

IEA「World Energy Outlook」ならびに U.S. DOE/EIA「International Energy Outlook」  
による将来的な CO<sub>2</sub> 排出量見通しの分析

2004 年 2 月 24 日  
(財) 日本エネルギー経済研究所  
工藤 拓毅

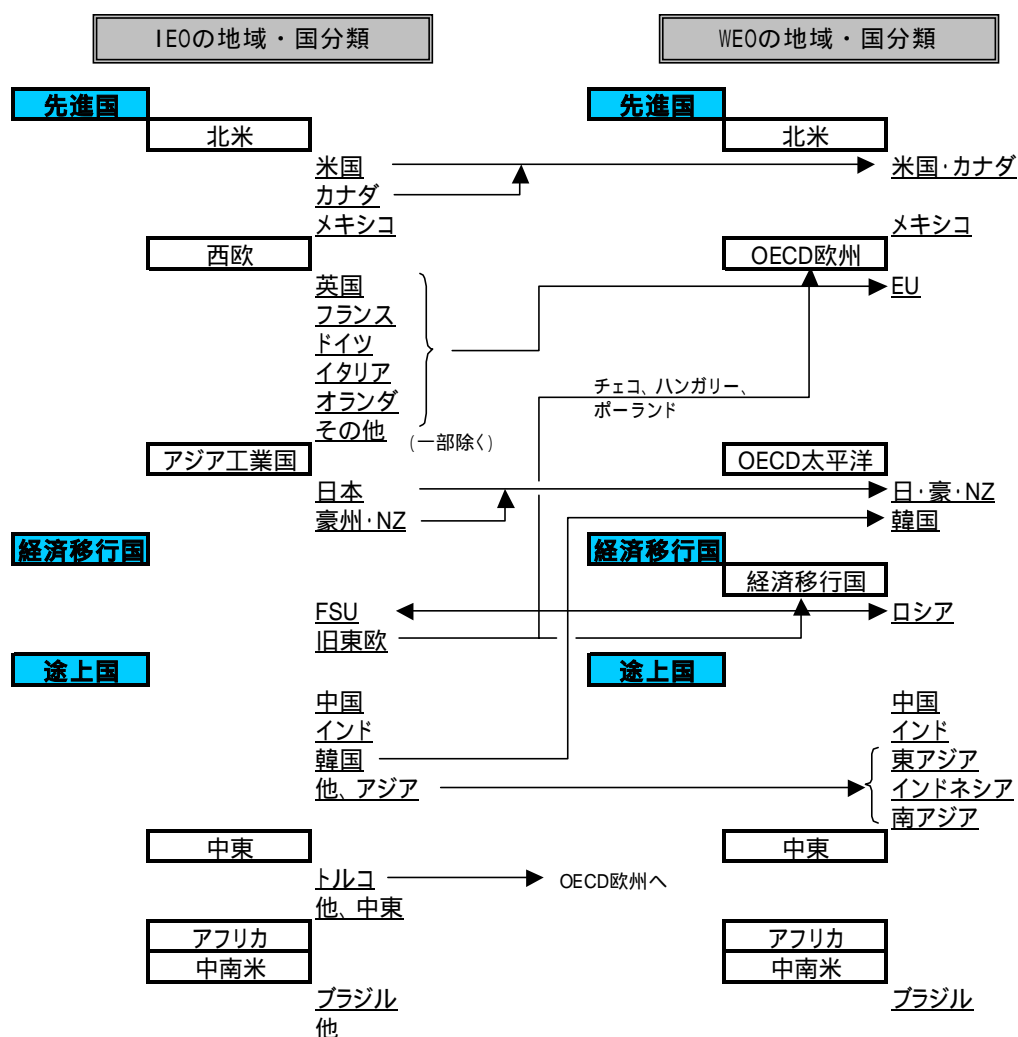
1. 基本的な視点 (今回は BAU ケースのデータ比較を行っている)

両者による最新年の見通しを分析することにより、2025年から2030年という長期的な時点における世界のエネルギー消費由来 CO<sub>2</sub> 排出量の特徴を把握する。

エネルギー消費由来 CO<sub>2</sub> 排出量増減の背景としてのエネルギー供給構造や経済、人口等の見通しを通して、世界全体、ならびに地域別の将来像を概観する。

両見通しは、基礎となるエネルギーデータベースや見通しの前提において必ずしも同一ではないため、あくまでも将来の方向性を評価する 1 資料として活用することが適当。

図 IEO、WEO における分析対象国・地域



(注) 四角の枠、ならびに下線が引かれた国・地域区分でデータが示されている。

## 2. 両見通しからみた将来像（2000年から2025年、2030年への概観）

世界人口は、年平均で1%程度の伸びが見込まれる。特に途上国の増加寄与が大きく、先進国では米国の増加寄与が大きい。

経済は同期間で年平均3%程度の伸びとなっている。途上国の経済成長は先進国に比べ2ポイント程度上回る。

エネルギー消費は、先進国が年平均で1%程度の水準にとどまるのに対して、途上国では3%近い伸びとなることが見込まれている。

エネルギー消費起源CO<sub>2</sub>排出量は、世界全体で年平均2%弱、途上国では3%弱の伸びと見込まれる。すなわち、途上国からの排出量は、今後約30年間で約2.3倍に増加することになる（先進国：約1.3倍、市場経済移行国：約1.5倍）

図 世界の人口・GDP・エネルギー消費・エネルギー起源CO<sub>2</sub>排出量増加率の見通し

	人口		GDP		エネルギー		CO <sub>2</sub>	
	WEO	IEO	WEO	IEO	WEO	IEO	WEO	IEO
世界計	1.0	1.1	3.0	3.0	1.7	1.9	1.8	1.9
OECD	0.4	0.3	2.0	2.5	0.9	1.1	0.8	1.1
米国	0.8	0.8	2.0	2.9	1.0	1.4	1.0	1.4
欧州	-0.1	-0.1	1.9	2.3	0.7	0.7	0.7	0.6
日本		0.0		1.7		0.9		0.8
パシフィック	0.0		1.6		0.8		0.4	
市場経済移行国	-0.3	-0.2	3.1	4.0	1.3	1.8	1.3	1.6
FSU		-0.2		3.9		1.8		1.8
ロシア	-0.6		3.0		1.4		1.4	
旧東欧		-0.2		4.1		1.9		1.2
途上国計	1.3	1.3	4.1	4.6	2.9	2.9	2.8	2.8
韓国	0.4	0.4	3.6	4.2	2.3	2.3	2.3	2.3
中国	0.5	0.6	4.8	6.2	2.7	3.7	2.7	3.5
インド	1.1	1.2	4.6	5.2	3.1	3.1	3.0	2.9
中南米	1.1	1.2	3.0	4.1	3.0	2.8	3.0	3.1
中東	2.3	1.9	2.6	3.4	2.3	2.3	2.2	2.3
アフリカ	2.1	2.2	3.6	3.6	3.4	2.1	3.5	2.0

WEO；IEA、World Energy Outlook 2002、2000-2030の年平均伸び率（%/年）

IEO；U.S. DOE/EIA、International Energy Outlook 2003、2000-2025の年平均伸び率（%/年）

OECD・欧州；WEOではポーランド、チェコ、ハンガリー、トルコ（市場経済移行国から除外）が含まれる  
OECDにはメキシコ、韓国は含まない

パシフィック；日本、豪州、ニュージーランド

両見通しの地域・国別結果より再計算している。

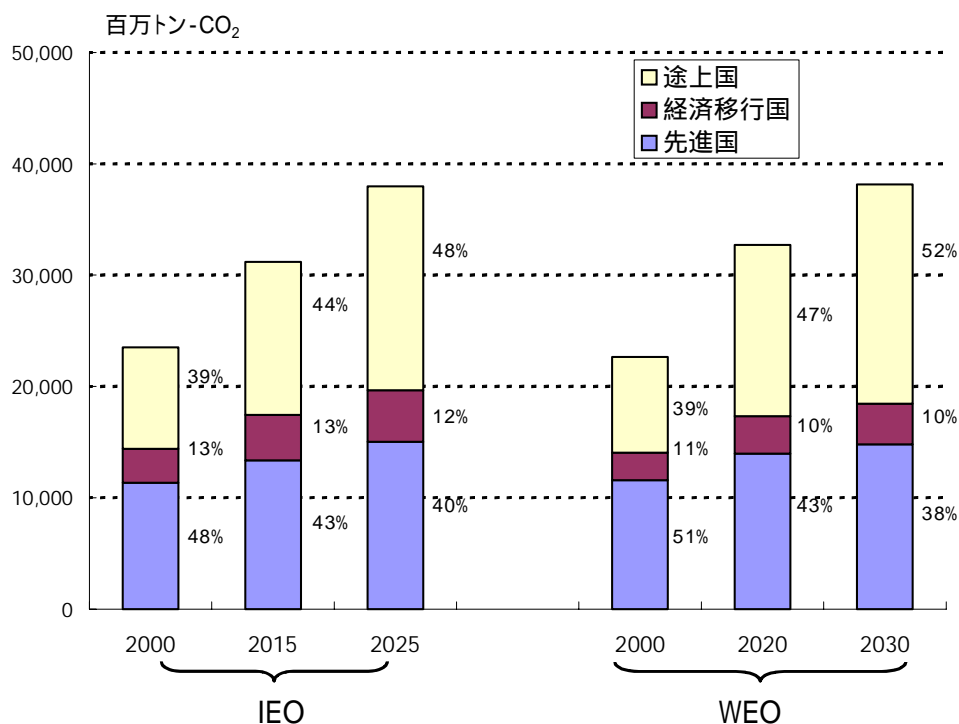
### 3．エネルギー消費由来 CO<sub>2</sub> 排出量の地域別見通し

2025、2030年の世界のCO<sub>2</sub>排出量は、2000年に比べ60～70%の増加が見込まれる。

地域別では、経済移行国のウェイトは減少傾向、先進国は8～13%その比率を下げ、逆に途上国は9～13%その比率を高める。

その結果、2015年前後には、途上国のエネルギー消費由来CO<sub>2</sub>排出量ウェイトが先進国の水準を上回ると見込まれている。

図 エネルギー消費起源 CO<sub>2</sub> 排出量の地域別見通し



	IEO			WEO		
	2000	2015	2025	2000	2020	2030
先進国	11,337 (100)	13,358 (118)	15,030 (133)	11,578 (100)	13,966 (121)	14,806 (128)
経済移行国	3,087 (100)	4,107 (133)	4,646 (150)	2,488 (100)	3,374 (136)	3,646 (147)
途上国	9,108 (100)	13,746 (151)	18,319 (201)	8,574 (100)	15,386 (179)	19,710 (230)
世界計	23,533 (100)	31,211 (133)	37,994 (161)	22,639 (100)	32,378 (143)	38,161 (169)

(注) 韓国、メキシコは途上国に分類している。

単位：二酸化炭素換算 100 万トン

#### 4. 国・地域別エネルギー消費由来 CO<sub>2</sub> 排出量の増減寄与

1971年から2000年にかけてのCO<sub>2</sub>排出量増減寄与では、中国が最も多く増加に寄与している他、米国、太平洋、その他アジアによる増加寄与が大きい。

特にここ10年の傾向でみると、上記の中でも米国における増加寄与が顕著であり、次いで中国、その他アジア、中東、インドの順となっている。

将来の見通しでは、その他アジア地域に対する見方が多少異なるが、最も増加寄与の大きい国は中国であり、今後の世界全体におけるCO<sub>2</sub>排出増加量の4分の1程度を占めると見込まれている。

総合的にみれば、途上国による増加寄与割合は同程度で、経済移行国の排出量増加寄与の割合が増す分、先進国のウェイトが減少する。

表 国・地域別エネルギー消費由来 CO<sub>2</sub> 排出量の増減寄与

IEO			WEO		
	1990-2000	2000-2025		1971-2000	2000-2030
米国	21.7%	16.7%	米国・カナダ	16.0%	13.5%
欧州	0.8%	4.2%	欧州OECD	2.7%	5.6%
日本	3.9%	1.8%	太平洋	10.6%	3.8%
韓国	5.0%	2.3%	韓国	4.1%	2.6%
中国	15.7%	27.0%	中国	23.9%	23.0%
インド	9.2%	6.5%	インド	7.8%	8.4%
その他アジア	14.9%	7.5%	その他アジア	10.8%	12.6%
中東	10.9%	6.5%	中東	9.1%	5.7%
アフリカ	4.0%	3.5%	アフリカ	4.4%	7.5%
中南米	8.2%	10.4%	中南米	8.3%	10.1%
(先進国計)	32.1%	27.8%	(先進国計)	29.4%	22.8%
(途上国計)	67.9%	61.4%	(途上国計)	68.4%	69.9%
経済移行国	(-90.8%)	10.8%	経済移行国	2.2%	6.9%
その他	5.7%	2.8%	(ロシア)	-	4.5%

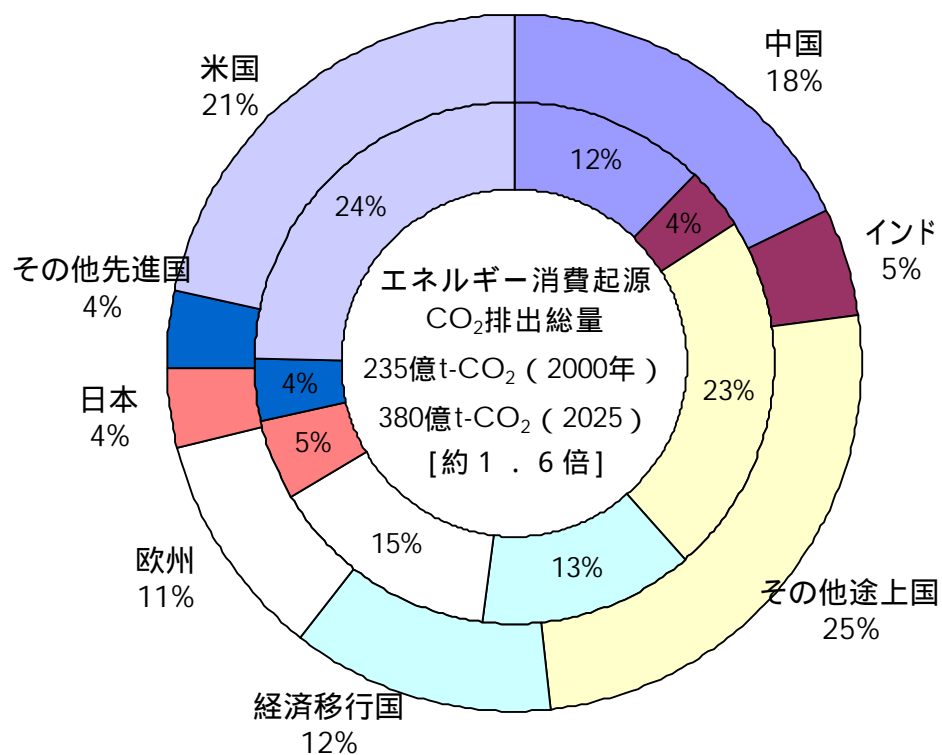
(注1) 数字は、当該期間における世界全体のCO<sub>2</sub>排出量増加量に対する増減寄与(%)を示している。

(注2) IEOのその他には、カナダ、豪州、ニュージーランドが含まれる

(注3) IEOの1990-2000年における増加寄与は、経済移行国での減少分を除いた総増加量に占める比率

(注4) 韓国、メキシコ(中南米)は途上国に含める

[参考図] 国・地域別エネルギー消費由来 CO<sub>2</sub> 排出量の構成  
(IEO ; 2000年、2025年)



(注1) 内側は2000年、外側は2025年の構成比率を示す。

## 5．将来の CO<sub>2</sub> 排出量の増減に影響を与える指標の変化

途上国では、脱石炭化の進展によりエネルギー消費当たりの二酸化炭素排出量（炭素集約度）が減少するとともにエネルギー消費効率も改善される。一方で、これらの改善を人口ならびにそれに伴う経済規模の拡大が上回ることから、二酸化炭素排出量は大幅に増加する。

米国は、石炭・石油の需要の伸びが堅調なため、エネルギー消費当たりの二酸化炭素排出量はやや増加するとともに、人口・経済規模の拡大により二酸化炭素排出量の増加幅が他の先進国に比べ大きい。

欧州では、引き続き天然ガスへの転換とエネルギー消費の効率化が見込まれることから、経済の拡大規模に比べ二酸化炭素排出量の増加幅は小さい。

日本は、他国に比べエネルギー消費の効率化の度合いが小さく、欧州に比べ経済成長規模は小さいものの、二酸化炭素排出量の伸びは大きくなるとみられている。

表 将来の CO<sub>2</sub> 排出量の増減に影響を与える指標の変化  
（IEO、2000 年を 100 とした時の 2025 年時点の水準）

	CO <sub>2</sub> 排出量	炭素集約度	エネルギー消費効率	一人あたり GDP	人口	CO <sub>2</sub> 排出量の対 GDP 原単位	一人当たり CO <sub>2</sub> 排出量
米国	141.8	101.2	68.1	168.1	122.5	68.9	115.8
欧州	117.6	97.6	68.4	178.4	98.7	66.8	119.1
日本	123.2	99.1	81.7	151.0	100.8	81.0	122.3
韓国	177.6	100.9	63.3	251.2	110.6	63.9	160.5
中国	236.4	96.3	54.0	393.9	115.4	52.0	204.9
インド	203.2	94.2	60.2	267.6	134.0	56.7	151.7
その他アジア	172.0	93.1	67.6	189.1	144.7	62.9	118.9
経済移行国	150.5	95.4	59.4	281.7	94.2	56.7	159.8
中東	174.7	98.5	77.0	144.4	159.5	75.8	109.5
アフリカ	163.3	97.2	70.2	139.9	171.0	68.3	95.5
中南米	199.6	106.8	72.9	204.5	133.9	77.9	159.3
その他	142.4	102.0	69.1	168.0	120.4	70.4	118.3

（注 1）炭素集約度 = 二酸化炭素排出量 / エネルギー消費量

（注 2）エネルギー効率 = エネルギー消費量 / 実質 GDP

（注 3）CO<sub>2</sub> 排出量の対 GDP 原単位 = CO<sub>2</sub> 排出量 / 実質 GDP

（注 4）その他には、カナダ、豪州、ニュージーランドが含まれる

（注 5）メキシコは中南米に含まれる

## 6．将来の CO<sub>2</sub> 排出量主要指標の各国比較

二酸化炭素排出量の対 GDP 当たり排出量（GDP 原単位）は、全ての国・地域で日本に比べ改善幅が大きいものの、2025 年時点でも日本の水準が最も低くなると見込まれている。

人口一人当たりの二酸化炭素排出量では、米国や欧州の先進国、中東やアフリカといった途上国で日本に比較し増加率が小さいが、韓国、中国、インド、経済移行国、そして中南米では増加率が大きい。

図表 CO<sub>2</sub> 排出量主要指標の各国比較（IEO）

	GDPあたり排出量		一人あたり排出量	
	2000	2025	2000	2025
米国	238.5	202.8	234.2	221.8
欧州	142.8	117.8	98.9	96.3
日本	100.0	100.0	100.0	100.0
韓国	304.8	240.5	101.1	132.7
中国	987.1	634.1	25.1	42.0
インド	712.4	498.5	10.1	12.5
その他アジア	469.0	364.3	18.6	18.1
経済移行国	1,196.0	837.7	83.7	109.4
中東	825.7	773.3	58.2	52.2
アフリカ	525.1	442.7	11.4	8.9
中南米	262.2	252.2	28.5	37.1
その他	296.0	257.4	200.3	193.8

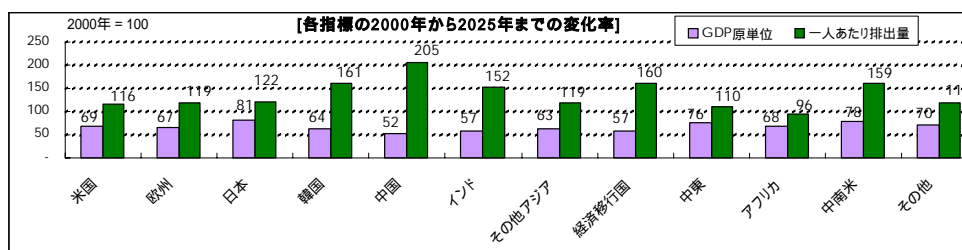
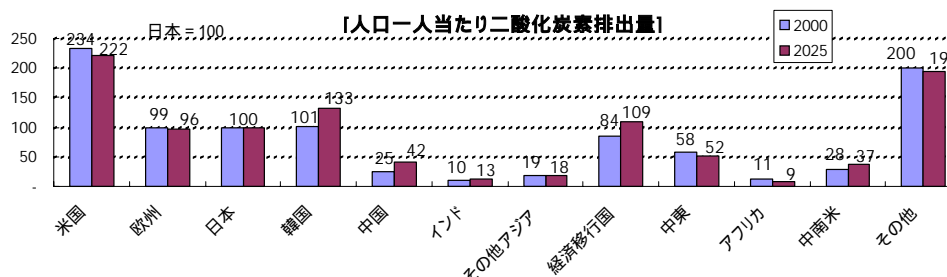
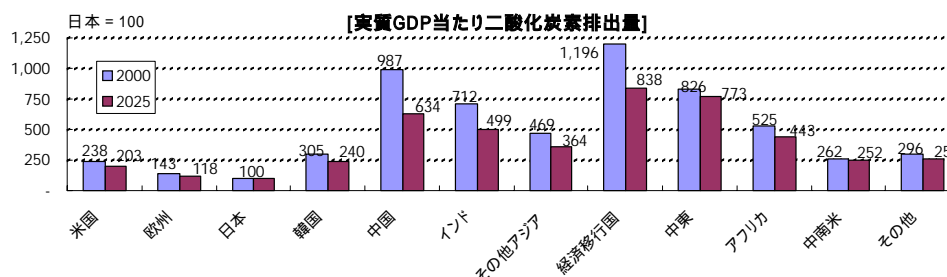
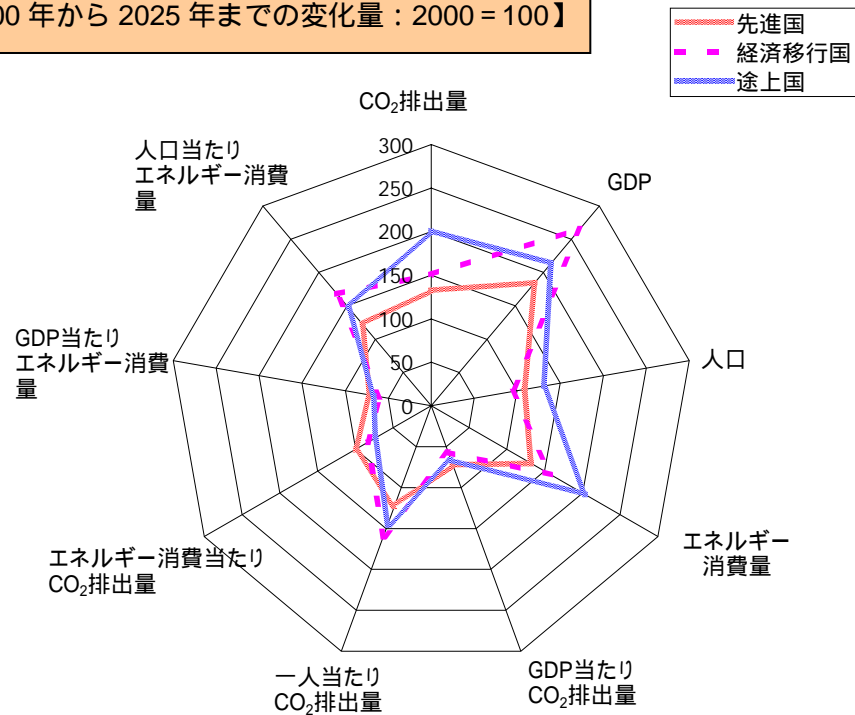
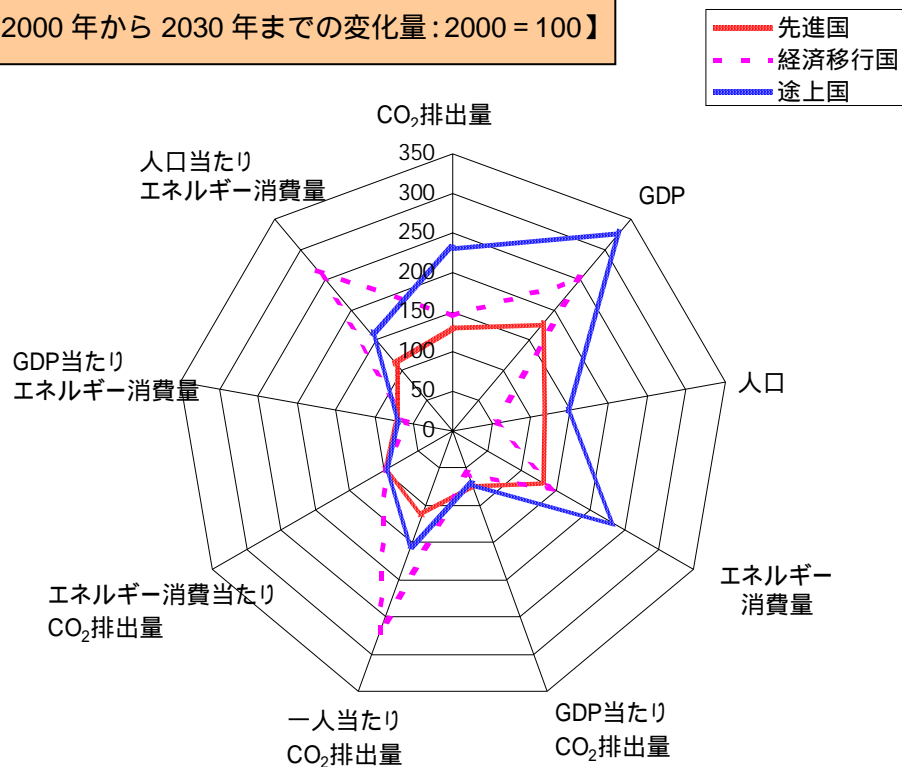


図 地域別各種指標の経年変化比較

【IEO: 2000 年から 2025 年までの変化量 : 2000 = 100】



【WEO: 2000 年から 2030 年までの変化量 : 2000 = 100】





## 7．主要先進国における CO<sub>2</sub> 排出量主要指標の各国比較

カナダは天然ガスの利用増と水力の構成比の減少により、炭素集約度が増加。英国とドイツはガス化・脱石炭化が進展するものの、原子力の大幅な減少によってその効果が相殺されている。フランスは原子力を維持しつつ石炭から天然ガスへのシフトにより炭素集約度が低下、イタリア・オランダはガス化の進展によって炭素集約度が減少している。

各国とも日本を上回るペースでエネルギー消費の効率化が継続。その結果、二酸化炭素排出量の対 GDP 原単位の改善幅は日本に比べ大きい。

図表 主要先進国の CO<sub>2</sub> 排出量の増減に影響を与える指標の変化  
(IEO、2000 年を 100 とした時の 2025 年時点の水準)

	CO <sub>2</sub> 排出量	炭素集約度	エネルギー消費効率	一人あたり GDP	人口	CO <sub>2</sub> 排出量の対 GDP 原単位	一人当たり CO <sub>2</sub> 排出量
米国	141.8	101.2	68.1	168.1	122.5	68.9	115.8
カナダ	130.4	100.6	67.4	161.1	119.4	67.8	109.2
日本	123.2	99.1	81.7	151.0	100.8	81.0	122.3
英国	120.5	101.8	67.4	169.9	103.4	68.6	116.6
フランス	123.9	93.3	74.6	166.5	106.8	69.7	116.0
ドイツ	113.7	97.9	68.8	175.3	96.3	67.3	118.0
イタリア	120.7	97.5	70.8	194.9	89.7	69.1	134.6
オランダ	122.6	93.7	73.2	168.2	106.3	68.6	115.4

- (注1) 炭素集約度 = 二酸化炭素排出量 / エネルギー消費量
- (注2) エネルギー効率 = エネルギー消費量 / 実質 GDP
- (注3) CO<sub>2</sub> 排出量の対 GDP 原単位 = CO<sub>2</sub> 排出量 / 実質 GDP

## 8．主要先進国における将来のCO<sub>2</sub>排出量主要指標の各国比較

フランスは原子力比率が高いことにより、GDP 原単位ならびに一人当たり排出量の水準で日本を下回り、人口の増加も手伝って経年的に改善されていく。

その他の国の GDP 当たり排出量では、2000年から2025年にかけての改善度合では日本を上回るが、2025年時点での水準では日本を上回っている。

一人当たりの排出量は、イタリアの増加率が最も高く、日本はそれに次ぐ増加率となっている。

図表 主要先進国におけるCO<sub>2</sub>排出量主要指標の各国比較（IEO）

	GDPあたり排出量		一人あたり排出量	
	2000	2025	2000	2025
米国	238.5	202.8	234.2	221.8
カナダ	306.1	256.2	208.8	186.6
日本	100.0	100.0	100.0	100.0
英国	148.6	125.9	104.8	100.0
フランス	98.7	84.9	75.7	71.8
ドイツ	141.8	117.9	112.9	109.0
イタリア	138.1	117.8	85.5	94.1
オランダ	208.1	176.3	158.8	149.8

