

燃料価格と交通量の関係

— 諸外国の文献の紹介 —

文献1. 「価格と所得に関する道路交通と燃料消費量の弾力性」

“Elasticities of Road Traffic and Fuel Consumption with Respect to Price and Income: A Review,”
Goodwin *et al.* (2004.5)

文献2. 「乗用車交通行動を変化させるためのインセンティブ付与」

“Policy Incentives to Change Behavior in Passenger Transport”, Goodwin (2008.5)

文献3. ガソリン価格が運転行動と自動車市場に与える影響

“Effects of Gasoline Prices on Driving Behavior and Vehicle Markets”, CBO (2008.1)

文献4. 「交通分野では安価な燃料が底をつきつつあるのか？」

“Oil Dependence: Is Transport Running Out of Affordable Fuel?”, OECD (2008.2)

平成20年11月13日(木)

文献1. 「価格と所得に関する道路交通と燃料消費量の弾力性」

“Elasticities of Road Traffic and Fuel Consumption with Respect to Price and Income:
A Review”, Goodwin et al. (2004.5)

- (1) 分析の前提条件
 - (2) 価格弾力性・所得弾力性について
 - (3) 私的交通と物流交通の弾力性について
-
-

文献1.「価格と所得に関する道路交通と燃料消費量の弾力性」

(1) 分析の前提条件

・価格や所得の変化が、燃料消費量・走行台キロ・燃料効率・車両保有台数に与える影響について文献レビューを行った。

対象文献:

分析対象: 英国および英国と比較可能な国で1990年以降に行われた研究の69件 (推定式: 175、弾力性数: 491)

対象データ: 1929~1991年 (62年間)

対象車両: ①乗用車のみ、②乗用車と貨物車、の2つのカテゴリーを対象。

表 175の推定式の特徴

特性	範囲
地理	米国 (n=63)、英国 (29)、カナダ (12)、フランス (7)、ドイツ (7)、ベルギー (6)、OECD12カ国 (6)、その他 (それぞれ1-4)
データ	1929年から1998年まで。平均継続期間19年 (SD=10)、データ収集時点の中央値: 1974年
データタイプ	時系列 (n=83)、クロスセクション/時系列 (77)、クロスセクションのみ (15)
データ間隔	毎年 (n=145)、毎四半期 (15)、毎月 (7)、その他 (15)
従属変数	燃料消費 (n=101)、台キロ (34)、台 (20)、燃料効率 (16)、その他 (4)
車両/燃料の種類	乗用車 (n=141)、乗用車+貨物車 (29)、その他 (5)、ガソリン (92)、ガソリン+ディーゼル (43)、ディーゼルのみ (1)
定式化及び推定	静的 (n=89)、動的 (86)、弾力性定数 (138)、線形 (26)、通常の最小自乗法 (113)、FIML (19)、一般化最小自乗法 (18)、その他 (27)

分析の視点:

- ・弾力性は時間と共に変化するか？ 短期的効果と長期的効果は異なるか？
- ・弾力性の相違は他の要素の組み合わせの影響を受けているのか？
- ・結果に明確なパターンが存在するか？

文献1. 「価格と所得に関する道路交通と燃料消費量の弾力性」

(2) 価格弾力性・所得弾力性について

- 本論文では、69件の研究を分析した結果、概ね以下のことが言えると結論づけている。
- ・燃料消費量の弾力性は、走行台キロの弾力性の約1.5～2倍。
 - ・長期弾力性は、短期弾力性の約2～3倍。
 - ・所得弾力性は、価格弾力性の約1.5～3倍。

【価格弾力性の研究事例】 燃料価格の10%上昇ケース

	短期*	長期*
(a) 走行台キロ	1%減少↓	3%減少↓
(b) 燃料消費量	2.5%減少↓	6%以上減少↓
(c) 燃料効率	1.5%増加↑	4%増加↑
(d) 車両保有台数	1%未満減↓	2.5%減少↓

- (b)燃料消費量弾力性が(a)走行台キロ弾力性よりも大きい理由は、燃料の効率的利用を以下の方法で促進するからである。
 - 車両の技術的改良
 - 燃料消費量を抑えた運転スタイルの普及
 - 道路交通条件の改善
 - 燃費の悪い車両の廃車
- (c)燃料効率、(d)車両保有台数の結果はサンプル数が少なく、(a)走行台キロ、(b)燃料消費量の結果ほど信頼性は高くない。

【所得弾力性の研究事例】 実質所得の10%上昇ケース

	短期*	長期*
(a) 車両保有台数、 燃料消費量	4%増加↑	10%増加↑
(b) 走行台キロ	2%増加↑	5%以上増加↑

- 所得増加は、運転意向の低い人が新たに自動車を保有する可能性がある。また、所得増加による保有台数の増加は、1台当たりの自動車の稼働率低下を促す。
 - 豊かな国: 複数台の車両を持つようになる
 - 貧しい国: 1台目の車を保有する
- 所得増加につれ大型の自動車を購入することで、燃料効率が低下する。

* 短期: データ1単位期間(一般的に1年)。
長期: 反応が完了した最終状態(一般的に5~10年)。
大半は最初の3~5年で効果が生ずる。

文献1.「価格と所得に関する道路交通と燃料消費量の弾力性」

(3) 私的交通と物流交通の価格弾力性について

・私的交通の走行台キロの価格弾力性は、物流交通の走行台キロの価格弾力性よりも大きい。

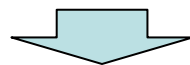
【私的交通と物流交通の走行台キロの価格弾力性について】

①燃料消費量への影響:

軽油およびガソリン価格の上昇が燃料(ガソリン+軽油)消費量に与える影響は、ガソリン価格の上昇がガソリン消費量に与える影響よりも小さい。

②走行台キロへの影響:

軽油およびガソリン価格の上昇が走行台キロ(私的交通+物流交通)に与える影響は、ガソリン価格の上昇が私的交通に与える影響よりも小さい。



私的交通の価格弾力性 > 物流交通の価格弾力性

理由: 物流交通の総費用に占める燃料費の割合が、私的交通の総費用に占めるガソリン価格の割合より低いためである。

【私的交通と物流交通の走行台キロの所得弾力性について】

所得の影響については、私的交通と物流交通で類似した値である。



私的交通の所得弾力性 \doteq 物流交通の所得弾力性

文献2. 「乗用車交通行動を変化させるためのインセンティブ付与」

“Policy Incentives to Change Behavior in Passenger Transport”, Goodwin (2008.5)

(1). 要旨

文献2. 「乗用車交通行動を変化させるためのインセンティブ付与」

(1) 要旨

- ・ 燃料消費量の価格弾力性は、走行台キロの価格弾力性のおよそ2倍、長期の弾力性は短期の弾力性のおよそ2倍である。
- ・ 燃料価格の変化が10年後の走行台キロに与える影響は、通常、その他の要因に比べて小さくなるため、燃料価格の変化の影響は無視できる。

(1) 既存研究のレビュー

- ・ 既存研究からの主な結論は以下の2点。
 - ①燃料消費量の価格弾力性は、走行台キロの価格弾力性のおよそ2倍（下表）
 - ②長期の価格弾力性は短期の価格弾力性のおよそ2倍（下表）
- ・ 既存研究における短期は通常1年以内。長期は反応が完了した状況を対象とし、多くの文献で5～10年。その中で最も大きな反応が生じるのは最初の3～5年間である。

燃料価格弾力性

	短期	長期
燃料消費量	-0.25	-0.60
走行台キロ	-0.10	-0.30

(2) 長期の価格弾力性に関する考え方

- ・ 燃料の価格変化が生じた時点から年数が経過するにつれて、燃料価格の変化による影響を識別することは困難になる。
- ・ 燃料価格の変化が10年後の走行台キロに与える影響は、通常、その他の要因に比べて小さくなるため、燃料価格の変化の影響は無視できるものとなる。

文献3. 「ガソリン価格が運転行動と自動車市場に与える影響」

“Effects of Gasoline Prices on Driving Behavior and Vehicle Markets”,
CBO (2008.1)

- (1) 概要
 - (2) 近年の研究のレビュー
 - (3) 分析結果(2003年以降のガソリン価格高騰と自動車利用者の対応)
-
-

文献3. 「ガソリン価格が運転行動と自動車市場に与える影響」

(1) 概要

- 自動車ユーザーは、ガソリン価格高騰に、トリップ回数の抑制、燃費の良い旅行速度での運転、低燃費車の購入等で対処。

(1) 研究の位置づけ

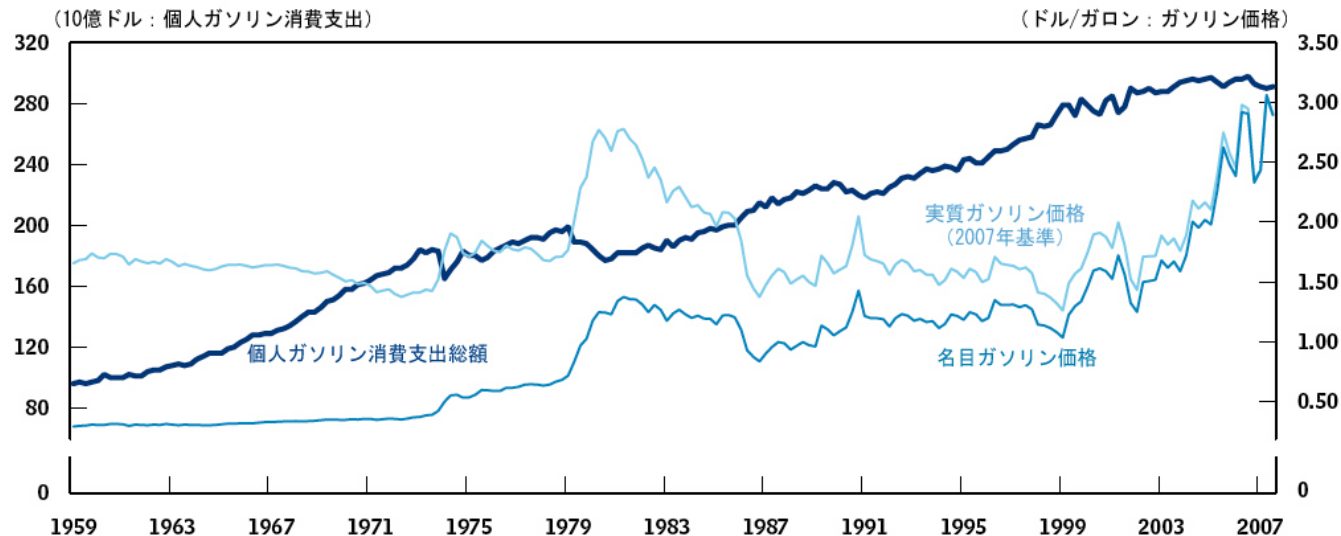
米国予算局 (CBO) による、ガソリン価格と消費行動に関する客観的かつ公平な分析を目的とした研究で、政策に関する提言は含まれない。

(2) 背景

- 米国では2003年頃からガソリン価格の上昇が開始。
- 2007年に3ドル/ガロン(約87円/リットル)を超えた(2003年比で倍増)。

(3) 結論

- 自動車ユーザーは、ガソリン価格高騰に、①トリップ回数の抑制、②燃費の良い旅行速度での運転、③低燃費車の購入等で対処。



文献3. 「ガソリン価格が運転行動と自動車市場に与える影響」

(2) 近年の研究のレビュー

- ・ ガソリン価格の変化に対するガソリン消費量の変化（＝価格弾力性）は数十年前に比べて低下。その要因は、実質所得の上昇、燃費の改善、自動車依存の高まり。
- ・ 燃料価格が自動車交通量（走行台キロ等）に与える影響は、長期、短期ともに以前より低下している。

(1) ガソリンの価格弾力性の低下

- ・ 最近の研究によるとガソリン価格の変化に対するガソリン消費量の変化（＝価格弾力性）は数十年前に比べて低下した。
- ・ 価格の変化に敏感に反応しなくなった要因は以下が挙げられる。
 - ア. 実質所得の上昇（ガソリン支出が全支出に占める割合の低下）
 - イ. 燃費の改善
 - ウ. 郊外化＋自動車依存の増加

(2) 最近の研究※により推定された弾力性

1) ガソリン消費量

短期：ガソリン小売価格10%上昇 → ガソリン消費量は0.6%減少（価格弾力性 -0.06）

長期：ガソリン小売価格10%上昇 → ガソリン消費量は4.0%減少（価格弾力性 -0.40）

2) 台キロ

短期：ガソリン小売価格10%上昇 → 台キロは0.2～0.3%減少（価格弾力性 -0.02～-0.03）

長期：ガソリン小売価格10%上昇 → 台キロは1.1～1.5%減少（価格弾力性 -0.11～-0.15）

※：参照された主な研究は以下のとおり。

Department of Energy (1996) "Policies and Measures for Reducing Energy Related Greenhouse Gas Emissions" Hughes, Knittel, and Sperling

(2006) "Evidence of a Shift in the Short-Run Price Elasticity of Gasoline Demand" Small and Dender, (2007) "Fuel Efficiency and Motor Vehicle Travel"

(参考) 短期及び長期の定義

短期：大きな投資等を伴わない、ガソリン消費量（または台キロ）の変化。

長期：燃費の良い自動車の購入、職場・居住地の変更等を含めたガソリン消費量（または台キロ）の変化。

文献3.「ガソリン価格が運転行動と自動車市場に与える影響」

(3)分析結果1(ガソリン価格高騰と自動車利用者の対応:①トリップ回数の抑制)

- ・ 代替的な公共交通が整備されている道路では、ガソリン価格の上昇により、公共交通への転換が発生し、自動車によるトリップ回数は減少。

①トリップ回数の抑制

- ・ 代替的な公共交通ネットワークが整備されている道路では、ガソリン価格が50セント/ガロン上昇するたびに、平日の高速道路利用トリップ数は0.7%減少した。
- ・ 公共交通利用者数は高速道路でのトリップ数減少と同程度増加した。すなわち、公共交通への転換が発生した。

ガソリン価格20% (=50セント/ガロン) 上昇に伴う日断面交通量の変化率の推計結果

	平日	週末
並行する鉄道なし	0% 統計的に有意でない	0% 統計的に有意でない
並行する鉄道あり	-0.69% 統計的に有意	0.20% 統計的に有意でない

※：有意水準の判断には、有意水準1%を用いている。

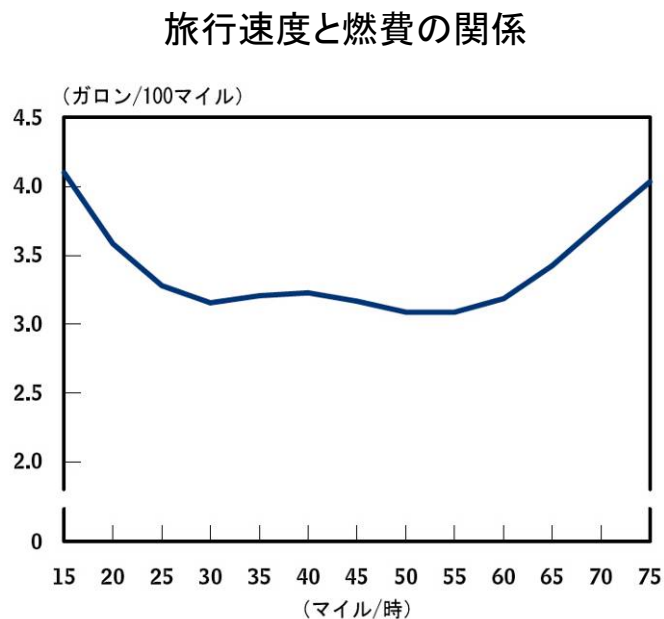
文献3. 「ガソリン価格が運転行動と自動車市場に与える影響」

(3) 分析結果2 (ガソリン価格高騰と自動車利用者の対応: ②燃費の良い旅行速度での運転)

・ ガソリン価格高騰に対して、自動車利用者は燃費の良い旅行速度での運転で対応。

②燃費の良い旅行速度での運転

- ・ 非混雑時における高速道路の旅行速度(中央値)は、ガソリン価格が50セント/ガロン上昇するたびに、0.8マイル/時下降した。



ガソリン価格20% (=50セント/ガロン) 上昇に伴う旅行速度の変化率の推計結果

	5パーセン タイル値	中央値	95パーセン タイル値
基準速度 変化(マイル/時)	62.8 -1.2	67.8 -0.8	70.8 変化なし
ガソリン価格変化に 対する旅行速度変化 の弾力性	-0.09	-0.05	0
ガソリン価格変化に 対する燃料消費量変 化の弾力性	-0.08	-0.06	0

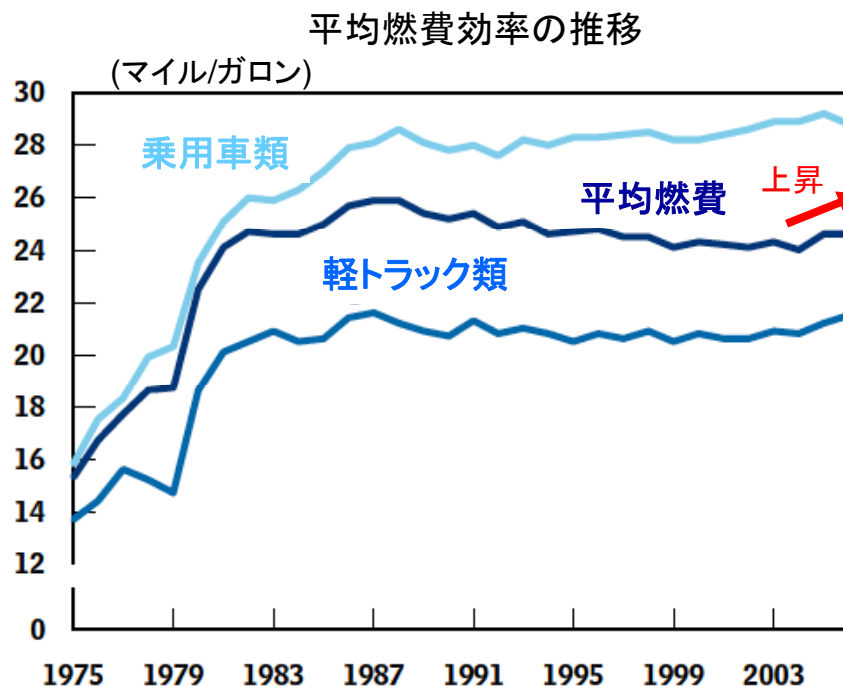
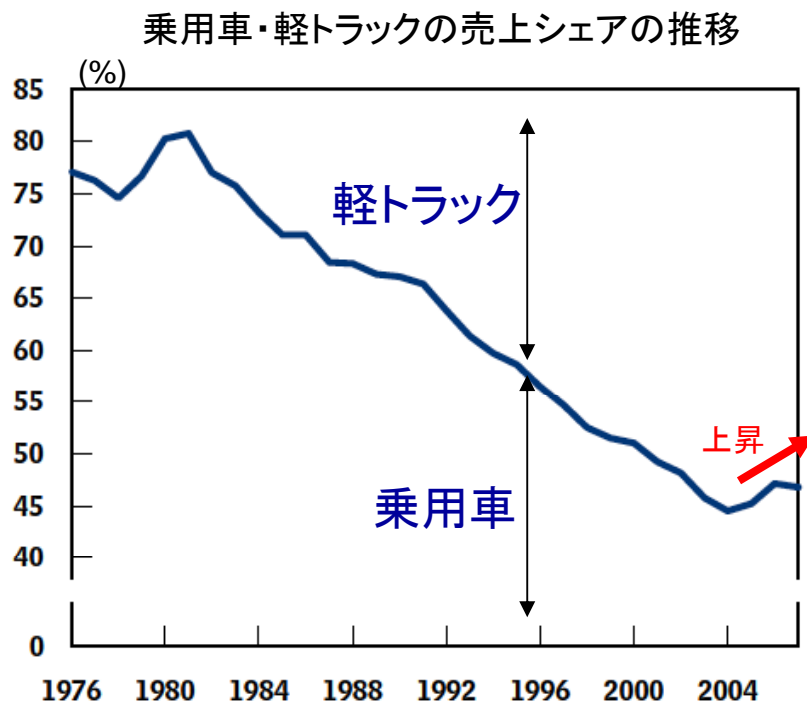
文献3.「ガソリン価格が運転行動と自動車市場に与える影響」

(3)分析結果3(ガソリン価格高騰と自動車利用者の対応:③低燃費車購入の増加)

- ・ガソリン価格高騰に対して、自動車利用者は低燃費車の購入等で対処。

③ 低燃費車購入の増加

- ・比較的燃費が悪い軽トラック類（SUVやミニバンタイプ）の売上は2004年に減少に転じた。
- ・軽トラック類自体の燃費効率も上昇した。
- ・この結果、新車の平均燃費効率は2%（0.5マイル/ガロン）以上上昇した。



文献4. 「交通分野では安価な燃料が底をつきつつあるのか？」

“Oil Dependence: Is Transport Running Out of Affordable Fuel?”, OECD (2008.2)

(1). 要旨

文献4. 「交通分野では安価な燃料が底をつきつつあるのか？」

(1) 要旨

- ・ 近年の実質所得の増加を背景に、自動車利用者は、運転距離の抑制よりも低燃費車の購入によって燃料消費量を抑制する傾向。
- ・ 最近の分析では、従来の研究に比べ、燃料消費量の弾力性が小さく推定される傾向、燃料価格上昇が所得増加の効果によって相殺される傾向、が報告されている。

(1) 近年のドライバーの対応：低燃費車の購入へ

- ・ 燃料価格が上昇すると、ドライバーは2種類の反応を示す。
 - ① 運転距離の抑制
 - ② 低燃費車の購入
- ・ 近年の実質所得の増加を背景に、反応の度合に変化がみられる。
- ・ すなわち、ドライバーは、運転距離の抑制よりも低燃費車の購入によって燃料消費量を抑えるようになっている。

(2) 近年の弾力性の減少傾向

- ・ 交通分野では、燃料消費量の価格弾力性は小さいことが知られており、長期の弾力性の値は概ね $-0.4 \sim -0.6$ である。
- ・ さらに、最近のデータを用いた分析では、これまでの研究に比べ、燃料消費量の価格弾力性の値が小さく推定されることが多い（長期の価格弾力性の値が -0.24 程度）。
- ・ 燃料価格上昇は所得増加の効果によって相殺される傾向がある。