

血液の働き

3年9組 西野梨沙 森彩歌

【概要】

私達は生物の教科書の血液についての実験を見て、興味を持った。そこで、白血球の食作用および血液凝固の研究を始めた。まず、うさぎの血液を採取して、白血球の食作用の様子を顕微鏡で観察する。また、血液の凝固にかかる時間を抗凝固剤（クエン酸ナトリウム）の濃度別に計る。その結果、クエン酸ナトリウムには抗凝固剤としての働きがあるとわかった。特に、3.2%のときよく働いた。

We became interested in blood through an experiment about the phagocytosis of white blood cells and the coagulation of blood. First, we took blood from rabbits and observed the appearance of phagocytosis of the white blood through a microscope. Second, we recorded the time it took for blood to coagulate when different concentrations were added. As a result, we found that sodium citrate works as an anti-coagulant. Sodium citrate with a 3.2% concentration works especially well.

【食作用】

細胞が細胞膜を内部に陥入させて、外部の固形物（体内に侵入した細菌類やその他の異物）をその中に包み込むことによって、細胞内に取り込んで処理すること。

あり、フィブリンの分子どうしは集合して繊維を作り血球を包み込んで凝固する。

【血液凝固】

新鮮な血液を採取してしばらく放置すると、血しょう中のタンパク質が赤血球や白血球などの細胞成分を絡めて固まりが生じる現象。絡めるタンパク質がフィブリンで

【実験器具】

うさぎボックス、かみそり、キャピラリー管（ヘパリン処理 有/無）、アップルカッター、遠心分離機、スライドガラス、カバーガラス、顕微鏡、ストップウォッチ、カメラ
納豆菌、ギムザ液、塩化ナトリウム(NaCl) 0.7%, クエン酸ナトリウム($\text{Na}_3\text{C}_6\text{H}_5\text{O}_7 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) 1%, 2%, 3.2%, 4%, 5%

【実験操作】

～食作用～

- ① うさぎをうさぎボックスに入れて、耳から血液を採取する。
- ② 血液をヘパリン処理した毛細管に入れる。③ 遠心分離器で、2000回転/分で 20分間遠心分離する。
- ④ 血しょうと赤血球の境目の白血球を採取する。納豆菌をスライドガラスにつける。
- ⑤ そのスライドガラスに採取した白血球をのせる。顕微鏡で食作用を観察する。
- ⑥ 白血球であるかを調べるために、ギムザ染色をする。

【観察結果】

白血球がアメーバ状に動き、納豆菌を取り込むところを観察できた。(図2)

また、ギムザ染色により白血球は青く染色された。(図3)

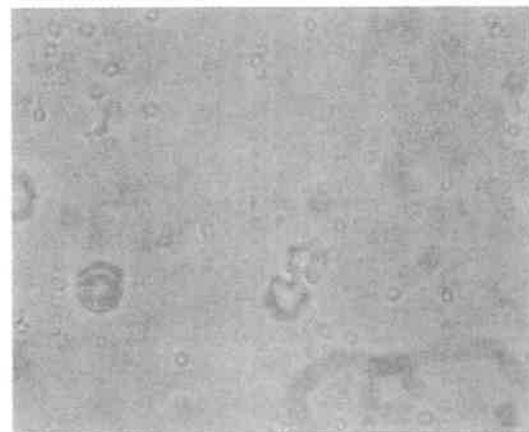
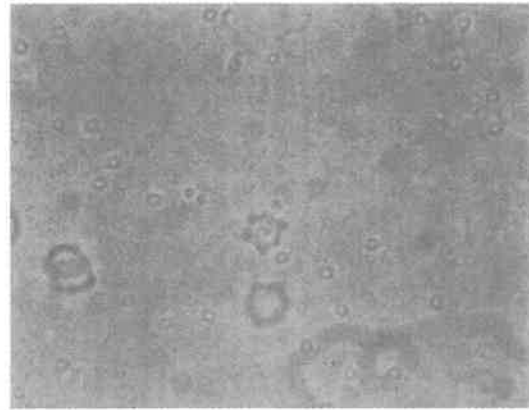


図2 白血球（中央 上）がすぐ下の納豆菌を取り込む様子



図1 白血球（中央）と納豆菌

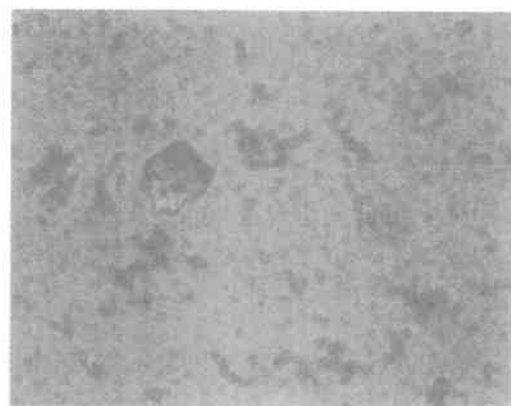


図3 ギムザ染色した白血球

【実験操作】

～血液凝固～

- ① 生理食塩水 (NaCl 0.7%), クエン酸ナトリウム ($\text{Na}_3\text{C}_6\text{H}_5\text{O}_7 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ 1%, 2%, 3.2%, 4%, 5%) をつくる。
- ② ①の溶液をキャピラリー管に入れて、乾燥させる。
- ③ ②の管に血液を入れて、30秒ごとに血液の状態を観察する。

※哺乳類の生理食塩水の濃度は0.9%だが、うさぎの生理食塩水の濃度は0.7%であることが実験によってわかった。

【実験結果】

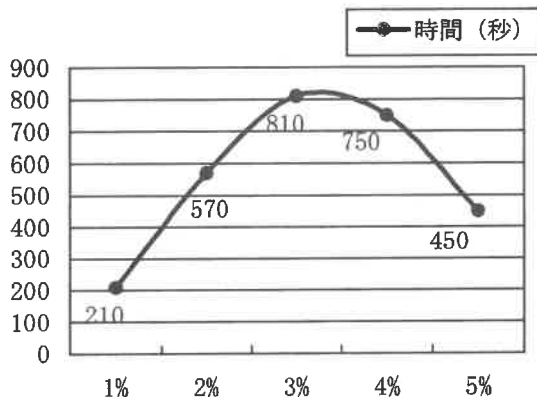


表1 濃度と凝固するまでにかかった時間(秒)の関係

※生理食塩水とクエン酸ナトリウム1%の結果は同じだった。

表より、クエン酸ナトリウムには血液凝固を抑制する働きがあり、豚の血液抗凝固剤の文献値である3.2%が一番抗凝固剤としての働きがあるとわかる。

【考察と反省点】

～食作用～

何とか食作用の様子を観察することが出来たが、もう少ししっかりとした写真を撮りたかった。もっといろいろな菌での働きも観察して、細菌の種類によって白血球の動きになにか違いがあるのか調べ、単位面積あたりの食作用の働く時間や菌を食べた量などもしらべてみたかった。

～血液凝固～

3.2%より濃い濃度では血液凝固が抑制されなくなっている。私たちなりに考えたが、少量ではあるがナトリウムイオンがあるので、pHが変化して最適pHでなくなった可能性があるのではないかと思う。

結果は、3.2%が抗凝固剤が働くピークであると分かったが、これは温度条件などを考えていないので、正確とは言えない。時間がもう少しあれば、その辺を考慮して実験を進めるべきであった。

また、血液を採取するときにもっと手際よくしていれば凝固にかかる時間の誤差が少なかったと思う。

【感想】

食作用はなかなか観察ができず、時間もかかり写真に撮ることをあきらめようとも思ったが、最後には写真を撮ることが出来てよかった。

血液凝固の実験では、うさぎから一度に採取できる血の量が少ないので、どのように実験を進めていくかにすごく悩んだ。

全体を通して失敗の連続だったが、その度に先生の助言をいただきながらなんとか実験を進めることができた。

自分たちで実験することで、普段使わないような実験装置を使うことができ、また実験を進めるにつれていろいろな疑問が浮かび、それをどのように解決していくかの難しさを学んだ。この経験をこれから大学で実験するときなどに役立てていきたい。

【参考文献】

太田次郎・本川達雄 編

『高等学校 生物 I』

(株式会社新興出版啓林館・2004年)

ウィキペディア

<http://ja.wikipedia.org/wiki>