

中国における自転車交通の現状とその改善方策

Current Issues, And The Means Of Improvement
Of Bicycle Traffic In China

張 綱* 天野光三** 中川 大*** 谷口 守****

By Gang ZANG, Kozo AMANO, Dai NAKAGAWA, Mamoru TANIGUCHI

In China, many problems caused by bicycle traffics, such as traffic jams, accidents, disordered parking or ignorance of red lights are now regarded as "Social Pollution". This paper looks into the characteristics and the problems of bicycle traffic, thus to introduce means of improvement in mixed traffic of bicycle and automobiles. The idea of making use of bicycle as subsidal transportation, as to assist improvement of public transportation is also mentioned.

1. はじめに

「自転車王国」といわれる中国の大都市において自転車は広く応用される主要な交通手段であり、中には自転車でのトリップ数が公共交通によるトリップ数よりも多い都市もみられる。このため、中国の大都市において発生する交通問題は他の国々の大都市の交通問題と違って、この数多い自転車を原因とするものが多い。具体的には、自転車交通量が特に多くなることによって、自転車の自動車車線への侵入、交通信号の無視、市内中心部の歩道と道路での駐輪が生じ、これによって道路交通渋滞、交通の混雑と交通事故の多発といった問題がみられる。また、これに伴って個人のモビリティが低下し、経済生産

性が損なわれ、都市の効率性が阻害される。特に北京や上海のような大都市では、主要幹線交差点におけるラッシュ時間での自転車交通量は1時間当たり1万台以上で、自動車が自転車の海の中を走行している状態だといえる。中国の都市問題を改善するためには、まず自転車交通問題を解決しなければならないと言っても過言ではないのである。

本研究では、このような中国における自転車交通の特徴と、自転車交通により生じる問題などを考察し、それに対する改良方策と今後の自転車交通が都市交通の中で果たす役割を検討する。

以下2. では中国における自転車交通の実状についてまとめる。次に3. では自転車交通が原因で中国の諸都市においてどのような交通問題が発生しているかを整理する。また、4. では自転車交通の改善方策について、①道路構造の改良、②総合交通システムの構築、③自転車交通の管理、制御という3つの観点から議論を行う。

2. 中国における自転車交通の実状

* 招聘学者 京都大学工学部 交通土木工学科
** 工 博 京都大学教授工学部交通土木工学科
*** 工 博 京都大学講師工学部交通土木工学科
****工 博 京都大学助手工学部交通土木工学科
(〒606京都市左京区吉田本町)

2. 1. 中国における自転車交通の特徴

中国における自転車交通の特徴を一言で述べるならば、その利用者が圧倒的に多く、都市交通の主要な交通手段である反面、自転車交通に対する方策が十分でないために様々な問題が生じていることである。ここではまず、中国における自転車交通問題の特徴を把握するために、中国と日本の自転車交通事情の比較を表-1に示す。

表-1 中国と日本の自転車交通の比較

	中 国	日 本 ¹⁾
トリップ全利用率	自転車 44.5% (1981年天津市)	二輪車 13.3% (1985年大阪市) (但し二輪車は自転車、オートバイ、バイクを含む)
走行位置	①道路の右側 ②道路に設けている自転車車線	①専用自転車車道 ②道路の左側 ③道路に設けている自転車車線 ④歩道 ⑤歩道に設けている自転車車線
交差点を通過の方法	①自動車と同じ信号によって制御される ②右折は赤信号でも通過できる ③直行、左行は自動車と一緒に通過する ④左折は一回で完成できる	①横断歩道に並ぶ自転車横断帯を渡る ②歩行者の信号に従う ③左、右、直行とも青信号に従わなければならない ④右折は二回で通過する

*中国の自動車走行車線は右側である。

また、中国における自転車交通の特徴を以下の5点にまとめる。

①自転車総台数の多さ³⁾

中国の自転車交通は90年の歴史を持つが、近年、自転車台数は急速に増加し、連続十年13%以上の増加率で伸びてきた。1979年には1,000万台であった生産量が1988年に4倍となり、1980年以来、中国の自転車保有量は世界一となっている。この結果1988年末には、自転車保有量は約3.3億台(全国)となり、これは平均3.3人当たり1台の自転車を保有している計算になる。

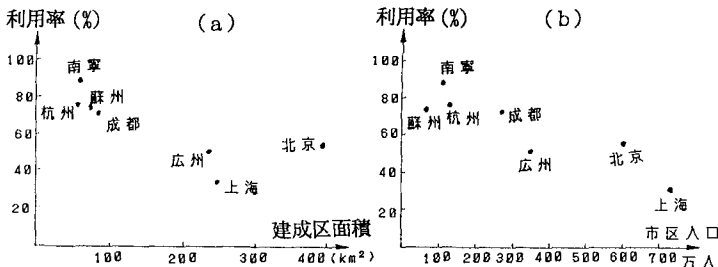


図-1 都市規模と自転車利用率*の関係
*自転車利用率=全交通機関でのトリップ数に占める自転車でのトリップの割合

②主要交通手段としての自転車

西側諸国にお

る交通の歴史を見ると、自転車交通が自動車交通より構成比の高かった時代が過去に存在している。現在でも表-2に示すように、先進諸国の

表-2 各国の自転車の保有量²⁾

	統計年度	保有量 万台	保有率 人/台
オランダ	1984	1,100	1.3
デンマーク	1984	350	1.4
ドイツ	1982	500	1.7
スイス	1985	3,500	1.8
西ドイツ	1985	8,729	2.1
日本	1984	9,500	2.4
アメリカ	1984	2,000	2.8
イギリス	1984	1,700	3.2
フランス	1988	33,312	3.3
中国	1989	1,400	4.0
インド	1982	1,460	8.6
ブラジル	1981	1,200	10.6
インドネシア	1980	4,150	16.8

中には自転車の保有量と保有率の高い国が見受けられるが、これはあくまで補助的な交通手段としての利用が中心である。中国では図-1に示すように、北京や上海等の大都市においては、自転車が主要交通手段によるトリップが30%~50%を占めている。この他の大、中都市では60%~80%にも上り、都市規模が小さいほど自転車でのトリップの割合は高い。

③自転車交通と自動車交通の混合

②で述べたように、中国の都市では自転車交通量が多いため、これがバス、乗用車、トラックといった通常の自動車と道路上で混合しているという大きな特徴がある。特に図-2のような分離帯を用いず、マーキングのみで自転車道路と自動車道路が分離されている場合にこの傾向は顕著である。

④時間的、空間的な集中度の高さ

自転車トリップの80%は30分以下、8km以下のトリップである。図-3に示すように、朝のラッシュ時は自転車は自動車よりピーク時間が15分~30分ほど早く、都市が大きいほどピーク時のずれは大きくなる。一日の自転車交通量の30%は朝ラッシュ時間に集まっており、PM9:30~AM5:30までの間の流量は一日流量の5%以下である。

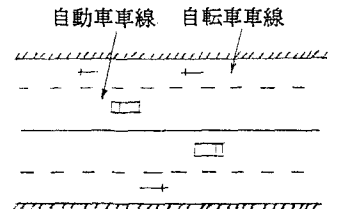


図-2 都市道路の車線の画分

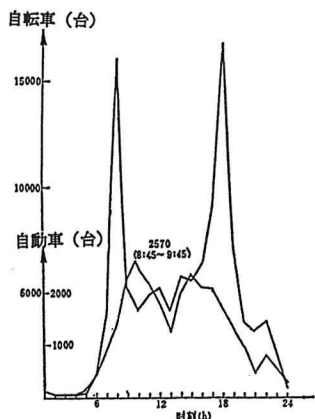


図-3 自転車自動車トリップの時間分布⁴⁾

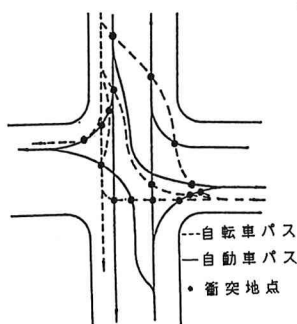


図-4 交差点で自転車自動車の衝突点⁵⁾

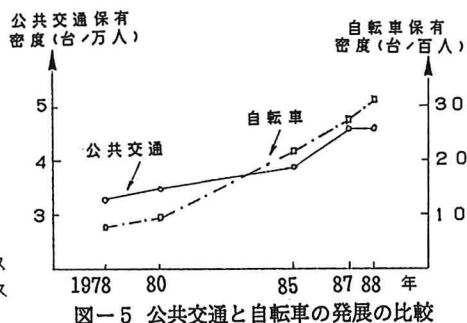


図-5 公共交通と自転車の発展の比較

⑤交差点における自転車交通の錯綜度の高さ

表-1に示したように、中国では自転車も自動車も右側通行であり、交差点において自転車は一段階で左折可能であるため、図-4に示すように平面交差点内で自転車と自動車の交錯する点が多く生じる。(写真-1、交差点で信号を待っている状況)。

2. 2. 自転車が広く利用される理由

自転車が中国の都市において広く利用されるようになった原因には、以下のようなことが考えられる。

①公共交通のサービス不足

1987年末において中国全土における424の都市で公共交通サービスが提供されている。トロリーバス、バスの数は合わせて約42万台で、年間の乗客輸送量は280億人回であった。図-5は全国公共交通の発展と自転車交通の比較である。大都市ではバスの平均走行速度が低く、また車内混雑がひどく、ラッシュ時で1m²当たり10~13人という

混雑例もみられた。このような状況であるため、公共交通は自転車交通と比べて、速達性、信頼性と便利性など点で優れているとは言えなくなっている。

②中国の都市形態

自転車による移動距離は通常8km以下であるが、その距離は中国の都市の面積とある関係がある。中国の中規模都市と多くの大都市はその市区(または建成区)の面積が一般的に100km²ほどである。中国の大都市の状態はまだ単都心であることを考えて、都心を中心として半径8kmの円をつくると、その面積は200.96km²となり、一部の例外を除きほとんどはその範囲内に収まっている。⁶⁾

③個人所得

1988年の統計によると、中国における就業者の平均年収は1500元(約5万円に当たる)であった。表-3に示すように、普通の中国人にとって、自動車はいうまでもなく、オートバイの購入も容易ではない。一方、表-4に示すように公共交通機関

表-3 私的交通機関

	値段(元)	円換算
自転車	200-300	0.7-1万
オートバイ	0.3-1.5万	10-50万
乗用車	8.0-20万	270-670万

表-4 北京における公共交通の料金⁷⁾

乗車券制				
非定期	均一区分		非均一区分	
	地下鉄	バス	バス、トロリバス	乗合バス
	0.3元 (10円)	0.1元 (3.3円)	0.05-0.25元 (2-9円)	0.5-2元 (17-60円)
定期	市区	3.5(元/月) (117(円/月))		
	郊外	4-5(元/月) (130-165(円/月))		
	地下鉄	10(元/月) (330(円/月))		



写真-1

も運賃が安いわけではない。公共交通に4年間乗り続けることを考えれば、自転車を買う方が安く上がることがわかる。

3. 自転車交通を原因とする交通問題

以上、2においては中国の都市における自転車交通の大量性を特に指摘したが、これに加え、自転車は本来機動性の強い乗り物であるとともに、自動車交通と比較して、その分散性も高い。このため、中国の都市部においては以下に整理するように、自転車交通を原因とする多くの交通問題が生じている。

①道路混雑、車両の速度下降

自転車と自動車の交通混合はお互いの車線が接していることによって、互いに大きな摩擦作用を及ぼし、車両の速度が下がる。北京市市政設計院の調査⁸⁾によると、自転車は分離帯を設けた道路を走行する場合に、平均時速が18.2 km/hであり、分離帯を設けてない場合に、平均時速が13.9 km/hになる。自動車、バスの交通混合による時速の下降はこれよりも大きなものになる。

②交差点の渋滞

平面交差点においては自転車と自動車は同じ道路空間を運行し、同じ信号機で制御するため渋滞が起こり易い。自転車は始動が速く、赤信号から青信号に変化する直前に飛び出すので自転車による自動車の渋滞を生じる。写真-2は北京市礼士路交差点で自転車が自動車と道を取り合う情景である。交差点の中には、その交通負荷が飽和近くなっているところも見られる。



写真-2

③交通容量の下降

混合交通による道路での速度の下降と交差点の渋

滞によって、道路の通行容量が下がる。例えば信号で制御されている交差点では自転車の妨げによって、通行容量が10%ほど損なわれるということである。

④交通事故の多発

道路ネットワークの不完備や道路幅が狭いといった状況の中で道路交通量が増加することにより、交通事故が多発している。1987年には全国の交通事故死者数は53,493人に上り世界一となった。現在世界に存在する自動車は5億台で、10人あたり1台ある計算になるが、中国ではこれが100人あたり1台で、自動車は世界保有量の2%しか存在しない。これにもかかわらず大量的な自転車交通によって、交通事故死亡人数は世界の1/7を占めているのである。また、

都市で起こった交通事故のうち自転車によるものは30~50%を占め、死亡事故に限ると50~70%にも上る。表-5から、全交通事故死者に占める自転車事故死亡者の占める割合は中国が最も高いことがわかる。

表-5⁹⁾各国に自転車事故の事情

	年度	死亡率*
中国	1987	30.2%
オランダ	1982	21.1%
デンマーク	1982	14.8%
マレーシア	1979	13.0%
日本	1985	10.4%
西ドイツ	1982	9.3%
イタリア	1982	7.5%
イギリス	1982	4.9%
フランス	1982	4.5%
カナダ	1982	2.4%
アメリカ	1982	1.9%

*自転車交通事故死亡率=自転車事故死亡人数/全交通事故死亡人数

⑤駐輪問題

自転車駐輪は大きな社会問題になっている。天津市の調査では、自転車駐輪面積は190万m²であり、このうち道路面積が150万m²(道路面積全体の15%)を占めている。北京市の調査によると、駐輪密集の地域には駐輪は道路の10~30%と、歩道の30~70%を占めているということである。特に商業地域では道路両側の歩道に駐輪がなされ、歩行者は自転車道を歩かざるを得ない状況になっている。この結果、自転車も歩行者のために自転車道を通れず、自動車車線に侵入している。

4. 自転車交通の改良方策

以上で述べたような様々な交通問題は「社会公害」と言われている。このため、中国では自転車工業の発展、自転車保有量の増加、自転車でのトリップな

どを制限すべきであるという議論がある。中国では、短期間で大規模な道路施設を整備したり、高速大容量輸送機関を整備することは、その国力及び国情から判断して不可能といえる。自転車交通は機動性、経済性などに利点がある上、自由度の高い交通機関であることは今後とも変わりが無いと考えられるため、自転車は公共交通の重要な補完機関として、今後とも増加していくことが考えられる。このような状況を考えると、自転車交通を如何に制限するかという議論よりも、自転車交通を取りまく状況を如何に改善し、その特長を生かしていくかという議論の方がより現実的であるといえよう。

以下では自転車交通の改善方策について、①道路改造の改良、②総合交通システムの構築、③自転車交通の管理、制御という3つの観点から議論を行う。

4. 1. 道路構造の改良

車両渋滞、交通事故といった問題は、道路構造が不十分であることによって生じた自転車と自動車の混合交通によってもたらされたものだと言える。これを解決するためには、自転車交通を混合交通から分離する必要がある。このような分離の方法にはハード的方法とソフト的方法が考えられる。ここではまず、表-6に示すような道路構造の改良による自転車交通の改善方策についてまとめる。

①分離帯法

徹底的に自転車と自動車を分離できるため、北京などの大都市では近年このような三幅道路の割合が多くなってきた。写真-3は北京市第二環状線の風景である。しかしこの方法は道路の全幅が広くないとならないので、道路の建築費が高くなる可能性がある。また、交差点での混合交通問題については別途案を講じる必要がある。

②独立な自転車道路システム

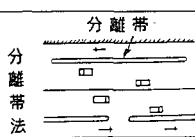
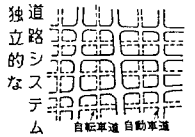
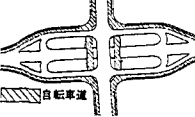
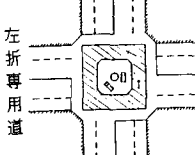
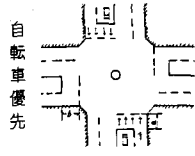
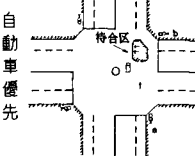
この方法は道路ネットワークの密度が大きく、自転車専用道路として利用できる支線道路がある地域に適用できよう。また交差点では可能であれば自転車用の簡単な立

体交差点を設けるか、信号で制御による平面交差点にする。平面交差点にしても④の場合に比較して交差点部の不安定性が小さいといえる。

③交差点改良

交差点での混合交通による混乱は、中国の都市における数ある交通問題の中でも最大の問題であるといえる。交差点での混合交通の分離のための有効な方法は、交差点の広さや各交通機関の交通量などの諸要因によつての違いによつて異なったものになると考えられる。

表-6 道路構造を改良の一覧表

分類	形 式	意 義
道 路	分離帯 	分離柵又は分離帯を用いて、自動車交通と自転車交通を完全に分離させる。
	独立路 的シ ス テ ム 	細街路を利用して、独立した自転車専用の道路システムを組み立て、混合交通流の分離を実現する。
交 差 点	立 体 	幹線道路の交差点で立体交差の形式を採用して、方向別の自動車交通をスムーズに流すとともに、混合交通流の分離も実現する。
	左折専用道 	舗装の色を変えることによって自転車専用の左折経路を設定し、自動車との衝突点を「鋭角交差」から「直角交差」に変え、自動車交通を妨げる程度を減少させる。
	面 面 自転車優先 	自転車の停止線は自動車の前に設定し、自転車専用の信号で優先的に通行させる。停止位置と信号の時間差の両方から自転車を優先する。
	自動車優先 	平面交差点で待合区を設定し、左折自転車流を一時そこに待機させ、自動車交通を妨げないようにする。この方法は左折自転車を二回で通過させる。

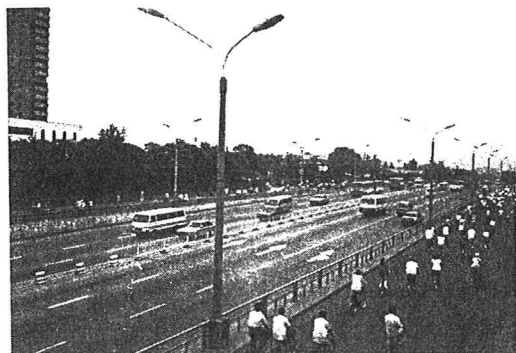


写真-3

(a) 立体交差

混合交通を分離という観点からは、最も有効な手段である。特に自転車交通を方向別に分離できるので、交差点容量と安全性が大幅に向上する。しかし高額な建設費と広大な土地を必要とするため、その採用は容易ではない。

(b) 左折自転車の専用道¹⁰⁾

直行自動車と左折自転車との交差（衝突点）はまだ残されているが、元の「鋭角交差」を「直角交差」に変えることによって安全性を高めている。しかし、自転車の走行距離が増加した点では問題がある。この方法は左折自転車の交通量が少ない場合に限り適用が可能である。

(c) 自転車優先法

自転車は始動が速く、いつも前へ割り込もうとする特性を逆に生かそうとする方法である。自転車の停止線を自動車の停止線の前に作った上で、自動車の青信号の前に自転車だけを通行させる青信号を秒間表示する。（ここで、距離 a 、 b と時間 t の長さは自転車自動車の交通量と交差点の広さによって決める。）この方法は自動車交通量より自転車交通量がずっと大きい交差点に適用できる。特に自転車のピーク時において利用すれば効果が著しい。

(d) 自動車優先法

広い交差点で自転車交通量が自動車より小さい場合に適用される。自転車は信号 a が青になると、自動車と一緒に直行する。左折自転車は設定しておいた「待合区」で止まって、信号機 b が青になったら

左折通行する。この方法で直行自動車と左折自転車の交差を除けられる。この方法は(b)と同様、左折自転車交通量が割合に少ない場合に適用できる。

4.2. 総合交通システムの構築

自転車は個人所有の私的交通手段であり、徒歩より速く、ある程度の荷物を積み、手軽で、自由度が高い。このような特性から、自転車は都市乗客輸送システムの補助交通手段として理想的である。しかし、自転車交通量の増加に伴って主要道路及び交差点などの交通混乱と交通渋滞は慢性化し、バスなどの公共機関の利便性や信頼性は著しく阻害され、交通容量の低下と交通事故の増加という「悪循環」が生じている。この直接の原因は都市部の交通需要が増加する一方、交通施設の拡充が立ち遅れているためである。

表-7 各都市の公共交通の比較⁷⁾

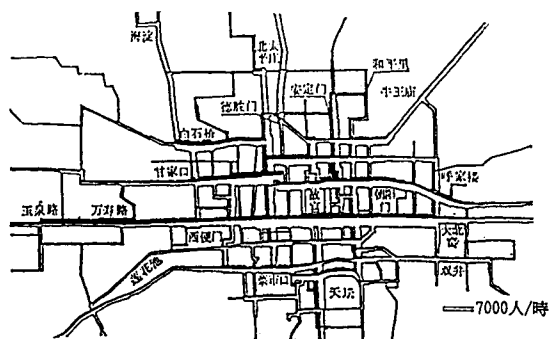
都市名	項目 人口 (万人)	面積 (km ²)	地下鉄		バス	
			線路(km)	輸送量	線路(km)	輸送量
北 京	607.7	2701.2	41.0	3.0(億人)	2275	30.8(億人)
上 海	732.7	353.5	0	0	15780	55.4(億人)
広 州	349.1	1443.6	0	0	2053	7.9(億人)
天 津	562.2	4276.3	9.0	0.7(億人)	2931	8.0(億人)
成 都	273.7	1404.0	0	0	1918	5.0(億人)
東 京	816.0	601.0	205.8	24.2(億人)	---	---
大 阪	264.8	211.0	99.1	9.2	---	---
西ベルリン	203.4	480.0	98.6	2.9	1035	4.0(億人)

表-7に示すように、中国で地下鉄があるのは北京と天津の二つの都市のみで、一般の都市でマストラといえば路面バスのことになる。中国の都市交通問題には道路混雑、バスの運行が大量の自転車交通に妨げられるため、公共交通のサービスレベルが低下していることは既に述べたが、これにも増して大量の交通需要と輸送力の供給との間に大きなギャップが存在するということが最も基本的な問題である。

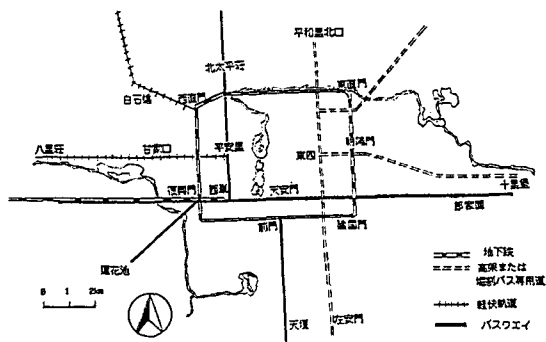
一般に、地下鉄の1時間当りの輸送能力は3万～6万人で、バスの3000～6000人の10倍と言われている。また、乗り降りに要する停車時間や、信号待ちなどの時間まで含めて考えると、地下鉄の「表定速度」が特に速いことも事実である。このため中国の大都市ではいくつかの地下鉄開発計画が進められている。中国での地下鉄の工事費は通常1.3～1.5億円/kmである。このように都市高速鉄道の建設は巨額の投資を必要とし、運営費用も高いた

め、中国政府にとって乏しい財源を鉄道建設に投入することは財政的な観点から容易ではない。

このような地下鉄などの高速鉄道の建設に対して、中量輸送システムを導入したり、バスウェイ（バス専用道路）などのより低いコストの代替手段を採用し、短期間で効果をあげることが望ましいとかがえる。ここでは北京市の例を取り上げて説明する。北京の公共交通の状況は表一七に示され、朝ラッシュ時の旅客流動図は図一六である。100～200kmの地下鉄計画が10年前に既に立てられていたが、財源不足のためにまだ1kmしか完成していない。以上のような経緯から、道路の混雑や交通渋滞を緩和するために、軌道または無軌道の中量輸送システムの導入するのが時間的、建設費的にいずれも地下鉄より現実だと考えられる。特に北京市の環状線道路と長安街通りなど80～120mの幅広い道路をもっと有効に活用する必要があると考えられる。以上のような考えをもとに、北京市において新しい交通システムの提案を図一七のように行う。



図一六 北京市区公共交通の旅客流動図¹¹⁾(AM7:00-8:00)



図一七 新交通機関計画の提案

現在、特急バス、区間バス（交通需要に応じてバ

スの運行区間を変える運行方式）等の運行制度を実施している。また、バス優先法として商業区域の道路でバス以外の車両の通行を禁止している例もある。しかし、既存の交通機関をより効果的に運用するためのバス優先レーン、バス優先信号等の交通制御の強化、バスターミナルなどの交通施設の整備は十分に行われていない。特に自転車交通量を減少するために、自転車とマストラの乗換の利便性を改善し、バスターミナルあるいは大量輸送機関の乗降所に自転車置き場を整備を行う必要もあると考えられる。

4.3. 自転車交通の管理・制御

3. でも述べたように自転車交通事故を防止する必要性は中国においてたいへん高いことがわかる。以下では①自転車交通の管理、②安全意識の強化と安全教育の普及、③自転車交通制御の強化という観点から自転車交通の改善について検討を行う。

①自転車交通の管理

自転車は交通弱者と見成し、保護の政策を取るべきである。しかし、これと同時に自転車が都市交通の秩序を乱さないように管理をしていくことも事故防止の上から重要であるといえる。ただ、自転車は自動車と比べて機動性が強いため交通管理と制御は困難である。また、自転車は走行軌跡が蛇行し、走っていないと倒れるので停車を極力避ける傾向にある。実際に、交差点や渋滞になった道路で、止まるのが面倒だから多少スピードを落とすにせよ、止まらずに走る自転車が数多く見られる。これを中国では自転車の「擠」、「鑽」の特性と呼んでいる。（擠(ジイ)：割り込む、押し退けるの意。鑽(ザン)：うがつ、食い込むの意。）

一方、自転車の利用者は一般に都市人口の20～50%を占めており、都市人口の0.02～0.04%しか占めない交通警察によってなかなか管理しきれないという面がある。交通需要の増加に従って、交通規則の違反はまだ増えると思われるため、自動的な監視施設や先進的な管理手段の導入を考えていく必要もあろう。

②安全意識の強化と安全教育の普及

表一八から、交通死亡事故は、郊外、幹線道路において頻発していることがわかる。幹線道路では車の速度が速いために交通事故の死亡率が高くなって

表一 8 北京市に交通事故死亡者の内訳(1985)

死亡 比率			死亡 比率		
主要幹線	377	49.7%	郊 外	402	53.0%
準 幹 線	217	28.6%	都市周辺	263	34.7%
交 差 点	163	21.5%	中 心 部	94	12.3%
細 街 路	2	0.2%			
合 計	759人	100%	合 計	759人	100%

いる。これに対し、郊外では車の密度が高くないが、交通利用者の安全意識が低いために事故が発生していると考えられる。交通量の多い都市中心部における交通事故の回数と負傷者の人数は都市周辺、郊外とほぼ同じで、30%ぐらいである。

自転車は「弱者」としてのみ存在するのではなく二重性を持っている。大都市の中心部で自転車交通は自動車車線に侵入し、群がって進行し、信号を無視し、自動車と「争行搶道」をして、まるで都市交通の中の「強者」としてに振舞っている。(争^{ツウ}):争う、取り合うの意。搶^{ツウ}):かすめ取る、争い合うの意)自転車の利用者への自転車交通規則、安全常識の確立、教育は未だその重要性に反して徹底されておらず、今後の大きな課題である。

③自転車交通制御の強化⁶⁾

既に中国は自動車制御のための信号システム等を外国から導入し、実際に適用している。これに対し自転車交通の制御はまだ十分に行われておらず、国家の第7次5ヶ年計画として独自の交通制御システムも開発しようとしている。この新システムでは、従来の自動車交通モデルに加えて自転車に対する交通モデルを考慮し、シミュレーション結果を信号制御に役立てようとするものである。現在までの自転車交通事故のデータ分析から、大部分の事故は自転車の左折時に発生していることが知られているため、この新システムでの制御の重点は左折自転車に置かれている。具体的には、交差点で自転車が左に曲がるのを禁止するか、信号制御に左折自転車のための青時間を増加することが考えられている。

5. おわりに

以上のように、本研究では中国における自転車交通の特徴を整理するとともに、その問題点について考察を行った。また、その改善方策についてもいく

つかの観点から具体的な提言を行った。

自転車は本来利便性が高く、省エネルギー、無公害の交通手段であり、補完的な交通手段として、すばらしい乗り物だと考えられる。今後は交通工学の知識を利用して、自転車交通の混雑緩和を計り、事故の減少を目指すとともに、管理制御システムの強化、公共交通のサービス水準の向上などを通じて総合的な交通システムの確立を目標とする必要がある。

参考文献

- 1) 自転車道路協会「自転車道路必携」1985
- 2) 自転車道路協会「自転車道路資料要覧」1986
- 3) 国家统计局「中国統計年鑑」1989
- 4) 任福田「交通工程学導論」中国建築工業出版社 1987
- 5) 自転車道路協会「自転車道の計画と設計」1988
- 6) 楊東援「中国での自転車交通の問題」1989
- 7) 「中国城市公共交通手冊」1988
- 8) 北京市市政設計院「城市道路交通研究(八) 北京非機動車車線自転車 通過能力調査」
- 9) 「交通管理参考」第2期
- 10) 段里仁「道路交通安全手冊」中国当案出版社 1988
- 11) 鄭祖武「城市道路交通」人民交通出版社1984
- 12) 段里仁「北京市交通事故分析及其対策研究」交通工程1896.8