

【2-19】研究の深化

発表を通して、様々な質問を受け、提案を受けることもあります。発表を終えたら、研究の振り返りを行い、当初のリサーチクエストの解決に近づけるための新たなアプローチを考えます。

リサーチクエストを果たすため、仮説を追加・更新しながら実験を重ねていくことで、新たな推論をおこなうことができます。この過程を研究の深化といいます。

先輩たちの研究ポスターは複数の実験からできていますが、研究の深化を伴っています。

研究の深化・例(64期生「果物で衣服の汚れを落とすには」)

実験Ⅰ タンパク質を多く含む液体に及ぼす影響

方法 水にタンパク質の成分を含めたシャーレを2つ用意し、片方に上清を加えて37℃、10分間で保管した。紫外線可視分光光度計(アズワン、ASUV-3100PC)と分光光度計セル(石英セル)を用いて、透過度と吸光度を調べた(写真2)。

結果 石英セルを用いて透過度を測定したところ、上清を含む方は93.0%、含まない方は86.8%と、違いを生じる波長が存在した(表1)。各波長の吸光度を調べたところ、タンパク質の上清を含むものと含まないもので300nm~400nm付近に違いが見られた(グラフ1)。

考察 吸光度と透過度に違いがみられたのは、タンパク質が分解されたためと考えられる。上清による作用について明確な違いを確かめるために、実験Ⅱを行うこととした。

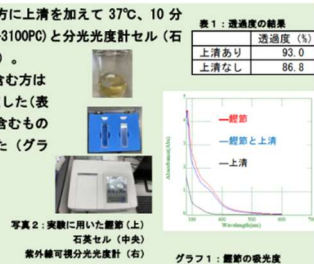


写真2: 実験に用いたタンパク質(上) 石英セル(中央) 紫外線可視分光光度計(右)

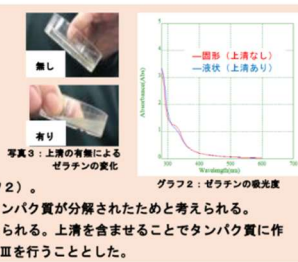
グラフ1: タンパク質の吸光度

実験Ⅱ ゼラチンの状態に及ぼす影響

方法 ① ゼラチンを純水で溶かしたものを2つのシャーレに分け、片方にろ過した上清を入れてそれぞれを冷やし、状態を観察した。

結果 ① 上清無しは固まり、上清有りは液状のままであった(写真3)。

考察 ① 上清を含むゼラチンが液状のままであったのは、タンパク質が分解されたためと考えられる。② 液状に差異がみられたのは、①と同様の理由と考えられる。上清を含ませることでタンパク質に作用を及ぼすことを確かめることができたため、実験Ⅲを行うこととした。



グラフ2: ゼラチンの吸光度

実験Ⅲ 布に付着させた卵黄に対する分解の効果

方法 ・ 綿100%の布切れを用意し、衣服の汚れを想定した卵黄を付着させ、スポットをつくった。
・ 4つの条件(布切れに何も滴下しない、上清の原液、10倍希釈、100倍希釈)を用意した。
・ インキュベーターを用い、37℃で4日間置いた後、布を水洗いして卵黄の落ち具合を確認した。
・ スポットのRGB平均値(A)と隣接するスポット周辺のRGB平均値(B)を画像処理ソフトウェア(image J)を用いて計測し(写真4)、(A)と(B)の値の差を求めた。
・ この測定を4つの条件に対して任意の各12か所で行い、分散分析および多重比較(Scheffeの方法)による検定を行った。

結果 ・ スポットに上清を入れた直後の様子、インキュベーターを用いて4日間37℃で置いた後の様子を比べたところ、上清を滴下した条件で卵黄の色が薄くなった(写真5)。
・ 各条件におけるスポットおよびスポット周辺のRGB平均値の差は、上清の有無で異なった(グラフ3)。各条件に対する分散分析および多重比較の結果から、上清を含まない条件と100倍希釈の条件との間に95%水準による有意差を得ることができた(表2)。



写真5: 上清の有無による卵黄の分解の様子(左:原液、右:4日後)

表2: 各条件におけるRGB値の分散分析(上)と多重比較(下)

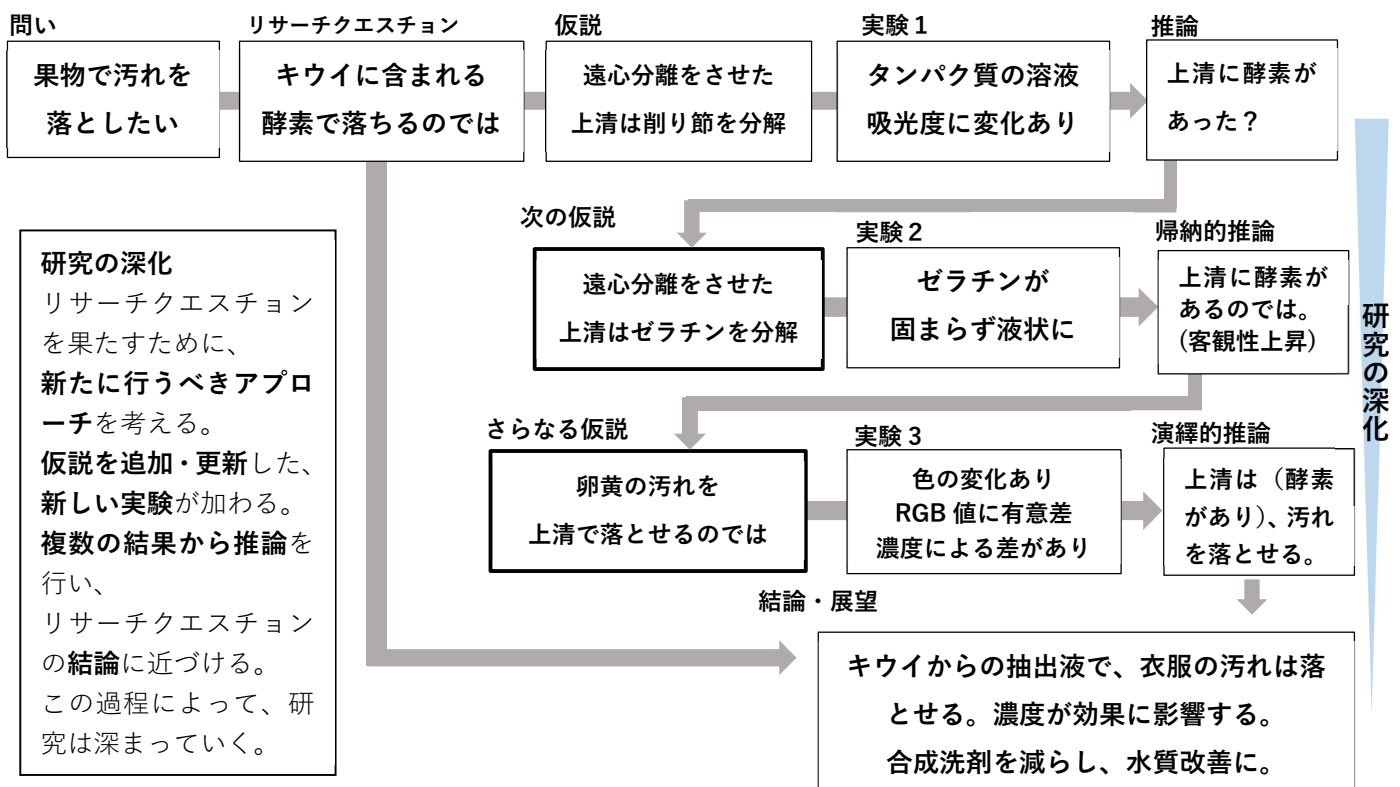
平方和	自由度	平均平方	F値	P値
因子	3	112.63	3.2557	0.0304 *
誤差	44	34.59		
全体	47			

条件1	条件2	平均1	平均2	差	P値
原液	10倍	10.38	6.53	3.85	0.471
なし	10倍	10.38	6.83	3.55	0.541
なし	100倍	10.38	2.88	7.50	0.031 *
原液	10倍	6.53	6.83	0.30	0.999
原液	100倍	6.53	2.88	3.65	0.517
10倍	100倍	6.83	2.88	3.95	0.448

*: P<0.05

考察 卵黄に上清を滴下したことによってタンパク質が分解されたため、スポットAと周辺Bの差異が小さくなり、有意差を示したと考えられる。100倍に希釈した場合に最も分解が進んでいた。原液では必要以上の成分が含まれており、逆にしみができてしまったと考えられる。

この研究では、次のような過程を経て、実験が増えいき、結論に至りました。



研究の深化に向けて・仮説の更新

これまでの研究状況を整理して、新たな計画を考えましょう。

研究のキーワード	リサーチエスチョン

研究の仮説（リサーチエスチョンを解決するための方法と予想される結果を示す。複数可）

※仮説の理由・背景



調査・実験方法（どのような調査・実験を行ったか）



研究の成果（現時点で示したことは何か）



研究の成果（現時点で示したことは何か）



展望（今後示したい事、明らかにしたい事は）



【更新】追加の仮説、



調査・実験方法（どのような調査・実験を行うか）