

位置情報を活用した児童の登下校空間の分析

－富山市芝園小学校区の事例－

大西宏治

An Analysis of the School Routes with Children's GPS Data:

A Case Study in Shibazono Elementary School District in Toyama City

Koji OHNISHI

Abstract: In Toyama city, the LPWA network established a foundation that covers 98% of the residential area. Using this network, I tried to clarify the characteristics of elementary school children's commuting route and the road safety with using a location information terminal in Shibazono Elementary School District. As a result, there were high density point distribution area along the school routes and there are some high density roads that are not selected school as routes. This data indicated the Children's high density time. The local residents could understand when they should do stand watch. With this data, we visualized the children's commuting to school activities and routes condition that had been understood only empirically.

Keywords: school route (通学路), walking to school (徒歩通学) , Elementary school district (小学校区) , After school care program (学童保育) , pick up (送迎) , LPWA

1. はじめに

登下校における児童の安全安心への社会的な関心は 1990 年代以降、高くなっている。児童は屋外空間を利用して学校ー自宅の間を行き来する。犯罪件数は多くはないが、児童がいる屋外空間で児童を対象とした犯罪が発生することがある。また児童が被害者となる交通事故は数が減ったとはいえ、なくなったわけではない。これらの犯罪、事故から児童を守るために地域での見守り活動や、事故を減らすための道路の整備や犯罪を抑止する公園の整備などが行われている。これらの取り組みの前に、児童の屋外活動、特に登下校がどのように行われているのかを把握する必要があるが、これまで十分に実態がわかつていなかった。しかしながら、情報通信技術 (ICT) の進歩により、GNSS などを利用した児童の位置情報の把握が困

難ではなくなった。

児童の安心・安全の確保のために、登下校の見守り活動が PTA や地域住民を中心に行われている。この取り組みは地域住民への負担が大きい。見守る側は児童の登下校がどのような状況で行われているのか、どの時刻にどこで見守るのが効果的なのか、といった登下校についての十分な情報を持って取り組んでいるわけではない。見守る側は年に 1 回程度の地域点検を行ったり、学校からの情報をもとに見守り方を考えたり、児童への注意喚起を行っている。その取り組みを行うにも経験則が引き継がれており、見守りを客観的なデータから考える手立てがないまま取り組まざるを得なくなっている (大西, 2017)。そのような問題に対して、児童の側ではなく通学路や学区の環境を GPS とデジカメを利用して点検する方法が

提示されている（原田，2017）。

児童がどこにいるのか、地域の中にどのような危険があるのか、どちらも位置情報から考えることができる。児童の位置と危険の双方を地図上でつきあわせることで、通学路や地域の中の危険への効果的な対応策を考えることができる。

児童の登下校の実態が実データから把握されることが児童の安全な登下校の空間の検討に必要不可欠である。そこで実証実験の目的は次の3点、1) LPWA のセンサー ネットワークを用いて LoRaWAN による位置情報端末を用いた児童の登下校空間の現状の把握、2) 登下校空間の具体的な課題の明確化、3) よりよい安全確保の取り組みの提案、である。

2. 調査地域の概要とデータ取得方法

2.1 芝園小学校区の概要

この学校区は富山市の中心市街地に位置する。交通量は多いが歩道の整備された幹線道路があり、通学に関する道路は十分に整備されている地区といえる。

2.2 データ取得方法

対象者（児童）に、位置情報を発信するセンサー デバイスを携行してもらい、児童の登下校時の移動経路のデータを収集する。センサー デバイスからは1分間隔でGPS位置情報（緯度・経度）を送信する。位置情報は、市内各所に設置された無線アンテナを経由し、クラウド上に構築されたシステムに登録される。

2019年1月21日（月）～2月15日（金）の4週間でデータを取得した。奇数学年（1・3・5年生）は1月21日～2月1日に実施、偶数学年（2・4・6年生）は2月4日～2月15日に実施した。デバイスは登下校時に携行し、土日祝日のデータは利用していない。267名（全校児童の

大西宏治

富山大学人文学部

ohnishik@hmt.u-toyama.ac.jp

44.5%）が参加した。

収集されたデータを分析する際、個人情報を利用せずに分析することから各児童の1分ごとの緯度経度情報を取得して分析した。ただし、データ取得時点で①位置情報（緯度・経度）が（0,0）のデータ、②自宅から半径100m範囲内のデータをオミットして分析した。

3. 登下校のデータの整理

児童の位置情報を学区内のものに限ってカーネルの密度分布でまとめたものが図1である。密度分布を算出するに当たり、登校して下校するまで児童は学校敷地内に必ず入ると考えると、学校敷地内は登校のゴール、下校のスタート地点と見なすことができる。そのため、学校敷地内の点を削除した後、密度分布を算出した。その結果、通学路沿いに高密度の地域が見られた。児童の移動は通学路を主に利用して移動し、その結果、幹線道路に沿った密度分布になった。また、校区の南側を東西に走る県道富山高岡線を通学に利用する児童はどのような経路で学校まで北に向けて道路を横切るのかをみると、密度分布で見る限り、多くの児童は同じ個所を使って学校へ向けて移動していると考えられる。見守り活動で見張るべき個所が明確であることがわかる。

登校と下校の経路は類似しているものの、差異も見られる。下校時には登校時に見られなかった地点にいくつかの凝集点が見られる（図2,3）。

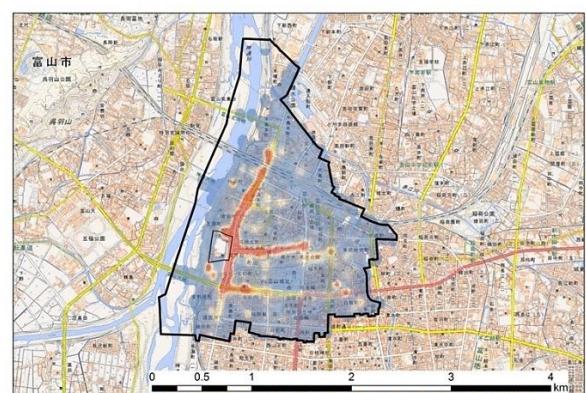


図1 芝園小学校児童の位置の密度分布

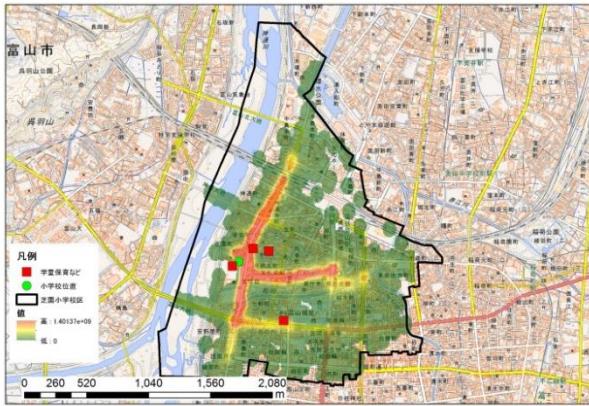


図2 登校時の密度分布

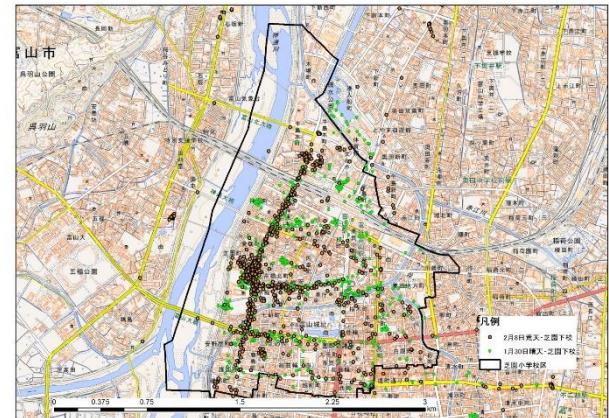


図5 通学路の天候による差異



図3 下校時の密度分布

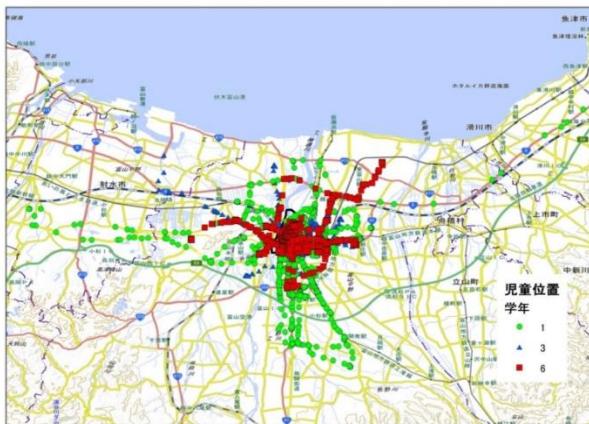


図4 学年別の点分布

下校時、習い事などの学校外での活動に参加するため、帰宅せずに出かける様子が点の分布から推測される。

学年別の差異は校区外の活動にみられる。低学年のほうより広範囲への移動がみられ、保護者の自家用車により、学校から直接さまざまな習い事へ出かけていることが推測される（図4）。

また、荒天時と晴天時に下校の様子に変化があるのだろうか。そこで、荒天である2/8（金）と晴天である1/30（水）の下校について比較した（図5）。これを見る限り、天候により登下校のルートが変更されることはない。

小学校近隣の児童の凝集箇所をみると学童保育所に一定の凝集がみられる（図6）。保護者の学童保育の迎えは自家用車によるものがほとんどである。学童保育の迎えは保護者の都合により、多様な時間に行われる。どの時刻に自家用車が集中するのか、そのとき、空間的視点からどのような対処が必要なのか、このデータから検討可能である。

図7は芝園小学校児童の位置情報うち、星槎学童保育富山のまわりを拡大したものである。学年

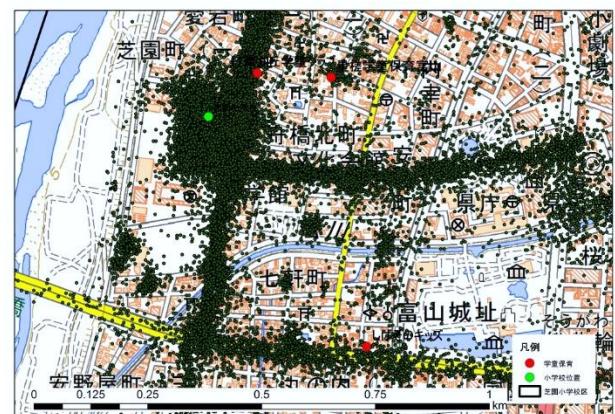


図6 下校時データからみる児童の凝集箇所

によって授業の終了は異なるため、15時から16時過ぎまで学童保育に入っていることがわかる。逆に16時台から18時まで幅広く迎えにきているように見える。

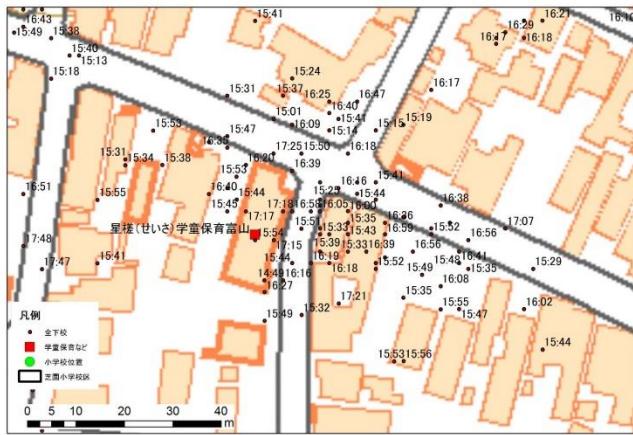


図7 学童保育周辺の児童の位置と時刻

4. おわりに

芝園小学校区では集団での登下校は行われていない。そのため、児童を見守るためには、児童一人一人を個別に見守る必要がある。しかしながら、始業時間や学校に入る目安の時間があり、それをめがけて多くの児童は学校へ通学する。多くの児童が通過する時刻、日常的にどの時間まで見守るべきなのかも、今回のようなデータから検証できる。センサーデバイスから得られた位置情報、時刻の情報を用いて、これまで経験的にしかとらえられなかった見守りすべき時間と見守りの場所を検証できる可能性がある。芝園小学校区では広い道路については歩道も充実しており、幹線道路を横断する際のサポートや校門周辺にたくさんの児童がたまることで発生する危険に対する対処ができるとより効果的な見守り活動になるものと思われる。また中心市街地は交通量も多く、街区が連続し、昼間人口も多いことから、児童の移動経路の中で、人が少なく児童を一人で歩かせるのは危険という場所を検討することで、より安全な通学路の設計ができる可能性がある。

調査結果を小学校教員、見守り活動の実施者、

自治振興会長などの地域のステークホルダーに示し、インタビュー調査を実施した(2019年3月4日)。その結果、集団登校がないために見守り時間が長くなること、どこに子どもが集中しているのかなど、経験的にわかっていることが示されたに過ぎないという感想がでてきた。ただ、PTAからは、はじめて子どもを通学させるとき、通学の状況が可視化しており、その点では保護者が学区内の状況が理解できる情報になっており、保護者にとって意味のある結果になっているとの指摘があった。

さらに自動車通行量などのデータと重ね合わせることでよりよい見守りのあり方、適切な通学路の設定もできるようになるのではないかという指摘があった。また、不審者情報などと組み合わせることで、安全を確保する活動を充実できる可能性も指摘された。

これまで経験則での見守り活動が定量的に示され、効率よく活動できるようになる。また、PTAなどの活動の一環で見守る際、どのように、何を見守るべきなのかが引き継がれてこなかつたり、登下校の空間の環境を検証していないために、状況が変わっても過去と同じような見守りをしていたことがあった。このような課題を解決することができる機会を提供できるのが、この取り組みだといえる。

謝辞

研究実施に際して、富山市情報統計課のみなさまには大変お世話になりました。感謝申し上げます。

参考文献

- 大西宏治 2017.通学路見守り活動における地図活用. 若林芳樹ほか『参加型 GIS の理論と応用』古今書院, 107-111.
- 原田豊 2017.『「聞き書きマップ」で子どもを守る』現代人文社