歩行形態に着目した幼児連れ歩行者の 安心な歩行環境の検討

吉城 秀治¹・辰巳 浩²・堤 香代子³・川浪 晃⁴

¹正会員 福岡大学助教 工学部社会デザイン工学科 (〒814-0180 福岡市城南区七隈8-19-1)

E-mail: syoshiki@fukuoka-u.ac.jp

²正会員 福岡大学教授 工学部社会デザイン工学科 (〒814-0180 福岡市城南区七隈8-19-1)

E-mail: tatsumi@fukuoka-u.ac.jp

³正会員 福岡大学助教 工学部社会デザイン工学科 (〒814-0180 福岡市城南区七隈8-19-1)

E-mail: kayoko@fukuoka-u.ac.jp

⁴福岡市役所 (〒810-8620 福岡市中央区天神1-8-1)

E-mail: kawanami.a01@city.fukuoka.lg.jp

少子化対策の一つとして、子連れであっても安全に安心して外出できる都市環境、交通環境を整備していく必要があるものと考えられる。しかしながら、最も基本的な移動手段である徒歩についてはこれまでにあまり着目されておらず、歩行環境を具体的にどう整備していくかについては検討が進んでいない。

そこで本研究では、保護者が子どもを自立的・自発的に歩かせても安心できるような歩行環境の創出が重要であるとの問題意識のもと、幼児を持つ保護者を対象にアンケート調査を実施しそのような歩行環境について検討した。特に子連れの歩き方、子の歩かせ方に着目し、保護者による子どもの歩行制限の実態の把握と、子どもを安心して歩かせられるための歩行環境の要因について検討した。

Key Words : *child raising, traffic safety, pedestrian with infant, walkability*

1. はじめに

人口減少社会に突入した我が国では少子化対策が喫緊の課題となっており、ハード面からソフト面まで様々な施策が推進されつつある。土木計画分野においても、子育て中の親の社会参加を支援していくために、子連れであっても安全に安心して外出できる都市環境、交通環境を整備していく必要があるものと考えられる。そこで近年では、いわゆる「子育てバリアフリー」への対応として、平成22年に国土交通省により「安心して子育てができる環境整備のあり方に関する調査研究¹⁾」が実施されており、子連れの外出環境の現状やニーズ、課題等が整理されており、妊婦や乳幼児を連れた人が快適に利用できるような公共施設等のあり方が検討されている。

その一方で子連れでの外出を考える上では、こういった拠点の利便性を高めることのみならず、その施設に安全に安心してアクセスできることも重要である。そこで、平成25年には「公共交通機関等におけるベビーカー利用に関する協議会²⁾」が設置され、電車等における移動環

境の改善に向けた提言がなされており、さらなる取り組みが進められつつある。しかし、最も基本的な移動手段である徒歩についてはこれまでにあまり着目されておらず、少子化社会において具体的に歩行環境をどう整備していくかといったそのあり方については検討が進んでいない。

ところで歩行環境の整備においては、「安全・安心」が一つの重要な整備理念となり、全国各地においてそれを実現するための取り組みが展開されている。ここで改めて「安全」および「安心」について整理すると、一般的に安全とは交通事故件数等の客観的なデータに基づくものであり、安心とは人々の主観的な評価に基づくものであるといえる。そしてこれらは、岡村・橋本³⁾による指摘にもあるように、必ずしも一致するものではないことに留意する必要がある。例えば、近年の交通事故件数は減少傾向にあり安全な移動環境については整備されつつあるものの、保護者の交通事故に対する不安意識は依然として高い状況にある⁴⁾。このことを踏まえると、歩行環境のあり方としては安全であることは勿論のこと、

安心感についても考慮した環境設計が必要であろう。

勿論、これまでも安心な歩行環境の設計に資するための研究は行われてはいるが、子どもを連れている際の歩行は一般的な歩行とその性質を異にすることから、特に子連れを対象とした研究が必要になる。しかしながら、近年では子連れを対象とした研究が行われつつあり外出行動に着目した研究²⁾は行われているものの、子連れの歩行環境に対する意識については十分には明らかにされていない。子連れの視点に基づいた歩行環境整備を進めていくための知見は至って不十分な状況にある。

ここで一般的に好奇心が旺盛である幼児期の子どもの健やかな成長を鑑みると、保護者が子どもを自立的・自発的に歩かせても安心できるような歩行環境を創出していくことが重要であろう。しかしながら、先述のとおり保護者の交通事故に対する不安意識は高く、保護者と一緒に移動している際、さらには人優先の場である筈の住区内の街路を歩行している際であっても子どもを自由に歩かせることを制限せざるを得ない状況にあるものと考えられる。

そこで本研究では、保護者による歩行制限の実態を理解する指標として、特に子連れの歩き方（子どもの歩かせ方）に着目した。子連れの歩き方は、交通事故等への不安が高い保護者ほど普段から幼児と手をつなぎなどして歩行を制限しているなど、子どもの自立的・自発的な歩行に密接に関わってくるものと考えられる。そして、子どもを安心して歩かせられる歩行環境を検討していくために、まず保護者による子どもの歩行制限の実態を把握する。普段から子どもを自立して歩行させているグループとそうでないグループに類型化し、それぞれの特徴を明らかにする。そして、どのような保護者であっても住区内の街路を安心して歩かせられる具体的な歩行環境のあり方を検討するために、それぞれのグループが安心もしくは不安に感じる歩行環境の要因を明らかにすることを本研究の目的とする。

2. 調査概要

アンケート調査は、平成26年9月下旬から11月上旬に福岡市内の5区(中央区、早良区、城南区、東区、西区)の幼稚園9園と保育園2園に幼児を通わせている保護者を対象に実施した。アンケートの概要および調査内容を表-1に示す。配布・回収方法は幼稚園・保育園の職員による幼児の保護者への配布および回収とし、後日、園を訪問してアンケートを回収するという形で行った。配布部数は1,760部で回収部数は938部、回収率53.3%である。

なお、本調査に回答してもらった保護者の属性は、図-1に示すとおりであり、女性が98.6%とほぼ女性の回答

表-1 調査概要

配布・回収期間	平成26年9月下旬～11月上旬
配布・回収方法	幼稚園・保育園の職員による幼児の保護者への配布及び回収、後日、園を訪問しアンケートを回収
配布場所	福岡市内の5区(中央区、早良区、城南区、東区、西区)の幼稚園9園と保育園2園
配布部数	1,760部
回収部数	938部(回収率53.3%)
調査項目	個人属性、通園幼児数 幼児との歩行実態・歩行形態・交通事故経験 手つなぎ歩行実態 モニター写真での安心な道路の感じ取り方

図-1 回答者の属性

図-2 子どもの属性

となっている。年齢については30代が最も多く、次いで40代、20代であった。また、子どもの属性については図-2に示すとおりであり、3歳未満児の回答がやや少ないものの、各学年からサンプリングができていことがわかる。一方で、性別については同程度の割合となっている。

3. 歩行形態からみる歩行制限の実態とその特徴

本章では、子どもの自立的・自発的な歩行に対しての保護者による歩行制限の程度およびその実態を明らかにする。具体的には、普段の子どもの歩かせ方に基づいてクラスター分析による回答者の類型化後、各グループの特徴を明らかにする。

(1) 歩行形態による個人の類型化

まず本節では道路上における幼児の歩かせ方から歩行制限の程度に基づく個人の類型化を試みる。ここで一般的には保護者が子どもの歩行を制限する際には「子と手をつなぐこと」が多いものと考えられる。そこでまず手をつなぐこと、あるいはつながないことに対する意識について整理した。その結果を表-2、表-3に示す。まず手をつなぐ理由について尋ねた結果では、ほぼ全員が「車などから安全を確保するため」と回答しており、次いで「突然走りださないため」となっている。反対に手をつながないで歩く理由について尋ねた結果では、「事故に遭う心配がないから」の選択率が最も高くなっており、手をつなぐ、つながないの判断は交通安全に関わる理由が主であるといえる。その一方で、手をつなぐ理由として「スキンシップのため」の選択率も約50%となっており、手をつながない理由として「手がふさがって手をつなげないから」の選択率が2番目に高くなっているなど、手をつなぐこと、あるいはつながないことは必ずしも子どもの安全を確保するためだけではないことがわかる。そこで本研究では、手つなぎの有無のみならず多様な歩かせ方の頻度について尋ね、回答者を分類することにした。

手つなぎの有無および子どもを歩行させる場所を考慮して、7タイプの歩かせ方を対象とした。そして、どのような歩かせ方をさせるかどうかは道路環境に大きく左右されるものと考えられるため、回答者には、まず子連れでも安心して歩ける道路、子連れでは不安のある道路を想定してもらい、その上で各道路での幼児の歩かせ方別の頻度を尋ねた。その結果を図-3に示す。図より、最もよくしている歩かせ方は「手をつないで子を建物側に歩かせる」であり、子連れでも安心して歩ける道路、子

連れでは不安のある道路の両道路でよく行われている歩かせ方であることがわかる。反対に、「手をつながないが、横並びで子を車道側に歩かせる」や「手をつないで、子を車道側に歩かせる」、「抱っこして歩かせない」では両道路において“しない”の割合が高くなっている。そして、両道路で最も歩かせ方の回答割合に差がみられたのは「手を放して自由に歩かせる」であった。

この結果から、安心して歩ける道路、不安のある道路とともに“よくする”もしくは“たまにする”と回答していた歩かせ方を「どのような道路でもしている(3)」として、一方の道路では“よくする”もしくは“たまにする”と回答しており、他方の道路では“あまりしない”もしくは“しない”と回答していた歩かせ方を「状況次第ではしている(2)」として、ともに“あまりしない”もしくは“しない”と回答していた歩かせ方を「どのような道路でもしていない(1)」として回答を整理した。そして、クラスター分析を適用するために丸括弧内に記載のとおりの数値をそれぞれに付与し、階層化はWard法、グループ間の距離は平方ユークリッド距離を用いて回答者を三つのクラスターに類型化した。クラスターごとの平均値を表-4に示し、全体平均よりも高いものについては赤字で、低いものについては青字で示している。

クラスターごとの平均的に着目すると、一つ目のクラスターは全体平均よりも高い項目が多くなっていることがわかる。特に、子を車道側とする歩かせ方の平均値が他のクラスターと比べると高くなっていることが特徴としてあげられる。二つ目のクラスターは、一つ目のクラスターと比べると子を車道側とする歩かせ方の平均値が低いことに違いがみられる。三つ目のクラスターについては、全体平均よりも低い項目が多くなっていることがわかる。唯一平均点が高い、つまりどのような道路でも

表-2 子と手をつないで歩く理由

手をつなぐ理由	選択率
車などから安全を確保するため	98.7%
突然走りださないようにするため	54.1%
スキンシップのため	46.7%
迷子にならないようにするため	30.4%
転倒しないように守るため	28.5%
子どもが手をつなぎたがるから	20.2%
その他	0.7%

表-3 手をつながないで歩く理由

手をつながない理由	選択率
事故に遭う心配がないから	45.7%
手がふさがって手をつなげないから	42.8%
子どもが嫌がるから	29.7%
できるだけ自立して一人で歩かせたいから	28.5%
手をつなぐと面倒だから	1.9%
その他	6.7%

図-3 子どもとの歩行形態

している歩かせ方は「手をつないで、子を建物側に歩かせる」のみであり、他には「抱っこして歩かせない」の平均値が他クラスターと比べて高いことも特徴としてあげられる。以上を踏まえ、一つ目のクラスターを「歩行制限弱グループ」、二つ目のクラスターを「歩行制限中グループ」、三つ目のクラスターを「歩行制限強グループ」とし、以下それぞれのクラスターの特徴を把握していく。全体に占める各クラスターの割合としては、歩行制限弱グループ（196/874）、歩行制限中グループ（510/874）がそれぞれ2割程度であり、歩行制限強グループ（168/874）が最も多く6割程度となっている。

(2) 個人属性や歩行状況からみる各クラスターの特徴

本節では、各クラスターの特徴を把握するために、個人属性や日常の歩行状況とのクロス集計を行う。併せて χ^2 検定を行った結果と、統計的な有意な差がみられたものについては残差分析の結果も示している。

まず、回答者自身の年齢および子どもの学年との集計を行った結果を図-4、図-5に示す。クラスター分類と回

表-4 歩かせ方に基づくクラスター分析結果

歩かせ方	C1 n=196	C2 n=510	C3 n=168	全体 n=874
手を放して自由に歩かせる	2.0	1.9	1.2	1.8
手をつながないが、横並びで子を車道側に歩かせる	1.8	1.1	1.0	1.3
手をつながないが、横並びで子を建物側に歩かせる	2.5	2.4	1.4	2.2
子を前にして歩かせる	2.3	2.1	1.2	1.9
手をつないで、子を車道側に歩かせる	2.3	1.3	1.4	1.5
手をつないで、子を建物側に歩かせる	2.9	2.9	2.9	2.9
抱っこして歩かせない	1.2	1.1	1.7	1.3

・赤字は全体平均よりも高い値、青字は低い値を示す

・数値は、「どのような道路でもしている」を3点、「状況次第ではしている」を2点、「どのような道路でもしていない」を1点とした場合の平均点

図-4 クラスター別保護者の年齢層

答者自身の年齢層との間には統計的な関係性がみられ、歩行制限が強いグループであるほど保護者の年齢層が高くなる傾向にある。続いて、子どもの学年との関係についてみた結果では、歩行制限が強いグループであるほど

図-5 クラスター別子どもの学年

図-6 クラスター別歩行での外出頻度

図-7 クラスター別子どもの転倒頻度

子どもの学年が低いことがわかる。なお、他にも子どもの性別等についても検証しているが統計的な有意差はみられていない。これら結果より、比較的年齢が高い保護者で、また学年が低い子どもを持つ保護者が特に子連れ歩行時の歩行制限が強い傾向にあるといえる。

続いて、各クラスターの歩行時の特徴を明確にすることを目的として、クラスター別に歩行実態を問うた結果とのクロス集計を行う。まず、子どもを連れてでの歩行頻度について尋ねた結果を図-6に示す。独立性の検定結果より統計的な有意差がみられ、歩行制限が弱いグループのほうが歩行頻度が高くなっている。

次いで転倒経験について尋ねた結果を図-7に示す。歩行制限が強いグループほど表-4で示されていたように普段から手をつないで歩かせることが中心なこともあって、手を引くので転倒しないとの割合が高くなっていることがわかる。一方歩行制限が弱いグループでは普段から手をつながずに歩かせている場合も多いことから、「転倒しそうになるが手を引くので転倒しない」との割合が低くなっているものと考えられる。歩行制限が弱いグループでは子どもは自立した歩行をしており、その結果、転倒する経験が多くなっているものと考えられる。

4. 保護者の安心感・不安感と歩行環境との関係

前章では、保護者による歩行制限の程度から回答者を類型化し、その特徴を明らかにしてきた。続いて本章では、クラスター別の街路に対する安心感・不安感との関係を明らかにし、どのような保護者でも子どもを自立的・自発的に歩かせても安心できるような歩行環境の要因について検討する。

(1) 手法と集計結果

安心感あるいは不安感に影響を及ぼす要因を明らかにするため、まず歩道形状の違い、歩道幅員の広狭、歩車分離の有無、走行車の有無、沿道の違い、カラー舗装の有無、中央線の有無の7つの項目(計14要因)を組み合わせた8枚のモニタージュ写真を実験計画法のL₈直交配列表に基づき作成した。なお、これらの要因については住区内の街路に存在し、空間の再構築を検討する際に比較的容易に変更可能であるものを中心に抽出している。その組み合わせを表-5に示す。そして、その8枚の写真ごとに「子どもと手を放して自由に歩かせていても安心して歩けるか」について4段階(安心、やや安心、やや不安、不安)で尋ねた。その結果を図-8に示す。図より、ガードレールで区分されている道路では安心との回答割合が高い傾向にある。一方、歩道幅員が狭くガードレールがない「う」では安心して歩けるとの回答がほとんどみられない。また、クラスター別に集計を行い独立性の検定を行ったところ、すべての街路において統計的な有意差がみられた。歩行制限が強いグループほどどのような街路に対しても不安感が強いことが示されている。

表-5 歩行環境要因の組み合わせ

写真	(a) 歩道形状	(b) 歩道幅員	(c) 歩車分離	(d) 走行車	(e) 沿道	(f) カラー舗装	(g) 中央線
あ	a1 マウントアップ	b1 広い	c1 有	d1 有	e1 駐車場	f1 有	g1 有
い	a1 マウントアップ	b1 広い	c1 有	d2 無	e2 戸建て	f2 無	g2 無
う	a1 マウントアップ	b2 狭い	c2 無	d1 有	e1 駐車場	f2 無	g2 無
え	a1 マウントアップ	b2 狭い	c2 無	d2 無	e2 戸建て	f1 有	g1 有
お	a2 フラット	b1 広い	c2 無	d1 有	e2 戸建て	f1 有	g2 無
か	a2 フラット	b1 広い	c2 無	d2 無	e1 駐車場	f2 無	g1 有
き	a2 フラット	b2 狭い	c1 有	d1 有	e2 戸建て	f2 無	g1 有
く	a2 フラット	b2 狭い	c1 有	d2 無	e1 駐車場	f1 有	g2 無

図-8 クラスター別歩行環境評価結果

(2) 二項ロジスティクス回帰による評価

そして、この安心感と歩行環境の関係を明らかにするために、歩行環境評価と歩行環境の要因の関係を多変量解析により明らかにする。ここで図-8で示されているように、どの街路であっても“安心して歩ける”との回答割合が低い。そこで、以降の分析に際してはカテゴリの統合を行っており、“安心して歩ける”と“やや安心して歩ける”を「安心」、 “やや不安を感じて歩く” “不安を感じて歩く”を「不安」としている。そして、歩行環境の要因を説明変数とし、街路に対して安心であると判断する確率を求める二項ロジスティクス回帰分析をクラスター別に行った。ステップワイズ法により変数選択を行い、パラメータを推定した結果を表-6に示す。まず全体の結果に着目すると、最も安心感に影響を及ぼすのは歩車分離の有無であり、オッズ比も高い。次いで歩道幅員の広さも安心感を高める上での重要な要因であり、反対に走行車が有ること、沿道が駐車場であることは安心感を低める要因であることが示されている。続いてクラスター別の結果に着目すると、歩行制限が強いグループについては有意な変数として採用された変数はこれらと走行車のみであり、安心感を高めるために取り得る手法は少ない。一方、歩行制限が弱いグループや中程度のグループについては歩道形状やカラー舗装についても統計的に有意な変数として採用されており、これらによって安心感を高めることも可能であるといえる。

(3) ラフ集合理論による評価

前節においては二項ロジスティクス回帰分析により各要因の影響を定量的に明らかにしてきたが、安心感や不安感といった街路に対する評価は、街路空間の要因の組み合わせによって醸成されていることが想定される。例えば、自動車が走行していても歩道がマウントアップであり幅員が広ければ安心であったり、カラー舗装がされており歩道が広くてもガードレールがなければ不安に感

じたりと、その判断には街路空間の要因の組み合わせが大いに関わってくるものと考えられる。そこで本節では歩道環境整備に向けた具体的な知見を得るためにラフ集合理論に着目する。

ラフ集合理論⁷⁾とは、1982年にZ.Pawlakにより提唱された手法であり、対象の集合をうまく特定できる範囲で情報を粗く（ラフに）することで、対象の集合のほどよい記述を求める手法である。医学や工学、マーケティング、社会学など多くの応用分野で注目されており、建築分野をはじめ土木分野においても適用されている⁸⁾⁹⁾（手法の詳細については参考文献⁷⁾およびこれらの研究等を参照されたい）。

まず例として、回答者Aの8種類の街路空間に対する評価結果が表-7であった場合にラフ集合理論を適用することで得られる縮約とCI値を表-8示す。ここで縮約とは、対象を識別するために必要な最小の属性の部分集合である。また、CI値（Covering Index）とは同一の評価が得られる事例の総数に対する得られた縮約が含まれる事例数の比である。なお、縮約はCI値が高いほど信頼性が高い。例えば、表-7より「あ」と「い」の2種類の街路空間に対して安心と判断しており、残りの6種類の街路空間に対して不安と判断していることが示されている。そして、表-8の(a)に示すalblは、歩道形状がマウントアップで、歩道幅員が広い場合に回答者Aは安心であると判断したことを示す。その右に示すCI値は、回答者Aにより安心であると判断された街路空間のうち、alblを含みかつ回答者Aにより安心と判断された街路空間の割合を示す（安心であると判断した2街路中2街路ともalblを含むため、CI値=2/2となる）。同様に、表-8の(b)にて示すa2は、回答者Aにより不安であると判断された街路空間のうち、a2を含みかつ不安であると判断された街路空間の割合となる（不安であると判断した6街路中4街路にa2を含むため、CI値=4/6となる）。

続いて、この各回答者から得られる縮約とCI値をク

表-6 クラスター別二項ロジスティクス回帰分析結果

目的変数: 安心である=1、不安である=0

説明変数	C1_歩行制限弱		C2_歩行制限中		C3_歩行制限強		全体	
	偏回帰係数	オッズ比	偏回帰係数	オッズ比	偏回帰係数	オッズ比	偏回帰係数	オッズ比
歩道形状(マウントアップ)	0.367 *	1.443	0.493 **	1.637			0.319 **	1.376
歩道幅員(広)	1.155 **	3.173	0.933 **	2.541	1.168 **	3.203	1.074 **	2.926
歩車分離(有)	2.678 **	14.551	2.694 **	14.798	2.607 **	13.468	2.730 **	15.331
走行車(有)	-0.317 *	0.729	-0.374 **	0.688	-0.272 †	0.762	-0.539 **	0.584
沿道(駐車場)	-0.314 †	0.730	-0.257 *	0.773			-0.348 **	0.706
カラー舗装(有)	0.398 *	1.488	0.213 *	1.238			0.324 **	1.383
中央線(有)							0.304 **	1.356
定数項	-3.293 **	0.037	-3.199 **	0.041	-3.712 **	0.024	-3.386 **	0.034
決定係数	0.2706		0.2684		0.2203		0.2600	
モデル適合度	P=0.000		P=0.000		P=0.000		P=0.000	
N	1496		3760		1120		6376	

注) **: p<0.01、*: p<0.05、†: p<0.10

ラスタ別に集計し、多人数間での評価を求めるために回答者全員の縮約とC.I.値を算出した。なお、多人数間

表-7 回答者 A の歩行環境に対する評価

写真	(a) 歩道形状	(b) 歩道幅員	(c) 歩車分離	(d) 走行車	(e) 沿道	(f) カラー舗装	(g) 中央線	回答者Aに よる評価
あ	a1 マウントアップ	b1 広い	c1 有	d1 有	e1 駐車場	f1 有	g1 有	安心
い	a1 マウントアップ	b1 広い	c1 有	d2 無	e2 戸建て	f2 無	g2 無	安心
う	a1 マウントアップ	b2 狭い	c2 無	d1 有	e1 駐車場	f2 無	g2 無	不安
え	a1 マウントアップ	b2 狭い	c2 無	d2 無	e2 戸建て	f1 有	g1 有	不安
お	a2 フラット	b1 広い	c2 無	d1 有	e2 戸建て	f1 有	g2 無	不安
か	a2 フラット	b1 広い	c2 無	d2 無	e1 駐車場	f2 無	g1 有	不安
き	a2 フラット	b2 狭い	c1 有	d1 有	e2 戸建て	f2 無	g1 有	不安
く	a2 フラット	b2 狭い	c1 有	d2 無	e1 駐車場	f1 有	g2 無	不安

表-8 回答者 A の縮約結果

(a)回答者Aの「安心」とする縮約

縮約	C.I.
a1b1 歩道形状(マウントアップ)、歩道幅員(広)	1
b1c1 歩道幅員(広)、歩車分離(有)	1
a1c1 歩道形状(マウントアップ)、歩車分離(有)	1
c1d1e1 歩車分離(有)、走行車(有)、沿道(駐車場)	0.5
c1d1f1 歩車分離(有)、走行車(有)、カラー舗装(有)	0.5
...	

(b)回答者Aの「不安」とする縮約

縮約	C.I.
a2 歩道形状(フラット)	0.67
b2 歩道幅員(狭)	0.67
c2 歩車分離(無)	0.67
d1f2 走行車(有)、カラー舗装(無)	0.33
e1f2 沿道(駐車場)、カラー舗装(無)	0.33
...	

表-9 クラスタ別「安心である」とする縮約、および「不安である」とする縮約

クラスタ	「安心である」とする縮約	選択率	「不安である」とする縮約	選択率
C1_歩行制限弱 (n=157)	a1b1 歩道形状(マウントアップ)、歩道幅員(広)	28.7%	c2 歩車分離(無)	11.5%
	a1c1 歩道形状(マウントアップ)、歩車分離(有)	28.7%	a1c2d1 歩道形状(フラット)、歩車分離(無)、走行車(有)	1.9%
	b1c1 歩道幅員(広)、歩車分離(有)	28.7%	a1c2e1 歩道形状(フラット)、歩車分離(無)、沿道(駐車場)	1.9%
	c1 歩車分離(有)	11.5%	b2c2d1 歩道幅員(狭)、歩車分離(無)、走行車(有)	1.9%
	a1b1d2 歩道形状(マウントアップ)、歩道幅員(広)、走行車(無)	10.8%	b2c2e1他 歩道幅員(狭)、歩車分離(無)、沿道(駐車場) 他	1.9%
C2_歩行制限中 (n=374)	a1b1 歩道形状(マウントアップ)、歩道幅員(広)	25.4%	c2 歩車分離(無)	15.5%
	a1c1 歩道形状(マウントアップ)、歩車分離(有)	25.4%	a1b2 歩道形状(マウントアップ)、歩道幅員(狭)	1.3%
	b1c1 歩道幅員(広)、歩車分離(有)	25.4%	a1c2 歩道形状(マウントアップ)、歩車分離(無)	1.3%
	c1 歩車分離(有)	15.5%	b2c2 歩道幅員(狭)、歩車分離(無)	1.3%
	a1b1d2 歩道形状(マウントアップ)、歩道幅員(広)、走行車(無)	11.8%	c2d1 他 歩車分離(無)、走行車(有) 他	1.1%
C3_歩行制限強 (n=91)	a1b1 歩道形状(マウントアップ)、歩道幅員(広)	31.9%	c2 歩車分離(無)	17.6%
	a1c1 歩道形状(マウントアップ)、歩車分離(有)	31.9%	a1c2d1 歩道形状(フラット)、歩車分離(無)、走行車(有)	2.2%
	b1c1 歩道幅員(広)、歩車分離(有)	31.9%	a1c2e1 歩道形状(フラット)、歩車分離(無)、沿道(駐車場)	2.2%
	c1 歩車分離(有)	17.6%	b2c2d1 歩道幅員(狭)、歩車分離(無)、走行車(有)	2.2%
	a1b1d2 歩道形状(マウントアップ)、歩道幅員(広)、走行車(無)	12.1%	b2c2e1他 歩道幅員(狭)、歩車分離(無)、沿道(駐車場) 他	2.2%
全体 (n=622)	a1b1 歩道形状(マウントアップ)、歩道幅員(広)	27.2%	c2 歩車分離(無)	14.8%
	a1c1 歩道形状(マウントアップ)、歩車分離(有)	27.2%	a1b2 歩道形状(マウントアップ)、歩道幅員(狭)	1.1%
	b1c1 歩道幅員(広)、歩車分離(有)	27.2%	a1c2 歩道形状(マウントアップ)、歩車分離(無)	1.1%
	c1 歩車分離(有)	14.8%	b2c2 歩道幅員(狭)、歩車分離(無)	1.1%
	a1b1d2 歩道形状(マウントアップ)、歩道幅員(広)、走行車(無)	11.6%	b2c2e1他 歩道幅員(狭)、歩車分離(無)、沿道(駐車場) 他	1.0%

での評価を集約する手法として「多人数ルール条件部併合システム」が提案されている⁷⁾。しかし、この併手法は最大で数十人規模が想定されたものとなっており、本研究ではそれを大幅に超過していることからその適用は困難である。そこで本研究では、全回答者（あるいは各クラスター）に対して、各縮約がどの程度抽出されているのかを算出することで多人数間での評価の集約を試みた。また、抽出する縮約はC.I.値が高いほど信頼性が高いことから本研究ではC.I.値が1であった場合のみを対象とした。安心および不安に関する縮約を整理した結果を表-9に示す（なお、街路空間要因の組み合わせ数は膨大でありすべてを記述することは困難なため、ここでは上位5つまでの縮約を記載している）。

まず、「安心である」とする縮約を整理した結果をみると、a1b1, a1c1, b1c1の選択率が27.2%となっており、これは622名の回答者のうち169名でこれら縮約のC.I.値が1であったことを示している。そしてクラスター別の結果に着目すると、クラスターの違いによる縮約として選ばれる街路空間要因の組み合わせに違いはみられず、どのクラスターもa1b1, a1c1, b1c1の選択率が同程度に高くなっていた。このことは、どのグループにとっても幼児連れで安心して歩行できるためには歩道形状がマウントアップであること、歩道幅員が広いこと、歩車分離がされていることが重要であることを示しており、これらのうち2種類以上が整備されていることでどのクラスターも安心と感じる人の割合が高まるといえる。続いて「不安である」とする縮約についてみると、クラスター間の違いがみられないことは安心に関する縮約結果と同様であるが、選択率が最も高くなっていたのはc2の

歩車分離がされていないことであった。これは、安心感については街路空間の組み合わせによって判断されているものの、不安感については、歩車分離がされていないことのみで多くの人が不安と判断していることが示されている。

5. おわりに

歩行環境の整備においては安全・安心が一つの重要な整備理念となる一方、必ずしも客観的な数値に基づく安全と主観的な評価に依存する安心は一致しないことがある。そのような状況において、本研究では歩行空間が安全であることは当然のこととして、歩行環境における安心感についても考慮した整備を進めていくための検討を進めてきたものである。とりわけ少子化・子育て対策が喫緊の課題となっている現状において、保護者が子どもを自立的・自発的に歩かせても安心できるような歩行環境の創出のために、保護者による子どもの歩行制限の実態の把握と、子どもを安心して歩かせられるための歩行環境の要因について検討した。

まず、保護者による子どもの歩かせ方に着目した結果、「手をつないで子を建物側に歩かせる」ことがよくされており、反対に、「手をつながないが、横並びで子を車道側で歩かせる」や「手をつないで、子を車道側で歩かせる」、「抱っこして歩かせない」はあまりされていない結果となった。さらに、これらの回答を基にクラスター分析により回答者を類型化した結果、様々な歩かせ方をさせている歩行制限が弱いグループ、建物側を手をつないで歩かせることが主な歩行制限が強いグループ、その間の歩行制限が中程度のグループに分類できている。そして、これらのグループ別に普段の歩行状況との関係について分析した結果、歩行制限が弱いグループでは転倒経験は多い一方で幼児は自立した歩行をしている傾向にあった。

続いて、子どもを自立的・自発的に歩かせても安心できるような歩行環境について検討するために、保護者の安心感と街路空間要因の関係を分析した。まず、二項ロジスティクス回帰分析による結果では、安心感に最も影響を及ぼす要因は歩車分離の有無であり、次いで歩道幅員の広さも安心感を高める上での重要な要因であった。反対に走行車が有ること、沿道が駐車場であることは安心感を低める要因であることが示されている。また、クラスター別にパラメータを推計した結果、歩行制限が強いグループについては有意な変数として採用された変数は少なくなっており、これらの人々に対して安心感を高めるために取り得る手法は少ない。一方、歩行制限が弱いグループや中程度のグループについては歩道形状やカ

ラー舗装についても統計的に有意な変数として採用されており、これらによって安心感を高めることも可能であることが明らかになった。

さらに、安心感や不安感といった街路に対する評価は、街路空間の要因の組み合わせによって醸成されることが想定されることから、ラフ集合理論を用いた分析を行った。その結果、どのグループにおいても歩車分離がなされていないことのみで不安と判断されてしまうことが明らかになった。一方で安心感については、歩道形状がマウントアップであること、歩道幅員が広いこと、歩車分離であることのうちの2種類以上の組み合わせで、安心と判断されていることが明らかになっている。

以上本研究は、保護者による歩行制限の実態を理解する指標として子連れの歩き方（子どもの歩かせ方）に着目し、保護者の歩行制限の意思に基づきサンプルを類型化した上で分析を進めてきた。しかし、子どもの歩かせ方は、子どもが急に走りだしてしまうから手をつなぐ等の子どものパーソナリティにも大きく左右されるものでもあるが、本分析ではそれを考慮できていない。今後の課題として、歩行環境と歩行制限の関係の更なる理解に向けては保護者および子どもの両視点に基づく分析が必要なものと思われる。

参考文献

- 1) 国土交通省：安心して子育てができる環境整備のあり方に関する調査研究，2010.
- 2) 国土交通省：公共交通機関等におけるベビーカー利用に関する協議会，http://www.mlit.go.jp/sogoseisaku/barrierfree/sosei_barrierfree_mn_000010.html（最終閲覧2015.4）
- 3) 岡村篤，橋本成仁：生活道路における交通安全と防犯の「安心・不安」に対する意識構造分析―街路空間の構成要素と個人の地域社会とのつながりに着目して―，都市計画論文集，Vol. 50, No. 3, pp. 703-708, 2015.
- 4) 株式会社イード「母親の子育てや子どもの安全に関する意識調査」，<http://www.iid.co.jp/news/report/2015/042301.html>，2016.2.26 最終閲覧
- 5) 北川啓介，長坂真理子，呉明宣，井上暁代：妊婦と乳幼児帯同者の行動制限とその要因，日本建築学会計画系論文集，Vol. 73, No. 628, pp. 1243-1250, 2008.
- 6) 大森宣暁，谷口綾子，真鍋陸太郎，寺内義典，青野貞康：子育て中の女性の外出行動とバリアに対する意識に関する研究―首都圏在住の乳幼児を持つ母親を対象として―，都市計画論文集，Vol. 46, No. 3, pp. 259-264, 2011.
- 7) 森典彦，田中英夫，井上勝雄：ラフ集合と感性―データからの知識獲得と推論―，海文堂，2004.
- 8) 宗本晋作：ラフ集合を用いた空間要素の組み合わせ推論に基づく印象評価の研究―国立民俗学博物館の企画展を対象として―，日本建築学会計画系論文集，No. 608, pp. 235-241, 2006.
- 9) 松井哲平，佐々木葉：新機能主義橋梁デザインの評

RELATIONSHIPS BETWEEN EVALUATION OF WALKABILITY FOR PEOPLE WITH INFANTS AND STREET STRUCTURES

Syuji YOSHIKI, Hiroshi TATSUMI, Kayoko TSUTSUMI and Akira KAWANAMI

In an aging society with fewer children, promoting a safety and security environment for people with infants is growing more important. This study focuses on improving walkability, and the questionnaire survey for people with infants was carried out in Fukuoka city.

Behavior of people with infants and the consciousness on street were examined. The results shows that the relationships between street structures and security mind using binomial logistic regression and rough set analysis.