

## 廃プラスチック（含ポリ塩化ビニール）における 社会的課題と産学官共同研究

長田純夫（福岡大），○尾形昌彦（尾形総合研究所），  
木藤武利，吉永鐵太郎（九工大），市来知幸（三菱化学）

廃プラスチックは、その中に混在する塩素化合物（PVC）のため、その再利用や埋め立てをする上で、設備の腐食やダイオキシンの発生など、厄介な問題を引き起こしている。この課題を解決するため、我々のグループは、産学官によるPVCの脱塩素化の共同研究開発を行ってきた。今後とも実証試験～事業化への努力が必要であるが、産学官共同研究の課題について述べる。

### 1. 研究の背景と目的

#### 1) 研究の背景

プラスチックという便利なものが出てきて我々は文明の進歩の有り難さを満喫してきた。プラスチックは腐らないし、燃やせば良い燃料となり、その発熱量は石炭や石油に匹敵する。しかし、普通に燃やせばポリ塩化ビニール（PVC）により有害なダイオキシンを発生することが最大の問題となっている。また埋め立て余地の減少により廃棄物として捨てるが出来なくなっている。

このような課題の解決に役立てればと思い、このテーマに取組んだ。

#### 2) 研究の目的

この研究はPVCを他の廃プラスチックから分離する技術と、それをダイオキシンなどの有害物質を全く発生しない方法で処理する技術の2つを完成させることを目的に行った。また、実際に企業化されることを念頭におき、コストと安全性を考慮しながら研究開発を進めた。

### 2. 開発経緯

このテーマは、福岡県と北九州市の助成金をいただき、2年間開発を行ってきたが、その開発経緯を以下に記す。

- ① 平成8年度「北九州産学官連携事前研究会」助成事業に採択。
- ② 平成8年8月からPVCの脱塩素化反応の検討をテーマとして産学の体制で共同研究を開始。
- ③ 平成9年4月から官も加わり、同テーマを産学官体制でスタート。
- ④ 平成9年8月から北九州市の「廃プラスチックリサイクル研究会」に参画。
- ⑤ 平成10年度、11年度北九州市研究開発助成金事業に採択。  
（関連テーマの「可塑剤の回収」も福岡県の研究開発助成金事業に採択）
- ⑥ 平成12年3月研究開発助成金事業終了。
- ⑦ 現在事業化に向け、研究会を発足させ活動中。

### 3. 実験装置

- (1) アクリル製の塔（直径10cm）を用い混合プラスチックの分別実験を行った。
- (2) 脱塩素の実験は300mlフラスコに攪拌装置を取付け、温浴で温度調整を行いながら各条件下で基礎実験を行った。拡大実験は外套温調形式で3Lのフラスコを用いて実験を行った。
- (3) 溶剤回収は単蒸留装置と精密蒸留装置で実験を行った。

### 4. 研究成果

研究開発の成果要約を以下に示す。

当技術は、混合廃プラスチックからPVCのみを分別する湿式比重差分別法（NaI溶液を使用）の分別技術とPVCをアルカリ加水分解法により塩（NaCl）として低温で脱塩素化する脱塩素化技術の2技術によって構成されている。以下に開発の成果をまとめた。

- (1) 分別は重比重液と脱気泡剤を併用し効率よく分別できる。
- (2) 脱塩素化は常圧、低温（100℃以下）で処理が出来、反応率も高い。
- (3) 使用する有機溶剤は回収し、リサイクル使用が可能である。
- (4) 可塑剤は効率良く回収出来る。
- (5) システム全体が密閉式。操業条件も温和で環境に優しいプロセスである。
- (6) 上記特徴により安価な製造コストが見込まれる。

開発の成果として分別法1件、脱塩素法5件の特許を出願した。

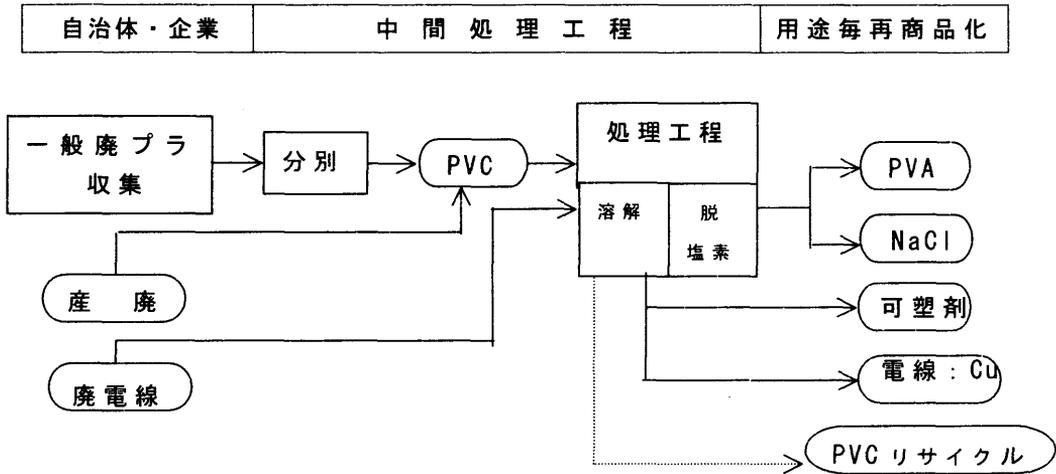
出願特許一覧表

P A T No.	発 明 の 名 称
特願平 9-146949	含ハロゲン重合体組成物の脱塩素法
特願平 10-143523 特開平 11-335483	含塩素重合体組成物の脱塩素法及びその装置
特願平 10-143525 特開平 11-335484	含塩素重合体組成物の脱塩素法
特願平 11-82519	含塩素重合体組成物の脱塩素法
特願平 11-321667	含塩素重合体組成物の加水分解方法
特願平 11-321670	混合破碎廃棄プラスチックからの含塩素重合体の分別方法

## 5. 事業化プロセスの一例

この技術を事業化する際のプロセスイメージの一例を示す。

事業プロセスイメージ図



## 6. 今後の開発課題

この開発の基礎技術は確立されたと言えるが、今後は事業化を進めるため、規模を大きくした実証試験を行いプロセスを確立する必要がある。

また、事業化するためには技術の確立だけでなく、廃プラスチックの集積・集荷など事業周辺の体制も確立していく必要がある。そのためには自治体や関連企業との連携と産学官共同開発助成金の確保が極めて重要である。

以下に事業化に向けての開発検討課題を示す。

### (1) 廃プラスチックの集積・集荷体制の検討

(自治体、企業の取組体制と連携)

### (2) 再商品用途の拡大

### (3) 事業化プロセス確立への対応

- ・ 操業の効率化による生産性向上と処理コストの削減
- ・ 製造設備の簡略化による設備費の低減

## 7. 産学官共同研究の課題

以上に述べたように我々の開発は、産官学の助成金のお陰で実験室レベルでの成果を得ることが出来た。しかし、産学官共同研究開発がより成果を上げるためには、多くの課題があるのも事実である。

政府あるいは文部科学省の音頭で、産学官の連携を強力に進めることが最近大流行である。アメリカが産官学連携を20数年前から取り組み、それが実を結び、近年大きな利益を上げ始めた。我が国もそれに見倣ってか安易に産学官

連携に取り組み、進めているような気がする。

アメリカで儲けてきたのは、主として IT 産業とバイオ産業であるが（バイオは国の全研究予算の 50% 以上を注いでいるようである）、IT バブルがはじけて今後どうなるか予断を許さない状況にある。

ところで、日本の場合、我々の産学共同研究でも、文部科学省からの支援額を個別に見た場合、大きく減少している。特に、共同研究額が 1 千万円未満のものは、支援額が小さい。

産官学共同研究の課題について、産・官・学個別に整理してみた。

#### 1) 【官】に対して

産学官の連携件数は増加しているが、全予算がほぼ一定なため、1 件当たりの支援額が減少するという現象が生じている。

また、国あるいは官からのレスポンスに相当時間がかかるため、一般に、実際の予算がおりる時期（使い始めることができる時期）が相当遅くなるという「予算の決裁の遅延」が起きている。

例えば 5 月に申込み、プレゼンテーションをして、7 月に審査の決定が判明するため、予算の使用可能な時期は主として 10 月～12 月であり、翌年の 2 月頃には予算の使用はできなくなる。

#### 2) 【産】に対して

会社の規模や、姿勢にもよるが、産の中には出資金額はできるだけ少なくして、学に対してなるべく多くやってもらおうという気持ちが見られる。

上述した予算をつけるタイミングが悪く、開発期間が短いため積極的な開発がやりにくい。

また現状の【学】の状態では色々な制約条件があり、【産】の立場から見ると共同研究がやり難い状況にあり、改善が必要である。

#### 3) 【学】に対して

【学】の側が産学連携を組む理由は、大別して 2 つあると思われる。

一つは、研究費がかなり少ないので（1 講座当り、民間大企業プロジェクトチームの年間予算の 1 割程度）、「研究費の一部を補うために」プロジェクトに協力するという形である。

もう一つは、既に、完成に近い技術あるいは製法が有り、それを世間に有用な技術あるいは製品として出したいが、費用も無く、具体的方法も分からないので、関係の深い民間企業と組んで「実用化するため」というものである。

【学】の産学連携に対する関心がなかなか高まらない最大の理由は論文専一評価主義ではなかろうか。論文専一評価主義の見直しと、特許や産学連携を論文と同等に評価するシステムを導入することが必要である。