

観光地における散在性廃棄物減量化実験

沖 野 外 輝 夫
信州大学理学部

Experimental Study for Decresing the Solid Waste Scattered in a Sightseeing Place

Tokio Okino
Fac. Science, Shinshu University

Abstract : In Nobeyama - Kogen, Nagano Prefecture, the problem of the solid waste scattered in the hiking routs were studied by using the several kinds of the land mark for collecting the waste in the summer of 1977. The purpose of this study was to discuss on the effective land mark for collecting to the clean boxes the tourist which threw away the waste such as the cans of some drink in outdoor.

The land marks with rout map were set up at the two gates of these routs. The location of clean boxes were shown in these land mark, and the notes for collecting the waste were written. Another land mark were set up on the way of the hiking routs. They were to induce the tourists to the clean boxes.

It was suggested that the former land mark was effective for collecting the waste but latter was not effective. However, it made clear that the set of the clean boxes was increased in the amount of the waste taken out by tourist.

On the counterplan for decrasing the waste scattered in a sightseeing place, it was proposed to set up the clean boxes in fit place and to combinate the canpain to tourist bring back to their home by themselves.

Key words : Scattered solid waste, Conservation of resort, Human behavior
散在性廃棄物, 観光地の保全, 人間の行動

観光地における散在性ごみは1970年代から問題にされながら、現在に至るまで有効な手段が講じられないまま推移しているのが実状である。もちろん、この間には各種の団体による美化運動が展開され、ごみ散在防止に大いに役立っていることは確かであるが、問題の解決に迫る有効な手段が講じられたというわけではない。結果として、毎年行われる環境週間でのごみ実態調査の結果には、回収ごみに量的な変化はみられていない。

わが国において、観光地における散在性のごみの実態を最初に明らかにしたのは1971年から1972年にかけて、長野県霧ヶ峰高原をモデル地域として行った「霧ヶ峰プロジェクト」、別称「カンコロジー」である。その後、同じような手法による調査・研究が他の観光地お

よび市街地について行われ、それぞれに多くの知見と提案が行われてきた。その一部については信州大学環境科学論集第6号(沖野、1984)に報告している。本報告は、その後に行われたハイキング・ルートを対象とした散在性ごみの回収実験の結果であり、実験の時期自体は1977年と古いものの、内容的には現在でも通用する面が多いことから、あえてここに発表させていただくこととした。

廃棄物の問題は古く、かつ新しい問題である。そして、われわれの生活に身近な問題であるにもかかわらず、適切な対策が後回しにされやすい性格をもっている。研究面でも、工学的処理の面を除けばまともに取り上げる例は少ない。しかし、環境保全の面からすれば重要な研究課題でもあり、理学、工学を問わず、多

くの分野で取り上げ、総合的な研究の取り組みが望まれるところである。本報告は観光地という特殊な地域についての理学的な手法による取り組みの一例であるが、今後は固形廃棄物全般についての取り組みに発展させることが必要と考える。

本報告のもとになった実験は食品容器環境美化協会による援助で行われ、「公共地における食品容器の処理システム調査報告(野辺山高原実験報告書)」(1978)として報告した結果の一部である。ここに付記して関係者各位に感謝の意を表する次第である。

1. 実験の目的と研究の位置づけ

観光地における散在性ごみの実態は「カンコロジー」(1973)でその概要が明らかにされている。問題はごみ散在防止のための対策をどのようにして行うか、その効果はどの程度期待できるかにかかっている。図1はこれまでの各種の調査結果をもとにして、観光地におけるごみ散在を防止するための手順を示したものである。今回の実験は、この図の二重枠内に示されている、1) くずかごの配置の結果、2) ごみ持ち帰りの可能性を検討することにある。

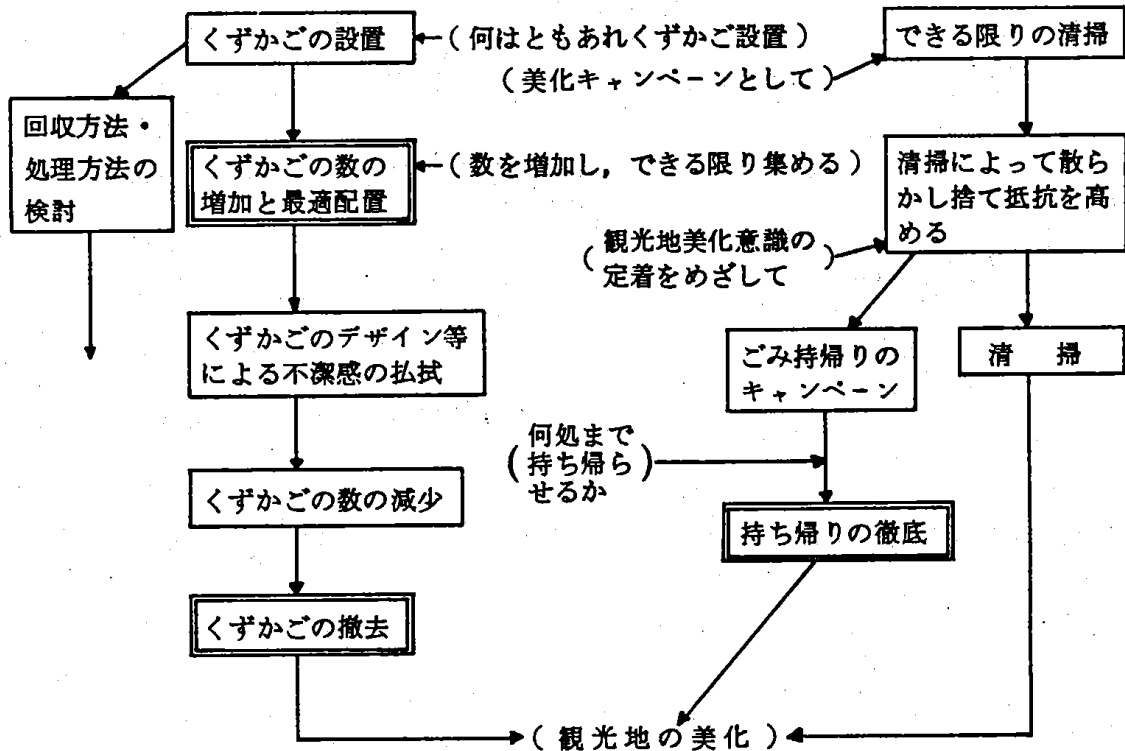


図1. 観光地における散在性ごみ防止の手順と本調査・実験の位置づけ

手順としては、まず、くずかごをできるだけ多く配置し、誘導ならびに指示標識とくずかごの位置を表示した地図などを併用して、散在ごみ防止キャンペーンを行い、これによる散在ごみ量の減少とごみ回収効果を測定する。次に、ごみの運搬・処理の面からくずかごの配置を最小箇所限定する。これによって、散在ごみ量の減量化と適切な回収・処理の可能性を検討することを目的とした。

観光地の散在性ごみ問題は、最終的には持ち帰りの徹底にあり、くずかごの設置はその移行過程としての手段でしかないという認識に立っての実験計画である。

2. 実験の方法

実験地は以下の特性を有する観光地で、調査が可能な地域として、予備調査の結果から野辺山高原を選んだ。

(1) 地域特性

- (a) 散在ごみがあること。
- (b) 既存のくずかごがなるべくないこと。
- (c) コースが単純で、出入口が少ないこと。
- (d) 観光客になるべく偏りが少ないこと。

(2) 人的条件

- (a) 地元の協力(意識、行動)が得られること。
- (b) 調査・実験のための要員が集めやすいこと。
- (c) 回収されたごみの処理が可能であること。
- (d) 調査要員の宿泊・移動、器材の運搬に不便が

ないこと。

(3) 実験の条件整備

(a) 調査・実験の前に清掃を徹底して行えること。

(b) 標識、看板等の運搬・設置が可能であること。

実験地として選定した野辺山高原は上記の条件を一応は満たしているが、観光客の特性がハイカーにやや偏っている傾向がある。

この実験の目的は、観光地における散在ゴミ防止の

ため、指定回収場所を明示したルート看板、誘導・指示標識（くずかご何m先にあり、などの矢印）を有効に利用することにより、観光客が指定した場所にごみの「集め捨て」を行い、コース途中へのごみの「散らし捨て」を極力減少させることにある。

実験地域は、野辺山高原飯盛山ハイキング・コースの、野辺山登山口、ならびに平沢登山口より山頂に至るコース全域とした。図2に実験地域の概略と設置し

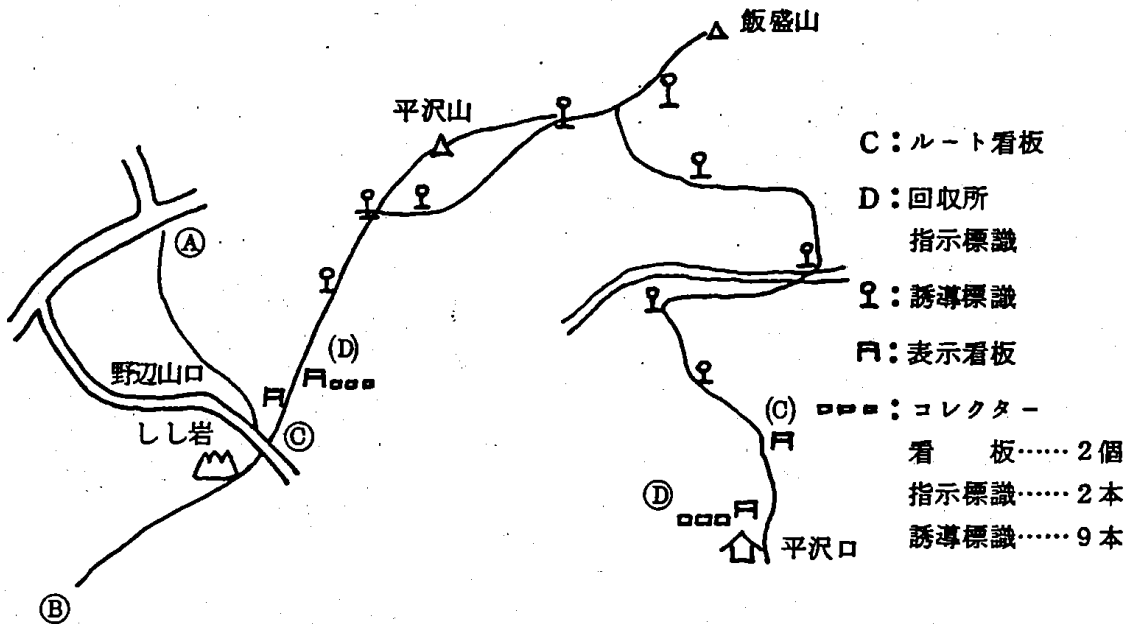


図2. 調査・実験地野辺山高原の略図と実験に用いた看板、標識、コレクターの位置を示した。

た看板、標識、くずかごの位置を示した。

調査、実験の期間は1977年7月18日から8月7日までの21日間である。実験の開始に先だて、地元の関係者によってコース内全域の散在ゴミの回収・処理、清掃が行われた。この場合、集められたゴミの埋め立ては出来る限り避け、やむを得ず埋め立てる場合には、以後の降雨によって地表にゴミが再露出しないように、その上に巨礫でケルンを積むとか、相当程度穴を掘り下げて埋める、などの配慮を充分に行っている。

本実験の開始は、清掃が完全に終わり、野辺山高原の飯盛山ハイキングコースのシーズンが始まった7月21日で、以後3期に分けて各種の実験を行っている。各期間の実験内容は以下のようになっている。

実験第I期（7月21日～7月24日）

何も手を加えず、従来通りの状態。

実験第II期（7月25日～7月31日）

野辺山、平沢の両登山口にごみ回収所、コレクター（くずかご）、回収所の位置を明示した立看板を設置

実験第III期（8月1日～8月7日）

第II期の条件に加えて、ハイキングコース内にコレクターへの誘導標識を設置。

実験期間中のごみの回収は、山頂より2コース（両登山口へ向けて）に分けて、1日1回、午後3時より行った。その際に、ハイキングコースに予めマークをしておいた100m間隔の散在空かん数を計測、集計している。ゴミ回収の最終地点では散在ゴミの重量、各コレクター内のごみの重量と空かんの数量を測定する。その他の計測事項としては、1）両登山口からの入山者数、2）性別、団体・個人、登山・下山の識別、を午前8時より午後5時まで行った。

ゴミの誘導に用いた看板と標識は図3に示してある。それぞれの設置位置については図2にすでに示した通りである。コレクターについては、2つの登山口にはそれぞれ3個を設置した。大きさは1人で容易に作業が出来るものとし、高さ56cm、直径45cmの金網製、円筒型である。容量は79.5L、色調はモスグリーンで、コレクター内には回収用のポリ袋（86cm×100cm）を

セットして、使用した。

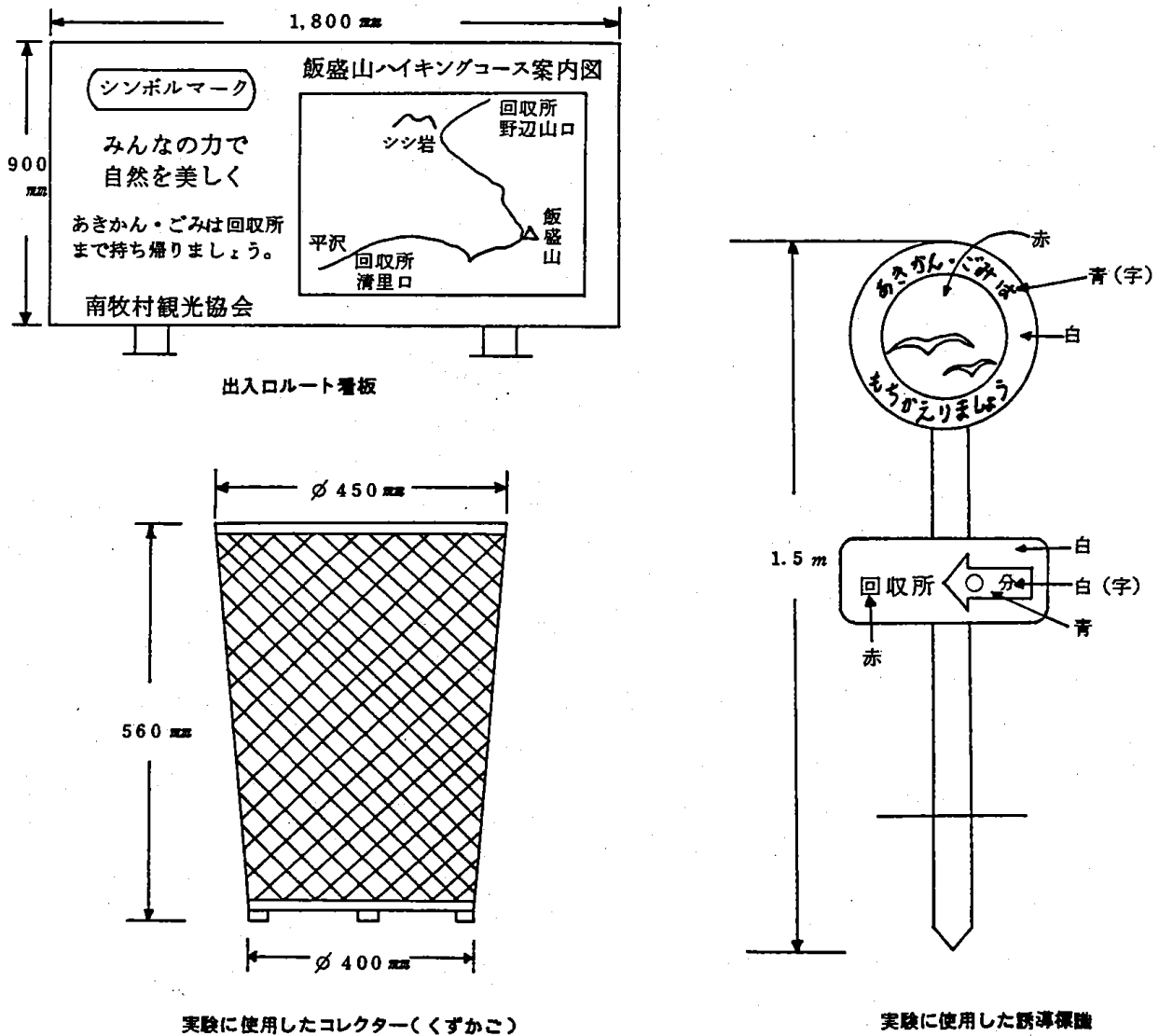


図3. 実験に用いた看板、標識とコレクターの概要

3. 調査・実験の結果

3-1. 入山者の特性

飯盛山ハイキングコースは、午前8時以前と午後5時以降はほとんど人の出入りはなくなる。すなわち両登山口ともに、午前9時から12時の間に登山し、午後1時から3時には下山するという単純なパターンが繰り返されている。男女比はほぼ同数(1:0.96)で、団体登山ないしはグループ登山が多いのが特徴である。一例として、7月24日の入山者の時間的変動の結果を図4に示す。

小・中学生の団体登山においては、引率の教師、ないしはリーダーによって、ごみ処理に対する対応が極

端に異なり、その場に散らかし放しにする団体と、散在している他の空かんまで拾って帰る団体とに2分されていた。

3-2. コース内の散乱状況

100mごとの集計による各コースのごみの散乱状況を空かんの缶数で示すと、平沢口からの場合には図5のようになった。散在量が多い場所には地形的な共通点があり、休憩地的性格をもつ地点である。同図に示されているプルトップでも同様の傾向が認められるが、空かんの散在とに若干の位置的ズレも見られる。これは飲料缶を飲み始めてから捨てるまでの時間的、距離的ずれと解釈できる。野辺山口の場合も傾向は同様であった。

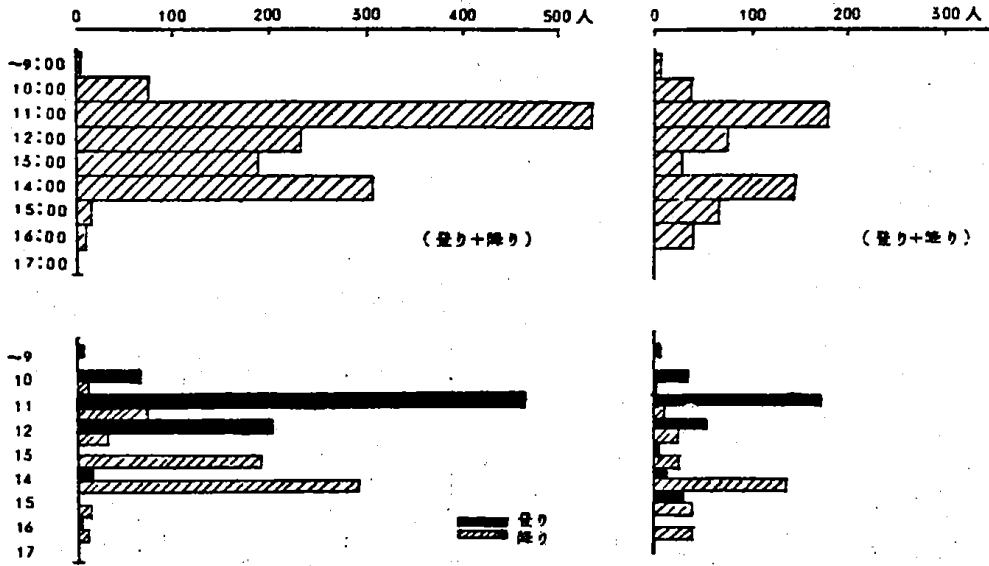


図4. 実験地での入山者の行動特性。1977年7月24日の入山者数の通過時刻ごとの変動と登山、下山の時間特性。左図は野辺山口、右図は平沢口の通過者を示し、上図は登り、降りの総数、下図は登り（黒）と降り（斜線）を分けて表示してある。

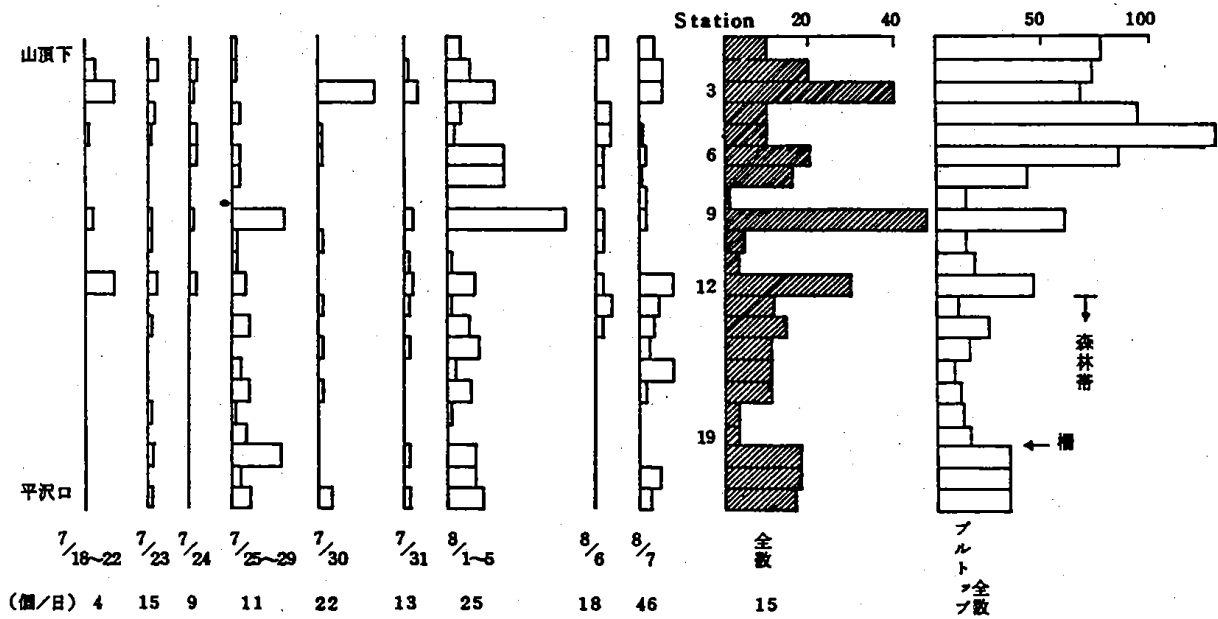


図5. ハイキングコース（平沢口の例）中の散在性空かんの分布とプルトップの分布。斜線図は調査期間中の総数で示されたもの。最下段の数字は各期間中の1日当たりの散在数（個/日）を示している。

実験期間中に収集したごみの全量は、コース全体で日量2.6~28.1kg、平均して9.0kgであり、とくに8月6日、7日がとりわけ多く、26~28kg/dayとなっていた。総じて、平日よりも土、日曜は多く、どちらかというと土曜の方が日曜よりも多い傾向にある。収集されたごみの中には調査前の清掃の際に漏れていたものも含まれているので、これを補正し、新たに発生したごみ量に修正する必要がある。表1は補正後の、実験期間中に発生したごみの量を示している。期間内に

発生した散在ごみの総量は約140kg、平均日量6.7kgとなった。野辺山口の方が平沢口より散在ごみ量が多いように見えるが、集計の都合で山頂分のごみ量が野辺山口に含まれているためである。コース内のみでは、むしろ平沢口の方が多い。

表2に飯盛山山頂部分の散在ごみ量を示した。平均日量にすると1.7kgになり、これは散在ごみ総重量の約20%に相当する。なお、山頂下のごみ捨て場のデータは、ここを事前に清掃した際に、土中に埋め立て処置

観光地散在性廃棄物

をしておいたものがその後の降雨によって再び露出し、「ごみのごみを呼んだ形」となったもので、埋め立て処置は完全に行わなければ効果がないことを証明した形となった。8月6日以降はその場所を完全に処置したので、この場での散在はなくなっている。

3-3. コレクターへのごみ集積量

表3に登山口に置いたコレクターへのごみの集積量を示した。全量では16~30kg/dayとなり、平均22.6kg/dayである。両登山口を比較すると野辺山口の方

が、14.7kg/dayと、平沢口の約1.8倍と多い。原因は入山者が平沢口より登り、野辺山口に下山する場合が多いためと考えられる。同時期にコース内に散在したごみ量は日平均15.2kgであるから、全発生量37.8kgの約59.8%がコレクターに収容されたことになる。しかし、コレクターがあれば、持ち帰るはずの物まで集めてしまう可能性があるため、この数字が散在防止効果と評価することはできない。

表1. 実験期間中に地域内に発生した新しい散在ごみの総量 (kg)

| | 7/18 ~22 | 7/23 | 7/24 | 7/25 ~29 | 7/30 | 7/31 | 8/1 ~5 | 8/6 | 8/7 | 期間内 全量 | 平均 日量 |
|------|-------------|------|------|-------------|------|------|-----------|------|------|-----------|----------|
| 野辺山口 | 1.4 | 3.3 | 3.4 | 2.8 | 4.2 | 4.2 | 4.9 | 13.3 | 5.3 | 78.9 | 3.8 |
| 平沢口 | 1.2 | 3.5 | 1.3 | 2.5 | 5.2 | 5.9 | 3.1 | 9.4 | 13.3 | 62.7 | 3.0 |
| 計 | 2.6 | 6.8 | 4.7 | 5.3 | 9.4 | 10.1 | 8.0 | 22.7 | 18.6 | 141.6 | 6.7 |

表2. 飯盛山山頂部の散在ごみ量 (kg)

| | 7/25~29 | 8/1~5 | 8/6 | 8/7 |
|-------------|---------|-------|-----|-----|
| 飯盛山山頂 | 6.0 | 10.1 | 3.1 | 1.3 |
| 飯盛山頂下のごみ捨て場 | 1.4 | 4.9 | - | - |
| 平沢山山頂 | - | 5.0 | - | - |

表3. 実験期間中にコレクターに集積したごみの総量

| | | 実験Ⅱ期 | | 実験Ⅲ期 | |
|------|---------------|------|------|------|------|
| | | 7/30 | 7/31 | 8/6 | 8/7 |
| 野辺山口 | 集積ごみの量 (kg/日) | 19.9 | 14.7 | 10.5 | 13.5 |
| | あき缶の数 (個/日) | 100 | 74 | 55 | 85 |
| 平沢口 | 集積ごみの量 (kg/日) | 4.5 | 5.2 | 5.9 | 16.3 |
| | あき缶の数 (個/日) | 18 | 36 | 28 | 62 |
| 総計 | 集積ごみの量 (kg/日) | 24.4 | 19.9 | 16.4 | 29.8 |
| | あき缶の数 (個/日) | 118 | 110 | 83 | 147 |

コレクターに投入された缶の集積量は日平均115個と、同時期にコース内に散在した缶26個の4.4倍に相当する。コレクターがない場合にはこの115個のうちの何割かが散在する可能性がある。これを評価するために実験期間中の空かんの発生量と散在するものの量を比較してみたのが表4である。

見かけ上の効果を発生量と散在量から推定すると、実験Ⅱ期(看板と回収所の設置)の土曜日では約62%、日曜日は50%の効果、実験Ⅲ期の場合は84%、42%の

効果となっている。しかし、ごみ量全体に対する効果となると空かんの場合のように効果は示されなかった。

3-4. 霧ヶ峰実験との比較

今回の空かんの散在実態を1971年の霧ヶ峰の場合と比較して示したのが表5である。1971年の場合に比較すると、本報告の1977年、野辺山における散在空かんの発生量は1971年の4.3~28.2%と大幅に減少している。1971年以来多くのキャンペーンと美化活動が行わ

れたことが影響している可能性は高い。にもかかわらず、散在ごみが観光地で目立っていることは観光客一人当たりの発生量は減少していても、観光客数の絶対量が大きく増加していることによるものと考えられる。

しかし、本実験で見られるかぎり、相当数の観光客の意識には「散らし捨て」に対する抵抗感が大きくなっていることが認められた。

表4. 入山者1人・1日あたりに換算した空かん散乱量と実験に用いた施策の効果

| | 7/22 | 7/23 | 7/24 | 7/25 ~ 29 | 7/30 | 7/31 | 8/1~5 | 8/6 | 8/7 |
|-----------------|-------|-------|-------|-----------------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | 無 操 作 | | | | 実験Ⅱ期 | | 無操作 | 実験Ⅲ期 | |
| 散在あき缶の個数 | 4.2 | 17 | 11 | 12.2 | 24 | 14 | 29 | 19 | 48 |
| 1人1日当りあき缶個数(a) | 0.007 | 0.042 | 0.011 | - | 0.045 | 0.016 | - | 0.045 | 0.045 |
| 1人1日当りあき缶発生量(b) | - | - | - | - | 0.120 | 0.032 | - | 0.288 | 0.077 |
| 実験の効果(a)/(b)% | - | - | - | - | 37.5 | 50.0 | - | 15.6 | 58.4 |

表5. 本実験の結果と霧ヶ峰(1971)当時との散乱空からの発生量の比較

| | | 1人1日当り散在 あき缶発生個数 | 平均(中央値) | 1977年/1971年 (%) |
|----------------------|---------------|---------------------|---------|--------------------|
| 霧ヶ峰プロジェクト(1971年) | | 1.0~0.3 | 0.65 | |
| 野辺山プロジェクト (1977年) | E X, I (実数) | 0.042~0.007 | 0.028 | 4.3 |
| | E X, II (推計) | 0.12~0.032 | 0.076 | 11.7 |
| | E X, III (推計) | 0.288~0.077 | 0.183 | 28.2 |
| | E X, II (実数) | 0.016~0.045 | 0.031 | 4.8 |
| | E X, III (実数) | 0.045~0.045 | 0.045 | 6.9 |

4. 考 察

霧ヶ峰実験との比較でも触れたように、本報告の野辺山高原を訪れた入り込み客の多くは、すでにごみ持ち帰りの意識を潜在的に持っていたようである。アンケート調査は行われていないので、この点についての直接的なデータは得られていない。霧ヶ峰での結果でも、コレクターの設置により約80%前後のごみが回収可能であると報告されている。本報告の段階では、協力的なこれら80%からはずれず、残り20%前後の入込み客に対応することがポイントとなっており、それだけにより大きな効果をあげるには困難な問題を多く含んでいると言えそうである。

表6に本報告の結果を総合して示した。結果として最も顕著な点は、回収所に設置したコレクター内への空かんの集積量の増加である。実験の時期、入り込み客数の多少、などの変動要因を補正して、無操作の場合とコレクターなどの作為を施した場合とを比較すると、作為を施した場合には、無操作の場合の推計散在空かん量の0.8~4.4倍、平均で2.5倍、空かん発生量が増加することが示された。反面、散在する量は

20~60%、約半分に減少し、散在防止効果としては有効という結果となっている。

全体のごみ量で比べた場合にも、回収所の設置により全ごみ発生量は、無操作の場合の1.2~2.7倍に増加し、散在ごみは20~30%の減少がみられている。

ごみの誘導効果としては、登山口に設置した表示看板が効果的であったことが認められた。この看板にはハイキング・コースのルート案内とともに、ごみの投げ捨て禁止、回収所までのごみ持ち帰り呼掛け、が記載されている。

一方、コース内の適当な地点に設置した、ごみの誘導標識、指示標識は散在空かんの減少には効果が認められなかった。1974年に東京近郊、奥多摩御岳山でも同様の実験を行い、今回と同様に結果は判然としなかった、と報告されている。看板の効果と異なり、誘導標識の設置が空かんに対しては効果があり、一般ごみに対しては効果が認められないのは両者に対する人間の感覚の差と考える他はない。空かんのように色彩的、材質的に目立つものは、本来散らし捨て抵抗が大きく、コレクターさえ適格に配置されていれば回収が可能なる

観光地散在性廃棄物

のと理解することができる。

観光地の散在ごみ問題の解決は、最終的には各自の家までの持ち帰りが実行されることにある。これは各自の習慣づけでもあることから、実行までにはいくつかの段階を経ることが必要である(図1)。また、ごみの散在要因の一つに、その場所にごみがあるか、ないかが挙げられている。ごみが一つでも有れば散らし捨て抵抗は小さくなり、ごみが散在する誘引となる。対策はまめに清掃を行うことで、これには自治体の担当部局を核にして、観光関連団体や地元業者が観光地を生活資源として、その保全のために行うという意識が必要となる。

本報告でも明らかなように、散在ごみを減少させるにはコレクター(くずかご)の設置は効果的である。しかし、同時にごみ総量の増加を招く結果ともなるので、その対策を事前に協議し、設置する位置、個数などととも、収集が確実にできる態勢を確立しておくことが必要になる。ごみの持ち帰り自体は観光客の生活習慣、モラルに頼るとしても、観光に関係する地元で何もしなくて良いということにはならない。観光地の美化は地元にとっては生活の場としての資源の保全であり、それなりの積極的な努力が必要である。一つのケースとして、野辺山高原で提案した、観光地関係者の具体的な行動と役割分担を図6として示した。

表6. 実験Ⅱ期とⅢ期の散在ごみ量、散在空き缶個数およびコレクターに集積したそれぞれの量と実験効果の算定

| | EX, Ⅱ | | EX, Ⅲ | |
|-----------------------|---------|------|-------|------|
| | 7/31 | 7/31 | 8/6 | 8/7 |
| A・D 散在ごみの量(Kg/日) | 9.4 | 10.1 | 22.7 | 18.6 |
| A・C 散在空き缶の数(個/日) | 24 | 14 | 19 | 48 |
| B・D コレクター集積ごみの量(Kg/日) | 24.4 | 19.9 | 16.4 | 29.8 |
| B・C コレクター集積空き缶の数(個/日) | 118 | 110 | 83 | 147 |
| 散在・集積比率 | B・D/A・D | 2.6 | 0.7 | 1.6 |
| | B・C/A・C | 4.9 | 7.9 | 4.4 |
| E・D 推計による散在ごみの量(Kg/日) | 28.9 | 14.4 | 24.3 | 17.9 |
| E・C 推計による散在空き缶の数(個/日) | 64 | 28 | 123 | 82 |
| (A・D+B・D)/E・D | 1.2 | 2.1 | 1.6 | 2.7 |
| (A・C+B・C)/E・C | 2.2 | 4.4 | 0.8 | 2.4 |
| A・D/E・D | 0.3 | 0.7 | 0.9 | 1.04 |
| A・C/E・C | 0.4 | 0.5 | 0.2 | 0.6 |

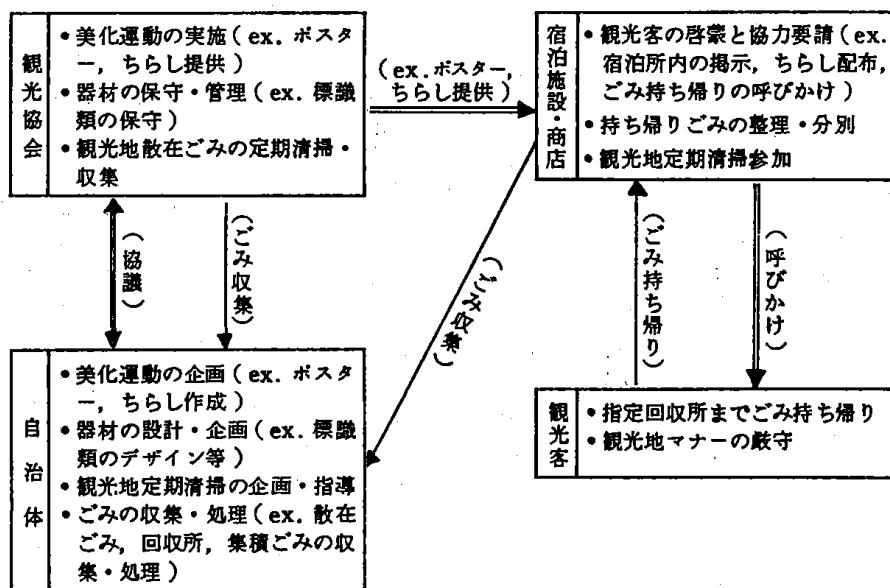


図6. 観光地の美化と散在ごみ防止のための観光関係者の役割分担を具体的に示した。矢印は各関係者が働きかける方向を示している。

謝 辞

この報告のもとになった調査・実験は最初に述べたように食品容器環境美化協議会による依頼で行われたものである。当時担当された広瀬哲夫氏には一方ならぬお世話とご配慮をいただいた。また、調査・実験の

段取りは株式会社「電通」および南牧村振興課にご支援をいただいている。調査にご協力いただいた南牧村観光協会ならびに調査・実験を担当した信州大学理学部の学生諸君、塩野崎寛技官に合わせて謝意を表する次第である。

参考文献

- 1) 霧ヶ峰プロジェクトチーム (1973) カンコロジー入門, 構談社, 158 pp.
- 2) 食品容器環境美化協議会 (1978) 公共地における食品容器の処理システム調査報告書 (野辺山高原実験報告書), 40 pp.
- 3) 沖野外輝夫 (1984) 観光地の散在性廃棄物—その対策と効果—. 信州大学環境科学論集, 第6号, 116-122