

## 2.3 顕微鏡での観察～レーウエンフックの顕微鏡から電子顕微鏡まで～（生物分野）

### (1) 研究開発の概要

レーウエンフックの顕微鏡から光学顕微鏡までの仕組みとそれらを使った実習と、簡単な電子顕微鏡の仕組みまでを本校の教員で授業を行った。電子顕微鏡についての詳しいしくみの説明と電子顕微鏡を使った観察実習を大学の先生にお願いした。生物の勉強を始めた生徒の生物への関心を高めるためにできるだけ早い時期である1学期5月に実施する計画を立てた。

第1回は顕微鏡の歴史にふれながらレーウエンフックの顕微鏡を使った実習（1時間）を行った。第2回は光学顕微鏡、双眼実体顕微鏡を使い微生物を観察する実習（1時間）を行った。第1回と第2回とも本校の教諭が行った。なお、希望者に走査型電子顕微鏡（SEM）と透過型電子顕微鏡（TEM）のしくみについての講義と実習の指導を、愛知工業大学の岩田先生、名古屋大学医学部の紅先生に講師をお願いし、ワークショップとして行った（ワークショップ電子顕微鏡実習を参照）。

### (2) 仮説（ねらい、目標）

地球上の多種多様な生物の体は、形・大きさ・はたらきの異なるいろいろな細胞から成り立っている。細胞はどのようにして発見され、どのような構造とはたらきを持っているのか。生物（細胞）を観察するために発達してきた顕微鏡（光学顕微鏡、双眼実体顕微鏡、電子顕微鏡）について知ることにより、これから生物学を学び始める生徒たちの生物への関心を高めることをこの研究のねらいとした。

### (3) 研究の方法および内容

#### ア 対象生徒

2学年理系生物選択者 46名（男子10名、女子36名）

#### イ 実施日程等

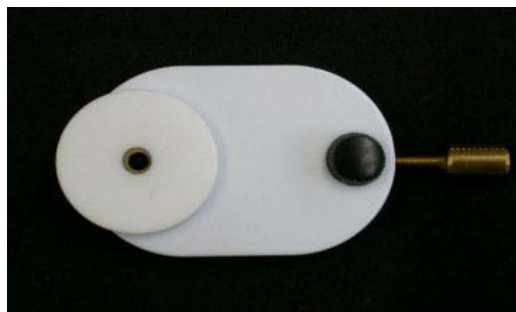
第1回	1組	平成23年4月28日（金）	場所	本校生物講義室
	2組	平成23年5月2日（月）	場所	本校生物講義室
第2回	1組	平成23年5月2日（月）	場所	本校生物実験室
	2組	平成23年5月6日（金）	場所	本校生物実験室

#### ウ 実施内容

顕微鏡の歴史は、「細胞および細胞構造発見の歴史である。」という観点から実習を計画した。「顕微鏡の進歩と生物学」という資料プリント（埼玉県立川越女子高等学校 森田保久先生の顕微鏡の進歩と生物学より引用）を配布し、生徒達にこの実習のねらいをつかませ、顕微鏡実習に移った。

第1回の実習は、統合バイオサイエンスセンター永山先生が開発されたレーウエンフックの顕微鏡を分解し、また組み立て直す実習から始めた。この過程を通して、顕微鏡の基本的な構造（レンズ、ステージ、ピント調節等）を理解させた。次にレーウエンフックの顕微鏡で紙、自分の髪の毛、ミドリムシを観察させた。生徒たちは初めて扱うレーウエンフックの顕微鏡を熱心に興味深く操作し、材料を観察していた。想像以上に大きく、はっきりと像が観察でき、想像以上の性能の良さに生徒たちはびっくりしていた。

第2回の実習は、光学顕微鏡と双眼実体顕微鏡を使って、愛知県教育センターから分けてもらったミドリムシ、アメーバ、ゾウリムシ、ブレファリスマ、ボルボッ



永山式レーウエンフックの顕微鏡

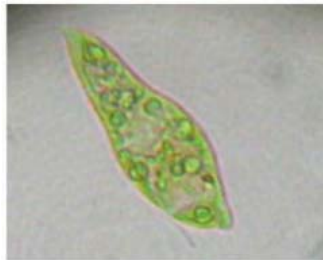
クス、プレオドリナを観察させた。肉眼でも何とか見えるが、顕微鏡で見ると美しく観察できた。生きている動く微生物を観察し、感嘆の声を上げていた。事前の打ち合わせで、暗視野は横から照明して



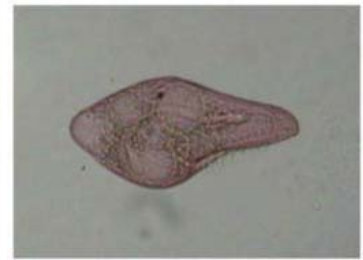
レーウエンフックの顕微鏡をのぞき込む生徒たち

観察することが、共焦点レーザー顕微鏡の原理の理解につながると分かったので、本年からボルボックス、プレオドリナの暗視野観察を行った。暗い視野の中で緑色に光って回転するボルボックス、プレオドリナを見て想像以上の美しさに驚いていた。

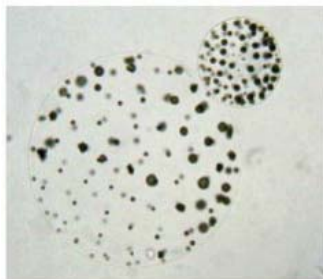
レーウエンフックの顕微鏡と比較すると、とても操作方法が簡単で、楽に、さらに像がきれいに見え、観察しやすくなっていることを通じ、顕微鏡の技術の発展を体感させることができた。また、観察する対象の大きさによって光学顕微鏡、双眼実態顕微鏡と使い分けるとよいことも確認させることができた。



ミドリムシ



プレファリスマ



プレオドリナ



ボルボックス

#### (4) 検証（成果と反省）

##### ア 実施時期について

2年になり生物を選択し、勉強し始めた生徒たちの生物への関心をより高めるためには、実施時期は1学期に（なるべく早い時期）行うことが望ましいと思われる。本年度は、昨年度の反省より5月上旬に実施することができた。来年度もできる限りこの時期に、少なくとも6月までには行いたい。生徒の生物への関心を高めるためのテーマとして、この「顕微鏡での観察～レーウエンフックの顕微鏡から電子顕微鏡まで～」は適当であると考えられる。

##### イ 実施形態について

レーウエンフックの顕微鏡、光学顕微鏡、双眼実態顕微鏡については、本校の教諭で計画、準備、実習指導をした。これら高等学校で行う実習については、レーウエンフックの顕微鏡（40台）、光学顕微鏡（40台）、双眼実態顕微鏡（27台）が、生徒（27人）全員分あるので、実習を効率よく行うことができた。