

会議名等(必要であれば)








国際ゲノム会議報告： 次世代シーケンサについて

ライフサイエンス統合データベースセンター(DBCLS)
大学共同利用機関法人 情報・システム研究機構(ROIS)

河野 信

2009年8月4日

1ヶ月ほど前 . . .

	opirekiu iushoii	95Gbだった>&t;	14:41 07/09
	opirekiu iushoii	Solexaは今年末には 90Gb/run を達成予定とか。ポリメラーゼの改良による伸長、ヘアタグのオーバーラップによるクオリ	14:40 07/09
	opirekiu iushoii	そういえばお世話になった元Agilent社のTさんがイルミナにいた	14:37 07/09
	Mitsuteru Nakao	\(^-`)/	14:35 07/09
	opirekiu iushoii	そろそろSOLiD3とSolexaの比較表つくるか	14:25 07/09
	opirekiu iushoii	正確に書くと、G &t; T &t;= L(室) ⇒ Uですね	14:23 07/09
	Train (Kanto,Japan)	金沢シーサイドライン【平常運転】八景島駅で発生した車両故障の影響で、一部列車に遅れが出ていましたが、14:00現在、ほ	14:20 07/09

<http://spreadsheets.google.com/pub?key=tQ5PDSBsSTkLXhDQFugandg&output=html>

<http://dbcls.rois.ac.jp/~kawano/ng.html>

- 第二世代シーケンサの稼働状況
 - USA: 620
 - EU: 260
 - アジア: 100
 - 日本: 60

ソース：JHUPOで見かけたスライド

3rd generation sequencer

- Technology
 - SMRT (Pacific Biosciences)
 - Qdot-FRET (Applied Biosystems)
- 特徴
 - single molecule sequence
 - 事前のサンプル増幅操作が不要
 - 手順の簡略化・増幅バイアスの回避
 - real time detection
 - リン酸基に蛍光物質付加
 - 解析中のwash操作不要
 - 自然速度での解析が可能（データは動画？）

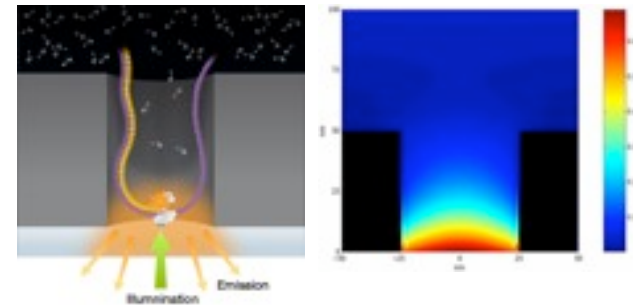
SMRT (Pacific Biosciences)

- SMRT: Single Molecule Real Time

- リン酸基に蛍光物質付加
- zero-mode waveguide (ZMW)

demo movie

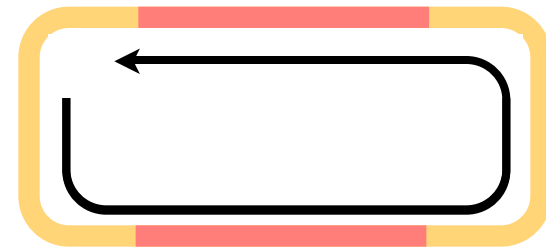
animation



detection volume = 20 zeptoliters (10^{-21})

- SMRTbell

- 同じ断片を繰り返し読み読むことで精度向上



- ストロボシーケンス

- pair-endシーケンスみたいなこともできる

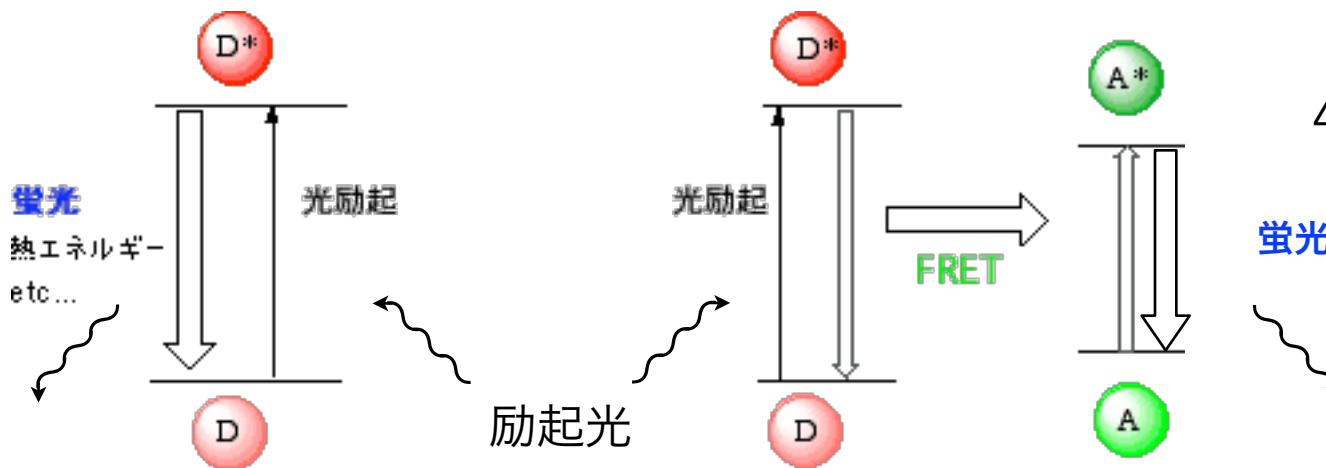
SMRT (Pacific Biosciences)

- シーケンス長
 - レーザーによる酵素のダメージで反応が止まる
 - 2008/11 avg. < 500 base
 - 2009/01 avg. 600 base (max. 3200 base)
 - 2009/06 avg. 1000 base
- 出荷は来年後半
- 今後の見通し (2013年頃までに)
 - 酵素の反応速度の向上
 - 5~10 base/s → 50 base/s
 - CCDの向上
 - 100万 ZMWの検出を可能に

$$50 \text{ base} \times 3600 \text{ sec} \times 1 \text{ M} = 180 \text{ Gbase/h}$$

Qdot-FRET (Applied Biosystems)

- Qdot: Quantum dot
 - 直径数nmの半導体からなるナノクリスタル
- FRET: Fluorescence Resonance Energy Transfer
 - 共鳴による励起エネルギーの移動



5波長をモニター
ドナー蛍光 +
4種塩基の蛍光

D: Donor (Qdot on polymerase)

A: Acceptor (fluorophore on phosphate)

Qdot-FRET (Applied Biosystems)

- キモ
 - Qdot
 - 無機素材（セレン・テルル・カドミウム等）
 - 有機蛍光体と比べて蛍光が安定
 - 蛍光波長のレンジが狭い
 - 明るい（レーザーの出力を抑えられる）
 - 両親媒性物質（PEG等）でコート = 水系で使用可
 - ヌクレオチドの末端リン酸基に蛍光物質を付加
 - 250種くらいの蛍光物質を試したらしい
- 国際ゲノム会議ではスペックの話は一切なし
 - 来年初頭には実証研究、後半には市場へ？

ゲノム会議で印象深かったこと

- 中国すごい (Beijing Genomic Institute)
 - ヒトゲノム、カイコ、アジア人、パンダ、1000人ゲノム
ペンギン、キュウリ、漢方薬・・・
 - 454 x 3, Illumina x 30, Solid x 2, ABI3730 x 6,
MegaBACE x 133
 - 4792 CPUs, 5 PB storage, 9.5 TB memory, 50T FLOPS
 - インフォマティシャン200人くらい、平均年齢25.5歳！
- Human microbiome project
 - データを即時公開できない機関は参加できない
 - ただし、ヒトの配列がかなりの割合コンタミしている
ので公開に際しては問題もある
 - プライバシー問題、フィルタリングによるバイアス

- ワシントン大ゲノムセンター
 - Cancer genome, Human Microbiome, 1000人ゲノム
 - 454 x ?, Illumina x 14, 70 GBase/day
 - 試算の結果、今後50 PB/yearのストレージが必要
 - 非現実的なので、一定期間後画像はすべて破棄
 - データセンターを新設 (12000平方フィート = 1100 m²)
 - とりあえず、3000 CPUs, 3 PB storage, 3.2 MW (今後増設)
 - 300人 (75人程度がフルタイム)
 - George Weinstock先生の意見
 - 現在GenBankに登録されている全塩基数に匹敵するデータ量が1週間で出るようになってしまうので、今までのような公共レポジトリに登録するモデルはいずれ破綻するのではないか？
 - 例えばクラウド的な仕組みが必要では？