

多摩川河岸を汚染するプラスチック・ゴミの調査研究- 主にレジンペレットの起源とその影響
について-

2004年

山本 洋司

東京大学 大学院 農学生命科学研究科 助手
(北区・みずとみどりの夢倶楽部 会員)

目 次

調査研究の目的	1
はじめに	2
I 調査・試験研究報告書	4
1. 調査研究のあらまし	4
2. 調査・試験研究の進捗	4
(1) 調査・試験研究の計画	4
(2) 調査・試験研究の実施状況	5
1) 第1回・予備調査	5
2) 第2回・本調査	5
(3) 調査・試験研究の中間結果（概要）	6
1) 第1回・予備調査	6
2) 第2回・本調査	6
3) 中間結果のまとめ	8
3. 今後の調査・試験研究計画	8
4. 第3回・本調査	8
① 調査範囲	8
② 調査地点	8
③ 調査結果	10
5. 調査活動の写真（多摩川流域における調査活動記録）	12
II 「プラスチックの荒川」のゴミ調査研究	23
～レジンペレットは何処から来たか、その起源を探る～	
III 荒川河岸でレジンペレット発見	29
IV 参考資料	31
1. 新聞記事	31
(1) 静岡新聞（1998年7月15日）	31
(2) 日本経済新聞（1998年7月15日）	33
(3) 朝日新聞（2002年9月7日夕刊）	34
2. レジンペレット漏出防止のポイント〔出典：環境庁水質保全局〕	35
3. 樹脂ペレット漏出防止マニュアル〔出典：日本プラスチック工業連盟〕	39
4. レジンペレット漏出防止対策〔出典：日本プラスチック工業連盟〕 （排水樹・溝等への金網施行工事例集）	68
5. こんにちは、プラスチック〔出典：日本プラスチック工業連盟〕	79
6. いろいろなプラスチック〔出典：ポリオレフィン等衛生協議会及び、 日本プラスチック工業連盟〕	103

7. プラスチック関係データ [日本プラスチック工業連盟]	109
(1) 世界のプラスチック (プラスチックの使い方)	109
(2) 鉄とプラスチックの生産量比較 (プラスチックの使い方)	110
(3) プラスチック原材料輸出量 (確報) [2003年11月]	111
(4) プラスチック原材料輸入量 (速報) [2003年12月]	112
(5) 国別原材料・製品輸出入数量及び金額	113
V 参考文献	114
あとがき	115
「水とみどりの夢クラブ」の皆さんとの集合写真	116

調査研究の目的

最近、プラスチック製品の間接物質である小粒子状の「レジンペレット」が、海外だけでなく日本沿岸各地の海浜や海岸等で多数発見されるようになったことを新聞やテレビで報道され、大きな社会問題となっている。

プラスチック類からの「環境ホルモン」等の溶出・吸着の可能性が議論されている中で、このレジンペレットが水域を漂流し、海浜や河岸に漂着することにより、海鳥・魚類や海ガメ等の消化器官からプラスチック類に混じってレジンペレットが多数発見されるようになり、海や河川に棲息する野生動物たちの生態系にも深刻な影響を与えるようになった。

私は、市民グループ「北区・みずとみどりの夢倶楽部」と共同で、昨年荒川中下流の河岸でプラスチックのゴミ調査をする中で、多数の種類のレジンペレットを発見し報告した。今回、多摩川流域において、「レジンペレット」の分布状況等の実態調査研究を行い、その起源と影響等について解明したい。

調査研究体制

代表研究者 山本 洋司（東京大学大学院農学生命科学研究科）

研究協力者 野口 勉（北区・みずとみどりの夢倶楽部）

[現、水とみどりの夢クラブ]

須藤 昭参（北区・みずとみどりの夢倶楽部）

江原 秀典（北区・みずとみどりの夢倶楽部）

清水 裕子（北区・みずとみどりの夢倶楽部）

清水 孝彰（北区・みずとみどりの夢倶楽部）

調査研究の範囲

多摩川本流及びその支流

調査研究期間

1999年（平成11年）4月～2001年（平成13年）3月

（病気入院及び治療のため、2002年3月まで延長される。）

はじめに

最近、プラスチック製品の間接物質である小粒子状の樹脂「レジンペレット」が、海外だけでなく日本沿岸各地の海浜や海岸等で多数発見されるようになったことを新聞やテレビ等で報道され、大きな社会問題になっている。

プラスチック類から「環境ホルモン」等の吸着・溶出の可能性が議論されている中で、このレジンペレットが水域を漂流し、海浜や河岸に漂着することにより、海鳥・魚類や海ガメ等の消化器官からいろいろなプラスチック類に混じってレジンペレットも多数発見されるようになり、海や河川に棲息する野生動物たちの生態系にも深刻な影響を与えるようになった。

私は、市民グループ「北区・みずとみどりの夢倶楽部」と共同で1998年荒川中下流域の河岸でプラスチックのゴミ調査をする中で、多数の種類レジンペレットを発見し報告した。

今回、多摩川流域において、「レジンペレット」の分布状況等の実態調査研究を行い、その起源と影響等について解明を試みた。その結果、多摩川本流の下流では、多数のレジンペレットを発見した。

多摩川の東京湾に注ぐ直前の羽田空港近くの左岸堤防下の干潟には多数のレジンペレットが、プラスチック類及びその他の雑多なゴミといっしょに多数発見された。

このレジンペレットは、内陸から来るものもあるかも知れないが、多数は、東京湾の海水の潮の干満により、海浜から来たものと思われる。また、多摩川本流では、浅川が合流する地点でもレジンペレットが発見されている。多摩川本流の中流域では、多摩川橋下流の多摩川左岸でレジンペレットを発見した。

多摩川本流ではないが、福生市北田園2丁目7番地先の多摩橋直上流左岸に「福生排水樋管」があり、その排水口のコンクリートの枡溜の中に多数のレジンペレットを発見した。このレジンペレットは、この地域の近くにプラスチック類の加工工場があるが、運搬中に道路等にこぼれたものが下水道や雨水排水道を通して流れてきたものと思われる。

多摩川の羽村取水堰上流については、調査した結果では、レジンペレットは発見されなかった。

多摩川本流と日原川との交流地点（JR奥多摩駅近くの奥氷川神社の下）でも足を延ばして調査したが、レジンペレットは発見されなかった。

多摩川本流及び支流は、レジンペレット調査で訪れたが、レジンペレットがなくても、多種のプラスチック類がゴミとして散乱しており、今後、河川環境の保全に対して、人々は心する必要があります。

多摩川の上流や日原川のような支流の水質は、まだ「きれい」であったが、下水等が流入して、水質が悪化している支流が多くあり、改善が求められる。

「プラスチック」の本によると、レジンペレットの起源について、①「・・・、さらに外国のカツオ釣りの密漁船が撒き餌（コマセ）にレジンペレットを使用しているのではな

いかなどの示唆も・・・」(P. 77)、②「・・・。加えてパチンコ玉の研磨など、加工以外の目的に使用されている場合もあるため・・・。」(P. 103)、上記2項目については、調査したが、現時点では確認されなかった。

「レジンペレット」は、日本の各地の河川沿岸も確実に汚染していることが明確になった。以下、調査・研究結果等を報告します。

I 調査・試験研究報告書

課題「多摩川河岸を汚染するプラスチック・ゴミ調査 主にレジンペレットの起源とその影響について」

代表研究者 山本洋司

(東京大学大学院農学生命科学研究科)

1. 調査研究のあらまし

最近、プラスチック製品の間接物質である小粒子状の「レジンペレット」が、海外だけでなく日本沿岸各地の海浜や河岸等で多数発見されるようになったことを新聞やTVで報道され、大きな社会問題となりつつある。

これらプラスチック類からの「環境ホルモン」等の溶出・吸着等の可能性が論議されている中で、このレジンペレットが水域を漂流し、海浜や河岸に漂着することにより、海鳥・魚類や海亀等の海洋動物の消化器官から、各種のプラスチック類に混じって、多数のレジンペレットが発見されるようになり、河川や海に棲息する野生動物たちの生態系にも深刻な影響を与えるようになった。

本研究は、市民グループ「北区・みずとみどりの夢倶楽部」の会員と協同して、昨年荒川中下流の河岸でプラスチックのゴミ調査をする中で、多数の種類のレジンペレットを発見し報告したことを基礎として、多摩川において調査研究を行う。

今回の調査研究は、多摩川流域の多摩川本流及び主な支流の合流点において、プラスチック・ゴミ調査及び「レジンペレット」の有無を含め、レジンペレットの分布状況等の実態調査研究を行った。

また、この「レジンペレット」の流出及び排出起源と河川や動植物等に対する影響等についても解明を行っている。

2. 調査・試験研究の進捗

(1) 調査・試験研究の計画

- ①本研究は、2年間で行う。
- ②1年目は、多摩川本流及び主な支流の合流地点における、プラスチック製品のゴミ調査を行う。
- ③現地での分布調査と並行して、資料採取したレジンペレットを含む、土砂・ワラくず等を研究室に搬入し、レジンペレットの種類・個数等の分別・分類等の調査を行う。
- ④調査日時は、共同研究者の仕事上、基本的には特定の土・日曜日に調査研究及び調査場所を決めて行う。
- ⑤決定した日時・場所において、現地で調査範囲を決めて、プラスチック製品のゴミ調査及び「レジンペレット」の分類調査を行う。

- ⑥レジンペレットの分布実態調査は、「レジンペレット」が存在することを予備調査で確認した地点において、水面から直角に決められた方法により、河岸に向かって、50×50×5cmの正方形の柵形の試験区を3ヶ所設定し、その柵形内を調査試料として、採取し分布調査を行う。
 (図-1参照)
- ⑦現地で、調査できるものは調査を行い、詳細な分布調査は研究室へ搬入し、分布実態調査を行う。
- ⑧分析調査結果は、「分布実態分析データ」として整理し、「研究成果報告書」として、公表する。

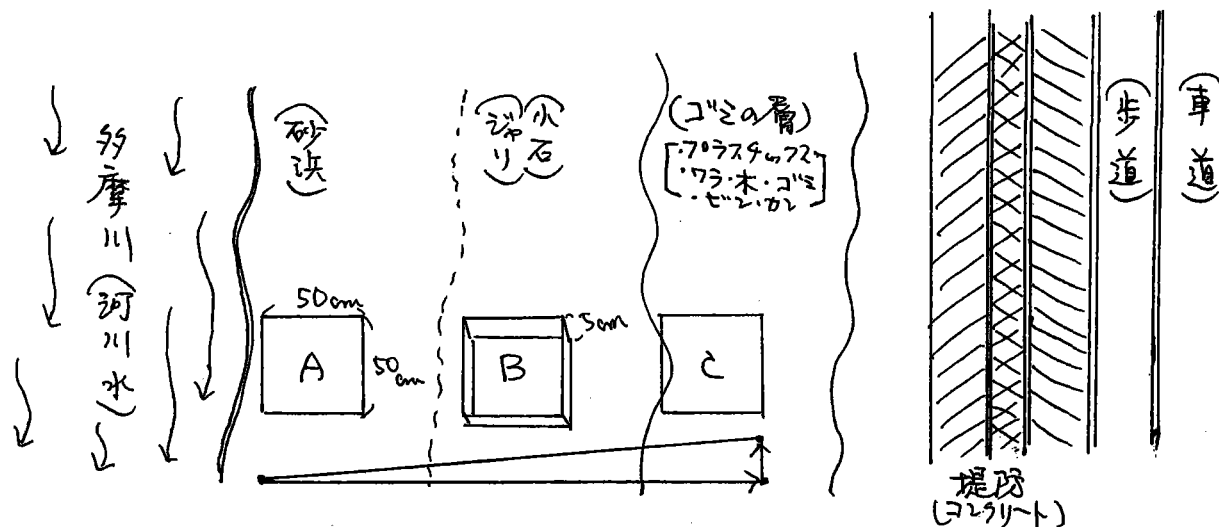


図-1 試料採取方法の例

(2) 調査・試験研究の実施状況

1月17日(中間報告書提出時)現在において、2回現地調査を行った。今後、本年3月までに残した調査研究や分布調査を行う予定にしている。

1) 第1回・予備調査(1999年8月7日・8日)

①第1日目の予備調査は、多摩川本流の河岸において、プラスチック・ゴミ調査及びレジンペレットの有無の分布調査を行った。調査地点は、多摩川本流の河口側から上流に遡る順に行った。

②調査地点(図-2参照)

・第1調査地点

多摩川の羽田沖上流で、羽田空港近くの海老取川の合流下流左岸(大田区羽田空港二丁目)堤防下の干潟が生じる地点

・第2調査地点

多摩川本流の新六郷橋下流で、大田区の野球場が占用する河川敷を通り抜けて、アシ原・湿地の広がる多摩川河川護岸(ブロック石)の地点

・第3調査地点

二子玉川園近くの二子橋下流で、野川が多摩川本流に合流する直前の多摩川本流と中州の野川側河岸の地点

・第4調査地点

第3地点の近くで、野川合流前の多摩川本流側中州の地点

2) 第2回・本調査(1999年11月13日・14日)

①第1回目の予備調査で、レジンペレットは4地点全てで分布していることが明らかになったので、第2回目の本調査は、上記調査地点のうち、第1・2・4地点と、新たに、第5地点を調査地に加えた。

②調査地点(図-2参照)

・第1回の予備調査で調査した、第1・2・4地点(上述)

・第5地点は、京王線多摩川橋、関戸橋間の多摩市側河岸地点(多摩市関戸二丁目河岸)

(3) 調査・試験研究の中間結果(概要)

1) 第1回・予備調査

①多摩川本流の下流の羽田空港近くの河岸から、二子橋下流で、野川の合流前の、野川側中州と多摩川本流中州までの4調査地点において、「レジンペレット」は、全ての地点において発見することが出来た。

②また、プラスチック・ゴミは、多摩川のあらゆる河川敷河岸において、多種多様なゴミが放流・放置されてあった。

③その多種なゴミの中で、やはり一番多いゴミは、荒川と同じように、プラスチック類のゴミの数量であった。

2) 第2回・本調査

①第1回の予備調査結果を念頭に置いて、第1, 2及び第5調査地点において、「レジンペレット」の分布調査を行った。

②第1地点は、2-(1)-⑥の図-1「試料採取方法の例」のようにして、多摩川河岸水辺より、A, B, Cの3地点の調査地点を設定して、分布調査を行った。

③結果は、表(表-1)に示すように、水際A及び中間のBにおいては、「レジンペレット」は存在しなかった。

④堤防近くの傾斜が上がった、ゴミの層(ワラ、木、その他のゴミ、プラスチック・ゴミ等)のA区での調査では、多数の種類の数種の「レジンペレット」が存在していた。

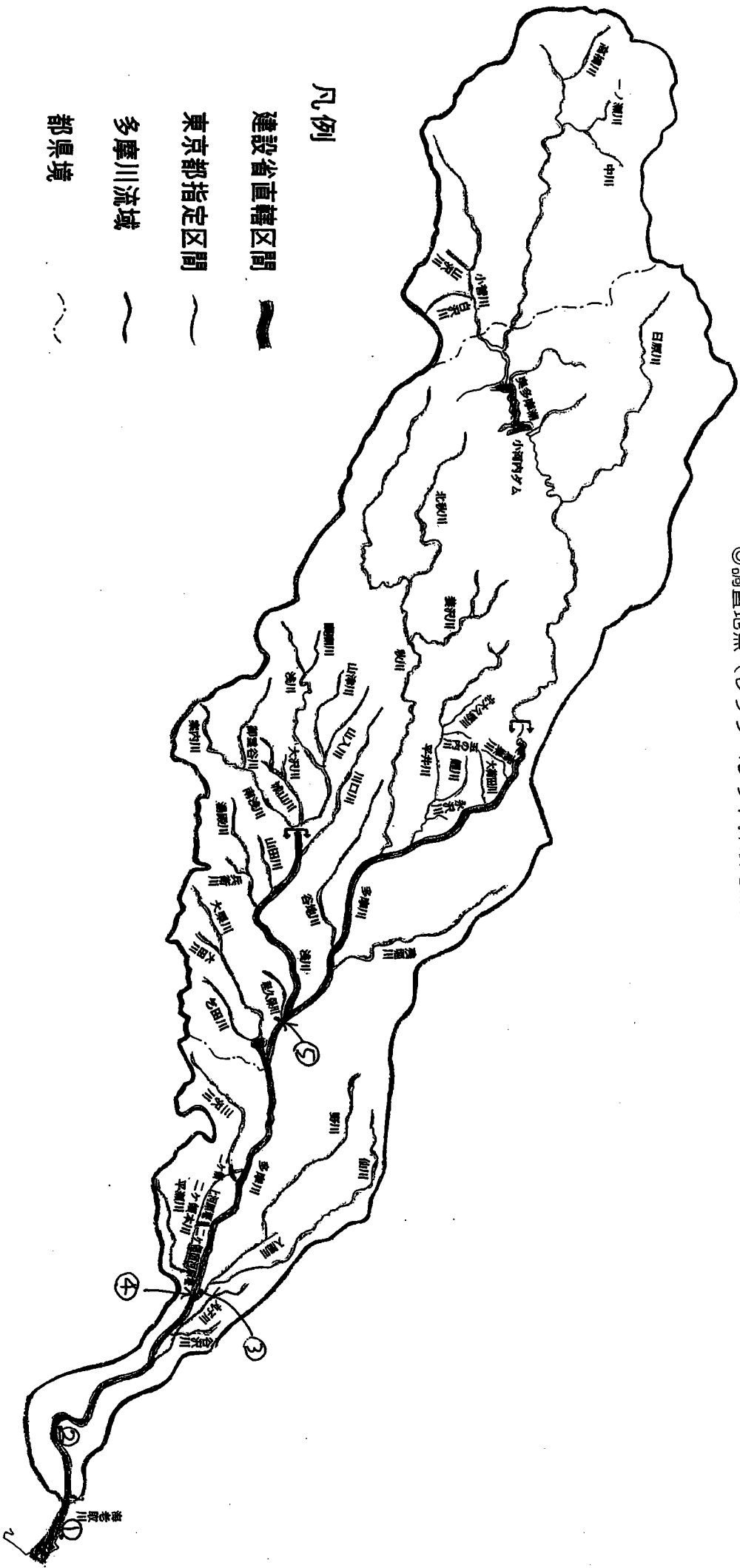
⑤第2調査地点の新六郷橋下流の多摩川本流中州においても、水辺・波際のワラくず等の波線上下に他のゴミと一緒に、「レジンペレット」が、少数点在していることが確認された。

⑥第5調査地点の関戸橋上流の多摩川本流側河岸水際において、予備調査的調査の結果、1つの「レジンペレット」を発見した。

(1999年 11月13・14日)

図一2 多摩川水系河川図

◎調査地点 (レジシパレット採取地点) No.①～⑤



凡例

建設省直轄区間

東京都指定区間

多摩川流域

都県境

3) 中間結果のまとめ

- ①「プラスチック・ゴミ」は、多摩川のあらゆる場所、河岸に多数放流・放置されて存在していた。
- ②「レジンペレット」は、多摩川本流の、河口近くから、中流の関戸橋までの河岸において漂着していることが明らかになった。
- ③今後、「レジンペレット」については、数量調査を現在行っているため、本報告の時には、詳細な結果が報告されます。
- ④「レジンペレット」以外のプラスチック・ゴミの数量的調査は、代表的な地点において、正確な調査を2年目に予定しています。
- ⑤これまで明らかになった中間結果のまとめを表にしました。

表-1 中間結果のまとめ

調査日	第2回・本調査 (1999年11月13日・14日)						
調査地点	第1調査地点			第2地点	第3地点	第4地点	第5地点
調査区	A	B	C				
プラスチックゴミ	なし	なし	多数	多数		少量	わずか
レジンペレット	なし	なし	多数	多数		中量	1個
調査日	第1回・予備調査 (1999年8月7日・8日)						
プラスチックゴミ	—	—	多数	多数	中量	少量	
レジンペレット	—	—	多数	多数	わずか	少量	

3. 今後の調査・試験研究計画

- ①多摩川本流と主な支流の合流点と、その主な支流での調査
- ②「レジンペレット」の排出・流出起源の調査
- ③「レジンペレット」の数量的な調査 (正確な)

現在、上記調査地点からの採取試料は分析調査中です。

4. 第3回・本調査 (2000年3月18・19日)

- ①今回は、JR青梅線牛浜駅より、多摩川の多摩橋周辺と平井川及び秋川より上流を中心に調査を行った。
- ②調査地点 (図-3)

・第1調査地点 (福生市牛浜)

JR牛浜駅近くの、玉川上水の牛浜橋で調査を行った。この近くには「ほたる公園」があり、玉川上水には「カワニナ」が存在していた。しかし、レジンペレットは存在しなかった (アシとシラサギ)。

・第2調査地点（福生市北田園一丁目地先）

牛浜橋から、五日市街道を多摩川本流へと下っていくと、「多摩川中央公園」を通過して、河岸に出る。多摩川本流の水はきれいで水生昆虫多数。この「多摩橋」下流の多摩川左岸で調査をした結果、レジンペレットが発見された。（水辺のゴミの中にタバコのフィルターが多数存在）

・第3調査地点（雨水排水樋管、福生市北田園二丁目七番地先）

多摩橋直上流左岸に「福生排水樋管」があり、その排水口のコンクリートの枡溜の中に、落ち葉やゴミと一緒に、レジンペレットが存在していた。この雨水排水樋管の上流は、道路の側溝は、上にコンクリートの覆いがしてあるが、田園通りから奥多摩街道及び新奥多摩街道へと続いており、福生駅周辺には工場地帯がある。コンクリートブロックの枡溜は、タテ×ヨコの大きさが42×42cmである。

・第4調査地点（あきる野市平沢）

多摩橋を渡り、平井川の多西橋も渡った、上流右岸で調査した。こちら辺の平井川は蛇行しており、河川工事中であり、水量は少ない。シラサギやカモが飛来していたが、アシくずの中に発泡スチロール等が多少あったが、水辺・水中にも、低水護岸の上のアシ原にもレジンペレットは存在しなかった。工事中で水は濁っていた。

・第5-a調査地点（あきる野市小川）

多西橋から二宮を通り、小川・どうどう坂を下り、東秋川橋の下流左岸で調査した。

・第5-b調査地点

東秋川橋上流で、コンクリートの堰の直上のキャンプ・バーベキューのできる、左岸砂地で調査した。

・羽村取水堰

羽村の玉川取水堰を見学する。

・第6-a調査地点（青梅市河辺町地先）

JR河辺駅から、市立病院の横を通り、河辺町（二）から、崖下におり、玉川の河岸へ出る。この辺りは、玉石の広い河原になっている。玉川本流左岸には清流があり、釣り人がいた。流れが速い。

・第6-b調査地点

河辺町（二）の崖下のたまり水で調査した。この近くの住宅には下水が完備しておらず、汚水が崖から流下し、多摩川へ流入しており、汚染源の一つになっている。（ここで、カメラが故障した。）

・第7-a調査地点（奥多摩町氷川）

JR奥多摩駅近くの奥氷川神社横を下りた、多摩川本流と日原川との合流地点で調査した。この辺の砂浜では、学生達がキャンプをしながら、火を炊くため、ゴミも多い。まず合流前の日原川側で調査をした。崖上の民家よりの下水のたれ流しが目についた。（氷川小橋のつりばし）

・第7-b 調査地点

合流前の多摩川本流、こちらも崖上には民宿等があり、下水管が多摩川へと放流されていた。(登記橋つりばし)

・第7-c 調査地点(合流後の砂浜左側) キャンプ地(冰川大橋上)

・第8 調査地点(大荷田川下流、青梅市友田町一丁目)

JR小作駅より、小作堰管理橋を渡った、下流の大荷田川で調査した。この上流には、漬物食品工場があり、水質はかなり汚染されていた。

・第9-a 調査地点(青梅市友田一丁目地先)

大荷田川が大荷田橋を下って、多摩川本流へ合流する直前の多摩川右岸

・第9-b 調査地点

大荷田川合流後の多摩川右岸

③調査結果

表-2 第3回調査結果(2000年3月18・19日)

調査地点	第1地点	第2地点	第3地点	第4地点	第5地点		第6地点
(記号)	1	2	3	4	5-a	5-b	6-a
レジンペレット	0	38個	21個	0	0	0	0
その他のゴミ (生物)	プラスチック袋 生ゴミ (シラサギ) (カワニナ)	タバコフィルター ペットボトル ゴルフボール B弾(白) (水生昆虫)	落葉 (小魚)	発泡スチロール (シラサギ) (カモ)	B弾(白黄)	B弾(白黄)	水質きれい 玉石
調査地点	第6地点	第7地点			第8地点	第9地点	
(記号)	6-b	7-a	7-b	7-c	8	9-a	9-b
レジンペレット	0	0	0	0	0	0	0
その他のゴミ (生物)	タバコフィルター プラスチック類 ポリ袋 発泡スチロール 汚水流入	B弾 タバコフィルター 汚水流入	汚水流入 バーベキュー	キャンプ	汚染水	石に藻発生 生ゴミ ポリ袋	藻多し 石が白い 空き缶 プラスチック類

第1回
予備調査



「大鳥居」
(穴守稲荷神社)
天沼橋駅(并)天橋

羽田空港水
羽摩川下流



河川管理境界
多摩川
建設省京浜工事事務所 東京 都
田園調布出張所 第二建設事務所
TEL.03-721-4288 TEL.03-774-8668

東京湾を望む
羽摩川下流左岸



河川内に散乱
するゴミ類



散乱するゴミに
混じったプラスチック類



レジンペレット
(赤・緑色)



散乱する
プラスチック類

レジンペレット
(白・緑青)





試料処理中
为摩川下流(右)



試料採取地
为摩川下流(右)



大田区占用地
新六郷橋下流



葦原のカニ
新六郷橋下流



プラスチック類
の漂流物
新六郷橋下流



プラスチック類
の漂流物
(新六郷橋下流)



採取地点
(新六郷橋下流)



試料採取中
新六郷橋下流



調査風景
(新六郷橋下流)



夕摩川の葦原
(新六郷橋下流)



ゴミの放置
(夕摩川・大田区)



北区みずとびだりの
の葦原業社社員



「聖牛」
二子橋下流沖洲



調査中
二子橋下流沖洲



第3回調査
JR・牛浜駅

JR 牛浜駅
USHIHAMA STATION



牛浜橋
(玉川上水)



玉川上水
(牛込橋下流)



カワナナ(貝)
(玉川上水)



多摩川中央公園
(多摩橋下流)



採取風景
(多摩川橋下流)



タバコの吸殻
(多摩川橋下流)



資料採取中
(多摩川橋下流)



多摩川の流水
(多摩川橋下流)



水生昆虫
(多摩川橋下流)



東秋川橋
(秋川右岸)



コンクリート堰
(東秋川橋上流)



「ビーボール」(白)
(プラスチック製)
東秋川橋下流(左)

「ビーボール」(黄)
(プラスチック製)
東秋川橋下流(右)



羽村の堰
多摩川(左)

玉川止水取水口
(羽村取水堰)



堰の抜通し場
(羽村教育委員会)

堰の抜通し場

「このうし山下げ きょう青梅下げ
あすは羽村の埋没し」と我來り我に
うたわれたように、多摩川上流から
伐り出す青梅材を江戸(東京)に搬出
する我來りによって、羽村の堰は最
大の難所でした。

享保三年(一七二八)、江戸幕府は
後による堰の破損を理由に、堰通過
を全面禁止しました。羽村以西の三
田頭四十二ヶ所の我師仲間、幕府
に堰通行の長崎を重頼しました。享
保四年、村長に我通し場を設置し、
村長の白旗を掲げて通行が許可され
ました。この白旗を掲げる現場は、水正
年(一七三〇)に定められました。

享保六年、水門口
から二十間(約三
十六尺)離れた場
所に、幅四間(約
七・二尺)長さ二
間(約二・六尺)の
規模で作られまし
た。



多摩川の原水の
流れ図
(東京都水道局)

多摩川の原水の流れ図



王、川上水
(取水堰下流)

2003 3 18



王、川又弟の像
(羽村町水堰)

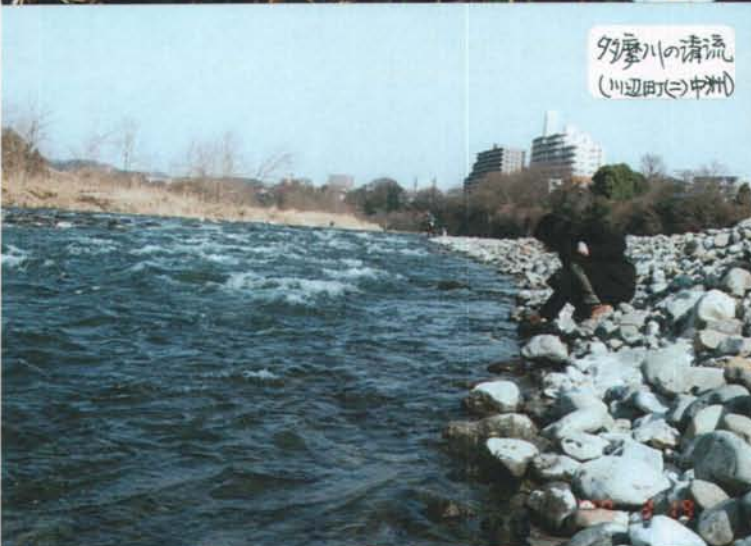
2003 3 18



白き花



青梅市の梅
(川辺町(左))



夕摩川の清流
(川辺町(中洲))



川辺町(中)のゴミ
夕摩川(中洲)



夕摩川へ流入
する汚水(川辺町)





水質調査
(大荷田川下流)



流下する汚水と
水アカ
(大荷田川下流)



02.3.20



水アカとアラス
チップスゴミ
(大荷田川下流)



石に付着した水アカ
大荷田川→多摩川



白なる石
多摩川(大荷田川)



02.3.20

昭和橋
(多摩川)



登計橋
つりばし
(多摩川)

02.3.20



氷川大橋
(日原川)



キャンプ地
(昭和橋上流)



民宿から流下
する汚水
(日原川)



焚火の跡



捨てられた乾電池
(日原川)



つりばしを望む
(氷川小橋)



氷川小橋
つりばし
(日原川)



昭和橋を望む
(登計橋より)



JR奥羽厚馬駅

00 3 20

II

「プラスチックの荒川」のゴミ調査研究

—レジンペレットは何処から来たのか、その起源を探る—

○山本洋司、野口勉、清水裕子、江原秀典、清水孝彰
北区・みずとみどりの夢倶楽部

1. はじめに

海洋廃棄物はマリン・デブリ (Marine Debris) といい、海に漂う破片であることから、プラスチック類の廃棄物を指すようになり、最近世界中で注目されるようになってきた。

漂着物には、木や植物の種子のような自然起源のものと、ゴミやプラスチック製品等のような人工起源のものに大別される。日本は周囲を海で囲まれた島国であるため、そこに生活する生物も人間も海からいろいろな影響を受けてきた。特に黒潮の強力な暖流は、南方から海水に浮くことのできるあらゆる物を黒潮のベルト・コンベアとして日本沿岸各地へ運んでおり、漂流・漂着物を通して日本への影響を与えてきた。このように、昔から日本人にとって漂着物は、いろいろな物をもたらす海からの贈り物であり、人々への暮らしに影響を与えてきた。

しかし最近、日本人の生活も大きく変化する中で、天然物の漂着物は、殆ど関心がなくなってきた。

一方、漂着物の種類も大分変わってきた。数十年前までは、漂流して来る物の多くは自然物であり、人工物といえば、空ビン、缶、電球、下駄、樋や木切れ等であった。しかし、今では圧倒的にプラスチック製品の漂流物が多くなった。そして、最近、全国の海岸等でプラスチックの小粒 (レジンペレット) が多数発見されるようになったことは、新聞等で既に報道されている。レジンペレットは、プラスチック製品への中間物質であり、このレジンペレットによる海洋汚染は、外国でも1970年代に知られるようになり、日本でも、日本の海岸調査を行った中西(1982)が、その海洋汚染と漂着状況について発表している。

しかし、日本の河川内でのレジンペレットについての報告は、小田急線の和泉多摩川鉄橋周辺の多摩川で見つかったとのクリーンアップ全国事務局の記述(1997)があるのみで、ほとんどその報告はなく、あまり調査されていないものと思われる。

荒川河岸でのレジンペレット発見の切っ掛けは次の様であった。

北区荒川市民会議は、現在「イベント・スポーツエリア」の「荒川河川敷の水辺の自然地創出」をテーマに検討されている。そして、建設省荒川下流工事事務所 (荒下) でも、このイベント・スポーツエリアの整備に関しては、13条からなる「占用許可条件」を出し、その中の11番目には「野球場と低水路に挟まれた水際部の整備方針については、自然地の連続性を考慮するとともに市民会議において十分に協議すること」の一条が加えられていた。

ところが、この許可条件を出した当の荒下は、5月29日の第10回北区荒川市民会議に突然「ペットボトル等を利用した素材による護岸 (ペットボトル護岸)」実験をすとの報告があった。しかし、市民会議では突然の報告であることや、はっきりした実験場所や実験日時・方法が示されていないため、報告のみに停まった。この会議の中での意見としては、ペットボトル等再生素材の動植物、特に野鳥や魚類に対する影響や、「環境ホルモン」の溶出等について不明なことが多いため、実験に対する不安の声が上がっていた。その後、少なくとも7月1日の第11回市民会議までは、実験の延期を要請したが、何ら回答がないまま荒下は6月中旬に新荒川大橋右岸上流で、約90mに渡り、現存していた自然の葦原を撤去し、そこに「ペットボトル護岸」実

験を強行した。この時、荒下は3種類と言っていた4種類のペットボトル等のプラスチックの再生素材がマット状に護岸に敷かれたが、この実験工事中に、かなりのプラスチック再生素材の小片がゴミとして、河岸にまき散らかされたのをたまたま見つけて、拾っているうちに、この「ペットボトル護岸」の干潟（人工ゴミ浜）にもレジンペレットが多数のゴミの中に漂着していることを発見した。

そこで我々は、この地点で、プラスチック類を含む粗大ゴミと同時に「レジンペレット類」の調査を行うことにし、その起源の解明の検討をした。

2. 実験方法

(1)調査日：1998年8月16日(日)曇り時々小雨
朝7時～10時

(2)調査場所

新荒川大橋右岸上流約100mの地点で、図1に示すように、(a)粗大ゴミ調査は「ペットボトル護岸」の下端より13m×10mの範囲で行った。(b)レジンペレット類調査は、粗大ゴミ調査地より更に上流へ11.5mの地点で、水際部より河川敷へ直角に向かって緩やかな傾斜になっている干潟に、50cm×50cmの正方形の範囲で、3ヶ所試料採取地点を、水辺からそれぞれC、B、A地点として設定した。

AとC地点は、上流の葦や藁屑と下の砂利とに分け、B地点は砂利のみであった。

(3)試料採取方法

(a)粗大ゴミ調査

粗大ゴミは、13m×10mの範囲で可能な限りのゴミ類を収集し、天然物と人工物に大別し、更に、プラスチック類、ビン、缶、その他に分類した。

(b)レジンペレット類調査

AとC地点は、試料採取地点の上側に5～10cm位堆積した葦・藁屑と、下側の砂利とに分けた。この地点の砂利は、まだ干潟が出来てから2ヶ月位しか経過していないため、堆積層は3～5cm位であった。砂利層の下はこの河岸本来の粘度質土壌であり、この中にはレジンペレットを含むプラスチック類は見つからなかった。

(レジンペレット分別法)

採取した生試料は、先ず目の粗い(約5mm)篩でふるって、大きな木・石等の天然物と大きなプラスチック類等を除いた。ふるい落ちた下には砂・小石・藁屑等の中に、レジンペレットを含む、発泡スチロール玉、プラスチック製品の小片等が混在していた。これを手作業で拾い分けた。

3. 結果

(1)粗大ゴミ調査結果は表1に示した。

一番多かったゴミは大小の発泡スチロール製品で300個以上、特に注目されたのは、荷物梱包緩衝材の小片が150個以上、そして、弁当・カップメンを含むトレイ類が120個以上も分別

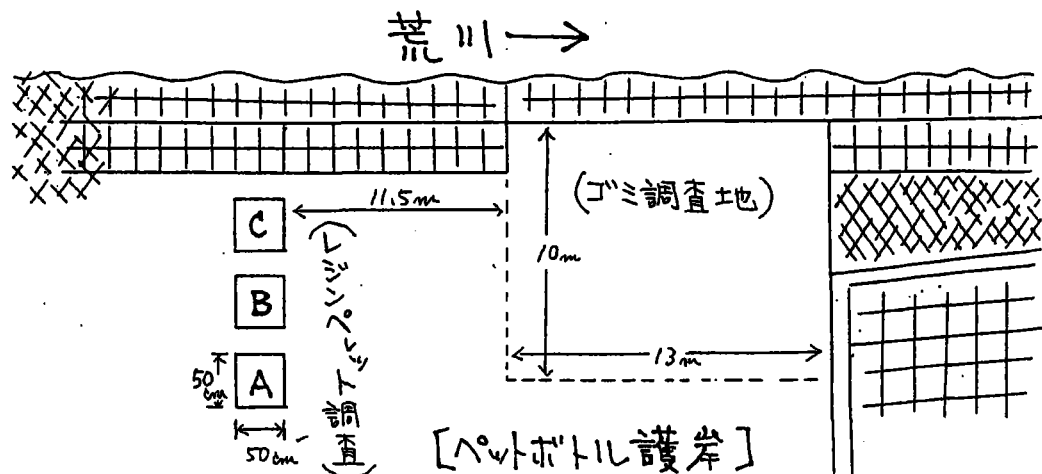


図1 調査場所 (1998.8.16)

された。また、ペットボトル類42個、空缶29個、空ビン18個、ボール類15個、その他であった。

(2)レジンペレット類調査結果は表2に示した。

A, B, Cの3地点の全体としての重量対比では、大きなプラスチック類は、A地点で57.9%、C地点で33.6%、B地点では僅か8.4%であった。レジンペレットの個数も、A地点で806個(86.9%)、C地点で119個(12.8%)で、B地点では僅か2個しか存在しなかったことは興味がある。

このことは、レジンペレットの軽いという性質上、河川水の潮の干満や船舶の波により、水辺の下から上へ、そして、砂利より上の葦・藁屑の中に多くのレジンペレットが存在していた。波が上下する中間点のB地点は、大部分が砂利であり、このような条件下では、レジンペレットは停まらないことが明らかになった。

レジンペレットの多くは、直径約3~5mmの平たい円形で、その他に丸型、円柱型、楕円型、長四角型レンズ型などがあつた。色は無色が多かったが、白・黄・褐・橙・赤・青・緑・灰・黒色等僅かであるがカラフルであつた。

これらのレジンペレット類の材質成分や「環境ホルモン」の吸着や溶出等による影響については、今後、分析及び検討が必要である。

4. 考察

レジンペレットは、世界各地の海洋に漂い、海岸に漂着しているが、その起源の正確な事は現在不明である。予想される起源としては、以下のようなことが考えられる。

- ①海洋・海岸から、東京湾を通じて、荒川の満潮時に逆流し、漂着する。
- ②東京湾を含む、荒川下流域にその排出起源がある。
- ③荒川の上流域に、その排出起源がある。
- ④荒川に注ぐ、いくつかの支流域及び下水にその排出起源がある。
- ⑤荒川を利用する船舶から流出する可能性も想定される。

5. 今後の課題

今後、これらの予想されるレジンペレットの起源について、検証していく必要がある。また、これらのレジンペレットを含むプラスチック類の海洋投棄の防止だけでなく、河川への汚濁防止に向けた何らかの法規制が必要となってくる。

先に述べたように、荒下は、この「ペットボトル護岸」に4種類のプラスチック再生品の護岸シートの実験を強行したが、建設省の実験とは言え、開放系の一般河岸に「環境ホルモン」等の影響がはっきり判明していない中で、これまで、自然に存在し得なかつた人工物を埋設することは、自然生態系の保全の観点からも望ましいことではない。

また、この4種類の護岸シートの一つには、ポリ塩化ビニリデン(塩ビ製品)が含まれていることが明らかになったが、市民団体から北区議会へ提出された塩ビ製品使用禁止を求める陳情が趣旨採択されたことや、市民会議での自然環境への影響を疑問視する声に配慮した形で、荒下はようやく7月下旬にこの塩ビ製品だけは実験を中止し、今後護岸には使用しないことと、今までの実験で使用した「塩ビシート」は撤去することを明らかにした。

しかし、他の3種のプラスチックシートについては、実験を続行するとしている。実際、その後荒川の「ペットボトル護岸」を歩いて見ると、細かい糸クズのような塩ビ製品から、かなり大きなマット状製品までが、まだ撤去されずに河岸に散乱していることが明らかになっている。

これらのことは、建設省の言っている、自然環境に配慮した水辺の護岸造りを考える上で一石を投じたものになった。そして、河岸の自然環境の保全に対する荒下の責任は重大であり、今後の河川行政全般に渡る、建設省の姿勢が問われていることは確実である。

第2回調査は、9月中旬に、発表者全員で調査を予定している。

(参考文献)

1. 海洋工学研究所出版部(1995) ; 「プラスチックの海」おびやかされる海の生きものたち.
2. 中西弘樹(1982) ; プラスチック小粒による

海洋汚染について. 公害と対策, Vol. 18, No. 9, p. 85-87.

3. クリーンアップ全国事務局(1997) ; クリーンアップキャンペーン'97 Report.

表1 荒川河岸の粗大ゴミ調査結果

品目	個数	小計	品目	個数	小計
空缶		29	ボール類		15
スチール	12		テニスボール	4	
アルミ	8		スーパーボール	4	
スプレー	5		ソフトボール	3	
缶詰	2		バレーボール	1	
茶筒	1		野球ボール	1	
ドロップ	1		ゴルフボール	1	
空ビン		18	子供用ボール	1	
ドリンク剤	9		トレイ類		120
ソーダ水	3		弁当・カップメン	20	
ワンカップ	2		その他	100	
ビール	1		発泡スチロール製品類		300
ワイン	1		荷物梱包緩衝材(小)		150
ウイスキー	1		木と竹		12
薬品	1		大木	1	
ペットボトル類		42	竹	1	
ポリ袋(ゴミ入り)		13	その他	10	
紙パック(ジュース類)		11	電球類		2
靴・サンダル(片方)		3	小電球	1	
サンダル	2		グロー球	1	
靴	1		鉄片		4
			財布(免許証・カード入)		1
			ヘルメット		1
			指輪ケース		1
			総数		722個

☆調査日: 1998年8月16日(日) AM7:00~10:00
 天気: 曇り時々小雨
 ☆場所: 新荒川大橋右岸上流「ペットボトル護岸」

表2 荒川河岸のプラスチック類の分析結果
 (調査日: 1998年8月16日)

試料採取地点 (50×50cm)	A			B	C			計
	上	下	小計		上	下	小計	
生重量 (kg)	6.1	7.2	13.3	14.9	4.0	10.6	14.6	42.8
木屑 (kg)	3.40	1.54	4.94	-	3.10	4.60	7.70	14.05
石砂利等 (kg)	-	-	-	1.41				
大きなプラスチック類 (g)	250	60	310	45	130	50	180	535
砂・ワラ屑等 (kg) (レジンペレットを含む)	2.00	5.34	7.34	13.30	0.77	5.60	6.37	27.01
レジンペレット (個数)	541	265	806	2	95	24	119	927
(重量) (g)	10.40	5.36	15.76	0.06	2.15	0.51	2.66	18.48
小発泡スチロール玉 (g)	0.25	0.56	0.81	0.04	0.66	0.12	0.78	5.53
他のプラスチック小片 (g)	2.75	1.15	3.90					



レジンペレット調査
(1998-8-16)



レジンペレット
試料採取



レジンペレット
調査地点



ペットフードシート
(塩ビ製品)

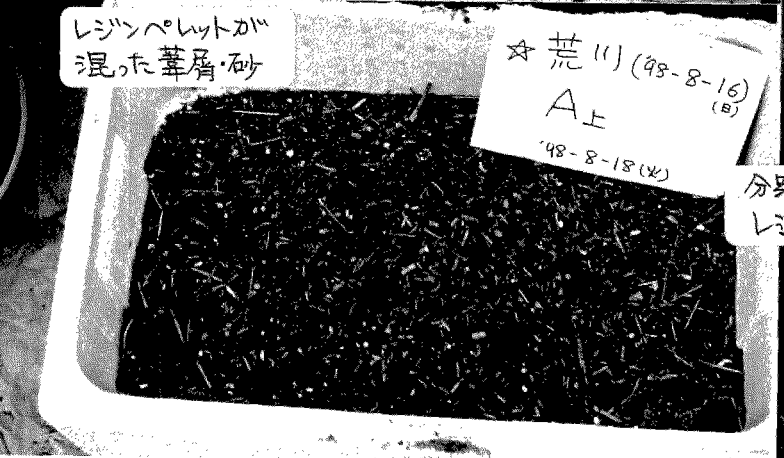


荒川の大な魚
体長 75cm以上



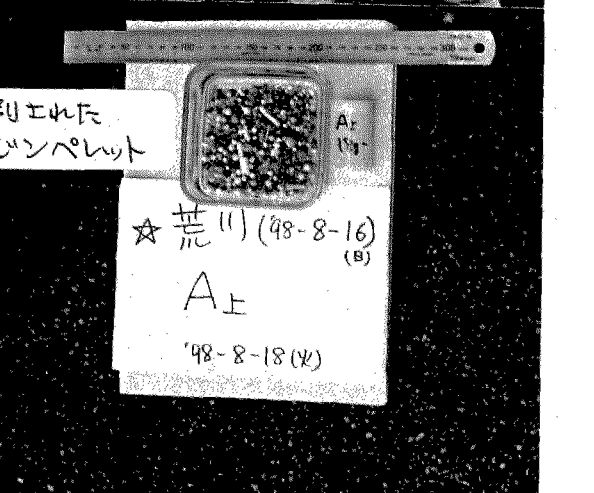
レジンペレット分別
(1998-8-18)

☆ 荒川(11) (98-8-16)
A上
'98-8-18(x)



レジンペレットが
混った葦屑・砂

☆ 荒川(11) (98-8-16)
A上
'98-8-18(x)



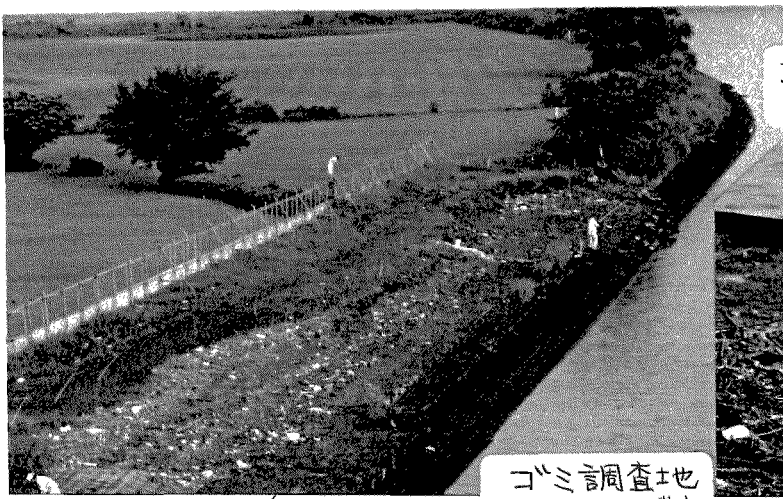
分別された
レジンペレット

☆ 荒川(11) (98-8-16)
A上
'98-8-18(x)

ゴミ調査風景
1998.8.16.早朝



ゴミ調査地
(ペットボトル護岸)



ヘルメット・ボール類



空き缶類



プラスチックのゴミ



荷物梱包用
緩衝材



Ⅲ 荒川河岸でレジンペレット発見!

山本 洋司

北区・水とみどりの夢倶楽部

我々は、荒川河岸で多数のプラスチック類に混じって、今、新聞等で報じられているレジンペレットが、かなり多く漂着しているのを発見した。

荒川河岸にレジンペレットが存在することは、幸か不幸か、建設省荒川下流工事事務所が、新荒川大橋上流右岸で約100mにわたり、アシ原を撤去し、ペットボトル等の再利用素材を活用して浸食防止ができると言われる護岸工法の実験を、今年6月中旬に、野鳥や魚類等の影響や「環境ホルモン」等の問題が解明されない中で工事を実行したのが、発見のきっかけとなった。

「ペットボトル護岸」に出来た干潟（人工の砂浜=ゴミ原）に漂着している多数のゴミの中に、レジンペレットがかなり多く存在していることに気づいた。

そこで、我々「北区・みずとみどりの夢倶楽部」では部会を開き、荒川河岸のゴミ調査の一環として、レジンペレットも調査することを決めた。

第1回目の調査は、8月16日（日）曇、午前6時半に新荒川大橋近くの小山酒造前に集合した。参加者は、当日の都合のついた野口勉さん、清水裕子さんと山本の3人である。

まず、新荒川大橋上流の例の「ペットボトル護岸」のうち、下流から13m×10mの範囲で、粗大ゴミを含むプラスチック類のゴミ調査を行なった。ゴミは大木から始まり、空きビン、空き缶、ペットボトル類、ゴミ入りポリ袋、カップ麺や弁当箱等のトレイ類、発泡スチロール類等が多数発見された。

特に目についたのは、荷物梱包緩衝用の小

さな発泡スチロール片が多数あったことである。

また、ボール類も数多くあり、ヘルメットや免許証・カード類入りサイフ、指輪ケース等もあった。



レジンペレットが
発見された場所

- ・漂着していた場所
- ・大量に見つかった場所

「レジンペレット」と呼ぶ直径約5mmの微小粒子が、難読のプラスチック類と見分けがつかない状態で、河川に漂着している。この調査は、国立環境研究所の調査隊が14日、20日に初の全国調査を実施した。

「関連記事22面へ」
環境省が「クリーンアップ全国事務局」や東京水産大と協力して調べた。ペレットをのみ込んだ野生動物への影響や内分泌かく乱化学物質(環境ホルモン)類が、河川に漂着している。

国立環境研究所の調査隊が14日、20日に初の全国調査を実施した。

(国立環境研究所による)

ペレット汚染海浜覆う

初の全国調査結果 生態系に影響も

北海浜小樽市から、南は神奈川県、約六十九所、ほぼ全国の海岸で、プラスチック類のゴミが漂着している。中でも、難読の微小プラスチック類が、河川に漂着している。この調査は、国立環境研究所の調査隊が14日、20日に初の全国調査を実施した。

「関連記事22面へ」
環境省が「クリーンアップ全国事務局」や東京水産大と協力して調べた。ペレットをのみ込んだ野生動物への影響や内分泌かく乱化学物質(環境ホルモン)類が、河川に漂着している。

国立環境研究所の調査隊が14日、20日に初の全国調査を実施した。

(国立環境研究所による)

次に、レジンペレット類の調査は、ゴミ調査地点より上流11.5mの地点に、50cm×50cmの試料採取枠を、水辺より河川敷に向かって3か所設定し（水辺より順にC、B、Aとして）、試料を採取した。

AとCの2地点については、上のアシの葉などと下の砂とに分け、B地点は砂のみであった。採取試料は先ず、粗いフルイで振るい分け、アシや木・石等の大きな天然物と大きなプラスチック類とに分けた。

振るい落ちた下には、ワラくずや砂等の中にレジンペレットが含まれていた。この中から、レジンペレット、小さな発泡スチロール玉、加工されたプラスチック製品の小さな破片とに分けた。

その結果、レジンペレットはA地点で806個、B地点で2個、C地点で119個発見され

た。このレジンペレットは、平たい丸形が多いが、円柱型や直方体、レンズ型等があり、色は無色が多いが、白色や赤・青・緑・黒・黄・灰・橙色等数は少ないがカラフルであった。

レジンペレットが何処から来たものか。考えられることは、

- ①報道等で行われているように海外や沿岸地域からのものが満潮時に荒川へ逆流してきた。
- ②荒川上流から流れてきた。
- ③河口までの下流域の何処かで放出された。
- ④荒川の支流の何処かで放出された。
- ⑤荒川を上下する船舶から放出された。

今後の課題として調査研究を続けたい。
第2回の調査を9月中旬に予定している。

(以上)

あらくり 98 No. 3

荒川クリーンエイド98通信 No. 3 1998年 9月 8日



汚染レット

発生源は多様 難しい防止対策

十四日までに初の全国調査。海軍に大量に打ち寄せ、からちつてくるのか。発生源も海外を含めいろいろある

るようだ。

大学の研究者や環境保護団体などが、発見された海岸から、周辺の川をさかのぼって調査、発生源の工場を突き止めたケースがある。専門家は「国内に発生源があるのは確実。輸送や加工工場の清掃のときや、倉庫で保管中などに、河川や下水に流入して海に達するのだから」とみる。

今回の調査をまとめた国立医薬品食品衛生研究所の大竹千代子研究員は「日本海側のレットは比較的新しい物が多く、ポリプロピレンの比率が高いという共通点がある。九州が山口県辺りで流出して、海流に運ばれて北上したのではないかと分析する。

業界団体の日本プラスチック工業連盟は一九九三年

に、排水溝に網状のスクリーンを設けるといった流出防止のマニュアルを作成し、約一万家を関連企業に配布した。

だが、同連盟の井沢伯・専務理事は「プラスチックの加工工場は全国に二万六千カ所あり、大半が中小企業。おそそかにできない問題だが、情報が末端まで行き渡らず、対策は難しい」と話す。

一方、沖縄や小笠原の島部に漂着したレットには、古く傷んだ物が多く、発生源が東南アジアなど海外か、海洋投棄が原因である可能性が高い。輸送船の倉庫内を洗う際に流出するケースや不法投棄などが指摘されているが、詳しいことは分かっていないのが実情だ。

環境ホルモン含むプラスチック小粒子

レジンペレット 全国海岸で確認

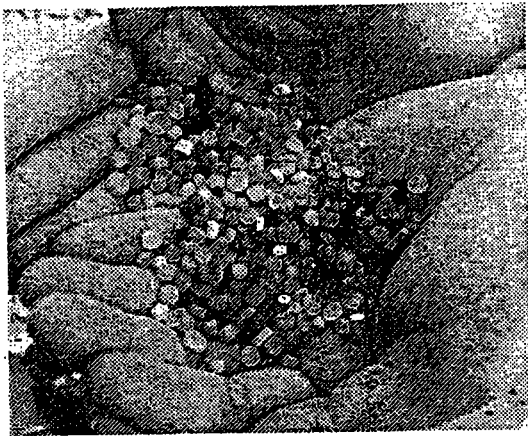
レジンペレット プラスチックを製品に加工する前の小さな粒子。レジンは樹脂の意味。直径数ミリの円筒、円盤、球など形も、材料も色々な種類がある。原料工場から、ほとんどがペレットの形で出荷され、加工工場で成型される。七二年に米国の研究者が米国沖で大量に浮遊しているのを発見して以来、海洋汚染が問題になった。

国立「生物に悪影響の恐れ」 衛生研

「レジンペレット」と呼ばれるプラスチックでできた直径数ミリの小粒子が、離島も含めほぼ全国の海浜に多数漂着、環境を広く範囲に汚染していることが、十四日までに、国立医薬品食品衛生研究所の神沼真部長らの初の全国調査で確認された。ペレットをのみ込んだ野生生物への悪影響や内分泌かく乱化学物質(環境ホルモン)が溶け出すことも心配されているが、発生源が多様な粒子だけに、汚染防止は難航しそうだ。

調査には環境保護団体「グリーンアップス全国事務」や東京水産大が協力。同二や東京水産大が協力。昨秋、全国の海岸線を調べたところ、北海道小樽市から沖縄県まで約六十カ所、ほぼ全国の海岸で、プラスチック製品に加工される前「グリーンアップス全国事務」が確認されたという。

最も多く漂着していたのは神奈川県鶴沼海岸で、一平方メートルあたり千五百個もあった。愛知県豊橋市



全国の海浜に多数漂着しているレジンペレット(東京都世田谷区の国立医薬品食品衛生研究所)

や、名古屋市の藤前干潟、石川県小松市などでも大量に発見され、沖縄県の久米島や、伊豆諸島、小笠原諸島・父島などの離島でもかなりの数が見つかった。

太平洋側に漂着したペレットの一つを東京農工大で

分析したところ、環境ホルモンとされているノニルフェノールが一ミクロンあたり約百万分の七検出された。

北海道水産学部の調査では、北太平洋のオオミスナギドリなどの体内からも見つかっている。えさなどと同様、海に浮かぶペレットをのみ込むらしい。

調査をまとめた衛生研の大竹千代子研究員は「ペレットが生物の体内に入れば、さまざまな悪影響が出る可能性がある。海水中の汚染物質を吸着して、その運搬役となるかもしれない

国内工場など 発生源は多様

一部、海外から? ペレット発生源について様々な指摘がある。ある専門家は「国内に発生源があるのは確実。工場からの輸送や加工時などに、河川や下水に流入して海に運ぶのだから」とみる。業界団体の日本プラスチック工業連盟は九三年、排水溝に

網状のスクリーンを設けるといった流出防止のマニュアルを作成し、約一万部を関連企業に配布した。

沖縄や小笠原の島部に漂着したペレットは古くて傷んだ物が多く、発生源が東南アジアなど海外か、海洋投棄が原因である可能性が高い。輸送船の倉庫内を洗う際に流出するケースなどが指摘されているが、詳しいことは分かっていない。

い」と話している。

大竹研究員は、ホームページを開いて対策を呼び掛ける一方、各地の海岸でのペレットの発見情報を求める。ホームページのアドレスは<http://www.nih.go.jp/pdw/index.html>

環境ホルモンの「運び屋」に

海を漂う微小プラスチックごみ

世界各地の海岸に大量に漂着する小さなプラスチックごみ「レジンペレット」は、海洋の内分泌攪乱化学物質(環境ホルモン)を吸着・濃縮して運んで来る。最近の調査から、そんな実態が浮かび上がってきた。海鳥がペレットをのみ込んで、体内にため込むことも分かり、専門家たちは生殖などへの影響を懸念している。

(山本智之)

海鳥の体内に滞留も

レジンペレットは、プラスチック製品の間接材料。工場から、あるいは輸送中など、何らかの原因で環境中に流出して、各地の海岸を汚染している。直径数ミリの粒状のものが多く、大半は、ポリエチレンかポリプロピレンだ。

その結果、海水中の濃度に比べて、ポリ塩化ビフェニール(PCB)は23万倍、殺虫剤DDTの分解産物DDEは28万倍も濃縮されていることが分かった。

また、主にペレット自身が含む成分として、ノニルフェノールも高濃度で検出された。いずれも、環境ホルモンまたはその疑いが指摘される物質だ。ペレットをカゴに入れて

東京農工大学の高田秀重・助教授(有機地球化学)らは、プラスチックごみが海中の有害化学物質を吸着する作用に注目。川崎港内で採集したペレットを分

海面に浮かせておくと、日を追って吸着量が増えていくことも確認できた。

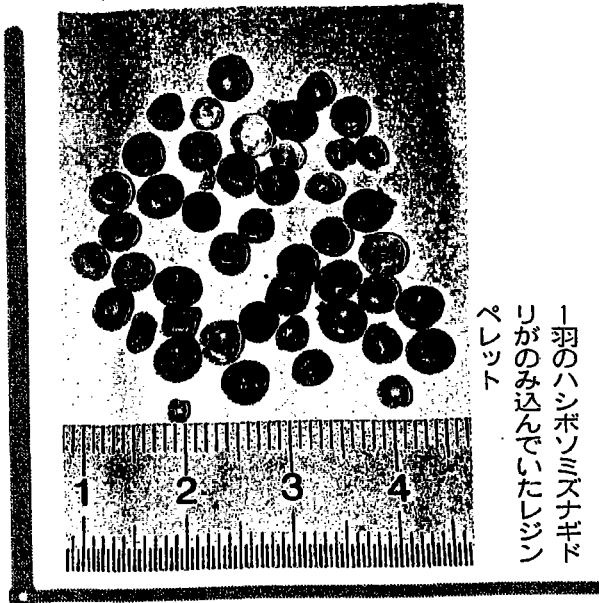
北海道大学院の小城春雄教授(海洋生態学)が北海道の沿岸海域で行った調査では、ペレットをはじめとするプラスチックごみは、1平方メートルあたり最大で9800万個も存在した。

そして、様々な海鳥が、のみ込んだ食物を砂嚢で碎くために、小石などと共に微小プラスチックを体内に取り込んでしまう。

その量は種によって違うが、北太平洋のハシボソミズナギドリの場合、3324羽中265羽(82%)の砂嚢からプラスチックが見つかり、レジンペレットが全個数の67%を占めた。

小城教授は「砂嚢内のプラスチックは2〜8カ月もとどまり続ける。その間、摩耗していくので、化学物質が体内に溶け出しやすい」と指摘する。

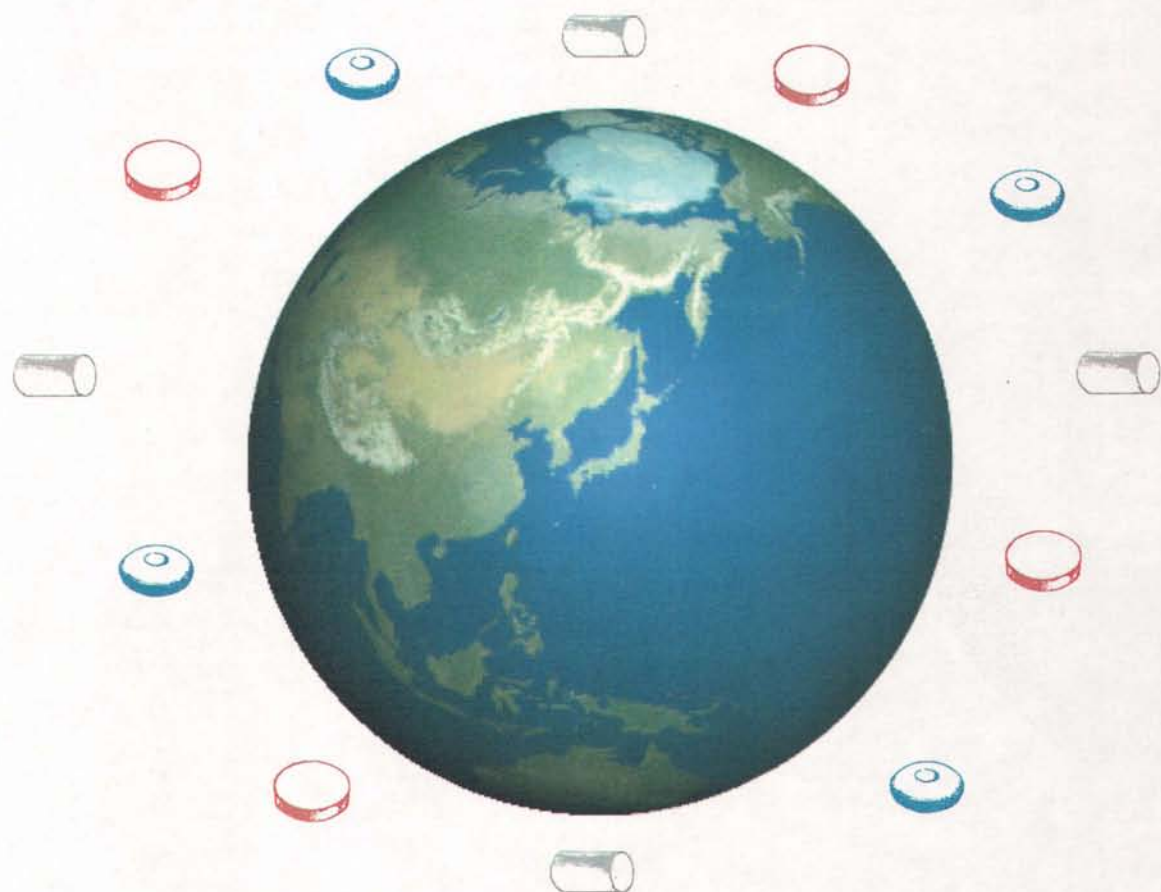
高田助教授は「ペレットなどのプラスチックをのみ込んだ海鳥に、環境ホルモン作用による異常が出ていないか、詳しく調べる必要がある」と話している。



1羽のハシボソミズナギドリがのみ込んでいたレジンペレット

レジンペレット漏出防止のポイント

～漏出したレジンペレットが海を汚しています～



環境庁水質保全局

○レジンペレットの影響

レジンペレットとは、プラスチック製品の間接材料で、形状は球状、円盤状、輪切り状など様々。その多くは軽く、なかなか分解せず、河川・湖沼や海洋に永く漂流します。大きさは約2～6mm程度。ある種の鳥などが消化のための小石と間違えて啄ついばむ場合もあり、砂袋の中で磨り潰されたものが、生体に何らかの影響があるのではないかと懸念されています。



誤食によって胃中にとりこまれたレジンペレット

写真提供：クリーンアップ全国事務局

(右図：鳥類の解剖結果)

また、プラスチックの種類によっては、ある種の物質と親和性があるため、時には有害物質を吸着して浮遊し、これらを遠くへ移動させます。また、ペレット自体にも色々な添加剤が含まれている場合があります。

○DDT化合物の吸着・脱離試験結果

DDT化合物を含む試験海水5ℓにポリプロピレン製レジンペレット50gを浸したところ、72時間でDDT化合物の87～100%が吸着し、吸着後清浄水を通すと72時間で27～38%が脱離しました。天然砂利100gでは、同じ条件で5～12%が吸着し、吸着後72時間で100%脱離しています。

DDT化合物はレジンペレットに対して吸着され易く、一旦吸着すると脱離し難いという結果より、海洋環境に放出されたレジンペレットは、吸着材として漂い、鳥などが誤食ごしょくすればある種の物質が生体内に取り込まれる恐れがあります。

○高田秀重：東京農工大学農学部助教授へのヒアリング

・プラスチックの物質に対する吸着能力はどのようなものですか？

プラスチックは脂肪族炭化水素骨格が主体で表面の疎水性とすいせいが高いため、PCBやDDT化合物等、疎水性の高い物質の吸着能が高いものと考えられます。

・プラスチックに吸着された、いわゆる環境ホルモンの疑いがある物質が生体の体内に入った場合は？

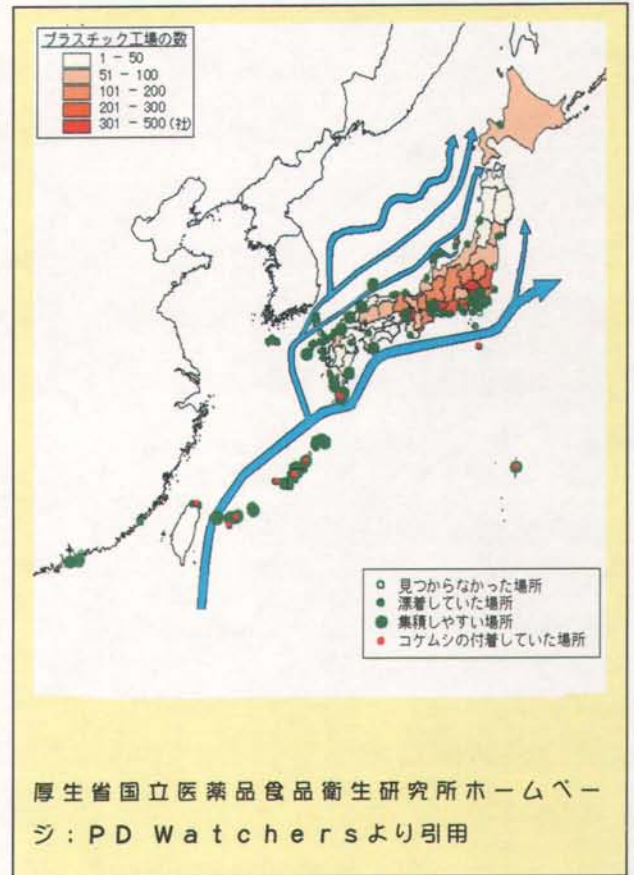
吸着された物質は、親和性しやうせい（脂溶性がある）という点で、生体内の脂肪分に吸着される可能性があるため、環境水中にある時よりも体内での溶出が促進される可能性があると考えられます。

○レジンペレットの流出過程

レジンペレットは、本来ならば関係事業場や運搬機関以外には存在しないものです。しかし、実際には全国各地の海岸に多数の漂着が確認されています。(右図：レジンペレット漂着状況)

これは、事業場から漏れだしたものの、船の荷役作業時や作業場への運搬時にこぼれたもの、不法投棄したものなどが、直接海へ、または側溝から河川を經由して最終的に海へ流れ出たと考えられます。

海へ流出したものは、世界中の海洋に流れて、生態系や沿岸環境に影響を及ぼす恐れがあります。地球規模の環境保全を考える上で、レジンペレットの漏出防止対策は、官民あけて取り組むべき極めて重要な課題です。



○漏出防止

レジンペレットの漏出を防止するためには、以下のことを守りましょう。

1. 事業場・作業場から、側溝など外部に漏出させない。
2. 運搬時の荷崩れや破袋などによる荷こぼれを防止する。
3. 船の荷役時の荷こぼれを防止するとともに、これらを海へ排出しない。

○レジンベレット漏出防止の取組み

レジンベレットの漏出は国際的な問題であり各国のプラスチック業界も真剣に取り組んでいます。日本プラスチック工業連盟^{*}は、レジンベレット漏出防止を重要課題として考えて、平成5年にガイドラインとして「樹脂ベレット漏出防止マニュアル」を作成しています。その漏出防止対策の概要は次のようなものです。

1. 管理体制の整備

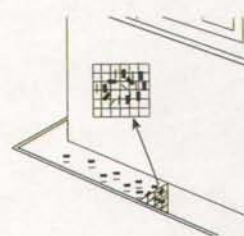
社内にレジンベレット漏出防止のための管理組織と責任者を設置し、日常管理を行う。

2. 各事業所における管理マニュアルの策定

「樹脂ベレット漏出防止マニュアル」^{*注}をベースにして、各社の実態に合わせた作業管理マニュアルを策定し、社内および関係業者に周知徹底と実行を図ると共に、定期的に現場をチェックし、記録を残す。

3. 用具、設備の整備

樹脂ベレットや廃プラスチック(再生ベレット、粉碎品、成形スクラップ、廃ベレット、粉碎屑等)を扱う各場所において、こぼれ防止のための設備(荷役、保管設備、作業足場等)、こぼれベレットの清掃用具、収納箱、外部環境への漏出防止設備(側溝にスクリーン等)を整備する。



4. 教育の徹底

樹脂ベレットおよび廃プラスチックを取扱う従業員および関連業者に対し、漏出防止のためのPRとマニュアル遵守のための教育を行う。



5. 情報の収集

樹脂ベレットおよび廃プラスチックの漏出防止の為に技術及びシステム等に関し、情報収集を行う。

○レジンベレット漏出防止のお願い

レジンベレットを利用・運搬する方に、以上の趣旨と対策を参考にして、レジンベレット漏出防止へのご協力をお願いします。

^{*}注 「樹脂ベレット漏出防止マニュアル」に関する問い合わせは日本プラスチック工業連盟 (Tel:03-3586-9761, fax:03-3586-9760) へお願いします。

3. 樹脂ペレット漏出防止マニュアル

樹脂ペレット漏出防止マニュアル

平成5年5月

日本プラスチック工業連盟

石油化学工業協会

塩化ビニル工業協会

日本ビニル工業会

社団法人プラスチック処理促進協会

日本プラスチック機械工業会

(社)強化プラスチック協会

監修 通商産業省

樹脂ペレット漏出防止に向けて

日本プラスチック工業連盟
会長 笠間祐一郎

プラスチック製品／原材料が関係する海洋（内陸の河川・湖沼を含め）漂流・漂着物には種々な使用済製品、船上焼却の燃えかす、樹脂ペレットなどがあり、これらが岸辺に漂着し、海洋生物類その他への影響が顕在化して、社会の関心を集めつつあります。その発生源がどこにあるにせよ、“プラスチック”が環境問題でクローズアップされており、私ども業界が積極的に取組まねばならない大きな問題と考えます。

平成 3年11月に通商産業省より、上記問題点の内樹脂ペレット海洋漂着物に関し、当連盟並びに石油化学工業協会を通じ業界に注意喚起があり、各方面と協議の上、通商産業省のご指導の下、当連盟内に「海洋漂着物委員会」（委員長、三井東圧化学・戸塚専務）を昨年 4月に設置し、鋭意対応策の検討に当って参りましたが、この程その成果として「樹脂ペレット漏出防止マニュアル」を採択致しました。

米国では、樹脂ペレットの漏出について既に法規制がなされていると聞いておりますが、わが国としては「環境・安全については揺籠から墓場まで」との視点で、プラスチックの「研究・開発から廃棄まで」の総合管理を目指すフィロソフィーの一環として樹脂ペレット漏出防止については企業自らが自主的に取組むとの認識をすべきと考えます。漏出防止の実効が上がるか否かは、一に私ども業界諸団体、諸企業の本件推進への熱意に掛かっております。

樹脂ペレット漏出防止は、プラスチック関連業界挙げての環境保全行動として推進致したく、ご協力方お願い申上ます。基本的には、行政当局のご指導、ご支援を戴きながら、

1. 本年度中に、石油化学工業協会始め当連盟会員団体の推進体制を整備し、具体的活動に入る
2. 次年度中にプラスチック関連業界全体に亘る運動に拡大する
3. 国内での積極的推進・展開と合わせ、政府及び民間関係方面の協力を得て、近隣諸国を中心とする海外へ普及推進に着手する

の三段階にて強力に取進め、逐次実効あるものへと展開致したいと考えております。

樹脂ペレット漏出防止につきプラスチック産業関係の全ての方々が、樹脂ペレット漏出防止の重要性の認識を改めて深められ、先ず自らの責務を遂行されますよう、重ねて切望致します。

海洋漂着物委員会に望む

通商産業省基礎産業局

化学製品課長

田中正躬

近年、プラスチックの再資源化問題等の環境問題は大きな注目を浴びているところであり、また社会的要請も極めて大きな分野であります。プラスチックの再資源化については、現在関係業界が中心となり積極的に取んでいるところでありますが、この海洋漂着物の問題も重要かつ早急に取り組むべき課題であると認識しております。当省としても平成3年11月に日本プラスチック工業連盟並びに石油化学工業協会を通じ、業界全体に本件について注意喚起を行ったところであります。

これを踏まえプラスチック原材料業界、加工業界等の関連諸団体は日本プラスチック工業連盟に「海洋漂着物委員会」を設置し、この防止対策について詳細に御議論され、本マニュアルを作成されたことは、大いに評価できるところであります。

今後は、本マニュアルを各業界でいかに活用し、実行できるかが課題であり、これにより海洋漂着物の問題が解消されることを希望するところであります。当省としても、今後ともこの委員会への積極的な協力を惜しまないところであります。

「樹脂ペレット漏出防止」について

日本プラスチック工業連盟
海洋漂着物委員会
委員長 戸塚安昭
(三井東圧化学株式会社専務取締役)

海鳥の難敵

今から約四半世紀前にアメリカ東海岸沖の北大西洋でプラスチック粒子が浮遊しているのを、アメリカの海洋研究者が発見したのが、樹脂ペレットを自然環境の中で見出した最初であると言われております。唯、プラスチックの粒子である樹脂ペレットは毒性もなく、化学的にも安定なものが多く、直接的に環境、或は人間に被害を与えるものではないことは良く知られておりますが、海鳥、魚類が餌と見誤って食して死んでいるとの研究報告がわが国でここ 3--4 年に出て、海洋に漂流し、海岸に漂着する樹脂ペレットが生物環境保護の観点からクローズアップして来て参りました。

一昨1991年 9月、民間ボランティア団体の国際ビーチ・クリーンアップが湘南海岸を始め全国の海岸等で海浜清掃のイベントを開催し、他のごみ共々、樹脂ペレットが多く見付かったとの報告がなされ、これがマスコミに取り上げられ、樹脂ペレットが大きく社会的に注目される契機となりました。

樹脂ペレットを海鳥、魚類が餌と見誤って食し、それが消化・排泄されずに満腹感を起こし、栄養不良になって死ぬとの所見が各地の大学・水産関係研究者より出され、よくよく見なければ見付からないような小さな樹脂ペレットも海鳥、魚類にとって、なかなかの難敵であり、この問題解決に業界側の積極的対応が必要なことが明らかになって参りました。

これら海洋生物と樹脂ペレットとの関わり合いの研究の中でも、北海道大学水産学部、小城助教授の海鳥の解剖検査の所論、並びに東海大学海洋学部の一連の海洋浮遊物の研究成果は、海洋に浮遊或は海岸に漂着する樹脂ペレット及び船舶投棄物等の海洋生物への影響等私どもの対応を検討する上で、示唆を含むる所大であり、傾聴すべきものでありました。

米国SPIの動き

一方、米国プラスチック工業協会（SPI）では早くよりこのプラスチック海洋漂流・漂着物の環境影響に着目し、海洋保護センター（CMC）、全国大洋・大気管理機構（NOAA）等と共同して調査検討し、1987年に①ペレットの海洋漏出の防止、②海洋汚染防止についての MARPOL 条約の批准促進、③分解性プラスチックの検討、④関連教育の徹底、について理事会で決議し、実行に入りました。

先ず、水産業者に対してはプラスチック製の漁網・ブイなどの海洋投棄防止を、船舶・レジャーボートにはプラスチック諸製品特に袋・容器類の海上投棄防止を、海釣り・川釣りの人々には釣糸屑投げ捨て防止を、プラスチック樹脂メーカー・加工業者にはペレット管理の徹底を呼び掛けました。

この中、樹脂ペレットについては漏出の発生源がプラスチック関係事業所に限られていることもあり、かつは1990年に環境保護局（EPA）の「表流水排出規制」でペレットが“重要物質”と位置づけられ、ペレットの漏出防止がプラスチック業界の大きな課題と改めて認識され、「ペレット損失防止マニュアル」の検討に入り1991年6月にそれを制定、SPIの自主的運動として“ペレット清掃大作戦”と銘打って業界キャンペーンを開始しました。SPI マニュアルの前文では、樹脂ペレット自体は本質的に環境に負荷を与えるものでないが、CMC/EPA などの研究調査によれば、280種の海鳥中40種が餌としてペレットを啄み、胃から発見されたプラスチックの70% がペレットであった、と述べております。魚類についてもニューイングランド沖で捕獲された14種の中 8種の胃袋から、ペレットが発見されたことを紹介し、生物へえの影響に言及しております。

本文では、プラスチック関連業界の夫々につき、考えられるペレット漏出原因とその対策を示し、特に SPIでは経営管理者層の本件についての意識改革が必要で、そこに樹脂ペレット損失防止のポイントがあると訴えております。

「マニュアル」設定まで

プラスチックが関係する海洋漂流漂着物にはプラスチック製品並びに廃棄物、それにペレット等雑多であり、加えて海外から漂流の可能性もあり、その全てがわが国プラスチック業界の責に帰せられるものでないのは勿論であります。しかしながら、琵琶湖等内陸湖沼に於てもこれらが発見されるに至っては他人事と放っておくことは許されません。樹脂ペレットについては、プラスチックの樹脂製造から廃棄物処理まで、取扱う業界以外から出ることは原則的に無い筈であります。そこで先ず第一にプラスチック関連業界が、自らの設備・施設より、如何なる形であれ一粒たりとも樹脂ペレット等を外部環境に漏出させないことが先ず求められることとあります。

このような国内外の動きを承けて、通商産業省でも本件に多大の関心を示され、一昨1991年11月に基礎産業局より、石油化学工業協会並びに当連盟にペレット問題につき「注意喚起」があり、両団体より関係方面に注意を促した所でありました。越えて1992年初頭通商産業省よりは業界に対し本件につき具体的対応策検討につき懇懇があり、種々協議の結果取敢えず当プラ工連内に「海洋漂着物委員会」が設置され、委員長を命ぜられ、プラスチック関連業界より広く委員のご参加を得て委員会の編成ができた次第でした。このことは組織の如何に関わらず、本件について業界が深い関心を有していた表れであり、従って爾後の検討にも十分な論議がなされ、ここに提示された「マニュアル」となった訳であります。

業界の姿勢と協力

今回提示致します「樹脂ペレット漏出防止マニュアル」はプラスチック関連業界各層の各事業所・職域に於て自らの樹脂ペレット取扱いの「作業管理マニュアル」を作成・遵守するためのガイドラインとしての役割を意図しており、プラスチック業界の樹脂ペレット漏出防止の対応としては、これからの業界各層における対応策の確立と実施がポイントとなります。

このマニュアルはもとより法的規制或は強制的性格を持つものではありませんが、業界各位が積極的に遵守されるものであります。関連各企業・事業所がこのマニュアルをベースとし自らの実態に合わせて、更に検討を加え、自らの作業マニュアルを作成されて、実行して下さることを期待しております。それを通じて環境問題への寄与を更に一歩進めて、明日の環境と調和するプラスチックの世界を開いて載きたいと考えます。

環境保全、社会問題への寄与は一団体或は一部団体の力では及ばぬことが多々あり、この樹脂ペレット漏出防止などはその典型的ケースであります。既存の組織に加入している、していないの問題を越えて、プラスチック業界が挙って推進をしなければその成果が十分に酬われるかどうかも判りません。例えば、私ども日本プラスチック工業連盟に加盟していると否とを問わず、プラスチックに関連する全ての方々がこの「樹脂ペレット漏出防止」の呼び掛けに積極的に参加して下さることを切望するものであります。

この運動は経済団体連合会の地球環境憲章、日本化学工業協会で推進中の「レスポンスブルケアー」（企業の責任ある配慮）、更には通商産業省で企画中のVPE（環境ボランティアプラン）等に合致するものであり、環境と産業の調和にとっての好例となることを確信しております。

以 上

本文目次

本マニュアルについて	1
第1章 樹脂製造設備	3
第2章 樹脂の輸送/保管	5
第3章 成形加工設備	7
第4章 研究及び試験設備	9
第5章 機械製造/金型製造	11
第6章 再生加工(単純再生)/着色	13
第7章 複合再生	15
第8章 廃プラスチック処理	17
おわりに	19

(附) 海洋漂着物委員会 名簿

本マニュアルについて

I 目的

樹脂ペレットを含む、プラスチック関連物質の海洋（河川・湖沼等の内陸水面を含む）漂着／漂流物は多岐に亘り、その全てがわが国プラスチック業界の責に帰せられることは勿論ないのでありますが、本件についての課題を整理すると以下のようになります。

- イ) プラスチック関係諸施設よりの樹脂ペレット漏出防止マニュアルの作成
- ロ) マニュアルの業界に対する周知徹底と実行
- ハ) 漂着／漂流物の実情の把握
- ニ) 諸外国における実情及びその対応の調査・協力
- ホ) 関連事項への一般世論動向の把握、並びに必要情報の外部への提供
- ヘ) その他

これらの課題の多くは、例えば海鳥が樹脂ペレットを餌と思って啄んで死んでいたとか、海亀が海に漂うプラスチック袋をくらげと誤って食べ死んだとか、非常に分かりやすい事例で社会の耳目を集め、問題化する傾向が生じ、マスコミが報道するところとなりました。一昨平成 3年11月には、この情勢に鑑み、通商産業省より日本プラスチック工業連盟及び石油化学工業協会に注意喚起があり、両団体より傘下各団体／企業に趣旨を説明、注意を促した次第であります。通商産業省ではさらに業界に対し具体的方策につき検討方要請があり、これを承けて各方面協議の上プラ工連内に、プラスチック産業各分野の諸団体の代表より成る「海洋漂着物委員会」を設置し、検討を行うことに致しました。

これらの課題の根本は、まず第一にプラスチック関連業界が、自らの施設・設備より、如何なる形であれ一粒たりとも樹脂ペレット等を外部環境に漏出させないことであります。従って、「海洋漂着物委員会」も先ずまずプラスチック関係諸施設よりの樹脂ペレットの漏出防止対策、その具体実践方式の策定を当面の検討事項として取進めることとし、その結果ここに業界全体のペレット漏出防止のマニュアルを得ました。

Ⅱ 構成と用法

このマニュアルはプラスチック関連産業界より、樹脂ペレット等の環境への漏出を防止することを目的として作成されたものであり、

- 樹脂製造業 (第1章)
- 樹脂の輸送/保管業 (第2章)
- 成形加工業 (第3章)
- 研究・試験関係 (第4章)
- 機械/金型製造業 (第5章)
- 再生加工業/着色業 (第6章)
- 複合再生業 (第7章)
- 廃プラスチック処理業 (第8章)

の各関連段階における樹脂ペレット等の漏出防止の基本対策について述べています。

プラスチックを取り扱う各段階では、種々な作業形態の中でペレット、破砕品、スクラップ屑等の形でプラスチックが存在し、それらの取扱い中には漏出する可能性があることを、まずしっかりと認識することが必要と考えます。また、漏出した場合にペレット等は飛散し易く、軽く水に浮いて外部に流出し易いことを理解することから、現実的な漏出防止の対応は始まるのであり、本「マニュアル」はその前提に立って取りまとめられています。

プラスチック産業に係わる企業経営者、工場管理者はもとより、現場の従業員の一人一人に到るまで、樹脂ペレットの製造から、製品となり、やがて使用済み後の廃棄処理に至る、プラスチックの全生涯を通じての総合管理の一環として、環境保全に対し常に努力を払うのは基本的責務であります。このため、自社内は勿論、納入業者、顧客との関連においても、常に樹脂ペレットの取扱いにつき、この「マニュアル」を基本として注意と責任の重要性を強調し、漏出防止に係わる措置の実施に助言と協力することは重要であり、プラスチックに携わる全ての人々の「ペレット漏出防止」の意識こそが出発点であります。

このマニュアルは飽くまで業界各位が自主的に遵守されることが前提であり、法的規制或は強制的性格を持つものではありません。しかも、このマニュアルは、これ自体で全てのケースをカバーすることを求めたものでなく、これをベースとして、関連各企業・事業所が自らの実態に合わせて、更に検討を加え、それぞれの工程において細部に亘った作業管理マニュアルを作成する際のガイドラインとして活用されることを期待しております。その上で各企業・事業所が自らのものとして設定した「自社マニュアル」を実施し、それを通じ環境問題への寄与を更に一步進められることを切望するものであります。

第1章 樹脂製造設備

I 対象範囲

樹脂ペレット製造工場

II 共通対策

1. 管理体制の整備

社内に樹脂ペレット漏出防止のための管理組織と責任者を設置し、日常管理を行う。

2. 「作業管理マニュアル」の策定

本マニュアルをベースにして、各社の実態に合わせた「作業管理マニュアル」を策定し、その徹底を図ると共に、定期的に現場をチェックし、記録を残す。

3. 用具、設備の整備

ペレットを扱う各場所において、こぼれ防止のための設備（荷役、保管設備、作業足場等）、こぼれペレットの清掃用具、収納箱、外部への漏出防止のための設備（排水溝にスクリーン等）を整備する。

4. 教育の徹底

樹脂ペレットを取扱う従業員に対し、漏出防止のためのPRとマニュアル遵守のための教育を行う。

5. 情報の収集

樹脂ペレット漏出防止の為の技術及びシステム等に関し、情報収集を行う。

III 発生源対策

1. 設備不良

ペレット化設備、ニューマー、サイロ、ペレット充填包装機等の諸設備の保守点検を行い、設備不良箇所をなくす。

2. サンプリング作業

サンプリング容器を広口にする等の、こぼれ防止処置を施す。

3. 充填包装作業（詰替え作業を含む）

ペレット充填に当たっては、こぼれ防止処置を施す。

4. 包装容器（紙袋、フレコン、ローリー等）の欠陥

包装容器の破損がないよう適切な処置をする。

5. 包装容器（フレコン）の洗浄作業（委託処理を含む）

再使用フレコンの洗浄時、フレコン内残存ペレットがこぼれないように、回収し容器に保管する。

6. 使用済み包装容器の廃棄

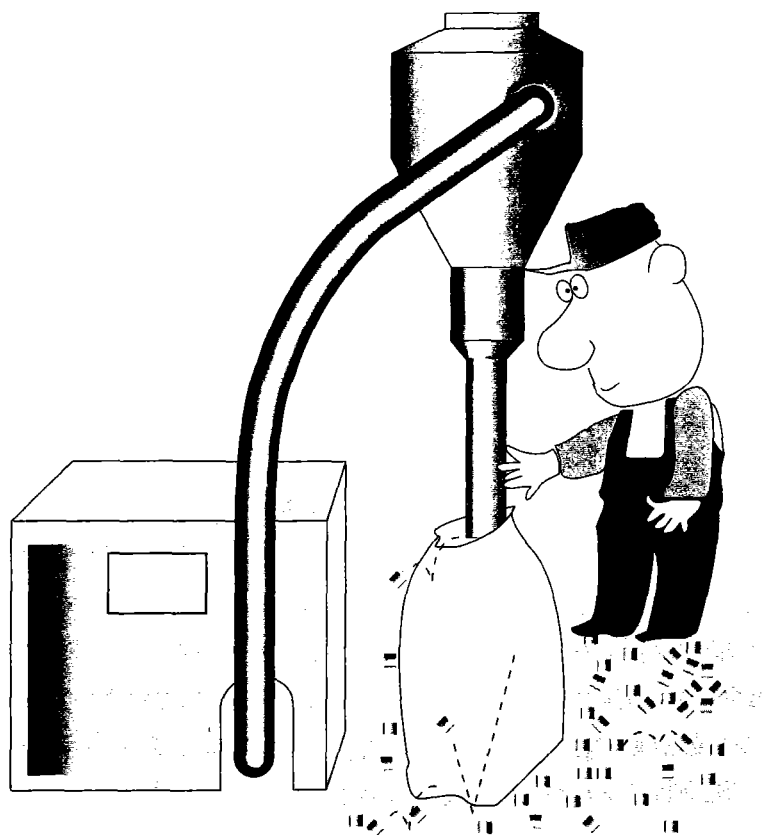
廃棄用包装容器内に残存ペレットがあった場合、所定の場所でこぼれないように折りたたむ。

IV こぼれペレット対策

1. こぼれペレットは速かに乾式で清掃し、捕集ペレットを容器に回収する。
2. このこぼれペレットを自社内で処分する場合は、再こぼれがないよう適切な処理をする。
3. 外部業者に処理を委託する場合は、再こぼれがないよう、適切な指導及び助言を行うと共に、適正に処理されたことを最終的に確認する。

V 漏出防止対策

1. こぼれペレットが外部へ漏出する恐れのある、排出溝及びピットには、目の細かい網状スクリーン等の適切な捕集設備を設けて回収する。
2. 降雨時には、ペレットが外部に漏出するのを防止する為、設備及び管理を強化する。
3. 捕集ペレットは、上記（IV）に準拠して処置を行う。



第2章 樹脂の輸送／保管

I 対象範囲

樹脂製造工場から紙袋、フレコン、カートンボックス等の荷姿で、或はローリー、コンテナ等の形で、トラック、鉄道、海上輸送され、中継倉庫、顧客へと配送されるまでの全ての荷役作業場。

II 共通対策

1. 管理体制の整備

社内に樹脂ペレット漏出防止のための管理組織と責任者を設置し、日常管理を行う。

2. 「作業管理マニュアル」の策定

本マニュアルをベースにして、各社の実態に合わせた「作業管理マニュアル」を策定し、その徹底を図ると共に、定期的に現場をチェックし、記録を残す。

3. 用具、設備の整備

ペレットを扱う各場所において、こぼれ防止のための設備（荷役、保管設備、作業足場等）、こぼれペレットの清掃用具、収納箱、外部への漏出防止のための設備（排水溝にスクリーン等）を整備する。

4. 教育の徹底

樹脂ペレットを取扱う従業員に対し、漏出防止の為のPRとマニュアル遵守の為の教育を行う。

5. 情報の収集

樹脂ペレット漏出防止の為の技術及びシステム等に関し、情報収集を行う。

III 発生源対策

1. 荷役作業時

荷役機器（フォークリフト等）の保守点検と運転者教育を行う。

2. 輸送時

(1) トラック、コンテナによる破袋

トラック、コンテナ（陸上、海上）内壁部の保守点検を行う。

(2) ローリーの開閉口、その他からのペレットのこぼれ

ローリー充填口の開閉を確実にを行い、付着ペレットは回収し、容器に保管する。

(3) 輸送中の荷崩れによる破袋

荷崩れしない積み方をする。

3. 倉庫保管時

(1) パレットの欠陥による破袋

欠陥のあるパレットは使用しない。

(2) 水濡れによる破袋

水濡れ防止対策をとる。

(3) 荷崩れによる破袋

荷崩れしない積み方をする。

4. その他

(1) 破袋によるこぼれ

破袋箇所にテープを貼る等の処置をしてこぼれを防ぐ。

(2) 使用済み包装容器中の残存ペレット

破袋、その他による不用包装容器の残存ペレットはこぼれないように、回収し容器に保管する。

(3) サンプリング時、詰替え作業時のこぼれ

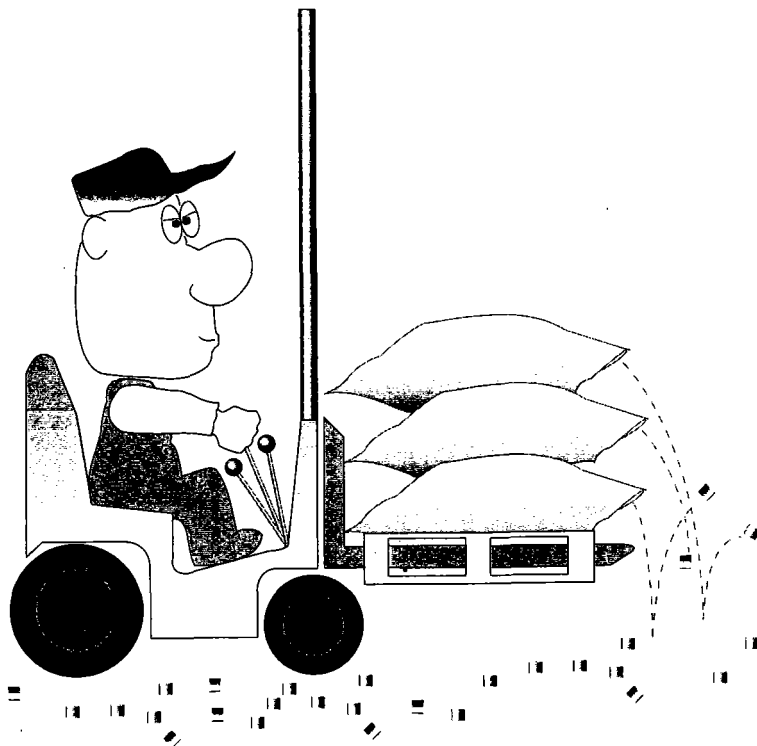
サンプリング、詰替え作業は、こぼれ防止処置を施す。

IV こぼれペレット対策

1. こぼれペレットは速かに乾式で清掃し、捕集ペレットを容器に回収する。
2. 舗装されていない荷役場は、清掃しやすいようにし、ポリオレフィンフィルム、シートを敷く。
3. 大量にペレットがこぼれた時には、荷主に連絡する。
4. こぼれペレットを自社内で処分する場合は、再こぼれがないよう適切な処理をする。
5. 外部業者に処理を委託する場合は、再こぼれがないよう、適切な指導及び助言を行うと共に、適正に処理されたことを最終的に確認する。

V 漏出防止対策

1. こぼれペレットが外部へ漏出する恐れのある、排出溝及びピットには、目の細かい網状スクリーン等の適切な捕集設備を設けて回収する。
2. 降雨時には、ペレットが外部に漏出するのを防止する為、設備及び管理を強化する。
3. 捕集ペレットは、上記（IV）に準拠して処置を行う。



第3章 成形加工設備

I 対象範囲

樹脂ペレットを、ローリー、コンテナの形、または紙袋、フレコン等の荷姿で、トラック等により受入れ、保管し、加工製品の生産に使用し、その後不良製品を粉碎或はリペレット化等の再生を行う迄の全ての作業工程。

II 共通対策

1. 管理体制の整備

社内に樹脂ペレット漏出防止のための管理組織と責任者を設置し、日常管理を行う。

2. 「作業管理マニュアル」の策定

本マニュアルをベースにして、各社の実態に合わせた「作業管理マニュアル」を策定し、その徹底を図ると共に、定期的に現場をチェックし、記録を残す。

3. 用具、設備の整備

ペレットを扱う各場所において、こぼれ防止のための設備（荷役、保管設備、作業足場等）、こぼれペレットの清掃用具、収納箱、外部への漏出防止のための設備（排水溝にスクリーン等）を整備する。

4. 教育の徹底

樹脂ペレットを取扱う従業員に対し、漏出防止のためのPRとマニュアル遵守のための教育を行う。

5. 情報の収集

樹脂ペレット漏出防止の為の技術及びシステム等に関し、情報収集を行う。

III 発生源対策

1. 荷降し時の荷役設備（フォークリフト、パレット等）及び荷役作業による破袋

- (1) 荷役設備の保守点検と運転者教育を行う。
- (2) 破袋品はテープを貼る等の処置をして、こぼれを防止する

2. 原料保管時の破袋

- (1) 欠陥のあるパレットは使用しない。
- (2) 水濡れ防止対策をする。
- (3) 荷崩れしない積み方をする。

3. 成形現場におけるペレットこぼれ

(1) ペレット取扱い時

原料置場からの運搬時、成形機への投入時、あるいはミキサーへの出し入れ時のこぼれ防止処置を施す。

原料ペレットの出し入れは、人手の場合も、ニューマー搬送の場合もこぼれの出ないように、足場等を工夫する。

(2) 使用済み包装容器（紙袋、フレコン等）中の残存ペレット

原料投入時にまず完全に空にし、かつ所定の場所でこぼれないように折りたたむ。

(3) 銘柄切替え操作

銘柄切替のために成形機ホッパーから原料樹脂ペレットを取出す時は、こぼれないよう容器或は吸引方法を工夫する。

4. 再生現場に於ける粉碎品及びリペレットのこぼれ

粉碎機回り及びペレタイザー回りを囲う等の工夫をして、飛散しないようにする。

5. ペレット及びリペレットのサンプリング時のこぼれ

(1) サンプリングは決められた区域だけで行う。

(2) サンプリング容器からこぼれないように工夫する。

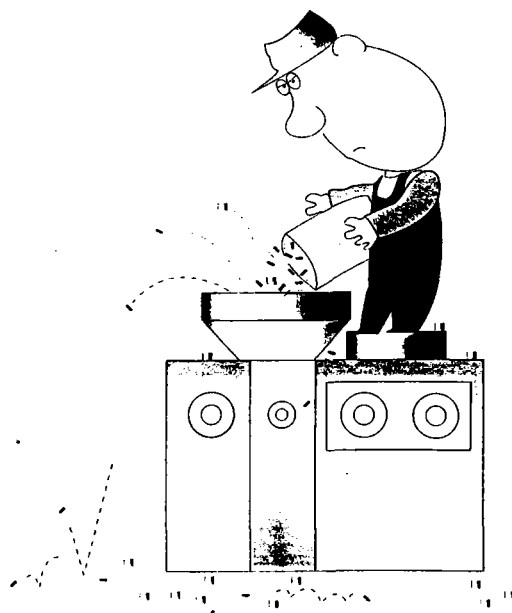
(3) サンプリング終了時には、フレコン、紙袋の口を必ず密封する。

IV こぼれペレット対策

1. こぼれペレット、リペレット、粉碎品は速かに乾式で清掃し、捕集ペレットを容器に回収する。
2. こぼれたペレットを清掃し易いように、床は床張り、舗装、もしくはフィルム、シートを敷く。
3. こぼれペレットを自社内で処分する場合は、再こぼれがないよう適切な処理をする。
4. 外部業者に処理を委託する場合は、再こぼれがないよう、適切な指導及び助言を行うと共に、適正に処理されたことを最終的に確認する。

V 漏出防止対策

1. こぼれペレットが外部へ漏出する恐れのある、排出溝及びピットには、目の細かい網状スクリーン等の適切な捕集設備を設けて回収する。
2. 降雨時には、ペレットが外部に漏出するのを防止する為、設備及び管理を強化する。
3. 発泡スチロールの成形（予備発泡ビーズ成形）の場合は、上記 1、2 項を特に強化する。
4. 捕集ペレットは、上記（IV）に準拠して処置を行う。



第4章 研究及び試験設備

I 対象範囲

樹脂ペレットを、受入れ、保管し、試験・研究・検査にて、ペレットを取扱う全作業工程

II 共通対策

1. 管理体制の整備

社内に樹脂ペレット漏出防止のための管理組織と責任者を設置し、日常管理を行う。

2. 「作業管理マニュアル」の策定

本マニュアルをベースにして、各社の実態に合わせた「作業管理マニュアル」を策定し、その徹底を図ると共に、定期的に現場をチェックし、記録を残す。

3. 用具、設備の整備

ペレットを扱う各場所において、こぼれ防止のための設備（荷役、保管設備、作業足場等）、こぼれペレットの清掃用具、収納箱、外部への漏出防止のための設備（排水溝にスクリーン等）を整備する。

4. 教育の徹底

研究、試験施設にかかわる従業員に対し、漏出防止のためのPRとマニュアル遵守のための教育を行う。

5. 情報の収集

樹脂ペレット漏出防止の為の技術及びシステム等に関し、情報収集を行う。

III 発生源対策

1. 荷役作業時

荷役設備（フォークリフト、パレット、台車等）は手順書に従い、保守点検し、破袋品はテープを貼る等の処置をする。

2. 運搬保管時

パレットの欠陥、水漏れ、荷崩れによる破袋防止のため、保守点検、水漏れ防止対策、荷崩れしない積み方の工夫をする。

3. 研究・試験設備周辺

(1) 原料の運搬時、ミキサーでの出し入れ、成形機ホッパーへの投入時には足場、作業方法等の工夫をすることにより、こぼれを防止する。

(2) 配合リペレット化時は、カッター回りを囲う等の工夫をし、更に袋詰する時は、こぼれペレットを発生させない作業をする。

(3) サンプリング時は容器を広口にする等の工夫をする。

(4) 空袋は投入時に完全に空にする。空袋の折りたたみは所定の場所で行い、ペレットこぼれを発生させないようにする。

(5) 半使用袋は、テーピング又はミシン掛けをする。

IV こぼれペレット対策

1. こぼれペレットは速かに乾式で清掃し、捕集ペレットを容器、収納箱に回収、保管する。
2. こぼれたペレットを清掃し易いように、床は床張り、舗装、もしくはフィルム、シートを敷く。
3. こぼれペレットを自社内で処分する場合は、再こぼれがないよう適切な処理をする。
4. 外部業者に処理を委託する場合は、再こぼれがないよう、適切な指導及び助言を行うと共に、適正に処理されたことを最終的に確認する。

V 漏出防止対策

1. こぼれペレットが外部へ漏出する恐れのある、排出溝及びピットには、目の細かい網状スクリーン等の適切な捕集設備を設けて回収する。
2. 降雨時には、ペレットが外部に漏出するのを防止するため、設備及び管理を強化する。
3. 捕集ペレットは、上記（IV）に準拠して処置を行う。



第5章 機械製造業／金型製造業

I 対象範囲

樹脂加工関連機械及び金型製造業者の場合、機械及び金型のテストに使用されるペレットは、樹脂加工業の製品製造施設で起こり得るケースと同一の状況で、漏出の可能性はある。機械及び金型製造業において使用されるペレットの量は比較的少ないかもしれないが、環境へのペレット漏出を防止しなければならない。

II 共通対策

1. 管理体制の整備

社内に樹脂ペレット漏出防止のための管理組織と責任者を設置し、日常管理を行う。

2. 「作業管理マニュアル」の策定

本マニュアルをベースにして、各社の実態に合わせた「作業管理マニュアル」を策定し、その徹底を図ると共に、定期的に現場をチェックし、記録を残す。

3. 用具、設備の整備

ペレットを扱う各場所において、こぼれ防止のための設備（荷役、保管設備、作業足場等）、こぼれペレットの清掃用具、収納箱、外部への漏出防止のための設備（排水溝にスクリーン等）を整備する。

4. 教育の徹底

樹脂ペレット等を取扱う従業員に対し、漏出防止のためのPRとマニュアル遵守のための教育を行う。

5. 情報の収集

樹脂ペレット漏出防止の為の技術及びシステム等に関し、情報収集を行う。

III 発生源対策

1. 荷役作業時

荷降ろし時の荷役設備（フォークリフト、パレット、台車等）及び荷役作業による破袋について、次の点に留意、実施する。

- イ. 荷役設備の保守点検と運転者教育をする。
- ロ. 破袋品はテープを貼る等の処置をしてこぼれを防ぐ。

2. 原料保管時

原料保管時の破袋はパレットや棚の欠陥、水濡れ、荷崩れ等によって発生するため、次の点に、留意、実施する。

- イ. 保管設備の保守点検をする。
- ロ. 水濡れ防止対策をする。
- ハ. 荷崩れしない積み方をする。

3. 成形及び金型テスト時

成形テスト及び金型テストを実施するに当たって、原料置場からの運搬や成形機への投入時のこぼれ、使用済み包装容器中の残存ペレット、ホッパー等の機内より原料を取出し時のこぼれ、或は使い残した原料袋からのこぼれ等の発生がある野で、次の点に留意、実施する。

- イ. 運搬及び成形機投入に当たっては、足場の工夫と作業方法により、こぼれを防止する。
- ロ. 包装容器は、原料投入時に完全に空にし、かつ所定の場所でこぼれないよう折りたたむ。
- ハ. 機内からの原料取出し時には、こぼれがないよう容器や吸引方法を工夫する。
- ニ. 使い残した原料袋は、口元にテープを貼る等の方法で密封する。

IV こぼれペレット対策

1. こぼれペレットは速かに乾式で清掃し、捕集ペレットを容器、収納箱に回収、保管する。
2. こぼれたペレットを清掃し易いように、床は床張り、舗装、もしくはフィルム、シートを敷く。
3. こぼれペレットを自社内で処分する場合は、再こぼれがないよう適切な処理をする。
4. 外部業者に処理を委託する場合は、再こぼれがないよう、適切な指導及び助言を行うと共に、適正に処理されたことを最終的に確認する。

V 漏出防止対策

1. こぼれペレットが外部へ漏出する恐れのある、排出溝及びピットには、目の細かい網状スクリーン等の適切な捕集設備を設けて回収する。
2. 降雨時には、ペレットが外部に漏出するのを防止する為、設備及び管理を強化する。
3. 捕集ペレットは、上記（IV）に準拠して処置を行う。



第6章 再生加工業（単純再生）／着色業

I 対象範囲

樹脂ペレット或は粉碎品が、紙袋或はフレコン等の荷姿で、トラックにより入荷、保管され、再生ペレット生産、着色ペレット生産に使用され、その後再生ペレット、着色ペレットとして出荷されるまでの全ての工程。

II 共通対策

1. 管理体制の整備

社内に樹脂ペレット漏出防止のための管理組織と責任者を設置し、日常管理を行う。

2. 「作業管理マニュアル」の策定

本マニュアルをベースにして、各社の実態に合わせた「作業管理マニュアル」を策定し、その徹底を図ると共に、定期的に現場をチェックし、記録を残す。

3. 用具、設備の整備

ペレットを扱う各場所において、こぼれ防止のための設備（荷役、保管設備、作業足場等）、こぼれペレットの清掃用具、収納箱、外部への漏出防止のための設備（排水溝にスクリーン等）を整備する。

4. 教育の徹底

樹脂ペレットを取扱う従業員に対し、漏出防止のためのPRとマニュアル遵守のための教育を行う。

5. 情報の収集

樹脂ペレット漏出防止の為の技術及びシステム等に関し、情報収集を行う。

III 発生源対策

1. 入出荷時の荷役設備及び荷役作業による破袋

- (1) 荷役機器（フォークリフト等）の保守点検と運転者教育を行う。
- (2) 破袋品はテープを貼る等の処置をしてこぼれを防ぐ。

2. 原材料及び製品の保管時の破袋

- (1) パレット或は棚の欠陥による破袋
保管設備の保守点検を行う。
- (2) 水濡れによる破袋
水濡れ防止対策をとる。
- (3) 荷崩れによる破袋
荷崩れしない積み方をする。

3. 成形現場に於けるペレットのこぼれ

- (1) 原料置場からの運搬時、ミキサーへの出し入れ時、並びに押出機ホッパーへの投入時、のこぼれ
原料運搬及び投入時は、足場、作業方法の工夫により、こぼれを防ぐ。

- (2) ペレット化時のカッター回りのこぼれ
ペレット化時はカッター回りを囲む等の工夫により飛散しないようにする。
- (3) サンプリング作業時のこぼれ
サンプリング容器を広口にする等の工夫により、こぼれを防ぐ。
- (4) 製品ペレット充填包装作業（詰替え作業を含む）時のこぼれ
製品ペレットの充填包装に当っては、こぼれ防止処置を施す。
- (5) 使用済み包装容器中の残存ペレット
使用済み包装容器は、原料投入時に完全に空にした上で、所定の場所で、こぼれが内容にして折りたたむ。
- (6) 使い残した包装容器からのこぼれ
使い残した包装容器は、口元にテープを貼る等の方法で密封する。

IV こぼれペレット対策

1. こぼれペレット（車上のもの、地上のもの）は速かに乾式で清掃し、捕集ペレットを容器に回収する。
2. 舗装されていない荷役場は、清掃しやすいようにし、フィルム、シートを敷く。
3. 大量にペレットがこぼれた時には、荷主に連絡する。
4. こぼれペレットを自社内で処分する場合は、再こぼれがないよう適切な処理をする。
5. 外部業者に処理を委託する場合は、再こぼれがないよう、適切な指導及び助言を行うと共に、適正に処理されたことを最終的に確認する。

V 漏出防止対策

1. こぼれペレットが外部へ漏出する恐れのある、排出溝及びピットには、目の細かい網状スクリーン等の適切な捕集設備を設けて回収する。
2. 降雨時には、ペレットが外部に漏出するのを防止するため、設備及び管理を強化する。
3. 捕集ペレットは、上記（IV）に準拠して処置を行う。

第7章 複合再生業

I 対象範囲

再生ペレット、粉碎品或は成形スクラップ等が、紙袋或はフレコン等の荷姿で、回収され、保管され、再生加工品の生産に使用されるまでの全ての工程。

II 共通対策

1. 管理体制の整備

社内に樹脂ペレット漏出防止のための管理組織と責任者を設置し、日常管理を行う。

2. 「作業管理マニュアル」の策定

本マニュアルをベースにして、各社の実態に合わせた「作業管理マニュアル」を策定し、その徹底を図ると共に、定期的に現場をチェックし、記録を残す。

3. 用具、設備の整備

原料として回収した廃プラスチック（再生ペレット、粉碎品、成形スクラップ等）を扱う各場所において、こぼれ防止のための設備（荷役、保管設備、作業足場等）を設けると共に、こぼれペレットの清掃用具、収納箱の整備、外部への漏出防止のための設備（排水溝にスクリーン等）を整備する。

4. 教育の徹底

廃プラスチックを扱う従業員に対し、その取扱い、漏出防止のためのPRとマニュアル遵守のための教育を行う。

5. 情報の収集

再生プラスチック等の廃プラスチックの漏出防止のための技術及びシステム等に関し、情報収集を行う。

III 発生源対策

1. 入出荷時の荷役設備及び荷役作業による破袋

- (1) 荷役設備（フォークリフト等）の保守点検と運転者教育を行う。
- (2) 荷役作業中に破袋した場合には、速やかにはテープを貼る等の処置をしてこぼれを防ぐ。

2. 原料廃プラスチック保管時の破袋

(1) パレット或は棚の欠陥による破袋

保管設備の保守点検を行い、欠陥がある場合には速やかに補修する。

(2) 水濡れによる破袋

水濡れ防止対策をとる。

(3) 荷崩れによる破袋

荷崩れしない積み方をする。

3. 再生加工工程に於けるペレットのこぼれ

- (1) 原料置場からの運搬時、ミキサーへの出し入れ時、
並びに押出機ホッパーへの投入時、のこぼれ

原料運搬及び投入時は、足場、作業方法の工夫により、こぼれを防ぐ。

- (2) 使用済み包装容器中の残存ペレット

使用済み包装容器は、原料投入時に完全に空にした上で、所定の場所で、こぼれが内容にして折りたたむ。

- (3) 使い残した包装容器からのこぼれ

使い残した包装容器は、口元にテープを貼る等の方法で密封する。

IV こぼれペレット対策

1. こぼれペレット（車上のもの、地上のもの）は速かに乾式で清掃し、捕集ペレットを容器に回収する。
2. 舗装されていない荷役場は、清掃しやすいようにし、フィルム、シートを敷く。
3. 大量にペレットがこぼれた時には、荷主に連絡する。
4. こぼれペレットを自社内で処分する場合は、再こぼれがないよう適切な処理をする。
5. 外部業者に処理を委託する場合は、再こぼれがないよう、適切な指導及び助言を行うと共に、適正に処理されたことを最終的に確認する。

V 漏出防止対策

1. こぼれペレットが外部へ漏出する恐れのある、排出溝及びピットには、目の細かい網状スクリーン等の適切な捕集設備を設けて回収する。
2. 降雨時には、ペレットが外部に漏出するのを防止するため、設備及び管理を強化する。
3. 捕集ペレットは、上記（IV）に準拠して処置を行う。

第8章 廃プラスチック処理

I 対象範囲

廃プラスチック（廃ペレット、粉碎屑等）を集荷し、運搬、保管、焼却処理、埋立処分に至るまでの全ての作業工程。

II 共通対策

1. 管理体制の整備

社内に樹脂ペレット漏出防止のための管理組織と責任者を設置し、日常管理を行う。

2. 「作業管理マニュアル」の策定

本マニュアルをベースにして、社内で各社の実態に合わせた廃プラスチック（廃ペレット、粉碎屑等）漏出防止のための「作業管理マニュアル」を策定し、その徹底を図ると共に、定期的に現場をチェックし、記録を残す。

3. 用具、設備の整備

廃プラスチック（廃ペレット、粉碎屑等）を扱う各場所において、こぼれ防止のための設備（荷役、保管設備、作業足場等）、こぼれペレットの清掃用具、収納箱、外部への漏出防止のための設備（排水溝にスクリーン等）を整備する。

4. 教育の徹底

廃プラスチック（廃ペレット、粉碎屑等）を取扱う従業員に対し、漏出防止のためのPRとマニュアル遵守のための教育を行う。

5. 情報の収集

樹脂ペレット漏出防止の為の技術及びシステム等に関し、情報収集を行う。

III 発生源対策

1. 廃プラスチック（廃ペレット、粉碎屑等）集荷時のこぼれ

廃ペレット或は粉碎屑等は、必ず袋に入れて密閉状態で集荷する。

2. 輸送、保管時のこぼれ

(1) 突起物等による破袋

突起物等による破袋がないよう、荷扱いに注意する。

(2) 水濡れによる破袋

水濡れ防止対策をとる。

3. 焼却処理、埋立処分時のこぼれ

(1) 袋又は容器により集荷した廃プラスチックの焼却を行う場合、特に焼却炉へ投入時に、こぼれたりしないように操業する。

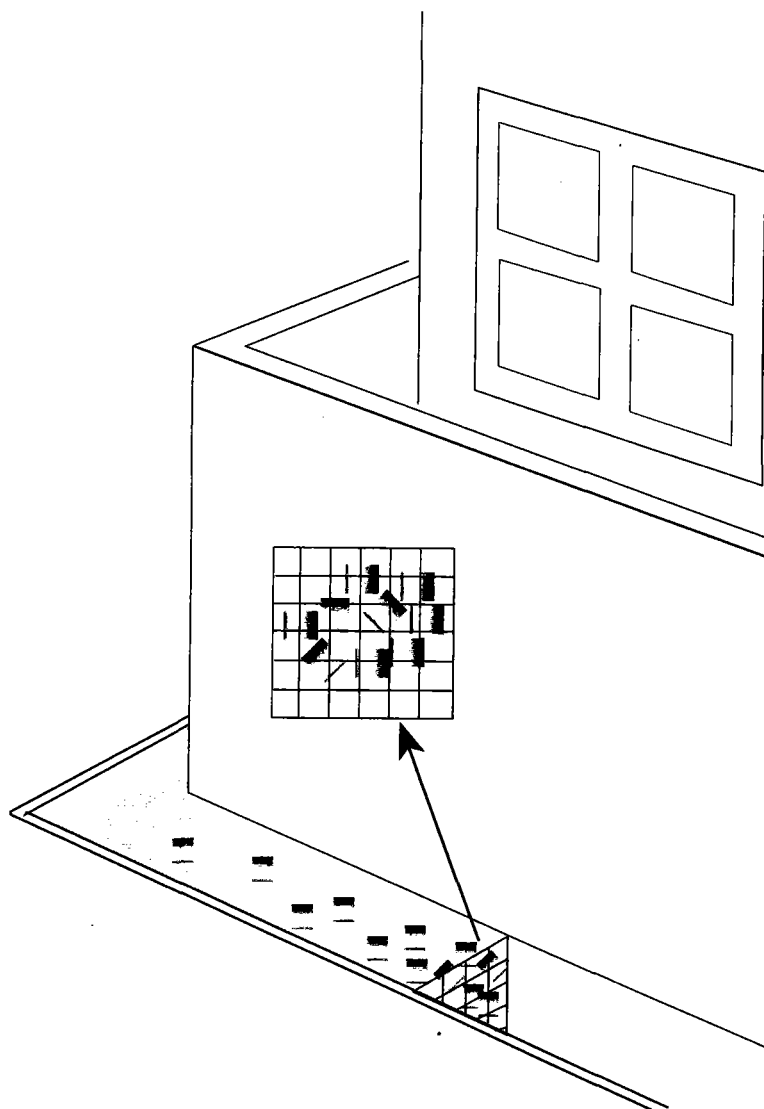
(2) 埋立処分を行う場合、確実に覆土を行うと共に、雨などによる流出がないようにする。

IV こぼれペレット対策

1. こぼれペレットは速かに乾式で清掃し、捕集ペレットを容器に回収する。
2. 廃ペレットを荷扱いする場所は、清掃しやすいようにし、フィルム、シートを敷く。
3. 捕集ペレットは、再こぼれがないよう焼却処理／埋立処分する。

V 漏出防止対策

1. こぼれペレットが外部へ漏出する恐れのある、排出溝及びピットには、目の細かい網状スクリーン等の適切な捕集設備を設けて回収する。
2. 降雨時には、ペレットが外部に漏出するのを防止する為、設備及び管理を強化する。
3. 捕集ペレットは、上記（IV）に準拠して処置を行う。



おわりに

今回我々が「樹脂ペレット漏出防止マニュアル」を作成し、関連業界各位にお届けする次第ですが、企業・事業所の業務・規模・立地条件等により、細部の点については異なる所もあらうかと思われます。このマニュアルをガイドラインとして、個々の企業・事業所の実態に合わせた綿密にして総合的な独自の漏出防止対策の「作業管理マニュアル」を整備し、その実施を遂行し、実効を図られるようお願い致します。

なお、冒頭にも述べた通り、環境問題に関連し、我々プラスチック産業界からは、一粒たりとも無くすとの目標のもとに、関連業界を含め業界一丸となって、この運動に徹することを期しております。

また、今回のマニュアルについて、追加項目他のご意見が有りますれば、下記宛て文書によりご連絡下さるようお願い致します。

日本プラスチック工業連盟

〒100 東京都千代田区霞が関 3-2-6

(Fax: 03-3580-0775)

(付)

日本プラスチック工業連盟
海洋漂着物委員会名簿
(順不同)

委員会

委員長	戸塚 安昭	三井東圧化学・専務取締役
委員	後藤 宏	石油化学工業協会・専務理事
同	鈴木太都夫	(註) 東日本プラスチック成形工業協会・会長 (鈴木製作所・社長)
同	下村 康夫	日本プラスチック日用品工業組合・規格委員長 (岐阜プラスチック工業・取締役開発部長)
同	飛田 好雄	日本ビニル工業会・常務理事
同	飯田 惇	日本プラスチック機械工業会・専務理事
同	石塚 銀一	関東合成樹脂原料加工業協同組合・顧問 (石塚化学産業・社長)
同	蕨岡 達慈	(註) プラスチック処理促進協会・専務理事
幹事	伊澤 伯	日本プラスチック工業連盟・専務理事

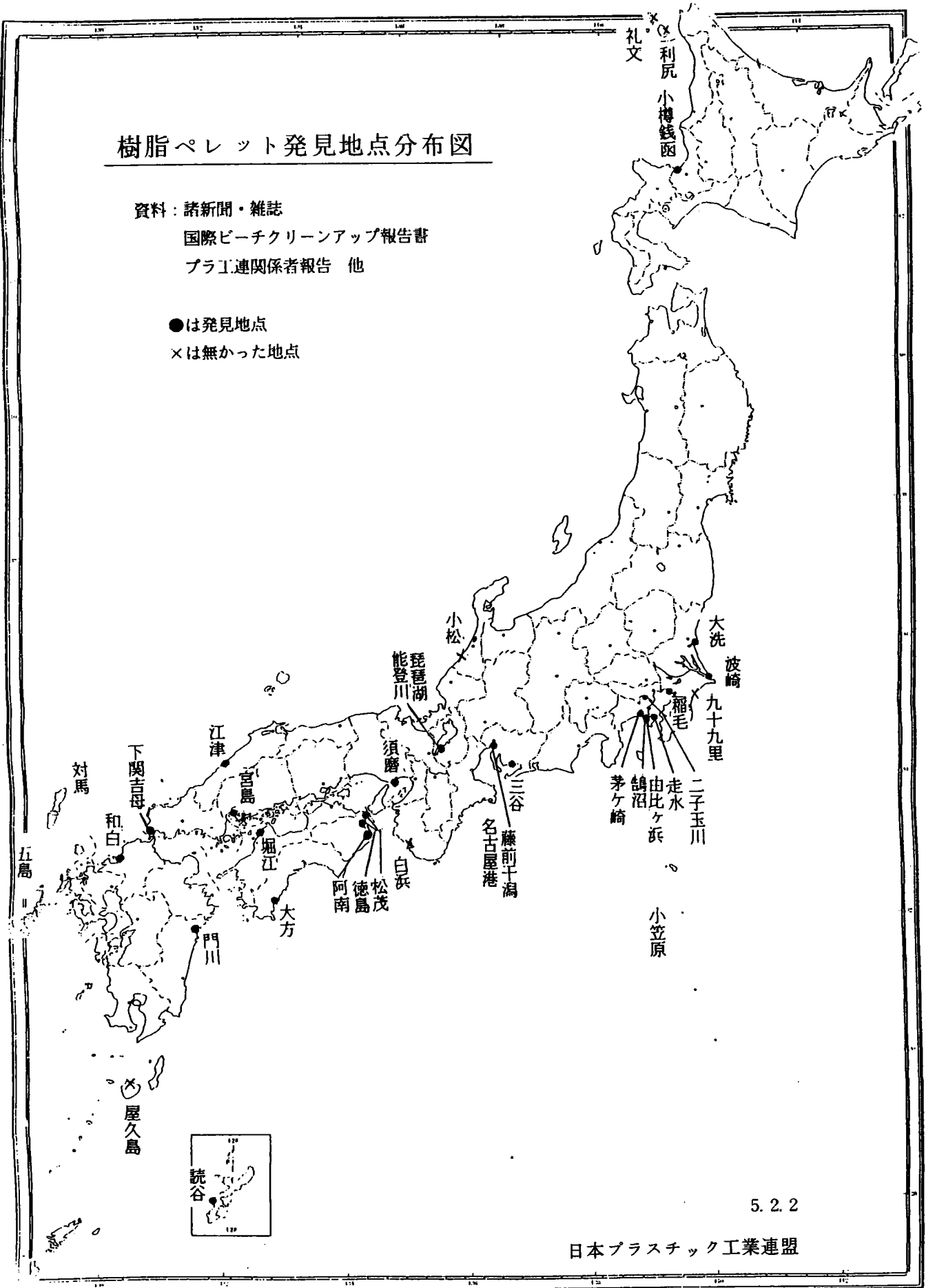
ワーキンググループ

主査	福森 広次	三井東圧化学・生産技術部地球環境推進室室長
WG委員	下村 康夫	日本プラスチック日用品工業組合・規格委員長 (岐阜プラスチック工業・取締役開発部長)
同	飛田 好雄	日本ビニル工業会・常務理事
同	飯田 惇	日本プラスチック機械工業会・専務理事
同	石塚 銀一	関東合成樹脂原料加工業協同組合・顧問 (石塚産業・社長)
同	廣部 幸夫	三菱油化・樹脂本部業務部長付物流担当
同	平崎 嘉男	三井石油化学工業・物流部部員
同	森本 雅貴	住友化学工業・物流管理部部長補佐
同	豊島 紀彦	三井東圧化学・樹脂事業部主席部員
同	井實 稔	(註) 東日本プラスチック成形工業協会・専務理事
同	飯島 林蔵	(註) プラスチック処理促進協会・技術開発部長
幹事	平林 隆治	日本プラスチック工業連盟・理事事務局長

樹脂ペレット発見地点分布図

資料：諸新聞・雑誌
 国際ビーチクリーンアップ報告書
 プラ工連関係者報告 他

●は発見地点
 ×は無かった地点



5. 2. 2

日本プラスチック工業連盟

事務局

日本プラスチック工業連盟

(〒100)

東京都千代田区霞が関 3-2-6 (東京倶楽部ビル)

TEL. 03-3580-0771

FAX. 03-3580-0775

4. レジンペレット漏出防止対策

レジンペレット漏出防止対策
排水桝・溝等への金網施工事例集

2002年3月

日本プラスチック工業連盟

レジンペレット漏出問題検討委員会

目次

1. まえがき.....	1
2. 排水桝への金網施工事例.....	2
3. U字溝への金網施工事例.....	5
4. 排水管への金網施工事例.....	7

参考

- ・ 東日本金網工業協会名簿
- ・ 西日本金網協会名簿
- ・ 小岩金網株式会社(技術協力)

まえがき

レジンペレットの河川や海洋への漏出が、野生動物への悪影響や景観の悪化等の観点から、重大な社会問題となっていることは、既にご存じのことと思います。我々、レジンペレットを取り扱う事業者として、絶対にレジンペレットを河川や海洋に漏出させない対策を講じる必要があります。

このため、日本プラスチック工業連盟では、平成12年8月に「レジンペレット漏出问题検討委員会」を設置し、レジンペレットの漏出防止対策について種々検討し、実施してきました。例えば、「樹脂ペレット漏出防止マニュアル」(平成5年策定・配布。プラエ連ホームページ(<http://www.jpif.gr.jp>)の「トピックス欄」に登載)の遵守徹底依頼文書の発行や、漏出防止対策実施状況アンケート調査の実施、漏出防止注意喚起のためのポスター(プラエ連ホームページの「トピックス欄」に登載)の作成・配布、ペレット製品紙袋への注意事項印刷の推進、等であります。

このレジンペレットの漏出问题に対する一つの対策として、排水柵・溝等への金網の設置は、非常に大きな効果があるものと考えられますので、次の漏出防止対策として、本施工事例集を作成しました。

貴事業所からレジンペレットが一粒たりとも河川や海洋へ漏出することがないように、本施工事例集を参考にして、排水柵・溝等、レジンペレットが漏出する可能性のある場所に、金網を設置して頂きますようお願い致します。

尚、本施工事例集は、日本プラスチック工業連盟レジンペレット漏出问题検討委員会及び同WGが作成しましたが、施工事例に関する情報を提供していただきましたレジンメーカー、レジン加工メーカー及び同団体にお礼申し上げます。

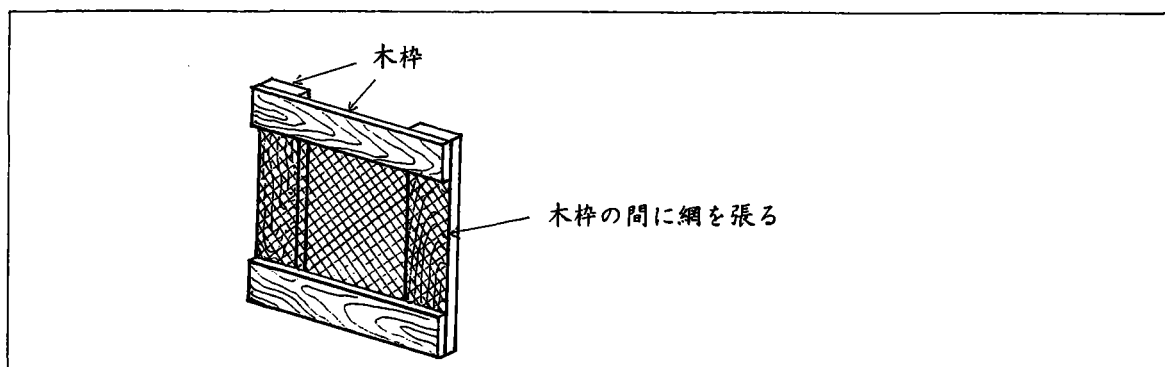
レジンペレット漏出防止対策例 No.1 (排水柵 - A)

1 設置物 木枠に網を張ったもの

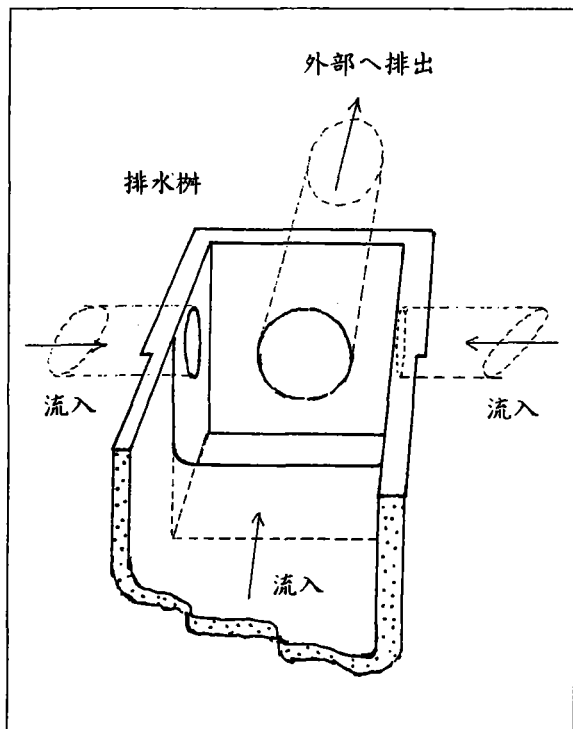
仕様： 木枠の寸法(縦×横×高さ)
排水柵の大きさに合わせる。この場合側壁で固定出来るような大きさとする。
壁面の状態によっては固定用フレーム等が必要となる。

網の種類： ステンレス金網

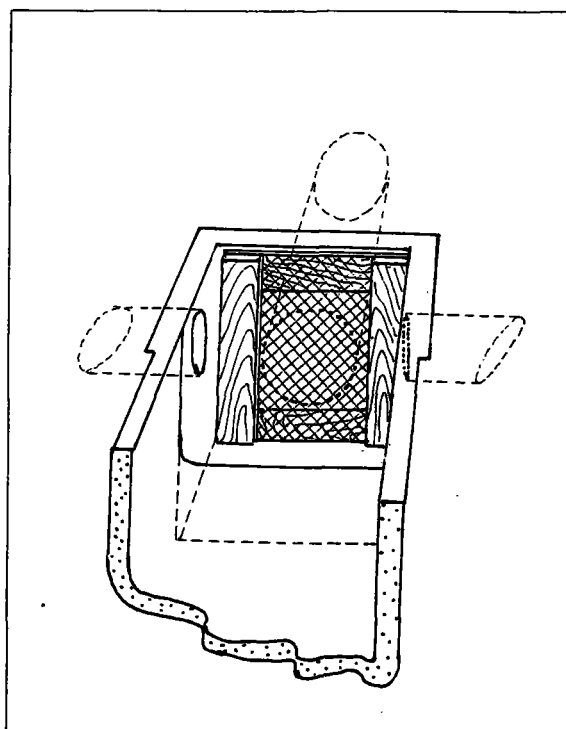
メッシュサイズ： 10メッシュ



2 設置場所 排水柵・ピットの出口側



3 使用状況(設置状態) 排水柵の出口及びその側面で固定するため 大きさの設定が重要。又側壁の状態が不良な 場合は、支柱等が必要。 木枠の防腐処理により寿命が延びるが、 定期的な交換が必要。



レジンペレット漏出防止対策例 No.2 (排水樹 - B)

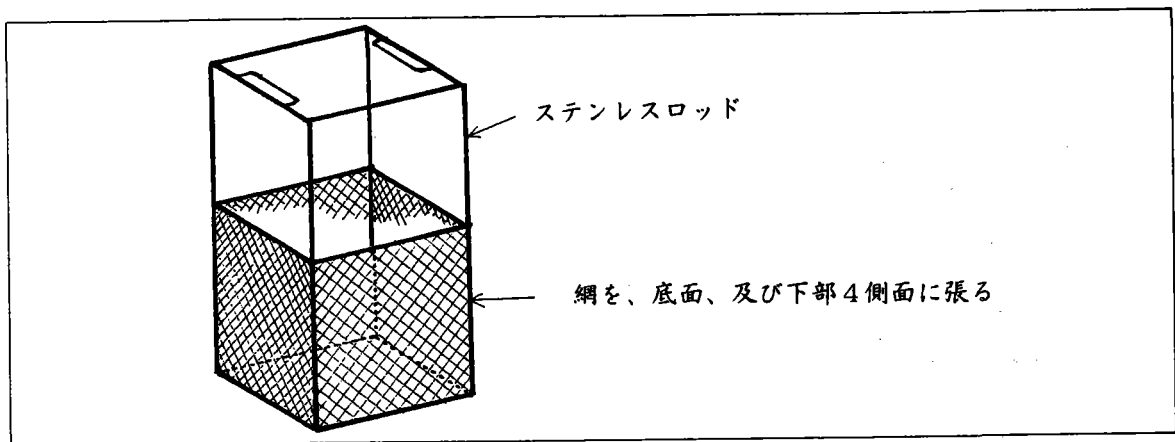
1 設置物 ステンレスロッドに金網を張った籠状のもの

仕様： 籠の寸法(縦x横x高さ)

排水樹の大きさに合わせる。ステンレスロッドを溶接して骨格を作り、ステンレス金網で覆い、ステンレスの針金で縫合する。流入部分(上部)はオープンにし、排出部分(下部)は全面金網で覆う。

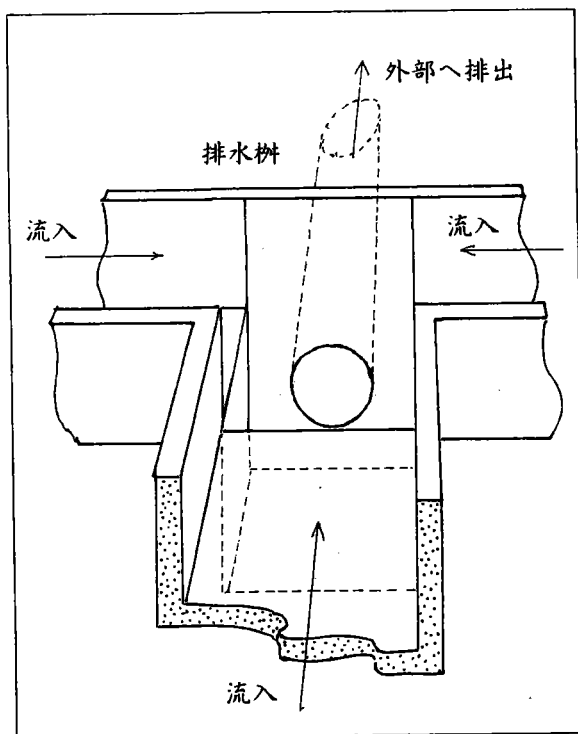
網の種類： ステンレス金網

メッシュサイズ： 10メッシュ



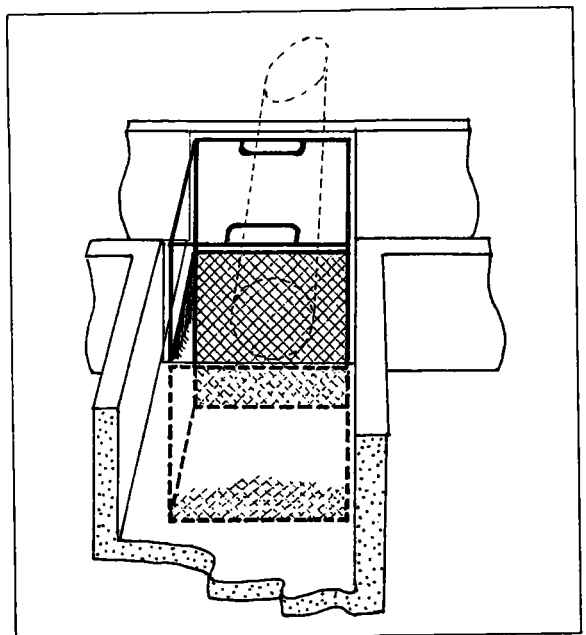
2 設置場所

排水樹・ピット内全面



3 使用状況(設置状態)

排水樹の大きさに合わせて正確に作製するのがポイントで、籠が安定しない場合は錆止め塗装した鉄枠(Lアンクル)で固定すると良い。又網籠と排水樹の間に隙間がある場合は、ゴムホース等を周辺に巻き付けると漏洩防止効果が高くなる



レジンペレット漏出防止対策例 No. 3 (排水樹 - C)

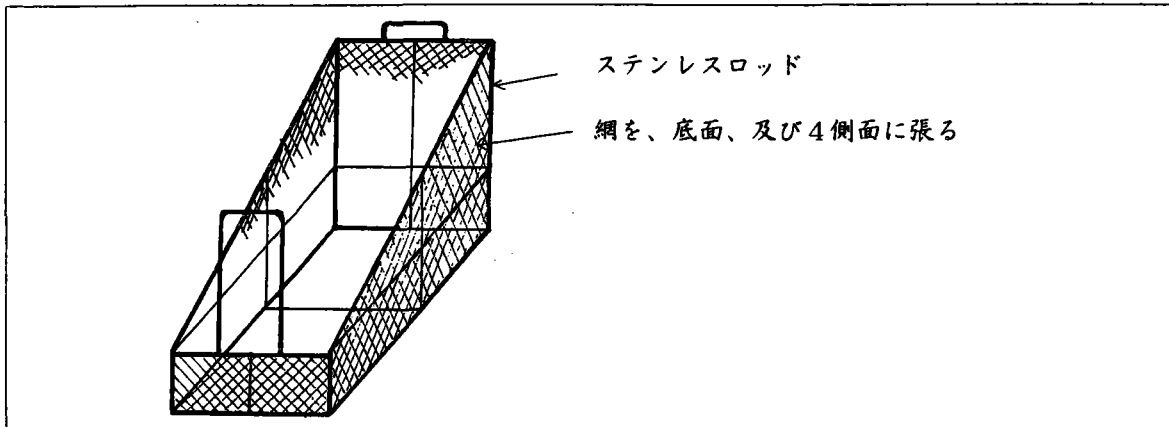
1 設置物 ステンレスロッドに金網を張った籠状のもの

仕様： 籠の寸法(縦×横×高さ)

排水溝の大きさに合わせる。ステンレスロッドを溶接して骨格を作り、ステンレス金網で覆い、ステンレスの針金で縫合する。流入部分は金網を低くし、排出部分は排出口が全面覆われる高さとする。

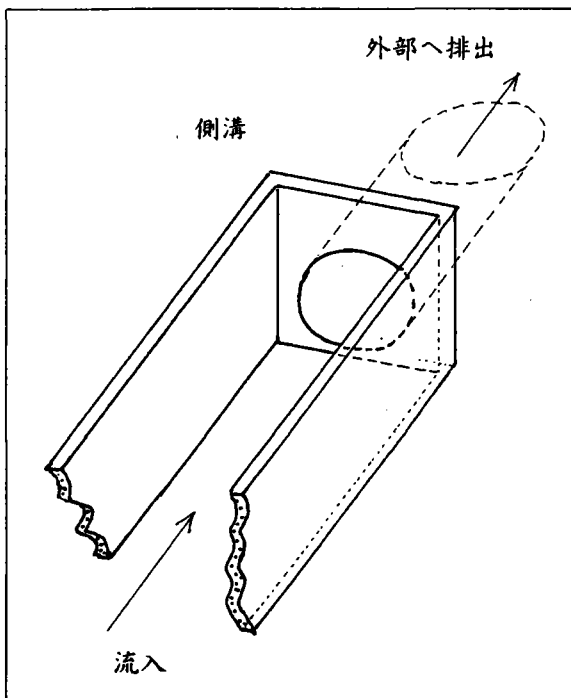
網の種類： ステンレス金網(綾織網)

メッシュサイズ： 10メッシュ



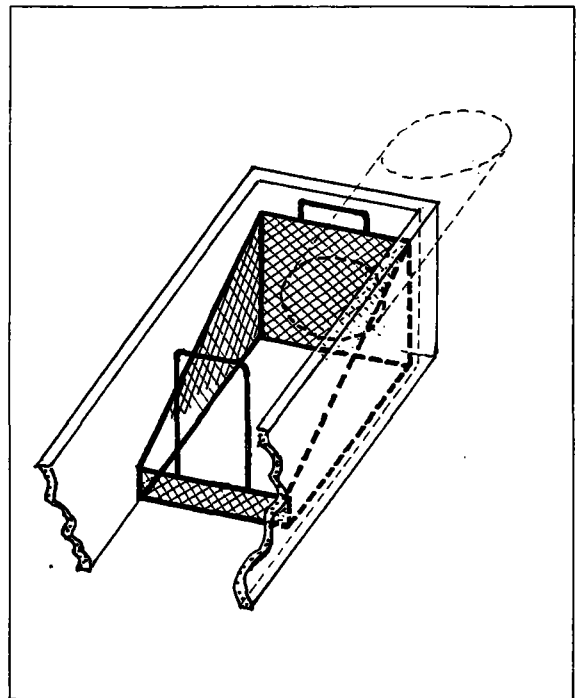
2 設置場所

排水樹の無い外部への排水口



3 使用状況(設置状態)

排水樹の大きさに合わせて正確に作製するのがポイントで、網籠と排水樹の間に隙間がある場合は、ゴムホース等を周辺に巻き付けると効果的。



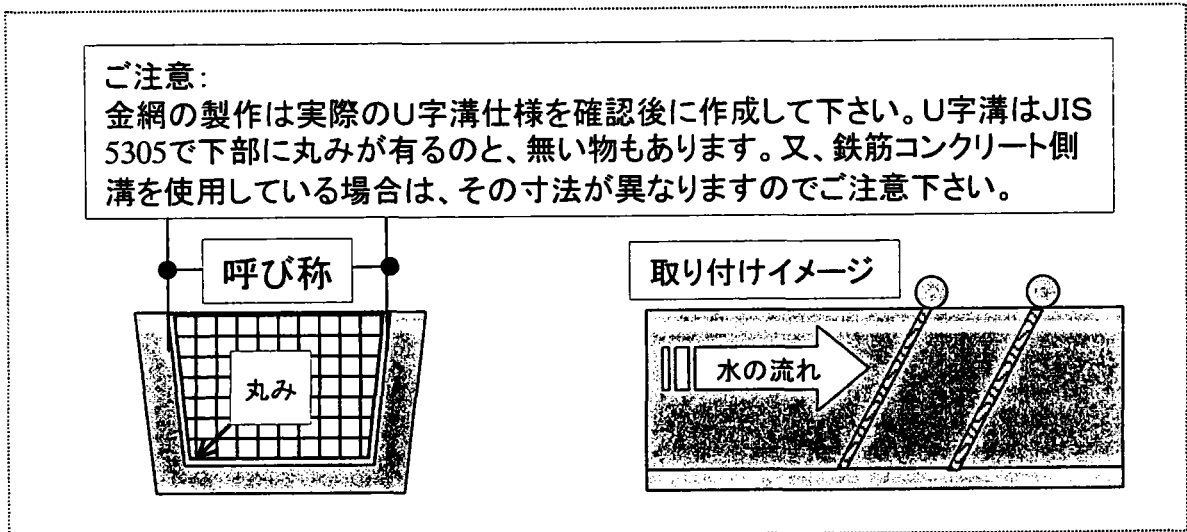
レジンペレット漏出防止対策例 NO. 4 (U字溝一 A)

1. 設置物 「レジンペレットが混入するU字溝(JIS A5305)に於けるトラップ設備」

仕様 : 既存のU字溝のサイズにあわせて、ペレット補足用の金網を作成する。
金網は清掃時、閉塞時を考慮して、常時2枚/箇所をセットする。

網の種類 : ステンレス金網

メッシュサイズ: 10メッシュ

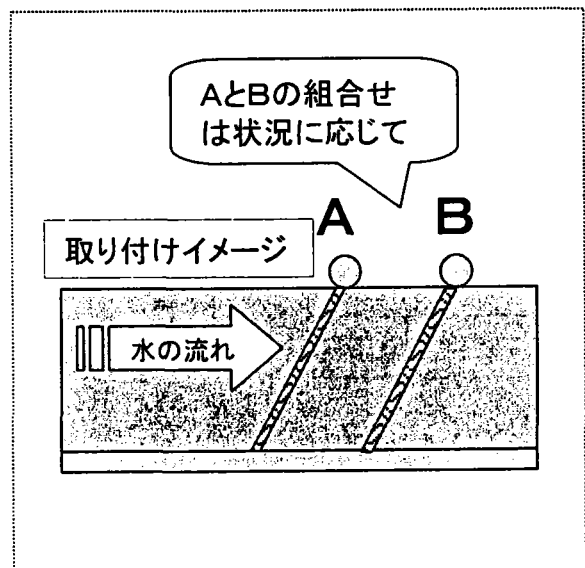
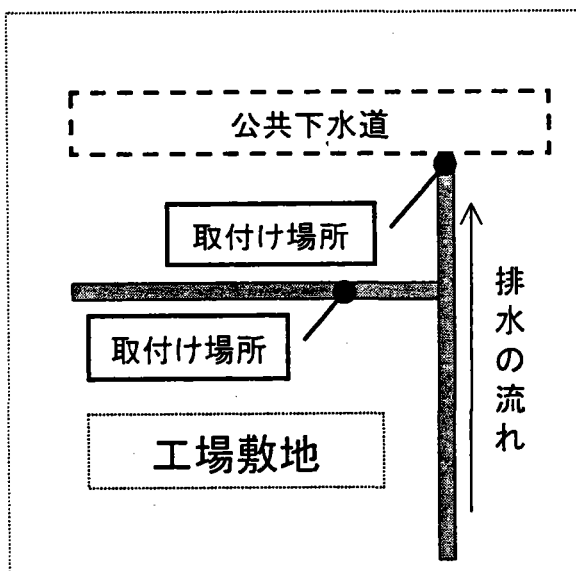


2. 設置場所

- 点検、清掃がしやすい場所で
- ・場内のU字溝で漏出が多い場所
 - ・社外に出る最終のU字溝に

3. 使用状況(設置状態)

- ・2重の金網で漏出を完全にカット。
- ・交互に使用し、清掃時間を確保。



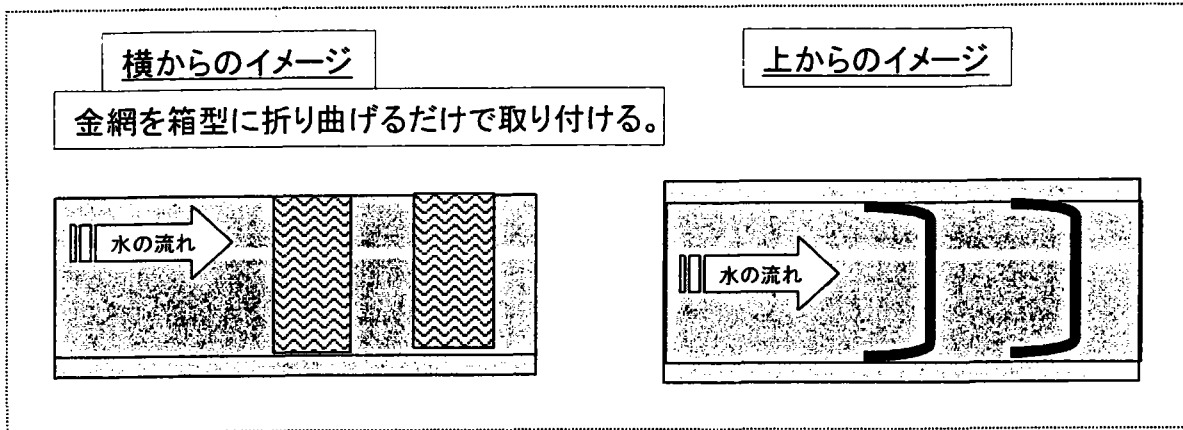
レジンペレット漏出防止対策例 NO. 5(U字溝-B)

1. 設置物 レジンペレットが混入するU字溝に於けるトラップ設備

仕様 : 既存のU字溝のサイズにあわせて、ペレット補足用の金網を作成する。
金網は清掃時、閉塞時を考慮して、常時2枚/箇所をセットする。

網の種類 : ステンレス金網

メッシュサイズ : 10メッシュ



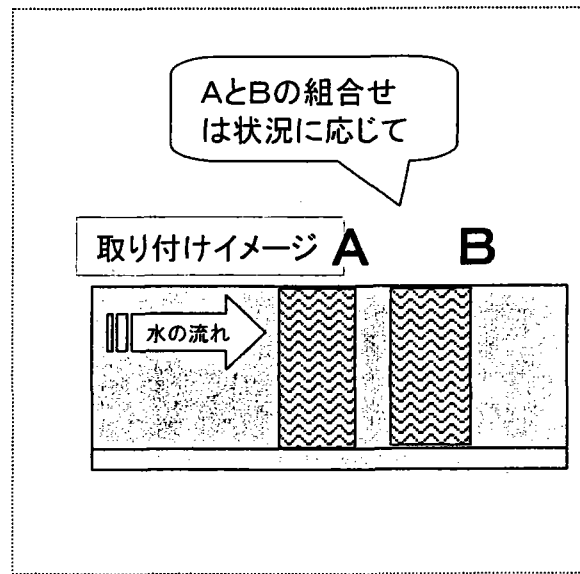
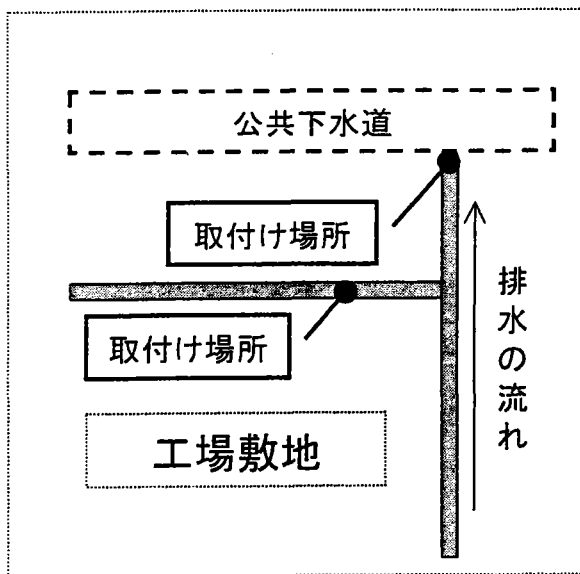
2. 設置場所

点検、清掃がしやすい場所で

- ・場内のU字溝で漏出が多い場所
- ・社外に出る最終のU字溝に

3. 使用状況(設置状態)

- ・2重の金網で漏出を完全にカット。
- ・交互に使用し、清掃時間を確保。



レジンペレット漏出防止対策例 NO. 6 (排水管 - A)

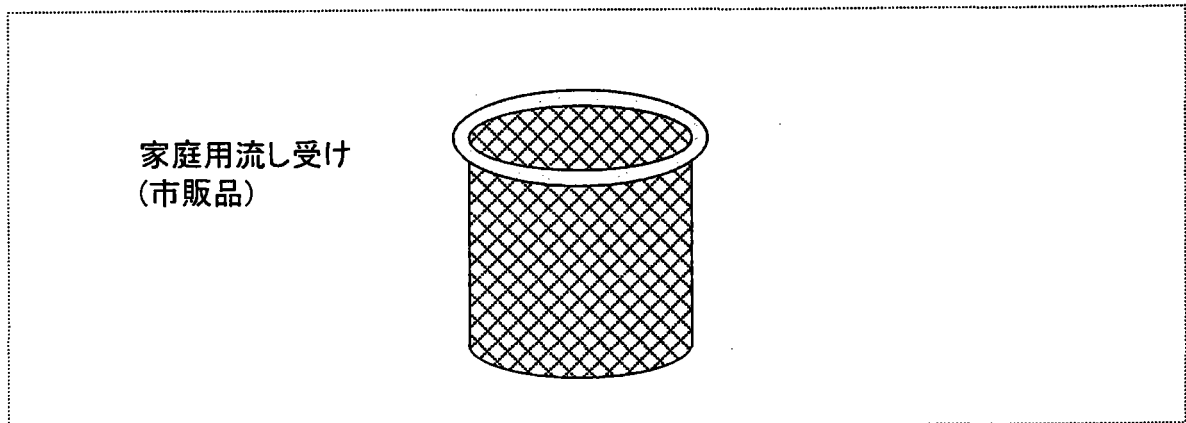
1. 設置物 レジンペレット混入排水管のピット出口でのトラップ設備

仕様 : 家庭用流し受け(市販品)の転用。

網の種類 : ステンレス金網あるいはパンチングメタル仕様。

メッシュサイズ : 10メッシュ前後

(対象とするペレットの大きさにより最適メッシュサイズを選定)

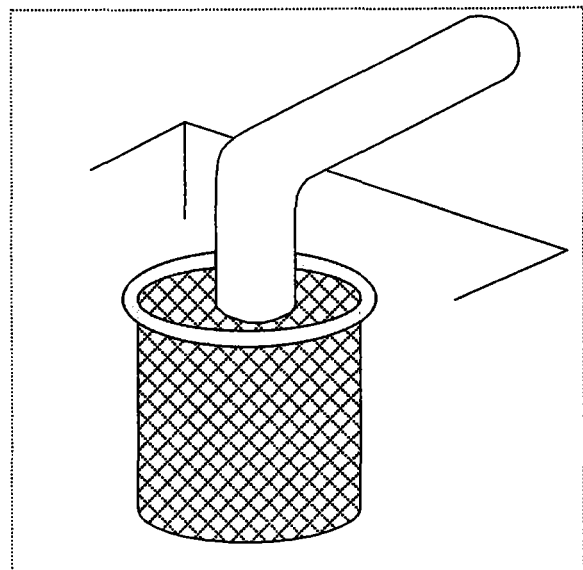
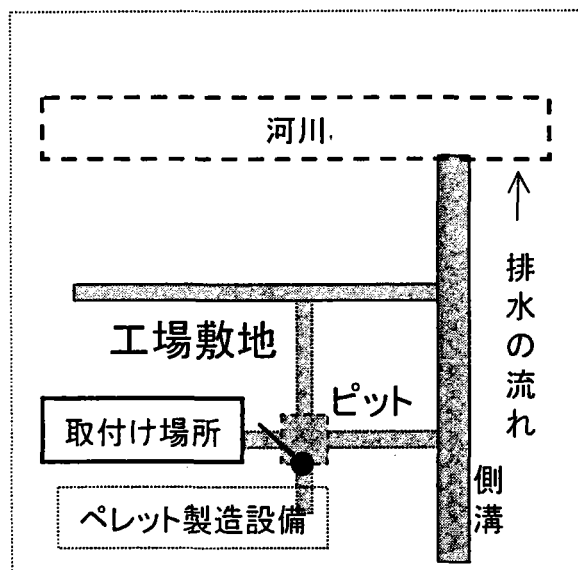


2. 設置場所

排水桧、ピットへの排水管出口
(特にペレット製造設備廻りの排水系のようにペレット混入が多い系に有効)

3. 使用状況(設置状態)

ピット蓋上に据置き。
混入した廃ペレットが排水溝、桧等へ散乱することなく容易に捕捉可能



レジンペレット漏出防止対策例 NO. 7 (排水管 - B)

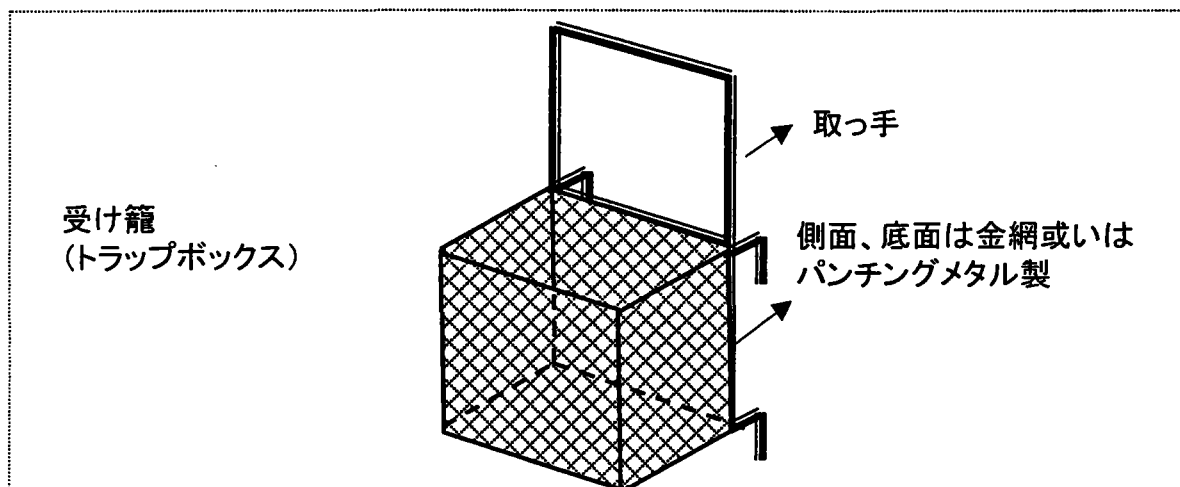
1. 設置物 ステンレスロッドに金網を張った籠状のもの

仕様 : 籠の寸法(縦×横×高さ)は設置場所により異なる。
定期的清掃が容易に出来るよう、脱着可能な大きさ・重量のものを
選定する。

網の種類 : ステンレス金網

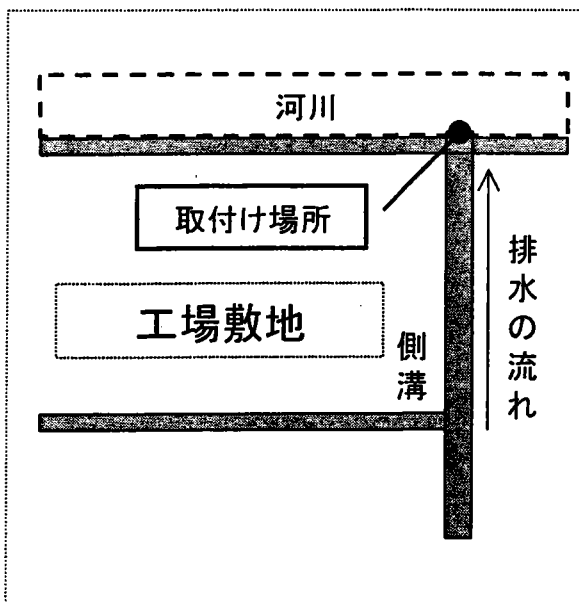
メッシュサイズ : 10メッシュ前後。

(対象とするペレットの大きさにより最適メッシュサイズを選定)



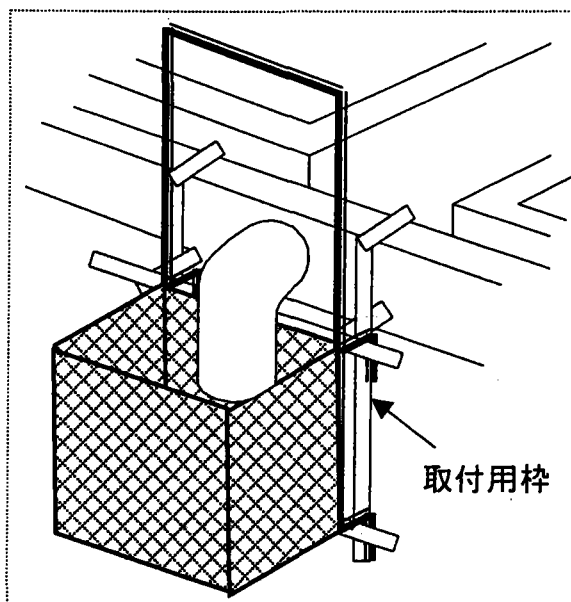
2. 設置場所

ピット、側溝、河川等への排水ライン
出口



3. 使用状況(設置状態)

漏出防止の最終トラップとして廃ペレットのピット、側溝、河川等へ散乱を
阻止する。設置場所に適した、脱着
機能を設ける、定期的に清掃する。



事務局

日本プラスチック工業連盟

〒106-0032

東京都港区六本木5-18-17(化成品会館)

TEL. 03-3586-9761

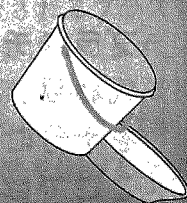
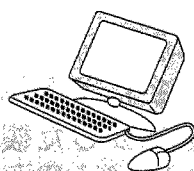
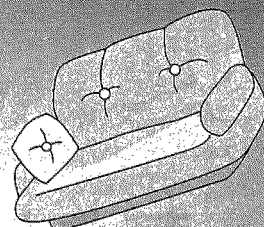
FAX. 03-3586-9760

環境事業団地球環境基金の助成を受けて製作したものです



こんにちは、 プラスチック





はじめに

わが国のプラスチックが本格的に工業化されその産業が発達してきたのは1950年代のことで、以来今日まで約50年ほどしか経っていませんが、現在では、プラスチックは私たちの日常生活と切り離すことが出来ないものになっています。この短い期間にプラスチックがこのように普及してきたのはなぜでしょう。

それはプラスチックが素材としてすぐれた特徴をもっており、あらゆる産業分野において有用な材料であることがその理由ではないでしょうか。

この小冊子では、日常使われるプラスチック製品に対する理解を深めていただくため、できるだけ平易に、どなたにでも読んでいただけるようまとめてみました。

目次

●はじめに	1
●暮らしの中のプラスチック	2
●種類いろいろ、特徴いろいろプラスチック	6
●プラスチック製品が出来るまで	10
●プラスチックの安全性	14
●安全についてのQ&A	16
●プラスチックを上手に使いましょう	20
●プラスチックについているマークは	22
●プラスチックの生い立ち	24
●プラスチック産業の展望	26
●廃プラスチックの処理と資源化	28
●あとがき	33



暮らしの中のプラスチック

プラスチックは近年では暮らしの中に完全に定着し、従来の天然素材に代わり、あるいはプラスチックの特性を活かした製品を作り、その特徴を十分に発揮して、あらゆる生活分野および産業に貢献しています。ここではそれぞれの生活・産業別にどのようなプラスチックがどのような商品に役立っているか、その一端をご紹介します。

1. 農・水産業とプラスチック

農業では、ビニールハウスがよく知られています。ビニールハウスの中には作物の種類によって、照射時間やあるいは有害な太陽光線の波長をコントロールして、成長に必要な日照時間や収穫時期を変えたりするものもあります。

また、家庭園芸用品としては、植木鉢やプランターにリサイクルされたプラスチックも利用されています。

水産業では漁具の大部分がプラスチック製です。漁網は、腐朽消耗の激しかった天然繊維から、耐久性にすぐれた合成繊維に変わりました。

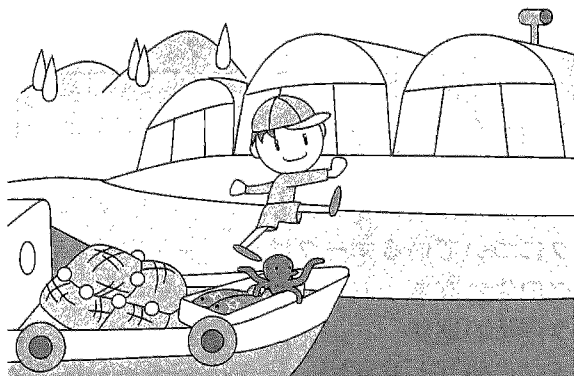
鮮魚の輸送用にはポリエチレン・ポリプロピレンの容器や発泡プラスチック製の箱が木箱にとって代わり、鮮度保持・省力化に貢献しています。

また、冷凍魚の倉庫などには、発泡プラスチックの断熱材が使われ、省エネルギーに寄与しています。

2. 電気・電子製品とプラスチック

家庭用電気・電子製品のボディや部品もほとんどがプラスチック製です。電線もポリエチレンや塩化ビニル樹脂で被覆されています。

また、エレクトロニクスの進歩は驚異的ですが、電気絶縁特性にすぐれたプラスチック、半導体の細かな電子回路の配線を可能にするプラスチックの存在が、製品の多様化、小型化を可能にしています。また、寸法安定性が優れ、製造工程の短縮、量産化が可能なため、コストダウンが図られ幅広い用途に使用されています。



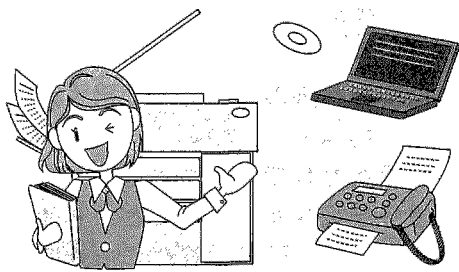
3. 情報社会とプラスチック

情報社会で中心となっているコンピューターに入れる情報は、プラスチックをベースにした磁気テープあるいは、フロッピーディスク、CD等に記録しています。

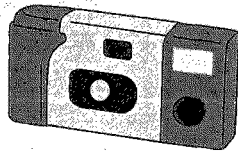
プラスチックを塗布した特殊な紙を使い、帯電現象や放電現象を利用して、印字するプリンターもあります。同様の原理を利用しているものに、文字や写真を同時に遠方へ正確に送るファクシミリがあります。

また、現像液や特殊な感光紙を使わない方式のコピーが急速に普及してきましたが、これは、カーボンを含んだプラスチックの微粉末が熱で紙に溶着することを利用してしています。

その他CD、カセットテープのベースもプラスチックです。



カメラ関連には、フィルムをはじめボディーの一部、レンズカバー（キャップ）等にプラスチック製品が使われています。今ではすっかりおなじみの「レンズ付きフィルム」は主構成材料であるプラスチック部品等のリユース、リサイクルによる循環生産システムが確立しています。

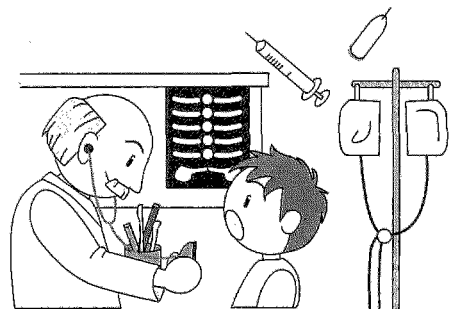


4. 医療とプラスチック

プラスチックは生体への適応性と衛生面から医療分野にも広く使われています。

コンタクトレンズがプラスチック製であることはよく知られています。手術のあとには抜糸が付きものですが、人体に自然に吸収されるプラスチックの糸で縫合すれば、抜糸は不要になります。

輸液、輸血、注射器具などの清潔な1回限りの器具のほかに、人工腎臓、眼内レンズ、入れ歯、人工関節等プラスチックの特徴を生かして医療分野にとり入れられ、広く役立てられています。



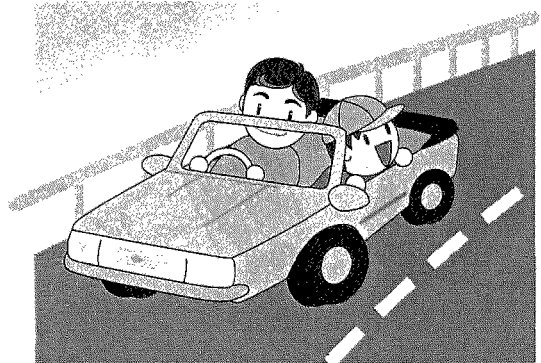
5. 乗物とプラスチック

自動車では、年々1台あたりのプラスチック製品の使用量（*普通乗用車：約115Kg/台）が増加しています。

プラスチックが軽くて丈夫で腐食しないため、バンパー、ハンドル、メッキ可能なプラスチック製部品等に使用されており、ボディーの断熱材や、シートのクッション等にも、各種発泡プラスチックが活躍しています。プラスチックの使用は、自動車の重量を減少させ、燃費の節約にも役立っています。

また、レジャー用ボート、漁船、さらに大きな船もFRP（ガラス繊維等で強化したプラスチック）で造られています。その他、飛行機の窓は割れない透明なプラスチックであり、機体にも軽くて強い強化プラスチックがいろいろなところに使われています。

*2001年プラスチック材料構成比約8.2%、普通車1.4tとして

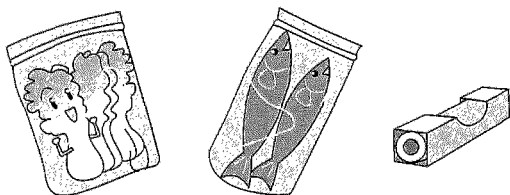


6. 食品容器・包装とプラスチック

スーパーなどで見かけるイチゴや魚や卵などを包装したプラスチックの容器は、軽量で衝撃を吸収することから流過程での食品の損傷を防ぎ、ラップフィルムやストレッチフィルムによるパックは、店頭での品選びに一役かっています。また、プラスチックフィルムのレジ袋は日常の買い物にかかせないものとなっています。プラスチックは一般に酸、アルカリ、油に強く、またガス透過性が小さいので、醤油や食品油のボトル、あるいは清涼飲料の容器になったり、またマヨネーズやケチャップの容器にもなっています。



食品は通常、酸素や水分のもとで酸化したり、細菌の増殖により変質や腐敗が進みます。プラスチックはこれらのガスや水分を遮断して内容物の変質を防止することから、ハム・ソーセージのようないたみやすい食品の包装に用いられ、あらゆる食品包装に使用されています。野菜類は収穫してからも生きていて、自ら出すエチレングスで熟成（老化）が促進されますが、このガスを吸収して老化を防ぐ鮮度保持フィルムや、魚・肉類の冷凍・解凍時に肉質の組織を破壊する水分を調整する機能を持った鮮度保持シートなども開発されています。



7. 家庭・台所用品とプラスチック

プラスチックは軽くて丈夫なので、ゴミ容器や灯油缶、押入収納容器などに用いられ、持ち運びにも便利です。また、アルカリや酸に強く衛生的であることから、漬物容器、まな板などにも利用されています。

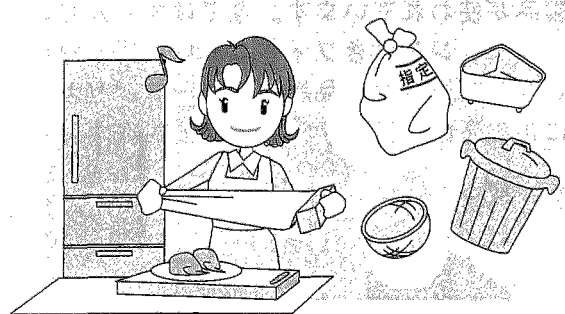
ラップフィルムは酸化や吸湿を防ぎ、電子レンジ用容器は食品の加熱や電子レンジ特性に適しています。

プラスチックは、色彩豊かに着色できますので、食卓用品や浴室用品など統一したカラーコーディネート製品に人気があります。

表面硬度があり、傷つきにくく、光沢のある人工大理石はメタクリル樹脂、ポリエステル樹脂を材料として作られ、高級な洗面・流し台・浴槽などに使用されています。

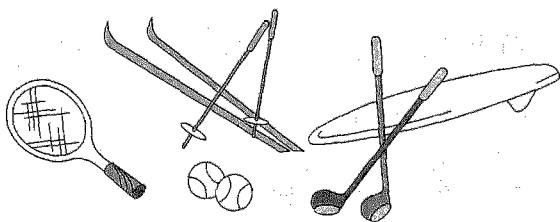
一般にプラスチックは熱に弱いといわれていますが、非粘着性のふっ素樹脂はフライパンのコーティングに、メラミンやフェノールなど熱硬化性樹脂は灰皿や鍋の把手にも使用されています。

少し変わった用途として吸水性樹脂は、自重の何百倍もの水分を吸収保持することからオムツや生理用品に、さらに砂漠の緑化にも貢献しようとしています。



8. スポーツ・レジャー用品とプラスチック

近代スポーツの花形で若い女性に人気のあるテニスのラケットは、カーボン繊維強化プラスチック（FRP）で、ガットはナイロン製です。冬のスポーツのスキーの板やストックもプラスチック製で折れることがなくなりました。夏のスポーツでは、ウインドサーフィンのボードはポリエチレンやFRPおよびポリウレタンで出来ています。ゴルフのクラブにもFRPが使われています。棒高跳びのポールもFRPに替わり年々記録が塗り替えられています。野球のヘルメットはFRPかABS樹脂等でできています。このようにスポーツ用品に広くプラスチックが使われています。



9. 文房具・おもちゃ類とプラスチック

プラスチックは成形しやすく、また着色も容易なので、文房具やおもちゃにも広く使われています。

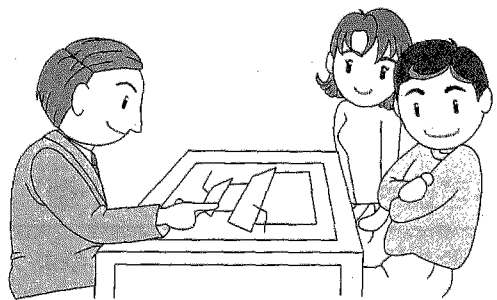
文房具では、下敷き定規類は塩化ビニル樹脂で、ボールペン、シャープペンシルなどは、ポリプロピレンやポリスチレン系の樹脂で出来ています。消しゴムはゴムで出来ていましたが、今ではプラスチック製もあります。

おもちゃの素材としては、昭和30年代初期のプラフープの大流行から始まり、最近では、プラモデル、人形、ブロック、空気入り玩具などほとんどプラスチックになっています。



10. 住宅・家具とプラスチック

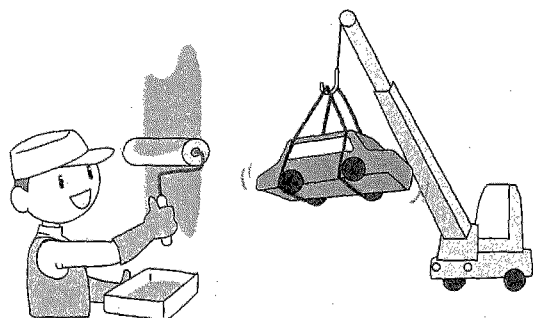
プラスチックは彩りが豊かで湿気に対して強いいため、天井材、壁材、床材などに広く使われています。また、一体的に成型したユニット式の浴室なども、一般家庭に普及しています。外装材としては、瓦、ベランダのデッキ、塀の波板などがあります。目に見えないところでは冬の寒さ、夏の暑さをしのぐため、発泡プラスチックが断熱材として省エネルギーに役立っています。その他発泡スチロールが畳の芯材に用いられ、畳が軽くなりました。水道管も塩ビパイプやポリエチレンパイプが用いられてサビることがなくなりました。又家の中の家具にも多くのプラスチックが使われています。

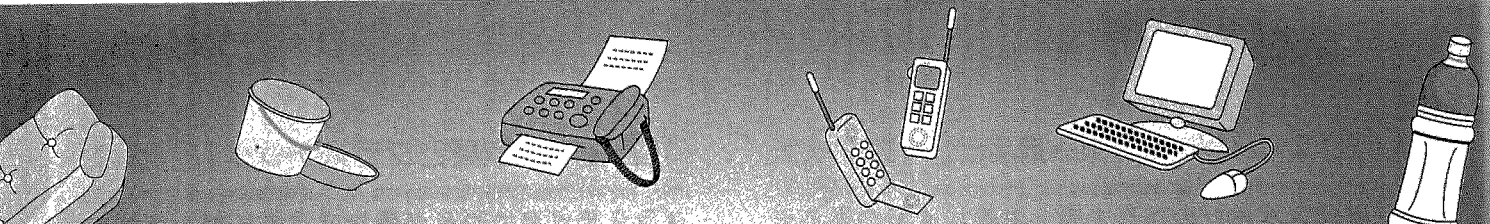


11. その他

塗料は、合成樹脂と色素とを溶剤に溶かしたものが一般的です。塗布して乾燥すると合成樹脂被膜を形成します。また、接着剤も大部分が合成樹脂の仲間です。

5センチメートル四方の板2枚を接着すれば、自動車をぶら下げることができるくらい強力で接着する瞬間接着剤も開発され、ネジ止めに代わって機械部品の組立に用いられ、生産性向上に役立っています。





種類いろいろ、特徴いろいろプラスチック

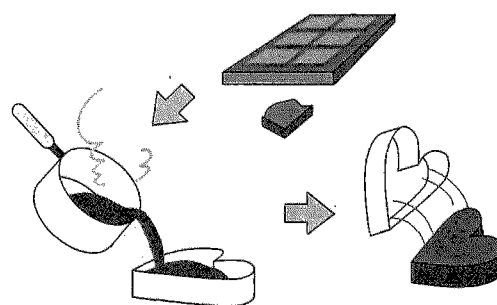
ひと口にプラスチックといっても種類によってそれぞれの特徴があり、また用途もちがってきます。ここではプラスチックの種類とその特徴についてお話しします。

プラスチックの種類

今日つくられているプラスチックは、熱を加えた時の性質から、大きく二つのタイプに分けることができます。ひとつは熱可塑性、もうひとつは熱硬化性と呼ばれるプラスチックです。

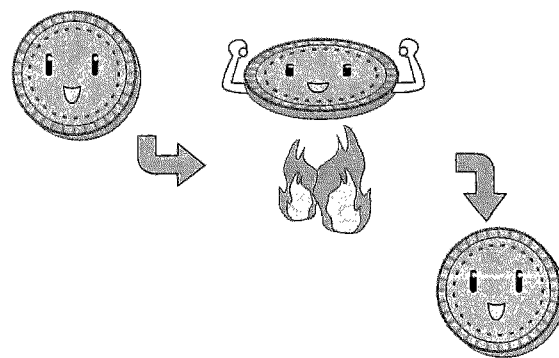
● 熱可塑性樹脂 (チョコレート型)

熱可塑性樹脂の性質はチョコレートのようなもので、チョコレートは熱を加えると、溶けて変形しますが、冷やすと、形が変わったまま固まります。再び熱を加えると柔らかくなります。熱可塑性樹脂も同じように熱を加えると柔らかくなって溶け冷やせば固くなります。



● 熱硬化性樹脂 (ビスケット型)

熱硬化性樹脂の性質はビスケットのようなものということができます。ビスケットは熱を加えても柔らかくなりません。熱硬化性樹脂も同じような性質をもち、一旦硬化した後加熱しても柔らかくなりません。



プラスチックの長所と短所

●長所

○ 軽くて強い

金属や陶磁器に比べ比重が小さいので軽くて強い製品を作ることができます。

○ さびたり、くさったりしない

ほとんどのプラスチックは薬品におかされにくく、酢などを入れてもさびたり、くさったりすることがありません。

○ 透明性があり、着色が自由

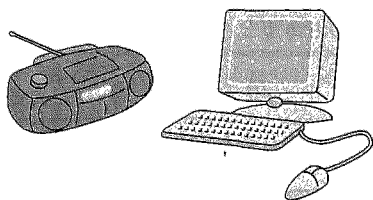
透明性にすぐれているものもあり、また着色が自由にできるので、明るく美しい製品ができます。

○ 大量生産が可能

プラスチックは、一般に加工性がよく複雑な形状のものでも、能率的に大量生産ができます。従って、製品を安価に提供できます。

○ 電気・電子的性質にすぐれている

電気絶縁性等が優れていますので身近なところでは、電気冷蔵庫、テレビ、ラジオ、パソコンなどの部品に使用されています。

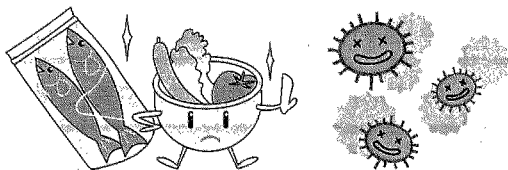


○ 断熱性がすぐれている

特にプラスチックの発泡体は、断熱材としてすぐれた性能をもっています。

○ 衛生的で食品保存に優れている

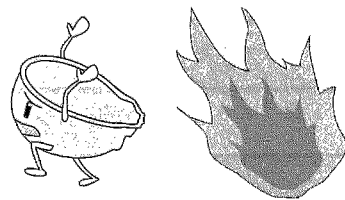
プラスチックは清潔で、微生物の汚染から食品を守ります。



●短所

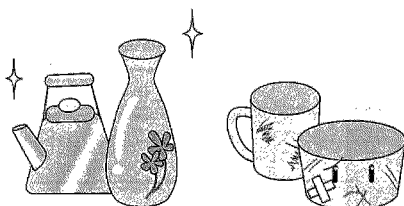
○ 熱に弱い

これは一番大きな弱点といえるでしょう。火のそばに置くと、形が変わってしまうことがあります。



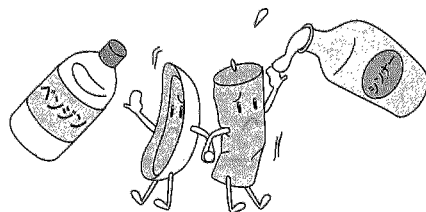
○ 表面にキズやほこりがつきやすい

金属や陶磁器に比べると、表面が軟らかいためキズがつきやすく、また静電気がおきやすいので汚れが目立ちます。



○ ある種の薬品には弱いものもある

一般にプラスチック製品は薬品に強いのですが、なかにはベンジンやシンナー、アルコールなどにおかされるものもあります。



主なプラスチックの特性と用途

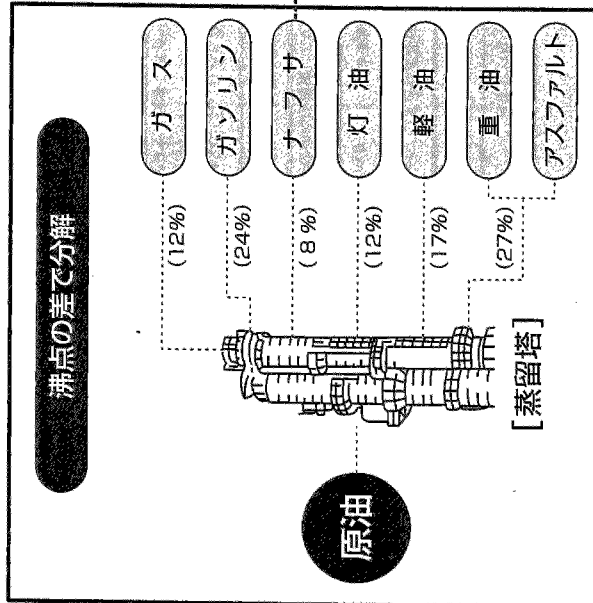
樹脂名	耐熱温度 (°C)	酸に 対して	アルカリに 対して	アルコールに 対して	食用油に 対して	特 徴	主 な 用 途
熱 可 塑 性 樹 脂	低密度ポリエチレン	良	良	良	良	水より軽く、柔軟であるが、耐熱性に欠ける。耐薬品性、電気絶縁性は良い。	包装材(袋、ラップフィルム、食品容器)、農業用フィルム
	高密度ポリエチレン	良	良	良	良	不透明で、剛性があるが、耐熱性に欠ける。耐薬品性、電気絶縁性はよい。	包装材(フィルム袋)、縄綱(ハケツ、洗面器など)、灯油缶、コンテナー、パイプ
	EVA樹脂	多少おおよかされるものもある	多少おおよかされるものもある	良	良	やや不透明で柔軟性があり、ゴム弾性に優れた低温特性に富んでいる。	建築土木用シート、サンダル、農業用フィルム
	ポリプロピレン	良	良	良	良	比重(0.90)が小さい。ポリエチレンに似ているが、耐熱性がよくつやがある。	浴用製品、シンセル容器、荷造りも、ザル、籠、コンテナー、食器、自動車部品
	一般用ポリスチレン	良	良	長時間入れておくと内容物の味がかわる	樹脂中に含まれるテルベン油に侵される	透明性がよく着色が容易である。傷つきやすい。電気絶縁性がよい。ベンジン、シンナーに溶ける。	OA、TVのハウジング、CDケース、食品容器
	発泡ポリスチレン	良	良	長時間入れておくと内容物の味がかわる	樹脂中に含まれるテルベン油に侵される	軽くて剛性がある。断熱保温性に優れている。ベンジン、シンナーに溶ける。	梱包材、魚類、食品用トレイ、塵の芯
	A S樹脂	良	良	くり返し使用すると不透明となる	良	スチロール樹脂に似ているが、耐熱性、耐衝撃性がよく透明である。	食卓用品、使い捨てライター、電気製品(扇風機のはね、シュートサー)
	A B S樹脂	良	良	長時間で膨満する	良	不透明品が多く、耐衝撃性に優れている。	旅行用トランク、家具部品、パソコンハウジング、自動車部品
	塩化ビニル樹脂	60~80 ※(ラップフィルムは130)	良	良	良	燃えにくい。水、空気を通さない。軟質と硬質がある。水に溶む(比重1.4)	水道管、農業用フィルム、ラップフィルム、液板、ホース、サツジ等の建材
	塩化ビニル樹脂(ポリ塩化ビニル)	※ 140	良	良	良	無色透明で、耐薬品性が良く、気体遮断性に優れている。	ラップフィルム、ハム・ソーセージケース、人工芝
	メタクリル樹脂	70~90	良	わずかに内容物に異臭を生じる	良	無色透明で光沢がある。ベンジン、シンナーに溶ける	自動車ランプレンズ、食卓容器、風防ガラス、照明板、水櫃プレート、コンタクトレンズ
	メタクリルスチレン(MS)樹脂	70~90	良	わずかに変化する	細かいひび割れが生じることがある	無色透明で、ポリスチレンとメタクリル樹脂の中間の特性を有する	レンズ、照明カバー、包装材(トレイ、塵材等)
	ポリメチルペンテン	160~170	良	良	良	無色透明で、耐薬品性、耐熱性を有する。	電子レンジ用食器、トレイ、食品包装用フィルム、アーマルケージ
	ポリアミド(ナイロン)	80~140	多少おおよかされるものもある	液透のおそれあり	良	乳白色で、耐摩耗性、耐薬品性、耐衝撃性が良い。	巨重、ファスナー、歯車、レトルト用包材、自動車部品
	ポリカーボネート	120~130	良	多少おおよかされるものもある(洗剤等)	良	無色透明で、剛性に強いが、アルカリに弱い。耐衝撃性、耐熱性に優れている。	食器、弁当箱、ほ乳びん、自動車部品、光ディスク、CD、ドライヤー、建材
アセタール樹脂(ポリアセタール)	120	おおよかされるものもある	良	良	白色、不透明で、耐衝撃性に優れ耐摩耗性が良い。	ファスナー、自動車部品	
ポリエチレンテレフタレート(PET)	60~150	良	わずかに変化するものもある	良	無色透明で、強靱で耐薬品性が良い。	PETボトル、写真用フィルム、カセットテープ、VTRテープ、たまごパック、サラダボール	
脂肪酸樹脂	260	良	良	良	乳白色で耐熱性、耐薬品性が高く非粘着性を有する。	フライパン内面コーティング、絶縁材料、輪受、ガスケット、各種パッキン、フィルムター	
フェノール樹脂	150	良	良	良	電気絶縁性、耐熱性、耐水性がよい。燃えにくい。	プリント配線基板、アイロンハンドル、配電盤ブレーカー、綿、やがねのつと、つまみ、合板接着剤	
メラミン樹脂	110~120	良	良	良	耐水性が良い。陶器に似ている。表面は硬い。	食卓用品、化粧板、合板接着剤、塗料	
エリア樹脂	90	不変又はわずかに変化	わずかに変化する	良	メラミン樹脂に似ているが、安価で燃えにくい。	ボタン、キャップ、電気製品(配線器具)、合板接着剤	
不飽和ポリエステル樹脂	150	良	わずかに変化するものもある	良	電気絶縁性、耐熱性、耐薬品性が良い。ガラス繊維で補強したものは強い。	浴槽、液板、クーリングタワー、漁船、浄化槽ヘルメット、釣竿、塗料、硬化層	
エポキシ樹脂	130	良	良	良	物理的特性、化学的特性、電気的特性などに優れている。	電気製品(IC封止材、プリント配線基板)、自動車部品(タンク類)、塗料、接着剤	
ポリウレタン	90~130	多少おおよかされる	多少おおよかされる	良	軟質と硬質がある。軟質はスポンジに似ている。	自動車部品(シートクッション材)、クッション、マットレス、断熱材	

※良：通常の使用において問題のないもの
※※：東京都条例による

プラスチック製品石油からフラスチック製品まで(1)

よく知られているように、プラスチックの主な原料ができるのではなく、何段階もの化学反応のれから成形・加工されて製品ができるのです。いわば、プラスチックは石油の高度利用の産物とプラスチック製品ができるまでの過程を簡単に説明し

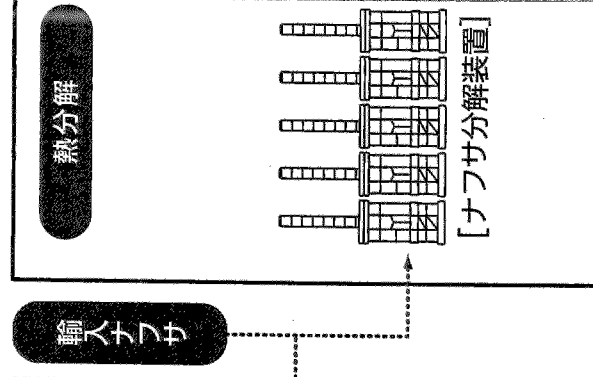
料は石油です。しかし石油からすぐにプラスチック工程を経由して合成樹脂がつくれ、さらにプラスチック製品まで.....



石油精製工場

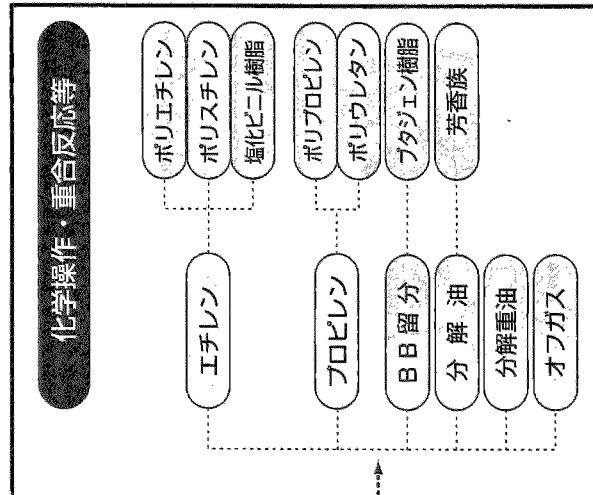
原油は、石油精製工場で蒸留し、沸点の差によって、「石油ガス」「ガソリン」「ナフサ」「灯油」「軽油」「重油」「アスファルト」に分けられます。このうちナフサ（組製ガソリンとも呼ばれます）が石油化学工場に送られて、プラスチックの原料などに使われます。

(* 石油化学工場で使用されるナフサ総量は2001年、46,814千kl；国産：約39% 輸入：約61%です。)

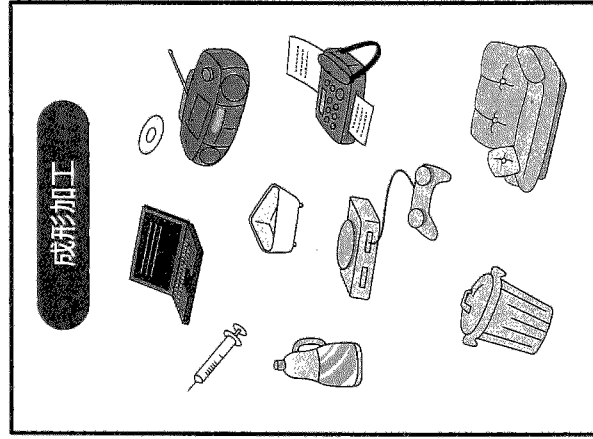


石油化学工場

石油化学工場では、ナフサをナフサ分解装置という炉の中で加熱し、それを分解させて簡単な構造の物質に変え、物質ごとに分けて取り出しこす。こうしてできたのが「エチレン」「プロピレン」「ブチレン」などの物質で、これらは合成樹脂の原料になります。



エチレンやプロピレンなど化学反応の技術をもち、同じ物質の分子と分子を結びつけること（重合反応といいます）によって、今までにならぬ新しい性質の物質が作りあげられます。これが「ポリエチレン」や「ポリプロピレン」などで、合成樹脂または重合体（ポリマー）と呼ばれます。



成形工場

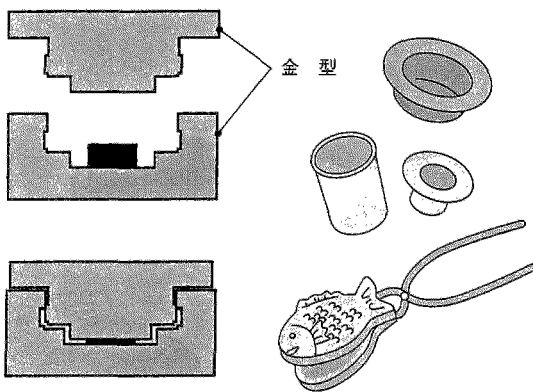
生まれたままの合成樹脂（ポリエチレンなど）は、粉や不定形のかたまりです。そこで、扱いやすいようにこれを一旦溶かして、必要な添加剤（加工しやすくしたり、製品にすぐれた性質を与えたりするもの）を加えて、ひき肉機のような装置（押出機）を通して米粒状（ペレットと呼びます）に形を整えて、成形工場へ出荷します。

プラスチック製品ができるまで (2)

・・・成形・加工法のいろいろ・・・

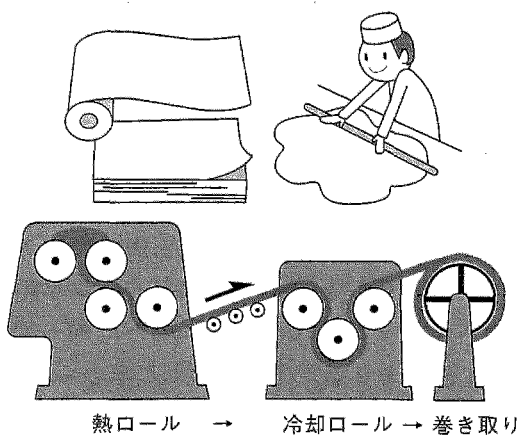
成形工場では、いろいろな成形機械（加工機とも呼びます）を使って、合成樹脂をさまざまな形のプラスチック製品に仕立て上げます。フィルムや袋、あるいはコップからボトル、大きいものではバケツや押入収納容器など、数えきれない程たくさんのプラスチック製品が私たちのまわりを囲んでいます。そういう製品がどのようにして作られるのか、そのへんを簡単に追いかけてみましょう。

● 圧縮成形



タイ焼きと同じ原理で、金型の中に樹脂を入れ、加熱・圧縮して成形する方法です。わん、さら、キャップなどのような立体的な成形品を作るのに使われます。

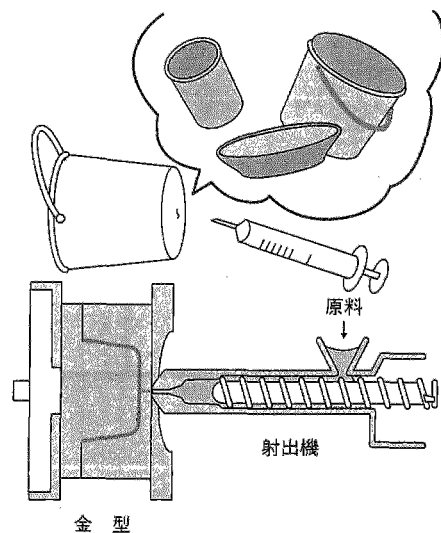
● カレンダー成形



おそばを作るのと同じ原理で、加熱したロールの間で樹脂を練りながら溶かし、何本ものロールの間を通して所定の厚さに引き伸ばして成形する方法です。

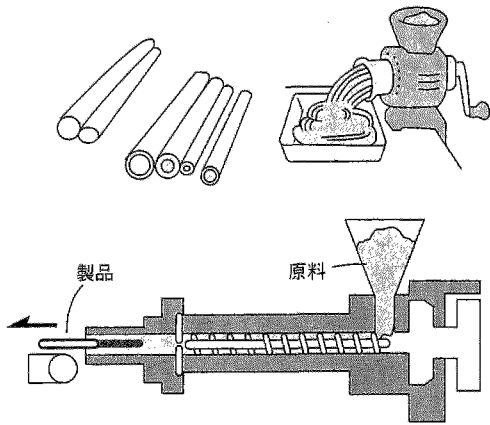
フィルム、シート、レザー、板などの広巾の平らな製品を作るのに使われます。

● 射出成形



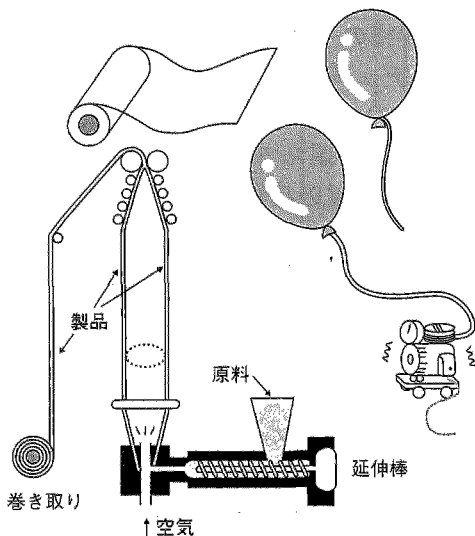
注射器で注射するように溶けた樹脂を、射出機から金型の中に射出・圧入して成形する方法です。立体的な成形品を作るのに適し、密封容器や洗い容器類からバケツ、コンテナのような大型製品まで広く利用されます。

● 押出成形



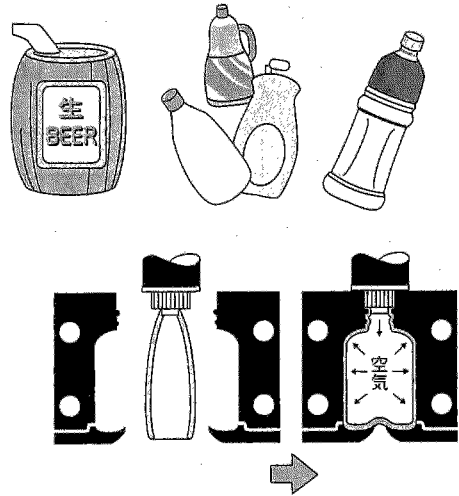
ひき肉機のように、注入口から樹脂をシリンダーに入れ、スクリューと呼ばれるネジを廻して樹脂を前方に送ります。樹脂は送られながら練られ、溶けて口金から押し出されます。この機械を押出機と呼びます。口金の工夫で、フィルムやシート、あるいはチューブやパイプなどを作るのに適します。

● インフレーション成形



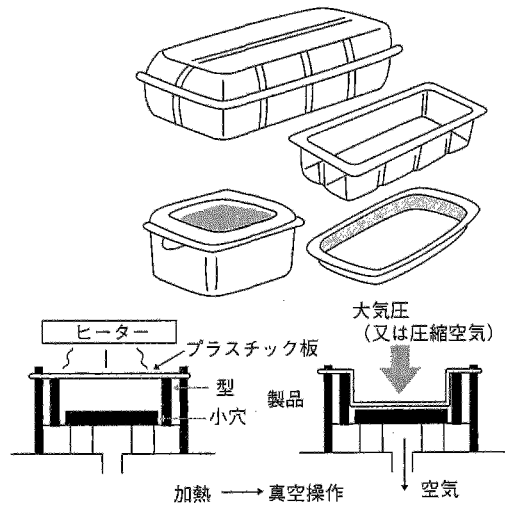
押出機から押し出されたチューブがまだ軟らかいうちに、口金から吹き込んだ空気でふくらませ、薄いフィルムを作ります。ラップフィルムやポリ袋などのフィルムを作るのに適します。ふくらませて作るのをインフレーション成形と呼ばれます。

● 中空成形



押し出されたばかりのまだ軟らかいチューブを金型ではさみ、上部から空気を入れてふくらませ、型どおりに成形された中空製品、たとえば各種のビンや灯油缶などを作るのに適します。

● 熱成形



カレンダー法や押出成形法で予め作られたシートや板を加熱して軟らかくし、型の中の空気を吸い取って、大気圧で、型に押しつけて成形する方法で真空成形といいます。卵パックやトレイ、あるいは使い捨てのコップや豆腐ケースのような薄肉容器を作るのに利用されています。真空成形で型の中の空気を吸い取る時、同時に上から圧縮空気を送って材料を金型に密着させる方法もあり、圧空成形といいます。底の深い製品を作るのに有利です。



プラスチック製品の安全性

人類が誕生して以来なじんできた天然物は、その歴史の古さによって安全な使い方に関する知識が普及しています。しかし近年急速に発展したプラスチックは、合成化学による製品であるだけに、とかくその安全性に不安をもたれる場合が多いというのが現状ではないかと思えます。

しかし、食品と直接接触过して用いられる器具や容器、あるいは包装はいうまでもなく安全なものでなければなりません。

したがって厚生省の規制に加え業界でも、それぞれの立場で安全性の確保に努力し、厳しい規制をしておりますので、正しく作られ、適正に使われているプラスチック製品は安心です。

● 国の規制

わが国の食品衛生に関する国の規制の基本となる法律は「食品衛生法」(昭和22年制定)です。

そしてこの法律に基づいて、プラスチック製品の安全性を確保するため、具体的な規格が「食品、添加物等の規格基準」として昭和34年(厚生省告示第370号として)定められました。この規格基準はその後逐次改正され、現在では「合成樹脂製器具又は容器包装の規格」(平成6年1月31日厚生省告示第18号)として次頁の表のように整えられています。

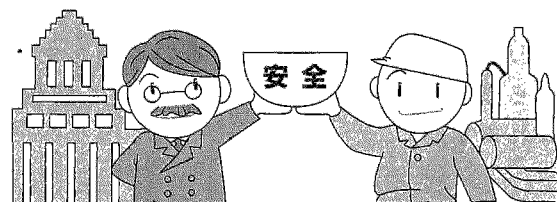
この規格の中で材質試験というのは、食品に接触して用いられるプラスチック製品中に含まれてはいけない物質の種類と基準を厳密に定めたもので、その試験方法も明確にされています。溶出試験というのは、プラスチック製品から溶けだして食品に移行していく物質の総量を規制するための試験です。

● 業界の自主規格

業界では、プラスチック製品の安全性を高めるために、プラスチックの種類別に衛生協議会をつくり、安全確保のための研究を行うとともに、自主規格を定めています。

この自主規格の主な点は

- 1) プラスチックの原材料および添加剤について、各国で安全に使用できるものとして認可されている物質を選んでポジティブリストを作り、
- 2) それらの物質の品質や使用量に制限を加えると同時に、
- 3) それ以外の物質は使ってはならない。
- 4) また、最終製品について国の基準と同等の材質、溶出試験法を定めていることです。国の規制と業界の自主規格とがこのように定められ、プラスチック製品は厳しく規制されていますので安心して使用できます。



合成樹脂製の器具及び容器の規格の一覧表

昭和34年厚生省告示第370号、最終改訂：平成6年1月31日 厚生省告示第18号

1. 一般規格

項目	溶出用液	溶出条件	対象樹脂及び規格値 (ppm)
材質試験	—	—	100a
溶出試験	4%酢酸	60°C x 30分 b	全ての合成樹脂製器具及び容器包装
	水	60°C x 30分 b	全ての合成樹脂製器具及び容器包装 (ホルムアルデヒド系には不適用)

2. 個別規格

個別規格の定められていないその他の合成樹脂の器具または容器包装については一般規格のみを適用する

材質試験	項目	溶出用液	溶出条件	対象樹脂及び規格値 (ppm)															
				ホルムアルデヒド系樹脂製	PVC製	PE製 PP製	PS製	PVDC製	PET製	PMMA製	ナイロン製	PMP製	PC製	PVA製					
溶出試験	ジブチルスズ化合物	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	クレゾールリン酸エステル	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	塩化ビニルモノマー	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	塩化ビニリデンモノマー	—	—	—	—	—	—	—	6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	揮発性成分	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	バリウム	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	アミン類 (トリエチルアミン及びトリブチルアミン)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	ジフェニルカーボネート	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	ビスフェノールA (フェノール及び0p-t-ブチルフェノールを含む)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	蒸留残留物 e	脂肪性食品	n-ヘプタン	25°C x 60分	—	150	150 c	240	30	30	30	30	30	30	30	120	30	30	30
		酒類	20%エタノール	60°C x 30分	—	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
		pH>5	水	60°C x 30分 b	—	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
	フェノール	pH≤5	4%酢酸	60°C x 30分 b	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
		—	水	60°C x 30分	nd(30)f	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
		—	水	60°C x 30分	nd(4)f	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—		4%酢酸	60°C x 30分	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
—		4%酢酸	60°C x 30分	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
—		20%エタノール	60°C x 30分	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
—		20%エタノール	60°C x 30分	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
—		20%エタノール	60°C x 30分	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
—		n-ヘプタン	25°C x 60分	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
—		20%エタノール	60°C x 30分	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
フェノールを含む	脂肪性食品	n-ヘプタン	25°C x 60分	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	酒類	20%エタノール	60°C x 30分	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	pH>5	水	60°C x 30分 b	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
フェノールを含む	pH≤5	4%酢酸	60°C x 30分 b	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	

a. カドミウム及び鉛を使用していないこと (100ppm以下なら“可”というものではない)

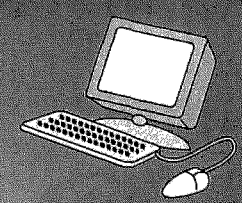
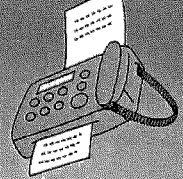
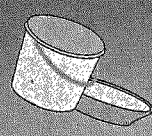
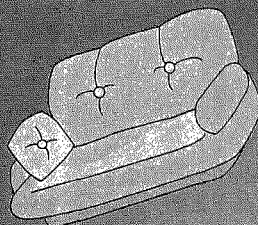
b. 100°Cを超えて使用する場合は95°C x 30分

c. 100°Cを超えて使用する場合は30ppm以下

d. 熱湯用発泡品については揮発性成分：2000ppm以下かつスチレン、ベンゼン、各1000ppm以下

e. 器具は全ての食品について4%酢酸

f. () 内の数値は検出限界

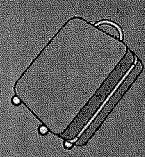


プラスチックの生い立ち

プラスチックとは

「プラスチック」という言葉はいろいろな意味で使われ、時には合成樹脂の意味で使われることもあります。

しかし、ここではプラスチックとは「合成樹脂を主原料とし、必要に応じて若干の添加剤を配合して、熱や圧力を加えるなどの手段で流動し得る性質を付与された材料、またそうすることによって成形された製品」と定義します。



● 石炭化学から生まれたプラスチック

人類が合成し工業化に成功した最初のプラスチックは、明治40年（1907年）ベルギー生まれのアメリカ人化学者ベークランド博士がフェノールとホルムアルデヒドを原料として作った「フェノール樹脂」です。

昭和12年（1937年）アメリカ・デュポン社のカローザース博士による「ナイロン」の発明は、本格的なプラスチック時代の幕開けを告げる大事件でしたが、このナイロンにつけられた有名なキャッチフレーズ「石炭と空気と水とから合成され、クモの糸より細く、鉄鋼よりも強く、絹糸にもまさる繊維」に象徴されるように昭和15年（1940年）頃までは、プラスチックの主要原料は石炭だったのです。

● そして石油化学の時代へ

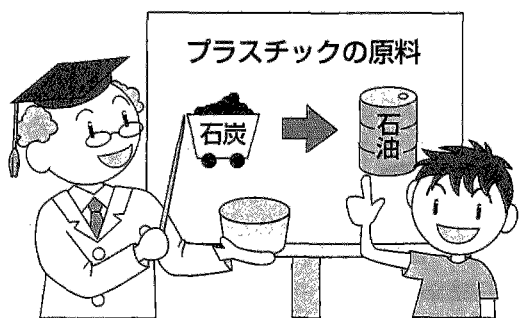
石油化学とは、文字どおり石油を原料とする化学ですが、実際には石油精製プラントから取り出すナフサを原料とします。

つまり、ナフサを800℃以上の高温の炉の中で分解させ、エチレンやプロピレンなど多くの物質に変えます。これらはそのまま合成樹脂の原料になったり、またさらに第2、第3の化学反応の工程によって特別な各種合成樹脂の原料になるほか、多数の工業薬品の合成に使われます。石油をベースに沢山のプラスチックや化学薬品へと付加価値を高めていく工業の体系を石油化学工業といいます。プラスチックの原材料は石炭から次第に石油へと変わりました。

● プラスチックの開発と工業化の歴史

プラスチックがこの世に登場したのは約90年前ですが、その歴史を世界とわが国に分けてまとめると次頁の表のようになります。

表に書ききれませんでした。このほかにも最近になって各種プラスチック生産技術の改良、各種プラスチックを組み合わせた開発素材が、いろいろな新しい製品となって、私達の身のまわりを取り囲んでいます。



世界のプラスチック開発年表

天平10年 (1839)	ドイツ化学者シモンがポリスチレンの合成に成功
慶応元年 (1865)	フランスのシュツェンバーガーがセルロースアセテートの合成に成功
明治元年 (1868)	アメリカのハイアット兄弟がセルロイドを開発
明治40年 (1907)	アメリカのベークランド博士がフェノール樹脂を開発
昭和5年 (1930)	アメリカのカローザース博士 (デュポン社) がポリカーボネートを開発
昭和6年 (1931)	ドイツのIGファルベン社がポリ塩化ビニルを工業的に開発
昭和11年 (1936)	イギリスのICI社がアクリル樹脂(PMMA)を開発
昭和12年 (1937)	アメリカのカローザース博士 (デュポン社) がポリアミド (ナイロン66) を開発
昭和13年 (1938)	スイスのチバ社がメラミン樹脂を開発
昭和13年 (1938)	イギリスのICI社がポリエチレン (高圧法) を開発
昭和13年 (1938)	アメリカのブランケット博士がふっ素樹脂 (四ふっ化エチレン樹脂) を発見
昭和17年 (1942)	アメリカのUSラバー社が不飽和ポリエステル樹脂とガラス繊維とを組合わせた強化成形品を開発
昭和19年 (1944)	イギリスのICI社がポリエステル (PET) を開発
昭和21年 (1946)	アメリカのUSラバー社がABS樹脂を開発
昭和28年 (1953)	ドイツのチグラ博士がポリエチレン (低圧法) を開発
昭和28年 (1953)	イタリアのナッタ博士がポリプロピレンを開発
昭和29年 (1954)	ドイツのバイエル社が軟質ポリウレタンフォームの連続製造法を開発
昭和31年 (1956)	アメリカのフィリップ・ペトロリアム社がブタジエン樹脂を開発
昭和34年 (1959)	アメリカのデュポン社がポリアセタールを工業的に開発

わが国のプラスチック工業化年表

大正3年 (1914)	フェノール樹脂の工業生産開始
昭和10年 (1935)	ポリ塩化ビニルの工業化研究開始
昭和13年 (1938)	メタアクリル樹脂の工業生産開始
昭和15年 (1940)	ふっ素樹脂 (四ふっ化エチレン樹脂) 工業生産開始
昭和16年 (1941)	ポリ塩化ビニルの生産開始
昭和18年 (1943)	ポリエチレンの工業化研究開始
	ポリアミド (ナイロン) の工業生産開始
昭和21年 (1946)	ユリア樹脂の工業生産開始
昭和25年 (1950)	ポリビニルアルコールの工業生産開始
昭和28年 (1953)	ポリ塩化ビニリデンの工業生産開始
	不飽和ポリエステル樹脂の国産技術による工業生産開始
昭和32年 (1957)	スチレンモノマーを輸入し、ポリスチレンの工業生産を開始
	ポリエステル (PET) の工業生産を開始
昭和33年 (1958)	ポリエチレン (高圧法及び中低圧法) の工業生産を開始
	ポリウレタンフォームの工業生産開始
昭和35年 (1960)	ポリカーボネート工業生産開始
昭和36年 (1961)	AS樹脂の国産技術による工業生産開始
昭和37年 (1962)	ポリプロピレンの工業生産開始
	ABS樹脂の国産技術による工業生産開始
昭和40年 (1965)	ブタジエン樹脂の工業生産開始
昭和43年 (1968)	ポリアセタールの工業生産開始



いま、プラスチック産業は

1. プラスチック産業の展望

1940年代の後半、すなわち、戦後の復興期にわが国のプラスチック産業は揺籃期を迎えました。

1950年代に入って、塩化ビニル樹脂の生産拡大が始まり、次いで、ポリスチレン、ポリエチレンなどの石油化学工業を基盤とする各種のプラスチック原料の国産化が始まりました。

本格的国産化が始まって10年後の1961年（昭和36年）にはイギリスを抜いてアメリカ、ドイツに次ぐ世界第3位の生産国となり、1967年（昭和42年）にはドイツを抜いて世界第2位の地位を占めるまでになりました。

しかし1999年に再びドイツに抜かれ現在3位で推移しています。

世界のプラスチックは、1980年（昭和55年）に至り主要国において大幅に生産が増加し、それ以降年々増加の一途をたどり、2000年には世界での生産量は172,000千トンとなりました。

2. わが国のプラスチック産業

第1表は、わが国の主なプラスチック原料の生産推移を示したのですが、1997年に15,225千トンに達し、過去最高を記録しました。2001年では、各種のプラスチック原料のうち、ポリエチレン24%、ポリプロピレン19%、塩化ビニル樹脂16%、ポリスチレン13%でこの四種類のプラスチック原料で全体の72%を占めています。

一方、プラスチック製品の生産推移は第2表で示したのですが（統計ベースが原料と異なります。表2・注）、原料と同様の傾向を示しております。

2001年では、各種製品のうちフィルム、パイプ、機械部品で全体の約50%を占めます。その他では、近年、中空容器の伸長（対00年：118%）が目立ちます。

又、2001年のプラスチック原材料・製品合計の輸出入は、第3表に示した通りで、輸出は中国が第1位、輸入はアメリカが第1位となっておりますが、アジア地域の国々が主要な相手国であります。

第1表 プラスチック原料材 生産推移

(単位：千トン)

	1950年	1960年	1970年	1980年	1990年	1997年	1998年	1999年	2000年	2001年
フェノール樹脂	5	43	219	304	385	303	259250	250	262	232
ユリア樹脂	6	128	536	572	484	336	250	235	210	146
メラミン樹脂	-	12	102	144	142	147	139	144	152	175
不飽和ポリエステル樹脂	-	14	114	182	273	255	215	208	216	194
アルキド樹脂	-	19	94	134	168	130	113	109	110	97
エポキシ樹脂	-	-	-	59	157	222	204	225	243	192
けい素樹脂	-	1	9	39	118	224	216	246	290	★242
ポリウレタン	-	-	86	199	321	296	272	261	263	257
熱硬化性樹脂計	11	217	1,160	1,633	2,048	1,913	1,668	1,678	1,746	1,535
ポリエチレン	-	41	1,305	1,860	2,888	3,366	3,143	3,369	3,342	3,294
ポリスチレン系樹脂	-	22	668	1,129	2,092	2,201	1,974	2,038	2,024	1,811
ポリプロピレン	-	-	581	927	1,942	2,854	2,520	2,626	2,721	2,696
ポリブテン	-	-	7	26	21	44	31	40	36	29
石油樹脂	-	-	38	75	122	145	133	137	137	133
メタクリル樹脂	-	3	55	104	206	227	205	217	222	212
ポリビニルアルコール	-	-	92	101	160	185	173	208	201	190
塩化ビニル樹脂	1	258	1,161	1,429	2,049	2,626	2,457	2,460	2,410	2,195
塩化ビニリデン樹脂	-	-	18	37	47	69	63	59	61	61
ポリアミド	-	-	16	68	168	236	226	234	258	232
ふっ素樹脂	-	-	1	4	16	23	22	22	27	24
ポリカーボネート	-	-	14	32	114	292	317	347	354	370
ポリアセタール樹脂	-	-	-	-	124	152	134	138	136	116
ポリエチレンテレフタレート	-	-	-	-	455	679	642	666	699	662
ポリブチレンテレフタレート	-	-	-	-	51	68	61	64	73	64
変性ポリフェニレンエーテル	-	-	-	-	68	86	83	79	92	60
熱可塑性樹脂計	1	324	3,956	5,792	10,523	13,253	12,184	12,704	12,793	12,149
その他樹脂	5	13	12	93	59	59	57	185	197	197
合計	17	554	5,128	7,518	12,630	15,225	13,909	14,567	14,736	13,881

資料：経済産業省（化学工業統計）

注：●スチレン系樹脂にはポリスチレン、AS及びABSを含む

●1999年よりの統計分類変更にとまいない、ポリビニルアルコール、及び塩化ビニリデン樹脂の繊維用がそれぞれに含まれ、その他樹脂にはアセチルセルロースと従来のその他熱可塑性樹脂が含まれている。

●1998年の上記繊維用、アセチルセルロースを加えた数値は、ポリビニルアルコール216、塩化ビニリデン樹脂63、その他樹脂183であり、総計14,079

★2001年、「けい素樹脂」の統計数字がとれなくなったので、プラ工連にて推定した数字です。

第2表 プラスチック製品の生産推移

(単位：千トン)

プラスチックの原材料は大手企業が製造していますが、プラスチック製品製造業は、第4表の従業員規模統計表のとおり、中小企業型ともいえます。

ここでまた別の見方として2000年の1人当たりプラスチック消費量の多い国をその順序に従って図1に紹介しました。プラスチック消費量が1人当たり100Kgを越す国は、ベルギー、ドイツ、台湾、スイス、イタリア、イスラエルの他の2ヶ国で、わが国は12位で91Kgとなっています。

品名	1997年	1998年	1999年	2000年	2001年
フィルム	2,770	2,632	2,729	2,826	2,841
シート	590	557	578	485	407
板	196	176	180	159	143
合成皮革	250	219	226	198	198
パイプ・継手	1,017	942	930	968	947
機械器具部品	1,868	1,745	1,773	1,814	1,701
日用品・雑貨	615	568	575	550	515
中空成形容器	710	767	793	879	1,038
その他容器	676	568	562	616	732
建材	523	457	414	505	433
発泡製品	985	914	944	939	961
強化製品	510	457	402	361	359
その他製品	807	759	764	865	895
合計	11,518	10,761	10,870	11,165	11,170

プラスチック製品統計年表を基に連盟にて推定

第3表 2001年国別上位10ヶ国への輸出金額及び構成

単位：百万円

国名	順位	輸出		
		輸出額	構成比%	01/00%
中国	1	194,367	17.1	9.5
アメリカ	2	161,366	14.2	△7.9
香港	3	142,258	12.5	△14.8
台湾	4	129,698	11.4	△8.9
韓国	5	111,047	9.8	△1.8
タイ	6	56,843	5.0	△6.5
マレーシア	7	38,108	3.4	△21.7
シンガポール	8	36,954	3.3	△29.0
インドネシア	9	29,347	2.6	△9.9
フィリピン	10	27,985	2.5	△13.7
1～10位計		927,973	81.7	△7.4
その他		207,662	18.3	0.8
合計		1,135,635	100.0	△6.0

2001年国別上位10ヶ国からの輸入金額及び構成

単位：百万円

国名	順位	輸入		
		輸入額	構成比%	01/00%
アメリカ	1	163,082	25.0	2.9
中国	2	125,274	19.2	25.3
韓国	3	75,428	11.6	2.2
台湾	4	60,617	9.3	3.0
タイ	5	33,175	5.1	△0.4
ドイツ	6	30,121	4.6	8.9
マレーシア	7	28,468	4.4	14.1
インドネシア	8	22,634	3.5	△19.7
イギリス	9	13,666	2.1	6.1
フランス	10	13,505	2.1	3.2
1～10位計		565,970	86.8	11.1
その他		85,810	13.2	△11.2
合計		651,780	100.0	7.6

大蔵省 貿易統計

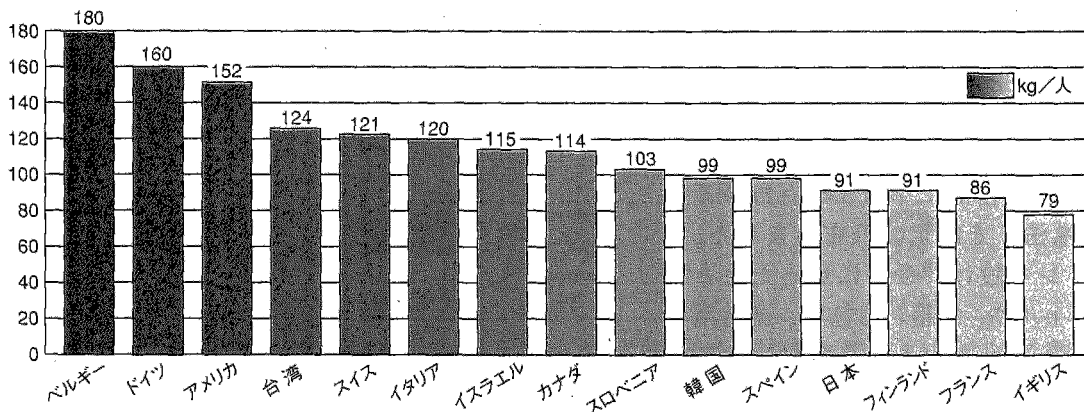
第4表 プラスチック製品製造業従業員規模別統計(2000年)

工業統計・産業編

事業所規模別	事業所数	%	従業員数(人)	%	出荷金額(億円)	%
1～3	8,235	30.4	17,956	4.0	1,199	1.1
4～9	9,667	35.7	59,536	13.2	6,554	6.2
10～29	6,213	22.9	109,977	24.3	18,369	17.3
30～99	2,303	8.5	122,655	27.2	29,515	27.9
100人以上	692	2.5	141,009	31.3	50,426	47.5
計	27,110	100.0	451,133	100.0	106,063	100.0

※プラスチックの製品造業は30人以下の事業所が89.0%で、中小企業と言える。

図1 プラスチックの1人当たりの消費量(2000年CIPAD, 極東プラスチック業界懇談会資料)





廃プラスチックの処理と再資源化

1. 家庭ごみの中のプラスチック処理と再資源化

○家庭ごみの処理

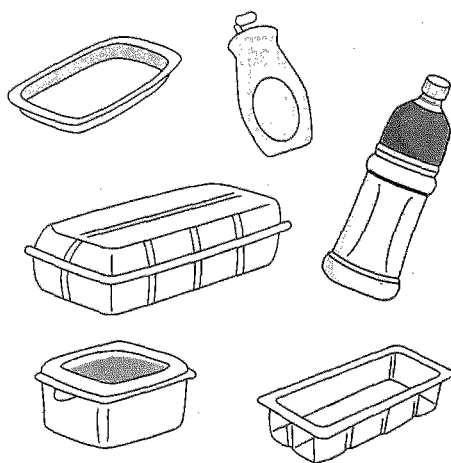
私たちは日々の生活で、さまざまなプラスチック製品と出会い、使いこなして多くの便利さを享受しています。そしてそれらは、いつの日か使命を終え、ごみとなります。毎日の生活から出るごみはプラスチックの他、紙や空き缶、空きビン、台所ごみから古くなった家具や電気製品等の粗大ごみまであります。家庭ごみの収集、処理・処分は市町村が行っており、処理・処分の方法には再資源化と焼却、埋め立てなどがあります。とくに日本では、都市化が進み埋め立て処分地が不足し、ごみの減量化を目標に、再資源化がすすめられております。再資源化の難しいものは、焼却処理が進められています。現在では全国平均でみると家庭ごみの81%が焼却されておりますが、今後再資源化がますます増えていくことになります。

○廃プラスチックの再利用（再資源化・再商品化）

私たちの日常生活から出るごみののうち、プラスチックの占める割合はおよそ10%ほどですが、種類が多く、しかも汚れています。このため、これらの再利用をはかるには、プラスチックを種類別に分けたり、洗浄して汚れや残渣を取り除く必要があります。また、大量に回収しなければなりません。これらのために、多くの費用がかかり、プラスチックを回収し再利用することはなかなか困難なことです。国では埋立地の不足と資源を輸入にたよるわが国の事情から、資源の有効利用を目的に平成3年いわゆる「再生資源利用促進法」を制定、公布しました。同時にガイドラインを設け、ごみになったとき容積をとるペットボトルや、魚箱、梱包材、流通用トレー等の発泡スチレンを主たる品名に揚げ有

効利用の実績を上げるような仕組みを作りました。さらに平成7年、国は家庭から出される容器包装に係わるごみに関して「容器包装リサイクル法」を公布しました。この法律によるリサイクルシステムは、分別排出・分別収集・再商品化を、消費者・市町村・事業者それぞれが責任を負う仕組みになっております。再商品化に要する費用を価格に転嫁してよいことになっており、廃棄物を減らせばそれだけ経済的メリットを生むシステムです。平成9年度から「ペットボトル」について実施され、平成12年度のリサイクル率は34.5%となり世界の最高水準に達しています。

また平成12年度からは「プラスチック製容器包装」についても実施されております。平成12年の一般廃プラスチックの有効利用は47%で、産業系廃プラスチックも含めた全廃プラスチック約1000万トンに対する有効利用は50%に達しています。有効利用の内容はマテリアルリサイクル（プラスチック物として利用）、ケミカルリサイクル（油化・高炉原燃料・ガス化・コークス炉化学原料化）、サーマルリサイクル（発電付焼却・熱利用焼却）の3種類に分けられます。



○焼却処理の現状

しかし、私たちの日常生活から出る廃プラスチックの量は、再商品化できる量の数倍あり、これらは現在主として焼却処理がなされており、焼却設備やそれを駆使する焼却技術は近年技術も高度化して、現在ではプラスチックを多く含んだごみでも適切に処理されます。ばいじん、排ガス、排水なども適切に処理され、プラスチックの焼却で問題になる塩化水素も除去効率の高い処理技術が取り入れられ処理されています。最近問題になっているダイオキシンは、プラスチックが原因であるといわれていますが、これは誤りです。どんな物質でも焼却の仕方によってはダイオキシンが発生します。

しかし、現在焼却炉から発生するダイオキシンの濃度の上限が法律で決められているので問題とはなっていません。

○焼却熱の利用

市町村では、ごみの焼却熱を積極的に利用しています。清掃工場の焼却熱利用には、温水と蒸気の利用があります。温水はプールでの利用が代表的なものです。蒸気利用には、冷暖房、発電などがあり、発電施設を持つ清掃工場は平成12年は204ヶ所で発電容量は約106万キロワット/時になるといわれています。

2. 産業系廃プラスチックの処理と再資源化

プラスチック廃棄物のなかには、プラスチック製品の加工段階やさまざまな商品の輸送、流通過程から生じるものがあります。これらの産業系プラスチック（スクラップや包装材料など）は、汚れや異物の混入が少ない、樹脂の種類がはっきりしている、量的にまとまって安定的に排出されることなどから、さまざまな活用がはかられています。

工場などから出る産業廃プラスチックは、一般廃プラスチックとほぼ同量でその有効利用は53%です。

これらの中でも、廃プラスチックを原料とした再生加工技術は、わが国で開発されたもので、現在では、メーカーの数も120社を超えています。製品には、コンテナ、パレット、各種の杭、ベンチやフェンス、公園の遊具など、包装運搬、土木建築、住宅、公園、道路、鉄道、農漁業資材まで多岐にわたっています。プラスチック再生加工製品は、耐久性があり、軽くて施工が容易、切断や組み合わせが木材と同じように簡単にできるなどのすぐれた特徴を持っています。家庭や工場、事業所などからさまざまな形で出てくる廃プラスチック、それらはエネルギー利用あるいは再生加工しての利用など、適正な処理と再資源化が着実に進められています。

プラスチック製容器包装の材質表示について



プラスチックは一見どれも同じように見え、そう簡単に区別することはむずかしいのです。プラスチック製品をリサイクルするためには、同じ材質のものを集めることが必要です。そこでリサイクルの効果を上げることを目的に、プラスチック製容器・包装について識別表示マーク（資源有効利用促進法）と併せて、材質表示が推奨されています。

○自主的表示（識別マークと併せての表示を推奨）

目的：容器包装の素材を材質別に区分認識

表示方法：材質表示は、原則としてJIS (ISO) に準拠する樹脂略語と記号を用いて表示

例 示	
ポリエチレン	PE
ポリプロピレン	PP
ポリスチレン	PS

表示の事例	
ポリエチレン、単一	ポリプロピレン、ナイロン、複合（積層） 主：ポリプロピレン
識別表示	
材質表示	PE
	
	PP,PA

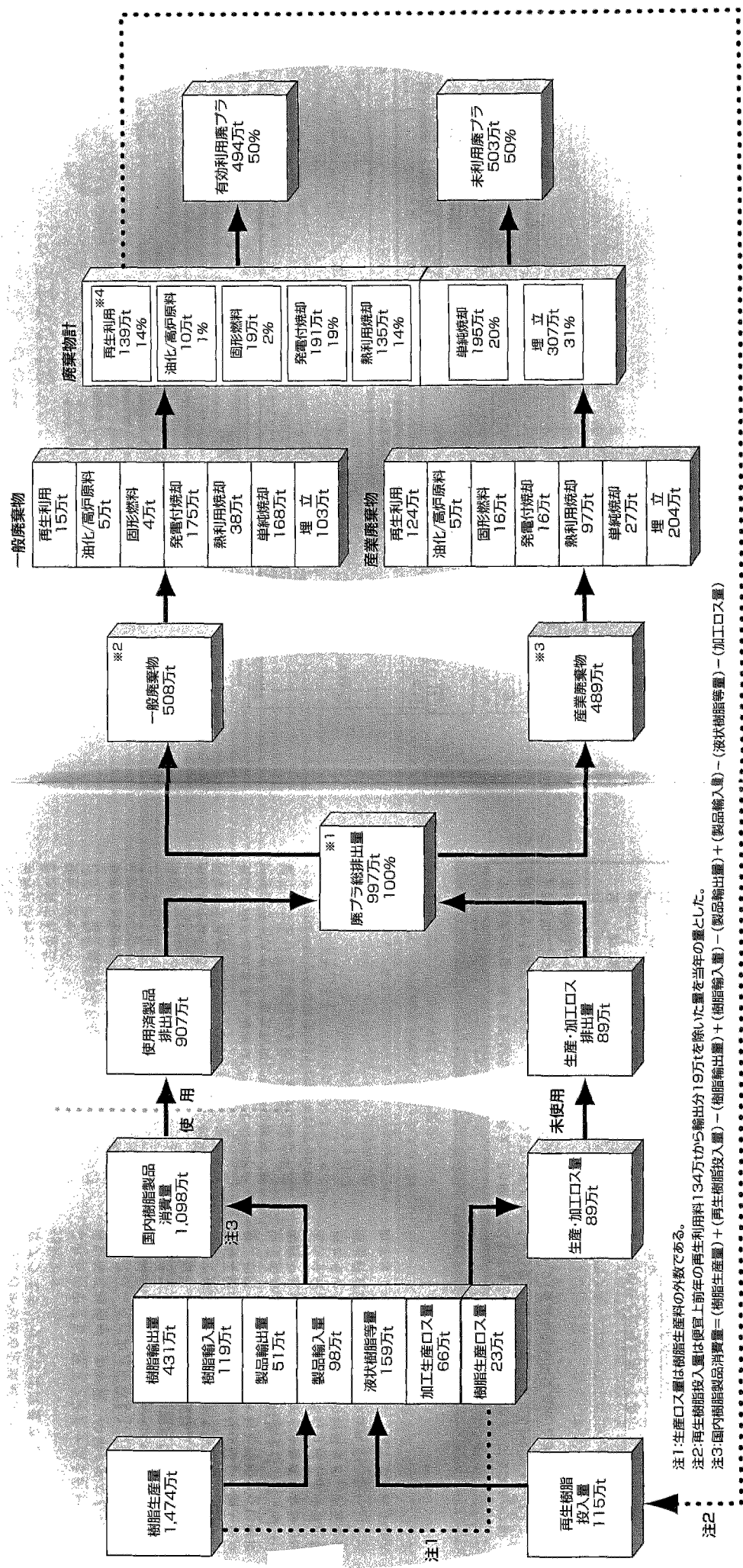
※詳しくは、経済産業省 化学課監修、日本プラスチック工業連盟発行の「材質表示方法マニュアル」を参照下さい。
（お問い合わせは日本プラスチック工業連盟03-3586-9761）

プラスチック製品・廃棄物・再資源化フロー図(2000年)

樹脂製造・製品加工・市場投入段階

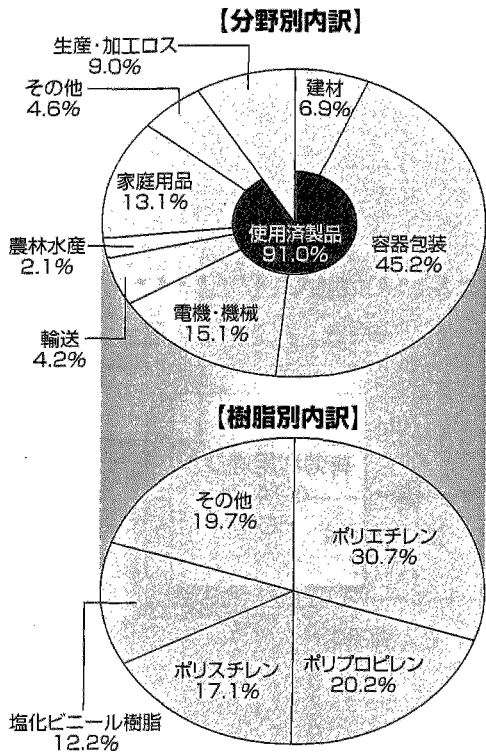
排出段階

処理処分段階

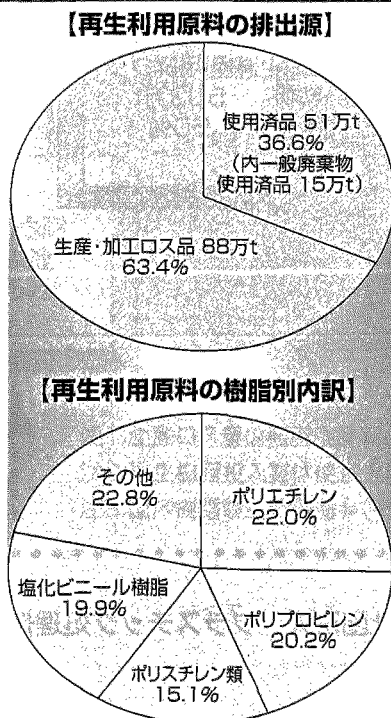


フロー図構成要素の詳細

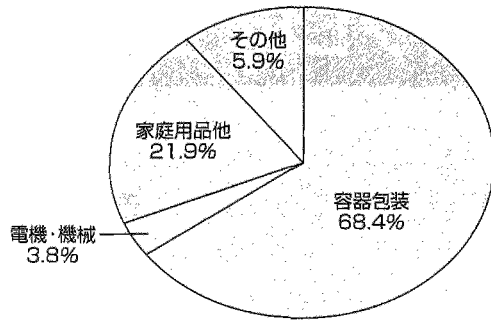
※1 廃プラ総排出量(997万t)の内訳



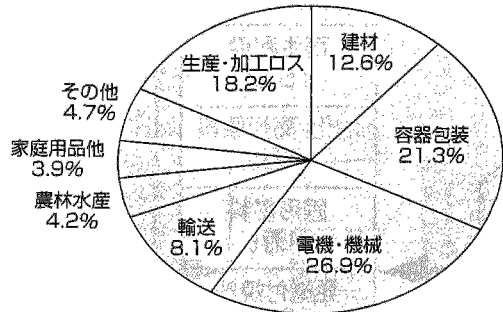
※4 再生利用(139万t)の内訳



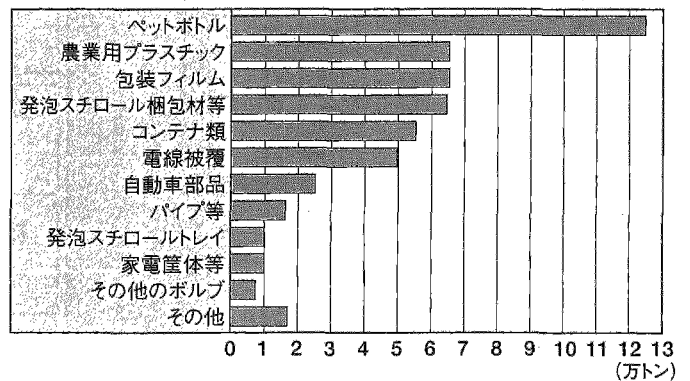
※2 一般廃棄物(508万t)の分野別内訳



※3 産業廃棄物(489万t)の分野別内訳



使用済品(51万t)の由来分野



あとかぎ

プラスチック工業の基盤である石油化学工業は、限りある貴重な資源である石油を、単に燃料として消費してしまうのではなく、化学反応の技術を駆使することによって付加価値を与え、各種の化学薬品やプラスチックの原料を産み出しています。

別な見方をすれば、プラスチックは石油の高度利用による成果といえましょう。そしてこれからも、ますます機能的にすぐれた製品を産み出し、私たちの身のまわりの生活や社会のすみずみにわたって貢献していきます。



ご参考迄に日常の生活に深い関係の団体をご紹介します。

団体名	住 所	電話番号
日本ビニル工業会	〒107-0051 東京都港区元赤坂1-5-26 (東部ビル)	03-5413-1311
日本プラスチック日用品工業組合 〃 (大阪事務所)	〒104-0061 東京都中央区銀座2-3-5 (三木ビル) 〒537-0014 大阪市東成区大今里西2-5-12 (大阪セルロイド会館)	03-3561-8778 06-6976-6060
ポリスチレンペーパー成型加工工業組合	〒101-0044 東京都千代田区鍛冶町1-10-8 (石川第2LKビル)	03-5256-1890
食品容器成型懇話会	〒101-0044 東京都千代田区鍛冶町1-10-8 (石川第2LKビル)	03-5256-1891
ポリオレフィン等衛生協議会	〒105-0004 東京都港区新橋4-3-11 (第2ニシムラビル)	03-3431-1885
塩ビ食品衛生協議会	〒105-0001 東京都港区虎ノ門2-6-13 (三木虎ノ門ビル)	03-3501-8728
塩化ビニリデン衛生協議会	〒105-0003 東京都港区西新橋1-14-7 (山形ビル)	03-3591-8126
(社)プラスチック処理促進協会	〒105-0001 東京都港区虎ノ門4-1-13 (葺手ビル)	03-3437-2251
PETボトル協議会	〒103-0012 東京都中央区日本橋堀留町1-4-3 (日本橋MIビル)	03-3662-7591
日本ポリオレフィンフィルム工業組合	〒103-0012 東京都中央区日本橋堀留町2-10-9 (清紅ビル)	03-3639-8936
日本ポリエチレン製品工業連合会	〒103-0024 東京都中央区日本橋小船町15-17 (協栄ビル)	03-3661-3834
日本弗素樹脂工業会	〒101-0054 東京都千代田区神田錦町3-11 (エルルポーズビル)	03-3291-1721
日本化学工業協会 化学製品PL相談センター	〒100-0013 東京都千代田区霞ヶ関3-2-4 (霞山ビル)	03-3580-1951 0120-886-931

日本プラスチック工業連盟 総務部会・広報委員会
制作 (株) プレステージ (2002.11.1 第4刷)



日本プラスチック工業連盟

〒106-0032 東京都港区六本木5-18-17 化成品会館

電話 (03)-3586-9761

FAX (03)-3586-9760

<http://www.jpif.gr.jp>

いろいろなプラスチック

熱可塑性樹脂
<p>ポリエチレン(PE)</p> <p>ポリエチレンはエチレンガス単独、或いは、ブテンガスなどのコモノマーを加えて重合した高分子化合物で、低密度ポリエチレン(LDPE)、高密度ポリエチレン(HDPE)、直鎖状低密度ポリエチレン(LLDPE)などの種類があります。</p> <p>LDPEは、(1)低温でヒートシールができる、(2)透明なフィルムができる、加工性が良いなどの特徴を持っていますので、紙と張り合わせたポリエチレン加工紙として、牛乳、ジュースなどの容器フィルムとして生鮮食品などの軽包装など多岐にわたって使用されています。また、ポリエチレン成形品としてマヨネーズ、ケチャップのスクイズボトルや容器のふた、びんのキャップなどに使用されています。その他、電線被膜や農業用フィルムなど、多岐にわたっています。</p> <p>HDPEは、硬くて白っぽいポリエチレンでスーパーの買い物袋やおしぼりの袋がこれです。バケツやゴミ容器、ビールなど飲料のコンテナ、ロープ、水道管、灯油缶、洗剤やシャンプー容器などに使われています。</p> <p>LLDPEはLDPEに比べ(1)引張り、引裂き、衝撃強度が強い、(2)シール強度が強い、耐熱性が高い、(3)耐ストレッチクラッキング性が優れるなどの性質を持っています。用途はLDPEと重複する分野が多いのですが、食品包装フィルムや農業用フィルムでは、フィルム厚さはLDPEより薄くてもよく、米袋や肥料袋等に適していると言えるでしょう。</p>
<p>ポリプロピレン(PP)</p> <p>ポリプロピレンの特色は、ポリエチレンに比べ、硬くて、耐熱温度(100℃~140℃)が高いことです。ポリプロピレンは重合するプロピレンとコモノマーの比率を変えることで、硬さと柔軟性のバランスを幅広く作り分ける事が出来ます。また、他のプラスチックとのブレンド、無機系の充填剤との混合、他のプラスチックとの積層(張り合わせ)などで、剛性、耐衝撃性、気体透過性を改良した銘柄など、成型品からフィルム、繊維まで、最も幅広く応用されている合成樹脂です。</p> <p>おなじみの用途としては、電子レンジで使える耐熱容器、テレビ、ビデオ等の家庭用電気製品、バンパー等の自動車用部品、ビールのコンテナ、荷造り用バンドなどがあります。また、面白い利用例として、蝶番のない蓋と本体が一体になった箱(めがねケース、家庭用救急箱など)があります。</p> <p>代表的な食品関連用途としては、フィルム、シートでは、米菓、ラーメン、レトルト食品の包装。射出成形品では、マーガリンの容器、弁当箱、ブロー製品では、食用油、ケチャップのボトルなど。フラットヤーン織物として、米麦袋、不織布としてティーバック、更に、PP繊維を用いたカーペットや、PPストローを用いた置表なども増えています。</p>
<p>ポリメチルペンテン(PMP)</p> <p>ポリメチルペンテンは、ポリエチレンやポリプロピレンに比べ、耐熱性、透明性、離型性、ガス透過性に優れ、射出成形、および押出成形に対応が可能です。</p> <p>ポリメチルペンテンの用途は、主に医療容器、食品容器・包材、産業材の3つです。</p> <p>医療容器関連用途としては、血液分析用セル、プレフィルド注射器、血液バック、医療用コネクタ等、主に耐薬品性、透明性が活かされています。</p> <p>食品容器・包材用途は、耐熱ラップ、青果用鮮度保持包材、電子レンジ食品等、耐熱性、透明性、ガス透過性を活かした用途に使用されています。</p> <p>産業材用途は、プリント基板用離型フィルム、PET合成紙改質材、ゴムホース製造用シースおよびマンドレル等、耐熱性、離型性を活かした用途に使用されています。</p>
<p>ポリブテン-1(PB)</p> <p>ポリブテン-1は、分子量が100万~300万と非常に高いことと、分子構造の特異性から、他の熱可塑性樹脂にない、抜群のクリープ特性、耐ストレスクラック性、耐衝撃性、耐巣ラリー磨耗性を持っています。また、HDPE、PPに比較すると弾性率が小さく柔軟です。ポリブテン-1のパイプは、優れた耐熱クリープ性・柔軟性を活かして、各種の温水・給水パイプとして使用されています。</p>

いろいろなプラスチック

ポリスチレン(PS)

ポリスチレンは、スチロール樹脂と呼ばれることもありますが、これはドイツ語からくる呼び方です。英語のPolystyreneを略してPSとも呼ばれます。スチレンモノマーを重合して製造します。1930年にドイツで初めて工業化されました。

GPPS(ゼネラルパーパス ポリスチレン)と呼ばれる、軽くて硬い、透明なポリスチレンは、成型加工が容易で、寸法安定性が良い製品が得られます。また、顔料との親和性が良いので、きれいに着色することができます。

このポリスチレンは、包装フィルム、トレー、コップ、調味料入れなどの家庭用品に使用されています。

ポリスチレンを数十倍発泡させたものが純白色の、軽くて断熱性、緩衝性に富んだ発泡ポリスチレンです。魚、肉、野菜のトレー、カップ麺の容器、弁当などの折箱、野菜、果物、魚を運ぶコンテナなどに使用されています。食品用以外の分野でも電気機器の緩衝梱包材、建築用の断熱材、畳床として欠かせないものになっています。

モノマーにゴムを混ぜて重合すると、耐衝撃性が優れた半透明のHIPS(ハイインパクト ポリスチレン)になります。主にVTRのカセット、TVやOA機器のハウジングに使用されています。食品分野では、乳酸菌飲料容器のほとんどがこのHIPSでほかに、トレー、使い捨てコップなどに使用されています。

このように種々の用途に使用されるポリスチレンも耐熱性や耐油性には優れているとはいえません。電子レンジに使用する容器には適していませんし、用材や食用油を入れると、曇ったり、細かなひびが入ることがありますので、好ましくありません。

AS樹脂:アクリロニトリル・スチレン樹脂(SAN)

AS樹脂は、スチレンとアクリロニトリルとの共重合体でポリスチレン系の熱可塑性樹脂です。すなわち、AS樹脂は、スチレンとアクリロニトリルという2種類のモノマーが一定の比率で混ぜ合わされて結合し、高分子になったものです。市販されているAS樹脂の組成は、アクリロニトリルが30%(重量比率)付近となっています。

ポリスチレンに似て硬く、やや黄身を帯びた透明な樹脂です。ポリスチレンより優れた耐化学薬品性、耐熱性を有し、表面が傷つきにくいという特長があり、各種の形状に射出成形することができますので、食品関連分野にも、幅広く使用されています。冷蔵庫低温ケース、肉皿、ウォータークーラー部品、ジュース、コーヒーメーカー部品等の家庭電器製品や日用雑貨類に使用されています。

ポリエチレンテレフタレート(PET)

一般にエステル結合でつながった高分子化合物をポリエステルと総称しています。ポリエステルには飽和ポリエステルと不飽和ポリエステルとがありますが、ポリエチレンテレフタレートは、酸成分をテレフタル酸とし、グリコール成分をエチレングリコールとした飽和の熱可塑性ポリエステルです。ポリエチレンテレフタレートは、使用量が非常に多いため、単にポリエステルといえばポリエチレンテレフタレートを指す場合が多いようです。

ポリエチレンテレフタレートは、融点約250°C、ガラス転移温度約70°Cの透明性、強執性、一潮佐、耐熱性などに優れた結晶性高分子です。独特の結晶性を有しており、加熱/冷却や延伸などの加工条件で結晶化を制御し、結晶状態や配向状態を変化させると、全く異なる機械的、熱的性質のプラスチック製品となります。

また、ポリエチレンテレフタレートは、耐薬品性、ガス遮断性、保香性といった食品の容器包装に欠かせない性質を持っており、フィルム、ボトル、シートとして広く使用されています。二軸延伸ブローボトルは、透明性、ガス遮断性、耐薬品性に優れ、丈夫で耐圧性があることなどの特長から食品包装に適した材料であり、最初に、醤油、ソース、食用油、清酒ビールなどの食品包装や台所用液体洗剤、シャンプー、化粧品などの非食品包装に採用されました。その後、清涼飲料水容器として、熱固定した耐熱ボトルが開発され、熱充填が可能となったことにより、その用途も炭酸飲料、ジュース、ウーロン茶、コーヒー、スポーツ飲料などのボトルを中心として急速に普及してきました。

ポリエチレンテレフタレートは、成形加工条件によって耐熱性が大幅に違うので、湯煎や電子レンジ加熱などで使用する時には特に注意が必要です。結晶化により、不透明化した耐熱容器は、電子レンジやオーブンに使用されますが、食品の種類によって、長時間加熱したときに高温に達するものもあり、使用上の注意書きに従うことが必要です。

いろいろなプラスチック

ポリブチレンテレフタレート(PBT)

ポリブチレンテレフタレート(略称PBT、ポリエステルエラストマー)はテレフタル酸ジメチルと1,4ブチレングリコールを出発原料として製造されるポリエステル樹脂です。PBTは結晶性高分子で結晶化速度が速く、成形性が良好です。電気的性質も広い温度範囲にわたって良好で、吸水性が小さく、耐候性、耐薬品性も良いという特性を持った、性能、成型性ともにバランスのとれた高性能樹脂です。

電気、電子機器部品、自動車部品、精密機械部品、その他、主として機能性を活かした部品として使用されています。食品用途では、餅つき機部品、両推計部品、濾過器部品、食品用コンテナ、歯ブラシの毛先、漬物の袋等に使われています。PBTは熱水中では加水分解するので、長期連続使用には不向きです。

ポリアクリロニトリル(PAN)

ポリアクリロニトリルはアクリロニトリルを50%以上含む基ポリマーを主成分とするプラスチックです。ポリアクリロニトリルは、耐薬品性、ガスバリアー性といった特長がありますが、その他にも保香性、薬品成分の低吸着性、剛性等の特長を備えています。

ポリアクリロニトリルの主な用途は、食品包装、医薬品、化粧品包装、化学薬品包装、電子部品搬送容器です。

食品関連用途としては、味噌カップ、魚卵容器、菓子容器、精米容器、茶、コーヒー容器等に、ガスバリアー性、保香性、透明性、剛性を活かして使用されています。

医薬、化粧品関連用途は、ハップ材や風邪薬等のパウチ包装、化粧品容器等に、薬品成分の低吸着性、ヒートシール性、保香性、耐薬品性を活かして使用されています。

電子部品関連用途は、大型部品のキャリアボックス、部材保管ケース、電子チップのキャリアテープ等に透明性、耐薬品性、剛性、耐磨耗性、深絞り成形性を生かして使用されています。

ポリカーボネート(PC)

ポリカーボネートはビスフェノールAと塩化カルボニルまたはジフェニルカーボネートを反応させて得られるポリエステルの一種で、透明で軽く強靱な性質で、耐熱温度も130℃と高く、耐衝撃性や電気絶縁性に優れた特性を持っています。ポリカーボネートは、1959年にドイツのバイエル社が最初に生産を開始しました。1960年には、アメリカでGE社、日本では帝人化成(久野島化学)、出光石油化学が、1961年には三菱ガス化学(旧江戸川化学)と次々に工業化されていきました。

ポリカーボネートは現在、CDや光ファイバーのような光学関連、各種の家電製品、カメラ、携帯電話、OA機器、電子機器、医療機器、自動車などの部品、ゴーグルなどのスポーツ用品、ヘルメットや安全眼鏡のような保安部品、ドームの屋根材やガラスに代わる窓材のような建築材料、食品関連用途などに使われています。

食品関連用途としてはプラスチックの哺乳瓶の大半はポリカーボネートが使われており、約30年の使用実績があります。また、水ようかんやカレーの容器、弁当箱、ビールのジョッキや食器等にも使用されています。

ポリカーボネートは、有機溶剤に弱いのでシンナーやドライクリーニング液とうに触れると、ひび割れや表面が溶かされたりすることがあります。また、強アルカリ性の水溶液に接触すると、ポリカーボネートが加水分解することがあるので注意が必要です。

メタクリル樹脂(PMMA)

メタクリル樹脂(PMMA)と呼ばれています。無色透明な液体であるメチルメタクリレートが主原料です。1933年Rohm & Hass Co.により工業的に製造され、日本では1938年より本格生産となりました。

メタクリル樹脂の特性としては、熱変形温度(ASTM D648)が70℃~103℃の範囲にあり、透明性、耐候性に優れ、機械的強度が良好で、且つ表面硬度が高いことです。また、表面光沢優れ着色も自由にできる特徴を有しています。これらのことから、無機ガラスに対して有機ガラスと呼ばれることもあります。メタクリル樹脂は、アセトン、ベンゼン、エステルなどに侵されますが、無機の酸、アルカリに強く、他の有機物に対して抵抗性があり、耐薬品性に注意すれば各種容器に利用することができます。

大きな用途として、車のテールランプカバーや弱電機器カバー、看板、自動販売機前面カバーおよびカーポート屋根材があります。さらには、光学特性をいかした光学式ビデオディスク盤の材料、レンズ材利用、プラスチック光ファイバー等の用途へも広がっています。

食品用としては、サラダボール、シュガーポット等の器具が主体となっていますが、食品売り場間仕切り用ならびに電子レンジ用窓などにも使用されています。

いろいろなプラスチック

ポリアセタール(POM)

ポリアセタール(別名:ポリオキシメチレン)は、オキシメチレン(-OCH₂-)が連なってポリマーとなった結晶性の高い熱可塑性樹脂で、エンジニアリングプラスチックの一つです。ポリアセタールには、ホモポリマーとコポリマーがあります。ポリアセタールホモポリマーは1960年、コポリマーは1962年に工業化されました。当初より、「金属に挑戦する樹脂」をキャッチフレーズに用途展開が進められ、優れた物性と良好な成形性、更には潤滑性、耐摩耗性、耐疲労性、耐クリープ性、耐薬品性等にかぐれる点を生かし、自動車分野、OA分野、機械部品分野などに幅広く使用されています。

食品分野の使用例としては、アイスクリーム・フリーザーの羽根、食器洗い機の部品、洗びん器フレーム、飲料水のコック、ジャー、魔法瓶の部品、自動販売機部品などがあります。

- ・高温での食品や水と直接接点での使用は避けて下さい。
- ・熱温水中での長期使用は避けて下さい。
- ・酸性溶液やアルカリ溶液と長期接触する使用は避けて下さい。

ナイロン(PA)

一般に、酸とアミンが反応してできるアミド結合をもつ高分子化合物の総称をナイロン(またはポリアミド)と呼んでいます。ナイロンは、ポリアセタール、ポリカーボネートなどととともにエンジニアリングプラスチック(高性能)に分類されます。1931年に米国デュポン社のW.H.Carothersらによって発見されたのが始まりで、日本では1951年、東洋レーヨン(株)(現東レ(株))によって初めて工業化されました。現在市販されているナイロンは、ナイロン6、ナイロン66、ナイロン11、ナイロン12、ナイロン610、ナイロン612、ナイロン6/66、ナイロン46(数字はモノマー中の炭素数を表わします)などに大別されますが、最近では耐熱性の高い芳香族ナイロンや非晶質ナイロンも実用化されています。それらがさらに変性されたり、ガラス繊維やミネラル粒子、他のポリマーとの複合化で強化されたものが数多くあります。

押出成形、射出成形、ブロー成形されたナイロン成形品は、機能部材として各種工業用途に使用されていますが、食品に直接接点する「器具」として使用されることはあまりありません。容器包装用には、ポリオレフィンとラミネートしたナイロン、共重合ナイロン(複数の種類のナイロンを化学的に結合したもの)が多用されています。酸素を通しにくいこと、袋に穴があきにくいこと、落袋強さが高いことから、最も信頼性の高い包装用フィルムとされており、重量物、水物、真空包装品、インスタントラーメンの液体スープ用等広い範囲に使用されています。更に比較的耐熱性が良いことから、ハンバーグ等のボイル殺菌食品やレトルト食品の包装材料として、また、低温における機械的強度が高いことから、冷凍・冷蔵食品の包装材料としても用いられています。

食品用途以外では、自他車用のガソリンタンク・ラジエータタンク、吸気部品等に使用されているほか、電気・電子部品であるコネクタ、電気開閉器、ブレーカ、電線被膜や、その他、建設資材や椅子の脚、歯ブラシ、スポーツ用品などあらゆる分野で用いられています。

ABS樹脂:アクリロニトリル・ブタジエン・スチレン樹脂(ABS)

ABS樹脂は、AS樹脂とブタジエン系ゴムとの組合せ・混合により、硬くて、しかも衝撃に対して強いという特長を持っています。現在、我が国では、年間約50万トンを生産しており、そのうち、食品関連用途にはその数%が用いられています。

ABS樹脂は、不透明ですが、着色性が良く、表面光沢にも優れ、射出成形性や押出成形性がよいので、自動車部品、各種電気製品、日用品、雑貨などに使用されています。

食品関連用途としては、ジュースミキサー、コーヒーミル、コーヒーメーカー等の部品、電気冷蔵庫、電子レンジの部品などの他、魔法瓶、ポット、ジャー、浄水器、米びつ計量機、漆器などがあります。

ABS樹脂は、強度や耐油性、耐衝撃性にバランスのとれた樹脂ですが、強い直射日光下に長時間放置すると劣化することがあります。

ポリフェニレンエーテル(PPE)

ポリフェニレンエーテルは、フェノールとメタノールを原料として作られる非結晶性の熱可塑性樹脂です。電気特性(絶縁性)と耐熱性等に優れているのが特長です。

ポンプインペラー、水道用バルブ、家庭電気製品や自動販売機の部品などに使用されています。日常、われわれの目に触れにくい機械や器具の機能部品として、重宝されているものです。

いろいろなプラスチック

フッ素樹脂(PTFE)

なべ、かま等の焦げ付きや汚れ防止のためのテフロン加工は、フッ素樹脂の大きな特徴を使った用途の一つです。一般に、分子構造の中にフッ素原子を含む高分子をフッ素樹脂とよんでいます。ポリ衛協の自主基準の対象となるものには、7種類があります。

フッ素樹脂に共通する特徴としては、耐熱・耐寒性、耐薬品性、非粘着性、低摩擦係数、耐候性、耐燃性、電気特性などに優れている点をあげることができます。

このような優れた特性から、機械用途、電気用途、建築・配管用途、医療用途、家庭日用品の用途等に広く使われています。身近な例では、フライパン、炊飯器、ホットプレート、餅つき器、アイロン底等のコーティングがあります。

フッ素樹脂は、最高使用温度を超えると徐々に分解しますので、コーティング面を直火にさらすことは避け下さい。又、表面が傷つきやすいので、刃物等で強くこすると性能低下の原因になります。

ポリ塩化ビニル(PVC)

日本では第二次世界大戦後の1940年代後半から「ビニール風呂敷」でお馴染みになったプラスチックです。透明で本来は硬いプラスチックです。塩化ビニルというガスをモノマー(原料)として作られます。1933年にドイツで工業化された歴史の古いプラスチックです。ポリ塩化ビニルが正しい名称ですが、一般には「塩化ビニル」、「塩ビ」と省略して呼ばれることが多く、また英語の略号「PVC」も用いられています。

硬いポリ塩化ビニルに軟化させる成分を加えると、軟らかくしなやかなものができます。このようなポリ塩化ビニルを軟質ポリ塩化ビニルと呼んでいます。軟化させる成分を可塑剤と呼びます。添加剤の一種です。「ビニール風呂敷」も軟質ポリ塩化ビニルだったわけですが、日用品ではテーブルクロス、人形、かばん、サンダル、農業関連ではビニールハウス用のフィルム、食品関連ではスーパーで肉や魚をラップしているフィルムなど、幅広く使われています。また電線被覆や、壁紙、床タイル、ホースなどの住宅用品、血液バッグなどの医療用品も重要です。

一方、可塑剤を加えていない硬いのは、硬質ポリ塩化ビニルと呼ばれており、酸素が通りにくいので、ボトルとして用いると内容物が比較的長もちするという特長を生かして、ソースや醤油、シャンプー、洗剤用などに使用されています。このほか、上水道や下水道のパイプ、雨どい、窓枠など、建材としても欠かせない存在です。

ポリ塩化ビニリデン(PVDC)

塩化ビニリデンと塩化ビニルとの共重合体を通常、ポリ塩化ビニリデンと言っています。1838年にフランスの化学者ルーニョによって塩化ビニリデンモノマーが発見されました。1939年ごろアメリカのダウ・ケミカル社によって工業化され、日本では1952年、旭ダウが、また、1953年には呉羽化学が工業化しました。

ポリ塩化ビニリデンの特徴は気体や水分の透過性が非常に小さく、耐熱性、耐寒性に優れていることがあげられます。この特徴を活かして、家庭用ラップフィルム、ケーシング用フィルムとして水産加工品などの包装に、外装用としてハム、ソーセージなどのほか、コーティング材としても使用されています。

ポリ酢酸ビニル(PVAC)

酢酸ビニルをモノマーとして作られるプラスチックです。チューインガムの主成分です。チューブに入った接着剤や木工用の接着剤にも用いられています。ポリ酢酸ビニルをカセイソーダで処理すると、合成繊維のポリビニルアルコール(ビニロン)が得られます。

ポリビニルアルコール(PVAL)

ポリビニルアルコールは、酢酸ビニルを重合してポリ酢酸ビニルとし、これを加水分解することによって得られるプラスチックです。ポリビニルアルコールの工業化や周辺技術の開発は、主に日本でなされ、日本の技術が世界で一番進んでおり、生産能力、生産量共日本が世界一という数少ないポリマーの一つです。

繊維製品の透明包装用フィルムは、ポリビニルアルコールの代表的な用途の一つで、近年、特殊な用途として農業用の保温材、直掛けネットとしても使用されています。

容器包装としては、ポリビニルアルコールの高ガス遮断性を生かし、ポリオレフィン等と共押しされて、多層ブローボトルや、深絞りカップの中間層に用いられ、マヨネーズ、ケチャップ、味噌、サラダ油、天ぷら油、チーズケーキ、ゼリー、ジャムなどに使用されています。さらに、ポリビニルアルコールの高ガス遮断性を利用して、ガス置換包装や真空包装や脱酸素剤入り包装に用いられ、対象物としては、カツオパック、煮干し、昆布、蒲鉾、スライスハム、ソーセージ、味噌、液体スープ、しょうゆ、漬物、お茶、コーヒークステラ、まんじゅう、ピーナッツ、しょうゆなどに使用されています。

いろいろなプラスチック

熱硬化性プラスチック

フェノール樹脂:フェノール・ホルムアルデヒド樹脂(PF)

1909年、米国のベークランド博士により発明されたものです。黄褐色で松やにに似ていたので「合成樹脂」という名称を生み出しました。「ベークライト」という商品名で呼ばれる方が多いのですが、フェノール(石炭酸)とホルムアルデヒド(ホルマリン)を原料として作られます。ソケットや配線基板、電話器など電気器具に多く使われています。

ユリア樹脂:尿素樹脂、尿素ホルマリン樹脂(UF)

尿素(ユリア)とホルマリンとを原料として作られる硬くて無色透明なプラスチックです。食器やポタン、電気部品などにも使われていますが、大きな用途は合板(ベニヤ板)の接着剤です。布の防皺皺工にも用いられています。耐水性やや難点があります。

メラミン樹脂:メラミン・ホルマリン樹脂(MF)

メラミンという白い結晶とホルマリンとを原料として作られるプラスチックです。食器やテーブルトップとしてみなさんにもおなじみですが、素顔は無色透明です。ユリア樹脂とは異なり、耐水性の難点もなく、硬くて陶器に似た肌合いがあり、一段と高級なプラスチックです。耐熱性が大きいことは、タバコの火や熱湯を入れたヤカンで、ビクともしないことから納得していただけるでしょう。塗料や織物の樹脂加工にも用いられています。原料にホルマリンが用いられていますが、成形された製品からホルマリンはほとんど溶出しません。

不飽和ポリエステル:不飽和ポリエステル樹脂(UP)

熱硬化性型のポリエステルの代表が、不飽和ポリエステルと呼ばれるプラスチックです。単にポリエステルと呼ばれることも多いようです。そのまま、塗料や化粧板として用いられていますが、もっと普及しているのは、ガラス繊維と混ぜた不飽和ポリエステルでしょう。これを特にFRP(繊維強化プラスチックの英語名の略号)と呼んでいます。金槌でたたいても割れないほどの強度があり、ヘルメット モーターボートや漁船などの船体、レーシングカーのボディなどに用いられています。家庭では、浴槽や浄化槽でお馴染みです。

塗料に用いられているアルキド樹脂も不飽和ポリエステルの親類です。

参考文献: ポリオレフィン等衛生協議会ホームページ
JIS-K6899-1プラスチック略号表

世界のプラスチック

プラスチックの
使い方

粗鋼生産量とプラスチック生産量 1950 - 2002

容積 : 1 kg プラスチック = 1 Liter : 8 kg 粗鋼 = 1 Liter



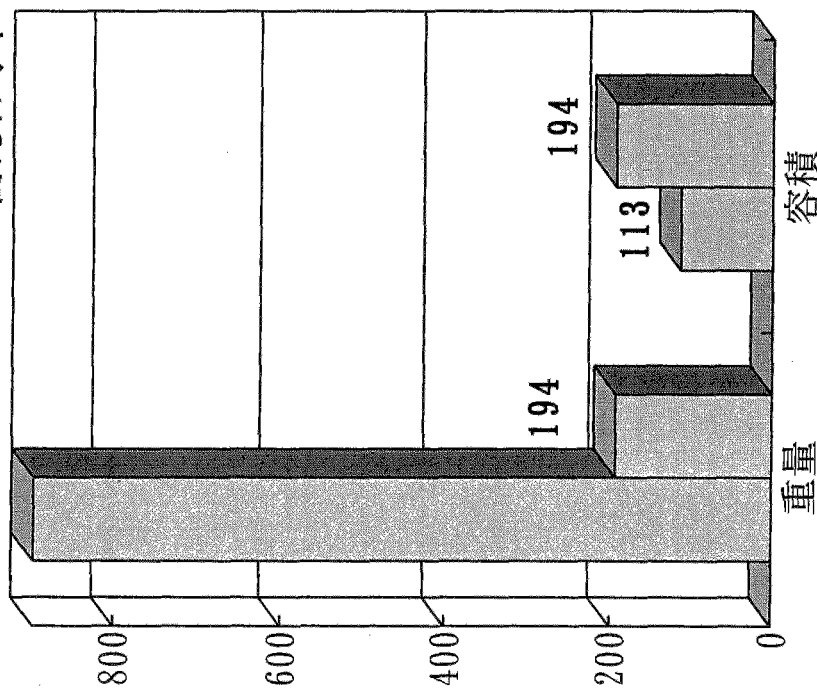
Quelle: BASF/Wirtschaftsvereinigung Stahl

*) incl. Leime, Lacke, Dispersionen, Fasern, etc.

鉄とプラスチックの生産量比較 (2002年)

世界の生産量

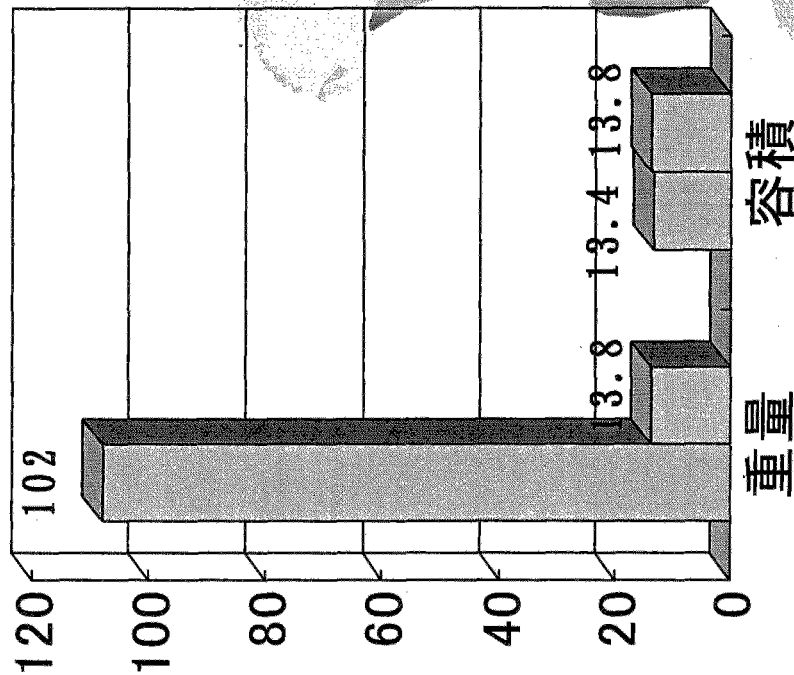
百万トン、キロリットル



粗鋼 □ プラスチック

日本の生産量

百万トン、キロリットル



粗鋼 □ プラスチック

2003年11月度プラスチック原材料輸出量(確報)

2004. 1. 14

[単位: トン、百万円]

種 類	11月 実績		1~11月 累積		前年同期実績(確定値)		前年同月比増減		前年同期比増減	
	数量	金額	数量	金額	数量	金額	数量%	金額%	数量%	金額%
フェノール樹脂	2,646	1,169	23,839	10,681	25,763	12,059	12.7	14.3	△ 7.5	△ 11.4
ユリア樹脂	88	44	678	288	541	228	77.9	87.7	25.3	26.3
メラミン樹脂	624	214	6,501	2,168	6,668	2,181	2.8	6.8	△ 2.5	△ 0.6
アミノ樹脂	62	43	823	359	751	303	△ 35.4	2.2	9.6	18.3
アルキド樹脂	111	43	1,779	566	1,502	462	△ 38.8	△ 31.1	18.4	22.5
不飽和ポリエステル樹脂	1,094	431	11,571	4,282	13,379	4,959	△ 11.2	△ 7.7	△ 13.5	△ 13.6
エポキシ樹脂	5,943	4,249	61,334	42,200	65,377	44,027	△ 0.1	5.2	△ 6.2	△ 4.1
ウレタン樹脂	1,718	995	18,383	10,580	16,447	9,142	7.8	8.5	11.8	15.7
シリコン樹脂	11,978	4,516	110,383	46,446	105,379	47,385	12.6	△ 6.9	4.7	△ 2.0
熱硬化性樹脂計	24,264	11,702	235,291	117,572	235,807	120,747	6.9	0.7	△ 0.2	△ 2.6
エチレン重合体	51,832	4,891	598,320	59,125	649,505	62,463	△ 2.3	△ 8.6	△ 7.9	△ 5.3
低密度ポリエチレン	18,426	1,591	207,924	18,613	240,544	20,563	△ 10.7	△ 13.4	△ 13.6	△ 9.5
高密度ポリエチレン	18,483	1,381	210,626	15,642	224,581	15,633	15.8	19.6	△ 6.2	0.1
エチレン・酢ビ共重合体	7,691	813	80,633	9,339	93,566	10,910	7.9	△ 4.9	△ 13.8	△ 14.4
その他のエチレン共重合体	7,232	1,106	99,137	15,531	90,814	15,358	△ 22.7	△ 26.6	9.2	1.1
プロピレン重合体	32,447	3,900	371,619	44,749	329,340	39,494	20.8	7.0	12.8	13.3
ポリプロピレン	22,650	2,160	266,959	25,547	225,711	20,657	27.9	16.9	18.3	23.7
その他のポリプロピレンの共重合体	8,546	1,030	93,440	11,778	92,653	11,944	8.8	△ 0.3	0.8	△ 1.4
その他のオレフィン重合体	1,251	711	11,219	7,424	10,975	6,893	△ 3.6	△ 7.2	2.2	7.7
ポリイソブチレン	1,374	169	22,154	2,559	20,216	2,420	18.1	3.2	9.6	5.7
スチレン重合体	17,783	2,330	219,937	29,494	298,179	33,046	△ 33.4	△ 22.9	△ 26.2	△ 10.7
GP・HI	9,120	817	125,664	12,146	209,637	17,457	△ 50.5	△ 48.0	△ 40.1	△ 30.4
FS	3,214	211	36,314	2,684	34,993	2,657	△ 10.0	△ 19.6	3.8	1.0
その他のスチレン重合体	5,448	1,302	57,960	14,665	53,549	12,933	15.1	9.5	8.2	13.4
AS樹脂	5,233	590	70,183	6,494	45,546	5,518	30.5	6.5	54.1	17.7
ABS樹脂	19,261	3,062	222,633	38,135	214,872	36,606	6.4	△ 5.2	3.6	4.2
塩化ビニル重合体	58,840	4,466	686,436	52,521	750,048	54,930	△ 6.8	△ 0.5	△ 8.5	△ 4.4
塩化ビニル樹脂	57,548	4,126	670,457	47,962	734,937	50,424	△ 6.8	1.6	△ 8.8	△ 4.9
塩化ビニルコンパウンド	890	195	10,230	2,406	9,324	2,331	10.1	△ 6.0	9.7	3.2
塩化ビニル・酢ビ共重合体	341	105	4,342	1,403	4,609	1,547	△ 34.3	△ 28.8	△ 5.8	△ 9.3
その他塩化ビニル共重合体	61	40	1,407	750	1,178	629	△ 48.1	△ 43.8	19.4	19.2
塩化ビニリデン樹脂	1,999	491	17,160	4,742	12,263	3,629	32.0	10.3	39.9	30.6
ふっ素樹脂	1,079	1,756	19,641	25,331	11,923	22,480	△ 14.1	△ 17.7	64.7	12.7
酢酸ビニル樹脂	511	104	4,869	1,058	3,881	986	0.1	0.2	25.4	7.3
ホリビニルアルコール	5,428	1,172	60,602	14,267	64,106	14,461	5.8	△ 5.7	△ 5.5	△ 1.3
アクリル重合体	31,195	6,221	321,818	67,321	295,324	60,424	22.8	15.6	9.0	11.4
ポリメタアクリル酸メチル	6,096	1,346	55,222	12,997	61,711	12,716	5.6	12.0	△ 10.5	2.2
その他のアクリル重合体	25,098	4,875	266,597	54,323	233,613	47,707	27.9	16.7	14.1	13.9
エーテル重合体	15,674	3,396	175,151	39,782	165,056	40,224	3.1	△ 5.6	6.1	△ 1.1
ポリアセタール	5,617	1,082	69,780	14,082	64,805	13,576	5.7	△ 2.9	7.7	3.7
その他のポリエーテル	10,058	2,314	105,371	25,701	100,251	26,647	1.7	△ 6.8	5.1	△ 3.6
ポリカーボネート	18,907	4,218	206,730	48,358	219,059	51,554	△ 8.0	△ 10.2	△ 5.6	△ 6.2
ポリアミド	10,519	3,143	106,749	33,667	99,011	31,402	6.7	10.7	7.8	7.2
ポリエチレンテレフタレート	3,956	560	53,724	7,719	63,100	6,958	△ 23.4	△ 12.3	△ 14.9	10.9
その他飽和ポリエステル	7,565	2,383	78,159	26,312	65,899	24,191	12.2	2.3	18.6	8.8
石油樹脂	4,373	545	49,745	6,217	51,638	6,875	△ 13.1	△ 16.0	△ 3.7	△ 9.6
熱可塑性樹脂計	287,977	43,397	3,285,629	507,851	3,358,966	497,661	△ 0.5	△ 2.5	△ 2.2	2.0
プラスチックくず	61,350	1,845	607,753	17,752	496,372	13,630	△ 37.4	26.1	22.4	30.2
その他の樹脂	18,492	6,588	177,754	71,306	186,280	67,447	9.6	1.4	△ 4.6	5.7
原 材 料 合 計	392,083	63,533	4,306,427	714,481	4,277,425	699,485	△ 8.2	△ 0.9	0.7	2.1

2003年 12月 プラスチック原材料輸入量 (速報)

2004. 2. 2

[単位: トン、百万円]

区 種	分 類	12月実績		1~12月累積		前年同期実績(確定値)		前年同月比増減		前年同期比増減	
		数量	金額	数量	金額	数量	金額	数量%	金額%	数量%	金額%
フェノール樹脂		1,268	226	15,430	2,902	13,730	2,660	△ 1.3	△ 3.6	12.4	9.1
ユリア樹脂		159	25	1,723	274	2,165	329	△ 38.2	△ 47.5	△ 20.4	△ 16.5
メラミン樹脂		273	54	2,857	593	3,440	668	△ 24.5	△ 25.6	△ 16.9	△ 11.2
アミノ樹脂		37	54	411	624	445	714	59.1	7.0	△ 7.6	△ 12.6
アルキド樹脂		238	46	1,940	363	1,663	362	34.9	11.0	16.6	0.2
不飽和ポリエステル樹脂		1,183	190	14,024	2,180	13,693	2,014	△ 22.2	△ 10.0	2.4	8.2
エポキシ樹脂		872	467	11,190	6,762	9,489	5,947	7.7	2.3	17.9	13.7
ウレタン樹脂		726	412	8,210	4,767	6,553	4,139	20.8	13.5	25.3	15.2
シリコン樹脂		1,670	914	20,169	10,913	17,847	11,170	80.7	32.8	13.0	△ 2.3
熱硬化性樹脂 計		6,427	2,388	75,954	29,377	69,024	28,003	7.8	10.3	10.0	4.9
エチレン重合体		12,502	1,447	184,291	20,672	179,013	19,066	△ 22.0	△ 21.0	2.9	8.4
低密度ポリエチレン		907	113	13,836	1,637	15,824	1,729	△ 5.7	△ 13.1	△ 12.6	△ 5.3
高密度ポリエチレン		1,682	200	25,289	2,620	30,284	3,063	△ 39.0	△ 26.6	△ 16.5	△ 14.4
エチレン・酢ビコポリマー		146	27	2,960	442	2,939	403	△ 56.4	△ 37.8	0.7	9.7
その他エチレン共重合体		9,767	1,108	142,206	15,973	129,967	13,872	△ 18.5	△ 20.2	9.4	15.1
プロピレン重合体		12,484	1,418	169,018	18,293	160,656	16,032	△ 9.5	△ 0.1	5.2	14.1
ポリプロピレン		2,244	267	27,723	3,338	26,958	2,811	37.6	39.3	2.8	18.7
その他のポリプロピレンの共重合体		7,773	746	124,544	11,822	120,754	10,419	△ 28.8	△ 23.5	3.1	13.5
その他のオレフィン重合体		2,467	405	16,751	3,132	12,945	2,802	99.4	61.0	29.4	11.8
ポリイソブチレン		266	52	3,647	873	3,335	816	5.2	△ 15.5	9.4	6.9
スチレン重合体		2,694	543	37,393	7,158	39,128	6,672	△ 0.8	△ 8.7	△ 4.4	7.3
GP・HI		103	30	6,582	862	10,026	1,005	55.6	25.4	△ 34.4	△ 14.3
FS		415	43	5,371	642	5,506	614	51.2	30.0	△ 2.5	4.5
その他のスチレン重合体		2,177	471	25,441	5,654	23,597	5,052	△ 8.4	△ 12.5	7.8	11.9
AS樹脂		233	39	3,696	560	4,819	682	△ 86.3	△ 80.6	△ 23.3	△ 17.8
ABS樹脂		1,567	187	18,066	2,370	17,950	2,351	15.7	5.3	0.6	0.8
塩化ビニル重合体		665	155	11,984	2,383	19,712	2,906	△ 48.9	△ 34.7	△ 39.2	△ 18.0
塩化ビニル樹脂		163	24	5,605	630	12,307	1,097	△ 76.9	△ 66.3	△ 54.5	△ 42.6
塩化ビニルコンパウンド		337	61	4,262	776	5,414	1,002	△ 2.8	9.3	△ 21.3	△ 22.6
塩化ビニル・酢ビ共重合体		64	24	775	315	932	354	△ 36.9	△ 35.7	△ 16.9	△ 11.1
その他塩化ビニル共重合体		101	46	1,342	663	1,060	453	△ 30.9	△ 36.4	26.6	46.2
塩化ビニリデン樹脂		19	5	287	91	362	110	△ 26.6	△ 45.4	△ 20.7	△ 16.9
ふっ素樹脂		264	446	2,985	5,971	2,523	5,282	△ 3.3	△ 11.0	18.3	13.1
酢酸ビニル樹脂		312	45	4,293	590	3,558	559	32.0	62.4	20.6	5.5
ポリビニルアルコール		499	97	3,500	683	2,422	484	△ 14.4	△ 6.0	44.5	41.0
アクリル重合体		3,139	896	36,098	10,220	25,834	8,013	5.0	△ 3.9	39.7	27.5
ポリメタアクリル酸メチル		999	233	12,765	2,793	4,621	1,093	68.8	59.6	176.3	155.7
その他のアクリル重合体		2,139	663	23,332	7,427	21,213	6,920	△ 10.7	△ 15.7	10.0	7.3
エーテル重合体		5,199	1,454	60,875	17,334	57,651	15,877	△ 4.7	6.8	5.6	9.2
ポリアセタール		1,978	377	19,926	3,926	19,845	3,737	29.9	25.2	0.4	5.1
その他のポリエーテル		3,221	1,077	40,949	13,408	37,805	12,140	△ 18.1	1.5	8.3	10.4
ポリカーボネート		3,966	853	62,885	13,386	64,538	14,539	6.0	2.2	△ 2.6	△ 7.9
ポリアミド		6,680	1,979	78,413	26,981	74,287	25,174	24.4	7.6	5.6	7.2
ポリエチレンテレフタレート		32,480	4,222	405,150	52,598	353,267	46,423	8.4	5.3	14.7	13.3
石油樹脂		594	92	6,554	1,098	7,352	1,184	△ 38.1	△ 31.2	△ 10.9	△ 7.2
熱可塑性樹脂計		83,561	13,931	1,089,135	181,261	1,016,408	166,170	△ 3.7	△ 2.4	7.2	9.1
プラスチックくず		264	19	2,960	192	3,064	211	43.2	56.4	△ 3.4	△ 8.6
その他の樹脂		7,065	4,044	80,576	42,609	74,657	37,775	△ 1.7	17.3	7.9	12.8
原材料合計		97,316	20,381	1,248,625	253,440	1,163,153	232,159	△ 2.7	2.4	7.3	9.2

国別原材料、製品輸出入数量および金額

原料輸出03年1-11月累積値

国名	数量[トン]	金額[百万円]	単価[円/Kg]
中国	1,529,949	172,640	113
香港	949,249	105,709	111
台湾	361,156	71,630	198
韓国	190,042	57,669	303
タイ	177,099	35,832	202
米国	161,100	66,476	413
インドネシア	138,142	20,457	148
マレーシア	111,233	23,383	210
シンガポール	69,042	19,182	278
ベルギー	67,931	17,755	261
ベトナム	62,685	7,452	119
フィリピン	61,901	13,442	217
オランダ	47,282	17,960	380
オーストラリア	37,037	6,189	167
イタリア	32,358	6,368	197
インド	30,544	5,399	177
スペイン	23,270	5,202	224
英国	23,180	7,622	329
ニュージーランド	21,160	2,256	107
その他	212,068	51,860	245
総計	4,306,427	714,481	166

原料輸入03年1-11月累積値

国名	数量[トン]	金額[百万円]	単価[円/Kg]
韓国	235,256	28,357	121
台湾	199,444	23,256	117
USA	195,781	73,975	378
インドネシア	99,805	10,684	107
シンガポール	67,632	10,590	157
タイ	66,458	7,601	114
ドイツ	49,625	19,182	387
マレーシア	45,877	10,856	237
サウジアラビア	44,508	3,011	68
中国	33,127	5,254	159
オランダ	24,249	5,915	244
フランス	22,519	9,126	405
英国	16,028	5,630	351
ベルギー	12,910	3,111	241
カナダ	8,853	2,020	228
イタリア	5,588	6,150	1,100
スペイン	4,377	922	211
ブラジル	3,984	415	104
インド	3,091	374	121
スイス	2,446	1,762	720
その他	9,751	4,868	499
合計	1,151,309	233,059	202

製品輸出03年1-11月累積値

国名	数量[トン]	金額[百万円]	単価[円/Kg]
香港	119,358	53,653	450
中国	91,035	93,294	1,025
米国	77,873	85,189	1,094
韓国	59,755	86,551	1,448
台湾	48,357	73,989	1,530
タイ	21,332	28,196	1,322
フィリピン	13,374	16,168	1,209
マレーシア	13,072	15,332	1,173
シンガポール	12,468	15,955	1,280
ドイツ	10,766	11,283	1,048
オランダ	9,399	10,346	1,101
英国	8,779	8,628	983
インドネシア	8,237	8,588	1,043
オーストラリア	7,962	5,926	744
イタリア	6,734	5,418	805
ベトナム	4,796	6,218	1,297
カナダ	3,738	3,577	957
メキシコ	3,439	5,251	1,527
フランス	3,429	4,766	1,390
インド	3,215	1,862	579
その他	24,112	24,960	1,035
総計	551,230	565,151	1,025

製品輸入03年1-11月累積値

国名	数量[トン]	金額[百万円]	単価[円/Kg]
中国	480,414	152,028	316
韓国	127,964	41,602	325
台湾	102,202	33,951	332
マレーシア	87,116	18,102	208
インドネシア	85,461	16,158	189
タイ	85,171	19,106	224
USA	46,001	73,619	1,600
フィリピン	41,333	11,980	290
ベトナム	13,754	3,313	241
ドイツ	11,388	18,580	1,632
シンガポール	11,263	5,457	485
英国	6,007	6,594	1,098
ベルギー	5,999	4,598	766
イタリア	5,008	4,579	914
オランダ	4,096	3,110	759
オーストラリア	3,112	1,537	494
カナダ	2,926	1,662	568
スウェーデン	2,877	2,756	958
フランス	2,868	5,508	1,920
オーストリア	2,669	2,079	779
スリランカ	2,548	384	151
その他	12,024	11,770	979
合計	1,142,200	438,473	384

V 参考文献

1. 中西弘毅 (1982); プラスチック小粒による海洋汚染について, 公害と対策, VOL.18, NO.9, P.85-87
2. 通商産業省監修 (1993); 樹脂ペレット漏出防止マニュアル, 事務局; 日本プラスチック工業連盟
3. 佐尾和子, 丹後玲子, 根本稔 編 (1995); プラスチックの海～おびやかされる海の生きものたち～, 海洋工学研究所出版部
4. クリーンアップ全国事務局 (1997); クリーンアップキャンペーン '97Report
5. 静岡新聞(1998); ペレット汚染 海浜覆う(初の全国調査結果 生態系に影響も), 静岡新聞社, 1998年7月15日(水)朝刊
6. 朝日新聞(1998); 環境ホルモンの「運び屋」に(海を漂う微小プラスチックゴミ), 朝日新聞社, 1998年9月7日(土)夕刊
7. 山本洋司 (1998); 荒川河岸でレジンペレット発見!, あらくり 98NO.3, P.6-7 (荒川クリーンエイド 98 通信 NO.3, 1998年9月8日)
8. 日本経済新聞 (1998); レジンペレット全国海岸で確認(環境ホルモンを含むプラスチック小粒子), 日本経済新聞社, 1998年7月15日(水)朝刊
9. 山本洋司, 野口 勉, 清水裕子, 江原秀典, 清水孝彰 (1998); 「プラスチックの荒川」のゴミ調査研究～レジンペレットは何処から来たのか, その起源を探る～, あらかわ学会年次大会 '98 講演論文集, P.171-176
10. 環境庁水質保全局 (2000); レジンペレット漏出防止のポイント～漏出したレジンペレットが海を汚しています～
11. 日本プラスチック工業連盟・レジンペレット漏出问题検討委員会 (2002); レジンペレット漏出防止対策(排水柵・溝等への金網施行事例集), 事務局; 日本プラスチック工業連盟
12. 日本プラスチック工業連盟 (2002); こんにちは、プラスチック
13. 環日本海環境協力センター (2003); 守ろう! みんなの大切な海(日本海・黄海沿岸海辺の漂着物調査)
14. プラスチックス (2003); 特集 統計でみるプラスチック産業の一年～2002年プラスチック産業統計資料集～, VOL.54, NO.6, 日本プラスチック工業連盟誌, (工業調査会発行)
15. 高野菊雄 (2000); これでわかるプラスチック技術(工業調査会)
16. ポリオレフィン等衛生協議会 (2003); いろいろなプラスチック(協議会ホームページ・JIS-K6899-1プラスチック略歴表)

あとがき

本調査研究は、1999年4月（実際には8月）から、2001年3月までの2年間で行うことになっていましたが、2000年11月22日に、山本は突然入院加療することになり、関係者の皆様には、多大なご迷惑をお掛けすることになり、誠に申し訳なく心苦しく、思っておりました。

退院後、治療のため定期的に通院していたので、本来2年間で完了させる調査研究を、(財)とうきゅう環境浄化財団のご好意で一年間延長していただきました。しかし、その後の私、山本の怠慢によりまして、今日まで報告が遅くなりましたのは、全て私の全責任です。この場をお借りしまして、再度、お詫び申し上げます。(理由を挙げれば、いろいろな事がありました・・・)

この本調査研究は「北区・みずとみどりの夢倶楽部」(現：水とみどりの夢クラブ)の皆様さんと協同調査研究で始めました。会員の皆様にはご協力をしていただき誠にありがとうございました。そして、本調査研究の資料調査に関しまして、東京水産大学の兼広春之氏、経済産業省・製造産業局の山本 剛氏、環境省・環境局の清水延彦氏、地球環境局の竹谷理志・長崎孝俊氏、総合環境政策局の久保善哉氏、日本プラスチック工業連盟の磯畑重蔵氏及びポリオレフィン等衛生協議会の月出正之氏を始めとする多くの方々には、貴重な資料の提供や助言及び丁寧な説明を受けました。ここに感謝の意を表します。

なお、(財)とうきゅう環境浄化財団事務局の藤井知明氏には、研究報告書作成に至るまでに大変お世話になりましたが、多大なご迷惑もお掛け致しました。ここに、お詫び申し上げますと共に、今まで辛抱強く待っていただいた事に対して、お礼申し上げます。ありがとうございました。

2004年10月31日(日) 東京大学農学部にて、山本洋司

「水とみどりの夢クラブ」の皆さんとの集合写真



《「水とみどりの夢クラブ」の皆さん》

(羽村堰；玉川兄弟の像の前にて)

(2000-3-18)

「^た多^ま摩^が川^わか^かが^ん岸^を汚^お染^{せん}するプラスチック・ゴミの^ち調^う査^さ研^き究^じ」

「^{おも}主に^{レジン}ペレットの^{きげん}起源^とその^{えいきょう}影響^{について}」

(研究助成・一般研究 VOL.26-NO.153)

著 者 ^{やまもと}山本 ^{ようじ}洋司

発行日 2005年3月31日

発行者 財団法人 とうきゅう環境浄化財団

〒150-0002

東京都渋谷区渋谷1-16-14 (渋谷地下鉄ビル内)

TEL (03) 3400-9142

FAX (03) 3400-9141