

1. シンポジウム開催の経緯と目的

我々の勉強会では、容リ法や天津市のごみの現状を学び、天津市容器包装プラスチック再資源化施設と焼却施設・関連事業者の工場見学会から、分別回収された容器包装プラスチック類のゆくえを追跡してきた。その中で、容器包装プラスチックリサイクル法に従う天津市の現行のプラスチック容器包装類のリサイクルの体制と廃プラスチックのリサイクルの実態、国が進めるプラスチックリサイクルへの疑問がうまれた。プラスチックごみの有効利用や資源循環を、分別収集から考え直す必要があるのではないか、プラ容器包装ごみを分別しないで焼却施設でのごみ発電に利用する方がよいのではないかと、考えるに至った。しかし、3R（リデュース・リユース・リサイクル）推進と新プラ法に逆行するとの反論やプラの焼却処理によるCO₂排出量の指摘する、大きな反発に出会った。

そこで、廃プラごみ問題解決にむけたヒントや家庭ごみ分別の課題を探るため、プラスチック開発の研究者、廃プラ問題に精通した専門家から話を聞き、市民と共に家庭ごみの分別はどうあればよいかを正面から話合うきっかけとなるシンポジウムを開催してみることにした。カーボンニュートラルを念頭に地域の安定したエネルギー確保と資源循環の体制と、家庭ごみの分別と処理はどうあるべきかを協議議論を提案をしたいとの考えだった。

このシンポジウムの目的は、以下のとおり。

- ① リサイクル中心の現状から脱却するために、費用負担と環境負荷の大きく、多種類のプラ容器包装プラスチックごみを混合で回収する分別収集をやめること
- ② 廃プラスチックごみの有効利用をして、燃えるごみとして発電設備のある焼却施設でのごみ発電を行いエネルギー回収をすること
- ③ リサイクルに有利なプラスチックの種類は徹底的に分別して材料リサイクルで資源循環が国内循環する仕組みをつくること
- ④ シンポジウムでの意見交換などを参考に、廃プラ問題を解決するための提言をまとめること

2. シンポジウムの概要

1. 日時： 2025年 12月13日（土） 午後13時30分～16時30分
2. 会場： 天津市生涯学習センター視聴覚室（天津市本丸町6-50）
3. 参加数： 45名
4. 内容

- ★ 開会 13:30
- 1) 第1部 基調講演 13:35～15:35

基調講演 1「廃プラ問題を解決するための工学的技術開発の視点」

徳満勝久 氏（滋賀県立大工学部材料化学科教授・先端工学研究所所長）

滋賀県立大学廃棄物バスターズの活動報告

基調講演 2「廃プラリサイクルの表と裏⇒廃プラはごみ発電燃料に！」

鍵谷 司 氏（環境計画センター会長代行、技術士（衛生工学・建設・環境）

基調講演 3 「家庭ごみの処理について、問題点は生ごみとプラスチックの処理！」

竺文彦氏（元龍谷大学環境ソリューション学科教授・おおつ環境フォーラム理事長）

- ★ 休憩（質問票を集めた） 15:35～15:45



2) 第2部 意見交換

15:45~16:25

* コメンテーターからの意見・感想

- ・吉本美枝子 氏 (NPO 法人・おおつ環境フォーラム事務局長)
- ・木下 茂樹 氏 (多賀町町会議員・元東近江・リバーセンター所長)
- ・杉原 秀典 氏 (彦根・荒神山を守る会代表) (欠席)
- ・田中 武範 氏 (大津市プラスチックごみ削減勉強会メンバー)

* 参加者からの質疑応答と意見交換 (質問票を中心に)

★ 閉会 16:30

5. 参加費 300 円を徴収 (資料代として)

6. 主催 ; 大津市プラスチックごみ削減勉強会



3. シンポジウムの概略

1) 第1部 3名の先生による基調講演

① 徳満勝久氏 (滋賀県立大学工学部材料化学科教授・先端工学研究院長)

- ・プラスチックをつくらなければ地球温暖化ガス CO₂ は減るのかを考えると、輸入原油の約 97% が火力発電や自動車の燃料になっているから、ナフサからつくるプラスチックで削減できるのはわずかな量。だから、プラスチックが CO₂ 排出の主たる原因と考えるのは危険である。また、原油を精製した石油は、エネルギー源、薬の原料、プラスチックの原料になるが、プラスチックの原料になる割合は、そのうちわずか 5% ほどである。石油枯渇を念頭に脱炭素を進めるためには、今ある石油をどう使うかを考える必要があり、プラスチックは材料リサイクルをしないと間に合わないかもしれないなど、視点を変えて考える必要がある。
- ・プラスチックへの依存と CO₂ 排出量を悪いイメージでとらえる考え方や行動は、逆に環境負荷をふやし、別の問題を引き起こすかもしれない。例えば、環境によいと言われる EV 車は本当はエコではない。脱プラとして進められるエコバックは (繰り返し利用しなければ) レジ袋よりも CO₂ 排出量が多いと考えられる。石炭火力発電にたよる日本や中国の地球温暖化対策はこれでよいのか。クリーンエネルギーの太陽光発電も資材はプラスチック製だし、バイオプラスチックの生分解性が誤解されると海洋投棄や不適正処理を増やすリスクもある、などなど。悪いイメージで決めつけずに、視点をかえることにヒントがある。
- ・プラスチックの材料リサイクルについては、PE (ポリエチレン) と PP (ポリプロピエレン) は混ざりあわないため、相溶化剤*を使った材料リサイクルの研究と活動をしている。例えば、ペットボトルのキャップも、以前 PP 素材のみの時はリサイクルが可能だったが、今は外側 PP と内側 PE なので混合ではリサイクルができない。



徳満 勝久 氏

相溶化剤の毒性や劣化を防止や機械化などの工学的技術開発が実装化されるまでは、もう少し時間が必要。工学的技術開発では、プラスチック製品のモノマテリアル化*とリサイクルに優位なプラスチックの開発など、課題は多い。単一素材で回収できるプラスチックは、再生化ができる。レーザー照射で PP と PE 素材を分けることもできる。多種類のプラスチックを混合してつなぎとめるための相溶化剤の研究がすすみ成果も得られた。だが、いったん相溶化剤などを使って混合して成

形しても、プラスチックは、複数の異種類を混合した時から劣化が始まる。多種類で多様化しているプラスチックの全てが、材料リサイクルできるわけではない。プラスチック汚染を広げないためにも、リサイクルできるものとできないものを分けて、リサイクルできないものは焼却など適正処理をする方がよい。

- ・徳満研究室の学生サークル「廃棄物バスターズ」代表山下さんからは、高分子研究科の研究紹介と、学びを社会に還元するために「廃棄物バスターズ」が行っている活動の紹介があり、劣化したプラから成形した移動式雨水タンクが披露された。



県立大廃棄物バスターズ代表

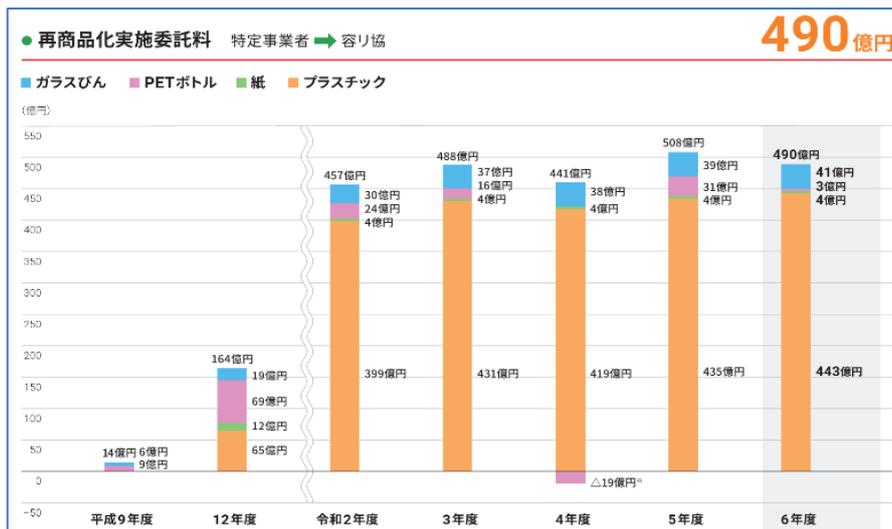
② 鍵谷 司氏（環境計画センター会長代行、技術士（衛生工学・建設・環境））

- ・全世界で年間 800 万 t が海洋に流出し、地球規模でマイクロプラスチック汚染問題が広がっている。流出するプラごみの 8 割が陸上からで、これは、廃プラ処理が法律によりリサイクルを主流とした体制でありながらも、うまく機能していないリサイクルそのものが邪魔をして発生させているかもしれない。



鍵谷 司氏

- ・環境基本法の下にある容リ法や 2022 年に策定されたプラスチック資源循環法（以後、新プラ法）による製品プラ一括回収では、リサイクル（再生）の次に焼却も一時的対応として認められている。資源循環法では、ごみ処理は、リデュース・リユース・リサイクル・サーマルリサイクル・最終処分 の順番で、すぐに燃料利用とすることは禁止されている。なお、日本で認められるサーマルリサイクルは国際的にはリサイクルではない。容リ法では、特定業者（容器包装類を製造する業者とそれを使い販売する業者）に拡大生産者責任としてのリサイクル費用として再商品化委託料の負担が課せられている。現在国内で年間 887 万 t のプラスチック製品が生産され、廃プラスチックとしては、リサイクルにも熱利用もされない未利用廃プラごみ 82 万 t、容器包装プラごみ約 80 万 t が排出されるため、これらの有効利用の対策が必要である。容器包装プラ類の再商品化事業スキームでは、容リプラのリサイクルのために徴収される再商品化委託料は、左の図のように約 400 億円にもなる。容リ法対象の中で、びん、紙、ペットボトルと比べて、容器包装プラの再商品化委託料はかなり大きい。この費用は結果的には商品価格に転化され消費者の負担となっているはず。容器包装プラのリサイクルには、様々な課題がある。



出展：日本容器包装リサイクル協会

- ・全国の自治体が回収する容器包装プラ 77 万 t から異物を手作業で除去した後の 65 万 t のうちの 18 万 t (25.6%) が再商品化委託業者に託され運搬用パレットに材料リサイクルされている。また、委託量の 51.2% がケミカルリサイクルとして、高炉メーカーの高炉還元剤やコークス代替になっている。これも、焼却処理と変わらない処理といえるし、CO₂ も排出している。容リ協によると容リプラのリサイクル率は 80% になっているが、容リ協の実質引き取り量 (64.7 t) で、再商品化販売量 (40.9 t) を割ったリサイクル率は 63% で、内訳は材料リサイクル 48.8%、51.2% と分かる。材料リサイクルによる再生品はパレットと再生樹脂で、再生樹脂は主に輸出されている。リサイクル率計算の定義の違いや、名目上のリサイクルと現実のリサイクルのとらえ方の違いがある。また、新プラ法による製品プラの一括回収をすると、これまでの燃やすごみだったプラ製品を分別することで、燃やすごみのプラの分の焼却量が減り、発熱量が下がり発電量は一括回収前より約 3 kW 減ると試算できる。
- ・容器包装プラのリサイクルのために、容リ協より再商品化業者に再商品化委託料 80,000 円/t が支払われるが、30% ほどしかリサイクル製品になっておらず、再生樹脂は輸出されて国内循環をしていない。割高の再生費用といえる。そこで、現状のようにいろいろなプラを混合で回収し高額の費用でリサイクルするよりも、プラごみは通常ごみの約 4 倍の発熱量があり、混合物でも汚れていても焼却できるので、発電燃料として利用の方が現実的である。
- ・全国 1004 か所にある焼却施設の中で、発電設備がある施設は 411 か所、発電効率が 20% 以上の施設は 58 か所あり、大きさや焼却温度、ダイオキシン対策で厳しく監視されている。平均発電効率 14.16% で低位発熱量は 1910 kcal/kg (計算値)、令和 5 年の発電量 326kWh/t だった。最新施設では、発電効率も 21% 程度になるはずである。全国のごみ発電の総発電量は約 102.5 億 kWh/年、これは日本全体の総発電量の約 1% にあたる。廃プラの燃料価値は、発電効率が 15%~25% あれば発電量が増えることにある。廃プラを焼却した場合の問題点は、たとえば発熱量が高いため燃焼温度のコントロールと各種規制の遵守が難しくなることがあげられるが、すでにこうした課題をクリアしている先行事例や大型施設もある。
- ・カーボンニュートラル実現に向けて、日本全体の CO₂ 排出量は、約 11 億 3500 万 t。森林による CO₂ 吸収分 5,000 万 t をひくと、実質排出量は、10 億 8,500 万 t。その大半を火力発電が占めている。その火力発電の 23% をしめる石炭火力発電で排出される CO₂ 量は、2 億 6,000 万 t。新たに廃プラを発電利用にすることで、石炭火力発電分の石炭が節約でき、石炭の燃焼によって排出される CO₂ 削減につながる。廃プラ 80 万 t を発電燃料とした場合、石炭 100 万 t の節約、CO₂ 排出量が約 50 万 t 削減できると試算できる。ごみ発電総量が約 100 億 kWh (プラ混入率 15%、発電効率 15%) の場合、CO₂ 排出量は約 250 万 t と試算され、発電量の半分を売電した場合には約 125 万 t の CO₂ 排出削減に寄与できることになる。
- ・ごみ発電量を地元還元したり、ポイ捨て廃プラの買い取り制度や焼却施設を地域の防災拠点にするなど、町おこしの拠点にすることで、焼却施設を迷惑施設から誘致施設にする提案をしたい。

③ 竺 文彦氏 (元龍谷大学環境ソリューション学科教授・NPO 法人おおつ環境フォーラム理事長)

- ・森住明弘氏の論考と田中勝氏の論文の紹介とこのシンポジウムの方向性の説明があった。
- ・無駄に処理されているプラを分別するのではなく発電施設のある焼却施設でごみ発電をするという主張を広めたい。現在の容リ法に基づくプラのリサイクルには無駄が多く、材料リサイクルされている廃プラは 10% 位ではないかと聞いている。残りは産廃で燃やされている。ならば、容器包装プラは、

分別せずに焼却施設で発電効率を上げて発電に使うべきだ。また、家庭ごみの3~4割は生ごみで、その80%は水分。生ごみを混合して燃やすことで発電効率を下げてしまう。ドイツでは、家庭ごみの処理は、DRYなゴミは燃やし、焼却工場は日本のものより数段大きい。WETな生ごみは嫌気性メタン発酵でメタンを生成し発電に使っている。この施設が相当数ある。ただし、メタン発酵は、発生する廃液処理の問題がある。ドイツでは廃液を畑に散布できるが、日本の田んぼでは同じようにするのは難しいだろう。また、ドイツでは、生ごみのたい肥化も進んでいる。日本のように、生ごみを焼却工場で燃やすのはあらゆる意味で理にかなっていない。



竺文彦氏

〔参考〕森住明弘氏の寄稿論考 「LCA*計算による発電焼却によるCO2削減率」

- ・溶鉱炉は、炭素の燃焼から発生するCOガスを利用して酸化鉄を還元し、その後完全焼却している。よって、ケミカルリサイクルは「燃焼」と同じ化学反応で、「ケミカルリサイクルはCO₂を削減できる」が「プラスチックの焼却はCO₂を増やす」という理論は、間違いである。
- ・リデュース>リユース>リサイクル>サーマルリカバリー（熱回収）論は理想的には正解だが、一般に正論の理想が高くなるほど適切な技術は見つかり難くなる。行政は3位のリサイクルを選択しているが、プラスチックは種類・形状・物性が多様なため、適したリサイクル技術は見つかり難い。
- ・LCA計算では、プラごみをごみ発電することでCO₂削減には貢献できると試算できるが、金銭コストとの関連性が無い。行政にとっては金銭コストの方が重要指標になる。

2) 2部 意見交換 (3名のコメンテーターからの意見・感想)

① 木下茂樹氏 (多賀町会議員)

良い講演会だった。一般の人は議員に相談したらよいと考えやすいが、ごみでは票が集まらないし、理解できる議員はあまりいない。タイヤのゴムを含めて、プラの分別収集はやめて、ダイオキシンや焼却灰の対策をきちんとし、熱効率をあげて燃やして発電した方がよい。プラスチックそのものは環境に負荷をあたえる物質と考えられるから、リサイクルにこだわっていると、マイクロプラスチックを増やすだけだ。燃やすごみの中では、生ごみよりも、紙おむつは全体がプラスチックで水分量も相当なので、高齢化社会のこれからは使用済み紙おむつが大きな問題となると思う。



木下茂樹氏

② 吉本美枝子氏 (おおつ環境フォーラム事務局長)

焼却施設の見学を通じて、燃やすごみの中の生ごみは十分に水切りをすることが大事だと分かった。汚れたプラは洗ってまで分別する必要はないと思うが、ペットボトルなどは市のルールに従ってきちんと分別すれば再生できる。市民それぞれがごみ減量と分別のルールを守って行動してほしい。



吉本美枝子氏

⑤ 田中武範氏 (プラごみ勉強会メンバー)

講演を聞き、これまで分別してリサイクルする立場だったが、85%といわれるリサイクル率が現実では24%。実際はもっと低いのもかもしれない。現在のリサイクルのやり方は問題多く、ムダで効果

がないので、止めるべきだと思った。大津市では、容器包装プラを入札でエコパレットがパレットに再生している。エコパレットの HP や大津市の担当はリサイクル率 50% といっているが、鍵谷さんの話からリサイクル率の定義に違いがあることを知った。大津市だけでなく日本全体の取組がおかしいという話に納得がいく。



田中武範氏

4 参加者からの感想

基調講演の後には、参加者から意見と質問にそれぞれの先生が丁寧にこたえていただいた。内容的には、市民にとって難しい部分もあり時間配分が難しく、参加者と議論を交わす時間も十分だったとはいえなかったが、参加者からのアンケートでは、概ね良好の感想をいただいた。参加者のほとんどが、廃プラスチックごみ問題に関心をもっていることも分かった。特に、「知らなかったことがわかった」「リサイクルの現実を知って、無理なりサイクルより発電燃料にする方が良い」や「発電燃料にする方がコストメリットやCO₂排出削減効果があることが理解できた」との回答も多かった。「もっと広くいろいろな学者の意見を聞きたい」や「話は理解できたがどう行動すればいいのか」という意見から「このような企画を何回もしてほしい」と声をかけてもらった。特に家庭ごみの中の水分量の多い生ごみの分別にも高い関心を示す意見が印象的だった。今回のシンポジウムでめざしたことは、ある程度伝わったと考えられる。(参照：アンケート集計)

5 シンポジウムから提言へ

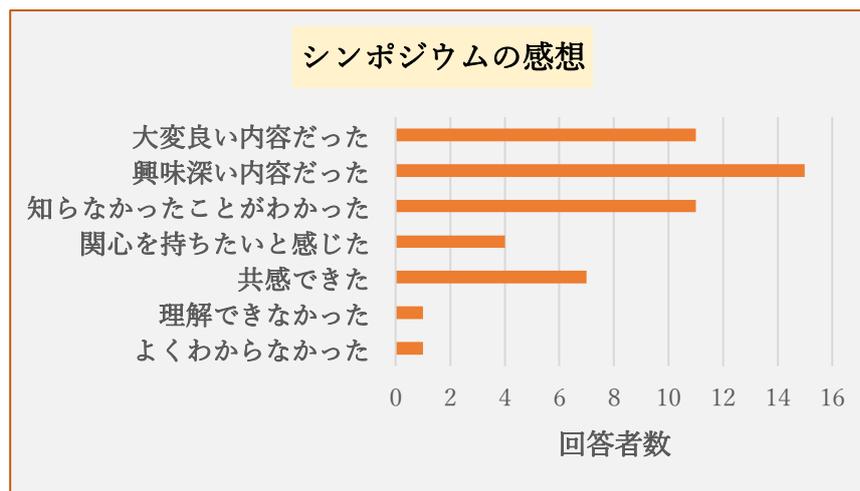
今後の当勉強会の方向性としては、このシンポジウムで参加者とともに学んだこと、分かったこと、伝えたいことをしっかり検討した上で、提言をまとめる。草の根活動の力を発揮して、各主体との連携を模索しつつ、改善案の実現をめざして一歩ずつ歩みを進めたいと考えている。

【参加者のアンケート 集計結果】

参加者：45名 回答数 22枚 回収率：48.9%

① 今回のシンポジウムの感想 (複数回答可・該当する所に○をしてください)

- | | |
|------------------|----------------|
| 1. 大変良い内容だった | 2. 興味深い内容だった |
| 3. 知らなかったことがわかった | 4. 関心を持ちたいと感じた |
| 5. 共感できた | 6. 理解できなかった |
| 7. よくわからなかった | |



(その他) 回答の理由を具体的にお書きください

- ・なにげなくごみ分別をしていただけなのに、こんなに深い問題があるのかと改めて勉強をしようと思いました。
 - ・「地球温暖化問題」からも考えて答えがだせたらと思っています
 - ・廃棄物バスターズの「移動式雨水タンク」が古い物質（プラスチック材料）を利用して作られているのはとても良いと思いました。
 - ・限りある石油資源を大切にすることも大切だし、リサイクルのために余計な CO2 や費用、洗淨の汚染を考えると、全てリサイクルした方が良いということでもないことがわかって良かった。
 - ・材料によって処理方法が異なること。バイオプラスチック材料でも分解しない製品があること。エコバックよりビニール袋の方が負荷が低いことが、興味深かった。
 - ・専門的なお話が、大変新鮮でした。生ごみのたい肥化を強く進めるべきだと思いました。
 - ・ドイツの具体例は大変参考になった。
 - ・大津でここまで（話を）もってきたのは素晴らしい。大阪・京都ではできないと思う。
 - ・とても良い部分と、難しすぎて分からない部分があった。笹先生の話で、目的がよくわかった。
 - ・プラは原油の3%からできるのだから、もっと他で石油の節約を考えた方がよいとのことで、目が覚めました。
 - ・学術的・専門的な内容に共感するものがあり、大学院生の方の行動力に大変感動いたしました。
- 【7の回答者】笹先生の話は具体的で少し理解できたが、講演1・2の先生の話は、レベルが高く理解できなかった。

② 今回のシンポジウムで印象に残ったことはなんですか

- ・リサイクルに対する自分自身の理解不足を感じるとともに、ごみに対する男性の意識を変える内容なので、さらに詳しく知りたい。レイカディア大学で講義をしてほしい。
- ・ポリエチレン、ポリエステルのリサイクルの大変さとドイツと日本の対応の違いなど、大変勉強になりました。
- ・無理なリサイクルより発電へのというのがテーマだったのは良かった。
- ・プラのマテリアル加工は、ものすごく手間がかかり、燃やした方がよい
- ・自らの「リサイクルが苦」との思い込みに気がつきました
- ・プラが CO2 排出に占める割合が実際には少ないということ
- ・リサイクルするにも、PP・PE など物質が違っていると難しいことがわかった。やり方を変える必要があると感じた。
- ・笹先生のまとめの話、森住明弘先生の話が印象に残りました。
- ・出席者が熱心であった
- ・プラスチックのリサイクルの問題点がよくわかった。
- ・初めて参加して良かった。専門的な知識が少しわかった。
- ・ドイツのバイオ発電やごみ処理施設の効率化は、日本でも成功してほしい
- ・視点を変えるとという点では良かった。燃やすのは最終手段ということには共感する
- ・一生懸命なんとかしたいと思う人たちに触れられたことがよかった。
- ・講師の3人は、全国的・世界的現状と問題点を挙げるのに時間をとられていたが、大津市の現

状や問題点を語っていなかった。

- ・プラスチックリサイクルの実態（表と裏）、徳満先生と大学生の活動、マイクロプラスチック問題の話が印象的だった。
- ・先生方は考えてくださっている。私たちもついていきますので、頑張ってください。
- ・プラは分別よりも廃棄諸郡して発電効果に期待をしたい。
- ・徳満先生の結合素材の開発というのを聞いて研究者はすごいなと思いました。しかも石油自体を使わなくなる日まで設定して、掘り返す話まで出た。

③ 意見交換でお気づきになったこと。

廃プラスチックごみ問題を解決するためにどうしたらよいと思いますか。

- ・本日の話を聞くかぎり、熱エネルギー利用がベストだと思います。
- ・自分にできること、しっかり分別をしていくことから始めたいです。この問題を広めていきたいです。
- ・経済性が確立されるまでは、最もよい方法を選びたい
- ・ポイ捨てしない、ごみはゴミ箱へ。
- ・森住先生がおっしゃって下さったように、学びつづけることだと思いました。
- ・ケースバイケースで進めて行く必要があると思います
- ・国のプラの分別方針を明確にすることは効果はあると思う
- ・行政に働きかけること
- ・プラスチックごみ問題の啓発活動が重要だと思う。もっとアピールが大切では？
リサイクルできるプラスチックとその他の分別をもう少しざっくりかつ厳格化する。例えば、内側がアルミの袋がプラスチック製のごみ袋にあるのを見ると残念な気持ちになります。企業への働きかけも必要。
- ・燃やせばよいということには、やはり抵抗がある。違う視点での学者さんの意見も聞きたい。
- ・プラごみは燃やした方がよいということは理解できましたが、きちんと分別をして出します
- ・プラごみを分別しないで燃やしても大丈夫なのであれば、市民の負担が少なくなるのではないかと思う
- ・リサイクルとして出したらいいもの、エネルギー回収として出した方がいいものを明確に表示してもらいたい。
- ・2019年度の環境省の「ごみを減らす為のアンケート」を学区や自治体対象にとりましたが、その中に有害物質が健康被害を起こしているかを聞く項目がありました。そこはいつまでも気を配るべき点なのではないでしょうか。

④ その他（ご意見がありましたら、お願いします）

- ・まず、大津市の現状や課題について詳しく語ってもらう方が参加者の議論が深まったと思う。
大津市で何ができるのかを、これから学習会でした方がよい。
- ・もう少し、一つ一つの話をもっと2時間レベルで再度開催してほしい
- ・次回も企画したら、また、参加したい

- ・森住先生のおっしゃる「今後の歩み」に大賛成！
- ・また、機会があれば是非参加してみたいと思いました
- ・ありがとうございました。貴重な学びの機会となりました
- ・進行をもう少しスムーズに、時間配分など。
- ・質問への回答が講師3名とも理解しやすかった。大変勉強になりました。
- ・資料をしっかりと読み直したいです。ありがとうございました
- ・市の中央にごみ焼却施設を持つてくることで、いろいろと効率的になると思います
- ・ごみ問題の解決の原点は、発生抑制だと思う
- ・プラを使わないようにしようという考え方が、とてもうすれてきて残念。AIと同じに、プラスチック生活もどこまで進むのだろうか。地球を人間を生物を滅ぼしてしまうまで進むのだろうか。
- ・生ごみたい肥化と生ごみ処理活動をしてきました。年齢が重なって続けていた畑ができなくなり、生ごみの使いみちが自分のところではできなくなってきました。(略) 生ごみのコンポスト化ができればよいと思います。(略) 最期まで自宅という社会で、どこまでできるかと考えています。
- ・生ごみのことも、いろいろどうしていったらよいか。順に考え、プラごみと一緒に実行していきたいと思います。
- ・笠先生のお話の生ごみたい肥化は、旧志賀町でしたと思うが、その苦労話を聞きたい。

以上