

新聞紙のインクが油の吸収に与える影響

The influence of newspaper's ink on oil absorption

千葉県立船橋高等学校理数科 3 年

松本 ゆきの

はじめに（研究背景）

一般的には、新聞紙のインクは窓をきれいにする効果があると言われている。窓汚れの主な成分は油である。新聞紙は窓掃除だけでなく、料理で出た油の処理やキッチンの掃除などいろいろなところで油汚れと関わっている。私は、新聞紙に含まれるインクの量によって新聞紙が吸い込む油の量が変わるのではないかと考え、研究を始めた。

新聞紙のインクは大豆インクであることが多い。この研究では、新聞紙を、含まれているインクの量が多い黒い新聞紙と少ない白い新聞紙に分けて、実験を行った。黒い新聞紙とは広告によく使われる完全にインクで覆われている面、白い新聞紙とは新聞紙の通常の記事が書いてある部分と定義した。

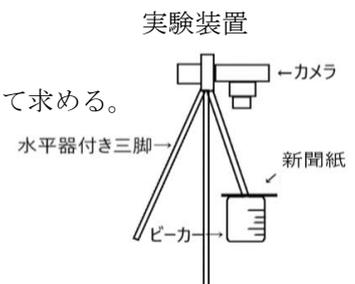
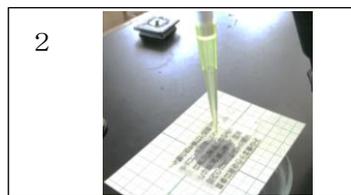
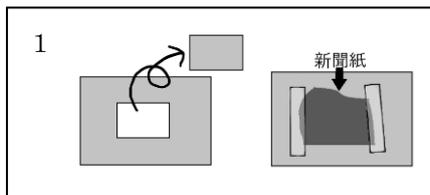
この研究で新聞紙が一番油を吸い込む条件を明らかにすることによって、日常生活での油汚れの処理をもっと楽にしたい。

目的

新聞紙に含まれるインクの量と、新聞紙の表面で広がる油の範囲の関係について調べる。

方法

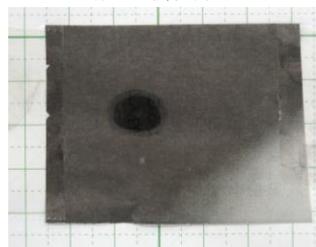
1. 厚紙の中央を切り抜き、新聞紙を貼り付ける。
2. 10 μ L の油を表面に垂らし、1分おきに5分間写真を撮る。
3. 写真から一定時間に広がる油の範囲を、imagej というソフトを使って求める。



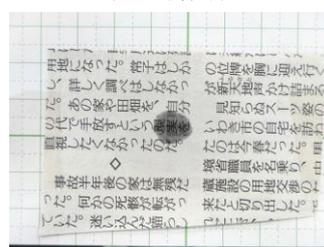
補足 実験では黒い新聞紙と白い新聞紙の二種類を使用した。

黒い新聞紙のほうが含まれるインクの量が多い。

黒い新聞紙



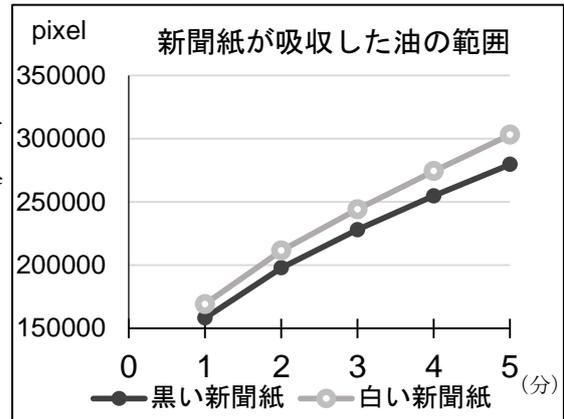
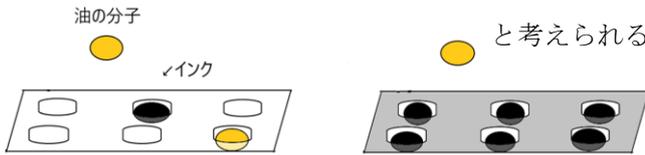
白い新聞紙



実験 1 含まれるインクの量が多い黒い新聞紙と、少ない白い新聞紙で広がる油の範囲を比べる。

結果 1 白い新聞紙の方が一定時間に広がる油の範囲が大きかった。

考察 1 黒い新聞紙ではインクが新聞紙表面の隙間をふさいでしまって、油が新聞紙内部にしみ込めず、広がる油の範囲が小さくなったと考えられる。

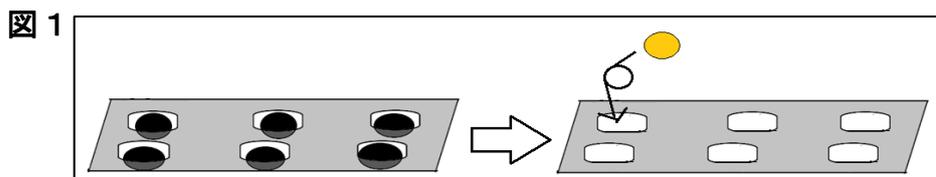
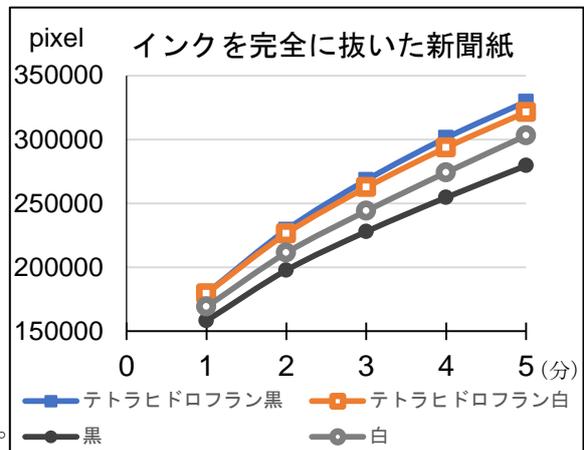


予想 1 新聞紙のインクを抜けば油の広がる範囲が大きくなるのではないかな。

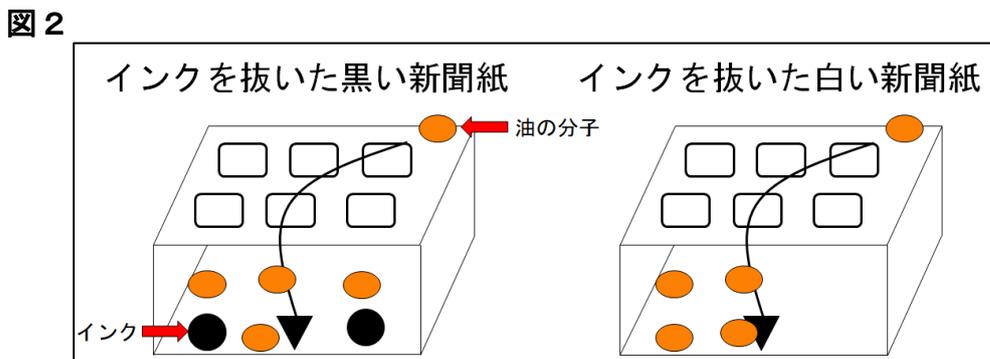
実験 2 新聞紙のインクをテトラヒドロフランで抜いて油の広がる範囲を調べる。

結果 2 インクを抜いた新聞紙で油の広がる範囲は大きくなった。
インクを抜いた黒い新聞紙で広がる油の範囲は白い新聞紙よりも大きくなった。

考察 2 インクを抜いた新聞紙では、図 1 のように新聞紙表面の隙間からインクが抜けたことで油が新聞紙内部にしみ込めるようになり油の範囲が大きくなったと考えられる。



また、図 2 のようにインクを抜いた黒い新聞紙では、内部に残っているインクの量がインクを抜いた白い新聞紙よりも多く、一定面積にはいりこめる油の量が減少したため、油がより広範囲に広がったと考えられる。



まとめ 1 新聞紙のインクは新聞紙表面の隙間をふさぐことで油の吸収を妨げている。

実験3 新聞紙のインク自体の油へのなじみやすさについて調べる。
新聞紙から抽出した赤、黄、青、黒のインクを展開溶媒にして、疎水性のエーテルと水を用いてペーパークロマトグラフィーを行う。



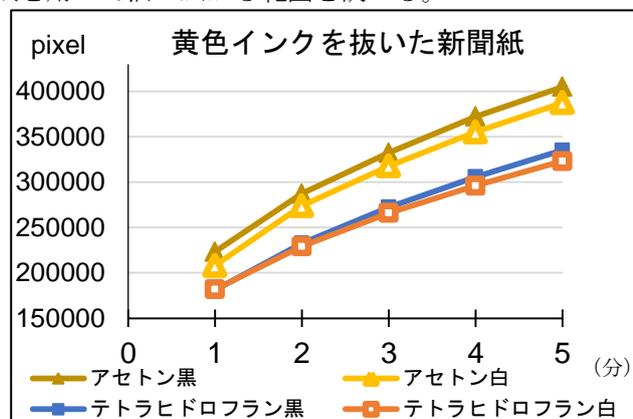
結果3 黄色いインクは油になじみやすいことがわかった。

	赤	黄	青	黒
エーテル	変化なし	動く	変化なし	変化なし
水	変化なし	変化なし	変化なし	変化なし

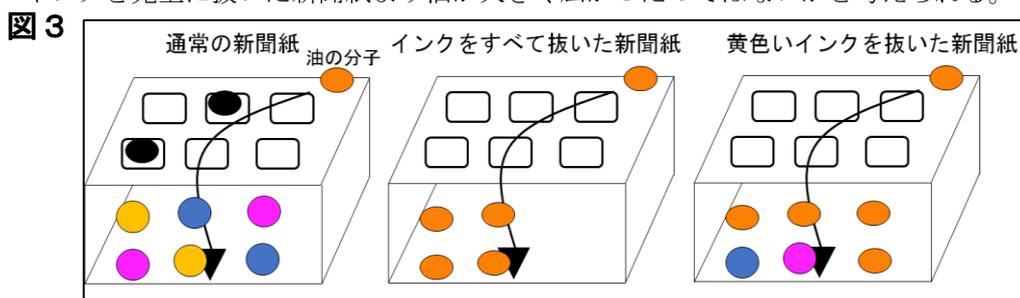
予想2 油になじみやすい黄色いインクを新聞紙から抜けば、油の範囲は小さくなるのではないかと。

実験4 アセトンで黄色いインクを抜いた新聞紙を用いて油の広がる範囲を調べる。

結果4 予想に反して、黄色いインクを抜いた新聞紙で広がる油の範囲は、インクを抜いた新聞紙よりも大きくなった。



考察4 図3のように黄色いインクを抜いた新聞紙では、赤や青などの他の色のインクが新聞紙内部に残っている。そのため、考察2と同じように一定面積にはいりこめる油の量が減少して、インクを完全に抜いた新聞紙より油が大きく広がったのではないかと考えられる。



まとめ2 新聞紙の黄色いインクは油になじみやすい。

新聞紙で広がる油の範囲は、新聞紙が含んでいるインクの量に影響される。

結論 含まれるインクの量が少ない新聞紙ほど油を吸収する。

研究の経過

私がこの研究を始めようと思ったのは、化学室の窓が汚いと思ったのがきっかけである。窓掃除から新聞紙を連想して、窓拭きに良い新聞紙の条件を探ろうと考えた。最初はいろいろな新聞紙で窓を拭く、というような実験を考えていた。しかし不確定要素がたくさんあり、定量化した実験方法を見つけることは出来なかった。そこで私は、窓汚れの成分を調べることにした。その中で窓汚れの主成分が油であるということが分かったので、油をより吸う新聞紙が窓拭きに効果的なのではないかと考え、新聞紙表面で広がる油の範囲の関係について研究することにした。不確定要素がたくさんあるテーマでも、そのテーマを色々な角度から見ることで、研究にすることが出来るのである。

次に取り組んだのが実験方法の確立である。個人的にはこれが2番目に大変だったと思う。まず、シャーレにのせた新聞紙に油を垂らしてみたのだが、図1のように新聞紙とシャーレの間に油がもれてしまい、純粋に新聞紙表面で広がる油の大きさを測定できなかった。そのため、図1新聞紙を空中に水平に固定して実験する方法を探さなければならなかった。

このときに役に立ったのは千葉大の先生からのアドバイスだ。6月にいらっしゃった先生なのだが、ビーカーの上に新聞紙を固定すれば水平になると教えていただいた。

実験方法が確立した後はひたすら実験をした。私は、台湾研修に参加しようと思っていたので夏休み中も何度か化学室に行って実験をした。夏休み中に実験をしたことはかなり役に立ったと思う。9月からはいろいろな行事や台湾の集まりが始まったのでその中で並行して研究をまとめ、9月に行われる千葉大発表会のポスターを早めに完成させることができた（このとき実験1～2まで進んでいた）。千葉大発表会のポスターの内容を台湾研修で発表しようと考えていたので、台湾研修ではポスター作りや発表原稿作りを楽に行うことができ、発表練習に時間を使うことが出来た。

研究の中で一番大変だったのが11～12月である。台湾研修で忙しくペーパークロマトグラフィーばかりしていた（実験3）。その時忙しくなければもっと実験を進めることが出来たのではないかと今は思っている。さらに研究（実験4）を進めることが出来たのは1月に入ってからである。

実験4まで終わった後は、今まで得た情報を使って、研究をまとめていった。2週間程度かかったと思う。思いついたことがあれば、すぐに担当の先生のところへ飛んでいった。まとめるときに役に立ったのが、台湾研修で会った現地の生徒からのアドバイスだった。実験2の「一定面積にはいりこめる油の量」はその人から得た発想である。

研究の反省

研究の中でやっておけばよかったと思うことが一つある。それは、紙が液体を吸うというのはどういうことか調べることだ。分厚い紙と薄い紙ではどちらがより液体を吸うのか、粘度の高い液体と低い液体ではどちらが吸われやすいのかなどを調べてそこから新聞紙と油の場合に応用すれば、もっと確実なデータが得られたと思う。

実験をしていく中で最も重要だと思ったことは、実験を計画する段階で、実験結果からどのようなことが予想でき、それを証明するためにどのような実験をしたらいいか考えることだ。これをすることで、研究を効率よく進めることが出来たと思う。発表もしやすかった。

研究の感想

この1年間研究を進めてきたが、思うように研究が進まなかったこともあった。しかし、それを乗り越えて研究をまとめることが出来たのは自信にもなったし、これから先、大学での研究にも生かすことが出来ると思う。