

草木染と水の硬度との関係

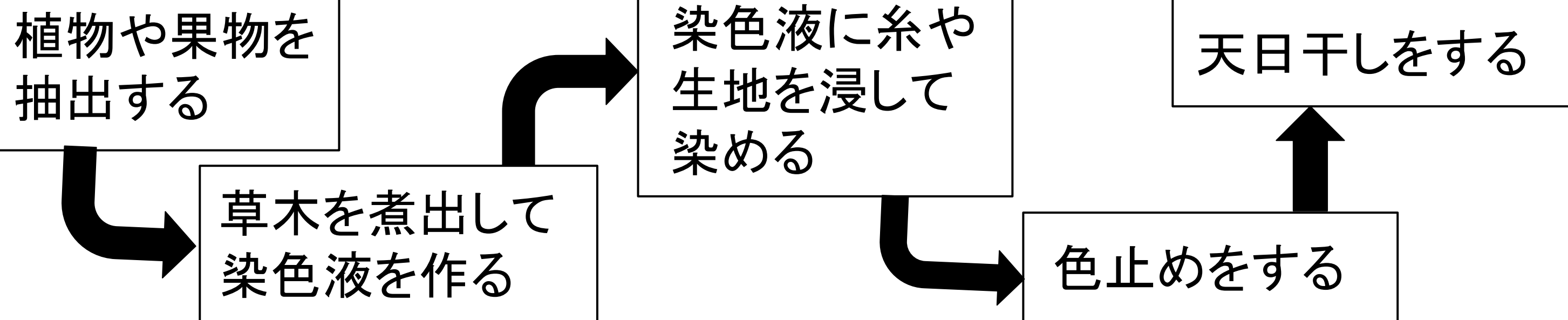
大阪府立いちりつ高校

1 予備知識

草木染とは

植物から色素を抽出し、染色を行う方法。

草木染では、基本的に以下の手順で染色作業を進める。



2 背景・目的

布に染まる色の違いや、染まりやすさを調べるために、「媒染液を変える」「染める物自体を変える」といった研究などはよくされるが、水自体に着目した研究はされておらず、水が及ぼす影響を知りたいと考えた。今回、水の硬度を変えて染色を行い、染まり方の違いを比べた。

水の硬度＝(カルシウム量×2.5)+(マグネシウム量×4.1)

3 仮説

ケルセチンは金属イオンに配位してキレートを形成し、不溶性色素となり布に定着する。

染色液中でケルセチンがマグネシウムイオンと配位して、金属錯体を形成してしまい、色素が布に定着しにくくなると考えた。

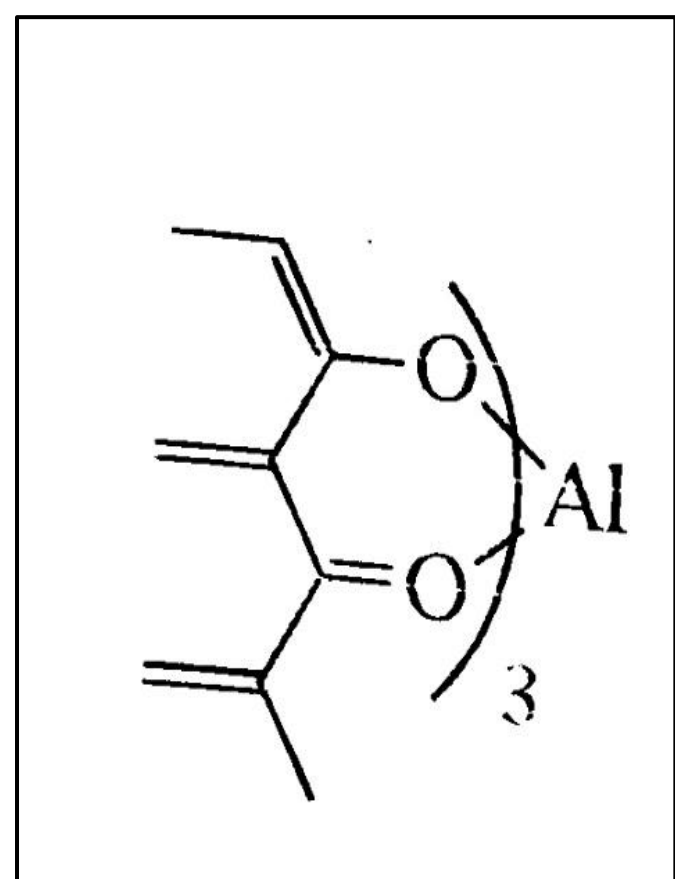


図1 錯体

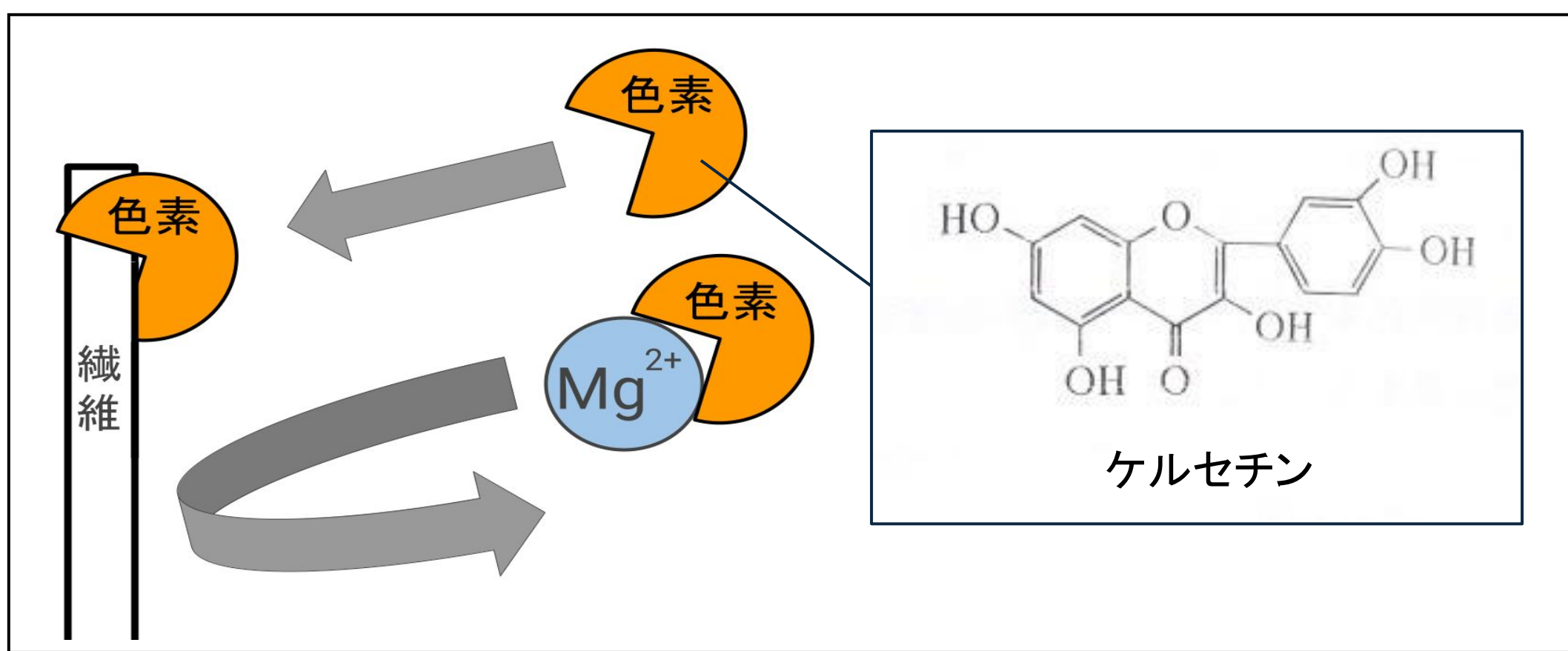
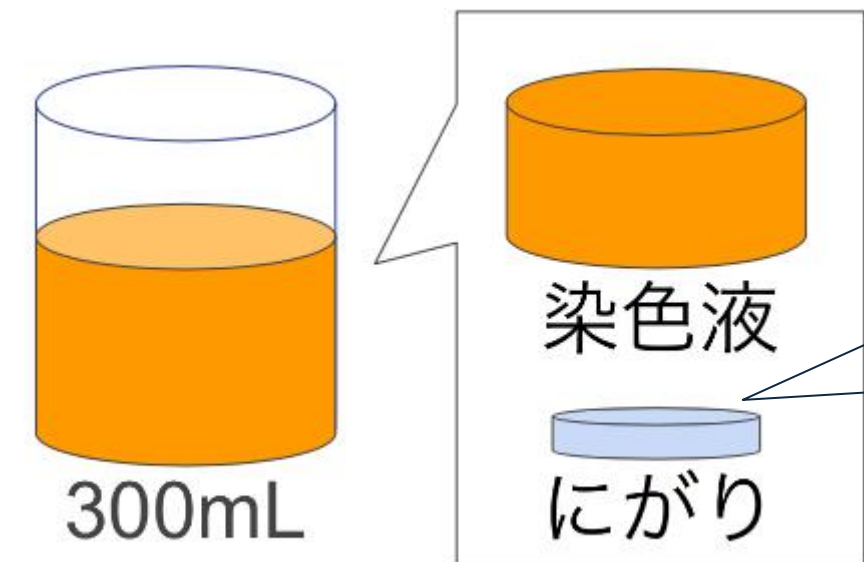


図2 Mg^{2+} が色素の定着を阻害するイメージ図

4 実験方法



硬度0: すべて純水

硬度60: にがり 0.005 mL 純水 2.995 mL

硬度120: にがり 0.009 mL 純水 2.991 mL

硬度180: にがり 0.014 mL 純水 2.987 mL

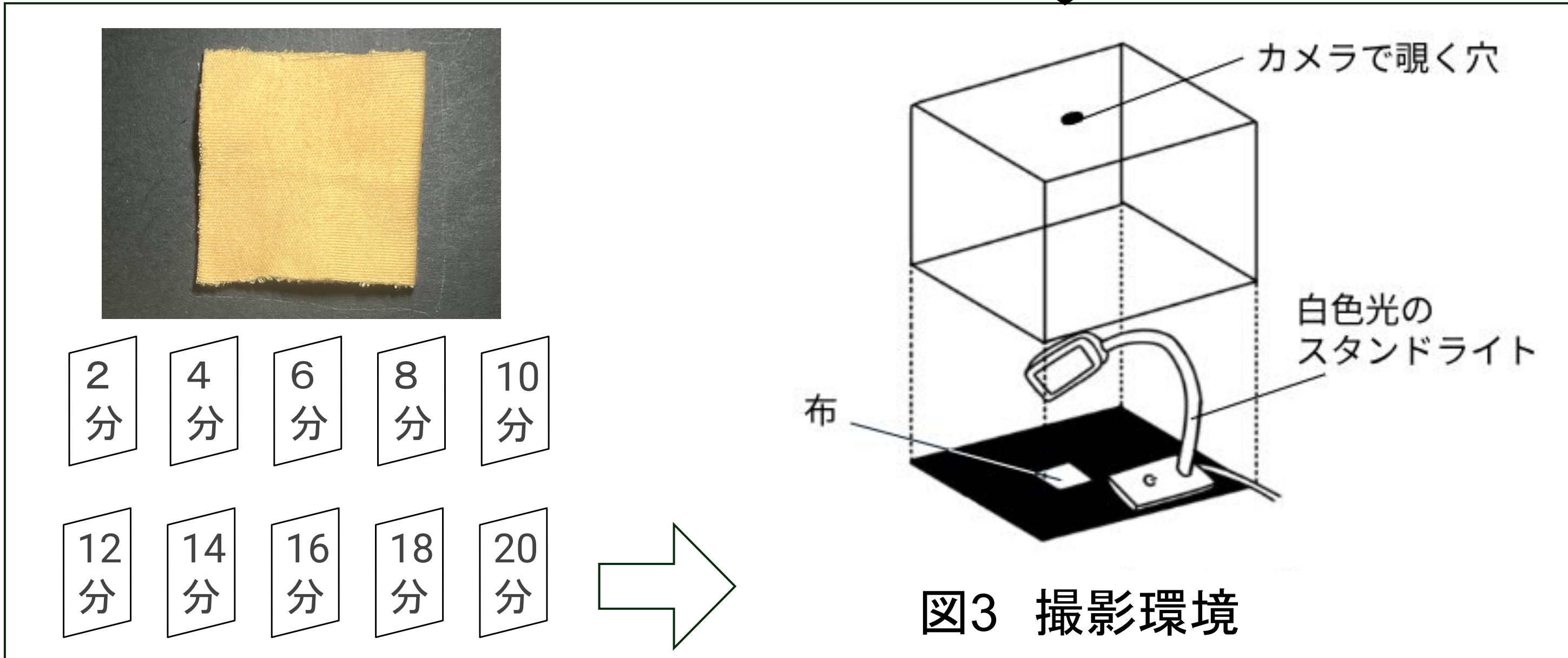
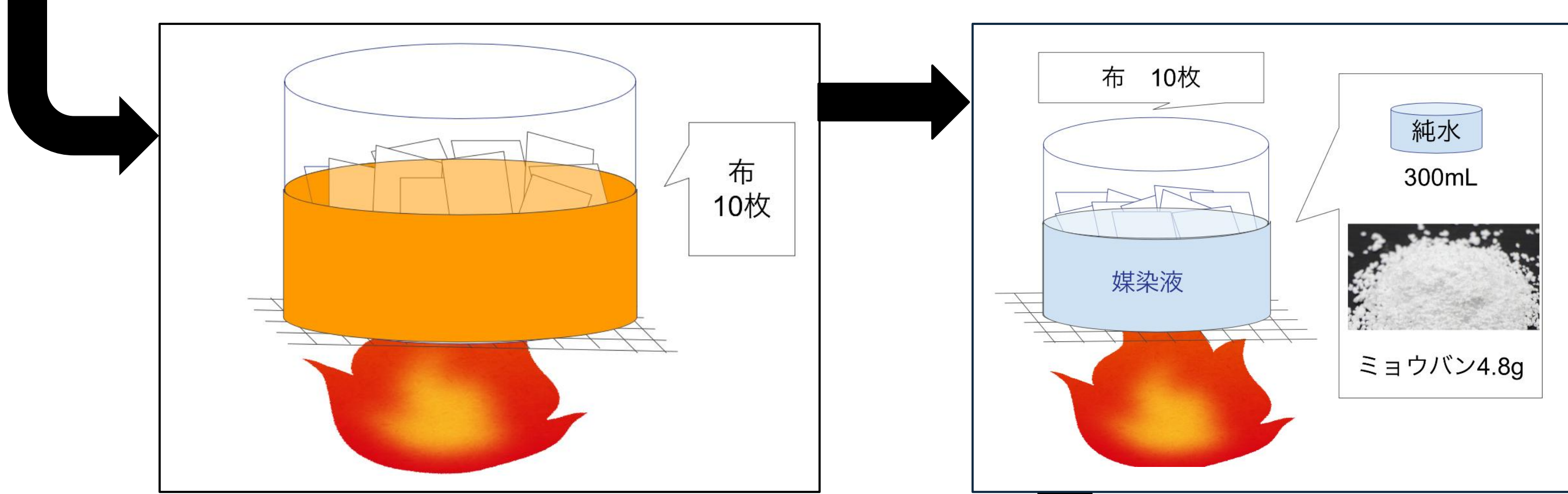


図3 撮影環境

5 結果

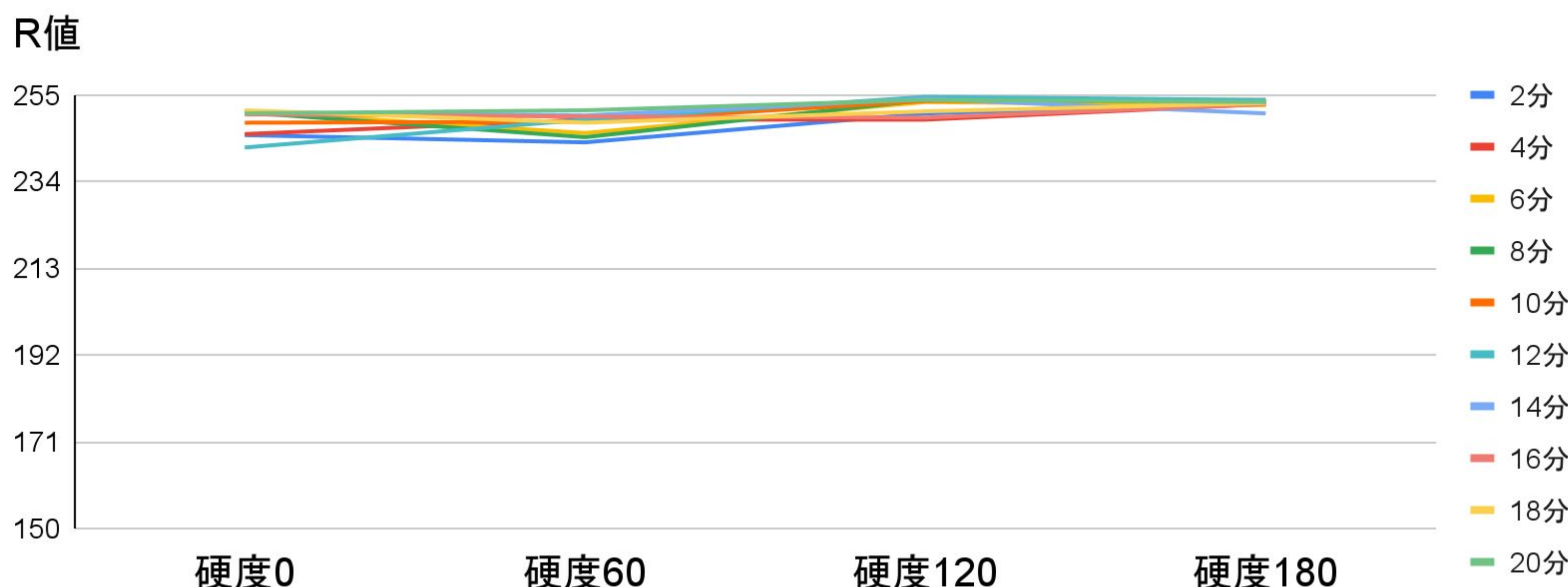


図4 R値の推移のグラフ

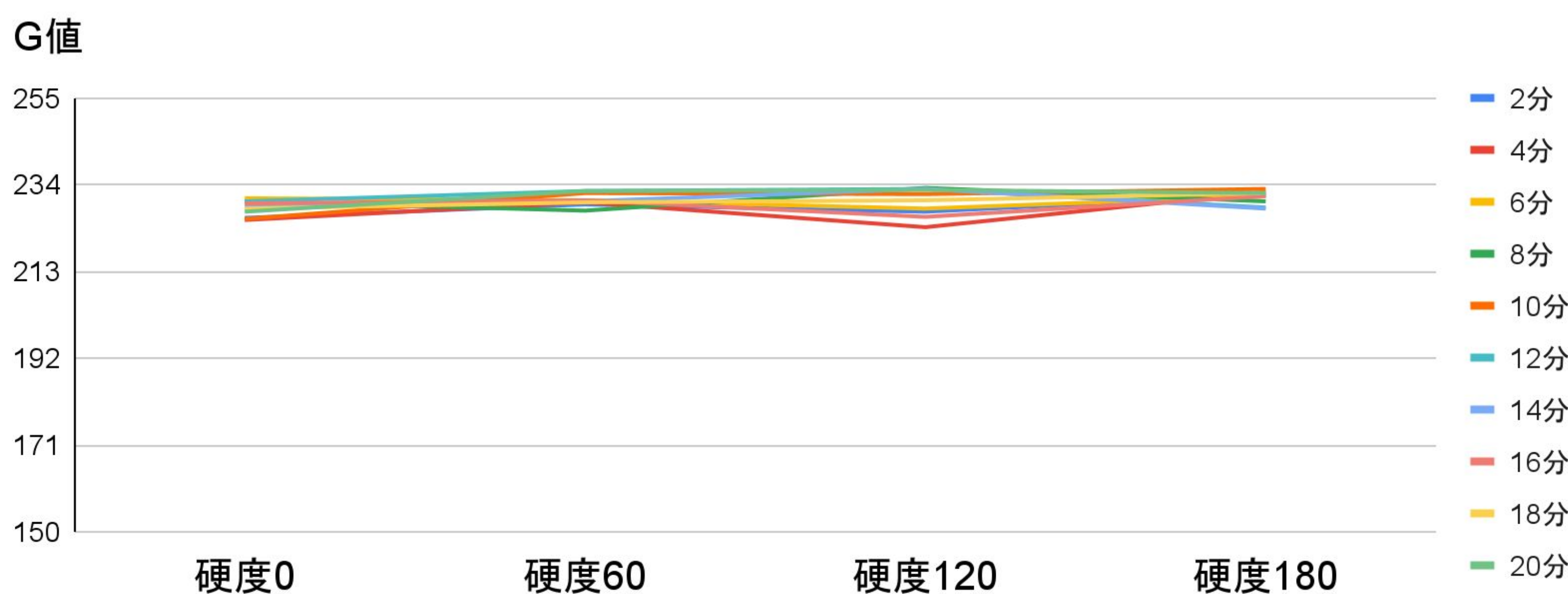


図5 G値の推移のグラフ

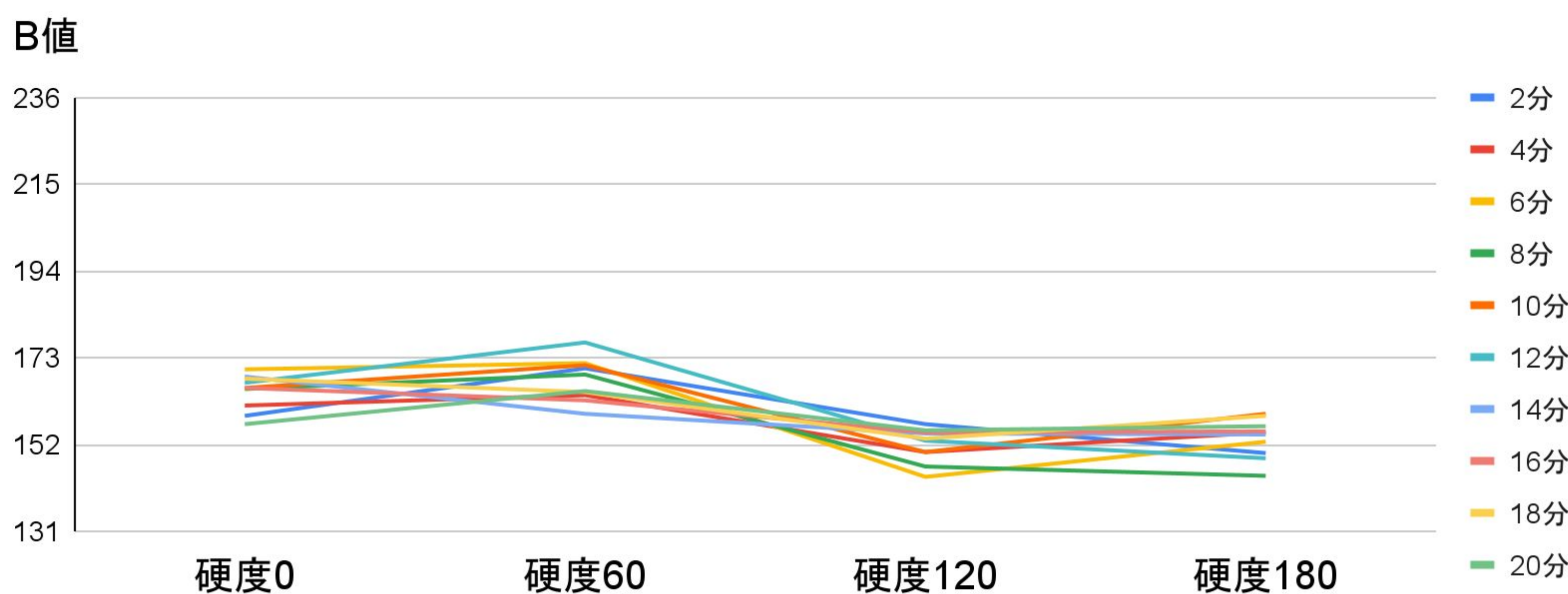


図6 B値の推移のグラフ

- R値とG値は染色液の硬度を変えてもほとんど変化がなかった。
- B値は染色液の硬度を大きくすると数値が減少した。硬度0のときは値が165前後だったのに対し、硬度180のときは値が154前後となっている。

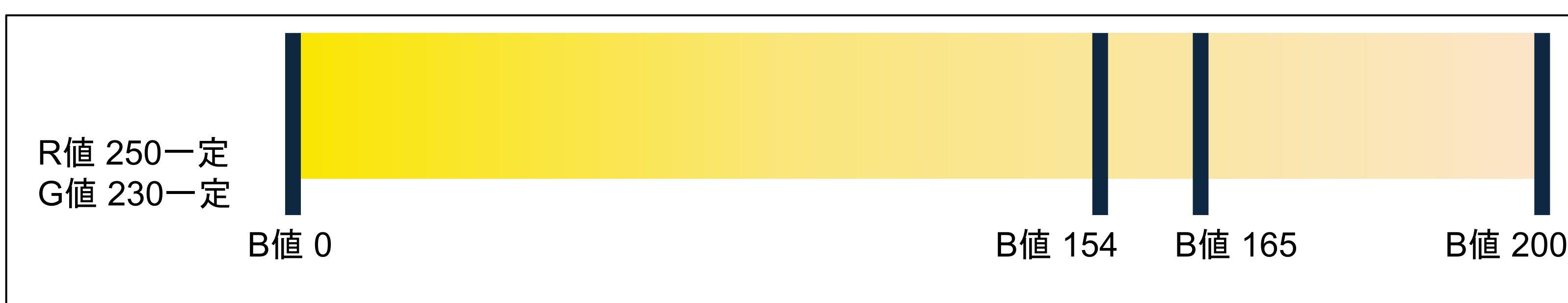


図7 色彩の指標

6 考察

硬度が高いほうが、玉ねぎに含まれる色素ケルセチンの黄色が強く出ていた。色素を布に定着させる媒染液に金属イオンを用いることが多いことから、染色液中のマグネシウムイオンが媒染液の役割を果たしている可能性があるかもしれないと考えた。

7 展望

- 大幅に硬度を大きくして実験を行う。
- カルシウム硬度での実験を行う。

参考文献

草木染めとSDGsの関係性 | ものづくりに取り入れるメリット・デメリットと使用例 アイグッツ株式会社 <https://sus.i-goods.co.jp/columns/6163>

自由研究のテーマに！玉ねぎの皮で草木染めに挑戦 カゴメ株式会社 <https://www.kagome.co.jp/vegeday、/grow/202207/12385/>

たのしくわかる化学実験事典 左巻健男 編著 東京書籍 p410

新版 化学を楽しくする5分間 -手軽にできる演示実験- 日本化学会 編 化学同人 p127