

## 都市交通と環境(2)

小林良邦  
KOBAYASHI, Yoshikuni

(財)運輸政策研究機構運輸政策研究所主任研究員

有村幹治  
ARIMURA, Mikiharu

(財)運輸政策研究機構運輸政策研究所研究員

中村英夫  
NAKAMURA, Hideo

(財)運輸政策研究機構運輸政策研究所長

### 2.4 開発途上国の環境悪化

#### 2.4.1 開発途上国の都市交通と環境問題

ここまでは、西ヨーロッパ、北米、日本など、いわゆる先進工業国の状況全般を念頭において議論してきた。しかし、それらの国々と同じ様に深刻であり、また将来を考えると、より深刻なのは開発途上国の状況である。殆どの開発途上国ではWHOが定めた浮遊微粒子基準を満たしておらず、また許容値以上のSO<sub>2</sub>の汚染にさらされている<sup>1)</sup>。重工業の急速な発展と自動車数の急増がこれら殆ど全ての国の都市において大気を着実に劣化させている。これらの国に見られる都市化の進展と自動車交通の増大は、都市中心部における交通渋滞を増加させ、もともと現在の交通量や交通手段に見合うように設計されていないのに今やそれを担うことを求められている道路網で、交通事故と大気汚染の増加を惹き起こしている。

世銀による世界人口推計<sup>2)</sup>及び国連による世界の都市推計<sup>3)</sup>では、1995年の世界人口56.6億人のうち大都市(人口100万人以上の首都地域)居住者は9億人で16%を占めていたが、この比率は2015年には18%、12.8億人(世界人口71億人)ほどになるとみられている。この変化の大半は開発途上国で起こる。すなわち、それらの国の大都市居住者数は1995年の6.7億人から20年間に5割増加して10億人に達すると予測されている。従来に比べてテンポが緩やかになるとはいえ、開発途上国のこのような都市化の進行が都市交通と都市環境問題の根底にあることを念頭におかなければならない。

先進国に比べてより急速な開発途上国の都市化現象を大別すれば、産業近代化による都市の労働力吸引タイプのもものと、都市の雇用吸収力以上に農村部過剰人口があてどなく都市へ流出するタイプ(過剰都市化)のものがある。前者は経済成長を随伴するが、後者は貧困の拡大を助長するという大きな方向性の違いがある。一般的にいて、開発途上国の都市の社会資本蓄積は乏しい。将来に向けて経済成長が期待できる開発途上

国においても、都市交通インフラを含め各種の社会資本整備には多大な努力が必要であるが、ましてや、経済成長力に乏しく、過剰都市化により貧困の度合いを深めかねない国々のインフラ不足等による都市問題の深刻さは計り知れない。

国によってテンポは異なるものの、都市化は自動車化を伴って進行してきた。開発途上国の都市交通手段の変遷を観察すると、所得水準の低い段階では自転車・人力車、次いでバイクや簡易モータ車による自動車化が始まり、所得水準の上昇に伴って四輪自動車へと移行し、その増加段階を迎える。この間に、バス輸送が拡充される都市は多いが、都市内軌道系輸送の導入は一般的に極めて不十分である。

このような自動車化の状況を見ると<sup>2)</sup>、1996年の自動車保有率(人口1,000人当たり台数)は世界平均で120台である。世銀分類による所得水準グループ別では高所得国(1998年1人当たりGNPが9,360ドル以上の国)で570台、中所得国(同760~9,360ドル未満)100台、低所得国(同760ドル未満)9台である。中所得国、低所得国を合わせた開発途上国全体では37台となる。これらを5年前の1991年と比較してみると、先進国は8%ほどの増加に過ぎないが、開発途上国のそれは20%もの増加を示している(表1)。

極めて単純な仮定計算をしてみよう。仮に、開発途上国の全国平均自動車保有率が大都市でも同率で変わらない(実際にははるかに高いであろうが)、また、近年5ヶ年の保有率の増加が同テンポで続くとする。前述のように2015年の開発途上国の大都市人口は1995年に比べ

表1 所得グループ別人口1000人当たり自動車保有台数の推移

	1991	1992	1993	1994	1995	1996	5ヶ年増加 (96/91)%
世界平均	117	118	117	118	119	121	4
高所得国	530	537	541	557	563	572	8
中低所得国	30	31	34	35	36	37	25
中所得国	86	90	92	96	100	104	21
低所得国	7	7	8	8	9	9	36

資料: World Bank, "World Development Indicators, 2000により作成"

て1.5倍となるから、仮定計算による大都市自動車数は24百万台から、2015年には78百万台へと3倍以上も増加する。1999年の世界の総自動車数は7.1億台であるから、その1割を超える自動車数に相当する。

表 2は米国エネルギー情報局が2001年に公表した世界の交通エネルギー消費予測<sup>4</sup>を引用したものである。これによれば、開発途上国の交通エネルギー消費は石油換算で1999年の11百万バレル/日から2020年には3倍弱の29百万バレル/日に増加すると予測されている。

表 2 交通エネルギー消費トレンド (石油換算：百万バレル/日)

地域	1990	1999	2010	2020
先進工業国	21	25	31	35
東欧諸国	3	2	3	4
開発途上国	7	11	18	29
世界計	31	38	51	68

資料：U.S. Department of Energy, Energy Information

自動車化の進展は人々のモビリティを高め、より豊かな生活への選択肢を広げる。しかし、これまでも述べたように、それは他方で都市交通問題や都市環境問題をも惹き起こす。道路混雑は先進国においてもいまだ問題は少なくないが、開発途上国では急速な自動車化に道路網が対応しきれないことに加えて、歩行者・自転車・バイク・四輪車等(都市によっては牛馬牽引車加わる)の混在交通、交通流制御の未整備などが原因となって問題はより深刻である。UNDPは主要都市の交通渋滞コストを推定(1994年)して報告している。バンコク、クアラルンプール、シンガポールの例を示せば、渋滞コストは各地域GNPの1.6~2.1%<sup>5</sup>に相当するという。ただ、バンコクの交通渋滞は自動車の走行速度が7~8km/hと世界的にも最悪状況の一つに数えられていたが、その後、高架鉄道の開業などもあってやや改善されているといわれる。

次に、開発途上国における自動車交通に対する施設整備状況であるが、本稿では代理的な指標として交通事故の状況を取り上げてみる。図 1はデータの得られた39ヶ国の自動車保有率と交通事故死傷者率の関係をプロットしたものである<sup>6</sup>。図の線の傾きは自動車台数当たり死傷事故数を示している。アメリカや日本などはほぼこの直線上で自動車100台当たり約1.5件であるが、韓国、イスラエル等は台数当たりの事故件数が高く、逆にオーストラリアや北欧諸国では平均を下回っている。また、交通事故死亡率と負傷者率の関係をみると、タイ、マレーシア、南アフリカ、ギリシア、ポーランド等の国では相対的に重大事故率が高い(図 2)。

次に自動車化による都市環境汚染の状況をみておこう。

2000年版の世銀「World Development Indicators」<sup>2)</sup>に、55ヶ国110大都市の大気汚染データが掲載されている。これらを世銀分類による高所得国(23ヶ国37都市)と中・低所得国(32ヶ国73都市)に分けて大気汚染物質の単純平均値を求めた(図 3)。ちなみに大都市人口の平均

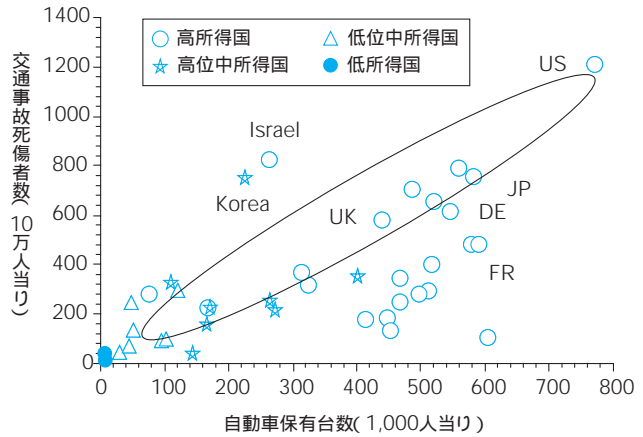


図 1 交通事故死傷者数

資料：日本総務省「世界の統計」2001

注：各国データの大半は1988年であるが国によっては'93年以降の最新時

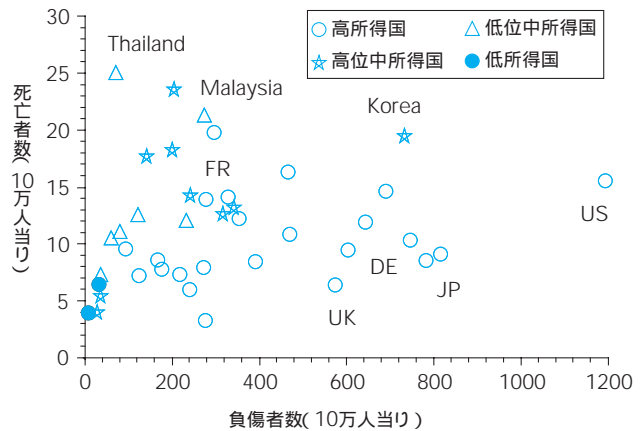


図 2 交通事故負傷率と死亡率

資料：日本総務省「世界の統計」2001

注：各国データの大半は1988年であるが国によっては'93年以降の最新時

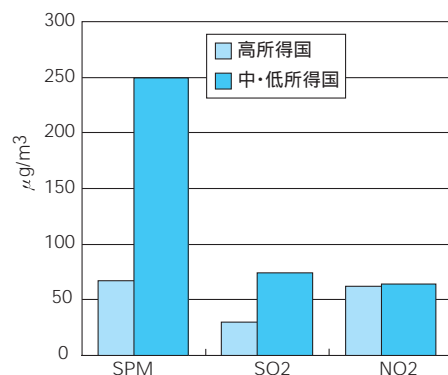


図 3 高所得国と中・低所得国都市の平均大気汚染比較

資料：W.B. World Development Indicators, 2000により作成

規模は高所得国都市平均が432万人，中低所得国都市が452万人で大きな差はない．汚染代表3物質のうち，NO<sub>2</sub>は53 μg/m<sup>3</sup>と55 μg/m<sup>3</sup>で大きな差はないようであるが，浮遊粒子状物質は58 μg/m<sup>3</sup>と241 μg/m<sup>3</sup>で4倍，SO<sub>2</sub>は21 μg/m<sup>3</sup>と65 μg/m<sup>3</sup>で3倍の開きがある．もとよりこれら大気汚染源のすべてが交通に起因するわけではない．中国の各都市においては浮遊粒子状物質濃度がかかなり高い(北京で370 μg/m<sup>3</sup>)が，除塵設備等が脆弱な状態での石炭燃焼が原因の多くを占めているし，黄砂をはじめとする砂塵なども加わっている．しかしながら，自動車交通が都市の大気汚染に大きな比重を占めることは間違いない．図 4はソウル市における大気汚染源の内訳を示しているが<sup>7)</sup>，浮遊粒子状物質及びNO<sub>2</sub>の8割は交通によるものである．

先進諸国のこれまでの経験では，発電所や各種工場でのいわゆる固定発生源対策が先行的に行われ(公害

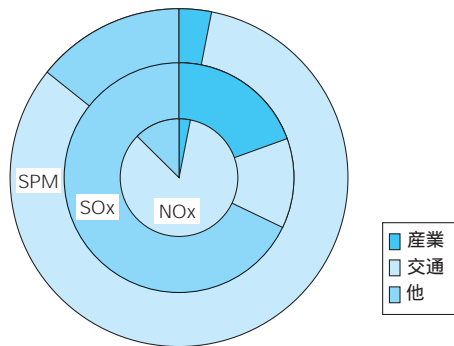


図 4 ソウル市の大気汚染源構成(1995)  
資料：日本環境会議「アジア環境白書1997/98」により作成

防止投資)，次いで自動車の排ガス規制の強化，燃費向上や各種排ガス装置の開発を通して移動発生源対策が強化されてきた．開発途上国においては，両方への対策の必要性が同時に発生している点が特徴であり，それらの対策コストの増加に耐えられるかどうかは根本的な問題である．

#### 2.4.2 所得水準と自動車化の状況による開発途上国の分類

これまでは，開発途上国と呼ばれる国々をひとまとめにして，現状あるいは将来のトレンド的变化をみてきた．しかし開発途上国といってもそれらは実に多様で千差万別であり，経済水準だけでみても先進工業国と余り変わらない国から最貧国と呼ばれる国まで大きな差がある．都市交通問題，とりわけそれに起因する環境問題を議論する場合，特に重要になるのは自動車台数の伸びである．所得水準と自動車保有率の間には，ある程度のバラツキはあるにせよ相関関係が見出されている．しかしここでの両者の関係は静態的なものであり，ここで問題にしている自動車化進展の緩急を捉えるには十分でない．そのため保有率水準ではなくその変化率を用いる．本稿では，このような視点に立ち，必要なデータが得られ，かつ人口1,000万人以上の国々54ヶ国について，1990-96年の自動車保有台数増加率と1人当たり名目GNP(1998年)によって，世界の国または地域を所得水準で4分類，自動車化の進展速度にしたがって3分類し，この両者の組み合わせにより，図 5に示すような9グループに分類した<sup>2, 8)</sup>．

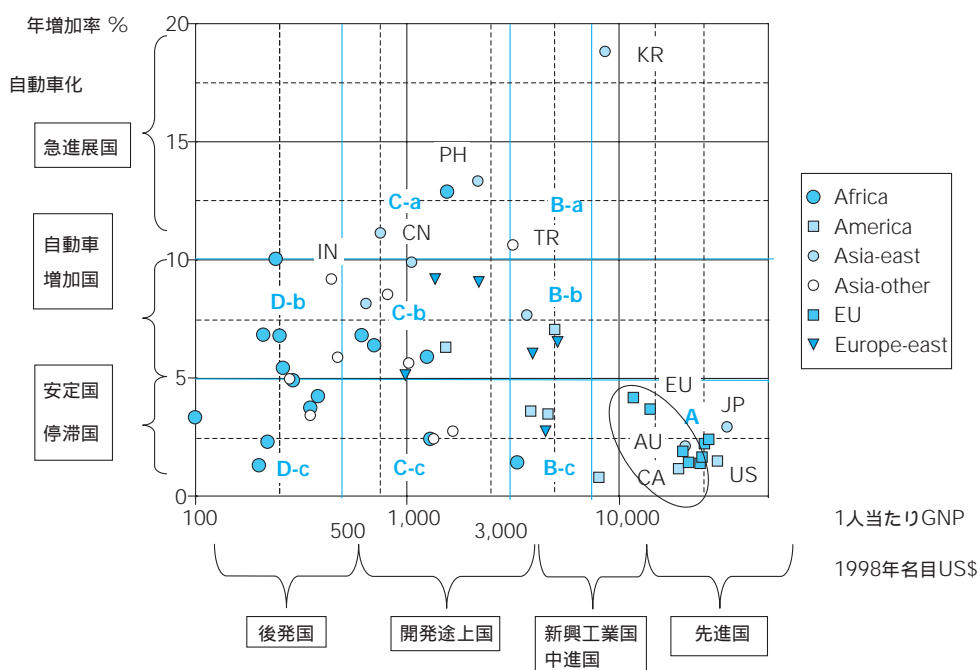


図 5 自動車保有増加率と所得水準  
資料：W.B. World Development Indicators, 2000により作成

すなわち、所得については1人当たり所得(GNP)で500ドル, 3,000ドル, 10,000ドルを、また、自動車増加率(1990-96年間の年平均)では5%, 10%を区分値とした。なお、中国のような広大な国では、地域により1人当たり所得や自動車の保有台数、さらにその伸び率の格差は極めて大きいので、本来は複数の地域に分けて考える必要がある。しかしデータの入手が不可能なためここではそのような区分けはしていない。

区分された9つのグループに次のような名称を付した。各所得区分(A,B,C,D)内で、小文字で示したような自動車化の速さに差が生じているのは、それぞれの経済成長テンポの差や都市化の進展度合いの差異、自動車産業の有無、さらには生活様式などをも含めた各国固有の特性があるからである。

<b>A: 自動車化成熟・先進国</b>
アメリカ, カナダ, EU諸国, 日本, オーストラリア
<b>B: 新興工業国 / 中進国</b>
<b>a:</b> 自動車化急進・新興工業国: 韓国, トルコ
<b>b:</b> 自動車化進展・新興工業国: マレーシア, チリ, ポーランド, チェコ
<b>c:</b> 自動車化停滞・中進国: アルゼンチン, ブラジル, メキシコ, ハンガリー, 南アフリカ
<b>C: 開発途上国</b>
<b>a:</b> 自動車化急進・開発途上国: フィリピン, タイ, アルジェリア
<b>b:</b> 自動車化進展・開発途上国: 中国, インドネシア, スリランカ, シリア, ベラルーシュ, ルーマニア, ウクライナ, エクアドル, モロッコ等アフリカの3ヶ国
<b>c:</b> 自動車化停滞・開発途上国: イラン, カザフスタン, エジプト
<b>D: 後発国</b>
<b>b:</b> 自動車化始動・後発国: インド, パキスタン, スリランカ, マダガスカル等アフリカ4ヶ国
<b>c:</b> 自動車化未発・後発国: バングラディシュ, ケニア等アフリカの6ヶ国

#### 2.4.3 開発途上国の将来の自動車保有

多数の国々を、自動車化の度合いと経済発展段階とを軸にしてグループ化した前項の分類は、分類それ自体に目的があるわけではない。ねらいとするところは、発展途上国の都市交通問題とそれに起因する環境問題を自動車化の進展度合いとの関連で分析することにある。

都市交通にせよ環境にせよ将来へ向けてどのようなテンポで途上国都市での問題が深刻化する可能性があるかを認識することは重要な研究視点である。これまでも交通研究の分野はもとより、エネルギー問題や自動車

産業分野において自動車保有に関する様々な将来予測が行われてきた<sup>9, 10)</sup>。本研究では、世界のグループ別自動車保有動向をマクロ的に予測したうえで、特に、自動車保有急増が著しい途上国とその主要都市の将来の自動車保有に焦点をあてた予測を試みつつある。本稿の段階では結果を得るに至っていないが、予測と現況の比較分析は、局地的および地球規模での当該都市の環境問題の深刻化度合いについて有益なデータとなるであろう。また、それは交通混雑や事故といった都市交通への示唆をも与えよう。

#### 2.4.4 事例都市における交通と環境

以下では、前述の分類されたグループのいくつかについて、典型的な都市をとりあげてその都市の交通問題、都市環境問題の状況を簡潔にまとめておこう。

##### (1) 自動車化急進・新興工業国(B-a)の事例 - ソウル市

1990-96年にかけて年率15%を超える自動車増加を示すのが韓国である(もっとも自動車増加率は次第に低下し最近では10%ほどとなっている)。台湾とともに新興工業国の先頭を走ってきた同国は、経済成長とともに急速な都市化、自動車化を短期間に進行させつつある。1980年の1,000人当り自動車保有台数は13.8台に過ぎなかったが、10年後には5.7倍の79台、1998年現在では225台に急増した<sup>8)</sup>。全国人口46百万人のうち22%の1千万人超がソウル市に集中しているが、自動車の集中度も25%、265万台に達している<sup>11)</sup>。

韓国では交通事故対策に力を入れているが、入手可能な41ヶ国の交通事故死亡率データ<sup>5)</sup>では、タイ、マレーシア、南アフリカ、ギリシアに次ぐ19.5人(人口10万人当り)という値が示されている。ソウル市の大気汚染を東京と比較してみると(1995年)、浮遊粒子状物質が東京48:ソウル85  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、二酸化硫黄が0.007:0.017ppm、一酸化炭素が0.8:1.3ppmとそれぞれ2倍弱の濃度を示し、二酸化窒素は0.031:0.032ppmで差はない<sup>6)</sup>。近年韓国は世界的な市場競争に参加する自動車生産国に成長し、自動車排ガス対策などの技術面や車検制度の充実も進みつつある。さらにソウルでは4路線に加えて新規3路線を建設中である地下鉄網の増強、あるいは市内への自動車進入課金を導入するなど都市交通政策への新たな取組みがなされ、それらの効果が注目される。鉄道のほか市内の公共自動車輸送は363系統、84百台の市内バス、7万台のタクシーにより賄われている<sup>11)</sup>。交通渋滞がかなり激しい同市において、バス専用レーンによるバス運行は市民の信頼度を高めている。

## (2)自動車化停滞・中進国(B-c)の事例1 - メキシコシティ

メキシコ全国の自動車保有数は1987年に1,300万台、保有率も人口1,000人当り140台を超えた。1980年代の経済危機を脱した後1990-96年の自動車増加率は3.6%と1980年代よりも加速している<sup>2)</sup>。

首都メキシコシティは人口2,000万人(総人口96百万人)を超え、世界の巨大都市の1つである。加えて公共交通輸手段の不足と高い自動車依存、過度の産業集積、さらには盆地状の地形も災いして、都市の大気汚染が積年の問題とされてきた。1980年初期の観測では市中央部の浮遊粒子状物質は263  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、 $\text{SO}_2$ は130  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ほどに達していたとされる<sup>12)</sup>。特に、後者の濃度はかなりのものである。先に利用した世銀の各国比較データ<sup>2)</sup>では1995年の同市の大気汚染は、浮遊粒子状物質279  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、 $\text{SO}_2$ は74  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、 $\text{NO}_2$ は130  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ と報告されている。 $\text{SO}_2$ についての改善はみられるが、依然として浮遊粒子状物質濃度は高く、 $\text{NO}_2$ も世界的に高い値を示している。これら大気汚染の8割は自動車交通によると推定されている<sup>12)</sup>。

メキシコシティでは1969年に地下鉄が導入され、現在11路線192kmが運行されている。また、環境対策の一部としてトロリーバス(439km)にも期待がかけられているが、経営難から一部の運行を停止している。市の公共輸送機関分担率(1997年)をみると、1日輸送量2,700万人のうち民営バスが57%、地下鉄14%、その他29%で、小型民営バスが最大の公共輸送手段となっている。メキシコシティの全車両数は不明であるが、小型バスが27千台、タクシーが89千台稼働している。政府の民営化政策による公共輸送分野の経営改善への期待は大きいが進展していない。また、公共投資の抑制から積極的な投資も進まず、公共交通は出口のない危機的な状況ともいわれる<sup>11)</sup>。

## (3)自動車化急進・開発途上国(C-a)の事例1 - バンコク市

大都市化が急激に進んだタイのバンコク首都圏地域では鉄軌道系システムの整備の遅れや維持管理の不備のために、人々は自動車利用を余儀なくされ、大気汚染に拍車をかける結果となった。1993年の科学技術環境省(MOSTE)汚染管理部による調査では、バンコクの主な汚染問題は、自動車の排気ガスによる黒煙と $\text{NO}_x$ とされ、公害管理局(Pollution Control Department:PCD)が設置する簡易大気観測所は、バンコクの多くの地区で大気汚染が危険なレベルに達していることを示している<sup>13)</sup>。騒音公害も深刻であり、日中の騒音レベルは70dBA以上にある<sup>14)</sup>。また、郊外鉄道など市街地に出入りする他の大量輸送手段がなく、道路網が不完全かつ不適當であ

るために、市内への流出入において大規模な交通渋滞が発生している。

バンコクにおける1997年の登録車両台数は、390万台に達している(乗用車52%、オートバイ42%、トラックおよびバス6%)。これはタイ全国1,770万台の22%に相当する<sup>11)</sup>。とくに使用年数の長い、古い車両から発生する排気ガスが問題となっており、大気汚染によるアレルギーや呼吸器系の病気をかかえている人が、バンコク市内で190万人程度いるといわれ、その80-90%が交通起因ではないかと考えられている<sup>1)</sup>。表3は1994年から1997年にかけてのバンコクでの交通事故件数であるが、1995年の死傷者数は93年の2倍にもなっていて、その被害額はバンコク市だけで1,200万ドルと推定されている<sup>11)</sup>。1997年の値は何れもやや低下しているが、経済危機による一時的現象か否かいまのところは明らかでない。

表3 タイ国及びバンコクの交通事故 (単位:千人,百万ドル)

	全国			バンコク		
	死亡者数	負傷者数	損害額	死亡者数	負傷者数	損害額
1993	9.5	25.3	24	1.0	11.1	5
1995	16.7	50.7	38	1.3	20.2	12
1997	13.2	45.0	34	0.8	18.6	11

注:1ドル=43バーツで換算  
資料:(財)運輸政策研究機構,主要国運輸事情調査,原データ:タイ警察交通事故統計

バンコクの交通渋滞は1997年以来の経済危機により一時緩和されたともいわれるが、絶対的な道路容量の不足のもとで経済が復調するに伴って問題は再発している。大量輸送機関の導入が1つの解決法と考えられ、タナヨン計画によりバンコク中心商業地区沿線32kmの高架鉄道が1999年開通した。また、MRTA地下計画のもとに20kmの地下鉄が2003年開業を目指して建設されつつある<sup>11)</sup>。

## (4)自動車化急進途上国(C-a)の事例2 - マニラ市

フィリピンは発展途上国の中でも都市部の人口増加率が最も高い国の一つである。人口は都市部に集中し、都市部の人口のおよそ30%はマニラに集中している。加えて、無計画な都市部の膨張により混乱した土地利用が進み、歩行者と車両の摩擦も非常に高まっている。地方から都市中心部への人の移動は、高度な水準にある交通を利用できない新しい都市住民を増やす結果となっている。マニラの道路網の多くは輸送能力の限界に達している。1990-1999年の間に、マニラ都市圏の自動車保有台数は年率7%で増加し、127万台となった<sup>15)</sup>。幹線道路の40%は、特にラッシュ時には混雑が極めて激しい。自動車の渋滞のために、ラッシュ時における乗用車の平均走行速度はおよそ16km/hで、6割近い輸送分

担を担うジープニーやバスが頻繁に停車して全体的な運行速度を低下させる<sup>15)</sup>。

大気汚染に関して、COでは99%、NOxでは83%が自動車を生源とするもので、特に増加が激しいジープニーのディーゼル排気が問題である<sup>15)</sup>。気管支系疾患が直接の原因となった死亡者は年間1万8,000人、間接的死亡者を含めるとその数は7万9,000人にのぼり、その大半は貧困層、低所得者層であることが指摘されている<sup>16)</sup>。1985年に都市部にはじめて軌道系交通機関(LRT1号線14km)が開業し、1999年には同3号線13kmが運行を始めた<sup>11)</sup>。しかし道路の混雑はなおも進み、通勤・通学に要する時間や距離は伸び、公共交通の車両内部の混雑や快適さは悪化している。こういった状況の原因としては、道路建設の遅れ、貧弱な道路メンテナンス、不十分な交通管理、乱暴な交通マナー、公共交通施設の不足、多数の恒常的な交通渋滞地点の存在などと様々なことが指摘されている。

(5)自動車化増加途上国(C-b)の事例 - 北京

北京では自動車保有台数が年平均13%もの増加を示しており、原動機付き自動車を除く自動車保有台数は2000年には150万台に達している。1995年の北京市推定では全市のNOx総排出量の41%が自動車によるものである。

従来、中国の国レベルでの自動車排出ガス基準は緩く、ヨーロッパの1979年実施基準の規制値に相当するものであった。また、自動車修理・メンテナンスの基準がないため、より多くの有害物質を排出させる結果を招いていた。1980年代半ばから、市内の自動車保有量が増加し、交通渋滞は日ごとに悪化した<sup>17)</sup>。

北京の自動車排ガス抑制政策は、80年代中期に始まった。国家の自動車排ガス関連法規、基準を執行すると同時に自動車排ガス汚染防止法対策をさらに強化した。1989年には、「北京市自動車排ガス汚染防止管理方法」を發布した。これは1999年にさらに厳しい内容となっている。1998年12月には、自動車排ガス汚染対策の強化が開始されている。その内容は、使用年限を超えた車両廃棄の厳格化、排ガス基準達成状況の検査強化(外部からの市内に乗り入れる車両も含む)、1999年以降に販売される軽自動車の排ガス基準強化、トラックなどの交通規制の強化、などであった。1998年末から使用年限を超えたミニバン型タクシーの廃棄が開始されている。また、大気汚染警報値を定め、警報値を超えた場合一部の車両の通行を一時停止する等の措置が取られている<sup>17)</sup>。

表 4 モード別車両数とトリップ数

	北京	
	車両数	トリップ数
公共バス	1万1 281	34億7 603万
電車(トロリー)	546	1億1 965万
地下鉄	491	4億8 223万
タクシー	5万5 856	-

原典：北京市統計局[2000]  
出所：アジアの大都市[5]北京・上海p.111

表 5 交通事故統計(1999年)

	北京	
	合計	都市部
事故数(件)	32 292	19 894
死亡者数(人)	1 502	925
負傷者数(人)	10 607	2 578

原典：北京市統計局[2000]  
出所：アジアの大都市[5]北京・上海p.111

(6)後発国(D)の事例 - カトマンズ市

近年、ネパールのカトマンズ盆地など、メキシコシティと同様の地形条件(高地盆地)をもつ開発途上国大都市の大気汚染が問題となっている。人口1,000万人以上の国々を対象とした先の分類でネパールは含まれていないが、都市別事例の最後にカトマンズ市の最近の状況をとりあげておこう。

カトマンズ渓谷の人口は1991-2000年の10年間に110万人から170万人へと50%増加し、急速な人口集中が続いている。しかもこの間の自動車登録台数の増加はさらに激しく、34千台から116千台(人口1,000人当たり14台)へと3.4倍に達している。このうち二輪車が4.4倍もの増加を示し、2001年の全自動車の68%に占めるに至っている<sup>18)</sup>。2気筒エンジン搭載車両や整備不良の老朽車両割合の高さ、交通混雑(平均走行速度は15km/h以下)に地形的条件も重なって大気汚染の悪化、汚染物質の蓄積を招いている。大気汚染の状況を1993年のデータでみると、浮遊粒子状物質は沿道で319~876 μg/m<sup>3</sup>、住宅地で273~350 μg/m<sup>3</sup>、SO<sub>2</sub>は100~255 μg/m<sup>3</sup>、NOxは14~126 μg/m<sup>3</sup>と報告されている<sup>19)</sup>。浮遊粒子状物質やSO<sub>2</sub>の値は、前述したメキシコシティの1995年値よりもかなり高い。

これらの大気汚染は市民の健康はもとより、ネパールにとって貴重な外貨収入源である観光産業に悪影響を与えると懸念されている。政府は、三輪ディーゼル車のバッテリー車への転換、20年超の老朽車の使用禁止、排気ガス規制等の措置を講じている。その効果は明らかに現れつつあるが、なおWHO基準を満たすには至っていない。(続)

---

#### 参考文献

- 1) 日本環境会議, アジア環境白書編集委員会編, 「アジア環境白書1997/98」, 東洋経済新報社, 1997.
- 2) World Bank, "World Development Indicators, 2000 及び同CD-ROM版
- 3) UN: World Urbanization Prospects, The 1998 Revision
- 4) U.S. Department of Energy, Energy Information Administration, International Energy Outlook 2001, March 2001
- 5) 勝原健, 東アジアの開発と環境問題, 日本の地方都市の経験と新たな挑戦, 勁草書房
- 6) 日本総務省統計局「世界の統計」2001
- 7) 日本環境会議編「アジア環境白書」1997/98, 東洋経済新報社, 1997
- 8) 日本国土交通省「国際交通統計」, 各年度版
- 9) 中村英夫他「乗用車の現状と将来予測」高速道路と自動車, Vol.27-11,12, Vol28-1(1984-85)
- 10) J. Dargay & D. Gately, Income's effect on car and vehicle ownership, worldwide: 1960-2015, 1998, Transport Research Part A 33(1999)
- 11) 財団法人運輸政策研究機構「主要国運輸事情調査」各年, <http://www.jterc.or.jp>
- 12) 大阪市立大学経済研究所編, 世界の大都市[3] メキシコ・シテイ, 東京大学出版会, 1987.
- 13) 大阪市立大学経済研究所監修, 田坂敏夫編, アジアの大都市[1] バンコク, 日本評論社, 1998
- 14) 社団法人海外運輸協力協会, 開発途上国の都市交通の現状と課題, 国別報告書2000
- 15) 大阪市立大学経済研究所監修, 中西徹・小玉徹[編]・新津晃一 アジアの大都市[4] マニラ, 日本評論社, 2001
- 16) 日本環境会議, アジア環境白書編集委員会編, 「アジア環境白書2000/01」, 東洋経済新報社, 2000.
- 17) 大阪市立大学経済研究所監修, 植田正孝・古澤賢治編, アジアの大都市 [5] 北京・上海, 日本評論社, 2002
- 18) Department of Traffic Management, Government of Nepal
- 19) Kathmandu Valley Vehicular Emission Control Project Report, 1993

---

## The Comparative study on Urban Transport and the Environment

By Yoshikuni KOBAYASHI, Mikiharu ARIMURA, Hideo NAKAMURA

---