# Kasozai INFORMATION

平成６年10月
**No.2**


## 目　　次


● 【特集】地球環境にとって可塑剤とは!? ……………………… P 1

● 【レポート】可塑剤用途の現場から ……………………… P 5
衛生性、柔軟性、透明性、経済性など多くのメリットを発揮する
**医療の現場**

● 【シリーズ】可塑剤を支える人々 ……………………… P 8
**可塑剤の流通段階で環境保全に尽力**
株式会社キモト・ドラム 代表取締役　鬼本　泰宜さん



可塑剤工業会
東京都港区元赤坂1-5-26　東部ビル3F　〒107　TEL　03（3404）4603（代表）

# 特集 地球環境にとって可塑剤とは!?

可塑剤と私たちの暮らし・環境との関わりや、研究・調査の最新情報といったトピックスなど、可塑剤の“気になる話題”を取り上げていく可塑剤インフォメーションの特集の第1回は、化学物質としての可塑剤と地球環境の関係および環境保全への可塑剤工業会の取り組み方です。

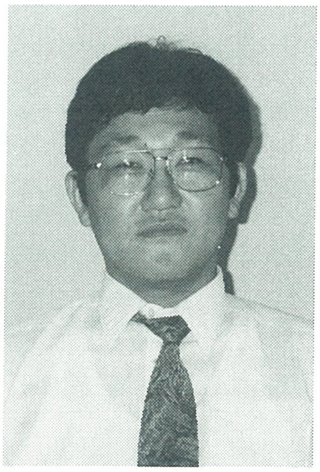
## 1．地球環境と化学物質の関係は？

環境保全のために、可塑剤工業会ではこれまで㈶化学品検査協会に環境調査のほか様々な調査・分析を委託してきています。同協会の環境技術部技術第1課課長・若月生治さんに、地球環境と化学物質の関係について話を聞きました。

若月さんは、「本当に極微量のものまで含めれば、環境中からかなりの数の化学物質が見つかるはずです」といいます。

「しかし、自然には微生物などによる浄化作用があり生物にも代謝機能があるため、即一大事というわけではありません。ごく狭い意味で言えば、環境を汚染する物質というのは微生物や熱・太陽光によって分解しないで蓄積してしまう物質のことです」と若月さんはいいます。

化学物質については日本では化審法（化学物質の審査及び製造等の規制に関する法律／昭和48年）によって、新たな化学物質が製品として登場するたびにその分解性の良否など環境への影響が管理されています。同様の化学物質規制法令が諸外国にもあり、またＯＥＣＤ（経済協力開発機構）をはじめ各国際機関でも国際的な協力のもとで諸活動が行なわれています。



しかし最近では科学や技術の進歩にともなって、環境への影響も複雑化してきているそうです。

「その反面、検出の精度が飛躍的に向上するなど環境調査の技術も進んできており、チェック体制が整ってきました」と若月さん。

# 2．可塑剤の入念な環境調査体制

㈶化学品検査協会には様々な調査の委託がきます。環境調査について若月さんは、「環境調査には、河川水・地下水・海水などの水圏や、大気、土壌、さらに生態系などの調査があります。環境保全の観点から見ると、中でも水圏が重要で基本的なものです。水が汚れたら、人間も含めた地球上に生きるほとんどすべての生物にとって大きな影響が出てきます」といいます。

可塑剤工業会でも、ＤＥＨＰ（フタル酸ジ２－エチルヘキシル）環境安全特別委員会の環境ワーキンググループにおいて、㈶化学品検査協会へこれまで様々な調査を委託してきました。

まず、平成５年３月には可塑剤の微生物による生分解性を化審法に則って調べました。また８月には、河川水による自然浄化作用を調べ、さらに年２回定期的に全国１８か所の水系をチェックしています。水系の調査では、今年は範囲を広げて海水の調査も行なっています。

「これらによって、万が一可塑剤が環境中に存在したとしても、分解性が良く、自然の環境中でも分解され、実際に調べてみても環境中にはほとんど検出されないということが明らかになっているのです。とても入念な調査だといえます」と若月さん。

# 3．環境保全に向けた業界の取り組み

若月さんのいう可塑剤工業会の環境ワーキンググループによる環境調査について、具体的に詳しく説明します。

## ■可塑剤は良く分解される物質です

●『微生物による生分解性試験』

全可塑剤生産量の５割以上を占める代表的な可塑剤であるＤＥＨＰについて化審法に則った試験を行なったもので、どのくらい分解しやすいのかを調べたものです。

ＤＥＨＰ１００mg／ℓに、微生物を含む活性汚泥３０mg／ℓを加えたものの経時変化を２５±１℃で２８日間測定します。測定・分析方法は①生物化学的酸素要求量（ＢＯＤ）の測定、②全有機炭素分析法（ＴＯＣ）による有機炭素の分析、③ガスクロマトグラフィー（ＧＣ）によるＤＥＨＰの分析の３種類です。

結果は以下のようでした。

①ＢＯＤで見たＤＥＨＰの微生物による分解度　　８０％
②ＴＯＣで見たＤＥＨＰの微生物による分解度　　９５％
③ＧＣで見たＤＥＨＰの微生物による分解度　　１００％

この結果中、③で分解度１００％ということは、２８日目ではＤＥＨＰが分解されて全く存在しないということを意味します。また、①のＢＯＤでは、ＯＥＣＤによると２８日間で６０％以上の分解性を示すものを「良分解」としており、８０％のＤＥＨＰは良分解です。

## ■自然環境の中でも良く分解されます

●『河川水による分解性試験（自然浄化作用）』
では、実際に川の水など自然の中でＤＥＨＰがどのくらい分解するのでしょう。それを調べたのがこの試験です。多摩川二子橋付近で採取した水３ℓにＤＥＨＰを３mg入れ、２０日間の経時変化をガスクロマトグラフ法で測定しました。

| 経過日数 | 0 | 1 | 2 | 4 | 6 | 8 | 12 | 15 | 20（日） |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ＤＥＨＰ (mg ／ℓ) | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 0.72 | 0.32 | 0.08 | 0.02 | 0.01未満 |

試験用の活性汚泥ではなく、自然の環境中においてもＤＥＨＰがよく分解することが明らかです。

## ■徹底した環境調査でチェック

●『水域の濃度調査』
環境ワーキンググループでは平成５年春より、関東地区と近畿地区計１８か所の河川水、地下水、水道水で、継続的にサンプリング調査を行ない、水域の環境を調査・監視しています。
これは、関東、近畿各９か所の決まった地点で、春と秋の年２回、水を採取しＤＥＨＰの濃度を測定していくものです。

| 調査時期 | 平成５年　春 | 平成５年　秋 | 平成６年　春 |
|---|---|---|---|
| ＤＥＨＰ濃度（mg／ℓ） | ０．００１未満 | ０．００１未満 | ０．００１未満 ～０．００２ |

結果は、検出されないか、あるいは極微量しか検出されないというも

のでした。０．００１mg／ℓ未満というのは検出限界以下であり、また０．００１mg／ℓというのは１０億分の１ということです。

さらに、平成６年からは、調査範囲を広げて、東京湾と大阪湾の各２か所で海水の調査も行なっています。結果はいずれの地点でも検出限界以下の０．００１mg／ℓ未満でした。

# ４．有用な化学物質として

以上見てきたように、現状で可塑剤が環境へ影響を与える心配はありません。しかし、有用な化学物質は生活を豊かにする反面、環境へ影響を与えてしまう可能性が全くないとは言えないのです。

可塑剤工業会では、以前東京多摩地区の産業廃棄物処理場付近で可塑剤が検出されたという報道があった際には、すぐに現地で水質調査を行なっています（㈶化学品検査協会に委託し、結果として５か所の調査地点いずれからもＤＥＨＰは検出されませんでした）。このように、これからも真摯な姿勢で環境保全に向けた細心のチェックを続けていく予定です。

# レポート／可塑剤用途の現場から①

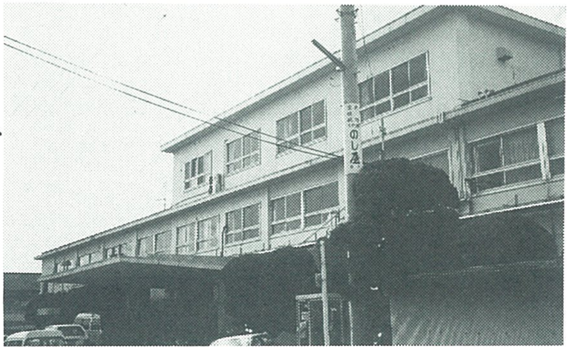
## 衛生性、柔軟性、透明性、経済性など多くのメリットを発揮する

# 医療の現場

可塑剤を使った軟質塩ビの用途は、農業や自動車、建築、医療等々、幅広い分野にわたっており、それぞれにおいて異なった有用性やメリットがあるはずです。そこで軟質塩ビが、使う側にとって具体的にはどのように役立っているのか、またその利便性や経済性などのメリットは？といった、可塑剤用途の現場からの実態報告をお届けします。

第１回は、塩ビを中心としたプラスチック製医療器具が医療技術の進歩に大きく貢献しているといわれる「医療の現場」からのレポートです。

## １つの病院で１千種類に近い数の様々な医療器具が使われており軟質塩ビを利用したものもかなりの数に

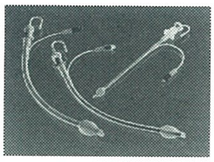


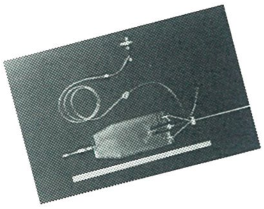
取材に行ったのは和歌山県南部の田辺市にある紀南総合病院です。総ベッド数６５６床、医師数約７０名、看護婦数約４００名という大規模な総合病院で、紀南の基幹中枢病院として地域の人々の生活に密着した医療を行なっています。

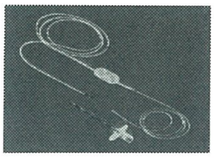
話を聞いた院長の永井勲さんは、胸部外科医として大阪大学や愛媛大学で長く仕事をし、手術室の管理・運営にも携わっていて医療器具にも造詣の深い方です。日本医科器械学会代議員ほか様々な学会でも活躍中。また米国ベイラー大学テキサス心臓研究所において２年間研究された経験から、欧米の医療事情にも通じています。

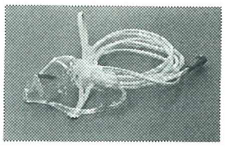
「昭和５０年にアメリカへ行った時、あまりにたくさんのプラスチック製医療器具が使われていて、びっ

くりしました。当時日本ではまだそこまで普及していませんでしたから。しかし日本でも品目・数量ともに年々増加し、現在ではもう数え切れないほどになっていますよ」といって、永井院長はたくさんの医療器具の写真を見せてくれました。引き出しが４つある大型のファイルキャビネットに、３５㎜のフィルムに納まった写真が一杯に詰まっていて、確かに数え切れないほどです。概算でも1,000 種類近くになり、これらがすべて１つの病院で実際に使われているのです。









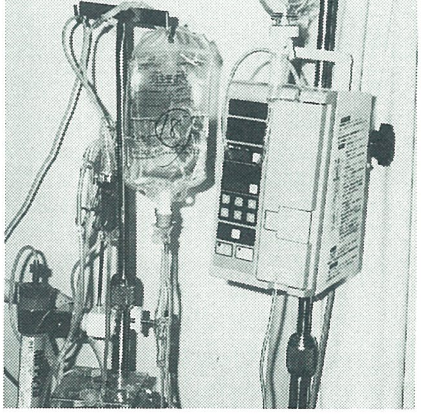
「こんなにたくさんあるうちで、チューブ、カテーテル類の多くは軟質塩ビでしょうし、どこかに軟質塩ビが使われているものはかなりの数に上るはずです。しかし、血液バッグや輸液セット、人工心臓・人工腎臓の血液回路など代表的なもののほかは、私も“これが塩ビ”と簡単に断言できませんし、他の医師たちも特別興味を持っていなければ器具の材質は意識せずに使っているようです。それが便利で安全であり、規制・検査に合格しているものならば、安心して使っていこうということです」と、永井院長。

## ■医療技術の進歩に大きく貢献 衛生性、経済性がよく安心感もある素材

それでは、塩ビ製の医療器具は具体的にどのような便利さ、利点があるのでしょうか。

「まず、その多くはディスポーザブルで使われていて、いちいち滅菌を繰り返す必要がないということが上げられます。あらかじめ滅菌されていて衛生性もよく、感染防止に大いに貢献しています。塩ビなどのプラスチックはエチレンオキサイドガスによる滅菌をしやすい素材であり、滅菌技術の向上もあって、ディスポーザブル製品の普及が加速しました」と永井院長。また、ディスポーザブルでは値段が安いということが必要な条件であり、経済性のいい塩ビという素材によってディスポーザブル製品が広まったともいえるそうです。

さらに、塩ビは柔軟性や丈夫さといったメリットのほかに、透明性も高いためチューブなどを通る血液の逆流や輸液の中断、空気の混入といった重大な事態が目で見て分かり、安心なのだということでした。



透析装置

永井院長は、「可塑剤・塩ビ自体の安全性に関してはこれまで日本では医療上で何か事故があったという話は聞いたことがありません。

全体として、塩ビなどのプラスチックが、ガラスや金属、ゴムなどに取って代わったというよりも、その登場によって新しい医療技術が続々と誕生してきたという感じではないでしょうか」と説明します。

帰り際に透析室を見学。部屋にはベッドと透析装置が20近く並び、透明なバッグやチューブが複雑につながり合う透析装置は（前ページ写真）、軟質塩ビが医療に貢献していることが一目で実感できるものでした。

## ■１０年足らずで生産量は倍増

●主なディスポーザブル医療器具の生産数量（カッコ内は輸入数量）／単位：千個

| 種　　類 | 昭和５９年／1984年 | 平成４年／1992年 |
|---|---|---|
| チューブ・カテーテル | 69,969 (11,203) | 147,333 (29,266) |
| 血液回路<br>（人工腎臓・人工心肺ほか） | 12,355 (242) | 26,135 (3,088) |
| 輸血・採血・輸液器具 | 701,601 (14,936) | 1,244,482 (95,813) |
| 血液バッグ | 1,354 (0.5) | 3,938 (0.6) |

（厚生省：薬事工業生産動態統計年報）

東京・銀座にある日本医療機材協会の専務理事・大場琢磨さんに、塩ビ製医療器具の概略をうかがいました。大場さんは「プラスチック製医療器具は、まず戦後に欧米でディスポーザブルの注射針、注射筒、輸液セットなどが登場しました。日本で使われ始めたのは昭和３０年代になってからで、その後国内生産も進んでいきました」といいます。

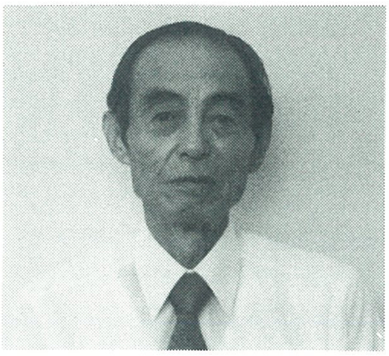
塩ビは医療用に使われるプラスチックの中でも最も生産量が多い素材で、長い期間にわたって事故もなく医療に役立ってきたそうです。

「特に軟質塩ビは、透明性・柔軟性・経済性などの点からチューブ類に適しており、血液回路を中心に輸血・輸液セット、血液セット（血液バッグ）、カテーテル、ドレインチューブなど様々な用途で利用されています。これらの軟質塩ビには、数多くの試験データによって安全性が確認されているＤＥＨＰが可塑剤として使用されます」と大場さん。

ディスポーザブル製品などプラスチック製医療器具全体が、医療上不可欠なものとして着実な生産量の伸びを示しています。軟質塩ビが使用されている主なディスポーザブル製品の生産・輸入量を見ると（上の表）この10年足らずで生産量は約２倍に増加していることがわかります。

また医療器具の廃棄処理方法は従来より管理されてきており、現在では、平成３年の廃棄物処理法改正にともなって整備された「感染性廃棄物処理マニュアル」に沿う形で処理されています。軟質塩ビは、あくまで“人と地球にやさしい”素材として、医療の現場でその有用性を発揮しているのです。

# 可塑剤の流通段階で環境の保全に尽力



［ドラム缶洗浄・リサイクル］
株式会社キモト・ドラム
代表取締役　鬼本　泰宜さん

実に多くの人たちが、研究開発、製造、流通、加工など様々な場面で可塑剤を支えています。そうした人たちの日々の努力の積み重ねがあればこそ、豊かで快適な生活に欠かせない有用な素材である可塑剤を安心して世に送り出していけるのです。

このシリーズでは、いわば舞台裏で可塑剤を支えている人たちの様々な取り組みや理念を探り、紹介していきます。

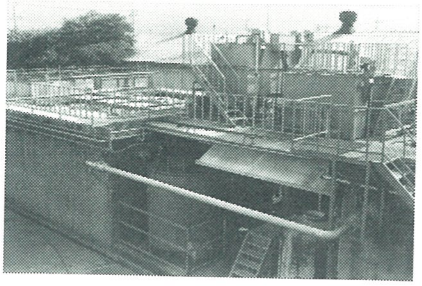
第１回は、可塑剤の運搬に使ったドラム缶を洗浄してリサイクルしている会社にスポットを当ててみました。可塑剤はドラム缶やタンクローリーで出荷するのですが、この流通段階でも、環境へ影響を与えないために、地道な取り組みによる細心の配慮がなされているのです。

## 再生ドラムひと筋２６年。廃水処理施設を整え、いち早く環境問題に対応。

鬼本さんを訪ねて、埼玉県三郷市にある株式会社キモト・ドラムの工場へ行きました。約１０，０００㎡の広大な敷地に再生工場、ストックヤード、廃水処理設備、事務棟などが並んでいます。ここは可塑剤のほかオイル、クレゾールなど様々なものの運搬に使われたドラム缶を、１日当たりおよそ２，０００本、年間では約６０万本も再生処理する能力を有しています。

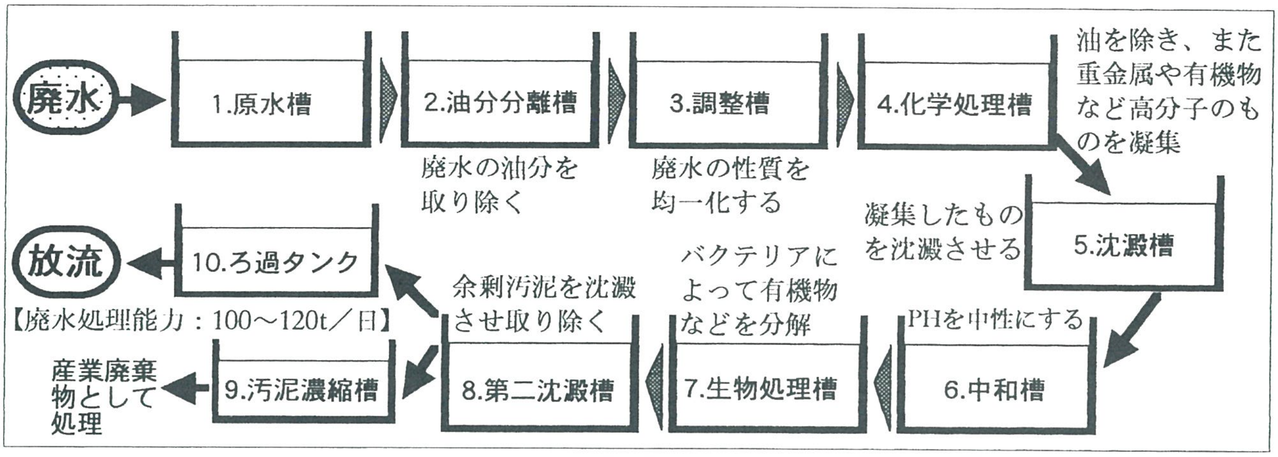
「ドラム缶を再生する時のポイントは、ドラム缶内の残液や洗浄の際に出る廃水で２次公害を起こさないこと。ドラム缶をリサイクルして資源を再利用するというだけではなく、最近ではこうした産業廃棄物を減量化・無公害化して環境を保全することの比重が大きくなっています」と鬼本さん。環境問題が今日ほど騒がれてはいなかった昭和４２年の会

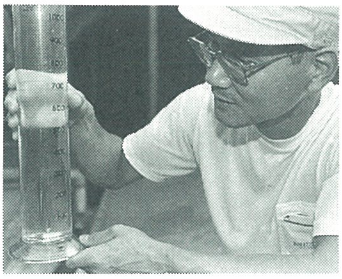
社創立当初から廃水処理には力を入れて取り組んできており、処理設備は改善を繰り返して現在のもので５代目。巨大な再生工場本体と同じくらいの費用がかかっているとのことです。



さっそく処理設備を見学、生産管理部の荒巻太木さんが案内をしてくれました。

株式会社キモト・ドラムの廃水処理工程は以下のようになっています。

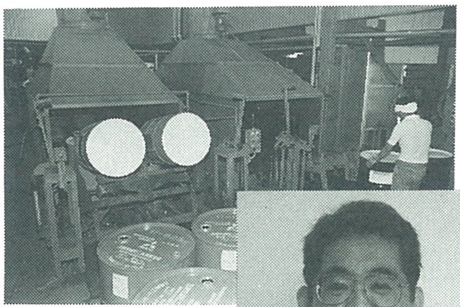


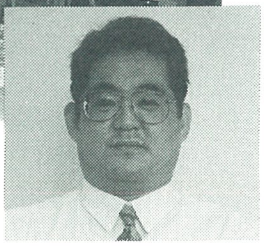



ここから放流される水のＢＯＤ（生物化学的酸素要求量）は、今年６月に埼玉県が行った調査では 18.5ppmでした。「川の水よりはきれいですよ」と荒巻さんはいいます。こうした排水には各自治体ごとに基準があり、平成６年に新しくなった埼玉県の基準ではＢＯＤが 25ppmとなっています（それ以前は60ppm ）。またカドミウムやシアン化合物など12種類の特定の有害物質については、別途に厳しい基準があります。

一番苦労された点は？という問いに、荒巻さんは「廃水にはたくさんの物質が混ざっているので、処理方法や最適な薬品・バクテリアを選ぶのに試行錯誤の繰り返しでした」と答えてくれました。

次に再生工場を見学。鬼本さんのご子息で営業部に勤める昌秀さんに案内してもらいました。「まず内部を検査して残液をバキュームします。残液の処理は、最新の焼却施設を備えた業者に委託しています。こうしたものは末端まできちんと管理して、責任の所在をはっきりしないといけませんから」と昌秀さん。





汚れのひどいものに行なう『前洗浄』で使った塩素系の溶剤も業者に精製を委託し、これは再利用をしているそうです。

『本洗浄』で使った苛性ソーダや塩酸などを社内で廃水処理しているということでした。

整型・洗浄・塗装を終えた再生ドラム缶は、新品同様の仕上りです。

最後に、なぜドラム缶再生事業を始めたのかという話を鬼本社長にうかがいました。

「家業であった石油缶の回収・再生販売から、“これからはドラム缶だ”と思い転身しました。可塑剤のドラムは創立当時から扱っていますが、徐々に増えてきているようです」と鬼本さんはいいます。

「いまでこそ環境、環境と騒がれていますが、昔はそれほど意識はされていませんでした。そうした中で、当社は早くから環境保全・無公害を第一として研究を重ねてきましたので、現在の様に皆様から信頼を寄せていただけるようになったのだと思います」

２６年間、資源の再利用と環境保全に邁進してきた鬼本さんですが、「ドラム缶の再生は、新品のドラム缶を作るよりもずっと手間のかかる仕事です」と笑います。

株式会社キモト・ドラム
本社／東京都足立区谷中２－２３－２０　TEL０３（３６０５）５０１０
工場／埼玉県三郷市彦川戸２－９４－１　TEL０４８９（５３）２４３５

解　説

常温では液体である可塑剤は、タンクローリーやドラム缶に充填した形で流通します。

ドラム缶の多くはドラム缶業者からのレンタルです。使用済みのドラム缶は、今回取材したような洗浄・リサイクル業者にまわり、きれいになって再利用されます。

フタル酸エステルなど可塑剤の製造工程はクローズド・システムなので、製造段階で外気に触れることはありませんし、廃水も活性汚泥で処理をしています。また流通段階でも密閉されて運ばれ、さらに今回見てきたように、ドラム缶の洗浄方法や排水の処理方法までもきちんと管理しているため、可塑剤は製造から流通段階までを通じて、私たちの生活環境からはまったく遮断されているといえるのです。

■お問い合わせ先

可塑剤工業会

〒107 東京都港区元赤坂1-5-26　東部ビル３Ｆ
TEL　０３（３４０３）４６０３（代表）
担当／大槻・大久保