

中国の大気汚染は車のせいなのcar ～旧型車から新型車へ～

般若麻友子
平方大勢
古尾谷拓真
弓削智広

新聞記事



□ 「五輪期間中の水準が目標」

大気汚染で北京市当局 （産経新聞 2013/01/14）

中国で大気汚染が深刻化している問題で、北京市の環境当局者は14日、記者会見し、2008年の北京五輪開催期間中の大気の質が「今後の努力目標」だと述べた。中国メディアが伝えた。

五輪開催中は、交通規制や工場の操業停止などの対策を実施し、北京市の大気の質が大幅に改善。市民らからは期間中の大気の良さを懐かしむ声が出ている。

市当局者は汚染の原因として自動車や工場からの有害物質の排出量が増えていることや、風が弱く汚染物質が拡散しないことなどを挙げている。

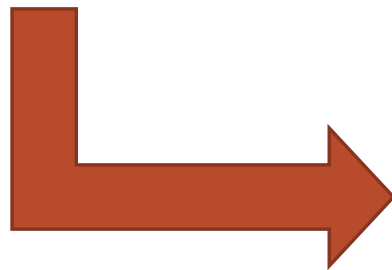
中国各地では14日も学校の屋外活動を中止したり、高速道路を通行止めにしたたりする緊急対策が講じられた。

記事要約

- 2008年北京オリンピック期間中は交通規制、工場操業のコントロールによって大気の質が大幅に改善
- 2013年1月現在、大気汚染悪化により屋外活動を控えるなどの緊急対策が講じられる
- 排気ガス、工場ばい煙の排出量増加が原因のひとつ

大気汚染物質

- 窒素酸化物 (NO_x)
- 硫黄酸化物 (SO_x)
- 微粒子物質 (PM)



(北京)
排出量の4分の1が自動車由来

PM増加原因（自動車）

□ 自動車保有台数増加

— 年20万台ずつ増加

北京 520万台（2013.01 現在）

→約4人に1人が車を所有

排ガス規制

燃費基準

規制値が適切でない

現状対策

- 2014年末までに国内の燃料油を全て国4標準に適合させる
2013年中に一部地域では国5標準で行う

国4・国5とは？

欧州の排ガス規制に相当する中国での排ガス規制で、乗用車と小型商用車を対象に、窒素酸化物（NOX）、粒子状物質（PM）の排出規制を定めたもの

欧州では現在ユーロ5が採用されている一方、中国では（ユーロ3にあたる）国3が採用

➤ 排ガス規制

「国3」（＝「ユーロ3」）

硫黄分：ガソリン→150ppm以下

軽油→350ppm以下

→日欧の規制の1 / 15に過ぎない

（北京市においては「国4」）

硫黄分：ガソリン→50ppm以下

日本では2004年からこの基準

メリット

□ 燃料基準引き上げ

→より有害物質を出さない燃料へ

□ 新車基準引き上げ

→燃費向上、ハイブリッドカーの登場

□ 燃費向上

2002～2006にかけて乗用車国内総平均燃費が11.5%低下

→北京、上海などの都市で先行して国3基準にしたあと全体でも国3基準へ移行したため



ハイブリッドカーの需要進む

←雲動双擎(ユンドンショワンチン)

デメリット

- 走行距離の差による規制の非効率性
 - 規制のかけ方が一律的なので走行距離によって規制の度合いに差が生まれる
- 旧型車の存在
 - 新型車の開発は進むが、規制前・規制の緩い時期に製造された旧型車には影響がない

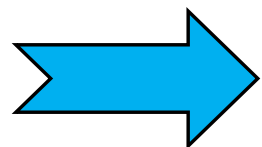
新型車：国3以上の基準を満たす車

旧型車：国3の基準を満たさない車

中国の車保有台数 7 6 1 9万台

旧型車の車保有台数 4 6 3 3万台

約**60**%が規制がない、もしくは
緩い基準の規制を受けている



つまり、**改善余地**が存在している

現状対策でのデメリットをどうするか？



政策提言

政策提言

現状の対策のデメリットを解消するため
に

**自動車検査登録制度を作り、環境税を導入
する。**

環境税：環境負荷の抑制を目的とし、かつ、課税標準が環境に負荷を与える物質に置かれている税

政策提言の詳細

- ①自動車メーカーが、自動車の平均的な走行時における燃料1リットルあたりの窒素酸化物（NO_x）、粒子状物質（PM）などの汚染物質排出量を測定する。そして、自動車メーカーはその証明書を車の所有者に渡す。
- ②自動車の所有者は上記の証明書を車検を査定する者に提出する。
- ③車検を査定する者は走行距離を出す。
- ④汚染物質ごとに環境税を設定する。
(車検は1年間に1回とする)

数式モデル

このモデルを数式化する。

汚染物質の排出量が多い車よりも、汚染物質の排出量が少ない車を選好して買い替えを促進するように環境税を設定する。

車の所有者が車検で払う環境税： $\text{走行距離} \div \text{燃費} \times \lambda \times t$

走行距離 $\div$ 燃費 : その車がガソリンを何リットル使ったか

λ : 燃料1リットルあたりの汚染物質排出量

t : 排出された汚染物質 1 単位あたりに設定される環境税、変数

数式モデル

Aさんが現在、旧型車をもっているとする。

旧型車(o)をN年間使い続けるときに、車にかかる費用

$$C_1 = (\text{走行距離} \div \text{燃費} \times \chi_o \times t)N$$

χ_o : 旧型車の燃料1リットルあたりの汚染物質排出量

新車(n)を買ってN年間使用するとき、車にかかる費用

$$C_2 = \text{新車価格} - G - R + (\text{走行距離} \div \text{燃費} \times \chi_n \times t)N$$

χ_n : 新車の燃料1リットルあたりの汚染物質排出量

G : 政府の新車に対する補助金

R : 新車一台購入で、環境税から還元される金額

数式モデル(続き)

$$R = \frac{\text{年間総汚染物質排出量} \times t}{\text{新車台数}}$$

汚染物質の排出量が多い車よりも、汚染物質の排出量が少ない車を選好する。

||

新しい車を買った方が、古い車に乗り続けるよりも、消費支出が少なくて済む。

$$C_1 > C_2$$

政策提言のメリット

$C_1 > C_2$ を満たす環境税 t を設定することによって低公害の新車への買い換えが進み、旧型車が駆逐される。

また、個人の走行距離の違いによって生じる制度上の非効率を解消し、個人に見合う適切なコストを払うことになる。

※車の買い替えが進み、車の需要の増加によって生産台数が増加して自動車生産工場が与える環境への負荷も増えるが、この新聞発表においては自動車による大気汚染に焦点を当てているため、自動車生産工場が与える環境への負荷の増加についてはここでは触れなかった。

具体例

平均走行距離 15,000 km/年
(北京交通発展研究センターより)

平均使用年数 15年
(一般社団法人日本自動車工業会 JAMAGAZINE より)

中国 ハイブリッド車投入へ
新型車の例

トヨタ アクア 約170万円

燃費 35.4km/L

窒素酸化物 0.013 g/km → 1 Lあたり0.46gの排出量
(価格.com、TOYOTAホームページより)

具体例(続き2)

汚染物質

2009年全国自動車等からの排出汚染物質は5143.3万トン、このうち一酸化炭素(CO)は4018.8万トン、炭化水素化合物(HC)は482.2万トン、窒素酸化物(NO_x)は583.3万トン、粒子状物質(PM)は59.0万トンであった。

(中国自動車汚染防止対策年報(2010年度)より)

※ここでは計算の簡略化のために、窒素酸化物のみを考える

旧型車の燃費 12.8km/L

(ロイター通信2013年 03月 21日付)

具体例(続き3)

旧型車の排出する窒素酸化物g/km

窒素酸化物 (583.3万トン) - 新型車台数 (1575.5万台)
× 新型車の窒素酸化物 (0.013g/km) × 平均走行距離
(15,000km)

= 旧型車台数 (4633.9万台) × 平均走行距離 (15,000km)

÷ 8.387g/km → 1 Lあたり107.4gの排出量

※中国の新車販売台数 (2012年) 1 9 3 0 万 6 4 0 0 台
(世界一)

※中国のガソリン消費量 (2012年) 8 6 8 4 万トン

具体例(続き4)

これらを式に代入すると・・・

$$\begin{aligned} C1 &= (15,000\text{km} \div 12.8\text{km/L} \times 107.4\text{g} \times T\text{円}) \times 15\text{年} \\ &= 1,887,890.6 \times T\text{円} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} C2 &= 1,700,000\text{円} - R + \\ &\quad (15,000\text{km} \div 35.4\text{km/L} \times 0.46\text{g} \times T\text{円}) \times 15\text{年} \\ R &= 583.3\text{万トン} \times T\text{円} \div 19,306,400\text{台} \\ &= 0.03 \times T\text{円} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \therefore C2 &= 1,700,000 - 0.03T + 2923.73T \\ &= 1,700,000 + 2923.7T \end{aligned}$$

具体例(続き5)

$C1 > C2$ を満たす T の条件は

$$1,887,890.6T > 1,700,000 + 2,923.7T$$

$$1,884,967.6T > 1,700,000$$

$$\therefore T > 0.9$$

例えば、 $T=1$ とおくと・・・

旧型車の所有者が払う環境税 $\div$ 125,859円

新型車の所有者が払う環境税 $\div$ 195円

具体例(続き6)

中国の自動車がすべてハイブリッドカーになったと仮定すると・・・

$0.013\text{g/km} \times 15,000\text{km} \times 7,619\text{万台} \div 19.3\text{トン}$

500万トン以上の窒素酸化物を削減することができる

まとめ

中国の大気汚染が深刻である、原因の1つは自動車の汚染物質排出である

現状では対策が進んでいるが、まだまだ不十分である

政策提言として適切な環境税 t を設定することによって低公害の新車への買い換えが進み、旧型車が駆逐される。

また、個人の走行距離の違いによって生じる制度上の非効率を解消し、個人に見合う適切なコストを払うことになる。よって、この政策提言で中国の大気汚染は緩和される。

参考文献

- 日本の環境状況
<http://tenbou.nies.go.jp/gis/>
- 環境省HP
<http://www.env.go.jp/>
- 北京市の大気汚染物質について～微小粒子状物質PM_{2.5}とは～
http://www.cn.emb-japan.go.jp/consular_j/130206kouen1.pdf
- Yahooニュース（2月6日）北京の大気汚染、自動車の排気ガスが最大の汚染源に-中国科学院調査
<http://headlines.yahoo.co.jp/hl?a=20130206-00000004-xinhua-cn>

- 中国の自動車燃料経済性基準法令とその進展
http://www.jari.jp/resource/pdf/china_2010/rt2010-6J.pdf
- 中国の自動車分野における省エネルギーの可能性
<http://eneken.ieej.or.jp/data/pdf/1321.pdf>
- 中国自動車汚染白書を読む
<http://blog.dandoweb.com/?eid=157231>

- 北京交通発展研究センター
<http://j.people.com.cn/94476/7115536.html>

- 一般社団法人日本自動車工業会 JAMAGAZINE
<http://www.jama.or.jp/lib/jamagazine/200912/03.html>

- 価格.com
<http://kakaku.com/item/K0000325706/catalog/GradeID=19713/>

- TOYOTAホームページ
http://toyota.jp/aqua/001_p_001/ecology/index.html

- 中国自動車汚染防止対策年報(2010年度)
<http://www.eic.or.jp/library/pickup/pu110117.html>

- ロイター通信2013年 03月 21日付
<http://jp.reuters.com/article/domesticEquities4/idJPTK835527320130321>

- 朝日新聞 2013年1月11日付
<http://www.asahi.com/business/update/0111/TKY201301110278.html>