

# 新居浜工業高等専門学校 「あった紙のある避難所」

## 提案者

岩長里奈、伊藤琴音、米本紗矢、ANIS AINATUL ARDINA

## 企画概要

- 1:地元近辺の避難所指定区のリサーチ。市役所 & 消防署への訪問
- 2:地元企業とミーティング、素材のサンプル提供やアドバイスなどの協力のお願い
- 3:低体温症を防ぐグッズの試作モデルの作成 & 検証実験

## 取組内容

### 実証内容

- 1、地元近辺の避難所指定区へのリサーチ
  - ・防災担当者への現場聴取
  - ・市役所 & 消防署訪問（災害体験）

- 2、地元企業とのミーティング
  - ・素材のサンプル提供の協力
  - ・試案に対する意見交換

- 3、試作モデル（寝袋）の作成 & 検証
  - ・保温性 & 給水性の立証

避難所の現状

地元企業とのセッション

試作モデル作成 & 検証

（寝袋の最終案）

保温用  
レクタン  
グラー型



吸水用  
インナー  
シュラフ型



## 取組成果・効果

### 目標とする取組成果

- ・より良い避難グッズの可能性の提供
- ・避難所のコスト面、備蓄容量面の改善
- ・低体温症などの二次災害を防ぐ



### ステークホルダーヒアリングで得られた取組への期待

- ・圧迫されている保管場所の改善
- ・低体温症対策への期待
- ・廃棄予定の資材の製品化を行いSDGsに貢献
- ・地場産業の活性化

# 1)メンターとのミーティング(第一案)

コンセプト: 地元産業の活性化  
低体温症を防ぐ  
本支援までの繋ぎ

私たちが作りたいモノは…

**紙製の**

○寝具(掛け布団)

○手袋

○スリッパ

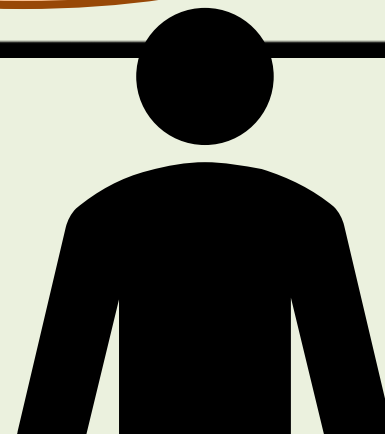


(メンターからの意見)

- ・避難所の現状は？
- ・自治体のニーズは？
- ・寝具の敷布団部分は？



地元近辺の避難所指定区の  
リサーチを開始！！



## 2) 避難所・防災担当者との意見交換

(担当者からの情報)

- 備蓄スペースが足りない
- 必要なものを確保する予算が足りない
- この地域は河川が多く  
水害の可能性が高い
- 四国はインフラが弱く  
物資が届くのに時間がかかる
- 基本、防災グッズは各自で持参
- この場所に火が移るとまずい



数々の問題点  
が発覚...



### 3) 協力企業探し

素材提供&アドバイス  
などの協力をお願いしました

愛媛県紙パルプ  
工業会



丸住製紙(株)

製紙

クッション  
ペーパー

不織布

シンワ(株)

(有)佐藤紙工

クッション  
ペーパー

日新製袋(株)

江南ラミネート(株)

紙加工

愛媛産業技術センター

試験研究

## 4) メンターとのミーティング(第二案)

求める機能  
保温性、吸水性、難燃性、静音性

私たちが作りたいモノは...

**紙 & 不織布の**

○寝具(寝袋)・手袋・スリッパ

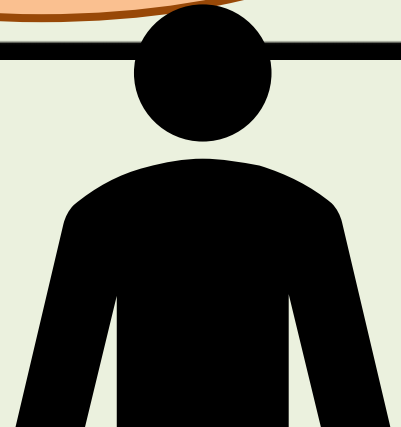
**(目標)**

備蓄容量の低下  
価格は2500円以内  
長期保存が見込める

(メンターからの意見)

- ・紙だけでは難しい
- ・床に温度が逃げてしまう
- ・保存方法について
- ・保温性の確実な確保
- ・避難所での一人分のスペース

不織布を活用しよう！！  
形状を寝袋に変更！！





## 5) 消防署・市役所訪問



- 地震体験
- 消火体験
- 火事体験
- VRによる被災体験
- 防災マップや資料確認

## 5) 中間報告会

- ここまでで、
- 避難所のニーズの把握
  - 災害に対する知識学習
  - 協力企業へのアポイントメントが完了する

試作モデル  
製作へ切り替わる



## 6) 協力企業様とのミーティング

(参考推奨物)

- ・紙おむつ＝吸水性
- ・防護服＝保温、形状
- ・エアキャップ＝床材として
- ・キッチンペーパー
- ・ダンボールベット

(性能について)

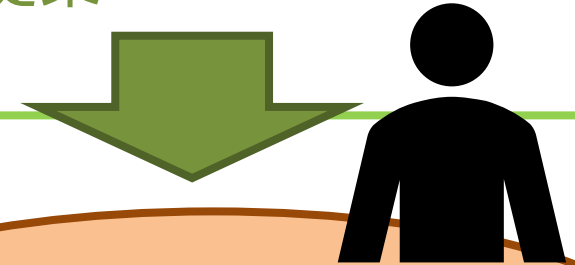
- ・**複数の性能**＝一つのシートに付与することは難しい
- ・**難燃性**＝コストが高い  
＝燃えないため処理が難しい
- ・吸水性、保温性に優れた加工方法 & 不織布 & 紙、は存在

(材料について)

- ・**毎年大量の廃棄**(億円単位の損害)
- ・切れ端などを活用できないか模索中
- ・端材を砕きワタ状にしたものが存在
- ・紙は廃棄処理がしやすい

(協力企業様からの意見)

- ・機能の優先付が大事
- ・難燃性は環境に悪い
- ・素材提案



難燃性は却下！！  
寝袋を2つの機能にわける！！



## 7) アドバイスを踏まえ(第三案)

求める機能  
保温性、吸水性、静音性

私たちが作りたいモノは...

**紙 & 不織布の**

**○寝具(寝袋)・手袋・スリッパ**

**(目標)**

端材を活用できること  
避難所にあるダンボールなども活用  
形状変化させることで他にも活用可能

### 寝袋を2タイプに分けて製作

#### ●保温用寝袋(レクタングラー型)

- ・複数の層を作り、  
人が入る層、保温材を入れる層  
床材を入れる層 に分ける。

- [ カバー部分 = 不織布 : 繰り返し使用  
保温材 = 紙 : 使い捨て ]
- ・広げることで、毛布に形状変化

#### ●吸水用寝袋(インナーシュラフ型)

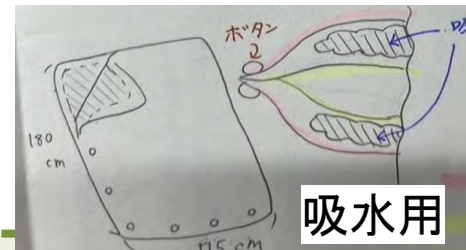
- ・上記と同じく複数の層を作り効果を付与  
カバー部分 = 吸水性に優れた不織布  
撥水性に優れた不織布

吸水材 = 吸水に優れた紙

- ・吸水が必要な際、保温用寝袋の中に入れて活用する。吸水する必要がなくても保温用寝袋に入れることで保温性UP



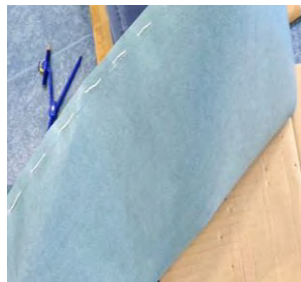
保温用



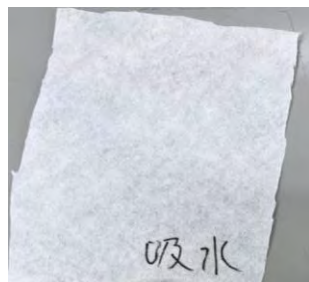
吸水用



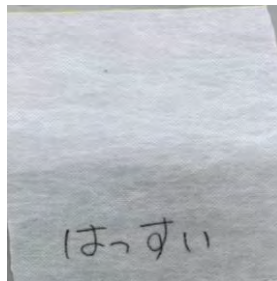
## 8) 協力企業様とのミーティング



表面:撥水性能  
裏面:吸水性能



全面:吸水性能



全面:撥水性能



タオル生地  
(手触りが良い)



(オススメ)  
ジャバラ状の  
不織布



- ・第三案をもとにした素材を提供していただく
- ・形状に対する好評→2つに分けるのは良い!

加工会社を  
紹介して  
いただく

クッションペーパーの形状を活用しよう!

- 広げると約**1.5倍**のサイズに
- 柔らかく**変形**させやすい
- 保存時に**スペース**を取らない

保温用の寝袋に入れる保温材として活用



ジャバラ状  
の紙

## 9) 試作製作(途中過程) ～手袋 & スリッパ～

Where

どこを重点的に温めるべきか？

手袋 = 手の甲  
スリッパ = くるぶし付近

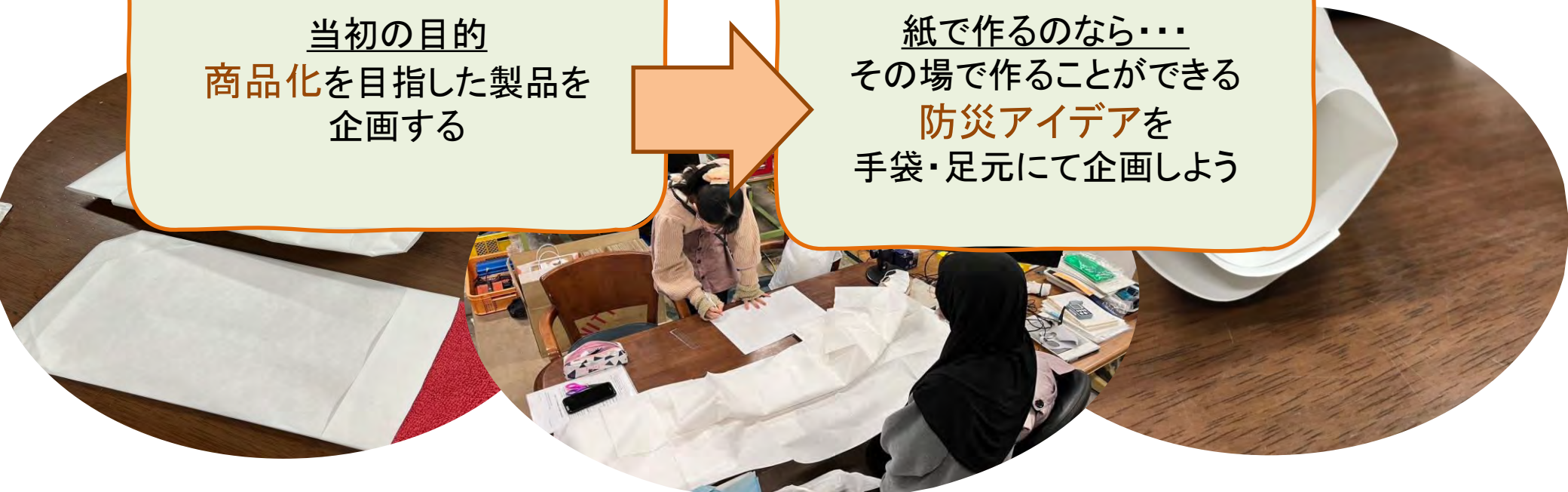
How

どのようにして温めるか？

手袋 = 手の甲の上に層を作り  
層の中に保温材を入れられる構造  
スリッパ = スリッパはくるぶし付近が空いてしまう  
→ 靴下やレッグウィーマーなどの  
**足元**を基礎とした形状に

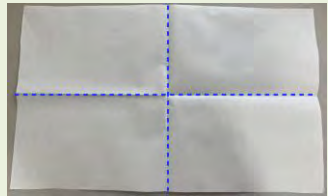
当初の目的  
商品化を目指した製品を  
企画する

紙で作るのなら...  
その場で作ることができる  
**防災アイデア**を  
手袋・足元にて企画しよう

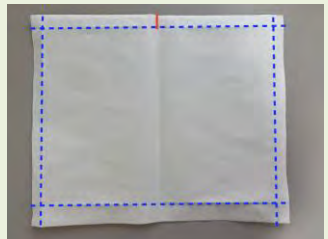


# 10) 試作製作(最終案) ～手袋 & 足元～

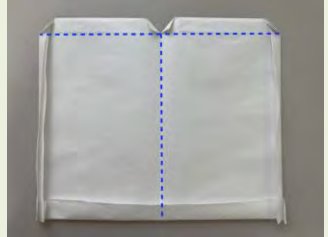
## 手袋



・33×54cm の紙を4つの部分に分け、青い線の部分を折る



・赤い線の部分を切る



・必要なところに両面テープを貼る



完成

(特徴)  
複数構造になったことで、中に保温材を適宜入れ込められる

指先付近の部分を切り落とせば指もフリーに使える



## 足元



・紙を一枚、棒状に丸める



・別の紙を、くるぶし～膝付近に巻き付ける



・棒状の紙を足に巻き付け固定する



完成

(特徴)  
服の上から使用可能

吸水効果がある

覆う範囲が大きいので、スリッパや靴と組み合わせると相乗効果に





# 11) 試作製作(最終案) ~寝袋のカバー部分~

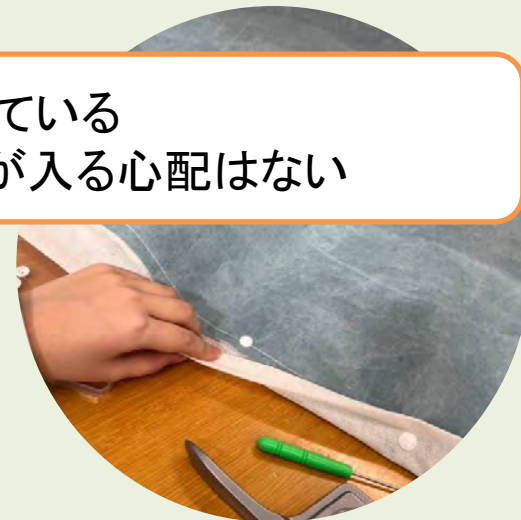
保温材を入れることができる

- ・寝袋の端と底にボタンがついている
- ・ボタンは底で留めるので外気が入る心配はない



枕部分

床材のエアキャップを入れれる



保管時の状態

既存の防災毛布

寸法 550(縦) × 830(横) × 25(厚み) [mm]

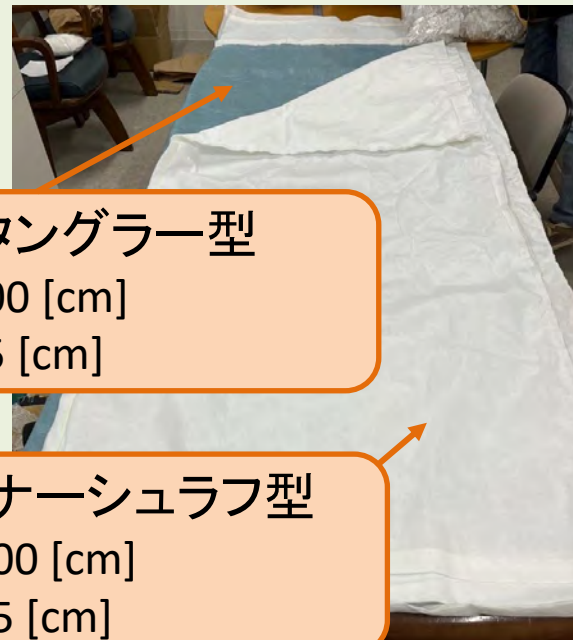
体積 11,412,500 [mm<sup>3</sup>]

広げた時の状態

レクタングラー型

縦: 200 [cm]

横: 85 [cm]



インナーシュラフ型

縦: 200 [cm]

横: 75 [cm]

備蓄容量は  
40%~50%  
低下

試作モデル

寸法 300(縦) × 470(横) × 42.5(厚み) [mm]

体積 5,640,000 [mm<sup>3</sup>]





## 12) 試作モデル製作(最終案) ～寝袋の中身部分～

### 保温材の作成方法



#### (保温材について)

- 空気を含むことで  
空気の保温性 & フワフワ感  
(空気の熱伝導率(0.02W/m・K))
- ローラー状にして保存
- トイレットペーパーのように  
必要な分量を取り出し活用
- 50[g/m<sup>2</sup>]の紙を使用

#### (床材について)

- 中にエアキャップをいれ  
床からの断熱、ゴツゴツ感緩和
  - 余っているダンボールなどを下に敷くと相乗効果
- #### (枕部分)
- 端材をつぶしワタ状にしたものや  
持ち込んだタオルなどを入れられる構造
- #### (吸水材)
- ペーパータオル紙、新聞紙などを丸めて入れる

# 13) 試作モデル(保温用寝袋)の検証実験～保温実験～

## 実験方法

実験対象となる寝袋に人が入り、  
5分後の人の**温度変化**をサーモグラフィーで測定する  
実験日の気象条件: 気温12°C 湿度30%

保温性の  
立証成功

保温用寝袋(中身なし)

18.6

21.3

+3.2°C

保温用寝袋(中身あり)

18.1

23.5

+4.9°C

保温用寝袋(中身あり)  
+  
吸水用寝袋(中身なし)

18.3

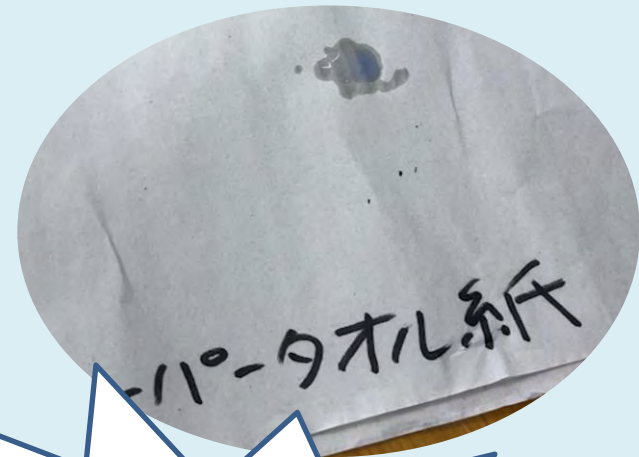
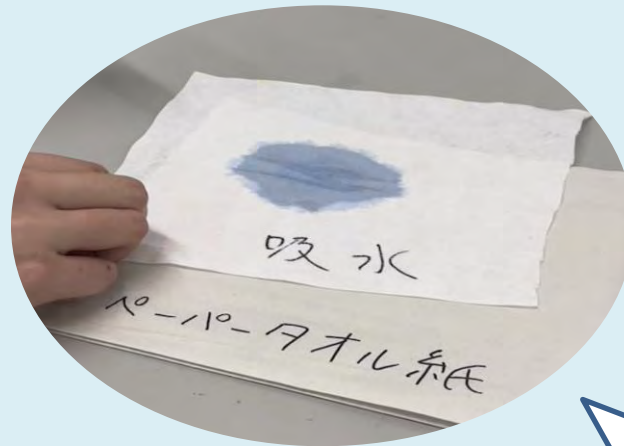
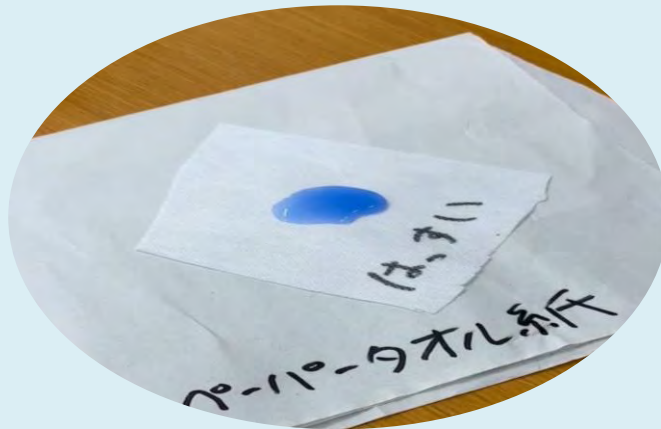
24.3

+5.7°C

~23.5°C

27.0

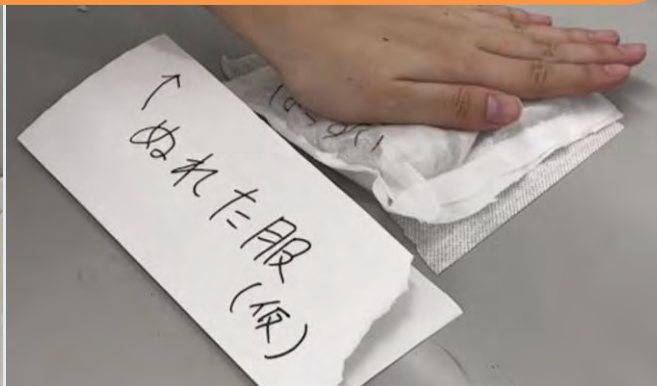
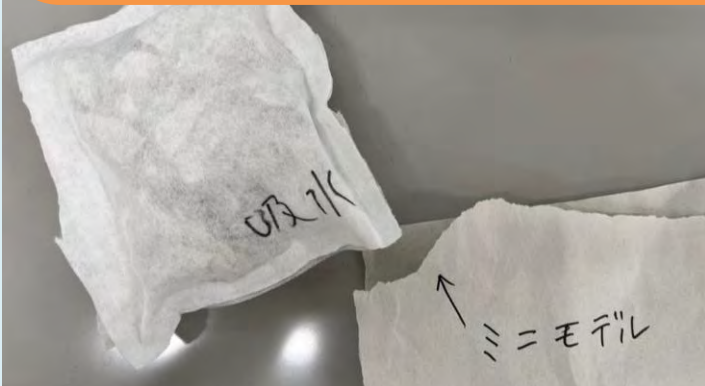
# 14) 試作モデル(吸水用寝袋)の検証実験～給水実験～



## 実験方法

- 吸水用寝袋に使用する素材に色水を垂らす
- ミニモデルを作成し、濡れた服に押し付けた場合の状態検証

吸水性の立証成功



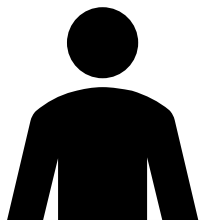


# 15) ステークホルダーヒアリング



防災担当者

- 固く窮屈なイメージだったが、想像以上に床面も柔らかく上の部分もフワフワとしていて居心地が良い
- 本支援が届いた後も寝袋としてだけでなく、床に敷きマットして活用したり、毛布のように広げて活用できるのはとても良い
- 素材自体が柔らかいので詰めて保存しやすそう



地元企業

- 毎年大量の廃棄が出るので、もしそれらを商品化や活用できるようになるのは素晴らしい
- 製品化だけでなく、使った後の処理の方法を視野に入れているのはとても良い

