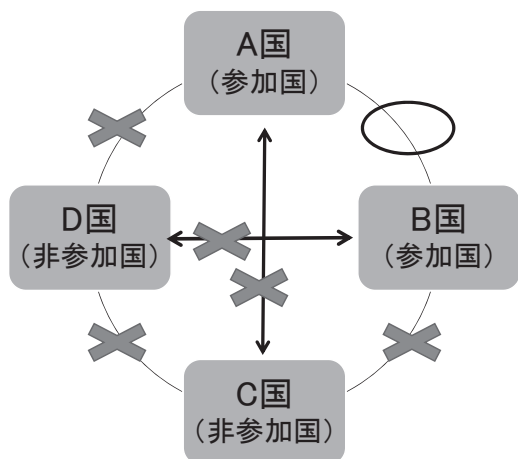
現在、GMBM に参加すると表明している国は 74 カ国（国際航空会社の約 76%）であるが（表 2）、2018 年時点の有償トン・キロが世界の 0.5% 超、または、累積シェアが 90% 超の国は参加義務があるため、カバー率は約 90% に及ぶ。

表2 GMBM 参加国一覧

1	アルバニア	21	フランス	41	マルタ	61	シンガポール
2	オーストラリア	22	フィンランド	42	マーシャル諸島	62	スロバキア
3	アゼルバイジャン	23	ガボン	43	メキシコ	63	スロベニア
4	アルメニア	24	ジョージア	44	モナコ	64	スペイン
5	オーストリア	25	ドイツ	45	モンテネグロ	65	スウェーデン
6	ベルギー	26	ギリシャ	46	オランダ	66	スイス
7	ボスニア・ヘルツェゴビナ	27	グアテマラ	47	ナミビア	67	タイ
8	ボツワナ	28	ハンガリー	48	ニュージーランド	68	旧ユーゴスラビア 共和国マケドニア
9	ブルガリア	29	アイスランド	49	ポルトガル	69	トルコ
10	ブルキナファソ	30	インドネシア	50	ナイジェリア	70	ウクライナ
11	カナダ	31	アイルランド	51	ノルウェー	71	アラブ首長国連邦
12	コスタリカ	32	イスラエル	52	カタール	72	イギリス
13	クロアチア	33	イタリア	53	バプアニューギニア	73	アメリカ
14	キプロス	34	ジャマイカ	54	大韓民国	74	ザンビア
15	チェコ共和国	35	日本	55	ポーランド		
16	デンマーク	36	ケニア	56	モルドバ共和国		
17	ドミニカ共和国	37	ラトビア	57	ルーマニア		
18	エルサルバドル	38	リトアニア	58	サンマリノ		
19	ギニア	39	ルクセンブルク	59	サウジアラビア		
20	エストニア	40	マレーシア	60	セルビア		

出所：ICAO ホームページ

図3 対象となるルート



出所：ICAO (2018) p. 5 をもとに著者作成

②対象となる飛行ルート

汚染削減の対象となる飛行ルートは、図3にまとめられる。GMBMに参加している国同士の航空路線が規制の対象となり、飛行ルートの発着地国の両方が制度に不参加の場合、もしくはどちらか一方のみ参加している場合については、規制の対象とはならない。

③温室効果ガス排出量の算定

パイロットフェーズ、第1フェーズでは、ICAOではCO₂推定および報告ツール(CERT: CO₂ Estimation and Reporting Tool)に基づき、温

室効果ガスの排出量を算定しなければならない。その算定方法は表3のとおりである。

国際線の運航によるCO₂排出量をデータ収集し、排出基準との比較・検証をおこない、ICAOへ報告されることが義務付けられる。正確な燃料消費量のデータについては、国際線が運航されている全てのICAO加盟国を対象に2019年1月1日から収集することが求められる。そして、CO₂排出量については、航空会社、第三者機関の検証(ISO取得機関)、航空局の3段階で検証をおこない、ICAOは全航空会社のデータを統合して、各航空会社の年間排出量を算出し、係数を算出することになる。

④制度への途中参加

GMBMに途中から参入する航空会社は、CORSIAの要件から免除される。これは、最初の3年間、または年間排出量が2020年の全CO₂総量の0.1%を超えるまでは削減義務は課されないということである。

たとえば表4によれば、航空会社Aは2024年までに2020年時点の総排出量の0.1%を超えていないため、最初の3年間は削減義務を課されないが、2025年から義務が課される。しかし、航空会社Bは2023年に2020年時点の総排出量の0.1%を超えたため、2024年から削減義務が課されることになる。

表3 排出量の算定方法

期間	パイロットフェーズ	第1フェーズ	第2フェーズ		
	2021年～2023年	2024年～2026年	2027年～2029年	2030年～2032年	2033年～2035年
各航空会社の削減義務量	以下の2つのうち各国が選択可能 ①各年の年間排出量×係数 ②2020年の排出量×係数	各年の年間排出量×係数	各年の年間排出量×係数	各年の年間排出量×係数 *係数=適用されるルート上の伸び率×0.8以下+各航空会社の排出量の伸び率×0.2以上	各年の年間排出量×係数 *係数=適用されるルート上の伸び率×0.3以下+各航空会社の排出量の伸び率×0.7以上

出所：松本大樹 (2017) p. 88

表4 途中参加のケース

航空会社	CO ₂ 排出量 (対2020年基準)			
	2022年	2023年	2024年	2025年
A	0.02%	0.04%	0.06%	0.08%
B	0.06%	0.11%	0.16%	0.21%

出所：ICAO (2018) p. 7

4. GMBM 導入による航空会社への影響

国交省は、2021年以降、上限値をオーバーした場合の日本の全航空会社の負担見込み額を算出している。具体的な設定条件は、①国際航空全体の平均成長率：年5.3%、②我が国の航空会社の平均成長率：年4.6%、③排出クレジットの価格：2020年時点で6～20ドル/トン、2030年時点で10～33ドル/トン、④為替レート：105円/ドル、としている。

その結果、負担額は日本の航空会社の合計で、制度開始当初、年間十数億円程度から、2035年には年間数百億円程度に段階的に増加する見込みであると試算している¹⁾ことから、温室効果ガスの削減は航空会社にとっては負担となる可能性もある。

つまり、航空会社にとって負担となるのはカーボンプライスの変化であり、その変化がどのぐらいの幅になるのかが重要となる。一般的には炭素価格と呼ばれているが、CO₂の取引価格が高くなるようであれば、航空会社にとって負担が増すことになる。

排出権取引における取引価格がどのように決定されるかは、航空会社や航空関連企業にとって気になる部分であると思われるが、取引価格は、基本的には排出権取引市場の需要と供給によって決定される。政府の規制により価格を誘導することはしても、価格を決定することはできない。

航空会社やその関連企業が事業投資や企業戦略を考えると、当然のことながら将来の規制や将来予測を考慮して、収益およびコストを決定していくことになるが、排出権取引において、将来にわたる取引価格の動向が想定しにくく、そのときの状況によって負担が増す可能性がある。

航空会社にとって、市場の取引価格をどのように想定するかで経営に大きくかわかり、航空会社

に影響を与える要素となりうる。それでは、排出権取引の取引価格をどのように想定すれば良いのだろうか。この取引価格の変動において、参考になるのが、2012年度より航空部門も参加が義務付けられたEU-ETSであろう。そこで、本節ではEU-ETSの概要を把握するとともに、その取引価格の推移をみている。

(1) EU-ETSとは

EU-ETSは、2005年に設立された世界初の排出権取引であり、国際間炭素取引のおよそ4分の3以上を占めている。2005年～2007年を第1フェーズ、2008年～2012年を第2フェーズとし、2013年～2020年までを第3フェーズとしている。

EU加盟28カ国に加え、アイスランド、リヒテンシュタイン、ノルウェーの3カ国を加えた31カ国が参加しており、約1万1,000の発電所および事業所、さらに対象国間の航空事業者に参加が義務付けられている。

対象となる温室効果ガスはCO₂、NO₂（二酸化窒素）、PFC（パーフルオロカーボン類）となっており、毎年、排出枠が設定され売買される。対象事業所と航空事業者の排出量は、EU全体のおよそ45%を占めており、2020年までに2005年比で21%の削減を目指すとしている。EU-ETSの対象となる温室効果ガス排出量は、2016年比で0.8%増加しており、2017年において航空部門は増加している。排出枠は、グランドファザリングなどによる割当、オークションによる割当に加え、京都メカニズムのCER（Certified Emission Reductions）など、EUA（European Union Allowance）と呼ばれるクレジットで取引される。また、対象となる施設が排出枠よりも多く温室効果ガスを排出していた場合、罰則が科されることになり、第1フェーズでは、課徴金としてCO₂排出量1トンあたり40ユーロであったが、第2フェーズでは、CO₂

1) 国土交通省航空局 (2016)「第39回国際民間航空機関 (ICAO) 総会の結果概要について」<https://www.mlit.go.jp/common/001148404.pdf>

図4 EUA 価格の推移 (2009 年以降)



出所：Market Insider ホームページ

排出量 1 トンあたり 100 ユーロに引き上げられている。

(2) EU-ETSにおける炭素価格の推移

EUA の価格は、大幅に乱高下を繰り返している (図4)。まず、第1フェーズでは、産業界の負担を軽減するなど政治的な配慮により排出基準が緩く、排出枠も余剰がでるような形で配分された。そのため、制度がスタートした時点では、EUA 価格がCO₂ 排出量 1 トンあたり 30 ユーロの高値を付けたが、徐々に下落した。

第2フェーズでは、第1フェーズより総排出量をおさえるように設定したことで、EUA 取引価格がCO₂ 排出量 1 トンあたり 20 ユーロ弱まで回復したが、2009 年以降に発生したリーマンショックの影響によって、企業の生産活動が活発にならず、排出量そのものが削減された形になったことで、排出枠の余剰が多くなった。そのため、2011 年以降では、EUA の取引価格はCO₂ 排出量 1 トンあたり 5 ユーロあたりまで下落したのである。

しかし、現在、EUA の価格は、24.42 ユーロと

上昇傾向にある (2019 年 1 月 24 日時点)。その理由として挙げられるのは、MSR (Market Stability Reserve) である。イギリスのシンクタンク Carbon Tracker によれば、パリ協定締結後による温暖化対策に加え、EU が取引価格の安定のために、2019 年に対象企業に無償割り当てする排出権を見直すなど MSR が導入されることを見越して、需給の調整が働いたことにより、2018 年末には取引価格が 25 ユーロ近くまで上昇し、価格が安定したと指摘している²⁾。

MSR の導入に向けて、2014 年から 2016 年まで EU では排出権市場の排出枠のうち、9 億トン分を取引対象とせず、排出枠の供給を抑制した。そうした取り組みによって市場がすばやく反応し、価格が上昇したのである。2019 年からは本格的に MSR を実施することになり、排出枠の調整がおこなわれ、2029 年には排出枠の余剰分がなくなると見込まれている。そのため、2020 年には 40 ユーロまで上昇すると予測している。

2) 出所：Carbon Tracker「Carbon Countdown and Politics in the EU-ETS」<https://www.carbontracker.org/reports/carbon-countdown/>

表5 海外の航空会社の代替航空燃料の調達手法

事例	取組の概要	資金拠出元
バイオ燃料購入	オスロ空港でのバイオジェット供給において、AVINOR（国営空港運営会社）が1億ノルウェークローネを拠出（バイオジェットプレミアム分を全て相殺できているかは不明）。	エアライン、政府
バイオ燃料調達コーディネート	KLM航空がSky NRG社に出資。Sky NRG社はエアラインが従来燃料と同等の価格で調達できるようコーディネート（Corporate Programと呼ばれている）。	エアライン（出資）
バイオ燃料調達 長期契約	ユナイテッド航空がAltAir Fuels社と従来燃料と競争力のある価格で、3年間で1,500万ガロン（約2万kL/年）のバイオジェット燃料を購入する長期契約を締結。	エアライン（調達契約）
バイオ燃料調達 長期契約	キャセイ・パシフィック航空がFulcrum BioEnergy社と10年間で3.75億ガロン（約14万kL/年）のバイオジェット燃料を購入する長期契約を締結。	エアライン（調達契約）
バイオ燃料調達コーディネート（検討中）	KLM航空が出資するSky NRG社が、NISA（北欧諸国のイニシアチブ）の一環として、BioTicketによりバイオジェットのプレミアム分をエンドユーザーから調達する仕組みを検討中。	BioTicket購入者、エアライン（出資）

出所：経済産業省（2018）p. 18

5. 航空会社の今後の動向

排出権取引制度の価格の変動は、航空会社にとって経営リスクとなり、その観点から温室効果ガスをいかに排出削減すべきかが重要な検討事項となる。航空業界において、温室効果ガスを削減する手法としては、①温室効果ガス削減のための運航方式の改善、②燃料効率に優れた新型機の開発（高性能エンジン、空力を考慮した機体構造、新材料など）、③バイオジェット燃料などの代替航空燃料の導入、などが挙げられる。

代替航空燃料は、藻類、ナンヨウアブラギリやアブラナなどの植物、使用済み食用油、都市ゴミなどを原料としているが、わが国では、まだ代替航空燃料で有償フライトは実施されていない（2018年12月時点）。そこで、代替航空燃料の開発を進めるべく、2015年3月に「2020年東京オリンピック・パラリンピック競技大会に向けたバイオジェット燃料の導入までの道筋検討委員会」が設置され、2020年に国産のバイオジェット燃料を使用したフライトの実現を目指しているところである。

一方で、米国、EU主要国、オーストラリア、中国などの国々では既に有償フライトに使用されているが、ジェット燃料に代替するほどの量を生

産できているわけではなく、2020年でも必要とされる全ジェット燃料の2%程度しか使用されないとされる。

そこで、ICAOでは、持続可能性要件に適合する代替航空燃料の使用による温室効果ガスの排出削減の要件を緩和することを検討するなど、CORSLIAの認証スキームについて議論を継続している。温室効果ガスの削減に代替航空燃料の利用が認められるのであれば、代替航空燃料が普及していくが見込まれる。

たとえば、海外ではどのように代替航空燃料が調達されているのかをみると、表5のとおりまとめられる。ユナイテッド航空では、2014年から3年間に渡って1,500万ガロン（約5.7万kL、1.9万kL/年）のバイオジェット燃料をAltAir Fuels社から購入している。また、キャセイ・パシフィック航空では、2014年8月にFulcrum BioEnergy社に出資し、今後10年間に渡って3.75億ガロン（約140万kL、14万kL/年）の供給を受ける契約を締結している。今後、海外の航空会社は、2020年のICAO目標の達成のため、燃料生産事業者に出資・協働関係を築くなど、燃料消費を抑制する方向で温室効果ガスの排出削減に取り組むことが見込まれる。

6. まとめ

GMBM については、細部についてまだ検討の余地が残され、CORSIA は完全に規定されているわけではなく、現在も GMBM の実施に必要な技術的事項に関する調整が続いている。しかし、2021 年からは GMBM がスタートすることは決定済みであり、それによって温室効果ガス削減に対応するため排出権を購入することが見込まれる。その排出権市場における取引価格は、需要と供給によって決定されるため、その負担額には不確実性が存在することになる。航空会社がこうした不確実性に対応するためには、代替航空燃料による省エネを促進し、温室効果ガスを削減することも求められるだろう。

ただ、代替航空燃料には課題も残される。第 1 に代替航空燃料の価格が非常に高いことが挙げられる。さらに、国内の代替燃料の研究・開発が進まなければ、輸入に頼らざるをえず、どのように代替燃料を確保するかも課題となる。たとえば、輸送方法の確保、燃料の経年劣化の影響などについても検討する必要がある。

こうした課題を踏まえて、温室効果ガスの具体的な削減方法は、各航空会社が決定していくとのことであるが、温室効果ガスの排出削減は、今後の航空会社にとって、これまで以上に対応が必要となる喫緊の課題になると思われる。

[参考文献]

- ・ 国土交通省航空局 (2016) 「第 39 回国際民間航空機関 (ICAO) 総会の結果概要について」
 - ・ 国土交通省航空局 (2018) 「航空分野における GHG 削減活動」
 - ・ 松本大樹 (2017) 「国際航空分野における温室効果ガス排出削減について——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——」 運輸政策研究所, 運輸政策研究, pp.85-90
 - ・ Carbon Tracker (2018) 「Carbon Countdown and Politics in the EU-ETS」
 - ・ ICAO (2016) 「Annual Report of the Council—2015」
 - ・ ICAO (2018) 「Session 1: Overview of CORSIA Introduction to the CORSIA and Resolution A39-3」
- [参考ウェブサイト]
- ・ 首相官邸ウェブサイト (<http://www.kantei.go.jp/>)
 - ・ 環境省ウェブサイト (<http://www.env.go.jp/>)
 - ・ 大和総研ウェブサイト (<http://www.dir.co.jp/>)
 - ・ 一般社団法人全国環境対策機構ウェブサイト (<http://www.jeo.or.jp/>)
 - ・ JAL ウェブサイト (<https://www.jal.co.jp/>)
 - ・ ANA ウェブサイト (<http://www.ana.co.jp/>)
 - ・ Market Insider ウェブサイト (<https://markets.businessinsider.com/commodities/co2-emissionsrechte>)
 - ・ 炭素市場エクスプレスウェブサイト (<https://www.carbon-markets.go.jp/mkt-mech/climate/icao.html>)
 - ・ IATA ウェブサイト (<http://www.iata.org/pressroom/pr/Pages/2017-10-24-01.aspx>)
- [参考文献]
- ・ 一般社団法人環境金融研究機構 (2018) 「欧州排出権取引のカーボンクレジット価格上昇継続」
 - ・ 環境省 (2013) 「国内排出量取引制度について」
 - ・ 経済産業省 (2018) 「2020 年東京オリンピック・パラリンピック競技大会に向けたバイオジェット燃料の導入までの道筋検討委員会」
 - ・ 国土交通省航空局 (2014) 「航空分野の低炭素化 (CO₂ 排出削減) について」