

高齢者の自転車乗車時におけるふらつき

Wobble at the time of the bicycle ride of the senior citizens

谷田貝一男

日本自転車普及協会 自転車文化センター

Kazuo Yatagai

Bicycling Popularization Association of Japan Bicycle Culture Center

keyword : 自転車 高齢者 ペダル ふらつき

1. はじめに

東京都内在住の60歳以上の高齢者を対象として仕事をあっせんする公益法人であるシルバー人材センターには、会員として82445人（男性54410人女性28035人 2014年3月現在）が登録している。この会員が自転車を利用して仕事の勤務中並びに勤務途上中において発生した事故は、2010年4月から2016年3月までの6年間で881件ある。これを事故発生原因として交通ルール違反と運転操作ミス・バランス調整ミスに分けると、66.0%が運転操作ミス・バランス調整ミスである。

筆者はこれまでにこれらの事故データ、会員に対するアンケート並びに乗車体験の各結果に基づいて運転能力の低下状況やルール違反による事故の特徴について発表した^{1) 2) 3)}。今回は高齢者であるシルバー人材センター会員を対象として乗車体験を行う際に、ビデオカメラを設置して乗車状況を録画観察して自転車乗車時のふらつき状況とその原因を求めた。

2. 調査方法

2-1 調査対象者

60歳以上のシルバー人材センター会員112人（男性96人女性16人）に対して調査を行った。年代別男女別構成は60歳代前半5人（男性4人女性1人）、60歳代後半25人（男性20人女性5人）、70歳代前半47人（男性41人女性6人）、70歳代後半31人（男性27人女性4人）、80歳代4人（男性4人女性0人）である。

2-2 調査方法

用意した自転車は車輪径24インチ（重さ15kg）と26インチ（重さ20kg）のシティサイクル型で、調査対象者がいずれかを選択した。コースは長さ7m・幅30cmの直線コースで、室内の床にラインを引いて設定した。時速7km（道路交通法で定められている歩道通行時の徐行の解釈として一般的に言われている速度の上限）で進行（調査対象者別速度の相違を減らすために調査実施関係者が同速度で歩行し、これに並行しながら進行してもらった）した際の運転状況を、進行方向先端に設置したビデオカメラの映像と、横からの目視で調査を行った。

3. 結果

3-1 使用自転車の車輪径

男性は24インチ選択者34人35.4%（60歳代前半2人同年代同性の50.0%、60歳代後半2人10.0%、70歳代前半15人36.6%、70歳代後半14人51.9%、80歳代1人25.0%）、26インチ選択者62人64.6%（60歳代前半2人50.0%、60歳代後半18人90.0%、70歳代前半26人63.4%、70歳代後半13人48.1%、80歳代3人75.0%）、女性は24インチ選択者12人75.0%（60歳代前半0人、60歳代後半3人60.0%、70歳代前半6人100.0%、70歳代後半3人75.0%、80歳代0人）、26インチ選択者4人25.0%（60歳代前半1人100.0%、60歳代後半2人40.0%、70歳代前半0人、70歳代後半1人25.0%、80歳代0人）である。

3-2 スタート時の踏み込むときのペダル位置
 地面と水平な面から上70度前後48人42.9%、同上30度前後9人8.0%、地面とほぼ水平42人37.5%、地面と水平な面から下30度前後2人1.8%、同下70度以上9人8.0%、同下90度で反対側の足を使って地面を蹴りながらの乗車2人1.8%である(図1)。



図1 スタート時の踏み込むときのペダル位置
 左上：地面と水平な面から上70度
 右上：地面と水平
 下：地面と水平な面から下70度以下

3-3 スタート時のふらつき

スタート時にふらつきがあったのは59人52.7% (60歳代前半2人同年代の40.0%、60歳代後半7人28.0%、70歳代前半25人53.2%、70歳代後半22人71.0%、80歳代3人75.0%) (男性49人同性の51.0%、女性10人62.5%) である。

ふらつきがあった人の中で、7m先のゴールに到達できなかった人は16人14.3% (スタート時にふらつきがあった人の27.1%) (60歳代前半0人、60歳代後半2人同年代の8.0%、70歳代前半6人12.8%、70歳代後半7人22.6%、80歳代1人25.0%) (男性12人同性の12.5%、女性4人25.0%) である。

3-4 進行時のふらつき

スタート時にふらつきがなかった53人の中で、進行時にもふらつきがなく真っすぐに進行できたのは15人13.4% (60歳代前半1人同年代の20.0%、60歳代後半9人36.0%、70歳代前半4人8.5%、70歳代後半0人、80歳代1人25.0%)、進行時にふらつきがあったのは38人33.9% (60歳代前半2人40.0%、60歳代後半9

人36.0%、70歳代前半18人38.3%、70歳代後半9人29.0%、80歳代0人) である。

スタート時にふらつきがあった人も含めた71人の、進行時のふらつきによって発生した状況の結果が表1である。

表1 通行時のふらつきによって発生した状況

	ふらつきはあるがコースを外れたり、足が地面に響くことはなかった		途中でコースを外れた		途中で足が地面に響いた	
	ふらつきあり	ふらつきなし	ふらつきあり	ふらつきなし	ふらつきあり	ふらつきなし
60歳代前半	0人 0.0%	2人 40.0%	0人 0.0%	0人 0.0%	1人 20.0%	0人 0.0%
60歳代後半	2人 8.0%	4人 16.0%	0人 0.0%	4人 16.0%	0人 0.0%	1人 4.0%
70歳代前半	9人 19.1%	11人 23.4%	3人 6.4%	2人 4.3%	4人 8.5%	5人 10.6%
70歳代後半	6人 19.4%	3人 9.7%	2人 6.5%	6人 19.4%	4人 12.9%	0人 0.0%
80歳代	2人 50.0%	0人 0.0%	0人 0.0%	0人 0.0%	0人 0.0%	0人 0.0%

(%は同年代の人数に対する割合)

4. 考察

4-1 スタート時のふらつき原因

スタート時にふらつきがあった59人は年代の上昇とともにその割合が高くなる。またゴールまで進めなかった人はすべてスタート時にふらつきがあった人で、年代の上昇とともにその割合も高くなる。

ふらつきが発生したことで確認できた状況は片側の足をペダルに乗せて踏み込んだときに反対側の足がペダルに乗らなかった21人、反対側の足をペダルに乗せることはできたがペダルを回転させることができなかった3人・反対側の足をペダルに乗せて回転させることができた35人である。ふらつきが発生する時点は片側の足をペダルに乗せて踏み込んだとき48人と、反対側の足をペダルに乗せたとき11人がある(図2)。

最初にペダルを踏み込んだときにふらつきが発生している人48人のうち4人はハンドルの持ち方による車体の傾きが最初からあり、44人は踏み込みが弱く、この中でペダルが水平もしくはそれより低い位置で踏み込んだ人は34人で同位置から踏み込んだ人の67.9%、高い位置から踏み込んだ人は1

0人で同位置から踏み込んだ人の17.5%である(表2)。また、反対側の足をペダルに乗せるときにふらつきが発生した11人全員が高い位置から踏み込み、踏み込みの弱さはない。

この結果としてふらつきが足をペダルに乗せて踏み込んだときに発生した場合、反対側の足がペダルに乗らなかった人全員を含めて24人、ふらつきが反対側の足をペダルに乗せるときに発生した場合の2人(スタート時にふらつきがあった人の44.1%)が一度地面に足が着き、この中の16人がゴールに到達できなかった。

また、スタート時にふらつきがあった59人の使用自転車の車輪径は24インチ30人、26インチ29人で差はなかった。

したがってペダル位置が低だけでなく、高い位置にあっても最初の踏み込み力の弱さがスタート時のふらつきの発生とそれに伴う高い位置にあるペダルに足を乗せられないことの主要因と考えられるので、最初の足の踏み込み時のペダルの適正位置と踏み込み力の指導が必要である。



図2 左はペダルを踏み込んだとき、右は反対側のペダルに足を乗せたときにふらついたときのようす

表2 スタート時のペダル位置とふらつきの関係

	地面と水平な面から上70度前後	地面と水平な面から上30度前後	地面とほぼ水平	地面と水平な面から下30度前後	地面と水平な面から下70度以上	ハンドルを押しながらの乗車
参加者全員の踏み込み足のペダル位置	48人	9人	42人	2人	9人	2人
スタート時にふらつきがあった人の踏み込み足のペダル位置	18人	3人	27人	2人	7人	2人
スタート時の踏み込みが弱い人のペダル位置	9人	1人	25人	2人	7人	0人

4-2 進行時のふらつき原因

スタートしてからの進行状況を見ると、ゴールに到達できなかった人を除いた96人の中でふらつきがあったのは71人74.0%、このうち57人59.4%は進行中に足の膝が横に開く状況が見られた。ふらつきがなく真つすぐに進行できた25人26.0%に膝の開きはなく、進行の途中で足が地面に着いたりコースを外れたりした32人全員に膝の開きが見られた。ふらつきながら途中で足の地面着きやコース外れがなくゴールに達した39人のうち、膝の開きが見られたのが25人いた。すなわち進行中の膝の開きがふらつきの誘引原因のひとつと考えられ、膝が横に開くと体が横に振れ、その足と反対側の方向にハンドルが向いてコースを外れることもある(図3)。そのふらつきによるバランスを調整する方法としてハンドルの使用のみが31人、上半身とハンドルを併用しての使用が8人であった。



図3 膝が横に開いたときのようすでその足と反対側の方向にハンドルが向く

進行時の膝の横への開きが起る人は年代の上昇とともにその割合が高くなる。また男女別では男性64.7%に対して女性18.2%に過ぎない。しかし、自転車の車輪径による差はなかった。また、膝の横への開きがないにも関わらずふらつきがある14人(60歳代後半2人、70歳代前半8人、70歳代後半4人)の、運転操作状況の解明はまだ行っていない。

これらの結果として、特に男性に対して意識しながら進行時に膝が横に開かないようにしてペダルを回転させる指導がふらつき解消のひとつとして必要であると考えられる。

また、ふらつきがなく真っすぐに進行できた25人の中で、スタート時にふらついた人の割合は年代の上昇とともに高くなるので、この点からも最初の足の踏み込み時のペダルの適正位置と踏み込み力の指導がより一層重要である。

5. まとめ

高齢者を対象とした自転車安全利用講習会は近年、全国各地で警察関係、交通安全指導団体、自転車関係団体等の協力で開催される機会が多くなっているが、いずれもその内容は交通ルールの周知を主眼としている。この背景には高齢者の事故原因の認識にあると考えられる。警察庁の自転車事故に関する統計によると、2010年1月から2015年12月までの6年間で発生した転倒並びに工作物衝突11373件⁴⁾がすべて60歳以上であったと仮定しても、同年代のすべての自転車事故の6.5%に過ぎず、東京都内のシルバー人材センター会員の運転操作ミス・バランス調整ミスによる転倒並びに工作物衝突等の6年間の事故割合66.0%とは大きくかい離している。この違いはシルバー人材センター会員にはセンターへの事故報告義務が課せられているのに対して、会員外の高齢者の警察への報告が極めて少ないことによると考えられる。しかし、高齢者の自転車事故の少なくとも過半数は運転操作ミス・バランス調整ミスによる事故と推定されることから、こ

れを防止する対策としての指導が必要であり、そのために指導方法の体系化を確立することが求められる。

体系化のための今後の課題として、膝の横への開きがないにも関わらずふらつく原因、ハンドルとサドルの高さの比率によるふらつきへの影響、ふらつきによるバランス調整をハンドルだけでなく上半身も使えるための指導方法の解明がある。

参考文献

- 1) 谷田貝一男 (2014) 高齢者の自転車運転技能. 人類働態学会第49回全国大会
- 2) 谷田貝一男 (2015) 高齢者の加齢による自転車事故. 人類働態学会第50回全国大会
- 3) 谷田貝一男 (2015) 高齢者の交通ルール違反による自転車事故. 人類働態学会第44回東日本地方会
- 4) 警察庁交通局 (2016) 平成27年における交通事故の発生状況 11・29

謝辞

高齢者による自転車乗車実技調査、事故データの提供に関しては公益財団法人東京しごと財団に協力をいただいた。厚く御礼申し上げます。

Wobble at the time of the bicycle ride of the senior citizens

Kazuo Yatagai

Bicycling Popularization Association of Japan Bicycle Culture Center

Senior citizens (112 people over 60 years old) underwent a test for wobbling when riding a bicycle on a straight 7m long and 30cm wide course at a speed of 7km/h. The proportion of senior citizens that wobbled when riding a bicycle increased with age. 52.7% of the senior citizens wobbled at the time of starting. Wobble occurs when foot pushes down on the pedal or the other foot is on the pedal. The main reason is that the force is weak at the time of depressing the pedal. And 74.0% of the senior citizens wobbled when moving forward. The main reason is that the body is unsteady because the knees are spread apart. The proportion of senior citizens who spread the knees was higher with age.

Therefore, the following method will eliminate the wobbling in senior citizens.

1. The position of the pedal at start should be high, with strong push down.
2. Knees should not be spread open when pedaling.