

生分解性プラスチック 分解度測定方法の確立

兵庫県立神戸高等学校

自然科学研究会化学班 二年

伊藤優希・梅本彩有里・岡嶋美咲

1.研究動機

プラスチックごみによる環境破壊

生分解性プラスチック(以下生プラ)の普及遅れ

生プラの分解速度を変化させる方法が
確立されていない

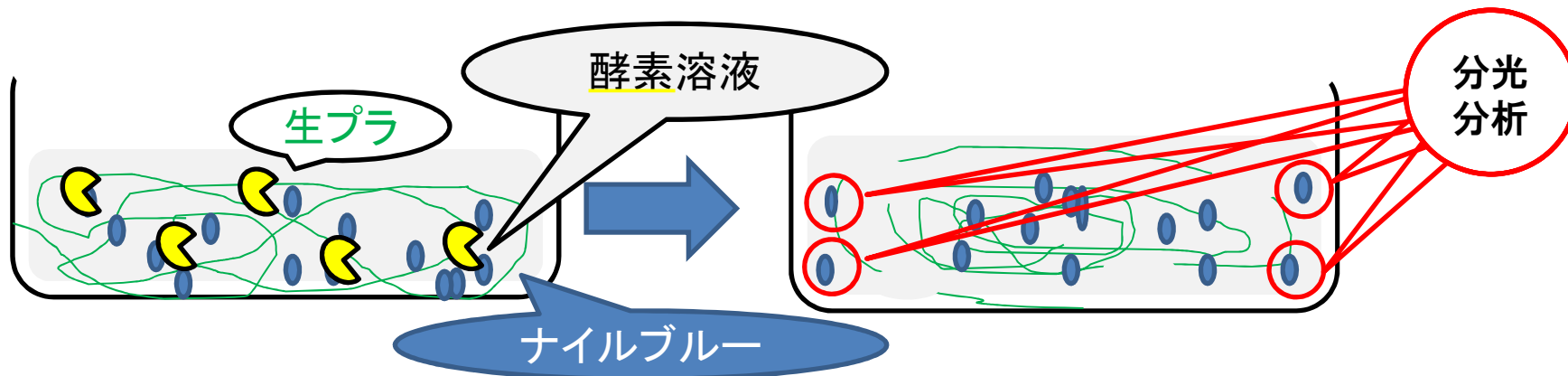
最終目標

既成の生プラの分解度評価法は
時間がかかる

先行研究+
精度向上

2. 先行研究

- 本校卒業生の研究「生分解性プラスチックの小規模分解性評価方法—シャーレで行う簡易評価実験の考案—」



色素を含んだ生プラフィルムを酵素溶液に浸すことで、酵素の分解によって切断された分子鎖の所から色素が溶出
→分光分析によって溶出色素の濃度を測定吸光度の値が大きいほど分解が進んだと考えられる

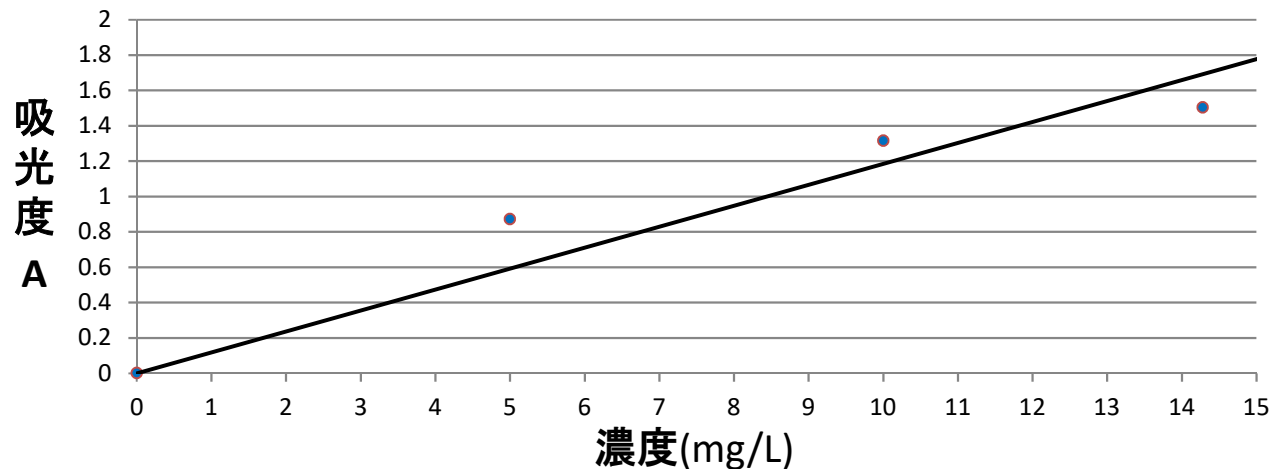
$$(\text{生分解進行指数}) = \frac{(\text{酵素による分解で溶出した濃度})}{(\text{生プラ全体の色素の濃度}) - (\text{自然に染み出した色素濃度})}$$

3.第一実験

目的: 先行研究における生分解進行指数の精度を高める
→ まずナイルブルー検量線の精度を高める

実験: ナイルブルー検量線を求めた

結果:



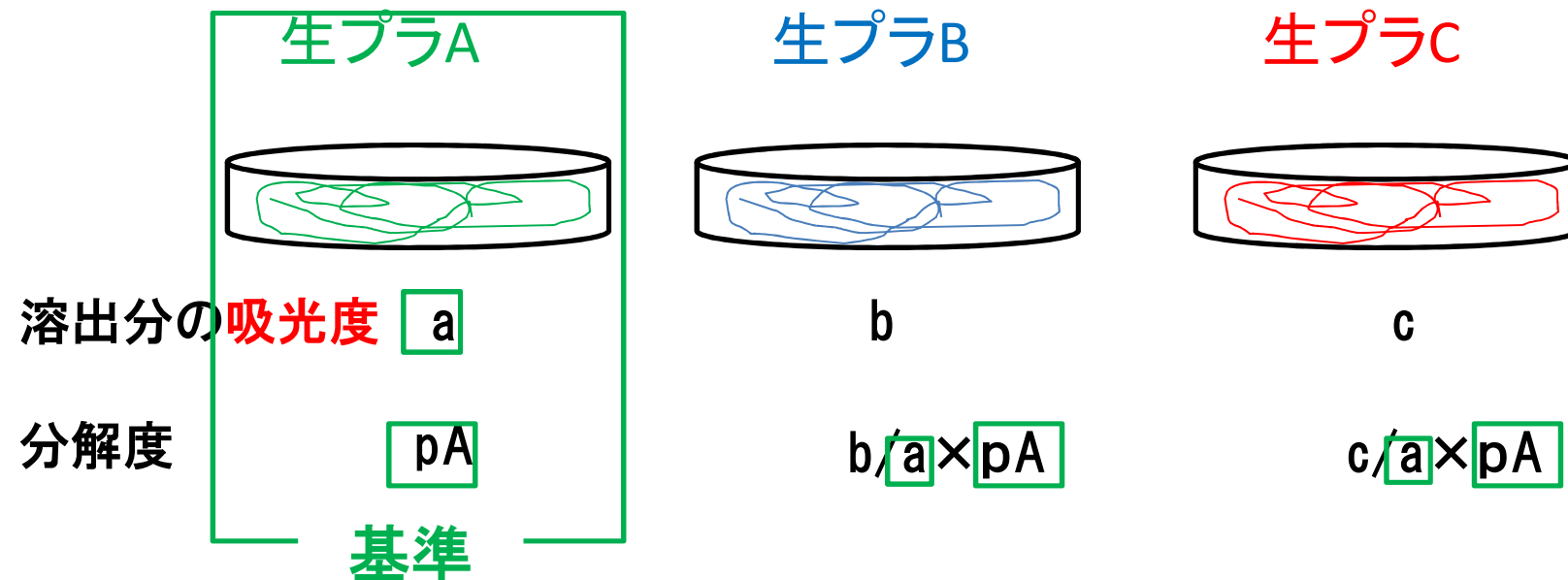
グラフ1: ナイルブルー検量線

考察: 精度の高い検量線は得られなかった
ナイルブルーの溶け残りが原因とみられたが、
溶け残りをなくすのは困難だった

検量線を用いない
評価法を考える

4. 第二実験

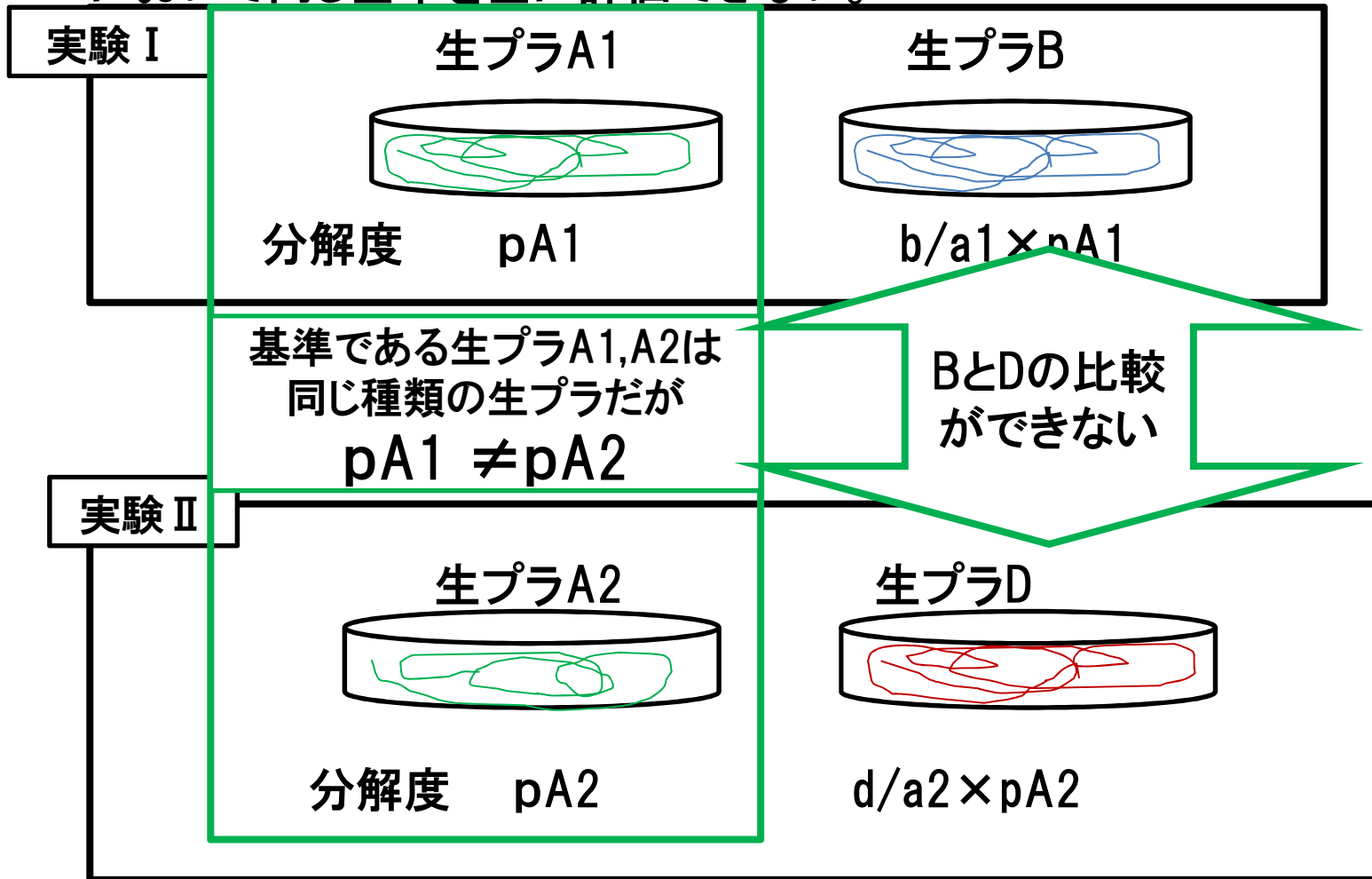
目的: 検量線を用いない、精度の高い評価法を確立する
考案する評価法:



上のように、一つの生プラフィルム(生プラA)を基準として、条件を変化させた生プラフィルム(生プラB, 生プラC)を基準と、酵素による分解で溶出した色素の吸光度を比較し、分解度を評価

問題点

同じ種類の生プラフィルムで吸光度に差が出た。これではすべての実験において同じ基準を基に評価できない。



同じ種類の生プラフィルムで吸光度に差が出た原因は、評価のための処理過程(ナイルブルー着色や加水分解など)によりフィルムの状態に差が出たことが考えられる

生プラA1

生プラA2

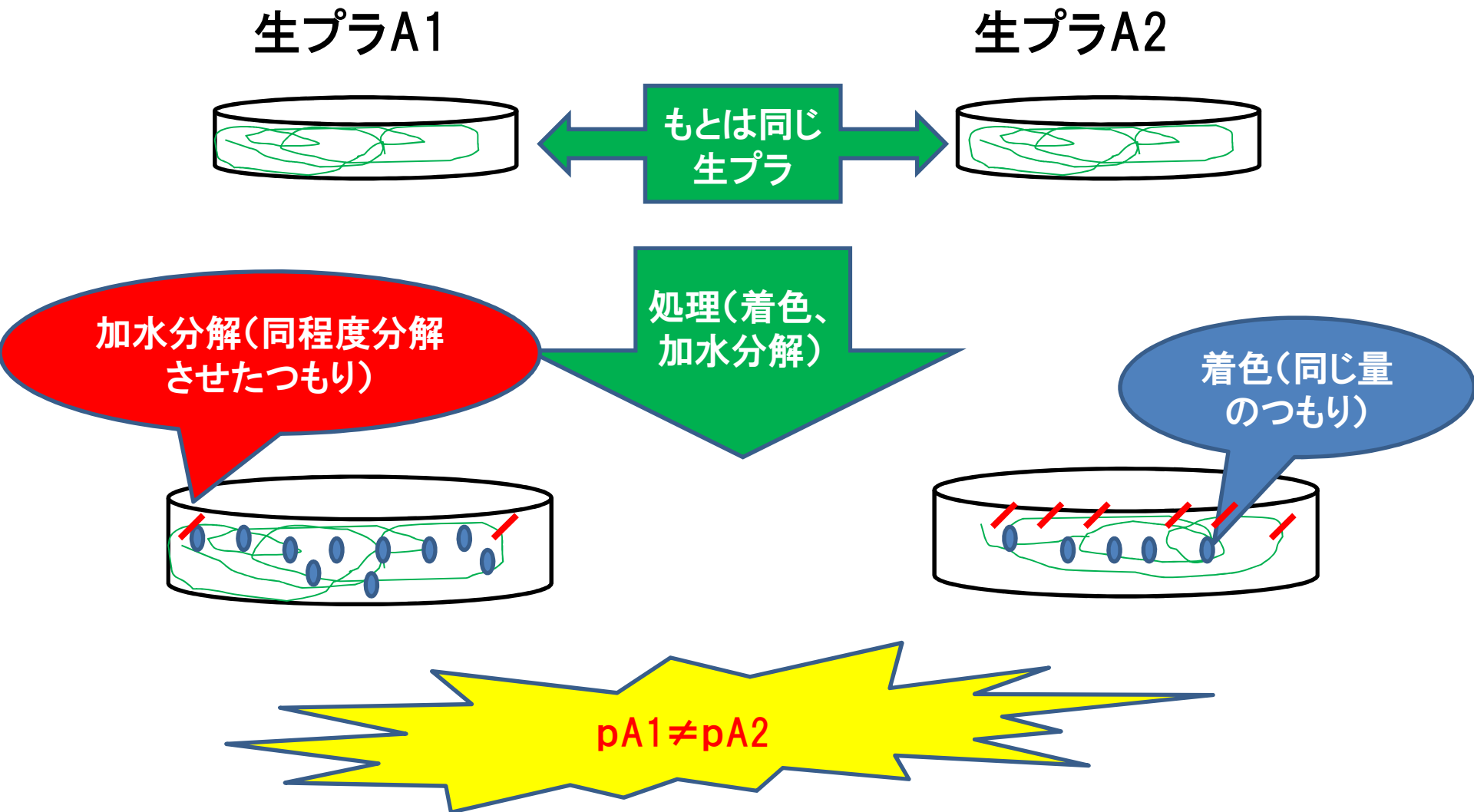
もとは同じ
生プラ

加水分解(同程度分解
させたつもり)

処理(着色、
加水分解)

着色(同じ量
のつもり)

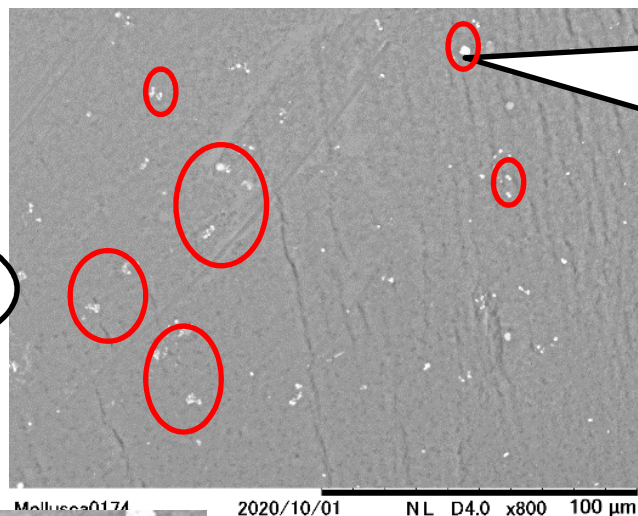
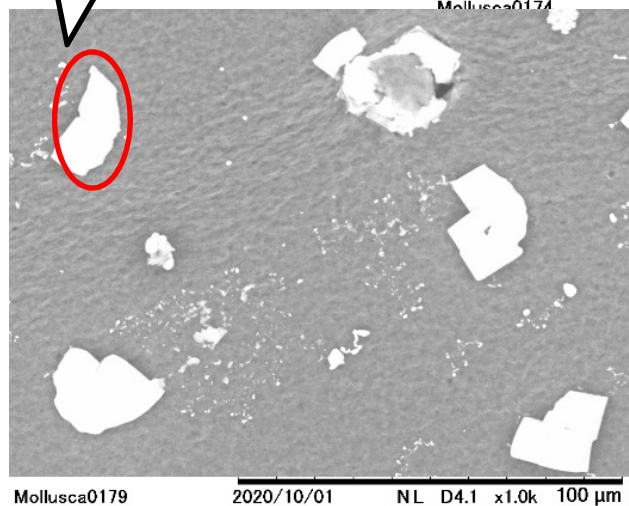
$pA1 \neq pA2$



5. 現時点で行った対策

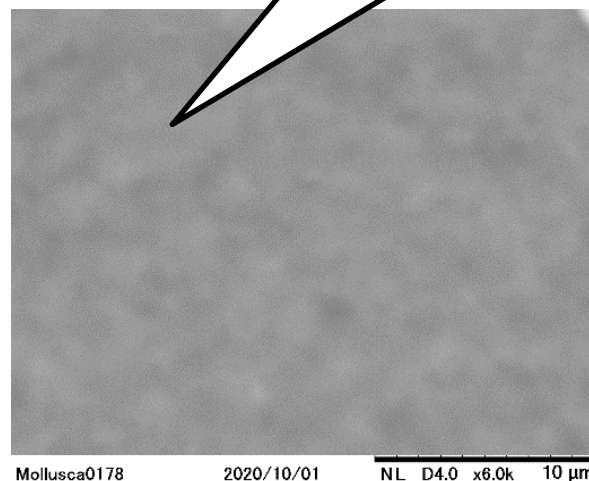
同じ種類の生プラで作成した複数の試験体の表面を
電子顕微鏡で観察

白い塊・・・ NaOH (加水分解時に使用)の結晶？



白い粉・・・色素or
生プラのかけら？

凹凸・・・加水分解
による？



6. 今後の展望

- 電子顕微鏡の画像と問題点との関係を調べる
- 精度を高めるため、問題点の解決と吸光度スケールの向上を図る
- この評価法を用い、分解速度の操作を図る