

塩ビについてチャット GPT で調べてみました

2023 年 7 月 19 日
塩ビ工業・環境協会

○人間が書いたかのような自然な文章を作る対話型 AI(人工知能)サービス「チャット GPT」が 2022 年 11 月に無料公開されると大きな話題を呼び、新聞情報によると 2 か月間で利用者は世界で 1 億人を突破しました。

○この便利なツールをどのように利用するのか、又は規制するのか等についてはまさに百家争鳴ですが、現在までのところ日本政府はこのツールについて何らかの規制を掛けることはしないと国会で説明しています。

○今回のトピックスでは、チャット GPT を用いて塩ビについて検索した場合、どのような回答が得られるのか、確認した結果をお知らせします。

1. チャット GPT について

(1)チャット GPT とは、米国新興企業「オープン AI」社が開発した対話型 AI サービスです。同サービスは、ホームページやニュース、SNS などオンライン上にある膨大な情報を読み込み、文章中の重要な単語や単語同士の関係性などを学ばせることによって、これまでのAIよりも格段に自然な文章を作ることが可能になったとしています。

(2)なお、GPT とは Generative Pre-trained Transformer(生成可能な事前学習済み変換器)という意味であり、米国グーグル社が 2017 年に開発した言語学習手法をもとにした言語モデルです。

(出典「基礎からわかるチャット GPT」(読売新聞朝刊 6 面 2023 年 4 月 21 日付け、フリー百科事典辞典「ウィキペディア」)

2. チャット GPT による検索結果

本検索結果は 2023 年 4 月 21 日時点の生成 AI(チャット GPT)によるものであり、時間の経過とともに、さらには、生成 AI の種類(チャット GPT 以外にも、バード、Bing)によっても、検索結果内容が異なりますので、予めご了承ください。

【質問1:塩ビ樹脂は環境にやさしい化学物質ですか】

回答:

(1)塩ビ樹脂は環境にやさしいとは言い難い化学物質の一つです。主に以下のような理由から、環境への影響が懸念されています。

(2)まず、塩ビ樹脂の製造には、塩素やビニル塩化物などの有害な化学物質を使用することがあります。これらの物質は、生産過程で放出されることがあり、地球温暖化や大気汚染などの問題を引き起こす可能性があります。

(3)また、塩ビ製品が燃焼すると、有害なガスやダイオキシンなどの物質が放出されることがあります。これらの物質は、人間の健康や環境に悪影響を与えることが知られています。さらに、塩ビ樹脂は分解が非常に遅いため、海洋や陸地に捨てられた場合、長期間にわたって環境汚染の原因となることがあります。以上のような理由から、塩ビ樹脂は環境にとって懸念される化学物質の一つであると言えます。

(回答に対するコメント)(VEC HP 参照)

塩化ビニル樹脂(ポリ塩化ビニル/PVC)は、エチレンと塩素を原料とし 1,2-ジクロロエタン(二塩化エチレン/EDC)を製造、1,2-ジクロロエタンを熱分解することによりクロロエチレン(塩化ビニルモノマー/VCM)を製造、クロロエチレンを重合することによって得られます。中間原料である 1,2-ジクロロエタン、クロロエチレンはそのほとんどが塩化ビニル樹脂製造工程において使用されていますが、塩ビ業界では古くからレスポンシブル・ケアの精神に則りその排出削減に取り組んでいます。

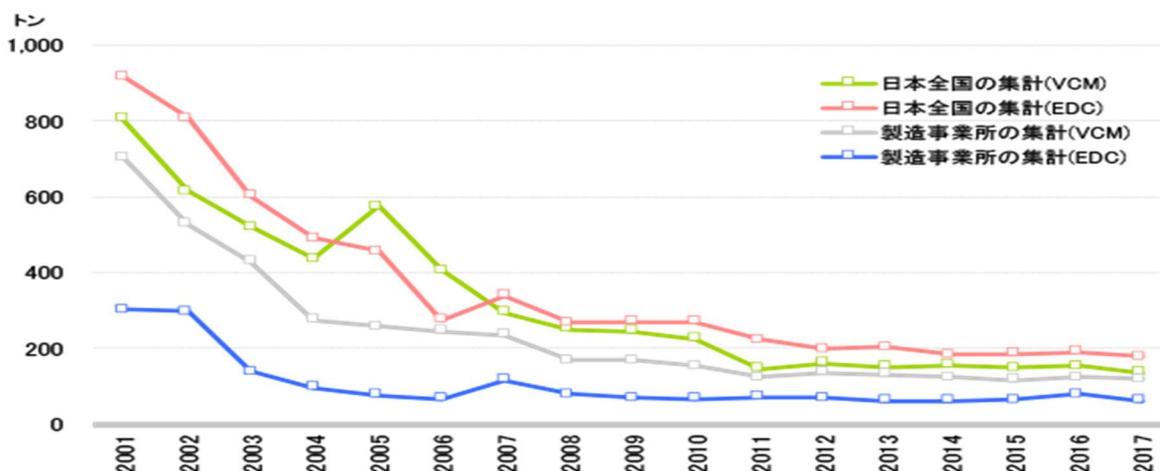
I. EDC に対する取り組み

【一般環境】

①大気

化管法(PRTR)第一種指定化学物質に指定されており、毎年、環境への排出量の届け出が行われていますが、塩ビ製造各社からの一般環境への排出量は年々減少しており、大気環境指針値 $1.6 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (年平均値)を超過する地点はほとんどありません。

大気への排出量推移(年度)



②水質

水質汚濁防止法の有害物質として排水基準(工場等から公共用水域に排出される排水に適用される値) 0.04 mg/L 以下が設けられています。環境省のモニタリング調査によると公共用水域(河川/海域/湖沼)、地下水とも環境基準を超過する地点はほとんどありません。

③土壌

土壌汚染対策法の第一種特定有害物質に指定されており、土壌溶出量基準 0.004 mg/L 以下が設定されていますが基準を超過する地点はほとんどありません。

【労働環境】

作業環境は労働安全衛生法の作業環境評価基準(管理濃度 10ppm 以下)に基づき管理が行われています。

Ⅱ. VCM に対する取り組み

【一般環境】

①大気

化管法(PRTR) 特定第一種指定化学物質(発ガン)に指定されており、毎年、環境への排出量の届け出が行われていますが、塩ビ製造各社からの一般環境への排出量は年々減少しており、指針値 10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 以下(年平均値)を超過する地点はありません。2011 年、化審法の「優先評価化学物質」に指定されましたが、2015 年、リスク評価の結果「一般化学物質」に変更(リスクの懸念小)となっています。

②水質

水質汚濁防止法の要監視項目として指針値 0.002 mg/L 以下が設けられています。環境省のモニタリング調査によると公共用水域(河川/海域/湖沼)で指針値を超過する地点はありませんが、唯一、地下水で指針値を超過する地点があることから、2009 年、有害物質に指定され地下水環境基準 0.002 mg/L 以下(年平均値)が設けられました(公共用水域は要監視項目を継続)。これは、塩ビ製造事業所からの排出に起因するものではなく、過去に地中に浸透した他の有機塩素化合物が微生物の働きにより分解生成したものと考えられています。

③土壌

2009 年、地下水環境基準が設定されたことを受け、2016 年、土壌汚染対策法の第一種特定有害物質に指定され、土壌溶出量基準 0.002 mg/L 以下が設定されました。土壌中で検出されるクロロエチレンは地下水と同様、塩ビ製造事業所からの排出に起因するものではなく、過去に地中に浸透した他の有機塩素化合物が微生物の働きにより分解生成したものと考えられています。

【労働環境】

作業環境は労働安全衛生法の作業環境評価基準(管理濃度 2ppm)に基づき管理が行われています。

Ⅲ. その他

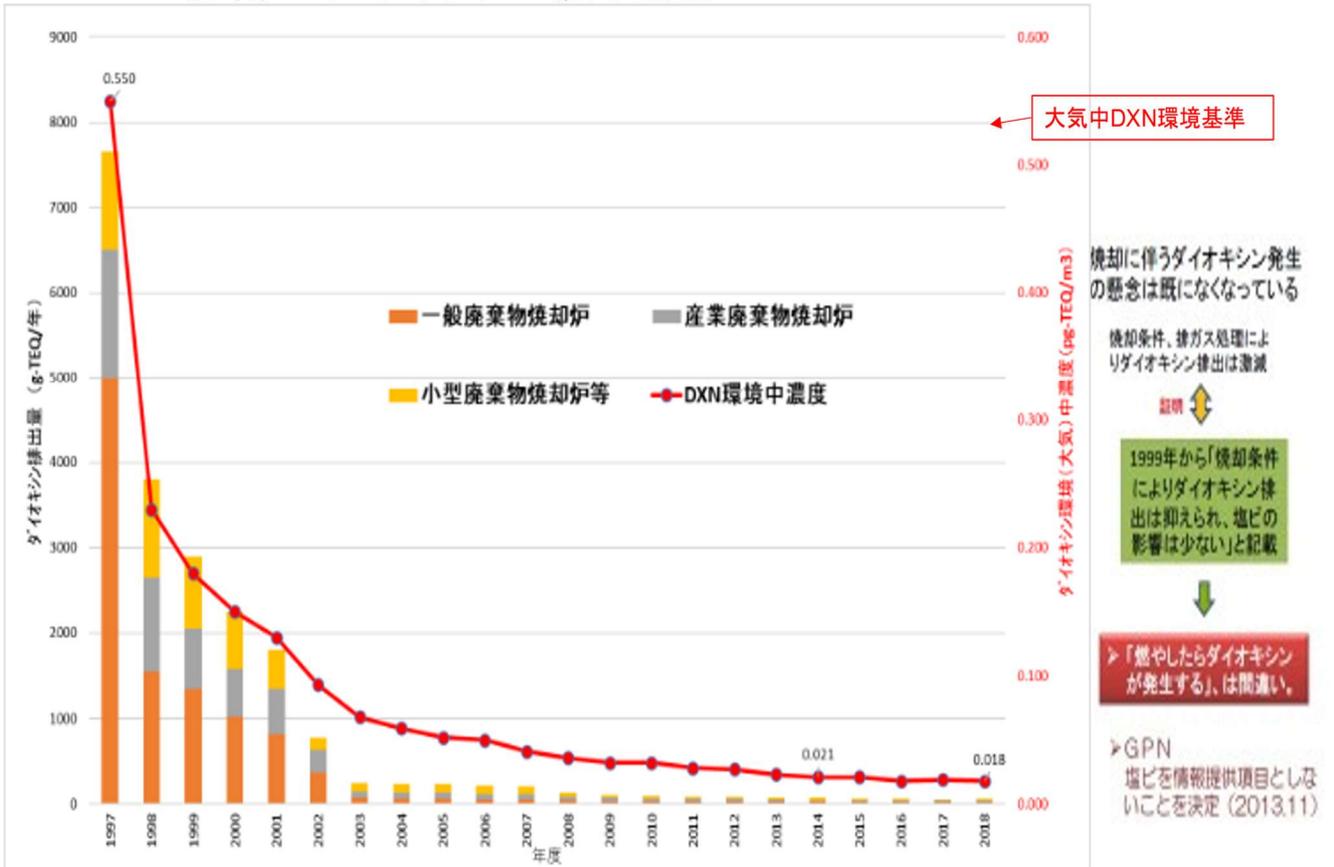
○ダイオキシンには構成元素として、塩素が含まれています。塩ビ樹脂にも塩素が含まれるため、塩ビ樹脂がダイオキシン生成の元凶のように扱われた時期がありました。しかし、焼却時のダイオキシンの発生は、燃焼させるものによるのではなく、燃焼条件に依存することが分かっています。環境省作成のパンフレット(関係省庁共通パンフレット「ダイオキシン類」(2012年))によれば、「塩化ビニルなどの塩素を含むごみの影響は相対的に少なく、燃焼状態や排ガス処理の状況などの方がダイオキシン類濃度に大きな影響を及ぼす」と記されています。

○2000年1月に施行されたダイオキシン類対策特別措置法等に基づき日本政府が取った各種施策により、焼却炉の改良と運転管理の改善が行われ、ダイオキシン類の生成量は劇的に削減されました。廃棄物焼却施設(一般廃棄物焼却施設/産業廃棄物焼却施設)由来のダイオキシン類排出量だけを見ても、2019年にはすでに1997年(インベントリー調査開始年)の約1/130となっており、大気中の濃度(平均値)も環境基準値の約1/35となっています。

○なお、空気中には微量ながら塩素が浮遊しており、それはダイオキシン生成には十分です。約8000年前の大阪湾の地層をはじめ、南極の土や火山灰等からもダイオキシン類は検出されていることから、太古の昔から幾度となく繰り返された火山の噴火や山火事など自然界の現象によってもダイオキシン類は生成していたということです。

ダイオキシンの環境排出量推移

焼却炉からのダイオキシン排出も激減



(注)DXN:ダイオキシン

GPN:グリーン購入ネットワーク(環境配慮型製品やサービスの情報提供とそれらの販売を促進し、グリーン市場の拡大に取り組む日本で最大級の団体)

【質問2:塩ビ樹脂はリサイクルに適していますか】

回答:

- (1)塩ビ樹脂は、その特性上、リサイクルに適していないとされています。塩ビ樹脂は、熱に弱く、再利用の際には劣化しやすいため、その性質を維持することが困難であります。
- (2)また、塩ビ樹脂は種類によって異なりますが、原材料や添加物の種類や配合率などによって品質が異なるため、再利用に際しての仕分けや分別が必要です。しかしながら、塩ビ樹脂の仕分けや分別は、コストと時間がかかります。

(3)ただし、塩ビ樹脂の一部はリサイクル可能な製品に再利用されています。例えば、窓枠やパイプ、フローリングなどの建築材料、カードケース、靴下等の衣料品、スポーツ用品などが再利用されています。

(4)塩ビ樹脂のリサイクルに関しては、技術の進歩や適切な分別や分類方法、廃棄物処理の改善などによって、今後の発展が期待されています。

(回答に対するコメント)

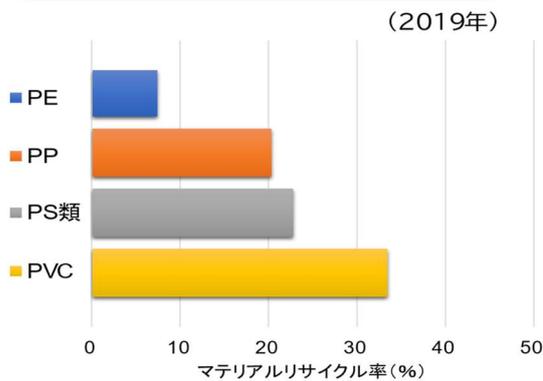
塩ビは以下のような長所・短所を合わせ持っていますが、現在、上下水道や電線といったライフラインや建材などの基礎産業から日用品、最先端のエレクトロニクス、医療器材までさまざまな分野で広く利用されています。一方で日本だけでなく、米国や欧州においても、積極的にリサイクルされています。米国、欧州、日本の塩ビのリサイクルに関しては以下のサイトが参考になります。

- 米国：Vinyl Institute <https://www.vinylinfo.org/recycling/>
- 欧州：Vinyl Plus <https://www.vinylplus.eu/circular-economy/pvc-a-recyclable-material/>
- 日本：当協会 https://www.vec.gr.jp/recycle/recycle1_1.html

我が国では、塩ビのマテリアルリサイクル比率は30%を超えており、他のプラスチック類と比較しても優れたリサイクル特性を有しているものと考えています。

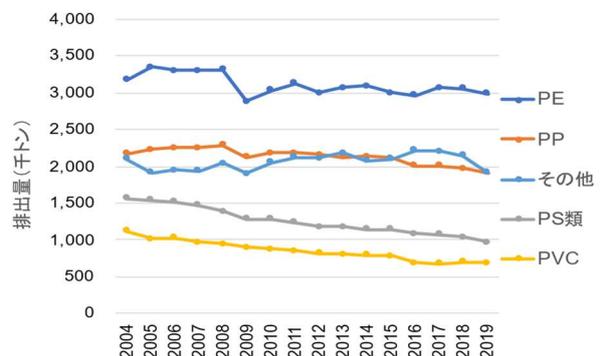
塩ビ樹脂(PVC)のマテリアルリサイクル状況

各種樹脂のマテリアルリサイクル率



※PS類: AS, ABS含む

各種樹脂の排出量の推移



プラスチック循環利用協会
「2019年プラスチック製品の生産・廃棄・再資源化・処理処分の状況～マテリアルフロー図～」よりVEC作成

【長 所】

1. 機械的安全性が優れている。
2. 耐クリープ性に優れている。
3. 可塑剤を添加することで塩ビ製品の柔らかさを自由に変えられる。
4. 耐薬品性が優れている。
5. 透明である。
6. 接着性、印刷性に優れている。
7. 難燃性である。
8. 電気特性が良い(すなわち絶縁性が高い)。
9. 軟質塩ビ製品の場合、ゴムのようなエラストマーや皮革のような風合いが得られる。
10. 耐久性に優れている。
11. 耐疲労性に優れている。

【短 所】

1. 低温時の衝撃強度が低い。
2. 常用耐熱温度がやや低い。
3. 軟質塩ビ製品の場合、可塑剤のしみ出しがある。(にじみ、揮発、移行)
4. 熔融時の粘度が高く、大型の射出成型に向かない。

3. 最後に

チャット GPT は確かに自然な文章でもっともらしい情報を提供してくれますが、不正確な点もまた含まれていることがよくわかりました。一方でチャット GPT は時々刻々、その内容が進化しており、今回の検索結果だけでこのサービスを批判するつもりは全くありません。今後世界中でこうしたサービスをどう扱うかについては議論が続くと思いますが、少なくとも塩ビ関連の情報検索については、注意深く扱った方がよいと考えています。こうした新しいサービスが登場している状況下においては当協会の役割は一層重要性を増すと考えておりますので、引き続き正確な情報を提供し、塩ビの需要拡大に向け努力していきたいと考えています。

以 上