

染色によるマイクロプラスチック(PE、PET)の識別に関する研究

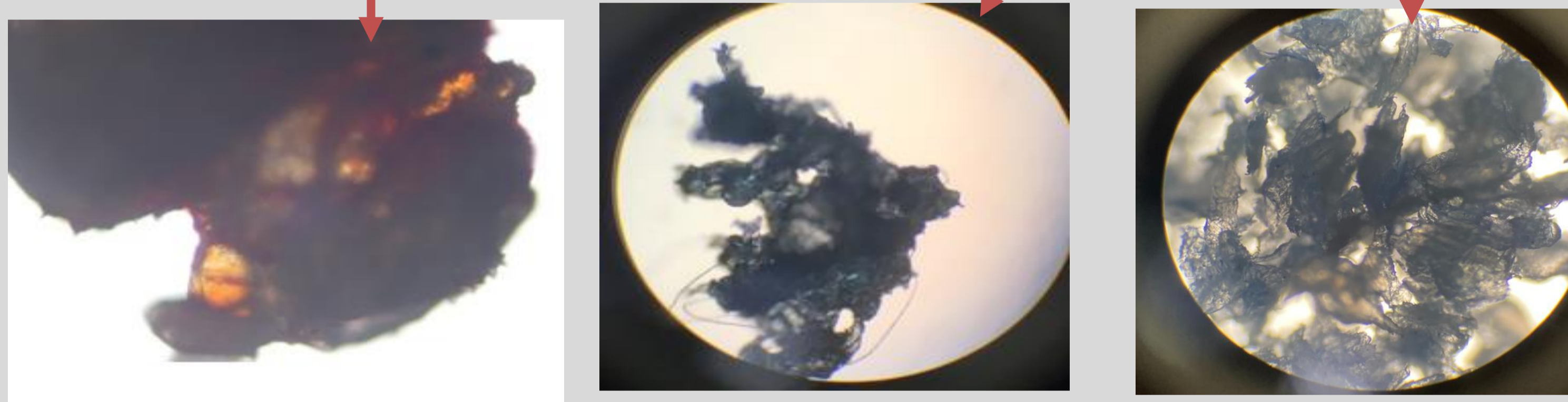
大阪府立高津高等学校

1. 研究背景・目的

高津高校科学部は6種類の主要な海洋におけるマイクロプラスチックを対象に染色実験を行った。その結果、塩基性条件下のオレンジIIでPVCの染色による識別が可能となった。さらに塩基性条件下でのメチレンブルーでPEとPETも染色することが出来たが、これら2つのプラスチックは、同一条件下での同一染料による染色だった。そのため、PEとPETを識別するには、さらに別条件での染色が必要となった。

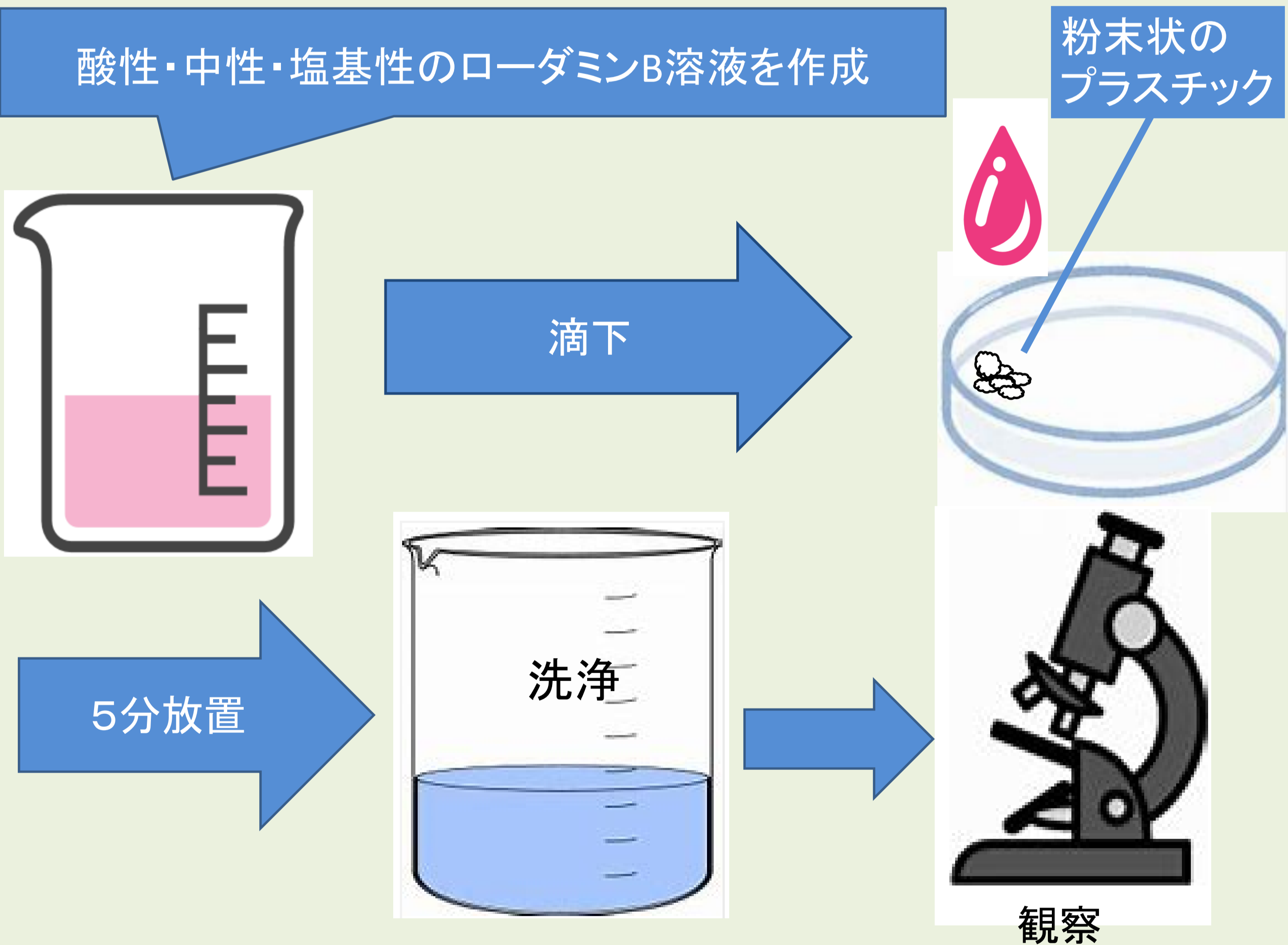
染料	条件	PP	PS	PVC	PE	ABS	PET
オレンジII	酸性	×	×	×	×	×	×
	中性	×	×	×	×	×	×
	塩基性	×	×	○	×	×	×
コンゴレッド	酸性	×	×	×	×	×	×
	中性	×	△	△	×	×	×
	塩基性	×	×	△	×	×	△
メチレンブルー	酸性	×	×	△	×	×	×
	中性	×	×	×	×	×	×
	塩基性	△	×	×	○	×	○

○：染まった、△：やや染まった、×：染まらなかった



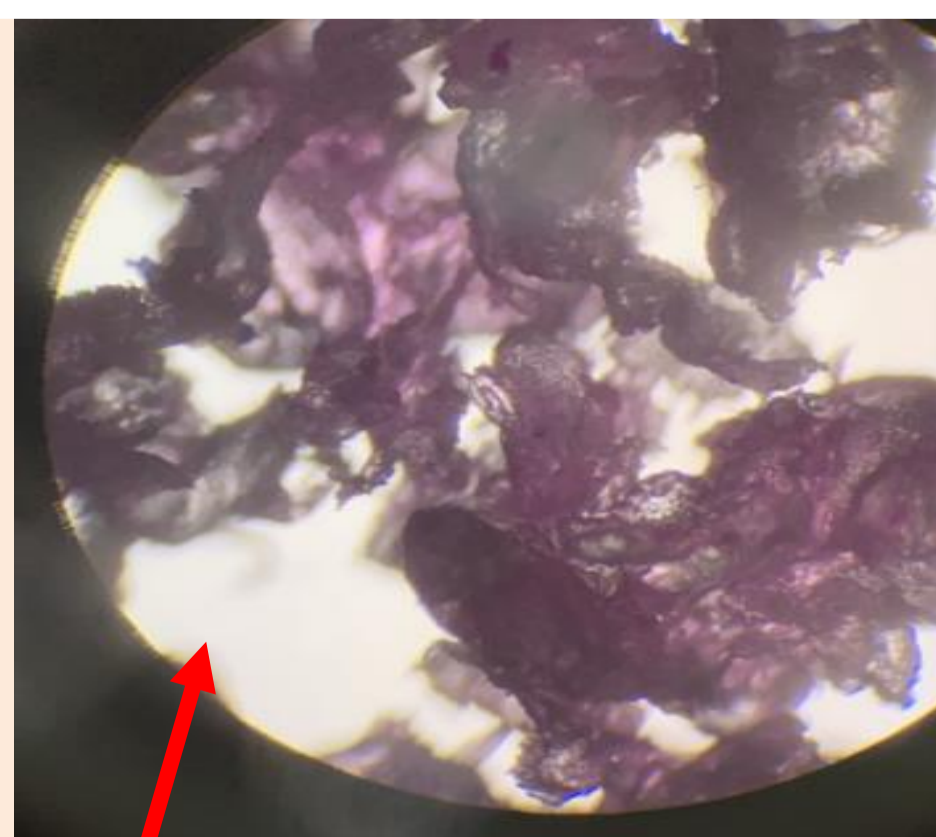
2. 研究方法

PP, PS, PVC, PE, ABS, PET の6種類のプラスチックを粉末状にし、使用した。



3. 結果

PEは酸性条件下でのローダミンBに染まった。PETは酸性条件下でのローダミンBには染まらなかった。

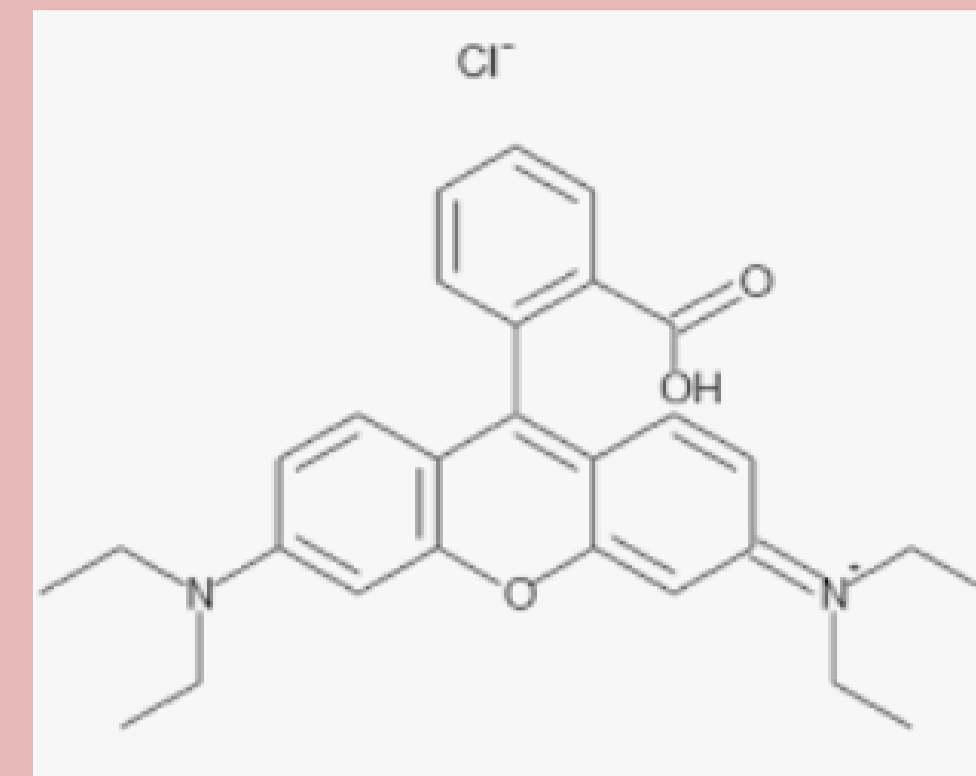


染料	条件	PP	PS	PVC	PE	ABS	PET
ローダミンB	酸性	×	×	△	○	×	×
	中性	×	×	×	○	×	△
	塩基性	×	×	×	△	×	×

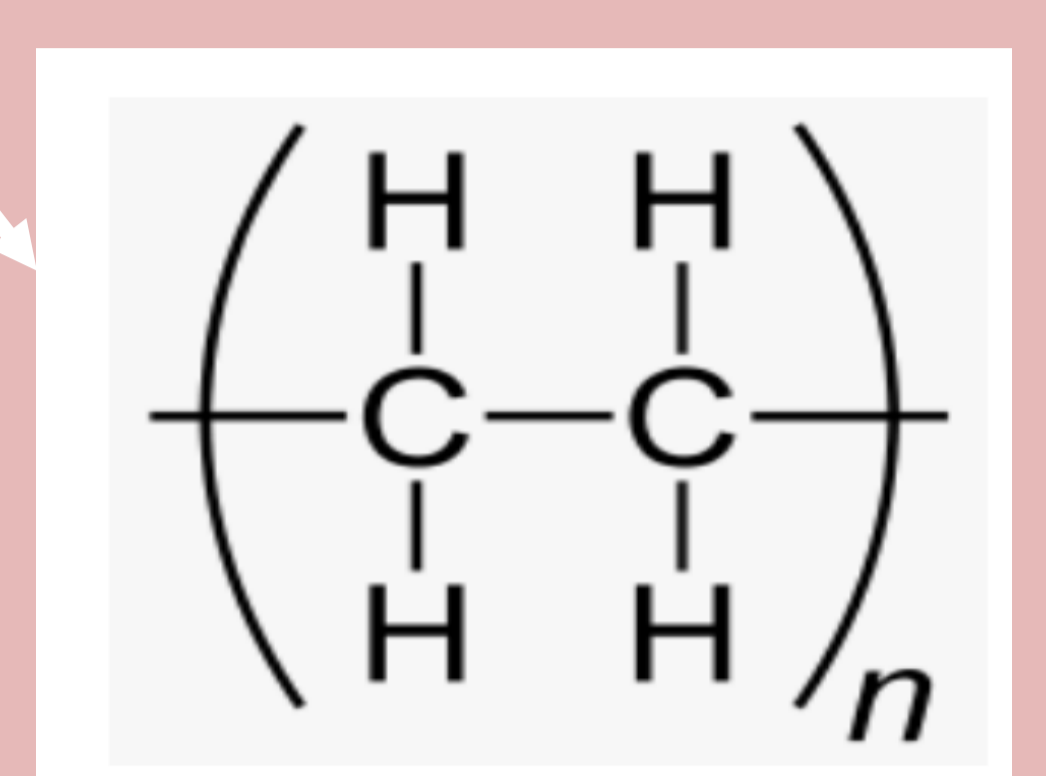
○：染まった、△：やや染まった、×：染まらなかった

4. 考察

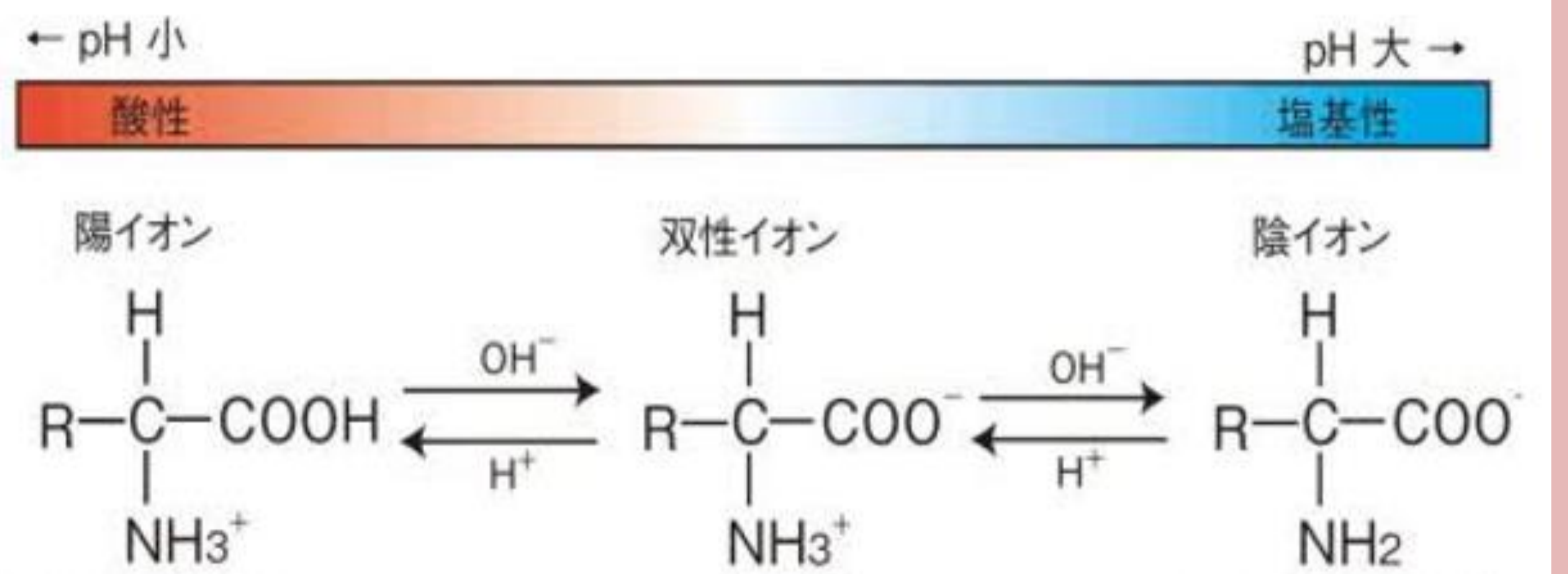
ローダミンBの酸性条件下では、ローダミンBの分子中のカルボキシ基は電離していないため色素全体の電荷は小さく、主にベンゼン環とのファンデルワールス力によってPEと結合したと考えられる。



富士フィルム和光純薬(株)HPより



Wikipediaより



ベネッセ 教育情報サイト より

5. 結論・課題

塩基性条件下でのメチレンブルーで染色されたのはPE、PETの2種類であったが、酸性条件下でのローダミンBで染色されたのは2種類のうちPEのみだったことにより、PEとPETを見分けることができる。これによって先行研究と併せて主要な海洋マイクロプラスチックのうち重要な3種類が識別できるようになった。

染料	条件	PP	PS	PVC	PE	ABS	PET
オレンジII	塩基性	×	×	○	×	×	×
メチレンブルー	塩基性	△	×	×	○	×	○
ローダミンB	酸性	×	×	△	○	×	×

PP、PSなどのほかの主要な海洋マイクロプラスチックの識別についても染色する条件を発見し、色素を増やすなど追加で検討していきたい。また、数種類のプラスチック粉末から染色で特定のプラスチックが含まれているか調べるなどの実践的な条件も検討していきたい。

6. 参考文献

- (1)西崎由美子 増田朋絵 大野友豊(2012)「染色法による繊維の鑑別～サルトン系色素による絹と羊毛の染め分け～」、『第9回高校化学グランドコンテスト要旨集』, p42～45(大阪府立千里高等学校)
- (2)「染料の違いによる繊維の識別法」,
<<https://www.esnet.ed.jp/center/shiryo/uploads/dyestuffs.pdf>>
- (3)西向虹大 中谷良太 川下凜太郎 霜山佳一 近藤秀人(2019)「染色によるプラスチックの識別に関する研究」、『第16回高校化学グランドコンテスト要旨集』PP097(大阪府立高津高等学校)

7. 謝辞

この研究を進めるにあたり、大阪大学の西向虹大先輩に有益なアドバイスをいただきました。心より感謝申し上げます。