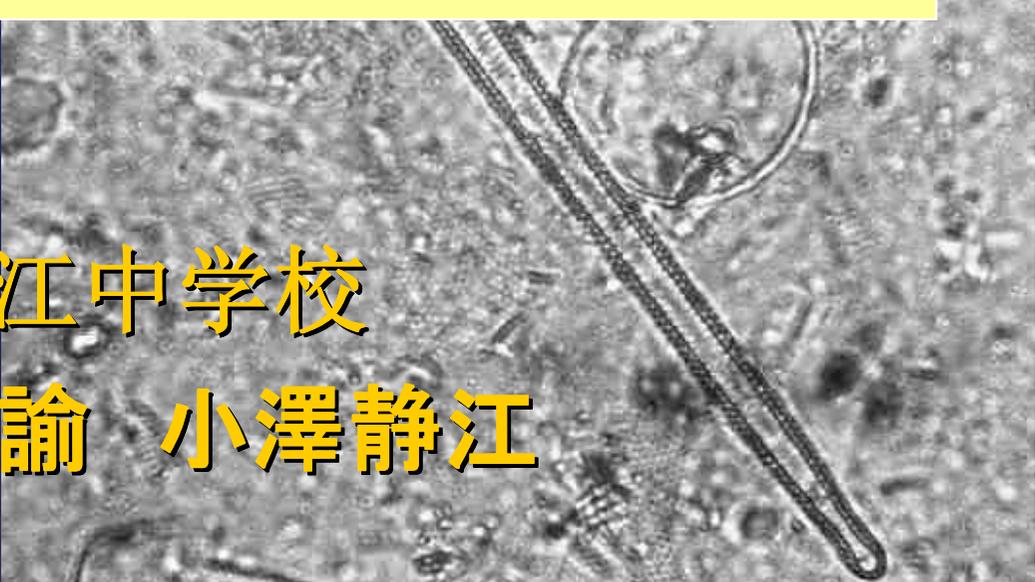


平成21年度創造性の育成塾



ケイソウ化石は何を語るか



江戸川区立春江中学校

教諭 小澤静江

# 化石でわかること

- 示準化石

地質時代、年代がわかる化石

- 示相化石

そのときの、環境がわかる化石

# 示準化石の条件

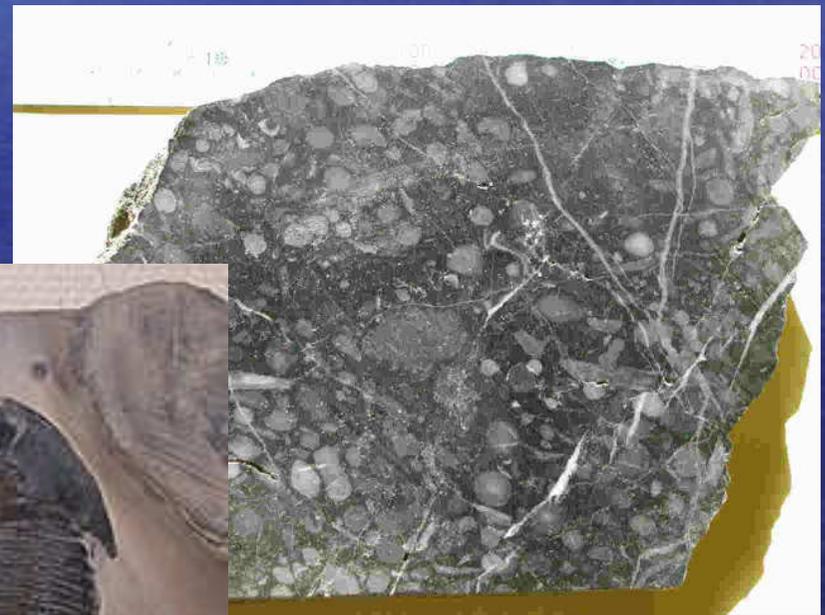
- 現生していないもの。
- 短い年代によって形態に変化が生じたもの。
- 分布領域が広く、かつ多数発見されるもの。

# 示準化石の例

- (保存性のよい)殻を持ち、個体数の多い小型の動物、二枚貝や巻き貝、あるいは甲殻類等が多い。

古生代	三葉虫 フズリナ 腕足類
中生代	アンモナイト 恐竜

# アンモナイト、三葉虫、フズリナ



# ティラノサウルス頭部



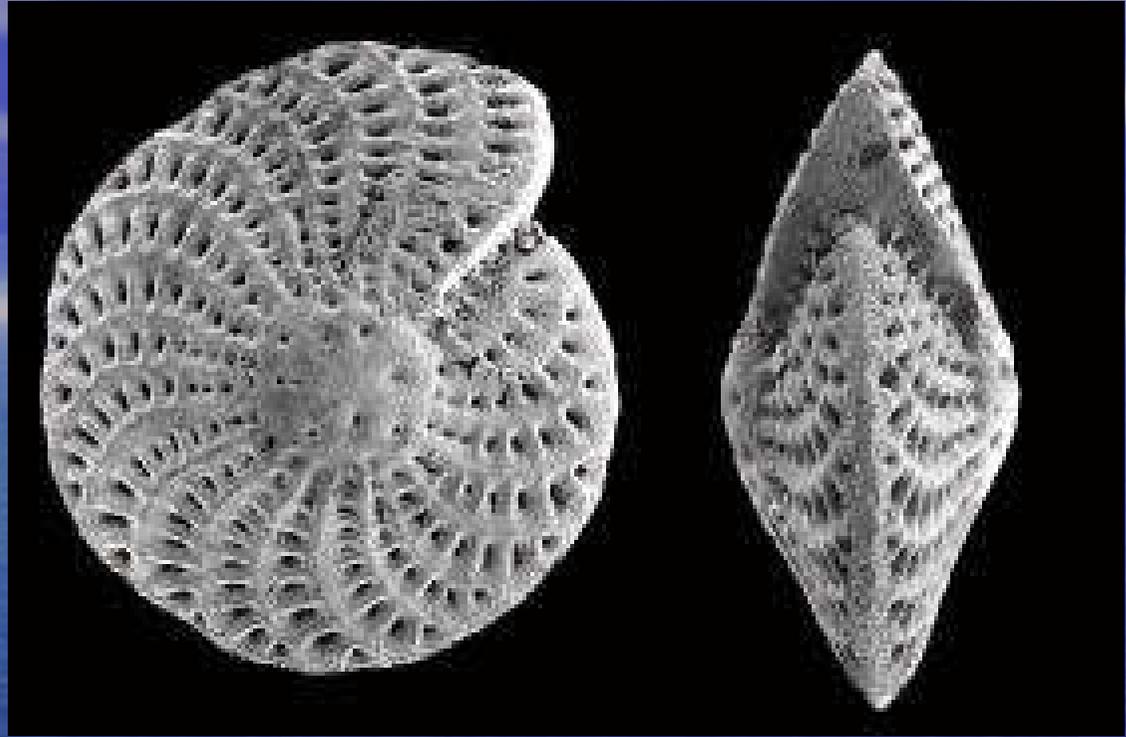
# ティラノサウルス全身



# 示準化石になる微化石

- 浮遊性有孔虫に代表される微化石も、示準化石として用いられる。岩石中に見いだされる個体数をはるかに多く、大型化石を含まない岩石からも発見されることが多いため、示準化石としてより有用である。

# 有孔虫



# 示相化石の条件

- 生息条件が限定されていること。
- 現生の種との対比から生息環境についてある程度の推察が可能であること。
- 現地性のものであること。

# 示相化石による環境の推定

- 新しい時代のものであれば、現生の種との比較を行うことによって、ある程度の推察は行える。
- 同じ種と判断できれば、ほぼ同じ環境であったと考えてよからうし、ごく近縁なものと判断されれば、その差からある程度の推察を行うことも可能である。

# マンモス全身化石



マンモスは寒冷な地域に住んでいた。

- たとえば、マンモスが発見されれば、寒冷な地域であったと判断される。これは、マンモスが現生のゾウとは異なり、非常に厚い毛皮に覆われていたことから、寒冷な気候に適応していたと考えられるためである。

# マンモス全身模型



# 示相化石の例 サンゴ

現在のサンゴ礁はすべて熱帯の浅い海にある。これは、造礁サンゴが共生藻を持ち、彼らの光合成産物によって生活し、同時に、サンゴの骨格形成に共生藻が関わっているためである。

このことから、古代においてもサンゴ礁を形成する生物は似たような条件で、似たような生活を送っていたと推測される。ゆえに、ある地層でサンゴ礁の化石が発見された場合、そこはかつて、熱帯の浅い海であったと考えるのである。

# 生きているサンゴ



# 示相化石の例 サンゴ

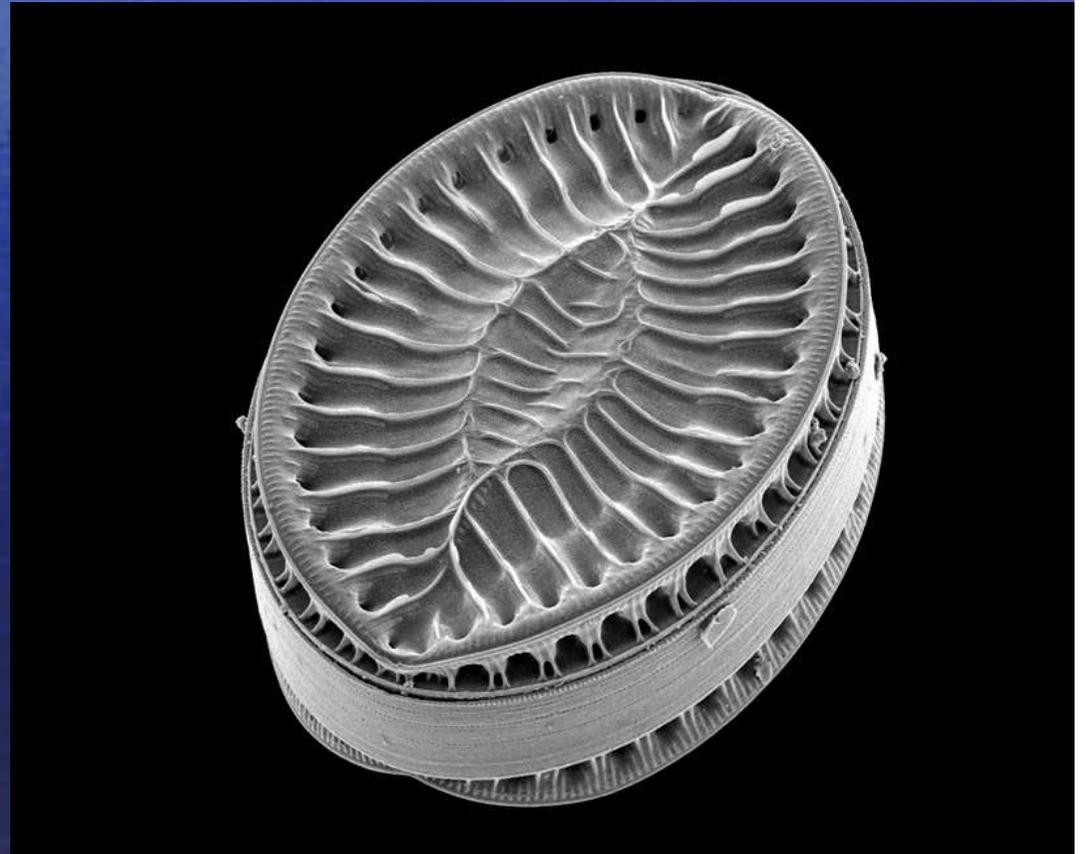
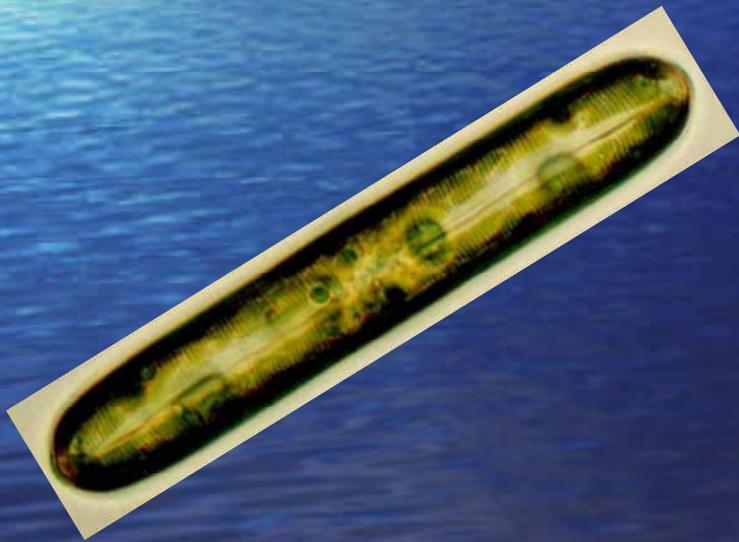


# 江戸川区の中学生の研究

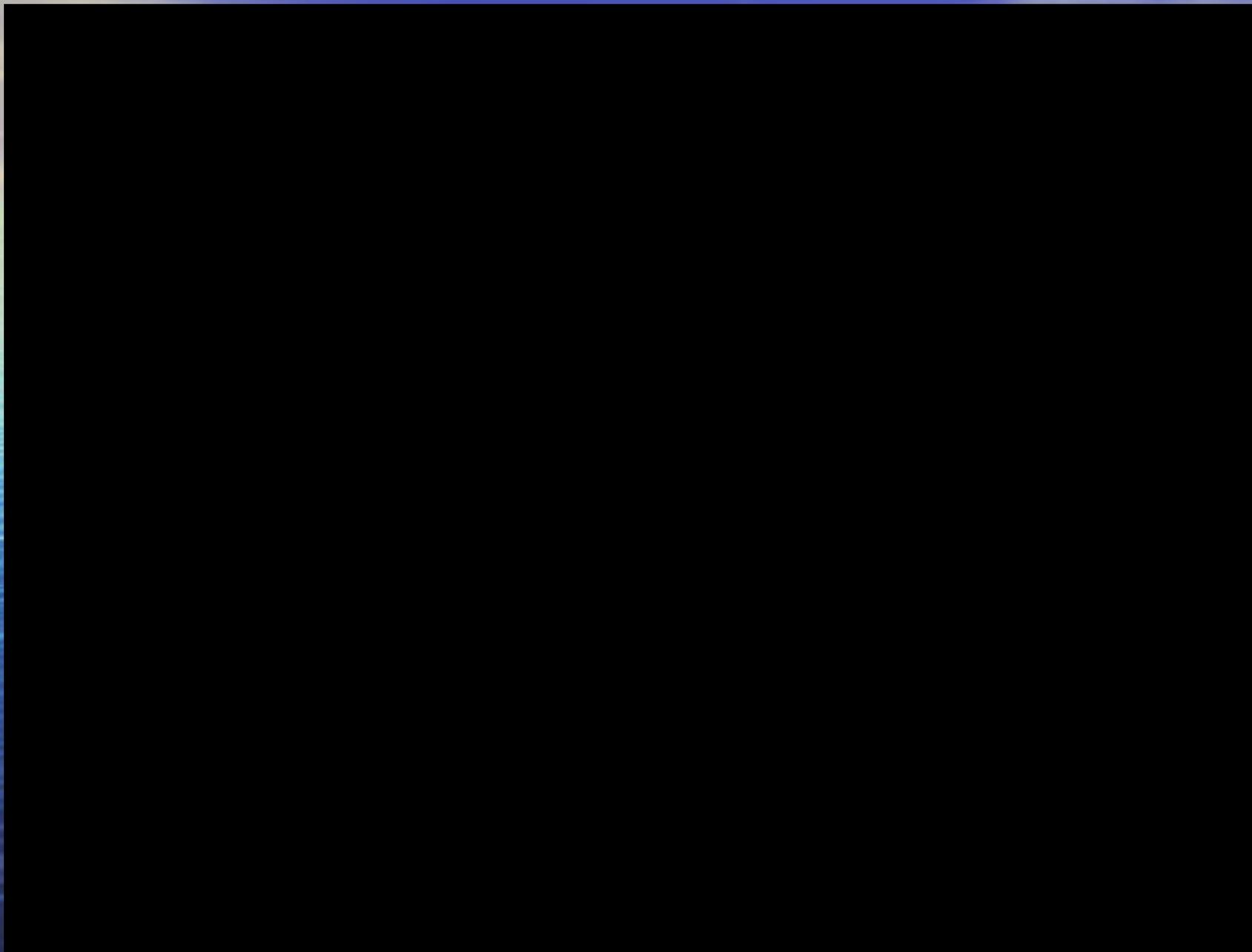
- 江戸川区の地盤の  
変遷を  
ケイソウ化石の観察により  
考察している。

# ケイソウとは

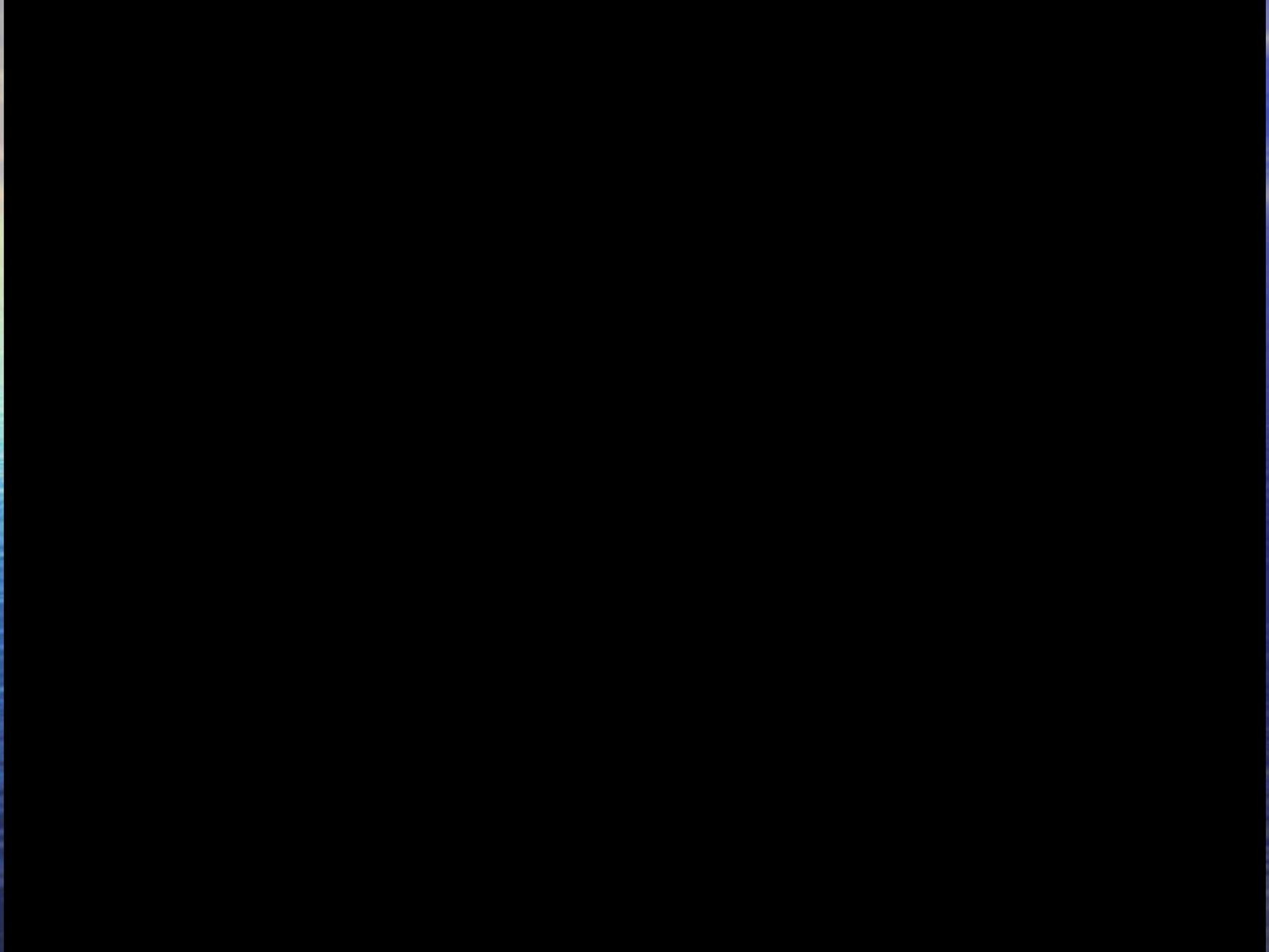
- ガラス質(ケイ酸塩)の殻を持った、微小な植物



# 生きて動き回るケイソウ

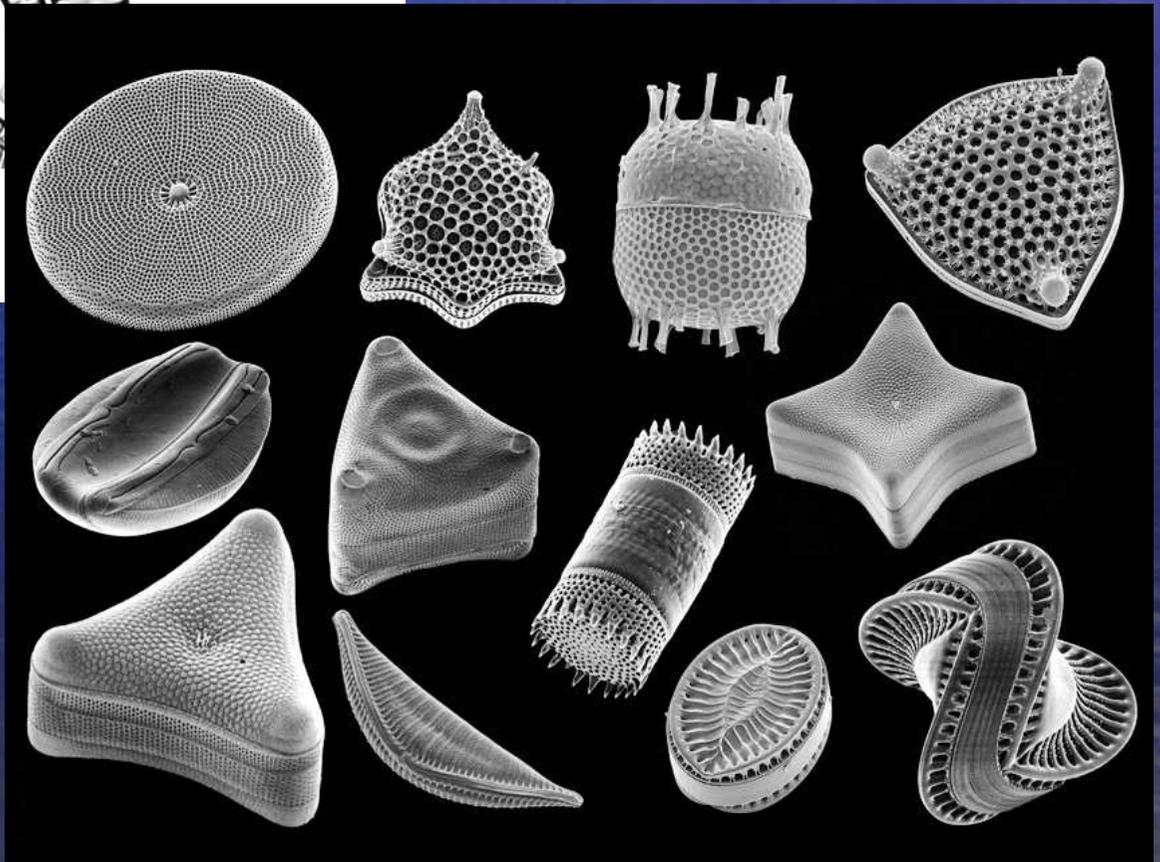
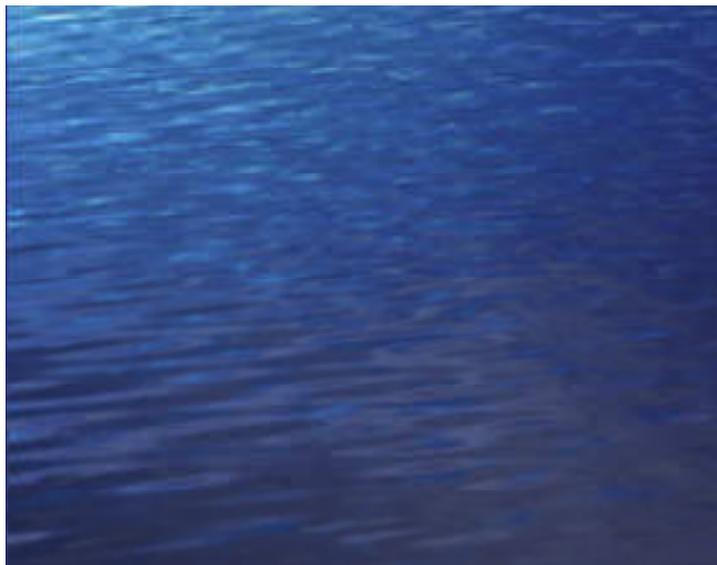


# 捕食されるケイソウ



# 塩分濃度とケイソウ

- 塩分に対する特性は1927年コルベ(R.W.Kolbe)によってハロビオンシステムとして研究が始められました。これは水の塩分濃度によりそこに出現する珪藻をグループングしたもので、彼はそれを大きく**真塩性**(30,000-40,000mg/リットルの海水に出現)、**中塩性**(500-30,000mg/リットルの汽水に出現)、**貧塩性**(500mg/リットル以下の淡水に出現)の3つに分け、さらに貧塩性を**好塩性**、**嫌塩性**、**不定性**に細分化しました。



# ケイソウを用いた水質判定

- 生物学的水質判定法は、物理化学的測定と異なり、その生物が生きていた期間の水の平均的な水質を得ることができます。指標生物の出現に基づいて、あてはまる汚濁階級を判定するという作業は、直感的でわかりやすいため、環境教育的な側面からも利点があります。

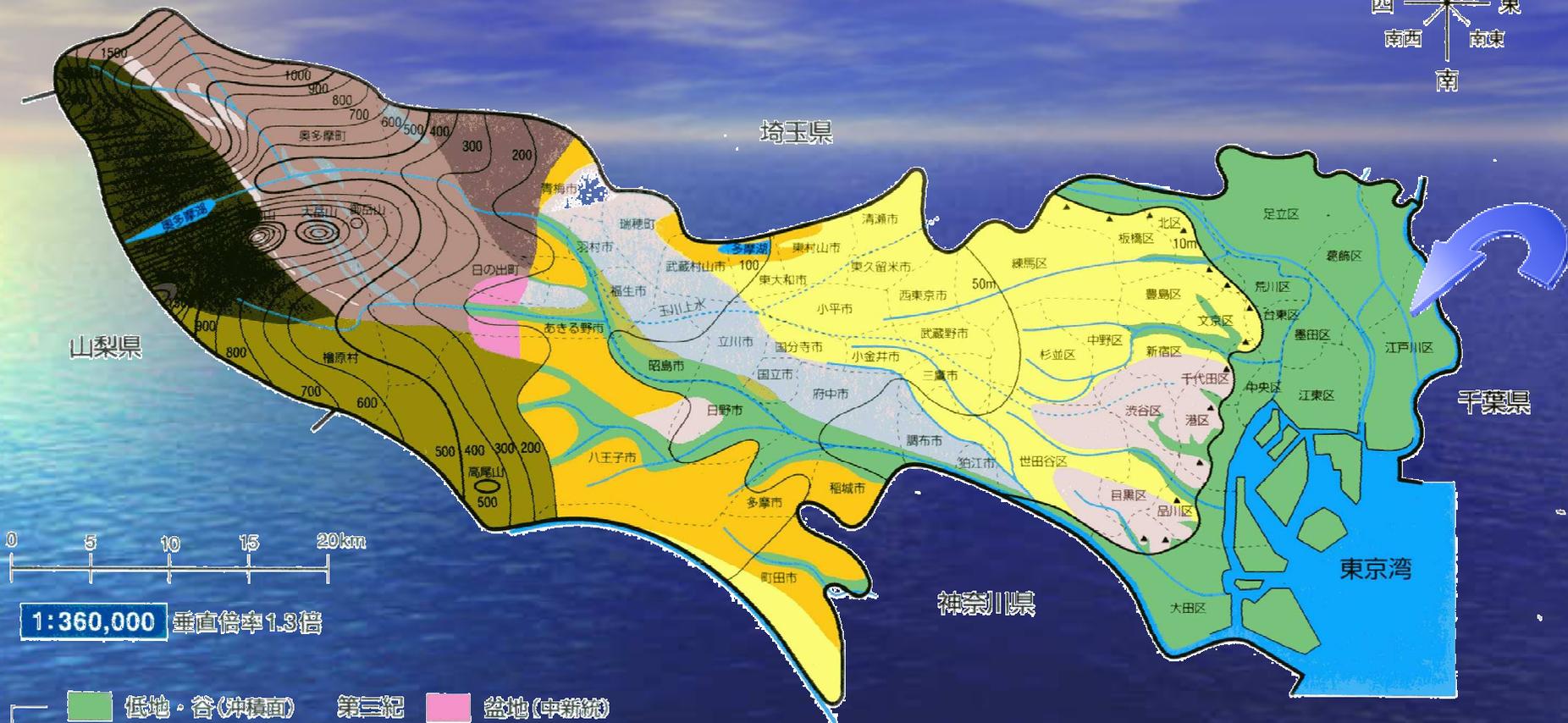
# 塩分濃度とケイソウ(再掲)

- 水の塩分濃度によりそこに出現する珪藻をグループに分類したもので、コルベ(R.W.Kolbe)はそれを大きく
  - 真塩性(30,000-40,000mg/リットルの海水に出現)
  - 中塩性(500-30,000mg/リットルの汽水に出現)、
  - 貧塩性(500mg/リットル以下の淡水に出現)
- の3つに分けた。

# ケイソウ化石でわかること (示相化石として活用)

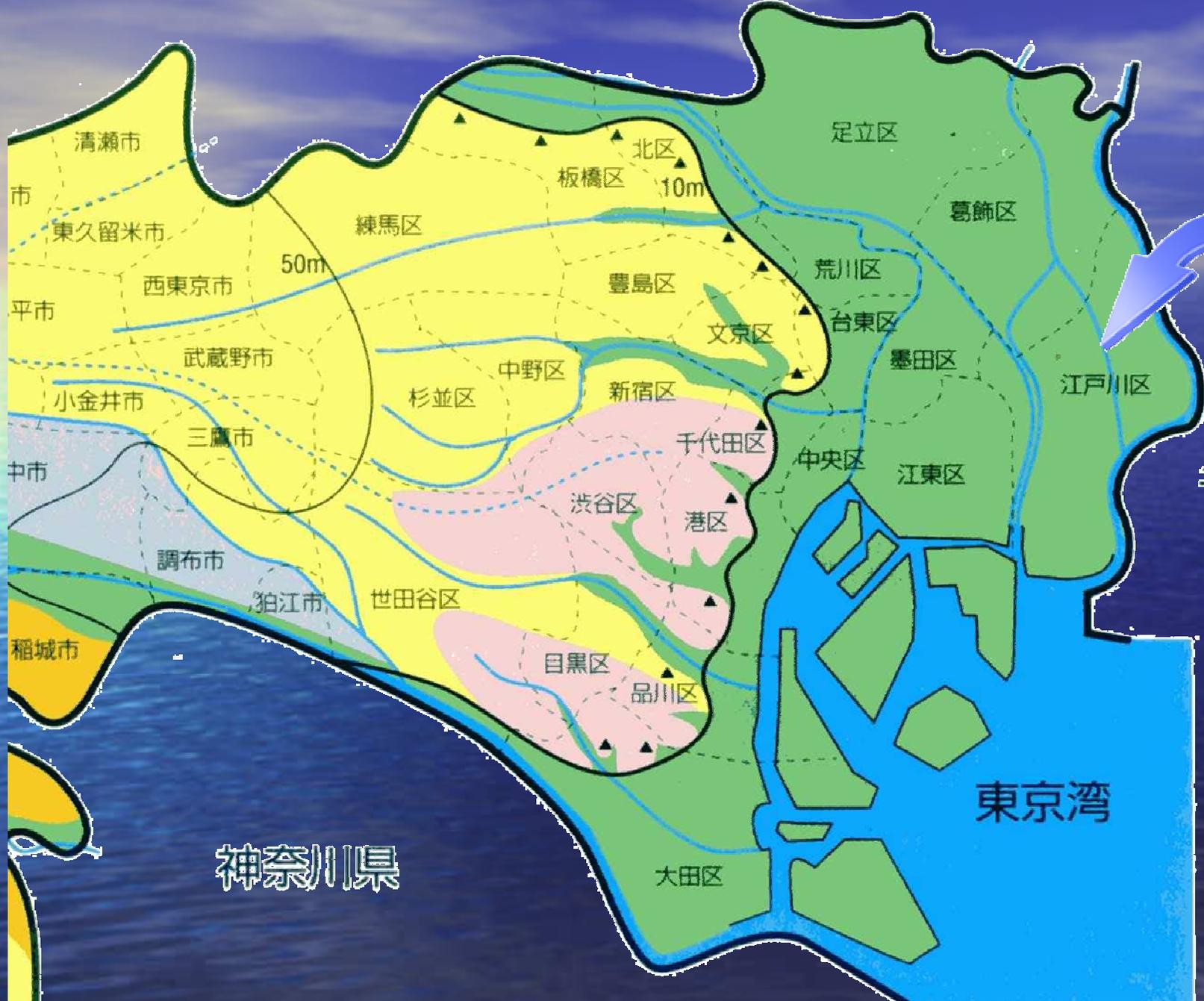
- 円形のケイソウ **海水生**
- 針状、クチビル、三日月の形のケイソウ **汽水生 淡水生**

# 東京の立体地質図



0 5 10 15 20km  
 1:360,000 垂直倍率1.3倍

- |          |           |                    |            |                            |
|----------|-----------|--------------------|------------|----------------------------|
| 第四紀      | 低地・谷(沖積面) | 第三紀                | 盆地(中新統)    | 石灰岩<br>チャート<br>深成岩<br>縄文貝塚 |
|          | 台地(伊豆面等)  | 中生代<br>古生代<br>(山地) | 四万十帯(小仏層群) |                            |
|          | 同(立川面)    |                    | 同(小河内層群)   |                            |
|          | 同(武蔵野面)   |                    | 南部鉄父帯      |                            |
|          | 同(下关面)    |                    | 黒瀬川帯       |                            |
| 丘陵(多摩面等) |           | 北部鉄父帯              |            |                            |



千葉県

東京湾

神奈川県

# 江戸川区は国府台と山の手の谷間



# 生徒の研究

## 1, はじめに

- 江戸川区は山や崖はなく**平らな土地**なので**化石**をとったり見ることはできない。
- しかし、**地面の下に化石**が埋もれている。

# 生徒の研究

## 2、動機

- 校長先生が区の学校施設課から江戸川区の学校の**ボーリング資料**をもらってきてくださった。
- **深さ1mごと**にまんべんなく資料がある

# 生徒の研究

## 3、目的

- ① 江戸川区の学校の地下の**ケイソウ化石**を**深度毎**に調べる。
- ② 発見されたケイソウ化石の種類を**海水生**と**淡水生**に分ける。
- ③ ②の結果をもとに、**深度毎**に当時、**海だったか陸だったか**を考察
- ④ **江戸川区の地盤の成り立ち**を考察
- ⑤ 江戸川区の先輩がこれまで研究した、**結果と照らし合わせ7地点**について考察

# 生徒の研究

## 4、方法

- ① ボーリング資料を1mごとに5gずつを、ビーカーに取り出す。
- ② **濃塩酸**を入れ1日おいてケイソウ以外の**有機物をと**かす。
- ③ 水を100 c m<sup>3</sup> 加えて1日置く。
- ④ 上澄み液を捨て、水を100 c m<sup>3</sup>入れて1日置く。これを1週間繰り返す。

# 生徒の研究

## 4、方法(続き)

- ⑤ 30% **過酸化水素水** 5c m<sup>3</sup> を加え  
1日において **有機物をさらにとかす**。
- ⑥ 水を100c m<sup>3</sup> 加えて1日置く。
- ⑦ 上澄み液を捨て、水を100c m<sup>3</sup> 入れて  
1日置く。これを1週間繰り返す。
- ⑧ 砂ではなく、**水中に浮遊するケイソウ**を含む  
白いにごり液を **プレパレート** にする。



深さ毎のボーリング資料



深さ毎の土をビーカーに入れる



たくさんあるのでたいへんです



慎重に濃塩酸を加える。



煙を出して激しく反応

過酸化水素水を  
加える



泡がでて、  
有機物が分解さ  
れる



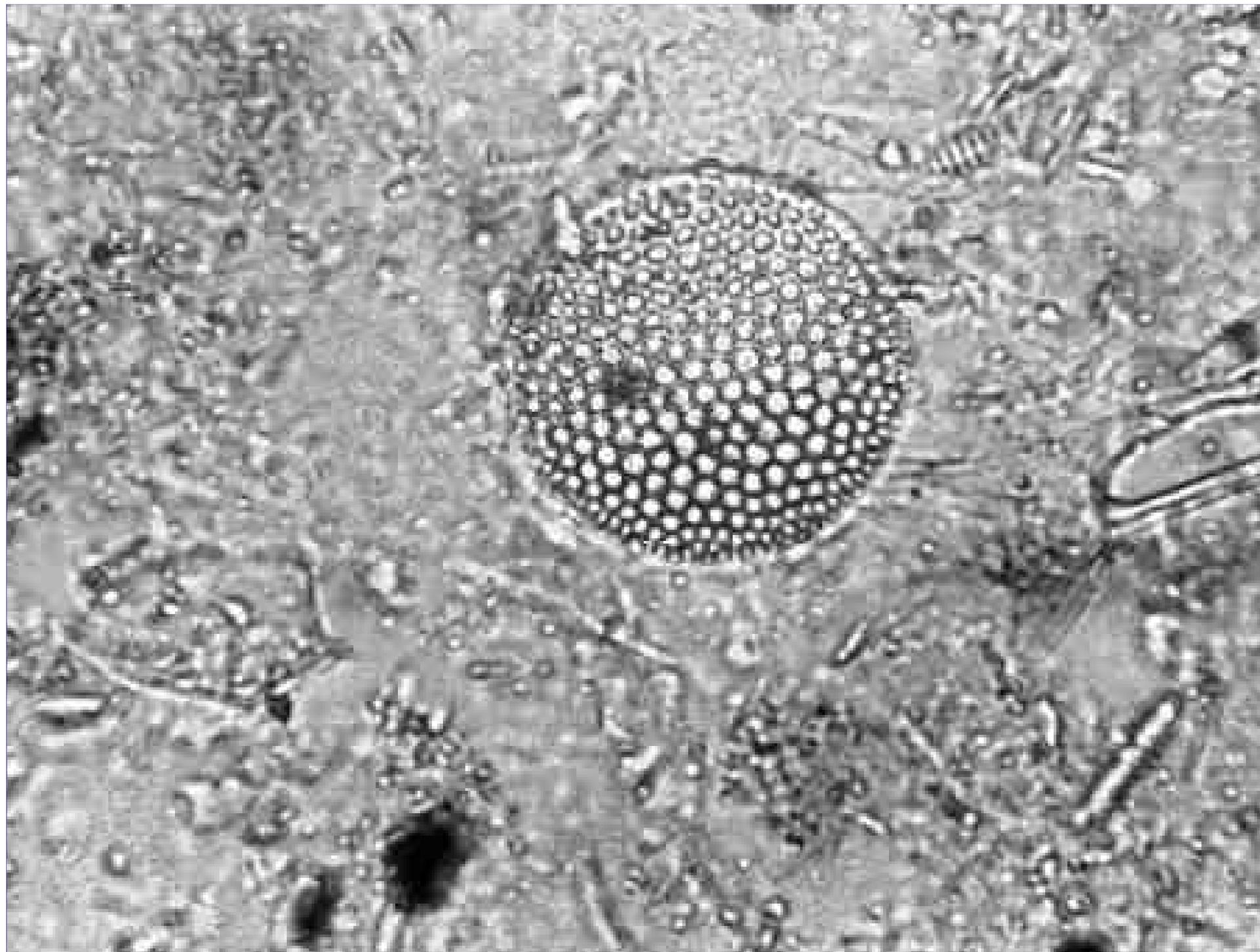


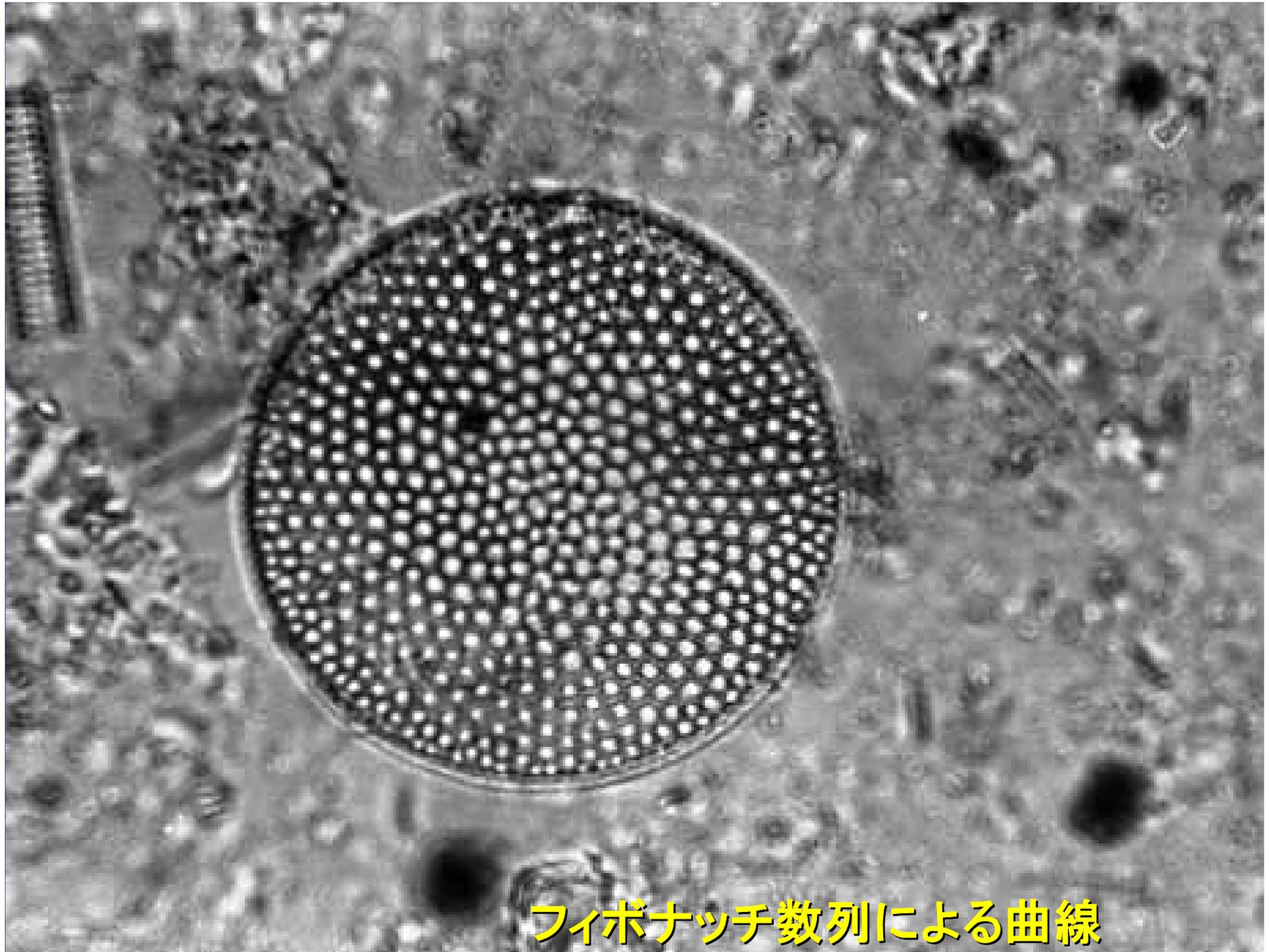
顕微鏡で観察

# 観察されたケイソウ化石

- 円形のケイソウ 海水生
- 針状、クチビル、三日月の形のケイソウ 汽水性 淡水生







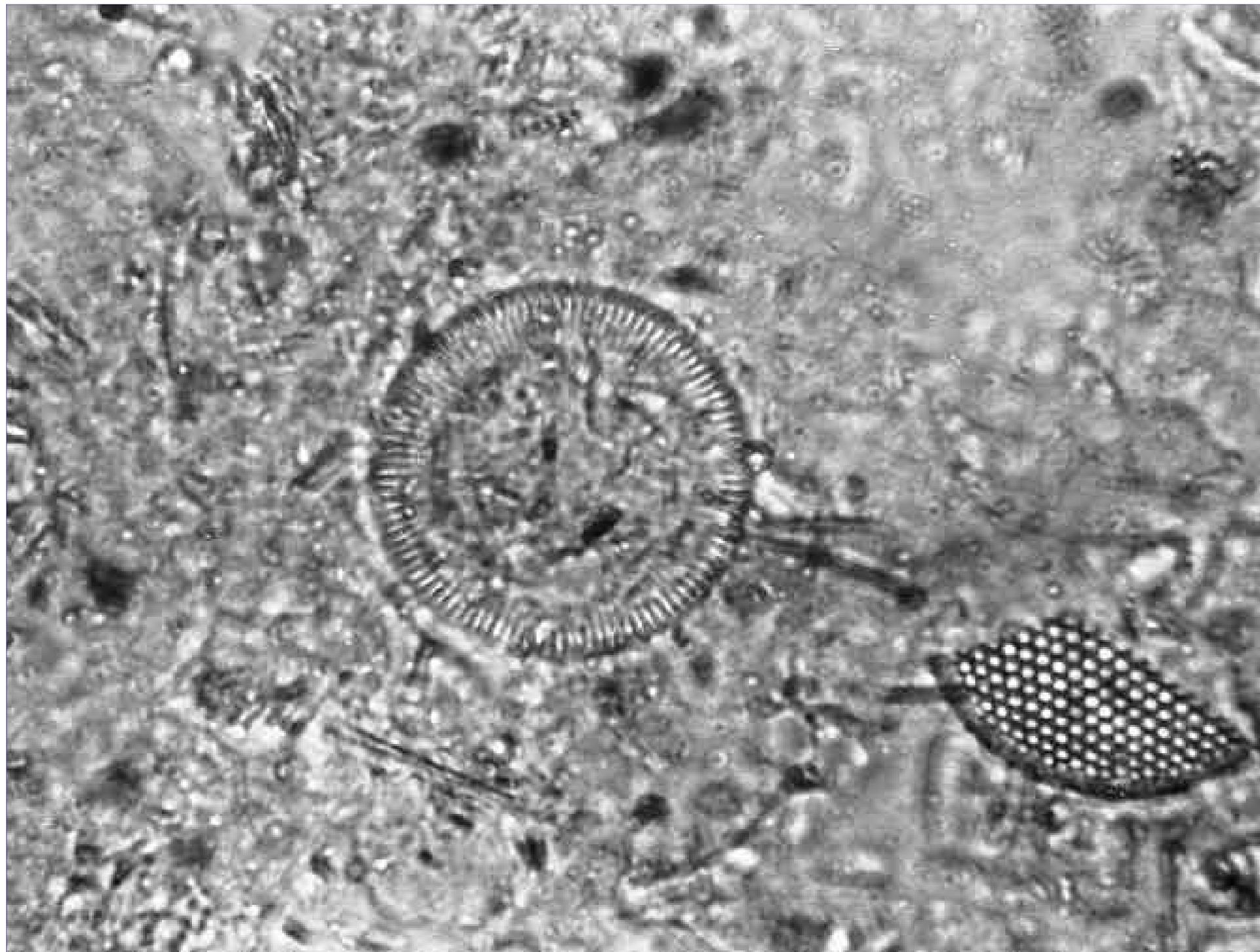
フィボナッチ数列による曲線

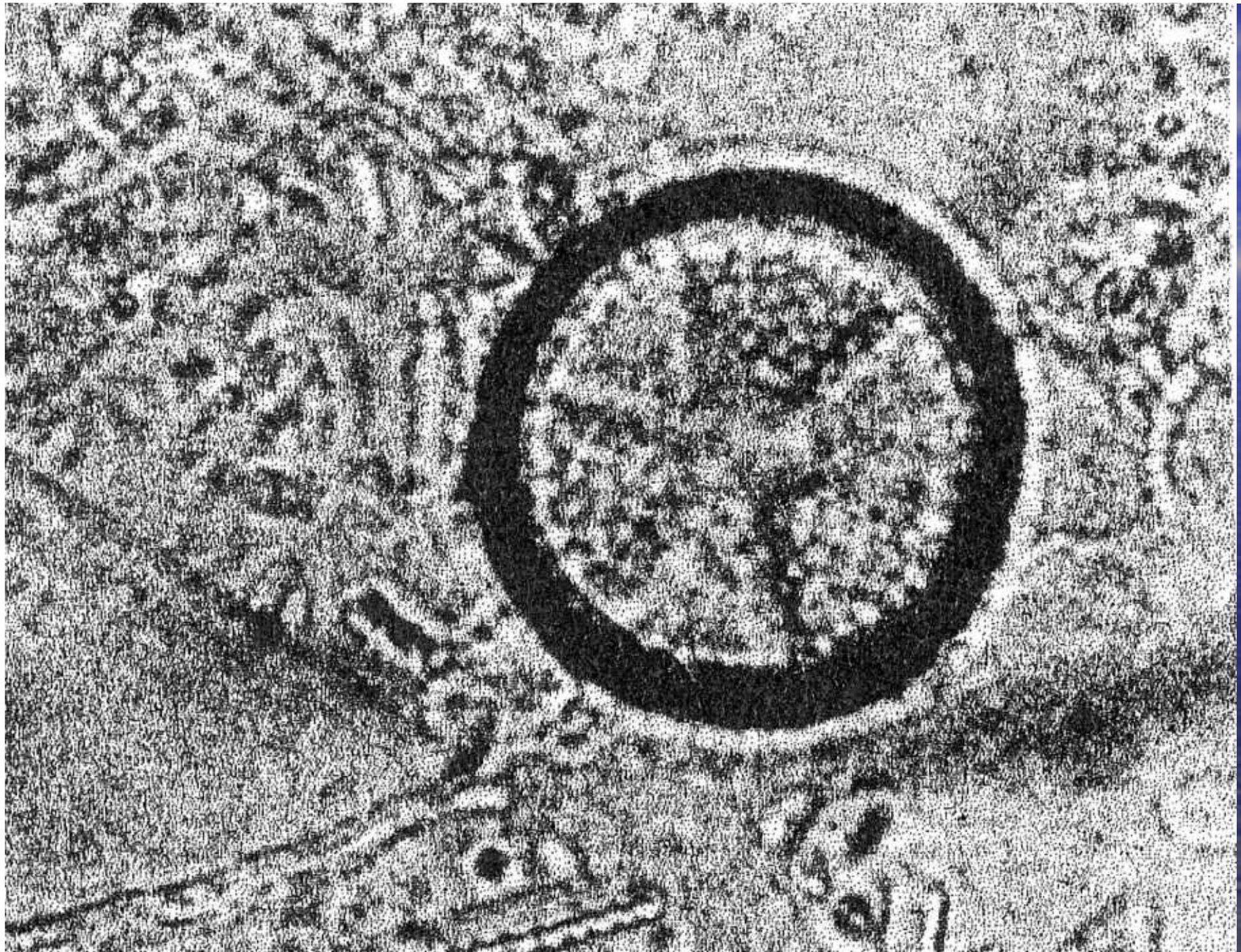


フィボナッチ数列による曲線

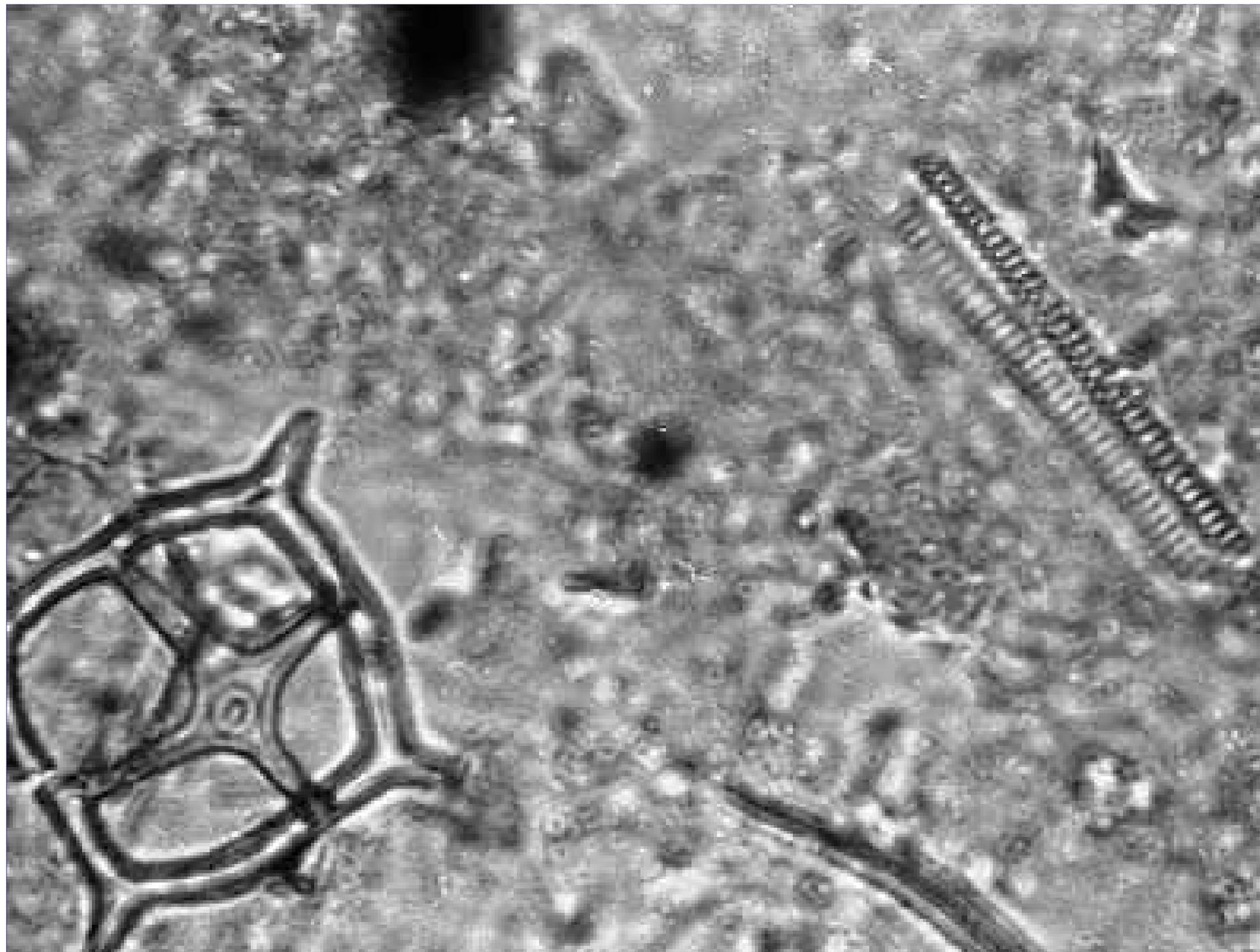


フィボナッチ数列による曲線

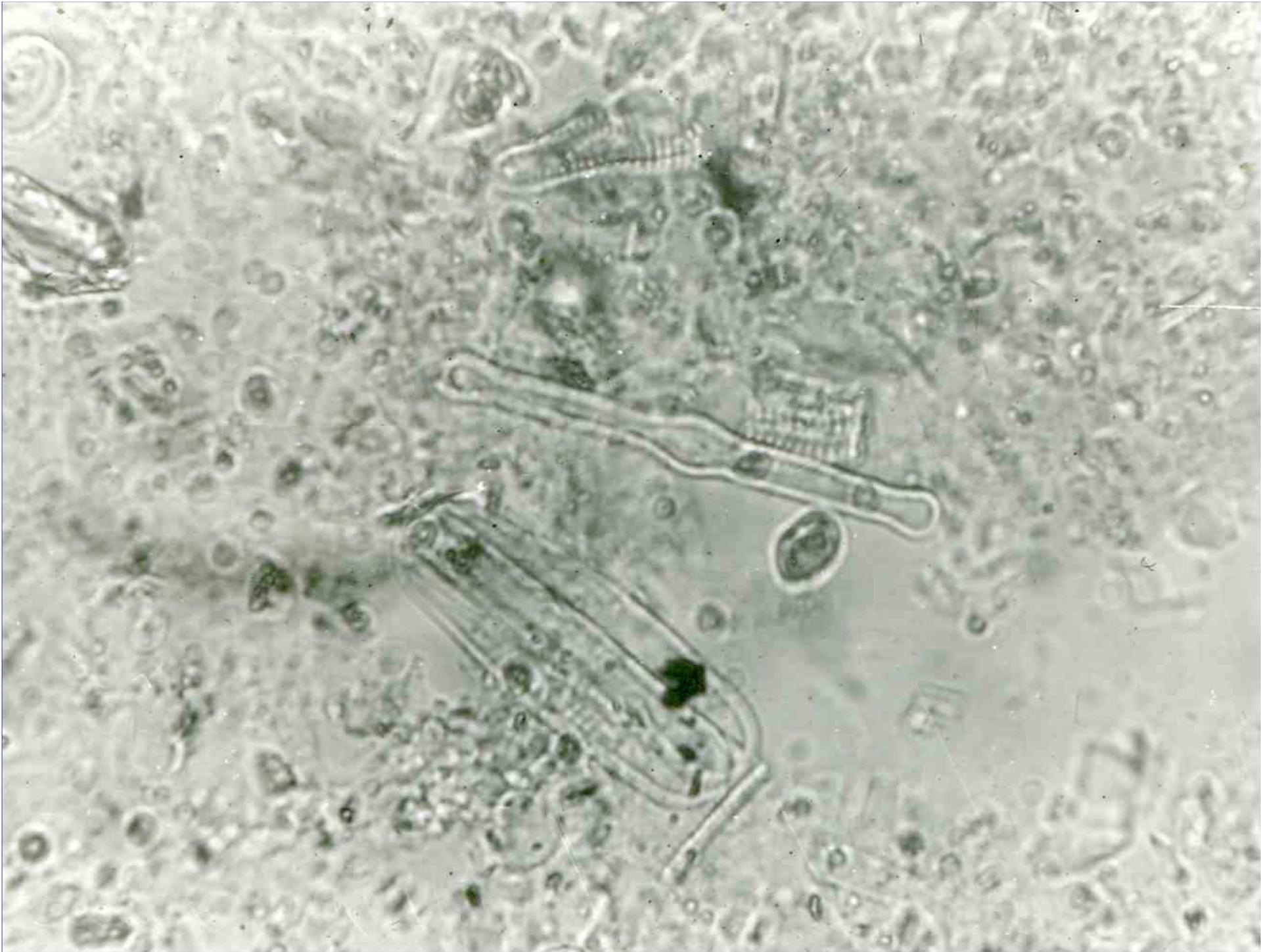


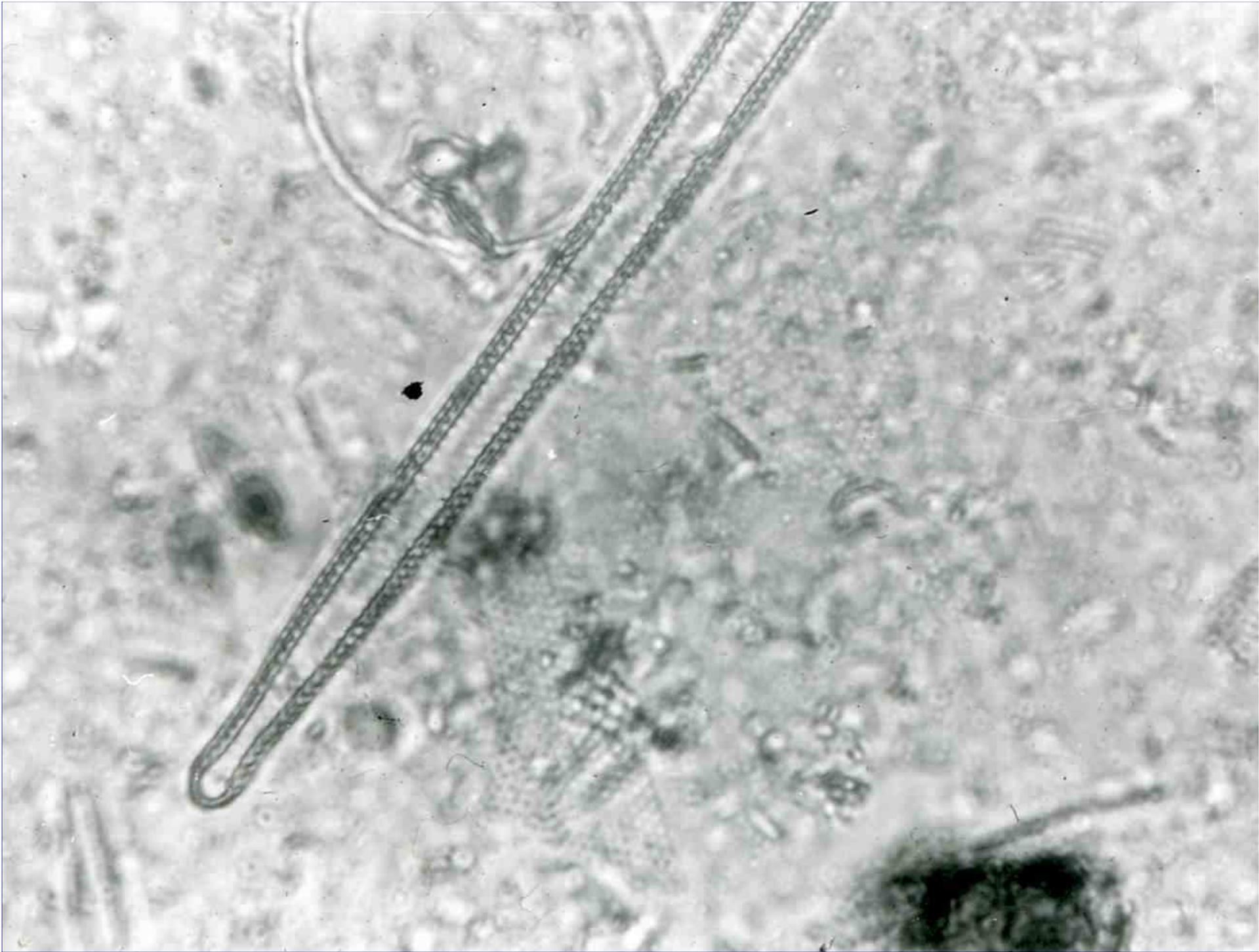


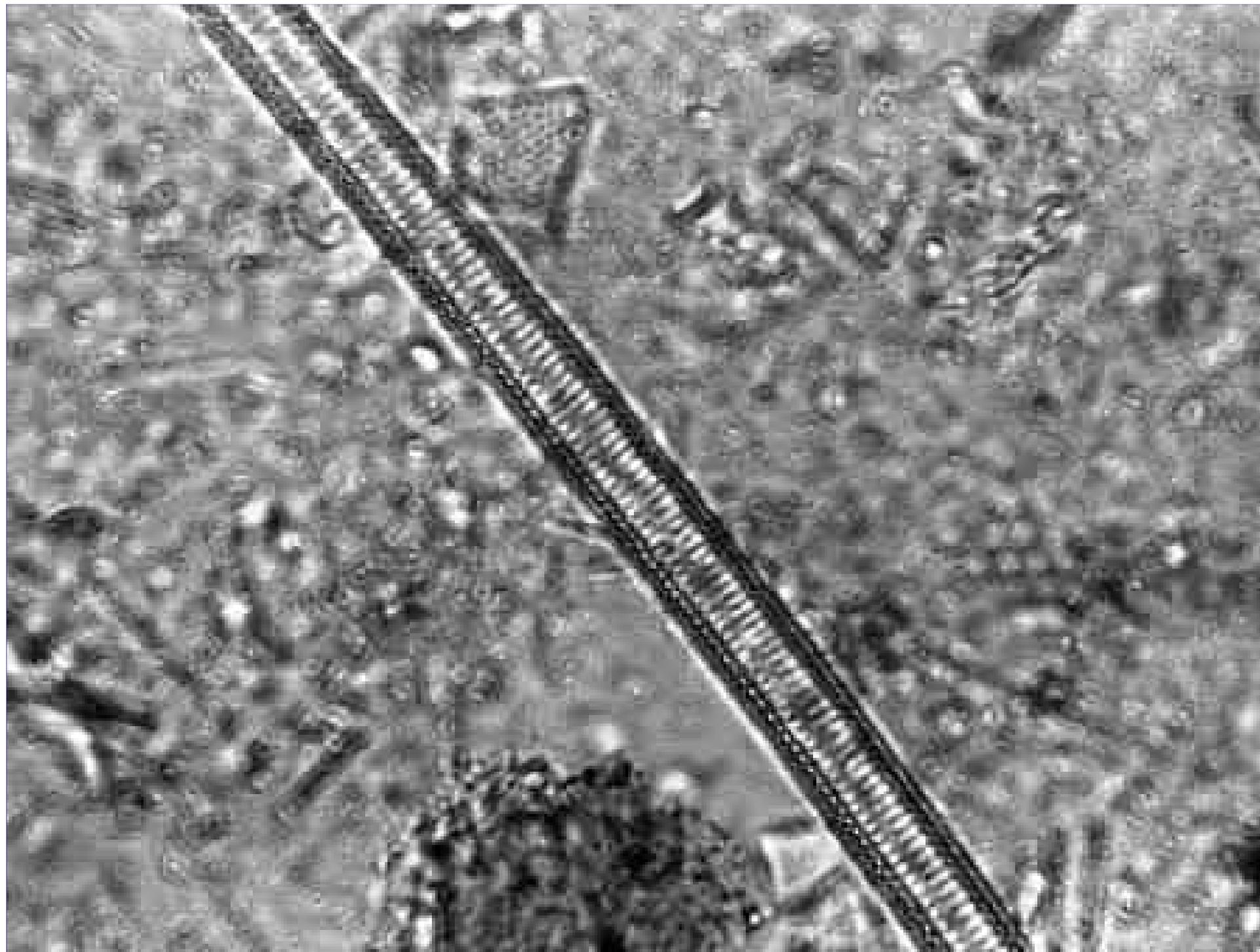


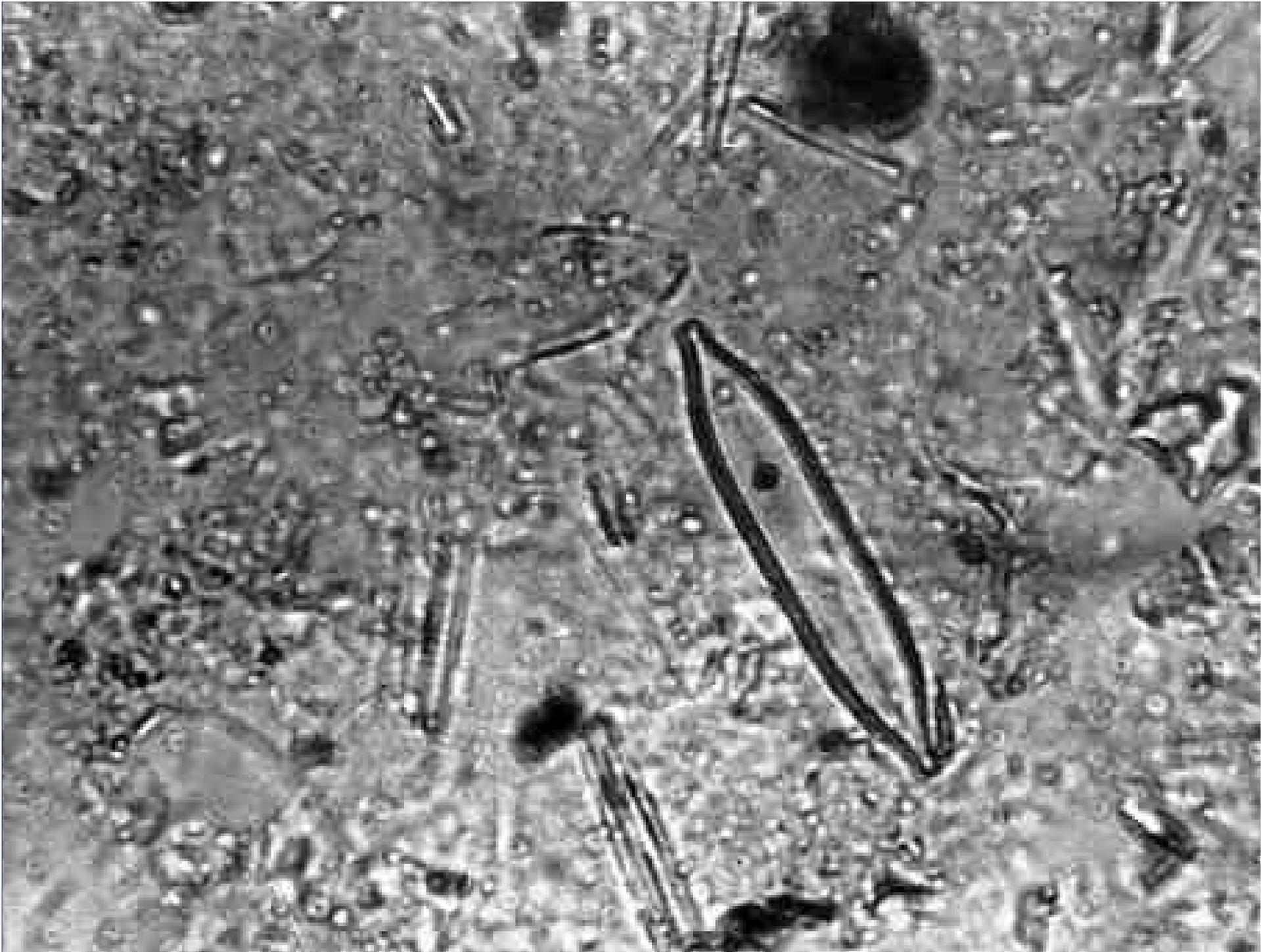


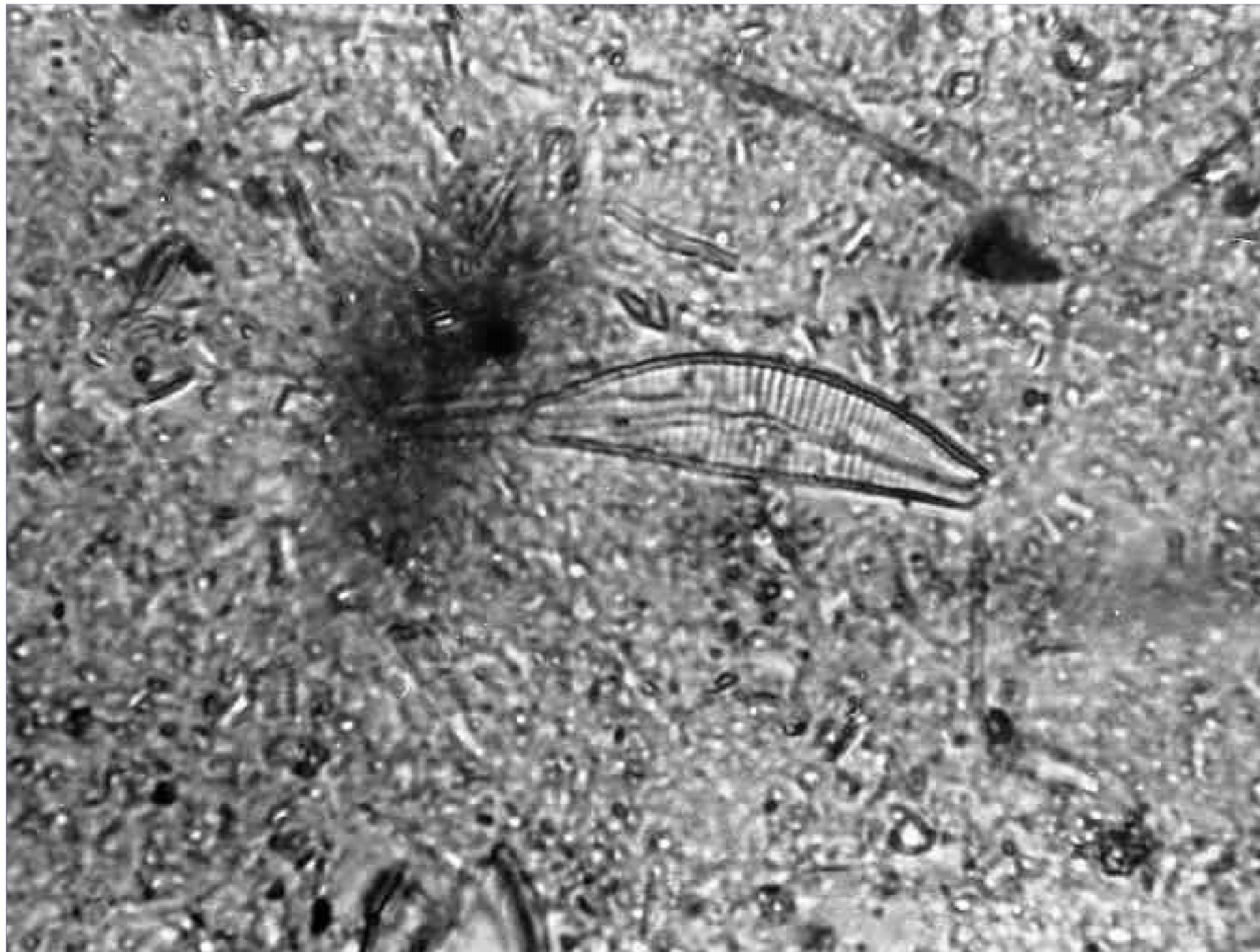


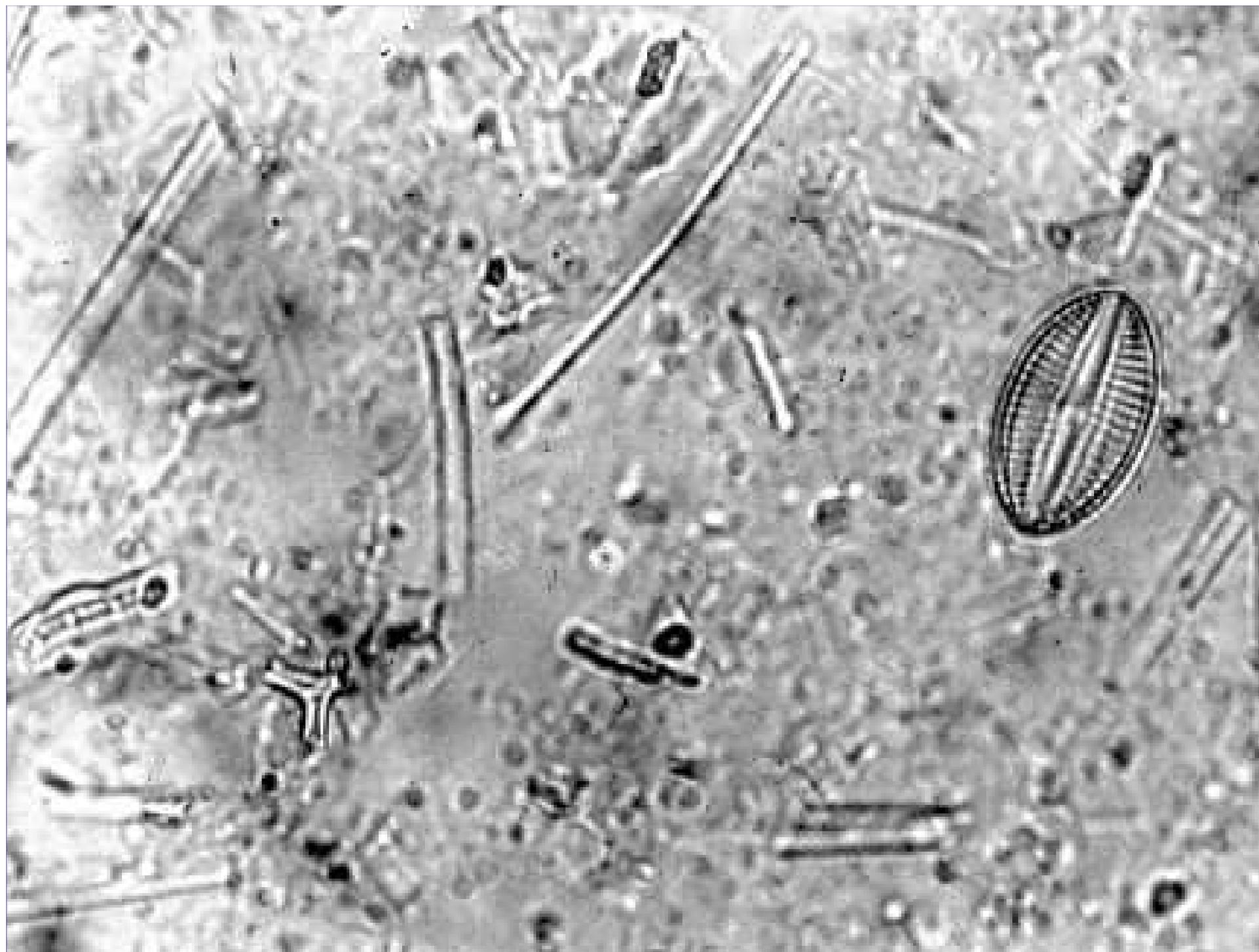






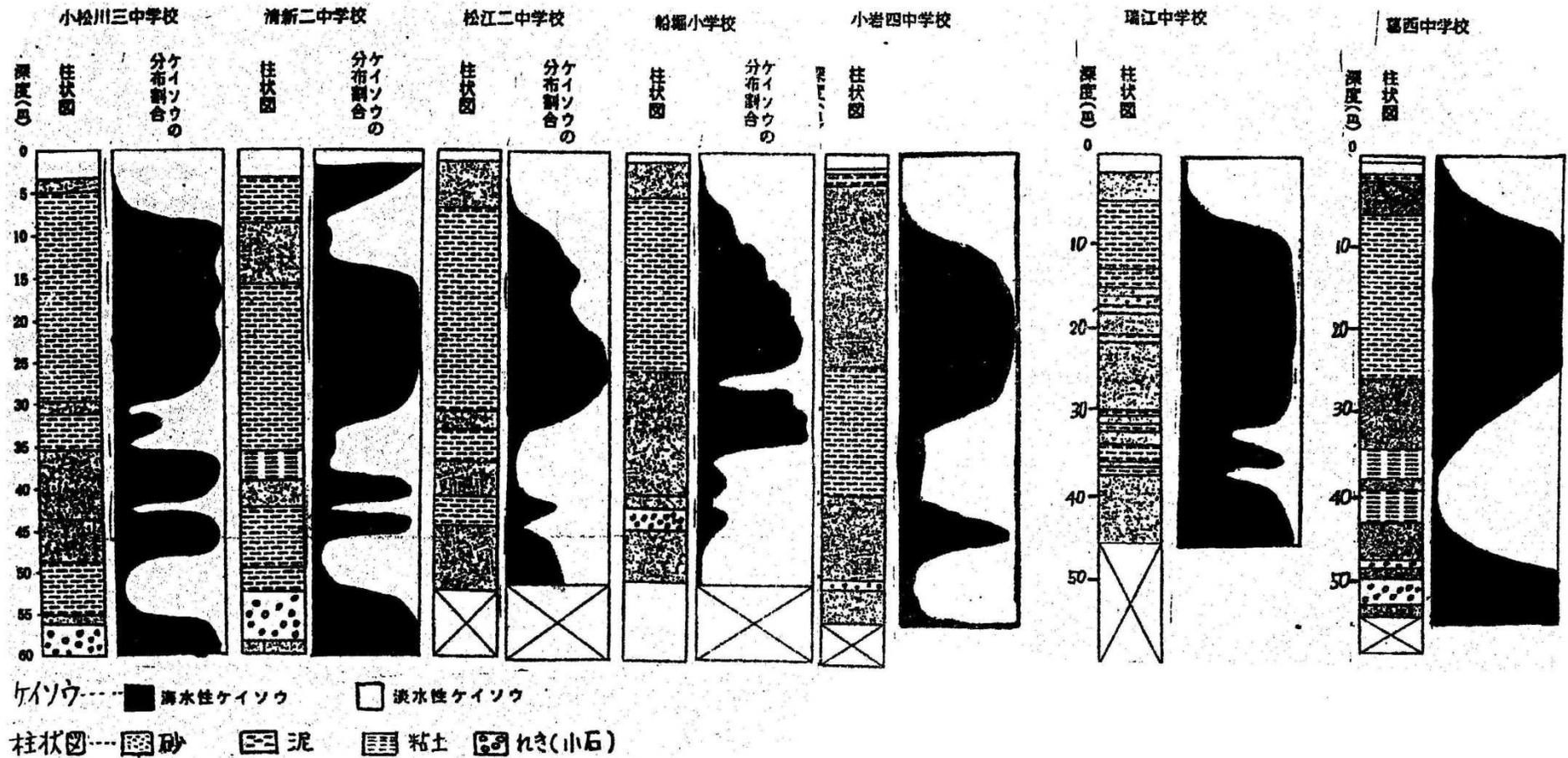






# 生徒の研究

## 5. 結果



黒い部分は海水生なので、海の底だったと考えられ、一般に縄文海進といわれる時期に当たると考えられる。

# 生徒の研究

## 6、考察 ①

- 多種多様大小様々なケイソウが発見されていることから江戸川区の当時の川が澄んでいたことがわかった。
- 江戸川区の北部平井は特に多種のケイソウが発見されていることから江戸川区を流れていた川が当時かなり南部より澄んでいたことがわかる。

# 生徒の研究

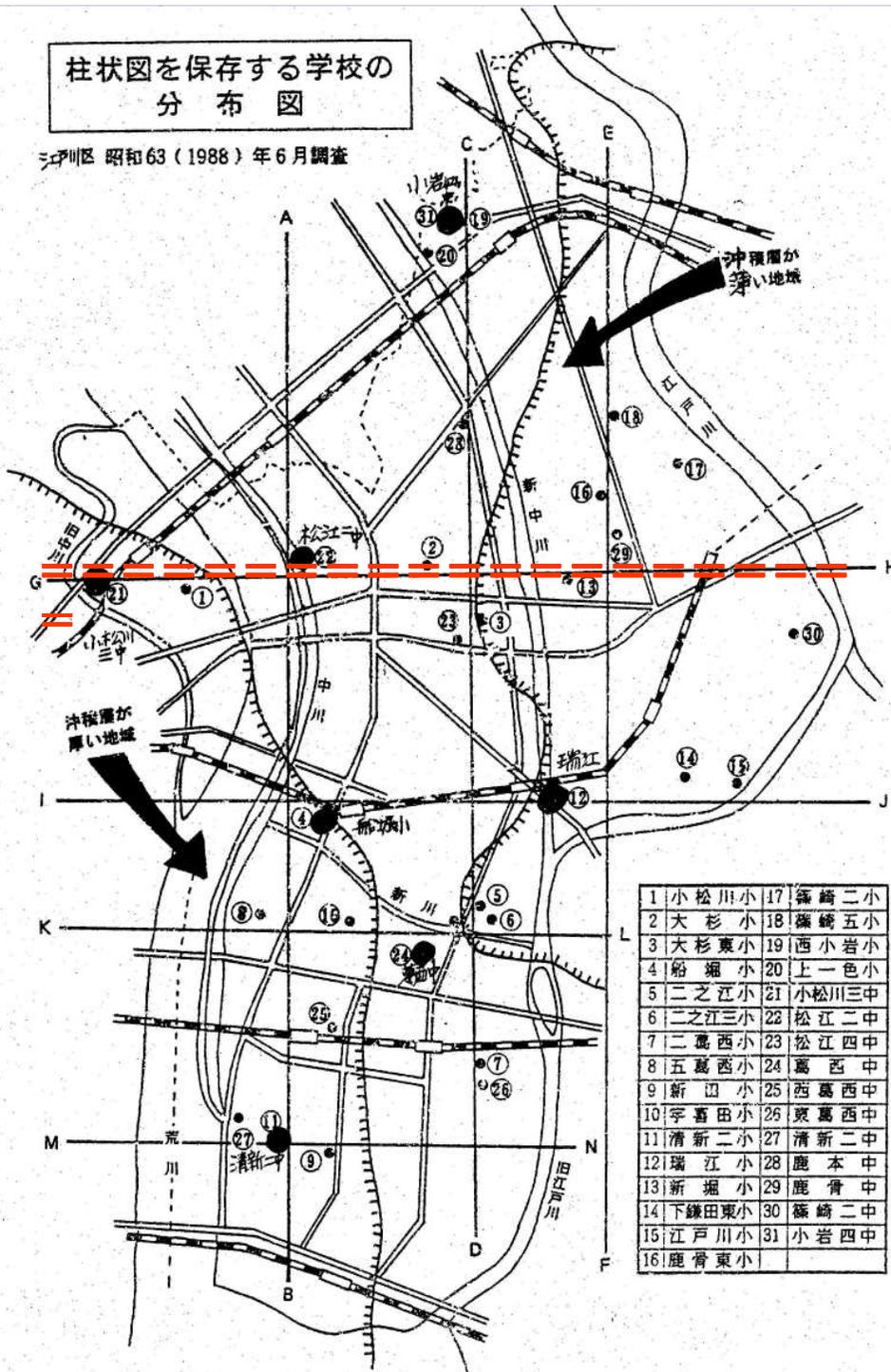
## 6、考察 ②

- 深度40から60メートルでは3回くらい海と陸を繰り返していることがわかった。
- とくに江戸川区の西部はどの地点でも3回海と陸を繰り返していることがはっきりケイソウからわかった。
- 江戸川区の東部は海と陸の繰り返しがはっきりしていない。

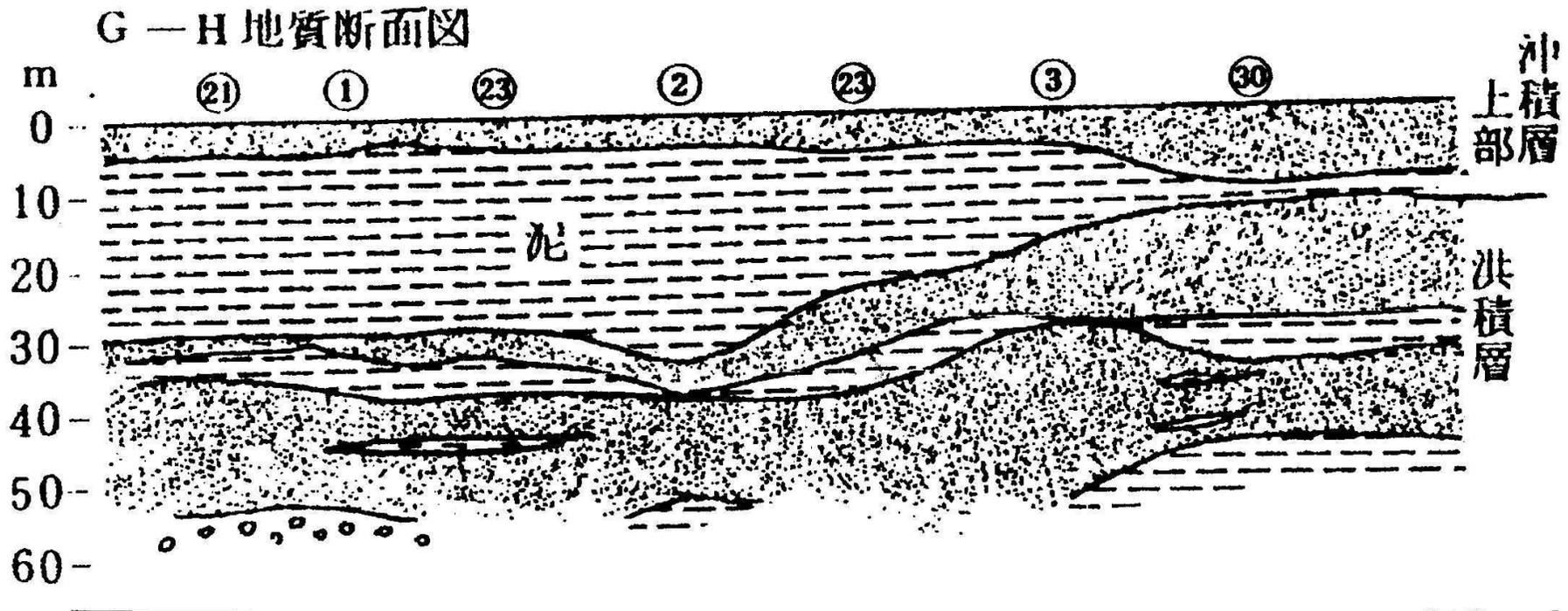
# 資料

## 柱状図を保存する学校の 分布図

三河区 昭和63(1988)年6月調査



# 資料

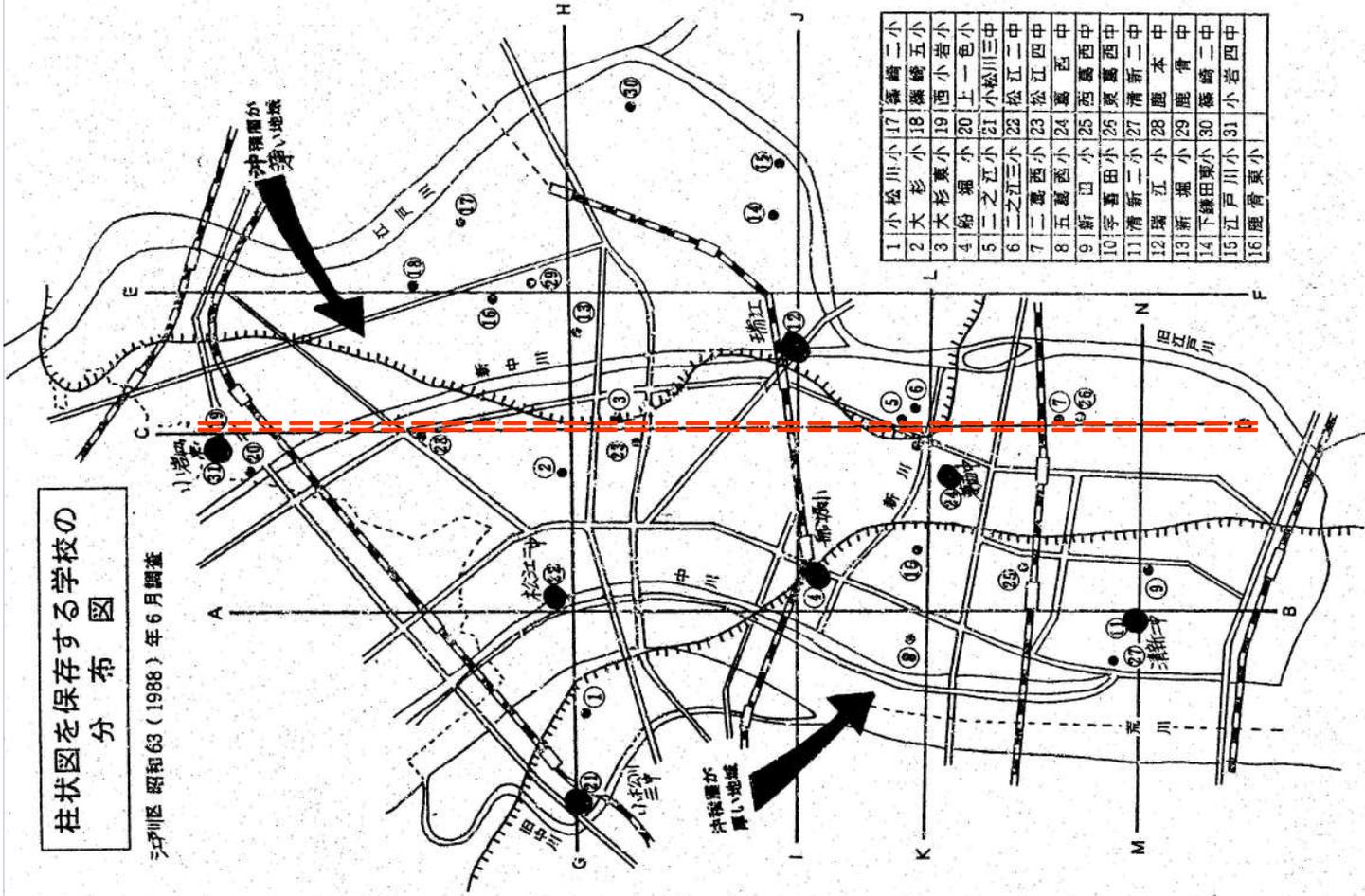


泥の堆積した部分が、ケイソウでわかった深い海であることと一致している。

# 資料

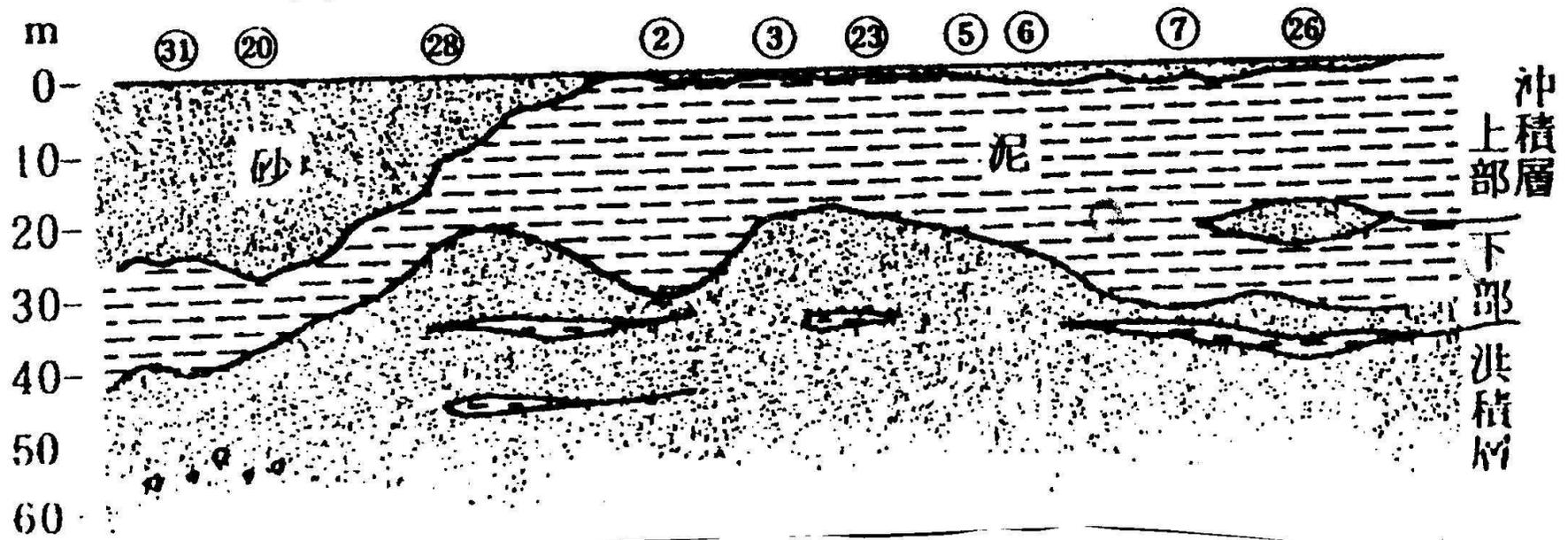
## 柱状図を保存する学校の分布図

三河川区 昭和63(1988)年6月調査



# 資料

C-D地質断面図



北側が浅い海で、南側が深い海であった

# 生徒の研究

## 7、感想

- はじめは**見つからずに苦しかった**が、見つかり始めたら、おもしろくなって探すのが楽しみになった。
- **初めて見つけたのが丸いケイソウで、とてもうれしかった。**
- 毎日遅くまで残ったが、**だんだん見つかってうれしかった。**
- **放散虫**を見つけたときはこれが生物かと思ったが、インターネットで調べたら、近い形のもの**が載っていて感動した。**

# 生徒の研究

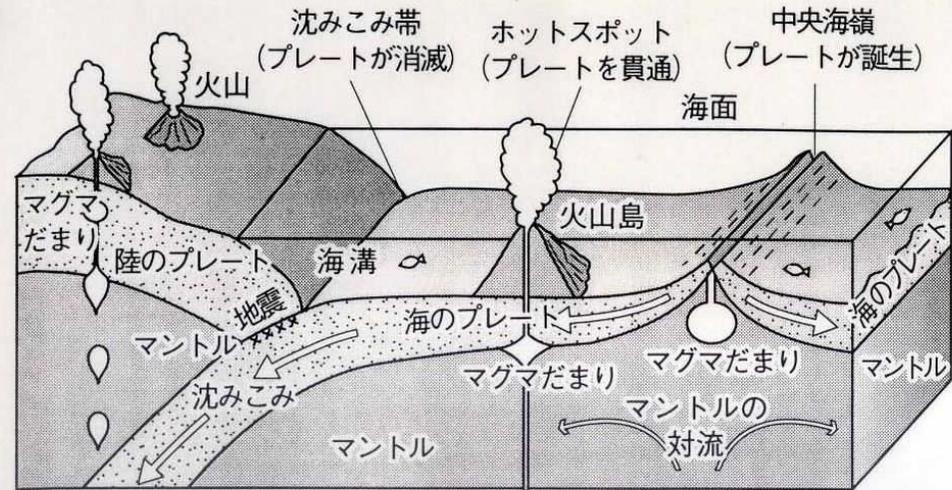
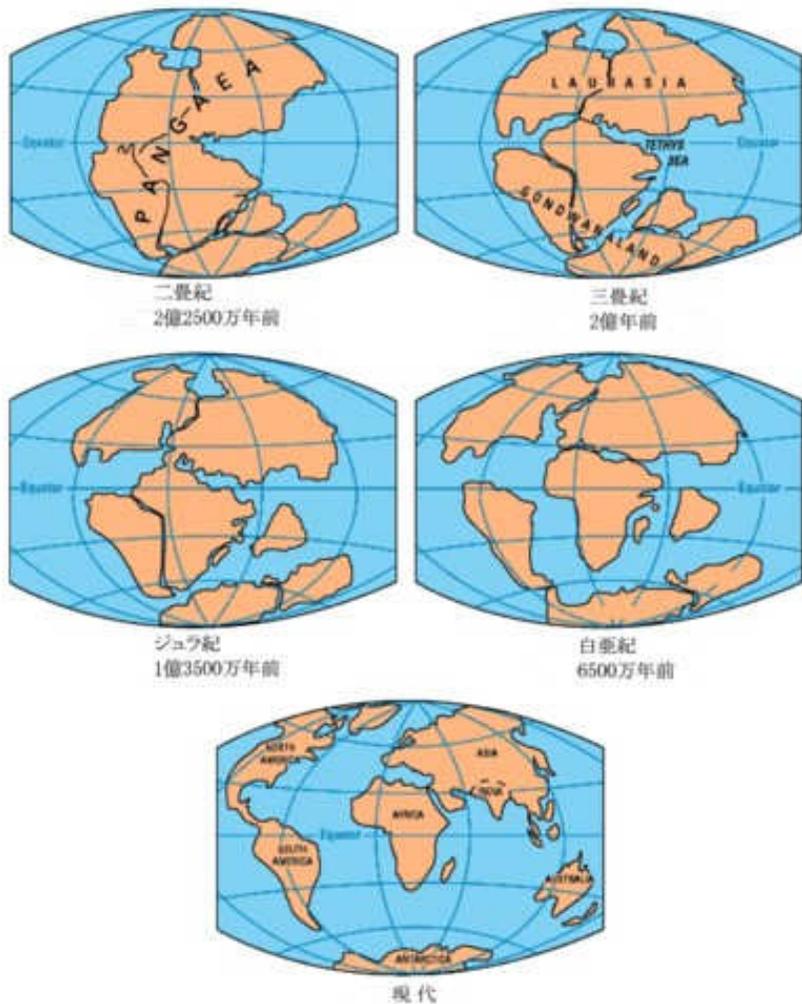
## 7、感想

- 江戸川区が**海**になったり**陸**になったりしたことは想像できなかつたので、それが証明されて**驚いた**。
- 巣鴨駅の地下の土を調べたところ、江戸川区の土で発見されたケイソウとは全く異なるケイソウばかりで、全て淡水生であった。
- 巣鴨では、陸が長い間続いたことがわかり、違いに驚かされた。

# 文献・画像等

- Microfossils (英国)
- 「川村日本淡水生物学」(北隆館)
- Webサイト ミクロの生物「珪藻」から川の環境を見つめてみよう。東京学芸大学教育学部生物学教室外
- Web フリー百科事典『ウィキペディア (Wikipedia)』

# 化石からプレートテクトニクス



図IV-6 沈みこみ帯・ホットスポット・中央海嶺の断面図とマグマの発生

# 終わりに

化石は、地球の過去の様子や変遷を知る手がかり

- 今もてはやされている、プレートテクトニクスの裏付けも化石でされています。
- 微化石のような小さなものから、大きな地球の変遷の謎を解くというロマンに、あなたもチャレンジしてみませんか。