

# 小学生の集団登下校による 交通安全効果のマクロ分析

松尾 幸二郎<sup>1</sup>・Nur Diyana Binti Ibrahim<sup>2</sup>・宮崎 耕輔<sup>3</sup>・杉木 直<sup>4</sup>

<sup>1</sup>正会員 豊橋技術科学大学 建築・都市システム学系 (〒441-8580 豊橋市天伯町雲雀ヶ丘1-1)  
E-mail: k-matsuo@ace.tut.ac.jp

<sup>2</sup>非会員 豊橋技術科学大学 建築・都市システム学課程 (〒441-8580 豊橋市天伯町雲雀ヶ丘1-1)  
E-mail: nur.diyana.binti.ibrahim.sa@tut.jp

<sup>3</sup>正会員 香川高等専門学校 建設環境工学科 (〒761-8058 高松市勅使町355)  
E-mail: miyazaki@t.kagawa-nct.ac.jp

<sup>4</sup>正会員 豊橋技術科学大学 建築・都市システム学系 (〒441-8580 豊橋市天伯町雲雀ヶ丘1-1)  
E-mail: sugiki@ace.tut.ac.jp

我が国では、小学生は1年生から子どもだけで歩いて登下校することが一般的である。小学生の登下校の安全性を確保するための取り組みとして、集団登下校を実施している学校も多く見られるが、集団登下校の交通安全効果を明らかにした研究は見られない。そこで本研究では、都道府県単位のマクロ的分析により集団登下校による登下校中の交通安全効果について明らかにすることを目的とする。具体的には、都道府県別の児童数および「学校安全の推進に関する計画に係る取組状況調査」に基づく集団登下校実施率と、小学生の通学等目的での歩行中・自転車乗用中の事故頻度との関係性について、基礎実態分析および統計モデル分析を行った。その結果、集団登下校が一定の交通安全効果を持つことが示唆された。

**Key Words :** elementary school students, traffic safety, group school commuting, macroscopic analysis, prefectures

## 1. はじめに

我が国では、小学生1年生から歩いて登下校することが一般的である。小学生の登下校の安全（交通安全、防犯など）を確保するための取り組みとして、集団登下校を実施している小学校も多い。文部科学省による調査<sup>1)</sup>によれば、2018年度に集団登下校を恒常的に実施した小学校の割合は62.9%である。

集団登下校の実施状況は地域や小学校によって様々であり、地域によっては1910年頃（明治時代末期や大正時代初期）から独自に実施していたということを示唆する文献<sup>2)3)4)</sup>もあるが、全国を想定した公的な文書として集団登下校が扱われ始めるのは、1962年の文部省事務次官通達「交通事故の防止について」<sup>5)</sup>、1968年の文部省体育局長通達「集団登校の実施について」<sup>6)</sup>である。後者の通達は、当時、文部省により実施された、学識経験者、小学校や幼稚園の校長、教諭、PTA関係者等を集めた集団登下校のあり方についての懇親会での意見を参考とし

て、集団登下校の実施についての留意事項をまとめたものとされている。

一方で、2011年4月18日に栃木県鹿沼市で発生した事故、2011年7月5日に熊本県山鹿市で発生した事故、2012年4月23日に京都府亀岡市で発生した事故、2021年6月28日に千葉県八街市で発生した事故のように、集団で登下校している児童の列に自動車が突っ込み、多くの児童が死傷するといった重大な事故が発生すると、集団登下校はかえって危険ではないかという懸念や議論が沸き起こることもある。上述した通達<sup>5)</sup>においても、

集団登下校は、通学の安全を確保するための有効な方法であるが、反面、大事故を起す危険もあるので、学校においては、通学路の道路事情および交通事情を具体的に検討したうえで、個々の通学路ごとに集団登下校を実施するかどうかを決めること。過去に発生した事故の例からみると、歩道やガードレール等、

歩道と車道を区分する交通安全施設が整備されておらず、かつ、自動車が高速度で走行するような道路を集団で歩行することは、大事故を起こす危険が多いので、このような場合は、集団登下校をさせることが望ましい。

との記載があり、集団登下校中の大事故の可能性が想定されている。ただし、集団登下校は自動車から見ると個別の児童よりも発見がしやすいこと、地域ボランティア等による見守り活動などを実施しやすいことなどから、全体としては集団登下校の方が安全である可能性も大いに考えられる。

しかしながら、これまで通学路で発生した子供の交通事故の実態を分析した研究<sup>7)</sup>、小学生の事故と指定通学路との空間的關係性を分析した研究<sup>8)</sup>、登下校中の移動時間と事故との關係を分析した研究<sup>9)</sup>などはあるものの、集団登下校の実施有無が交通安全性に与える影響を定量的に分析した研究は筆者の知る限り、1件を除き見られない。

この1件というのは、学術的な資料ではないが、有限会社高野都市研究室による2015年報道発表資料「集団登下校の危険性は個別登下校の1.6倍、事故データから判明」<sup>10)</sup>である。本資料では、

東京都葛飾区内全49校を調査サンプル対象として、独立行政法人日本スポーツ振興センターから葛飾区教育委員会経由で入手可能な過去9年分の事故データを取り寄せ、集団登下校をしている学校としていない学校で集計を行った。

その結果、合計事故件数106件のうち、集団登下校をしている学校(23校)は68件、していない学校(26校)は38件と、約2倍の差があり、児童数当たりで見ても、それぞれ6.2件/千人、3.9件/千人と、1.6倍の差があることが明らかになった。

と記載されており、集団登下校を実施している学校の方が事故頻度が高い、という結果を示している。これは集団登下校の実施が事故発生頻度に与える影響を定量的に分析している貴重な事例である一方で、対象地区以外での一般性はどの程度あるのか、といった課題があると考えられる。

そこで本研究では、全都道府県を対象とし、集団登下校の実施が小学生の登下校中の交通事故頻度に与える影響について、マクロ的に実態分析を行うことを目的とする。具体的には、都道府県別に、小学生児童数を考慮した上で、集団登下校を実施している小学校の割合と登下

校中の交通事故頻度との關係について集計分析および統計モデル分析を行う。

## 2. 研究方法

### (1) 使用データ

本研究では、主として、都道府県別の児童数、集団登下校実施率、小学生交通事故死傷者数を用いた。

#### a) 児童数

児童数については、文部科学省が毎年実施している「学校基本調査」(全数調査)から、都道府県別の5年分(2016年~2020年)の児童数を取得した。分析には5年間の平均児童数を用いた。

#### b) 集団登下校実施率

集団登下校実施率については、文部科学省が数年に一度実施している「学校安全の推進に関する計画に係る取組状況調査」<sup>11)</sup>(全数調査)から、2018年度実績(2021年9月現在で最新)の都道府県別の「安全確保のための登下校方策を恒常的に実施した学校の割合」のうち「集団登下校を実施した学校の割合」を取得した。ただし、調査対象学校には小学校の他に、中学校、義務教育学校、高等学校、中等教育学校、幼稚園、幼保連携型認定こども園及び特別支援学校が含まれており、都道府県別では小学校のみのデータを抽出できないが、中学校の集団登下校実施率は全国で10%程度、それ以外は母数自体が少ないため、本データは概ね都道府県別の小学校の集団登下校実施率の相対的な多寡の実態を表していると考えた。

#### c) 児童交通事故死傷者数

小学生の交通事故死者数については、ITARDA 交通事故集計ツール<sup>12)</sup>により、都道府県別の5年分(2016年~2020年)の通行目的別・時間帯別の小学生交通事故死傷者数を取得した。ただし、歩行中または自転車乗用中の交通事故死傷者数に限定しており、自動車等に同乗中のものは含んでいない。また、通行目的は、通学等(登下校及び学業中)、私用(通学等以外)の2区分である。分析には5年間の平均死傷者数を用いた。

### (2) 分析方法

本研究では、集団登下校実施率が児童の交通事故頻度に与える影響を分析するため、まず都道府県別の集団登下校実施率の実態を把握した上で、以下のように、都道府県別・通行目的別の児童事故死傷者率との比較を行った。

$$R_{ip} = \frac{Y_{ip}}{N_i} \times 1000 \quad (1)$$

ここで、 $R_{ip}$ は都道府県*i*の通行目的*p*(通学等、私用)

における児童 1,000 人当りの事故死傷者率 [死傷者数 / 児童 1,000 人] ,  $Y_{ip}$  は都道府県*i*内で発生した通行目的*p*における児童事故死傷者数 [人] ,  $N_i$  は都道府県*i*の小学校に通う児童総数 [人] である。

また、都道府県別の児童数や集団登下校実施率と児童事故死傷者数との非線形の関係も考慮して、以下に示す通行目的ダミー変数を用いた負の二項回帰モデル分析を行った。

$$Y_{ip} \sim NB(\mu_{ip}, \varphi) \tag{2}$$

$$\mu_{ip} = \exp \left( a_0 + \sum_{p \in P} \delta_p a_{1,p} \ln(N_i) + \sum_{p \in P} \delta_p a_{2,p} \cdot x_i \right) \tag{3}$$

ここで、 $\mu_{ip}$  は都道府県*i*、通行目的  $p \in P$  {通学等, 私用} の児童事故死傷者数の期待値 [人] ,  $x_i$  は都道府県*i*の集団登下校実施率 [%] ,  $\delta_p$  は通行目的*p*に対応したダミー変数,  $a_0, a_{1,p}, a_{2,p}, \varphi$  は各種パラメータである。式の構造上,  $a_{1,p} < 0$  であれば,  $N_i$  が多くなるほど  $\mu_{ip}$  は増加するがその傾きは逡減していく。逆に  $a_{1,p} > 0$  であれば,  $N_i$  が多くなるほど  $\mu_{ip}$  は増加し, その傾きも逡増していく。  $a_{1,p} = 1$  であれば,  $N_i$  と  $\mu_{ip}$  とは線形関係となる。また,  $\exp(a_{1,p}), \exp(a_{2,p})$  はそれぞれ,  $\ln(N_i), x_i$  が 1 単位増加した時の  $\mu_{ip}$  の増減比を表す。通学等目的および私用目的それぞれで 47 都道府県分の児童事故死傷者数データがあるため、それらをあわせて 94 データで、最尤推定法によるパラメータ推定を行った。

さらに、登校時 (6 時～9 時台) , 下校時 (14 時～19 時台) , それ以外の時間帯に分けて集団登下校実施率が通学等目的の児童事故死傷者数に与える影響を分析するため、通学等目的に限定し、以下に示す時間帯ダミー変数を用いた負の二項回帰モデル分析を行った。

$$Y_{it} \sim NB(\mu_{it}, \varphi) \tag{4}$$

$$\mu_{it} = \exp \left( a_0 + \sum_{t \in T} \delta_t a_{1,t} \ln(N_i) + \sum_{t \in T} \delta_t a_{2,t} \cdot x_i \right) \tag{5}$$

ここで、 $Y_{it}$  は都道府県*i*内で時間帯  $t \in T$  {6 時～9 時台, 14 時～19 時台, それ以外の時間帯} に発生した通学等目的における児童事故死傷者数 [人] ,  $\mu_{it}$  はその期待値 [人] ,  $\delta_t$  は通行目的*t*に対応したダミー変数,  $a_0, a_{1,t}, a_{2,t}, \varphi$  は各種パラメータである。3つの時間帯に

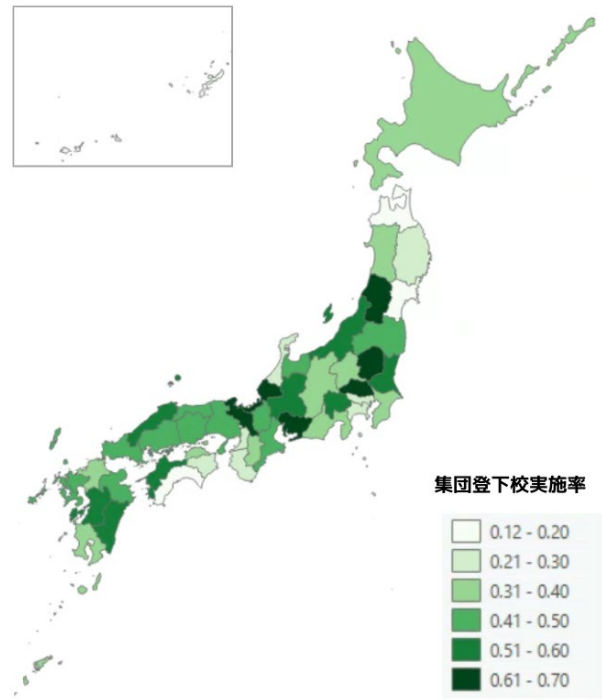


図-1 都道府県別の集団登下校実施率

表-1 都道府県別の集団登下校実施率との相関係数

集団登下校実施率との相関係数	
人口	-0.126
面積	-0.087
DID人口	-0.167
DID面積	-0.100
DID人口比	-0.156
DID面積比	-0.210

ついてそれぞれで通学等目的の 47 都道府県分の児童事故死傷者数データがあるため、合計 141 データを用い、最尤推定法によるパラメータ推定を行った。

### 3. 結果

#### (1) 都道府県別の集団登下校実施率

図-1は、都道府県別の集団登下校実施率を示したものである。都道府県間で10%～60%程度でばらついていることがわかる (上述したように、小学校以外も含めた集団登下校実施率であるため、実際の小学校の集団登下校実施率は全体的により高くなる)。こちらの図を見る限り、都道府県間でこのばらつきに影響するような地方や地理的な要因はあまり見られないようである。

表-1は、都道府県別の人口やDID人口率、DID面積率など (いずれも平成27年度国勢調査より取得) と集団登下校実施率との相関係数を示したものであるが、いずれも相関はほとんど見られず、マクロな視点では、都市化の状況も集団登下校実施率には影響はないようである。

## (2) 集団登下校率と児童の交通事故死傷者数との関係

図-2は、都道府県別の児童1000人当りの通学等目的での交通事故死傷者数（児童事故死傷者率）を示したものである。また、図-3は、都道府県別の通学等目的および私用目的それぞれの児童事故死傷者率と、集団登下校実施率との関係についての散布図を示したものである。これを見ると、集団登下校実施率と私用目的における児童事故死傷者率との間には関係は見られない（ $R = -0.114$ ）のに対し、通学等目的における児童事故死傷者率は、集団登下校実施率が上がるほど、下がる傾向（ $R = -0.439$ ）にあることがわかる。

次に、通行目的ダミーを用いた児童事故死傷者数に関する負の二項回帰モデル分析結果を表-2に示す。まず、児童数の影響を見ると、通行目的および私用目的における児童事故死傷者数どちらに対しても有意となっているが、パラメータを見ると、通学等目的についてはほぼ1.0、私用目的については1.3程度となっている。これは、通学目的では児童数と死傷者数との間にほぼ線形的な関係があるのに対し、私用目的では、児童数の増加により急激に死傷者数が増加することを示している。この理由としては、児童数が多い都道府県は都市化がより進んでいる地域でもあり、児童が私用目的で徒歩や自転車を外出する頻度が高いため、すなわち交通事故に対する曝露量が多いためだと考えられる。

続いて、集団登下校実施率の影響を見ると、上記の結果と同様、集団登下校実施率は私用目的の児童事故死傷者数には影響していない一方で、集団登下校実施率が上がるほど通学等目的の児童事故死傷者数が減少するという有意な関係が見られた。定量的には、集団登下校率が1%上がると、児童事故死傷者数が  $(1 - \exp(a) \times 100 =)$  1.5%程度減少する結果となった。

最後に、時間帯ダミーを用いた通行目的における児童事故死傷者数に関する負の二項回帰モデル分析結果を表-3に示す。いずれの時間帯の通行目的における児童事故死傷者数についても、集団登下校実施率が上がるほど、有意に下がるという結果となったが、特に6-9時台（登校時間帯）の減少率が大きくなった（集団登下校実施率が1%上がると、児童事故死傷者数が1.8%程度減少）。この理由として、登校時に比べ、下校時は学年別下校などがあり、実際には集団下校とはなっていないことが多いことなどが考えられる。

a

## 4. まとめ

本研究では、都道府県単位のマクロ的分析により集団登下校による登下校中の交通安全効果について明らかにすることを目的として、都道府県別の児童数および集団登下校実施率と、小学生の通学等目的での歩行中・自転

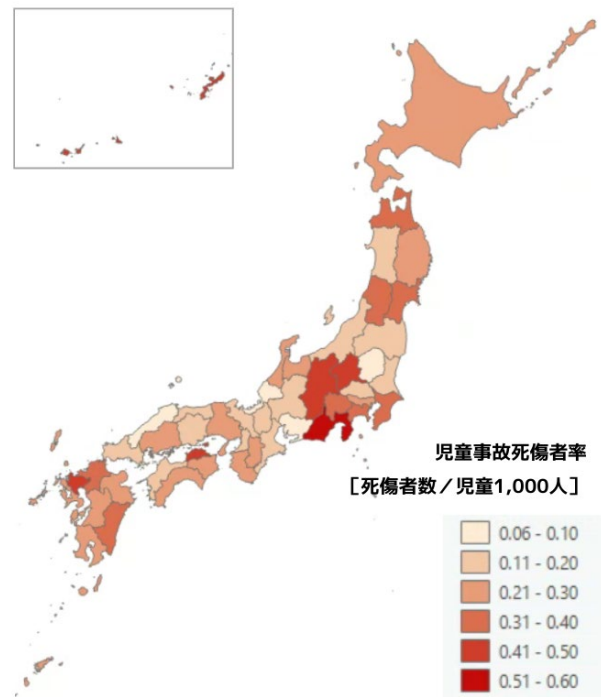


図-2 都道府県別の児童事故死傷者率

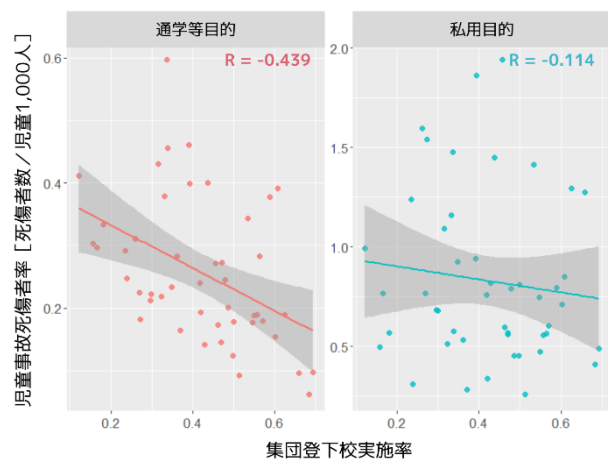


図-3 都道府県別の集団登下校実施率と児童事故死傷者率

車乗用中の事故頻度との関係性について、基礎分析および統計モデル分析を行った。その結果、集団登下校実施率が高い都道府県ほど、通学等目的における児童事故死傷者率や死傷者数が少なくなるという結果が得られ、集団登下校が一定の交通安全効果を持つことが示唆された。

しかしながら、本研究で用いた都道府県別の集団登下校実施率は「学校安全の推進に関する計画に係る取組状況調査」による小学校以外も含めた集団登下校実施率となっているため、母数が多い中学校の集団登下校実施率が分析結果に影響を与えている可能性は捨てきれない。また、同一の都道府県内の市町村間でも集団登下校実施状況にばらつきがある可能性もあるため、今後は市町村を対象にしてより詳細な調査を行っていく必要がある。

表-2 通行目的別の児童事故死傷者数モデルの推定結果

説明変数	パラメータ $a$	標準誤差	95%信頼区間	p 値	exp ( $a$ )
定数項	-8.11	1.00	[-10.20, -6.05]	<.001	-
通学等目的ダミー (参照基準)	0	-	-	-	-
私用目的ダミー	-3.21	1.40	[-5.99, -0.43]	0.022	0.04
ln(児童数[人]) × 通学等目的ダミー	1.03	0.07	[ 0.88, 1.19]	<.001	2.80
ln(児童数[人]) × 私用目的ダミー	1.33	0.07	[ 1.19, 1.47]	<.001	3.78
集団登下校実施率 [%] × 通学等目的ダミー	-0.0145	0.0040	[-0.0228, -0.0062]	<.001	0.985
集団登下校実施率 [%] × 私用目的ダミー	-0.0031	0.0039	[-0.0110, 0.0048]	0.428	0.997
分散パラメータ $\phi$	6.79	サンプルサイズ	94		
実績値と予測値の相関係数	0.96	McFadden's $\rho^2$	0.179	AIC	1108

表-3 時間帯別の児童事故死傷者数モデルの推定結果

説明変数	パラメータ $a$	標準誤差	95%信頼区間	p 値	exp ( $a$ )
定数項	-8.78	1.05	[-10.97, -6.62]	<.001	-
6-9時台ダミー (参照基準)	0	-	-	-	-
14-19時台ダミー	0.23	1.47	[-2.82, 3.28]	0.875	1.26
その他時間帯ダミー	-4.10	1.72	[-7.65, -0.59]	0.017	0.017
ln(児童数[人]) × 6-9時台ダミー	1.02	0.08	[ 0.87, 1.18]	<.001	2.77
ln(児童数[人]) × 14-19時台ダミー	1.02	0.08	[ 0.86, 1.18]	<.001	2.77
ln(児童数[人]) × その他時間帯ダミー	1.17	0.10	[ 0.98, 1.38]	<.001	3.22
集団登下校実施率 [%] × 6-9時台ダミー	-0.0185	0.43	[-0.0274, -0.0096]	<.001	0.982
集団登下校実施率 [%] × 14-19時台ダミー	-0.0125	0.41	[-0.0209, -0.0041]	0.003	0.988
集団登下校実施率 [%] × その他時間帯ダミー	-0.0131	0.55	[-0.0248, -0.0013]	0.017	0.987
分散パラメータ $\phi$	6.62	サンプルサイズ	141		
実績値と予測値の相関係数	0.92	McFadden's $\rho^2$	0.223	AIC	1127

謝辞：本研究は JSPS 科研費20K04743の助成を受けて実施した研究の成果である。ここに記して謝意を表す。

#### 参考文献

- 1) 学校安全の推進に関する計画に係る取組状況調査 (平成 30 年度実績), 文部科学省, 2021
- 2) 仙田満・上岡直見編：子どもが道草できるまちづくり, 学芸出版社, p.12, 2009
- 3) 明治生まれ座談会, 杉山 100 年のあゆみ, 豊橋市立杉山小学校創立 100 年記念事業実行委員会, p.77, 1973
- 4) 古い歴史の山口小学校, 山口町自治会連合会ホームページ, 兵庫県西宮市, URL: <https://nishinomiya-yamaguchi.jp/?p=20044> (2021 年 9 月 30 日閲覧)
- 5) 交通事故の防止について, 昭和 37 年 5 月文部省事務次官通達, 1962
- 6) 集団登下校の実施について, 昭和 43 年 12 月 27 日付け文体保第 251 号文部省体育局長通達, 1968.
- 7) 宮崎萌, 森本章倫：通学路で発生した子供の交通事故に関する実証的研究, 都市計画論文集, vol.51(3), pp.649-654, 2016
- 8) 松尾幸二郎・宮崎耕輔・杉木直, 経験ベイズ縮約推定による地点別事故危険性の評価 ～交差点における小学生事故を対象として～, 第 62 回土木計画学研究発表会・講演集, 2020
- 9) 萩田賢司：通行目的別に比較した小学生の交通事故と移動時間, 交通工学論文集, vol.6(5), pp.1-10, 2020
- 10) 集団登校の危険性は個別登校の 1.6 倍, 事故データから判明, 2015 年 3 月 4 日報道発表資料, 有限会社高野都市研究室, URL: [http://obihiro.news.coocan.jp/ses/press\\_20150304.pdf](http://obihiro.news.coocan.jp/ses/press_20150304.pdf), 2015 (2021 年 9 月 30 日閲覧)
- 11) 交通事故集計ツール, 交通事故総合分析センター (ITARDA) (2021. 10. 1 受付)

## A MACROSCOPIC ANALYSIS OF THE TRAFFIC SAFETY EFFECTS OF GROUP SCHOOL COMMUTING FOR ELEMENTARY SCHOOL STUDENTS

Kojiro MATSUO, Nur Diyana Binti Ibrahim, Kosuke MIYAZAKI and Nao SUGIKI

In Japan, it is common for elementary school children to walk to and from school by themselves from the first grade. As an effort to ensure the safety, many schools have implemented group commuting (walking bus). However, there are no studies that have clarified the traffic safety effects of group commuting. The purpose of this study is to clarify the traffic safety effects of group commuting through macroscopic analysis in prefecture level. Specifically, we conducted a basic analysis and statistical model analysis of the relationship between the number of children in each prefecture, the rate of group commuting, and the frequency of accidents among elementary school children while walking or riding bicycles to school. As a result, it was suggested that group commuting has a certain traffic safety effect.