地球温暖化問題をめぐる日本の対策

－運輸部門を中心に*－

呂 建 良

（台湾・国立政治大学国際関係研究センターアジア太平洋研究所
ポストドクター研究員）

【要約】

産業革命以降、人類の経済活動は石油化学エネルギーを大量に使用しており、大気中の温室効果ガス（主に CO2）の濃度が急速に上昇し、地球温暖化現象がますます顕著になったため、人類の生存と発展に深刻な課題をもたらしている。世界各国を見渡すと、運輸部門は常に石油化学エネルギーの主要消費産業の一つであり、日本の CO2 排出量からしても、運輸部門が 2 割を占め、うち自動車が 9 割を占めていることから、日本政府は同部門（特に自動車）の CO2 排出量削減を非常に重視している。自動車の CO2 排出量を削減するため、日本政府は、新しいエネルギー消費標準の制定、租税措置によるエコカーの奨励、高度交通システムの採用等を積極的に進め、現在、運輸部門の CO2 排出量削減策においては、すでに初歩的な成果が見られている。

キーワード：日本、地球温暖化、京都議定書、運輸部門

---

* 二名の匿名レフェリーのご指摘に感謝いたします。また、本稿内容における責任はすべて筆者個人に属します。

一　はじめに

産業革命以降、人類の経済活動は石化エネルギーを大量に使用するようになったため、大気中の温室効果ガス（主に CO2）の濃度が急速に増加し、地球温暖化現象がますます顕著になり、人類の生存と発展に深刻な課題をもたらしている。よって、如何に効果的なコントロール措置を採って CO2 排出量を削減するかが、世界各国政府の重要な課題となっている。

世界各国を見渡すと、運輸部門は常に石化エネルギーの主要消費産業の一つである。交通手段の発展によって人類は便利な生活を享受できるようになったが、環境には甚大な損害がもたらされた。現在の交通手段のほとんどはガソリンや揮発油に依存しているため、地球温暖化を招く CO2 を排出し続けている[1]。国連の気候変動に関する政府間パネル（Intergovernmental Panel on Climate Change、IPPC）の第四次評価報告書（詳細は後述）では、今後数十年で交通運輸活動が強力に増長するため、当面のエネルギー利用モデルに大幅な調整を加えなければ、世界の交通運輸エネルギーの利用は年 2％のペースで成長すると指摘し、2030 年にはエネルギー利用と温室効果ガスの排出量は 2002 年比の約 80％増になると予測されている[2]。

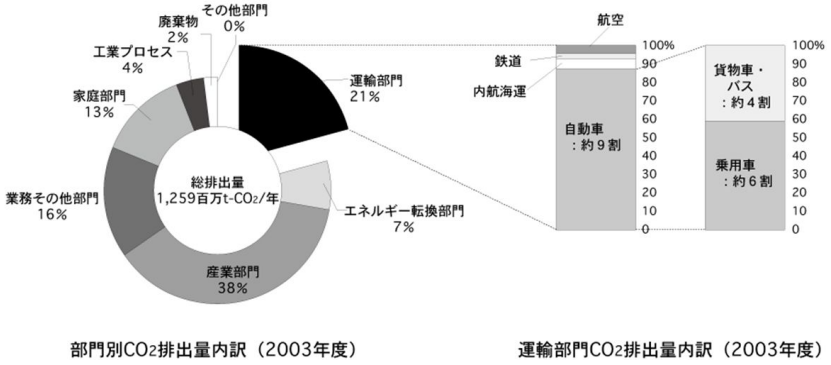
日本の情況についてみると、2003 年の CO2 排出量のうち、運輸部門の排出量は 2 億 6,000 万トンで、排出量全体の 2 割を占め、うち、自動車の排出量は 2 億 2,700 万トンで、運輸部門全体の 9 割を占めて

1　舘内端『ついにやってきた！電気自動車時代－EV が変える！暮らし・経済・世界』（学研パブリッシング、2010 年）、63 ページ。

2　Contribution of Working Group III to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on *Climate Change, Climate Change 2007: Mitigation of Climate Change*, p. 325. IPCC: http://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar4/wg3/ar4-wg3-chapter5.pdf。

いる（図 1 を参照）[3]。よって、日本政府及び国民は運輸部門の省エネ・CO2 削減問題に高い関心を抱いている。世界各国の取り組みからしても、日本の省エネ・CO2 削減政策の成果は顕著なもので、エネルギーの使用効率は極めて高く、世界最先端の技術を具えている。よって、本論では運輸部門（特に自動車）における CO2 排出量削減政策をめぐる日本政府の政策について論じ、CO2 削減策の初歩的な成果を評価する。

図 1　日本の運輸部門における CO2 排出量



（出典）井上隆司「道路政策による CO2 排出削減」日本自動車工業会、http://www.jama.or.jp/lib/jamagazine/200606/04_t1.html。

二　地球温暖化による衝撃

産業革命前と比較し、地球の平均温度が 2 度上昇すると、甚大な災害が発生する。その上、地球の平均温度が 2 度上昇すると、地球

[3] 井上隆司「道路政策による CO2 排出削減」日本自動車工業会、http://www.jama.or.jp/lib/jamagazine/200606/04.html。

は元の気温に戻ることは出来なくなり、気温が上昇し続ける悪循環を招く。こうした状況下で、シベリヤの凍土が融解し、永久凍土がメタンガスを大気中に排出するが、メタンガスは CO2 の約 20 倍の温室効果があるため、地球温暖化が急速に進んでいる[4]。図 2 で示すように、1861 年以降、地球の平均気温は徐々に上昇しており、20 世紀には摂氏 0.6±0.2 度も上昇した[5]。シミュレーションによると、2028 年には摂氏 2 度以上気温が上昇すると想定されており、もはや時間に猶予はない[6]。

地球の気温上昇と大気中の CO2 濃度の増加は関係しており、一旦、大気中の CO2 濃度が 450 ppm まで上昇すると、気温は摂氏 2 度上昇する。しかも、現在の大気中の CO2 濃度は 378 ppm となっているため、我々人類はなんとしても大気中の CO2 濃度を 450 ppm 以下に抑えなければならないのである[7]。

2007 年 2 月に国連の気候変動に関する政府間パネルがパリで発表した評価報告によると、「気候変動の 90％は、人類が社会に排出した温室効果ガスに起因する」とし、はじめて地球温暖化と人類の活動の因果関係を指摘した。そして、同年 2 月から 11 月、国連の気候変動に関する政府間パネルは、「第四次評価報告書」を四部構成にて相次いで発表し、異なる側面から地球温暖化の事実・原因・予測・影響及び緩和措置などについて全面的な綜合評価を行った。同報告は

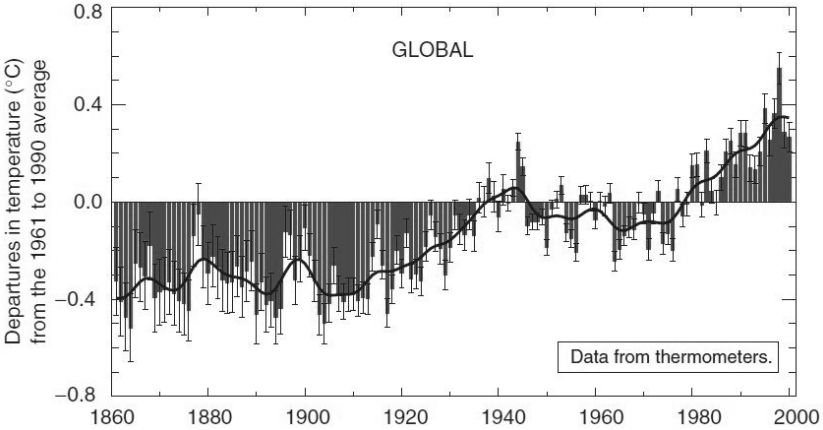
4　柴野たいぞう『環境革命－人類生存のための緊急提言』（国書刊行会、2009 年）、174 ページ。

5　An Assessment of the Intergovernmental Panel on Climate Change, *Climate Change 2001: Synthesis Report*, p. 3. IPCC, http://www.grida.no/climate/ipcc_tar/vol4/english/pdf/wg1spm.pdf。

6　舘内端、前掲書、64 ページ。

7　同上、66~67 ページ。

図 2　地球の地表温度の変化



（出典）An Assessment of the Intergovernmental Panel on Climate Change, *Climate Change 2001: Synthesis Report*, p. 3. IPCC: http://www.grida.no/climate/ipcc_tar/vol4/english/pdf/wg1spm.pdf。

気候問題の解決において、長らく議論されている三つの基本的問題について強力かつ有力な科学的結論を示した。まず一つは、地球温暖化現象の発生は確かな事実であり、現在の趨勢に基づくと、21 世紀末には、地球の気温は最高で摂氏 6.4 度上昇し、海面も最高で 59 センチ[8]上昇する。二つ目は、地球温暖化の主因は、CO2 を主とする 6 種類の温室効果ガスの断続的な排出と関連がある。三つ目に、温室効果ガスの継続的な排出は、過去 100 年余りの産業革命以降の石化エネルギーの消耗によるもので[9]、気候変動に対処する鍵は石化エネ

---

[8] An Assessment of the Intergovernmental Panel on Climate Change, *Climate Change 2007: Synthesis Report*, p. 45, p. 51, IPCC, http://www.ipcc.ch/publications_and_data/publications_ipcc_fourth_assessment_report_synthesis_report.htm。

[9] ibid, p.83.

ルギーの消耗を大幅に削減することにある。更に、同報告では、人類が現在と同じ速度、或いはこれを上回る速度で温室効果ガスを継続的に排出し続ければ、地球温暖化が一層進み、21 世紀における気候変動に大きな変化を及ぼす可能性があると指摘している[10]。

現在、世界各国では異常気象がますます頻発しており、自然の生態環境をひどく破壊しているほか、人類の社会・経済にも深刻な損失が生じている。2003 年、ヨーロッパでは過去 500 年来の猛暑となり、熱波の襲来によって 5 万 2 千人以上が死亡し、ヨーロッパの歴史上、最も破壊力のある自然災害の一つとなった。2007 年、カリフォルニア州では森林大火災が発生し、非常に多くの生命・財産が失われた。北極海の海氷も急速に融解し、海面が上昇しているほか、ヒマラヤ山系の氷河も融解の危機に瀕しており、一旦氷河が融解すれば、ふもとの村落に危害が及ぶことになる[11]。

日本の情況をみると、日本の気象庁は 1898 年から 2008 年の 110 年間に、日本の平均気温は摂氏約 1.11 度上昇したと推定している（図 3 を参照）[12]。とりわけ、都市部はヒートアイランド効果（heat island effect）[13]の影響を受けるため、気温の上昇幅が大きく、例えば、東

---

[10] ibid, p.45.

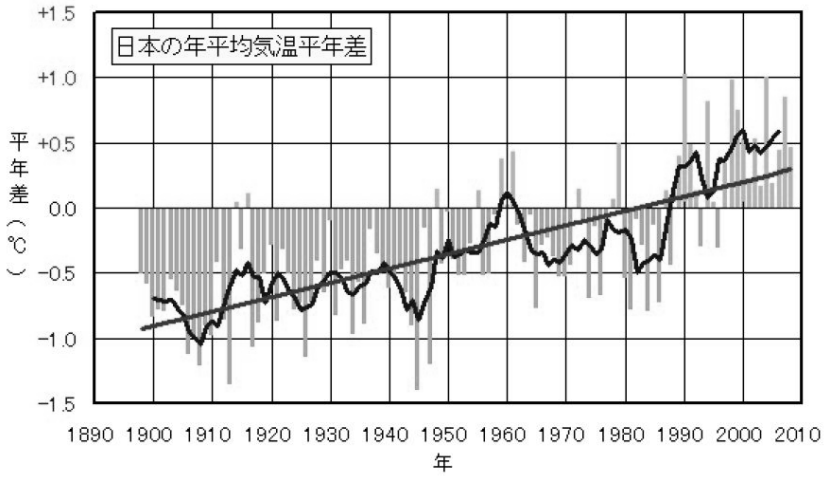
[11] 舘内端、前掲書、64~66 ページ。

[12] 気象庁『気候変動監視レポート 2008』（気象庁、2009 年）、22 ページ。

[13] ヒートアイランド効果とは、都市部の気温がその周辺の郊外に比べて明らかに高温を示す状態を指す。気温の分布を描いた場合、郊外の気温が低く、都市部が高温になるため、都市部が周辺から浮いた島のように見える。ヒートアイランド効果の主な原因には以下が挙げられる；都市のビルやアスファルトといった人工的な建物は熱の吸収が速い上、容量が少ないため、同じ日差しを受けた場合、温度の上昇速度が自然の路面（緑地、水面等）に比べ速く、表面温度が明らかに高くなる。工場、交通運輸、住民生活は様々な燃料を燃焼しなければならないため、毎日郊外に向けて大量の熱を排出する。この他、都市の緑地・森林・水辺の減少もまた一つの主因であり、都市化の発展、都市人口の急増に伴い都市の建築物、広場、道路が大幅に

京では過去110年に摂氏約2.9度上昇した。降雨量の変化については、地域によって差があるが、一時間あたりの降雨量が 50 mm を超える大雨の発生回数が微増しているほか、一部の地域では降雪量が減少傾向にある。1970 年から 2003 年、日本沿岸の海面は年平均 2 mm 上昇している。地球温暖化をシミュレーションした最新の研究によると、日本が経済発展を重視し、引き続き国際化を進めれば、1971 年から 2000 年、2071 年から 2100 年の日本の夏（6－8 月）の平均気温は摂氏 4.2 度上昇し、降雨量は 19％増、降雨量が 100 mm 以上の豪雨の発生日数も増加すると想定されている[14]。

図 3　日本の気温変化：1898 年~2008 年



（出典）気象庁『気候変動監視レポート 2008』（気象庁、2009 年）、23 ページ。

増加し、これと対照的に緑地や水辺が減少するため、ヒートアイランド効果を緩和する力も弱まる。

[14] 原沢英夫「地球温暖化が日本に与える影響について」環境省、2005 年 1 月 27 日、http://www.env.go.jp/earth/nies_press/effect/index.html。

三　国際社会に対する日本のCO2削減にかかるコミットメント

温室効果ガスの排出及び気候変動を抑制するため、国連は1992年に開催した環境と開発に関する国際連合会議（地球サミット）で「気候変動に関する国際連合枠組条約（United Nations Framework Convention on Climate Change、UNFCCC）」を採択し、温室効果ガスの排出に関しグローバルなコントロールを行うことを宣言した。しかし、「気候変動に関する国際連合枠組条約」の署名後も世界のCO2濃度は上昇し続け、CO2削減目標についてもメンバー国が真剣に取り組まなかったことから、法的拘束力を具えた議定書を制定するとの国際社会のコンセンサスの下、1997年12月、京都で開催された第3回気候変動枠組条約締約国会議において、温室効果ガス排出のコントロールを着実なものとするための法的拘束力を具えた「京都議定書（Kyoto Protocol）」が採択された。

「京都議定書」は、「気候変動に関する国際連合枠組条約」の「温室効果ガス削減義務」にかかる具体的な実施規則で、法的拘束力を具えた初めての国際的な環境保護協定であり、2005年に正式に発効した。「京都議定書」では、2008年から2012年の間に先進国全体で温室効果ガスを1990年比で5.2％削減するために、国別の削減目標を設定しており、日本は温室効果ガス排出量6％減を目標としている。

2008年に北海道洞爺湖で開催されたG8では、地球温暖化への対策が主要議題となった。G8のメンバー国は、2007年にドイツで開催されたサミットにおいて、2050年までに世界の温室効果ガス排出量を半減することを真剣に検討すると発表し、当時の福田康夫首相は、この緩やかなコンセンサスを同サミットで着実なものとしようとした。交渉の大詰めを迎えてG8各国は熾烈な議論を繰り広げ、CO2

排出量削減問題において、比較的硬い表現を用いることを決定した。福田首相は会談後、G8 メンバー国によるコンセンサスの達成を自ら発表し、2050 年までに世界の温室効果ガス排出量を半減するとの目標の実現に向け努力すると共に、「気候変動に関する国際連合枠組条約」の署名国に対し、同目標を支持し、取り組むよう呼びかけた。

2009 年 9 月、日本では民主党を与党とする新政権が発足したが、省エネ・CO2 削減にかかる日本政府の政策目標に変化は生じなかった。2009 年 9 月 22 日、当時の鳩山由紀夫首相は国連気候変動首脳会合において講演し、先進国は率先して CO2 排出削減に取り組むべきで、日本の中期目標は 2020 年の温室効果ガス排出量を 1990 年比 25％減にすることであると述べ[15]、加えて、CO2 削減を促進すべく先進国が発展途上国に対し資金援助などを行うよう提起した「鳩山イニシアチブ」を発表し[16]、日本が世界の省エネ・CO2 削減を主導していくとの姿勢を示した。

CO2 削減に対する国際社会へのコミットメントを実現するため、日本政府は 2005 年に「京都議定書目標達成計画」を制定し、2006 年に部分的改定、2008 年には全改定を行った。「京都議定書目標達成計画」は、日本の各部門の 2010 年における CO2 排出量目標値を設定したもので、2008 年に発表された計画によると、産業部門の目標は CO2 排出量を 4 億 2,400 万トン－4 億 2,800 万トン、運輸部門は 2

---

[15] 同目標は「京都議定書」の計画を上回るものだが、日本の国内産業界は異なった見解を持っている。鋼鉄・電力・石油を主とする重工業は懐疑的、或いは反対の立場をとっており、日本の産業競争力に大きな影響を及ぼし、企業の海外移転を招く可能性があるとの見方を示している。枝廣淳子「民主党政権誕生～日本の環境への取り組みはどう変わるか?」ジャパン・フォー・サステナビリティ（JFS）、2009 年 10 月号 No. 86、http://www.japanfs.org/ja/join/newsletter/pages/029488.html。

[16] 「鳩山首相の演説全文　国連気候変動ハイレベル会合」『朝日新聞』2009 年 9 月 23 日、http://www.asahi.com/eco/TKY200909220137.html。

億4,000万トン－2億4,300万トン、サービス業は2億800万トン－2億1,000万トン、一般家庭は1億3,800万トン－1億4,100万トン、エネルギー転換部門は6,600万トンと設定している[17]。

四　運輸部門における温室効果ガス排出削減にかかる政策

2005年に「京都議定書」が正式に発効すると、日本は直ちに積極的に CO2 削減に着手し、2008年～2012年においては、温室効果ガスの排出量を1990年比6％減を目指すとし、民主党政権は、2020年の削減目標を1990年比25％減とした。本節では、運輸部門（特に自動車）を中心に、温室効果ガス排出削減をめぐる日本政府の政策を検討し、排出削減政策の予期される成果について分析する。

1　新しいエネルギー消費効率（燃費）基準の制定[18]

1998年に日本は「省エネルギー法」を改定し、「トップランナー（top runner）」基準を導入した。これは日本が独自に制定した省エネにかかる法制度である。いわゆる「トップランナー」基準は、現在の自動車や家電などの特定機器について、性能が最も高い製品の省エネ率を基準に、エネルギー消費効率の目標値を設定し、事業者等に規定の目標年度内に目標値を達成するよう要求するものである。「トップランナー」基準は省エネ標準を更新した制度であり、2010年までに23機器が「トップランナー」基準の対象になっている[19]。

---

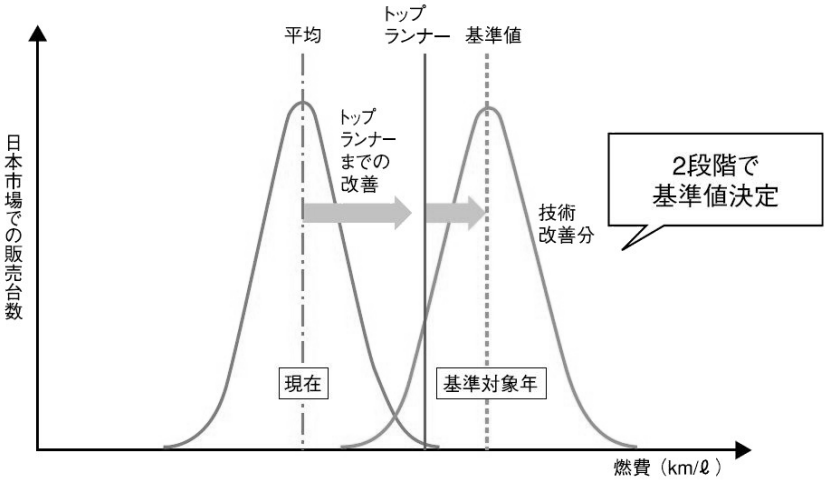
[17] 地球温暖化対策推進本部「京都議定書目標達成計画」首相官邸、2008年3月28日、13ページ、http://www.kantei.go.jp/jp/singi/ondanka/kakugi/080328keikaku.pdf。

[18] エネルギー消費効率（燃費）とは、車両の使用燃料の単位容量あたりの走行距離を指す。

[19] 資源エネルギー庁省エネルギー対策課「トップランナー基準の現状等について」経

自動車についてみると、図 4 で示すように、当面の自動車市場においてエネルギー消費効率が最も高い機種に基づき、これに将来的な技術的進歩を加味し、メーカーが自動車のエネルギー消費及び排出標準を向上させるよう、より高いエネルギー消費標準を定めている[20]。

図 4　トップランナー基準のエネルギー消費効率の目標基準値



（出典）日本自動車工業会『CO2 削減に取り込む自動車産業』（日本自動車工業会、2008 年 7 月）2 ページ。

1999 年、日本政府は「トップランナー」基準に基づき、自動車及び小型貨物自動車を対象に、2010 年度を目標としエネルギー消費効率の目標基準値を設定した。2006 年には 2015 年度を目標としトラック・バスなどの重量車について、2007 年には 2015 年度を目標とし、

済産業省、3 ページ、http://www.meti.go.jp/press/20110124003/20110124003-10.pdf。

[20] 日本自動車工業会、前掲書、2 ページ。

乗用車などの新燃費基準を策定している[21]。

2004 年以降、自動車のエネルギー消費に対する一般の消費者の関心や理解を促進するため、低燃費の車種を表彰し、ステッカーを貼る制度を導入した。同制度は燃料基準値を達成した車種や同基準値を 5%以上超えた車種にステッカーを貼るもので、2008 年に開始され、同基準値を 15%、20%、25%以上達成した車種について、それぞれにステッカーを貼っている[22]。

他方、自動車メーカーは目標年度に「トップランナー」基準を達成できない場合、政府に対し、目標未達成の理由、及び今後の改善策について報告しなければならず、同対策に基づいて十分な改善が見られない場合、政府はメーカーに対して勧告を行う。勧告が遵守されない場合、政府はメーカーの名前を公表し、強制命令を出すことができるが、それでもメーカーが政府の命令を遵守しない場合、100 万円以下の罰金が科せられる[23]。

「トップランナー」基準の実施によって、日本の毎年のエネルギー消費基準は持続的に上昇している。経済産業省の推計に基づくと、2010 年において、トップランナー基準によって約 2,100 万トンの CO2 排出量を削減しており（図 5）、うち運輸部門の CO2 排出量削減効果は約 40%を占めていることから、「京都議定書」の目標達成において重要な役割を演じている[24]。

---

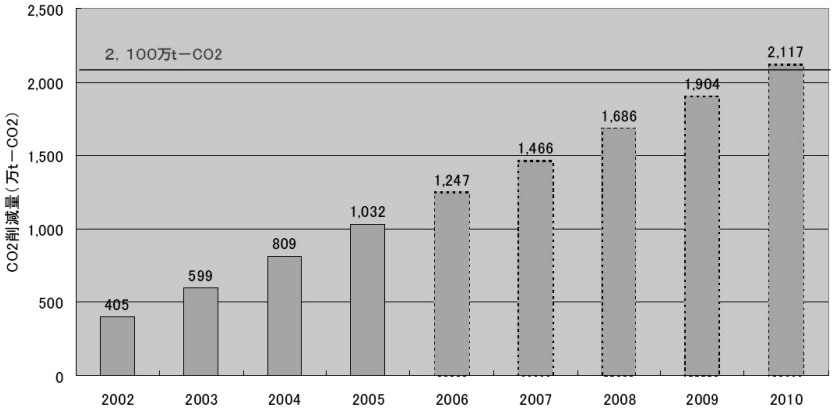
[21] 総合資源エネルギー調査会省エネルギー基準部会自動車判断基準小委員会・交通政策審議会陸上交通分科会自動車部会自動車燃費基準小委員会「合同会議 最終取りまとめ」国土交通省、2011 年 10 月、1 ページ、http://www.mlit.go.jp/common/000170128.pdf。

[22] 日本自動車工業会『環境レポート 2011』（日本自動車工業会、2011 年）、10 ページ。

[23] 資源エネルギー庁省エネルギー対策課、前掲資料、4 ページ。

[24] 「トップランナー制度の現状と評価について」経済産業省、10 ページ、http://www.meti.go.jp/committee/materials/downloadfiles/g70305a05j.pdf。

図 5　トップランナー基準による自動車燃料の改善



（出典）「トップランナー制度の現状と評価について」経済産業省、10 ページ、http://www.meti.go.jp/committee/materials/downloadfiles/g70305a05j.pdf。

2　租税措置によるエコカーの推奨

2009 年 4 月 1 日から 2012 年 3 月 31 日の期間、CO2 排出量の削減及び燃料の多様化において、最も目標を達成できるであろうと目される「次世代自動車」[25]について、日本政府は重量税や自動車取得税を免除している。低燃費、かつ低排出ガス認定車については、重量税や自動車取得税を 50％から 75％軽減している[26]。日本の自動車重

[25] 日本政府が認定する「次世代自動車」は電気自動車（Electric Vehicle、EV）、ハイブリッド車（Hybrid Electric Vehicle、HEV。略称 Hybrid）、プラグインハイブリッド車（Plug-in Hybrid Electric Vehicle、PHEV）を主とする。電気自動車は蓄電池を原動力とする車両、ハイブリッド車はガソリン・電気の二つ以上の原動力を持つ車両。プラグインハイブリッド車はガソリン・電気の複合型車両で、家庭用電源から直接電力を充電できる。この他、「次世代自動車」には燃料電池自動車、クリーンディーゼル車（green diesel）が含まれる。日本政府による「次世代自動車」の発展に関する分析は、第 4 節「次世代自動車」の発展を参照のこと。

[26] 「自動車重量税及び自動車取得税の特例措置の内容」経済産業省、

量税は車両の重量に基づき、新車であればまず 3 年分の税金を徴税し、その後は 3 年毎の車検で徴税するもので、税額は 6,000 円/0.5 トンである。また、自動車取得税は自動車購入時に支払いが発生する税金で、税額は自動車販売価格の 5%である。

同時に、低迷する日本の自動車市場を刺激するために、使用年数が比較的長い自動車の廃車にあたって、日本政府は「自動車買い替え・購入に対する補助制度」を設けた。具体的措置は、2009 年 4 月 1 日から 2010 年 3 月 31 日において、車齢 13 年以上の古車を廃車して新車を購入する場合、購入する自動車が 2010 年度の規制適合車である場合、普通自動車であれば 25 万円、軽自動車[27]であれば 12.5 万円の政府補助金を受け取れ、古車を廃車せず、2010 年度燃費基準+15%以上の自動車を購入する場合、普通自動車であれば 10 万円、軽自動車であれば 5 万円の補助金を受け取れる制度である[28]。

3　高速道路交通システム（Intelligent Transportation System、ITS）

渋滞に車が巻き込まれた場合の CO2 排出量は、高速で走行する自動車の CO2 排出量を大きく上回る。図 6 で示す通り、一般自動車が平均時速 10 キロで走行する場合の CO2 排出量は時速 20 キロで走行する場合の 1.6 倍、時速 30 キロで走行する場合の 2 倍となる[29]。よって、交通量を改善することで、CO2 排出量を大幅に削減すること

http://www.meti.go.jp/policy/mono_info_service/mono/automobile/tax/1kantou.pdf。

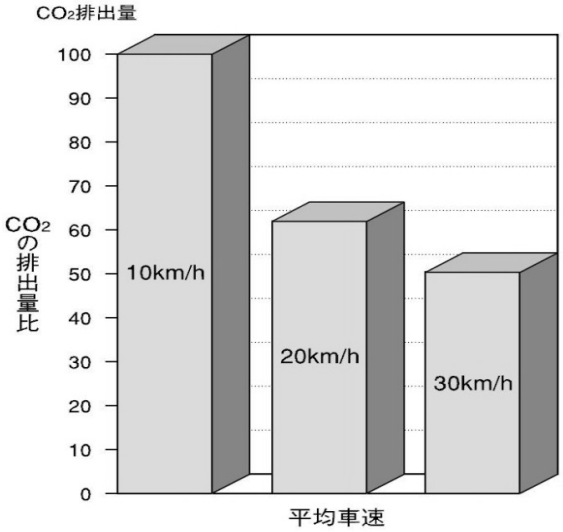
27　軽自動車とは長さ 3.4 m 以下、幅 1.48 m 以下、高さ 2 m 以下、排気量 660cc 以下の自動車。

28　「環境対応車への買い換え・購入に対する補助制度について」経済産業省、2010 年 3 月 29 日、1~2 ページ、http://www.meti.go.jp/policy/mono_info_service/mono/automobile/100329sankoushiryou.pdf。

29　日本自動車工業会『CO2 削減に取り込む自動車産業』（日本自動車工業会、2008 年）、10 ページ。

が可能である。日本の運輸規模はすでに概ね安定しており、交通道路網も十分完備されているため、大規模な交通インフラ整備よって運輸速度を向上させる余地は非常に小さい。よって、日本は現在、道路交通情報通信システム（Vehicle Information and Communication System、VICS）や ETC（Electronic Toll Collection System）等の高速道路交通システムによって道路の使用効率を高めている。高速道路交通システムの導入を通じて、自動車の走行速度を高め、渋滞を減少することで、エネルギー効率を高め CO2 排出量削減の目的を達成することができる。

図 6　平均車速と CO2 の排出量比



（注）平均車速 10 km/h の CO2 排出量を 100 と設定。
（出典）日本自動車工業会『CO2 削減に取り込む自動車産業』（日本自動車工業会、2008 年 7 月）、10 ページ。

日本は 1996 年から VICS を試行、1998 年には GPS を導入し、VICS の機能を改善し続けてきた[30]。2010 年末時点で、日本にはすでに 3,013 万台以上の VICS がある[31]。いわゆる VICS は GPS のナビゲーションシステム、無線データ、FM ラジオを通して、リアルタイムの道路交通状況をドライバーに伝え、渋滞を緩和し、走行速度を高めるものである。2010 年までに VICS の運用によって、240 万トンの CO2 排出量を削減できたと試算している[32]。

ETC は 2000 年になってようやく試行され、2001 年における ETC の全国普及率は僅か 0.9％であったが、2008 年の全国普及率は 74％を超え[33]、ETC の広範な普及によって、高速道路料金所における渋滞が緩和された。日本の高速道路の渋滞の 3 割は、料金所付近の渋滞であったため、停止して料金や回数券を支払わなくてすむ ETC の普及は、高速道路の円滑な走行に貢献している。日本は同技術の導入によって、2010 年までに年 20 万トンの CO2 排出量を削減できたと試算している[34]。

４　「次世代自動車」の発展

2010 年 4 月 12 日、日本の経済産業省が設置した「次世代自動車戦略研究会」は、「次世代自動車戦略 2010」を発表し、「次世代自動車」産業の発展計画とした。同文書は、「次世代自動車」普及の目標とし

---

[30] 秋山聡「ITS この 10 年間を回顧する」財団法人国土技術研究センター、2 ページ、http://jice.or.jp/oshirase/200809250/07-akiyama.pdf。

[31] 日本自動車工業会「環境レポート 2011」2011 年 11 月、32 ページ、http://www.jama.or.jp/eco/wrestle/eco_report/pdf/eco_report2011.pdf。

[32] 国土交通省「交通分野の気候変動・大気汚染対策：日本の取組と日本からのメッセージ」、2009 年 1 月、8 ページ、http://www.mlit.go.jp/common/000054312.pdf。

[33] 秋山聡、前掲資料、3 ページ。

[34] 同上、9 ページ。

て、2020 年までに、新車販売のうち半数を「次世代自動車」が占めるようにすると示している[35]。日本の自動車市場における「次世代自動車」の優位性を促進するため、日本政府は主に（1）自動車重量税及び自動車購入税の免除（前述の通り）、（2）蓄電池の開発、（3）電気自動車充電ステーションの建設といった一連の政策を採って「次世代自動車」の普及を促進・奨励しており、「次世代自動車」の発展が日本の運輸部門の CO2 削減の成功を左右すると考えられる。

2006 年 8 月、経済産業省が設置した「新世代自動車の基礎となる次世代電池技術に関する研究会」は、「次世代自動車用電池の将来に向けた提言」を発表して、「次世代自動車」の鍵となる電池技術の開発戦略を明確に示した。具体的な研究開発計画として、短期的には民間企業の主導によって「改良型電池」を開発し、2015 年－2030 年の中長期においては国家主導で「先進型電池」、「革新的電池」等を開発するという三段階の研究開発戦略目標を提示した（表 1）[36]。

これに基づき、「次世代自動車」の核心的技術となるリチウムイオン電池の研究開発については、経済産業省傘下の新エネルギー・産業技術総合開発機構（New Energy and Industrial Technology Development Organization、NEDO）が産官学界と連携して、オールジャパン体制を立ち上げた。同体制は、トヨタや日産など自動車メーカー5 社のほか、三洋電機、ジーエス･ユアサコーポレーションなど電池メーカー7 社、京都大学、早稲田大学、東北大学などの 7 大学、及び 3 つの研究機構等、計 22 機関が参与するもので、研究開発の拠

---

[35] 次世代自動車戦略研究会「次世代自動車戦略 2010」経済産業省、2010 年 4 月 12 日、11 ページ、http://www.meti.go.jp/press/20100412002/20100412002-3.pdf。

[36] 経済産業省「新世代自動車の基礎となる次世代電池技術に関する研究会、次世代自動車用電池の将来に向けた提言」2006 年 8 月、31~33 ページ、http://www.meti.go.jp/report/downloadfiles/g60824b01j.pdf。

点である京都大学に各機関が派遣した 50 名の研究員が常駐する。日本政府は 2015 年までに 210 億円を投入し[37]、「次世代自動車」のリチウムイオン電池の性能研究開発をスピードアップさせ、国民の「次世代自動車」購入意欲を促進すべく、その性能向上に取り組んでいる。

表 1　「次世代自動車」の蓄電池研究開発目標

	当時の状況 (2006 年) 電力会社用小型 EV	改良型電池 (2010 年) 用途限定コミューターEV 高性能 HV	先進型電池 (2015 年) 一般コミューターEV 燃料電池自動車 PHV	革新型電池 (2030 年) 本格的 EV
性能	1	1	1.5 倍	7 倍
コスト	1 倍	1/2 倍	1/7 倍	1/40 倍
開発体制	民主導	民主導	産官学連携	大学･研究機関

（注）「次世代自動車用電池の将来に向けた提言」（2006 年 8 月）より。
（出典）次世代自動車戦略研究会『次世代自動車戦略 2010』経済産業省、2010 年 4 月 12 日、19 ページ、http://www.meti.go.jp/press/20100412002/20100412002-3.pdf。

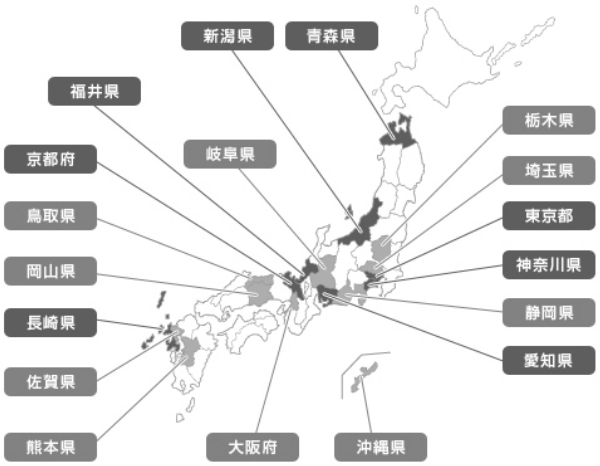
この他、「次世代自動車」成功の可否は、電気自動車充電ステーション建設の普及状況にかかっていることから、2009 年より、日本全国で EV・PHV タウン[38]を選定し、電気自動車充電ステーションの建設モデルタウンとした（図 7）。日本政府は、「次世代自動車」本格的

37　加藤敦宣「電気自動車の戦略的普及における課題」『社会イノベーション研究』第 5 巻第 2 号（2010 年 3 月）、57~58 ページ。

38　電気自動車を主とする「次世代自動車」の普及のために、日本政府は EV・PHV タウンを選定し、電気自動車の走行、充電ステーションの建設、PR 活動を行っている。第一期の選定地区は、愛知県、青森県、神奈川県、京都府、東京都、長崎県、新潟県、福井県の八県・府、第二期選定地域は、大阪府、岡山県、沖縄県、岐阜県、熊本県、埼玉県、佐賀県、静岡県、栃木県、鳥取県の十県・府。

普及を前にした「市場準備期」においては、計画的・集中的に充電インフラの整備を行い、「次世代自動車」の本格的普及にあっては、業者が充電サービスをビジネス化し、自律的・効率的にインフラ整備を進めるとし、2020 年までに全国に普通充電器基 200 万基、急速充電基 5,000 基を設置することを目指している[39]。

図 7　EV・PHV タウン選定都市



（出典）「EV・PHV タウンの取組」経済産業省、http://www.meti.go.jp/policy/automobile/evphv/town/index.html。

日本政府が「次世代自動車」の発展に積極的に取り組んでいる中で、経済産業省が設置した「次世代自動車戦略研究会」は「次世代自動車戦略 2010」を発表した。これによると、2009 年 4 月において、総新車販売車数に占める「次世代自動車」の割合は 5.7％であったが、

[39] 次世代自動車戦略研究会、前掲資料、25 ページ。

2010 年 2 月における同割合は 9.3％で[40]、約 1.6 倍増の成長を見せている。

五　排出削減策の初歩的成果

地球温暖化問題は経済学でいうところの「外部不経済」であり、市場失敗の一例である。一般的に、市場経済は各側面において効果的な社会制度を具えると考えられるが、市場経済は完全なものではなく、往々にして失敗が見られる。例えば、自動車は石油を原動力とするため、CO2 を排出するが、CO2 の排出によってもたらされる温室効果は石油価格に反映されず、価格に反映されない部分が即ち「外部不経済」となる。更に、地球温暖化をもたらした世代とその尻拭いをする世代は異なるため、問題をより複雑にしている。よって、市場経済に委ねていては地球温暖化問題を十分に解決できないため、公的機関の介入が必要となる[41]。

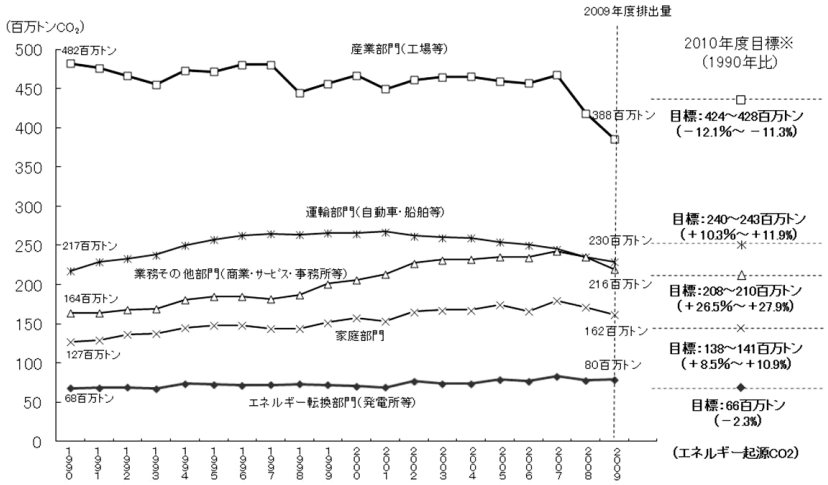
前述のとおり、日本では、運輸部門の CO2 排出量が全体の CO2 の排出量に占める割合は 2 割､うち自動車の排出量が占める割合は 9 割であるため、日本政府は自動車の CO2 排出量削減を非常に重視している。自動車の CO2 排出量を抑制するため、日本政府は主に、新しいエネルギー消費効率基準の制定、租税措置によるエコカーの奨励、高速道路交通システムの導入､「次世代自動車」の発展といった政策を実施している。2008 年、首相官邸は、「京都議定書目標達成計画」を改定しており、これによると自動車の CO2 排出量削減量は以下のように算出される：新しいエネルギー消費効率基準の設定に

40　同上、16 ページ。

41　有村俊秀「地球温暖化問題と技術革新－政府と市場の役割」宇沢弘文・細田裕子編『地球温暖化と経済発展：持続可能な成長を考える』（東京大学出版会、2009 年）、282 ページ。

おいては、毎年の自動車の平均エネルギー消費基準に販売台数を乗じる。エコカー、電気自動車、ハイブリッド車、プラグインハイブリッド車、燃料電池自動車、クリーンディーゼル車等の「次世代自動車」は市場流通車数に車別の省エネ率を乗じる。高速道路交通システムの CO2 排出削減量は、料金所の ETC 利用車数、VICS の普及による速度アップに、速度別の CO2 排出量の係数を乗じる[42]。

図 8　日本の温室効果ガス排出量（部門別）の推移と目標



（出典）「国土交通省における地球温暖化対策について（概要）」国土交通省、http://www.mlit.go.jp/sogoseisaku/environment/sosei_environment_tk_000006.html。

現在、日本の運輸部門の CO2 排出量削減政策においては、すでに初歩的な成果が見られ、図 8 で示すように、1990 年から 1996 年にお

[42] 地球温暖化対策推進本部、前掲資料、別表 1-20~1-21。

いては運輸部門の CO2 排出量は断続的に増加していたが、1997 年から 2001 年においては停滞状況を呈し、2001 年のピークを境に徐々に減少している。2001 年の CO2 排出量は 2 億 6,700 万トン、2007 年には減少して 2 億 4,600 万トン、2009 年にはさらに減少して 2 億 3,000 万トンとなり[43]、すでに 2010 年度の設定目標値を下回っている。2008 年の「京都議定書目標達成計画」に基づくと、運輸部門の 2010 年度の CO2 排出量は 2 億 4,000 万トン－2 億 4,300 万トン以下を目標としている。

一般的には、日本政府が 1995 年以降、如何なる政策も実施しなかった場合、日本の運輸部門の CO2 排出量は断続的に増加し続けたと考えられる。2007 年度を例にすると、如何なる政策も実施しなかった場合と比較し、運輸部門は CO2 削減政策によって 3,600 万トンの排出量を削減した[44]。しかし、日本の CO2 排出削減目標は非常に高く、2020 年の CO2 排出量は 1990 年比の 25％減で、また日本は「京都議定書」の議長国であるため、議長国として国際条約を達成できない場合は、国際社会における日本の信用を大幅に低下させることになる。ここから、国際社会へのコミットメントを実現して地球温暖化に対応すべく、今後も日本政府は温室効果ガス排出削減に向けて積極的に取り組みであろうことが予想できる。

六　結論

現在、世界的な気候変動は日増しに顕著になり、自然生態系に大

---

43 「運輸部門における CO2 排出量」国土交通省、http://www.mlit.go.jp/sogoseisaku/environment/sosei_environment_tk_000007.html。

44 枝廣淳子「日本の運輸部門からの CO2 はすでに減少中！」ジャパン・フォー・サステナビリティ（JFS）、JFS ニュースレター2010 年 7 月号 No.95、http://www.japanfs.org/ja/join/newsletter/pages/030150.html。

きな損害をもたらしているほか、人類の社会・経済にも深刻な損失を及ぼしていることから、国際社会は地球温暖化がもたらす様々な問題を直視せざるえなくなっている。地球温暖化と CO2 を主とする温室効果ガスの持続的な排出は関係しているため、世界の先進国と一部の発展途上国は CO2 の排出量削減を重要な国家政策としている。

日本では、運輸部門の CO2 排出量が全体の CO2 の排出量に占める割合は 2 割、うち自動車の排出量が占める割合は 9 割であるため、日本政府は運輸部門（特に自動車）の CO2 排出量削減を非常に重視している。自動車の CO2 排出量を抑制するため、日本政府は主に、新しいエネルギー消費効率基準の制定、租税措置によるエコカーの奨励、高速道路交通システムの導入、「次世代自動車」の発展といった政策を実施しており、現段階ですでに初歩的な成果が見られる。

最新の「京都議定書目標達成計画」を分析すると、産業部門および運輸部門の CO2 排出量は 2010 年度の設定目標値を達成しているが、サービス部門、一般家庭、エネルギー転換部門では目標値を達成しておらず[45]、加えて国内の重要な産業から、政府が設定した目標値に対して反対の声が上がっているため、総体的に言えば、温室効果ガス排出量を 2008 年－2012 年には 1990 年比の 6％減、2020 年には 1990 年比の 25％減とする目標を達成できるか否か、更なる観察が待たれる。

（寄稿：2011 年 2 月 1 日、採用：2011 年 3 月 7 日）

翻訳：池畑裕介（文化大學推廣教育部日本語専任講師）

---

[45] 「国土交通省における地球温暖化対策について（概要）」国土交通省、http://www.mlit.go.jp/sogoseisaku/environment/sosei_environment_tk_000006.html。

日本對全球暖化問題的因應對策

－以運輸部門爲中心－

呂 建 良
（台湾・國立政治大學國際關係研究中心亞洲太平洋研究所博士後研究員）

【摘要】

自工業革命以來，人類的經濟活動大量使用石化能源，已使得大氣中溫室氣體（以二氧化碳爲主）的濃度急速增加，造成愈來愈明顯的全球暖化現象，也爲人類的生存與發展帶來嚴峻的挑戰。環顧世界各國，運輸部門一直是石化能源的重要消費部門之一。在日本的二氧化碳排放來源中，交通運輸便占兩成，其中汽車的排放占 9 成，因此日本政府相當重視交通運輸部門（尤其針對汽車）的排碳減量。爲了抑制汽車排放二氧化碳，日本政府積極制定新油耗標準、以租稅手段推廣節能車種、採用智慧型運輸系統，並且發展「新一代汽車」。目前，日本在運輸部門減少排放二氧化碳的政策已經見到了初步成效。

關鍵字：日本、全球暖化、京都議定書、運輸部門

Japan's Measures Against Global Warming in the Transportation Sector

Chien-Liang Lu
Postdoctoral fellow, Asia-Pacific Division, Institute of International Relations, National Chengchi University

【Abstract】

Since the Industrial Revolution, mankind's economic activities have been using a large amount of petroleum energy, as a result, the level of greenhouse gases – primarily CO2- in the atmosphere has risen rapidly. In fact, global warming has led to serious challenges for survival and development of mankind. In general, the transportation sector is one of the major oil-consuming industries and in Japan, with 20% of CO2 emission comes from transportation sector, and 90% of them come from automobile. The Japanese government is concerned about reducing CO2 emission especially in the automobile sector, and to solve this problem, the government established new energy consumption regulations and adapted Intelligent transportation system. The government encouraged people to purchase hybrid cars or other eco-friendly cars and buyers could receive tax credits for purchasing it. Currently, these policies worked well on reducing CO2 emission at the transportation sector in the early stage.

Keywords: Japan, global warming, the Kyoto Protocol, transportation sector

〈参考文献〉

An Assessment of the Intergovernmental Panel on Climate Change, *Climate Change 2007: Synthesis Report*, p. 45, p. 51, IPCC, http://www.ipcc.ch/publications_and_data/publications_ipcc_fourth_assessment_report_synthesis_report.htm。

_____, *Climate Change 2001: Synthesis Report*, p. 3. IPCC, http://www.grida.no/climate/ipcc_tar/vol4/english/pdf/wg1spm.pdf。

Contribution of Working Group III to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on *Climate Change*, *Climate Change 2007: Mitigation of Climate Change*, p. 325. IPCC: http://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar4/wg3/ar4-wg3-chapter5.pdf。

「運輸部門における CO2 排出量」国土交通省、http://www.mlit.go.jp/sogoseisaku/environment/sosei_environment_tk_000007.html。

「環境対応車への買い換え・購入に対する補助制度について」経済産業省、2010 年 3 月 29 日、1~2 ページ、http://www.meti.go.jp/policy/mono_info_service/mono/automobile/100329sankoushiryou.pdf。

「国土交通省における地球温暖化対策について（概要）」国土交通省、http://www.mlit.go.jp/sogoseisaku/environment/sosei_environment_tk_000006.html。

「自動車重量税及び自動車取得税の特例措置の内容」経済産業省、http://www.meti.go.jp/policy/mono_info_service/mono/automobile/tax/1kantou.pdf。

「トップランナー制度の現状と評価について」経済産業省、10 ページ、http://www.meti.go.jp/committee/materials/downloadfiles/g70305a05j.pdf。

「鳩山首相の演説全文　国連気候変動ハイレベル会合」『朝日新聞』2009 年 9 月 23 日 http://www.asahi.com/eco/TKY200909220137.html。

秋山聡「ITS この 10 年間を回顧する」財団法人国土技術研究センター、2 ページ、http://jice.or.jp/oshirase/200809250/07-akiyama.pdf。

有村俊秀「地球温暖化問題と技術革新－政府と市場の役割」宇沢弘文・細田裕子編『地球温暖化と経済発展：持続可能な成長を考える』（東京大学出版会、2009 年）。

井上隆司「道路政策による CO2 排出削減」日本自動車工業会、http://www.jama.or.jp/lib/jamagazine/200606/04.html。

枝廣淳子「日本の運輸部門からの CO2 はすでに減少中！」ジャパン・フォー・サステナビリティ（JFS）、JFS ニュースレター2010 年 7 月号 No.95、http://www.japanfs.org/ja/join/newsletter/pages/030150.html。

_____「民主党政権誕生～日本の環境への取り組みはどう変わるか?」ジャパン・フォー・サステナビリティ（JFS）、2009 年 10 月号 No. 86、http://www.japanfs.org/ja/join/newsletter/pages/029488.html。

加藤敦宣「電気自動車の戦略的普及における課題」『社会イノベーション研究』第 5 巻第 2 号（2010 年 3 月）、57~58 ページ。

舘内端『ついにやってきた！電気自動車時代－ＥＶが変える！暮らし・経済・世界』（学研パブリッシング、2010 年）。
気象庁『気候変動監視レポート 2008』（気象庁、2009 年）。
経済産業省「新世代自動車の基礎となる次世代電池技術に関する研究会、次世代自動車用電池の将来に向けた提言」2006 年 8 月、31~33 ページ、http://www.meti.go.jp/report/downloadfiles/g60824b01j.pdf。
国土交通省「交通分野の気候変動・大気汚染対策：日本の取組と日本からのメッセージ」、2009 年 1 月、8 ページ、http://www.mlit.go.jp/common/000054312.pdf。
資源エネルギー庁省エネルギー対策課「トップランナー基準の現状等について」経済産業省、3 ページ、http://www.meti.go.jp/press/20110124003/20110124003-10.pdf。
次世代自動車戦略研究会「次世代自動車戦略 2010」経済産業省、2010 年 4 月 12 日、11 ページ、http://www.meti.go.jp/press/20100412002/20100412002-3.pdf。
柴野たいぞう『環境革命－人類生存のための緊急提言』（国書刊行会、2009 年）。
総合資源エネルギー調査会省エネルギー基準部会自動車判断基準小委員会・交通政策審議会陸上交通分科会自動車部会自動車燃費基準小委員会「合同会議 最終取りまとめ」国土交通省、2011 年 10 月、1 ページ、http://www.mlit.go.jp/common/000170128.pdf。
地球温暖化対策推進本部「京都議定書目標達成計画」首相官邸、2008 年 3 月 28 日、13 ページ、http://www.kantei.go.jp/jp/singi/ondanka/kakugi/080328keikaku.pdf。
日本自動車工業会「環境レポート 2011」2011 年 11 月、32 ページ、http://www.jama.or.jp/eco/wrestle/eco_report/pdf/eco_report2011.pdf。
日本自動車工業会『CO2 削減に取り込む自動車産業』（日本自動車工業会、2008 年）。
日本自動車工業会『環境レポート 2011』（日本自動車工業会、2011 年）。
原沢英夫「地球温暖化が日本に与える影響について」環境省、2005 年 1 月 27 日、http://www.env.go.jp/earth/nies_press/effect/index.html。