



雲が夕焼けに与える影響

研究者 高坂幸歩 水村優由香 柚原綾花

指導教諭 丸山結衣 深堀奈苗

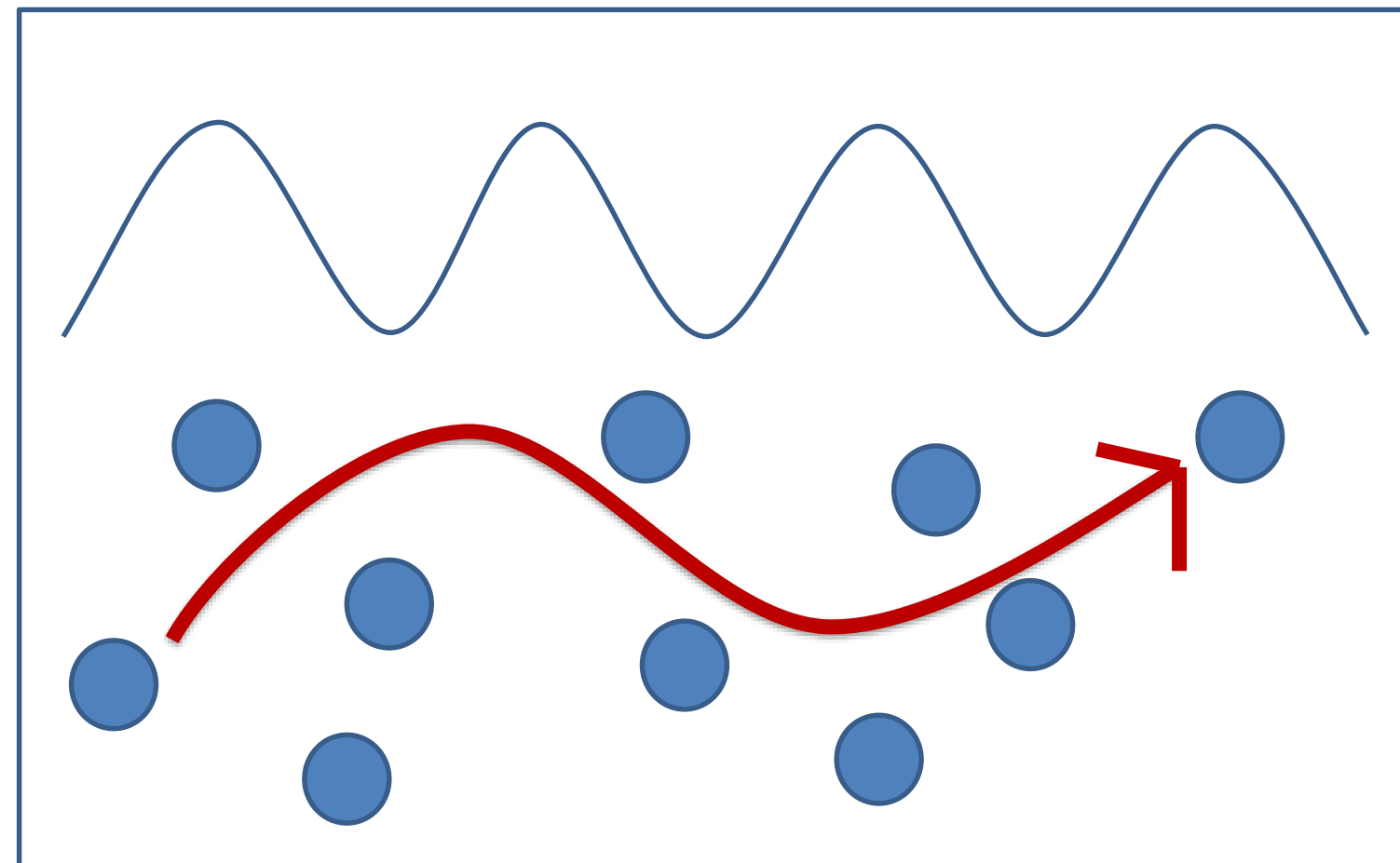
伊那北高校 理数科 課題研究 地学班

はじめに

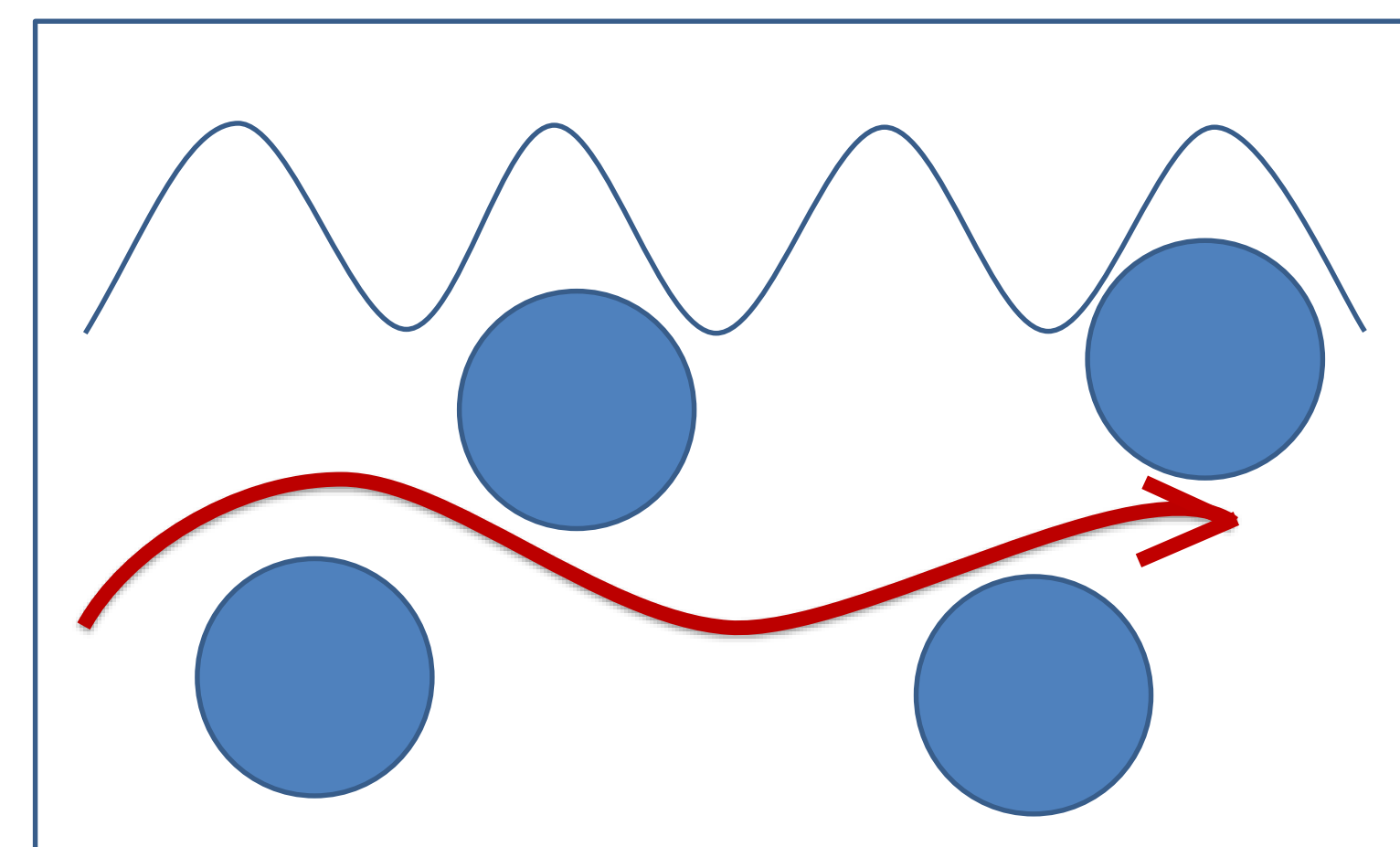
夕焼けの色は空気中の塵や水滴などによる光の散乱の影響を受けて変化する。本研究は、粒子の大きいコロイド溶液を用いて、ミー散乱は夕焼けの色に影響を与えるのか、またどのような影響を与えるのかを調べることを目的とする。

ミー散乱とは、光の波長と同程度の大きさの粒子に当たった場合に起こる散乱で、波長に依存せずに散乱する。(図1)

ほかに光の散乱としてレイリー散乱がある。これは光の波長の1/10ほどの大きさの粒子に当たった場合に起こる散乱で、短波長光ほど散乱されやすい。(図2)



【図1】レイリー散乱



【図2】ミー散乱

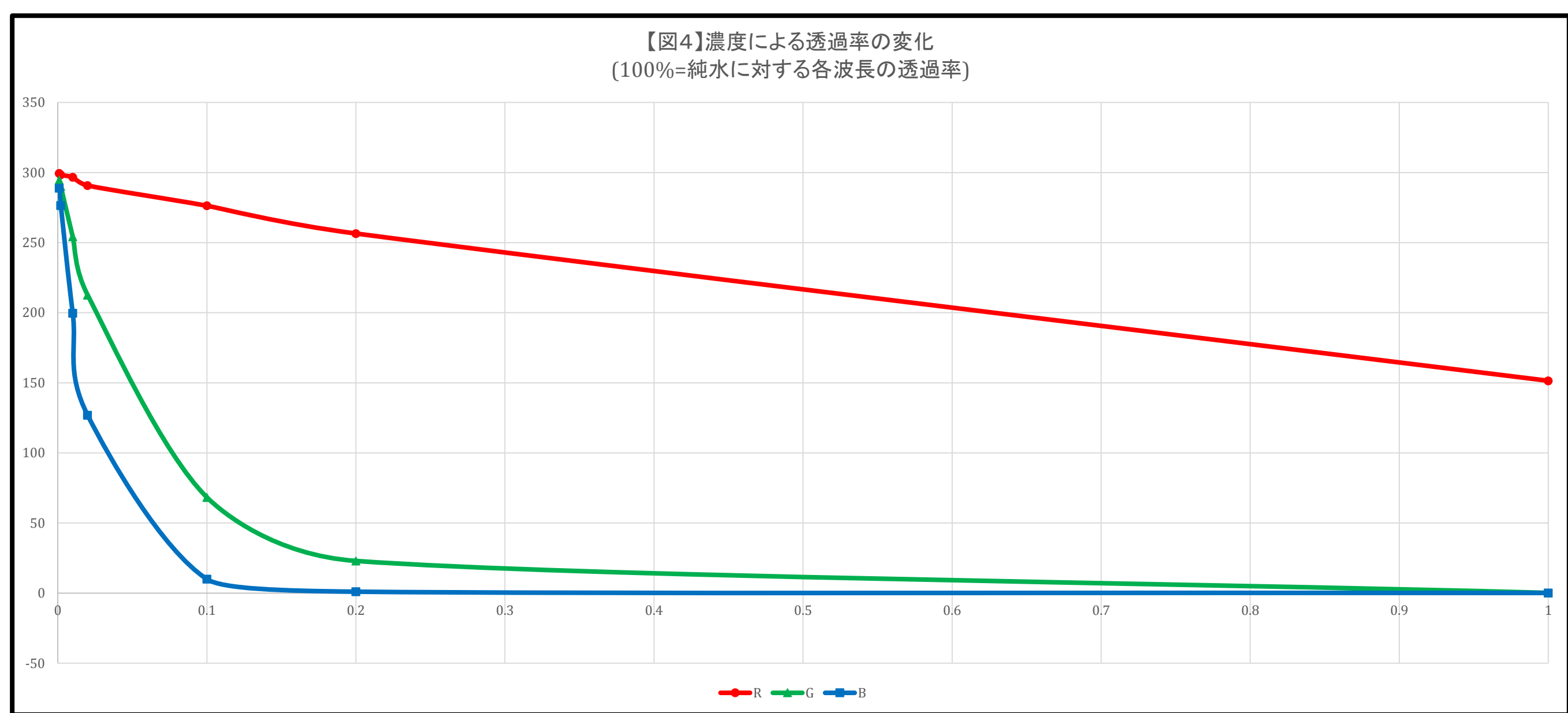
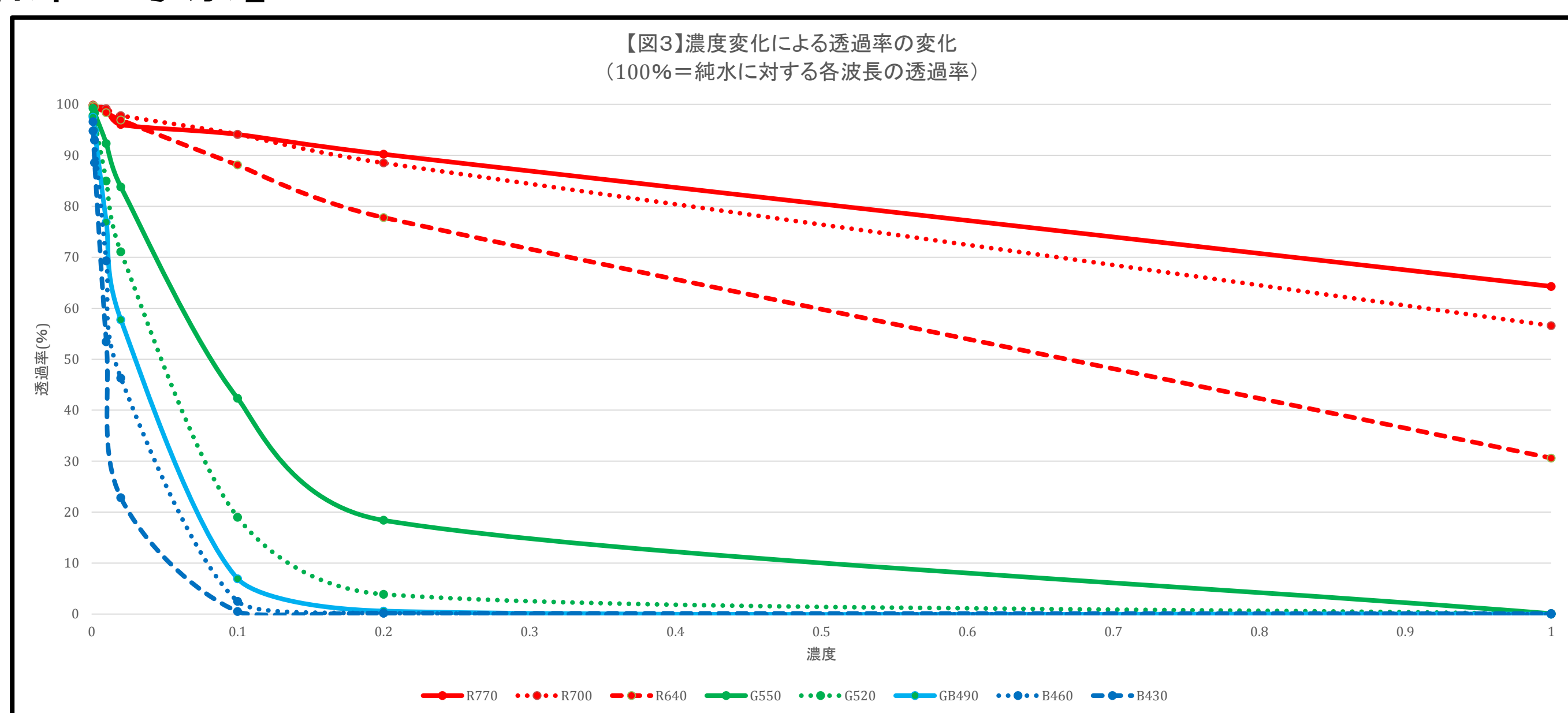
実験① コロイド溶液の濃度変化による透過率の変化

【方法】

透析した水酸化鉄(Ⅲ)コロイド溶液を、蒸留水で希釈した。分光器の波長を決めた後、純水をセルに入れ、この時の透過率を100%とするブランクをとった。セルを測定したい濃度の溶液で共洗いし、溶液を入れて分光器で測定を行った。

赤(770nm,700nm,640nm),緑(550nm,520nm,490nm)
青(490nm,460nm,430nm)とする。

【結果・考察】



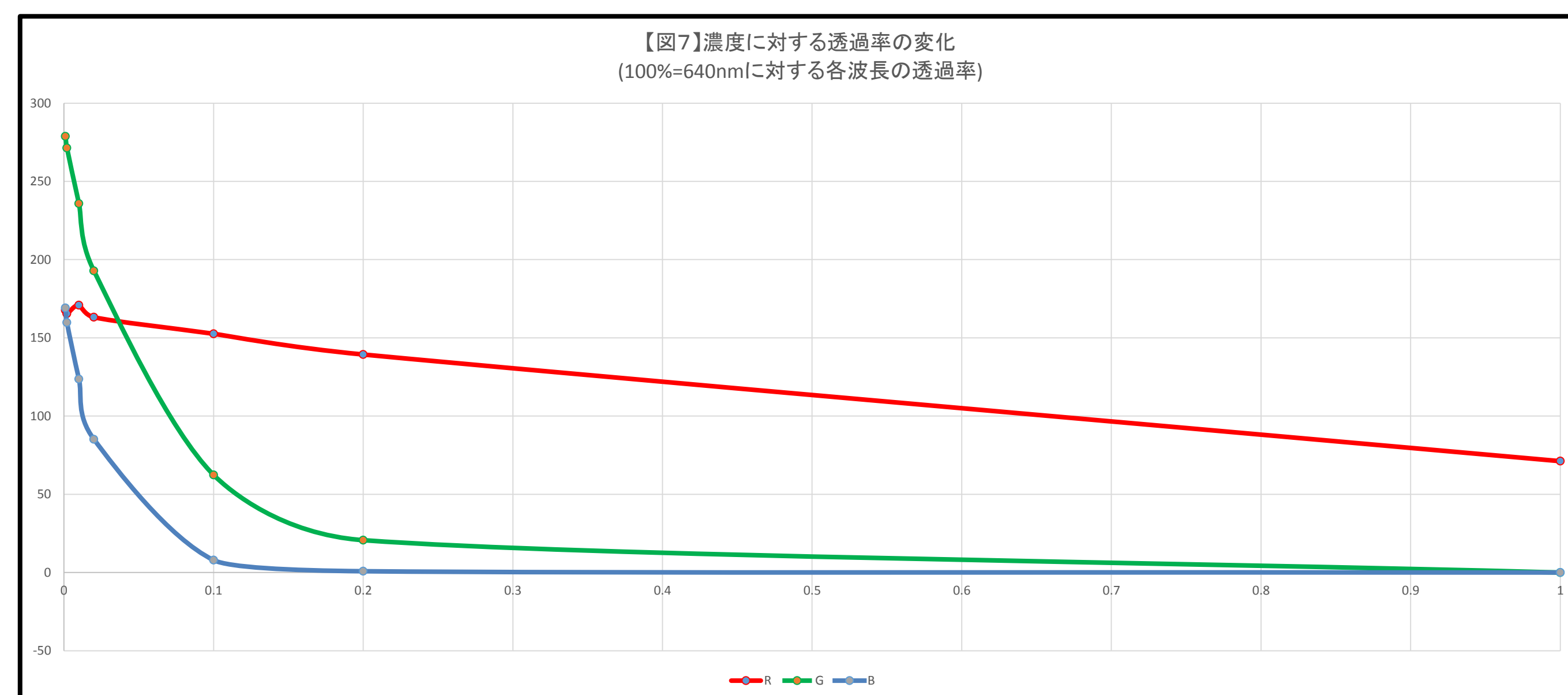
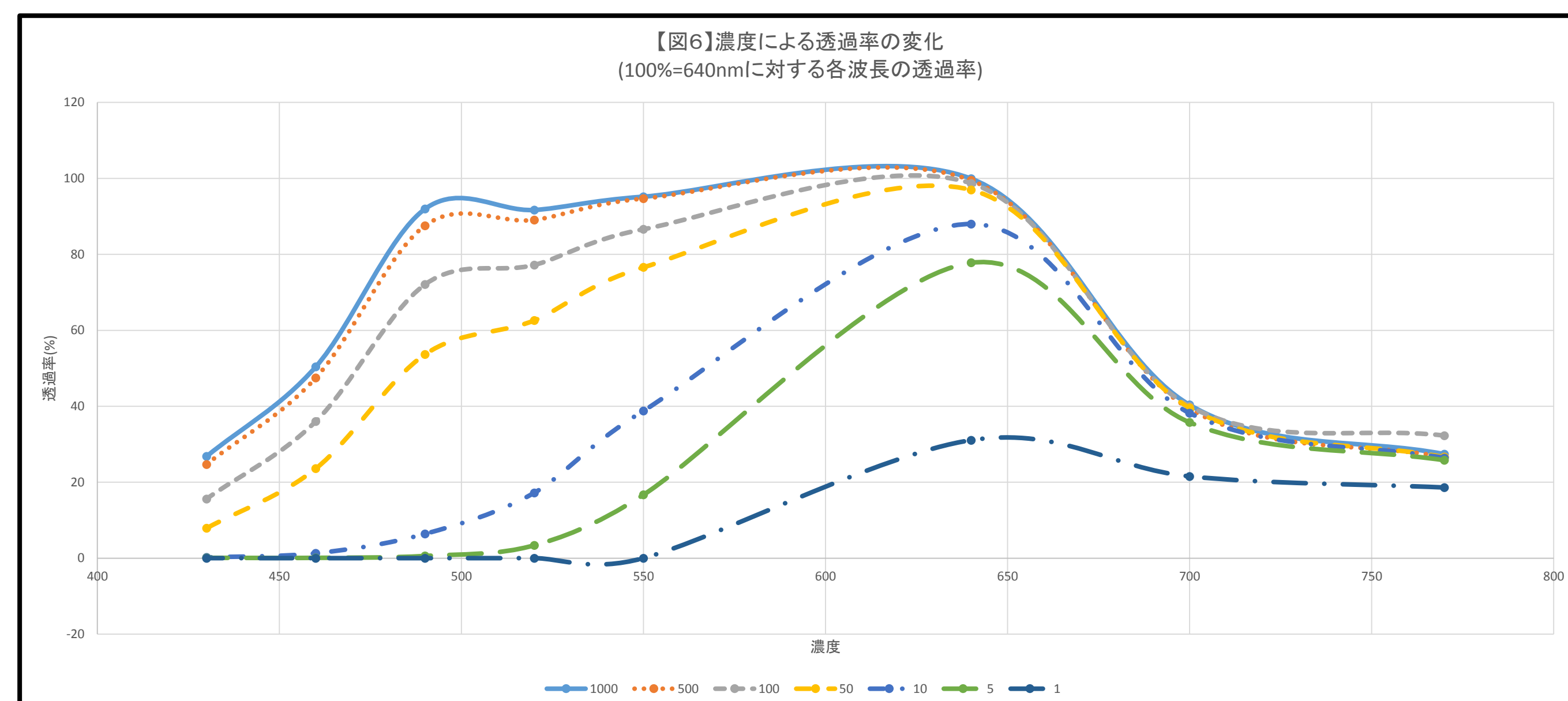
ミー散乱は波長に依存しないはずだが、波長によって透過率に違いが見られたため、起きているのはミー散乱のみではないと考えられる。

実験③ コロイド溶液の濃度による透過率の変化

【方法】

透析したコロイド溶液を、蒸留水で希釈した。分光器の波長を640nmに合わせた。純水をセルに入れ、この時の透過率を100%とした。セルを測定したい濃度の溶液で共洗いし、溶液を入れて、セルと波長を変化させずに各波長において分光器で測定を行った。

【結果・考察】



コロイドの濃度が限りなく0に近い時、緑色の波長が残りやすくなると考えられる。

→緑色が目に届く(例:グリーンフラッシュ)



【図8】グリーンフラッシュ

濃度が1/1000~1/100では青色の波長が大きく減少していた。

→雲量が少ない時、大きい粒子が少ない時は黄色い夕焼けが見られる。

濃度が1に近づいた時、赤色の波長の透過率がほかの2つの波長よりも大きかった。

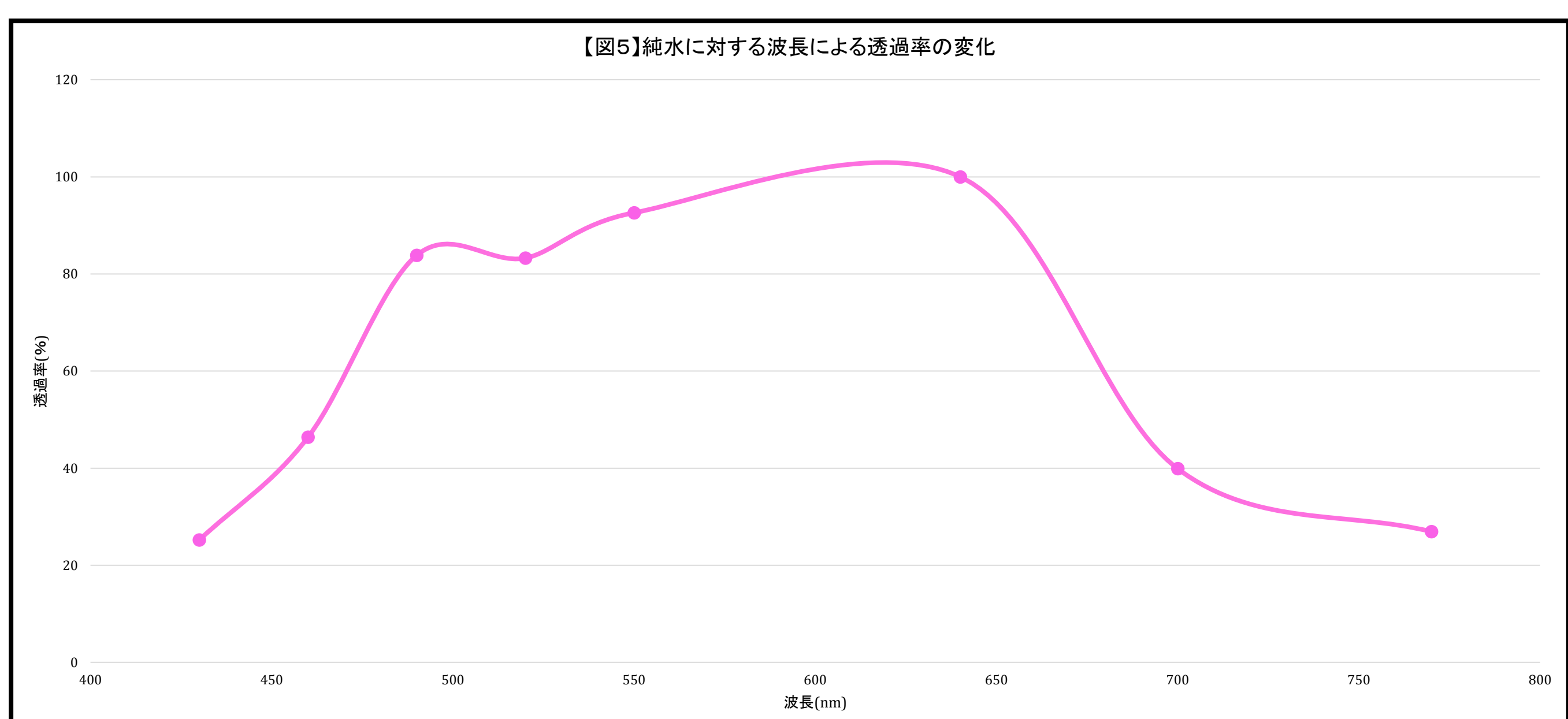
→雲量が多い時、大きい粒子が多い時は赤い夕焼けが見られる。

実験② 純粋に対する透過率の変化

【方法】

分光器の波長を640nmに合わせた。純水をセルに入れ、この時の透過率を100%とした。セル、試薬を変化させずに770~430nmの各波長において透過率を測定した。

【結果・考察】



先行研究「大気が夕日の色に与える影響」(2017)より短波長を散乱し長波長を吸収するのがレイリー散乱の特徴として見られたため、レイリー散乱が起きていると考えられる。

引用

千葉県立船橋高等学校 2017年理数科課題研究「大気が夕日の色に与える影響」
https://www.chiba-c.ed.jp/funako/ftp_kousin/ssh/reserch/2017/2017_20g4.pdf
東邦大学 理学部生物分子科学科「可視光線」
https://www.toho-u.ac.jp/sci/biomol/glossary/chem/visible_light.htm