

自転車鍵かけ促進のためのナッジ*

大井方子^a 林良平^b 島田貴仁^c 日比野桂^d 三船恒裕^e 渡邊ひとみ^f
山川智子^g 近藤秀明^h 新土居大河ⁱ 田村のぞみ^j

要約

日本の犯罪の約 23%を占める自転車盗難の多くは無施錠が原因である。特に高知市の中高生の学校駐輪場での施錠率は約 30%と低い。既存のポスター介入研究では効果が限定的（最大 4.4%向上）であった。本研究は、事前調査で判明した施錠行動の規定要因「習慣」と「面倒」に直接働きかける介入実験を、高知市内 8 校 4,039 名を対象に、3 条件（習慣介入群「いつもカギかけ」、面倒感軽減介入群「さっとカギかけ」、統制群）で 30 日間の介入を行った。その結果、いずれの介入も施錠率の有意な向上は見られなかった。ポスター認知率は最大 40%，記憶率は 19%と低く、注意獲得の困難さが示された。さらに、人々習慣的に施錠する生徒が選択的にポスターに注意を向けており、メッセージが最も必要な層に届いていない可能性が示唆された。本研究は、ナッジ介入が効果を発揮しない認知的メカニズムの一部を明らかにしたと思われる。

JEL 分類番号： K42, C93, D91

キーワード：犯罪予防、フィールド実験、心理的・認知的要素、鍵かけ

* なお、本論文に関して、開示すべき利益相反関連事項はない。

^a 大井 方子 高知県立大文化学部 oimasako@cc.u-kochi.ac.jp

^b 林 良平 高知工科大学経済・マネジメント学群 hayashi.ryohei@kochi-tech.ac.jp

^c 島田 貴仁 滋賀大学データサイエンス学部 takajin@biwako.shiga-u.ac.jp

^d 日比野 桂 高知大学人文社会科学部 hibino@kochi-u.ac.jp

^e 三船 恒裕 高知工科大学経済・マネジメント学群 mifune.nobuhiro@kochi-tech.ac.jp

^f 渡邊ひとみ 高知大学人文社会科学部 hiwatana@kochi-u.ac.jp

^g 山川 智子 高知県警察本部 g041@police.pref.kochi.jp

^h 近藤 秀明 高知県警察本部 g041@police.pref.kochi.jp

ⁱ 新土居大河 高知県警察本部 g041@police.pref.kochi.jp

^j 田村のぞみ 高知県警察本部 g041@police.pref.kochi.jp

1. イントロダクション（研究の目的）

1.1. 問題提起、既存の介入の限界と課題

自転車盗難は 2024 年現在で日本の犯罪の約 23%を占め、全国ではその被害自転車の約 3 分の 2、高知県では 78%が無施錠である。特に高知市の中高生の施錠率は学校駐輪場で約 30%と著しく低い。なぜ防犯行動が実行されないのか、どのような介入が有効なのだろうか。

これまでの施錠促進研究は、脅威アピール（施錠しないとどうなるか）や感謝メッセージなどを掲示する介入を試みてきた。しかしながら、効果は限定的で、日本では最大 4.4%ポイントの向上に留まっている（谷口・浅野・太田・内片・川崎・河原崎・渡部結・有川・室谷、2024）。この背景には、第一に、介入の実験施場所が、施錠率 90%超で、天井効果により改善の余地が限られていたと考えられる。

興味深い例外として、Sas et al. (2021)はベルギーでポスター介入を実施した結果、8.8%ポイント改善している。この研究で注目すべきは、90%の人がポスターを見たにもかかわらず、8.8%ポイントしか行動変容に至っていない点である。一方、日本では、ポスター認知率が 41-63%に留まっている（大沼・齊藤・島田、2024）。この低認知率（日本）と高認知率・低行動変容（ベルギー）という異なるパターンは、介入効果を制約する複数の段階があることを示唆する。メッセージはまず注意を得て、次に行動変容を引き起こす必要がある¹。

このように介入効果が限定的である背景には、第二に、施錠のメカニズムの理解が不明確なまま介入している問題もある。既存研究は介入手法やメッセージの開発に注力してきたものの、そもそも施錠行動を規定する要因が何なのか、なぜメッセージ・掲示を見ても行動を変えないのかという基本的な問い合わせが不明確だった。

ナッジ理論は、選択を行う環境を適切にデザインする行動変容が可能であると主張する。しかし、現実には、まず注意資源が競合しているという制約がある。さらに注意を向けたとしても行動に結びつかない可能性がある。情報過多で、急いでいる状況であればなおさら、人々はどのようなメッセージに注意を向け、どのような条件下で行動をえるのだろうか。

1.2. 事前調査による意思決定構造の解明

そこで、我々は自転車盗の主たる被害者である中高生に事前調査を行い（三船・日比野・島田・林・渡邊・大井・山川・近藤・新土居・田村、2025），構造方程式モデリングを用いて施錠行動の意思決定構造を分析した。その結果、施錠行動への直接的規定因は「習慣」と「面倒」であることがわかった。その一方、他者の鍵かけ行動といった社会的要因は、リスク認知を通して習慣、面倒に影響を与える、間接的なものに留まっていることがわかった²。

¹ 諸外国では、施錠済が多く、2重ロックと固定物への巻き付けが推奨されている。

² 事前調査の調査項目を考えるにあたり、予備調査を事前に実施した（日比野・島田・

さらに事前調査では、学校と駅での施錠頻度に相関があることがわかった。これにより、施錠は各場所で判断するのではなく、一般的習慣として機能することが示唆された。これは、一見非合理的な「安全な学校での施錠」が、「危険な駅での施錠」に繋がる可能性を示す。

1.3. 本研究の目的

これらの知見に基づき、本研究では高知市内 8 校の中高駐輪場（生徒数計 4,039 名）で、習慣形成と面倒感軽減に直接働きかけるフィールド介入実験を実施した。本研究は、①介入効果の検証：習慣・面倒への直接介入は施錠率を向上させるか？②効果のメカニズムの解明：介入から行動変容に至る因果連鎖において、認知的処理（注意・記憶）はどのような役割を果たすか？の 2 点を検証する。

2. 研究デザイン（方法）

2.1. 研究デザインの概要

本研究は、先に示した事前調査も含めた一連の研究における、学校駐輪場におけるフィールド実験介入研究である。3 条件（習慣介入、面倒感軽減介入、統制群）のクラスターランダム化比較試験を実施した。介入期間は 30 日間とした。

介入実験参加校は、高知市内の中・高の警察モデル校から選び承諾を得た 8 校、4,039 名である。介入 60 日前の状況から選定した。各校駐輪場の事前施錠率の平均は 31.2%，範囲は 12.8%-79.8% であった。これは、駅駐輪場より低く、介入余地が大きい。承諾を得られた参加校は、中学校：4 校、高等学校：4 校である。うち 1 校は学年毎に駐輪場が互いに見えないようになっているため、ここは学年ごとにわけた。この各学年を各 1 校とすると、施錠率がほぼバランスするように割り付けたつもりであったが、習慣 5 校、面倒 3 校、統制 2 校の計 10 校を分析対象とすることになった。

介入のポスターデザインは、各条件とも、A3 サイズ、カラー印刷で統一し、違いはメッセージのみとした。掲示方法は、各校の駐輪場入口と内部に、生徒の目線の高さに設置し、介入開始日（0 日目）に一斉掲示する。

習慣介入群には、習慣の活性化・強化を考え、「いつも カギかけ 守る自転車」とする。面倒介入群には、認知的負荷の軽減を考え簡便性を強調し、「さっと カギかけ 守る自転車」とする。統制群には、ベースラインメッセージとして「カギかけて 守る自転車」とする。

測定方法は、第 1 に、主となるアウトカムである駐輪場での施錠率の直接観察を行う。介入中（0, 3, 30 日）の各時点で全駐輪自転車をカウント、施錠/未施錠を記録する。なお、施

錠率は、その他に、介入学校の選定のためなどのため、介入前（-120, -60 日）に実施している³。

第 2 に、メカニズムの検証のため、各個人に質問紙調査を行う。実施時期は、介入前（-7 日）、介入後（30 日、60 日）とする。実施場所は、教室である。主な測定項目は、①施錠頻度（調査日前 1 週間での頻度。5 段階：0, 1/4, 2/4, 3/4, 1）、ポスター認知（見た/見ていない）、②ポスター記憶（内容を書けるか）、③施錠理由：習慣、④非施錠理由：面倒である。

2.2 分析計画

2.2.1. 分析 1：介入効果の検証

学校レベルの介入効果を、施錠率変化、および施錠理由変数への影響をパネル分析で検証する。なお、パネルでは、質問紙調査の-7 日を行動観察の 0 日とみなし、個人レベルのデータ各校ごとに集計して施錠理由変数を作成する。ただし、パネル分析は、10 校しかない点に留意する。

そこで、まず、より多くのデータがある個人レベルの質問紙データを活用するため、施錠頻度変数に注目する。施錠頻度を学校別に集計し、質問紙調査と施錠率調査が同じ日に行われている 30 日目の学校別集計値と対応関係にある施錠頻度のレベルを探し、それを被説明変数とする。

次に、repeated cross section data を用いた DID 分析（以下 DID という）により、介入の直接効果（介入→施錠頻度）および施錠理由への効果（介入→習慣・面倒）を検証する。

$$lock5_i = \alpha_C \cdot s2_i + \alpha_H \cdot s2_i \cdot tH_i + \alpha_T \cdot s2_i \cdot tT_i + \alpha_X \cdot X_i + C + \varepsilon_i \quad (1)$$

$lock5_i$ ：施錠頻度ダミー、 $s2_i$ ：30 日後か否かダミー、 tH_i ：習慣介入ダミー、 tT_i ：面倒介入ダミー、 X_i ：学年ダミー（grade）、学校ダミー（school）、grade \times school、性別ダミー、習慣介入ダミー、面倒介入ダミー

よって、パネルと DID の両方から分析し考察する。

2.2.2. 分析 2：認知メカニズムの検証

パネル同様、-7 日と 30 日の 2 時点データを使う。介入→認知（注意・記憶）→施錠理由（習慣・面倒）→行動（施錠頻度）の因果の連鎖を検証するため、質問紙調査データで DID を行う。この場合、先の基本式に、a. 認知変数（注意・記憶）、b. 施錠理由変数（習慣・面倒）を段階的に追加し、各変数の有意性の変化から認知的処理の役割を明らかにする。

もし a. 施錠理由変数が有意で、b. の段階で注意・記憶変数を足したところ、注意・記憶変

³ 当初、介入後 60 日目も施錠率調査を予定していたが、人用等が不足していること、また施錠率の低位不調を見て、中止した。

数が有意となり、施錠理由変数が非有意になるならば、元々、習慣だと思い面倒でないと思える人が、ポスターを見たし書けるということになるのでその効果を見る。

さらに、c.30 日後の施錠理由変数をさらに次の段階として導入し、その係数が有意ならば、注意・記憶変数を制御しても、また元々の施錠理由も制御しても、介入の効果があると考えられるので、その効果を検証する。

同様に、施錠理由を被説明変数とした分析も実施する。

3. 結果

3.1. 対象校と質問紙調査の回収率と質問紙調査の施錠頻度

介入直前に、生徒会による挨拶運動があり施錠率が 80%から 40%代に下がった学校を除き、分析対象校は 9 校となった。質問紙調査は、回収率は約 90% (—7 日: n=2,314, 30 日: n=2,328, 60 日: n=1,008) と高い回答率を維持した。

また、学校の施錠状況と、質問紙調査の施錠頻度の学校別集計値は、両調査が同じ日に行われた 30 日後において、施錠状況と、施錠頻度が 1 (毎回施錠している) の割合がほぼ一致した。そのため、質問紙調査においては施錠頻度が 1 を施錠しているとみなし推計する。

3.2. 分析 1: 介入効果の検証結果

介入による施錠率の 9 校の結果は、個別の学校では-6%から+5%の変動があったが、系統的なパターンは観察されなかった。パネル分析の結果は、いずれの介入群も統制群と比較して有意な施錠率向上は見られなかった。施錠理由は、有意ではあるが、サンプル数が小さいため、あるとは言い切れない。

介入による施錠率上昇効果は、パネル分析同様、DID でも得られなかった。施錠理由を被説明変数とした DID は、パネル分析と違い、有意にはならなかった。

以上より、「①介入効果の検証：習慣・面倒への直接介入は施錠率を向上させるか？」の答えは、直接介入は、施錠率を向上させないと結論付けざるをえない。

3.3. 分析 2: 認知メカニズムの検証結果

事後のフォローアップ調査では、ポスターの認知率は最大 40%，記憶率はさらに低く、19%程度であった。この結果は、現実環境での注意獲得の困難さを示している。

DID の結果は表 1 の通りである。a.注意・記憶を導入した結果、これらの変数は施錠率に効いた ((6)(7)(8)列)。b.施錠理由変数を入れると、注意・記憶変数が有意でなくなり、施錠理由変数が有意になった ((291)(292)列)。よって、元々、習慣で施錠したり施錠が面倒でない人が、ポスターを認知・記憶した可能性がある（しかし、c.の段階として 30 日後の施錠

理由変数は、面倒は効いていたが、習慣が負なため、まだ検討の余地がある。).

以上より、「②効果のメカニズムの解明：介入から行動変容に至る因果連鎖において、認知的処理（注意・記憶）はどのような役割を果たすか？」という問に対しても、ポスターの認知率は最大 40%，記憶率はさらに低いことから、現実には注意を獲得することが困難であること、さらに、もともと施錠は習慣、非施錠は面倒と考えていた生徒が選択的に注意を向けた可能性があり、メッセージが最も必要な層に届いていない可能性を示唆することがわかった。本研究は、実際のナッジのポスターの掲示介入から行動変容までのメカニズムを示し、なかなかナッジが効かない理由にある程度迫ることに成功している。

lock5	(1)	(6)	(7)	(8)	(291)	(292)	(301)	(302)	(311)	(312)	(321)	(322)
s2	-0.023	-0.041	-0.030	-0.038	-0.012	-0.014	0.030	0.030	0.063	0.061	0.132	0.132
s2#tH	0.019	0.014	0.018	0.016	0.034	0.034	0.042	0.043	0.030	0.030	0.040	0.040
s2#tT	-0.012	-0.020	-0.013	-0.015	0.010	0.010	0.017	0.017	0.006	0.006	0.014	0.015
pSeenD		0.0511		0.028	0.002		0.005		0.001		0.004	
pWrittnD			0.0616	0.044		0.016		0.019		0.015		0.019
avgRH				0.175***	0.175***	.175***	0.184***	0.184***	0.175***	0.175***	0.186***	0.186***
avgRT				-0.0460***	-0.0460***	-0.0460***	-0.0459***	-0.0459***	-0.0349***	-0.0350***	-0.0327***	-0.0326***
s2_avgRH							-0.0148	-0.0151			-0.0192*	-0.0195*
s2_avgRT									-0.0194*	-0.0193*	-0.0230*	-0.0231*
n	4121	4121	4121	4121	3631	3631	3631	3631	3631	3631	3631	3631
adj-r2	0.087	0.08	0.088	0.0884	0.386	0.3861	0.3863	0.3864	0.3866	0.3867	0.3872	0.3873

* p<0.05, ** p<0.01, *** p<0.001

表 1 被説明変数が施錠頻度（毎日施錠ダミー）のDIDの結果

引用文献

- 日比野桂, 島田貴仁, 林良平, 三船恒裕, 渡邊ひとみ, 大井方子, 山川智子, 近藤秀明, 新土居大河, 田村のぞみ, 2025. 自転車施錠理由と未施錠理由の分類 人間・環境学会 第32回大会プログラム. <https://researchmap.jp/takajin/presentations/50291819>
- 三船恒裕, 日比野桂, 島田貴仁, 林良平, 渡邊ひとみ, 大井方子, 山川智子, 近藤秀明, 新土居大河, 田村のぞみ, 2025. 自転車の盗難を防ぐ取り組み高知県における警察と研究者の協働. 日本行動計量学会 第53回大会 (抄録集 forthcoming) .
- 大沼貴志, 齋藤知範, 島田貴仁, 2024. 公共駐輪場における自転車の施錠促進のための社会実験 -感謝メッセージと警告メッセージ. 人間・環境学会大会報告, mimeo.
- Sas, M., K. Ponnet, G. Reniers and W. Hardyns, 2021. Nudging as a crime prevention strategy: the use of nudges to improve cyclists' locking behavior and reduce the opportunities for bicycle theft. Security Journal 35(2), 463-485.
- 谷口友梨, 浅野綾花, 太田利歩, 内片玲, 川崎杏, 河原崎柚名, 渡部結, 有川洋平, 室谷真喜雄, 2024. 商業施設における犯罪予防行動を促進するための試み：自転車施錠行動に焦点をあてた社会実験. 人間環境学研究 22(1) 23-29.