

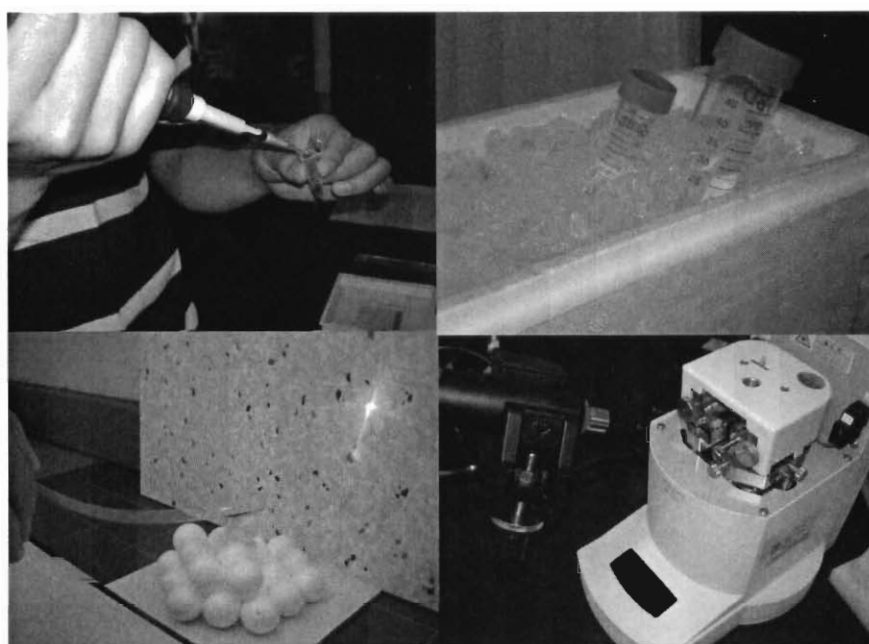
平成 20 年度理数系教員指導力向上研修（希望型）

はじめての

# DNA 一分子観察

～先端バイオイメージング～

報告書



平成 20 年 12 月

北海道教育大学函館校

# 目 次

はじめに .....	1
研修の概要 .....	3
概要説明資料 .....	11
受講者による実験の結果 .....	19
受講者による研修会の評価 .....	27
教員研修アンケート調査の集計結果 .....	33
新聞報道 .....	41
おわりに .....	44



## はじめに

科学は面白い。特に、未来を拓く先端科学技術の話は、大人も子どもも胸が躍る人が多い。しかし、先端科学ゆえ、教師の多くは学生時代に学んでいない正確な最新情報等が必要になるため、学習単元として設定されているにもかかわらず、教育現場では敬遠されているという矛盾がある。もっと先端科学の躍動感を子どもたちに伝えることが、科学離れの進む我が国にとって重要なことである。そのためには、先端科学技術を実際に体験した「本物を知る教師」の育成が必要である。

本報告書は、平成 20 年度に独立行政法人科学技術振興機構の理数系教員指導力向上研修として実施した「はじめての DNA 一分子観察 ～先端バイオイメージング～」の成果をまとめたものである。本研修会は、先端科学のひとつであるナノサイエンスを教師たちが基礎から学び・体験することで本物を知る理科教員を育成するとともに、生徒たちへの授業にフィードバックできるような教材の開発支援を行うことを目的に行われた。本研修会は物理学と生物学を融合させた先端科学技術を題材にしているのが最大の特徴である。研修内容としては、①ナノテクノロジー入門：原子間力顕微鏡実験、②バイオテクノロジー入門：細菌の DNA 抽出実験、③バイオイメージング入門：DNA 一分子観察実験、④体験型教材の開発支援、などを実施した。先端科学技術の体験を重視することで、実感を伴った理解と体験に裏づけされた説得力のある科学コミュニケーションを身につける。その結果、教科指導の厚みが増すことが期待される。

本研修会を行うに当たり、北海道公立学校へ周知していただいた北海道教育庁渡島教育局（連携機関）に厚く御礼申し上げます。また、北海道教育大学函館校の日野翠氏、中舘一総氏、伊勢和敏氏、星祐貴氏に TA としてご協力いただいた。ここに記して感謝の意を表す。

国立大学法人北海道教育大学  
准教授（函館校） 松浦俊彦

## 講座名

はじめてのDNA一分子観察～先端バイオイメージング～

(教大 81004)

## 実施体制

実施機関	北海道教育大学函館校
実施責任者	杉浦清志（北海道教育大学副学長（函館校担当））
実施主担当者	松浦俊彦（北海道教育大学・准教授（函館校））
実施副担当者	松木貴司（北海道教育大学・教授（函館校））
連携機関	北海道教育庁渡島教育局

## 申請経費総額

1,000 千円

## 研究発表

- ・ 松浦俊彦: 生体分子の実物観察を体験する教員研修会の実践, 日本科学教育学会第 32 回年会, 岡山(岡山理科大学) (2008. 8. 22～24).

## 新聞報道

- ・ 現役教員 最先端の科学 体感 函教大で理数系指導力向上研修 DNA 抽出など, 函館新聞 (2008. 8. 6)
- ・ 最先端の技術を体験! 理数系教員対象に教育大函館校 サイエンスキャンプ開く, 北海道通信(2008. 8. 13 日刊教育版)

# 研修の概要

## 研修の概要

中学校学習指導要領にもあるように、生徒たちは科学技術の進歩について学ぶ。教科書等に取上げられている先端科学技術は生徒たちが学ぶ基礎的な科学の法則等を利用して発展してきたものが多い。この事実を生徒たちが理解・実感できれば、学習内容と日常生活との関連性を認識し、科学への興味・関心がさらに高まることが期待できる。しかし、先端技術ゆえに、教師の多くは学生時代に学んでいない最新情報等が必要になるため、現場では敬遠されがちであることは否めない。生徒の科学への興味・関心を高めるためには、現職の理科教師が最新の先端科学技術を基礎から学び・体験することが必要である。

本研修では、大学の知的資源と施設を活用して、先端科学のひとつであるナノサイエンスを教師たちが基礎から学び・体験することで本物を知る理科教員を育成するとともに、生徒たちへの授業にフィードバックできるような教材の開発支援を行うことを目的とした。具体的には、先端科学技術のひとつである、ナノの世界を観察できる走査型プローブ顕微鏡（参考：中学校教科書でも紹介〔単元：科学技術と人間〕）を題材にして、その動作原理の基礎実験およびDNA分子（中学校〔単元：生物の細胞とふえ方〕／高校〔単元：遺伝情報とその発現〕）の観察体験を通じて先端科学の基礎を体験的に学ぶ。さらに、生徒向け体験型教材の制作とその授業立案を行う。

北海道教育大学函館校は平成19年度理数系教員指導力向上研修「ナノの世界を観る！～先端科学技術を学ぶ・体験する～」(教大1013)を実施した実績がある。今回は前回の参加者アンケートの結果に基づき、内容の厳選と広大な北海道でも参加しやすい形態に改善した。具体的には、①生物学と物理学を融合した実験および活動を中心にして、座学を極力避けた点、②授業への還元を促進するために、教師間のディスカッションの時間を組み込んだ点、③広大な北海道を考慮して、遠方の受講者の旅費を支援した点、④学校の所在地が分散していることを考慮して、短期集中型日程で厳選した内容を実施した点、などが挙げられる。前回同様、教員経験年数や学校種などに囚われない、より地域のニーズに対応した教員研修の機会を提供することを目指した。

本研修会「はじめてのDNA一分子観察～先端バイオイメージング～」は主に中学校・高等学校・特別支援学校の理数系教員を対象に、夏期3日間（平成20年8月5日（火）～7日（木））の日程で北海道教育大学函館校にて開催した。本研修会の特徴は物理学と生物学を融合させた先端科学技術を題材にしている点にある。研修内容は順に、①ナノテクノロジー入門：原子間力顕微鏡実験、②バイオテクノロジー入門：細菌のDNA抽出実験、③バイオイメージング入門：DNA一分子観察実験、④体験型教材の開発支援、などを行った。研修会の実施体制は1名の講師と4名の学生TAを基本とした。

受講者募集の周知は、連携先である北海道教育庁渡島教育局の研修担当部署にご協力頂いた。

具体的には、(i) 北海道内各教育局経由で所管の北海道立高等学校へ電子メール通知、(ii) 北海道内各教育局経由で所管の北海道立特別支援学校へ電子メール通知、(iii) 北海道内各教育局経由で各市町村教育委員会に依頼し、所管の公立中学・高等学校・特別支援学校へ通知、というようなルートで周知を図った。その他、本学独自の周知活動として、(iv) 地元の函館市教育委員会で所管の公立中学校および高等学校行き連絡ポストに募集ポスターを投函、(v) 国立大学法人北海道教育大学附属中学校 4 校へ募集ポスターを郵送、(vi) 本学ホームページに掲載、(vii) キャンパス内に募集ポスターを掲示、などを行った。募集定員を 10 名、募集期間を約 1 ヶ月間と設定した。広大な北海道を考慮して、遠方の受講者に対して旅費を支援することも明記した。

本研修会には、北海道全域から 10 名（男性 6 名、女性 4 名）の現職教員が受講した。受講者の勤務校の内訳は、中学校 2 名、高等学校 7 名（普通科 3 名、工業科 2 名、商業科 1 名、普通科定時制 1 名）、特別支援学校 1 名で、すべて公立学校であった。受講者の専門分野は物理学 1 名、化学 5 名、生物学 2 名、地学 1 名、美術 1 名であった。この研修会を知るきっかけとしては、各学校に届いた通知文が 9 名、ホームページが 1 名となり、勤務校へ通知が極めて有効であることがわかった。参加者の勤務校の所在地をみると、胆振管内 3 名、空知管内 2 名、石狩管内（札幌市を含む）2 名、渡島管内 1 名、上川管内 1 名、釧路管内 1 名となった。参加者の多くは宿泊を必要とするほどの遠方にもかかわらず、ご参加いただいた。例えば、函館－釧路間の距離は東京－神戸間にほぼ匹敵し、550 km を優に越える。北海道は広大である。意欲のある参加者に旅費の一部を支援できる制度を準備しておいて良かったと実感した。

## <研修会の主なスケジュール>

■平成 20 年 8 月 5 日（火） 10 時 00 分～17 時 00 分

講師 北海道教育大学・准教授（函館校） 松浦俊彦

本研修の趣旨説明をした上で、DNA 一分子観察を可能とする走査型プローブ顕微鏡を実際に使用して、身近なものをナノスケール観察することで、先端バイオイメージング技術の基礎を学んだ。具体的には、ナノスケール観察のためのサンプルおよび基板の準備方法、カンチレバーと呼ばれる微小プローブへのレーザーあわせなどを体験した。そして、CD や DVD の表面などを観察して、走査型プローブ顕微鏡の基本的な操作方法を習得した。さらに、模型などを使って、走査型プローブ顕微鏡の動作原理を学ぶことを通して、物理法則などが動作原理にどのように応用されているかということも体験的に学んだ。

受講者 10 名（中学校教員 2 名・高等学校教員 7 名・特別支援学校教員 1 名）



■平成 20 年 8 月 6 日（水） 10 時 00 分～17 時 00 分

講師 北海道教育大学・准教授（函館校） 松浦俊彦

観察対象となる DNA 分子を細菌などから抽出する実験を行い、バイオテクノロジーの基本的な技術を学んだ。具体的には、使用溶液の調整やスピнкаラムを用いた DNA の抽出体験、電気泳動による DNA 分子の確認などを行った。また、走査型プローブ顕微鏡はナノの世界を観察するため、通常の生物実験では行わない特殊な DNA 分子の精製方法等の高度な専門的方法も体験した。さらに、遺伝にかかわる最新のトピックスを紹介し、先端バイオ研究の動向等について理解を深めた。

受講者 10 名（中学校教員 2 名・高等学校教員 7 名・特別支援学校教員 1 名）

■平成 20 年 8 月 7 日（木） 10 時 00 分～17 時 00 分

講師 北海道教育大学・准教授（函館校） 松浦俊彦

自分たちで抽出した DNA 分子を観察対象として、通常の顕微鏡では不可能なナノスケールの分子観察実験を体験するとともに、教育現場で活用できる実践的な指導力を身につけた。具体的には、実物の DNA 一分子がどのような形であるか、どれくらいの大きさであるか、などを実験データから分析・解析し、DNA の基本物性を学んだ。また、走査型プローブ顕微鏡の動作原理を視覚的に理解できる生徒向けの体験型教材を作製した。さらに、研修の成果と評価についてワークショップを行うことで、説明能力やコミュニケーション能力など、参加者の指導力の向上を図った。

受講者 10 名（中学校教員 2 名・高等学校教員 7 名・特別支援学校教員 1 名）

<研修会の様子①>



研修会の概要説明



DNA の抽出実験



DNA の染色実験



DNA の撮影実験

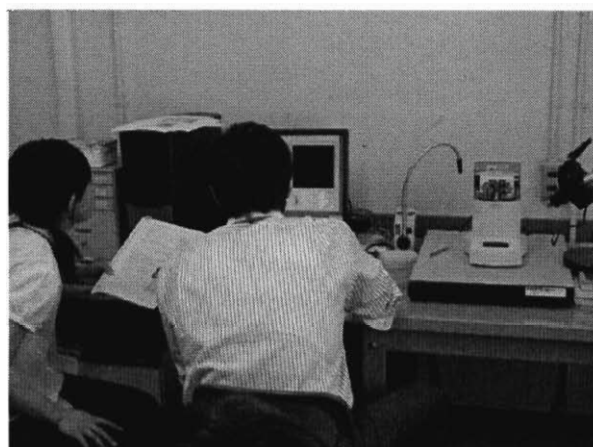
＜研修会の様子②＞



走査型プローブ顕微鏡の操作説明



走査型プローブ顕微鏡の操作実習

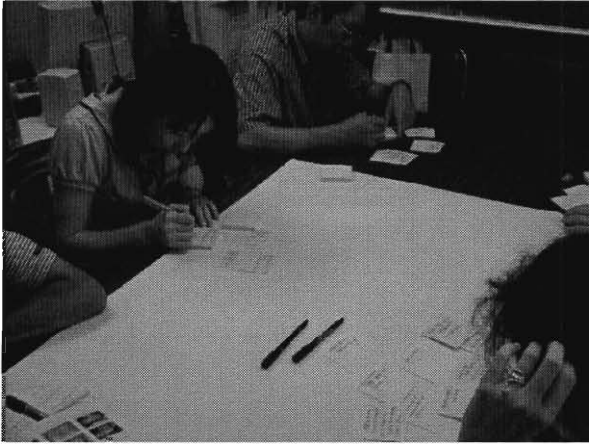


走査型プローブ顕微鏡による観察

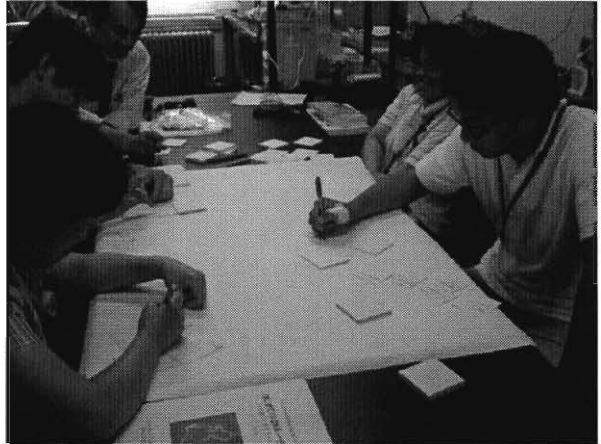


走査型プローブ顕微鏡の原理説明

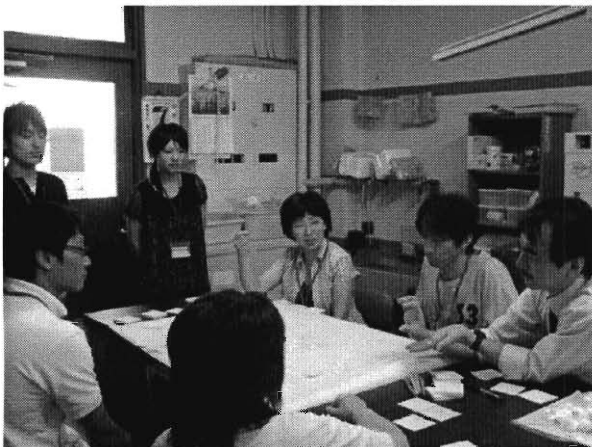
<研修会の様子③>



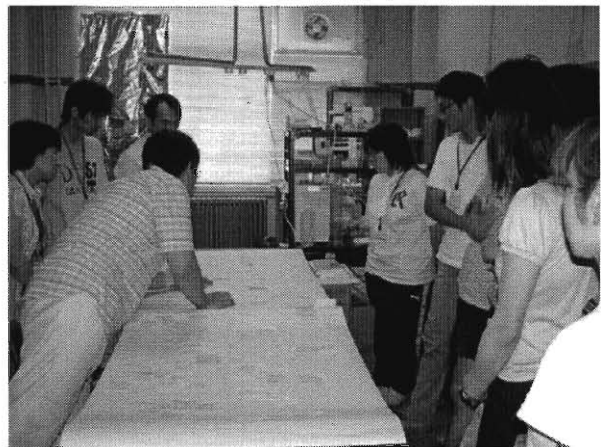
研究成果のブレインストーミング



KJ法によるアイデアの整理



グループ別のディスカッション



全体評価のワークショップ

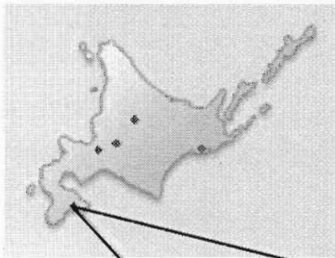


# 概要説明資料

国立大学法人北海道教育大学・准教授（函館校） 松浦俊彦

# はじめてのDNA一分子観察

## ～先端バイオイメージング～



### 北海道教育大学

#### 教育学部

##### ・教員養成課程

札幌校 Sapporo (250名)  
旭川校 Asahikawa (270名)  
釧路校 Kushiro (180名)

##### ・人間地域科学課程

函館校 Hakodate (330名)

##### ・芸術課程・スポーツ教育課程

岩見沢校 Iwamizawa (180名=120+60)

#### 教育理念

- ・先進の人間教育
- ・行動する教養
- ・高い志の涵養

#### 人間地域科学課程



函館校

HAKODATE

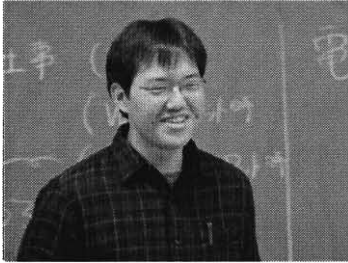
- 人間発達専攻 (心理学分野、教育学分野、障害児臨床分野)
- 国際文化・協力専攻 (日本語・日本文化分野、欧米文化分野、国際協力分野)
- 情報科学専攻 (基礎情報分野、社会情報分野、情報デザイン分野)
- 地域創生専攻 (地域計画分野、地域文化分野、地域福祉分野)
- 環境科学専攻 (生命・地球環境科学分野、物質・エネルギー環境科学分野、生活環境科学分野)

函館地区：附属函館幼稚園・附属函館小学校・附属函館中学校・附属特別支援学校(道内唯一)



北方教育資料室(旧函館師範学校)  
【登録有形文化財】

## 松浦とは...



<授業風景「資源とエネルギー」>

- 生年月日 1975(昭和50)年4月7日 札幌
- 学位 **博士(工学)**
- 専門分野 **生物工学**
- 所属学会 日本**分子生物学会**、日本**生物物理学会**  
日本RNA学会、日本**科学教育学会**など
- 主な資格 小学校教諭**専修免許状**  
中学校教諭**専修免許状**(理科)  
高等学校教諭**専修免許状**(理科)

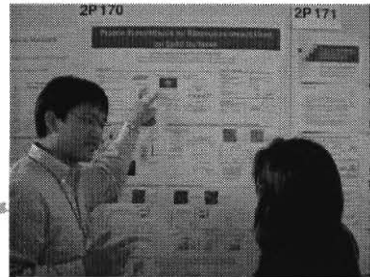


### 学 歴

- 平成10年3月 **北海道教育大学**教育学部函館校 卒業  
平成12年3月 北海道教育大学大学院**教育学**研究科修士課程 修了  
平成15年3月 **北海道大学**大学院**工学**研究科博士後期課程 修了

### 職 歴

- 平成12年～15年 日本学術振興会特別研究員(DC1)  
平成15年～15年 **大阪大学**産業科学研究所博士研究員  
平成15年～15年 株式会社**島津製作所**社員  
平成18年～20年 **北海道教育大学**講師  
平成20年～現在 北海道教育大学准教授



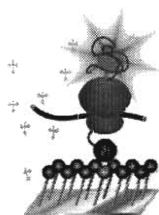
<国際会議での研究成果発表>

**はじめてのDNA一分子観察 ～先端バイオイメージング～**

# 自己紹介タイム!



## 生物工学研究室とは...

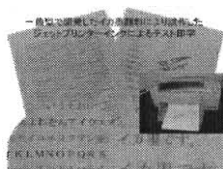


### 生物を学ぶ

生命のしくみを分子レベルで解き明かす

例) タンパク質ができるしくみ／遺伝子情報の解読のしくみ

(分子生物学・ナノバイオロジー／物質・エネルギー環境科学分野)

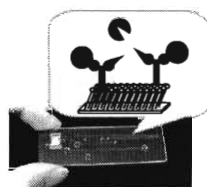


### 生物から学ぶ

生命のしくみを役立てる

例) 廃棄物のイカ墨からインクをつくる／ペプチド新薬を簡単につくる

(生物工学・環境工学／環境科学専攻)



### 未来を育む

教育環境を創造する

例) 北海道の教育環境をつくる／自閉症児のための共通言語をつくる

(教育工学・人間工学／教育学部)



## 理数系教員指導力向上研修(ティーチャーズ・サイエンスキャンプ)とは

理数系教員指導力向上研修(ティーチャーズ・サイエンスキャンプ)は、大学等と教育委員会等の連携により、科学技術、理科・数学に関して、**観察・実験等の体験的・問題解決的な活動に係る理数系教員の実践的指導力の育成・向上**を図ることを目的とする研修であり、独立行政法人科学技術振興機構(JST)からの支援を受けて行われます。

対象：中学校・高等学校・特別支援学校の理数系教員

企画	提案可能な機関	採択数
悉皆(しっかい)型	都道府県・政令指定都市・中核市教育委員会等	22
<b>希望型</b>	教育委員会等、 <b>大学</b> ・科学館等、生涯学習機関等	202

### 北海道 15プログラムを実施

中学校・高等学校・特別支援学校の教員対象は8件

<北海道内で採択された機関>

北海道立理科教育センター6件、帯広畜産大学4件、**北海道教育大学(札幌、函館)2件**  
北海道立教育研究所1件、室蘭工業大学1件、釧路工業高等専門学校1件

## はじめてのDNA一分子観察

～先端バイオイメージング～

- 南北海道で唯一の実施拠点
- 中・高・特別支援学校の教員を対象としている  
唯一の大学企画

本研修では、大学の知的資源と施設を活用して、先端科学のひとつである**ナノサイエンス**を教師たちが基礎から学び・体験することで本物を知る理科教員を育成するとともに、生徒たちへの授業にフィードバックできるような教材の開発支援を行うことを目的としている。

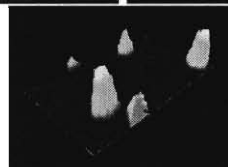
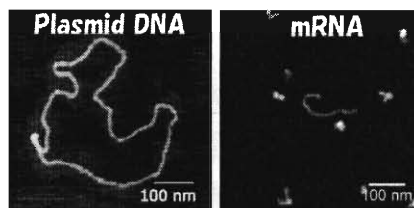
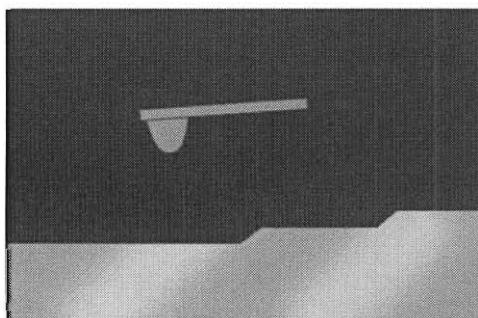
ナノ?

### ナノとは？

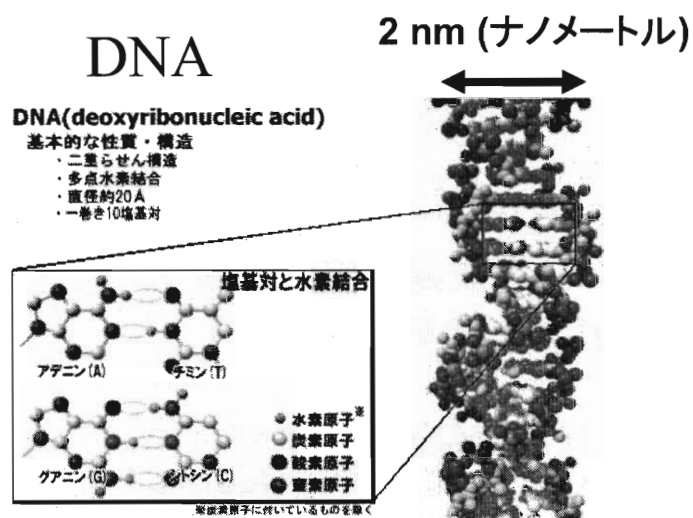
1 nm (ナノメートル) =  $10^{-9}$  m (10億分の1メートル)

### 見えますか？

原子間力顕微鏡  
Atomic Force Microscopy  
～微弱な相互作用力を画像化～



## ナノの世界 ~DNA~



肺魚: 分子量  $6.9 \times 10^{13}$  (69兆) 長さ: 34.7 m  
 人工合成:  $3.0 \times 10^6$  長さ: 0.027 mm

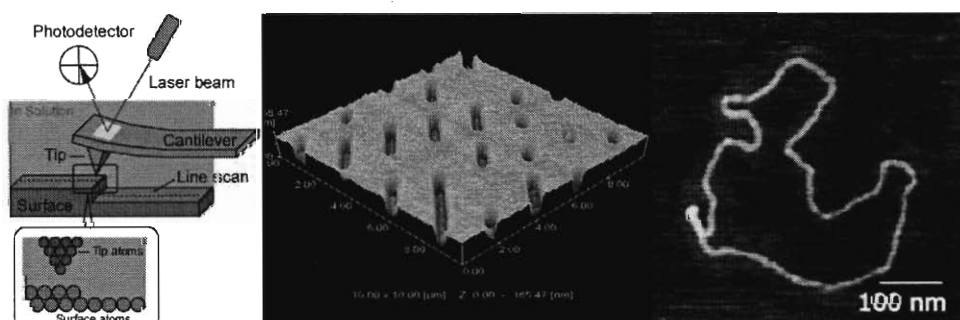
F. H. C. Crick, J. D. Watson  
 1953 イギリス

<http://www.s-graphics.co.jp/nanoelectronics/index.htm>

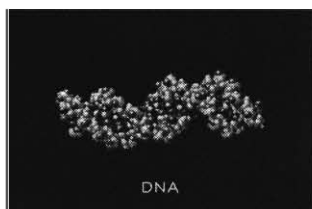
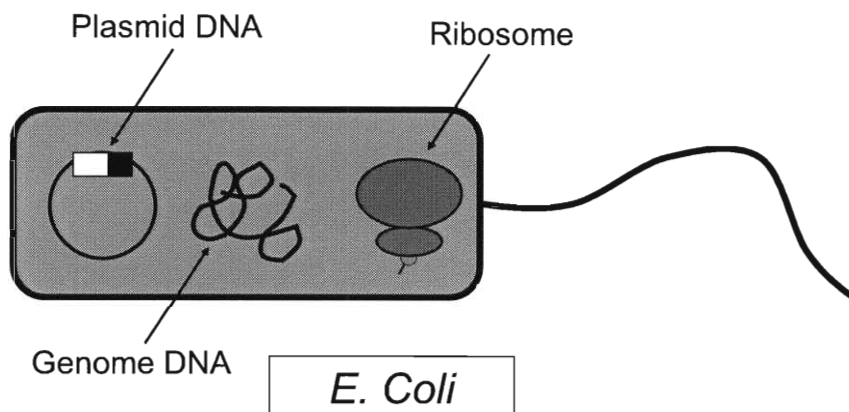
## はじめてのDNA—分子観察 ~先端バイオイメージング~

<研修内容>

1. ナノテクノロジー入門 : 原子間力顕微鏡実験
2. バイオテクノロジー入門 : 細菌のDNA抽出実験
3. バイオイメージング入門: DNA—分子観察実験
4. 体験型教材の開発支援



## はじめてのDNA一分子観察 ～先端バイオイメージング～

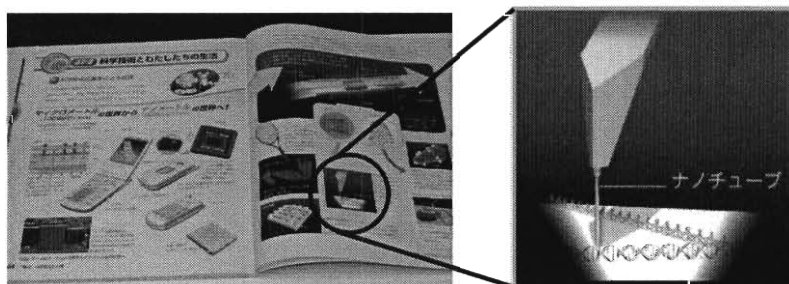


自分で  
大腸菌からDNAの抽出して、  
DNA分子を観察しましょう！

## はじめてのDNA一分子観察 ～先端バイオイメージング～

座学よりも実験・体験

# 実験スタート！

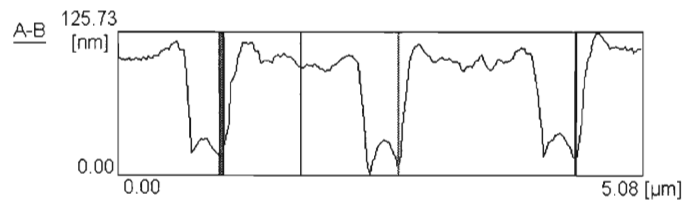
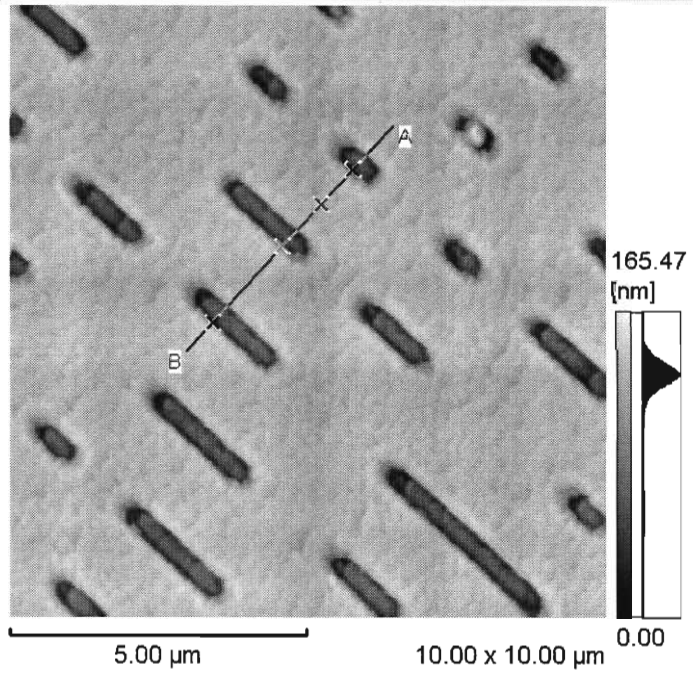
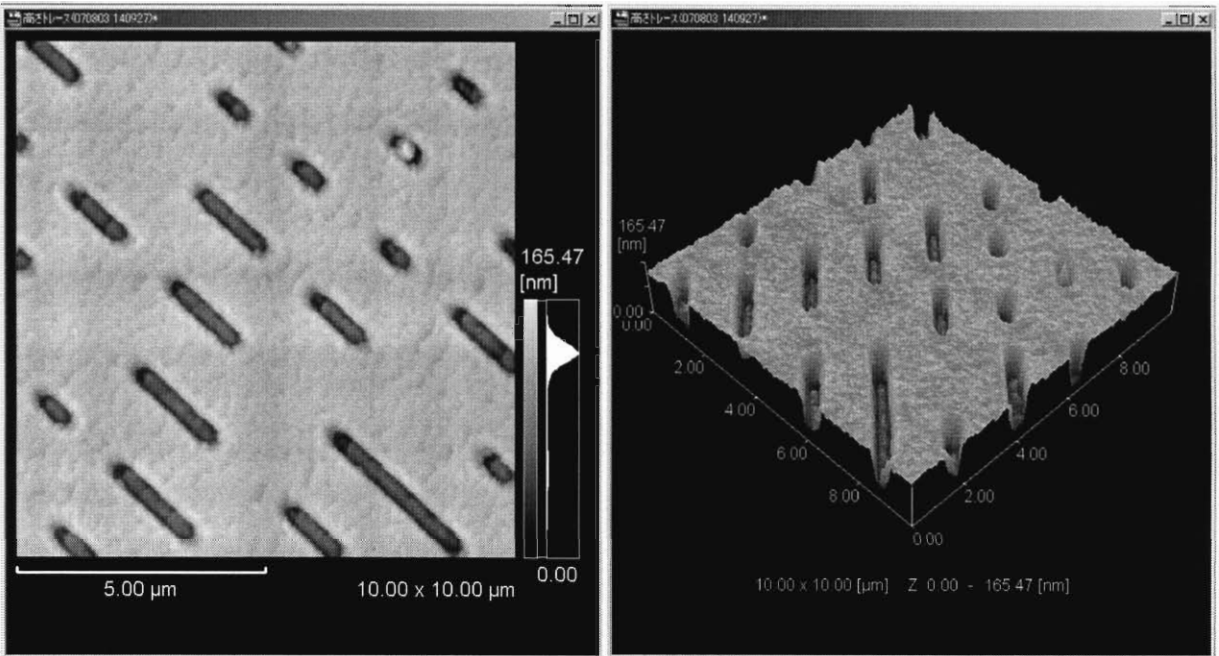


中学校理科用 検定済教科書「科学技術と人間」(啓林館)より転載



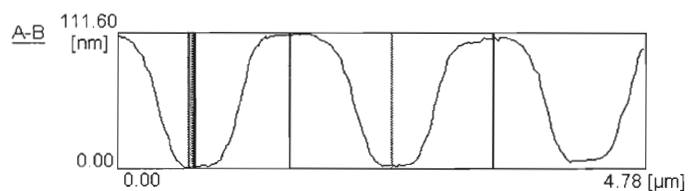
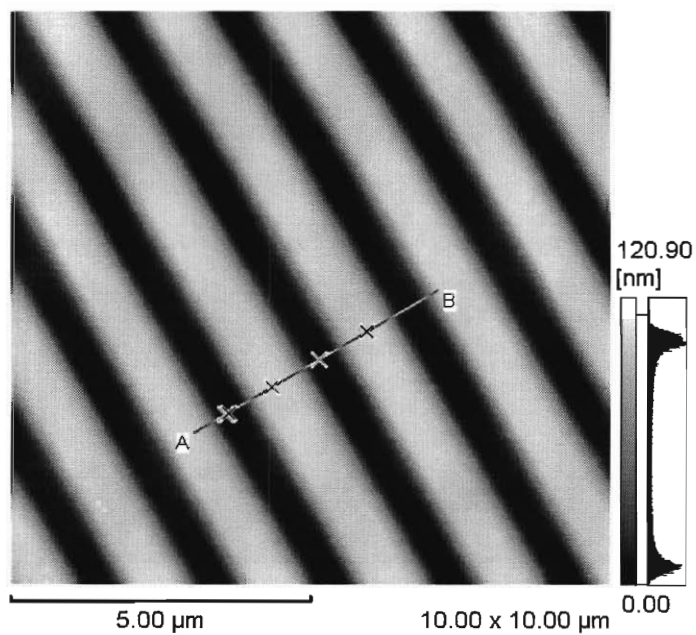
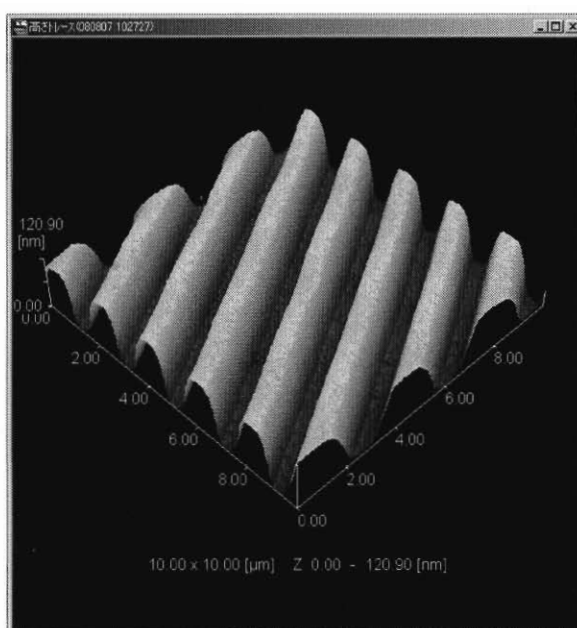
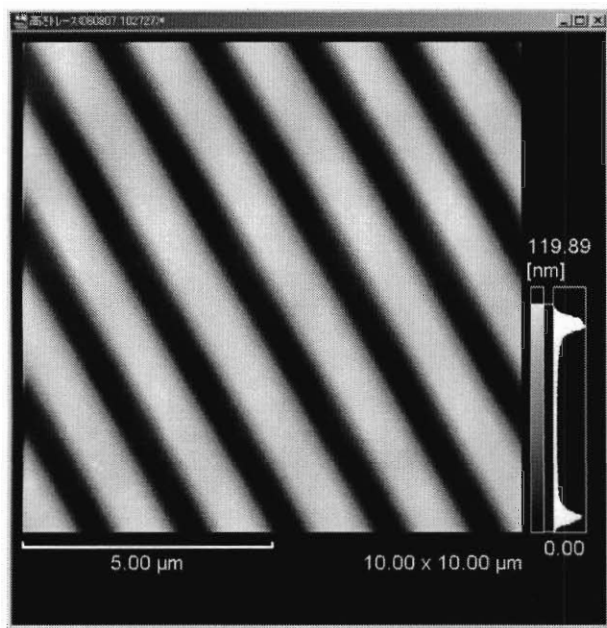
# 受講者による実験の結果

CD (AFM 像)



	距離[μm]	高さ[nm]	角度[°]
—	0.79	86.45	6.23
—	1.72	8.64	0.29
—	3.43	7.62	0.13

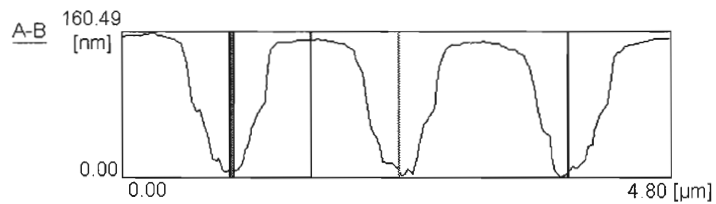
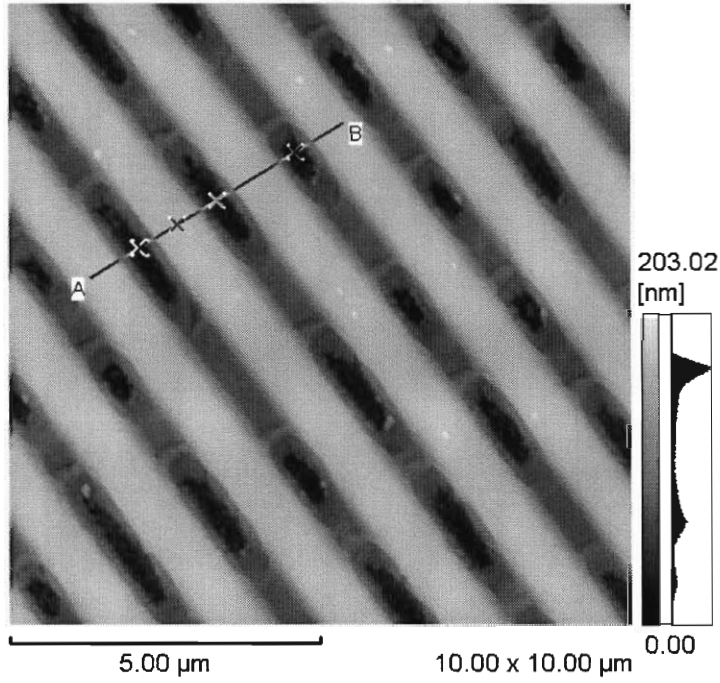
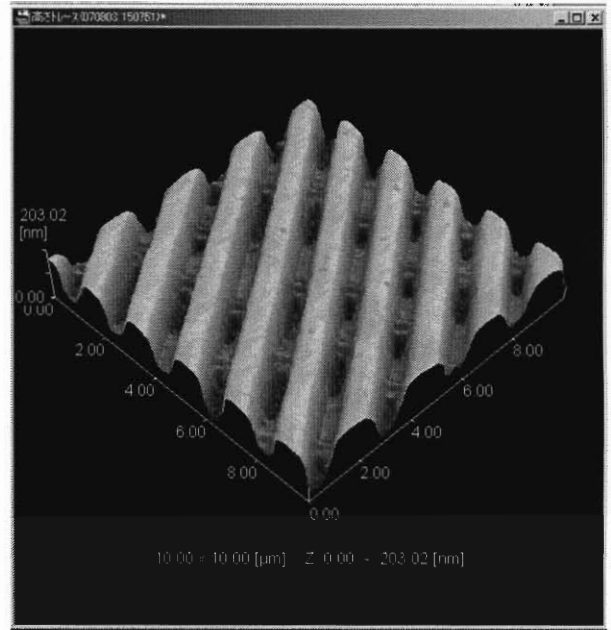
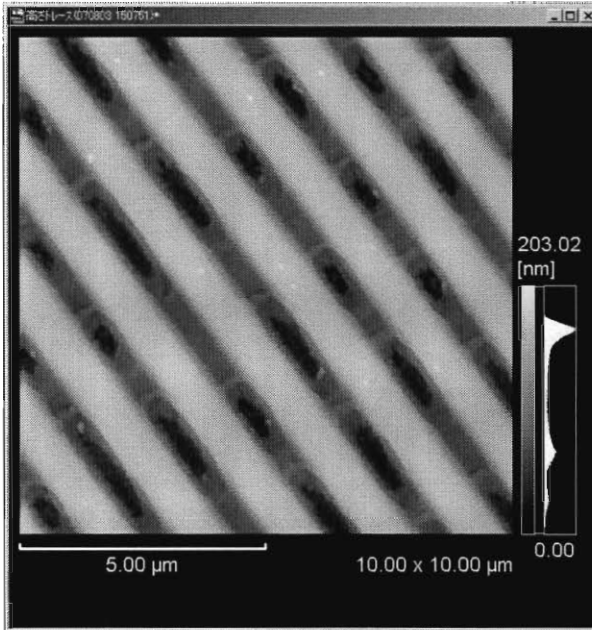
CD-R (AFM 像)



距離[μm]	高さ[nm]	角度[°]
0.92	110.29	6.87
1.81	1.63	0.05
2.71	107.37	2.27

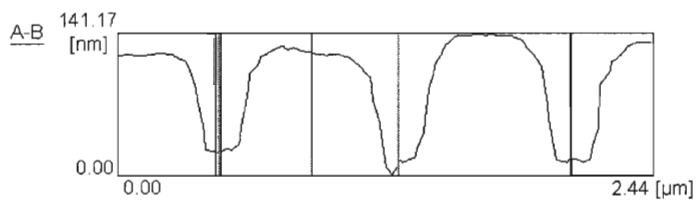
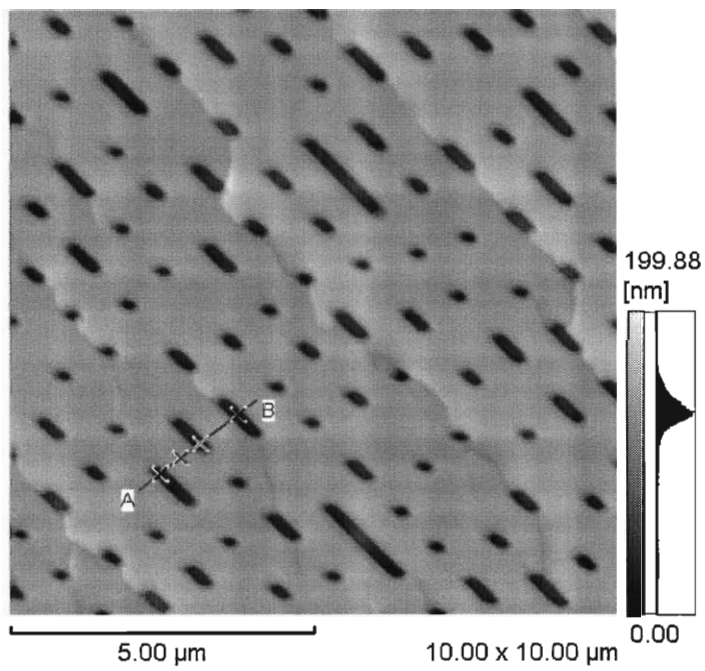
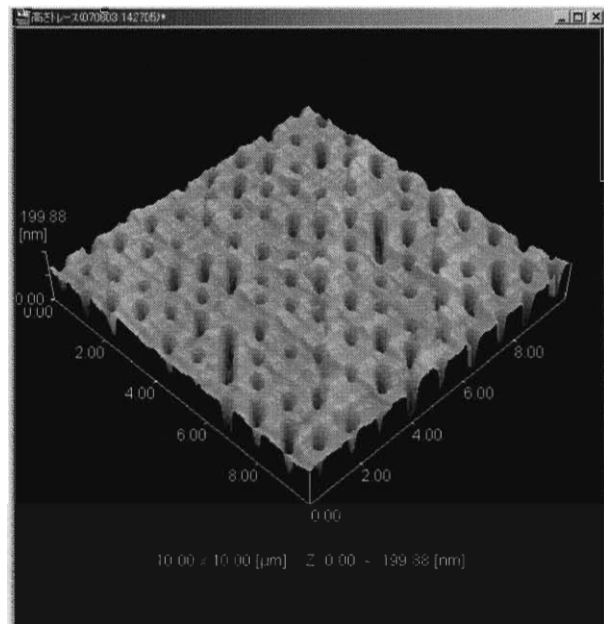
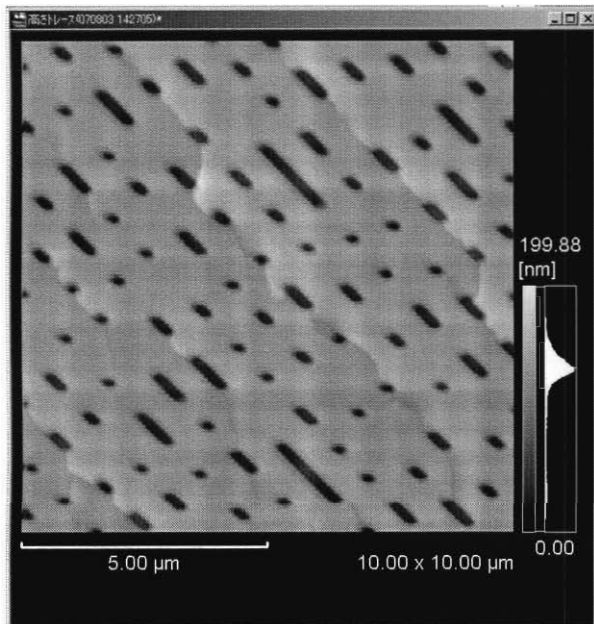


CD-R (焼) (AFM 像)



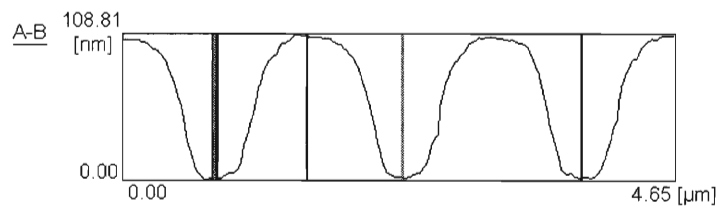
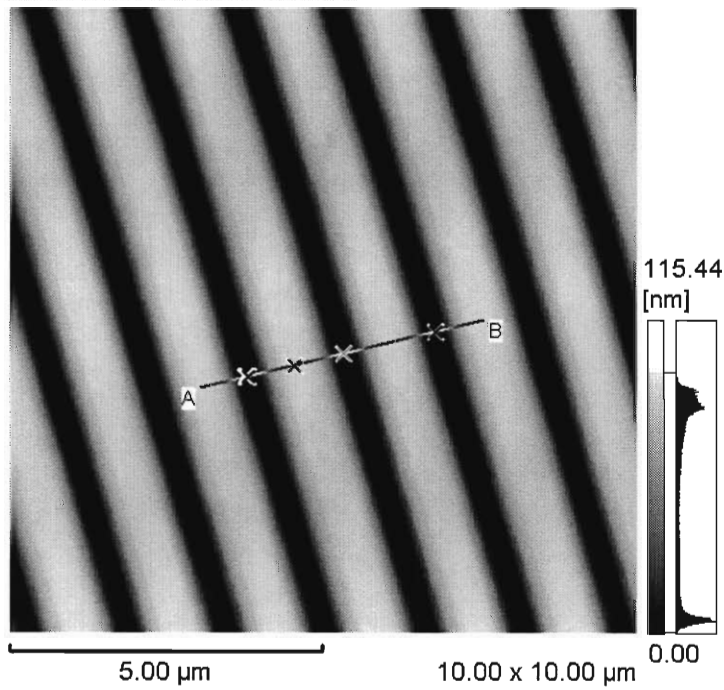
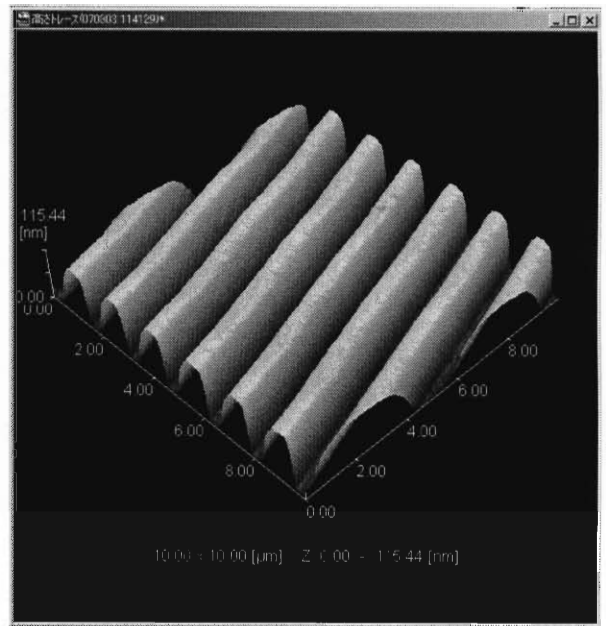
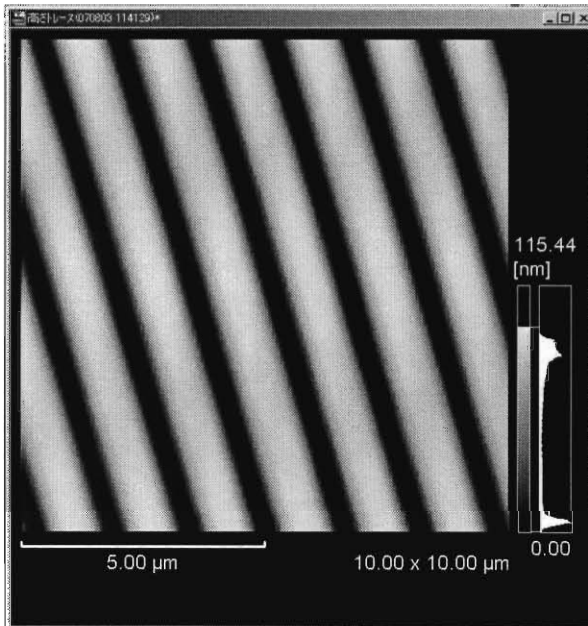
距離[μm]	高さ[nm]	角度[°]
0.72	144.26	11.40
1.46	1.12	0.04
2.94	3.08	0.06

DVD (AFM 像)



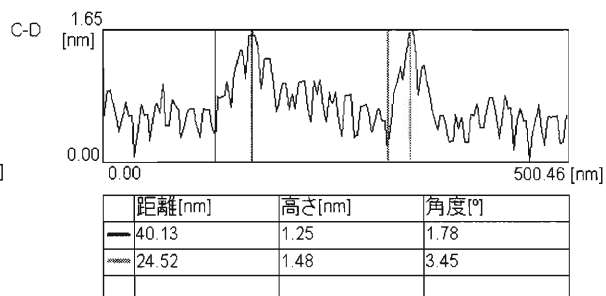
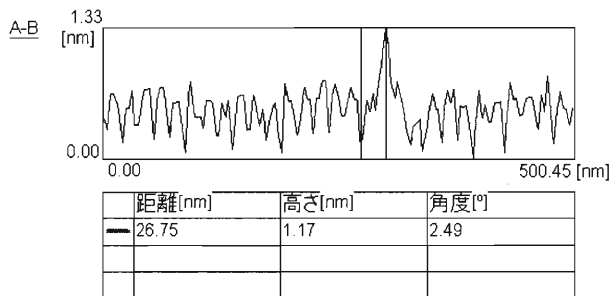
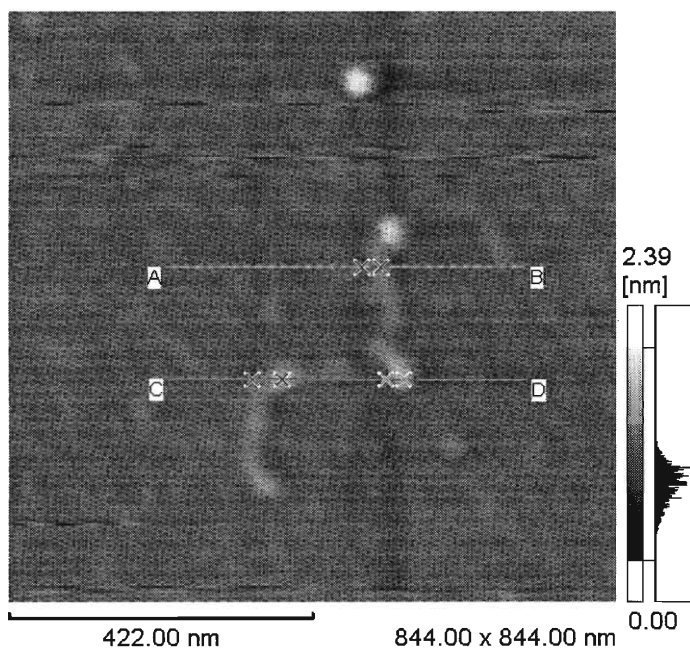
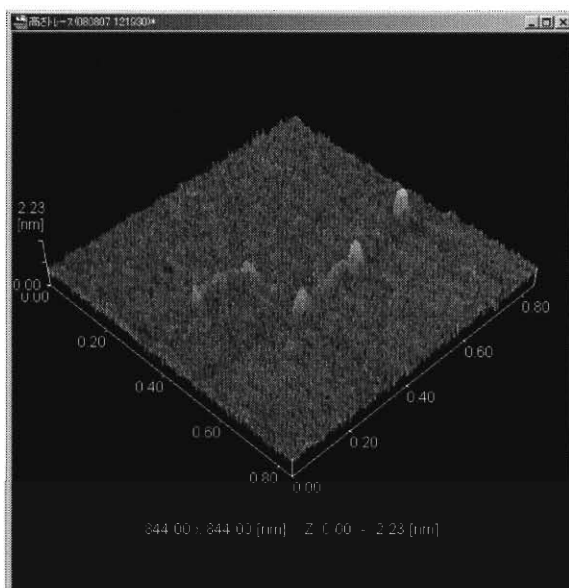
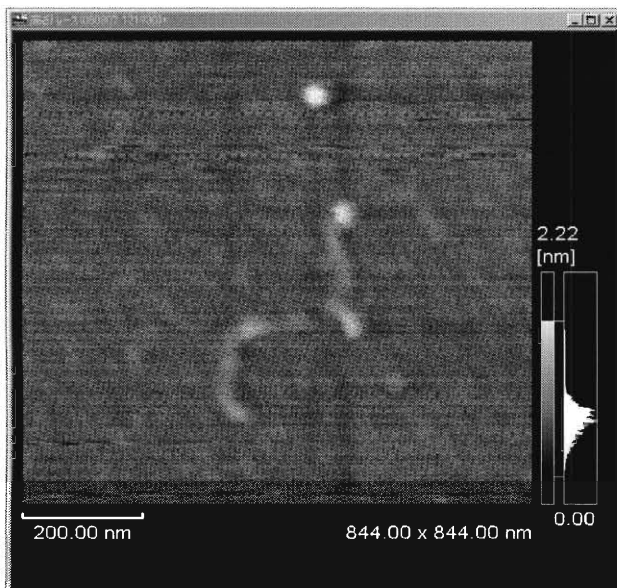
	距離[μm]	高さ[nm]	角度[°]
—	0.44	98.76	12.63
—	0.82	12.21	0.85
—	1.60	7.11	0.25

DVD-R (AFM 像)



	距離[ $\mu\text{m}$ ]	高さ[nm]	角度[°]
—	0.80	105.56	7.54
—	1.59	0.03	0.00
—	3.08	0.53	0.01

# DNA (AFM 像)





# 受講者による研修会の評価

## 日程・企画

### 良かった点

長期休業中で学級を出やすかったこと。  
宿泊費・交通費が出たこと。  
理科センターでの研修とは違い、操作主体で楽しかった。

## テキスト

### 良かった点

パンフレットに写真が入っていてわかりやすかったこと。

### 改善点

テキストの操作内容の具体化。  
実験機材の使用例。  
実験で作成した試料を持ち帰ることができればよい。  
テキストと同封されていた入学案内や願書などは不要。

## 講座内容

### 良かった点

研修の時間割にゆとりがあってよかった。  
学生の指導が身近でよかった。

### 改善点

待ち時間をただ待つだけではもったいない。  
説明がわかりづらい。  
危険な薬品の説明は丁寧にしてほしい。  
説明が足りない部分がある。  
生化学未経験者には難しいので、事前指導がほしい。

## 運営方法

### 良かった点

少人数だったのでわからないことはすぐに質問できた。  
今回の実験を行うことでのゴール地点がはっきりしている。  
学生による実技指導がよかった。

### 改善点

場所の大きさの割には人数が多い。  
学生とゆっくり話す機会があてほしい。  
ひとりひとりAFMの設定を体験する必要はない。  
2日の日程でも可能なのではないか。



## 実験機器

### 良かった点

最先端技術等を見たり聞いたり触れたりすることができた。  
大学にしかない機器を操作できたこと。  
寒天培地をレンジでチンして作ったことに驚いた。  
ピペットマンが便利。

### 改善点

ピペットなどの実験用具不足。  
マシントラブルが多い。

## 顕微鏡

### 改善点

AFMで見ることのできるサンプルを増やしてほしい。  
AFMの歴史などについてテキストに載せてほしい。  
ブルーレイディスクのサンプルもほしい。  
他の顕微鏡についても知りたい。

## 施設

### 良かった点

学食がおいしかった。

### 改善点

案内の矢印がわかりずらかった。  
事前に資料として大学の見取り図がほしい。  
実験室と研究室が離れている。

## 感想・成果

### 良かった点

DNAとタンパク質のサイズの違いを知れてよかった。  
写真を撮らせてもらったので、生徒に見せることができる。  
模型がわかりやすい。(輪ゴム、発泡スチロールなど)



# 教員研修アンケート調査の集計結果

Q1 今回のような大学・研究機関等の研究者による研修の受講は直近3年間で今回は何回目ですか？

1回目	2回目
8人	2人

Q2 今回の研修参加の目的は何ですか？

- ① 研修内容を授業に生かすこと。
- ② 自己研鑽
- ③ その他

①	②	③
5人	8人	1人

その他：興味のままに。たまたま日程が空いていた。

Q3 当初の件数参加の目的を達成することができましたか？

- ① 達成できた
- ② どちらかといえば達成できた
- ③ どちらともいえない
- ④ どちらかといえば達成できなかった
- ⑤ 達成できなかった

①	②	③	④	⑤
6人	4人	0人	0人	0人

Q4 今回の研修は、あなたが授業の中で生かすことができる内容でしたか？

- ① はい
- ② いいえ
- ③ どちらともいえない

①	②	③
9人	0人	1人

Q5-1 Q4で「① はい」と回答した方にお聞きします。具体的にどのような面で、授業に生かすことができるとお考えですか？（複数回答可）

- ① 児童生徒の興味・関心を喚起する話題や方法論等の工夫を習得することができた。
- ② 児童生徒の学習意欲や自主的探究心を喚起する話題や方法論等の工夫を習得することができた。
- ③ 児童生徒が実験・観察等の体験活動を行うことの重要性や効果を認識することができた。
- ④ 実験・観察等の実施方法、あるいは実験器具の利用方法を習得することができた。
- ⑤ 児童生徒へ掲示する教材を学校に持ち帰ることができた。
- ⑥ 児童生徒へ掲示する教材の作成方法を習得することができた。
- ⑦ 児童生徒へ効果的に教材を提示する方法を習得することができた。
- ⑧ その他

①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧
5人	2人	4人	2人	4人	1人	1人	1人

その他：先端科学の話として。

Q5-2 Q4で「② いいえ」、「③ わからない」と回答した方にお聞きします。その理由はなぜですか？（複数回答可）

- ① 今回の研修内容をまだ自分なりの咀嚼できておらず、授業での活用方法を今後検討する必要があるから。
- ② 実験・観察等に必要となる器具や設備等が学校にはまだ整備されていないから。
- ③ 実験消耗品等に要する費用を負担することが難しいから。
- ④ 授業時数の関係上、実験・観察等に要する時間を割くことが難しいから。
- ⑤ 少人数の児童生徒を対象とすることは可能だがクラス全員を対象にすることは難しいから。
- ⑥ 研修内容が高度であり、児童生徒にとっては難しい内容だから。
- ⑦ 自分が授業を担当する教科では取り扱わない内容であるから。
- ⑧ 自分が授業を担当する学年では取り扱わない内容であるから。
- ⑨ その他

①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨
1人	1人	0人	0人	0人	1人	0人	0人	0人

Q6 今回の研修はあなたの能力あるいは知識を向上させる内容であったと思いますか？

- ① 思う
- ② どちらかといえば思う
- ③ どちらともいえない
- ④ どちらかといえば思わない
- ⑤ 思わない

①	②	③	④	⑤
7人	3人	0人	0人	0人

Q7 Q6で「① 思う」、「② どちらかといえば思う」と回答した方にお聞きします。今回の研修はあなたにとって、以下のいずれの能力や知識を向上させる内容でしたか？（複数回答可）

- ① 授業における実践的な指導に関する能力や知識
- ② 授業では直接活用できないが、先端科学技術に関する自己研鑽的な能力や知識
- ③ 学校長や他の教員等（児童生徒を除く）に対するプレゼンテーションのための能力や知識
- ④ 学校長や他の教員等（児童生徒を除く）とコミュニケーションをとるための能力や知識
- ⑤ 他の教員や保護者等（児童生徒を除く）に対して相談にのったり援助したりするための能力や知識
- ⑥ 学校内外の活動を目的に沿って効果的に働くよう調整するためのコーディネーション能力や知識
- ⑦ その他

①	②	③	④	⑤	⑥	⑦
5人	7人	0人	1人	0人	2人	0人

Q8 Q7で「① 授業における実践的な指導に関する能力や知識」と回答した方にお聞きします。具体的にどのような場面で、実践的な指導力を発揮することができると思いますか？（複数回答可）

- ① 授業での教科指導に用いる教材の収集・選択・分析
- ② 学習目標にむけた教材化の工夫や教材の組み立て方
- ③ 学習指導案の作成
- ④ 教育カリキュラムや学習目標に合わせた授業設計
- ⑤ 児童生徒の理解度や生活経験に合わせた授業設計
- ⑥ 児童生徒の学習意欲を高める課題設定や発問
- ⑦ 資料や教材等の効果的な提示方法
- ⑧ その他

①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧
3人	2人	1人	0人	1人	1人	1人	0人

Q9 今回の研修では、授業における活用方法についての講義や実習等が設定されていましたか？

- ① 十分に設定された
- ② ある程度は設定されていた
- ③ 設定されていなかった

①	②	③
2人	6人	2人

Q10 今回の研修において、講義や実習等担当してくださった講師は、以下のうちどのような方でしたか？（複数回答含む）

- ① 理系の大学・大学院の教員（退官・退職者を含む）
- ② 教育系の大学・大学院の教員（退官・退職者を含む）
- ③ 高等専門学校の教員（退官・退職者を含む）
- ④ 博物館・科学館等の学芸員（退官・退職者を含む）
- ⑤ 企業の研究者・技術者（退官・退職者を含む）
- ⑥ 小学校・中学校・高等学校あるいは教育委員会・教育センター等の教員（退官・退職者を含む）
- ⑦ その他

①	②	③	④	⑤	⑥	⑦
1人	9人	0人	0人	0人	0人	3人

その他：大学生 3人

Q11 今後も機会があれば、今回の「理数系教員指導力向上研修」のような研究者が講師役となる研修を、受講したいですか？

- ① 受講したい
- ② どちらかといえば受講したい
- ③ どちらともいえない
- ④ どちらかといえば受講したくない
- ⑤ 受講したくない

①	②	③	④	⑤
8人	2人	0人	0人	0人

Q12 今回の「理数系教員指導力向上研修」の実施方法・手順についてあてはまるものをご回答ください。

Q12-1 実施日数・時間

- ① 長すぎる ⇒望ましい日数・時間数は？
- ② ちょうど良い
- ③ 短すぎる ⇒望ましい日数・時間数は？

①	②	③
2人	7人	1人

望ましい日数・時間数は？：4日間、正味5時間×3日間、2日間（各1人）

Q12-2 実施時期

- ① ちょうど良い
- ② 別の時期が良い ⇒望ましい時期は？

①	②	③
10人	0人	0人

Q12-3 参加人数

- ① 多すぎる ⇒望ましい人数は？
- ② ちょうど良い
- ③ 少なすぎる ⇒望ましい人数は？

①	②	③
4人	6人	0人

望ましい人数は？：用具やスペースによると思います。（1人）7～8人（2人）6～8人（1人）

Q12-4 開催周知方法

- ① 今のままで良い
- ② 別の周知方法が望ましい ⇒望ましい周知方法は（ ）

①	②
10人	0人



Q13 今回参加した「理数系教員指導力向上研修」の感想や今後この研修の充実を図るために必要なことなどについて、ご意見等を自由に記入してください。

- ① やっぱり「理数系教員指導力向上研修」と銘打っているので指導書じゃないけれど+αのテキストなどあればいいですね。JSTからぜひ設備を増やしてください。
- ② 大学を卒業して久しい。大学レベルの研究について実践し、勘を取り戻すことは大変意義がある。研修に際して、学生とともに学んでいくスタイルでこの研修を続けてほしい。
- ③ 通常なら一生触ることのないハイテク顕微鏡での実習ができただけで大満足です。担当している子どもたちに話をしあげるのが楽しみです。
- ④ 充実していた3日間でした。実験器具などが不足することがないようになればよいと思います。
- ⑤ 普段の生活では使えない機器に触れ、最先端技術を学ばせて頂きとてもよい研修となった。授業で生かせるように努力したい。作業だけでなく、イメージすることが大切だと感じた。参加人数の割には機器が少なかったので増やしてほしい。
- ⑥ 社会や生活の中でその技術がどう生かされ、活用されているのか。今度どのように発展していくのかを盛り込むこと。
- ⑦ このような研修に初めて参加し、ほかの学校の教員、大学の先生、学生との触れ合いがとても楽しかった。こう思えたのも内容が良かったからだと思います。
- ⑧ 無記入。
- ⑨ 教員側から受講した研修内容を聞き取り（たぶん管理職でしょうか）それを実施する。物理分野の基礎講話などがあれば受けてみたい。
- ⑩ 事前の予習が可能となるようなスケジュール。施設・設備の面での充実（通常の理系研究室で一斉にたくさんの人数は難しい）。

あなたご自身のことについて回答ください。

A 所属する学校の種別

- ① 中学校
- ② 高等学校
- ③ その他

①	②	③
2人	7人	1人

その他：特殊（1名）

B 担当教科

(1) 中学校

- ① 理科
- ② 数学
- ③ その他

①	②	③
2人	0人	0人

(2) 高等学校

- ① 物理
- ② 化学
- ③ 生物
- ④ 地学
- ⑤ 数学
- ⑥ 情報
- ⑦ その他

①	②	③	④	⑤	⑥	⑦
2人	5人	2人	1人	0人	0人	2人

その他：理科総合 A・B（2名）

(3) その他 小学：算数、理科、家庭、図工、総合、自立活動など……。中学：美術

C 性別

- ① 男
- ② 女

①	②
6人	4人

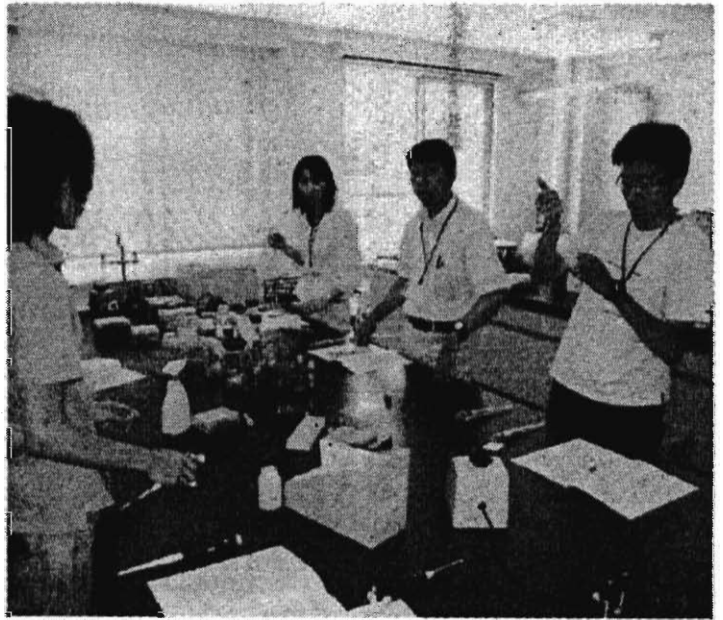


# 新聞報道

(13) 2008年(平成20年) 8 月 6 日(水曜日)

# 現役教員 最先端の科学 体感

函教大で理数系  
指導力向上研修



DNA抽出など

道教育大函館校(函館市八幡町)の「理数系教員指導力向上研修(ティーチャーズ・サイエンスキャンプ)2008」が5日、同校で始まった。現任教員に最先端の科学を体感してもらう内容で、釧路な

ど道内各地の教員10人が参加。DNAの分子観察などに挑戦した。同研修は、独立行政法人科学技術振興機構(JST、埼玉)の支援を受けて実施する。大学と教委などが連携

DNAの抽出作業に励む参加者ら

……  
し、科学技術分野などで教員の実践的な指導力育成を図るのが目的。同校では昨年度に続く開催で、「はじめてのDNA—分子観察—先端バイオイメージング」と題して7日まで3日間の日程で行う。

初日、参加者は大腸菌から試薬などを使ってDNAを抽出したり、DNA分子を見る特殊な顕微鏡「走査型プローブ顕微鏡」を使う観察作業などを体験。同校の学生らが指導に当たった。

札幌市立あいの里東中の理科教諭、久保史子さん(43)は「顕微鏡の機械の小ささに驚いた。自分の学生時代には体験できなかった最先端の科学を学び、教育現場でも生かしたい」と話していた。

(新目七恵)

平成20年 8月13日 【水曜日】

# 最先端の技術を体験!

## 理数系教員対象に教育大函館校

### サイエンスキャンプ開く

【函館発】道教育大学函

館校は五日から七日まで、

「ティーチャーズ・サイエンスキャンプ」を実施した

写真。理数系教員を対

象に行っているもので、本

年度は道内各地から十人が

参加。DNAの分子観察な

どに取り組んだ。

ティーチャーズ・サイエ

ンスキャンプは、理数系教

員の実践的指導力の向上を

目的に、独立行政法人科学

技術振興機構（JST）

が昨年度から取り組んでい

るもの。道内では、同大や

道立理科教育セ

ンター、帯広畜

産大学、室蘭工

業大学など六機

関の十五事業が

採択されてい

る。

本年度の函館

校の研修には、

胆振・空知・札

幌・渡島・上

川・釧路管内から中学校・

高校・特別支援学校の教員



十人が参加。旅費の一部が補助されたため、遠方から

の参加も可能となった。

参加者は三日間日程で、

細菌からDNAを抽出する

実験や、抽出したDNAを

原子間力顕微鏡を使って分

子スケールで観察する実

験、先端バイオイメージン

グ技術を体感するための教

材開発などに取り組んだ。

大学でしか味わえない最先

端技術を体験し、科学の楽

しさを再確認した様子だっ

た。

## おわりに

科学は面白い。しかし、そう思えるためには、成功と正解が必須であるかもしれない。今年度の「はじめての DNA 一分子観察 ～先端バイオイメージング～」では、なかなか DNA を見つけられなかった。これは DNA の抽出作業が繊細であり、DNA 以外のコンタミネーション（不純物）の混入が許されない厳密さを求められるためである。その分、DNA を見つけられたときはとても嬉しかったであろう。参加者には辛い思いをさせたが、これも先端科学の体験である。ただし、辛さが喜びに代わったのも成功したためである。私も「これは DNA ですね」という正解を出せて、安心した。一方、走査型プローブ顕微鏡の不調で、参加者の半数は DNA の一分子観察を体験できなかった。タイトル通りに達成できなかったので、評価も厳しかった。体験できなかった参加者の方には心よりお詫び申し上げます。先端科学機器ゆえ、復旧するのに 2 ヶ月を要した。今回のマシン・トラブルは先端科学の繊細さと難しさを体験できたともいえるが、こうした厳しさを楽しめる人は限られているに違いない。

最近のテレビ番組を見ると、クイズ番組が多いことに気づく。問題が出され、出演者とともに視聴者も一緒に考える。正解が発表され、問題の解説が行われる。正解すれば嬉しいし、間違っても解説を聞けるので勉強になる。視聴者は番組に参加しているように思えてくる。私も大学の授業でこうしたクイズ形式の授業を行うことがある。学生はこうした形態の授業を「学生参加型授業」と称して高い評価を与えてくれる。ただし、すぐに正解を言ったときだけである。同様の問題を出し、次週までの宿題にすると、授業の評価は著しく下がる。学生はすぐに正解を欲しがると。じっくり考えることが嫌われる時代である。つまり、思考離れであろう。

私は昨今の科学離れを信じていない。思考離れを科学離れに押し付けているようにみえる。その証拠に、今、科学の人気は極めて高い。科学実験をやると子どもも大人もみんな喜ぶ。サイエンスショーは職業にできるほど人気がある。これらには、成功する確率が高い実験が行われ、必ず正解が準備されている。だから人気があるのかもしれない。一方、先端科学研究には科学的思考力が欠かせないから、「思考離れ＝科学離れ」も正解かもしれない。このことについて、もう少し深く考えることにしよう。きっとこの問題には正解がないだろうから、この思考の結果が成功するかは不明である。しかし、こうした正解のない思考は教育学分野の「先端」研究に該当する。

本研修で成功を味わえず、面白くないと思った人がいるならば、私の責任である。しかし、「先端」には、成功と正解を準備できない。「先端」にこだわったことだけはご理解いただきたい。

国立大学法人北海道教育大学  
准教授（函館校） 松浦俊彦

---

平成 20 年度理数系教員指導力向上研修（希望型）  
はじめての DNA 一分子観察～先端バイオイメージング～  
報告書

平成 20 年 12 月 発行

国立大学法人北海道教育大学 教育学部函館校

〒040-8567 函館市八幡町 1 番 2 号

TEL/FAX 0138-44-4293（松浦研究室）

<http://www.hak.hokkyodai.ac.jp/>

---