

バングラデシュ・クルナ市における パラトランジット運行と交通行動特性の実態

中道 久美子¹・花岡 伸也²・Dhrubo Alam³

¹正会員 東京工業大学助教 環境・社会理工学院
(〒152-8550 東京都目黒区大岡山2-12-1)
E-mail: nakamichi@ide.titech.ac.jp

²正会員 東京工業大学准教授 環境・社会理工学院
(〒152-8550 東京都目黒区大岡山2-12-1)
E-mail: hanaoka@ide.titech.ac.jp

³非会員 東京工業大学 (〒152-8550 東京都目黒区大岡山2-12-1)

首都と比較して公共交通が未整備または利用頻度が低い中規模都市では、パラトランジットが人々の足として重要な交通手段となっている。しかし、その実態は十分に把握されておらず、運営者側・利用者側の両方の観点から整理しておくことが重要である。そこで、本研究ではバングラデシュのクルナ市を対象に、1) 文献調査と現地インタビュー調査により都市内移動に使用されているパラトラの特性を整理すること、2) パラトラ運転手に対するインタビュー調査とパラトラ利用者に対するトリップ特性調査を通じてパラトラの利用実態を把握することを目的とする。調査結果から、規制に反してBattery bikeが普及しており、全トリップの37%を占める一方、組織的な運行はされておらず、運転手の収益性は高いものの1日あたり負担額も多いことが分かった。

Key Words : paratransit, association, driver, travel behavior, Khulna, Bangladesh

1. はじめに

アジアを始め世界には人口50~150万人程度のいわゆる中規模都市が数多く存在し、さまざまな都市交通に関わる問題を抱えている。アジアの中規模都市では、都市交通計画を検討するにあたって、それらの都市に根ざした地域交通であるパラトランジット（以下、パラトラ）の存在を無視することはできない。パラトラの定義は必ずしも確立していないが、路線や運行ダイヤが固定された公共交通と、自家用車やバイクのような私的交通機関との中間に位置づけられる交通システムと考えられることが多い。ルート、運行形態、料金、組合運営状況、車両技術、利用者特性等の面において、アジア各都市のパラトラは多様であり、各国各都市の社会・経済構造と切り離せないものとなっている。

アジアのパラトラに関する研究としては、労働者の雇用機会の重要性を指摘したもの¹⁾、公共交通のフィーダーとしての有用性を示したもの²⁾等がある。本研究で対象とするバングラデシュにおいては、利用者の選好・行動分析^{3,4)}も行われている。いずれも首都を対象とした研

究がほとんどであり、中規模都市における研究蓄積はない。また、アジアのパラトラについて広く調査した研究としては、数多くの文献から国を横断してパラトラの特性を体系的に整理し、その発展経緯と運行実態から、新たにLAMAT (Locally Adapted, Modified and Advanced Transportation)として定義づけた研究⁵⁾も存在する。アジア各国の首都では都市交通マスタープランが策定され、既に公共交通が発達した都市もある一方で、中規模都市では公共交通が未整備または利用頻度が低い都市が多い。首都と比べると経済発展も遅いため、低・中所得者が一定程度存在し続ける可能性が高い。そのため、中規模都市では今後もパラトラが主な交通手段として利用され続けると考えられ、その実態を運営者側・利用者側の両面から把握しておくことが重要である。

以上を踏まえ、本研究では、アジアの中規模都市であるバングラデシュのクルナ市 (Khulna) を対象に、1) 文献調査と現地インタビュー調査により都市内移動に使用されているパラトラの特性を整理すること、2) パラトラ運転手に対するインタビュー調査とパラトラ利用者に対するトリップ特性調査を通じて、運営者側・利用者側の

両方の観点からパラトラの利用実態を把握することを目的とする。

2. 研究方法

(1) 研究対象都市の概要

本研究の対象都市であるクルナ市は、バングラデシュで3番目に人口が多い都市であり、首都ダッカより南西方向に375km離れた場所に位置する(図-1)。ルプシヤ川とバイラブ川に接し、その水運を利用した取り引きにより都市が発達した。市(Khulna City Corporation)の面積は64km²であり、5つの区(Thana)と31の地区(Ward)から成る(図-2)。南北に長い形状をしており、南に中心市街地、北に工業団地がある。市の統計によると、人口は約751,230人(男性390,690人、女性360,540人)、世帯数は177,852世帯である。市内の事業所数は343、従業者数は19,253人である。総道路延長は243km、うち舗装道路は158kmである。都市間交通として、鉄道、都市間バス、都市間水運の路線が通っており、市内には2つの鉄道駅と3つのバス路線、3つの栈橋が置かれている。首都ダッカ市のパラトラとしてはRickshawが主流であるが、クルナ市ではBattery bikeも多く利用されている。その主な理由の一つは、南に約50kmの位置にモングラ港が存在するためと言われる。ほとんどのBatteru bikeは、中国からこの港を経由して安価で輸入された。

(2) 調査方法

本研究の調査対象都市であるクルナ市は、中規模都市であり、文献が少ない。そこで、英語およびベンガル語の文献に基づき、複数の文献の情報から総合的に判断して、各交通手段の概要をまとめた。特に、クルナ市のパラトラとして特徴的であるBattery bikeに関しては、新聞記事を中心にその歴史を整理することとした。

実態調査にあたっては、運営者側としてパラトラ運転手に対するインタビュー調査を、利用者側としてパラトラ利用者に対するトリップ特性調査を行った。調査期間は2015年12月5日～12日であり、15人の現地調査員の協力を得て調査を実施した。パラトラ運転手調査は3地点、利用者トリップ特性調査は52地点で行い、それぞれ182、1,860のサンプルを得た。有効回答数はそれぞれ、180、1,533である。

3. 研究結果と考察

(1) クルナ市の都市交通手段の整理

クルナ市において利用されている交通手段を整理する

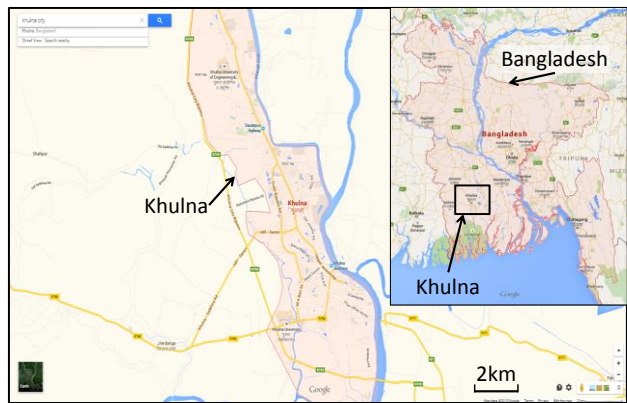


図-1 クルナ市の位置

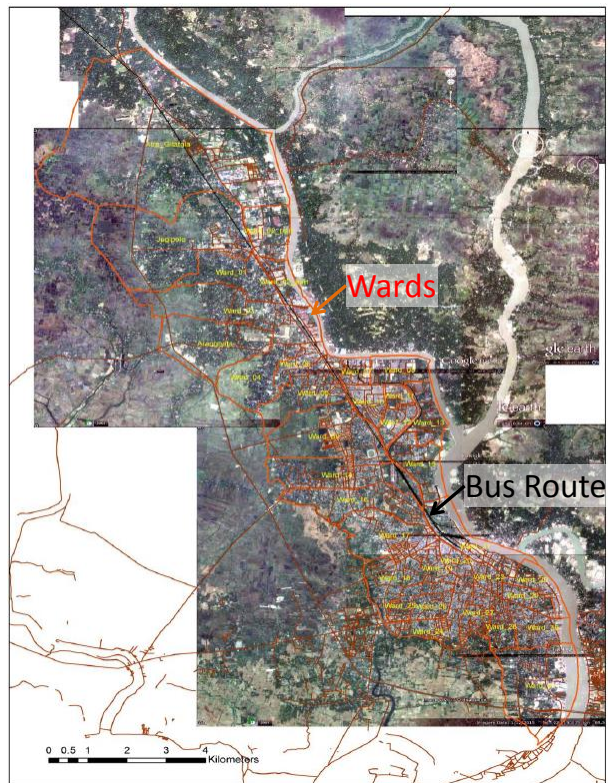


図-2 クルナ市におけるバス路線と地区区分

表-1 クルナ市における交通手段と概要

交通手段	輸送力 (人/台)	燃料	台数 ^{注1} (台)
バス	52	軽油	20
パラトラ	Battery bike	電力	683
	Autorickshaw	軽油/ガソリン	[159]
	Rickshaw	人力/電力	10,606 [1,609]
	Van	人力/電力	1,690 [1,184]
自動二輪車	1-2	ガソリン	-
自動車	4-10	ガソリン	-
自転車	1	-	-
徒歩	-	-	-

注 1: 括弧無しは登録台数, 括弧有りは未登録台数. 2002～2004年の統計による。ただし、Battery bike は実際には20,000～25,000台とも言われ、正確な数値は把握されていない。

と、表-1のようになる。パトトラは4種類あり、輸送力、燃料ともに多様である。このうちAutorickshawは、現地では後述する製造社名を取ってMahindraと呼ばれている。

唯一の大量輸送機関はバスで、1963年に導入されたが、現在も1路線（南のRupshaから北のFutolaまでの26停留所、22km）のみで、1日往復37本（うち2階建てバス2本）が運行されている。運賃は初乗り5Tk（1Tkは約1.3円）、最長区間でも25Tk程度と最も安価だが、定時性が確保されておらず待ち時間は平均19分と長く、安全性・快適性も低いため、バスの分担率はトリップ全体の僅か6%である⁹。バスの車両の写真を図-3に示す。学生運賃は一般客より安く、固定運賃5Tkの場合も多く、年間1,000Tkの平日定期券もあるため、主にクルナ大学等の大学生の足として利用されている。

a) Battery bike

近年、クルナ市で急増している交通手段である（図-4）。前述の通り中国から輸入されて広まったが、現在はエンジンと主なボディ部品のみが輸入され、他の部品は現地調達されて組み立ても行われている。Battery bikeが普及したもう一つの理由は、初期投資（車両購入費）が12万～16万Tk、ランニングコストが1日あたり140Tkであるのに対し、収入は1日あたり700～800Tk程度と、収益性が高いため、この業界に参入する人や運転手になる人が多いことと言われる。登録料金やルート通過料金等の料金も発生しない。正確な台数は把握されていないが、2014年には17,000台に達したという情報もあり、自動車保有人数が2%のみで、徒歩の分担率が50%であるため⁷、Battery bikeを始めとするパトトラの需要が高い状態が続くと推察される。

その台数の多さから、他の交通手段やBattery bike同士の競争が激しくなっており、運賃が安くなっている。最小運賃は5Tk、最大でも20～25Tk程度である。輸送人員は運転手を除いて1台あたり5人で、乗客が輸送人員に達するまで待つ相乗り方式だったが、最近では5人に達していなくても運行している。距離が短く、最小運賃を払わない乗客でも断らずに乗せている状態である。

ルートは固定されておらず、高速道路のいくつかの区間を除く全ての道路で運行されている。主要ルートは大規模交差点や業務地区、工業団地、住宅地を結ぶものである。それらは市内に26地点あるが、停留所としては定められておらず、運転手は自由な場所で乗客を待ち、運行スケジュールを調整している。クルナ市公社（Khulna City Corporation: KCC）およびクルナ市開発局（Khulna Development Authority）は、かつてBattery bikeの登録手続きを定めることを試みた（図-5の左）が、この手続きを通じて登録された車両は千台に満たない程度だった。他の組織や協同組合もいくつかの公式な登録証を付与することを試みた（図-5の右）が、これらも失敗に終わった。



図-3 バスの車両



図-4 Battery bikeの車両



図-5 Battery bikeに対する組合による登録証（左）とKCCによる登録証（右）

そのため、新規参入する運転手は事務書類や規定を要求されることはなく、Battery bikeの正確な台数は把握できないままになっている。

また、法律上はBattery bikeが公道を走行することは禁止されており、Battery bikeを含む速度の遅い車両は高速道路上を走行することが禁止されているため、公式な交通手段としては認識されていない。しかし、交通需要の増加と個人・団体による政治的・商業的圧力の結果、これらの法律は無視されている。その一方で、いくつかの影響力のある政治組織や他の交通手段の組合、法執行機関はBattery bikeの運転手や運営者から賄賂を受け取る代

わりに、車両を隠すための違法の車庫を提供している。

運転手に関しては、運転免許を持っていない、運転経験がない場合がほとんどである。例えば、Khalishpur 工業団地では、企業の衰退により賃金が支払われなくなり（生産が止まり労働時間がなくなると賃金がゼロとなるため）、多くの人フルタイムまたはパートタイムの Battery bike の運転手となった。現状では他の小売業や飲食店より収入が高いため、Battery bike の事業に参入する人が多い。前述の Battery bike 車両の一部部品製造、組み立て、修理、改造でも雇用が創出され、車両組み立て業者へのインタビューによると、月に 30~40 台程度販売されている。

b) Autorickshaw

現在、クルナ市内ではおよそ千台の Autorickshaw が走行しており、そのほとんどは購入後 1 年以内の新車両である。古い車種は輸送人員 5 人で、インドの Bajaj 社から輸入されクルナ市で組み立てられていたが、2015 年からはインドの Mahindra 社製造の輸送人員 6 人の新車両への入れ替えが進んでいる。車両購入費は Bajaj 社製が 35 万 Tk、Mahindra 社製が 50 万 Tk と高額だが、前者は燃料がガソリンでおよそ 96 Tk/L であるのに対し、後者は燃料がディーゼルで約 68 Tk/L と燃料費が安価であることが、主な導入理由である。

主要な停留所は 18 地点あり、バス路線沿いにルートが決められている点以外の運行形態は、Battery bike と同様である。

c) Rickshaw/Van

Rickshaw と Van (Rickshaw van と呼ばれる) は、ともに三輪の人力車で、Rickshaw は屋根付き、Van は屋根無し（荷押し車の上に座るための板を乗せたもの）である。正確な実走行台数は把握されていないが、運行事業者や運転手への調査によると、Rickshaw は 7,000~10,000 台である。Van は主に郊外で利用されており、台数の情報はない。Rickshaw は相乗りではなく Door-to-door で運行されている一方で、Van は相乗りで Door-to-door で運行されていないため、運賃は Rickshaw より少し安く設定されている。

Rickshaw の最小運賃は約 10 Tk で、現在では km あたり運賃で比較してもパラトラの中で最も高額となっている。他のパラトラと競合させるため多くの Rickshaw や Van は動力化されているが、安全性の面で課題が残っており、他のパラトラの利用が増加している。

(2) 運営者インタビュー結果

経済的な調査項目に関しては、調査対象となった運転手のうち、約 90% は 1 日あたり収入が 1,000 Tk 以下である（図-6）。全体の約 70% が Battery bike の運転手である（図-7）。約 80% は車両を保有せず、運営事業者から借りていることが分かった（図-8）。約 85% は専業で、運転手

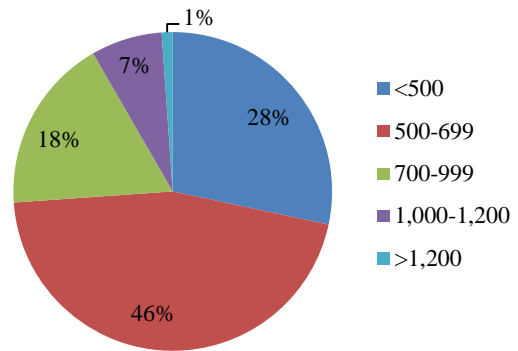


図-6 1日あたり収入区分別の運転手割合 (N=180)

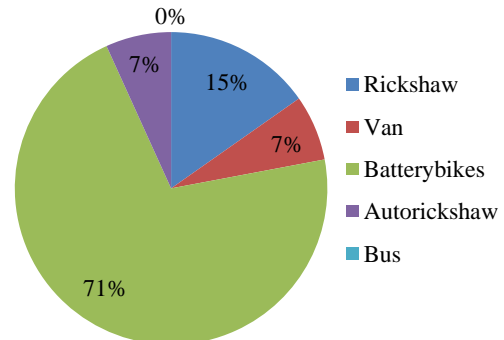


図-7 交通手段別の運転手割合 (N=180)

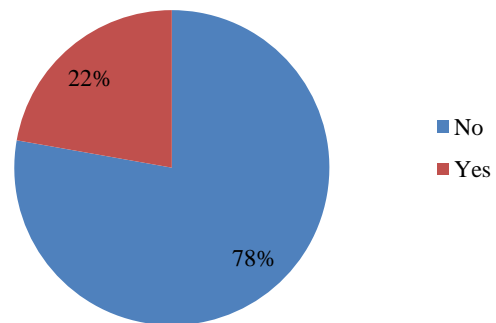


図-8 車両保有有無別の運転手割合 (N=180)

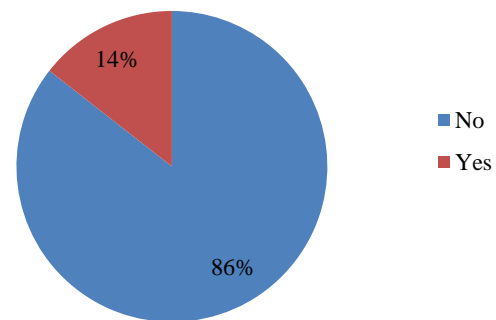


図-8 他の収入源の有無別の運転手割合 (N=180)

の収入だけで生活している（図-8）。次に、図-9に1日あたり車両貸借料の割合を、図-10に1日あたり燃料費の割合を示す。Battery bike のバッテリー費用は運営事業者が負担する場合も多く、バッテリー費用も車両貸借料に含まれているため、約 50% の運転手がバッテリー費用を負担していないことが明らかになった。運転手がバッテリー

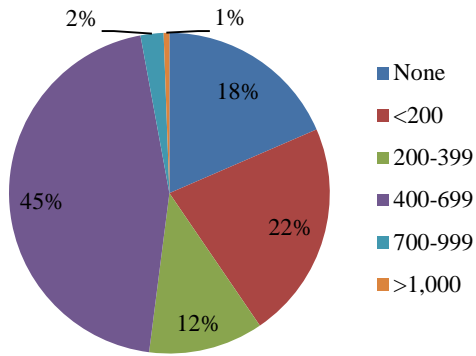


図-9 1日あたり車両貸借料区分別の運転手割合 (N=180)

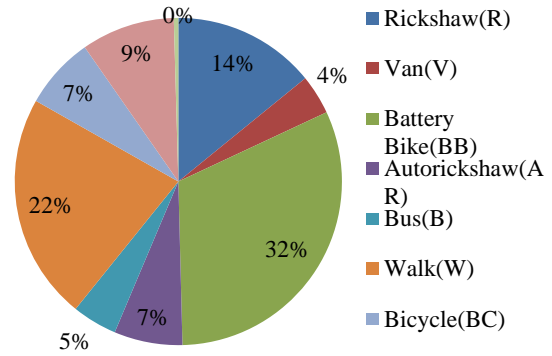


図-12 単独交通手段の場合の交通手段分担率 (N=1,128)

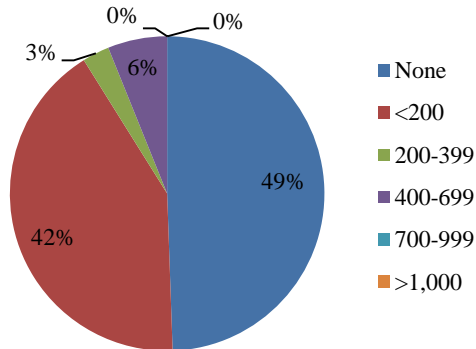


図-10 1日あたり燃料費区分別の運転手割合 (N=180)

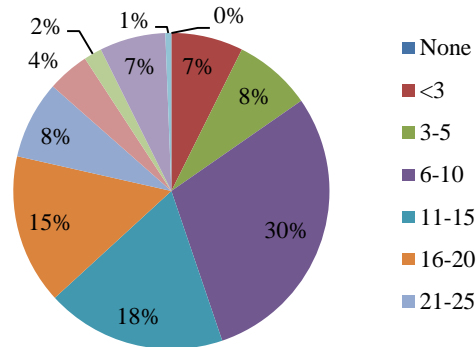
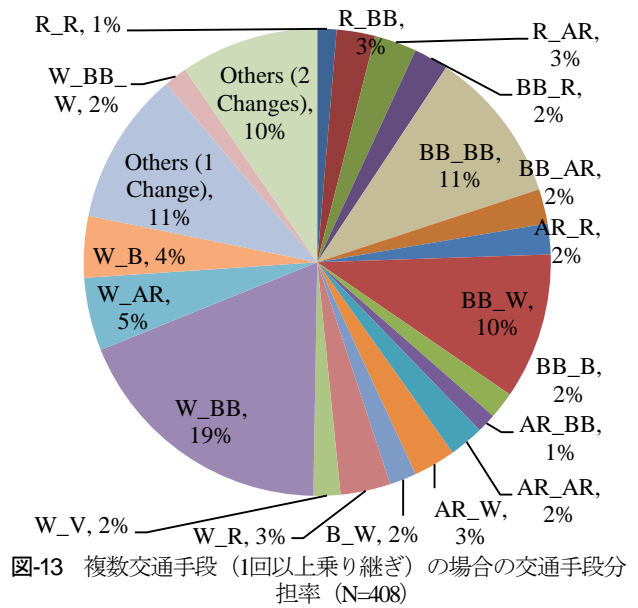


図-8 車庫台数別の運転手割合 (N=180)



(2) 利用者トリップ特性調査結果

調査実施日の交通行動について調査した結果、単独交通手段による移動が74%を占め、22%が1回乗り継ぎ、残り4%が2回以上の乗り継ぎを行っていることが分かった。図-12に、単独交通手段による移動の場合の分担率を示す。最も分担率が高いのはBattery bikeで、次に徒歩とRickshawが多く、その他の交通手段は32%程度である。図-13は、1回以上の乗り継ぎを行った場合の交通手段の組み合わせで分担率を集計した結果である。分担率の高い組み合わせは、W_BB（徒歩→Battery bike）、BB_BB（Battery bike→Battery bike）、BB_W（Battery bike→徒歩）である。多くの場合に、乗り継ぎを行った場合の1つの手段は徒歩、Rickshaw、Van等の非動力交通手段であり、それらの交通手段は主にアクセスまたはイグレスに利用されていることが分かった。

移動目的別の交通手段分担率を図-14に示す。最も移動時間の長い交通手段を代表交通手段と定義して集計した。ただし、前述の通り徒歩等はアクセス・イグレスとして利用されているのに対し、BB_BB（Battery bike→Battery bike）の組み合わせの場合は同手段の乗継であり

一費用を負担する場合も、1日あたり200Tk未満であり、ガソリンを燃料とする場合と比べて極めて安いことが分かった。一方で、車両貸借料は非常に高く、約半数は1日あたり400~700Tk支払っている。

その他の調査項目に関しては、6~20台分の車庫を保有する運営事業者が半分以上を占めている（図-11）。Autorickshawの運転手は以前に運転経験がある場合が多く、運転免許を保有している運転手もいた。市内には北部（Daulatpur）と南部（Rupsha）の2つのAutorickshaw組合が存在し、ルートと運賃を決定している。それに対し、Batteri bikeの運転手は運転経験が乏しく、運転免許も保有していない人が多いことが本研究でも確認された。運転手間や運営事業者間の協同組合は多く存在するものの、どの組合も運賃決定やルート選択を管理できるほどの組織ではないことが明らかになった。

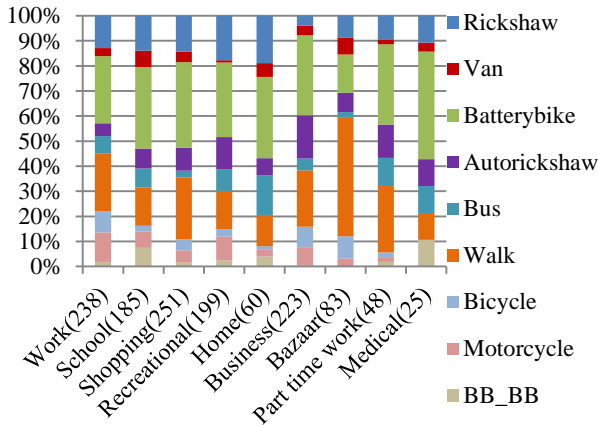


図-14 移動目的別の交通手段分担率

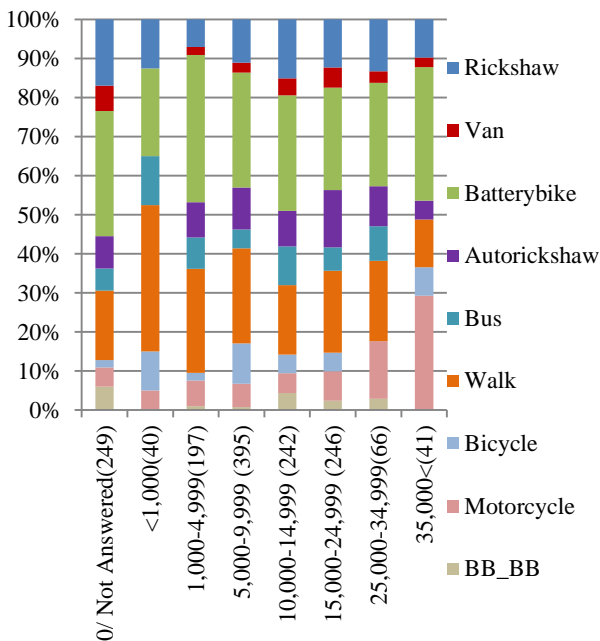


図-15 世帯収入区分別の交通手段分担率

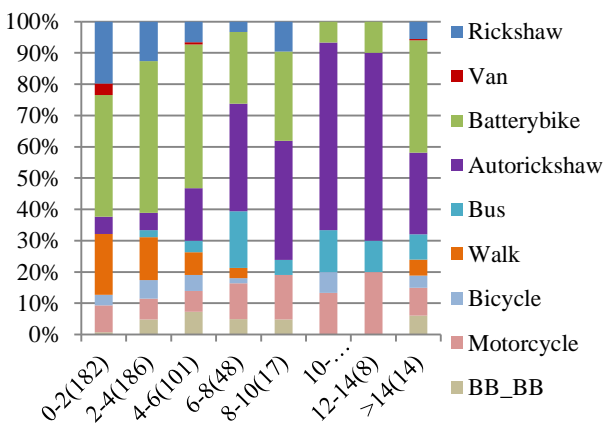


図-16 移動距離帯別の交通手段分担率 (ゾーン間移動のみ)

特徴的であるため、区別して集計した。まず、括弧内のトリップ数を見ると、通勤、通学、買い物、娯楽、業務

目的の移動が多いことが分かる。各目的の交通手段分担率に着目すると、Bazaar (食料品店でも買い物) が目的の場合は徒歩が多くを占めており、近くの食料品店に徒歩で行っていることが分かる。それ以外の目的では、Battery bikeが約30%を占めることが示された。

世帯月収区分別の交通手段分担率は、図-15の通りである。世帯月収の少ない人、特に1,000Tk未満の場合は徒歩の分担率が高い傾向にある。それに対して、高所得者の場合は自動二輪車の分担率が高い。なお、249人は収入の項目に対して無回答であったため、回答した人も実際の収入と異なる答えをしている可能性もあることに注意が必要である。

移動距離帯別の交通手段分担率を図-16に示す。回答者は発地、着地の地点名を回答しているため、それをゾーン (31Wardsに域外ゾーンを追加) 別に集計し、ゾーンの幾何学的重心間の距離をGISを用いて計算して使用した。この結果を見ると、4kmまでは徒歩の分担率が高く、6kmまではBattery bikeの分担率が高く、6km以上ではAutorickshawの分担率も高くなることが分かった。

4. おわりに

本研究では、アジアの中規模都市の一つであるバングラデシュのクルナ市を対象に、文献調査と現地インタビュー調査を基に各交通手段の概要をまとめた上で、運転手側・利用者側の双方への調査を通じ、パラトラの運行形態と利用特性の実態を把握することができた。

クルナ市において、パラトラは登録制度が不十分で、実際の台数は正確に把握されていないものの、政府の規制に反してBattery bikeが非常に普及している特徴が明らかになった。その理由としては、バングラデシュの中でも中国から車両を輸入する際の港湾が近いという歴史的経緯とともに、競争による運賃低下が利用者数を伸ばしていることが挙げられる。

運営者側の観点からは、前半の文献調査と事前インタビュー調査では、ランニングコストが安いわりに収入が多く収益性が高いという情報が得られていた。しかし、後半の運転手インタビュー調査からは、1日あたり収入が1,000Tk以下の場合がほとんどであるのに対して約半数は1日あたり400~700Tkの車両賃借料を支払っており、毎日の支払いも多いことが明らかになった。また、Autorickshawは南北2つの組合が存在しルートや運賃をコントロールしている一方で、Battery bikeは小規模な組合は存在するものの未発達で、組織的な運営はされていないことが分かった。

利用者側の調査からは、単独交通手段のトリップ (74%) のうち32%がBattery bike単独の分担率であり、ま

た、乗り継ぎを含むトリップ (26%) のうち52%が Battery bikeを組み合わせた分担率であり、両方を合わせると、全体の37%を Battery bike利用トリップが占めることが分かった。さらに、Battery bike利用トリップのうち8%は、Battery bike同士の組み合わせである。移動目的別では、近距離移動の Bazaar 目的を除く全ての目的で Battery bikeの分担率が高く、世帯月収別では、全ての区分で Battery bikeの分担率が高い。しかし、移動距離大別では、6km以上で Battery bikeの分担率が低く Autorickshaw が優勢となることが明らかになった。Autorickshawは2つの組合によりルートや運賃が決められているのに対し、Battery bikeは組織的な運行管理がされておらず、長距離では高額な運賃を請求される恐れがあるためと推察される。

市内移動手段としては唯一の公共交通であるバスに着目すると、全体として分担率が低いものの、時間制約の緩い帰宅目的や長距離の移動では比較的分担率が高くなっており、定時性の確保等の質の改善が必要と考えられる。ただし、現状でもバスは1路線しかなく、中規模都市では本研究のような交通行動の実態把握自体が不十分であり、即時的な公共交通導入は困難であることから、パラトラの主要移動手段またはフィーダーとしての利用は今後も重要であろう。

謝辞：本研究は、科学研究費補助金（課題番号15H02632）の支援を受けて実施した。記して謝意を申し上げる。

参考文献

- 1) Etherington, K. and Simon, D. (1996) Paratransit and employment in Phnom Penh -the dynamics and development potential of cyclo riding, *Journal of Transport Geography*, Vol.4 (1),pp.37-53.
- 2) Satiennam, T., Fukuda, A. and Oshima, R. (2006) A study on the introduction of bus rapid transit system in Asian developing cities -A case study on Bangkok metropolitan administration project, *IATSS Research*, Vol.30 (2), pp.59-69.
- 3) Rahman, M.S., Fujiwara, A. and Zhang, J. (2008) Development of travel mode choice models for commuting trips in Dhaka city, *Proceedings of the International Conference on Sustainable Transport for Developing Countries*, Dhaka.
- 4) Enam, A. and Charishma, F. C. (2011) Methodological issues in developing mode choice models for Dhaka city, *Transport Research Record, Journal of the Transport Research Board*, Vol.2239, pp.84-92.
- 5) Phun, V. K. and Yai, T. (2016) State of the art of paratransit literatures in Asian developing countries, *Asian Transport Studies*, Vol.4, No.1, pp.57-77.
- 6) Rahman, Fazlur A.K.M. and Md. Ahsanul Kabir (2009) Towards a sustainable public transport system for Khulna City, Bangladesh, *AGS Annual Meeting*. Zurich.
- 7) Jerin, L., Aman, A.H., Morshed, Md. M. and Islam, A. (2014) Cohesive city and urban informality: Battery-bikes in Khulna City, *Equality in the City: Making Cities Socially Cohesive*, Dhaka: Bangladesh Institute of Planners (BIP).

(2016. 7. 31 受付)

OPERATION AND TRIP CHARACTERISTICS OF PARATRANSIT IN KHULNA CITY, BANGLADESH.

Kumiko NAKAMICHI, Shinya HANAOKA and Dhrubo ALAM