

廃石膏ボードリサイクルに関する現状

The Present Situations on Recycling plaster board

清水 真*

Makoto SHIMIZU

I. はじめに

本研究は建築業界の廃棄物処理において問題視されている廃石膏ボードに焦点を当て、課題解決の1つの方向性を検討するものである。我が国では高度経済成長期の建築物が老朽化を迎え、建て替えの時期に差し掛かっている。それに伴い、廃石膏ボードの排出量の急速な増加が予測されている。我が国の中でも、特に沖縄県は埋め立て処分場の容量に限界が生じ、建設業界においては廃石膏ボードの再資源化が急務の課題である。そこで本稿は廃石膏ボードの排出と再資源化の現状について整理することで、今後の研究資料としたい。

II. 廃石膏ボード処理における動向

石膏ボードとは、二水石膏を芯材として、両面に石膏ボード用原紙で被覆した内装用建材である¹⁾。石膏ボードは、防火性、遮音性、寸法安定性、現場施工性に優れ、経済的であるという特徴から、戦後、合板に替わって急速に普及してきた。具体的な用途として、戸建の壁や床、天井、マンションの壁や天井に鉄骨を覆う耐火皮膜、防

*経営総合学科 — 環境マーケティング

Department of Management Synthesis — Environmental Marketing

音材などがあげられる²⁾。

財団法人建設物価調査部の稲森氏は石膏ボードの誕生経緯について次のように述べている³⁾。17世紀のアメリカではログハウススタイルの木造住宅が主流で、防火性のある石膏プラスターを内装に厚く塗っていた。この“可燃性の木材を燃えない石膏で覆う”という発想から、1896年頃にアメリカのオーガスティン・サケット石膏ボードの原型となるサケットボードを開発した。サケットボードは、石膏の両側からウールフェルトペーパーで挟み込んだもので手工業的だったため、大量普及には至らなかった。その後、厚紙を両面に使用するなど、製造方法と製品自体の改良が重ねられ、1903年に、シカゴの工場で石膏ボードの原型となる製品の生産が始まった。この石膏ボードの開発と普及に関する情報はイギリスへと伝わり、1910年代には欧州最初の石膏ボード工場が出現した。我が国では1921年に東洋建材工業所によって製造が開始され、1924年には成型機が完成し、成型段階の自動化がなされた。廃石膏ボードの耐火性に対する社会的認識が高まった背景としては、1949年の都営戸山ハイッでの火災をあげることができる。それは戸境壁に石膏ボードを採用していたことで、火元の1戸のみが全焼しただけで、延焼を逃れたというものであった。その後、1951年にはISA 6901として工業規格が制定され、1959年、建築基準法の改正、1961年、アメリカ製の成型機の導入によって需要とともに生産性も高まった。

1998年まで石膏ボードは地球環境に有害な影響を与えないものとして安定型産業廃棄物処理場に埋め立てられていた。廃石膏ボードにおける処理の見直しがなされるきっかけとなったのは、1980年代後半から起こった死亡事故である。1999年10月6日に、福岡県筑紫野市の安定型最終処分場において、浸透水の水質検査のためのサンプリング作業の際、送水槽内で硫化水素中毒と疑われる作業員3名の死亡事故が発生した⁴⁾。この事故を受けて、当時の厚生省は安定型最終処分場における硫化水素発生の原因究明と必要な当面の対策の検討を行うため、専門家からなる検討会を設置した。そして、1999年には、「廃棄物の処理及び清掃に関する法律」が改正され、廃石膏ボードは管理型産業廃棄物として法的に扱われるようになった。ただし、ボード用原紙を分離した石膏粉は従来通り安定型産業廃棄物として処理された。さらに、紙を分離した廃石膏ボードの石膏粉自体に硫化水素発生原因があるとの国立環境研究所の見解を受け、2006年には石膏粉に関しても管理型産業廃棄物の取り扱いとなった⁵⁾。

以上、廃石膏ボードを原因とした人身に危険を及ぼす事故が発生したことから、石膏ボードを排出する中間処理業者は安定型最終処分の禁止を受ける。その結果、廃石膏ボードは処理コストの高い管理型最終処分場での処分をしなければならなくなった。

管理型処分場での処分は安定型処分場での処分よりコストがかかる。産業廃棄物の最終処分場は、搬入される廃棄物の種類に応じて「安定型」「管理型」「遮断型」に分けられる。3種類の最終処分場の特徴については表1で示した通りである。管理型処分は、「埋立地から出る浸出液による地下水や公共水域の汚染を防止するため、埋立

表 1 最終型処分場における産業廃棄物の分類と特徴

	産業廃棄物の種類	特徴
安定型 最終処分場	・廃プラスチック類 ・ゴムくず ・金属くず ・ガラスくず ・コンクリートくず (がれき類を除く) ・陶磁器くず ・がれき類	埋め立てができるものは、廃プラスチック類、ゴムくず、金属くず等の5種類(有機物の付着がないもの)であって、埋め立て処分後、そのものが生化学的に安定しており、汚染水を発生することなく、環境を汚染する度合いがきわめて少ないものとして処分できるものである。この処分場には遮水工、浸出水の集水、その処理等は要求されない。
管理型 最終処分場	・燃え殻(無害) ・汚泥(無害) ・ばいじん(無害) ・木くず ・シュレッダーダスト	燃え殻、汚泥など安定型産業廃棄物以外のものであって一定量以上の有害物質を含まないものを処分対象とする最終処分場。地下水などの汚染を防止するため、底にシートを張るなど遮水工を行い、浸出水を集め、排水基準を満たすよう処理して放流する構造を有する。
遮断型 最終処分場	・有害な重金属 ・燃え殻 ・ばいじん ・汚泥 ・鉱さい	人の健康を害するような重金属やPCB等の有害産業廃棄物を埋め立てるためのもので、その廃棄物を埋め立てた処分場には雨水も入らないし、処分場から汚水も出ないようになっている。

(出所：岡山県循環資源総合情報支援センター HP,
http://junkan.okix.jp/gomi/index.html, 2013 年 10 月 1 日参照。)

地の側面や底面をビニールシートなどで覆うしゃ水工、浸出水を集める集水設備、集めた浸出液の処理施設⁶⁾が必要となる。そのため、安定型と比較した場合、処理コストが高くなってしまう。この安定型処分場から管理型処分場への移行に伴い、廃石膏ボードを取り巻く環境は大きく変化したと考えられる。そこで次章では、廃石膏ボードリサイクル関連企業の動向を考察したい。

Ⅲ. 廃石膏ボードリサイクル関連企業の動き

ここでは法的規制の経緯(表 2)、廃石膏ボードリサイクル関連企業別グラフ(図 1)、リサイクル項目別グラフ(図 2)より、廃石膏ボードリサイクル関連企業の動向を考察する⁷⁾。

図 1 に関しては、1997 年～2013 年の間に日報ビジネス発行の循環経済新聞で取り上げられた企業の件数を企業別に集計した。その中で取り上げられた記事の回数が多く、大きな変化がみられた 15 社をグラフで示した。このグラフの記事件数の中には、循環経済新聞内で掲載された広告数も含んでいる。

図 2 は 1997 年～2013 年の間に日報ビジネス発行の環境循環新聞で取り上げられたリサイクル方法を 12 種類の用途に分類して記事が取り上げられた件数を示したものである。その他の項目には、ブロック原料、ライン引き、河川浄化、ろ過材、屋上緑

表 2 法的規制

施行年月	法的規制略称	内容
1971 年 1 月	廃棄物処理法	3R の推進
1995 年	同上改正	広域再生利用認定制度の強化
1998 年 7 月	環境省局長通知	紙分離後の廃石膏粉の安定型処分場への埋め立て可能
1999 年	廃棄物処理法改正	廃石膏ボードは安定型から管理型廃棄物へ
2001 年 1 月	循環型社会形成基本法	循環型社会の形成について基本原則，関係主体の責務を定めるとともに，循環型形成推進基本計画の策定その他循環型社会の形成に関する施策の基本となる事項について規定
2001 年 4 月	資源有効利用促進法	製品の製造段階における 3R 対策，設計段階における 3R 配慮，分別回収のための識別表示，製造業者による自主回収・リサイクルシステムの構築など事業者として取組むべき事項を規定
2001 年 4 月	グリーン購入法	国等の機関による環境物品等の調達について規定するとともに，事業者及び国民に対しては環境物品を選択することを推進
2002 年 5 月	建設リサイクル法	建設工事受注書による分別解体及びリサイクル，工事の発注者や元請業者などの契約手続きなどを規定
2003 年 12 月	廃棄物処理法改正	広域認定制度の強化
2006 年 6 月	環境省局長通知見直し	紙分離後の廃石膏粉の管理型処分義務づけ
2008 年 12 月	建設リサイクル法見直し	廃石膏ボード現場分別解体の徹底
2010 年 4 月	建設リサイクル法施行規則改定	現場解体工事工程詳細化

（出所：経済産業省『資源循環ハンドブック 2017 法制度と 3R 動向』，経済産業省産業技術環境局リサイクル推進課，2017，pp. 11-46 をもとに作成。）

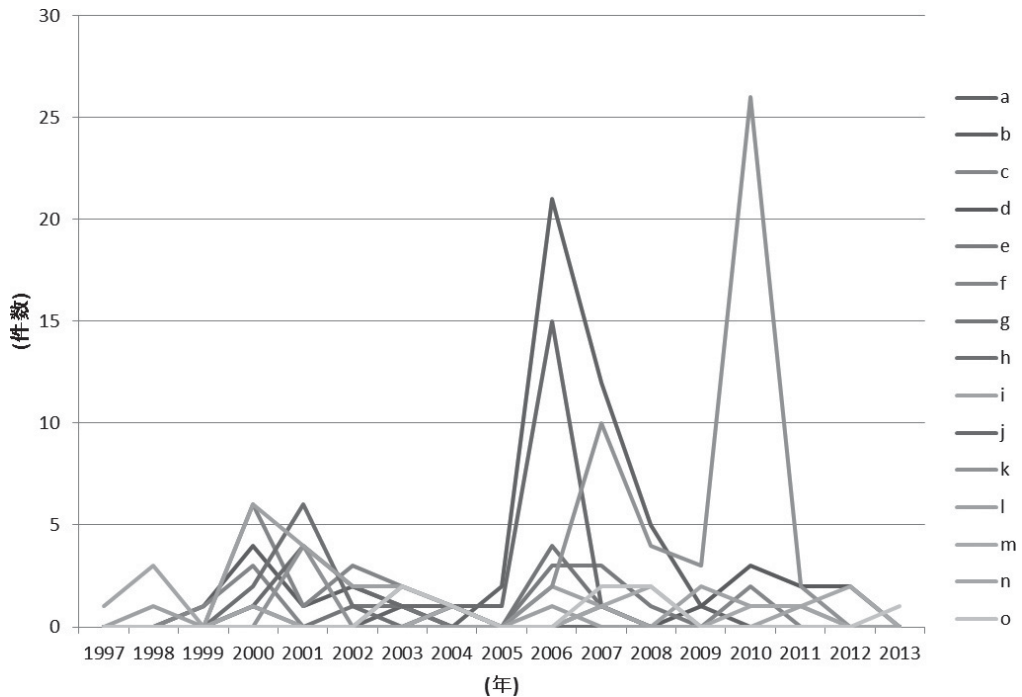
化用資材が含まれる。また屋根の項目には，屋根粘土，瓦用吹き土が含まれている。

石膏と分離された紙は，紙原料，RPF，透水性アスファルト，パルプモールド原料，プラスチックとの複合形成，軽量骨材，敷き藁（牧場），梱包材原料として再利用されている。現在，紙の多くは中国に輸出されているが質が粗悪なため将来的に中国側が受け入れを拒否する可能性がある。そうなった場合，紙も国内での再資源化の必要性が生じることになる。

法的規制の経緯（表 2），廃石膏ボードリサイクル関連企業別グラフ（図 1），リサイクル項目別グラフ（図 2）から，廃石膏ボードリサイクルは 3 つの盛り上がりがあることがうかがえる。

1 つ目が，1995 年～2006 年頃にかけてである。1995 年に広域再生利用指定制度が制定されてから石膏ボード業界は廃石膏ボードの回収，再利用に積極的に取り組んでおり，研究が中心に行われてきた時期である。2002 年には建設リサイクル法が制定され，廃石膏ボードが特定建設資材に指定されるか否かで議論や話題が増加した。これらを背景として，2000 年～2005 年頃にリサイクル項目別グラフの 1 つの盛り上が

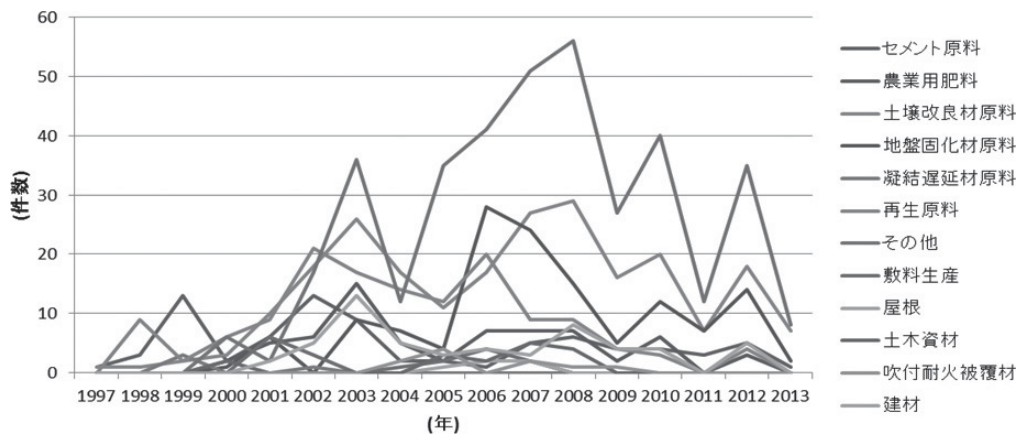
図1 廃石膏ボードリサイクル関連企業別グラフ



項目：a 建設土木資材・セメントの販売メーカー、b 環境機器メーカー、c リサイクリ製品の販売メーカー、
d 産業廃棄物処理・リサイクル製品販売メーカー、e 機器の製造・販売メーカー、f 内外装材メーカー、
g 工作機械器具、h 建築・土木工事メーカー、j 産業廃棄物収集運搬業・解体工事メーカー、k 機械製
造・販売メーカー、l リサイクル機器メーカー、m 中間処理施設メーカー、n 建材販売・工法製造販売
メーカー、o 産業廃棄物処理・収集・運搬メーカー

(出所：日報ビジネス「循環経済新聞」1997～2013年までの記事を筆者が集計・作成。)

図2 リサイクル項目別グラフ



(出所：日報ビジネス「循環経済新聞」1997～2013年までの記事を筆者が集計・作成。)

りを形成している。

2つ目は2006年～2009年頃にかけてである。この時期はリサイクル事業が注目され、リサイクルの用途が急激に広がりを見せた。また処理場もこの数年間に増設され、分別機器メーカーも増加した。この結果、2006年～2009年頃にかけて2つ目の盛り上がりを形成したと推測できる。

3つ目は2010年以降である。2010年以降、新たなリサイクル項目が出現すること事例がほとんどなく、廃石膏ボードリサイクルの用途は主にセメント原料として確立されてきた。また廃石膏ボード事業関係の新企業の出現についての記事もほとんど掲載されていない。なお、図2でみられる2012年の盛り上がりは、各メーカーによるセメント原料、土壌改良材原料、地盤固化材原料への用途の確立、市場ニーズの飽和状態に関するリサイクル状況の記事などである。

このように、収集された廃石膏ボードは、破碎、分離処理後、無水石膏へと焼成したセメント原料や土壌改良剤、道路舗装用資材の市場で確立されつつある。しかし、廃石膏ボードを用いた土壌改良剤の市場の供給は飽和状態にあり、他の新たな大口の用途が見えてきていない状況となっている。結果、全国的にみると廃石膏ボードの多くは埋め立て処分がなされているのが現状であり、業界からは新たな新製品開発が望まれている。

Ⅲ. おわりに

本研究資料では建築現場から排出される廃石膏ボードの処理の現状について、法的規制の経緯（表2）、廃石膏ボードリサイクル関連企業別グラフ（図1）、リサイクル項目別グラフ（図2）をもとに明らかにしてきた。

研究対象の地域は沖縄県である。沖縄県には最終処分場、廃石膏ボードリサイクルに関連する企業が少なく、全国のなかでも沖縄での問題は深刻化している。今後は、廃石膏ボードに関する処理方法と課題について、本研究資料をもとに進める予定である。

注

- 1) 一般社団法人石膏ボード工業会「廃石膏ボードの再資源化について」, 2012, p. 1.
- 2) 袋布昌幹「廃石膏ボードの再利用～現状と課題～」, 環境省循環型社会形成推進科学研究費研究班, 2010, pp. 2-7.

廃石膏ボードリサイクルに関する現状

- 3) 稲森明子「せっこうボード価格の長期時系列決定要因分析」『建築コスト研究』, 一般社団法人建築コスト管理システム研究所, 2010, pp. 52-53.
- 4) 環境省「廃棄物最終処分場における硫化水素対策検討会報告書骨子」, 2000, https://www.env.go.jp/recycle/kosei_press/h000906a.html (2018年1月23日参照)
- 5) 国立環境研究所の見解については, 井上雄三「安定型最終処分場における高濃度 硫化水素発生機構の解明ならびにその環境汚染防止対策に関する研究」『国立環境研究所研究報告』国立環境研究所, 第188号, 2005を参照のこと。
- 6) 一般財団法人環境イノベーション情報機構HP, www.eic.or.jp/ecoterm/?act=view&serial=565 (2018年1月23日参照)
- 7) 廃石膏ボードリサイクル関連企業の動向を考察するにあたり, 一般社団法人石膏ボード工業会, 林宏治専務理事に助言をいただいている。