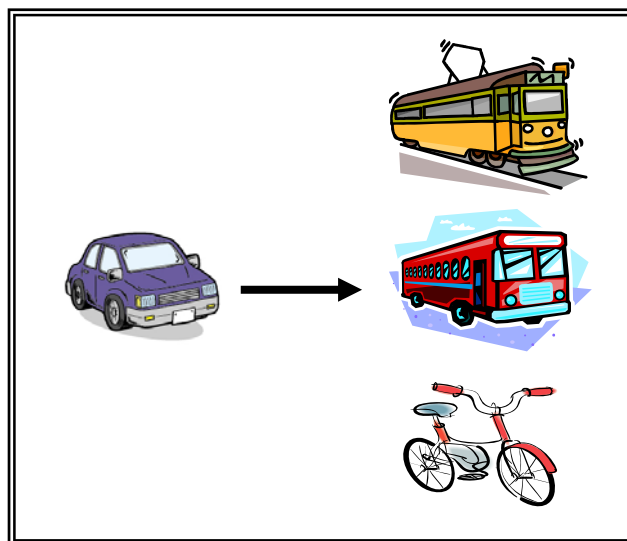


脱クルマ、その課題の広がり

杉田正明

クルマ社会を問い直す会世話人



クルマ社会を問い直す会

目次

1. クルマ社会の主な問題とそれへの対応策	1
1-1. 交通事故	1
a. 自動車交通事故の現状	1
b. 主な対応策	6
1-2. 大気汚染	13
a. 喘息の現状	13
b. 主な対応策	18
1-3. 交通弱者	21
a. 交通弱者の現状	21
b. 主な対応策	22
1-4. 地球温暖化	23
a. 地球温暖化の現状・見通し	23
b. 主な対応策	26
2. クルマ利用削減策	30
2-1. 諸方策	30
2-2. 自動車の社会的費用	32
3. 公共交通整備の必要性と課題	36
3-1. 公共交通整備の必要性	36
3-2. 公共交通整備に際しての課題	37
4. クルマ削減・公共交通整備は世直し	50
5. 終わりに	52

本冊子は、クルマ社会を問い直す会 2006 年度総会（2006 年 5 月）において筆者が「脱クルマ、その課題の広がり」と題して行った講演をもとに、資料・知見の追加を行ってとりまとめたものです。クルマ社会の諸問題を解決するための提案のたたき台を提供することを意図しております。

1. クルマ社会の主な問題とそれへの対応策

クルマ社会の問題を4つに絞って考えます。①交通事故により多くの死傷者をもたらしている、②大気汚染により多くの喘息患者をもたらしている、③クルマを運転できない人、クルマを運転したくない人を交通弱者の立場に追いやっている、④二酸化炭素排出により地球温暖化をもたらしている。以上の4点です。ほかにも騒音問題ほか色々ありますが、絞ります。

それぞれの問題の現状に若干触れ、それに対する対応策を挙げます。多様な角度からのアプローチがあり得ますが、私が現時点で考える主な策を挙げます。

1-1. 交通事故

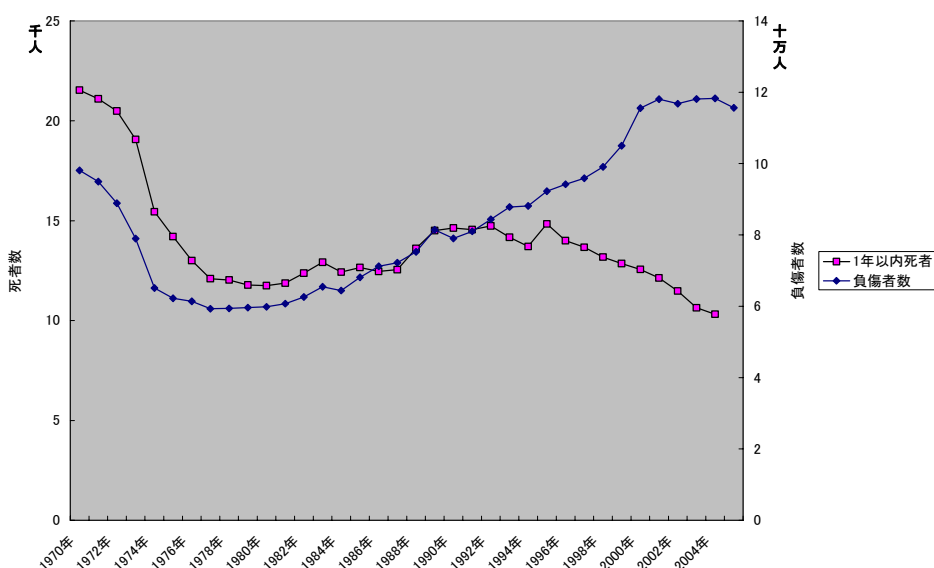
a. 自動車交通事故の現状

負傷者の数は減っていない

2004年の交通事故の値をみてみます。事故後24時間以内の死者数は7,358人でした。また30日以内の死者数は8,492人、1年以内死者数は10,318人でした。負傷者の数は死者の数のおおむね100倍で、118万人でした。日本の人口の約100人に1人が毎年交通事故で死傷していることになります。

交通事故による死者の数は1992年以降減少してきています。しかし負傷者の数は1977年以降ほぼ一貫して増えてきており、ようやく2001年になって頭打ちの傾向が現れました。

交通事故による死傷者数推移



資料：「交通統計」(財)交通事故総合分析センターより

事故の類型を人対車両、車両相互、車両単独に分けてその件数を見ると、2005年においては、車両相互の事故が圧倒的に多く 86%を占めました。人対車両は9%の大きさでした。一方死亡交通事故に限りますと、人対車両の割合は大きく増え、30%を占めました。(ただしここでの車両には統計上、自動2輪車、自転車も含まれます。)

類型別交通事故件数

2005年	交通事故		死亡交通事故	
	件数	構成比	件数	構成比
人対車両	79,934	0.086	2,007	0.303
車両相互	801,911	0.859	3,116	0.470
車両単独	51,853	0.056	1,448	0.219
列車が当事者となった踏切事故	130	0.000	54	0.008
合計	933,828	1.000	6,625	1.000

資料：「交通統計」(財)交通事故総合分析センターより

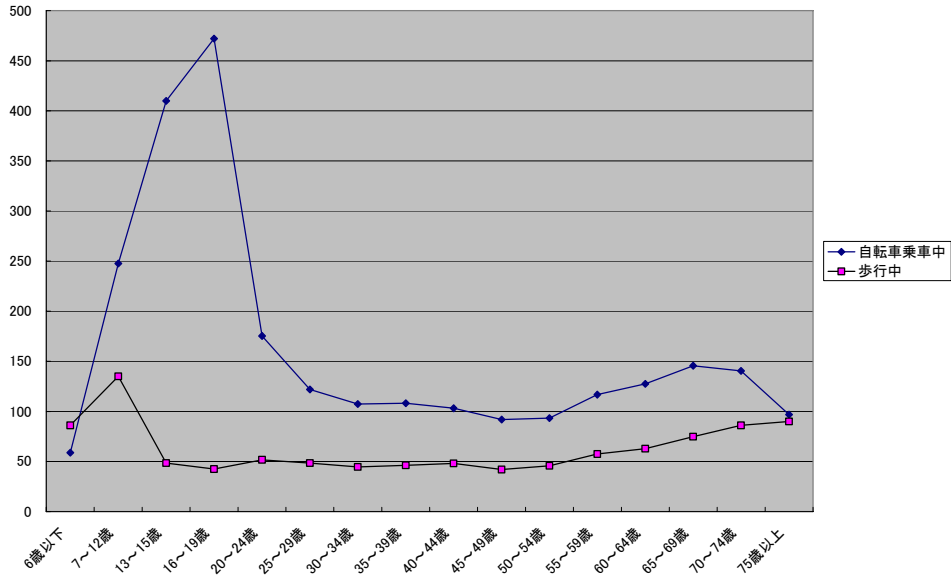
以下では、自動車に対して衝突時に圧倒的に弱い立場にある歩行者、自転車の事故に絞って述べます。ただし、車両相互、車両単独の事故を軽視するものではありません。

若年層と高齢層が事故に遭っている

年齢階層別に歩行中に事故に遭遇した人をみると、2005年においては、若年層(特に7~12歳)と高齢層で高い率になっています。また自転車乗車中に事故に遭遇した人については、やはり若年層と高齢層で高い率になっています。特に7~19歳の層の率が大変高いものになっています。

こうした結果になっている背景には、これらの層にはクルマを使えなくて歩かざるを得ない、もしくは自転車に頼らざるを得ない交通弱者が多いことも大きな要因になっていると考えられます。

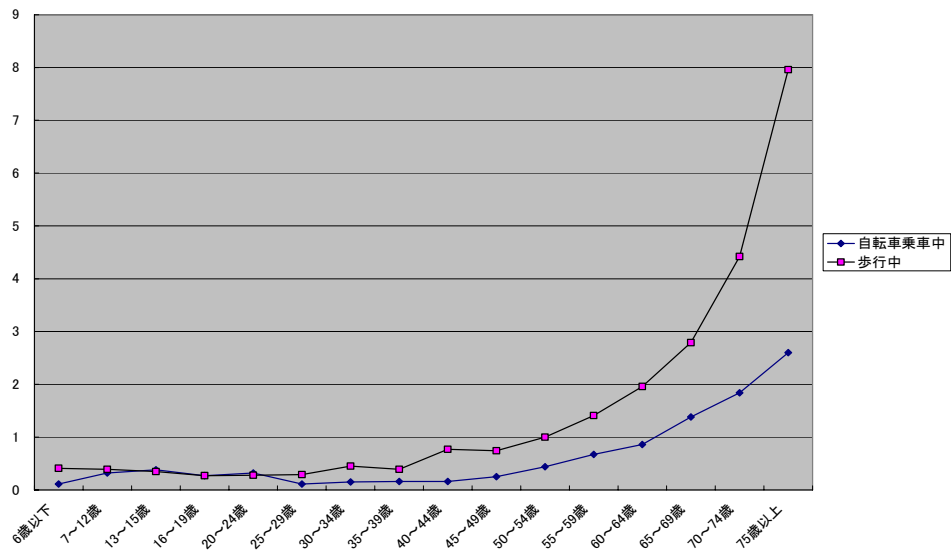
人口 10 万人あたり負傷者数 (2005 年) (単位:人)



資料：「交通統計」(財)交通事故総合分析センターより

負傷で収まらずに死亡に至った人の率を年齢階層別に見ると、歩行中の事故についても、自転車乗車中の事故についても、ともに高齢層で大きな率となっています。

人口 10 万人あたり死者数 (2005 年) (単位:人)

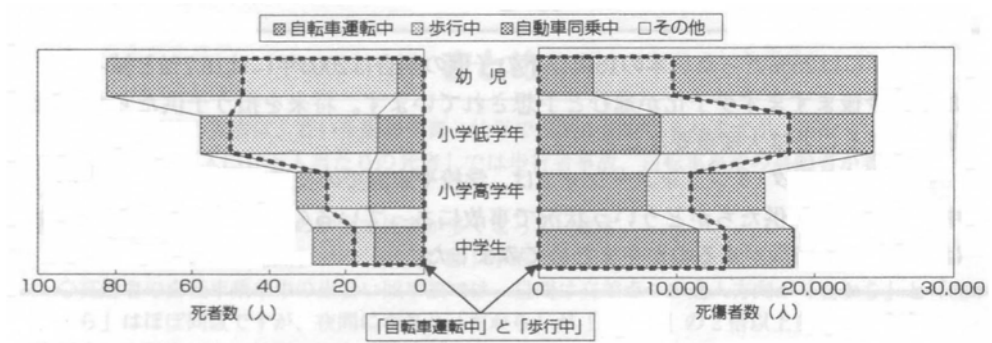


資料：「交通統計」(財)交通事故総合分析センターより

自転車乗車中の子供の事故が多い

子供がどういう状態で交通事故に遭遇しているかを見て見ましょう。2003年においては、歩行中と自転車乗車中とを比べたとき、幼児と小学生低学年では歩行中の割合が上回り、小学生高学年と中学生においては自転車乗車中の割合が上回っています。子供の事故というと歩行中の事故を想定することが多いかもしれませんが、自転車乗車中の事故が多いことにも注目しなければなりません。

子供の事故の種類(2003年)

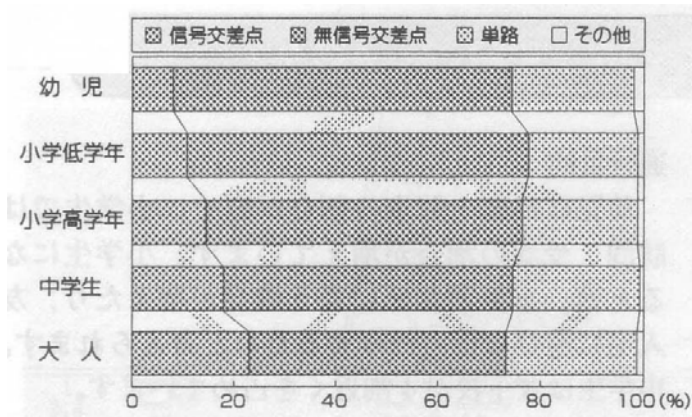


資料：「交通統計」(財)交通事故総合分析センター

事故は交差点で起きている

子供の自転車乗車中の事故がどこで起きているかを見ると、7割以上が交差点で起きています。中でも無信号交差点での事故が大きな割合を占めています。

子供の自転車乗車中の事故の場所(2003年)

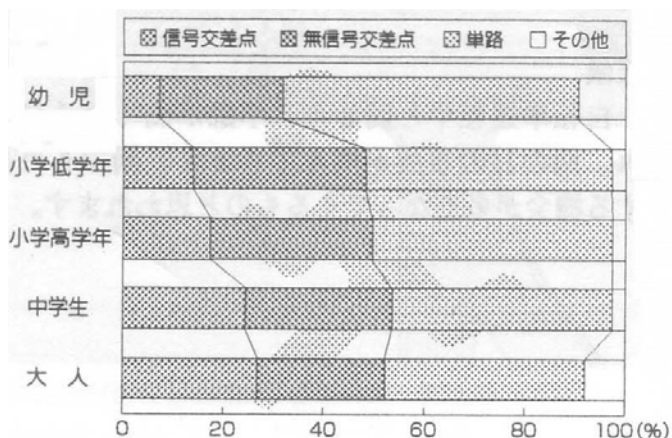


資料：「交通統計」(財)交通事故総合分析センター

子供の歩行中の事故がどこで起きているかを見ると、幼児では単路の割合が高いのですが、小学生・中学生ではほぼ半分前後が交差点、半分前後が単路で起き

ています。交差点での事故は、無信号交差点での割合が信号交差点での割合を上回っています。

子供の歩行中の事故の場所 (2003 年)

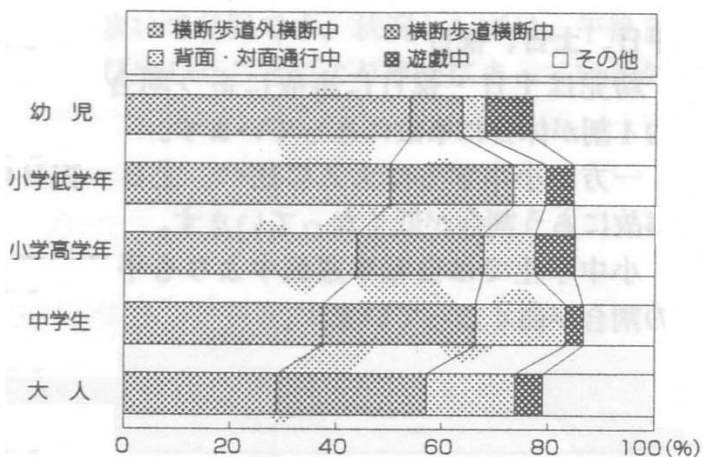


資料：「交通統計」(財)交通事故総合分析センター

事故は横断中に起きている

子供の歩行中の事故は6割から7割が道路を横断中に起きています。これには交差点での横断も含まれます。「横断歩道外を横断中」と「横断歩道を横断中」に分けてみると、「横断歩道外を横断中」がより大きな割合ですが、学年が上がるに従って「横断歩道を横断中」の割合が「横断歩道外を横断中」に近づいています。

子供の歩行中の事故の類型 (2003 年)



資料：「交通統計」(財)交通事故総合分析センター

高齢者も横断中および交差点での事故が多い

同様に高齢者についてどういう状態で交通事故に遭遇しているかみてみます。65歳以上の高齢者は、2005年においては、負傷者数を見る限り、歩行中と自転車乗車中とを比べると、後者の割合が上回っています。しかし死者数をみると、前者が上回っています。

1999～2003年のデータでは、高齢者の歩行中の死亡事故のうちの68%が直進車と横断歩行者の間の事故で、そのうちの40%分が単路で発生しており、残りの28%分が交差点で発生していました。

一方、高齢者の自転車乗車中の死亡事故のうち、79%が直進4輪車と直進自転車との間の事故で、その内数の50%分が交差点での出会い頭の事故でした。

(以上のデータでは、歩車分離の道路であるか否か別に集計してないので、今ひとつ事故の発生状況がわからないのが残念です。)

b. 主な対応策

歩行空間・自転車走行空間の自動車からの分離

歩行者、自転車利用者にとっては、自分の交通空間を自動車と空間的に分離することが何より必要です。

日本における歩道の設置率は国道でさえ59%にとどまり、都道府県道で36%、市町村道に至っては8%の低さです。

歩道の設置状況 (平成17年4月1日現在)

区 分	実 延 長 (Km)	歩道設置の道路		道路部 平均幅員 (m)	車道部 平均幅員 (m)
		設置率 (%)	延長 (Km)		
一般国道 (指定区間)	22,279.4	69.4	15,452.1	15.4	9.3
一般国道 (指定区間外)	31,985.8	51.1	16,354.9	10.8	6.8
一般国道	54,265.2	58.6	31,807.0	12.7	7.8
主要地方道	57,820.6	42.9	24,793.7	10.3	6.5
一般都道府県道	71,318.3	29.5	21,072.7	8.5	5.6
都道府県道	129,138.9	35.5	45,866.4	9.3	6.0
国・都道府県道	183,404.1	42.4	77,673.4	10.3	6.5
市町村道	1,002,185.4	8.0	80,572.8	5.1	3.7
計	1,185,589.6	13.3	158,246.2	5.9	4.2

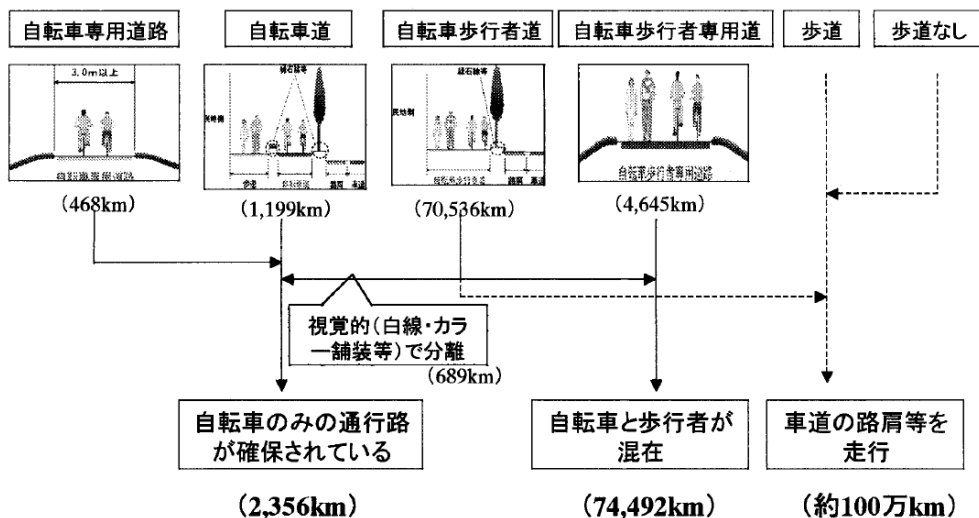
資料：道路統計年報

注：高速自動車国道を除く。

自転車専用の走行空間の設置率に至ってはさらに低い率となり、0.2%程度です。ただしここで自転車専用の走行空間としては、自転車道 1,199 km、自転車専用道路 468 kmに加えて、自転車歩行者道のうち白線・カラー舗装等で視覚的に分離したもの 689 kmを含みます。合計 2,356 km（2004 年）です。

歩道・自転車道の設置率を大幅に引き上げる必要があります。

自転車道の整備状況



資料：「自転車の安全利用の促進に関する提言」平成 18 年 11 月 自転車対策検討懇談会

分離できない部分がある

しかし歩道、自転車道を仮に確保できたとしても、それだけでは全く不十分です。それらの空間を使って移動するとき、どこかで交差点を越えなくてはならないし、また道路の反対側に横断する必要が生じるからです。歩道、自転車道を車道から分離して確保できたとしても、分離できない部分が必ずある・交差する部分が必ずあることを銘記しなければなりません。

先ほどの子供と高齢者の事故が起きている状況から明らかのように、交差点での事故発生割合が高く、また横断する際の割合が高いのはまさにこの結果と考えられます。

横断歩道・横断自転車道の指定、歩行者・自転車と自動車との分離信号実施

交差ないしは横断が発生する部分、交差ないしは横断のニーズがある部分については、それを極力安全なものにする必要があります。まず横断歩道、横断自転車道を指定する必要があります。次いで信号を設置する必要があります。さらに

ついでその信号を交差点においては歩行者分離信号、自転車分離信号にする必要があります。

車線を減らしてでも分離すべき

以上において私はあっさりと必要を述べましたが、実現が困難である場合も少なくないでしょう。

自動車との空間的分離については、道幅が狭い、拡幅用地を確保できない等の理由から難しい場合が多いでしょう。特にこれまで歩道については分離確保出来てきたにしても、自転車専用の道路について分離確保するとなると大変難しいと言うことが少なくないでしょう。しかし、片側2車線以上ある場合には車線を減らしてでも確保すべきと考えます。片側1車線の道路では、一方通行化を進めて1車線減らしてでも確保すべきと考えます。

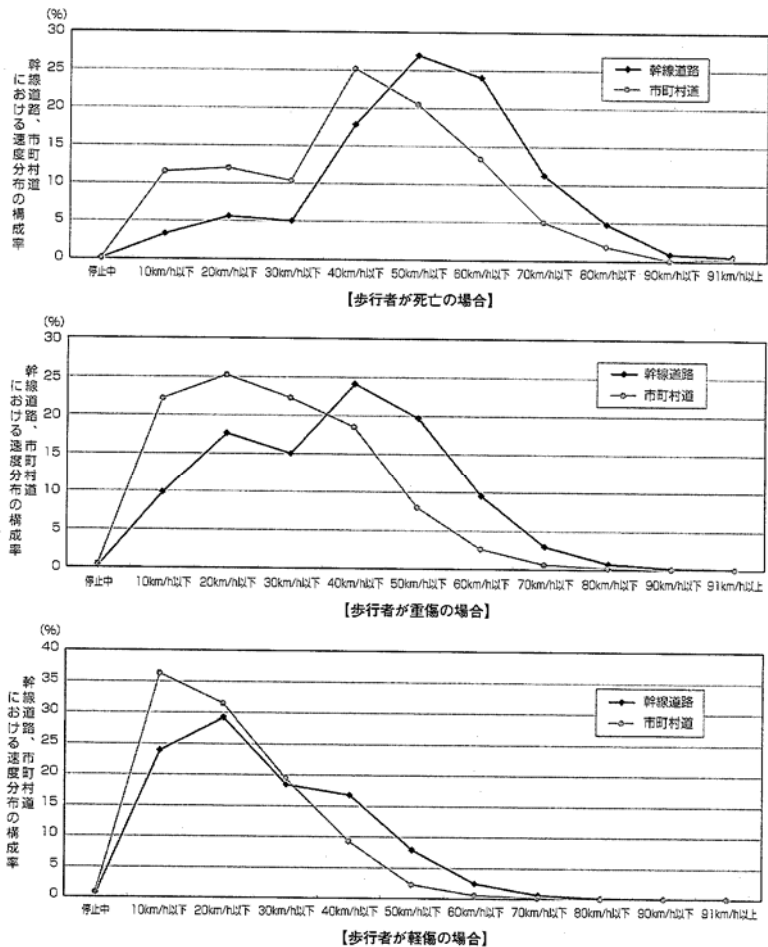
分離できない場合、20km 以下への速度制限とハンプ、狭窄の整備

並行する代替道路がないとか、そもそも車線分離できず上下あわせて1車線しかないとか、そのほか特別な事情で分離できない場合においては、交通事故が起きてしまった場合の被害を極力小さなものにするために、時速 20km 以下への速度制限が必要です（最大譲っても時速 30km 以下にすることが必要と考えます）。この点からは、関連して、速度制限標識のない道路については現行時速 60km 以下という速度制限を 20km 以下に変更し、なおかつすべての道路に速度制限を表示することが必要です。

今井博之さんの冊子『「クルマ社会と子どもたち」(その後)：交通沈静化の海外の取り組み』に時速 30km を越えると死亡事故が大きく増えるという海外のデータが紹介されていますが、日本のデータでも同じことが証明されています。

歩行者および自転車を自動車から空間的に分離できない場合において、このように速度制限を課しても、速度制限を守らない自動車が出るでしょう。運転者の過失・不注意から、あるいは故意から出るでしょう。これを防ぐために、ハンプの設置もしくは狭窄の整備など物理的に速度を出しにくくする措置の実施が必要です。

自動車の速度と被害の程度



歩行者が第1当事者、または第2当事者

平成13年から15年の合計

資料：「交通統計」(財)交通事故総合分析センター

それでも事故は起きる

横断歩道・横断自転車道の指定、信号の設置、歩行者分離信号・自転車分離信号の導入も簡単ではないでしょう。おそらく自転車分離信号はまだどこにも例がないでしょう。ただし、歩行者分離信号と自転車分離信号については統合を研究すべきでしょう。

加えて、これらの課題がクリアされても、それでもまだ事故は起きます。横断歩道を見逃し、信号を見逃し、分離信号を意図的あるいは非意図的に無視するドライバーが存在します。あるいは最短距離、最短時間を求めて、それらのルールを見逃す歩行者も存在します。

一方、空間的分離が出来ない道路に 20km 以下の速度制限を課しても、ハンプや狭窄を設けても守らないドライバーは出るでしょうし、また守っても事故は起きます。

人対車両に限らないすべての交通事故のデータですが、死亡事故において第1当事者（交通事故における過失が重い者、同程度の場合は人身損傷程度が軽い者）が自動車等（原付以上）運転者である場合の違反の種類上位を見てみます。違反の種類の上位5項目は、「漫然運転」「脇見運転」「最高速度違反」「安全不確認」「運転操作」となっていて、意図的か非意図的かの区分で見るとおそらく非意図的なものであろうと推測される違反が大半を占めます。上記5項目中「最高速度違反」をのぞく合計が全体の約5割を占めます（以上平成16年）。

死亡事故における第1当事者が自動車等（原付以上）運転者である場合の違反の種類上位10位 平成16年

違反内容	死亡事故件数	同構成比
合計	6,503	100.0
漫然運転	930	14.3
脇見運転	845	13.0
最高速度違反	711	10.9
安全不確認	606	9.3
運転操作	568	8.7
歩行者妨害等	383	5.9
通行区分違反	334	5.1
信号無視	287	4.4
安全速度	281	4.3
一時不停止	264	4.1
.....
酒酔い運転	144	2.2

資料：「交通統計」（財）交通事故総合分析センターより

自動車の凶器性そのものに取り組むべき

現在の自動車は移動方向を自由に選べます。その選ぶ運転者は人間です。人間はミスをし、過失を犯します。また人間はすべて“良い”人間であるわけではありません。故意にルールを無視する人間も出ます。“良い”人間でも時にはそうなります。現在の自動車は交通事故を起こす可能性を間違いなく持っています。

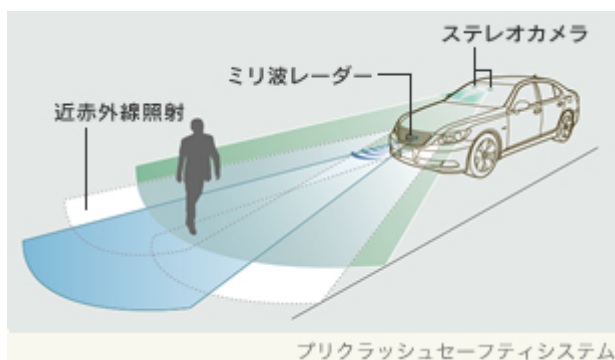
す。現在の自動車は凶器となり得るものです。

私たちは、自動車がそうした凶器性を持つことをどうしようもないと諦めてきた感じがします。諦めて自動車そのものの利用を減らそうと考えて来たのではないのでしょうか。それはそれで妥当です。このことは後でもう一度触れます。

しかし、自動車の持つ凶器性を大幅に削減することにも取り組むべきだと思います。これは、今や夢ではなくなってきたと思います。トヨタ自動車の宣伝になってしまふところに複雑な思いがありますが、最高級車レクサスに装備されている「プリクラッシュ・セーフティ・システム」がこの可能性を大きく開く技術であるように思います。

トヨタ自動車のホームページを開くとこの技術について次のように説明しています。「前方の車両や障害物を検知する高性能ミリ波レーダーに加え、大きさや距離を立体的に捉えるステレオカメラと、夜間の認識能力を高める近赤外線照射で前方の状況を常時監視。これまでは難しかった歩行者等の検知機能を飛躍的に向上させています。衝突の可能性が高いと判断した場合には、ドライバーに警報ブザーで知らせ、ブレーキを踏むとアシストが作動して制動力を高めます。ブレーキ操作がない場合には、プリクラッシュブレーキを作動させて衝突速度を低減・・・します。」

プリクラッシュ・セーフティ・システム



資料：トヨタ自動車ホームページ

自動車の安全性能基準の制定を進めよう

自動車に対しては、自動車が持つべき性能として排気ガス排出基準が定められ、遵守するよう法的に要求しています。これは自動車の排気ガスが、喘息等の原因となり、健康・命を脅かすことから、命・健康を守るための基準として定められてきたと理解しています。

同様の立場から、自動車に対して、自動車が持つべき性能として安全性能基準

の制定を要求していくべきと考えます。命・健康を守る基準としてです。

具体的な基準の内容は別個丁寧に検討されるべきですが、内容的にはたとえば「自動車は、自分の周りで相対的に運動している物体について常に監視し、自己に対して接近衝突する可能性を予知検知する能力・機能を持たなければならない。そして衝突が予測される場合はドライバーに警告し、さらにドライバーの対応がない場合は運動を自動停止する機能を持たなければならない。」(衝突予防機能)というようなものです。

また、「自動車は、走行している道路の制限速度を自動的に把握し、制限速度を超える場合は自動で減速し制限速度を超えないようにする機能を持たなければならない。」(制限速度遵守機能)とか「自動車は、信号内容を検知する機能を持ち、信号を無視した運転を防止する機能を持たなければならない。」(信号遵守機能)とか「自動車は、ドライバーの酒気を検知する機能を持ち、検知した場合には運転をロックアウトする機能を持たなければならない。」(酒酔い運転防止機能)とかも安全性能基準の代表的な内容と考えます。

トヨタ自動車に勤務しITSを推進しているある人から話を聞きました。彼によればプリクラッシュ・セーフティ・システムは、横からの飛び出しを検知する機能がまだ弱いですが、前方の障害を検知する機能は相当精度が高いとのことでした。自動速度制限については、私が、カーナビの情報としてすべての道路の制限速度の入力を義務づけ、カーナビと連動したスピードコントローラーの装着を義務づけることによって、現在の技術でも十分実現可能ではないかと提起したのに対して、彼は、それはそうだが道路の制限速度が一時的に変更される場合もあるので、やはり道路側に制限速度情報を発信する機能を用意して、それと交信してコントロールの方がよいだろうとのことでした。信号を検知して信号無視を防止する方法についても、信号機側に信号情報を発信させてそれを自動車がキャッチしコントロールする方法は十分可能だとのことでした。酒酔い運転についても、運転手の周りに複数のセンサーを置くことによってドライバーのみの酒気を検知してロックアウトする事は十分可能だとのことでした。厳しい安全性能基準を制定し、自動車で事故防止のための必要な設備を装備させていくべきであり、また、まだ不十分な技術についてはその開発を促していくべきだと思います。

こうした主張に対しては強い反対が予想されます。自動車の値段が高いものになってしまう、自動車需要者の利益を損ねる、というものです。しかし凶器性を大幅に減らした自動車に乗るべきであると言うことは、交通事故がもたらす生命・健康侵害の重大性を考えるとき自動車利用者が当然守るべきことと考えます。

基礎対策としてのクルマ利用削減

歩行者&自転車対自動車の事故への直接的な対応策について述べてきました。交通事故に対しては、こうした直接的な対応策とは別に、基礎的な対応策として、クルマ利用そのものを削減することを挙げます。そしてこの方法については、後で別項で述べることにします。

交通事故については件数で最も多い自動車対自動車の事故への対応策も論じるべきでしょうが省きます。(ただ、安全性能基準の制定・実施は車両相互の事故をも大きく減らすはずです。)また交通事故を減らすには、免許制度のあり方、交通違反に対する罰則のあり方、交通違反の取り締まりのあり方など多面的な角度から改善する方法もありますが、それについても今回は触れません。

1-2. 大気汚染

a. 喘息の現状

喘息患者は増えている

国民生活基礎調査によると、15歳以上人口のうち喘息治療のために通院している人の率は1989年～2004年の期間一貫して上昇しています。

学校保健統計調査によると、幼稚園の児童、小学校・中学校・高等学校の生徒のいずれも、喘息の被患率は1972年～2006年の期間ほぼ一貫して上昇しています。

一方、患者調査によると、全年齢の喘息患者の率は、1984年～1993年の期間は一貫して上昇しましたが、以降は低下しています。ただし15歳未満の喘息患者の率は1993年まで顕著に上昇した後、高止まっています。

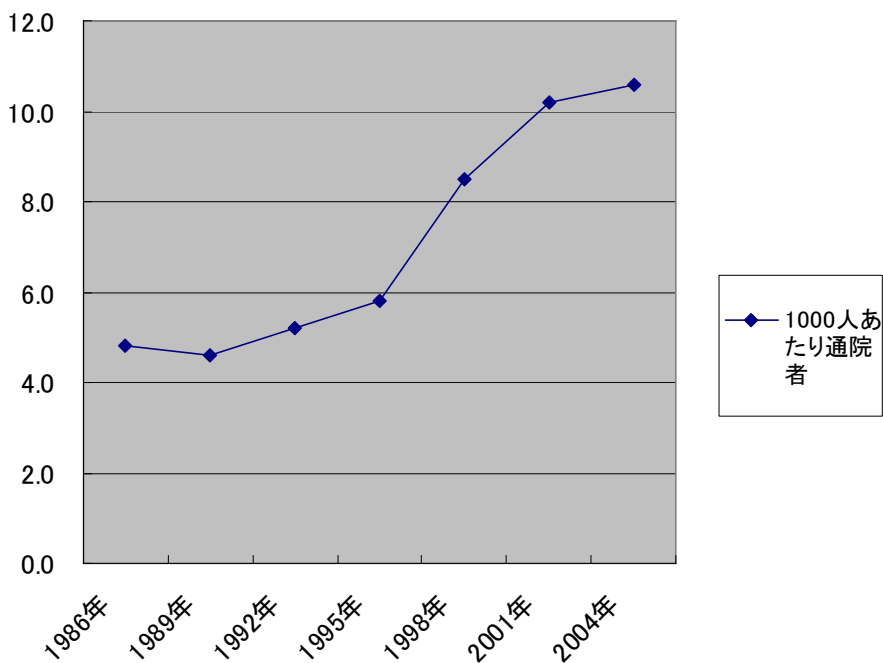
調査方法が違う3つの調査を紹介しました。国民生活基礎調査は個々の世帯に対しておこなわれ、6月10日現在の状況について調べたものです。学校保健統計調査は学校・幼稚園で4月から6月の間に行われた健康診断の結果をまとめたものです。患者調査は、医療施設に対して行われ、10月のある1日について調べたものです。

おそらく患者調査で医療施設が調査当日だけに限って受療者数を答えているのに対し、国民生活基礎調査での世帯に対する調査の方では、回答者が調査日前後の通院も含めて答えているのではなかろうかと推測します。一方学校保健統計調査は、健康診断時の医師の判断で喘息に被患しているかどうかを決めているのですが、この場合、最も長い期間における喘息の発症状況を調べる結果になっていると考えられます。国民生活基礎調査の数値のレベルが患者調査のそれを大きく

上回っており、また学校保健統計調査の数値のレベルが国民生活基礎調査のそれをさらに大きく上回っていることは、これを物語っていると思います。

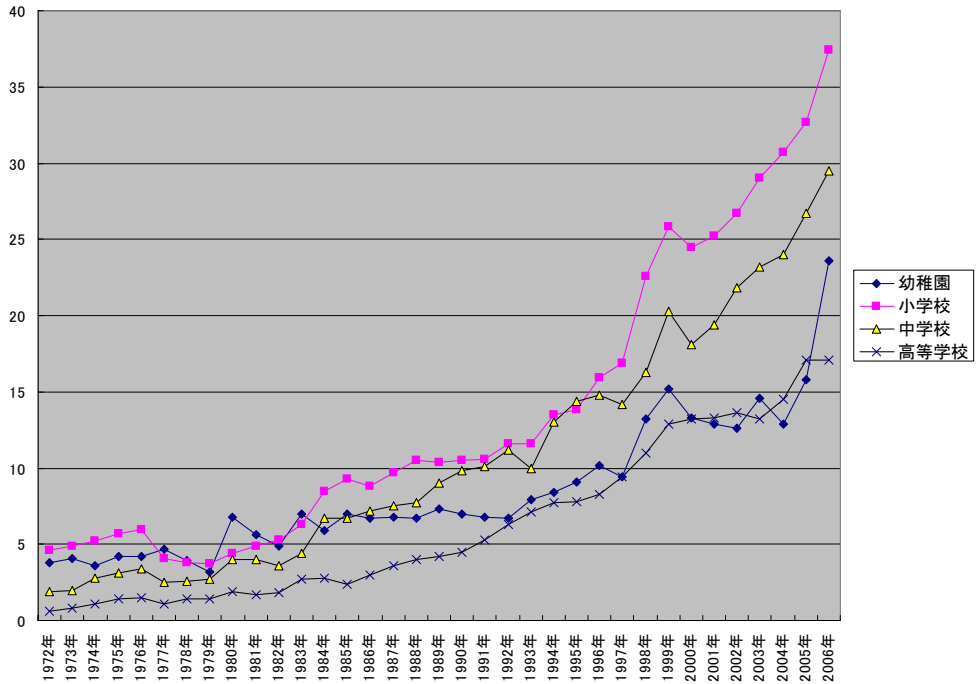
正確には分かりませんが、これら3つのデータから、おそらく人口全体に占める喘息患者の率は増加傾向にあると私は推測します。一方こどもの喘息患者の率は明らかに成人のそれを大きく上回っています。

1000人あたり喘息治療通院者数（15歳以上）（単位：人）



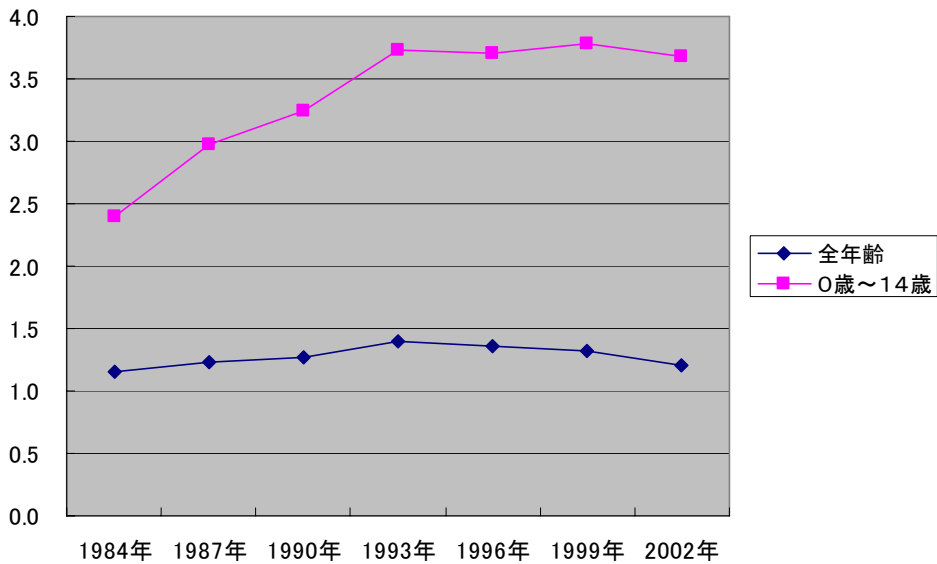
資料：国民生活基礎調査より

1000人あたり児童・生徒の喘息被患者数 (単位:人)



資料: 学校保険統計調査より

1000人あたり喘息患者数 (単位:人)



資料: 患者調査より

自動車排ガスは喘息の増悪因子といわれている

さて喘息は、空気の通り道である気道（気管支など）に炎症が起き、空気の流れ（気流）が制限される病気、気道がいろいろな吸入刺激に過敏に反応して、咳、喘鳴、呼吸困難が起きる病気です。この喘息の発症に関わる因子として、1) 素因、2) 原因因子、3) 寄与・増悪因子の3つのカテゴリーがあるとの説明をしばしば聞きます。そして、素因としては、重要なものとしてアトピー体質が挙げられ、原因因子としてはアレルゲン（室内塵ダニ、ペット、カビ類や屋外の花粉、昆虫類など）、職業性感作物質、薬物および食品添加物などが挙げられ、寄与・増悪因子としては喫煙（受動喫煙、能動喫煙）、大気汚染（屋外汚染物質、室内汚染物質）、風邪やインフルエンザなど呼吸器感染、心理的ストレスなどがよく挙げられます。自動車の排気ガスはこの3カテゴリー分類では増悪因子と言うことになります。私は専門家ではないので、喘息をこのように捉えるのが適当かどうかよく分かりません。上記のように3つに分けるべきではないのかもしれないとも推測したりしています。

自動車排ガスが喘息の原因であるかについて争われてきた

自動車の排気ガスが喘息の発症因子であるか否かについては裁判で争われてきました。西淀川、川崎、尼崎、名古屋の裁判で、工場公害に併せて道路公害が取り上げられ、自動車の排気ガスが喘息の原因であるか争われました。そして自動車の排気ガスと喘息の発病との因果関係がそれぞれの仕方で認定されました。さらに引き続き行われた自動車排気ガス公害のみを取り上げた東京大気汚染裁判では、1次判決で巨大幹線道路の沿道50mに範囲を限定したものでしたが、5たび因果関係が認定されました。

喘息の原因はNO₂よりもDEP（ディーゼル廃棄微粒子）

大気汚染と喘息の因果関係を調べるために、汚染濃度と喘息の発症率の相関率が高いかどうか、疫学調査が行われてきました。その結果NO₂濃度の高い地域で喘息の有症率が高いことが確認されてきました。しかし、動物実験ではNO₂の曝露で喘息が起きることは立証できなかったそうです。一方NO₂濃度とSPM（浮遊粒子状物質）濃度との間には右肩上がりの高い相関関係があることが分かりました。そこで嵯峨井勝氏ら国立環境研究所のチームはSPMの1種であるDEP（ディーゼル廃棄微粒子）と喘息の発症について動物実験を進めました。その結果DEPの曝露により喘息が起きることが確認されました。

先に述べたように動物実験でNO₂によって喘息が起きることは立証できな

ったそうですが、しかしNO₂が喘息に関係ないわけではないことが分かっているそうです。NO₂は気道の線毛を焦げた玉のようにし、喘息を悪化させるそうです（このあたりの記述は「安全な空気を取り戻すために」 菱田一雄・嵯峨井勝著に拠っています）。

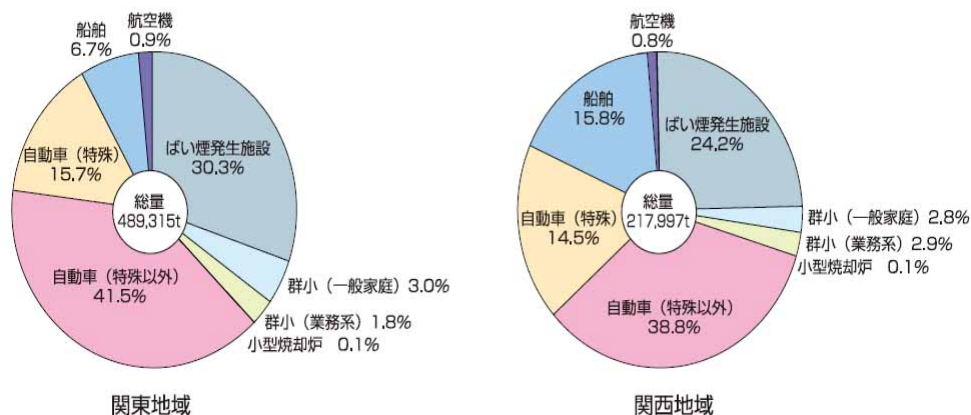
喘息にとってDEPが極めて重要な因子の一つであることは明らかになってきたようですが、まだまだ喘息の原因・メカニズムの解明は不十分と見受けられます。

自動車排ガスのSPMはすべてディーゼル車から

疫学上因果関係が明らかになっているNO_xとSPMについてその発生源別割合を見てみます。関東および関西地域において排出されるNO_xの約5割、SPMの約3割は自動車部門からのものであり、そのうちNO_xに関しては約8割、SPMに関してはすべてがディーゼル車から排出されているそうです。

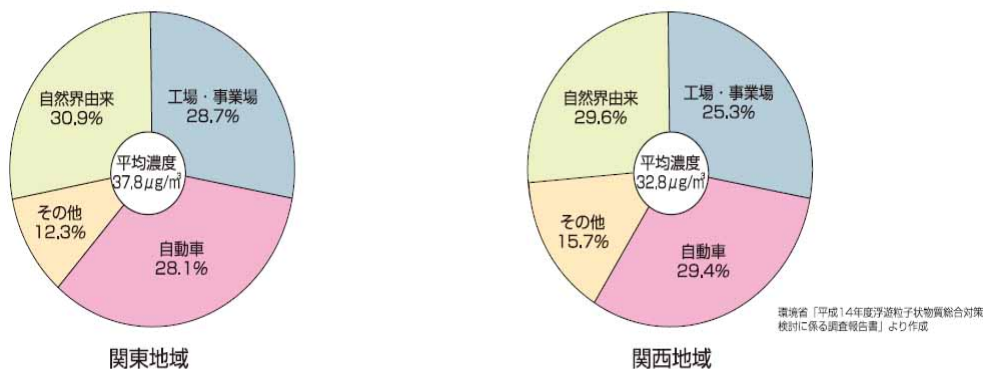
喘息の発症に対する自動車排気ガスの寄与の度合いを論ずるには喘息の原因因子やメカニズムが総体的に解明される必要がありますが、SPMとNO_xの全体が発症に寄与する度合いの内、自動車排気ガスが少なくとも3割～5割程度寄与している可能性が高いことは推測できます。

関東および関西におけるNO_xの発生源別排出量寄与割合（2000年度）



資料：「運輸・交通と環境 2007年版」交通エコロジー・モビリティ財団

関東および関西におけるSPMの発生源別寄与濃度割合（2000年度）



資料：「運輸・交通と環境 2007年版」交通エコロジー・モビリティ財団

b. 主な対応策

排出ガス規制が行われてきた

クルマによる大気汚染に対しては、自動車の排出ガスに対する規制を強化することが直接的な対応策として重要でしょう。

排出ガスに対する規制はすでに行われております。自動車単体に対する規制と、自動車NO_x・PM法対策地域における総量削減指向型の排出規制が行われています。単体規制としては、例えばディーゼル重量車のNO_xについては1974年以來9回にわたって規制強化が図られました。またディーゼル重量車のSPMについては、1994年の規制開始以來4回にわたって規制強化が図られました。総量削減指向型の排出規制については、2001年に改正制定された自動車NO_x・PM法（自動車から排出される窒素酸化物及び粒子状物質の特定地域における総量の削減等に関する特別措置法）に基づいて、2010年度までにNO₂およびSPMにかかる大気環境基準を概ね達成することを目標として、対策地域内において車種規制や特定事業者（対策地域内の一の都道府県の区域内に30台以上の自動車を有する事業者）による排出抑制のための計画提出等が実施されています。

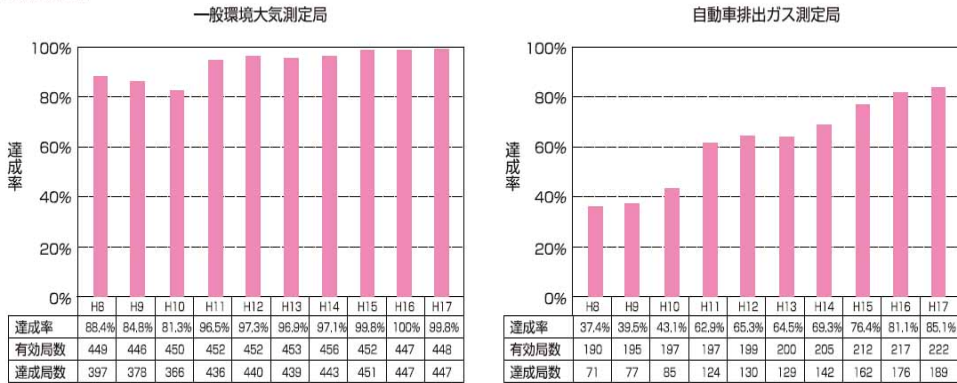
環境基準達成率は改善されつつあるが、喘息はむしろ増えている

この結果環境基準の達成率はたしかに改善される傾向にあります。

しかし環境基準が100%達成されている訳ではありません。そして何より問題なのは、さきに見たように、喘息患者の通院率について顕著に下がる傾向が現れていません。むしろ全国の2004年までのデータで見る限り通院率は上がっているのです。また、児童生徒の喘息被患率は2006年まで上昇を続けているのです。

自動車NO_x・PM法の対策地域におけるNO₂の環境基準達成率の推移

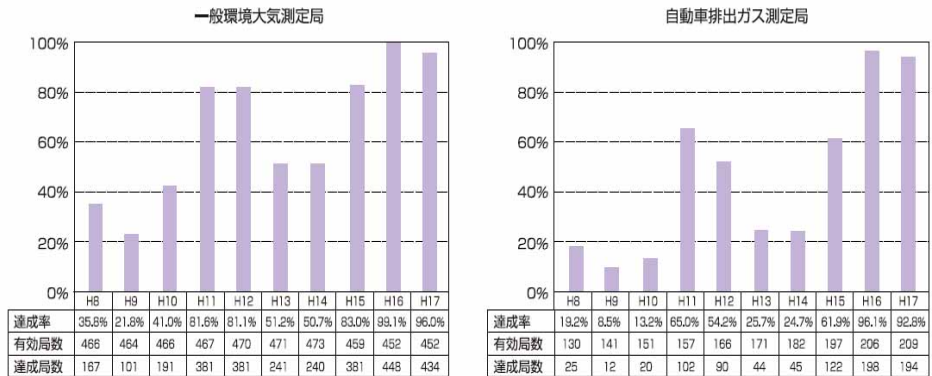
対策地域全体



資料：「運輸・交通と環境 2007年版」交通エコロジー・モビリティ財団

自動車NO_x・PM法の対策地域におけるSPMの環境基準達成率の推移

対策地域全体



資料：「運輸・交通と環境 2007年版」交通エコロジー・モビリティ財団

排出基準・環境基準の見直しが必要

(喘息患者の増加が、自動車排ガスとは全く別の要因で引き起こされているなら、以下の私の話は見当違いとなります。このあたり、充分解明されていないようなので、対応策を考えるのに困難があります。しかしここでは、全く別の要因によるものではないとの前提で続けます。)

排出規制の成果が現れるのに時間的ずれが若干はあるかもしれませんが、しかしそれよりも、喘息患者を減らすという観点で考えると、NO₂およびSPMに対して排出規制をすることが妥当であるとするならば、排出規制の設定水準がまだまだ高すぎることで、喘息を減らすのに効果的な設定水準としてはもっと大きく下

げることがあることを物語っていると考えるを得ません。これは関連してそもそも環境基準そのものが喘息患者を減らす観点から見て甘すぎるということでもありましょう。喘息を減らし得るより効果的な水準に再設定する必要があると思います。

さらにそもそも、喘息を減らすターゲットとなる因子として、NO₂やSPMを想定することが適当か、ターゲットにするならばどのようにターゲットとして想定するかを見直すことも含めて再設定する必要があると思います。

DEPもしくはPM2.5の環境基準・排出基準の早期制定

嵯峨井勝氏らの研究からすると、DEPをターゲットとすることは大変重要と考えられます。日本の環境基準測定対象のSPMは、粒径が10 μ m以下の粒子で、PM10といわれます。これに対し粒径が2.5 μ m以下の粒子は、PM2.5といわれ、DEPはPM2.5の大部分を占めると言われています。すなわちDEPもしくはPM2.5についての環境基準を早期に制定すること、そしてそれに基づいた自動車からのPM2.5の排出基準を制定することが必要となっています。PM2.5の環境基準の制定については東京大気汚染公害裁判原告団が焦眉の課題であると訴えていることでもあります。尚、アメリカにおいてはすでに1997年にPM10に加えてPM2.5の環境基準が追加されています。そしてその基準は2006年に改訂強化されました。

環境基準未達成エリアにおけるディーゼル車を対象としたロードプライシング

クルマによる大気汚染に対しては、環境基準を達成するまで、自動車の走行量を制限・コントロールすることも対応策として重要と考えます。

有料道路の場合は、入り口で直接入場制限を行う方策とか車線数を削減する方策も導入すべきでしょう。有料道路の場合また、環境基準を達成できる水準にディーゼル車の走行量を抑制するために、ディーゼル車の利用料金を必要なだけ可変的に引き上げる方策を導入すべきでしょう。

一般道路で道路使用料金の収受が出来ない場合については、新たなシステムとして、ディーゼル車に道路側と通信する装置の装着を義務づけ、環境基準を達成できていない道路を通行する場合に、その車がそこを通過したことが管理センターに自動で通信され、即時または後ほどその道路の通行料金を支払わねばいけない仕組みを導入すべきでしょう。要するに、ディーゼル車を対象としたロードプライシングを環境基準を達成できないエリアに実施すべきでしょう。そしてその通行料金・課金額は環境基準が達成されるまで操作すべきです。

基礎対策としてのクルマ利用削減

クルマによる大気汚染に対しては、こうした直接的な対応策とは別に、基礎的な対応策として、クルマ利用そのものを削減することを挙げます。そしてこの方法については、後で別項で述べることにします。

1-3. 交通弱者

a. 交通弱者の現状

交通弱者とは

交通弱者とは、①自立した交通が可能ではあるが、クルマの運転免許を取ることができない小中学生・高校生など、②クルマの運転能力に問題があつて運転できない身体障害者・老人・病人など、③経済的理由でクルマを購入できない人、④思想・信条等からクルマ利用を拒否する人など、クルマを使えない・使わないために交通・移動に大きな制約を受ける人々です。

18歳以上で免許を持たない人が3割弱

今の日本で交通弱者がどのくらい存在するか見てみましょう。

2005年において自動車の免許が保有できる18歳以上の人口に占める自動車の運転免許非保有者数の割合は29%でした。これを自立的な交通が可能と見なせる6歳以上人口に占める割合に置き直すと25%となります。この非保有者の中には、公共交通のサービスが充実していてクルマの免許を取る必要がない人が含まれています。

18歳未満が1割強

自動車の運転免許を取得できない6～17歳人口に占める運転免許非保有者数の割合は当然100%ですが、この層が6歳以上人口に占める割合は12%です。そしてこの中にも、公共交通のサービスが充実していてクルマを使う必要がない人が含まれています。ただしこの層においては、「公共交通のサービスが充実していてクルマを使う必要がない人」の全体に占める割合は、18歳以上の運転免許非保有者に占める同様の条件にある人（公共交通のサービスが充実していてクルマを使う必要がない人）の割合に比べて大幅に下回るはずで

そうすると、6歳以上人口に占める交通弱者の割合の上限推計値は12%+25%の37%になります。

80 歳以上は 1 割弱

さて運転能力に問題がある人の割合が極めて高いと推測される 80 歳以上人口が 6 歳以上人口に占める割合は 5.5%です。また身体障害者手帳の交付を受けている視覚障害者と肢体不自由者を合わせると 6 歳以上人口の 2.5%を占めます。

6 歳以上人口に占める交通弱者である可能性が高い人々の割合（2005 年）

	人数（千人）	割合（%）
6～17 歳人口	14,669	12.1
視覚障害者+肢体不自由者（身体障害者手帳交付者数）	2,999	2.5
80 歳以上人口	6,648	5.5
18 歳以上の自動車運転免許非保有者	30,621	25.3
6 歳以上人口計	121,171	100.0

資料：交通安全白書、福祉行政報告例、国勢調査より

ここで視覚障害者と肢体不自由者のデータは全年齢のデータです。従って 6～17 歳人口や 80 歳以上人口と重なる部分があります。また肢体不自由者でも補助器具等を使って運転できる方もいます。そしてまた 80 歳以上でも問題なく運転できる方もいます。逆に身体障害者手帳の交付を受けている視覚障害者と肢体不自由者以外でも運転できない障害者がいるでしょう。あるいは 80 歳未満でも運転能力に問題があって運転できない方もいます。運転できない人の正確な数はわかりません。

3 割前後が交通弱者とみられる

目安の数字を得ることにしましょう。6～17 歳人口のすべてを交通弱者と見なします。視覚障害者と肢体不自由者のすべてを交通弱者と見なし、そして年齢のダブリを無視します。80 歳以上の人口のすべてを交通弱者と見なします。そうするとこれらを合計して、6 歳以上人口の 20%が交通弱者であるということになります。この目安の数値は実際の交通弱者に対して下限の推計値に近いものであろうと考えられます。

私は、日本において交通弱者が 6 歳以上人口に占める割合は 20～37%の間、おそらく 3 割くらいだろうと推測します。

b. 主な対応策

公共交通の充実

クルマを使えない・使わないために交通・移動に大きな制約を受ける人々について、その受けている制約を緩和・改善する直接的な対応策は、路面電車やバスなど公共交通を充実することです。低料金で利用でき、運行頻度の点でも便利で、路線の行き先・経路の面でも使いやすい公共交通を充実することが必要です。公共交通については後で項を改めて述べます。

恒常的に身体的障害を抱えている人、および一時的に身体的障害を抱えている人に対しては、路面電車やバスのバリアフリー化の推進が必要です。また単にハード面でバリアフリー化を進めるのみならず、公的な補助サービスの充実も必要でしょう。

1-4. 地球温暖化

a. 地球温暖化の現状・見通し

IPCCは今世紀末までに4°C上昇の可能性を予測

地球温暖化の問題は実は相当切迫しています。

IPCC（気候変動に関する政府間パネル）の第4次評価報告書（第1、2、3の各作業部会）が2007年に公表されました。この中で将来の世界の平均気温の予測が為されています。いくつかのシナリオごとに予測されています。最も高い気温の上昇が予測されたA1F1シナリオは、「世界の高度成長が続き、世界人口は21世紀半ばでピークに達した後減少し、新技術や高効率化技術が急速に導入され、エネルギー源としては化石エネルギーが重視される」というものです。逆に最も低い気温の上昇が予測されたB1シナリオは、「世界の地域間格差が縮小し、世界人口はA1F1シナリオと同じく21世紀半ばでピークに達した後減少し、経済構造はサービスおよび情報経済に向かって急速に変化し、物質志向は減少し、クリーンで省資源の技術が導入され、持続可能性のための世界的な対策に重点が置かれる」というものです。A1F1シナリオでは1980-1999年を基準にすると2090-2099年には4.0°C(2.4~6.4°C)上昇すると予測されました。B1シナリオでは同じく1.8°C(1.1~2.9°C)上昇すると予測されました。

2°C以下に抑えないと悪影響が急拡大の恐れ

EUは、京都議定書の交渉時の1996年に、工業化前と比較した気温の上昇を2°C以下に抑える長期目標を設定し、それを維持してきました。

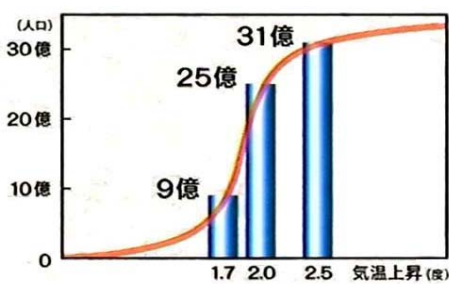
中央環境審議会地球環境部会の「気候変動に関する国際戦略専門委員会」は気候変動問題での長期目標に関する検討を進め、2005年5月に報告書をまとめています。その中で、工業化以前(1850年頃)を基準として、「脆弱な生態系に対する

影響は、気温上昇幅が1℃であっても一部で顕在化する可能性が大きい。このため、脆弱な生態系への影響を防止することを優先すれば、気温上昇幅を1℃以下に抑制することが求められる。」「気温上昇幅が2～3℃になると、地球規模で悪影響が顕在化することが指摘されている。・・・悪影響の規模は、およそ2℃程度で急激に上昇するという研究成果も示されており・・・」「気温上昇幅が3℃を超えると、気候システムの安定性を保つレベルを超え、海洋深層循環の停止などが生じる可能性が高まるとの研究成果もある。このレベルを超えれば、地球規模で激甚かつ不可逆な悪影響が生じるリスクが高まるため、その超過は避けなければならない。」と述べています。

気温上昇幅が2℃程度で悪影響の規模が急激に上昇するという代表例が次のグラフです。

水不足の危機にさらされる人口

Martin Parry 博士(英) らによる研究



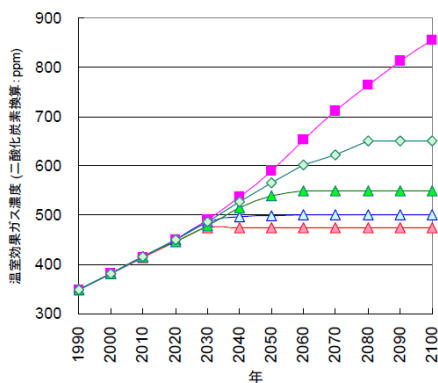
2℃以下に抑えるためには2050年段階で排出量の90年比5割削減が必要(世界)

中央環境審議会地球環境部会の「気候変動に関する国際戦略専門委員会」は、上記のような認識の基に、気温上昇幅を2℃に抑制することを念頭に、温室効果ガス濃度と地球規模の排出経路について整理しています。要約すると次の通りです。

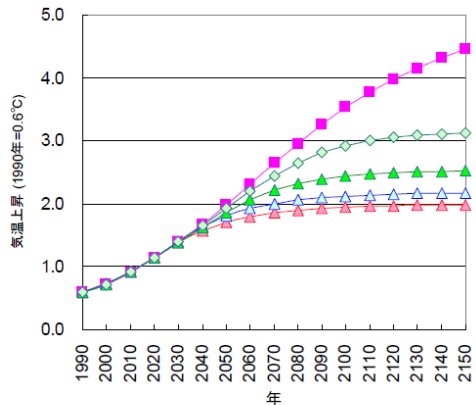
- ①工業化以降、全温室効果ガスの濃度は、CO₂換算で280ppmから2000年で359ppmに増加し、気温は約0.6℃上昇している。
- ②2℃以下に抑えるためには、モデルによる試算では全温室効果ガスの濃度を約475ppmの水準に抑えることが必要であることが示された。
- ③気温上昇幅を2℃以下に抑えるような温室効果ガス濃度のレベルを達成するためには、温室効果ガス排出量の大幅な削減を早期に実現する必要がある。モデルによる試算では、2030年以降は約475ppmで全温室効果ガス濃度を安定化させる必要があり、このためには、世界全体の全温室効果ガスの排出量を1990年

に比べ 2020 年で約 10%、2050 年で約 50%、2100 年で約 75%削減することが必要であることが示された。

全温室効果ガス濃度



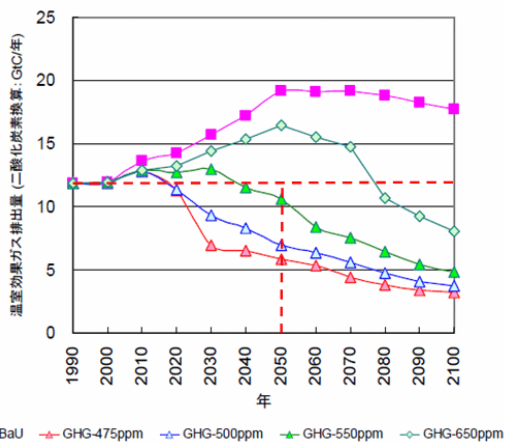
気温の上昇度合い



■ BaU ▲ GHG-475ppm ▲ GHG-500ppm ▲ GHG-550ppm ◆ GHG-650ppm

資料：気候変動問題に関する今後の国際的な対応について（長期目標をめぐって）第2次中間報告 平成17年5月 中央環境審議会地球環境部会気候変動に関する国際戦略専門委員会

全温室効果ガス濃度を安定化させる温室効果ガス年間排出量



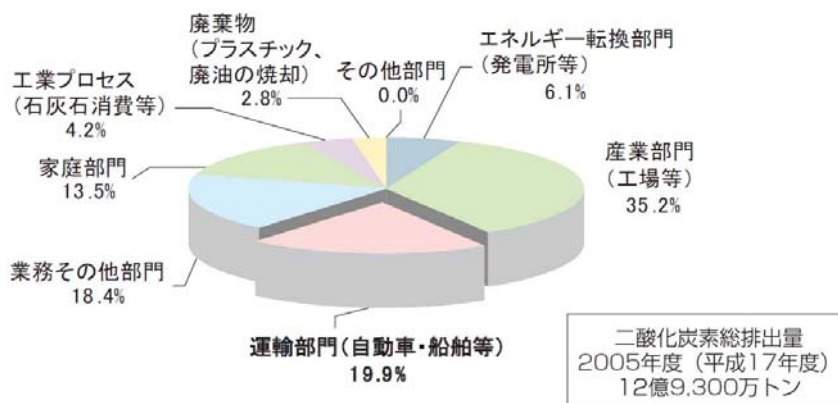
資料：気候変動問題に関する今後の国際的な対応について（長期目標をめぐって）第2次中間報告 平成17年5月 中央環境審議会地球環境部会気候変動に関する国際戦略専門委員会

工業化以前に比べすでに 0.6°C 上昇してしまっている中で、上昇幅 2°C 以内に抑えるために、世界の温暖化ガス排出量を 2050 年時点で 1990 年の半分以下の水準に抑えることが必要とされています。しかしこれについては、中国やインド等からの排出量が大きく増加すると見込まれる中では大変な困難が予想されます。

交通部門からのCO₂排出量は2割、その半分以上が乗用車から

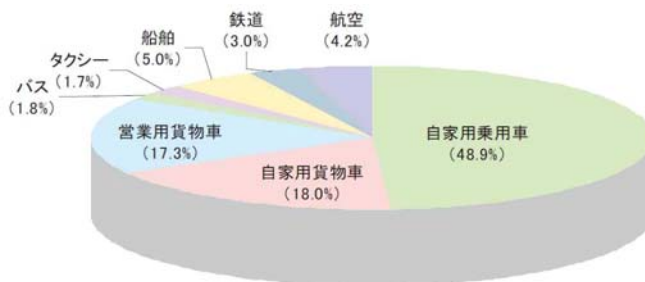
日本では交通・運輸部門からのCO₂排出量は全体の2割です。交通・運輸部門の中では、自動車からの排出が88%を占め、中でも自家用乗用車からの排出が49%を占めています。自動車からのCO₂排出量を大きく削減する必要があります。

我が国の部門別CO₂排出量(2005年度)



資料：「運輸・交通と環境 2007年版」交通エコロジー・モビリティ財団

運輸部門の輸送機関別CO₂排出量(2005年度)



資料：「運輸・交通と環境 2007年版」交通エコロジー・モビリティ財団

b. 主な対応策

自動車による温暖化を防止するためには、直接的には、①交通において省CO₂を進めること、もしくは(エネルギー消費量とCO₂排出量は概ね比例的関係にありますので、)省エネルギーを進めること、および②交通で使用するエネルギー源を化石燃料から自然エネルギー(再生可能エネルギー)に転換する必要があります。

鉄道・路面電車への転換、貨物の共同輸送の強化

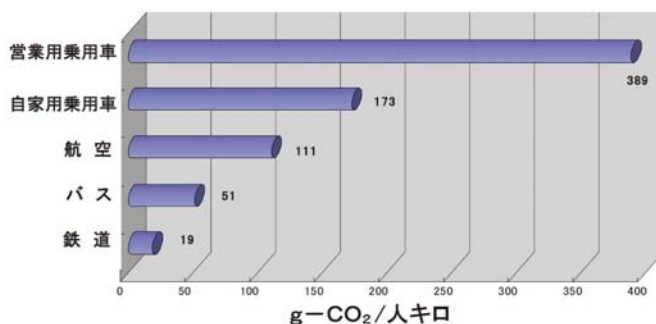
省CO₂・省エネルギーを進めるためには、クルマから省CO₂性・省エネルギー性の高い鉄道・路面電車への転換を進めること、および物流において自家輸送から共同輸送への転換を進める必要があります。

省CO₂性についてはこんなデータがあります。1人を1km運ぶのに排出するCO₂をみると、自家用乗用車は鉄道の9倍です(2005年度)(また路面電車に比べると1999年度のデータでは6倍です)。一方、1トンの荷物を1km運ぶのに排出するCO₂をみると、営業用トラックは鉄道の7倍であり、また自家用トラックは鉄道の50倍です。

これらのデータからすると、旅客輸送においても貨物輸送においても、自動車から路面電車や鉄道に転換を進めれば、少なくとも6分の1以下にCO₂の排出を減らせることになります。

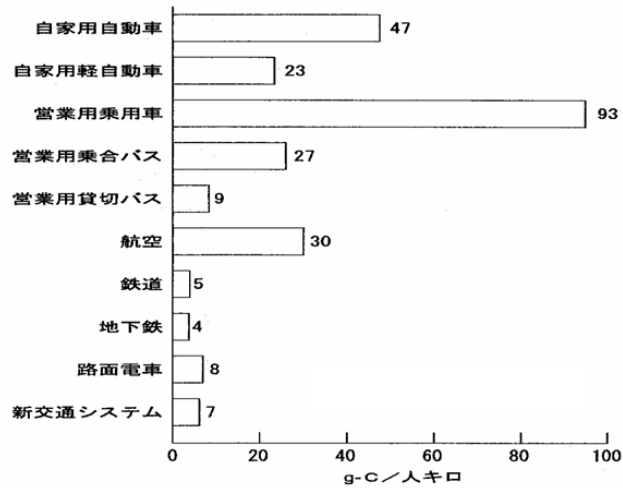
また、営業用トラックと自家用トラックと比較すると、CO₂の排出は後者が前者の6.8倍の大きさですので、物流において自家輸送から共同輸送への転換を進めることもおおいに効果があると考えられます。

旅客輸送機関のCO₂排出原単位(2005年度)



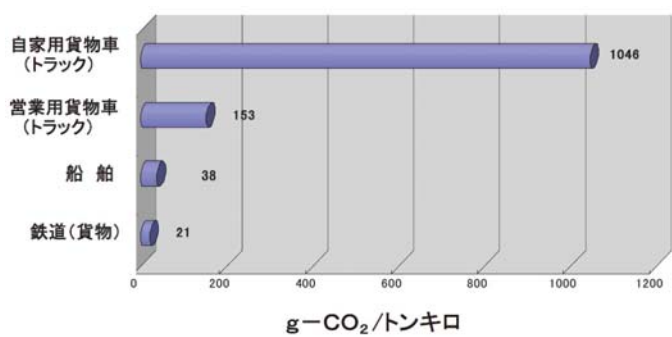
資料:「運輸・交通と環境 2007年版」交通エコロジー・モビリティ財団

旅客輸送機関のCO₂排出原単位（1999年度）



資料：国土交通省総合政策局情報管理部編「交通関係エネルギー要覧」

貨物輸送機関のCO₂排出原単位（2005年度）



資料：「運輸・交通と環境 2007年版」交通エコロジー・モビリティ財団

バイオ燃料への転換

交通で使用するエネルギー源を化石燃料から自然エネルギーに転換する方法としては、おもに次の方法が進展しつつあります。一つは、石油に替えて植物起源のアルコールを燃料とする方法です。すでにサトウキビやトウモロコシから発酵法でエタノールを生産してガソリンに混ぜるといったことがブラジルやアメリカで進みつつあります。この方法は食料生産と競合しますので、植物の組織で食料となる部分以外からアルコールを得る方法や、発酵法以外でアルコールを得る方法の研究も行われています。またエタノールではなくメタノールやほかのアルコールを得る方法も開発中です。

もう一つは、石油に替えて植物油からのバイオディーゼル油（BDF）を燃料

とする方法です。菜種油、大豆油、ひまわり油、パーム油、ココナツ油などを原料に、メチルエステル化などの化学処理を施して軽油に近い物性の燃料を得る方法です。日本では廃食油を原料に、滋賀や京都などで作られています。

自然エネルギーによる電力の直接・間接利用

太陽光発電、風力発電、バイオマス燃料発電、水力発電など、再生可能エネルギーによる電気を基にする方法もあります。いくつかありますが、それらの方法で発電された電気を蓄電池に貯めてモータを回す電気自動車一つです。またその電気で水を電気分解して水素を得、それを燃焼させて走る水素自動車一つです。また同じく水を電気分解して水素を得、その水素を使って燃料電池で発電を行いモータを回す燃料電池車一つです。

総合コストの低い技術、食料と競合しない技術、環境を破壊しない技術へ

ほかにも家畜糞尿のメタンガス発酵によりメタンガスを取得しそれを自動車の燃料にする方法とか、様々な取り組みが行われています。

どの方法が将来主流となるかについては、外部・関連分野への影響を含めた（外部不経済をも評価に参入した）総合的なコストについて、それが最も低いものに恐らくなると考えられます。また、そのようにしていかなければ行けないと考えます。たとえば世界の人口がさらに2050年までに26億人も増加しようとしている中で、食料生産との競合しない技術を採用すべきです。またパームオイル増産のためインドネシアではそのプランテーションの開発が泥炭地を排水する形で行われ、そのため泥炭の乾燥・分解によって大量のCO₂が放出され始めていますが、こうした環境破壊をもたらすことのない技術を採用すべきです。

バイオメタノールへ期待

私が一番期待している技術は坂井正康氏（長崎総合科学大学教授）が開発しているバイオメタノールです。植物のどの部分でも原料として使える技術で、廃木材でも雑草でも何でも使えます。そして発酵法ではなく熱分解ガス化により合成する方法です。坂井氏によると、発酵法によるエタノールは農地1haあたり年間5トン程度生産できるそうです。バイオディーゼル油は農地1haあたり年間2トン弱生産できるそうです。これに対して熱分解ガス化法のメタノールは農地1haあたり年間20トン程度生産できるそうです。

私は、期待を込めて、農村地域・山村地域で新たな就業機会を生み出しうるのは自然エネルギー産業だと考えています。農村・山村で石油に変わるバイオ油（バ

イオアルコール等)を産出していくのが持続可能社会の一つの基本だと考えています。

2. クルマ利用削減策

先に交通事故および大気汚染への基礎的対応策としてクルマ利用の削減を挙げました。また温暖化への直接的対応策としてクルマから鉄道系への転換とクルマ利用の共同化を挙げましたが、これもクルマ利用削減を意味します。

2-1. 諸方策

クルマ利用削減策としては、車両保有数を直接的に制限する方法および間接的に制限する方法、車両走行数を直接的に制限する方法および間接的に制限する方法、都市の作り方として集住を進め走行距離を削減することによって車両走行量の削減を図る方法などがあります。

① 車両走行数の直接的規制、ナンバーによる規制など

車両走行数の直接的制限の方法としては、ナンバープレートによる交通規制があります。イベントなどの開催時に一時的に実施されるものもありますが、マニラなどでは恒常的に行われています。マニラでは、ナンバーの末尾番号によって走行を認めない曜日を決めています。

日本では、尼崎公害訴訟の和解に基づく動きがあります。国道43号の大型車交通規制で、国土交通省が2007年7月にナンバープレートや車線による通行制限を検討するよう警察庁に要請しました。

また、この車線を制限することも車両走行数を直接的に制限する一つの方法です。

② 車両保有数の直接的規制、車両登録数の制限

車両保有数の直接的制限は、現在シンガポールや上海で行われています。ただしこれらは、クルマ利用を削減するというより、抑制することを目的にしています。

シンガポールでは、自動車の登録台数の割当制を実施しています。政府は車両の新規登録者数を、道路整備の状況や廃車数を勘案して、毎年あらかじめ決めます。車両購入希望者は車両購入権を入札で取得します。そして入札で高値を提示した一定数しか新車登録を認めないシステムにしています。

上海市では、毎月発行するナンバープレート数を制限しています。そして毎月

一回オークションでしかナンバープレートを購入できない仕組みにしています。

③ 車両走行数の間接的規制、ロードプライシング

車両走行数を間接的に制限する方法としては、シンガポールやロンドンなどで行われているロードプライシング（道路課金あるいは混雑課金）の方法があります。これは一定の範囲内を走行する車両から通行料金を徴収する仕組みで、自動車走行の費用負担を増加させることによって走行の自粛を促すものです。

シンガポールでは、自動車にICカード式のキャッシュカードを差し込む車載器を搭載させ、対象区域の入口に設置されたガントリー（架空式ゲート）を通過すると、カードから料金を自動的に差し引く仕組みを採用しています。何らかの理由で料金を徴収できなかった場合、ガントリーに設置してある監視カメラで撮影したナンバープレート情報をもとに、罰金を請求する仕組みにしています。

またロンドンでは、課金区域内で車両を運転するドライバーに予め課金をいくつかの期間単位で支払わせ、車両ナンバーをロンドン交通庁のデータベースに登録させています。そして各所に設置されたカメラで課金区域内を走行する車両のナンバープレートを読み取り、支払・登録がされていない車両を発見し取り締まる仕組みにしています。

④ 車両保有数の間接的規制、自動車の社会的費用課税

自動車の保有・利用に伴う諸課税は自動車の保有・利用コストを高め、保有・利用意欲を減殺する効果を持ちます。従って既存のクルマ課税は多かれ少なかれクルマ利用を削減あるいは抑制する効果があります。しかし、既存の税はそれを目的としたものではなく、道路整備財源の確保、あるいは一般財源の確保を目的としています。

私は、おそらくまだ世界のどこでも導入されていないと見られる自動車の社会的費用課税を、クルマ利用削減を目的とした税として導入することを推奨したいと思います。

これは市場メカニズムを利用した削減策です。自動車が周りにもたらず、あるいは社会にもたらず社会的費用、自分では負担しておらずいわば社会に迷惑をかけている費用を払ってもらうものです。「クルマを使いたい人はお使いください、ただし周りへの迷惑料を払ってください、迷惑料を払ってもクルマ利用が合理的な場合だけお使いください」というシステムです。

⑤ 集住の推進、都市のコンパクト化

バラバラに住宅や事業所・施設が立地するのではなく、それらが密度高く相互に近接して立地すれば、生活交通にしろ業務交通にしろ平均移動距離を短くでき、自動車の走行距離を減らし、走行量を減らすことが出来るはずです。一方で、近くて便利になったことから新たに誘発される自動車交通もあるでしょうが、全体として減らすことが出来るはずです。

2-2. 自動車の社会的費用

社会的費用の意味・定義

まず改めて社会的費用の意味・定義を確認しておきます。社会的費用とは「経済活動に起因して生じる様々な費用のうち、その活動の主体によって直接負担されることなく、第三者あるいは社会全体の負担となっている費用」を意味します。外部費用と呼ばれることもあります。

この費用については、当該の経済活動が第三者あるいは社会にもたらす損失・被害・マイナスの影響そのものを評価して捉える考え方と、その損失・被害・マイナスの影響を除く・あるいは予防する・あるいは元に復元する・あるいは代替補償するのにかかる費用を算定して捉える考え方があります。宇沢弘文氏が「自動車の社会的費用」という歴史的な著作で提唱している定義は、後者に分類できると思いますが、市民の基本的な権利（たとえば安心して快適に歩行することが出来る権利）が侵害されないようにするために必要となる投資の額としており、市民の基本的権利から出発している点が特徴です。

児山真也・岸本充生両氏による推計

日本における自動車の社会的費用の最近における本格的な計測作業としては、児山真也氏と岸本充生氏の共同作業があります。この作業に於いては、外部費用と呼んでいますが、基本的に前者の定義での費用を計測しています。取り上げられた費用項目は、大気汚染、気候変動（注：温暖化です）、騒音、交通事故、インフラ費用の過小負担、混雑の6項目です。結果を見て見ましょう。

ここで「インフラ費用の過小負担」とは、自動車利用者が負担していない道路整備費用で、道路投資額－（自動車関係諸税＋高速道路料金収入）で算定しています。一般の道路整備には一般財源が4割近い割合で投入されており、それが国民全般の負担、外部費用になっていることを指します。（尚、道路投資の大部分は自動車利用者の直接便益になるとして、非自動車利用者の便益になる部分を控除することはありません。）

自動車交通による外部費用

	金額 億円	GDP比 %	走行距離あたり 円/km			
			乗用車	バス	大型 トラック	小型 トラック
大気汚染、気候変動、騒音、事故、インフラ費用過小負担の合計						
高位推計	483,689	9.9	39.6	239.5	213.2	61.7
中位推計	264,505	5.4	21.7	128.6	117.4	32.4
低位推計	173,455	3.5	16.6	69.9	64.3	21.6
大気汚染、気候変動、騒音、事故、インフラ費用過小負担、混雑の合計						
高位推計	603,689	12.3	54.2	268.7	242.4	76.3
中位推計	324,505	6.6	29.0	143.2	132.0	39.7
低位推計	197,455	4.0	19.5	75.7	70.1	24.5

資料：「日本における自動車交通の外部費用の概算」児山真也・岸本充生（運輸政策研究 2001 Summer）

注1：気候変動の中位推計については予防費用についての研究成果を採用

注2：気候変動は温室効果ガス濃度が産業革命前の2倍になったときの損害額を評価

自動車交通による外部費用 項目別内訳 中位推計

	金額 億円	GDP比 %	走行距離あたり 円/km			
			乗用車	バス	大型 トラック	小型 トラック
大気汚染	82,804	1.69	1.8	69.2	59.1	13.8
気候変動	22,625	0.46	2.2	9.4	7.8	3.1
騒音	58,202	1.19	3.6	35.6	35.6	3.6
事故	50,168	1.02	7.1	7.4	7.9	4.9
インフラ費用過小負担	50,706	1.04	7.0	7.0	7.0	7.0
混雑	60,000	1.22	7.3	14.6	14.6	7.3

資料：「日本における自動車交通の外部費用の概算」児山真也・岸本充生（運輸政策研究 2001 Summer）

混雑の被害・影響は、発生の原因となる当該自動車利用者が負担せずに第三者が負担するものなので、社会的費用あるいは外部費用であることは明らかですが、そこで負担する第三者は同じ道路を使う自動車利用者なので、自動車利用者全体をまとめて考え得る場合は、その費用は自動車利用者の中に内部化されていると考えることができます。

1 リットルあたりガソリン 217 円、軽油 376 円程度の上乗せ課税を

混雑費用をのぞいて見てみます。中位推計では、乗用車は1km 走行するごとに 21.7 円の外部費用を発生させているとの結果です。ガソリン 1 リットルで平均 10km 走行出来るとすると、ガソリン1 リットル走るごとに 217 円の外部費用を発生させていることとなります。また中位推計では、大型トラックは1km 走行するごとに 117.4 円の外部費用を発生させているとの結果です。軽油 1 リットルで平均 3.2km 走行できるとすると、軽油 1 リットル走るごとに 376 円の外部費用を発生させていることとなります。

私はクルマ利用削減のために、ガソリンや軽油に対して社会的費用分を上乗せして課税すべきと考えます。上乗せすべき金額は児山・岸田推計を基にすれば、1 リットルあたりガソリン 217 円、軽油 376 円が目安と考えます。

実際の課税制度の構築に際しては、社会的費用・外部費用についての丁寧な推計が必要となるでしょう。児山・岸田推計も論文のタイトルが「概算」になっており、また本文中で「あらゆる部分について精緻化が必要」と断っています。(児山・岸田推計では、海外研究・海外データに依拠している部分が少なからずあります。例えば大気汚染において、SPMの曝露による健康への影響について、その反応関数を海外研究・データに依拠していますし、騒音において、曝露人口の想定も、日本に適当なデータがないため海外事例から推計しています。また気候変動において、CO₂の限界費用の設定も海外研究に依拠しています。そして生命の価値についても海外のデータ・研究に依拠しています。日本のデータ・研究をも加えた精緻化が必要でしょう。)

自動車の社会的費用についてはその評価・計測の可能性が問題になってきました。児山・岸田推計は、欧米で標準的に用いられている手法に準じて行われました。詰めるべき点はあるにしても、そして幅のある推計になるにしても、方法についての一定の了解の基で十分計測できることを示しました。

生命・健康被害の評価

事故、大気汚染の評価では生命の貨幣評価が必要です。児山・岸田推計では、(特定の個人ではなく)「確率的な1人の死亡を防ぐことに対する支払い意思額」で評価しています。この支払い意思額は、アンケートによって直接聞き出す方法や人々の市場行動から間接的に導き出す方法で求めています。騒音の評価では、騒音の被害を地価の変化額(低下額)で捉えるヘドニック法で評価しています。

日本ではこれまで、命の値段・健康の値段については、それが損なわれることに伴う逸失利益で計測することが一般的でした。すなわち、事故に遭うと・あるいは大気汚染で健康を損なうと、働けなくなり所得が無くなる・あるいは減少す

るわけですが、その喪失額あるいは減少額で捉える方法が主流でした。この方法では、働けなくて元々所得の無い人の命は無価値という評価でした。

個人の立場からの生命の評価は無量大

「確率的な 1 人の死亡を防ぐことに対する支払い意思額」で評価する方法は、逸失利益で評価する方法に比べればはるかに我々に受け入れやすいものです。しかしこの方法でも納得が難しい面があります。我々は、自分自身の命、あるいは自分家族の命を金額で評価してくださいと言われた時、有限の金額を答える気になるでしょうか。殆どの人にとって、自分や家族の命はお金に換えがたいもの、絶対的に大事なもの、あえて言えば金額的には無量大に大きいものでしょう。

現代経済学で社会全体の需要（曲線）を導くとき、個人個人の需要（曲線）を積み重ねます。同様な方法で、社会全体としてのある人の命の評価を、社会の構成員一人一人のその特定の人に対する命の評価を積み重ねて、合計して評価するとします。そうすると、当該の個人の自分自身の命に対する評価が無量大の大きさだとすれば、社会全体としてその人の命の評価も、合計は無量大となりますから無量大となります。この方が私には納得できます。

社会として無量大と評価するとクルマの使用禁止が必要となろう

ところで私たちは社会的に生活しています。社会は政策の選択肢がある中で特定の政策を選択して行かなくてはなりません。選択に際しては個別の政策の長所と短所、便益と費用の比較が必要です。交通事故や排ガス汚染に関わる政策を選択する場合に、あるいは今具体的にはクルマ利用削減策を検討しているわけですが、そうした場合に、生命について個人的にではなく社会的に評価をすることが必要になります。

個人個人の生命の価値は無量大であるということで社会が何らかの形で合意できれば、それに沿った政策を採用していけるでしょう。1 人でも交通事故で死亡することは、社会にとって無量大の被害が生じると認識されるのであれば、徹底的に事故を起こさない策を講じなければなりません。恐らくクルマの使用禁止が必要になるでしょう。これはしかし現在の社会では合意されないでしょう。生命の価値の社会的評価は有限でないと社会は運営できないでしょう。

個人の意思を尊重した社会的意思の決定方法は未開発

こうした中で、「確率的な 1 人の死亡を防ぐことに対する支払い意思額」で生命を評価するという方法は、社会の意思を決めていく上で、現段階では大変“まし”

な方法だと考えます。ただし、私は、この方法での生命の評価は、個人の意思を尊重した社会的評価を目指す立場からすると、過小評価であることを常に肝に銘じるべきと考えます。

今後、生命の評価法はさらに改善されていくべきです。社会の意思を決めていく方法も大いに研究する必要があります。個人の意思を尊重しつつ、どう社会的意思を決定していくか、大いに検討しなくてはなりません。

1人の命の値段は2億円台と評価されている、現段階では

参考までに命の値段を見ておきましょう。児山・岸田推計では、「確率的生命の価値」をWHO会議報告書に従って、基準値2億6,180万円と設定しています。最近日本でも類似の手法で評価が行われました。「交通事故の被害・損失の経済的分析に関する調査研究報告書」（平成19年3月、内閣府政策統括官）によると、2億3,300万円（1名あたり死亡損失額）だそうです。

3. 公共交通整備の必要性和課題

3-1. 公共交通整備の必要性

便利な公共交通なしにはクルマを手放せない

クルマはとても便利です。道路さえあれば、好きなときに好きなところへ自由に行けるし、重い荷物も一緒に運ぶことができます。

そういうクルマに対して上記のようなクルマ利用削減策を実施すると、「集住の促進」を別にして、大変多くの人が困るでしょう。そこでは、クルマに代わる便利な交通・輸送手段があるかどうかが問題になります。便利な旅客鉄道・路面電車やバスがあれば、クルマほどでなくても不自由なく暮らせるでしょう。また便利な貨物鉄道や共同貨物輸送サービスがあればそこに切り替えることができるでしょう。共同貨物輸送サービスはすでに大いに発展していますから、問題は公共交通、すなわち旅客鉄道・路面電車、貨物鉄道、バスです。それらが無い地域は多いし、また有っても便利とはほど遠い場合が少なくありません。

クルマ利用削減策を実施する場合は、併行して公共交通を整備することが必要です。それなしにはクルマから移行できません。このことから、むしろ公共交通整備を進めることがクルマ利用削減の有力な方策で有るともいえます。

交通事故対策、大気汚染対策としても公共交通整備が必要

公共交通整備は、交通弱者対応策や地球温暖化対応策としては直接的に求められるものでした。しかし、交通事故対応策や大気汚染対応策としても公共交通整

備が必要です。たしかに、交通事故や大気汚染に対して直接的な対応策でのみ対処していくならば、公共交通整備は課題になりません。しかし基礎的な対応策としてクルマ利用削減を目指すならば公共交通整備は必須です。

3-2. 公共交通整備に際しての課題

ここでは貨物鉄道は扱いません。対旅客の公共交通に絞り、しかもフィーダーサービス（幹線交通サービスに対する末端の支線交通サービス）を主とする路面電車とバスに絞ります。

① 路面電車とバスとの比較

バスの方が走行空間確保と採算性で優位だが、快適性・環境負荷性・都市装置性で劣る

路面電車とバスとを比較してみます。

ア. 走行空間の確保のしやすさの点では、路面電車は基本的には専用空間あるいは優先空間を要求しますので、既存自動車利用者を不利にすることになり、容易ではないでしょう。ただしその既存自動車利用者にとって路面電車が便利ならばシフトが容易になり、この矛盾は小さくできる可能性があります。

イ. 事業採算の取りやすさの点では、バスの方が初期投資が小さく、沿線の需要分布密度がやや薄くても相対的に取りやすいでしょう。バス事業にとっては、基盤となる道路は所与と見なしうるのに対し、路面電車事業にとっては、用地そのものは道路から提供を受けるにしても、路盤の整備とレールの敷設に費用がかかります。現在、国からは路盤に1/2、レールに1/4の補助がありますが、残りは地方自治体と事業者の負担になります。車両費もバスの方が小さいです。たとえば大型のノンステップ・バス1台は2500万円前後と見られますが、定員を60人位と想定すると、定員1人あたり約42万円となります。これに対し長崎で2003年に導入された低床路面電車の例では、1編成（3連接）定員60人のもので2億2000万円かかり、定員1人あたり367万円だったそうです。尚ノンステップ・バスにも低床路面電車にも、国から1/4の補助があります。ほかに、バスにおける給油施設費は、路面電車における変電所・架線等給電施設費を下回ると推測されるなど、バスの方が投資額は小さくて済みます。

ウ. 快適性の点では、路面電車の方が体にかかる加速度負荷において、前後（バスの場合はクラッチを切り替えるときに前後の揺れが生じますが、路面電車にはそれがないかもしくは少ないです）、上下（路面電車はレールの上を走る所以道路を走るバスより上下振動が少ないです）、左右（路面電車は予め方向が決まってい

るレールの上を走るので、前方の自転車や駐車している車を避けて走行するバスより安定しています) のいずれの方向とも小さく、また窓を広くとりやすく、車内空間も広くて、バスより優れていることは明らかです。

エ. 環境負荷の点では、路面電車の方がCO₂、SPM等の排出が少なく優れているでしょう。

オ. 都市の装置としては、路面電車は常にレールが見えますので、レール全体の空間的な広がり・ネットワークの広がりを次第に人々の頭の中に定着させて行き易く、沿線の主要な立地施設と合わせて都市構造をイメージし易いものとし、市民にとっても、来訪者にとっても、都市を身近なものと感じさせる機能がバスよりも大きく、加えて車両そのものをデザイン的に魅力あるものとし易いことから、より優れた都市装置であると言えます。

地域の状況に応じ、バスと路面電車を適切に選択していくべきでしょう。

LRTに関する国の助成制度概要

補助制度	補助対象	国の助成割合
路面電車走行空間改築事業	路面電車の整備のために必要となる走行路面、路盤、停留場等の改築費（レール、車両、架線柱等は対象外）	1/2 等
都市再生交通拠点整備事業	架線柱、シェルター、停留場	1/3
LRTシステム整備費補助	低床式車両（LRV）、停留施設、レール（制振軌道）、変電所の増強、車庫の整備、ICカードシステム	1/4
補助無し	電車線等（電車線・通信設備）、車庫等の用地	—

資料：まちづくりと一体となったLRT導入計画ガイダンス

② 路面電車導入空間

片側1車線の道路では路面電車導入に困難が予想される

公共交通の整備を路面電車で行う場合、道路の幅が問題になります。路面電車を計画通りの速度で走れるようにするためには、そして計画通りの時刻表で走れるようにするためには、路面電車の走行空間を専用の空間・あるいは少なくとも優先の空間にする必要があります。すなわち既存の道路に路面電車を導入する際には、自動車が利用している車線を路面電車走行空間に転用する必要があります。

片側1車線の道路で専用化を行えば、路面電車について複線を想定すると、自動車の走行空間を全面的に取り上げることが必要になります。片側1車線の道路では、自動車利用者の利害と対立して、路面電車の導入には相当な困難が予想されます。

鉄道駅に乗り入れているバスが走る道路の大部分が片側1車線

私は日本での路面電車の導入は、現在バスが担っている機能を代替する形で進めるのが主流であるべきと考えています。バスは鉄道の駅からのフィーダーサービスを担っています。その機能を路面電車ですべきとイメージしています。

ところが日本では、鉄道の駅に乗り入れているバスが走る道路は、片側1車線であるケースが大半と見受けられます。これは現在の道路構造令の必然的な結果と考えます。

道路構造令は1日9,000~12,000台以上の交通量がないと4車線を認めない

日本では、道路はまず4種に分けられます。ア. 道路の存在するところが「都市部」であるか「地方部」であるか、またイ. 「高速自動車国道および自動車専用道路」であるか「その他の道路」であるか、で4種に分けられます。路面電車の導入は、基本的には、「都市部」の「その他の道路」で考えますが、これは第4種と名付けられています。

第4種の道路は、次のように計画交通量と国道・県道・市町村道の区別により、4つの級に分けられています。

第4種の道路

	計画交通量（単位1日につき台）			
	10,000以上	4,000以上 10,000未満	500以上 4,000未満	500未満
一般国道	第一級		第二級	
都道府県道	第一級	第二級	第三級	
市町村道	第一級	第二級	第三級	第四級

資料：道路構造令

そして車線については、「計画交通量が次の表の設計基準交通量（自動車の最大許容交通量をいう。）の欄に掲げる値以下である道路の車線（付加追越車線、登坂車線、屈折車線及び変速車線を除く。）の数は、二とする」としています。尚、第4種の第4級道路については、車道・車線について規定がありません。

第4種道路における車線数2の道路の最大設計基準交通量

区分		設計基準交通量 (単位1日につき台)
第四種	第一級	12,000
	第二級	10,000
	第三級	9,000
交差点の多い第四種の道路については、この表の設計基準交通量に0.8を乗じた値を設計基準交通量とする		

資料：道路構造令

1日の自動車交通量が9,000～12,000台を超えるというのは相当交通量が多いところです。東京圏の鉄道駅に乗り入れる道路でこれを満たすところは少ないでしょう。大体駅と言うところは通過交通を受け入れる構造になっていない場合も多く、駅に向かう道路の交通量はなかなか9,000～12,000台を超えることにはならないのです。

鉄道駅につながる道路の自動車交通量事例

道路種別	路線名	観測地点名	平日24時間 自動車類交通量(台)	休日24時間 自動車類交通量(台)
常磐線(松戸～我孫子間)				
主要地方道(都道府県道)	松戸停車場線	松戸市本町7-10	8,968	9,042
一般都道府県道	馬橋停車場線	松戸市馬橋1890	7,145	6,133
一般都道府県道	我孫子停車場線	我孫子市本町2丁目	6,157	7,038
総武線(市川～千葉間)				
一般都道府県道	本八幡停車場線	市川市八幡2丁目6-15	4,617	5,281
一般都道府県道	下総中山停車場線	船橋市本中山2丁目19-4	3,458	1,771
主要地方道(都道府県道)	船橋停車場線	船橋市本町1丁目6-1	7,611	8,886
一般都道府県道	津田沼停車場前原線	船橋市前原西7丁目1-19	11,170	14,544
一般都道府県道	津田沼停車場線	習志野市津田沼4丁目10-35	6,669	8,683

資料：平成17年度道路交通センサス 一般交通量調査

注：一般都道府県道（指定市の主要市道を含む）以上の路線を対象

注：ここで取り上げたのは概して駅直近の交通量になっている

日本の高速道路を除く道路全体に占める4車線道路の割合は1.4%です（2005年4月現在）。一般国道だけに限ってみても12.9%ですし、都道府県道では4.0%、市町村道ではわずかに0.5%です。

道路種類別整備状況（平成17年4月1日現在）

区 分	実 延 長 (Km)	4車線以上の道路		道路部	車道部
		道路率 (%)	延長 (Km)	平均幅員 (m)	平均幅員 (m)
一般国道（指定区間）	22,279.4	23.7	5,282.1	15.4	9.3
一般国道（指定区間外）	31,985.8	5.4	1,720.3	10.8	6.8
一般国道	54,265.2	12.9	7,002.4	12.7	7.8
主要地方道	57,820.6	5.7	3,309.8	10.3	6.5
一般都道府県道	71,318.3	2.7	1,906.6	8.5	5.6
都道府県道	129,138.9	4.0	5,216.4	9.3	6.0
国・都道府県道	183,404.1	6.7	12,218.8	10.3	6.5
市町村道	1,002,185.4	0.5	4,936.3	5.1	3.7
計	1,185,589.6	1.4	17,155.1	5.9	4.2

資料：道路統計年報

注1：高速自動車国道を除く。

注2：4車線以上とは改良済かつ車道幅員13.0m以上のものである。

道路構造令は道路への路面電車の導入を事実上想定してこなかった

道路構造令は、車道について自動車交通量との関連で車線数を規定しています。しかし、路面電車専用の軌道敷についてパーソントリップ数等との関連で路面電車の車線数を規定する（0もしくは1，2と）ことは行っていません。軌道敷の幅を規定しているだけです。これまで道路構造令は、路面電車を道路に計画として入れると言うことを想定してこなかったのです。

さて、こういう状態ですので、日本において路面電車を導入するということには大変な制約があります。私は最大の制約であると考えています。

片側1車線道路における車道の一方通行化による単線運転もしくは車道の共用化

片側1車線の道路に路面電車を導入するには、ア．道路を拡幅するか、イ．車道を無くし路面電車専用にするか、ウ．従来の車道を路面電車との共用にするか、いずれかを選択することが必要です。ウ．の場合、道路、または沿道の所々に荷さばき用の公共駐車スポットを設け、クルマの道路への駐車はそれ以外禁止し、来客用駐車スペースは各自の敷地内に確保させることが必要になるでしょう。大きな抵抗が予想されます。

一方で交通事故を減らすためには自転車専用の空間整備も必要です。道路の拡

幅が簡単でない中で、自転車専用の道路、路面電車軌道をどうやって確保するか、きわめて重い課題が横たわっています。

路面電車の導入は、片側2車線以上有るところでは車道空間を転用して進めることが出来るでしょう。片側1車線しかないところでは、イの一つのやり方ですが、車道を一方通行にし、1車線を路面電車に転用し単線の路面電車を導入する方法とか、ウの方法で進めることになるでしょう。

③ 路面電車の採算性と沿線への集住・再配置の必要性

路面電車の整備をはかる場合、採算が当然問題となります。

日本の諸条件でどういう条件があれば事業の採算がとれるのか、シミュレーションしてみる必要があります。

必要となる需要密度を満たすには沿線にどのくらいの人口が必要か

簡単な思考をしてみます。今採算がとれる輸送密度を2ケース想定してみます。輸送密度とは営業路線1km・1日あたりの延べ人^千を言います。需要密度とも言います。①9,395人^千/日km、②26,600人^千/日kmの2ケースを想定します。日本の現在の路面電車事業における平均輸送密度は、7,560人^千/日kmです(2005年度)。

公共交通事業協会が総務省から委託を受けて行った「地方公共団体によるLRTの導入に関する調査研究」の報告書(2005年3月)は、6都市(札幌市、宇都宮市、豊島区、富山市、堺市、熊本市)のLRT計画のデータを整理しています。それらの計画の平均値は次の値だそうです。ア. 需要密度9,395人^千/日km、イ. 建設費36.4億円/km、ウ. 金利負担を加えた建設費48.6億円/km、エ. 資本費事業者負担割合46.6%、オ. 運賃58.45円/kmです。そして金利2.5%、20年償還という条件の下で採算がとれるための条件を検討しています。アからオの5つの条件のうち、1つの条件のみ変動させて、採算がとれる値を求めています。先の①の想定は、アを動かさないでそのまま採用したものです。例えばこの場合でエを動かすとすると、エは16.5%以下に引き下げないと採算がとれないそうです。②の想定は、イからオの条件を固定して、アを変動させた時に採算がとれる値として求められたものです。

日本の路面電車の輸送密度等(2005年度)

事業者名	年度末 営業キロ km	旅客 人キロ 千人 km	輸送密度 人/日 km	平均輸 送キロ km/人	営業 1km 当たり 旅客数 人/日
札幌市 一条・山鼻軌道線	8.5	19,799	6,381	2.5	2,522
函館市(軌道線)	10.9	19,889	4,998	3.0	1,666
東京急行電鉄 世田谷軌道線	5.0	47,225	25,877	2.4	10,783
東京都 三の輪早稲田軌道線	12.2	51,449	11,554	2.6	4,465
万葉線	12.8	6,219	1,331	5.5	242
豊橋鉄道 豊橋市内軌道線	5.4	7,470	3,790	2.6	1,441
富山地方鉄道 富山市内軌道線	6.4	9,870	4,225	2.7	1,565
京福電気鉄道 嵐山軌道線	11.0	30,716	7,650	4.8	1,608
京阪電気鉄道 大津軌道線	21.6	69,713	8,842	4.6	1,902
阪堺電気軌道	18.7	27,861	4,082	3.5	1,168
岡山電気軌道	4.7	6,030	3,514	1.7	2,060
広島電鉄 広島市内軌道線	19.0	104,339	15,045	2.7	5,611
土佐電気鉄道	25.3	24,712	2,676	4.1	653
伊予鉄道 松山市内軌道線	9.6	14,218	4,058	2.0	2,030
長崎電気軌道	11.5	64,100	15,269	3.2	4,763
熊本市(軌道線)	12.1	31,499	7,131	3.4	2,111
鹿児島市(軌道線)	13.1	38,275	8,004	3.6	2,223
合計 or 平均	207.8	573,384	7,560	3.1	2,460

資料：鉄道統計年報（平成17年度）より

路面電車が便利で使いたくなるためには、路面電車の駅が近くになくはなりません。駅まで300m以内くらいでないと、クルマを止めて路面電車を利用する気持ちになれないだろうと思います。路面電車の駅は300mくらいの間隔で配置されると想定します。そうすると、路面電車の線路の両側約300mの幅の中に居住する人が路面電車を利用すると想定できます。路面電車の営業距離1kmあたりでみた両側に広がる需要者を見込み得る面積は $(300\text{m} + 300\text{m}) \times 1\text{km} = 0.6\text{ km}^2$ となります。

2つの輸送密度の値を営業1kmあたり1日の利用者数に変換します。1人の平均移動距離を3kmと想定して、①3,132人/日km、②8,867人/日kmとなります。

路面電車の利用者は、行きに利用すればまた帰りにも利用します。ですからこの数字の半分の人数が利用すれば採算がとれることとなります。1つの家族の中には、1日路面電車を使わない幼児や体の不自由な人、そして徒歩や自転車ですり足る人がいます。家族の1/3が1日に1回路面電車を使うと想定します。そうすると路面電車の沿線両側300m以内の0.6km²あたり①3,132÷2×3=4,682人以上、②8,867÷2×3=13,301人以上住んでいれば採算がとれることとなります。これを1km²あたりの密度に直すと、①7,803人/km²以上、②22,168人/km²以上となります。

ちなみに東京23区の平均人口密度は13,663人/km²(2005年)、全国の市街化区域平均人口密度は5,954人/km²(2006年)、宇都宮市の市街化区域平均人口密度は4,524人/km²(2006年)です。

ここで想定した300mとか1/3とかが適当であるかは問題ですが、採算を取るためには沿線に密度高く住むことが必要であることは確かでしょう。

沿線への集住が必要

路面電車の整備は都市のあり方と一体で考えるべきです。採算を取りやすい形で住宅や施設・事業所を配置する、立地させることと一体で考えるべきです。クルマを前提に広く分散的に住宅や事業所が立地している中では路線延長あたりの需要密度を高くできません。路面電車沿線への集住・再配置を進めて沿線の需要密度を高めるべきです。路面電車を導入する路線はある程度限定されるべきです。そしてその沿線への再配置・引っ越しを誘導すべきです。

④ 路面電車への補助の合理性

我々の前には日本でここまで分散居住を進めてきてしまった結果があります。大都市においても、中心地域はともかく周辺部・郊外部に行くと居住密度は下がります。路面電車事業の採算を取るのには容易ではないでしょう。

西欧では運営費補助が一般的

ヨーロッパではたくさんの都市で路面電車が走っています。それらの都市は必ずしも集住しているとはいえません。やはりクルマ社会化が進んでいます。それでも路面電車が走ることが出来ているのは、補助が厚いからです。設備費の全面的な補助は当たり前で、運営費に対しても手厚く補助がなされています。

北米・西欧における路面電車運営費調達内訳

	割合 %
運営費計	100.0
運賃収入	(13~83) 46.4
交付金+補助金	(13~85) 48.8
その他収入	4.8

資料：服部重敬編著「路面電車新時代」より作成
注：北米・西欧のデータが得られた63都市についての単純平均値

シビルミニマムとしての公共交通、外部不経済を減らす手段としての路面電車

日本でも補助の充実が必要です。

公共交通に対する補助は合理的です。公共交通はナショナルミニマム、あるいはシビルミニマムとして位置づけられるべきで、その観点から補助することは正当と考えます。どのような内容に対してどこまで補助すべきか、誰が補助すべきかなど、詰めて理論化されるべき課題が大きく残っていますが正当と考えます。また、路面電車については自動車の外部不経済を減らす効果が大きく、その観点から補助することも正当と考えます。

⑤ バスサービス充実に向けての基本的な課題

ここまで路面電車を中心に述べてきました。余談ですが、私は子供の頃、バスに乗ると酔ってしまうことが多く、また今でも時々酔うのでバスが好きではありません（体にかかる加速度負荷の問題です）。だからバスについてはあまり書きたいと思わないのですが、しかし路面電車の普及は上記の通り容易ではないので、公共交通の現に大きな一翼を担っているバスについても触れるべきと思います。細かい話は別にして、私が基本的な課題と考える点を述べます。

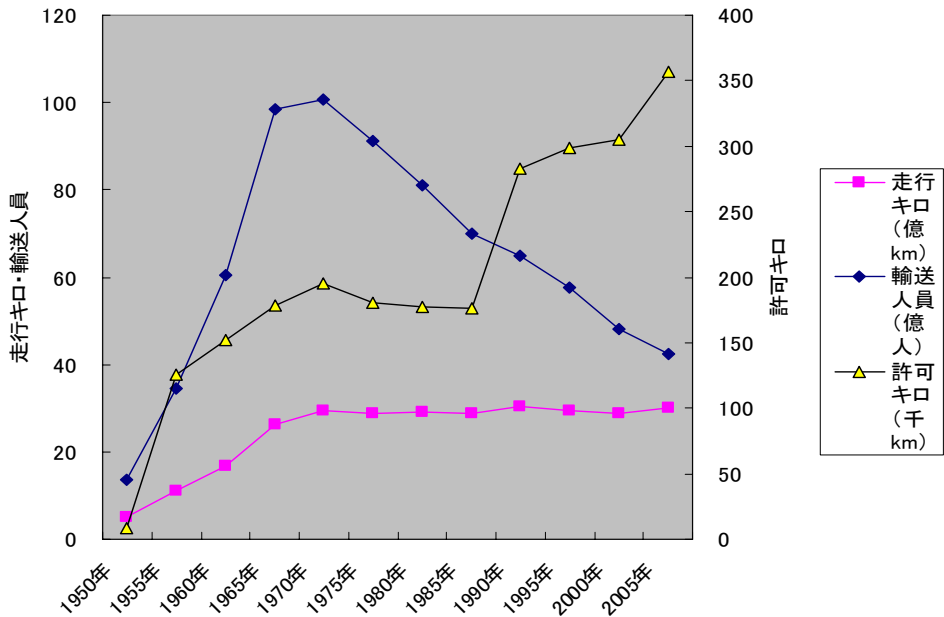
バスサービスが悪化しているとは必ずしも言えないが利用者は減っている

まずバス事業の状況を大局的に見て見ます。全国の乗り合いバスの認可キロ数も走行キロ数も減ってはいません。横ばいかあるいはむしろ増えています。しかし輸送人員数は減っています。すべての地域について丁寧に確認は出来ていないのですが、同様な傾向にある地域が少なくないようです。

細かく見れば、認可キロ・系統数・走行キロが減っているところがあり、また逆に増えているところがあるでしょうが、差し引きで見ると横ばい傾向であり、バスのサービスが減っている、悪化していると簡単に言うことは出来ない地域が

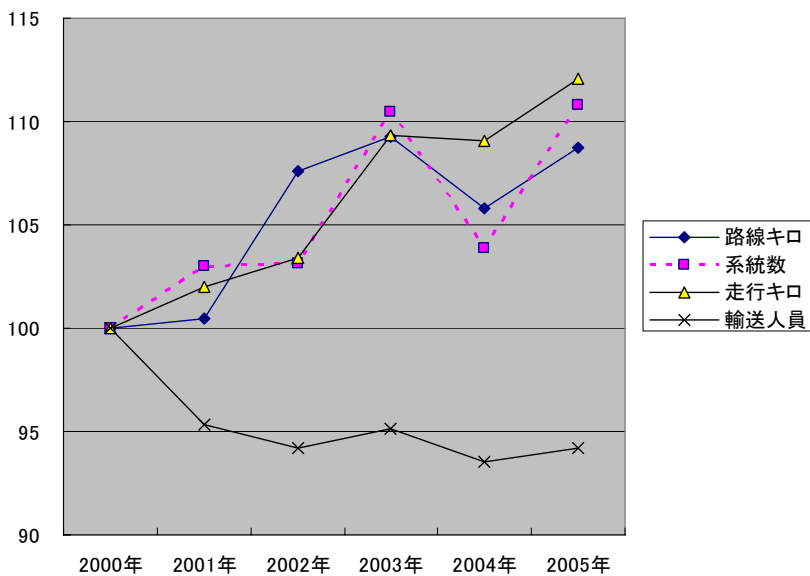
少なくないと見受けます。

全国乗り合いバス輸送人員等推移



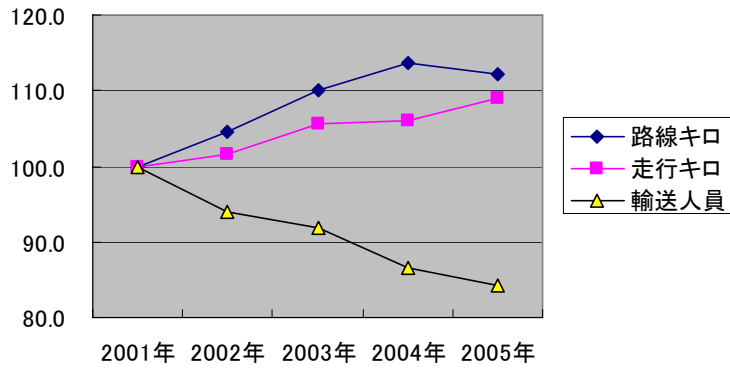
資料：陸運統計要覧より

関東運輸局管内乗り合いバス営業状況（指数）



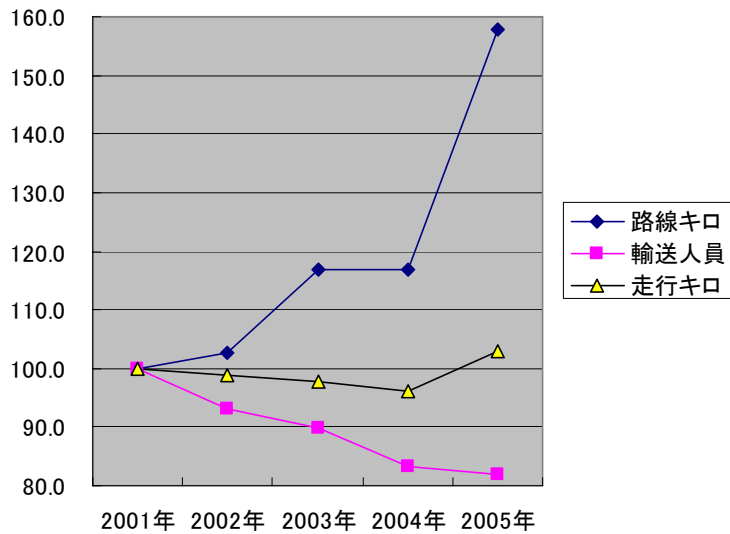
資料：関東運輸局より

四国運輸局乗り合いバス営業状況（指数）



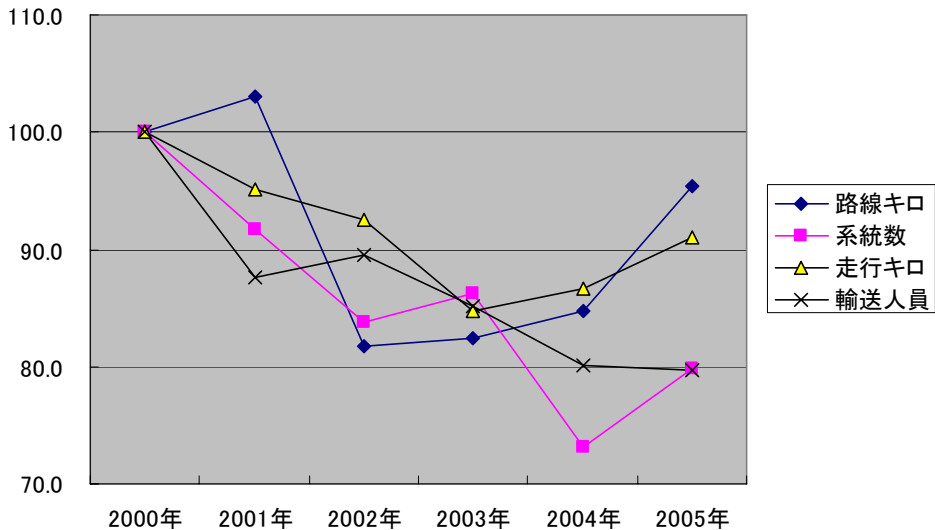
資料：四国運輸局より

北信越運輸局乗り合いバス営業状況（指数）



資料：北信越運輸局より

山梨県乗り合いバス営業状況（指数）



資料：関東運輸局より

乗り合いバス事業者は全国に 513 有りますが、そのうち保有車両 30 台以上の事業者 254 を対象にした調査では、経常収支で黒字の事業体は 75 であり、赤字の企業が多いと言えます（平成 17 年度）。これらの事業体は、債務を増やしているか、外部から補助を受けているか、内部他部門から補助を受けてしのいでいると考えられます。

クルマへの移行によるバス利用客の減少

なぜバスの利用客が減り続けているのでしょうか。バスサービスの悪化による部分が有るかもしれませんが、それが大きい原因とは考えられません。私は最も大きい要因は、交通におけるバスからクルマ利用への移行が進んだ、あるいは進んでいることにあるだろうと推測します。

日本における住宅の立地選択は公共交通の便を勘案して行われています。しかし駅近接を必ずしも指向していないと見受けられます。戸建て指向が強く、それは財産として減価しにくい（実際は大きな変動をしましたが）土地を指向することによる部分が大きいと見受けられます。駅から少々遠くても土地が欲しい、駅からの遠さは、バスの便が良ければ越したことはないがそれが貧弱でもあるいは便が無くても、クルマでカバーできる、こうした判断で住宅の立地選択をする方が多いのだろうと見受けられます。

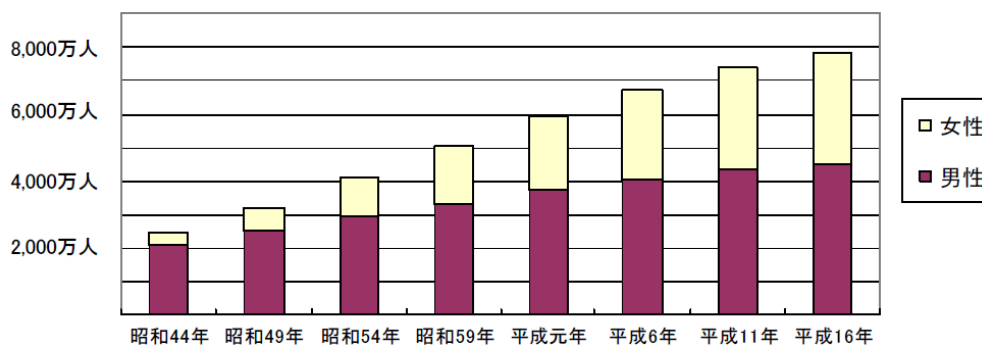
この結果分散型の住宅立地が進みました。これを可能としたものに、市街化区

域の広めの設定、公共交通と連動しない市街化区域の設定、農民の市街化区域への強い編入要求がありました。

一方で、クルマ保有率の上昇、クルマの免許保有率の上昇が進んできています。

これらが相まってバス利用からクルマ利用への移行が進んできたのだろうと推測します。

運転免許保有者数推移



資料:警察庁交通局

バス利用者を増やす仕組み

バス事業を持続可能にするためには、バス利用者を増やす仕組み作りが必要です。

バスの利用を増やすためには、利用者の近くに路線を設けること、バスの頻度を多くすること、バスの定時性を向上することが策として挙げられます。

利用者の近くに路線を増やす策として、最近盛んなのがコミュニティバス路線の開設です。このためには人件費を中心にコストがかかります。“薄く”分布する需要をこまめに拾い集めることによる収益の増加とコストの増加が見合わなくてはならないのですが、容易でないでしょう。

バスの頻度増加も人件費を中心にコストがかかります。利用者の増加による収益の増加とコストの増加のあいだでバランスがとれないことは少なくないでしょう。

バスの定時性向上のためには、バス優先レーン、あるいはバス専用レーンが必要です。しかしそもそもバスが走っている道路の大半が片側1車線である現状の下で、専用化が容易でないのは路面電車の導入空間で検討した通りです。

やはり沿線への集住誘導が必要、そして安定的な補助の仕組みが必要

バスの利用客を増やすには、時間がかかるでしょうが、バスの沿線への集住を誘導することが必要です。

そのための策の一つは都市計画による誘導です。また一つはバス沿線の利便性を高めるよう公共施設などの立地を再編することです。

そしてさらにもう一つは、クルマに対する社会的費用課税によって、相対的に公共交通の利用を有利化して後押しすることです。

沿線への集住の実現には時間がかかるでしょう。この実現を待たずにバス事業の採算問題を解決するには安定的な補助の仕組みを作る以外にないでしょう。

4. クルマ削減・公共交通整備は世直し

私たちがクルマの利用の削減に本気で取り組むことは、産業構造を再編し、都市構造を再編し、道路利用権を再配分し、税体系も再編するという大事業、いわば世直しに乗り出すことだと思えます。そんなつもりで無かったにしてもそうなるを考えます。

① 産業構造の再編、雇用構造の再編

クルマ利用の削減が成功したらどうなるでしょう。自動車産業は縮小します。その多くの関連産業も縮小します。自動車関連の製造業・建設業・サービス業の規模は巨大です。世界の主要国で基軸産業となっています。それが縮小すると雇用が減り、税も減り、日本経済は大きく変らざるを得なくなります。

一方クルマ利用の削減が成功するときは、クルマから鉄道系へ転換が大きく進むときでしょう。そのときはクルマ産業の縮小の穴をある程度埋める形で、鉄道関連産業が拡大するでしょう。鉄道車両システム製造、鉄道基盤等建設、関連サービスが拡大し、雇用もこの分野では拡大するでしょう。

しかしおそらく鉄道関連で増大する合計雇用規模は自動車関連で縮小する規模を下回るでしょう。ワークシェアリングが必要になり、労働時間短縮が可能になるでしょう。

いずれにしてもクルマ削減は産業構造・経済構造の再編を必至とする大変な事柄です。

② 都市構造の再編

公共交通の整備を路面電車で行うにしてもバスで行うにしても、先ほどみたように、採算性を高めるために沿線への引越し・再配置を必要とするものでした。すなわちそれは都市構造の再編成を行うもので、これまで日本の都市計画が交通計画と切り離して進められてきた結果を、一体的にリストラするものです。

路面電車もしくはバスの沿線に、ショッピングセンター、病院、学校、体育館、

図書館、公民館、市役所など、生活で利用する施設を再配置する、もしくはそれらをつなぐ形で路面電車もしくはバスのネットワークを整備する、そしてそうした路面電車もしくはバスの沿線に中高層住宅の立地を誘導することを進めるべきです。「歩いて暮らせる街」というキャッチフレーズが使われ始めていますが、歩いてだけでは暮らせません。歩ける範囲に必要な施設全部を配置することなど不可能です。「公共交通で暮らせる街」を作っていくことが必要です。

③ 道路空間・沿道空間の再配分

また、公共交通の整備を路面電車を軸に行う場合は、既存の“道路利用権”の再配分、または道路沿道土地の利用権の再配分を行う（道路拡幅の場合）ことが必要です。これも大変な事柄です。既存市街地における沿道への道路の拡幅は困難な場合が多いでしょうから、既存道路空間の利用権再配分、車道空間の利用権再配分に重点を置かざるを得ないでしょう。

あわせて、先にも述べたように、歩行者および自転車がからむ交通事故を無くしていくためには、自動車から分離した空間を確保することが必要になっています。歩道、自転車専用の道路の確保のためにも道路空間の再配分が必要で、車線の削減や一方通行化を行って車道空間の削減を行うことが必要です。

今や道路行政における道路整備とは、道路の新設ではなく、車道空間の利用権再配分を重点に行うべき時代になっているといえるでしょう。

④ 税制の再編

私はクルマ利用削減のための政策として自動車の外部費用課税を提唱しました。実はこれは税制のあり方に大幅な変更を迫るものです。

税には3つの役割・目的があると考えます。第1は、政府が行う事業・サービス提供のために必要となる財源を調達することです。第2は、我々の社会は私有財産制を基礎とした競争社会として成り立っていますが、市場競争の基礎となるスタート時の条件を公平なものにすることです。（累進率が緩和されるなど不十分ですが）相続税が一応これを満たします。第3は、我々の社会は市場メカニズムに大きく依拠して成り立っていますが、それには不備・失敗があります。その不備・失敗をコントロール・調整することです。第1と第2の目的のための税はすでに存在しています。第3の目的のための税はこれから整備が進もうとしている分野です。代表が環境税とか炭素税とか言われるものです。

既存の税は、所得のあるところ、消費のできるどころ、資産のあるところから徴収するもので、基本的に負担能力のあるところから、その負担能力に“そこそ

こ” 応じて徴収するものでした。

第3の税は財源調達为目的ではありません。それはア．既存の市場経済の中で発生する外部不経済（ある経済主体の行動が市場を通じないで他の経済主体に与えるマイナスの影響、公害など）を是正するために課税されます。この負担者は外部不経済を発生させる主体、原因者、汚染者です。そしてまた、イ．貴重な資源（例えば水資源）を浪費しないように有効利用を促進するために課税されます。この負担者は貴重な資源の利用者です。

自動車の外部費用課税は、基本的にここでの外部不経済を是正するための課税に重なります。（基本的にといったのは、外部費用・社会的費用の中に「インフラ費用の過小負担」が含まれており、それは外部不経済に該当しないからです。）そうした目的で市場に介入する税はこれからの社会で重要です。消費税の課税強化などではなく、自動車の社会的費用課税の方を進めるべきです。

5. 終わりに、クルマ社会の将来

クルマ社会の将来について2点コメントして、この冊子を終えることにします。

① 物流とクルマ、近距離貨物輸送はクルマを使わざるを得ない

クルマの利用を他の手段に置き換えていく事を進める場合、近距離の貨物輸送、近距離の集荷や配送をクルマから他の手段に切り替えることは大変困難であろうと考えます。都市内の地下などに張り巡らしたパイプやコンベアなどを使って輸送するビジョンが語られたりしますが、実現する見通しは見えてきません。

都市内の貨物の集荷・配送も軌道交通に置き換えることが出来ればそれは大変望ましいと言えます。しかし貨物は人間と違って自分で乗り降りできません。貨物の輸送には常に積み込み・積み卸し・積み替えといった作業が伴います。これには人手と時間が消費されるので、ここを省略することが輸送効率にとって決定的に重要です。従って極力積み替え回数を減らすことが必要で、トラックと軌道との間での積み替えなしで集荷あるいは配送することが選択されます。

都市内の貨物の集荷や配送をクルマで行うことは当分続かざるを得ないと考えて、政策を立てるべきと思います。

② 自動車技術の将来とクルマ社会、クルマの技術では交通弱者の問題解決は容易でない

交通事故への対応策として、先にクルマの安全性能基準の制定を提唱しました。自動車は、衝突予防機能、制限速度遵守機能、信号遵守機能、酒酔い運転防止機

能などをクルマ自身のハードな機能として持たなくてはならないという基準の制定です。これについては技術的には殆ど実現可能なところに来ている（衝突予防において横からの飛び出しを検知する機能はまだ弱い）との話を先に紹介しました。

こうした安全基準制定の下で自動車メーカーの対応が進めば、交通事故は大きく減り、クルマの凶器性は大きく低下する可能性があります。

また、ディーゼル廃棄微粒子DEPもしくはPM2.5についての環境基準と排出基準が制定され、自動車メーカーの対応が進めば、クルマの排気ガスによる喘息患者は減っていく可能性があります。

自然エネルギーでクルマが走るようになれば、クルマによる温暖化は問題でなくなるでしょう。

このように技術的な対応が進んでいけば、自動車の外部費用は大きく低下することになります。その時は、クルマに対する社会的費用課税の額は下げていくべきでしょう。

しかし内部費用は大きくなります。各種の装備をつけたクルマは価格の高いものにならざるを得ないでしょう。また自然エネルギーの価格は従来の化石燃料価格より高いでしょうから、装備等について大量生産でコストの低下を図るにしても、クルマの値段とクルマの利用費用が上がることは間違いないでしょう。

ともあれ上記のような技術でクルマ社会の問題がそれなりに解決できていく可能性があります。しかし交通弱者の問題をクルマ技術の発達によって解決することには、最も困難が多いでしょう。安全な自動運転が可能なシステムを道路側・車両側双方連携する形で構築しなければなりません。ドア・ツー・ドアに近い形で希望する目的地に安全に自動運転で運ぶシステムが研究されています。交通弱者の需要を含め、移動需要を個別の自動車の自動運転で満たそうというわけです。使う自動車は私的専用利用でも共同利用でもかまわないですが、交通弱者にとっては共用の車で十分でしょう。この場合結局クルマ自身が公共交通を担うことを意味します。この方向はおそらく相当な高コストとなって実現が厳しいでしょう。

従来型の路面電車とバスによる公共交通の整備・充実が現実的であると思います。いずれにしろ公共交通の整備・充実は必ず必要であると考えます。クルマ削減の必要性が低下することはあるにしてもです。

脱クルマ、その課題の広がり

2008年4月1日発行

発行者：クルマ社会を問い直す会

〒162-0825 東京都新宿区神楽坂 2-19 銀鈴会館 506 生活思想社内

Tel&Fax 03-5261-5931

<http://boat.zero.ad.jp/simi/tnk> [mail:kstn@boat.zero.ad.jp](mailto:kstn@boat.zero.ad.jp)