

子供の視点を考慮した安全な歩行者空間に関する研究*

A Study on the Safe Pedestrian Space from the Children's Point of View*

小池洋平** 浜岡秀勝*** 清水浩志郎****

By Yohei KOIKE**, Hidekatsu HAMAOKA ***, Koushirou SHIMIZU ****

1. はじめに

近年、少子社会が進行するにも関わらず、子供が関係する事故は増加傾向にある。高齢社会を迎えた中で、将来を担う子供が事故に遭わない安全な空間を創出する必要がある。しかしながら、現在の道路整備において、子供の安全性に対する視点は考慮されているとは言い難い。15歳以下の子供の事故発生状況をみると、特に小学校低学年で多発する傾向にある。また、時間帯別、発生要因別の事故件数からは、下校時の飛び出しおよび違反の無い状況で発生しており、この傾向は以前から変わっていない。

そこで本研究では、歩行環境が子供の目線の高さに適さないため、周辺の情報を十分に収集できず、事故の危険性が高まるとの仮説を立てている。したがって子供が安全に歩行できる空間提案のため、歩行中の大人と子供の注視特性を明らかにし、注視傾向の違いから子供の視点が考慮された安全な歩行者空間のあり方について考察する。

なお本研究における構造物とは車両や歩行者など移動するものや、店舗や電柱など移動しないもの、歩車道や駐車場などの路面を指す。また子供とは、15歳以下の属性で最も歩行中の事故件数が多い、小学1年生を指す。

2. 既往研究の概要と本研究の視点

本研究に関連する研究分野として、道路歩行環境の安全性に着目した研究が挙げられ、それら研究についてレビューした。井川ら¹⁾は就学児への意識調査を行い、子供の事故を減少させるために、自転車に乗り始める頃の交通安全教育の徹底、および高学年生に対する事故の悲惨さの再教育が必要である

キーワード* : 交通安全 注視行動 アイカメラ

**学生員, 秋田大学大学院土木環境工学専攻

(秋田市手形学園町1-1

TEL018-889-2974, FAX018-889-2975)

***正員, 博(工), 秋田大学工学資源学部土木環境工学科

****フェロー, 工博, 秋田大学工学資源学部土木環境工学科

と述べている。しかし、この研究は子供の安全教育方法について詳細に分析するものであり、実際の歩行中の視点との関連性を把握し、いかなる道路空間が望ましいかについては検討されていない。一方で寺内ら²⁾は、安全性と景観性の整備ウェイトを変えた3つの代替案についてCGを用いたアンケート調査により、道路の拡幅や電線の地中化等を取り入れた整備案が好ましいと結論づけている。この研究では、望ましい歩道空間について言及するものの、被験者が成人であることから、子供の視点にて整備手法を考察したものではない。したがって、本研究で考える子供の視点を考慮した安全な歩行者空間の考察という観点は、既往研究とは異なるものと言える。

ここで、目線の違いが事故の危険性を高めることを検証するため、まず子供には普段良く見る構造物を撮影させ、意識的に見る構造物を把握した上で、アイカメラを装着させ歩行する視点移動調査を行い、無意識で見る構造物を把握する。両者の結果の比較から安全な歩行空間のあり方を考察する。

3. 写真による小学校低学年の子供の視点の分析

本研究では安全に歩行するための整備を考察するため、事故の危険性が高い通学路で調査を行うことが望ましい。そこで、秋田市内40校の小学校について、交通量や縁石の有無等より危険性指標を算出した。その結果、調査対象地域は牛島小学校付近とした。

表-1に写真撮影調査の概要を示す。この表より、子供は帰宅時に20箇所程度の構造物を見ることが確認できる。撮影された構造物の中でどれが最も多く撮影されたのか、構造物の種類を把握する。

表-1 写真撮影調査概要

日時	2002年 11月21日 14:30~15:30
調査対象	牛島小の小学1年生23名
調査ルート	個人の通学路
撮影対象物	登下校内で普段良く見ている構造物
撮影枚数	450枚(1人あたり19.6枚)

図-1 は写真撮影枚数の上位 10 構造物を示したものである。全体として道路が最も多く撮影されており、次いで家屋・学校、樹木など、通学路上に常に存在し、目に付きやすい構造物が撮影されている。また、車両の撮影割合について見ると、走行中より停車中の方が多くもわかる。

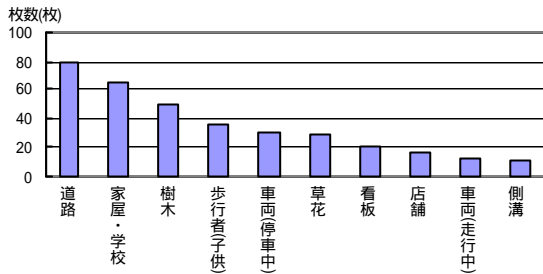


図-1 構造物別の写真撮影枚数

調査で得た写真の中で子供の視点の低さを表すものとして、歩行者用信号機を撮影した写真を示す(写真-1,2)。写真-1 は大人が目線、写真-2 は子供の目線の高さで撮影したものである。2 枚の写真を見比べると、写真-1 では正面右側の家屋の屋根が信号機より高い位置に、写真-2 では信号機と同じ高さにあることがわかる。また、写真に占める空の比率を上辺から車庫の屋根まで(A)と屋根から下辺までの高さ(B)で表した結果、写真-2 で上空の割合が高い。ここに目線の高さの違いが見られ、交通標識等の高い位置に設置された構造物を見る際、大人より歩行中に視線の上下が必要となり、注視し難い状況に及ぶと考えられる。

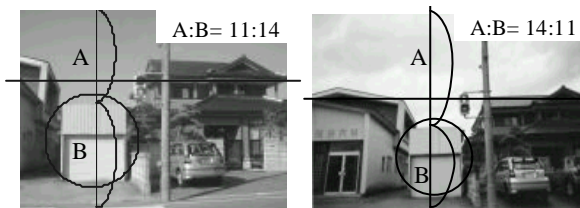


写真-1 大人の目線 写真-2 子供の目線

4. 視点移動調査に基づく注視特性分析

(1) 視点移動調査の概要

写真撮影調査から、大人と子供は目線の高さに大きな差があることを明らかにした。そこで、実際に構造物のどこを見ているかを把握するために、大人と子供にアイカメラを装着した状態で調査ルートを歩行させ、視点の推移を把握する。表-2に調査概

要を示す。表に示すとおり大人と子供には、身長差が約45cmあり、その違いにより同じ道路でも違った景色となる。

表-2 視点移動調査概要

日時	2002年12月3~6日 14:30~15:30(子供) 2003年4月22~28日 10:00~11:00(大人)
調査対象	牛島小の1年生3名(子供) 身長130cm 秋田大学4年生6名(大人) 身長175cm
調査ルート	牛島小付近の表-3の区間を含む道路

また調査ルートは表-3に示すように、歩行状況が異なる5つの区間で形成されている。本研究では、この5区間における大人・子供の視点の推移を把握し、その違いから子供が安全に歩行するため見ることのある構造物や、それを見る際の視点移動パターンを考察する。

表-3 視点移動調査ルートの区間別特徴

特徴	区間1	区間2	区間3	区間4	区間5
歩行部位	左側	左側	交差点	右側	右側
縁石の有無	有り	無し	無し	無し	無し
幅員の広さ	広い	狭い	普通	広い	狭い
店舗の有無	両側	対面側	対面側	対面側	無し
歩行障害物	無し	無し	無し	無し	有り

アイカメラより得られたデータから、注視の有無を判別するにあたり、福田ら³⁾の成果を参考にした。本研究では、アイカメラの装着の不具合や歩行による振動を考え、眼球運動速度が30deg/s以下の状態が165ms以上続いたときを注視と定義している。

ここで、同じ構造物を注視しても、注視場所やタイミングにより安全性が異なると考えられる。すなわち、構造物の中心を注視することが、構造物の動向の見定めが正確であるという考えである。また、車両が被験者付近を通過するとき初めて注視するより、車両が遠方にいる時に注視する方が、車両への対応が容易にできると考えられる。よって、注視構造物の高さと奥行きを考慮して注視点を分類した。ここで高さは視野中の各構造物を鉛直方向に3等分して、上方から順に「上」、「中」、「下」と高さを設定し、同様に直進方向を3等分して、手前から「手前」、「中間」、「奥側」と奥行きを設定する。

(2) 属性別注視位置の高さ・奥行きの違い

図-2は道路状況別の注視点の高さを大人・子供それぞれ示したものである。これより、大人の注視

点の位置は、いかなる道路状況でも主として構造物の中心にあるが、子供ではそれが構造物の下方に位置することがわかる。なお、交差点部では子供は主に中心を注視しているが、これは信号待ちをする際に対面に存在する構造物を凝視した結果と考えられる。

ここで高さが「中」の注視点の割合は、右側歩行中で大人・子供ともに減少している。これにより、右側歩行部の歩道が狭い区間において、注視点の高さを下げる要因があると考えられる。

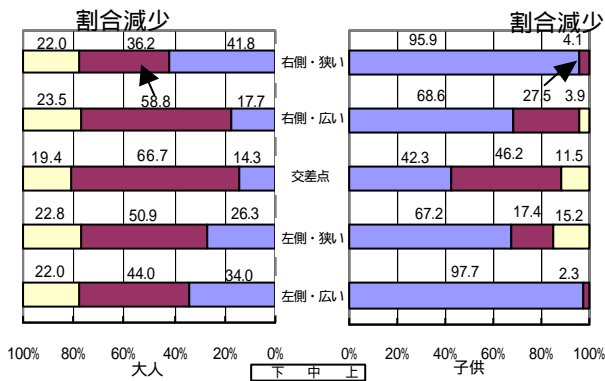


図-2 属性別道路状況別注視点の高さの割合

図-3は道路状況別の注視点の奥行きを大人・子供についてそれぞれ示したものである。大人は主に奥側を注視するが、右側歩行部で狭い区間(図中A)における奥側の注視点割合は、交差点を除く他の区間(図中B)の3分の1程度になっている。しかし、子供の注視点割合を見ると、奥側はほとんど注視しておらず、どの道路状況においても主として自分に近い位置を注視することがわかる。

このことから、子供は常に自分に近い位置を注視する傾向があると考えられる。また、注視点の高さで比較した場合と同様、特に大人の場合に右側歩行部で狭い区間において違いが見られる。

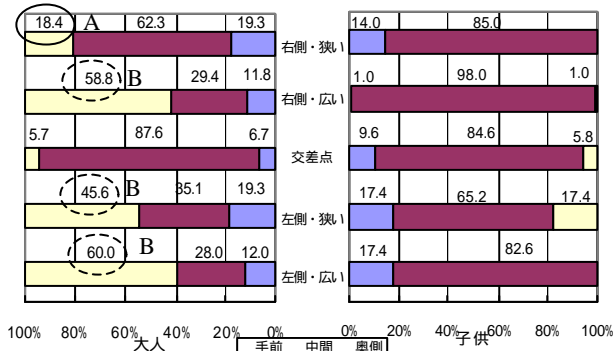


図-3 属性別道路状況別注視点の奥行き割合

(3) 大人・子供の注視構造物の違い

前節で、右側歩行部で狭い区間において特徴が見られたため、この区間を対象に被験者が注視した構造物について詳細に分析する。図-4は当該区間における大人・子供の主な注視構造物とその注視割合を示したものである。図を比較すると、大人は被験者対面側の家屋・外壁という、対面側の目線の高さに存在する構造物を注視し、また、対面側の車道という低い位置の構造物も注視することがわかる。

それに対し、子供は被験者側の歩道・車道・側溝や駐車場・地面という、路面のみを注視している。これは目線が下を向くため、高さに関してバランスの悪い注視傾向であると考えられる。

ここで共通の注視構造物として、カーブミラーを取り上げる。これは歩道の真中に存在するため、歩行する際に障害になるものである。

大人はカーブミラーに注視が偏らず、対面側の状況も見ており、高さに関してバランスの良い注視傾向と考えられる。一方で子供は、カーブミラー付近の歩道・側溝という、歩行できる空間の注視割合が高く、歩行スペースを探そうとする様子が伺える。

このことから、当該区間において各属性に注視傾向が見られたカーブミラーに関して、属性により注視の仕方が異なると考えられる。そこで、カーブミラーを注視前、注視中、注視後における、属性毎の視点移動パターンに着目し、歩行中の視点移動について分析する。

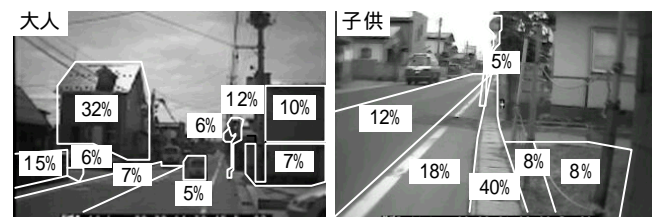


図-4 属性別右側・歩道が狭い区間における注視構造物

(4) 大人・子供の視点移動パターンの違い

ここでは、右側歩行部で歩道が狭い区間におけるカーブミラー注視時の視点移動パターンを把握する。図-5は大人の視点移動パターンを示したものである。なお、注視点は円の中心である。これを見ると大人は、(a)対面の家屋を順に(b)遠方進行方向上のカーブミラー、(c)車道、(d)カーブミラー左側を注視し、車道側を歩行している。図より、大人はカ

ープミラーの鏡の位置を注視している。これにより、大人はカーブミラーを鏡として利用することで、対面側から侵入してくる車両や歩行者の存在も確認することができる。

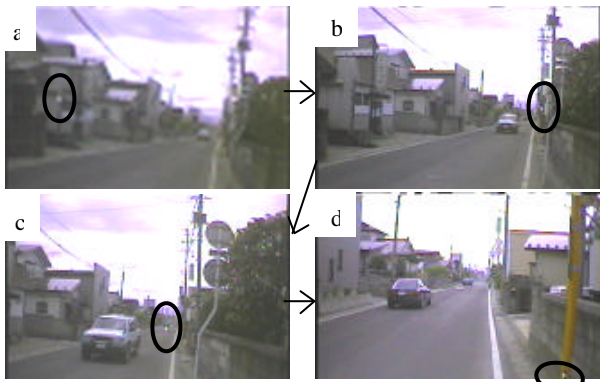


図-5 大人の視点移動パターン

同様に、図-6 は子供の視点移動パターンを示したものである。図から子供は、(a)前方の白線付近の順に(b)カーブミラーの根元、(c)カーブミラーの右側の側溝、(d)左側の被験者側車道、(e)カーブミラーと側溝間の狭い空間を注視し、歩行することがわかる。つまりこの区間、子供は前方の狭い範囲しか注視せずに歩行している。また子供は路面高の構造物しか注視していないため、ミラーに映る対面側から侵入する車両や歩行者等の存在は知ることができない。カーブミラーは子供にとって利用できる構造物ではなく、歩道内の障害物に過ぎないと判断できる。交通標識や電柱についても、同様の結果が得られている。

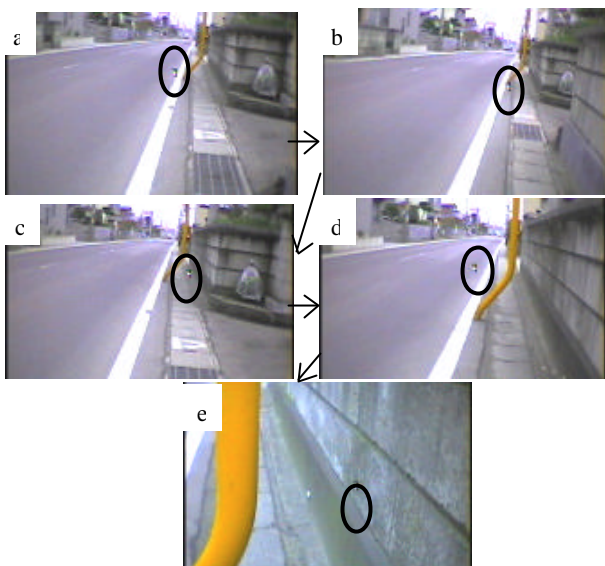


図-6 子供の視点移動パターン

このことより、カーブミラーや交通標識という

車両運転者が安全に運転するために設置した構造物は、子供にとって歩道を歩行しにくくすると言える。歩道内に障害物となる構造物が存在すると、大人は遠方の車道を確認した上で歩行するが、子供は障害となる構造物の付近を注視したまま歩行するため、左右の車両や歩行者に気づかず、接触事故が発生する危険性を含むと考えられる。

このような危険性を解消する方法として、これらの構造物を外壁側に寄せ、歩道が狭い場合でも歩行するスペースを確保することや、子供が注視しやすい身長に合わせた高さに車道を確認するように促す「子供用の標識」を設置することが考えられる。

5.まとめ

本研究では、子供の視点を考慮した安全な歩行者空間を考察するため、写真撮影調査と視点移動調査を行い、子供と大人との注視行動の違いを把握した。

写真撮影調査により、大人には交通環境の注視が困難で無い状況でも、子供は注視しづらい状況に陥る可能性を再認識した。

さらに、大人・子供の歩行中の注視構造物を視点移動調査で確認し、視点移動パターンを見た。結果として、子供は車両運転者が安全に運転するために設置した構造物により、それらの構造物の根元しか注視せず、狭い空間を歩行し、歩行しにくい環境にいることが明らかになった。対策として、幅員の確保や子供用の交通標識により、対面側の注視を促すことが考えられる。

これらの成果は子供だけではなく、同程度の視点の高さで生活する車いす利用者に対しても有効と考えられ、交通弱者が安全に歩行できるまちづくりにつながると思われる。

今後の課題としては、身長異なる子供の被験者に視点移動調査を実施し、視点が低い人が見やすい構造物の高さの考察を行っていきたい。

【参考文献】

- 1) 井川恭子・児玉博史・岸井隆幸：子供の視点からみる道路交通環境の一考察，第21回交通工学研究発表会論文報告集，pp225～228，2001
- 2) 寺内義典・三寺潤・野嶋慎二・本多義明：安全性と景観性を考慮した交差点の整備案の作成手法に関する研究，土木計画学研究発表会講演集，2001
- 3) 福田良子・佐久間美能留・中村悦夫・福田忠彦：注視点の定義に関する実験的検討，人間工学，Vol.32，No.4，1996