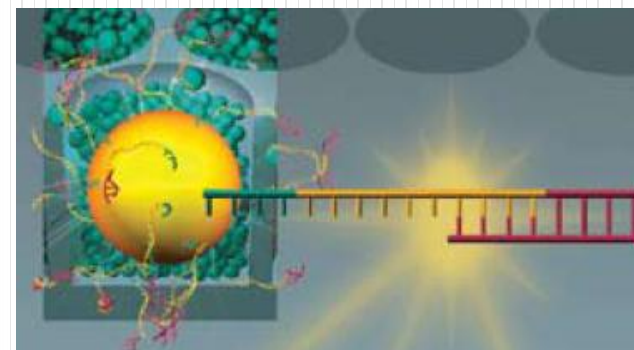
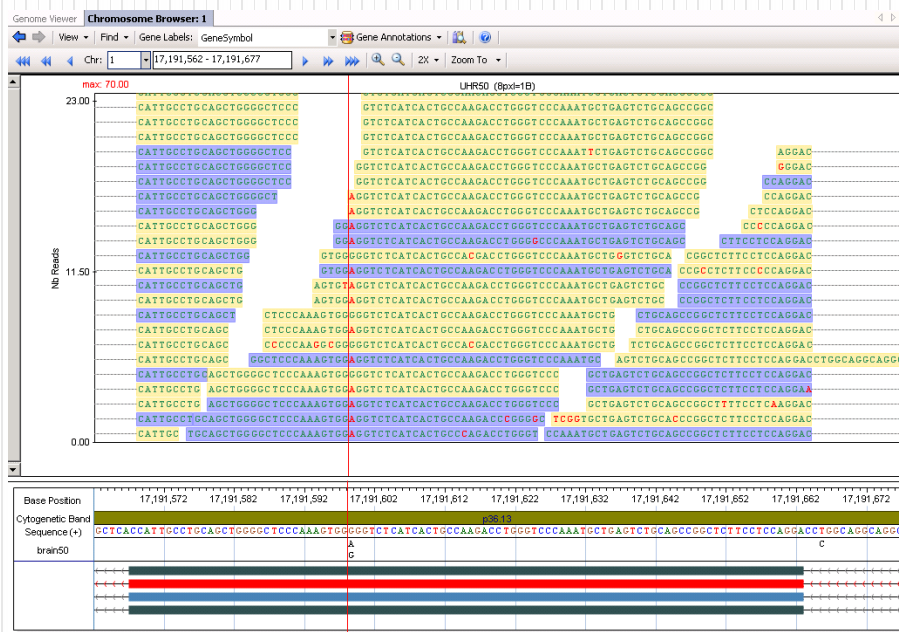


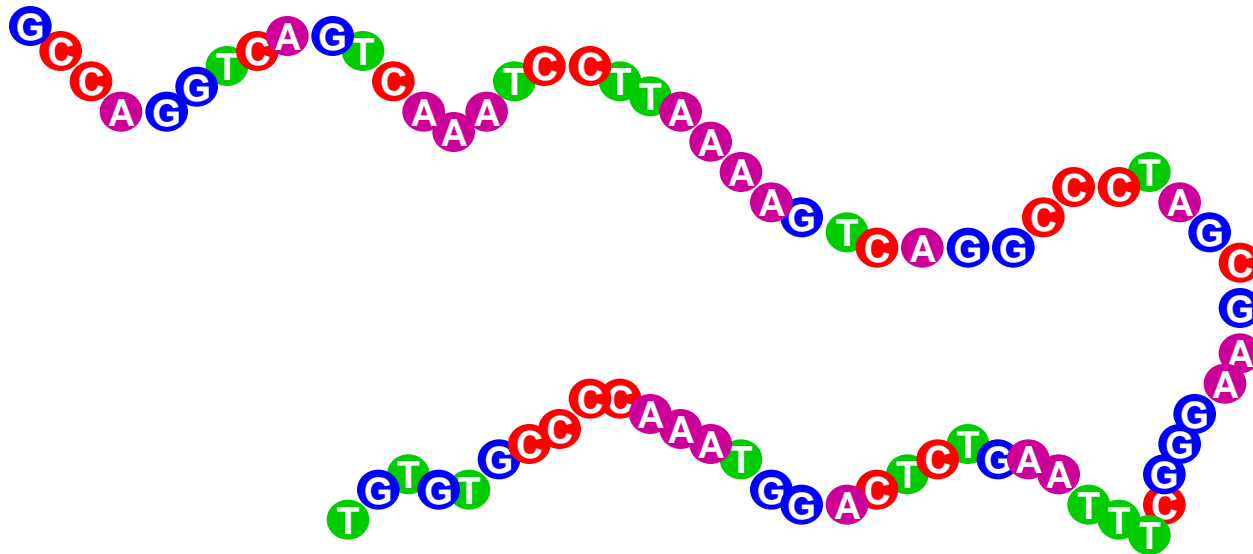
# 次世代シーケンサー (Genome Analyzer IIx)



実験教育支援センター  
長谷純崇

# 遺伝子は生物の設計図である

- 4種類の塩基（A,C,G,T）の並びによって決まる（ヒトは30億塩基）



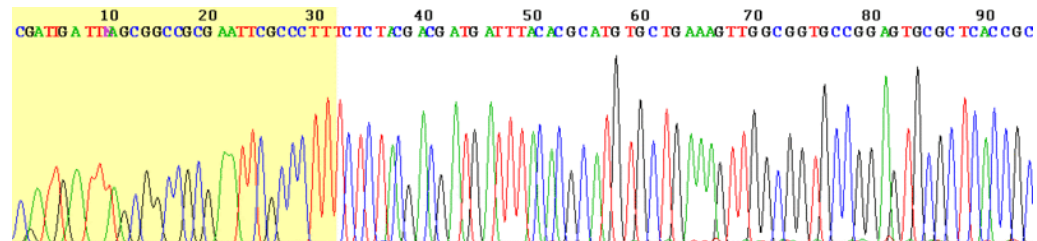
塩基配列の決定→生命科学研究に必要不可欠

# 従来型キャピラリーシーケンサー

## サンガー法

XXXGTCTGAAACATGATT  
XXX**G**  
XXX**G****T**  
XXX**G****T****C**  
XXX**G****T****C****T**  
XXX**G****T****C****T****G**  
XXX**G****T****C****T****G****A**  
XXX**G****T****C****T****G****A****A**  
XXX**G****T****C****T****G****A****A****C**  
XXX**G****T****C****T****G****A****A****C****A**  
XXX**G****T****C****T****G****A****A****C****A****T****G**  
XXX**G****T****C****T****G****A****A****C****A****T****G****A**  
XXX**G****T****C****T****G****A****A****C****A****T****G****A****T**  
XXX**G****T****C****T****G****A****A****C****A****T****G****A****T****T**

## キャピラリーシーケンサー



- 1) 目的配列の獲得
- 2) シーケンサーによる解析



大量にデータを得るには、  
時間とコストが必要

# ひと昔前（といっても数年前）の 遺伝子センター



ヒト遺伝子の解読には、10年以上の研究期間と莫大な予算が必要であった

# 2007年シーケンス革命起こる 次世代シーケンサーの登場



illumina®

Genome Analyzer II



Diagnostics

Genome Sequencer FLX

AB Applied Biosystems

SOLiD



# 次世代シーケンサーの特徴

- 大量のデータが得られる
- 1塩基あたりのコストが安い
- 1台で遺伝子センターに相当



- 研究の圧倒的な加速
- 今までコスト的・時間的に不可能であった研究が実現可能に





# Genome AnalyzerIIxの特徴

## 他の次世代シーケンサーと比較して

- 1) 解析数が非常に多い(3億本)
- 2) 決定長はますます(100塩基)
- 3) 1ランのコストが安い(150万円)
- 4) サンプル調製が容易
- 5) 最も実績があり作動が安定している



**2010年理工学部を導入！  
理工系学部としては日本初**

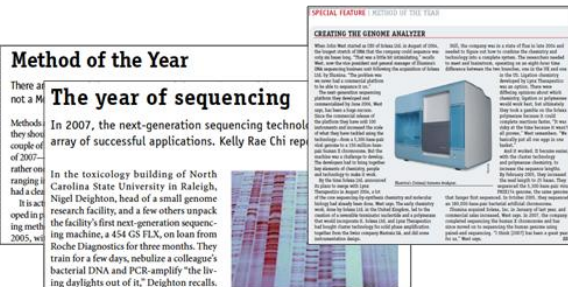
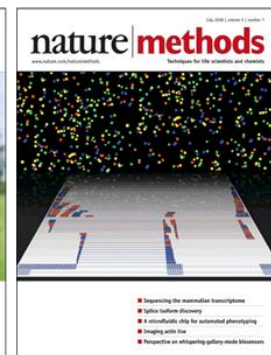




# 科学誌から一般紙まで 次世代シーケンサーを特集



朝日新聞2008年4月



朝日新聞 パンダ遺伝子

2008-11-06

「中国人の個人遺伝子を解読、Illuminaのシーケンサーで」

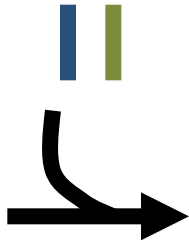
中国北京遺伝子研究所、北京大学などの研究チームは、匿名の漢民族男性の個人遺伝子(YH遺伝子)をリシーケンスし、既存の遺伝子・SNPデータベースと比較した結果を、2008年11月6日にNature誌に発表した。Illumina社の高速シーケンサー「Genome Analyzer」を用いた個人遺伝子の解読は世界初。



# サンプル調製

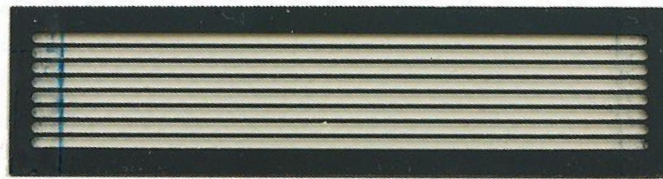
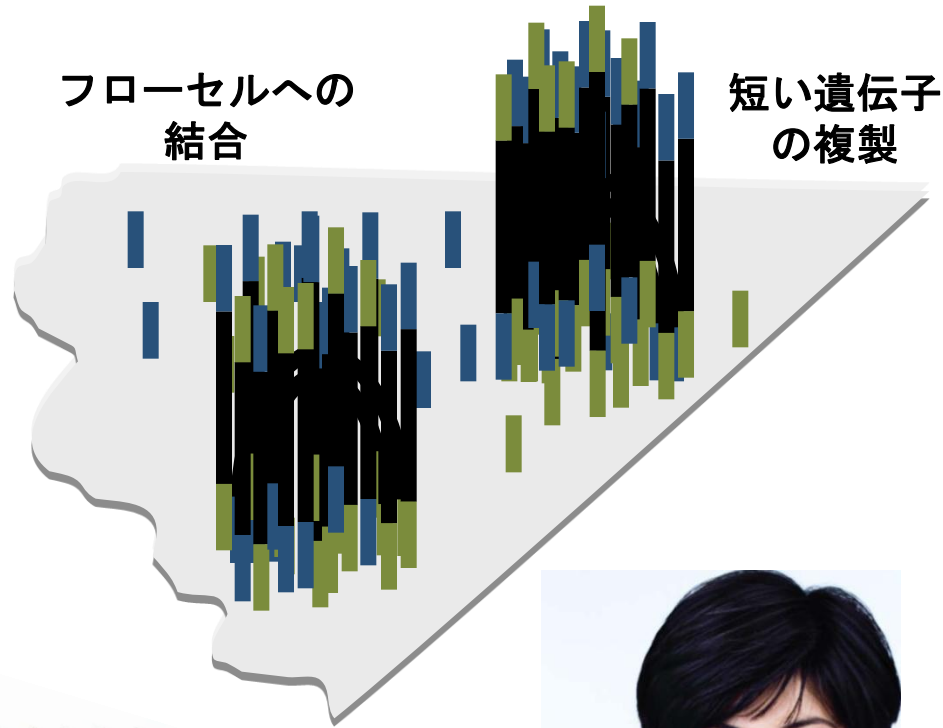
遺伝子断片  
0.1 ~ 1 $\mu$ g

2種類の  
アダプター付加



フローセルへの  
結合

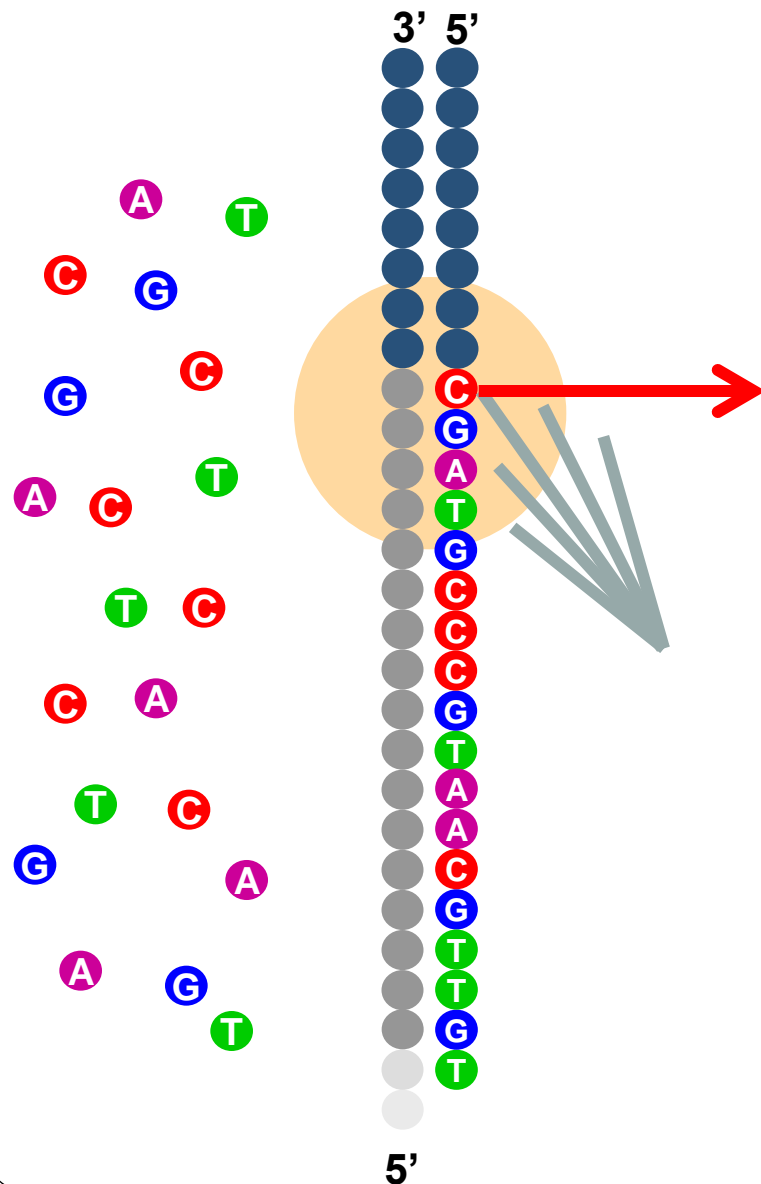
短い遺伝子の  
複製



フローセル



# 次世代シーケンサーの原理



## Cycle 1

- シーケンス試薬の添加
- 1塩基伸長反応
- 未反応塩基の除去
- 蛍光シグナルの取り込み
- 保護基と蛍光の除去

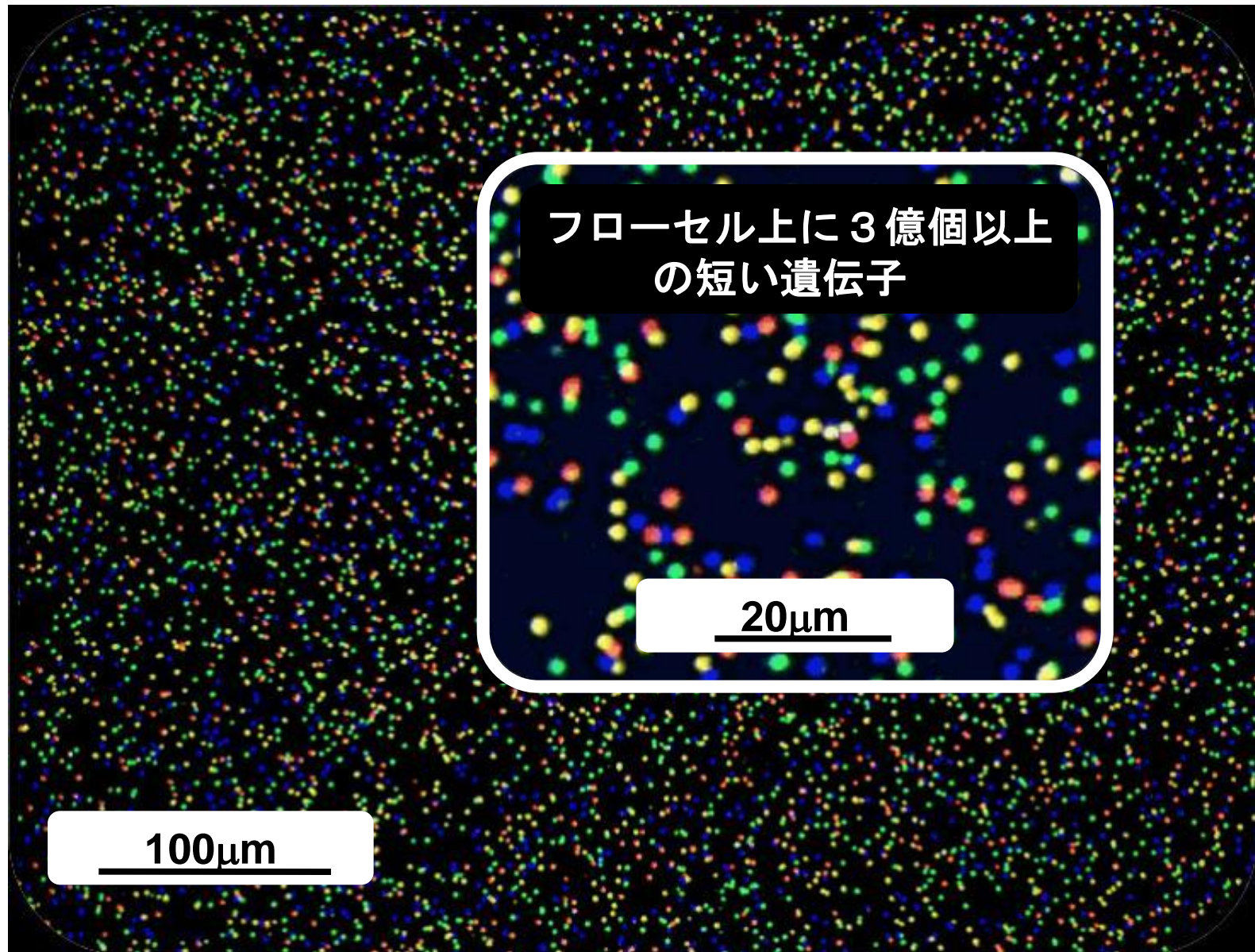
## Cycle 2

- 上記反応の繰り返し

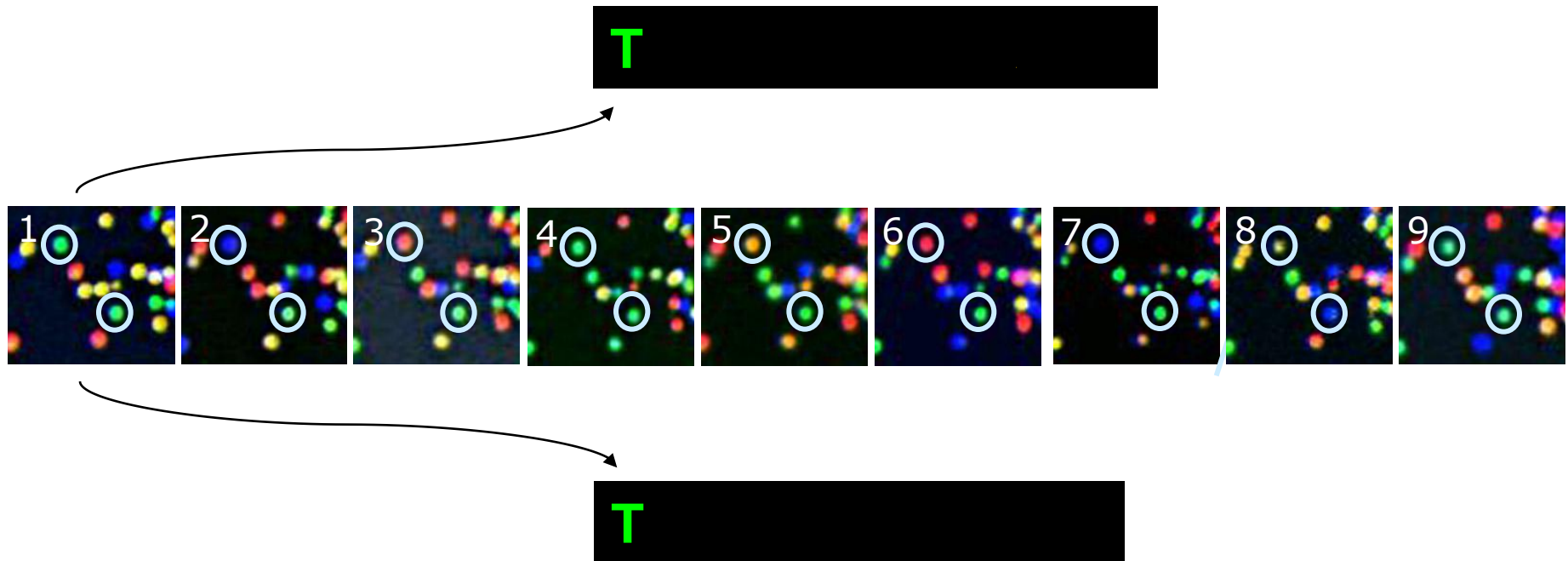
## Cycle 3, 4, 5.....

- 上記反応の繰り返し

# 画像イメージの取り込み



# 画像蛍光シグナルから塩基への変換



1塩基伸長反応ごとに蛍光イメージを撮影  
→ 蛍光の色から各塩基を決定

# まとめ

- 従来型キャピラリーシーケンサー

メリット：1回のコストが安い、簡便である

デメリット：決定できる遺伝子領域が短い

- 次世代シーケンサー（Genome Analyzer IIX）

メリット：決定できる遺伝子領域が長い

デメリット：1回のコストが高い、複雑で難しい