

2017年3月10日 終了課題成果報告会資料

研究代表者： 八尾 滋

所属： 福岡大学 工学部

3K143013

研究実施期間：2014年5月1日～2017年3月31日

廃プラスチックの高付加価値化リサイクル技術創製 および実用化研究

研究代表者： 八尾 滋

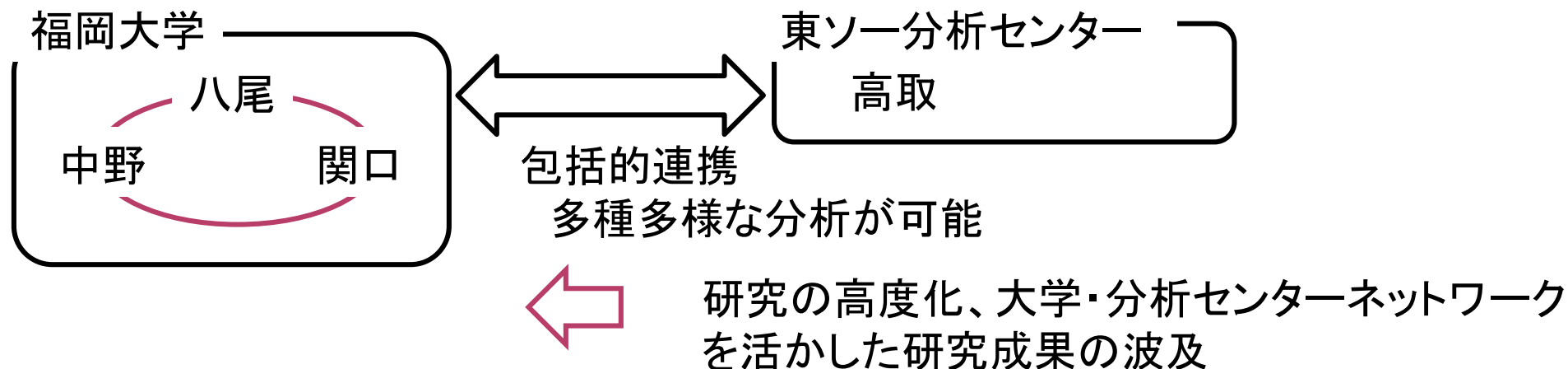
所 属： 福岡大学工学部

研究期間： 平成26年5月30日～平成29年3月31日

累積予算額： 52,799千円(間接費を含む)

研究体制

氏名	所属・役職	専門・学位	主な役割
八尾 滋	福岡大学工学部・教授	高分子物性 博士	研究統括 解析評価・研究計画・産学連携
中野涼子	福岡大学工学部・助教	表面化学 博士	構造解析 SEM、X線などによる構造解析
関口博史	福岡大学工学部・助手	高分子繊維 修士	物性評価 薄膜製膜、引張力学特性評価
高取永一	(株)東ソー分析センター スペシャリスト高分子レオロジー	高分子物性 博士	分析評価 分子量評価、劣化挙動解析



研究開発目的

本研究の目的は、まずリサイクル樹脂の力学的強度および耐久性の劣る主要因を、高分子の物理物性の観点から明らかにすること、またその過程で得られた知見を基に、リサイクル樹脂がバージン樹脂の代替品として、あるいは高付加価値品として市場に展開できるような特性を獲得できるようにするための新たな再生処理方法を確立することにある。

当該目標を達成するためには、まずモデルリサイクル樹脂でバージン樹脂の力学特性の8割以上の特性を示す処理方法の探索を行うことを目標とする。また実回収された容器包装リサイクル樹脂については、ホモポリマー系ではバージン樹脂の力学特性の7割程度、混合系ではその混合比率に応じて算出される特性の、やはり7割程度の力学特性を再生できる処理方法の探索を行うことを目標とする。また成果を広く公開するとともに、リサイクル企業およびリサイクル樹脂を利用した製品を製造している企業との共同研究の実施を行う。

研究成果

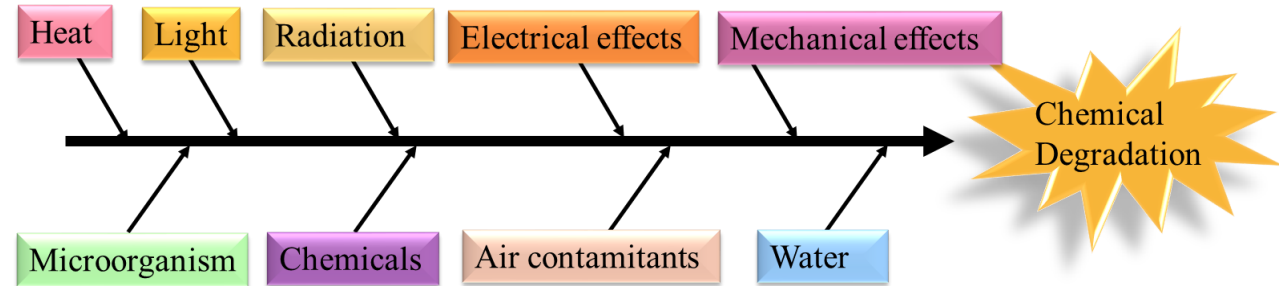
- リサイクルプラスチックの物性低下原因は化学劣化ではなく物理劣化である
 - 成形履歴などによるタイモレキユール数の減少が主要因
- 成形法の最適化などにより物理再生が可能である
- 容器包装リサイクル樹脂においても、成形条件の最適化により力学的特性は大幅に改善される
 - 特にPP選別品には効果は著しく、ほぼバージン並みに回復する
 - PE選別品・非選別品も、混錬比率程度でバージン並みの特性を示す
 - コンタミネーションあるいは異種高分子の存在は、特に悪影響を与えない
- ペレタイズ条件を最適化することで、射出成形品の特性も大きく向上させることが可能である
 - 混錬温度は高い方が良好に働く
 - 混錬速度は遅い方が良好に働く
 - 樹脂溜まりの設置は、非常に安定的で良好な結果を導く

研究成果

- リサイクルプラスチックの物性低下原因は化学劣化ではなく物理劣化である
 - 成形履歴などによるタイモレキュール数の減少が主要因
- 成形法の最適化などにより物理再生が可能である
- 容器包装リサイクル樹脂においても、成形条件の最適化により力学的特性は大幅に改善される
 - 特にPP選別品には効果は著しく、ほぼバージン並みに回復する
 - PE選別品・非選別品も、混錬比率程度でバージン並みの特性を示す
 - コンタミネーションあるいは異種高分子の存在は、特に悪影響を与えない
- ペレタイズ条件を最適化することで、射出成形品の特性も大きく向上させることが可能である
 - 混錬温度は高い方が良好に働く
 - 混錬速度は遅い方が良好に働く
 - 樹脂溜まりの設置は、非常に安定的で良好な結果を導く

なぜリサイクルプラスチックの物性が悪いのか

1. 廃棄プラスチックは化学劣化している



→ 化学劣化は再生が不可能である

2. 異種高分子・異物が混在している



バージンペレット



リサイクルペレット

→ 分離・純化は非常に困難

マテリアルリサイクルにより物性を再生することは不可能

← 現在の常識(都合のよい常識)

分子物性が同じモデルリサイクル樹脂での検討結果

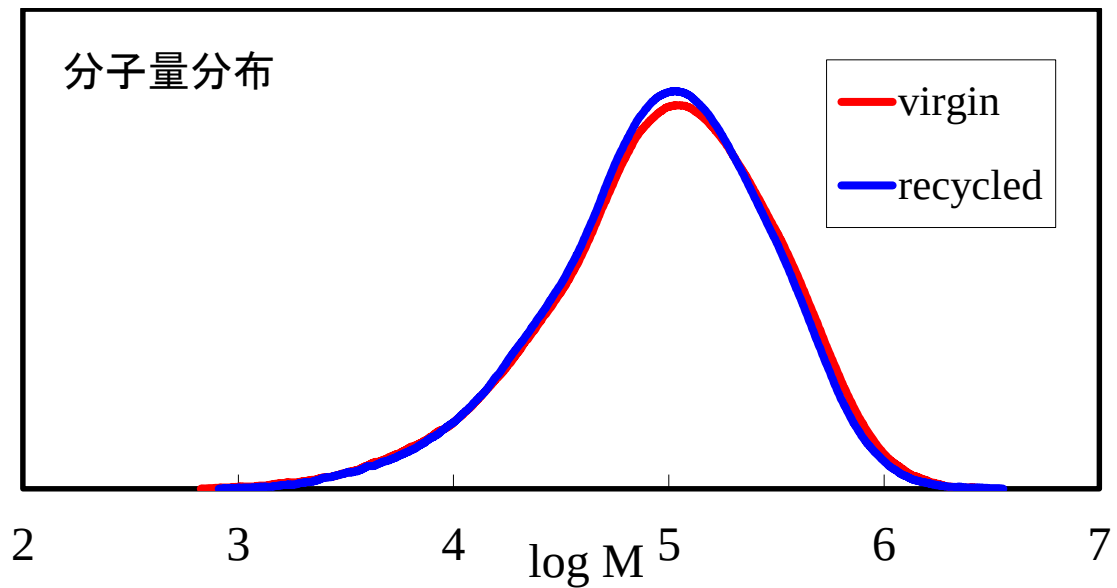
● 試料

- バージンPP(VPP): 射出成形・透明グレード
- プレコンシューマリサイクルPP (Pre-RPP): VPPの成形段階の副生物より作成

VPP



Pre-RPP

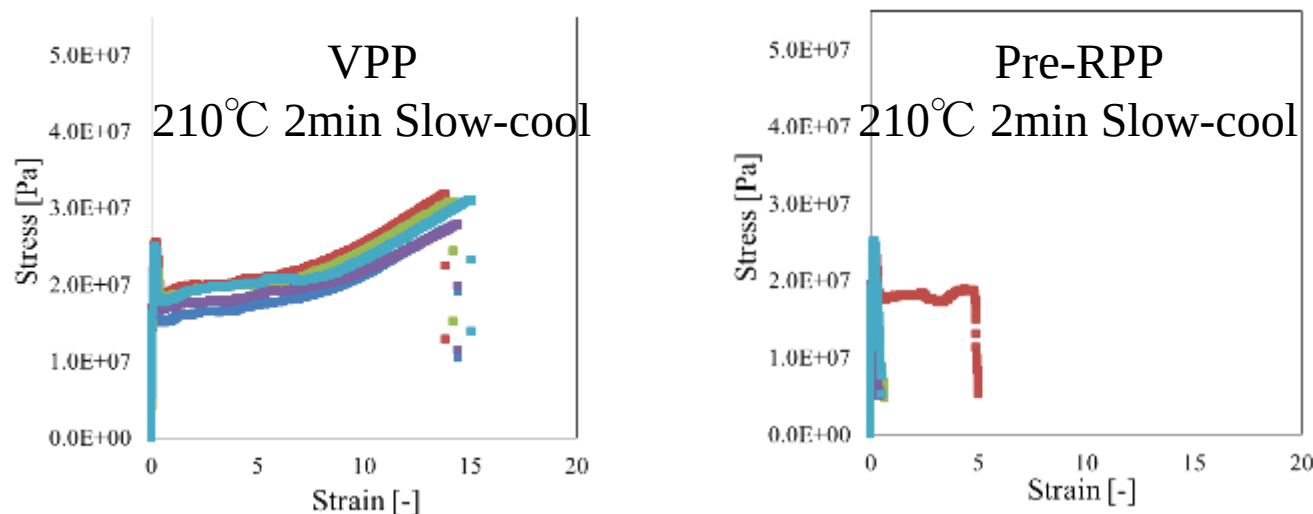


その他の分子物性

VPP MFR: 31.9g/10min 密度: 900kg/m³

Pre-RPP MFR: 43.0g/10min 密度: 904kg/m³

分子物性が同じモデルリサイクル樹脂での検討結果



化学劣化していなくても、成形履歴があると物性は悪化する



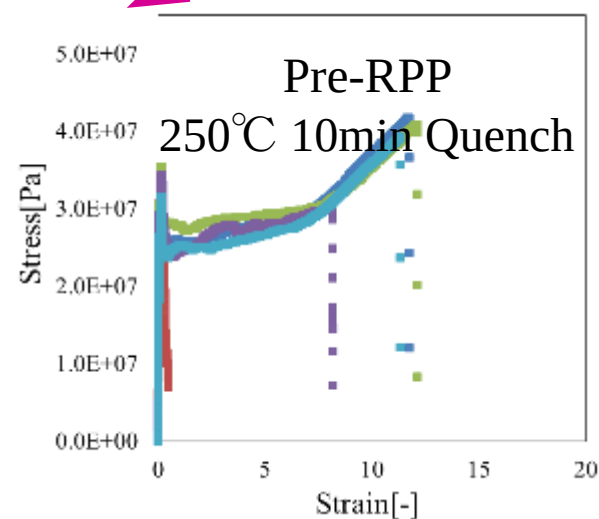
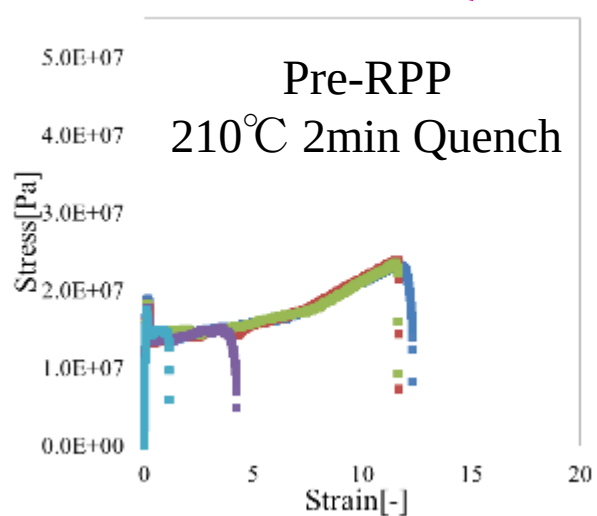
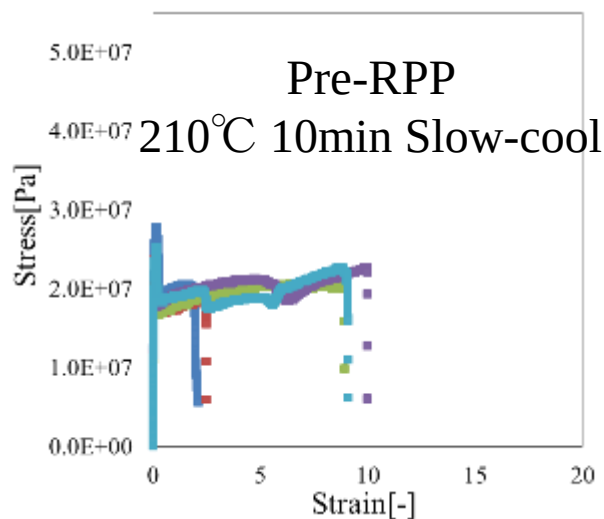
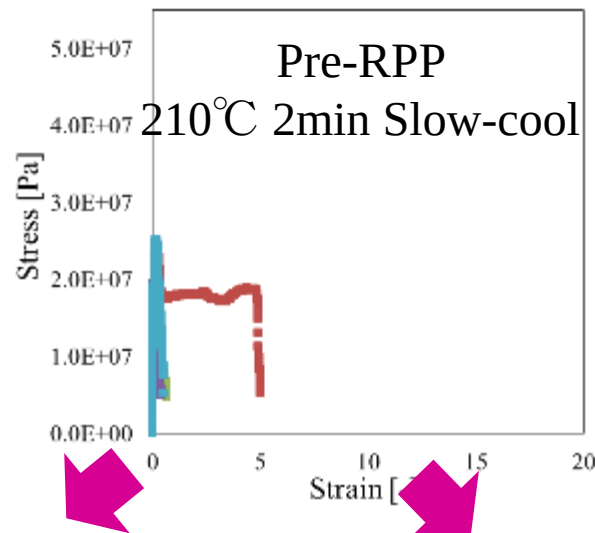
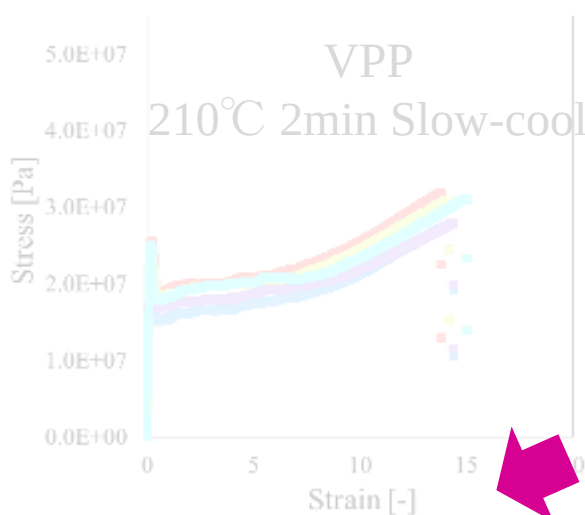
物性低下の主要因は化学劣化ではなく物理劣化である

VPP: virgin polypropylene, Pre-RPP: pre-consumer recycle polypropylene

研究成果

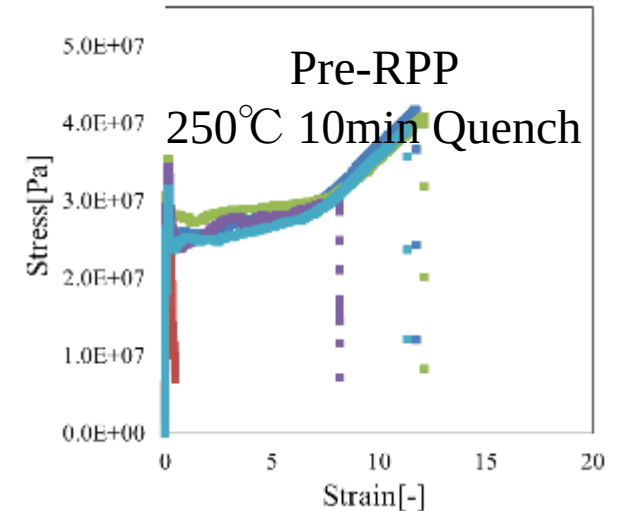
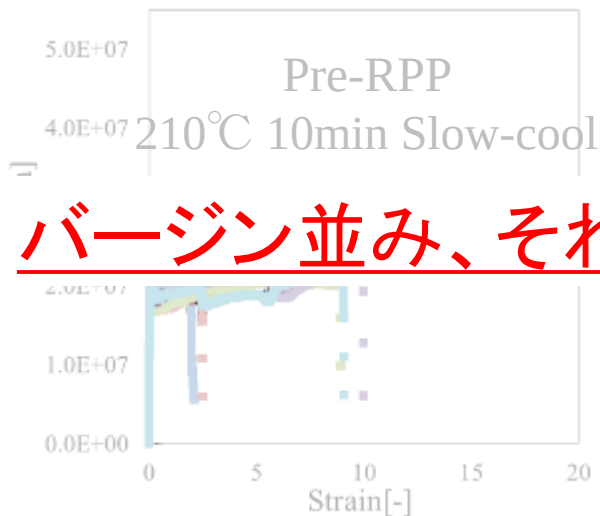
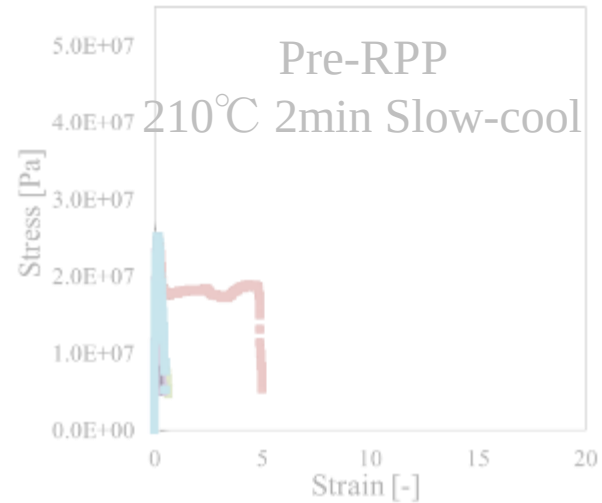
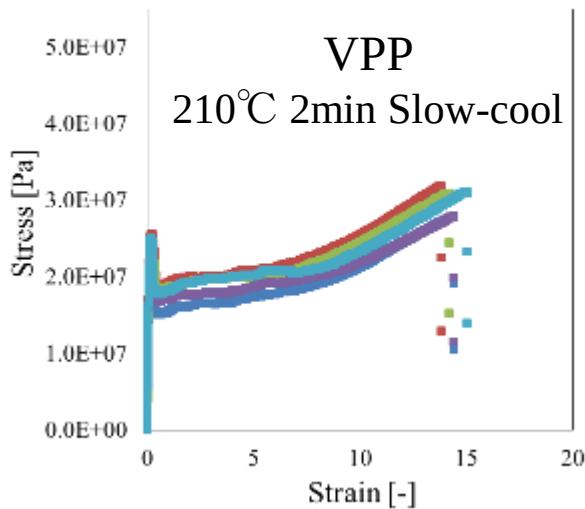
- リサイクルプラスチックの物性低下原因は化学劣化ではなく物理劣化である
 - 成形履歴などによるタイモレキュール数の減少が主要因
- 成形法の最適化などにより物理再生が可能である
- 容器包装リサイクル樹脂においても、成形条件の最適化により力学的特性は大幅に改善される
 - 特にPP選別品には効果は著しく、ほぼバージン並みに回復する
 - PE選別品・非選別品も、混錬比率程度でバージン並みの特性を示す
 - コンタミネーションあるいは異種高分子の存在は、特に悪影響を与えない
- ペレタイズ条件を最適化することで、射出成形品の特性も大きく向上させることが可能である
 - 混錬温度は高い方が良好に働く
 - 混錬速度は遅い方が良好に働く
 - 樹脂溜まりの設置は、非常に安定的で良好な結果を導く

分子物性が同じモデルリサイクル樹脂での検討結果



VPP: virgin polypropylene, Pre-RPP: pre-consumer recycle polypropylene

分子物性が同じモデルリサイクル樹脂での検討結果

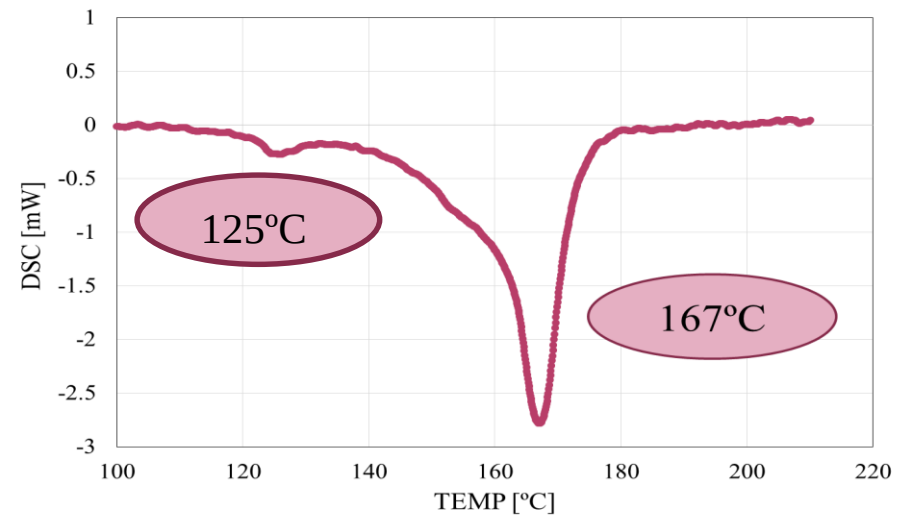


バージン並み、それ以上に再生できる

VPP:virgin polypropylene, Pre-RPP:pre-consumer recycle polypropylene

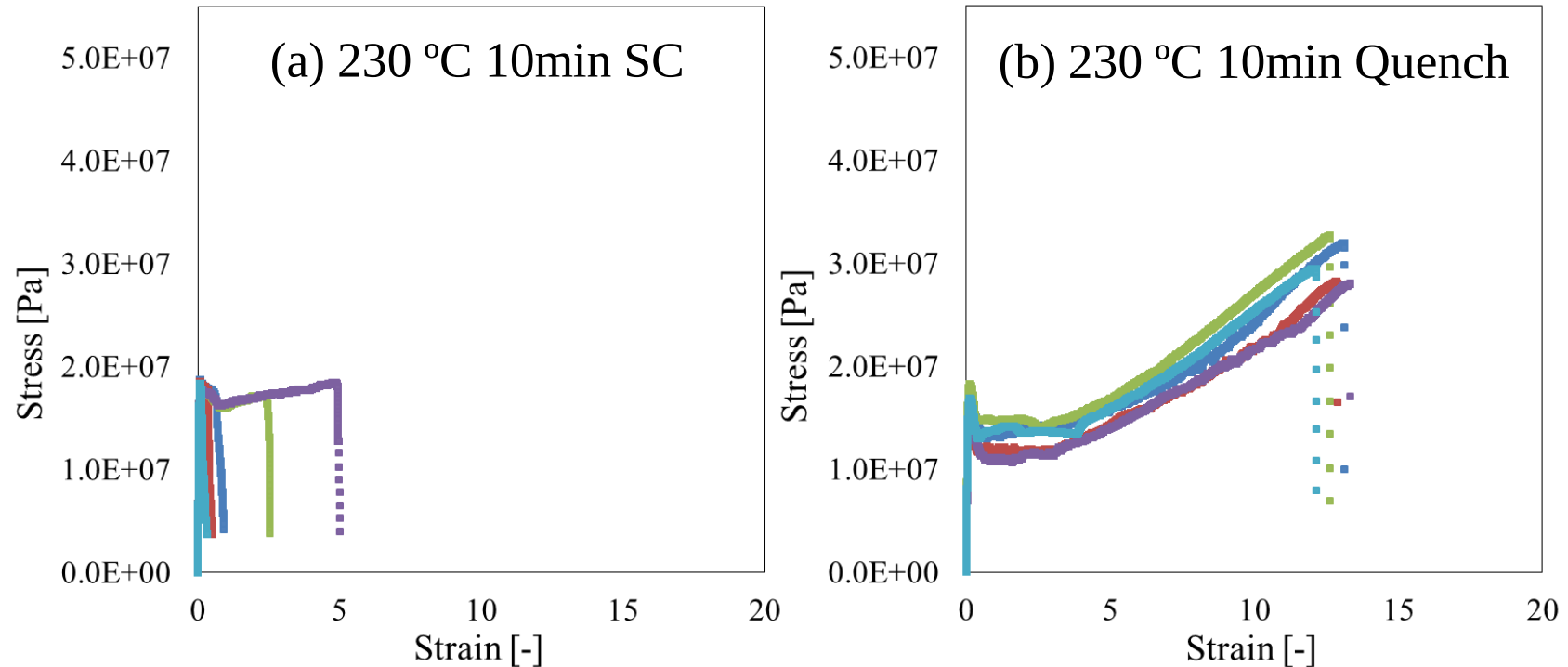
実容器包装リサイクル樹脂への応用: 1

PP選別樹脂の場合



(株)エコスファクトリーにより提供された廃棄容器包装リサイクル樹脂の
ペレットとそのDSC曲線

引張試験によって得られた応力-ひずみ曲線



PP選別廃容器包装リサイクルプラスチック薄膜の引張特性の成形条件依存性

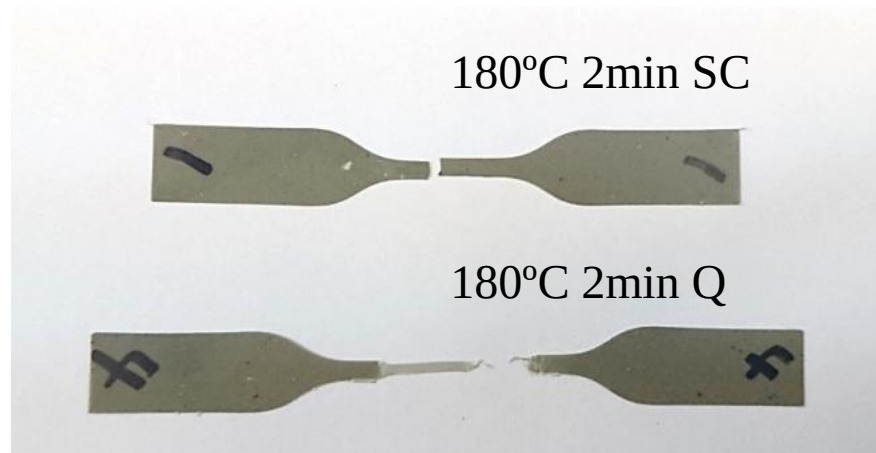
成形条件最適化により、ほぼバージンPPと同様の
応力-ひずみ挙動を再現ようになる

引張試験後の試験片の試料写真

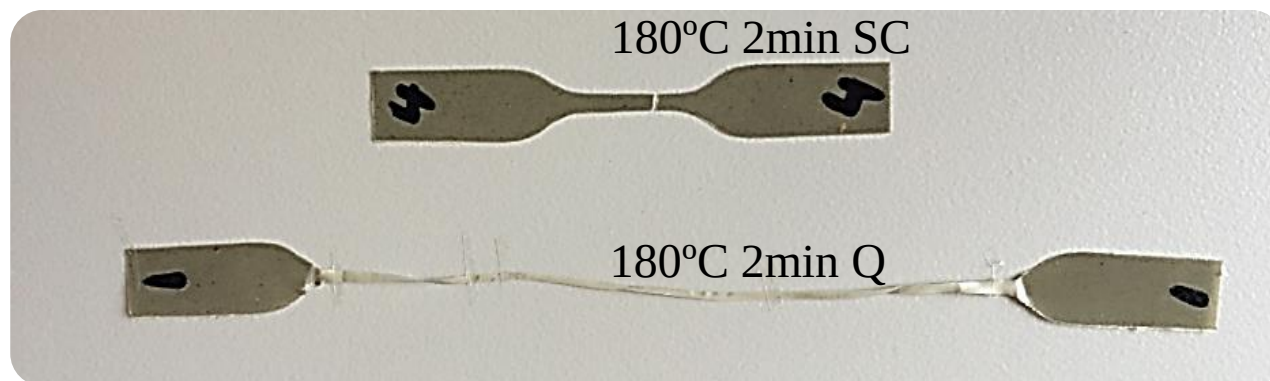


(a) 230°C 10min SC、(b) 230°C 10min Quench

その他の樹脂の成形条件最適化の結果



選別PE



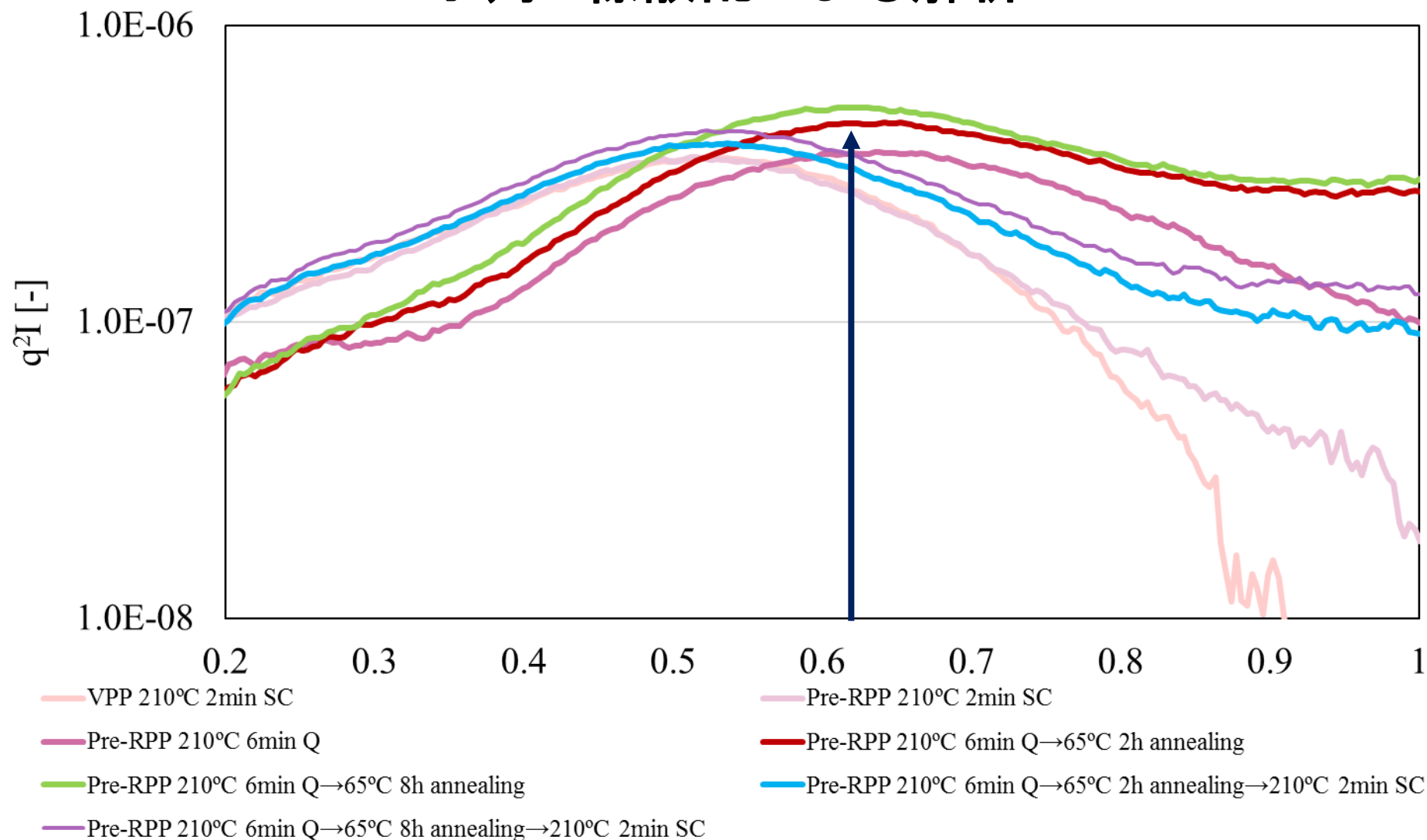
非選別PP/PE混合系

樹脂種、選別・非選別に関わらず、成形条件の最適化で物性は大きく向上する

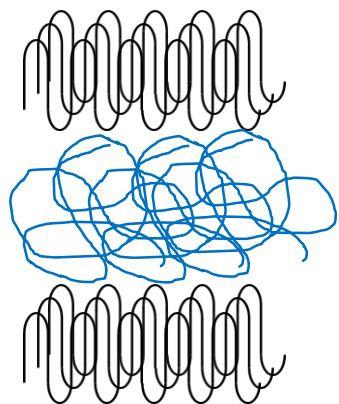
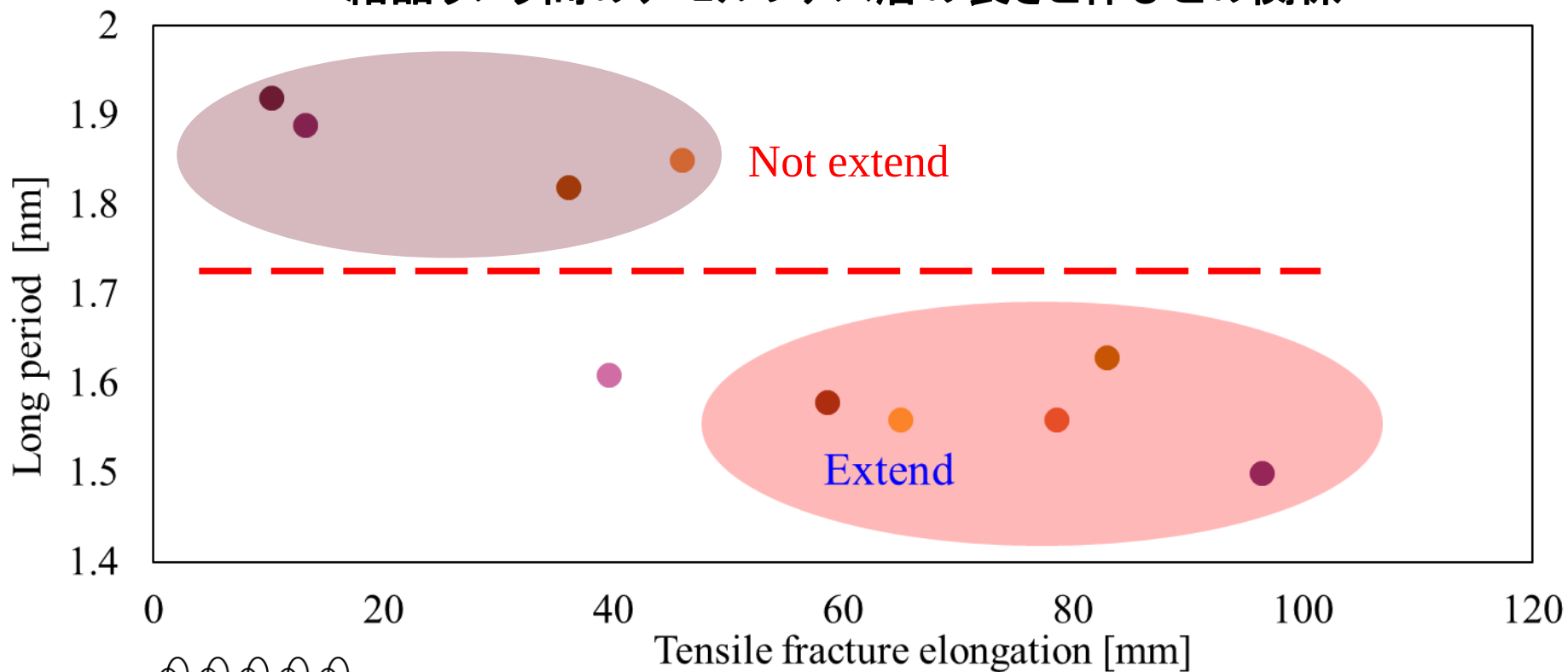
研究成果

- リサイクルプラスチックの物性低下原因は化学劣化ではなく物理劣化である
 - 成形履歴などによるタイモレキユール数の減少が主要因
- 成形法の最適化などにより物理再生が可能である
- 容器包装リサイクル樹脂においても、成形条件の最適化により力学的特性は大幅に改善される
 - 特にPP選別品には効果は著しく、ほぼバージン並みに回復する
 - PE選別品・非選別品も、混錬比率程度でバージン並みの特性を示す
 - コンタミネーションあるいは異種高分子の存在は、特に悪影響を与えない
- ペレタイズ条件を最適化することで、射出成形品の特性も大きく向上させることが可能である
 - 混錬温度は高い方が良好に働く
 - 混錬速度は遅い方が良好に働く
 - 樹脂溜まりの設置は、非常に安定的で良好な結果を導く

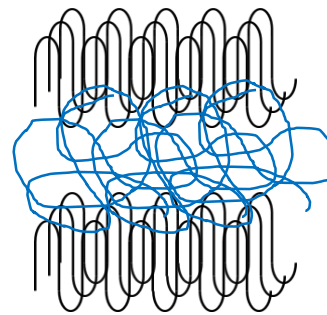
小角X線散乱による解析



結晶ラメラ間のアモルファス層の長さとの関係



ラメラ間距離が長い
 ↓
 タイ分子ができにくい
 ↓
 伸びない



ラメラ間距離が短い
 ↓
 タイ分子ができやすい
 ↓
 伸びる

破壊エネルギーのUV劣化時間依存性

①破壊エネルギーがドメイン間のタイモレキジュール数に依存すると仮定すると、ある時間 t での破断エネルギーは以下の式に従う。

$$E_B(t) = E_{B0} \cdot N(t) \quad - (1)$$

$E_B(t)$: 時間 t での破壊に要するエネルギー

$N(t)$: 時間 t でのタイモレキジュールの数

E_{B0} : 定数

破壊エネルギーのUV劣化時間依存性

②UVの照射により、一度破断された高分子鎖も含め、常に一定数(a)の高分子鎖が破断されると考える。

初期はa本すべてがタイモレキユールの破断されたと仮定しても、時間の経過に従い、その確率は減少し、時間tでは下記式で表されることになる。

$$\begin{aligned}
 N(t) &= N(t-1) - \frac{N(t-1)}{N_0} \cdot a = \frac{N_0 - a}{N_0} \cdot N(t-1) \\
 &= \left(\frac{N_0 - a}{N_0} \right)^2 \cdot N(t-2) = \dots = N_0 \left(\frac{N_0 - a}{N_0} \right)^t = N_0 \cdot (1-p)^t \quad - (2)
 \end{aligned}$$

p : UV照射時間当たりの破断確率

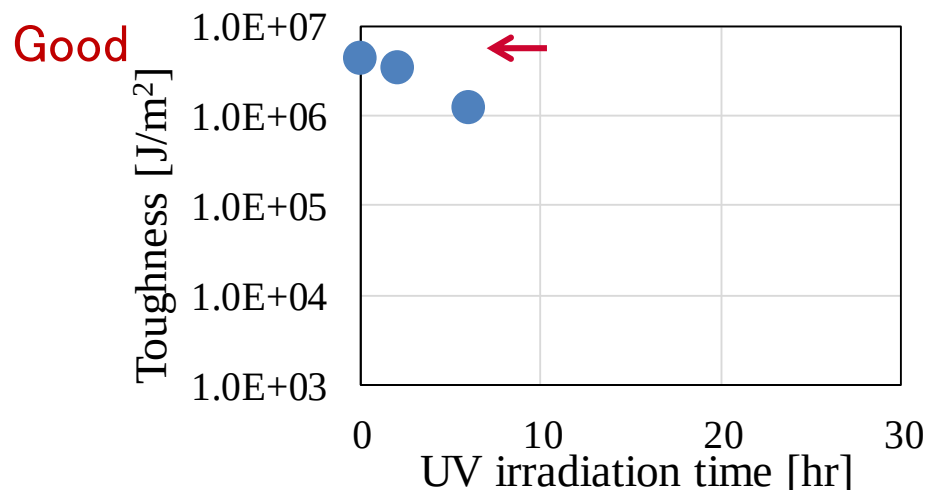
時間 t での破断エネルギー



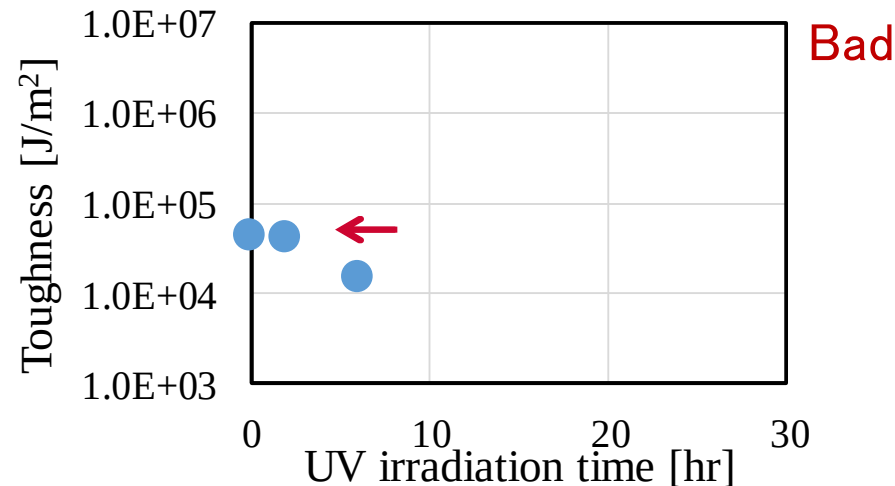
$$E_B(t) = E_{B0} \cdot N(t) = E_{B0} \cdot N_0 \left(\frac{N_0 - a}{N_0} \right)^t = E_{B0} \cdot N_0 \cdot (1-p)^t \quad - (3)$$

UV照射による耐久性評価

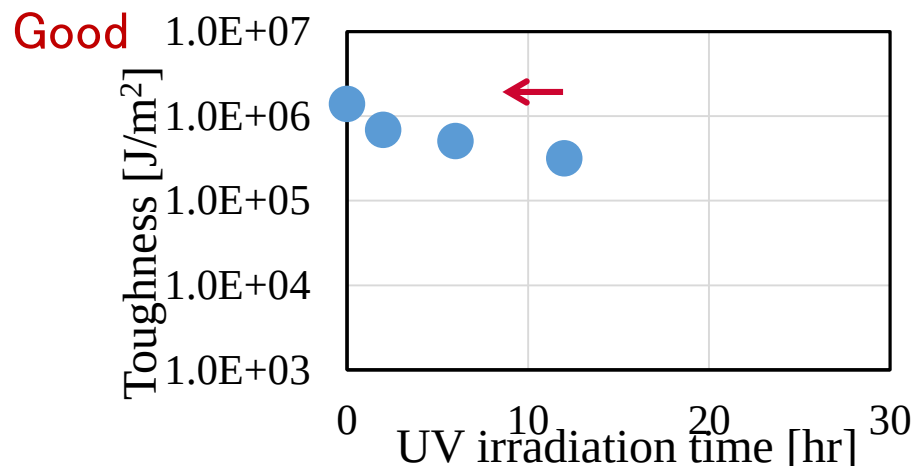
VPP 210°C 2min SC



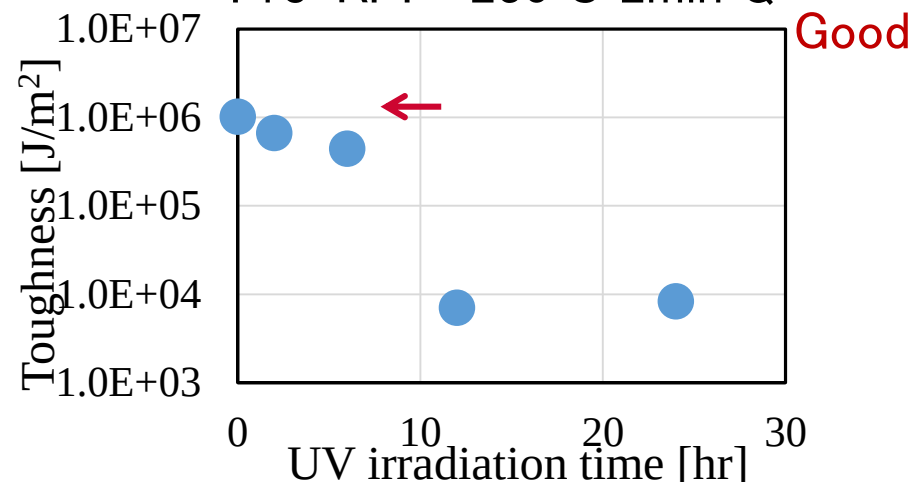
Pre-RPP 210°C 2min SC



Pre-RPP 210°C 2min Q

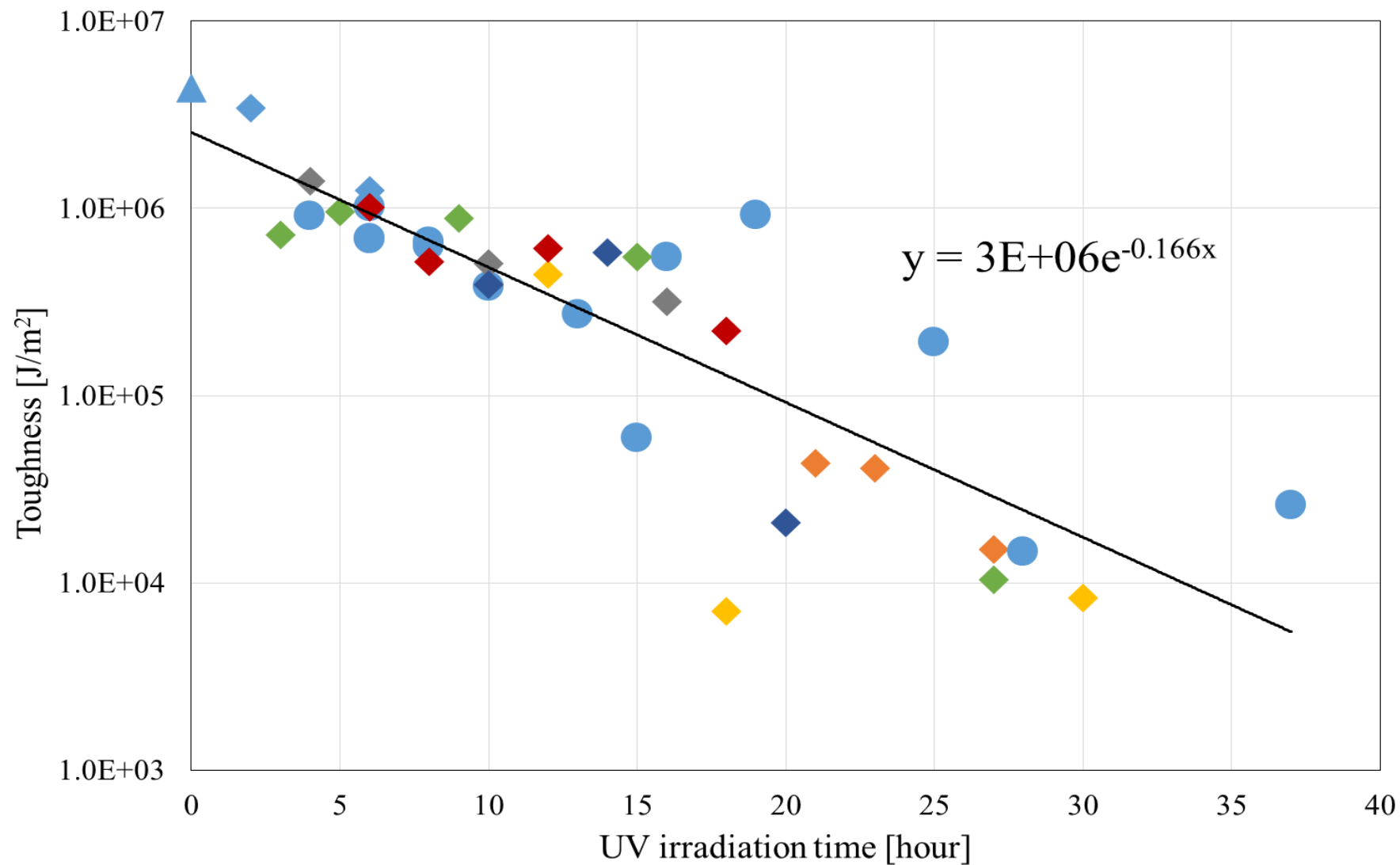


Pre-RPP 230°C 2min Q



物性向上したものは、耐久性も向上される

破壊エネルギーのUV劣化時間依存性



破壊エネルギーのUV劣化時間依存性

前頁スライドから、近似曲線は下記式で表される

$$E_B(t) = 3E + 06 \cdot e^{-0.166t}$$

式(3)と比較することにより

$$(1 - p)^t = e^{-0.166t}$$

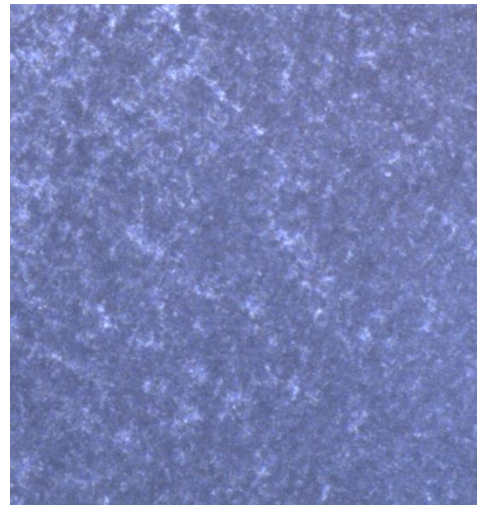
$$\Rightarrow p = 0.15$$

- UV照射により単位時間(1時間)当たり、接合維持分子は最初存在していた数の約20%が破断されると考えることが出来、これは未使用、再生を問わない。
- Pre-RPPは、VPPの約12時間UV照射のエネルギーと一致
→ 接合維持分子の数は、約6%までに減少している。

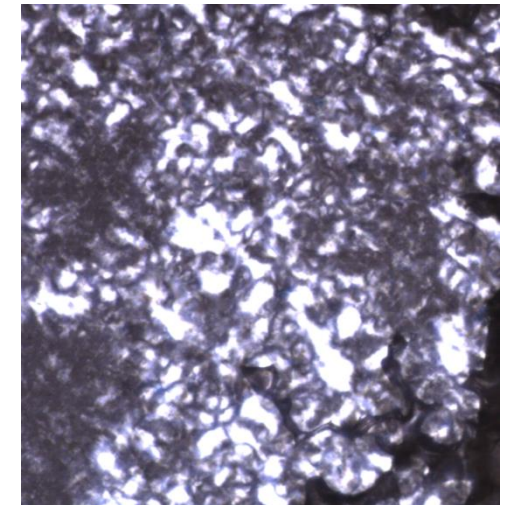
顕微鏡用冷却加熱せん断ステージを用いたせん断履歴影響評価検討



顕微鏡用冷却加熱せん断ステージ設置例



VPP 20倍 せん断無し



VPP 20倍 せん断あり

明らかに内部構造が異なる

力学特性との詳細な関係解析は今後の課題

研究成果

- リサイクルプラスチックの物性低下原因は化学劣化ではなく物理劣化である
 - 成形履歴などによるタイモレキュール数の減少が主要因
- 成形法の最適化などにより物理再生が可能である
- 容器包装リサイクル樹脂においても、成形条件の最適化により力学的特性は大幅に改善される
 - 特にPP選別品には効果は著しく、ほぼバージン並みに回復する
 - PE選別品・非選別品も、混錬比率程度でバージン並みの特性を示す
 - コンタミネーションあるいは異種高分子の存在は、特に悪影響を与えない
- ペレタイズ条件を最適化することで、射出成形品の特性も大きく向上させることが可能である
 - 混錬温度は高い方が良好に働く
 - 混錬速度は遅い方が良好に働く
 - 樹脂溜まりの設置は、非常に安定的で良好な結果を導く

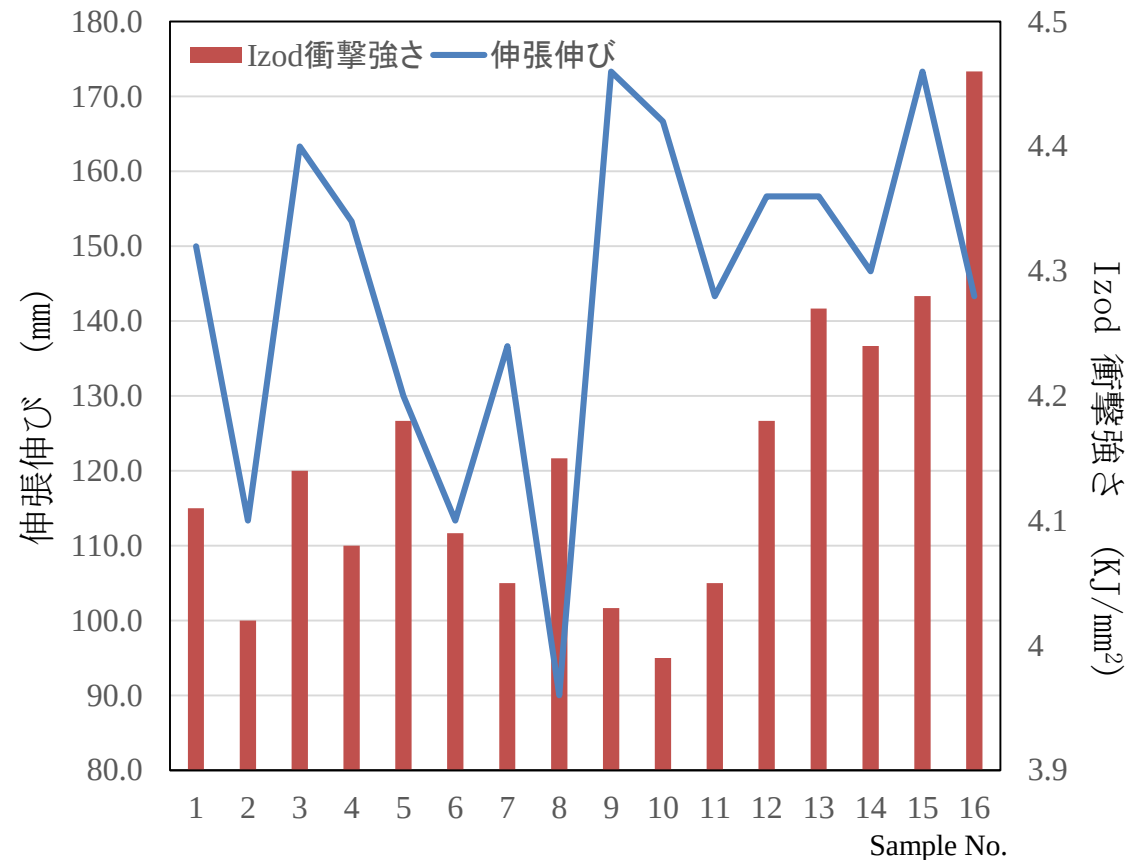
目的：物理再生原理を適用できる成形法の拡充 射出成形に適用できるペレット化条件の探索



容器包装リサイクル樹脂(非選別品)試験片のペレット混錬条件依存性

実機を用いたエコフィールとの共同実験結果

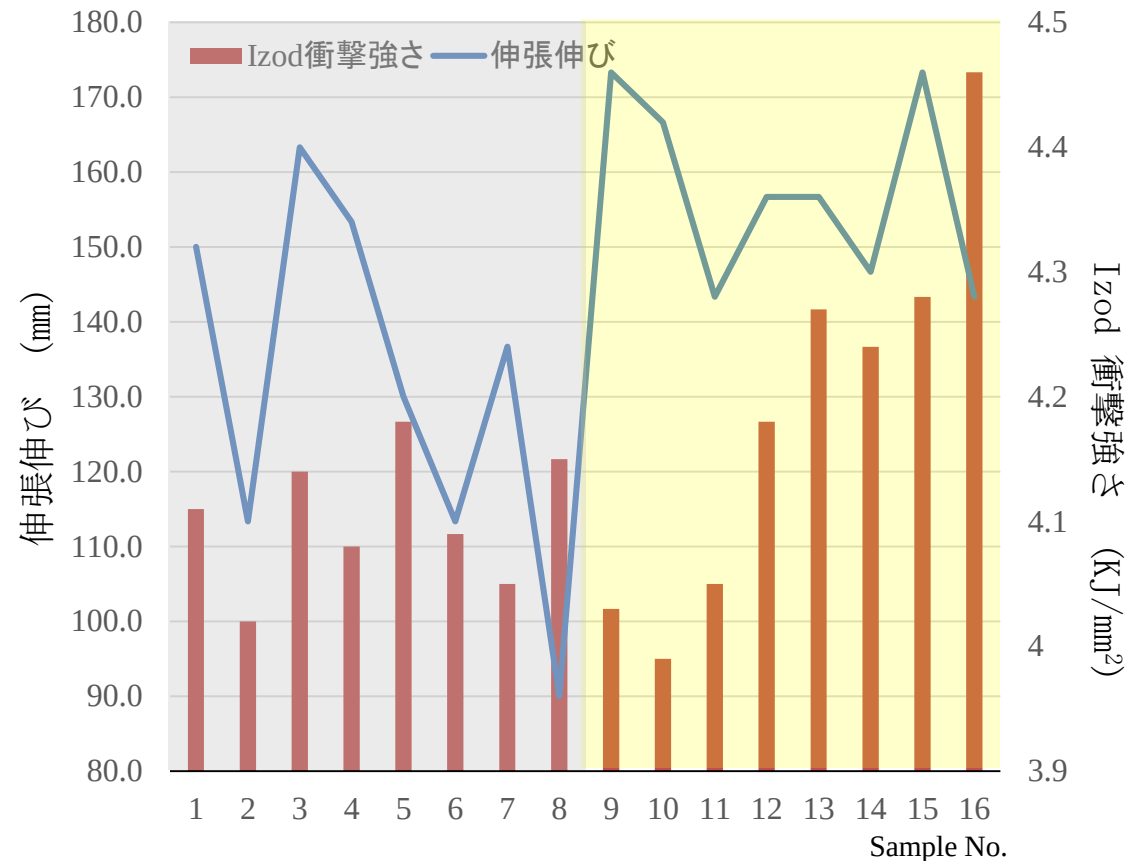
試料番号	水温(℃)	造粒温度(℃)	引取り回転数	スクリー回転数
1	16.3	200	90	200
2	9.8	200	90	200
3	18.4	200	45	200
4	10.1	200	45	200
5	14.6	200	90	100
6	2.7	200	90	100
7	16.2	200	45	100
8	6.3	200	45	100
9	17.1	230	90	200
10	7.9	230	90	200
11	16.3	230	45	200
12	13.1	230	45	200
13	14.3	230	90	100
14	4.9	230	90	100
15	15.9	230	45	100
16	6.4	230	45	100



容器包装リサイクル樹脂(非選別品)試験片のペレット混錬条件依存性

実機を用いたエコフィールとの共同実験結果

試料番号	水温(℃)	造粒温度(℃)	引取り回転数	スクリー回転数
1	16.3	200	90	200
2	9.8	200	90	200
3	18.4	200	45	200
4	10.1	200	45	200
5	14.6	200	90	100
6	2.7	200	90	100
7	16.2	200	45	100
8	6.3	200	45	100
9	17.1	230	90	200
10	7.9	230	90	200
11	16.3	230	45	200
12	13.1	230	45	200
13	14.3	230	90	100
14	4.9	230	90	100
15	15.9	230	45	100
16	6.4	230	45	100

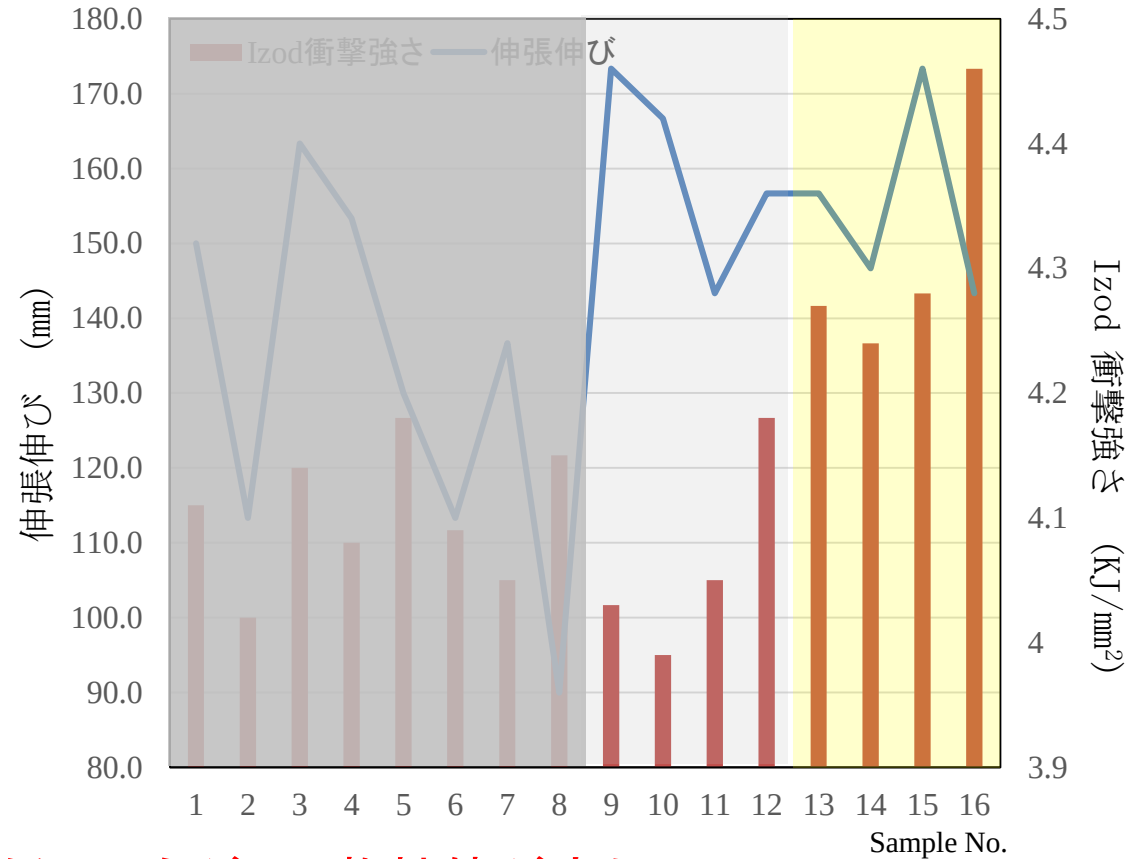


→ 伸び、Izodともに、混錬温度が高いほうが物性値が良好

容器包装リサイクル樹脂(非選別品)試験片のペレット混錬条件依存性

実機を用いたエコフィールとの共同実験結果

試料番号	水温(°C)	造粒温度(°C)	引取り回転数	スクリー回転数
1	16.3	200	90	200
2	9.8	200	90	200
3	18.4	200	45	200
4	10.1	200	45	200
5	14.6	200	90	100
6	2.7	200	90	100
7	16.2	200	45	100
8	6.3	200	45	100
9	17.1	230	90	200
10	7.9	230	90	200
11	16.3	230	45	200
12	13.1	230	45	200
13	14.3	230	90	100
14	4.9	230	90	100
15	15.9	230	45	100
16	6.4	230	45	100



→ スクリュー回転数が低いほうがIzod物性値が良好

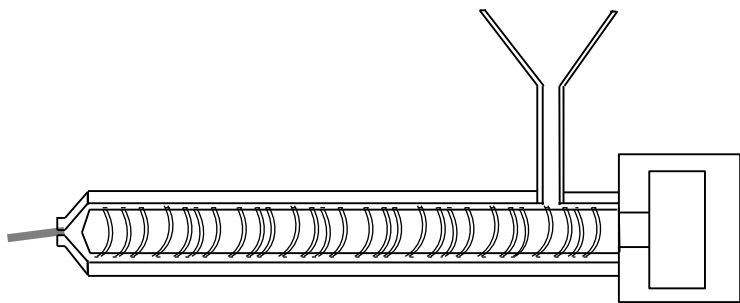
これまでの研究結果を反映

モデル樹脂および実容器包装リサイクル樹脂での結果から

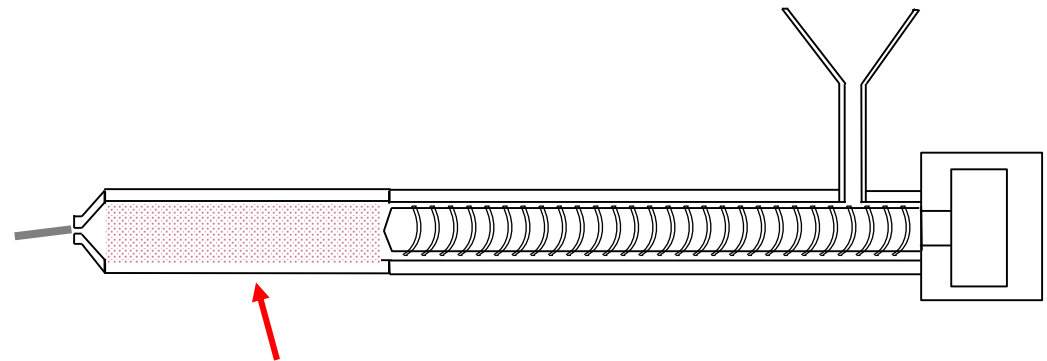
- 長時間溶融状態に保持すること ← ペレタイズにも有効
- 急冷処理を行うこと

が、力学的に良好なプレス成形品を作り出すことに有利

さらにペレタイザーを改良し、溶融樹脂溜まりおよび氷温急冷を実施



通常のペレタイザー



溶融樹脂溜まりを設けたペレタイザー

2015年7月28日、29日 エコフィールでの試作実験の様子



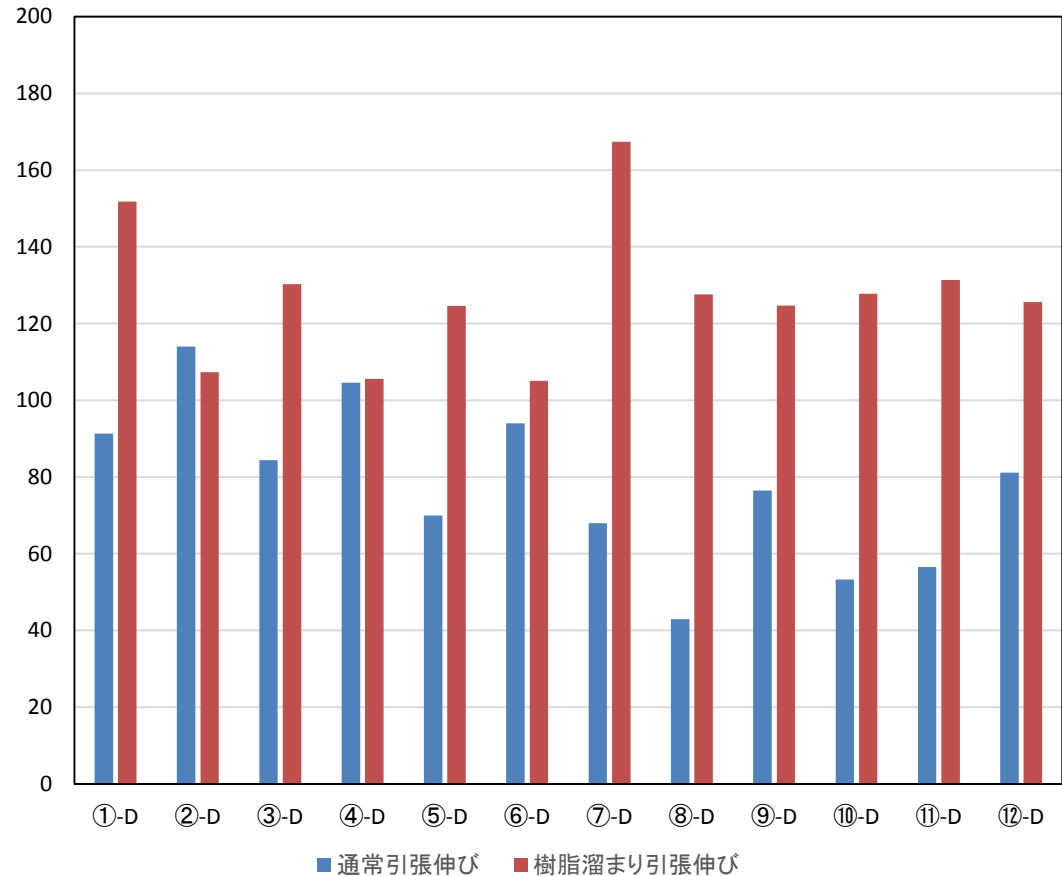
←
液体窒素を用いた冷却管による
急冷ペレット試作



→
溶融樹脂溜まり部を追加した
2軸押し出し機の試作

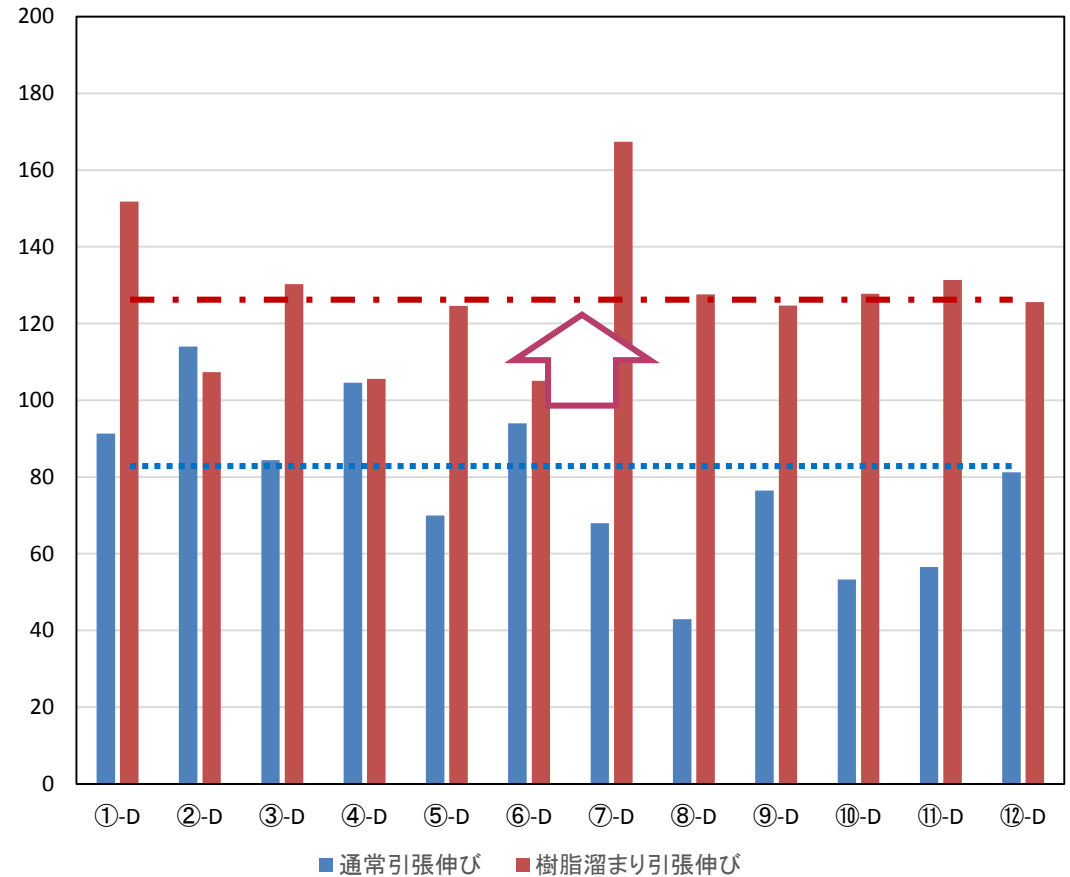
ペレタイズ条件と射出成形品の引張伸び性能

混錬温度	スクリー 回転数	水温	通常形状	樹脂溜まり
200	100	室温	①	①-D
200	200	室温	②	②-D
230	100	室温	③	③-D
230	200	室温	④	④-D
250	100	室温	⑤	⑤-D
250	200	室温	⑥	⑥-D
200	100	氷冷	⑦	⑦-D
200	200	氷冷	⑧	⑧-D
230	100	氷冷	⑨	⑨-D
230	200	氷冷	⑩	⑩-D
250	100	氷冷	⑪	⑪-D
250	200	氷冷	⑫	⑫-D



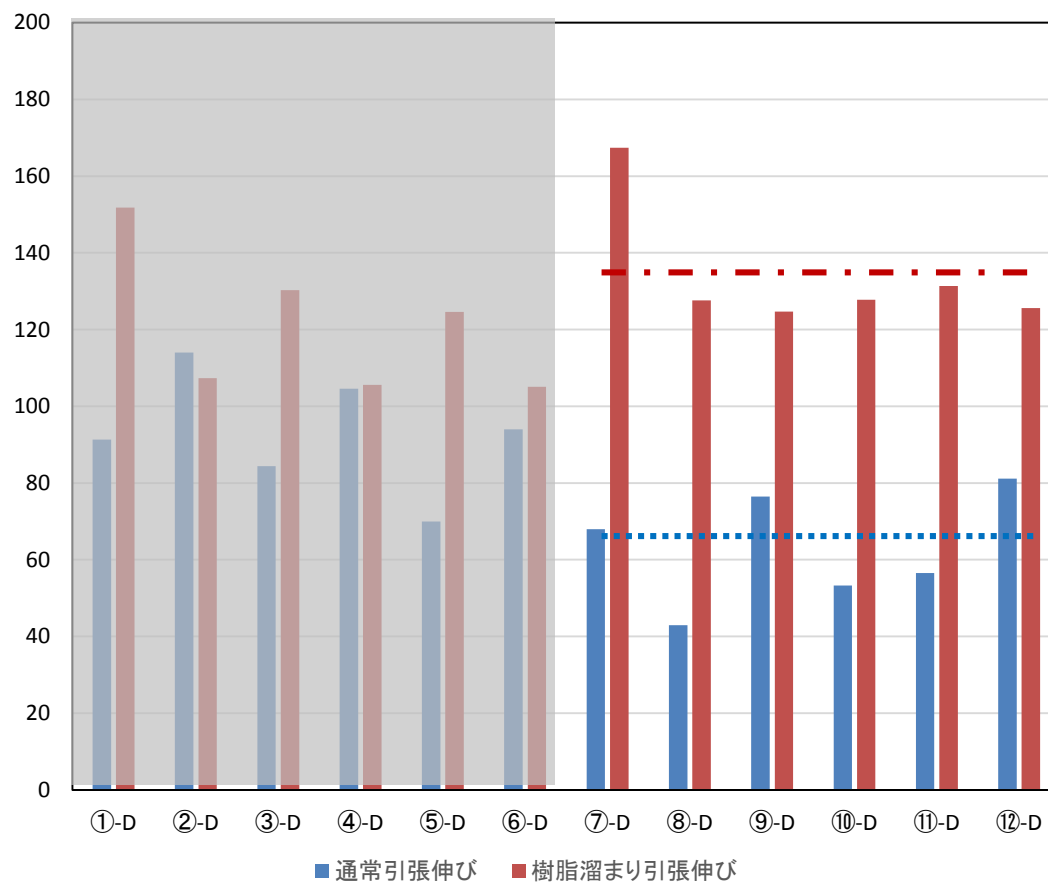
ペレタイズ条件と射出成形品の引張伸び性能

混錬温度	スクリー 回転数	水温	通常形状	樹脂溜まり
200	100	室温	①	①-D
200	200	室温	②	②-D
230	100	室温	③	③-D
230	200	室温	④	④-D
250	100	室温	⑤	⑤-D
250	200	室温	⑥	⑥-D
200	100	氷冷	⑦	⑦-D
200	200	氷冷	⑧	⑧-D
230	100	氷冷	⑨	⑨-D
230	200	氷冷	⑩	⑩-D
250	100	氷冷	⑪	⑪-D
250	200	氷冷	⑫	⑫-D



室温冷却、氷温冷却のどちらでも、溶融樹脂溜まりがある方が物性が良い

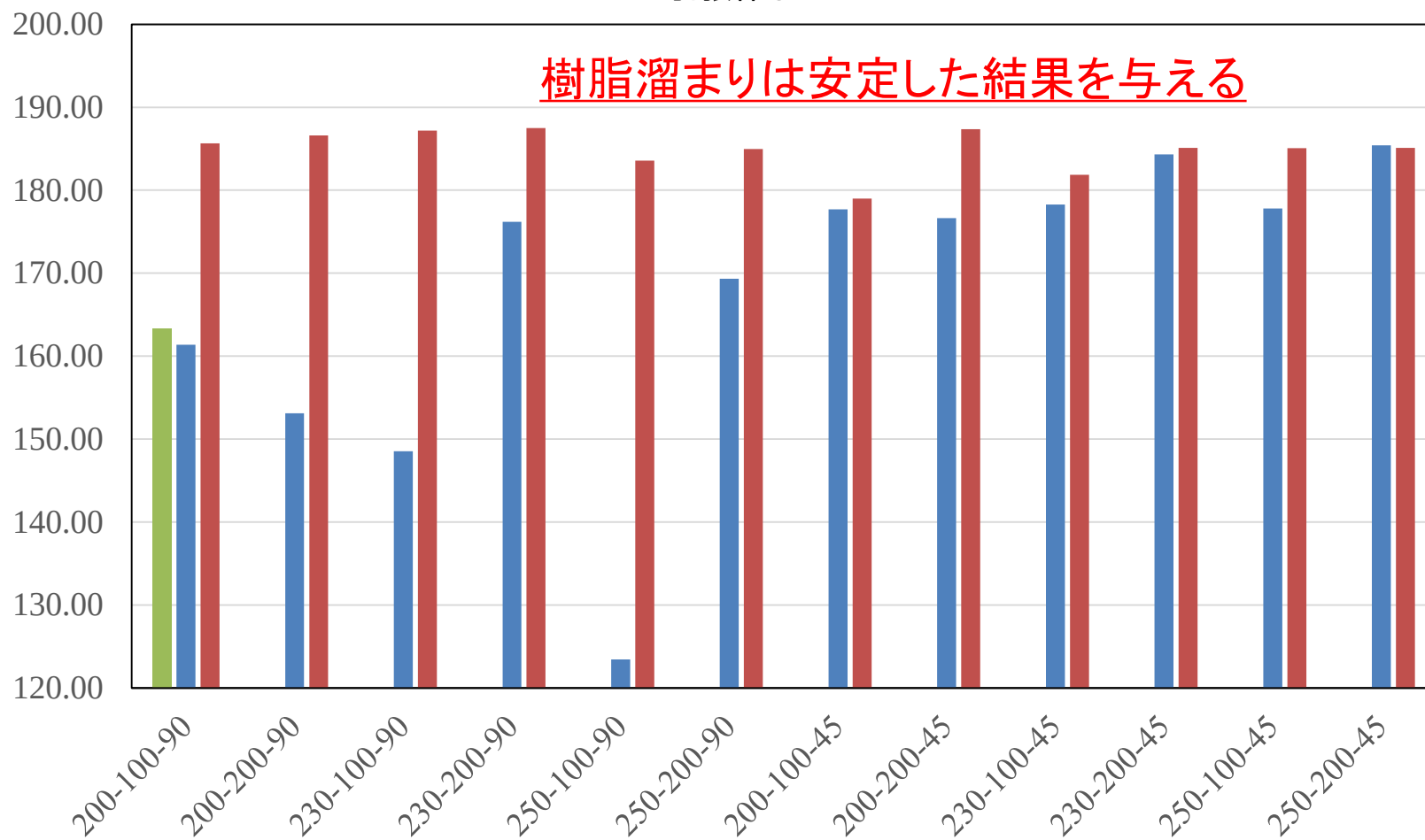
混錬温度	スクリー 回転数	水温	通常形状	樹脂溜まり
200	100	室温	①	①-D
200	200	室温	②	②-D
230	100	室温	③	③-D
230	200	室温	④	④-D
250	100	室温	⑤	⑤-D
250	200	室温	⑥	⑥-D
200	100	氷冷	⑦	⑦-D
200	200	氷冷	⑧	⑧-D
230	100	氷冷	⑨	⑨-D
230	200	氷冷	⑩	⑩-D
250	100	氷冷	⑪	⑪-D
250	200	氷冷	⑫	⑫-D



氷温冷却では特に効果が著しく、また物性の安定性が増している

PP選別品での最新検討結果

引張伸び



横軸は、温度－スクリュー回転数－引取速度
 緑色は元のペレット、青は樹脂溜まり無し、えんじ色は樹脂溜まり有り

研究成果

- リサイクルプラスチックの物性低下原因は化学劣化ではなく物理劣化である
 - 成形履歴などによるタイモレキユール数の減少が主要因
- 成形法の最適化などにより物理再生が可能である
- 容器包装リサイクル樹脂においても、成形条件の最適化により力学的特性は大幅に改善される
 - 特にPP選別品には効果は著しく、ほぼバージン並みに回復する
 - PE選別品・非選別品も、混錬比率程度でバージン並みの特性を示す
 - コンタミネーションあるいは異種高分子の存在は、特に悪影響を与えない
- ペレタイズ条件を最適化することで、射出成形品の特性も大きく向上させることが可能である
 - 混錬温度は高い方が良好に働く
 - 混錬速度は遅い方が良好に働く
 - 樹脂溜まりの設置は、非常に安定的で良好な結果を導く

研究成果を用いた、日本国民との科学・科学技術対話の活動

③大学・研究機関の一般公開での研究成果の講演

実施日	主催者名	講座名	開催地	参加者数	講演した「研究成果」、「参加者との対話の結果」等
H28.6.24	公益社団法人自動車技術会	第2回リサイクル技術部門委員会	東京都	8名	・リサイクルプラスチックの物理劣化と物理再生という成果につき講演。 ・参加者から射出成形への展開につき質問があった。
H28.6.7	JST	福岡大学新技術説明会	東京都	60名	・リサイクルプラスチックの物理劣化と物理再生という成果につき講演。
H28.1.14	福岡大学	新春産学技術交流会2016	福岡県	40名	・リサイクルプラスチックの物理劣化と物理再生という成果につき講演。
H27.10.26	プラスチックマテリアルリサイクル推進協議会	勉強会	福岡県	20名	・「容器包装リサイクルプラスチックの力学特性のペレタイズ条件依存性」、「力学特性を改善したリサイクルPPのタイモレキュールのUV 劣化試験からの理論的考察」、「リサイクル無定形高分子の成形履歴依存性」について講演

研究成果を用いた、日本国民との科学・科学技術対話の活動

③大学・研究機関の一般公開での研究成果の講演

実施日	主催者名	講座名	開催地	参加者数	講演した「研究成果」、「参加者との対話の結果」等
H27.6.11	JST	福岡大学 新技術説明会	東京都	60名	・リサイクルプラスチックの物理劣化と物理再生という成果につき講演。
H27.2.20	茨城県、(公財)佐賀県地域産業支援センター九州シンクロtron光研究センターなど	放射光と中性子の産業応用に関するセミナーin博多	福岡県	40名	・評価法を用いたリサイクルプラスチックの物理劣化評価法につき講演。 ・参加者から、内部構造評価法に関する質問があった。

④一般市民を対象としたシンポジウム、博覧会、展示場での研究成果の講演・説明

実施日	主催者名	シンポ名	開催地	参加者数	講演した「研究成果」、「参加者との対話の結果」等
H28.8.26	JST	イノベーションジャパン	東京都	100名 (ブース来訪者)	・「高性能リサイクルペレットの作成プロセス」という成果につき講演。 ・参加者から共同研究につき質問があった。
H27.8.28	JST	イノベーションジャパン	東京都	100名 (ブース来訪者)	・「廃棄容器包装プラスチックの高度リサイクルプロセス」という成果につき講演。 ・参加者から他の成形法への展開につき質問があった。

本課題の成果に係る「査読付」論文(国際誌・国内誌)の発表

執筆者名	発行年	論文タイトル	ジャーナル名等
小田直士、八尾滋、他	2016	リサイクル無定形高分子の力学的性質の成形履歴依存性	日本レオロジー学会誌, 44(1), 47-53
Aya Tominaga, Shigeru Yao, et.al.	2015	Thermal Process Dependence of Mechanical Properties and Inner Structure of Pre-consumer Recycled Polypropylene	Proceedings of PPS-30, AIP Conf. Proc. 1664, 150011-1 - 150011-4,
八尾滋、富永亜矢、他	2014	リサイクルポリマーブレンド系のUV劣化特性について	日本レオロジー学会誌, 42(1), 61-64

本課題の成果に係る「査読付論文に準ずる成果発表」論文の発表 又は 本の出版

執筆者名	発行年	タイトル	ジャーナル・出版社名等
Aya Tominaga, Shigeru Yao	2016	Novel Recycling Technology Increases the Value of Discarded Plastic Container and Packaging Resins	Converttech & e-print, 6(1), January/February, 52-57
富永亜矢、八尾滋	2016	容器包装プラスチックの高度リサイクルプロセスの開発	Plastics Science, July 114-120 (韓国)
富永亜矢、八尾滋	2015	容器包装プラスチックの高度リサイクルプロセスの開発	プラスチック・エージ、第61巻第12号(通巻748号)48-53

本課題の成果に係る「査読付論文に準ずる成果発表」論文の発表 又は 本の出版

執筆者名	発行年	タイトル	ジャーナル・出版社名等
富永亜矢、八尾滋	2015	廃棄プラスチックの新規高度再生方法	プラスチック、第66巻第11号(通巻59号) 1-5
富永亜矢、八尾滋	2015	廃棄容器包装樹脂の高付加価値化再生技術	コンバーテック、第43巻第10号(通巻511号) 60-64

マスコミ発表(プレスリリース、新聞掲載、TV出演、報道機関への情報提供 等)

種類	年月	概要	その他特記事項
プレスリリース	2015.6.22	循環経済新聞に掲載「容器包装プラの高度リサイクル」掲載	
プレスリリース	2015.5.21	化学工業日報に掲載「物理的再生理論に基づいた、容器包装樹脂リサイクル技術」掲載	
プレスリリース	2015.5.15	高分子学会第64回高分子学会年次大会プレスリリース会見発表「容器包装プラスチックの高度リサイクルプロセスの開発」	

国内外における口頭発表(学会等)

学会等名称	年月	発表タイトル	その他特記事項(あれば)
第64回レオロジー討論会	2016.10	「アニーリング処理を施したプレコンシューマリサイクル樹脂の内部結晶構造評価」	
第65回 高分子討論会	2016.9	容器包装リサイクル樹脂の混錬条件依存性	
第19回 プラスチックリサイクル化学研究会研究討論会	2016.9	リサイクルプラスチックの物理劣化および物理再生-Ⅱ 容器包装リサイクルPP選別品および混合品の物理再生	若手研究者賞受賞
PPS-32	2016.7	Fabrication of advanced recycling process considered from the perspective of the physical degradation	
PPS-32	2016.7	Effective Pelletizing condition of recycle containers and package plastics	
化学工学会第81年会	2016.3	容器包装リサイクル樹脂薄膜のUV劣化挙動および射出成形試験片の力学物性に及ぼすペレタイズ条件の影響	

他58件

知的財産権

知的財産権の種類	概要	その他特記事項
特願2014-177310	リサイクルポリオレフィンを含有する熱可塑性樹脂組成物の再生方法	審査請求の予定
特願2016-032280	樹脂組成物成形機および樹脂組成物の成形方法	

行政ニーズに即した 環境政策への貢献事例

概要	その他特記事項
平成27年度低炭素型3R技術・システム促進事業「低炭素型3R技術・システムの社会実装に向けた素材別戦略マップ検討会」委員	
同上「低炭素型3R技術・システムの社会実装に向けた素材別戦略マップ検討会（プラスチック分科会）」座長	
2016年6月 環境省幹部にペレタイズによる射出成形品の物性向上に関する取り組みを説明	

行政ニーズに即した 今後の環境政策への貢献「見込み」

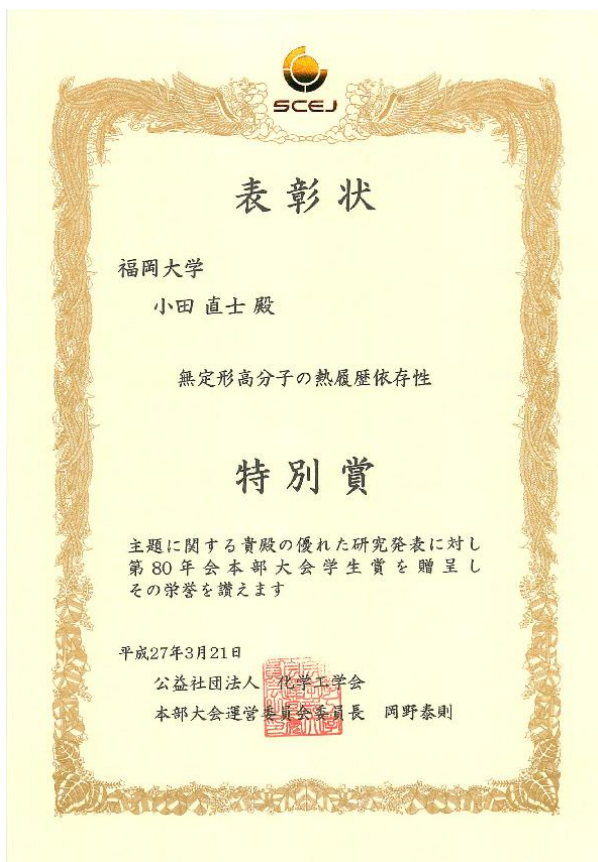
概要	その他特記事項
成果の一つである廃プラスチックの高付加価値化リサイクル技術は重点課題である「3Rを推進する技術・社会システムの構築」に貢献できる可能性がある。	
成果の一つである廃プラスチックの高付加価値化リサイクル技術は重点課題である「廃棄物の適正処理と処理施設の長寿命化・機能向上に資する研究・技術開発」に貢献できる可能性がある。	

その他特記事項

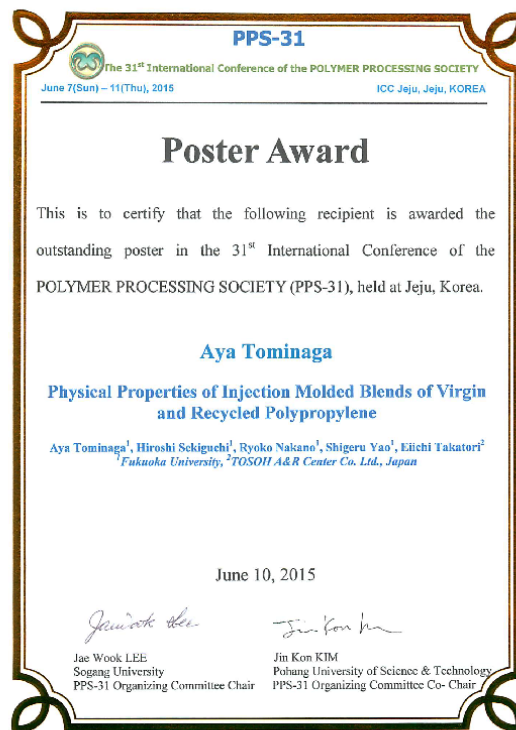
概要(箇条書きで簡潔に)

- ・本研究により、廃棄プラスチックの物性低下の主要原因が再生不可能な化学劣化ではなく、再生可能な物理劣化であることを明らかとした。
- ・上記の発見は、これまでの常識を覆すものであり、大きなパラダイムシフトを産官学すべての研究者・従事者に与えるものである。
- ・「役立たない、手物かかる廃棄物」という認識から「再利用可能な資源」という認識を一般化し普及することで、資源回収のシチュエーションが大きく変化することが期待できる。
(かつての牛乳パックの回収の様変わりと同等の変化が生じる可能性がある)
- ・分別の手間の削減、また色目の改善により、付加価値が相乗的に上がる可能性が指摘できる。
- ・これまで研究のアイテムとして認識してこなかった大学・研究機関からの参入が増えることで、プラスチックの再利用方法のみならず、劣化・疲労に関する研究が進み、長寿命化など資源削減に関わる研究が進展する可能性がある。

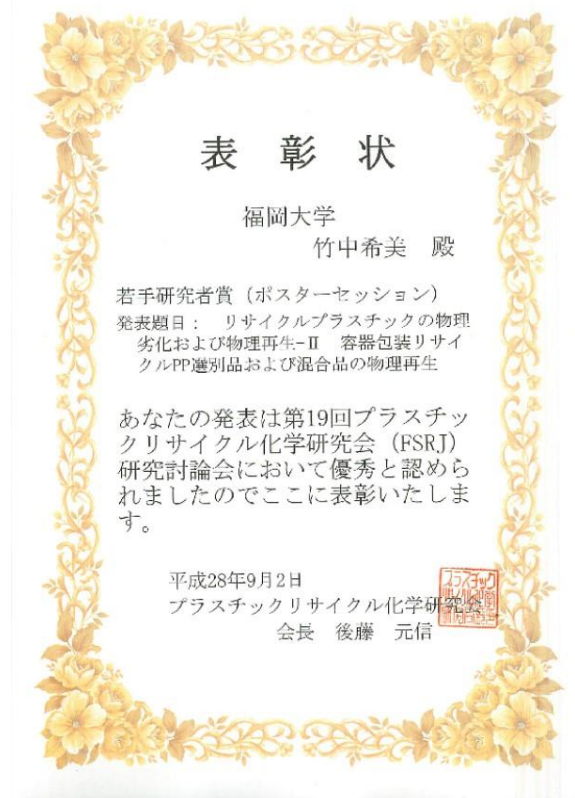
国内外学会でのポスター賞受賞



2015年3月
化学工学会

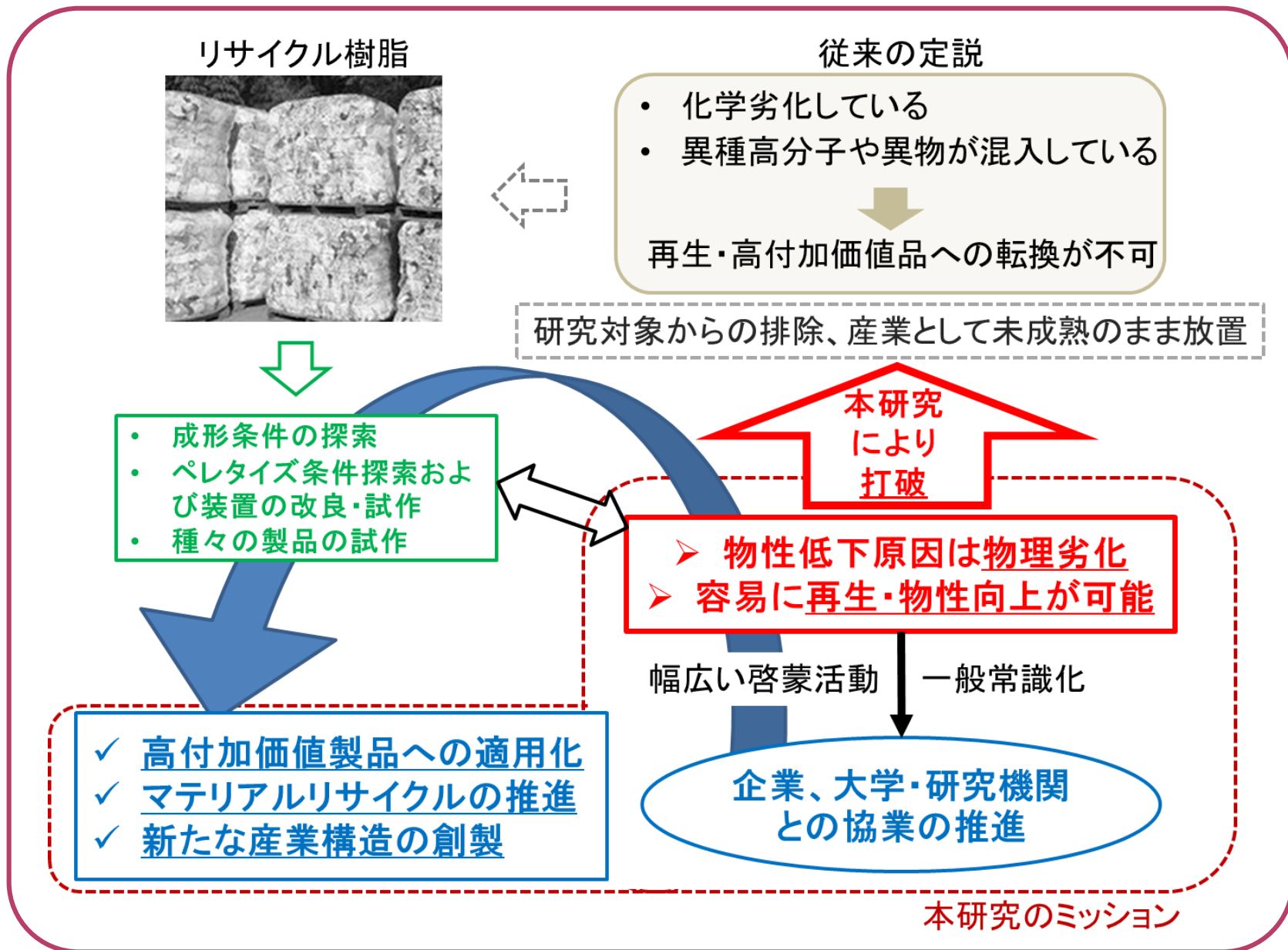


2015年6月
Polymer Processing Society



2016年9月
プラスチックリサイクル
化学研究会

本研究の概要 ポンチ絵



どうもありがとうございました