

# 太陽光パネルの廃棄ガラスを利用した産学連携の報告

—あいちサーキュラーエコノミー推進プロジェクトにおけるPVカレット再生利用のデザイン提案—  
Report on industry-academia collaboration using waste glass from solar panels

大塚柚子葉<sup>1)</sup> 河合李英<sup>1)</sup> 田鍋守花<sup>1)</sup> 中村詞葉<sup>1)</sup> 弓立順子<sup>2)</sup>  
Yuzuha Otsuka<sup>1)</sup> Momoe Kawai<sup>1)</sup> Moka Tanabe<sup>1)</sup> Kotoha Nakamura<sup>1)</sup> Junko Yudate<sup>2)</sup>

1) 金城学院大学 生活環境学部 環境デザイン学科 3年 2) 金城学院大学

要旨:

太陽光パネル由来の再生ガラス材料(以下、PVカレット)を使用したデザイン提案に取り組んだ。2030年代後半から廃棄ガラスが急増することが予測されており、適切な処理が注目されている。PVカレットのリサイクルは環境負荷削減、資源循環社会の構築に向けた重要な取組みである。

Key Word: solar panel/waste glass/recycling

## 1. 背景と目的

現在、太陽光発電は再生エネルギーとして広く利用されている。しかし、2030年代後半から使用済み太陽光パネルの大量廃棄が予測されるため、愛知県は「あいちサーキュラーエコノミー推進プラン」(2022年3月策定)に基づき、2022年度から2031年度までの10年間を計画期間として、サーキュラーエコノミーへの転換による循環ビジネスの進展を図るプロジェクトを策定した。その中の「太陽光パネル循環利用モデル」では、太陽光パネルの循環利用を目的とし、効率的な回収・リユース・リサイクルの判別・仕分け・リユース品の利用・リサイクルガラスの用途開発など一貫した処理体制の構築に向けて14の事業者が取り組んでいる。参加事業者の石塚硝子株式会社ではPVカレットの分析をし、食器やびんへの一部使用は特段問題ないと判断した。一方で、実用化のハードルとしては風評被害の懸念が挙げられた。太陽光パネル循環利用プロジェクトチームビジョンの方針④「価値の高い再生ガラス、太陽電池モジュールの普及に向けた再生製品や優良リサイクル業者のブランディング」に基づき、参加事業社である石塚硝子株式会社と金城学院大学が産学連携プロジェクトとして「sola Glass プロジェクト」を立ち上げた。

本研究は、学生の自由な発想と創造力、企業のもつ技術力を協働し、太陽光をデザインコンセプトに付加価値のあるPVカレット再生製品のデザイン提案を行った報告である。

## 2. 全体の流れ

産学連携でのプロジェクト時間軸を表1に示す。

表1 プロジェクトフロー

2024年	● 9月10日	キックオフミーティング ガラスレクチャ 工場見学 ゼミ内提案発表—ブレインストーミング
	● 10月16日	第1回デザイン提案 ラフスケッチ提出 ゼミ内提案修正期間—具体的なデザインの改善
	● 11月13日	第2回デザイン提案 デザインの方向性決定
	● 12月17日	第3回デザイン最終提案 デザインブラッシュアップ
2025年	● 1月中旬	制作側との調整 試作品打ち合わせ
	● 2月6-7日	工場見学、試作品確認
	● 3月11日	あいちサーキュラーエコノミー推進プロジェクトでの報告

あいちサーキュラーエコノミー推進プランでは「太陽光パネル循環利用モデル」が取組まれており、参加企業である石塚硝子株式会社のご協力のもと、産学連携プロジェクトを進めた。本研究は、太陽光をデザインコンセプトにPVカレットを使用した付加価値のある再生ガラス製品のデザイン提案を行った報告である。

プロジェクトは2024年9月に石塚硝子株式会社の岩倉工場見学から開始した。10月から12月の間に1ヶ月に1回のペースで計3回の学生提案を行った。提案毎に、企業からフィードバックを受け、ブラッシュアップを重ねることで、徐々にデザインの精度を上げていった。2025年2月に石塚硝子株式会社のグループ会社である北洋硝子株式会社の工場にて、最終提案を試作する事となった。学生1名と指導教員1名が試作製作に立ち会い、2月中旬に試作品が完成した。今後、2025年3月に開催されるあいちサーキュラーエコノミー推進プラン全体会議にて報告を予定している。

## 3. デザイン提案

本研究には、3年生10人が携わった。週1回のペースでPVカレットをどのようにガラスで表現するかをゼミ内で話し合い、デザインを進めた。第1回目の提案では、10名がそれぞれラフスケッチを提出した。企業からのフィードバックでは、重量や厚さ・色味・割れることなど、ガラス製品として実現の難しいデザインについて指摘を受けた。その後、2人1組の5つのチームに分かれ、照明・ディフューザー・建材・ガラス・花瓶のカテゴリーでブラッシュアップを行った。第2回目の提案では、デザインのブラッシュアップに集中しすぎ、最も重要とするPVカレットを使用するデザインコンセプトが表現しきれていない、金額設定なども考慮しなくてはならないとのフィードバックを受けた。

最終提案となる第3回目の提案では、太陽光のコンセプトを再考し、手にとって買いたいと思う用途を考えたデザインを提出した。また、サイズ感を把握するため粘土で実寸サイズの模型を制作し、検討を行った。

最終デザイン5案を以下に記す。

「sola colon (ソラコロロン)」(図1)

光を反射するガラス器にアロマストーンを入れ、室内に香りを運ぶディフューザー。春夏秋冬を表す色と柄のバリエーションを作り、移り変わる季節の太陽の光を表現した。

## 「Solacle(ソラクル)」(図2)

この花瓶は球体の部分で太陽光を象徴し、取り囲むガラス部分は自然の循環を表現した。自然環境の全てのエネルギーを、青色が空や風・黄色が光を連想させ、太陽のエネルギーが日常生活を支えていることを表した。

## 「光を映す一杯」(図3)

上下に異なる形状のグラスを組み合わせることで、飲む人や飲み物の種類によって変える事ができる。太陽と空をモチーフにした柄をつけ、自然の光を連想させる美しいグラスへと生まれ変わらせた。

## 「日常のきらめき」(図4)

ブックスタンドやペン立て、カードホルダーとして日常で身近にきらきらと輝く製品に生まれ変わらせた。明るい太陽光をイメージする特別な小物とした。

## 「灯火(ともしび)」(図5)

部屋全体を暖かく包み込む「小さな太陽」をイメージした照明器具である。机に置いて使用でき、壁に掛けてオブジェとして飾ることもできるデザインとした。

## 4. 試作品

北洋硝子株式会社は『津軽びいどろ』をブランド化した青森県伝統工芸品の指定を受ける企業である。巧みな技術と技法によって、日本の四季の色にこだわった色鮮やかなハンドメイド製品を手掛けている。「灯火」(図5)は複数のパーツを制作して組み合わせる必要があり、他の作品を優先し今回は断念した。「sola colon」(図1)はオーナメントの技法(写真3)を使い、「Solacle」(図2)の中央の丸い部分はピンブロー成形、取り囲む部分はカーボン型を利用し成形(写真4)した。また、「光を映す一杯」(図3)は型吹きのみわし吹き技法を使用し、「日常のきらめき」(図4)は、引き延ばし成形(写真5)により試作を行った。今回使用した再生ガラスは、北洋硝子の通常製品に使用するガラスとは熱膨張率に違いがあり、成形後に割れる可能性が高いと判断されたため、試作では着色できなかった。いずれの技法も長年培ってきた職人の方々の技術なしでは製作できないものであり、真っ赤にとけた1350度の坩堝から、手づくりならではの柔らかな形で試作品が仕上がった。

## 5. 考察・まとめ

産学連携プロジェクトとして太陽光をデザインコンセプトにPVカレット再生製品のデザイン提案を行った。本プロジェクトに携わることでデザイン案から実際のモノづくりまでの難しさを体験した貴重な経験であった。また、リサイクルの重要性を身近に感じ、学生の立場であっても環境保全・資源の効率的利用・経済発展に貢献できる事が分った。本研究では試作品の完成までであったが、製品化にはデザインの精度を高め、検討を重ねる必要がある。太陽光パネルが再生利用され、多くの高付加価値のある製品開発が行われ、廃棄パネルが埋め立て廃棄物とならないことを願う。



写真1 工場見学の様子



写真2 プレゼンテーションの様子



図1 sola colon (ソラコロロン)

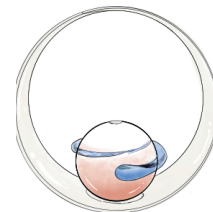


図2 Solacle (ソラクル)



図3 光を映す一杯

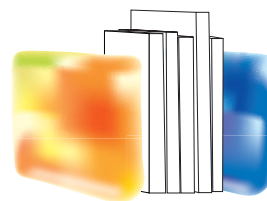


図4 日常のきらめき

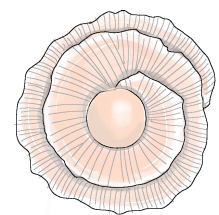


図5 灯火



写真3 オーナメント成形



写真4 ガラス溶解炉



写真5 引き延ばし成形



写真6 試作品

## 6. 謝辞

本研究に当たり、石塚硝子株式会社、北洋硝子株式会社、愛知県環境局 資源循環推進課、加山興業株式会社、中電ソザイテラス合同会社、株式会社浜田、リサイクルテック・ジャパン株式会社の皆様に、ご支援ご協力を賜りました。ここに感謝の意を表します。

## 7. 参考文献

- 1)<https://www.pref.aichi.jp/press-release/circulareconomy-pt.html>
- 2)[https://aichi-shigen-junkan.jp/assets/circular\\_economy/pdf/PT3-vision.pdf](https://aichi-shigen-junkan.jp/assets/circular_economy/pdf/PT3-vision.pdf)