自転車レーンの昼夜間における利用実態 —国道463号「埼大通り」をケーススタディとして

矢澤 拓也¹・金 利昭²

¹学生会員 茨城大学大学院 理工学研究科 (〒316-8511 茨城県日立市中成沢町四丁目12-1)
E-mail: 14nm819r@vc.ibaraki.ac.jp

²正会員 茨城大学教授 工学部都市システム工学科 (〒316-8511 茨城県日立市中成沢町四丁目12-1)
E-mail: toshiaki.kin.prof@vc.ibaraki.ac.jp

本研究の目的は、普通自転車専用通行帯や自転車走行指導帯といった自転車レーンにおける自転車の利用実態を、昼間だけでなく夜間の自転車利用にも着目して明らかにすることである。交通量調査より、同一路線内でも整備状態の異なる箇所では自転車の通行位置割合が異なり、夜間には歩道や車道の整備状態によらず歩道通行の割合が10%程度増加することがわかった。アンケート調査より、昼間に比べ夜間の通行時に車や歩行者の交通量の減少、路面の色等の視認性低下を感じているが、通行位置選択では昼夜問わず、路面の「なめらかさ」や「車の交通量」「車との距離」を重視することがわかった。昼間は車道で夜間は歩道を通行する自転車利用者は、車からの視認性等の安全性を重視しており夜間には車と距離をとることができる歩道を通行することが推察された。

Key Words : bicycle, bicycle lane, night, route choice behavior, questionnaire survey

1. はじめに

平成24年11月に発行された「安全で快適な自転車利用環境創出ガイドライン」¹⁾に基づいて、各地で自転車通行空間の整備が進んでいる。自転車通行空間の中でも普通自転車専用通行帯や自転車走行指導帯といった自転車レーン¹⁾の整備は、自転車道に比べて空間上の制約が少なく自転車歩行者道よりも安全性が高い整備手法とされている。このことから、今後はこれらの自転車レーンの整備が主流になると予想される。

これまで整備されてきた各地の自転車レーンでは、整備前後の評価として車道通行の割合を調査しており、整備後には車道通行が増加し、自転車レーンは一定の効果を上げていることが報告されている²⁾。しかし、自転車レーンが整備されたとしても歩道通行の割合が高い現状や整備区間の一断面における通行割合の評価であることが多く、整備延長が長い場合にはどのような通行をしているかを十分に把握できていない。また同一路線内でも道路断面の構造が異なる箇所があることや、既存の研究においても車道選択の要因として歩道の幅員などが影響していることが示されている³⁾。以上から、自転車レーンの効果を正確に評価するためには詳細な通行位置の選択要因の分析が必要と考えられる。

一方で、これまで行われてきた自転車利用の実態分析は昼間を対象としたものであり、夜間の自転車利用実態を明らかにしたものはない。夜間の自転車に着目した研究として、知花⁴⁾は、直線道路における視認実験を行い、自転車が歩行者を追い越すとき自転車の白服歩行者への視認距離は黒服歩行者の1.2倍程度長くなるが、歩行者が自転車を視認する視認距離の倍率よりも低くなることを明らかにし、夜間における自転車の視認性に関する知見を得ている。田中ら⁵⁾は、通行指定部分の有無と通行指定部分に植栽があるといった運用形態の異なる自転車歩行者道において、日中と夜間で通行位置と地点速度の観測を行い、自転車歩行者道内を通行する自転車の速度は明暗にさほど影響を受けないことを示している。しかし、これらの既存研究では夜間の通行位置や通行意識など、通行位置選択要因に関しては明らかではなく、夜間の自転車レーンにおいて実際にどのような利用がなされているか十分な知見が得られていないと言える。

近年、交通事故全体は減少傾向にあるが、自転車交通事故の減少率は自動車、歩行者に比べ低い状況にある。走行中自転車への自動車追突事故は単路や夜間に多く、致死率が他の事故に比べて高い割合である⁶⁾。しかし、「安全で快適な自転車利用環境創出ガイドライン」は全247ページで構成されているものの夜間に関する記述は

道路照明や反射板の設置など、視認性を確保するための記載がわずかにあるだけで具体的な整備や留意点については記載されていない。このことは、夜間の自転車利用実態に関する把握が不十分であることを示唆している。

そこで本研究の目的は、第一に、自転車利用者の通行位置の選択要因に着目して、自転車レーンの整備された道路における利用実態を明らかにすること、第二に、昼夜間での利用実態の差異を把握することである。

このため本研究では、交通量調査および自転車の走行追跡調査を行った。また、自転車レーンにおける自転車利用に関する問題や課題の有無を把握するため、実際に自転車レーンの整備された道路を利用している自転車利用者と歩行者を対象にアンケート調査を行った。

2. 調査対象路線

(1) 路線の選定

自転車レーンが整備されることで車道通行の割合が増加することは各地の整備事例で実証されている²⁾。しかし、我が国では依然として歩道通行が根強く、自転車レーンが整備されていても歩道通行が常態化している路線も少なくない。また、自転車レーンが整備されていても普通自転車歩道通行可の交通規制が実施されている歩道(自歩道)と併用している場合が多く、従来の規制を変更することに抵抗があることや、高齢者や子供、子供乗せ自転車の安全性を重視するために歩道通行が道路交通法でも認められている通行空間が多い⁷⁾。これらを踏まえると、今後自転車レーンが整備される道路は暫定的に自歩道併用が残り、自転車の車道通行は整備後徐々に浸透していくと推測される。そのため、自転車レーンの整備された道路において将来的に車道通行が増加した場合を想定し、現在の利用状況として車道通行が比較的多い事例での調査が望ましいと考えた。以上を踏まえ、本研究における調査対象路線は自転車レーンが整備されている先行事例の中から、文献調査²⁾や現地調査より、車道と歩道の両方を自由に選択可能な整備地区で、かつ現状で車道通行の割合が多い整備地区として国道463号「埼玉大通り」をケーススタディとした。

(2) 調査対象路線の概要

調査対象路線の位置を図-1に示す。調査対象路線は国道463号のJR北浦和駅とJR南与野駅の間に整備されている整備延長1100mの自転車走行指導レーン(指導帯)である。自動車の規制速度は50km/hで、歩道は自歩道である。

各断面の特徴を表-1に示す。道路構造の特徴として、図-1に示す断面A(北浦和駅側)と断面B(南与野駅側)は整備状態が異なり、自歩道の幅員や自歩道の路面状態に差

図-1 調査対象路線

表-1 調査対象路線各断面の特徴

		断面A	断面B
指導帯	幅員	1.5m	1.0~1.2m
	路面	なめらか	なめらか
自歩道	幅員	2.5~3.5m	1.0~2.0m
	路面	なめらか	でこぼこ

がある。断面Aに比べ断面Bは指導帯と自歩道の幅員が狭く、また自歩道は街路樹の根上がりにより路面がでこぼこしていることから整備状態が悪いと言える。同一路線内で異なる整備状態が存在することから、交通量調査を整備状態の異なる二箇所で行う必要がある。

歩車道境界は植栽帯、ガードレールによって分離されているが、指導帯と自歩道を行き来できる交差点や出入り口は、指導帯の整備されている1100mの区間に平均で30~40m毎に1箇所ある。また、交差点や出入り口の段差はすべて3cm未満である。したがって、指導帯と自歩道を容易に行き来できる道路であると考えられる。

道路照明は千鳥配列で、約30m間隔で設置されており全体的に暗い印象は受けない³⁾。路上駐車は、交通量調査の時間内に断面Aの撮影範囲では昼夜間それぞれ2台、断面Bの撮影範囲では観測されなかった。

3. 自転車の利用実態調査

(1) 交通量調査

a) 交通量調査の概要

埼玉大通りの図-1における断面Aおよび断面Bで交通量調査を2014年3月4日(火)、6日(木)に行った。本研究の目的は昼夜間での差異の有無を明らかにすることであるため、昼夜間で自動車や歩行者交通量が自転車利用者の通行へ影響する可能性を考慮し、各時間帯のピーク時間(昼間7:00~9:00、夜間18:00~21:00)で調査を行った。調査方法は、整備状態の異なる断面二箇所においてビデオ撮影し、昼夜間で撮影した映像から南北(道路中

表-2 時間平均断面交通量

		歩行者 (人/h)	自転車 (台/h)					自動車(台/h)		二輪 (原付 含む) (台/h)
			自歩道		指導帯		合 計	普通	大型	
断面 A	昼間	97	30	25	49(6)	33(1)	137	465	111	48
	夜間	88	33	30	38(5)	28(1)	129	546	52	39
断面 B	昼間	65	12	16	84(5)	74(4)	186	508	110	58
	夜間	89	14	21	55(2)	47(7)	137	654	55	42

()の数字は逆走, 指導帯の通行台数には含まれていない

中央線から南側と北側の車道と歩道)別の交通量を把握した。ここで、昼間は「日の出から日の入りまでの時間」、夜間は「日の入りから日の出までの時間」と定義した。調査日の日の出入り時刻はそれぞれ6:07と17:40であったことから、夜間は薄暮時(日没から30分後まで⁸⁾)の影響を除くため18:00~18:10の10分間の交通量は除外して時間平均交通量を算出し比較した。

b) 断面比較

各断面の交通量を時間平均した結果を表-2に示す。断面Bの昼間の自転車交通量が他の自転車交通量に比べやや多くなっている。南北別の自転車交通量に大きな違いはないため南北を合計し、断面交通量として通行位置の割合を図-2に示した。図-2は、逆走を除き指導帯と自歩道の時間平均交通量をサンプル数として自転車の通行位置割合を示している。なお、調査断面付近での自転車と歩行者との錯綜はなかった。また自転車が歩行者を視認して避ける等の歩行者交通量の影響を考慮し、5分間交通量で集計し自転車の通行位置の割合に歩行者交通量の影響があるか考察したが、その影響も見られなかった。

図-2より、断面Aでは昼間の車道通行の割合は59.9%、夜間の車道通行の割合は51.2%となった。断面Bでは昼間の車道通行の割合は84.9%、夜間の車道通行の割合は74.5%となった。これより埼玉大通りは比較的車道通行の割合が高い路線と思われる。断面Aに比べ断面Bの歩道通行の割合が低くなったことから、指導帯の幅員が1.2mとやや狭くても自歩道が狭くでこぼこなら車道を通行していることがわかった。以上より、同一路線内でも整備状態の異なる場所では自転車の通行位置割合が異なることが明らかになった。

しかし、断面Aの自転車の通行位置割合をみると、指導帯の幅員が1.5mあっても自歩道が走りやすければ歩道通行する割合が多くなることから、できるだけ歩道を通行したいという自転車利用者のニーズがあると考えられる。この点については4章の意識分析で明らかにする。

c) 昼夜間比較

図-2より、断面Aにおいて夜間は昼間より歩道通行の割合が8.7%増加し、断面Bにおいて夜間は昼間より

図-2 各断面の自転車の通行位置割合

歩道通行の割合が10.4%増加した。これら昼夜間の通行位置割合に有意な差があるか χ^2 検定を行った。その結果、断面Aでは有意ではなかった(χ^2 値 1.79)、断面Bでは有意水準5%で有意な差があった(χ^2 値 5.84)。これより、歩道の整備状態が比較的良好な断面Aでは、もともと歩道通行の割合が40%以上と高いことから、昼夜間の通行位置割合に統計的に有意な差はみられないものの、夜間に歩道通行の割合がさらに増加する傾向がみられた。断面Bでは、歩道の整備状態が悪いにもかかわらず夜間に歩道通行の割合が増加することがわかった。つまり、自歩道がでこぼこで狭くても夜間に歩道通行する自転車が增加する傾向がある¹⁴⁾。このことは、夜間の車道通行の危険性が疑われ、夜間の車道通行を危険と感じる自転車利用者が歩道に移っていることが考えられる。

(2) 走行追跡調査による走行挙動

a) 走行追跡調査の概要

対象路線は整備延長1100mと比較的長いので、整備区間内の2箇所で断面交通量を調査を行ったが、各断面の通行位置割合は異なっており、同一路線内で自転車利用者は常に同じ通行位置を通行しておらず通行位置を変更していることが予想された。

通行位置変更行動の調査方法は、ビデオ観測による方法が多く用いられているが、整備延長が長いほど断面での挙動しか把握できない。ビデオを複数用いる場合は調査やデータの照合に膨大な時間を要する。そのため、同一路線内で利用者がどのくらい同一通行位置を維持しているのかはほとんど明らかになっていない。自転車利用

者の利用している通行位置を把握するため、本研究では以下のような調査方法とサンプルの選定で走行挙動の把握を行った。走行追跡調査の実施概要を表-3に示す。

【調査方法】

自転車利用者が整備区間に進入してから観測を開始し、整備区間から外れた時点で観測を終了した。観測対象は、整備区間に進入した時点から対象を追跡したため、進入時に対象が歩道通行か車道通行かはランダムである。

【サンプルの選定】

本研究で用いるサンプルは、指導帯の順方向と、自歩道の同方向に進行している道路交通法上通行位置変更が可能である自転車利用者のみを用いた。

歩道通行の場合は指導帯の順方向と逆方向に進行するサンプルも数名観測したが、これらの自転車利用者は通行位置変更をした場合に逆走となるため除いた。また、追跡の途中で反対の自歩道へ渡り通行したサンプルや乱横断して逆走した自転車利用者もいたが、これらを除いた71サンプルを有効サンプルとし分析した。

b) 通行持続性の把握

走行追跡調査の昼夜別の結果を表-4に示す。走行距離(m/台)、走行時間(秒/台)、走行速度(km/h/台)、通行位置変更(回/台)は、サンプルの平均値を算出したものである。通行位置の利用割合(%)は走行距離から算出し、指導帯のみ・自歩道のみ・指導帯と自歩道をどちらも通行したサンプル(通行位置変更を1回以上行った人)の割合である。

走行時間は、速度が速いと短くなる。自歩道に比べ指導帯の走行時間は3倍程度だが、指導帯の方が速度が速いため、走行距離は4倍程度になっている。夜間に自歩道の走行距離が増えているがどちらの時間帯も自歩道に比べ指導帯の利用が多い。通行位置変更回数は、夜間に1台当たり0.31回増えているがどちらの時間帯も平均1回未満と少ない。通行位置の利用割合から、どちらの通行位置も利用する割合が46.5%と半数近く存在することがわかったが、指導帯のみ通行した人は42.3%であり、全体の4割以上は整備区間内での車道通行を完全に遵守している点は興味深い。

なお、有効サンプル71人のうち、自歩道より指導帯の走行距離が長いサンプルの割合をみると、全体の78.9%(N=56)に上ることがわかった。このことから通行位置変更する自転車利用者を含めたとしても、主に指導帯を通行していることが明らかになった。

有効サンプル71人のうち、通行位置を変更せずにそのまま指導帯または自歩道を通行した自転車は38人であった。残りの33人は通行位置を変更した自転車である。通行位置を変更する前の当初指導帯通行は20人、当初自歩道通行は13人である。当初指導帯通行20人のうち、対象区間の入出直後に関わる要因で通行位置を変更した10人を除いた残り10人は、路上駐車や遅い自転車の追い越し

表-3 走行追跡調査の実施概要

調査実施日	2014年10月20日(月)	
	昼間	7:45~9:00
	夜間	17:45~18:50
調査対象	指導帯整備区間の自転車利用者	
調査方法	走行追跡調査 (調査員2名) ・ビデオ映像 ・音声 で記録し観測
主な調査項目	走行距離、走行時間 通行位置変更行動(回数、要員) 通行位置変更箇所	
有効サンプル数※ (観測サンプル)	昼間: 43台(50) 夜間: 28台(35)	
日の出入り時刻	日の出	5:52 日の入り 17:00

※有効サンプルは逆走および順方向でないサンプルを除いたもの

表-4 走行追跡調査の結果(平均値)

項目	利用している通行位置	全数 (N=71)	時間帯別	
			昼間 (N=43)	夜間 (N=28)
走行距離 (m/台)	指導帯	467.0	520.7	384.4
	自歩道	123.2	77.2	193.8
走行時間 (秒/台)	指導帯	105.2	111.8	95.1
	自歩道	32.8	20.3	52.0
走行速度 (km/h/台)	指導帯	16.0	16.8	14.5
	自歩道	13.5	13.7	13.4
通行位置 変更回数 (回/台)※	指導帯→自歩道	0.41	0.35	0.50
	自歩道→指導帯	0.30	0.23	0.39
	通行位置変更回数 (計)	0.71	0.58	0.89
通行位置 の利用割合 (%)	指導帯のみ通行	42.3	51.2	28.6
	自歩道のみ通行	11.2	4.7	21.4
	どちらも通行	46.5	44.1	50.0

※指導帯を通行している自転車が路上駐車を避け自歩道に入り、その後指導帯に復帰した場合は「指導帯→自歩道」、「自歩道→指導帯」それぞれ1回の通行位置変更とし、計2回カウントした。

を自歩道への通行位置変更の理由としており、このうち8人(80%)が元の指導帯へ復帰している。すなわち、追跡したサンプル数は少ないものの、障害物が一過性で連続的でないならば、変更後の自歩道での持続性は高くなく、元の指導帯への復帰する傾向があると判断できる。

なお、当初歩道通行の13人も同様に分析すると、歩行者や遅い自転車の追い越しを理由とする指導帯への通行位置変更は3人であり、このうち2人(67%)が元の自歩道へ復帰している。

以上から、埼大通りにおける自転車利用者は持続的に指導帯を通行していることがわかった。また、当初指導帯を通行している自転車は、路上駐車や遅い自転車の追い越しで指導帯から自歩道へ通行位置を変更した場合でもすぐに元の通行していた指導帯へ再変更する復帰行動

表-5 アンケート調査の概要

	自転車アンケート	歩行者アンケート
調査場所	さいたま市浦和区「埼大通り」	
調査日	2013年12月13日(16:30~21:30)	
調査方法	配布:手渡し	回収:郵送
調査対象	埼大通りを通行している自転車利用者・歩行者	
回収数	183/399部(45.9%)	134/259部(51.7%)
有効回収数	167部(41.9%)	131部(50.6%)
主な内容	利用者属性(性別, 年齢, 利用頻度等)	
	経路, 通行位置 通行環境評価, 通行位置選択要因 (表-6 質問項目)	挙動・マナー 自転車の利用者属性 に対する危険感と許容 (表-8 項目)

も観測されたことから、主な通行位置は指導帯と決まっており、路上駐車等の局所的な影響により生じた通行位置変更では変更後の歩道での通行持続性は低いと考えられる。

これより、自転車レーンの整備された道路において、車道通行を促進するために歩道と車道の接合部を極力減らしガードレール等で構造的分離を進めると、やむを得ず車道から歩道へ通行位置変更した自転車利用者の車道への復帰行動を妨げることとなり、長距離の歩道通行を誘発してしまう可能性を指摘できる。これを誘発しないためにも、路上駐車の排除やバス停近傍での通行方法が重要な課題であると言える。

4. アンケート調査による利用意識調査

(1) アンケート調査の概要

埼大通りの整備区間において、どの通行位置の自転車利用者がどのような利用意識であるかを把握するためアンケート調査を行った。同時に、歩道を通行する自転車に対する歩行者の危険意識を把握するために、歩行者にもアンケート調査を行った。アンケート調査の概要を表-5に示す。自転車利用者には、通行位置および利用時の交通量や通行環境の状況などの通行環境に対する評価と通行位置の選択要因を、歩行者には歩道内を通行する自転車の挙動やマナーおよび自転車利用者の属性に対する「危険感」と、この属性の自転車利用者は走っても良いとする「許容」に関して質問を設定した。昼夜間で同様の質問を回答してもらい昼夜間の利用意識を比較した。有効サンプルは埼大通りを利用したことのない人の回答を除いたものである。なお、アンケート回答者の年齢や性別といった属性の偏りは見られなかった。

(2) 自転車利用者の交通規則についての認知と遵守

自転車利用者の交通規則についての認知状況を図-3に示す。車道通行、二人乗り・並走、ライトの点灯に関

図-3 交通規則の認知状況

図-4 交通規則の遵守状況

しては認知が非常に高い割合であったが、これらに比べ歩道内徐行については認知が低い。また、これらの交通規則の遵守状況を図-4に示す。二人乗り・並走、ライトの点灯の遵守は非常に高い。歩道内徐行も8割以上が守っていると回答している。しかし、車道通行が原則であることを知っている割合は9割以上で高いにも関わらず、遵守している人は7割程度にとどまり、夜間にはその割合は若干だが減少した。

(3) 自転車利用者意識の昼夜間比較

埼大通りを昼または夜のみ利用する人を除き、昼夜間どちらの時間帯も利用している自転車利用者(N=122)を抽出し、昼夜間での利用意識の差異について分析を行った。以下、どちらの時間帯も利用している122サンプルを「昼夜間自転車利用者」とする。

a) 昼夜間自転車利用者の通行位置選択要因と通行環境評価

昼夜間自転車利用者の通行位置選択要因と通行環境評価の昼夜間比較を行った。通行位置選択要因は、主に通行している位置を選ぶ要因となっているものを利用意識と同様の項目の中から複数選択できる問の結果として得られる。利用意識は、交通量や通行環境に関する項目などを5段階で質問したものである。なお、集計にあたっては交通量を例にすれば、「とても多い・やや多い・どちらでもない・やや少ない・とても少ない」という5段階を、「とても」の回答が少なかったため、「多い・どちらでもない・少ない」の3段階に統合した。

通行位置選択要因として選択した人の割合を図-5に

図-5 昼夜間自転車利用者の通行位置選択要因

示す。昼間に選択されている通行位置選択要因の上位 6 つは、路面の「なめらかさ」「車の交通量」「車との距離」「歩行者の交通量」「スピード感」「幅員」で、夜間に選択されている通行位置選択要因の上位 6 つは「車の交通量」、路面の「なめらかさ」「車との距離」「幅員」「歩行者の交通量」「スピード感」で、順位は異なるものの同じ要因が挙げられた。これより、路面の「なめらかさ」「車の交通量」「車との距離」「歩行者の交通量」「幅員」「スピード感」は通行位置選択に重要な要因であると言える。全体を見ても昼夜間で通行位置選択要因は同様の傾向が見られた。夜間のみの通行位置選択要因である「車のライト」や「通行空間の明るさ」に関しては、通行位置選択要因として選択した人は 10%程度で少ない割合であった。

昼夜間で通行位置選択要因の選択割合(選択・非選択)に差があるか χ^2 検定を行った。結果より、「指導帯内の自転車交通量」、路面の「なめらかさ」は夜間での選択が減り、それぞれ 5%水準、10%水準で昼夜間で有意な差が認められた。それ以外の要因は昼夜間で有意な差が認められなかった。

通行環境評価の昼夜間の変化について χ^2 検定を行った結果を表-6 に示す。夜間に「車の交通量」や「歩行者の交通量」、「歩道内自転車の交通量」の減少、「駐輪」の増加、「路面標識」や「路面の色」が見えにくくなるという変化を感じていることがわかった。

以上の昼夜間自転車利用者の通行位置選択要因と通行環境評価の結果より、交通量の減少や視認性の低下といった通行環境の昼夜間での変化を感じているものの、これらの通行環境評価の変化は昼夜間の通行位置選択要因の変化には影響していないと考えられる。つまり、路面の「なめらかさ」や「車の交通量」「車との距離」等の

表-6 自転車利用者の通行環境評価の昼夜間比較

質問項目 (N=122)	通行環境評価
	χ^2 値
『車の交通量』は多いか	8.00 **
『車の速度』は速いか	3.01
『車との距離』は近い	1.81
『車のライト』はまぶしい	
『路上駐車』は多い	3.06
『歩道内自転車の交通量』は多い	5.89 *
『指導帯内自転車の交通量』は多い	1.90
『自分以外の自転車の速度』は速い	0.41
『逆走する自転車』は多い	1.84
『歩行者の交通量』は多い	6.41 **
『幅員』は狭い	1.94
『路面はなめらか』	0.29
『見通し』は良い	3.71
『駐輪』は多い	9.56 ***
『路面標識』は見やすい	8.14 **
『路面の色』は見やすい	22.97 ***
『通行空間は明るい』	
『出入り』しやすい	0.21
『並走』をしたい	1.00
『スピード』を出したい	2.58

*** 1%有意差あり, ** 5%有意差あり, * 10%有意差あり

図-6 昼夜間自転車利用者の通行位置

要因が昼夜間に関わらず通行位置を選択するうえで重要な項目であると判断できる。

b) 昼夜間自転車利用者の通行位置

アンケート調査における昼夜間自転車利用者の通行位置の割合を図-6 に示す。昼間の歩道通行の割合は 12.3%、夜間の歩道通行の割合は 19.7%と、主に指導帯を通行している自転車利用者が 8 割以上と高い割合となった。交通量調査に比べ車道通行の割合が高くなったが、昼間より夜間に歩道通行の割合が 7.4%増加している点に関しては、有意な差は見られないが実態調査で確認された夜間に歩道通行の割合が 10%程度増加するという傾向と一致している。

そこで夜間に歩道通行になる理由を推測するため、サンプル数は少ないが、昼間指導帯から夜間自歩道に通行位置を変更している「昼車道⇒夜歩道」(N=11)の通行位置選択要因をみてもみる。「昼車道⇒夜歩道」の通行位置選択要因を図-7 に示す。昼間には路面の「なめらかさ」や「見通し」などを通行位置選択要因としているが、夜間には「車の交通量」や「車のライト」など車に関する項目を通行位置選択要因としている。また「昼車道⇒夜

図-7 「昼車道⇒夜歩道」の通行位置選択要因

表-7 「昼車道⇒夜歩道」の夜間自転車の問題点

自転車の夜間利用の問題点（自由回答を一部抜粋）
自転車の認識度が低く感じられるため、恐怖感があり、どうしても歩道を走行してしまう。
子供と一緒に走行するので明るい良い。
自転車があまり目立たず、事故につながりそう。
自動車のライトが強くなっているのか、とてもまぶしい。
車が近づくのが怖い

歩道」の人が自由回答した夜間の自転車利用の問題点を表-7 に示す。「昼車道⇒夜歩道」の人は車からの視認性や車への恐怖感や、表-7 の大人より小さい子供は夜間にさらに目立たなくなることの示唆を含め、夜間も車道通行の人に比べて夜間に車の影響を敏感に受ける傾向がみられる。したがって、安全を重視する自転車利用者が夜間に車と距離をとることができる歩道を選択し、夜間に歩道通行する可能性が高いと言える。

(4) 歩行者の歩道内自転車への認識

自歩道内の自転車交通量が多いかどうかの結果を図-8 に示す。歩行者の半数以上は自歩道内の自転車交通量を多いと感じており、夜間に少ないと感じる割合がやや増えているが有意な差はない。前述の交通量調査(表-2 と図-2)では、夜間に自転車交通量の総数は減ったが歩道通行の割合が増加したことから、歩行者はこれらを総じて自歩道内を通行する自転車交通量には変化がないと感じていると考えられる。次に自歩道内の自転車が気になるかをみると、図-9 より夜間に「気になる」の割合が微増し、どちらも7割以上が気になっていた。自歩道を走る自転車にヒヤリ・ハットした経験の有無をみると、図-10 より7割以上がヒヤリハットの経験があった。

図-8 歩道内の自転車交通量

図-9 歩道内の自転車が気になるか

図-10 ヒヤリ・ハットの経験

図-11 歩行者の自転車利用者の属性に対する許容

歩行者は自歩道内の自転車交通量が昼夜間で同程度であると感じており、自歩道内の自転車に対して気になることやヒヤリハットの経験は昼夜間による差異はないことがわかった。当初、夜間において歩道内自転車への注意やヒヤリハット経験が増加するなどの歩行者の安心感低下が予想されたが、歩道内の自転車を視認できるだけの道路照明が設置されていたため、このような昼夜間で差異のない結果になったと推測される。

(5) 歩行者意識の昼夜間比較

自歩道内を通行する自転車に対する歩行者の許容と危険感について昼夜間で比較を行った。歩道通行が許容される自転車の属性に関しては、図-11 より、昼夜間によらず「子供」や「高齢者」「子供乗せ」といった、いわゆる交通弱者の自転車は50%を超えて許容されやすいが、それ以外の自転車の属性は許容されにくく、「高校生」「大学生」「一般の人」では20%に満たないことがわか

表-8 歩道内自転車に対する危険感と許容の昼夜間比較

挙動・マナー	危険感	自転車の属性	危険感	許容
追い越し	633 **	子供※	615 **	146
すれ違い	325	小・中学生	335	0020
走行速度が速い	0213	高校生	348	00
ふらつき	0506	大学生	258	0034
並走	0192	高齢者	199	0081
携帯	0435	子供乗せ	293	0984
音楽	265	一般の人	119	0298
交差点	407	χ^2 値, **…5%有意差あり		

※小学生未満の未就学児

った。特に道路交通法で歩道通行の例外対象となっていない「子供乗せ」に対する許容が高い割合であることが注目される。危険感の分析にあたっては危険でないと感じる割合が低かったため5段階の回答を3段階に統合して分析を行った。挙動・マナーに関しては表-8に示すすべての項目で回答者の8割程度が危険と感じており、また、どの自転車利用者の属性に対しても回答者の7割程度が危険と感じている。つまり、自転車の歩道通行は危険であるが、「子供」や「高齢者」「子供乗せ」は許容する。

挙動・マナーの危険感、自転車の属性の危険感と許容について昼夜間に差があるか χ^2 検定を行い、その結果を表-8に示す。挙動では「追い越し」、属性では「子供」に対し夜間に「とても危険」の割合が高くなり、これら2つの項目の危険感で昼夜間に有意な差があることが明らかになった。追い越しに対して夜間に危険と感じる割合が高くなった理由として、夜間は見えにくくなり自転車から視認されているか不安になるためと推測される。子供に対し危険の割合が高くなった理由としては、予測できない運転操作が多く、また対象が小さくより見えにくくなることから発見の遅れがあることが考えられる。一方で、前述の通り歩道通行が許容される属性に関しては昼夜間で有意な差が見られなかった。これは、「子供」や「高齢者」「子供乗せ」を含めてすべての属性の自転車利用者に対して危険を感じているが、「子供」や「高齢者」「子供乗せ」といった人が車道を通ることの危険性を重視して、歩道を通行することに対して「走るな」とは言えないことから、このような結果になったと推測される。

(6) 夜間の自転車利用に対する問題点

埼玉大通りにおける夜間の自転車利用に対する問題意識について、「夜間の自転車利用に対し問題があるか」を自転車利用者、歩行者それぞれに質問した。その結果を図-12に示す。問題がある、少し問題があると回答した人は合わせて、自転車利用者で6割以上、歩行者で7割以上と、問題意識を持っている人が多い。

図-12 自転車の夜間利用に対する問題意識

その問題点を自由回答してもらい、自転車利用者では117件の自由回答を得た。その中で31件が「無灯火の自転車」が最も多く、次いで「逆走」が12件、「通行空間が暗い」が12件、「自転車の速度が速い」が11件、「自転車の被視認性」が10件が挙げられた。また、信号無視や並走、スマートフォンの操作なども見られた。

歩行者では113件の自由回答を得た。その中で43件が「無灯火の自転車」と回答し、自転車利用者同様に無灯火の自転車が最も問題であった。次いで「自転車の速度が速い」が28件、「追い越しする自転車」が10件、「逆走(対向)の自転車」が7件挙げられた。歩行者では直接通行空間の明るさに関して問題は挙げられなかったが、明るさの問題は「無灯火の自転車」に反映されていると考えられる。

以上より、自転車の被視認性や通行空間が暗いことなど通行環境にかかわる問題が挙げられ、指導帯などの自転車レーンを整備する際には道路照明の検討も必要であると考えられる。ただし、無灯火や逆走、走行速度が速いことなど、自転車利用者の利用態度を問題とする意見が多いことから、夜間の自転車利用者の利用態度を改善することが重要であると考えられる。

5. まとめ

本研究は、これまで知見が不十分だった夜間の自転車利用実態に着目して、昼夜間での自転車利用実態を分析した。本研究で得られた知見を以下に示す。

- (1) 自転車交通量の断面比較より、同一路線内でも整備状態の異なる場所では自転車の通行位置割合が異なり、自転車利用者は指導帯の幅員が狭くても自歩道が狭くでこぼこなら車道を通行している。
- (2) 自転車交通量の通行位置割合の昼夜間比較より、路面がなめらかで幅員が広い自歩道の箇所では夜間に歩道通行の割合が8.7%増加するのに対して、路面がでこぼこで幅員が狭い自歩道の箇所でも夜間に歩道通行の割合が10.4%増加することから、自歩道がでこぼこで狭くても夜間に歩道通行する自転車が増加する傾向がある。
- (3) 走行追跡調査より、通行位置を変更した場合も含め

て埼玉大通りの自転車利用者の多くは持続的に指導帯を通行している。当初指導帯を通行している自転車は、路上駐車や遅い自転車の追い越しで指導帯から歩道へ通行位置を変更した場合でも、すぐに元の指導帯へ再変更する復帰行動も観測されたことから、主な通行位置は指導帯と決まっており、路上駐車等の局所的な影響により生じた通行位置の変更では変更後の自歩道での通行持続性は低いと考えられる。

- (4) 自転車利用者の通行位置選択要因と通行環境評価より、通行環境評価では、昼間に比べ夜間に「車の交通量」や「歩行者の交通量」の減少、「駐輪」の増加、「路面標識」や「路面の色」が見にくくなるといった交通量や通行環境の変化を感じている。しかし、昼夜間で通行位置の選択要因として重視されている項目は同様であり、通行位置選択要因の上位6つは、路面の「なめらかさ」「車の交通量」「車との距離」「歩行者の交通量」「スピード感」「幅員」である。
- (5) 昼間は車道通行で夜間に歩道通行する自転車利用者の通行位置選択要因と自由回答より、夜間に歩道通行する理由を推察した。この自転車利用者は昼間には路面の「なめらかさ」や「見通し」などを通行位置選択要因としていたが、夜間には「車の交通量」や「車のライト」など車に関する項目を通行位置選択要因としていた。さらに夜間の自転車利用に関する問題として、車からの視認性等の不安があることが挙げられたことから、夜間に車と距離をとることができる歩道を通行していると考えられた。つまり、安全性を重視する自転車利用者は、夜間に歩道へ通行位置を変更すると推測できる。
- (6) 自転車の夜間利用に関わる問題意識より、自転車利用者、歩行者ともに無灯火の自転車が問題として最も多く挙げられた。他に明るさの問題として自転車の被視認性や通行空間の暗さが挙げられたことから、自転車レーンの整備の際には道路照明の設置に留意する必要があると考えられる。ただし、自転車の速度が速いことや逆走が多いことなどの指摘が多く、歩行者からはこれらに加え、歩道内自転車の追い越し行動など、昼間でも起こる自転車利用者の利用態度に多くの問題が挙げられたことから、自転車のライトの点灯も含め、交通規則の遵守や利用速度の抑制など、自転車利用者の利用態度を改善することが重要と考える。

以上の知見は、今後の自転車レーンを整備するうえで、昼間だけでなく夜間においても安全で快適な自転車利用環境の創出をするための知見になると考える。

6. 今後の課題

自転車レーンの各整備地区で交通量や整備状況、通行位置の利用状況が異なる。特に本稿で対象とした「埼玉大通り」では歩行者交通量が多くなく、実態調査において歩行者が自転車の通行位置に与える影響が十分に把握できなかった。またアンケート調査において、昼間車道通行から夜間歩道通行へ通行位置を昼夜間で変更した自転車利用者が11人と少なかった。そのため、様々なタイプの整備地区で調査をし、夜間の自転車利用に関する知見を蓄積する必要がある。

少数ではあったがアンケート調査で通行位置選択の理由に通行空間の明るさ(N=9)や車のライト(N=15)を挙げていたことや、自転車レーンの適正な照度については道路設計に示されていないことを踏まえると、自転車レーンにおける照度基準や自動車のライトの影響を把握することも課題である。

謝辞：本研究は、JSPS科研費基盤研究(B)(24360203)の助成を受けたものです。

補注

- [1] これまで自転車通行空間に関わる類似用語として、「通行帯」や「通行空間」「通行位置」が用いられてきたが、専門家の間でも統一的な見解はなかった。2015年7月8日に開催された交通工学講習会「自転車の通行を考慮した交差点設計の考え方」において、自転車レーンを『車道上に自転車通行可能な連続した帯状の空間が確保され、明示された自転車通行空間』と定義していることから、本稿もこれに従い、普通自転車専用通行帯や走行指導帯を自転車レーンと定義した。なお、本稿では文意を的確に伝えるため、自転車が通行している[自歩道]または[自転車レーン]を「通行位置」と表記することとした。
- [2] 2012年10月19日の「交通事故のない安心・安全なまちづくりフォーラム」における埼玉県警本部の資料によると、施行完了時期2012年2月29日の前後1月31日と4月25日に走行状況の調査を行い、車道通行の割合が断面A付近で事前52.3%→事後71.8%、断面B付近で事前20.3%→事後49.9%と整備後に車道通行の割合が増加し、整備効果が見られたことが報告されている。
- [3] 路線の一区間(約100m)の歩道において6箇所の水平面照度を測定したところ、平均水平面照度は5.8lx、最大の水平面照度は交差点付近で13.1lx、最小の水平面照度は1.2lxであった。
- [4] この交通量調査で見られた傾向は、事前に断面Aで行った交通量調査(2013年10月31日(木))でも、同様に夜間に歩道通行の割合が増加する傾向を示した。事前の交

通量調査での歩道通行の割合は、昼間38.8%[N=245]から夜間54.7%[N=200]へ増加し、夜間に歩道通行の割合が15.9%増加した。

参考文献

- 1) 国土交通省道路局・警察庁交通局：安全で快適な自転車利用環境創出ガイドライン，247p., 2012.
- 2) 土木学会自転車政策研究小委員会：自転車通行空間整備・計画事例集，CD-ROM, 2012.
- 3) 小川圭一：歩道設置道路における自転車の通行位置選択行動に関する分析，交通科学，Vol. 40, No. 2, pp. 63-68, 2009.
- 4) 知花弘吉：夜間の直線空間における歩行者による自

転車の視認性，日本建築学会論文集，第 552 号，pp. 61-66, 2003.

- 5) 田中俊輔，小柳純也，木戸伴雄，高田邦道：自転車歩行者道の形態の違いが自転車の走行挙動に及ぼす影響，第 26 回土木計画学講演集，2002.
- 6) ITARDA：No.88 走行中自転車への追突事故，12p., 2011.
- 7) 金利昭：自転車レーンと自歩道の併用整備とその是非，第 49 回土木計画学講演集，2014.
- 8) 森田和元：薄暮における交通事故発生状況の統計的解析，照明学会誌，Vol. 84, No. 8A, pp. 507-513, 2000.

(2015. 2. 27 受付)

THE BEHAVIOR OF THE CYCLISTS ON-STREET BICYCLE LANE IN DAY AND NIGHT TIME —A CASE STUDY OF ROUTE 463 THE SAITAMA UNIVERSITY STREET—

Takuya YAZAWA and Toshiaki KIN

The purpose of this study is to clarify how cyclists behavior and consider the on-street bicycle lane in day and night time where the sidewalk are also permitted to ride by bicycles. From the observation survey, it is indicated that the share of using bicycle lane is changed among different roadway structure like road surface condition, and the share of using sidewalk by bicycle is increased by about 10% in average. From the questionnaire survey, it is indicated that cyclists feel the deterioration of visibility of roadway surface color and traffic signs at night. However, those changes have not affected cyclists' behavioral change such as shifting to the sidewalk from the on-street bicycle lane, because they might rather care their visibility from cars and tend to keep larger distance from cars by riding in sidewalk.