

多摩川上流域に侵住した大型珪藻外来種の生息状況と
その対策に関する研究

2021年

田中 正明

共同研究者

小川 東

要 旨

近年、日本各地の河川に侵住した超大型の外来種の珪藻の一種、*Cymbella janischii* (A.W.F.Schmidt) De Toni (日本名ミズワタクチビルケイソウ) が多摩川上流域においても確認された。

本種は、超大型であり、群落が広がると白濁した厚いミズワタ状のマットを形成するため、河川の景観の悪化や、アユを始めとする魚類の餌不足や、上水道の障害となることが危惧される。しかし、本種についての生態、また詳細な形態などについては、必ずしも十分な知見が得られているとはいえない。

筆者らは、本研究において、多摩川に出現した本種について、SEM を用いて詳細な形態を明らかにした。また、その出現量の季節的な変遷について、調査を実施した。本研究によって、初夏にもマット状の群落を確認したことから、低温を好むと考えられていたが、高水温の季節でも生育できることが明らかになった。

また、大型珪藻の出現の状況を、従来の細胞数の計数で把握する方法だけでなく、細胞の容積を計測する方法を試み、良好な結果を得た。今回、新たに計測した珪藻の種類ごとの容積については、今後河川における付着藻の容積を計測する場合に、極めて便利な数値の一覧表になったと確信する。

しかしながら、本研究は途中で、6月から7月の連続降雨、8月の前線の影響の大雨、さらに台風15号と台風19号による出水によって、河床地形が著しく変わり、本種のみならず珪藻植生が破壊的に消失した。その後も、上流ダムからのシルトの流下が続く、それ以前の植生の回復が認められない状況が長期間続いている。

このため、本種の除去、或いは対策を考える実験等が実施できなかったのは、極めて残念な結果であった。

目次

要 旨	1
1. はじめに	3
2. 調査方法	3
1) 調査地点	3
2) 試料採集及び観察試料の調整	4
3) 付着藻類の観察及び計数	4
3. 調査結果	4
1) <i>Cymbella janischii</i> の形態	4
2) <i>Gomphoneis minuta</i> の形態	5
3) 採集試料の計数結果	6
4. 付着藻の定量的把握のための細胞容積の検討	7
1) 付着藻の細胞容積	7
2) 採集試料の細胞容積結果	8
5. 考 察	9
6. 総 括	10
7. 謝 辞	11
8. 参考文献	12
9. 図版、表の説明	14

1. はじめに

2011年4月に大分県日田市の筑後川水系玖珠川において、洲澤、清野、真山(2011)が大型珪藻の外来種である *Cymbella janischii* (A.W.F. Schmidt) De Toni 及び *Gomphoneis minuta* (Stone) Kociolek & Stoermer の2種の大量出現を報告した。筆者らも2017年1月19日の調査で、東京都青梅市の多摩川において、厚さ3cm程(場所によっては5cmに達した)に発達したマットを形成したこれら珪藻類を採集し、両種について、SEMを用いた形態についての観察結果を報告した(小川、田中、2019)。

さらに、両種の関東甲信越地方における調査によって、分布が拡大していることを把握し、富士川水系の須玉川、塩川、釜無川の合計6地点の調査で得られた本種の形態的特徴について検討を加え報告した(小川、田中、2019)。最近では、九州、四国、新潟、長野、山梨、静岡、神奈川、東京、埼玉、群馬、栃木、茨城、福島、宮城等に分布が拡大し、さらにこれら以外の県においても、多くの出現の情報が寄せられている。

これらの種のうち、特に *Cymbella janischii* は、長さが350 μ mを超えるものがあり、さらにその柄は、透明な樹状を呈し、長いものでは殻の長さの数十倍に達するものも珍しくない。このため、群落が発達すると石礫のみならず、河床全体が厚いミズワタ状の付着物で被われ、非常に汚い水辺景観となることが知られている。また、それらが剥離し流下すると、ミズワタが浮遊する汚い印象を与え、水利用にも障害となり得る。

また、本種の発生が認められるようになった河川の多くで、アユを始めとする珪藻食の魚類への摂餌障害となることが危惧されている。

このように全国的に注目される超大型の外来性の珪藻類であるが、洲澤、清野、真山(2011)、小川、田中(2019、2019)の報告以外には、「河川水辺の国勢調査」における調査実施上の留意点として本種の分布拡大に注目する必要性を指摘したものや、洲澤、洲澤(2015、2018)が本種の分布拡大の問題点や拡大の防止を呼び掛けたものが知られるのみで、各県の河川における出現状況やその消長、また形態的な特徴や生育環境等についても十分な知見があるとは言い難いのが実状である。

本研究では、多摩川上流域において、これら超大型外来珪藻類の侵住の状況、詳細な形態的な特徴の把握、さらに対策についても検討したい。

2. 調査方法

1) 調査地点

本研究において、多摩川上流域の定点調査地点としたのは、青梅及び羽村の2地点である。

調査は、2019年5月23日、7月25日、8月9日、9月20日、11月20日、2020年3月12日、8月18日に行われた。なお、3月12日の調査では、奥多摩湖と青梅の間の2

地点、支流の秋川（あきる野市）、残堀川（立川市）、浅川（日野市）及び大栗川（八王子市）においても定性的ではあるが、*Cymbella janischii* の侵住を確認するための試料採集を行った。

2) 試料採集及び観察試料の調整

付着藻の採集は、石礫上に付着する藻類を 5 cm×5 cm の面積ブラシで洗い落とし、定量用試料とした。また、石礫、砂泥等を広い範囲でこすり落として定性用の試料とした。

採集試料は、現場においてホルマリン固定し、一部は生のまま持ち帰って観察に供した。

定量用試料は、一定量を分取し、細胞数の計数用とした。

定性用試料は、一部を分取し、市販のパイプ洗浄剤（4%水酸化ナトリウム、次亜塩素酸ナトリウム、アルキルアミンオキシド）によるクリーニングを行い、和光純薬工業株式会社製の珪藻用封入剤のマウントメディアを用いて封入し、永久プレパラートを作成し、観察に供した。

珪藻類の分類同定、形態の測定等については、光学顕微鏡では 1000 倍による写真撮影の後、写真を用いて行った。

また、形態細部の観察は、クリーニングした試料を金-パラジウム蒸着した後、走査型電子顕微鏡（SEM）により観察した。使用した走査型電子顕微鏡は、日立ハイテクノロジーズ製の HITACHI Miniscope TM3030 である。

3) 付着藻類の観察及び計数

付着藻類の計数は、離合社製の 0.5mm の界線入り計数板上に攪拌した試料を 0.1ml 分取し、種類ごとの細胞数を数えた。計数は、全て細胞数で計数した。計数は、3 回同じように攪拌分取し、計数した数値を平均し、1 cm²当たりの細胞数として算出した。

また、この計数値を基にして、予め種類ごとに計測した細胞容積の値を掛けて、付着藻の種類ごとの容積を算出し、1 cm²当たりの容積量として求めた。

3. 調査結果

1) *Cymbella janischii* の形態

本種は、ほぼ半月形を呈し、両端は広円形を成す。殻面の長さは、90~362 μm、殻幅は 43~63 μm である。本種は、形態的に殻長がほぼ 160 μm 以下の丸みが強い外貌のものと、

殻長が 180 μm 以上の大型でやや長い外貌のものがあり、小川、田中(2019)は富士川水系と多摩川産の試料の解析から、2型に区分されることを指摘している。また、富士川水系産のものは、多摩川産のものに比べ、やや大きく、若干太く、丸みを帯びていることが明らかになっている。このことは、本種が外来種であるが、侵住した河川の環境に適応し、形態も産地ごとに異なるサイズに変化していることを示したものと推察される。(図版1～図版8)

殻面に放射状に配列する胞紋は、SEMの観察では一つ一つがS字、Z字、 Σ 、或いはX字状の形状を成し、殻中心域の指状部分を除くと腹側が10 μm 当たり8～13個、背側が10～14個である。殻中心域の指状部分では、連続した複雑に曲がる線状構からなり、それが途切れて胞紋が配列する。光学顕微鏡で観察する場合、これらの胞紋は線状に並んで条線として認められるが、殻中心域では10 μm 当たり8～10本、殻端部では9～12本が数えられる。(図版9、10、15)

殻の内側では、溝状に円形の孔状小室が連なっている。

殻面の中心部分には、縦に縦溝が伸び、殻の湾曲に沿ってくの字に曲がり、中心域の末端は丸い穴状を呈して終わる。両縦溝の間には、大きな丸い遊離点1個を有する。遊離点の殻内側は、円く幾筋かのしわがある乳頭状の隆起物となっている。(図版13, 14)

殻の末端では、丸い小孔が配列し、胞紋列の最後の部分と小孔域との間に丸い遊離点が1個開口する。(図版12)

また、殻端部の先端を見ると、上下の殻は完全に重ならず、開口する。(図版11)

これらの形態的な特徴は、サイズの分けられた丸みの強い小さなものも、大型で長いものも特に違いは認められない。

また、本種は長く淡褐色、或いは無色透明な粘液柄によって石礫等に付着する。これらの粘液柄は細胞殻の3分の一程度の太さがあり、長さは細胞殻の長さの数十倍に達するものが少なくない。今回の調査では、降雨の影響が大きかったが、本種の殻がちぎれて消失したものが多く、長い粘液柄のみが互いに絡み合っただけで残存するのが認められた。

2) *Gomphoneis minuta* の形態

本種は、殻の形状が被針形といわれる細長い棍棒状のものと、丸みが強くやや膨らんだ卵型のものが認められた。多摩川産のものでは、後者が圧倒的に多いが、洲澤、清野、真山(2011)が玖珠川で報告したのも、筆者等が山梨県の富士川水系の釜無川で採集したのも、また福島県の阿武隈川の摺上川ダム下流で採集したのも、ほぼ同様であった。

殻面の長さは、18～98 μm 、殻幅は13～22 μm で、洲澤、清野、真山(2011)が玖珠川から報告した殻長32～101 μm 、殻幅17～24 μm にくらべ、かなり小型であることが認められる。また、洲澤、清野、真山(2011)は、2個体のみであるが、初生殻を観察し、殻長115～118 μm 、殻幅22 μm を計っている。多摩川においても、小川、田中(2019)が2017年1月19日の調査で初生殻が見出し、初生殻のみが100 μm を超えたと報告している。この時の初

生殻については、後の計測では 108~122 μm で、殻幅は 20~24 μm であったが、その後の調査では得られていない。(図版 16~図版 18)

本種の殻面には、縦に縦溝枝を伴った縦溝が伸び、中心域で丸い穴状を呈して終わる。この縦溝の丸い穴状部分は、殻の内側では縦溝に対して遊離点がある方向にレ点状に強く曲がり、その先端は内側に湾曲する。

両縦溝の中間付近の片側に、丸い遊離点 1 個を有する。遊離点は、殻の内側では細長い割れ目状を成して開口する。また、縦溝は、広円形の殻端部では、細くなった足域でも僅かにくの字に曲がるが、概ね真っ直ぐに伸びる。(図版 19、21)

殻端部の足域には、胞紋列の最後の部分と、小孔域の間に遊離点 1 個が開口する。この遊離点は殻内側では、丸く隆起する。

胞紋は、光学顕微鏡では交互して連なる二重の胞紋列からなる条線として観察されるが、殻の中央部から殻の両極までほぼ同様で、10 μm 当たり 11~12 本が数えられる。これは洲澤、清野、真山 (2011) が玖珠川から報告したものとよく一致している。なお、SEM による観察では、10 μm あたりに 1 列当たり 24~28 個の胞紋が、互い違いに 2 列並び、10 μm あたりの胞紋数は合計 48~56 個からなっている。(図版 20)

本種の特徴的な構造の一つでもあるが、殻の内側に筋膜状の構造が認められ、さらに殻面からも透けて見えるが、頭極部には発達した偽隔壁を有している。

3) 採集試料の計数結果

今回の調査期間において、*Cymbella janischii* 及び *Gomphoneis minuta* の付着生育が認められたのは、上流は奥多摩湖より下流で拜島橋付近まで、及び秋川、残堀川では量的に少ない所もあったが長い付着柄を伴ったものが採集された。また、日野橋では、流下したと推察される柄を持たない極く僅かな *Cymbella janischii* の生細胞を確認したが、付着物からは認められなかった。さらに、奥多摩湖より上流の丹波川、支流の浅川、大栗川、及び関戸橋では流下物からも、石礫の付着物からも両種とも見出すことは出来なかった。これは、あくまで調査期間中の、降雨出水や台風の大きな影響を受けて回復途中の結果であり、今後より広範囲に生育範囲が広がることも十分に予想される。

なお、*Gomphoneis minuta* については、真山ほか (2018) が多摩川河口域の干潟の調査研究で確認した種類リストにもあがっているが、2017 年 1 月 19 日の試料では非常に多く見られた以外は少なかった。

今回の調査期間に青梅、並びに羽村で計数された 1 cm^2 あたりの付着藻類の細胞数は、青梅では 2019 年 8 月 9 日に 6,920,880 細胞、2020 年 8 月 8 日の 4,996,240 細胞が次ぎ、羽村では 2020 年 8 月 8 日に 7,054,000 細胞、2019 年 8 月 9 日に 6,062,320 細胞であった。また、付着藻が最も少なかったのは、2019 年 11 月 20 日の青梅の 360,960 細胞、羽村の 512,000 細胞であった。

出現種数は、1回の調査ごとに見ると、青梅では42種～56種、羽村では40種～59種が確認された。

調査期間中の最多種（優占種）は、青梅では2019年の降雨出水及び台風の影響を受けた後の9月20日には藍藻類の *Oscillatoria* sp.、11月20日が *Lyngbya* sp.であった以外は珪藻類で、*Encyonema silesiaca*、*Encyonema minuta*、*Achnantheidium minutissimum*、*Gomphoneis okunoi*、*Melosira varians* の5種であった。また、羽村では、2019年7月25日に藍藻類の *Phormidium* sp.が最多種であったが、他は珪藻類で *Encyonema minuta*、*Cymbella turgidulla* var. *nipponica*、*Achnantheidium pyrenaicum*、*Melosira varians*、*Nitzschia frustulum* の5種であった。

Cymbella janischii の細胞数は、2017年1月19日の調査では、青梅の河床では44,760細胞、河原の大きな水たまりでは58,840細胞が数えられ、前者が全細胞数の6.72%、後者が4.17%であったが、その後の調査期間中には0～1.28%を占めたに過ぎない。

ただ、*Cymbella janischii* は比較的低温時に出現する傾向が強いとされてきたが、今回の調査によって、出現した細胞数は別として、7月から9月まで生育が認められた。

表1～表16に、各調査ごとの出現種とその細胞数の計数結果を示す。

図版22～26に、幾つかの出現種のSEM写真を示す。

4. 付着藻の定量的把握のための細胞容積の検討

1) 付着藻の細胞容積

河川や湖沼のプランクトンや付着藻類の定量的な調査研究では、出現した種類の細胞数、場合によっては群体数で表現する場合もあるが、その中で最も数が多いものを最多種とか、全体の中で占める割合が高ければ、優占種或いは亜優占種等とするのが一般的であろう。細胞数或いは群体数で表わすことは、それなりに意味があり、その水域の多様性を考えたり、今までに行われてきた生物の種数、或いはその変遷を見るためには貴重なデータであることを否定するものではない。

しかし、本研究において、超大型の外来珪藻の *Cymbella janischii* が示したように、細胞数では特に注目される数値は示していないが、その大型である本種を細胞の容積で表現し、河床の付着藻群落の中でそれが占める量的な意味を考えると、細胞数とは全く異なる構造が見えてくる。田中、小川 (2019) は、個体数或いは細胞数で表わされるプランクトン量の表現の問題点を指摘し、動物プランクトンでは個体容積、或いは植物プランクトンでは細胞容積の算出の必要性を述べている。

珪藻類の容積、或いはプランクトンの種類ごとの容積を算出し、これで群集構造や生物量を考えようとする試みは、かなり以前からあるが少ない。最近では、琵琶湖に棲息する植物

プランクトンの細胞容積の算出による長期変動の解析を一瀬、池谷ほか (2013)が試みており、海産種については宮井、松崎ほか (1988)、福山、加藤ほか (2014)等が種類ごとの細胞容積の算出とその有効性の検討等を試みているが、その結果は評価し得るものと思われる。

種類ごとの容積の算出方法については、日本海洋学会 (1986)、Edward, G.B. & David, C.S. (2015)等に、細胞の測定部位と算出方法が示されているが、種によっては適当な測定部位や算出方法が当てはまらず、これだけでは十分ではなく、属種ごとに算出方法の確立が必要である。また、この容積の算出が容易に行われるようにするためには、種類ごとに平均的な容積の値を示し、これを細胞数に掛けるだけで容積を求められるようにすることも必要ではないかと思われる。また、同種であっても大きさや形態の変異が著しい種については、平均値ではなく、大きさによって、幾つかの平均的な数値を算出しておくことも必要と考えられる。

さらに、種類によっては、粘質の鞘に入っているものや、今回認められた *Cymbella janischii* の太く長く粘液柄等、従来は注目されてこなかった付属物についても、これを含めた容積の算出が必要ではないかと考えられる。

一瀬、池谷ほか (2013) によれば淡水産の植物プランクトンは、大なり小なりの違いはあるが、細胞が寒天膜状の粘液胞に包まれているものの方が圧倒的に多いことが明らかにされており、今後細胞を包んだ粘液胞の容積による算出が不可欠と考えられる。

表 17 に、本研究において計測し、算出した付着藻の細胞容積の一覧表を示す。

これは、今後の河川や湖沼における付着藻の細胞容積の算出に際しても、算定の根拠に出来るものにしたいたいと考えるものであり、今後も新たな種類の数値を加え、さらにより多くの測定値によって修正していきたい。

2) 採集試料の細胞容積結果

本研究において、多摩川の付着藻の細胞容積を算出したが、その結果は従来の細胞数計数の結果とは大きく異なるものであった。

例えば、2017年1月19日の調査では、*Cymbella janischii* は細胞数では 44,760 細胞で、最多種であった *Encyonema silesiaca* の 215,040 細胞の約 5 分の一に過ぎない数であったが、細胞容積では *Cymbella janischii* は、12,980,400,000 μm^3 で優占種で全体の 92.8% を占めたが、*Encyonema silesiaca* は約 200 分の一に満たない 58,061,800 μm^3 で、全体の 0.4% に過ぎなかった。

また、2019年7月25日の青梅の調査では、*Cymbella janischii* は細胞数で 2,800 細胞で全体の 0.25% を占めたに過ぎないが、容積では 812,000,000 μm^3 で、全体の 63.3% を占め、優占種と言える出現状況であった。

このように超大型種の *Cymbella janischii* が出現した場合は、細胞数によって得られた結果と、細胞容積による判断とが大きく異なることが多い。これは、他にも比較的大型種を含

んだ *Neidium*、*Stauroneis*、*Cymatopleura*、*Surirella* 等の種が出現する場合、その容積が大きな値を占め、最多種或いは優占種として位置づけられることがある。

表1～表16に、2017年1月19日、及び2019年5月23日から2020年8月18日に、多摩川青梅及び多摩川羽村で計測された付着藻類の種類ごとの細胞容積量を示す。

また、従来の細胞数の計数方法では、計数の対象とはならない *Cymbella janischii* の細胞殻を失った状態の付着柄が、今回の試料には極めて多く見られた。この付着柄の長さを測り、数を数えてその容積を算出すると、2019年7月25日の青梅の場合 $974,400,000 \mu\text{m}^3$ で、細胞容積の1.2倍に達した。また、2019年5月23日の青梅で計測された細胞の容積は、 $2,134,400,000 \mu\text{m}^3$ であったが、付着柄は $2,347,843,000 \mu\text{m}^3$ で約1.1倍、同じく羽村では細胞が $1,055,600,000 \mu\text{m}^3$ に対して、付着柄は $1,245,608,000 \mu\text{m}^3$ で1.18倍と、細胞容積を上回る値であった。

このように、*Cymbella janischii* の付着柄は長く、太く、特異な例ではあるが、その量的な存在が極めて大きいことを考えると、単に生きた細胞のみを計数することや、容積の算出の対象とすることには大いに疑問を持つものであり、これらが他の付着藻類の生育阻害の原因となったり、流下して水利用上の障害にならないか等、今後の検討が必要と思われる。

5. 考 察

本研究によって、多摩川へ侵住した *Cymbella janischii* の現在の生育範囲は、奥多摩湖より下流から拝島橋付近、および秋川、残堀川であり、日野橋においても生細胞が流下藻として得られた。今回の調査は、長雨による出水と、2回にわたる大型台風の大きな被害が生じた特異な条件下であり、その回復期ともいべき時期のものであったことから、現状はまた変化していることが推察される。

今回の調査では、従来考えられてきた以上に、*Cymbella janischii* が高水温期にも十分生育することが明らかになった。また、降雨出水等では、長い柄の先に付いている細胞のみが比較的流失しやすいのではないかと考えられるが、その長い付着柄のみが残存し、その量が非常に大きな容積を占めていることから、他の珪藻類の生育阻害の原因や、流下し水利用上の障害の原因となることも懸念される。通常、細胞以外の柄やカンテン質の包等は、計数の対象とはならないが、本種の場合、その量は細胞をはるかに上回るものであり、何らかの把握は必要ではないかと考えられる。

また、*Gomphoneis minuta* は、多摩川のみならず筑後川水系でも（洲澤、清野、真山、2011）、富士川水系でも（小川、田中、2019）、相模川、阿武隈川でも、*Cymbella janischii* と共に侵住したことが認められるが、その大部分で減少傾向が認められるのは興味深い。

また、台風後に河床地形が変わる程に影響を受け、長きに渡って流下するシルトの影響が続いたが、最も早く付着藻として群落を形成したのは、*Melosira varians* であった。

今回、種類ごとに細胞容積の算出を試みたが、細胞数としては少ない大型種で、細胞容積で見ると、その占める位置づけが優占種といえる程に変わってくるものがあり、このことから容積で把握することは重要であると考えられる。今後、さらに多くの種類ごとの平均的な容積値を算出し、細胞数に値を掛けるだけで容易に細胞容積が算出できるように、今回表 17 に示した種類に加えて、その細胞容積値について、検討と改良を加えたいと考えている。

6. 総括

本研究を進めるに際し、当初明らかにしたい内容として次のようなものを考えていた。

1. 多摩川上流域における付着藻の消長と *Cymbella janischii* の侵住の状況の把握。
2. *Cymbella janischii* 及び *Gomphoneis minuta* の形態的特徴の把握 (SEM 観察)。
3. アユの消化管内容物中の *Cymbella janischii* の有無。
4. *Cymbella janischii* の除去、対策等の水路実験、及びこの内容も含めた啓蒙的パンフレットの作成。

この中で、1 の付着藻類の消長と、多摩川の生育状況については、降雨出水や台風の影響が著しいものではあるが、ほぼ実施でき、それなりの成果が得られた。

また、2 の SEM による両種の形態については、詳細な写真の撮影ができ、目的を達成できた。この 2 種以外についても、SEM による分類学的な観察を行うことができた。

しかし、3 のアユの消化管を調べ、*Cymbella janischii* が食べられているのか、また消化されているのかを確認することは、台風の影響が残る中で、長期間流下が続くシルトの影響で目的の珪藻類のマットの発達が十分でなく、またアユ自体も採集することができず、目的を果たすことができなかった。

4、の *Cymbella janischii* の除去、対策等の水路実験についても、アユの場合と同様に、目的の珪藻群落がマット状に広がるほどに回復せず、水路を用いた除去実験が実施できなかった。長期の降雨出水、台風といった天災の影響、さらにコロナの影響による行動が制限される等、今回これらを実施することができなかったことは極めて残念なことである。

また、これら外来種の多摩川における侵住について、英文による啓蒙的パンフレットの作成を考えていたが、すでにこれらの種類が一般に認知され、行政機関等による指摘もなされており、本研究の結果が PDF による公開がなされることから、今回の成果を基にして作成できるパンフレットでは、その有効性が小さいと判断し、当初の予定を変更した。

なお、当初考えていなかったが、*C. janischii* の正確な量的把握の必要性から、細胞容積の算出を試み、良好な結果を得た。この中で、多くの付着藻の細胞容積を算出して、一覧表 (表 17) に示したが、これは今後の他の調査研究においても広く利用できるものにする事が出来たと考えている。

いずれにせよ、本種の分布拡大は今後も続くものと考えられ、継続した調査研究を今後も続けたいと考えている。

今後の課題としては、定点による分布拡大並びにこれら外来種の消長の把握は極めて重要であると思われる。また、アユを始めとする珪藻食の魚類にとっての、これら珪藻類の餌料としての有効性、或いは有害であるのかも確認すべきであると考えられる。また、長い柄から比較的容易に細胞殻が離脱するようにも見えるが、その除去についての実験的な解析も必要と考えられる。

いずれにせよ、外来種の大部分が意図的であるか、意図的でないかはあるが、魚貝類の移動や釣り人に付着して持ち込まれている現状を考えると、何らかの規制や啓蒙的な情報の提供も必要ではないかと考えられる。

7. 謝 辞

2年間にわたって本研究に助成を頂いた公益財団法人東急財団に対して、深く感謝申し上げます。

また、調査研究を進めるにあたり、SEMをはじめ、実験室の使用、或いは様々な協力と有益な助言を頂いた四日市大学環境情報学部の牧田直子博士をはじめ、関係諸氏に厚く御礼申し上げます。

8. 参考文献

- Edward, G.B. & David, C.S. (2015) *Freshwater Algae. Identification, Enumeration and Use as Bioindicators*. Scnd Edition. 275 pp, Wiley Blackwell.
- 福山哲司, 加藤 慧, 荒 功一, 広海十郎 (2014) 大型珪藻 *Coscinodiscus curvatulus*, *C. Nitidus*, *C. radiatus*, *C. wailesii* および *C. granii* の細胞容積の簡易推定法. 日本プランクトン学会報, 61, 1, 1~7.
- 一瀬 諭, 池谷仁里, 古田世子, 藤原直樹, 池田将平, 岸本直之, 西村 修 (2013) 琵琶湖に棲息する植物プランクトンの総細胞容積および粘室鞘容積の長期変動解析. 日本水処理生物学会, 49, 2, 65~74.
- 井上直也, 赤木 右 (2006) 多摩川におけるケイ素収支にあたるダムおよび下水処理場の影響. 地球化学, 40, 137~145.
- 加藤和弘 (2000) 河川における付着珪藻群集の多様性と水域形状の関係. ランドスケープ研究, 63, 5, 523~526.
- Kociolek, J.P. & Stoermer, E.F. (1988) Taxonomy, ultrastructure and distribution of *Gomphoneis herculeana*, *G. erriense* and closely related species (Naviculales ; Gomphonemataceae). Proceedings of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia, 140, 2, 24~97.
- Krammer, K. (2002) "Cymbella." In Lange-Bertalot, H., *Diatoms of Europe : Diatoms of the European Inland Waters and Comparable Habitats*. 3, 584 pp. A.R.G. Gantner Verlag K.G. Ruggell
- 宮井 博 松崎加奈恵, 小川数也 (1988) 植物プランクトンの形態に基づく種類別生物量の簡易推定法. 日本プランクトン学会報, 35, 2, 121~126.
- 日本海洋学会 (1986) 沿岸環境調査マニュアル. 266pp, 恒星社厚生閣, 東京
- 小川 東, 田中正明 (2019) 多摩川上流域から得られた *Cymbella janischii* (A.W.F.Schmidt) De Toni 及び *Gomphoneis minuta* (Stone) Kociolek & Stoermer の走査型電子顕微鏡観察. 四日市大学論集, 31, 2, 127~138.
- 小川 東, 田中正明 (2019) 山梨県も富士川水系に出現した大型珪藻類の外来種. 四日市大学論集, 32, 1, 117~128.
- Sullivan, T.(2019) Cell Shape and Surface Colonisation in the Diatom Genus *Cocconeis*- An Opportunity to Explore Bio-Inspired Shape Packing ? . *Biometrics*, 2019, 4, 29.
- 洲澤多美枝, 清野聡子, 真山茂樹 (2011) 筑後川上流に大量出現した *Cymbella janischii* (A.W.F.Schmidt) De Toni と *Gomphoneis minuta* (Stone)Kociolek & Stoermer : 外来種珪藻の可能性について. *Diatom*, 27, 58~64.
- 洲澤多美枝, 洲澤 譲 (2015) 外来種ミズワタクチビルケイソウ (仮称) *Cymbella janischii* の現状と移入経路の考察. 日本珪藻学会第 35 回研究集会講演要旨集, 67.

- 洲澤 讓, 洲澤多美枝 (2018) 外来珪藻ミズワタクチビルケイソウ拡大防止のおねがい.
水生昆虫談話会緊急報告, 1~4.
- 真山茂樹, 田口芳彦, 野村美真 (2018) 多摩川河口域の干潟における珪藻の種多様性と群
集ダイナミクスの解明. 公益財団法人とうきゅう環境財団研究助成・学術研究, 47,
335
- 田中正明, 小川 束 (2019) プランクトンの個体数、あるいは量的表現の問題点. 三河生
物, 11, 1~4.
- 吉澤一家, 望月映希 (2016) 山梨県内河川の付着珪藻. 丹波川 (多摩川支流) の珪藻.
山梨県衛環研年報, 60, 65~68.

9. 図版、表の説明

- 図版 1. 上、下 青梅の調査地点
- 図版 2. 上、青梅の調査地点、 下、羽村の調査地点
- 図版 3. 上、下 羽村の調査地点
- 図版 4. 上、下 *Cymbella janischii*
- 図版 5. 上、下 *Cymbella janischii*
- 図版 6. 上、下 *Cymbella janischii*
- 図版 7. 上、下 *Cymbella janischii* 下は側面
- 図版 8. 上、下 *Cymbella janischii* 上は殻の外側、下は殻の内側
- 図版 9. 上、下 *Cymbella janischii* 上は殻側面、下は殻端部
- 図版 10. 上、下 *Cymbella janischii* 上、下 殻端部
- 図版 11. 上、下 *Cymbella janischii* 上、下 殻端部の開口部分
- 図版 12. 上、下 *Cymbella janischii* 上、下 殻端部の内側
- 図版 13. 上、下 *Cymbella janischii* 上は遊離点、下は遊離点の内側
- 図版 14. 上、下 *Cymbella janischii* 上、下 殻内側
- 図版 15. 上、下 *Cymbella janischii* 上、下 殻面の胞紋列
- 図版 16. 上、下 *Gomphoneis minuta*
- 図版 17. 上、下 *Gomphoneis minuta*

- 図版 18. 上、下 *Gomphoneis minuta*
- 図版 19. 上、下 *Gomphoneis minuta* 上は殻中心部分と遊離点、下は殻端部内側
- 図版 20. 上、下 *Gomphoneis minuta* 上は殻頭端部の胞紋列、下は殻足端部の胞紋列
- 図版 21. 上、下 *Gomphoneis minuta* 上は遊離点、下は遊離点内側
- 図版 22. 上 *Encyonema minutum* (Hilse ex Rabenhorst) D.G.Mann
下 *Cymbella tumida* (Brebisson) Van Heurck
- 図版 23. 上、下 *Cymbella turgidula* Grunow 上は殻内側
- 図版 24. 上、下 *Cymbella turgidula* Grunow 上は遊離点
- 図版 25. 上 *Reimeria sinuata* (Gregory) Kociolek et Stoermer
下 *Tabellaria flocculosa* (Roth) Kutzing
- 図版 26. 上 *Ulnaria inaequalis* (H.Kobayasi) M.Idei
下 *Cocconeis pediculus* Ehrenberg

表 1. ～ 表 16. 2017 年 1 月 19 日～2020 年 8 月 18 日の青梅、羽村の付着藻の細胞数計数結果、及び細胞容積算出結果。

表 17. 付着藻の細胞当たりの容積値。

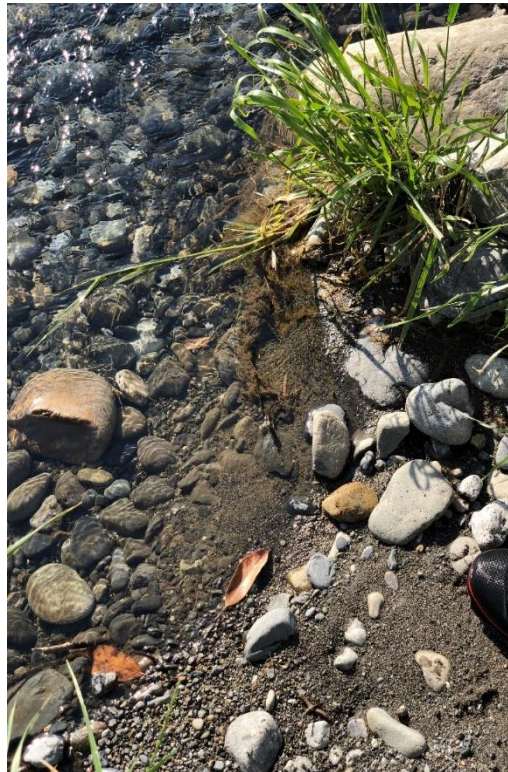
図版 1



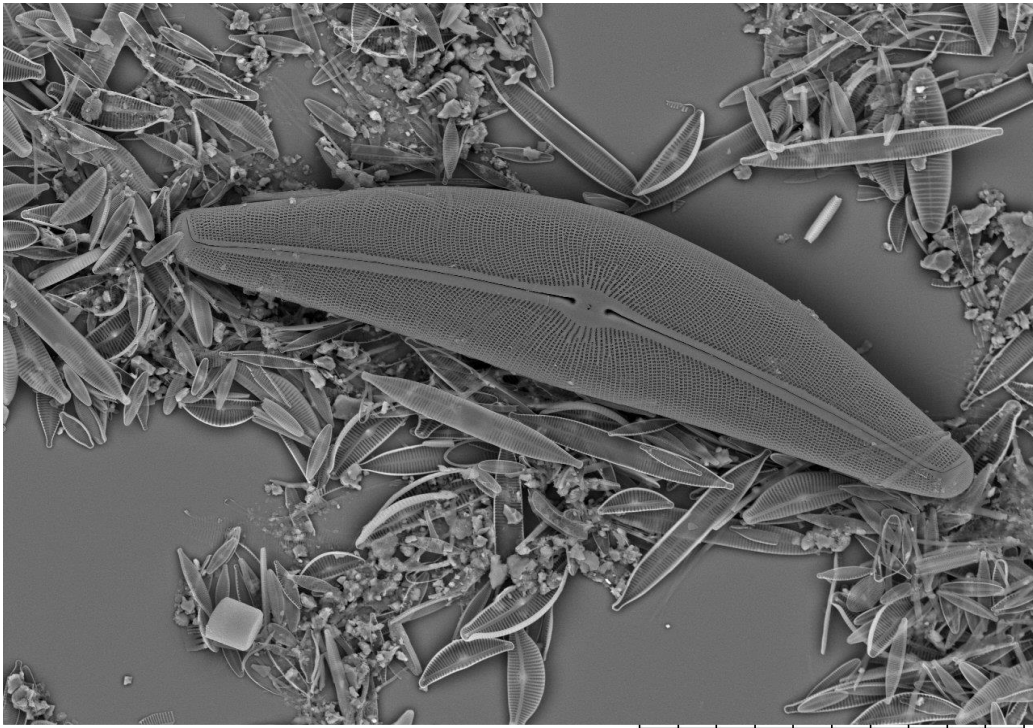
図版 2



図版 3

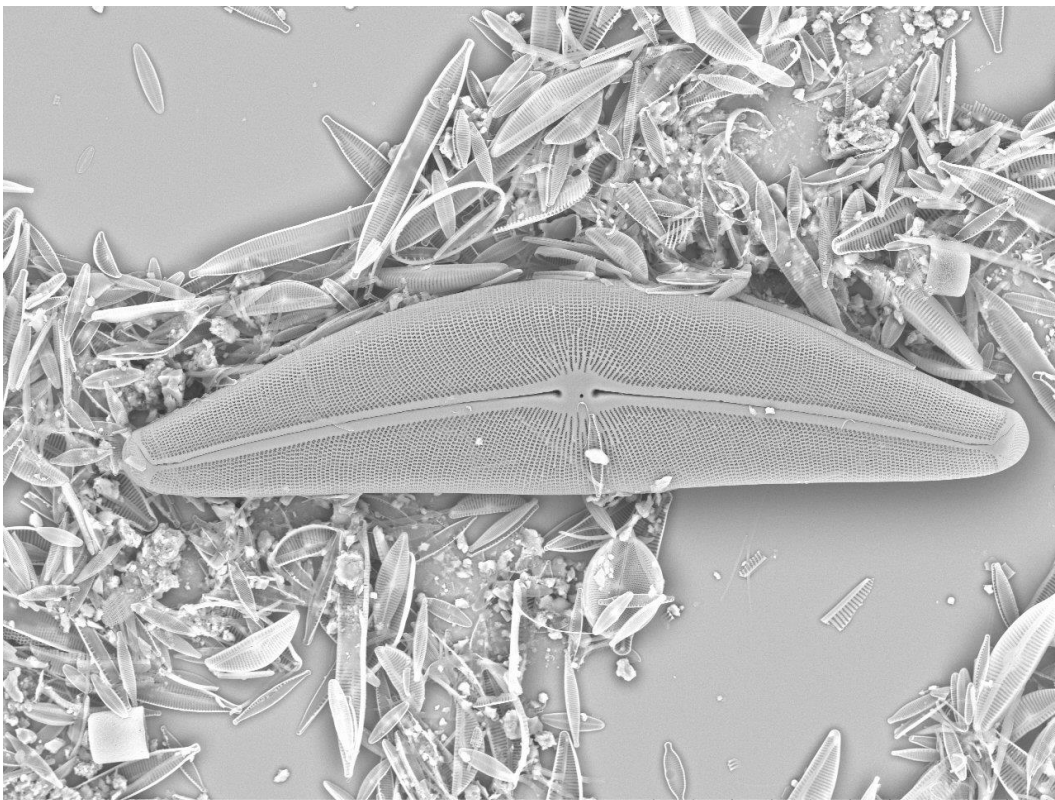


图版 4



0862

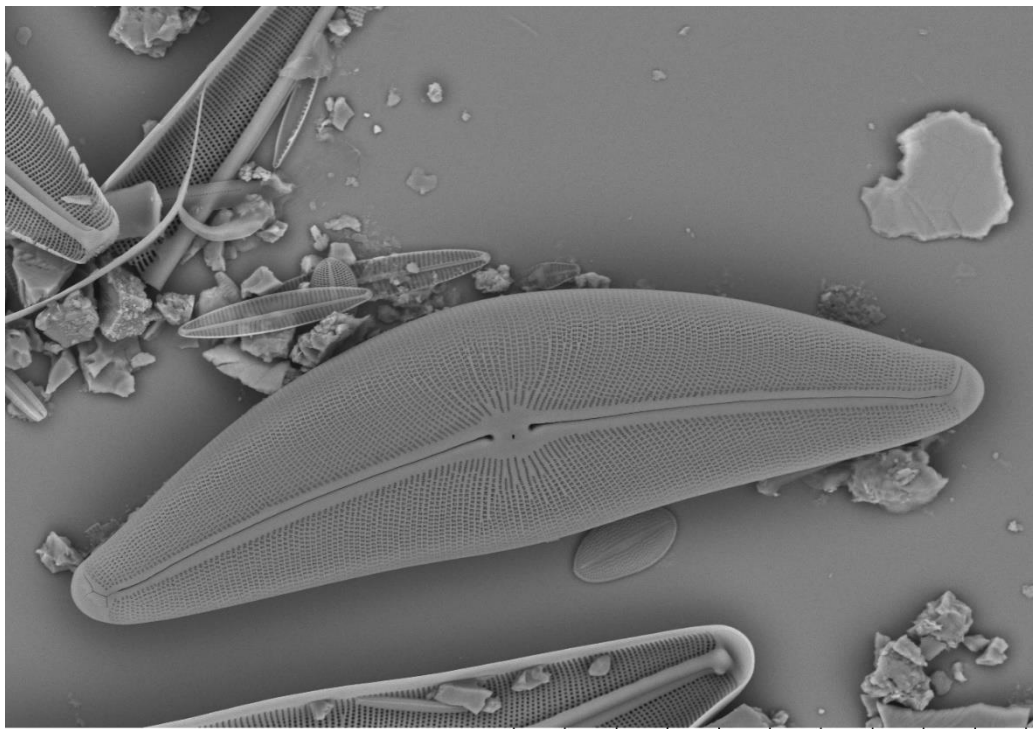
2017/05/30 15:55 N D4.6 x600 100 μ m



0868

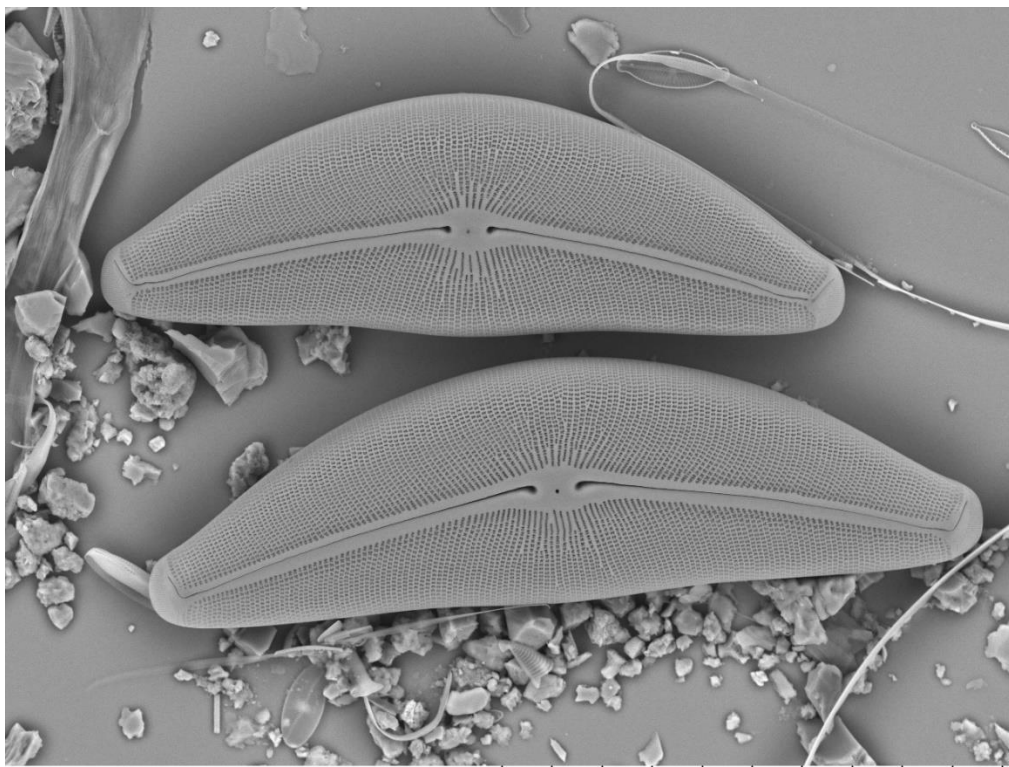
2017/05/30 16:34 N D4.6 x600 100 μ m

图版 5



2125

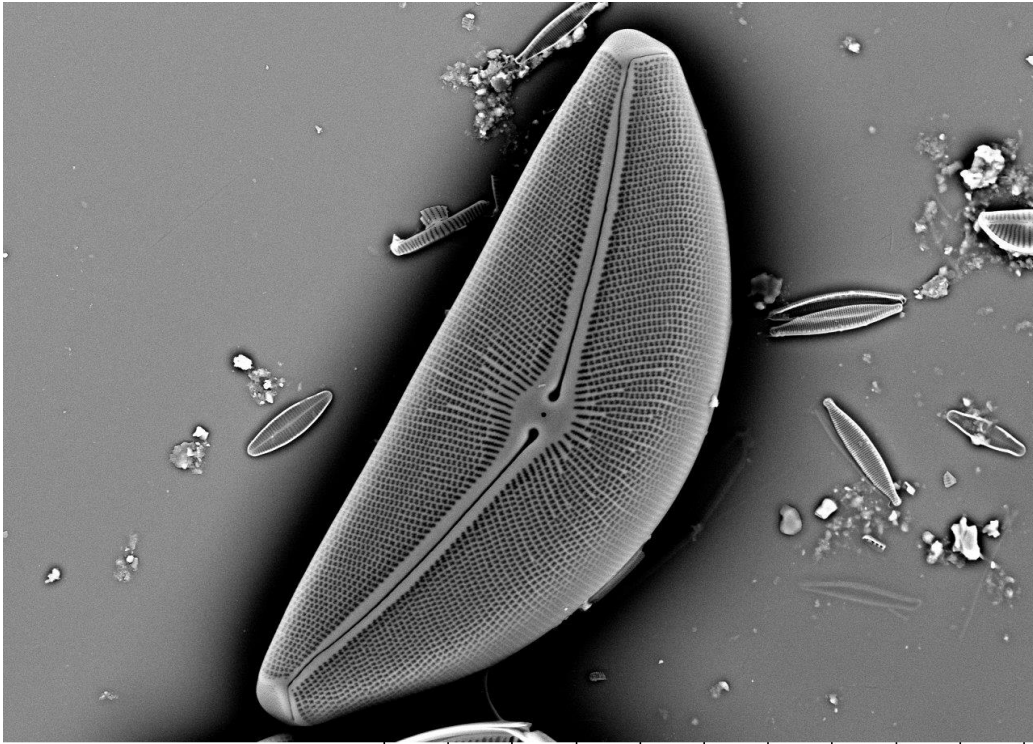
2019/06/25 17:23 H D4.5 x800 100 μm



2111

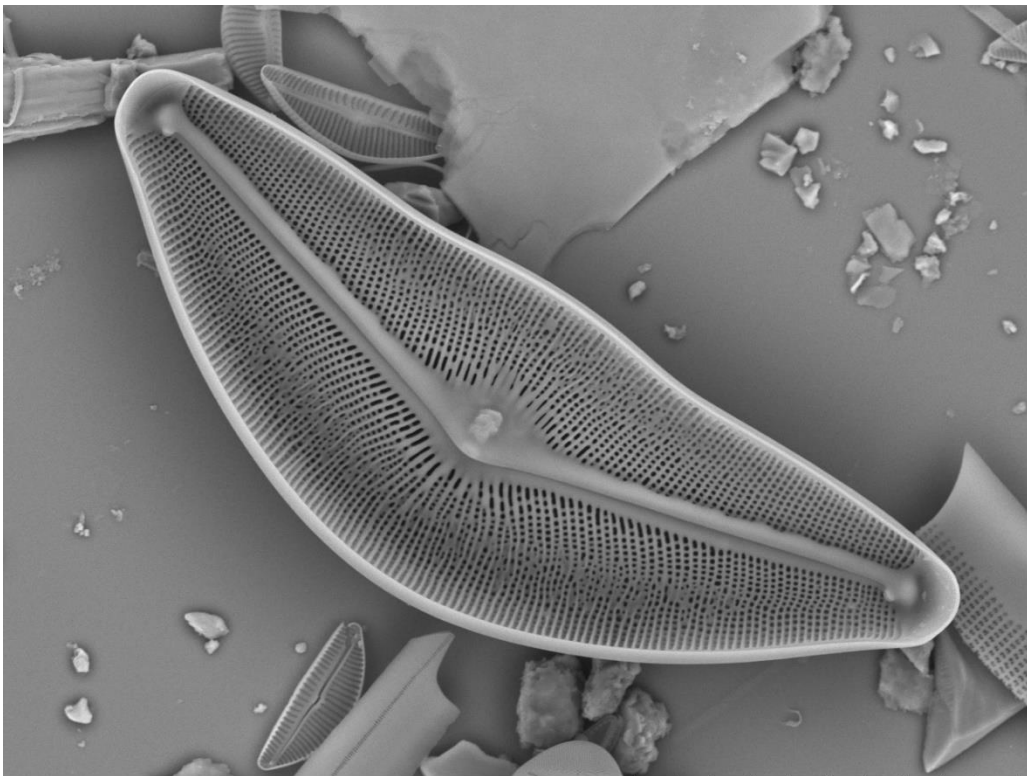
2019/06/25 16:57 H D4.5 x800 100 μm

图版 6



0731

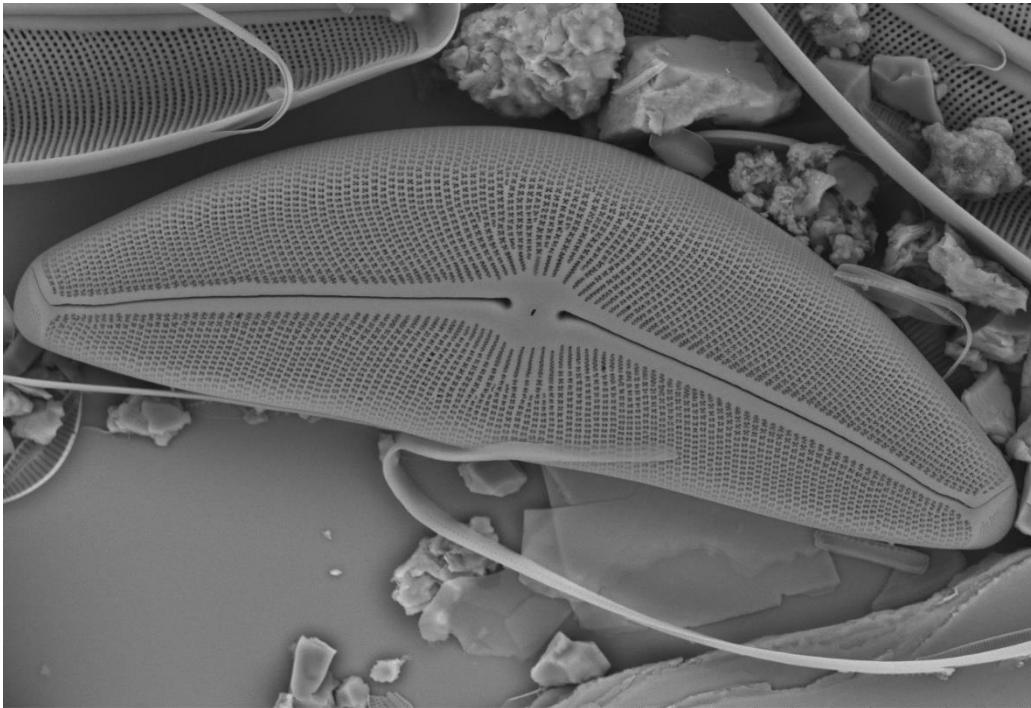
2017/05/23 11:44 H D4.2 x1.0k 100 μm



2118

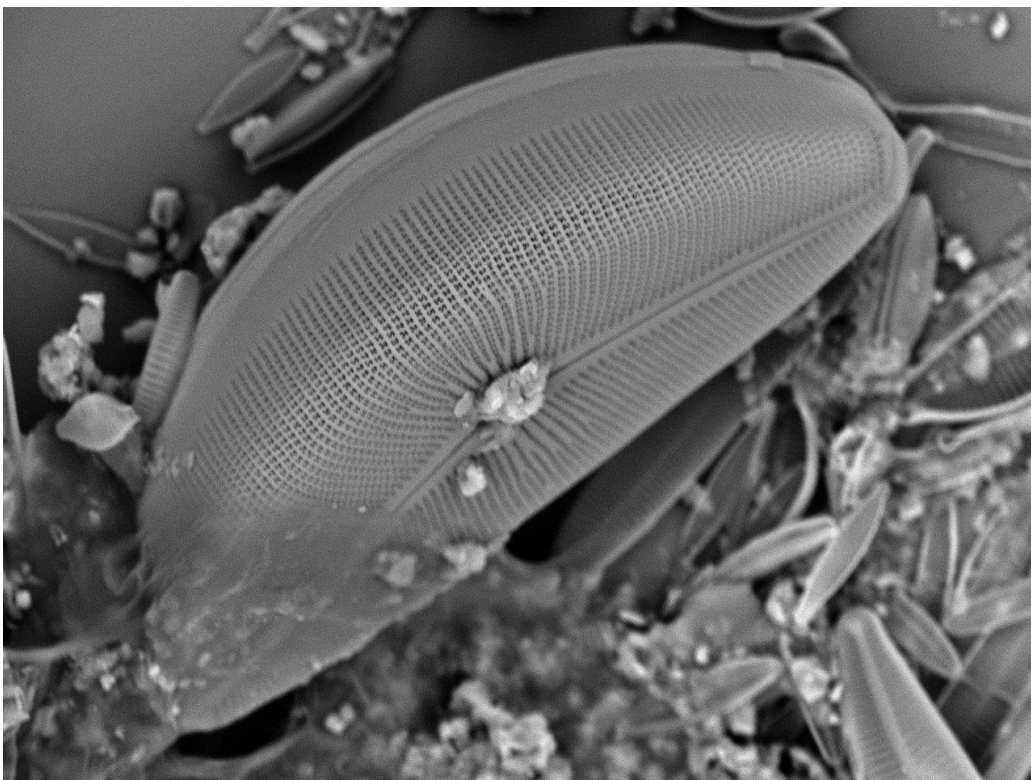
2019/06/25 17:10 H D4.5 x1.2k 50 μm

图版 7



2122

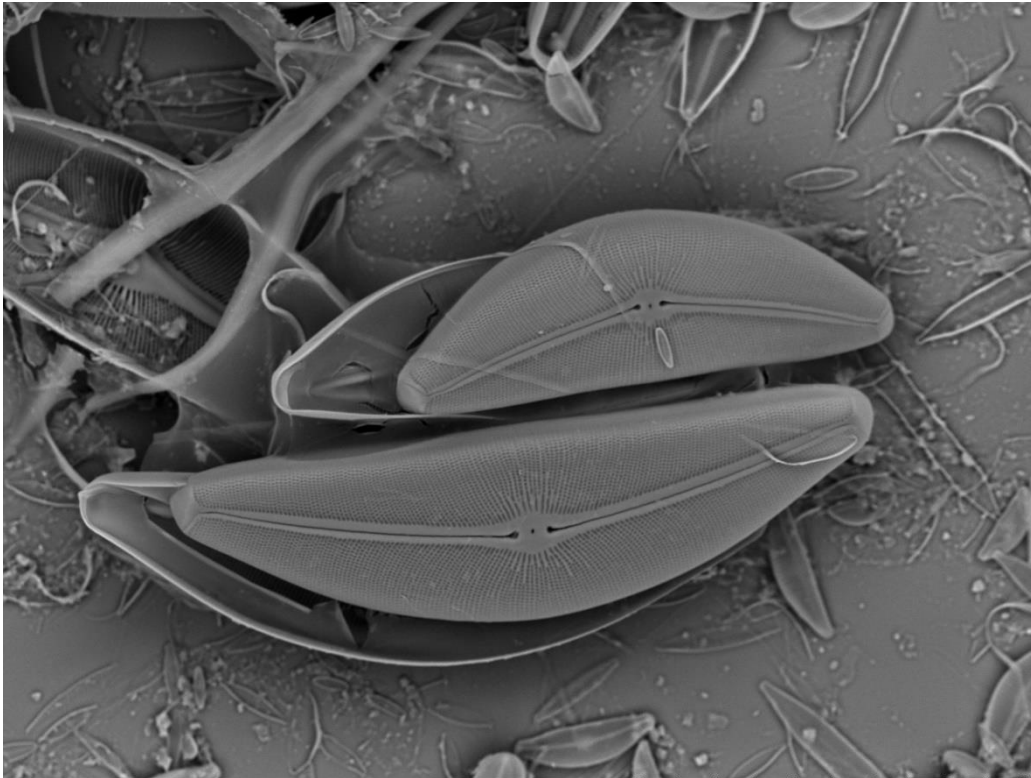
2019/06/25 17:19 H D4.5 x1.2k 50 μ m



0758

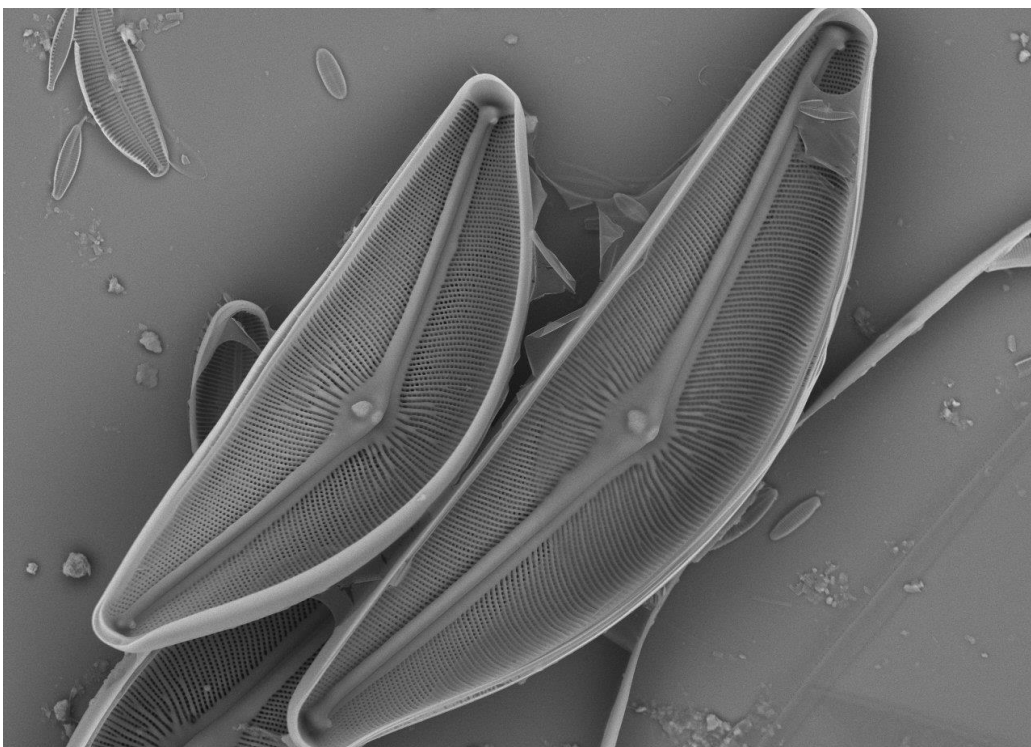
2017/05/23 13:03 N D4.2 x1.5k 50 μ m

图版 8



1147

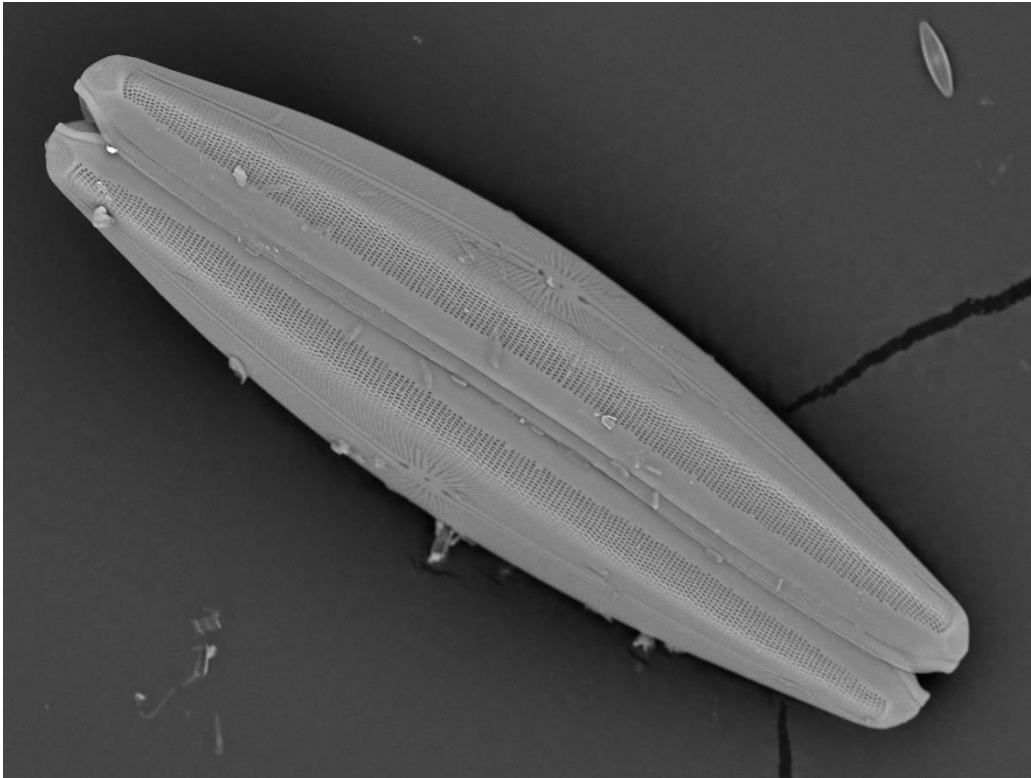
2017/06/13 15:43 N D4.6 x600 100 μm



0742

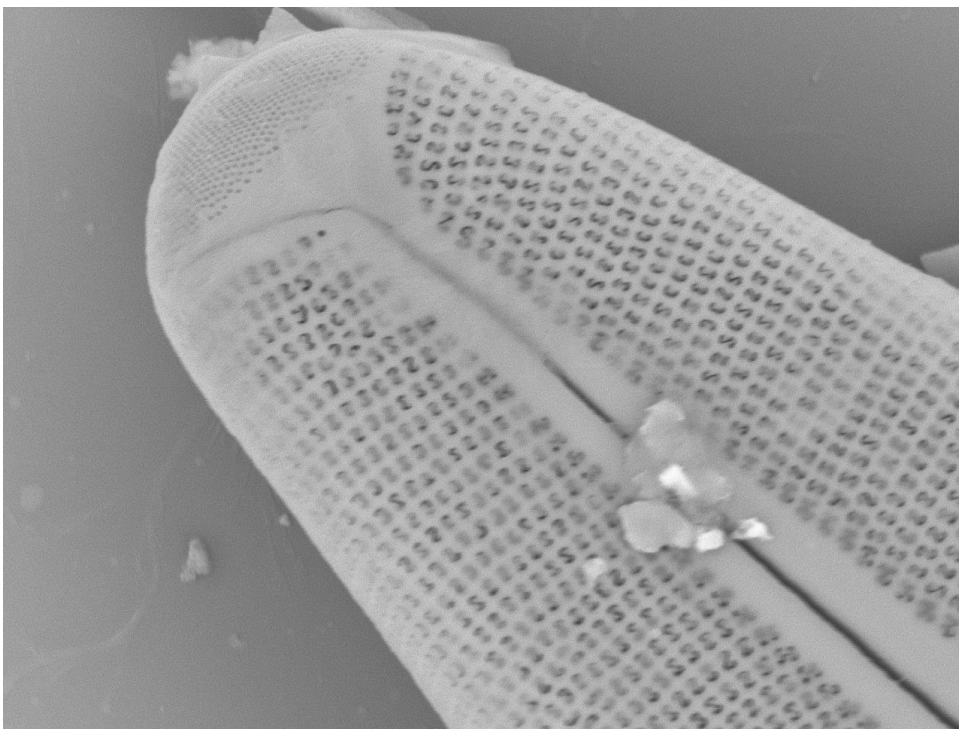
2017/05/23 12:26 N D4.2 x800 100 μm

图版 9



1159

2017/06/27 13:07 N D4.4 x800 100 μm



0788

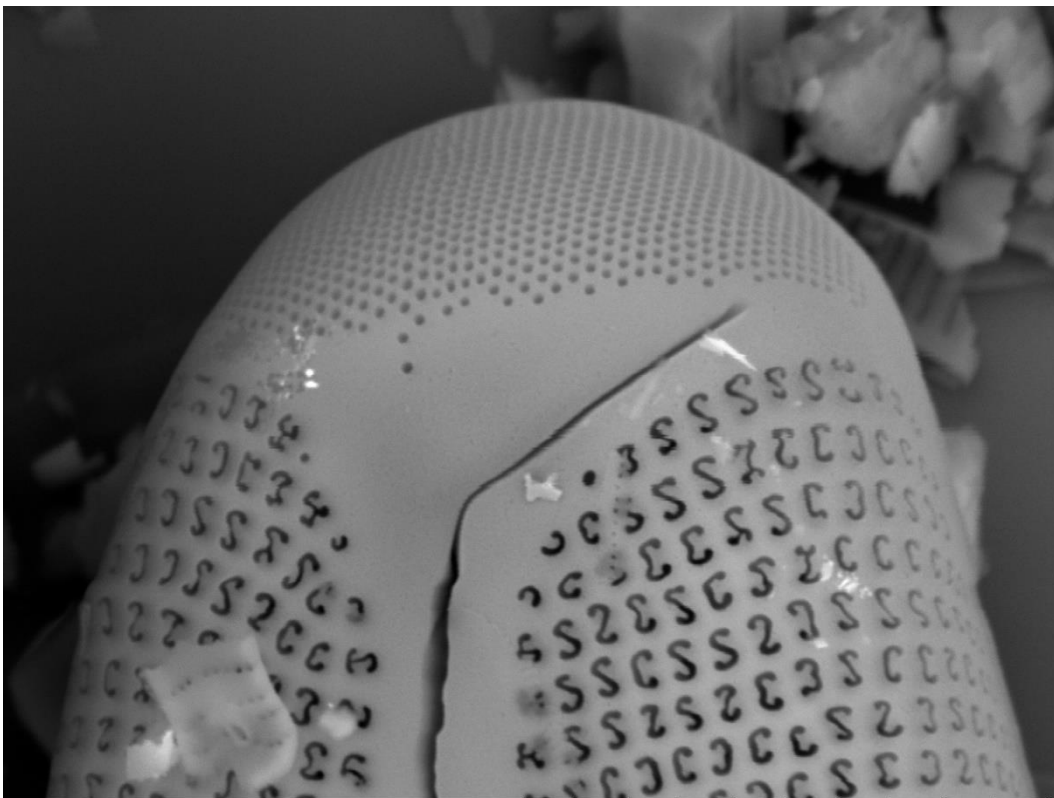
2017/05/23 14:50 N D4.3 x4.0k 20 μm

图版 10



0756

2017/05/23 12:58 H D4.2 x8.0k 10 μm



1099

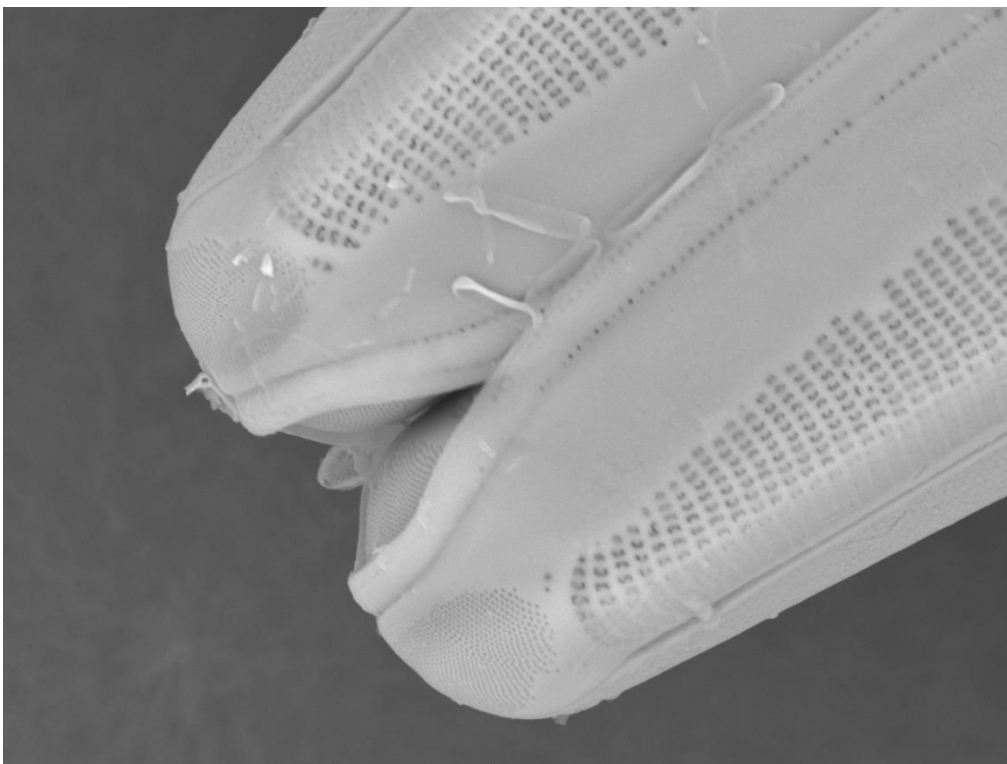
2017/06/13 13:26 N D4.7 x8.0k 10 μm

图版 11



1197

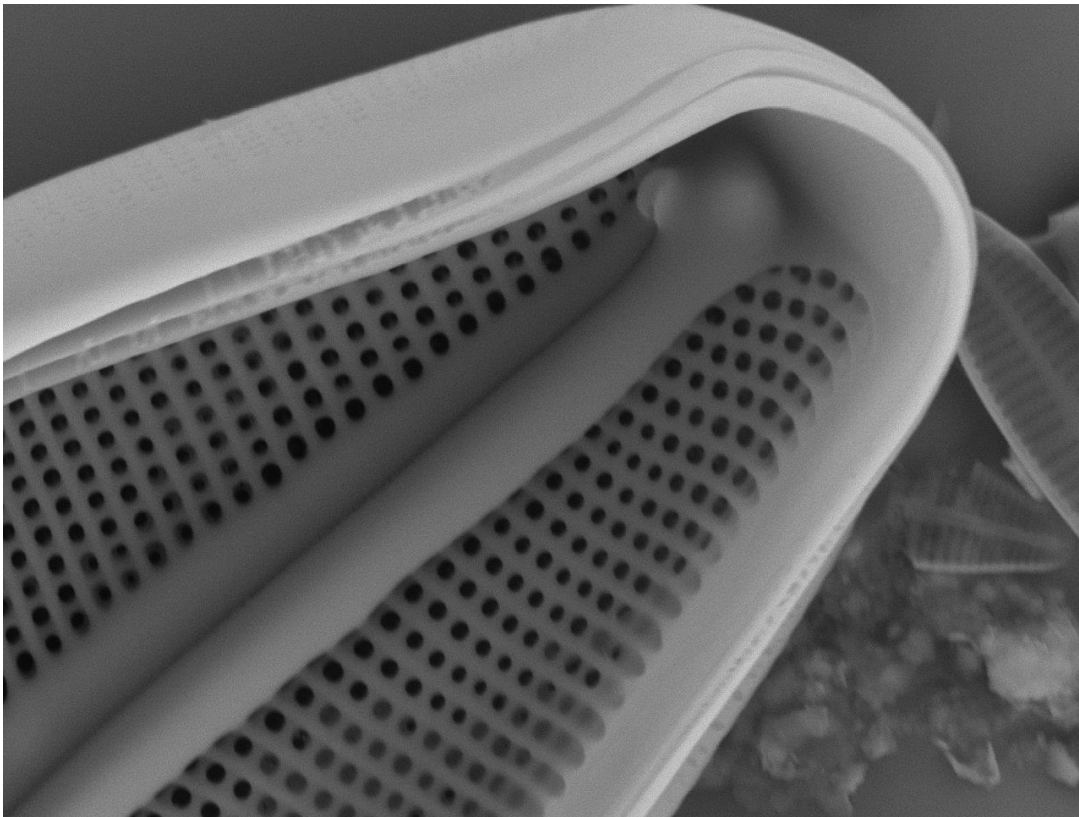
2017/06/28 16:50 N D5.2 x6.0k 10 μ m



1179

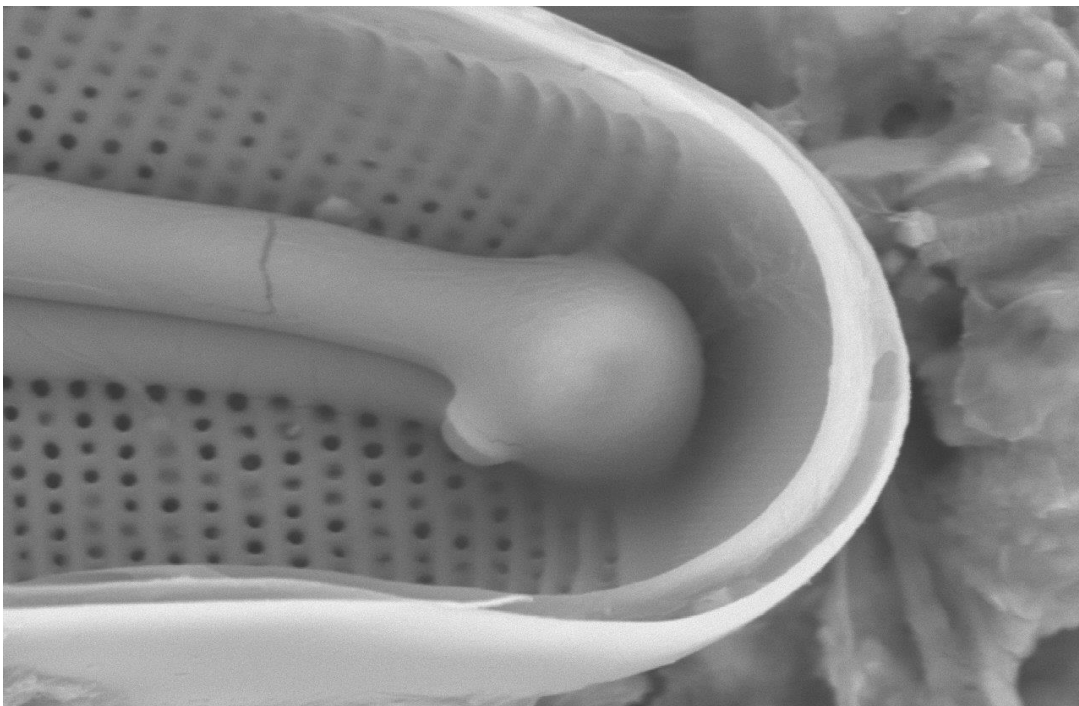
2017/06/27 15:39 N D5.2 x3.0k 30 μ m

图版 12



0750

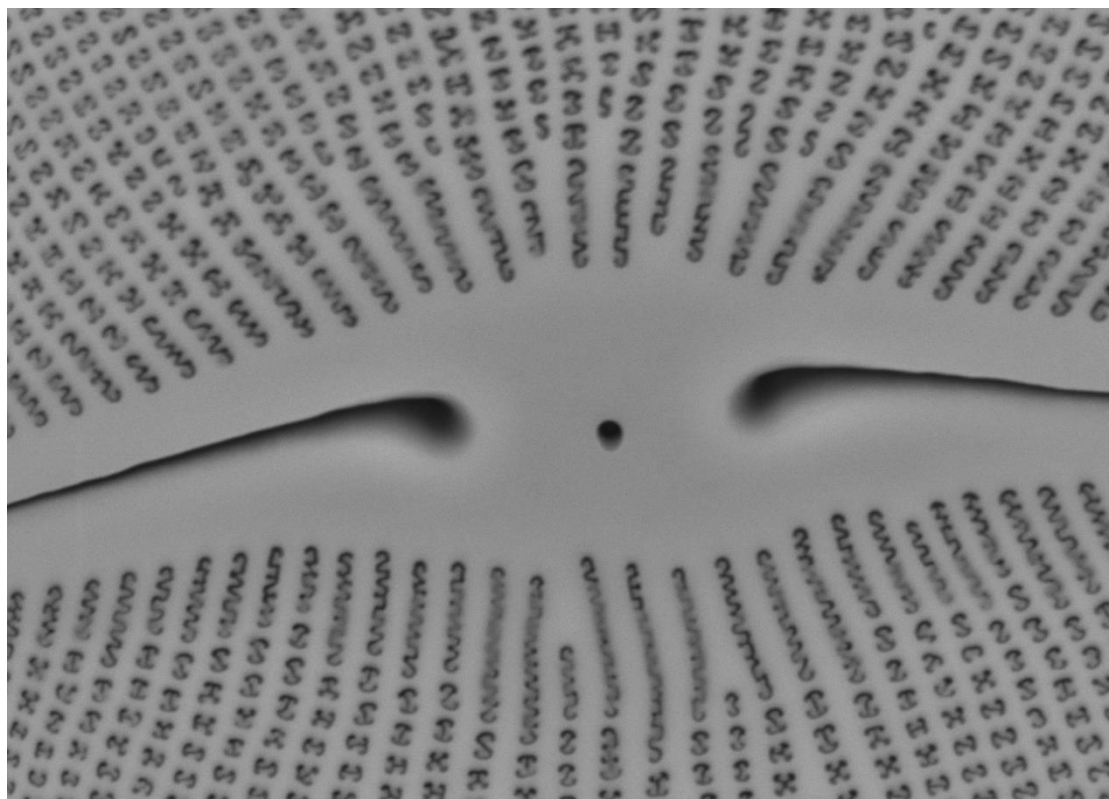
2017/05/23 12:44 N D4.2 x5.0k 20 μm



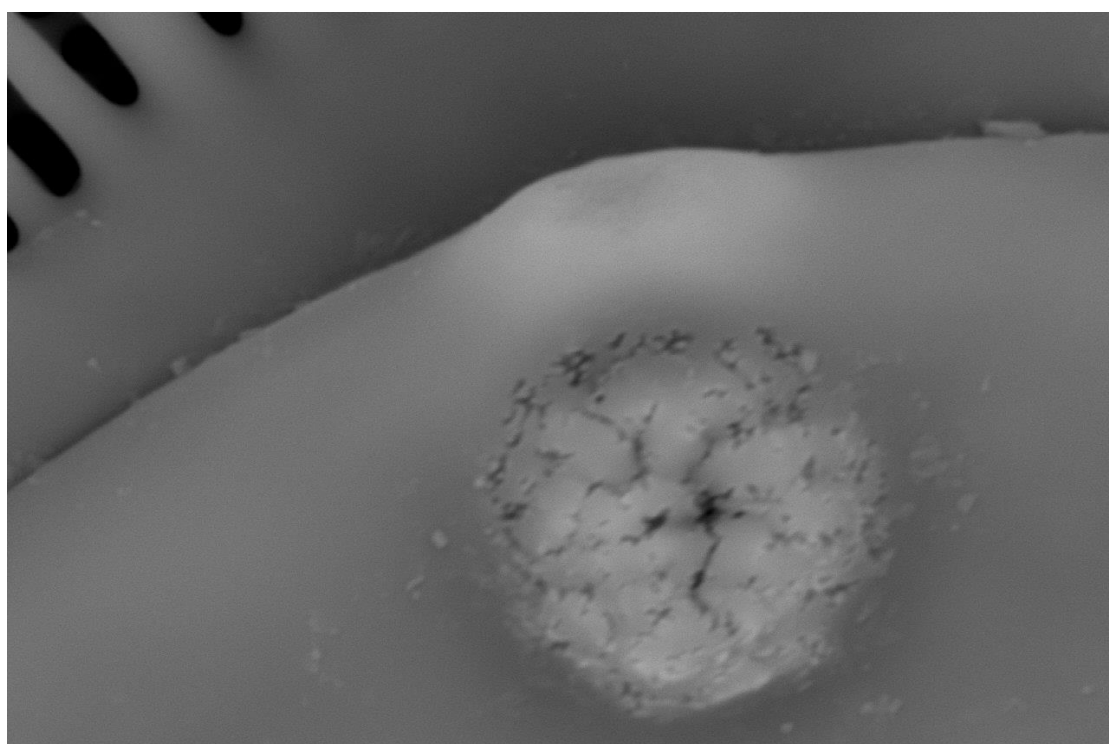
0798

2017/05/23 15:20 N D4.3 x6.0k 10 μm

图版 13

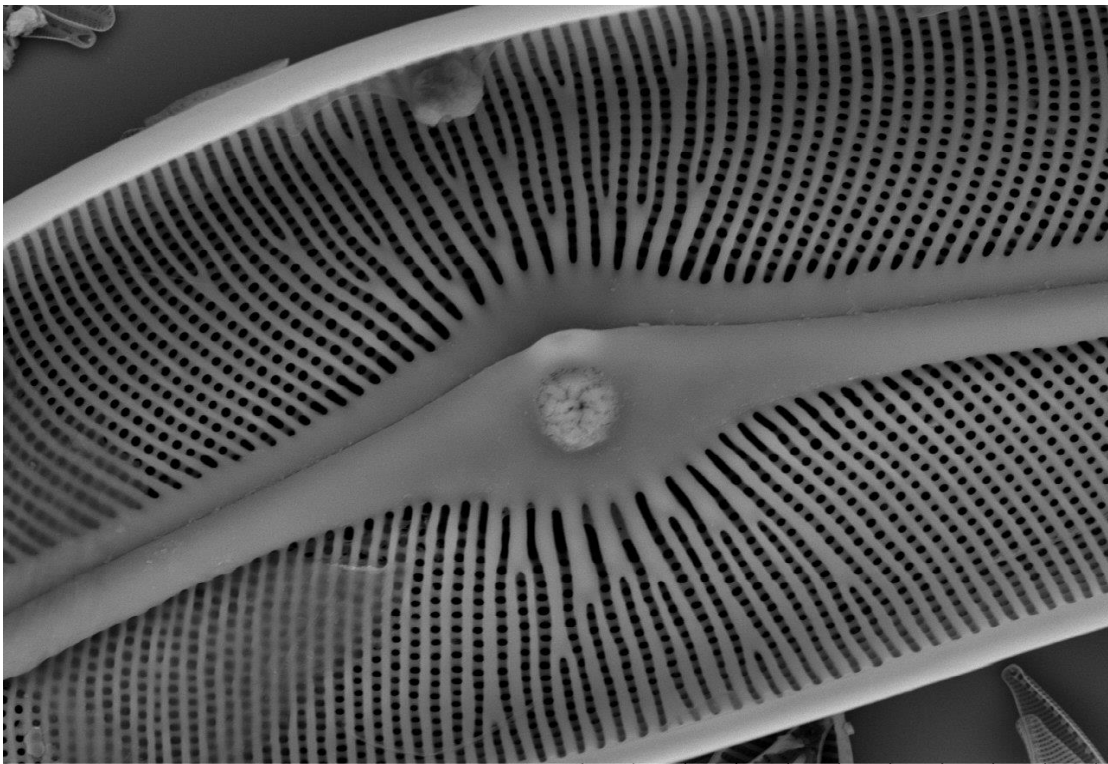


2112 2019/06/25 16:59 H D4.5 x5.0k 20 μm



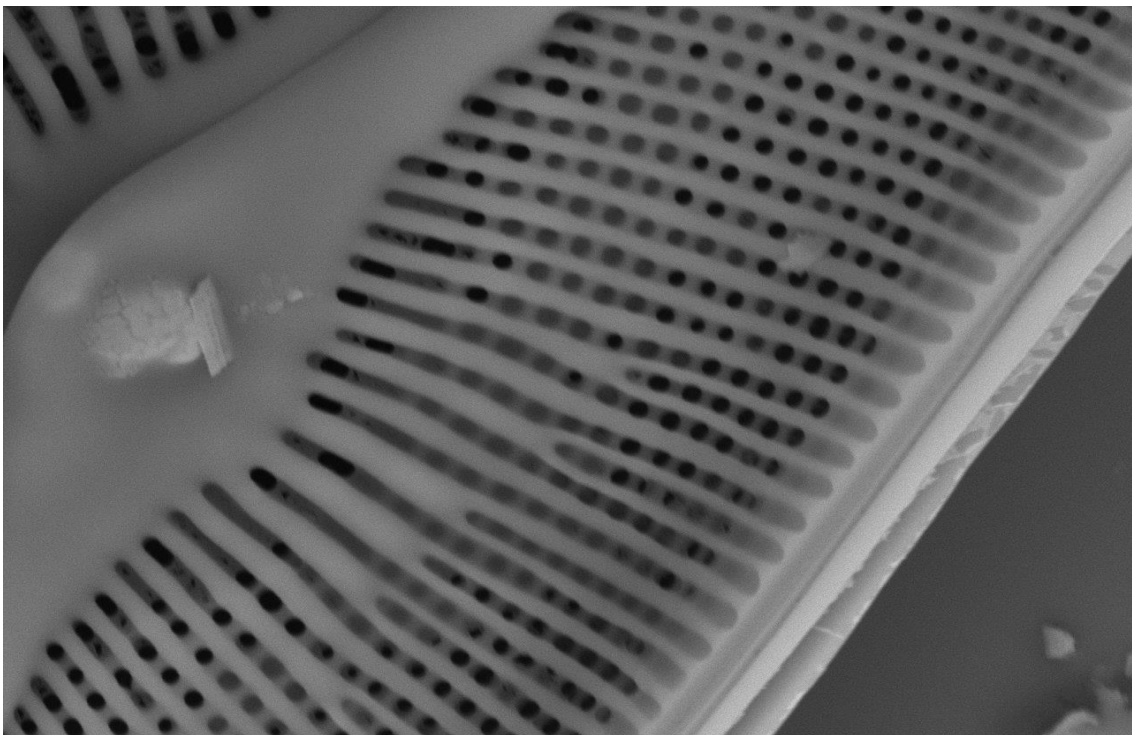
0861 2017/05/30 15:52 N D4.6 x12k 5.0 μm

图版 14



0858

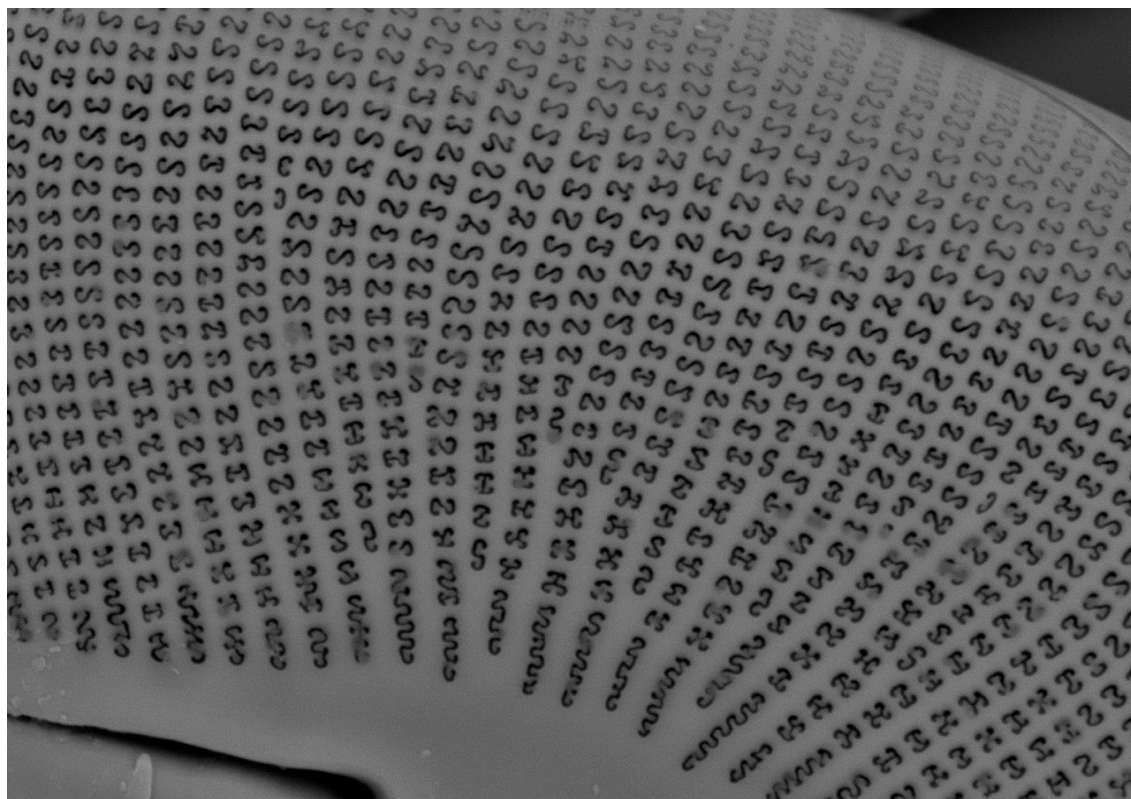
2017/05/30 15:48 N D4.6 x2.5k 30 μm



0751

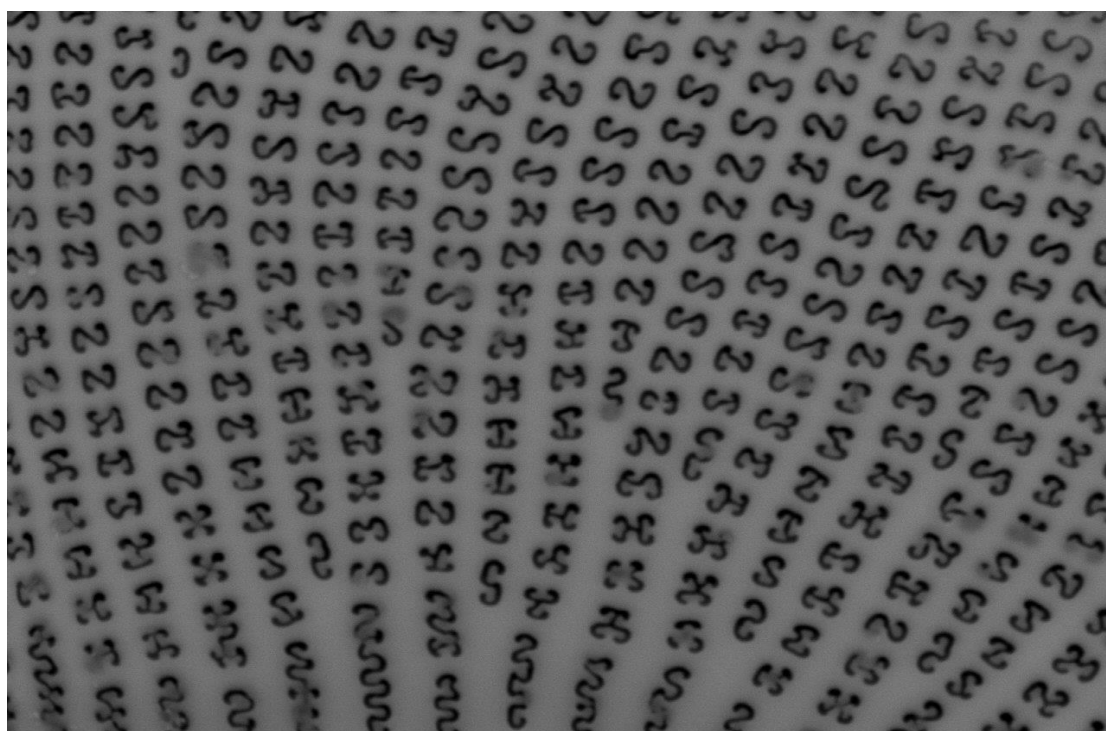
2017/05/23 12:46 N D4.2 x5.0k 20 μm

图版 15



0866

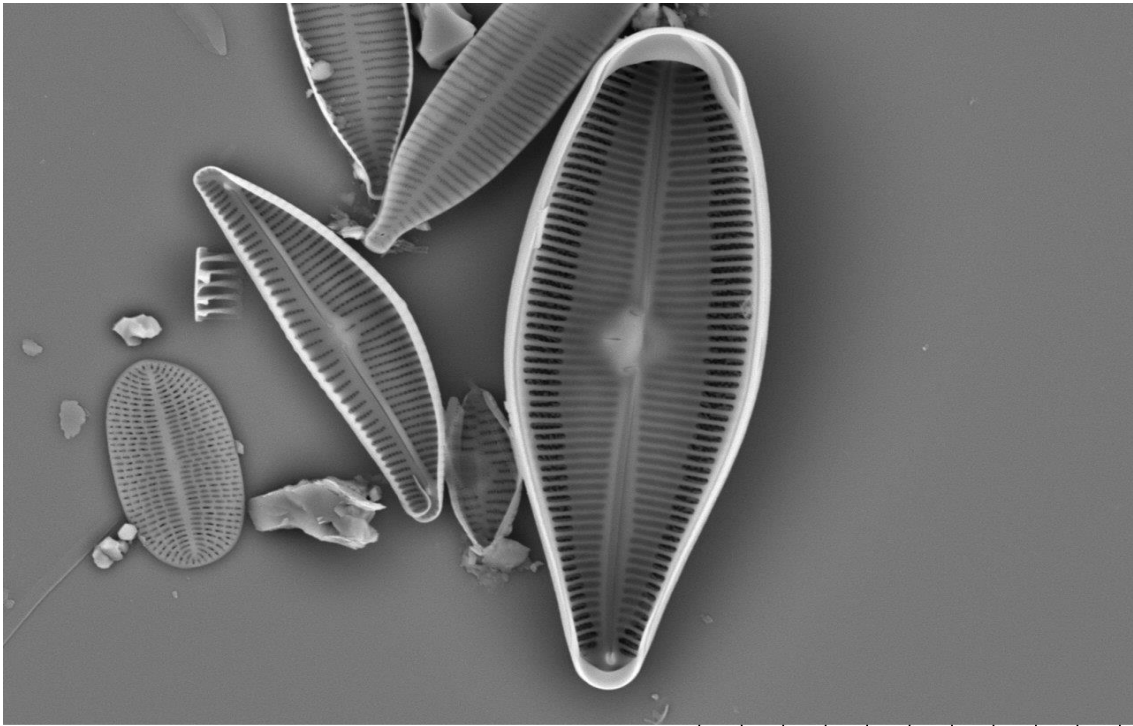
2017/05/30 16:06 N D4.6 x5.0k 20 μm



0865

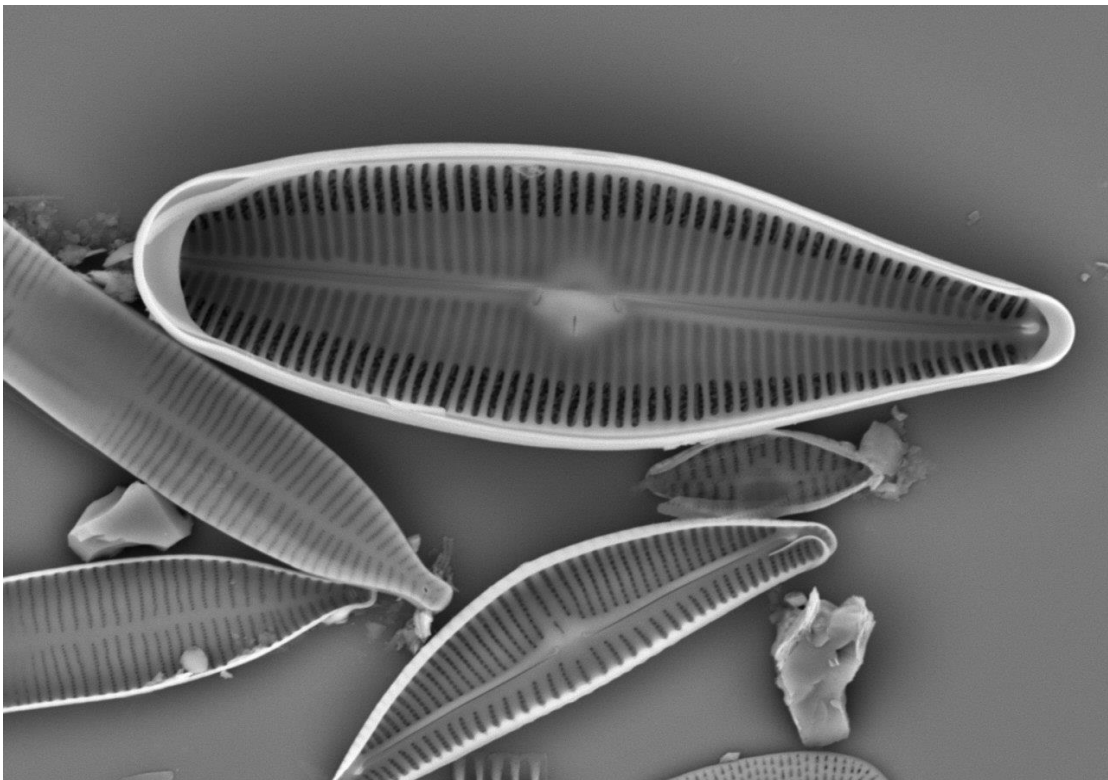
2017/05/30 16:02 N D4.6 x8.0k 10 μm

图版 16



0765

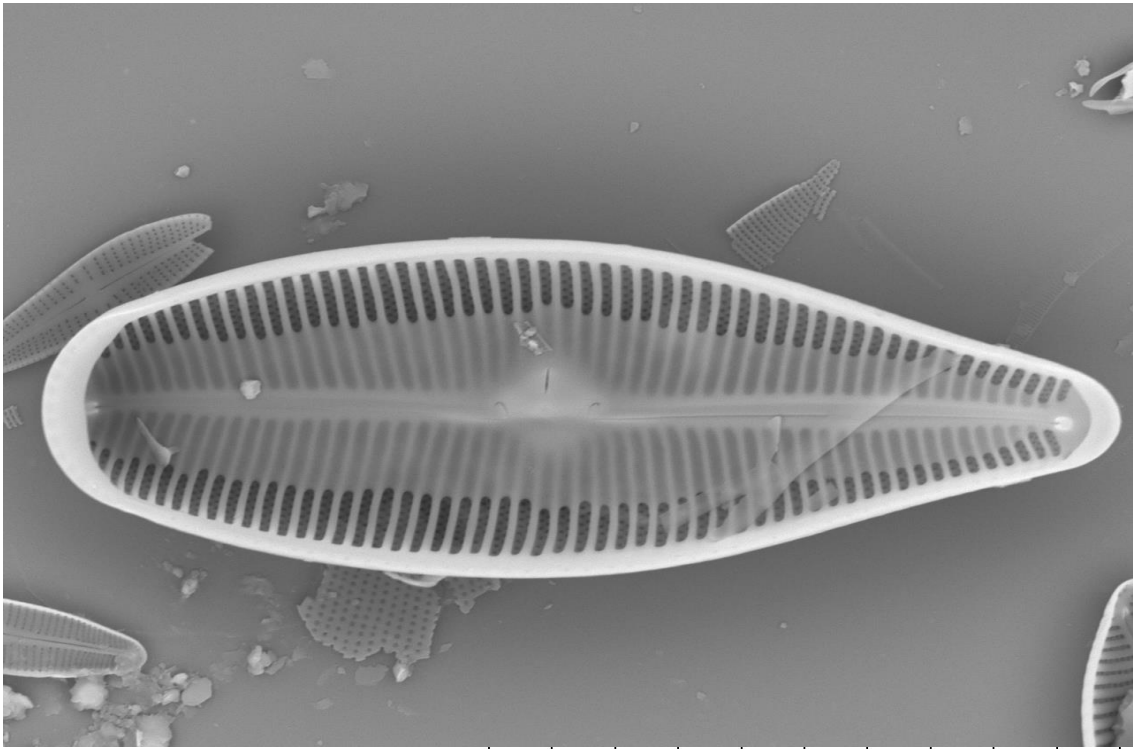
2017/05/23 13:32 H D4.3 x2.0k 30 μ m



0766

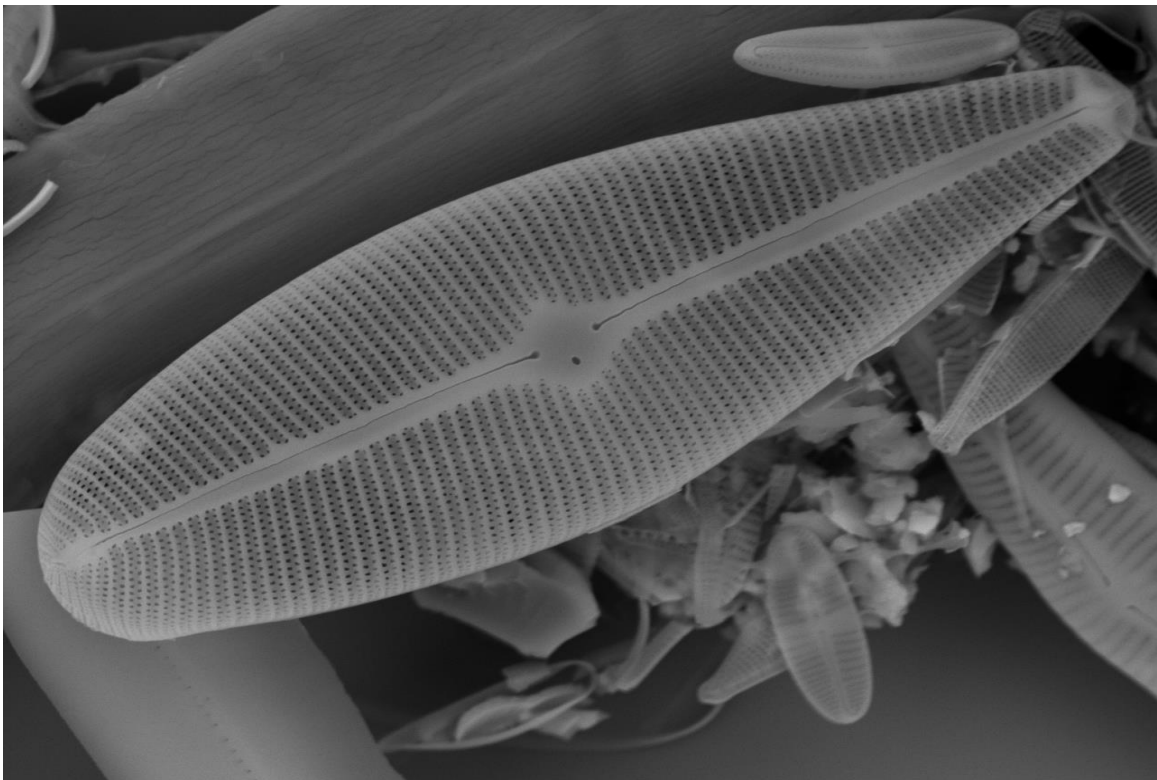
2017/05/23 13:34 H D4.3 x2.5k 30 μ m

图版 17



1071

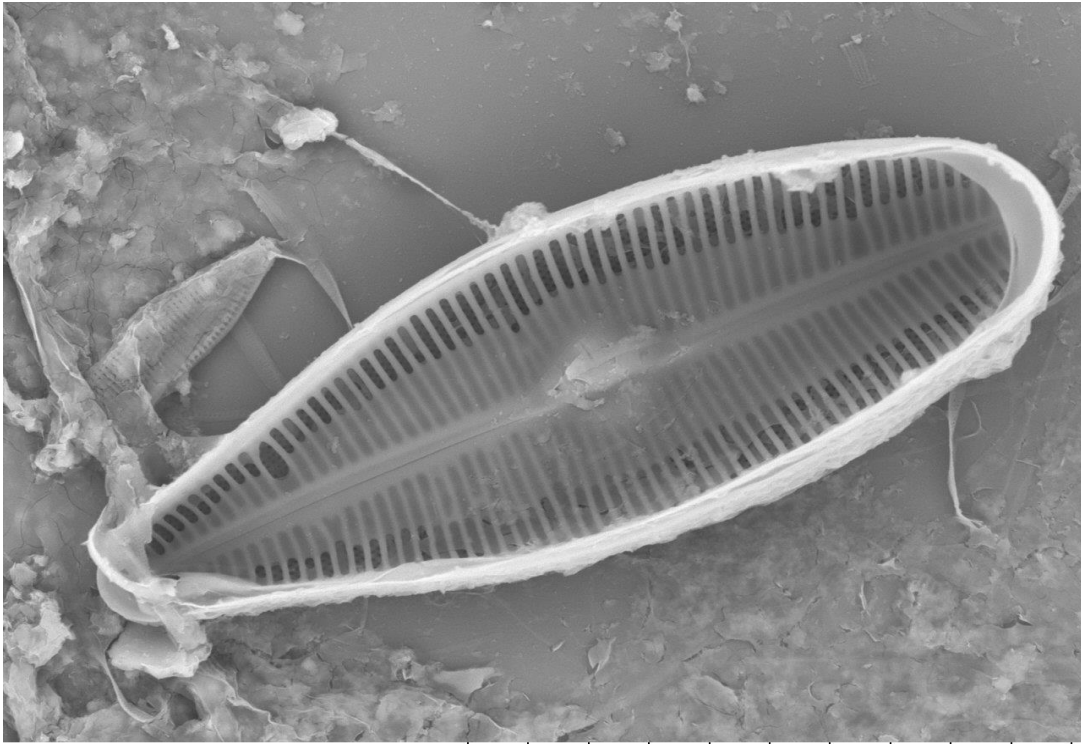
2017/06/13 11:32 N D4.8 x3.0k 30 μ m



1091

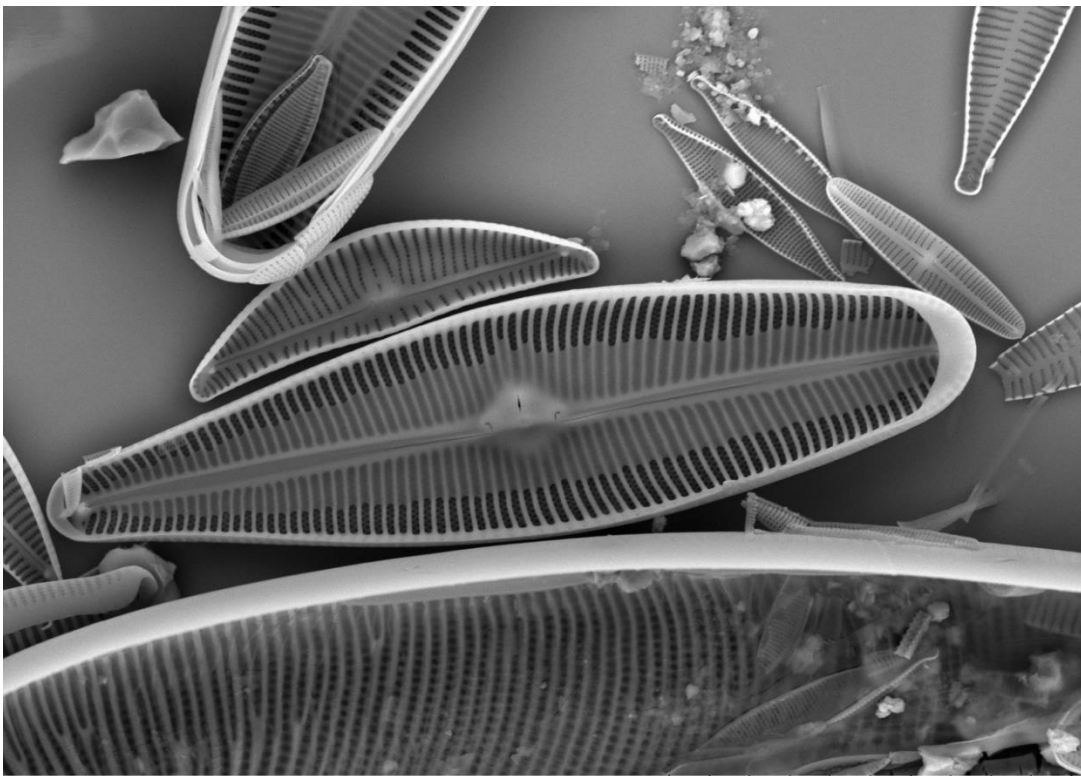
2017/06/13 12:23 N D4.7 x3.0k 30 μ m

图版 18



0807

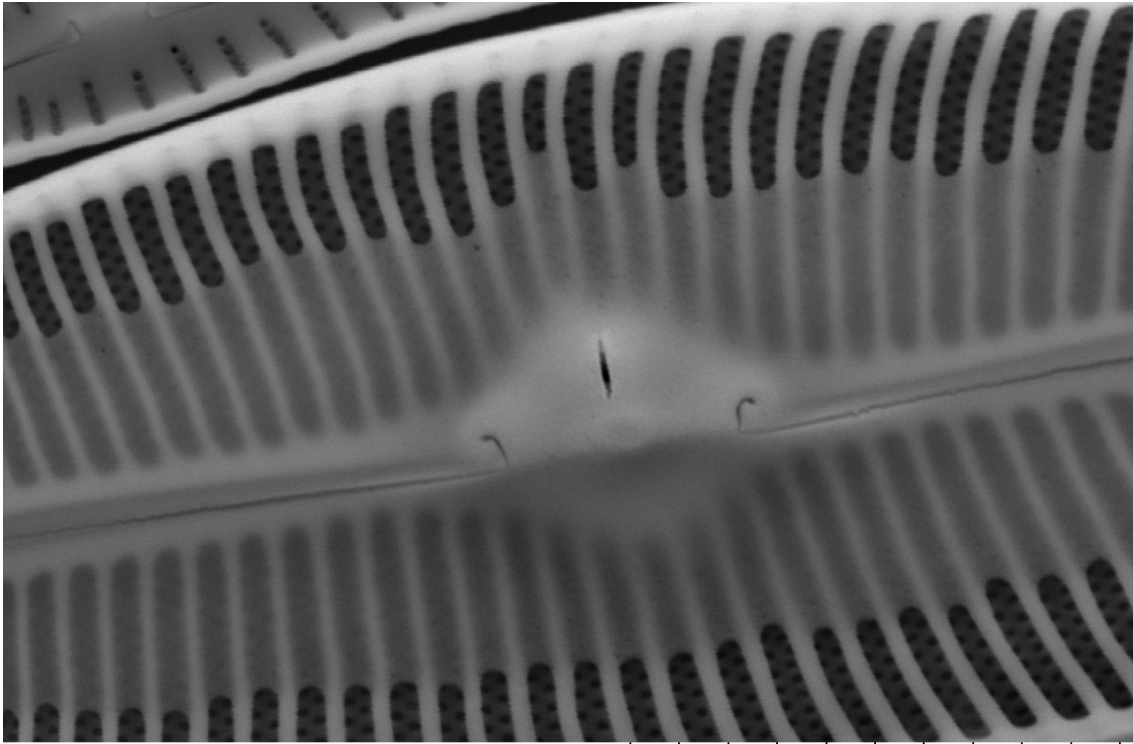
2017/05/30 13:36 N D4.4 x3.0k 30 μm



1101

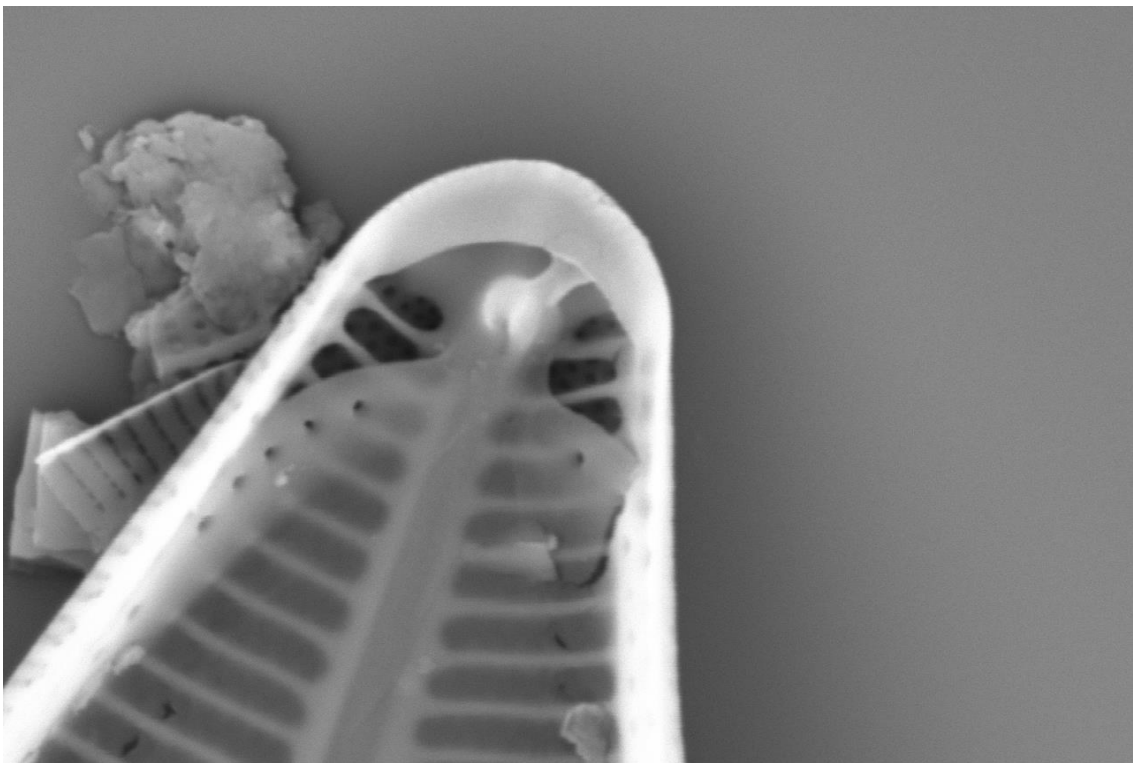
2017/06/13 13:33 N D4.7 x2.0k 30 μm

图版 19



1102

2017/06/13 13:34 N D4.7 x7.0k 10 μ m



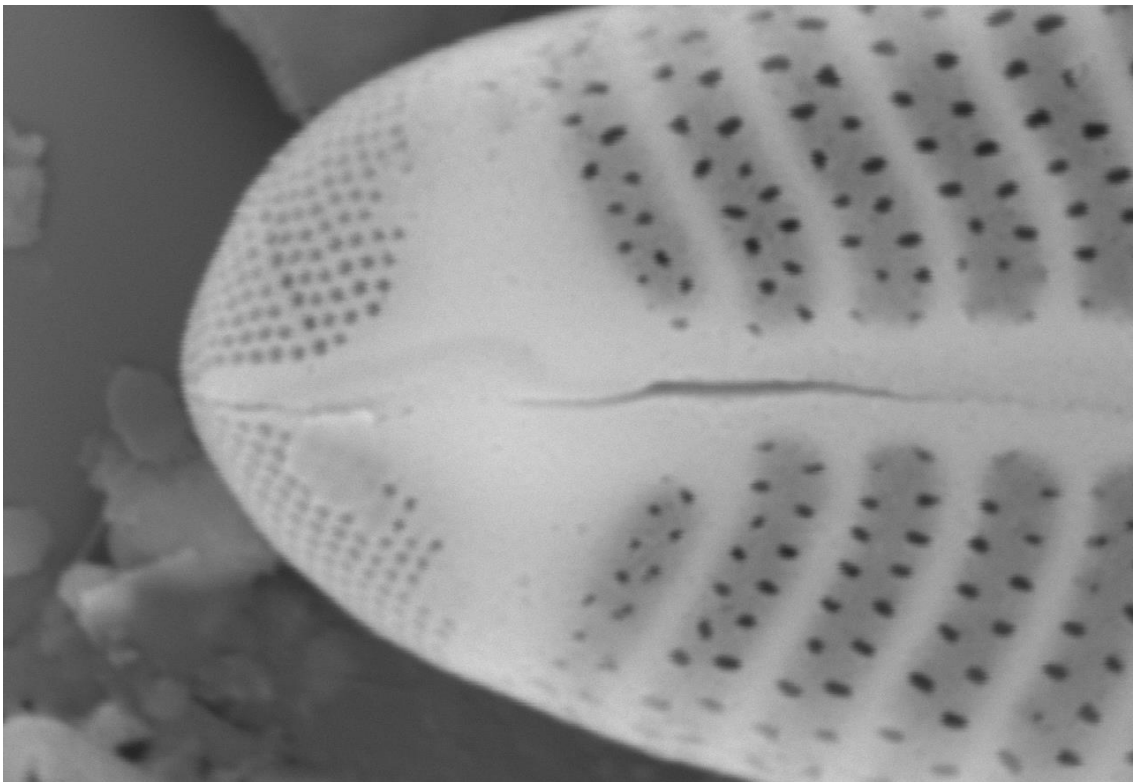
1120

2017/06/13 14:35 N D4.6 x10k 10 μ m

图版 20

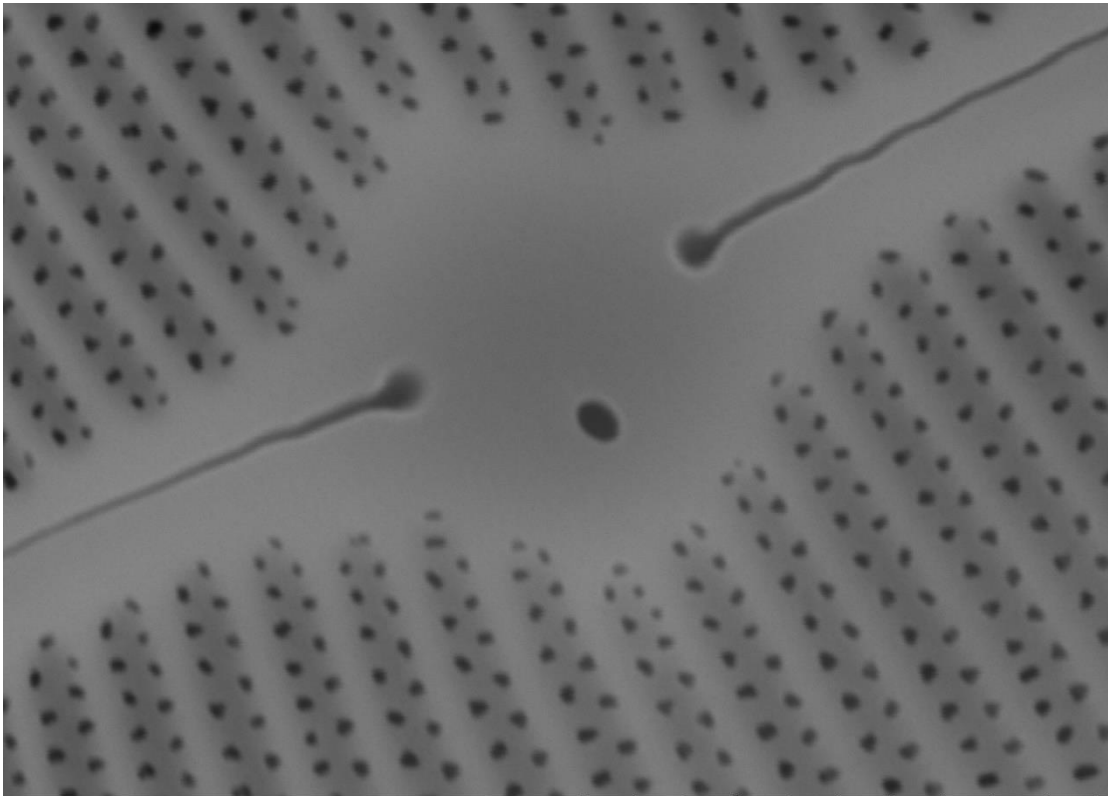


1087 2017/06/13 12:14 N D4.7 x15k 5.0 μm



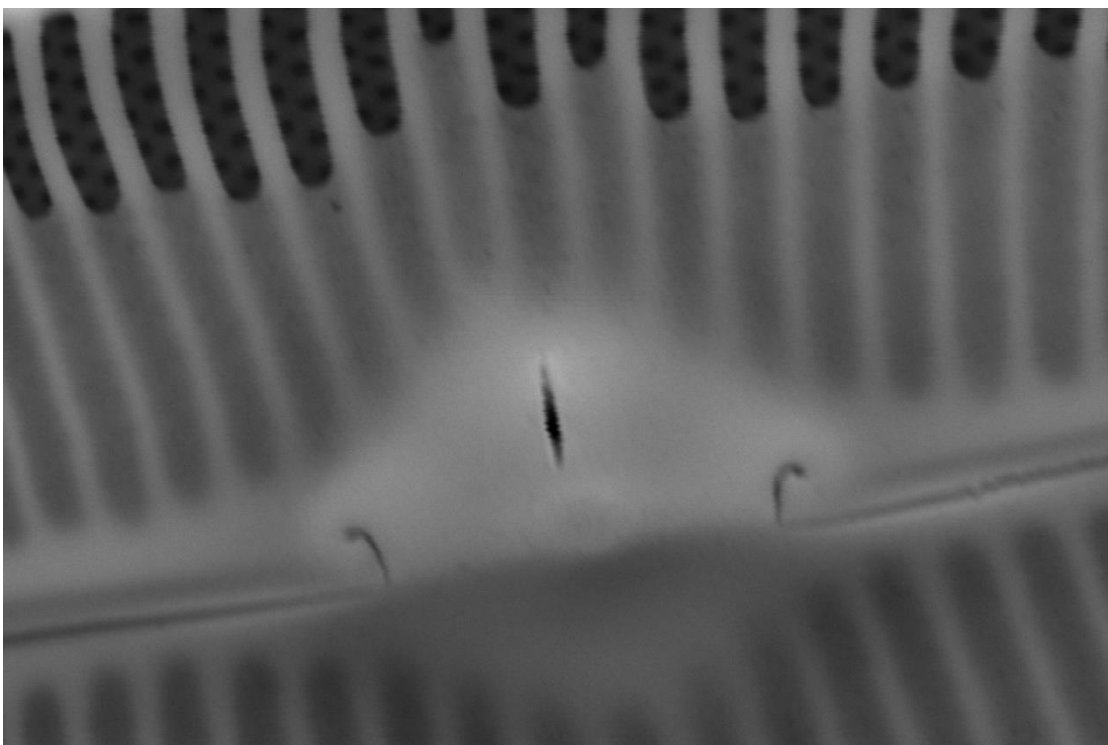
1145 2017/06/13 15:38 N D4.6 x20k 3.0 μm

图版 21



1092

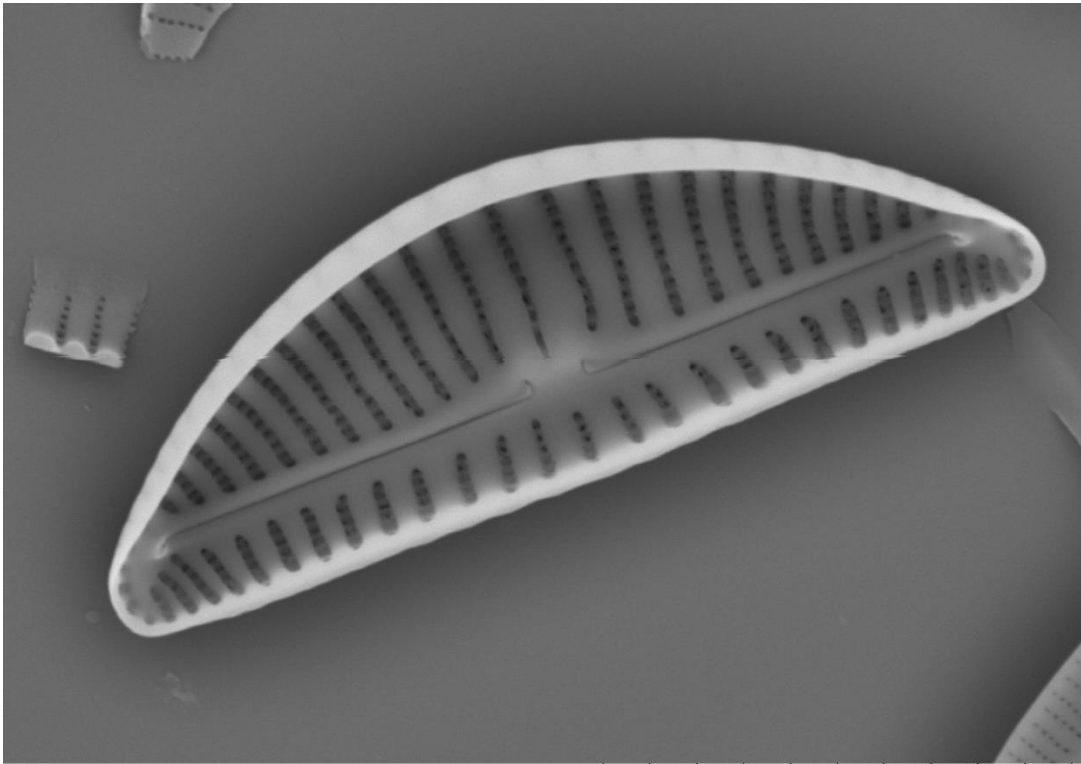
2017/06/13 12:25 N D4.7 x15k 5.0 μ m



1103

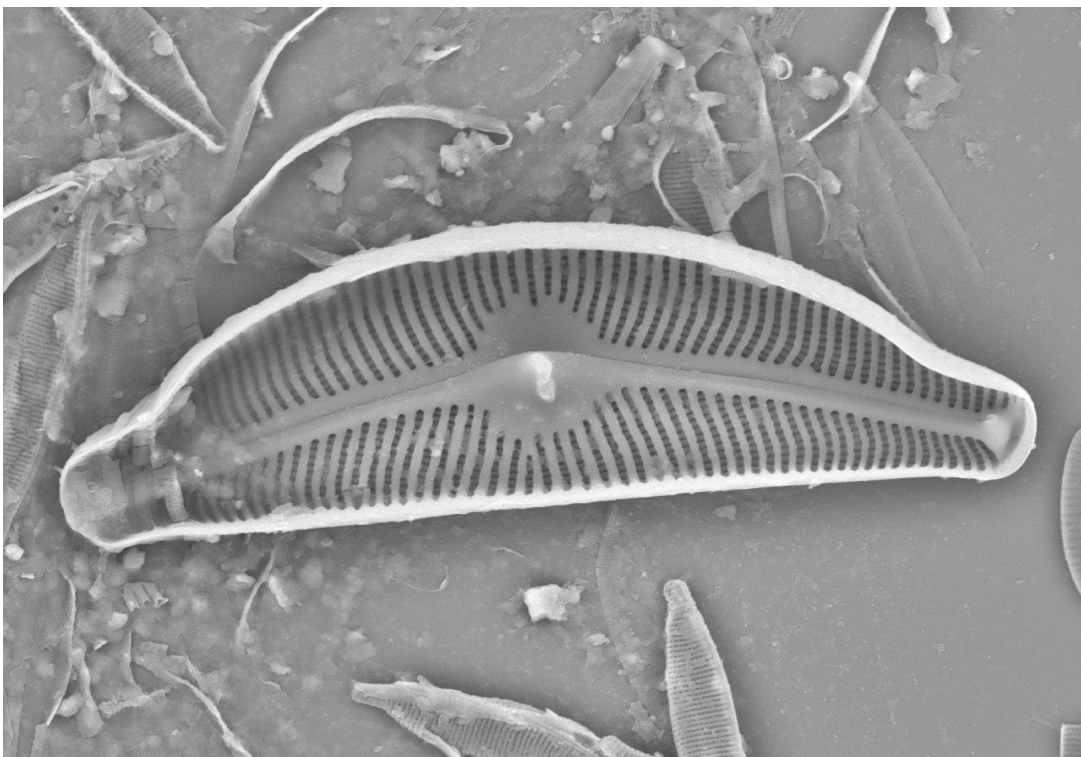
2017/06/13 13:36 N D4.7 x12k 5.0 μ m

图版 22



1078

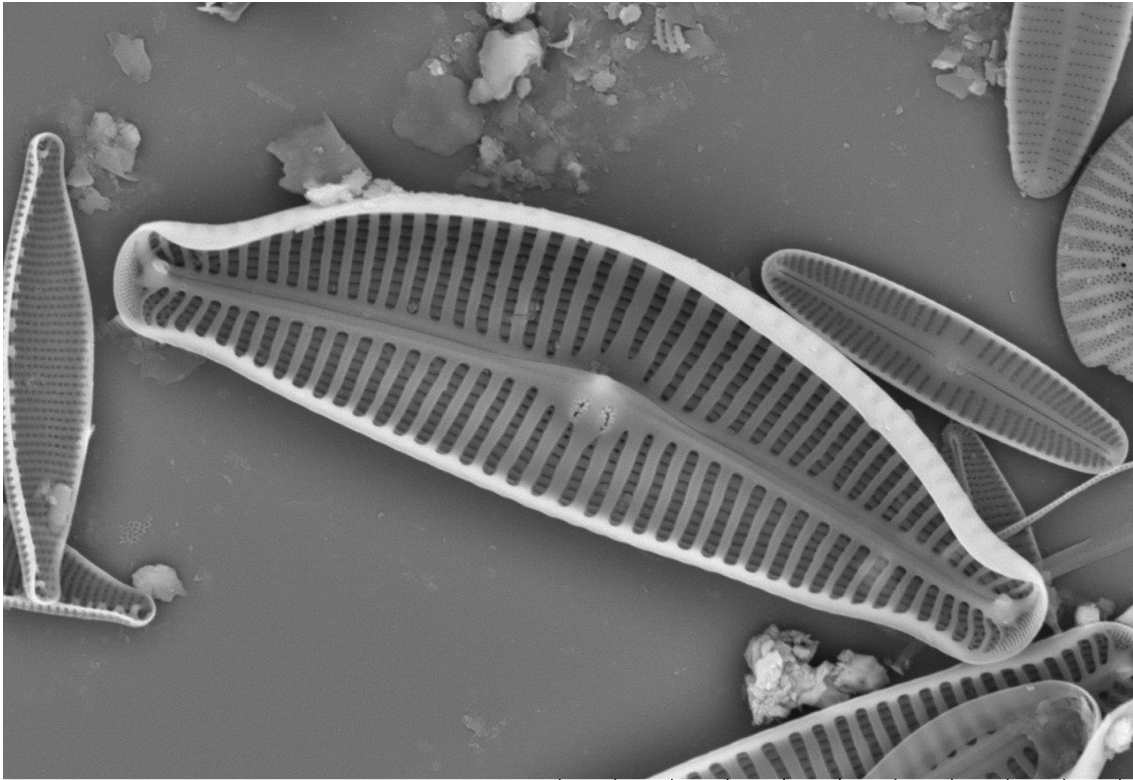
2017/06/13 11:50 N D4.7 x7.0k 10 μm



0808

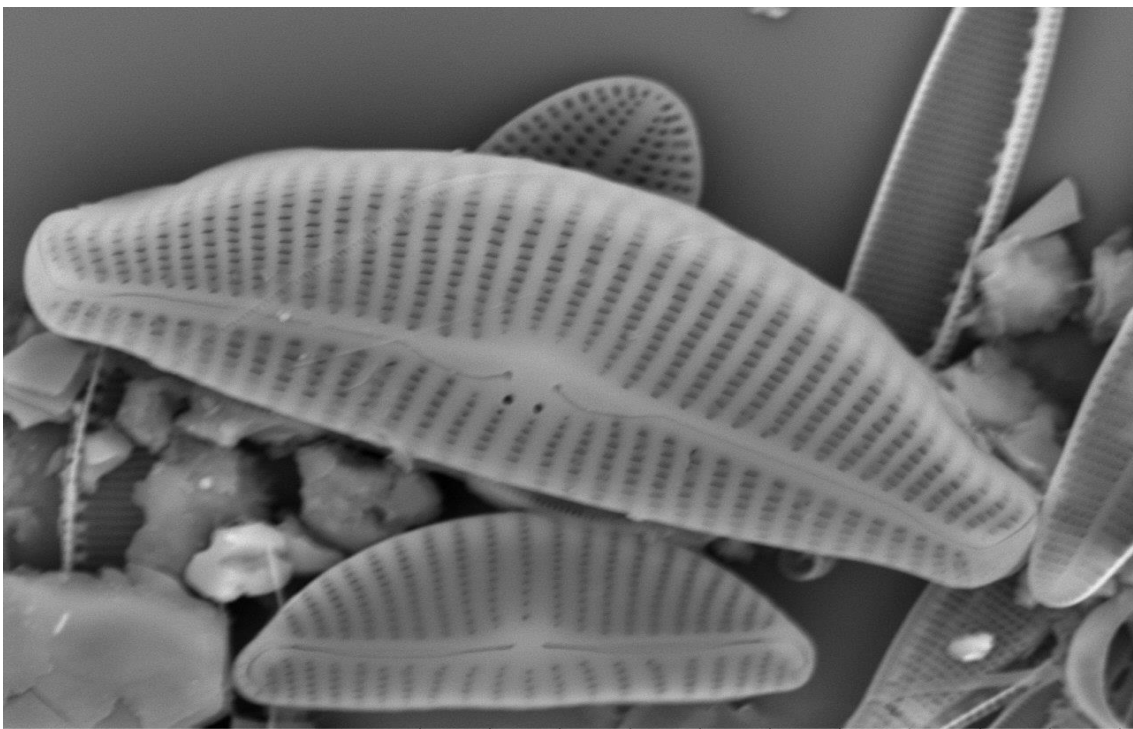
2017/05/30 13:40 N D4.5 x2.5k 30 μm

图版 23



0820

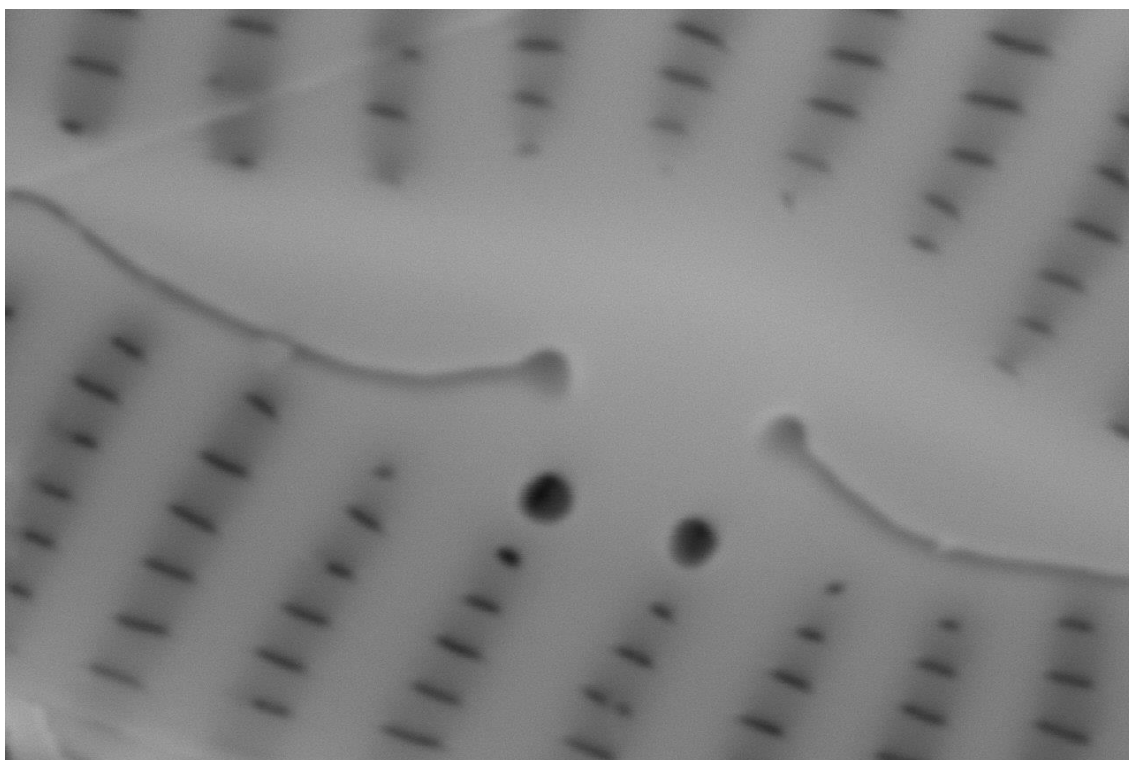
2017/05/30 14:18 N D4.6 x4.0k 20 μ m



0826

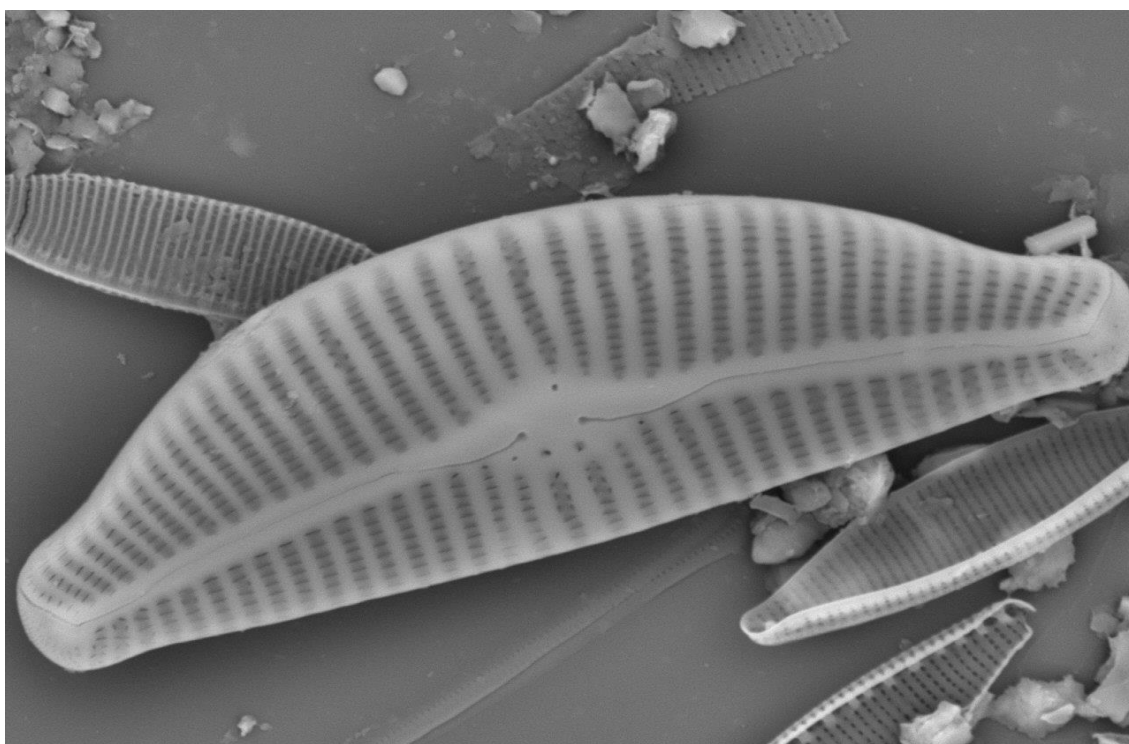
2017/05/30 14:30 N D4.6 x5.0k 20 μ m

图版 24



0828

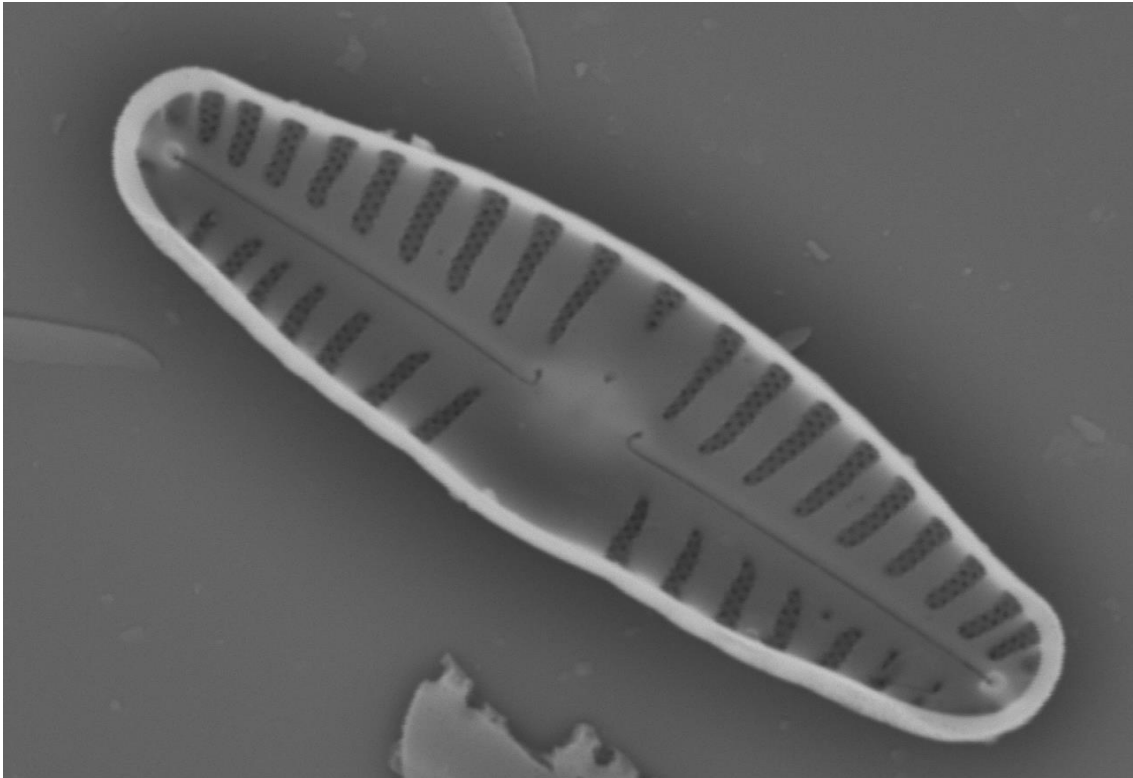
2017/05/30 14:34 N D4.6 x25k 3.0 μm



0848

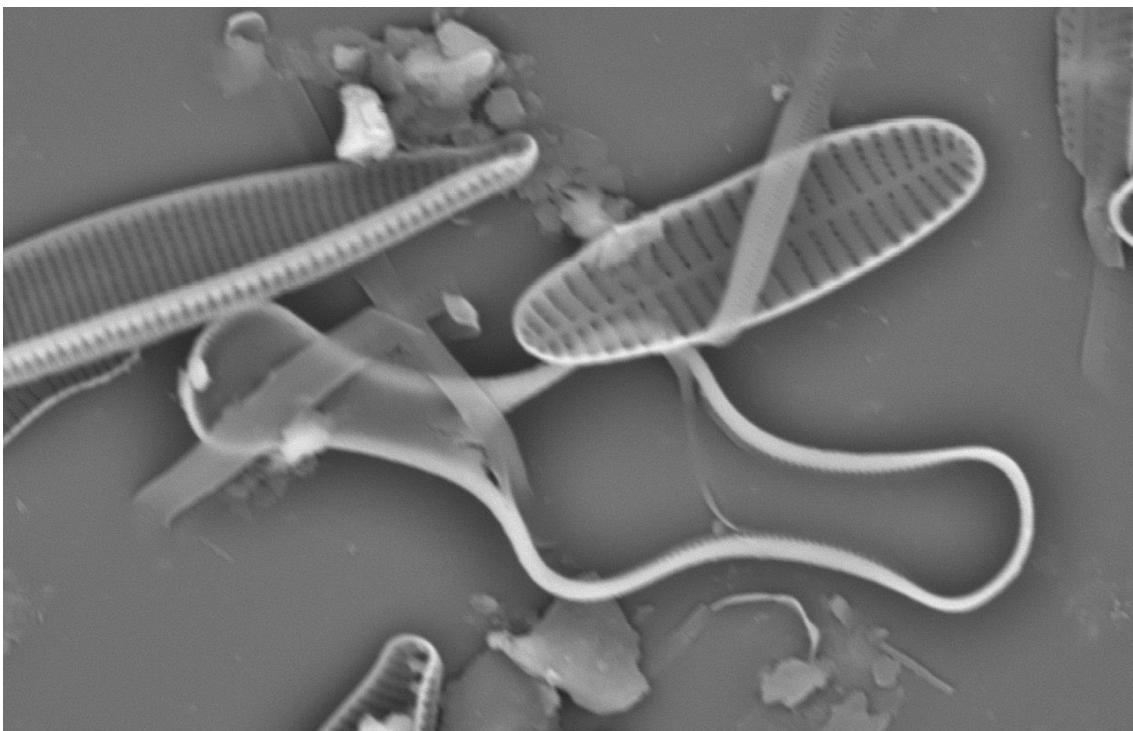
2017/05/30 15:31 N D4.6 x5.0k 20 μm

图版 25



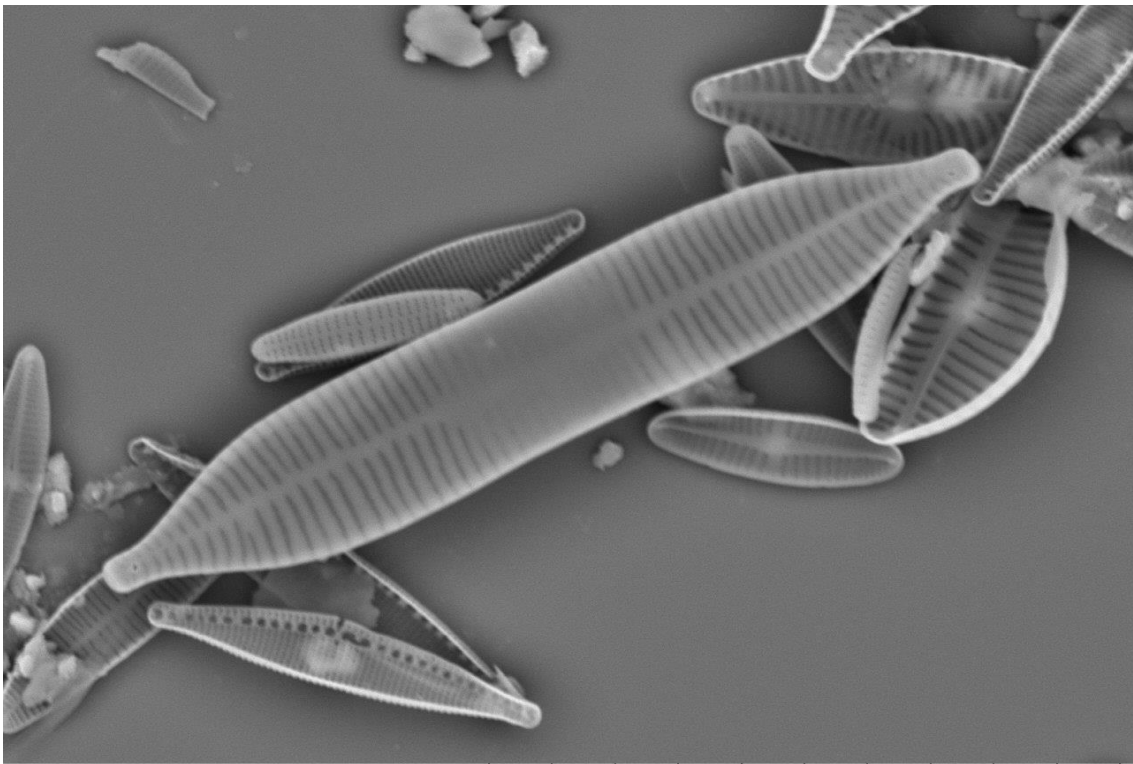
1079

2017/06/13 11:52 N D4.7 x10k 10 μ m



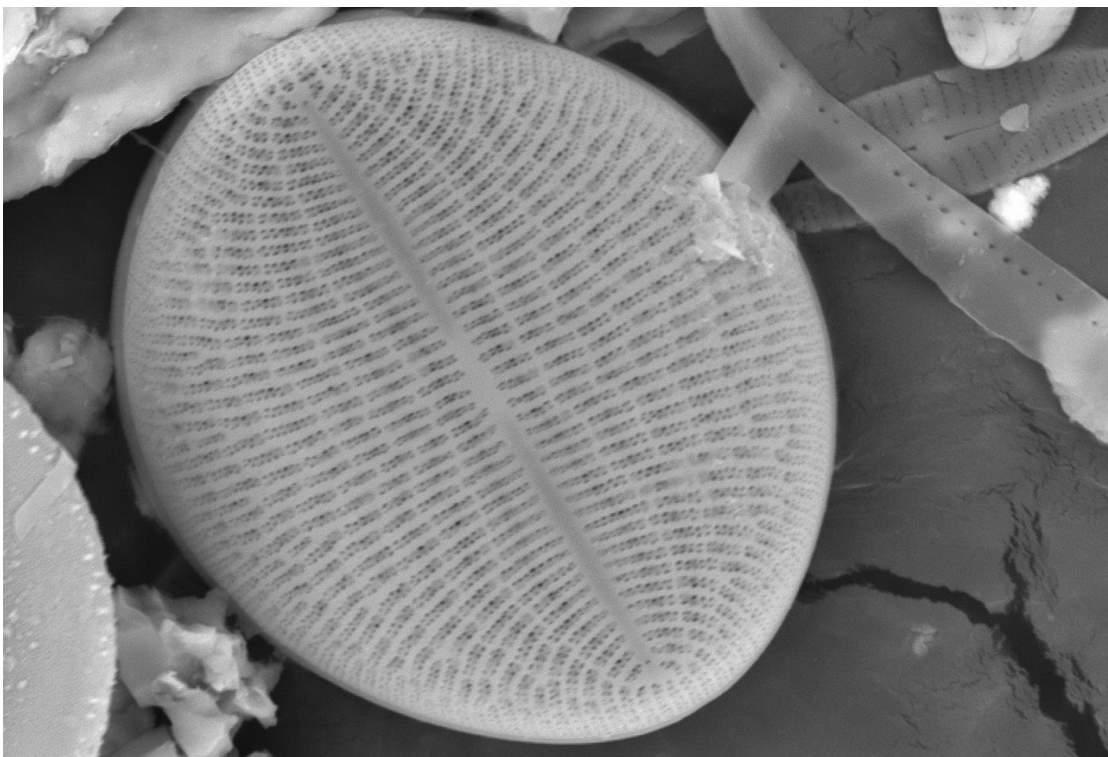
0847

2017/05/30 15:28 N D4.6 x6.0k 10 μ m



0825

2017/05/30 14:28 N D4.6 x3.0k 30 μ m



0927

2017/06/06 14:02 N D4.3 x5.0k 20 μ m

表 1. 2017 年 1 月 19 日の多摩川青梅の付着藻計数結果

●：最多種（優占種）◎：亜優占種 容積の数値はすべて×1000

番号		種名	細胞数/c m ²	容積(μ m ³) /c m ²
1	藍藻類	Homoeothrix janthina		
2		Oscillatoria sp. 1		
3		Oscillatoria sp. 2		
4		Phormidium sp.		
5		Lyngbya sp. 1		
6		Lyngbya sp. 2		
7		Chamaesiphon sp.		
8	緑藻類	Stigeoclonium sp.		
9		Chaetophora crispata		
10		Ulothrix zonata	1520	2736
11		Microspora sp.		
12		Spirogyra sp. 1	320	
13		Spirogyra sp. 2		7040
14		Mougeotia sp.		
15	珪藻類	Melosira varians	10240	8397
16		Aulacoseira ambigua		
17		Aulacoseira granulata		
18		Aulacoseira pusilla		
19		Cyclotella meneghiniana	2560	17408
20		Discostella pseudostelligera	5120	1382
21		Discostella stelligera		
22		Tabellaria fenestrata		
23		Tabellaria flocculosa	5120	4454
24		Diatoma vulgare	15360	43162
25		Diatoma mesodon		
26		Fragilaria crotonensis		
27		Fragilaria capitellata		
28		Fragilaria vaucheriae	7680	1152
29		Staurasira construens	51200	37888
30		Staurasira construens var. binodis	5120	1587

31	Punctastriata linearis		
32	Ulnaria acus		
33	Ulnaria ulna		
34	Ulnaria lanceolata		
35	Ulnaria inaequalis	66560	193024
36	Ulnaria japonica	2560	3072
37	Asterionella formosa		
38	Hannaea arcus	5120	3174
39	Hannaea arcus var. recta		
40	Hannaea arcus var. hattoriana		
41	Achnanthes crenulata		
42	Achnantheidium pyrenaicum	58880	28262
43	Achnantheidium exiguum		
44	Achnantheidium japonicum	2560	102
45	Achnantheidium minutissimum	69120	2212
46	Achnantheidium convergens		
47	Planothidium lanceolatum	5120	118
48	Lemnicola hungarica		
49	Psammothidium hustedtii		
50	Cocconeis placentula	10240	50176
51	Cocconeis placentula var. lineata	5120	24576
52	Cocconeis pediculus	5120	2816
53	Encyonema silesiaca	●215040	58061
54	Encyonema minuta	◎202240	54605
55	Encyonema prostrata		
56	Cymbella aspera		
57	Cymbella lanceolata		
58	Cymbella turgidula	28160	61952
59	Cymbella turgidulla var. nipponica	69120	158976
60	Cymbella tumida	10240	32768
61	Cymbella Janischii	44760	●12980400
62	Cymbopleura inaequalis		
63	Reimeria sinuata	2560	307
64	Gomphonema gracile	5120	14848
65	Gomphonema parvulum	2560	1818

66	Gomphonema truncatum	2560	8960
67	Gomphonema acuminatum		
68	Gomphonema augur		
69	Gomphoneis minuta	17560	121164
70	Gomphoneis okunoi	5120	6656
71	Neidium iridis		
72	Stauroneis phoenicenteron		
73	Navicula cryptocephala	2560	870
74	Navicula radiosa		
75	Navicula rhynchocephala		
76	Navicula pseudolanceolata	2560	819
77	Navicula slesvicensis	5120	4403
78	Navicula mutica		
79	Pinnularia viridis		
80	Hantzschia amphioxys	2560	691
81	Nitzschia sigma		
82	Nitzschia amphibia	2560	410
83	Nitzschia fonticola	23040	4608
84	Nitzschia dissipata	40960	9011
85	Nitzschia palea	10240	1024
86	Nitzschia frustulum	61440	31949
87	Nitzschia sinuata		
88	Surirella biseriata		
89	Surirella capronii		
90	Surirella angusta		
	合 計	673440	13987038
	出現種数	41	
	1 cm ³ 当たりの沈殿量 (ml)	1.95	

表2. 2017年1月19日の多摩川青梅（河原の大きな水たまり）の付着藻計数結果

●：最多種（優占種） ◎：亜優占種 容積の数値はすべて×1000

番号		種名	細胞数/c m ²	容積(μ m ³) /c m ²
1	藍藻類	Homoeothrix janthina		
2		Oscillatoria sp. 1		
3		Oscillatoria sp. 2		
4		Phormidium sp.		
5		Lyngbya sp. 1		
6		Lyngbya sp. 2		
7		Chamaesiphon sp.		
8	緑藻類	Stigeoclonium sp.	3080	2464
9		Chaetophora crispata		
10		Ulothrix zonata	1960	3528
11		Microspora sp.		
12		Spirogyra sp. 1	1440	31680
13		Spirogyra sp. 2		
14		Mougeotia sp.		
15	珪藻類	Melosira varians	28160	23091
16		Aulacoseira ambigua		
17		Aulacoseira granulata		
18		Aulacoseira pusilla		
19		Cyclotella meneghiniana	7680	52224
20		Discostella pseudostelligera	2560	691
21		Discostella stelligera	7680	2227
22		Tabellaria fenestrata	5120	4454
23		Tabellaria flocculosa	7680	6682
24		Diatoma vulgare	5120	14387
25		Diatoma mesodon		
26		Fragilaria crotonensis		
27		Fragilaria capitellata	15360	3072
28		Fragilaria vaucheriae	7680	1152
29		Staurasira construens	58880	43571
30		Staurasira construens var. binodis	15360	4762
31		Punctastriata linearis	5120	2150
32		Ulnaria acus		

33	Ulnaria ulna		
34	Ulnaria lanceolata		
35	Ulnaria inaequalis	66560	193024
36	Ulnaria japonica	20480	24576
37	Asterionella formosa		
38	Hannaea arcus	10240	21504
39	Hannaea arcus var. recta		
40	Hannaea arcus var. hattoriana		
41	Achnanthes crenulata		
42	Achnantheidium pyrenaicum	81920	39322
43	Achnantheidium exiguum		
44	Achnantheidium japonicum	20480	1925
45	Achnantheidium minutissimum	7680	246
46	Achnantheidium convergens	2560	410
47	Planothidium lanceolatum	5120	118
48	Lemnicola hungarica	2560	243
49	Psammothidium hustedtii		
50	Cocconeis placentula	20480	100352
51	Cocconeis placentula var. lineata	28160	135168
52	Cocconeis pediculus	5120	2816
53	Encyonema silesiaca	◎215040	217190
54	Encyonema minuta	●235520	23552
55	Encyonema prostrata		
56	Cymbella aspera		
57	Cymbella lanceolata		
58	Cymbella turgidula	61440	135168
59	Cymbella turgidula var. nipponica	87040	200192
60	Cymbella tumida	15360	49152
61	Cymbella Janischii	58840	●1706360
62	Cymbopleura inaequalis		
63	Reimeria sinuata		
64	Gomphonema gracile	7680	22272
65	Gomphonema parvulum	2560	1818
66	Gomphonema truncatum		
67	Gomphonema acuminatum		

68		Gomphonema augur		
69		Gomphoneis minuta	23480	162012
70		Gomphoneis okunoi	15360	19968
71		Neidium iridis		
72		Stauroneis phoenicenteron		
73		Navicula cryptocephala	2560	870
74		Navicula radiosa		
75		Navicula rhynchocephala		
76		Navicula pseudolanceolata	2560	819
77		Navicula slesvicensis	17920	15411
78		Navicula mutica		
79		Pinnularia viridis		
80		Hantzschia amphioxys	5120	1382
81		Nitzschia sigma		
82		Nitzschia amphibia	5120	819
83		Nitzschia fonticola	61440	12288
84		Nitzschia dissipata	33280	7322
85		Nitzschia palea	7680	768
86		Nitzschia frustulum	104960	54579
87		Nitzschia sinuata		
88		Surirella biseriata		
89		Surirella capronii		
90		Surirella angusta	2560	1152
		合 計	959200	3348933
		出現種数	47	
		1 cm ³ 当たりの沈殿量 (ml)	2.16	

表3. 2019年5月23日の多摩川青梅の付着藻計数結果

●：最多種（優占種） ◎：亜優占種 容積の数値はすべて×1000

番号		種名	細胞数/c m ²	容積(μ m ³) /c m ²
1	藍藻類	Homoeothrix janthina		
2		Oscillatoria sp. 1		
3		Oscillatoria sp. 2		
4		Phormidium sp.		
5		Lyngbya sp. 1		
6		Lyngbya sp. 2		
7		Chamaesiphon sp.		
8	緑藻類	Stigeoclonium sp.		
9		Chaetophora crispata		
10		Ulothrix zonata	1040	14560
11		Microspora sp.		
12		Spirogyra sp. 1		
13		Spirogyra sp. 2		
14		Mougeotia sp.		
15	珪藻類	Melosira varians		
16		Aulacoseira ambigua		
17		Aulacoseira granulata		
18		Aulacoseira pusilla		
19		Cyclotella meneghiniana	76800	522240
20		Discostella pseudostelligera	25600	6912
21		Discostella stelligera	51200	14848
22		Tabellaria fenestrata		
23		Tabellaria flocculosa		
24		Diatoma vulgare		
25		Diatoma mesodon		
26		Fragilaria crotonensis	128000	51200
27		Fragilaria capitellata		
28		Fragilaria vaucheriae	25600	3840
29		Staurasira construens	281600	208384
30		Staurasira construens var. binodis	25600	7936
31		Punctastriata linearis		
32		Ulnaria acus	51200	31744

33	Ulnaria ulna		
34	Ulnaria lanceolata		
35	Ulnaria inaequalis	76800	22272
36	Ulnaria japonica	25600	30720
37	Asterionella formosa		
38	Hannaea arcus	25600	89600
39	Hannaea arcus var. recta		
40	Hannaea arcus var. hattoriana		
41	Achnanthes crenulata		
42	Achnantheidium pyrenaicum	179200	86016
43	Achnantheidium exiguum		
44	Achnantheidium japonicum	25600	2406
45	Achnantheidium minutissimum	691200	22118
46	Achnantheidium convergens	25600	4096
47	Planothidium lanceolatum	230400	5299
48	Lemnicola hungarica	25600	2432
49	Psammothidium hustedtii	102400	20480
50	Cocconeis placentula	230400	11520
51	Cocconeis placentula var. lineata	51200	245760
52	Cocconeis pediculus	25600	14080
53	Encyonema silesiaca	●2432000	656640
54	Encyonema minuta	◎1152000	115200
55	Encyonema prostrata		
56	Cymbella aspera		
57	Cymbella lanceolata		
58	Cymbella turgidula	51200	112640
59	Cymbella turgidulla var. nipponica	102400	235520
60	Cymbella tumida	76800	245760
61	Cymbella Janischii	7360	●2134400
62	Cymbopleura inaequalis		
63	Reimeria sinuata	25600	3072
64	Gomphonema gracile	25600	74240
65	Gomphonema parvulum	51200	36352
66	Gomphonema truncatum	51200	179200
67	Gomphonema acuminatum		

68	Gomphonema augur	25600	348160
69	Gomphoneis minuta	2560	17664
70	Gomphoneis okunoi	204800	573440
71	Neidium iridis	25600	242432
72	Stauroneis phoenicenteron		
73	Navicula cryptocephala	25600	8704
74	Navicula radiosa		
75	Navicula rhynchocephala	25600	46080
76	Navicula pseudolanceolata	51200	16384
77	Navicula slesvicensis	25600	22016
78	Navicula mutica		
79	Pinnularia viridis		
80	Hantzschia amphioxys	25600	6912
81	Nitzschia sigma		
82	Nitzschia amphibia	25600	8192
83	Nitzschia fonticola	128000	25600
84	Nitzschia dissipata	51200	11264
85	Nitzschia palea		
86	Nitzschia frustulum	332800	173056
87	Nitzschia sinuata		
88	Surirella biseriata		
89	Surirella capronii		
90	Surirella angusta		
	合 計	3722960	4576991
	出現種数	45	
	1 cm ³ 当たりの沈殿量 (ml)	1.4	

表4. 2019年5月23日の多摩川羽村の付着藻計数結果

●：最多種（優占種） ◎：亜優占種 容積の数値はすべて×1000

番号		種名	細胞数/c m ²	容積(μ m ³) /c m ²
1	藍藻類	Homoeothrix janthina		
2		Oscillatoria sp. 1		
3		Oscillatoria sp. 2		
4		Phormidium sp.		
5		Lyngbya sp. 1		
6		Lyngbya sp. 2		
7		Chamaesiphon sp.		
8	緑藻類	Stigeoclonium sp.	74240	59392
9		Chaetophora crispata	28160	95744
10		Ulothrix zonata		
11		Microspora sp.		
12		Spirogyra sp. 1	17920	394240
13		Spirogyra sp. 2		
14		Mougeotia sp.		
15	珪藻類	Melosira varians	153600	125952
16		Aulacoseira ambigua		
17		Aulacoseira granulata		
18		Aulacoseira pusilla		
19		Cyclotella meneghiniana	25600	174080
20		Discostella pseudostelligera	25600	6912
21		Discostella stelligera		
22		Tabellaria fenestrata		
23		Tabellaria flocculosa		
24		Diatoma vulgare	25600	71936
25		Diatoma mesodon		
26		Fragilaria crotonensis		
27		Fragilaria capitellata		
28		Fragilaria vaucheriae		
29		Staurasira construens	102400	75776
30		Staurasira construens var. binodis	51200	63488
31		Punctastriata linearis	25600	10752
32	Ulnaria acus			

33	Ulnaria ulna	25600	732160
34	Ulnaria lanceolata		
35	Ulnaria inaequalis	51200	148480
36	Ulnaria japonica	25600	30720
37	Asterionella formosa		
38	Hannaea arcus		
39	Hannaea arcus var. recta		
40	Hannaea arcus var. hattoriana		
41	Achnanthes crenulata		
42	Achnantheidium pyrenaicum	179200	86016
43	Achnantheidium exiguum		
44	Achnantheidium japonicum		
45	Achnantheidium minutissimum	51200	16384
46	Achnantheidium convergens	25600	4096
47	Planothidium lanceolatum	25600	589
48	Lemnicola hungarica	76800	34176
49	Psammothidium hustedtii	25600	5120
50	Cocconeis placentula	51200	2560
51	Cocconeis placentula var. lineata	25600	122880
52	Cocconeis pediculus	76800	42240
53	Encyonema silesiaca	©409600	110592
54	Encyonema minuta	●563200	56320
55	Encyonema prostrata		
56	Cymbella aspera		
57	Cymbella lanceolata		
58	Cymbella turgidula	25600	9216
59	Cymbella turgidulla var. nipponica	51200	117760
60	Cymbella tumida	25600	314880
61	Cymbella Janischii	3640	●1055600
62	Cymbopleura inaequalis		
63	Reimeria sinuata		
64	Gomphonema gracile	25600	74240
65	Gomphonema parvulum	25600	18176
66	Gomphonema truncatum		
67	Gomphonema acuminatum		

68		Gomphonema augur		
69		Gomphoneis minuta	200	1380
70		Gomphoneis okunoi	51200	143360
71		Neidium iridis		
72		Stauroneis phoenicenteron		
73		Navicula cryptocephala		
74		Navicula radiosa		
75		Navicula rhynchocephala	25600	46080
76		Navicula pseudolanceolata	25600	8192
77		Navicula slesvicensis	51200	44032
78		Navicula mutica		
79		Pinnularia viridis		
80		Hantzschia amphioxys		
81		Nitzschia sigma		
82		Nitzschia amphibia	25600	1280
83		Nitzschia fonticola	51200	10240
84		Nitzschia dissipata	179200	39424
85		Nitzschia palea		
86		Nitzschia frustulum	102400	53248
87		Nitzschia sinuata	25600	11520
88		Surirella biseriata		
89		Surirella capronii		
90		Surirella angusta		
		合 計	1864960	3363633
		出現種数	40	
		1 cm ³ 当たりの沈殿量 (ml)	0.3	

表5. 2019年7月25日の多摩川青梅の付着藻計数結果

●：最多種（優占種） ◎：亜優占種 容積の数値はすべて×1000

番号		種名	細胞数/c m ²	容積(μ m ³ /c m ²)
1	藍藻類	Homoeothrix janthina		
2		Oscillatoria sp. 1		
3		Oscillatoria sp. 2		
4		Phormidium sp.	81920	819
5		Lyngbya sp. 1		
6		Lyngbya sp. 2		
7		Chamaesiphon sp.		
8	緑藻類	Stigeoclonium sp.		
9		Chaetophora crispata		
10		Ulothrix zonata	61440	110592
11		Microspora sp.		
12		Spirogyra sp. 1		
13		Spirogyra sp. 2		
14		Mougeotia sp.		
15	珪藻類	Melosira varians	61440	50381
16		Aulacoseira ambigua		
17		Aulacoseira granulata		
18		Aulacoseira pusilla		
19		Cyclotella meneghiniana	2560	17408
20		Discostella pseudostelligera		
21		Discostella stelligera		
22		Tabellaria fenestrata	15360	13363
23		Tabellaria flocculosa		
24		Diatoma vulgare	23040	64742
25		Diatoma mesodon	7680	2458
26		Fragilaria crotonensis	10240	2970
27		Fragilaria capitellata		
28		Fragilaria vaucheriae	5120	768
29		Staurasira construens	23040	17050
30		Staurasira construens var. binodis	53760	16666
31		Punctastriata linearis	5120	2150
32	Ulnaria acus	15360	9523	

33	<i>Ulnaria ulna</i>	5120	146432
34	<i>Ulnaria lanceolata</i>		
35	<i>Ulnaria inaequalis</i>	28160	81664
36	<i>Ulnaria japonica</i>	7680	9216
37	<i>Asterionella formosa</i>		
38	<i>Hannaea arcus</i>	5120	10752
39	<i>Hannaea arcus</i> var. <i>recta</i>	2560	1536
40	<i>Hannaea arcus</i> var. <i>hattoriana</i>		
41	<i>Achnanthes crenulata</i>		
42	<i>Achnantheidium pyrenaicum</i>	30720	14746
43	<i>Achnantheidium exiguum</i>	2560	358
44	<i>Achnantheidium japonicum</i>	2560	72
45	<i>Achnantheidium minutissimum</i>	●122880	3932
46	<i>Achnantheidium convergens</i>	20480	3277
47	<i>Planothidium lanceolatum</i>	69120	1590
48	<i>Lemnicola hungarica</i>		
49	<i>Psammothidium hustedtii</i>		
50	<i>Cocconeis placentula</i>	56320	275968
51	<i>Cocconeis placentula</i> var. <i>lineata</i>	43520	208896
52	<i>Cocconeis pediculus</i>	15360	8448
53	<i>Encyonema silesiaca</i>	48640	49126
54	<i>Encyonema minuta</i>	53760	5376
55	<i>Encyonema prostrata</i>		
56	<i>Cymbella aspera</i>		
57	<i>Cymbella lanceolata</i>		
58	<i>Cymbella turgidula</i>		
59	<i>Cymbella turgidula</i> var. <i>nipponica</i>	2560	5888
60	<i>Cymbella tumida</i>	5120	16384
61	<i>Cymbella Janischii</i>	2800	©812000
62	<i>Cymbopleura inaequalis</i>		
63	<i>Reimeria sinuata</i>		
64	<i>Gomphonema gracile</i>	2560	7424
65	<i>Gomphonema parvulum</i>	2560	1818
66	<i>Gomphonema truncatum</i>		
67	<i>Gomphonema acuminatum</i>		

68		Gomphonema augur		
69		Gomphoneis minuta	280	1932
70		Gomphoneis okunoi	15360	19968
71		Neidium iridis	2560	24243
72		Stauroneis phoenicenteron		
73		Navicula cryptocephala	5120	1741
74		Navicula radiosa		
75		Navicula rhynchocephala	2560	4608
76		Navicula pseudolanceolata	30720	9830
77		Navicula slesvicensis	2560	2202
78		Navicula mutica	2560	1331
79		Pinnularia viridis		
80		Hantzschia amphioxys	7680	2074
81		Nitzschia sigma		
82		Nitzschia amphibia	2560	128
83		Nitzschia fonticola	5120	1024
84		Nitzschia dissipata	46080	4608
85		Nitzschia palea	17920	1792
86		Nitzschia frustulum	81920	42598
87		Nitzschia sinuata	2560	1152
88		Surirella biseriata	2560	●819200
89		Surirella capronii		
90		Surirella angusta	2560	1152
		合 計	1004040	1282176
		出現種数	51	
		1 cm ³ 当たりの沈殿量 (ml)	0.1	

表 6. 2019年7月25日の多摩川羽村の付着藻計数結果

●：最多種（優占種） ◎：亜優占種 容積の数値はすべて×1000

番号		種 名	細胞数/c m ²	容積(μ m ³) /c m ²
1	藍藻類	Homoeothrix janthina		
2		Oscillatoria sp. 1		
3		Oscillatoria sp. 2		
4		Phormidium sp.	●130560	1306
5		Lyngbya sp. 1		
6		Lyngbya sp. 2		
7		Chamaesiphon sp.		
8	緑藻類	Stigeoclonium sp.	1000	800
9		Chaetophora crispata		
10		Ulothrix zonata		
11		Microspora sp.		
12		Spirogyra sp. 1		
13		Spirogyra sp. 2		
14		Mougeotia sp.		
15	珪藻類	Melosira varians	30720	25190
16		Aulacoseira ambigua		
17		Aulacoseira granulata		
18		Aulacoseira pusilla		
19		Cyclotella meneghiniana	5120	34816
20		Discostella pseudostelligera	5120	1382
21		Discostella stelligera	2560	742
22		Tabellaria fenestrata	7680	6682
23		Tabellaria flocculosa		
24		Diatoma vulgaris	23040	64742
25		Diatoma mesodon	5120	1638
26		Fragilaria crotonensis	23040	9216
27		Fragilaria capitellata	2560	512
28		Fragilaria vaucheriae		
29		Staurasira construens	10240	7578
30		Staurasira construens var. binodis	2560	794
31		Punctastriata linearis	2560	1075
32		Ulnaria acus	15360	9523

33	Ulnaria ulna	2560	73216
34	Ulnaria lanceolata	2560	7680
35	Ulnaria inaequalis	33280	96512
36	Ulnaria japonica	12800	15360
37	Asterionella formosa		
38	Hannaea arcus	5120	10752
39	Hannaea arcus var. recta	2560	1536
40	Hannaea arcus var. hattoriana		
41	Achnanthes crenulata		
42	Achnantheidium pyrenaicum	48640	23347
43	Achnantheidium exiguum		
44	Achnantheidium japonicum	7680	215
45	Achnantheidium minutissimum	81920	2621
46	Achnantheidium convergens	2560	410
47	Planothidium lanceolatum	10240	236
48	Lemnicola hungarica		
49	Psammothidium hustedtii	2560	512
50	Cocconeis placentula	28160	137984
51	Cocconeis placentula var. lineata	15360	73728
52	Cocconeis pediculus	5120	2816
53	Encyonema silesiaca	56320	15206
54	Encyonema minuta	43520	4352
55	Encyonema prostrata		
56	Cymbella aspera		
57	Cymbella lanceolata		
58	Cymbella turgidula	2560	922
59	Cymbella turgidulla var. nipponica	2560	5888
60	Cymbella tumida	2560	8192
61	Cymbella Janischii	2800	●812000
62	Cymbopleura inaequalis		
63	Reimeria sinuata		
64	Gomphonema gracile	5120	14848
65	Gomphonema parvulum		
66	Gomphonema truncatum	33280	116480
67	Gomphonema acuminatum		

68	Gomphonema augur	2560	34816
69	Gomphoneis minuta	360	2484
70	Gomphoneis okunoi	15360	43008
71	Neidium iridis	5120	484864
72	Stauroneis phoenicenteron	2560	296960
73	Navicula cryptocephala	2560	870
74	Navicula radiosa		
75	Navicula rhynchocephala	2560	4608
76	Navicula pseudolanceolata	30720	9930
77	Navicula slesvicensis	10240	8806
78	Navicula mutica		
79	Pinnularia viridis		
80	Hantzschia amphioxys		
81	Nitzschia sigma		
82	Nitzschia amphibia	2560	128
83	Nitzschia fonticola	5120	1024
84	Nitzschia dissipata	17920	3942
85	Nitzschia palea	2560	256
86	Nitzschia frustulum	58880	30618
87	Nitzschia sinuata		
88	Surirella biseriata		
89	Surirella capronii		
90	Surirella angusta		
	合 計	705600	1701123
	出現種数	52	
	1 cm ³ 当たりの沈殿量 (ml)	0.09	

表7. 2019年8月9日の多摩川青梅の付着藻計数結果

●：最多種（優占種） ◎：亜優占種 容積の数値はすべて×1000

番号		種名	細胞数/c m ²	容積(μ m ³) /c m ²
1	藍藻類	Homoeothrix janthina	160	91
2		Oscillatoria sp. 1		
3		Oscillatoria sp. 2		
4		Phormidium sp.		
5		Lyngbya sp. 1		
6		Lyngbya sp. 2		
7		Chamaesiphon sp.		
8	緑藻類	Stigeoclonium sp.	680	544
9		Chaetophora crispata		
10		Ulothrix zonata	1520	2736
11		Microspora sp.	11200	8400
12		Spirogyra sp. 1		
13		Spirogyra sp. 2		
14		Mougeotia sp.	409600	1024000
15	珪藻類	Melosira varians	179200	146944
16		Aulacoseira ambigua		
17		Aulacoseira granulata		
18		Aulacoseira pusilla	53600	5360
19		Cyclotella meneghiniana		
20		Discostella pseudostelligera	25600	6912
21		Discostella stelligera	76800	22272
22		Tabellaria fenestrata		
23		Tabellaria flocculosa		
24		Diatoma vulgaris	204800	575488
25		Diatoma mesodon	51200	16384
26		Fragilaria crotonensis	563200	163328
27		Fragilaria capitellata	102400	20480
28		Fragilaria vaucheriae	460800	73620
29		Staurasira construens	76800	56832
30		Staurasira construens var. binodis	640000	793600
31		Punctastriata linearis		
32	Ulnaria acus	51200	31744	

33	Ulnaria ulna		
34	Ulnaria lanceolata		
35	Ulnaria inaequalis		
36	Ulnaria japonica	153600	184320
37	Asterionella formosa		
38	Hannaea arcus		
39	Hannaea arcus var. recta		
40	Hannaea arcus var. hattoriana		
41	Achnanthes crenulata		
42	Achnantheidium pyrenaicum	©793600	380928
43	Achnantheidium exiguum	41200	5768
44	Achnantheidium japonicum	230400	6451
45	Achnantheidium minutissimum	153600	4915
46	Achnantheidium convergens	25600	4096
47	Planothidium lanceolatum	76800	1766
48	Lemnicola hungarica	25600	2432
49	Psammothidium hustedtii		
50	Cocconeis placentula	153600	752640
51	Cocconeis placentula var. lineata	307200	1474560
52	Cocconeis pediculus	25600	14080
53	Encyonema silesiaca		
54	Encyonema minuta	409600	40960
55	Encyonema prostrata		
56	Cymbella aspera	25600	947200
57	Cymbella lanceolata		
58	Cymbella turgidula	76800	27648
59	Cymbella turgidulla var. nipponica	691200	1589760
60	Cymbella tumida	51200	629760
61	Cymbella Janischii	2760	800400
62	Cymbopleura inaequalis	25600	588800
63	Reimeria sinuata	51200	6144
64	Gomphonema gracile		
65	Gomphonema parvulum		
66	Gomphonema truncatum	76800	268800
67	Gomphonema acuminatum	51200	179200

68	Gomphonema augur	51200	696320
69	Gomphoneis minuta	160	1104
70	Gomphoneis okunoi	●819200	1064960
71	Neidium iridis	51200	4848640
72	Stauroneis phoenicenteron	76800	◎8908800
73	Navicula cryptocephala	76800	26112
74	Navicula radiosa		
75	Navicula rhynchocephala		
76	Navicula pseudolanceolata	358400	114688
77	Navicula slesvicensis	102400	88064
78	Navicula mutica		
79	Pinnularia viridis	51200	3072000
80	Hantzschia amphioxys	51200	13824
81	Nitzschia sigma		
82	Nitzschia amphibia	51200	2560
83	Nitzschia fonticola	51200	10240
84	Nitzschia dissipata	179200	39424
85	Nitzschia palea	51200	5120
86	Nitzschia frustulum	76800	39936
87	Nitzschia sinuata		
88	Surirella biseriata	51200	●15872000
89	Surirella capronii		
90	Surirella angusta	76800	34560
	合 計	6920880	30132915
	出現種数	55	
	1 cm ³ 当たりの沈殿量 (ml)	1.48	

表8. 2019年8月9日の多摩川羽村の付着藻計数結果

●：最多種（優占種） ◎：亜優占種 容積の数値はすべて×1000

番号		種名	細胞数/c m ²	容積(μ m ³) /c m ²
1	藍藻類	Homoeothrix janthina	120	68
2		Oscillatoria sp. 1		
3		Oscillatoria sp. 2		
4		Phormidium sp.		
5		Lyngbya sp. 1		
6		Lyngbya sp. 2		
7		Chamaesiphon sp.		
8	緑藻類	Stigeoclonium sp.	280	448
9		Chaetophora crispata	3280	2624
10		Ulothrix zonata	1160	2088
11		Microspora sp.		
12		Spirogyra sp. 1		
13		Spirogyra sp. 2		
14		Mougeotia sp.		
15	珪藻類	Melosira varians	76800	62976
16		Aulacoseira ambigua		
17		Aulacoseira granulata		
18		Aulacoseira pusilla		
19		Cyclotella meneghiniana	25600	17408
20		Discostella pseudostelligera	25600	691
21		Discostella stelligera	51200	14848
22		Tabellaria fenestrata		
23		Tabellaria flocculosa		
24		Diatoma vulgaris	25600	71936
25		Diatoma mesodon		
26		Fragilaria crotonensis	460800	133632
27		Fragilaria capitellata	281600	56320
28		Fragilaria vaucheriae	307200	46080
29		Staurasira construens	332800	246272
30		Staurasira construens var. binodis	76800	95232
31		Punctastriata linearis	51200	163840
32		Ulnaria acus	51200	31744

33	Ulnaria ulna		
34	Ulnaria lanceolata		
35	Ulnaria inaequalis	128000	371200
36	Ulnaria japonica	51200	61440
37	Asterionella formosa		
38	Hannaea arcus		
39	Hannaea arcus var. recta		
40	Hannaea arcus var. hattoriana	25600	89600
41	Achnanthes crenulata		
42	Achnanthidium pyrenaicum	153600	73728
43	Achnanthidium exiguum	25600	3584
44	Achnanthidium japonicum	25600	717
45	Achnanthidium minutissimum	12800	410
46	Achnanthidium convergens		
47	Planothidium lanceolatum	51200	1178
48	Lemnicola hungarica	25600	2432
49	Psammothidium hustedtii	25600	5120
50	Cocconeis placentula	179200	878080
51	Cocconeis placentula var. lineata	128000	614400
52	Cocconeis pediculus	51200	28160
53	Encyonema silesiaca	153600	41472
54	Encyonema minuta	281600	28160
55	Encyonema prostrata	25600	179200
56	Cymbella aspera		
57	Cymbella lanceolata		
58	Cymbella turgidula	128000	46080
59	Cymbella turgidula var. nipponica	●1075200	2472960
60	Cymbella tumida	486400	1556480
61	Cymbella Janischii	2920	846800
62	Cymbopleura inaequalis	25600	588800
63	Reimeria sinuata	51200	6144
64	Gomphonema gracile		
65	Gomphonema parvulum	128000	90880
66	Gomphonema truncatum		
67	Gomphonema acuminatum	51200	122880

68	Gomphonema augur	25600	348160
69	Gomphoneis minuta	160	1104
70	Gomphoneis okunoi	256000	332800
71	Neidium iridis	25600	2424320
72	Stauroneis phoenicenteron	51200	5939200
73	Navicula cryptocephala	76800	26112
74	Navicula radiosa	25600	92160
75	Navicula rhynchocephala	25600	46080
76	Navicula pseudolanceolata	153600	49152
77	Navicula slesvicensis	230400	198144
78	Navicula mutica	25600	13312
79	Pinnularia viridis	76800	460800
80	Hantzschia amphioxys	25600	6912
81	Nitzschia sigma		
82	Nitzschia amphibia		
83	Nitzschia fonticola	281600	56320
84	Nitzschia dissipata	153600	33792
85	Nitzschia palea	25600	2560
86	Nitzschia frustulum	537600	279552
87	Nitzschia sinuata		
88	Surirella biseriata		
89	Surirella capronii	25600	●7641600
90	Surirella angusta	51200	23040
	合 計	6062320	19389632
	出現種数	59	
	1 cm ³ 当たりの沈殿量 (ml)	0.19	

表9. 2019年9月20日の多摩川青梅の付着藻計数結果

●：最多種（優占種） ◎：亜優占種 容積の数値はすべて×1000

番号		種名	細胞数/c m ²	容積(μ m ³) /c m ²
1	藍藻類	Homoeothrix janthina		
2		Oscillatoria sp. 1	●865280	17306
3		Oscillatoria sp. 2		
4		Phormidium sp.	273920	2739
5		Lyngbya sp. 1		
6		Lyngbya sp. 2		
7		Chamaesiphon sp.		
8	緑藻類	Stigeoclonium sp.	248320	198656
9		Chaetophora crispata		
10		Ulothrix zonata		
11		Microspora sp.	40960	30720
12		Spirogyra sp. 1		
13		Spirogyra sp. 2		
14		Mougeotia sp.		
15	珪藻類	Melosira varians		
16		Aulacoseira ambigua		
17		Aulacoseira granulata		
18		Aulacoseira pusilla		
19		Cyclotella meneghiniana		
20		Discostella pseudostelligera		
21		Discostella stelligera		
22		Tabellaria fenestrata		
23		Tabellaria flocculosa		
24		Diatoma vulgare		
25		Diatoma mesodon		
26		Fragilaria crotonensis		
27		Fragilaria capitellata	10240	2048
28		Fragilaria vaucheriae	2560	384
29		Staurasira construens	28160	20838
30		Staurasira construens var. binodis	5120	1587
31		Punctastriata linearis		
32		Ulnaria acus	2560	1587

33	Ulnaria ulna		
34	Ulnaria lanceolata		
35	Ulnaria inaequalis	4120	11948
36	Ulnaria japonica	15360	18432
37	Asterionella formosa	5120	338
38	Hannaea arcus	2560	5376
39	Hannaea arcus var. recta		
40	Hannaea arcus var. hattoriana		
41	Achnanthes crenulata		
42	Achnantheidium pyrenaicum	89600	43008
43	Achnantheidium exiguum		
44	Achnantheidium japonicum	7680	215
45	Achnantheidium minutissimum	166400	5325
46	Achnantheidium convergens	140800	22528
47	Planothidium lanceolatum	15360	353
48	Lemnicola hungarica		
49	Psammothidium hustedtii	2560	512
50	Cocconeis placentula	15360	75264
51	Cocconeis placentula var. lineata	5120	24576
52	Cocconeis pediculus	5120	2816
53	Encyonema silesiaca	43520	11750
54	Encyonema minuta	40960	4096
55	Encyonema prostrata		
56	Cymbella aspera		
57	Cymbella lanceolata		
58	Cymbella turgidula	10240	3686
59	Cymbella turgidulla var. nipponica	2560	5888
60	Cymbella tumida	17920	57344
61	Cymbella Janischii		
62	Cymbopleura inaequalis		
63	Reimeria sinuata		
64	Gomphonema gracile	2560	7424
65	Gomphonema parvulum	20480	14541
66	Gomphonema truncatum	2560	8960
67	Gomphonema acuminatum		

68		Gomphonema augur		
69		Gomphoneis minuta		
70		Gomphoneis okunoi	112640	146432
71		Neidium iridis	5120	●484864
72		Stauroneis phoenicenteron		
73		Navicula cryptocephala	153600	52224
74		Navicula radiosa	5120	18432
75		Navicula rhynchocephala	2560	4608
76		Navicula pseudolanceolata	76800	24576
77		Navicula slesvicensis	71680	61645
78		Navicula mutica	2560	1331
79		Pinnularia viridis		
80		Hantzschia amphioxys		
81		Nitzschia sigma		
82		Nitzschia amphibia	2560	128
83		Nitzschia fonticola	5120	1024
84		Nitzschia dissipata	5120	1126
85		Nitzschia palea		
86		Nitzschia frustulum	5120	2662
87		Nitzschia sinuata		
88		Surirella biseriata		
89		Surirella capronii		
90		Surirella angusta		
		合 計	1675800	914433
		出現種数	42	
		1 cm ³ 当たりの沈殿量 (ml)	0.06	

表10. 2019年9月20日の多摩川羽村の付着藻計数結果

●：最多種（優占種） ◎：亜優占種 容積の数値はすべて×1000

番号		種名	細胞数/c m ²	容積(μ m ³) /c m ²
1	藍藻類	Homoeothrix janthina	865280	493210
2		Oscillatoria sp. 1	501760	10035
3		Oscillatoria sp. 2		
4		Phormidium sp.	645120	6451
5		Lyngbya sp. 1		
6		Lyngbya sp. 2		
7		Chamaesiphon sp.	156160	10931
8	緑藻類	Stigeoclonium sp.	256000	204800
9		Chaetophora crispata		
10		Ulothrix zonata		
11		Microspora sp.		
12		Spirogyra sp. 1		
13		Spirogyra sp. 2		
14		Mougeotia sp.		
15	珪藻類	Melosira varians	15360	12595
16		Aulacoseira ambigua		
17		Aulacoseira granulata		
18		Aulacoseira pusilla		
19		Cyclotella meneghiniana		
20		Discostella pseudostelligera		
21		Discostella stelligera		
22		Tabellaria fenestrata		
23		Tabellaria flocculosa		
24		Diatoma vulgare	2560	7194
25		Diatoma mesodon		
26		Fragilaria crotonensis	66560	19302
27		Fragilaria capitellata		
28		Fragilaria vaucheriae		
29		Staurasira construens	5120	1485
30		Staurasira construens var. binodis	2560	794
31		Punctastriata linearis	2560	1075
32	Ulnaria acus	10240	6349	

33	<i>Ulnaria ulna</i>	15360	439296
34	<i>Ulnaria lanceolata</i>		
35	<i>Ulnaria inaequalis</i>	53760	155904
36	<i>Ulnaria japonica</i>	5120	6144
37	<i>Asterionella formosa</i>		
38	<i>Hannaea arcus</i>	2560	5376
39	<i>Hannaea arcus</i> var. <i>recta</i>	2560	1536
40	<i>Hannaea arcus</i> var. <i>hattoriana</i>		
41	<i>Achnanthes crenulata</i>		
42	<i>Achnantheidium pyrenaicum</i>	●884000	424320
43	<i>Achnantheidium exiguum</i>		
44	<i>Achnantheidium japonicum</i>	442880	531456
45	<i>Achnantheidium minutissimum</i>	486400	15565
46	<i>Achnantheidium convergens</i>	174080	41779
47	<i>Planothidium lanceolatum</i>	189440	4357
48	<i>Lemnicola hungarica</i>		
49	<i>Psammothidium hustedtii</i>		
50	<i>Cocconeis placentula</i>	40960	200704
51	<i>Cocconeis placentula</i> var. <i>lineata</i>	5120	24576
52	<i>Cocconeis pediculus</i>	10240	5632
53	<i>Encyonema silesiaca</i>	79360	21427
54	<i>Encyonema minuta</i>	28160	2816
55	<i>Encyonema prostrata</i>		
56	<i>Cymbella aspera</i>		
57	<i>Cymbella lanceolata</i>		
58	<i>Cymbella turgidula</i>	33280	11981
59	<i>Cymbella turgidula</i> var. <i>nipponica</i>	66560	153088
60	<i>Cymbella tumida</i>	7680	94464
61	<i>Cymbella Janischii</i>	80	23200
62	<i>Cymbopleura inaequalis</i>		
63	<i>Reimeria sinuata</i>	2560	307
64	<i>Gomphonema gracile</i>		
65	<i>Gomphonema parvulum</i>	10240	7270
66	<i>Gomphonema truncatum</i>	2560	8960
67	<i>Gomphonema acuminatum</i>		

68	Gomphonema augur		
69	Gomphoneis minuta		
70	Gomphoneis okunoi	130560	169728
71	Neidium iridis	12800	●1212160
72	Stauroneis phoenicenteron	7680	◎890880
73	Navicula cryptocephala	5120	1741
74	Navicula radiosa		
75	Navicula rhynchocephala		
76	Navicula pseudolanceolata	58880	18842
77	Navicula slesvicensis	17920	15411
78	Navicula mutica		
79	Pinnularia viridis		
80	Hantzschia amphioxys	2560	691
81	Nitzschia sigma		
82	Nitzschia amphibia	5120	256
83	Nitzschia fonticola	330240	66048
84	Nitzschia dissipata	128000	28160
85	Nitzschia palea	5120	512
86	Nitzschia frustulum	209920	109158
87	Nitzschia sinuata		
88	Surirella biseriata		
89	Surirella capronii		
90	Surirella angusta		
	合 計	5102160	3364926
	出現種数	46	
	1 cm ³ 当たりの沈殿量 (ml)	0.28	

表 11. 2019 年 11 月 20 日の多摩川青梅の付着藻計数結果

●：最多種（優占種） ◎：亜優占種 容積の数値はすべて×1000

番号		種 名	細胞数/c m ²	容積(μ m ³) /c m ²
1	藍藻類	Homoeothrix janthina		
2		Oscillatoria sp. 1		
3		Oscillatoria sp. 2		
4		Phormidium sp.		
5		Lyngbya sp. 1	●92160	276
6		Lyngbya sp. 2		
7		Chamaesiphon sp.		
8	緑藻類	Stigeoclonium sp.		
9		Chaetophora crispata		
10		Ulothrix zonata		
11		Microspora sp.		
12		Spirogyra sp. 1		
13		Spirogyra sp. 2		
14		Mougeotia sp.		
15	珪藻類	Melosira varians	20480	16794
16		Aulacoseira ambigua		
17		Aulacoseira granulata		
18		Aulacoseira pusilla		
19		Cyclotella meneghiniana	2560	17408
20		Discostella pseudostelligera	2560	691
21		Discostella stelligera		
22		Tabellaria fenestrata		
23		Tabellaria flocculosa		
24		Diatoma vulgare	5120	14387
25		Diatoma mesodon		
26		Fragilaria crotonensis		
27		Fragilaria capitellata	2560	512
28		Fragilaria vaucheriae		
29		Staurasira construens	7680	5683
30		Staurasira construens var. binodis	2560	794
31		Punctastriata linearis	2560	1075
32		Ulnaria acus	2560	1587

33	Ulnaria ulna	5120	146432
34	Ulnaria lanceolata	2560	7680
35	Ulnaria inaequalis	7680	2272
36	Ulnaria japonica	5120	6144
37	Asterionella formosa		
38	Hannaea arcus	2560	1587
39	Hannaea arcus var. recta		
40	Hannaea arcus var. hattoriana	2560	8960
41	Achnanthes crenulata		
42	Achnantheidium pyrenaicum	28160	13517
43	Achnantheidium exiguum		
44	Achnantheidium japonicum	7680	215
45	Achnantheidium minutissimum	15360	492
46	Achnantheidium convergens	10240	1638
47	Planothidium lanceolatum	10240	236
48	Lemnicola hungarica	5120	486
49	Psammothidium hustedtii	2560	512
50	Cocconeis placentula		
51	Cocconeis placentula var. lineata		
52	Cocconeis pediculus		
53	Encyonema silesiaca	7680	2074
54	Encyonema minuta	10240	1024
55	Encyonema prostrata		
56	Cymbella aspera		
57	Cymbella lanceolata		
58	Cymbella turgidula	2560	5632
59	Cymbella turgidula var. nipponica	2560	5888
60	Cymbella tumida		
61	Cymbella Janischii		
62	Cymbopleura inaequalis		
63	Reimeria sinuata		
64	Gomphonema gracile	2560	7424
65	Gomphonema parvulum	5120	17920
66	Gomphonema truncatum		
67	Gomphonema acuminatum		

68		Gomphonema augur	2560	34816
69		Gomphoneis minuta		
70		Gomphoneis okunoi	2560	3328
71		Neidium iridis	2560	242432
72		Stauroneis phoenicenteron		
73		Navicula cryptocephala	7680	13824
74		Navicula radiosa	2560	9216
75		Navicula rhynchocephala	2560	4608
76		Navicula pseudolanceolata	10240	3277
77		Navicula slesvicensis	5120	4403
78		Navicula mutica	2560	1331
79		Pinnularia viridis		
80		Hantzschia amphioxys	2560	691
81		Nitzschia sigma	2560	5632
82		Nitzschia amphibia	10240	512
83		Nitzschia fonticola	17920	3584
84		Nitzschia dissipata	33280	7322
85		Nitzschia palea	2560	256
86		Nitzschia frustulum	61440	31949
87		Nitzschia sinuata	2560	1152
88		Surirella biseriata	2560	●793600
89		Surirella capronii		
90		Surirella angusta	2560	1152
		合 計	360960	4864647
		出現種数	48	
		1 cm ³ 当たりの沈殿量 (ml)	0.08	

表 12. 2019 年 11 月 20 日の多摩川羽村の付着藻計数結果

●：最多種（優占種） ◎：亜優占種 容積の数値はすべて×1000

番号		種 名	細胞数/c m ²	容積(μ m ³) /c m ²
1	藍藻類	Homoeothrix janthina		
2		Oscillatoria sp. 1	33280	666
3		Oscillatoria sp. 2	71680	28672
4		Phormidium sp.		
5		Lyngbya sp. 1		
6		Lyngbya sp. 2		
7		Chamaesiphon sp.		
8	緑藻類	Stigeoclonium sp.		
9		Chaetophora crispata		
10		Ulothrix zonata		
11		Microspora sp.		
12		Spirogyra sp. 1		
13		Spirogyra sp. 2		
14		Mougeotia sp.		
15	珪藻類	Melosira varians	●5045760	●4137523
16		Aulacoseira ambigua		
17		Aulacoseira granulata		
18		Aulacoseira pusilla		
19		Cyclotella meneghiniana		
20		Discostella pseudostelligera		
21		Discostella stelligera		
22		Tabellaria fenestrata		
23		Tabellaria flocculosa		
24		Diatoma vulgare	5120	14387
25		Diatoma mesodon		
26		Fragilaria crotonensis	20480	5939
27		Fragilaria capitellata		
28		Fragilaria vaucheriae		
29		Staurasira construens	7680	5683
30		Staurasira construens var. binodis	2560	794
31		Punctastriata linearis		
32		Ulnaria acus	2560	1587

33	Ulnaria ulna		
34	Ulnaria lanceolata		
35	Ulnaria inaequalis	10240	29696
36	Ulnaria japonica	5120	6144
37	Asterionella formosa		
38	Hannaea arcus	7680	16128
39	Hannaea arcus var. recta		
40	Hannaea arcus var. hattoriana	2560	8960
41	Achnanthes crenulata	5120	7834
42	Achnantheidium pyrenaicum	17920	8602
43	Achnantheidium exiguum		
44	Achnantheidium japonicum	5120	143
45	Achnantheidium minutissimum	20480	655
46	Achnantheidium convergens	2560	410
47	Planothidium lanceolatum	5120	118
48	Lemnicola hungarica	2560	243
49	Psammothidium hustedtii	2560	512
50	Cocconeis placentula	2560	12544
51	Cocconeis placentula var. lineata		
52	Cocconeis pediculus	2560	1408
53	Encyonema silesiaca	35840	9677
54	Encyonema minuta	7680	768
55	Encyonema prostrata		
56	Cymbella aspera	2560	94720
57	Cymbella lanceolata		
58	Cymbella turgidula	10240	3686
59	Cymbella turgidulla var. nipponica	7680	17664
60	Cymbella tumida	5120	16384
61	Cymbella Janischii		
62	Cymbopleura inaequalis		
63	Reimeria sinuata	2560	307
64	Gomphonema gracile	2560	7424
65	Gomphonema parvulum	2560	1818
66	Gomphonema truncatum	5120	17920
67	Gomphonema acuminatum		

68		Gomphonema augur		
69		Gomphoneis minuta		
70		Gomphoneis okunoi	5120	6656
71		Neidium iridis		
72		Stauroneis phoenicenteron	2560	296960
73		Navicula cryptocephala	7680	2611
74		Navicula radiosa		
75		Navicula rhynchocephala	5120	9216
76		Navicula pseudolanceolata	5120	1638
77		Navicula slesvicensis	2560	2202
78		Navicula mutica		
79		Pinnularia viridis		
80		Hantzschia amphioxys	10240	22528
81		Nitzschia sigma	2560	5632
82		Nitzschia amphibia	5120	1638
83		Nitzschia fonticola	23040	4608
84		Nitzschia dissipata	28160	6195
85		Nitzschia palea	10240	1024
86		Nitzschia frustulum	79360	41267
87		Nitzschia sinuata	2560	1152
88		Surirella biseriata		
89		Surirella capronii		
90		Surirella angusta	5120	2304
		合 計	512000	727124
		出現種数	47	
		1 cm ³ 当たりの沈殿量 (ml)	0.7	

表 13. 2020年3月12日の多摩川青梅の付着藻計数結果

●：最多種（優占種） ◎：亜優占種 容積の数値はすべて×1000

番号		種名	細胞数/c m ²	容積(μ m ³) /c m ²
1	藍藻類	Homoeothrix janthina		
2		Oscillatoria sp. 1		
3		Oscillatoria sp. 2		
4		Phormidium sp.		
5		Lyngbya sp. 1		
6		Lyngbya sp. 2		
7		Chamaesiphon sp.		
8	緑藻類	Stigeoclonium sp.	94400	75520
9		Chaetophora crispata		
10		Ulothrix zonata	70000	126000
11		Microspora sp.	10200	7650
12		Spirogyra sp. 1		
13		Spirogyra sp. 2		
14		Mougeotia sp.		
15	珪藻類	Melosira varians	832000	682240
16		Aulacoseira ambigua		
17		Aulacoseira granulata		
18		Aulacoseira pusilla		
19		Cyclotella meneghiniana	12800	87040
20		Discostella pseudostelligera	12800	3456
21		Discostella stelligera		
22		Tabellaria fenestrata	25600	22272
23		Tabellaria flocculosa		
24		Diatoma vulgare	115200	323712
25		Diatoma mesodon	12800	4096
26		Fragilaria crotonensis	307200	89088
27		Fragilaria capitellata		
28		Fragilaria vaucheriae	12800	1920
29		Staurasira construens	12800	9472
30		Staurasira construens var. binodis		
31		Punctastriata linearis	25600	10752
32	Ulnaria acus	25600	15872	

33	Ulnaria ulna		
34	Ulnaria lanceolata		
35	Ulnaria inaequalis	89600	259840
36	Ulnaria japonica	25600	30720
37	Asterionella formosa		
38	Hannaea arcus	25600	53760
39	Hannaea arcus var. recta	51200	30720
40	Hannaea arcus var. hattoriana	64000	224000
41	Achnanthes crenulata		
42	Achnantheidium pyrenaicum	153600	73728
43	Achnantheidium exiguum	12800	1792
44	Achnantheidium japonicum	12800	358
45	Achnantheidium minutissimum	166400	5325
46	Achnantheidium convergens	25600	4096
47	Planothidium lanceolatum	499200	11482
48	Lemnicola hungarica	12800	1216
49	Psammothidium hustedtii	12800	2560
50	Cocconeis placentula	38400	188160
51	Cocconeis placentula var. lineata	64000	307200
52	Cocconeis pediculus	12800	7040
53	Encyonema silesiaca	115200	31104
54	Encyonema minuta	●1548800	154880
55	Encyonema prostrata		
56	Cymbella aspera		
57	Cymbella lanceolata		
58	Cymbella turgidula	25600	56320
59	Cymbella turgidulla var. nipponica	64000	147200
60	Cymbella tumida	25600	81920
61	Cymbella Janischii	3280	951200
62	Cymbopleura inaequalis		
63	Reimeria sinuata	12800	1536
64	Gomphonema gracile	12800	37120
65	Gomphonema parvulum	12800	9088
66	Gomphonema truncatum	38400	134400
67	Gomphonema acuminatum		

68	Gomphonema augur	12800	174080
69	Gomphoneis minuta	280	1932
70	Gomphoneis okunoi	115200	322560
71	Neidium iridis	12800	1212160
72	Stauroneis phoenicenteron		
73	Navicula cryptocephala	12800	4352
74	Navicula radiosa		
75	Navicula rhynchocephala		
76	Navicula pseudolanceolata	51200	16384
77	Navicula slesvicensis	38400	33024
78	Navicula mutica		
79	Pinnularia viridis	12800	768000
80	Hantzschia amphioxys		
81	Nitzschia sigma	12800	28160
82	Nitzschia amphibia		
83	Nitzschia fonticola	51200	10240
84	Nitzschia dissipata	25600	5632
85	Nitzschia palea	12800	1280
86	Nitzschia frustulum	524800	272896
87	Nitzschia sinuata	12800	5760
88	Surirella biseriata		
89	Surirella capronii	12800	●3820800
90	Surirella angusta	25600	11520
	合 計	4082160	7133835
	出現種数	56	
	1 cm ³ 当たりの沈殿量 (ml)	0.24	

表 14. 2020年3月13日の多摩川羽村の付着藻計数結果

●：最多種（優占種） ◎：亜優占種 容積の数値はすべて×1000

番号		種名	細胞数/c m ²	容積(μ m ³) /c m ²
1	藍藻類	Homoeothrix janthina		
2		Oscillatoria sp. 1	170000	3400
3		Oscillatoria sp. 2	4000	1600
4		Phormidium sp.		
5		Lyngbya sp. 1		
6		Lyngbya sp. 2		
7		Chamaesiphon sp.		
8	緑藻類	Stigeoclonium sp.	957600	766080
9		Chaetophora crispata	256000	204800
10		Ulothrix zonata		
11		Microspora sp.		
12		Spirogyra sp. 1		
13		Spirogyra sp. 2		
14		Mougeotia sp.		
15	珪藻類	Melosira varians	64000	52480
16		Aulacoseira ambigua		
17		Aulacoseira granulata		
18		Aulacoseira pusilla		
19		Cyclotella meneghiniana		
20		Discostella pseudostelligera		
21		Discostella stelligera		
22		Tabellaria fenestrata		
23		Tabellaria flocculosa		
24		Diatoma vulgare	76800	215808
25		Diatoma mesodon	12800	4096
26		Fragilaria crotonensis	102400	29696
27		Fragilaria capitellata	12800	2560
28		Fragilaria vaucheriae		
29		Staurasira construens	25600	18944
30		Staurasira construens var. binodis	64000	19840
31		Punctastriata linearis	38400	16128
32		Ulnaria acus	25600	15872

33	Ulnaria ulna	12800	366080
34	Ulnaria lanceolata		
35	Ulnaria inaequalis	294400	853760
36	Ulnaria japonica	25600	30720
37	Asterionella formosa		
38	Hannaea arcus	51200	107520
39	Hannaea arcus var. recta	38400	23040
40	Hannaea arcus var. hattoriana	64000	224000
41	Achnanthes crenulata	12800	19584
42	Achnantheidium pyrenaicum	256000	122880
43	Achnantheidium exiguum	12800	1792
44	Achnantheidium japonicum	25600	717
45	Achnantheidium minutissimum	38400	1229
46	Achnantheidium convergens	12800	2048
47	Planothidium lanceolatum	204800	4710
48	Lemnicola hungarica		
49	Psammothidium hustedtii	12800	2560
50	Cocconeis placentula	12800	62720
51	Cocconeis placentula var. lineata	51200	24576
52	Cocconeis pediculus		
53	Encyonema silesiaca	102400	27648
54	Encyonema minuta	●1689600	168960
55	Encyonema prostrata		
56	Cymbella aspera	12800	473600
57	Cymbella lanceolata		
58	Cymbella turgidula	166400	59904
59	Cymbella turgidulla var. nipponica	76800	176640
60	Cymbella tumida	25600	81920
61	Cymbella Janischii	38000	●11020000
62	Cymbopleura inaequalis	12800	294400
63	Reimeria sinuata	38400	4608
64	Gomphonema gracile	12800	37120
65	Gomphonema parvulum		
66	Gomphonema truncatum	12800	44800
67	Gomphonema acuminatum	12800	30720

68	Gomphonema augur	12800	174080
69	Gomphoneis minuta	120	828
70	Gomphoneis okunoi	38400	49920
71	Neidium iridis	25600	2424320
72	Stauroneis phoenicenteron	12800	1484800
73	Navicula cryptocephala	25600	8704
74	Navicula radiosa		
75	Navicula rhynchocephala		
76	Navicula pseudolanceolata	64000	20480
77	Navicula slesvicensis	38400	33024
78	Navicula mutica		
79	Pinnularia viridis		
80	Hantzschia amphioxys	12800	3456
81	Nitzschia sigma		
82	Nitzschia amphibia		
83	Nitzschia fonticola	89600	17920
84	Nitzschia dissipata	25600	5632
85	Nitzschia palea	12800	1280
86	Nitzschia frustulum	729600	379392
87	Nitzschia sinuata	12800	5760
88	Surirella biseriata	12800	3968000
89	Surirella capronii		
90	Surirella angusta	12800	5760
	合 計	4574520	13182916
	出現種数	57	
	1 cm ³ 当たりの沈殿量 (ml)	0.12	

表 15. 2020年8月18日の多摩川青梅の付着藻計数結果

●：最多種（優占種） ◎：亜優占種 容積の数値はすべて×1000

番号		種名	細胞数/c m ²	容積(μ m ³) /c m ²
1	藍藻類	Homoeothrix janthina	5400	3078
2		Oscillatoria sp. 1		
3		Oscillatoria sp. 2		
4		Phormidium sp.		
5		Lyngbya sp. 1		
6		Lyngbya sp. 2		
7		Chamaesiphon sp.		
8	緑藻類	Stigeoclonium sp.	419200	335360
9		Chaetophora crispata	2360	1888
10		Ulothrix zonata	11200	20160
11		Microspora sp.		
12		Spirogyra sp. 1		
13		Spirogyra sp. 2		
14		Mougeotia sp.		
15	珪藻類	Melosira varians	●2278400	1868288
16		Aulacoseira ambigua		
17		Aulacoseira granulata		
18		Aulacoseira pusilla		
19		Cyclotella meneghiniana	25600	17408
20		Discostella pseudostelligera	12800	3456
21		Discostella stelligera	12800	3712
22		Tabellaria fenestrata		
23		Tabellaria flocculosa		
24		Diatoma vulgare	38400	107904
25		Diatoma mesodon	12800	4096
26		Fragilaria crotonensis		
27		Fragilaria capitellata	12800	2560
28		Fragilaria vaucheriae		
29		Staurasira construens	396800	293632
30		Staurasira construens var. binodis	38400	11904
31		Punctastriata linearis	12800	5376
32	Ulnaria acus	89600	55552	

33	Ulnaria ulna	38400	1098240
34	Ulnaria lanceolata		
35	Ulnaria inaequalis	204800	593920
36	Ulnaria japonica	25600	30720
37	Asterionella formosa	38400	2534
38	Hannaea arcus	12800	26880
39	Hannaea arcus var. recta		
40	Hannaea arcus var. hattoriana	12800	44800
41	Achnanthes crenulata		
42	Achnantheidium pyrenaicum	550400	264192
43	Achnantheidium exiguum	12800	1792
44	Achnantheidium japonicum	38400	1075
45	Achnantheidium minutissimum	166400	5325
46	Achnantheidium convergens	12800	2048
47	Planothidium lanceolatum	51200	1178
48	Lemnicola hungarica	12800	1216
49	Psammothidium hustedtii		
50	Cocconeis placentula		
51	Cocconeis placentula var. lineata	12800	61440
52	Cocconeis pediculus		
53	Encyonema silesiaca	179200	48384
54	Encyonema minuta	1203200	120320
55	Encyonema prostrata		
56	Cymbella aspera		
57	Cymbella lanceolata		
58	Cymbella turgidula	12800	4608
59	Cymbella turgidula var. nipponica	38400	88320
60	Cymbella tumida	25600	81920
61	Cymbella Janischii	920	266800
62	Cymbopleura inaequalis		
63	Reimeria sinuata	12800	1536
64	Gomphonema gracile		
65	Gomphonema parvulum		
66	Gomphonema truncatum	12800	44800
67	Gomphonema acuminatum		

68		Gomphonema augur		
69		Gomphoneis minuta	360	2484
70		Gomphoneis okunoi	76800	99840
71		Neidium iridis	38400	3636480
72		Stauroneis phoenicenteron		
73		Navicula cryptocephala	25600	8704
74		Navicula radiosa		
75		Navicula rhynchocephala	12800	23040
76		Navicula pseudolanceolata	64000	20480
77		Navicula slesvicensis	38400	33024
78		Navicula mutica		
79		Pinnularia viridis	12800	768000
80		Hantzschia amphioxys	12800	3456
81		Nitzschia sigma		
82		Nitzschia amphibia		
83		Nitzschia fonticola	793600	1428480
84		Nitzschia dissipata	64000	14080
85		Nitzschia palea	12800	1280
86		Nitzschia frustulum	38400	19968
87		Nitzschia sinuata		
88		Surirella biseriata	12800	●3968000
89		Surirella capronii		
90		Surirella angusta	25600	11520
		合 計	4996240	11597258
			52	
		1 cm ³ 当たりの沈殿量 (ml)	0.11	

表 16. 2020年8月18日の多摩川羽村の付着藻計数結果

●：最多種（優占種） ◎：亜優占種 容積の数値はすべて×1000

番号		種 名	細胞数/c m ²	容積(μ m ³) /c m ²
1	藍藻類	Homoeothrix janthina		
2		Oscillatoria sp. 1		
3		Oscillatoria sp. 2		
4		Phormidium sp.		
5		Lyngbya sp. 1		
6		Lyngbya sp. 2		
7		Chamaesiphon sp.		
8	緑藻類	Stigeoclonium sp.	452480	361984
9		Chaetophora crispata	96000	76800
10		Ulothrix zonata		
11		Microspora sp.	1160	870
12		Spirogyra sp. 1		
13		Spirogyra sp. 2		
14		Mougeotia sp.		
15	珪藻類	Melosira varians	●1049600	860672
16		Aulacoseira ambigua		
17		Aulacoseira granulata		
18		Aulacoseira pusilla		
19		Cyclotella meneghiniana		
20		Discostella pseudostelligera		
21		Discostella stelligera		
22		Tabellaria fenestrata	12800	11136
23		Tabellaria flocculosa		
24		Diatoma vulgaris	102400	287744
25		Diatoma mesodon	51200	16384
26		Fragilaria crotonensis		
27		Fragilaria capitellata	51200	1024
28		Fragilaria vaucheriae	12800	1920
29		Staurasira construens	716800	530432
30		Staurasira construens var. binodis	230400	71424
31		Punctastriata linearis	51200	21504
32	Ulnaria acus	204800	126976	

33	Ulnaria ulna	25600	732160
34	Ulnaria lanceolata		
35	Ulnaria inaequalis	268800	779520
36	Ulnaria japonica	89600	107520
37	Asterionella formosa		
38	Hannaea arcus	12800	26880
39	Hannaea arcus var. recta	89600	53760
40	Hannaea arcus var. hattoriana	25600	89600
41	Achnanthes crenulata		
42	Achnantheidium pyrenaicum	1036800	497664
43	Achnantheidium exiguum		
44	Achnantheidium japonicum	89600	2509
45	Achnantheidium minutissimum	217600	6963
46	Achnantheidium convergens	51200	8192
47	Planothidium lanceolatum	76800	1766
48	Lemnicola hungarica	12800	1216
49	Psammothidium hustedtii	12800	2560
50	Cocconeis placentula	89600	439040
51	Cocconeis placentula var. lineata	51200	245760
52	Cocconeis pediculus	12800	7040
53	Encyonema silesiaca	217600	58752
54	Encyonema minuta	89600	8960
55	Encyonema prostrata		
56	Cymbella aspera		
57	Cymbella lanceolata	12800	294400
58	Cymbella turgidula	51200	18432
59	Cymbella turgidulla var. nipponica	230400	529920
60	Cymbella tumida	12800	40960
61	Cymbella Janischii	1640	475600
62	Cymbopleura inaequalis		
63	Reimeria sinuata	25600	3072
64	Gomphonema gracile		
65	Gomphonema parvulum		
66	Gomphonema truncatum	12800	44800
67	Gomphonema acuminatum	12800	30720

68	Gomphonema augur		
69	Gomphoneis minuta	320	2208
70	Gomphoneis okunoi	217600	282880
71	Neidium iridis	51200	4848640
72	Stauroneis phoenicenteron	51200	●5939200
73	Navicula cryptocephala	230400	78336
74	Navicula radiosa	12800	46080
75	Navicula rhynchocephala	12800	23040
76	Navicula pseudolanceolata	102400	32768
77	Navicula slesvicensis	89600	77056
78	Navicula mutica	12800	6656
79	Pinnularia viridis	12800	768000
80	Hantzschia amphioxys	25600	6912
81	Nitzschia sigma		
82	Nitzschia amphibia	38400	1920
83	Nitzschia fonticola	204800	40960
84	Nitzschia dissipata	51200	11264
85	Nitzschia palea		
86	Nitzschia frustulum	1113600	579072
87	Nitzschia sinuata		
88	Surirella biseriata		
89	Surirella capronii		
90	Surirella angusta	12800	5760
	合 計	7054000	13688188
	出現種数	56	
	1 cm ³ 当たりの沈殿量 (ml)	0.3	

表 17 付着藻の細胞当たりの容積値

番号		種名	長さ (μm)	幅 (μm)	計測した殻数	大きさ (μm)	容積 (μm ³)
1	藍藻類	<i>Homoeothrix janthina</i>	2.5~5 (鞘を含む)	10~15		直径 12 μm前後の平均	570
2		<i>Oscillatoria</i> sp. 1	2.5~5	2.5~5		直径 3 μm前後の平均	20
3		<i>Oscillatoria</i> sp. 2	3~6	15~20		直径 10 μm前後の平均	400
4		<i>Phormidium</i> sp.	1~4 (鞘を含む)	1~3		直径 2 μm前後の平均	10
5		<i>Lyngbya</i> sp. 1	1~2 (鞘を含む)	1~2		直径 1 μm前後の平均	3
6		<i>Lyngbya</i> sp. 2	5~10 (鞘を含む)	5~10		直径 5 μm前後の平均	40
		<i>Lyngbya</i> sp. 2				直径 10 μm前後の平均	400
7		<i>Chamaesiphon</i> sp.	5~15	4~6		直径 5 μm前後の平均	70
8	緑藻類	<i>Stigeoclonium</i> sp.	10~20	8~10		直径 8 μm前後の平均	800
		<i>Stigeoclonium</i> sp.				直径 10 μm前後の平均	1600
9		<i>Chaetophora crispata</i>	10~30	8~12		直径 10 μm前後の平均	800
		<i>Chaetophora crispata</i>				直径 12 μm前後の平均	3400
10		<i>Ulothrix zonata</i>	10~60	15~60		直径 15 μm前後の平均	1800
		<i>Ulothrix zonata</i>				直径 30 μm前後の平均	14000
		<i>Ulothrix zonata</i>				直径 50 μm前後の平均	80000
		<i>Ulothrix zonata</i>				直径 60 μm前後の平均	170000
11		<i>Microspora</i> sp.	10~18	5~10		直径 8 μm前後の平均	750
12		<i>Spirogyra</i> sp. 1	50~110	20~25		直径 20 μm前後の平均	22000
13	<i>Spirogyra</i> sp. 2	50~300	60~80		直径 60 μm前後の平均	420000	
14	<i>Mougeotia</i> sp.	50~200	25~30		直径 25 μm前後の平均	25000	
	<i>Mougeotia</i> sp.				直径 30 μm前後の平均	100000	
15	珪藻類	<i>Melosira varians</i>	8~35	9~13		小 長さ 10 μm前後	820
		<i>Melosira varians</i>				中 長さ 20 μm前後	5600
		<i>Melosira varians</i>				大 長さ 30 μm以上	12300
16		<i>Aulacoseira ambigua</i>	4~18	4~16		小 直径 10 μm以下	210
		<i>Aulacoseira ambigua</i>				大 直径 15 μm前後	3100
17		<i>Aulacoseira granulata</i>	4.5~20	4~16		小 直径 10 μm以下	540
		<i>Aulacoseira granulata</i>				大 直径 15 μm前後	1690
18		<i>Aulacoseira pusilla</i>				直径 5 μm前後の平均	100
19		<i>Cyclotella atoms</i>	5	4~7		直径 5 μm前後の平均	35
20		<i>Cyclotella meneghiniana</i>	5	4~7		直径 30 μm前後の平均	6800
21	<i>Discostella pseudostelligera</i>	10	4.5~12		直径 10 μm前後の平均	270	

22		<i>Discostella stelligera</i>	10	6.0~15.5		直径 10 μm 前後の平均	290
23		<i>Tabellaria fenestrata</i>	38~84	6~8		60 μm 前後の平均	870
24		<i>Tabellaria flocculosa</i>	13~47	5.5~9		25 μm 前後の平均	870
25		<i>Diatoma vulgaris</i>	22~60	11~13		35 μm 前後の平均	2810
26		<i>Diatoma mesodon</i>	8.5~20	6~10.5		10 μm 前後の平均	320
27		<i>Fragilaria crotonensis</i>	38~140	2~4		50 μm 前後の平均	290
		<i>Fragilaria crotonensis</i>				100 μm 前後の平均	400
28		<i>Fragilaria capitellata</i>	15~38	4.5~7		20 μm 前後の平均	200
29		<i>Fragilaria vaucheriae</i>	15~40	2~4		17 μm 前後の平均	150
30		<i>Staurasira construens</i>	10~17	6~9		15 μm 前後の平均	740
31		<i>Staurasira construens</i> var. <i>binodis</i>	13~26	6~9		15 μm 前後の平均	310
		<i>Staurasira construens</i> var. <i>binodis</i>				25 μm 前後の平均	1240
32		<i>Punctastriata linearis</i>	5~30	3~6		10 μm 前後の平均	420
		<i>Punctastriata linearis</i>				25 μm 前後の平均	3200
33		<i>Ulnaria acus</i>	100~250	4~6		100~150 μm の平均	620
34		<i>Ulnaria ulna</i>	50~350	5~9		200~250 μm の平均	28600
35		<i>Ulnaria lanceolata</i>	60~110	7~9		80 μm 前後の平均	3000
36		<i>Ulnaria inaequalis</i>	30~90	7.5~9		50~80 μm の平均	2900
37		<i>Ulnaria japonica</i>					
38		<i>Asterionella formosa</i>	40~130	1~2.2		100 μm 前後の平均	66
39		<i>Hannaea arcus</i>	15~150	4~7		小 40 μm 前後	2100
		<i>Hannaea arcus</i>				大 100 μm 前後	3500
40		<i>Hannaea arcus</i> var. <i>recta</i>	29~71	6~7		小 25 μm 前後	600
		<i>Hannaea arcus</i> var. <i>recta</i>				大 65 μm 前後	1600
41		<i>Hannaea arcus</i> var. <i>hattoriana</i>	15~150	4~7		100 μm 前後の平均	3500
42		<i>Achnanthes crenulata</i>	26~61	11~17		30 μm 前後の平均	1530
43		<i>Achnantheidium pyrenaicum</i>	11~20	3.4~4.5		15 μm 前後の平均	480
44		<i>Achnantheidium exiguum</i>	11~17	4.5~6		15 μm 前後の平均	140
45		<i>Achnantheidium japonicum</i>	9~23	4~5		10 μm 前後の平均	28
		<i>Achnantheidium japonicum</i>				15 μm 前後の平均	40
		<i>Achnantheidium japonicum</i>				20 μm 前後の平均	94
46		<i>Achnantheidium minutissimum</i>	7~25	2.5~4		小 10 μm 前後	32
		<i>Achnantheidium minutissimum</i>				大 20 μm 前後	56
47		<i>Achnantheidium convergens</i>	7~25	3~5.5		小 10 μm 前後	160
		<i>Achnantheidium convergens</i>				大 20 μm 前後	240

48	Planothidium lanceolatum	10~25	5~7.5		小 10 μm前後	23
	Planothidium lanceolatum				大 20 μm前後	160
49	Lemnicola hungarica	12~42.5	6~8		小 20 μm前後	95
	Lemnicola hungarica				30~40 μmの平均	445
50	Psammothidium hustedtii	10~15	5~7.5		14 μm前後の平均	200
51	Cocconeis placentula	10~70	8~40		小 12 μm前後	50
	Cocconeis placentula				大 60 μm前後	4900
52	Cocconeis placentula var. lineata	20~80	8~40		60 μm前後の平均	4800
53	Cocconeis pediculus	10~56	6~37		22 μm前後の平均	550
54	Encyonema silesiaca	15~46	6.5~14.2		小 10 μm前後	270
	Encyonema silesiaca				中 20 μm前後	1010
	Encyonema silesiaca				大 40 μm前後	3000
55	Encyonema minuta	9~40	4.5~12		小 10 μm前後	100
	Encyonema minuta				中 20~30 μm	1160
	Encyonema minuta				大 40 μm前後	5400
56	Encyonema prostrata	40~100	10~30		小 70 μm前後	7000
	Encyonema prostrata				大 80~100 μmの平均	13000
57	Cymbella aspera	70~265	20~50		160 μm前後の平均	37000
58	Cymbella affinis	20~70	7~16		45 μm前後の平均	3000
59	Cymbella lanceolata				130 μm前後の平均	23000
60	Cymbella turgidula	28~50	10~15		小 20 μm前後	360
	Cymbella turgidula				大 40~50 μmの平均	2200
61	Cymbella turgidula var. nipponica				40~50 μmの平均	2300
62	Cymbella tumida	38~98	15~22		小 40 μm前後	3200
	Cymbella tumida				大 70 μm前後	12300
63	Cymbella Janischii (長いタイプ)	180~335			200 μm前後の平均	170000
	Cymbella janischii				250 μm前後の平均	290000
	Cymbella janischii				300 μm前後の平均	520000
	Cymbella janischii (短いタイプ)	120~160			140 μm前後の平均	130000
	Cymbella janischii				150 μm前後の平均	170000
64	Cymbopleura inaequalis	40~100	14~28		80 μm前後の平均	23000
65	Reimeria sinuata	10~14	4.5~6		12 μm前後の平均	120
66	Gomphonema gracile	31~77	7.5~9.5		50~70 μmの平均	2900
67	Gomphonema parvulum	15~40	4.5~6.5		20~30 μmの平均	710
68	Gomphonema truncatum	26.5~53	9.5~13		30~50 μmの平均	3500

69		Gomphonema acuminatum	20~70	5~11		50 μm前後の平均	2400
70		Gomphonema augur	70	15		65 μm前後の平均	13600
71		Gomphoneis minuta	55~60			58 μm前後の平均	6900
72		Gomphoneis okunoi	16~45	6~13		30 μm前後の平均	1300
		Gomphoneis okunoi				40 μm前後の平均	2800
73		Neidium iridis	50~200	15~30		130 μm前後の平均	94700
74		Stauroneis phoenicenteron	70~380	16~55		180 μm前後の平均	116000
75		Navicula cryptocephala	20~40	5~7		25 μm前後の平均	340
76		Navicula radiosa	40~120	10~19		60~80 μmの平均	3600
77		Navicula rhynchocephala	35~70	10~14		50 μm前後の平均	1800
78		Navicula pseudolanceolata	25~50	6~9		小 25~30 μmの平均	320
		Navicula pseudolanceolata				大 45 μm前後の平均	760
79		Navicula slesvicensis	25~50	9~11		小 25 μm前後の平均	860
		Navicula slesvicensis				大 40 μm前後の平均	3000
80		Navicula mutica	10~40	7~12		25 μm前後の平均	520
81		Pinnularia viridis	50~170	10~30		120 μm前後の平均	60000
82		Hantzschia amphioxys	20~210	5~15		小 20 μm前後の平均	270
		Hantzschia amphioxys				50 μm前後の平均	2200
		Hantzschia amphioxys				100 μm前後の平均	7000
		Hantzschia amphioxys				150 μm前後の平均	33000
		Hantzschia amphioxys				大 200 μm前後の平均	67400
83		Nitzschia sigma	50~100	4~15		70~100 μmの平均	2200
84		Nitzschia amphibia	10~50	3~5		小 10 μm前後の平均	50
		Nitzschia amphibia				中 20 μm前後の平均	160
		Nitzschia amphibia				大 30 μm前後の平均	320
85		Nitzschia fonticola	10~65	2.5~5		小 10 μm前後の平均	200
		Nitzschia fonticola				中 40 μm前後の平均	1800
		Nitzschia fonticola				大 60 μm前後の平均	3800
86		Nitzschia dissipata	12.5~85	3.5~8		小 20 μm前後の平均	220
		Nitzschia dissipata				中 50 μm前後の平均	1000
		Nitzschia dissipata				大 70~80 μmの平均	4000
87		Nitzschia palea	20~65	2.5~5		小 20 μm前後の平均	100
		Nitzschia palea				大 50 μm前後の平均	740
88		Nitzschia frustulum	20~70	3~5		小 20~30 μmの平均	520
		Nitzschia frustulum				大 50 μm前後の平均	2000

89		<i>Nitzschia sinuata</i>	20~50	5~8		小 20~30 μm の平均	450
		<i>Nitzschia sinuata</i>				大 45 μm 前後の平均	2460
90		<i>Bacillaria paxillifera</i>	60~150	4~8		小 60~80 μm の平均	2300
		<i>Bacillaria paxillifera</i>				中 100 μm 前後の平均	5200
		<i>Bacillaria paxillifera</i>				大 140 μm 前後の平均	6400
91		<i>Cymatopleura elliptica</i>	50~220	40~90		100 μm 前後の平均	130000
		<i>Cymatopleura elliptica</i>				200 μm 前後の平均	530000
92		<i>Cymatopleura solea</i>	30~300	12~40		100 μm 前後の平均	11000
		<i>Cymatopleura solea</i>				200 μm 前後の平均	83000
93		<i>Surirella biseriata</i>	70~350	25~80		100 μm 前後の平均	310000
		<i>Surirella biseriata</i>				200 μm 前後の平均	320000
		<i>Surirella biseriata</i>				300 μm 前後の平均	1214000
94		<i>Surirella capronii</i>	120~350	60~125		150 μm 前後の平均	298500
		<i>Surirella capronii</i>				300 μm 前後の平均	3024000
95		<i>Surirella angusta</i>	18~70	6~15		20 μm 前後の平均	450
		<i>Surirella angusta</i>				50 μm 前後の平均	3900

多摩川上流域に侵住した大型珪藻外来種の生息状況とその対策に関する研究

(研究助成・学術研究 VOL. 50—NO. 358)

著 者 田中 正明

四日市大学生物学研究所・研究所長 (採択当時)

発行日 2021年12月

発行者 公益財団法人 東急財団

〒 150-8511

東京都渋谷区南平台町5番6号

TEL (03) 3477-6301

<http://foundation.tokyu.co.jp>