

ザリガニの殻からキチン質抽出とキチンプラスチックの制作

余江夏弥

要旨

プラスチックは木材や布製品とは異なり、微生物による分解が進まないものになり、適切に処理されないプラスチック数百年単位で地球上に存在し続けることになる。また風や川などの自然現象によって運ばれ、最終的には海へと流れ着くことが多い。特にレジ袋は非常に軽いので、風に飛ばされやすく、海や山などの観光地では、これらがゴミとして散乱し環境に深刻な影響を与え、野生動物が誤って摂取して命を落としてしまうことも少なくない。このような問題を解決すべく、キチンプラスチックが研究されている。キチンプラスチック多糖類の繊維の複合体（この場合キチン質）でできている。キチンは分子構造が紙の代用の使われるセルロースと似ていて、いずれ捨ててしまうザリガニやロブスターの殻を再生材料として使うプラスチックだ。キチンプラスチックは石油由来のプラスチックと比べ脆いものとなり、自然にかえる一方、繰り返し使えるものではない。このため石油由来のプラスチックと混合で生産されているものが多く、本来の意味をなくしている。このため、ザリガニの殻のキチン質を抽出と同時にキチン質プラスチックの強化を目的とした。これを作るために2つ実験を行った、また先行研究での実験データでは足りない部分があったため、必要ような情報も実験で出した。一つ目の実験は失敗、二つ目の実験も結果が不十分なものである。両方予想や仮説とは違う結果が出て、キチン質でプラスチックに代わる物質を作るのにはまだ道のりが長いことがわかる

キーワード：キチン質・プラスチック・ザリガニ

1. はじめに

1.本実験の目的は主に3つある：自然界で完全に分解できるキチン質プラスチックを作る、日本の特定外来種のザリガニを減らす、キチンプラスチックを作るコストを削減と同時に強度を上げる。よって2つの実験を同時並行で行った。また、本実験を行うには [Kavchak] (2021) のデータが必須となったが、どれも研究施設などで使われる器具(食品粉碎機)などが必要であった。[Kavchak]は実験でロブスターや食用エビでバイオプラスチックを制作を試みたそして、以下の課題点が見つかった、ロブスターの殻ではキチン質は十分抽出できたがパウダー状態を作るのが難しく、食用エビでは一度に抽出できるキチン質の量が少ないため、作るのに手間が多く、大量生産には効率が悪い。

市川学園で似たような実験を行うには [Kavchak] (2021) はデータが不十分だったため、データの補充から始まった。キチン質プラスチックを作るのには主に四つの試薬が必要であること

はわかったが、その試薬の入れる比率やできた液体の加熱方法などは曖昧でわかりにくいものであった。よって実験を2つ行った。ザリガニの殻からキチン質が抽出可能かどうかの実験(今後実験1と述べる)と市販のキチン質を使ってキチンプラスチックの制作する実験。(今後実験2と述べる)

II. 手法

1)実験1はザリガニ (*Procambarus clarkii*) を解剖して、殻と筋肉で分け、殻を1gあたり常温の10mlの塩酸(1mol/L)に3時間浸し、脱カルシウムしたあと、エタノール10分浸してで脱色し、殻に熱を加えて乾燥させ、すり鉢で粉末にしようと試みた。

2)実験2も [Kavchak] (2021) も参考にして実験を行った。この時参考にしたものは実験データが乾燥時間や試薬の割合などのデータで足りない部分が多く存在しており、そのため足りない部分を埋める作業も行った。この実験は自然健康社キ

チンキトサン粉末、ミツカン穀物お酢と純水を使って行なった。キチンキトサン粉末 1g ごとに水 20ml、お酢 10ml を混合した [Kavchak] (2021) できた液体の重量のそれぞれ 3%、5%、7%、10% ずつグリセリンやはちみつ入れたのち、90℃で 90 分乾燥させた。またこの時、できた液体の総重量が 30ml 前後であり、乾燥させた時の型がアルミホイルでできた直径 11cm、厚さ 0.8cm の型と、アルミホイルでできた 10×12 の長方形、厚さ 0.3cm の型にそれぞれ流し込んだ。

III. 結果

実験 1 の結果、今回の実験手順では食品粉碎機がない限り、粉末にするのは極めて難しい。またザリガニ 1 つで抽出できるキチン質はきわめてすくなく、手作業で行うと、作業効率が悪いと判断し、この実験は失敗した。また、実験は手順の順番などの違い殻が脱カルシウムした後、柔らかくなったため、乾燥しても粉末にならなからなかった。実験 2 の結果グリセリンまたは蜂蜜の量は厚いサンプルを作りたければ全体の 10%、薄いフィルムのようなサンプルを作りたければ全体の 3%が適している。液体が 20g の場合 90℃で 90 分乾燥させるのが良いことがわかったが、すべてのサンプルは弱く、脆い。また、試薬を全てわざわざ終わった後すぐに型に入れ乾燥させたため、混ぜた時にできる気泡が浮き上がった。

IV. 考察

それぞれの実験結果により、実験手順を改めない限り、キチン質の抽出にかかるコストは削減は難しくおもわれる、今後は実験は試薬をかえる、製造方法をかえるなどが必要である。キチンプラスチックはできたものの、すべてのサンプルはとても弱いため、日常使いできるものでなく、到底市場にはまだ出せないものである。本実験ではザリガニを活かしたキチンプラスチックの制作は行うことができなかったがこれは脱カルシウムした後粉々にしようとしたからであり、実験手順の順番によってザリガニから抽出したキチン質でキチ

ンプラスチックをは制作可能であると考えられる。また、試薬を全て混ぜ合わせた後すぐに型に流し込み、熱を入れて乾燥させたため混ぜた時に入り込んだ空気によって気泡がサンプルの表面に浮かび上がり、見栄えと強度に影響があると考えられる。よって次からは気泡がほとんど無くなるまで混ぜ終わったあと常温の空間で放置するべきである。型が全て自作の物であるため、薄く面積

が多いシリコンの型を活用すべきだった。(できれば面積が 120 平方センチメートル以上の物が良い。) 実験 2 では蜂蜜を使えたため、食用油も活用できると思われる。

V. 結論

それぞれの実験は失敗に終わり、そこから得た情報はあがるが、少なく、さらに実験を重ねる必要がある。キチンプラスチックは手作業でも制作可能であるが、効率が悪く、強度、見栄えなどのさまざまな観点から考え、使用できるものではない。今後、実験を改良すれば、ザリガニの殻の活用できるキチンプラスチックはできると考えられる。また、特定外来種を減らせる機会となる。その上、ザリガニを活用できるバイオプラスチックができあがればコスト削減はほとんど絶対的な物となるが、強度が上がるかは本実験だけではデータが足りない。

謝辞

庵原先生、樋口先生協力、支援やアドバイスありがとうございます。また、共同研究者の林葉音ありがとうございます。これからも実験お願いします。

文 献

Now we are harvesting crabs to make plastic

<https://www.vice.com/en/article/k7e3dw/were-now-harvesting-crabs-to-make-plastic?callback=in&code=OTLMZJHKNJQTZMI4OS0ZN2NHLWI3MMUTMTBLZTC0NZBIY2M4&state=b1b4d96e4e5447f5ad89a4d273f07ffd>

Chitin-based bio plastics

https://platform.cysf.ca/media/Chitin-Based_Bioplastics_-_Extended_Presentation.pdf

ロブスターが海洋汚染の救世主に？ 甲殻類で環

境にやさしいビニール袋をつくるには

<https://www.bbc.com/japanese/video-48020121>