

【 論 文 】

公共的市民公園における啓発板およびごみ箱の
種別・有無によるごみ類のコントロール策

張 允 鍾*・河 合 慎一郎*・青 木 誠 治*
中 尾 晋 策**・早 瀬 光 司*

【要 旨】 公共空間としての東広島市立西条中央公園における有効なごみコントロール策を探るため12週間にわたり実験を行った。現場介入実験として、散乱ごみ抑制に一番効果のある均等分散型配置をベースに分別型ごみ箱の設置と分別表の掲示およびごみ箱の撤去とごみ持ち帰りの啓発効果の検証を行った。また、分別率と分別意識、分別知識との関係を探るため実験系の利用者である地域住民を対象にアンケート調査も行った。分別型ごみ箱のみ設置した期間に比べて分別表を同時に設置した期間ではごみの散乱率が大きく減少し、ごみの分別率と混入率の双方とも改善が見られ、分別表の設置が望ましいことがわかった。ごみ箱を撤去したところ、ごみの散乱量はやや増えたが、啓発パネルの掲示により散乱増加量は大きく減少した。ごみ箱を撤去し、啓発パネルを掲示することは、管理されている公共空間ではごみコントロール策として有効であることがわかった。アンケート調査からは仮想分別率、仮想混入率を算出し、ごみ問題への関心の高さやごみ分別意識の強さと分別知識には相関のないことがわかった。

キーワード：市民公園，啓発板，ごみ箱の種別，ごみ箱の撤去，散乱ごみ

1. は じ め に

公共空間でのごみ問題に対し、自治体による美化計画、ばい捨て禁止条例の制定等とNPO等の市民団体による啓発活動、美化活動等が行われている^{1, 2)}。ばい捨て禁止条例の制定等の活動による散乱ごみ抑制効果が報告されているが、散乱ごみを無くすには至らず、活動の評価方法にも問題が多い現状である。公共空間でのごみ問題解決にはごみ箱等の設備の効果的活用および人々に自分が出したごみは自分が責任を持って処理するように認識させる啓発を合わせた人々のごみ管理行動のコントロールが重要な課題とされている。

それらのごみ管理行動のコントロールの試みとして、人々への啓発側面からのアプローチとしては、適切なごみ処理行動に一定報償を与えるトークン等を導入し、適切なごみ捨て行動を起こさせたり³⁻⁸⁾、環境配慮を促すメッセージにより啓発を行ったり⁹⁾等の介入が、設備活用の側面からのアプローチではごみ箱を設置したこり^{10, 11)}、ごみ箱の配置場所を移動したり^{11, 12)}、リサイクル缶利用を推進したり¹³⁾等の介入が行われてきた。また、自治体による詳細な調査実験や実験系の分析からごみの現存特性と蓄積効果の研究、発生原単位の算出法等の研究もなされている¹⁴⁻¹⁶⁾。高橋らによる研究では混入型ごみ箱が設置されている商店街に缶びん用ごみ箱設置の介入を行い、路上に放置される缶びんの増減の考察を行っている¹⁰⁾。また、早瀬・鈴木らによる研究では灰皿と熾「吸い殻は灰皿へ」を設置し、散乱吸い殻量の比較を行っている¹⁴⁾。啓発側面からの介入と施設活用の側面を合わせた介入実験、吸い殻、缶びん以外のごみにも対応する分別型ごみ箱設置、分別表の有無の介入、ごみ箱撤去時の啓発の介入等、より具体的な現場での介入実験は

原稿受付 2002. 5. 27 原稿受理 2002. 11. 15

* 広島大学大学院生物圏科学研究所

** 広島大学総合科学部

連絡先：〒739-8521 東広島市鏡山1-7-1

広島大学総合科学部 早瀬 光司

E-mail: khayase@hiroshima-u.ac.jp

上記先行研究には少なく、分別問題等に関する実験系の利用者の意識・知識調査も必要である。ごみ箱の配置条件による散乱ごみの増減に関する研究では、ごみ箱の配置条件による散乱ごみの増減を探り、均等分散型配置が散乱ごみ抑制で一番効果がある結果であった¹²⁾。ごみの分別を試みる介入として分別型ごみ箱の設置が行われ、ごみを持ち帰らせる介入としてごみ箱の撤去も行われており、さらに啓発側面等のより多様な介入実験が求められている。そのため、現状把握とともに様々な条件を設定した現場介入実験が必要である。

本研究では前報¹²⁾で散乱ごみ抑制で一番有効であった均等分散型の配置をベースにして、設備活用の側面と啓発側面の両面から公共空間でのさらなるごみコントロール策を探ることを目的とする。設備活用の側面の介入として分別型ごみ箱の設置、ごみ箱の撤去を、啓発側面の介入としては分別知識の伝達（分別表）、ごみを持ち帰らせる啓発の介入を行う。具体的には以下の現場介入実験を行う。1) 散乱ごみやごみの分別等の現状を定量的に把握し、散乱ごみ抑制とごみの分別を高める介入実験として混入型ごみ箱が設置された系に分別型ごみ箱、分別表を設置し、散乱率、分別率、混入率の高低からその効果を検証する。2) ごみを持ち帰らせる介入実験としてごみ箱の撤去およびごみの持ち帰りを促す啓発活動を行い、ごみ箱の撤去および啓発の効果を検証するとともにごみ箱撤去時、家庭ごみ類が隣接系へ移動されたか否かの調査を行う。また、分別率と分別意識、分別知識との関係を探るため実験系の利用者である地域住民を対象にアンケート調査を行う。実験で得られたデータを他の一般公共空間にも応用のできるよう考察を行うことをも目的とする。

2. 実 験

2.1 実験系の設定

実験系とした広島県東広島市の西条中央公園および隣接テニスコート周辺の図を Fig. 1 に示した。実験系の面積は約 7,800 m² であり、その詳細な概要は前報の通りである¹²⁾。家庭ごみについては家庭ごみを持ち込まれる可能性のある隣接テニスコートでもごみの量を測定した。隣接テニスコートは試合用のテニスコート 3 面と広場を持ち、中央公園から道路を挟んで東側に位置する。テニスコートには缶びん用とその他ごみ用ごみ箱がそれぞれ 1 つずつ、混入型ごみ箱が 3 つ設置されている。実験系をその形態や用途によって 6 つ（藤棚・ベンチ 1・ベンチ 2・遊具広場・芝生・通路）の小系に分けた。

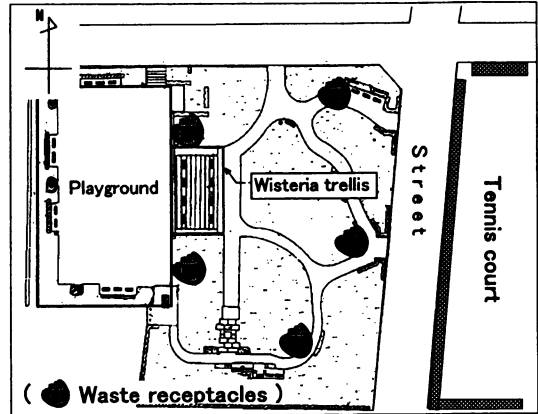


Fig. 1 Map and outline of Saijo Central Park

2.2 測定項目

- ① ごみに関する項目：東広島市家庭ごみ分別基準に基づき以下のように分別して、散乱ごみに関しては 6 つの小系、ごみ箱に関してはごみ箱毎に測定した。
「缶」「びん」「燃やせるごみ」「プラスチック類」「家庭ごみ（台所ごみ等家庭で発生し、公園で発生するとは思われないごみ）」
- ② ごみの発生源となる人員に関する項目：以下のように分別して 6 つの小系毎に測定した。
「系内に滞在している人」を「滞留人員」、「系内を通過中の人」を「通過人員」、「系内に入ってくる人」を「延べ人員（入園者数）」
- ③ 気象条件に関する項目：「天候」「曇量」「気温」「湿度」とした。

2.3 測定方法

- 2.2 の各項目について次のように測定した。
- ① 散乱ごみ、ごみ箱に関する項目：測定は毎朝 7 時 30 分に行った。系内のごみの量はその都度 0 にした。
「缶」「びん」：個数および湿重量、体積で測定した。「燃やせるごみ」：湿重量と体積で測定した。「プラスチック類」：湿重量と体積で測定した。「家庭ごみ」：持ち込まれた家庭ごみを上記のごみと別にして湿重量と体積で測定した。「体積」の測定方法：測定対象となるごみをビニール袋に入れ一定の力を加え（空隙率に大差がないように）密封し、水が入っている容器に入れ水位の変動から体積 (L) を測定した。容器には 500 mL ごとにメモリが付いている。
 - ② 人員に関する項目：調査期間中から晴天の日を

10日(休日4日間, 平日6日間)間選び, 10:00～16:00の間に滞留人員・通過人員は1時間おきに目視によって年代(目視により児童, 生徒, 青年, 中年, 老年の5分類)・性別毎に計測した(単位: 人・時)。また, 延べ人員(入園者数)はすべての入園者数を年代・性別毎に計測した(単位: 人)。

③ 天候は調査開始時, 7:30 AM に測定した。

2.4 実験期間および設定条件

実験期間を2000/9/4(月)～2000/12/1(月)に設定した。曜日毎のごみ量の変動を打ち消すため調査期間を一週間以上にした。各期間毎の設定条件は以下のようにした。期間1では参照期間として実験前の原状の設定を用い, 混入型ごみ箱のみ5つ設置した。期間2では期間1に設置されていた混入型ごみ箱を撤去し, 分別型ごみ箱を5セット設置した。期間3では期間2の分別型ごみ箱に加え分別表パネルを設置した。期間4ではすべてのごみ箱, 分別表を撤去した。期間5では参照期間として期間1の設定にした。期間6ではすべてのごみ箱を撤去し, ごみを持ち帰らせる啓発パネルを設置した。期間7では参照期間として期間1の設定にした。隣接テニスコートにおいては介入は行わなかった。湿重量で表すデータに関しては晴天時に採取したデータのみを使用した。Table 1に調査期間, 設定条件と実験の有効日数の一覧表を示した。

2.5 ごみ箱の配置と種別および啓発板

2.5.1 ごみ箱の配置

ごみ箱は均等分散型で配置した。これは東広島市都市整備課が配置したものと同等であった(Fig. 1)。

2.5.2 ごみ箱の種別

混入型: 市が設置しているごみ箱であり, ごみが種類の区別なく捨てられる。

分別型: 蓋付きの形状の物を使用した。同じ形状のごみ箱3つ(「缶びん用」, 「燃やせるごみ用」, 「プラスチック類用」)を1セットとした。ご

み箱の上部の蓋部分にそれぞれ「缶びん用」, 「燃やせるごみ用」, 「プラスチック類用」のラベルを貼った。

2.5.3 啓発板

啓発板として分別表パネルおよび啓発パネルの2種類を用いた。

分別表パネル: 高さ150cm, パネル部サイズA3(横)の木製立て札。パネル部に東広島市の分別区分に基づく分別表を掲示した。

啓発パネル: 高さ150cm, パネル部サイズA3(横)の木製立て札。パネル部に啓発文「ごみは自分達でもって帰り, みんなで美しい公園にするよう心掛けましょう。」を掲示した。

2.6 ごみの分別意識, 分別知識についての調査

分別率と分別意識, 分別知識との関係を探るため, 実験系の利用者となる東広島市民の中から無作為に抽出した1,000人を対象にアンケート調査紙(ごみ問題への関心と分別意識を問う設問8項目(5段階評価), 分別知識を問う設問42項目)を2000年12月11日(月)に郵送した。分別知識を問う設問は東広島市の家庭ごみ分別表に基づき作成した。

3. 結果と考察

3.1 人員

公園における一日あたりの延べ人員数は平均400人(標準偏差38人)で, 休日, 平日を問わず調査期間を通じて人員測定時間帯の利用者はほぼ一定で有意差は無かった。10時～13時の利用者が13時～16時のそれに比べ, 若干多かった。午前帯は親子連れで遊具広場を利用している者が多かった。入場者数を年齢層別にみると, 中年層の利用が全体の43%で多かった。これは児童の公園利用のつきそいで公園に来た保護者が多数加わったためであろう。生徒, 青年の公園の利用者は他の年齢層と比べて少なかった。男女比では42:58で男性より女性が多かった。人員を人・時の単位で見た場合, 6つの

Table 1 An investigation period and condition operation (2000)

	Investigation period	Type of waste receptacles	Installation of the education board	Effective days	Note
Period 1	9/4 ~ 9/24	Mixed type	—	6 days	Reference period
Period 2	9/25 ~ 10/1	Separated type	—	5 days	
Period 3	10/12 ~ 10/19	Separated type	Separation panel	6 days	
Period 4	10/23 ~ 11/1	With no waste receptacles	—	5 days	
Period 5	11/2 ~ 11/18	Mixed type	—	11 days	Reference period
Period 6	11/19 ~ 11/27	With no waste receptacles	Public service announcements	7 days	
Period 7	11/28 ~ 12/1	Mixed type	—	3 days	Reference period

小系の内、遊具広場が最も大きな値をとった。ここは面積も広い上に児童の遊具利用がよく行われているためだと考えられる。遊具広場の次に大きな値をとっているのが藤棚であった。

3.2 ごみの発生状況

Fig. 2 に各期間ごとのごみ発生量を示した。原状である期間1の散乱を含んだ系内のごみの総量は4,177g/日であった。缶びんは1,476g/日であった。燃やせるごみは1,633g/日であり、主な組成は紙コップ、生ごみ(弁当の食べ残し等)、新聞、雑誌等であった。プラスチック類は1,068g/日であり、主な組成は買物袋、ペットボトル、使い捨ての弁当箱などであった。筆者らによる毎朝の清掃にも関わらずごみ全体の13%が散乱ごみとして系に捨てられていた。散乱ごみの内、吸いがら、紙くず等の燃やせるごみが29%(161g)、ペットボトル、使い捨て容器等のプラスチック類が20%(118g)、缶びんが51%(281g)であり、缶びんごみが散乱ごみの重量比約半分を占めていた。これとは別にごみ全体の25%にあたる1,408g/日の家庭ごみが捨てられていた。休日、平日を問わず公園利用者は一定であり、また、休日と平日のごみ発生数にも有意な差は無かったと考えられる。さらに、調査期間を一週間以上にしたため、休日と平日のごみ発生数の変動は打ち消し合って影響はなくなっている。

「散乱率」を評価する際にごみの個数、体積、重量等が考えられる。個数は散乱行為の観点から個数は妥当であるが、缶・びん以外のごみでは一回の散乱行為から発生するごみの個数が必ずしも1個ではないことから個数から散乱行為の回数を特定することが難しい、また、ごみ箱に捨てられたごみの個数の測定もごみを正しく捨て

た行為の回数と直接結びつけられる測定方が難しい等の難点がある。本稿では散乱ごみに対する評価基準としてごみ処理の指標として一般的に用いられている重量を用い、散乱ごみによる見た目的汚さを評価する指標として散乱ごみの体積の考察も行うこととした。

3.3 分別型ごみ箱および分別表パネル設置

3.3.1 散乱率

ごみの散乱の程度を評価するために散乱率を用いた。

$$\text{散乱率}(\%) = \frac{\text{散乱ごみ量}}{\text{散乱ごみ量} + \text{ごみ箱内ごみ量}} \times 100$$

Fig. 3 に各期間ごとのごみ発生量を示した。期間1の混入型ごみ箱を期間2の分別型ごみ箱に変えたことにより、プラスチック類の散乱率が10.5%から11.8%へやや上昇し、缶びんの散乱率が19.0%から15.1%へと下がった。燃やせるごみの散乱率は9.8%から22.7%へと大きく上昇し、値も最大となった。全体の散乱率は13.2%から17.2%へとやや高くなっており、分別型ごみ箱設置による散乱ごみ抑制効果は見られなかった。

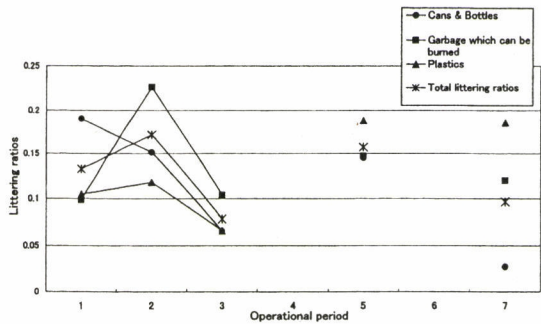


Fig. 3 Change of the littering ratios

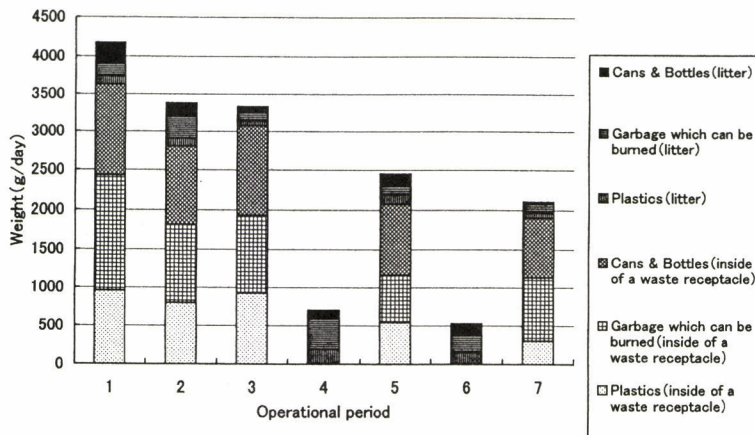


Fig. 2 The amount of garbage generating for every operational period

期間3では期間2の分別型ごみ箱の設置に加え分別表を掲示したところ、期間2から期間3につれてごみ発生総量は変化がなかったが、散乱率は缶びんが15.1%から6.5%へ、燃やせるごみが22.7%から10.4%へ、プラスチック類が11.8%から6.4%へと3種のごみすべての散乱率はかなり低下した。3種のごみと同様に全体の散乱率においても期間2での17.2%から期間3での7.8%へと大きく減少した。各期間ごとの散乱率の平均値の差に対しt検定(危険率5%)を行った結果、期間2と期間3、期間1と期間3、期間3と期間4で有意な差があった。これは分別表の設置が散乱ごみ発生を抑制させたといえよう。分別表パネルは散乱防止を目的として設置されたわけではないが、分別表パネルの設置により公園利用者に対して散乱防止を促すある程度の心理的働き掛けが生じたのであろうと思われる。

3.3.2 分別率および混入率

ごみが各専用ごみ箱へ正しく捨てられているかを評価するため分別率、混入率を以下のように定義した。

$$\text{分別率}(\%) = (\text{あるごみ種について専用ごみ箱に正しく捨てられていたごみの量}) / (\text{すべてのごみ箱に捨てられていたその種類のごみ全量}) \times 100$$

$$\text{混入率}(\%) = (\text{専用ごみ箱に間違えて捨てられていたごみの量}) / (\text{その専用ごみ箱内のごみ全量}) \times 100$$

Table 2に期間2と期間3の分別率と混入率を示した。前報で¹²⁾期間2と同じく均等分散型配置で分別型ごみ

箱を設置した時、ごみの分別率では缶びんごみが84%、燃やせるごみ(可燃ごみ)が60%、プラスチック類(不燃ごみ)が30%で、指定ごみ箱に対する混入率では缶びん用ごみ箱が42%、燃やせるごみ(可燃ごみ)用ごみ箱が36%、プラスチック類(不燃ごみ)用ごみ箱が54%であった。本研究において期間2の分別率では缶びんごみが95%、燃やせるごみが79%、プラスチック類が53%となり、前報¹²⁾と比較すると3種のごみの分別率が高くなった。混入率では缶びん用ごみ箱が9%、燃やせるごみ用ごみ箱が30%、プラスチック類用ごみ箱が32%となり、前報¹²⁾と比較すると缶びん用ごみ箱の混入率が42%から9%へと大きく低下し、他の2種のごみ箱の混入率も低くなった。前報では¹²⁾燃やせるごみ用ごみ箱とプラスチック類用ごみ箱には蓋付きのものが、缶びんごみ用ごみ箱には蓋無しのもが使用されたが、本研究ではどのごみ箱も蓋付きのもが使用された。缶びん用のごみ箱の混入率が42%から9%へと減少したのは、蓋無しが蓋付きに変わったことによる影響と思われる。その影響は他のごみ箱の混入率の改善と3種のごみの分別率の改善へもつながったと思われる。

期間3では期間2に比べると缶びんの分別率が95%から90%、燃やせるごみが79%から74%、プラスチック類が53%から74%となった。缶びんと燃やせるごみの分別率はほとんど変化がなかったが、プラスチック類の分別率は上昇した。これは分別表を設置することにより、分別率が上昇したことを意味する。プラスチック類の分別率が高まった一つの要因は以下のように考えられる。市民を対象としたアンケート調査でペットボトル、ビニール袋、食品トレイ等のプラスチック類として分別

Table 2 The ratio of separation and the ratio of mixing when only separated type waste receptacles and separated type waste receptacles with separation panels are installed (Unit: g)

	Period	Condition operation	Can & Bottles	Garbage which can be burned	Plastics	The ratio of mixing
The waste receptacles for can & bottles	2	Only separated type waste receptacles are installed	5,565	225	345	9%
	3	Separated type waste receptacles and separation panels are installed	6,614	180	195	5%
The waste receptacles for which can be burned garbage	2	Only separated type waste receptacles are installed	160	3,960	1,515	30%
	3	Separated type waste receptacles and separation panels are installed	160	4,465	1,245	24%
The waste receptacles for plastics	2	Only separated type waste receptacles are installed	125	845	2,100	32%
	3	Separated type waste receptacles and separation panels are installed	560	1,400	4,090	32%
The ratio of separation	2	Only separated type waste receptacles are installed	95%	79%	53%	
	3	Separated type waste receptacles and separation panels are installed	90%	74%	74%	

される9項目に対し、誤って燃やせるごみとして分別した回答が約1割を占めていたことより、分別表パネルが間違っただけの分別知識による誤った分別を防ぐ役割をはたした可能性が考えられる。

指定ごみ箱に対する混入率では期間2において缶びん用ごみ箱、燃やせるごみ用ごみ箱、プラスチック類用ごみ箱それぞれ9%、30%、32%から期間3においてそれぞれ5%、24%、32%となった。プラスチック類用ごみ箱の混入率は変化がなかったが、缶びん用ごみ箱、燃やせるごみ用ごみ箱の混入率は低下した。すなわち、分別表の掲示が指定ごみ箱への混入を抑制したといえよう。分別表パネルによるプラスチック類の分別率の上昇は、缶びん用ごみ箱、燃やせるごみ用ごみ箱にあったプラスチック類ごみがプラスチック類用ごみ箱へと正しく移動したことを意味し、缶びん用ごみ箱、燃やせるごみ用ごみ箱の混入率を低くした一つの要因と考えられる。

期間1, 2, 3, 5で気温とごみの総量、散乱率の相関を見ると、気温とごみの総量では相関係数 $R^2 = 0.456$ 、気温と散乱率では相関係数 $R^2 = 0.003$ であった。気温が低くなるにつれごみ発生量は減少したが、気温と散乱率には相関がなく、また天候との間にもなく、天候、その他の要因による全体の分析への影響は無かったと考えられる。また、雨天時は人員が少ないので測定日に入らなかった。

3.4 ごみ箱の撤去および啓発パネル設置

ごみ箱設置期間(期間1, 2, 3, 5, 7)の平均ごみ発生量とごみ箱撤去期間のごみ発生量をFig. 4に示した。ごみ箱設置期間では平均3,090g/日のごみが発生しており、ごみ箱を撤去した期間4では703g/日のごみが発生し、ごみ箱の設置された期間に比べて77%のごみが持ち帰られた(Fig. 4の D_1)。ごみ箱を撤去し、文面「ごみは自分達でもって帰り、みんなで美しい公園にするよう心掛けましょう。」の啓発パネルを設置した期間6では529g/日のごみが発生し、ごみ箱が設置された期間に

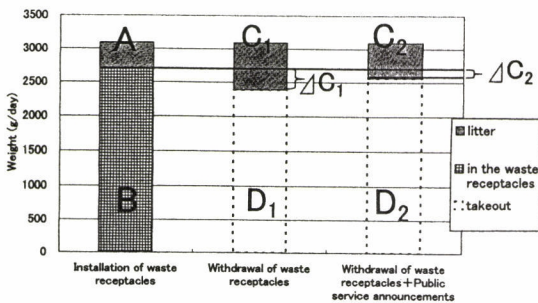


Fig. 4 Withdrawal of waste receptacles + Public service announcements

比べて83%のごみが持ち帰られた(Fig. 4の D_2)。

ごみ箱設置期間とごみ箱撤去期間の一日あたりごみ発生量が同量であると仮定し、ごみ箱設置期間のごみ箱に捨てられていたごみ量を B 、散乱ごみの量を A 、ごみ箱撤去の期間に発生したごみ量を C_1 とすると、いつもならごみ箱に捨てられるが、新たに増えた散乱ごみ量を $\Delta C_1 = B - D_1$ とできる。ここで、ごみ箱の撤去期間で本来ならごみ箱に捨てられるごみ(Fig. 4の B に相当)の内、ごみ箱を撤去したことによって持ち帰られたごみの割合を求めると $D_1 / (D_1 + \Delta C_1)$ となる。期間4の本来ならごみ箱に捨てられるごみの内、ごみ箱を撤去したことによって持ち帰られたごみは87%(D_1)で、13%(ΔC_1)のごみが新たな散乱ごみとなった。期間6では本来ならごみ箱に捨てられるごみの内、約93%(D_2)のごみが持ち帰られ、7%(ΔC_2)のごみが新たな散乱ごみとなった。啓発パネルを設置することによりごみ箱の撤去のみ行った期間に比べ余分に発生した散乱が大きく減少したということは、啓発パネルの設置がごみの持ち帰りを促したことになる。

また期間7の総散乱率が9.7%で期間1の総散乱率13.2%、期間5の総散乱率15.7%より低い値であった。期間6のごみを持ち帰らせる啓発が散乱ごみを抑制させるある程度の心理的働き掛けを生じ、期間7においても継続し心理的働き掛けを生じていたのであろうと考えられる。その効果は最も缶びんごみに現れ、その散乱率は実験期間中最も低い2.7%であった。

3.5 家庭ごみ

Fig. 5に各期間ごとの一日あたり家庭ごみの発生量を示した。前報では¹²⁾ごみ箱設置期間中平均496g/日の家庭ごみが発生し、本研究においてもごみ箱設置期間には家庭から持ち込まれたと思われるごみ(台所の生ごみ・衣類など)が平均580g/日発生し、その殆どすべてがごみ箱の中に捨てられていた。同じ期間で隣接テニスコートには平均661g/日の家庭ごみが発生した。期

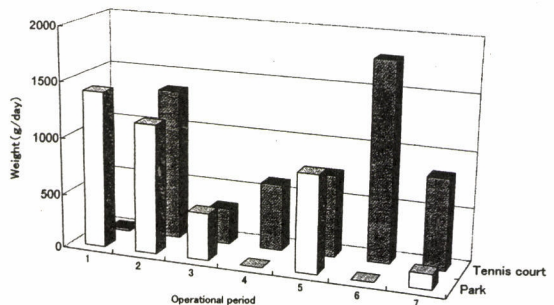


Fig. 5 Change of the quantity of the household garbage for every operational period

間4では系内の家庭ごみ発生は無く、隣接系では616 g/日の家庭ごみが発生した。期間6では系内の家庭ごみ発生は無く、隣接系では1,801 g/日の家庭ごみが発生した。期間4, 6で系内から家庭ごみの発生が無くなったことは、ごみ箱を撤去したことが公共空間に家庭ごみを持ち込む行為の抑制につながったと考えられる。期間4の隣接テニスコートの家庭ごみ発生量は、ごみ箱設置期間中の隣接系の家庭ごみ発生量と殆ど変化がなく、ごみ箱の撤去により家庭ごみが隣接系に移ることは確認されなかった。期間6では隣接系の家庭ごみ発生量が隣接系のごみ箱設置期間中の家庭ごみ発生量より上昇し、これはごみ箱の撤去により、公園に捨てられなかった家庭ごみが隣接系に持ち込まれたためだと考えられる。今回の実験ではごみ箱の撤去により家庭ごみの持ち込みを無くすことができたが、隣接系で家庭ごみの発生が増えることも確認された。本研究において家庭ごみの殆どすべてがごみ箱に捨てられており（隣接系を含む）、ごみ箱を撤去すると系内での家庭ごみ発生がなくなった。公共空間への家庭ごみの持ち込みには公共空間のごみ箱の有無が最も大きく関係しているといえよう。

3.6 ごみの体積、密度

実験期間に発生したごみを種類別に湿重量比でみると、缶びん39%、燃やせるごみ34%、プラスチック類27%となった。同様に体積比でみると、缶びん21%、燃やせるごみ34%、プラスチック類49%となった。全体に対して燃やせるごみの占める割合は湿重量・体積ともに変わらないが、体積でみると缶びんの割合は小さく、プラスチック類の割合は大きくなった。ごみの密度は缶びん0.09 g/cm³、燃やせるごみ0.05 g/cm³、プラスチック類0.02 g/cm³となった。3種のごみが散乱された時、缶びんごみは重量の割りに見た目の散乱が少なく、反対にプラスチック類ごみは重量の割りに見た目の散乱が大きいことがわかった。ごみの物理的量は重量で評価するのが一般的だが、散乱ごみに対する見た目の多さ、汚さ

等は体積にも関連性があるため、本実験のように体積の考察も必要である。

3.7 ごみの分別意識、分別知識についての調査

3.7.1 回答結果

回収率は68%となった。性別の内訳は男性260人、女性381人、性別の無回答は14人であった。平均年齢は52.5歳（標準偏差14.8歳）であった。ごみの分別知識を問う設問についての平均正解数は42問中29.5問（標準偏差6.3問）であった。分別知識を問う設問についての得点は正解を1点、不正解を0点とし満点が42点になるようにした。年齢と分別知識の得点との相関を見たところ、相関計数R²=0.00008となり両者には殆ど相関がなく、分別知識の多寡は年齢によって左右されるものではないことがわかった。性別による分別知識の得点を比較してみると、男性の平均点（26.8点）よりも女性の平均点（31.4点）の方が高い値を示した。この2つの数値についてt検定（危険率5%）を行ったところ、両者には有意な差があった。これより、一般に男性よりも女性の方が正しいごみの分別知識を身につけていることがわかった。一般的に女性の方が家事を担当しているため、ごみに関わる機会が多く、男性より女性の方が正しい分別知識を身に付けていると考えられる。

3.7.2 仮想分別率、仮想混入率

分別知識を問う設問の回答結果を以下のように定義し、それぞれ仮想分別率、仮想混入率とした。

$$\text{仮想分別率(\%)} = (\text{そのごみの区分として正しくつけられた○の数}) / (\text{そのごみの区分となるべき○の総数}) \times 100$$

$$\text{仮想混入率(\%)} = (\text{そのごみの区分としては間違っつけられた○の数}) / (\text{そのごみの区分につけられた○の総数}) \times 100$$

Table 3に仮想分別率、仮想混入率を示した。

Table 3 The ratio of virtual separation, and the ratio of virtual mixing (the number ratio of questions)

	Garbage which can be burned	Plastics	Resources garbage	Reclamation garbage	Detrimental garbage	Newspaper magazine	Bulky garbage	The ratio of virtual mixing
Garbage separation which can be burned	5,226	429	1	13	1	398	90	15%
Plastic separation	489	4,678	18	265	3	0	919	27%
Resources garbage separation	613	304	2,273	369	59	56	679	48%
Reclamation garbage separation	437	90	162	1,944	235	0	447	41%
Detrimental garbage separation	153	270	103	341	1,532	1	128	39%
Newspaper magazine separation	46	0	1	0	0	192	2	20%
Bulky garbage separation	116	30	37	276	115	1	2,872	17%
The ratio of virtual separation	74%	81%	88%	61%	79%	30%	56%	

仮想分別率では資源ごみが88%、プラスチック類が81%で比較的高い値を示した。仮想分別率で低い値をとった順から2つを上げると新聞雑誌(30%)と粗大ごみ(56%)であった。新聞雑誌の場合、新聞雑誌として分類されるべきであるノートが主に燃やせるごみとして分類されていたためである。粗大ごみの場合、粗大ごみとして分別されるべきである硬質プラスチック製品がプラスチック類として分類されていたためである。

仮想混入率では燃やせるごみ区分が15%、粗大ごみ区分が17%で比較的低い値を示した。仮想混入率が高かった2つは資源ごみ区分(48%)と埋立ごみ区分(41%)であった。資源ごみ区分の場合、ペットボトル等のプラスチック類、針金やくぎ、ガラス食器などが資源ごみとして分類されていたためである。埋立ごみ区分の場合、主に燃やせるごみや粗大ごみが混入していたためである。

3.7.3 分別意識と分別知識

分別知識を問う42項目の内、実験系で用いられた分別形式に当てはまる缶びんごみ(資源ごみ)、燃やせるごみ、プラスチック類ごみの3種のごみから仮想分別率を求めると、缶びんごみ、燃やせるごみ、プラスチック類ごみそれぞれの仮想分別率は99%、84%、86%となり、缶びんごみは殆どの人々が正しい分別知識を持ち、燃やせるごみ、プラスチック類ごみの分別知識は8割強持っていた。現場実験の期間3での分別率は缶びん、燃やせるごみ、プラスチック類ごみそれぞれ90%、74%、74%であり、缶びんの分別率が高く、その他のごみの分別率が缶びんより低い水準で等しく、仮想分別率とほぼ同じ傾向であった。仮想分別率、仮想混入率はその計算で用いられた回答項目の数の比率が実際発生する重さの比率と異なるため「3.3分別型ごみ箱設置および分別表パネル設置」で導入した分別率、混入率の指標とは直接の比較は出来ないが、公共空間での分別問題の要因分析、分別行動の予測に応用が可能ではないかと考えられる。ここでは缶びんごみの仮想分別率は99%とほぼ100%に近いので、回答項目の数の比率と実際発生する重さの比率との相違がないと仮定できる。缶びんごみの仮想分別率99%に比べ期間3の缶びんごみの分別率は90%であったことから、缶びんごみの場合、分別知識に分別行動が追い付いていないことがわかった。

ごみ問題への関心の強さは「非常に関心がある」または「やや関心がある」と答えた回答者は全体の90%、またごみの分別意識の強さを見ると「分別に非常に気をつけている」または「やや気をつけている」と答えた回答者は全体の93%となり、ごみ問題について関心が高いことと分別意識が高いことがわかった。ごみの分

別意識の強さとごみの分別知識の得点との相関を見たところ、相関計数 $R^2=0.056$ となり、両者には殆ど相関がなかった。また、ごみ問題への関心の強さとごみの分別知識の得点との相関を見たところ、相関計数 $R^2=0.015$ となり、両者には殆ど相関がなかった。これらのことから、今回アンケート調査でごみの分別で低い正解率であった者の内、自分自身はごみ問題に関心を抱いてきちんと分別しているつもりなのだが知識が追い付かず、間違った分別方法を実践してしまっている者が多数いると推測され、分別知識の再確認の必要性があることがわかった。

4. ま と め

1. 分別型ごみ箱のみ設置した期間に比べて、分別表を同時に設置した期間でごみの散乱率が大きく減少し、分別表が散乱ごみを抑制する効果があることがわかった。これは3種のごみすべてに有効であった。また分別表の掲示がごみの分別を促す効果と指定ごみ箱への混入率の改善効果があることがわかった。分別型ごみ箱設置時には分別表も同時に設置するのが望ましい。
2. ごみ箱の撤去とごみの持ち帰りの啓発を行った結果、ごみ箱設置期間にごみ箱内に捨てられていたごみ量の約9割強が持ち帰られた。またごみ箱の撤去のみ行った期間に比べ、啓発パネルを設置した期間では余分に発生する散乱ごみを大きく減少させることができ、啓発の効果を検証することができた。管理が行われている公共空間におけるごみコントロール策として、ごみ箱の撤去とごみの持ち帰りの啓発が有効であることがわかった。
3. ごみ箱の撤去により系内での家庭ごみの発生がなくなったが、隣接系で家庭ごみの発生が増えることも確認された。家庭ごみの公共空間への持ち込みにはごみ箱の有無が最も大きく関係しており、家庭ごみの抑制にはごみ箱設置のコントロールが重要であることがわかった。
4. アンケート調査から仮想分別率、仮想混入率を算出し、詳細を示すことができた。ごみ問題への関心の高さやごみ分別意識の強さと分別知識には相関が無く、分別知識の再確認が必要であることがわかった。男性よりも女性の方が正しいごみの分別知識を身に付けていることがわかった。

[謝 辞]

本研究におきましてご協力、ご支援をいただきま

した東広島市役所都市整備課坂垣氏、社団法人シルバー人材センターの皆様へ深く感謝申し上げます。

参考文献

- 1) 松下啓一：ポイ捨て条例の法的検討，自治体学会編年報自治体学第7号「環境と自治」，良書普及会，pp. 67-181 (1994)
- 2) 福岡県弁護士会：空き缶ポイ捨て禁止条例を考える，福岡県弁護士会，pp. 1-102 (1993)
- 3) R. L. Burgess, R. N. Clark and J. C. Hendee: An experimental analysis of anti-litter procedures, *Journal of Applied Behavior Analysis*, Vol. 4, pp. 71-75 (1971)
- 4) R. N. Clark, R. L. Burgess and J. C. Hendee: The development of anti-litter behavior in a forest camp ground, *Journal of Applied Behavior Analysis*, Vol. 5, pp. 1-5 (1972)
- 5) W. C. Finnie: Field experiments in litter control, *Environment and Behavior*, Vol. 5, No. 2, pp. 123-144 (1973)
- 6) M. M. Baltes and S. C. Hayward: Application and evaluation of strategies to reduce pollution; Behavioral control of littering in a football stadium, *Journal of Applied Psychology*, Vol. 61, No. 4, pp. 501-506 (1976)
- 7) L. Casy and M. Lloyd: Cost and effectiveness of litter removal procedures in an amusement park, *Environment and Behavior*, Vol. 9, No. 4, pp. 535-546 (1977)
- 8) 高橋 直：野球場のごみ捨て行動に対する行動変容の一例，*社会心理学研究*，第7巻，第3号，pp. 200-209 (1992)
- 9) E. S. Geller, J. F. Witmer and M. A. Tuso: Environmental interventions for litter control, *Journal of Applied Psychology*, Vol. 62, No. 3, pp. 344-351 (1977)
- 10) 高橋 直：ある商店街におけるゴミ捨て行動への介入の試み，*心理学研究*，第67巻，第2号，pp. 94-101 (1996)
- 11) 早瀬光司，鈴木圭一郎，青木誠治，上滝丈太郎：公共空間におけるごみ箱・灰皿・轆の設置による散乱ごみ・散乱吸い殻の低減効果，*廃棄物学会論文誌*，第13巻，第4号，pp. 193-200 (2002)
- 12) 張 允鍾，青木誠治，河合慎一郎，早瀬光司：市民公園におけるごみ箱の配置条件による散乱ごみの増減，*環境科学誌*，第15巻，第1号，pp. 51-58 (2002)
- 13) E. S. Geller, J. C. Farris and D. S. Post: Prompting a consumer behavior for pollution control, *Journal of Applied Psychology*, Vol. 6, pp. 367-376 (1973)
- 14) 京都散乱防止重点地域等における実験調査，*京都環境美化事業団*，昭和56～57
- 15) 早瀬光司，鈴木圭一郎：公共空間における散乱ごみ防止のための，実験系の設定，散乱ごみの分析，人員の動態計測およびごみ発生原単位に関する基礎的研究，*廃棄物学会論文誌*，第9巻，第6号，pp. 274-280 (1998)
- 16) 天野耕二，村田裕樹：歩道における散乱飲料容器ごみの現存特性と集積効果，*廃棄物学会論文誌*，第12巻，第2号，pp. 68-74 (2001)

Research on the Presence and Types of Educational Signs and Waste Receptacles in a Public Parks to Reduse Garbage

Yunjong Jang*, Shinichiro Kawai*, Seiji Aoki*
Shinsaku Nakao** and Koji Hayase*

* Graduate School of Biosphere Sciences, Hiroshima University

** Faculty of Integrated Arts and Sciences, Hiroshima University

† Correspondence should be addressed to Koji Hayase :
Graduate School of Biosphere Sciences, Hiroshima University
(1 - 7 - 1 Kagamiyama, Higashi-Hiroshima, 739 - 8521 Japan)

Abstract

This experiment was conducted for 12 weeks with the objective of determining the most effective garbage control method in Saijo Central Park in Higashi Hiroshima. This experiment was conducted on-site by using evenly distributed waste receptacles, the placement pattern which is believed to be the most effective way to prevent littering. The purpose of this experiment was to investigate the effect of the following interventions : placing separated type waste receptacles, placing separated type waste receptacles with explanatory signs, withdrawal of waste receptacles, withdrawal of waste receptacles with public service announcements. Park patrons were surveyed to find the relationship between the rate of separation and separation consciousness.

When separated type waste receptacles with explanatory signs were used, the ratio of littering is greatly decreased, and the ratio of separation improved compared to placing only separated type waste receptacles. When no waste receptacles were used, the amount of litter increased a little. However, when public service announcements were posted, the amount of litter decreased substantially. In the public space managed, it was also observed that when the waste receptacles were removed in conjunction with placing public service announcements, it was an effective way of controlling garbage. The results of survey also show that park patrons' actual garbage separation is not as high as they estimate themselves in any case.

Key words : public park, explanatory signs, types of waste receptacles, withdrawal of waste receptacles, litter