

児童の登下校の移動軌跡からみる通学行動の地域差

大西宏治*

The regional differences of children's school commuting behavior on the views of children's GPS tracking of going to and from school]

Koji OHNISHI

The local governments and residents make various efforts to keep safety environment for children especially from crimes and accidents. These efforts are not based on the evidence of the school commuting but based on feeling and experience of residents. GNSS becomes useful to grasp the tracking of people commuting. I adopt the LPWA network of Toyama city to catch the children's school commuting tracks and analyzed the differences of commuting environments of 14 elementary schools of Toyama city. The urban area and suburban area commuting behavior is different especially after school activities. Children's tracking appears on city center for extra activities like cram school, swimming school and so on. In addition, some children choose different routes when they go to and from school, so it is necessary to analyze the factors that cause them.

Keywords: (3～5 語) 児童 (children), 通学 (school commuting), LPWA (LPWA), 移動軌跡 (tracking data)

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―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っていなかった。しかしながら、情報通信技術 (ICT) の進歩により、GNSS (全球測位衛星システム: GPS などはこの一種) 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。そこで、児童にとって安心・安全なまちづくりを行うために、その実態調査をする必要がある。

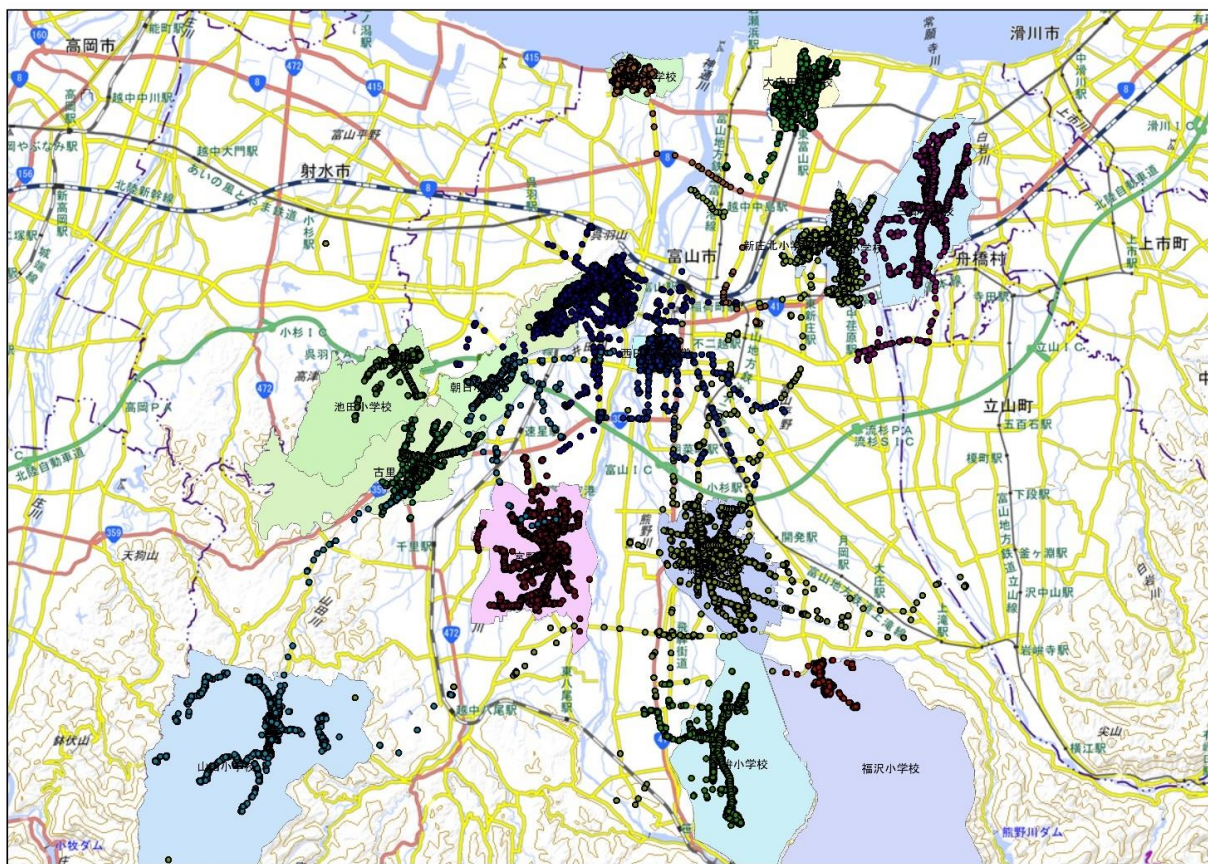
雨宮ほか (2009) は GPS を活用して児童の屋外行動の特性を把握し、見守り活動を評価した。その結果、見守りの必要な地点が必ずしも見守られているわけではないことがわかった。これは通学路を対象にした分析ではないが、児童の位置情報を活用した研究として示唆に富む分析がなされている。また、島田 (2010) は下校し帰宅した後の移動量が多いことが指摘されている。特に帰宅外出後は大人が同伴しない移動も多いことがわかった。

これらの屋外活動の分析手法や視点を活用し、本研究では児童の登校と下校の移動軌跡を把握することにより、富山市の登下校の空間的な特色を把握することが第1の目的である。つまり、児童による通学路の利用方法、通学路内の危険地点の特色を行う。また、児童の位置情報の密度などを利用して通学路の利用実態や地域の中の危険な空間などを把握する。第2の目的として、その結果を踏まえた効果的な見守り活動や道路環境整備といった安全確保の取り組みの可能性について検討する。

調査対象地域は富山市内の小学校14校である (図1)。保護者の同意が得られた児童にのみ参加してもらった (同意率 62.46%)。調査は3クールに分けて実施され、第1クールが令和元年9月9日～9月20日、第2クールが10月15日～10月25日、第3クールが11月18日～11月29日で実施された。なお、第2クールに予定していた船嶺小学校は熊出没により車送迎での登下校となったため、令和2年1月に延期した。第1クールは五福、三郷、四方、西田地方、池多の5校、第2クールは熊野、新庄北、朝日の3校、第3クールは大広田、宮野、古里、福沢、山田の5校、そして、令和2年1月14日～1月31日に船嶺小学校で実施された。

2. 調査方法

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



背景は地理院タイル

図1 調査対象地域と登校時に得られた児童の位置情報

分間隔でGPS位置情報を送信する。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。

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、軌跡のデータではなく、各児童の1分ごとの緯度経度情報を取得し、それを地理情報システム (GIS) の上で展開して分析を試みた。ただし、データ取得時点で下記データは対象外としてオミットした。①位置情報 (緯度・経度) が (0,0) のデータ (GPS 測位ができなかったデータ)、②自宅から半径 50m 範囲内のデータ (当該日時の午前 0 時から最初に測位されたデータを自宅として扱う)、である。

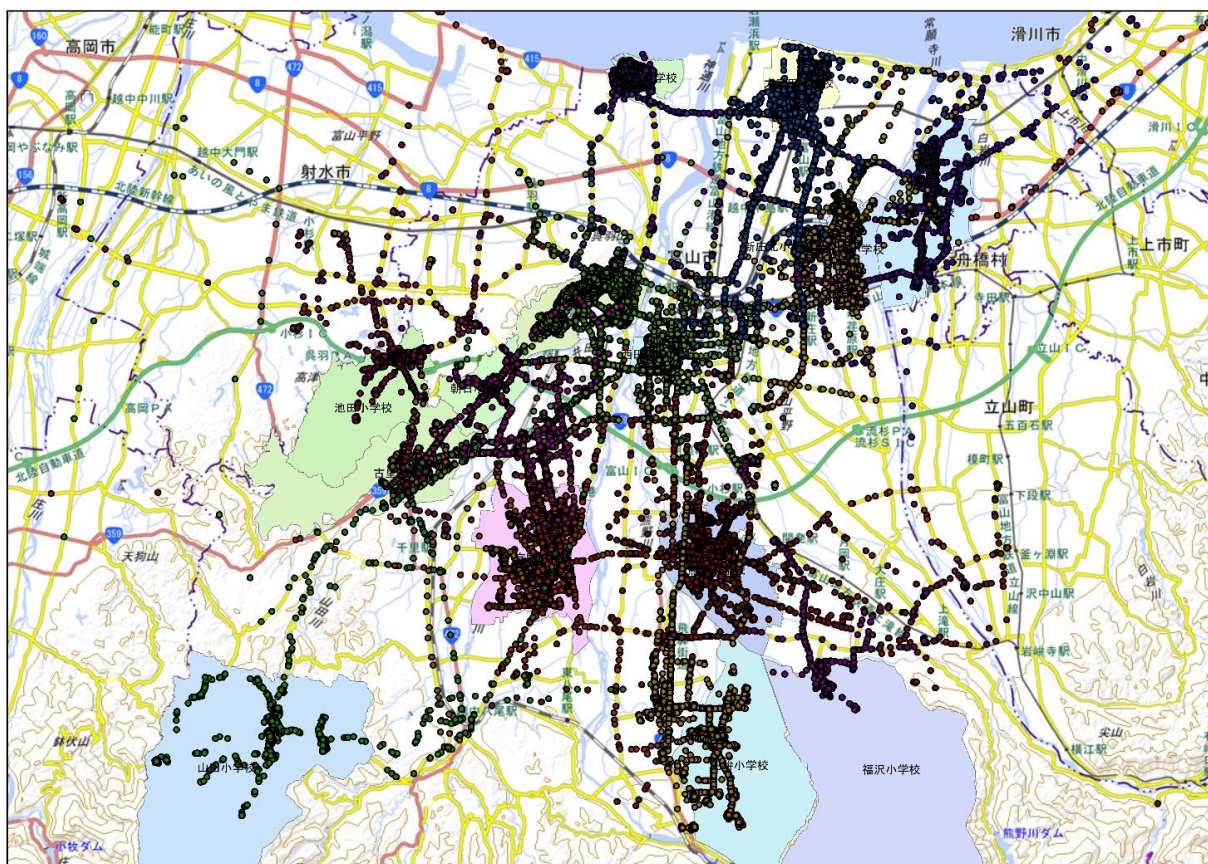
使用する GPS センサーデバイス (Green House 社 GH-GPSTLRA) の精度を検証するために対照実験を実施した。GPS 衛星を用いるセンサーデバイスの位置情報と準天頂衛星「みちびき」を用いるスマートフォン (Apple 社 iPhone7s) の位置情報の差異から誤差は最大で 60m であった。このことから、本研究で使用するセンサーデバイスで得られた位置情報からは点の凝集から大まかな行動や傾向を読み取ることは出来るが、1 点ごとの位置を分析することは

できないことがわかる。

3. 14 校の全調査の点分布

登校と下校で得られた児童の位置情報を地図上に全件プロットしたものが図1と図2である。図1の登校の点分布をみると、学校区内で点は完結する傾向にある。学校区内の居住地を出発して学校へ徒歩で通学するものがほとんどであり、点は各学校区内で完結する傾向にある。しかしながら、各世帯の事情や学校区外から児童を受け入れる小学校もあり、学校区を越えた通学はみられる。また、家庭の事情でたまたま学校区外の祖父母の家などから通学している場合もあると予想される。いずれの学校でもおおむね 7:50 までに学校に入ることを目指して登校している。

次に図2は下校時に得られた児童の位置情報をプロットしたものである。登校とは様子が異なり、学校区を離れて多様な活動があるように推測できる。放課後は地域の子ども会事業や放課後児童クラブ (いわゆる学童保育) へ低学年児童が移動したり、保護者に伴われて習い事に出かけたりする。学童保



背景は地理院タイル

図2 下校時に得られた児童の位置情報

育の中には学校区外のものを利用する世帯もある。習い事については、児童や家庭の興味関心に合わせて選択され、学校区内外で自分の希望に合うものを選択することにより、多様な移動が見られる。児童が単独で移動するよりも、保護者に伴われる移動が多い。

今回の調査ではセンサーをランドセルに入れて移動してもらったため、この点の位置は児童の位置よりもランドセルの位置を示している。その結果、特に下校時にランドセルを伴ってどのような移動が行われているのかを示した結果になっている。今回のデータは移動軌跡を把握することはできないが、1分ごとの点分布の様子から放課後に幹線道路などを利用しながら大きく移動する児童もいることが推測される。

4. 郊外と中心市街地の差異

4.1. 地域差の比較

図1, 図2から、郊外と中心市街地の小学校区で児童の登下校の点分布に差異があることがわかった。そこで、事例小学校を2校取り上げ、それらを比較

することから郊外と中心市街地の小学校の登下校空間の差異を分析する。

4.2. 郊外の小学校区一大広田小学校区

学区内の登校と下校の違いを比較してみた(図3)。学校区北西部の工場敷地内に点はみられない。登校は通学路のみの限定されたルートを使っていることがわかる(図4)。また、学校の敷地を中心としたその周り、特に南西側には児童が数多く集中し、滞留する経路と地点があることがわかる。交通安全の観点からの見守りの重要地点、経路であることがわかる。短時間かなりの数の児童が通過するため、道路の横断などを考慮した児童の登校のあり方の検討の必要性がある。

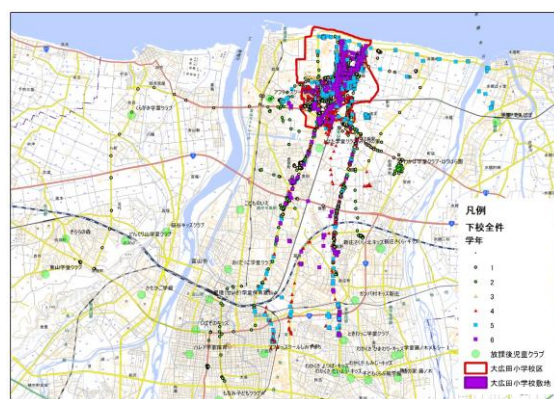
下校では、多様な帰宅方法がある(図5)。いくつかの密集地点はみられ、それは集合住宅であったり、習い事などの滞留地点だと考えられる。

下校の学年別の点分布をみると、低学年ほど広範囲に広がり、高学年は学校区内でとどまることがわかる(図4)。これは調査手法の影響を大きく受けているためである。児童がもつGPSはランドセルに装着されている。低学年児童が学童保育へ移動したり、



背景は地理院タイル

図3 大広田小学校の登下校の点分布



背景は地理院タイル

図6 大広田小学校の下校の学年別点分布



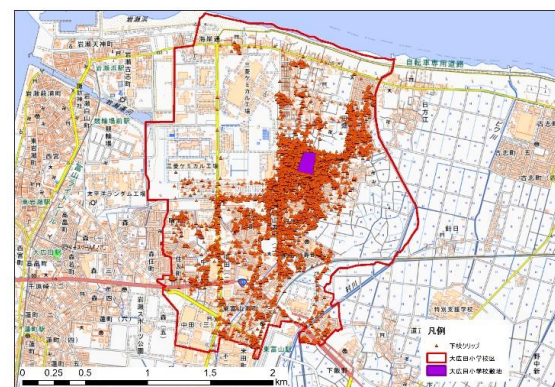
背景は地理院タイル

図4 大広田小学校の登校の点分布



背景は地理院タイル

図7 西田地方小学校の登下校の点分布



背景は地理院タイル

図5 大広田小学校の下校の点分布

保護者に伴われて習い事に出かける際、ランドセルを持ったまま移動することから、低学年の点は拡散する。それに対して、高学年は帰宅後に出かけるため、学区内に点分布がとどまる。学童保育をみると、学校区外の学童保育を利用する児童が見られる。下校の学年別の点分布をみると、低学年ほど広範囲に広がり、高学年は学校区内でとどまることがわか

る(図6)。これは調査手法の影響を大きく受けているためである。児童がもつGPSはランドセルに装着されている。低学年児童が学童保育へ移動したり、保護者に伴われて習い事に出かける際、ランドセルを持ったまま移動することから、低学年の点は拡散する。それに対して、高学年は帰宅後に出かけるため、学区内に点分布がとどまる。学童保育をみると、学校区外の学童保育を利用する児童が見られる。

習い事、学童への移動の送迎に自動車などが使われていることが推測される。

4.3 中心市街地の小学校—西田地方小学校

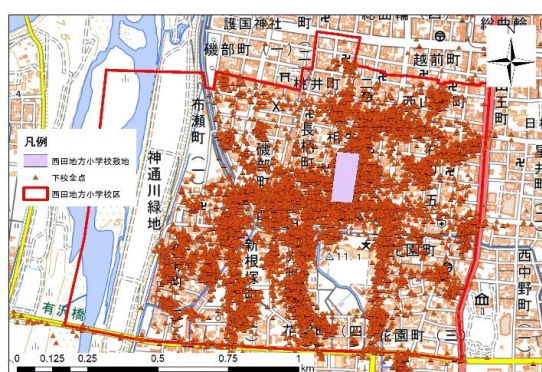
西田地方小学校の登校と下校の違いを比較した(図7)。登校は通学路のみの限定されたルートを使って登校していることがわかる(図8)。学校周辺には児童が登校時に滞留する地点があることもわかった。

次に下校をみると、多様な帰宅方法があるため、登校と比べ、まとまりが見出しづらい(図9)。下校の学年別の点分布をみると、低学年ほど広範囲に広がり、高学年は学校区内でとどまることがわかる(図10)。これは大広田小学校と同様である。学童保育を



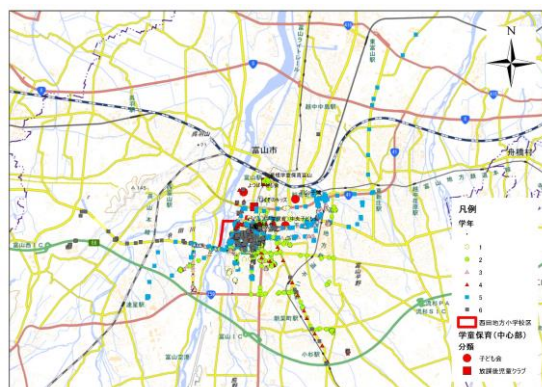
背景は地理院タイル

図4 大広田小学校の登校の点分布



背景は地理院タイル

図5 大広田小学校の下校の点分布



みると、富山駅そばの CiC ビルの学童保育を利用する児童が見られたり、隣接する芝園学区の学童保育を利用する児童もいることが推測される。また、学区内の学童保育にとどまるものもあり、放課後、一口に学童保育といっても多様な行動があることがわかる。

児童の軌跡は基本的に中心市街地の中におさまるものがほとんどであった。

5. 考察

登校時はどちらも学校区内で点分布がおさまり、自宅と学校を結ぶ通学路のみで通学の軌跡が完結することがわかる。下校時は、どちらの小学校区も登校とは異なる移動を行う児童が見られる。点のまとまりから、友達と帰宅することで、登校とは異なる経路をとって帰宅する児童がいるだけでなく、放課後に保護者の自家用車による迎えにより帰宅したり、そのまま習い事に出かける児童がいることもわかった。

下校をよく見ると郊外と中心市街地では大きな違いが見られる。郊外の小学校区では、中心市街地へ向けて、一定数の軌跡が見られる。これは中心市街地にある習い事に通っていることを表している。これは保護者による送迎があったり、習い事によっては送迎バスを走らせているところがある。それに対して中心市街地では多くの軌跡が中心市街地内部で完結することがわかる。郊外のショッピングセンターなどに入る習い事に出かける軌跡も見られるが、郊外から中心に向けてのものに比べてその割合は少ない。

児童の活動空間や安心安全な屋外空間を構想する場合、このような活動空間の特色を把握して取り組みを構想する必要がある。

6. おわりに

児童の位置情報を LPWA から取得し、その情報をもとに児童の登下校の空間の把握、地域的特色の抽出を行った。児童の位置情報は登下校の空間の様態を把握できる程度に十分に取得されていた。それをもとに空間の特性を検討したところ、郊外と中心市街地で特徴的な差異があることがわかった。それは都市構造などに関連しており、児童の放課後の習い事により、その活動空間が規定されていることが推測される。

これらのデータにより、それぞれの学校区が抱える課題が地図上で可視的に示すことができた。今後、見守り活動に代表される地域安全活動に対してこのデータを活用した取り組みが実施可能である。特にこれまで経験則でしか見守りできていなかったことが、定量的に明らかになることで、効率よく見守りができるようになる。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ったり、登下校の空間の環境を毎年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しまったりということがこれまででは発生していた。このような課題を解決することができるようなツールとして、活用できる。

また、学校区によりおかれた状況が異なることから、それぞれの登下校の空間的な特色を記述したり

抽出する方法は今後、検討を要する。

謝辞

本稿をまとめるにあたり富山市情報統計課のみなさま、インテックのみなさま並びに本調査に参画いただいたみなさまに大変お世話になりました。この研究の一部には JSPS 科研費 20K01155 を使用した。

参考文献

雨宮護・齊藤知範・島田貴仁・原田 豊（2008）小学校児童の空間行動と犯罪被害に関する実証的研究：兵庫県神戸市の5つの小学校を事例に。「都市計画論文集」，43，37-52。
島田貴仁・齊藤知範・雨宮護・菊池城治・畑倫子・原田豊（2010）GPS による小学生児童の日常行動の測定－兵庫県神戸市の公立小学校を例にして－。「GIS－理論と応用」，18(2)，85-91。