

がんゲノムとその未来

NPO健康医療開発機構

第8回シンポジウム

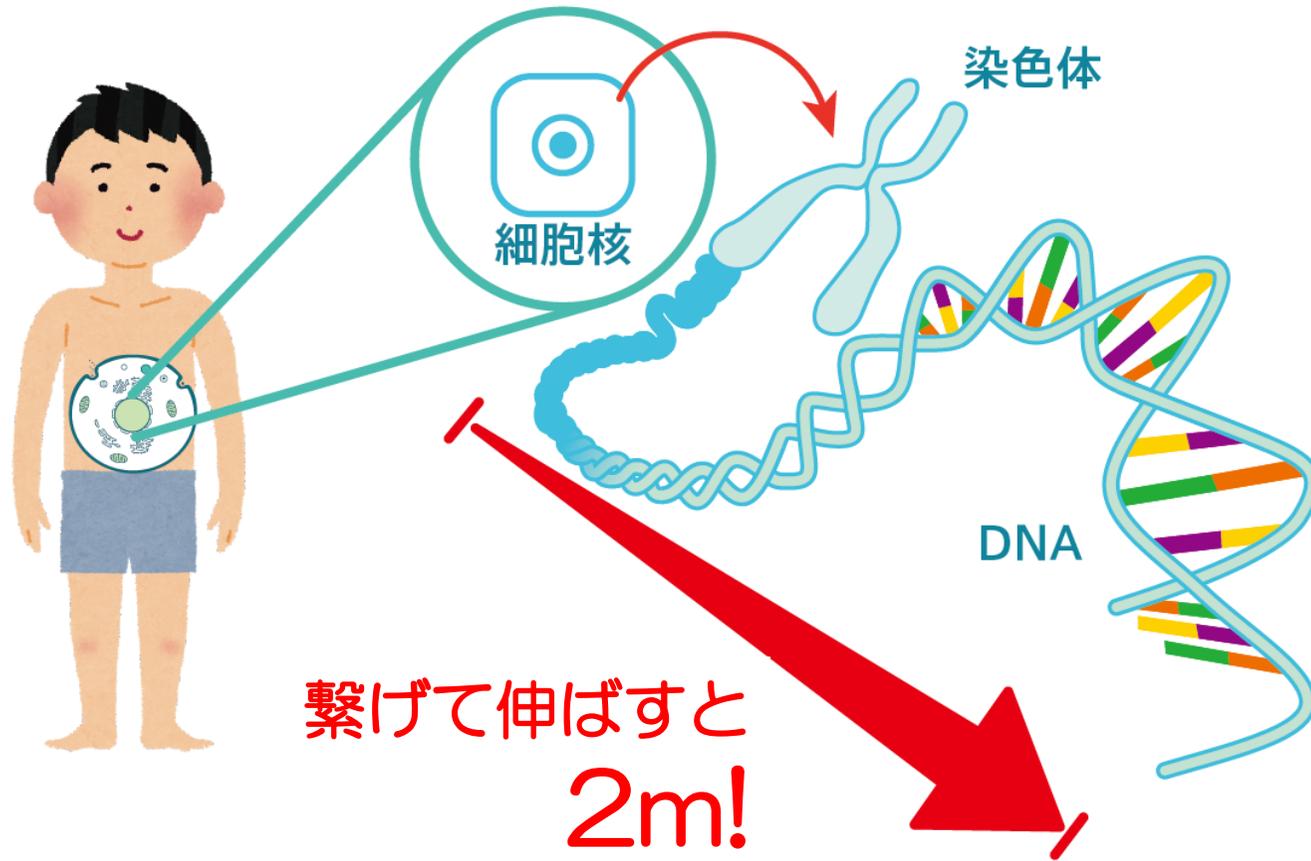
第2部「病まないがん医療」

宮野 悟

東京大学医科学研究所ヒトゲノム解析センター

miyano@ims.u-Tokyo.ac.jp

「設計図」の中身



4つの色のはしご

アデニン (A) , シトシン (C) , グアニン (G) , チミン (T)₂

「細胞60兆個」の長さ



はやぶさの旅

60億 km

20回分

皆さんの一生におけるDNA複製の旅は神秘的なくらい長いもの

2m(染色体1つあたり) × 60兆個(体全部の細胞)

= 120,000,000,000,000 m (120兆 m)

= 120,000,000,000 km (1200億 km)

My DNAを「シーケンス」

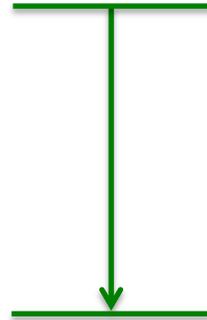
シーケンサー

生物のDNA情報を読み取る装置

A, T, C, Gの文字で綴られるゲノム情報（ヒトの場合30億文字のDNA情報）をコンピュータで読めるように取り出すことを「シーケンス」とよんでいます。

DNAはたばこの煙や放射線などの
環境因子や加齢により変わる

AAGCTCGAATTCGGAGAGATCTCTAGGAGAGAGAGAAA



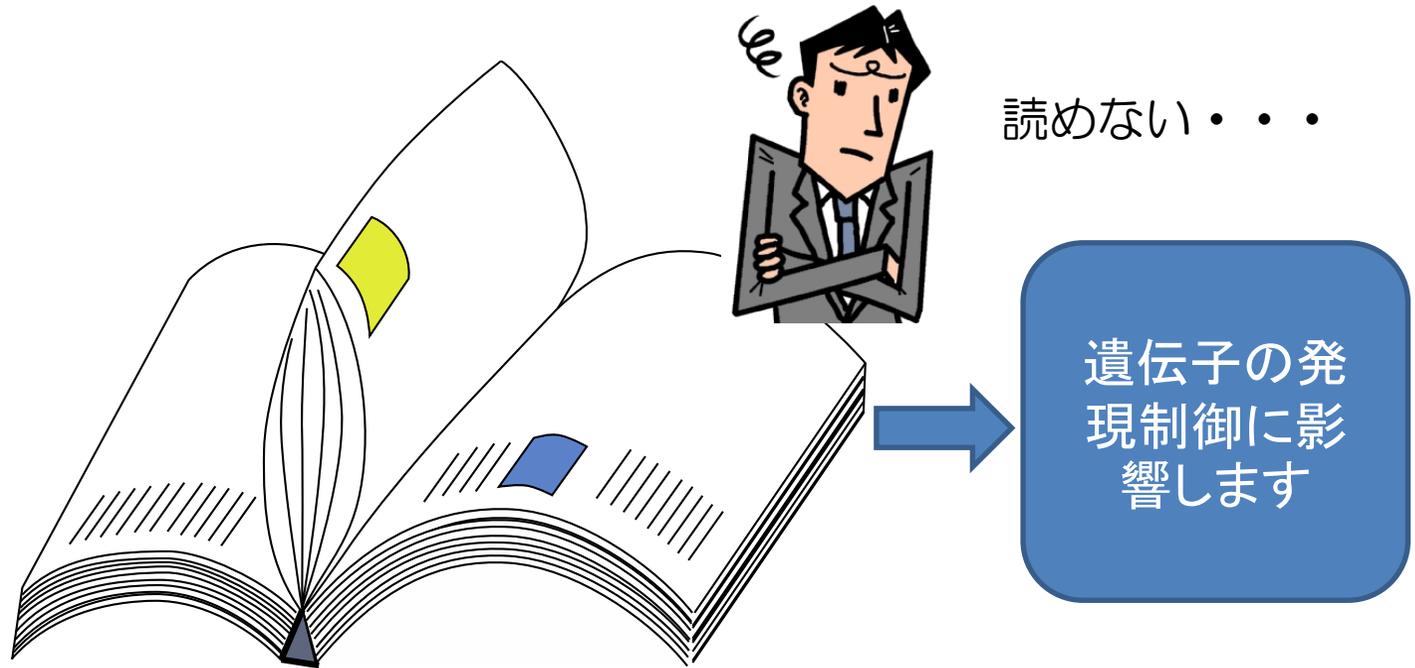
AAGCTCGCAT**C**CGGAGAGA-----TAGGAGAGAGAGAAA

TがCに変わった

TCTCがなくなった

修復されますが、
がんの原因になることもあります

DNAは袋とじになっているところがある。

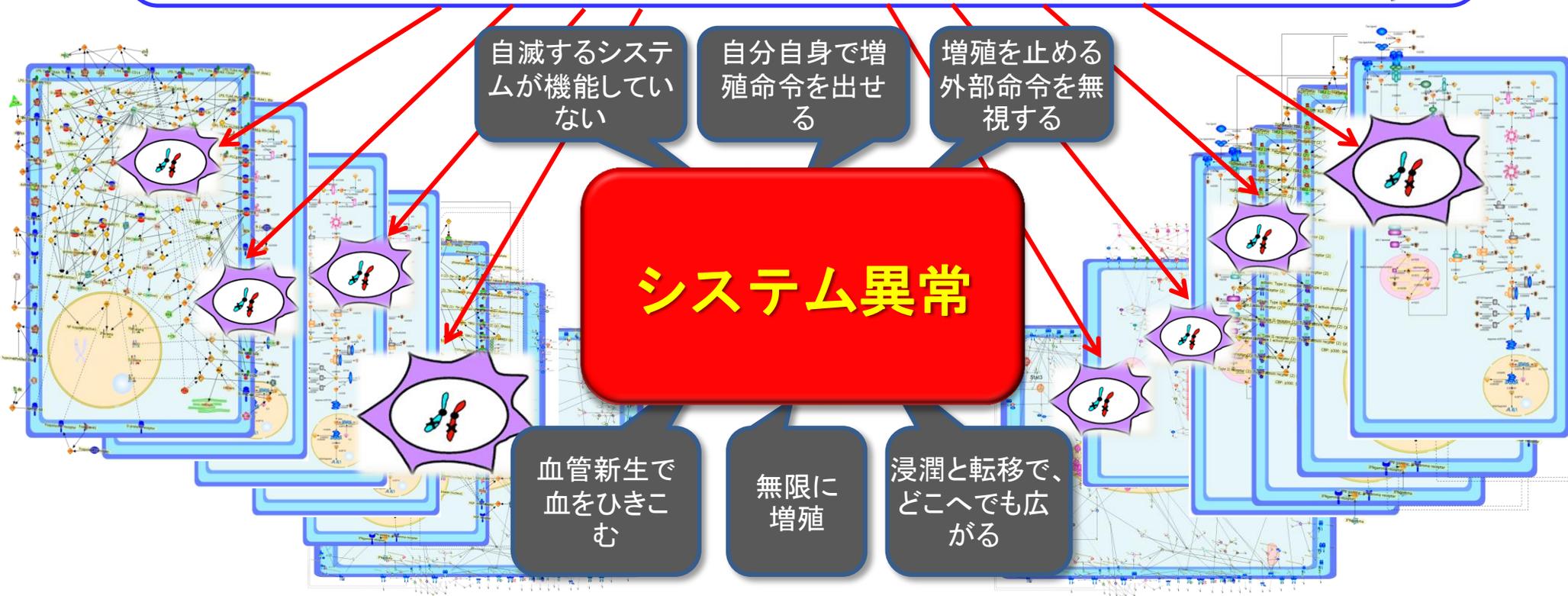
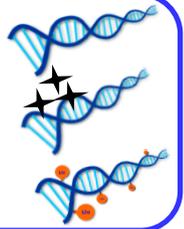


エピゲノムといわれます
これも加齢や環境因子で変化します

私はなぜがんになるのか？



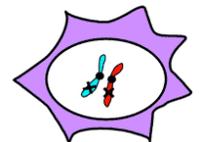
- 個人個人で異なっている遺伝的要因 (DNA)
- 腫瘍細胞に蓄積した遺伝子変異 (がんゲノム)
- 環境要因などによるゲノム修飾の変異 (エピゲノム)



正常細胞



「私」のゲノムの情報が不可欠



がん細胞

Dear Dr. Satoru Miyano,

Tue, 08 Jul 2014 09:26:52 -0400

Greetings!

2014年7月8日

Macrogen, one of the exhibitors at the TCGC in San Francisco, CA, has been the corporate partner of choice on **genomic sequencing** for many academic and commercial organizations.

Human Whole Genome Sequencing (hWGS) starting at \$1,000!!

Macrogen is one of the few organizations in the US that offers CLIA and/or research hWGS services using the latest technology from Illumina, the **HiSeqX Ten** platform. Our turnaround time is four weeks or less.

We look forward to having the pleasure of personally speaking with you more. Please feel free to contact us if you would like to obtain more technical information or specific pricing for services. Have a great week!

Sincerely,
Susan Chung
Marketing Manager
Macrogen Clinical Laboratory
1330 Piccard Drive Suite 205
Rockville, MD 20850
Tel. 301) 637 - 9023

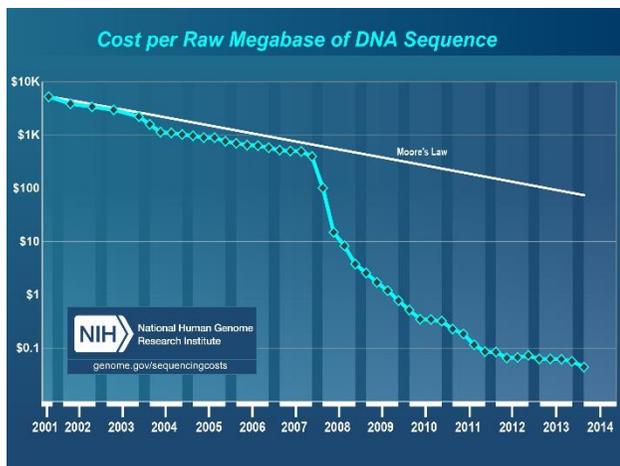
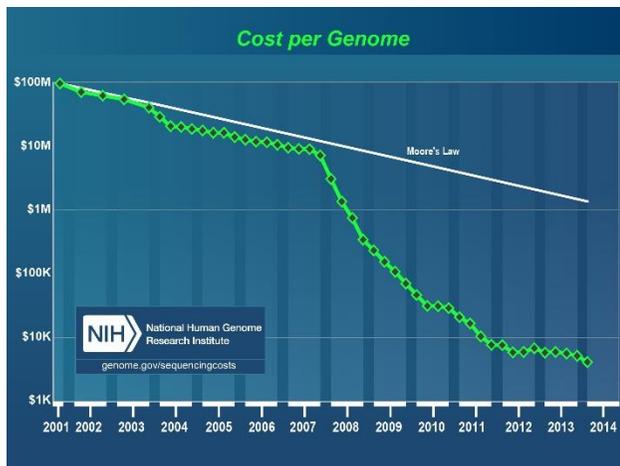
ヒト全ゲノムシーケンスを
1000ドル(10万円)で解析!!

ヒトゲノムは今1000ドル、そして100ドル時代へ

◇シーケンス技術の飛躍的進歩◇

◆だれもが自分のDNA情報を利用できる時代が始まった◆

2013年



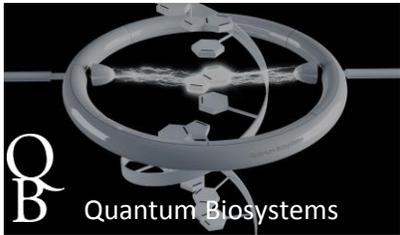
2014年

HiSeq X™ Ten Illumina社



1000ドルゲノムを達成
全ゲノム1万8千人/年
平均6テラベース/日
装置: 10億円

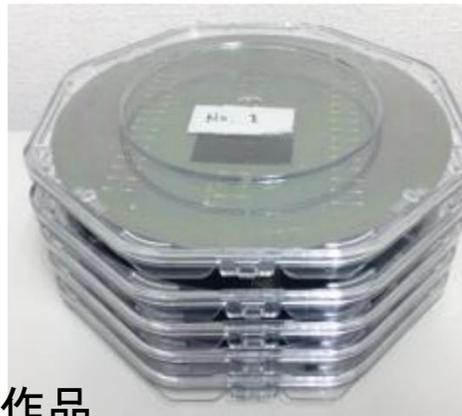
日本にはまだ
HiSeq X tenは
ありません



100万人ゲノム解析のためのシーケンサー技術の開発

新技術の実用化
ナノボア・シーケンサー
1時間以内、1万円

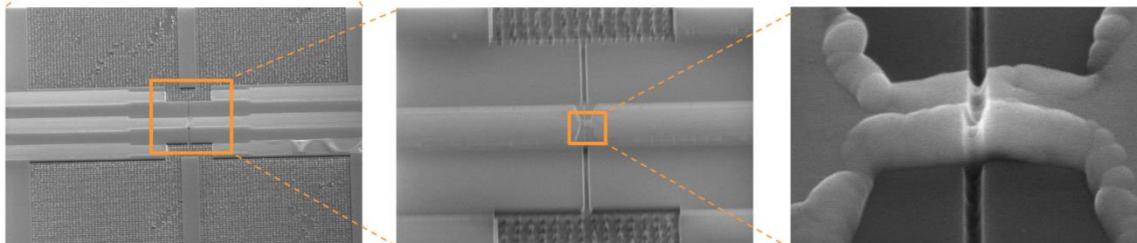
トンネル電流の画期的測定法により、1塩基レベルで安価に塩基配列情報とエピジェネティクス情報を同時に解読可能な国産シーケンサーを開発し、臨床応用する。



試作品



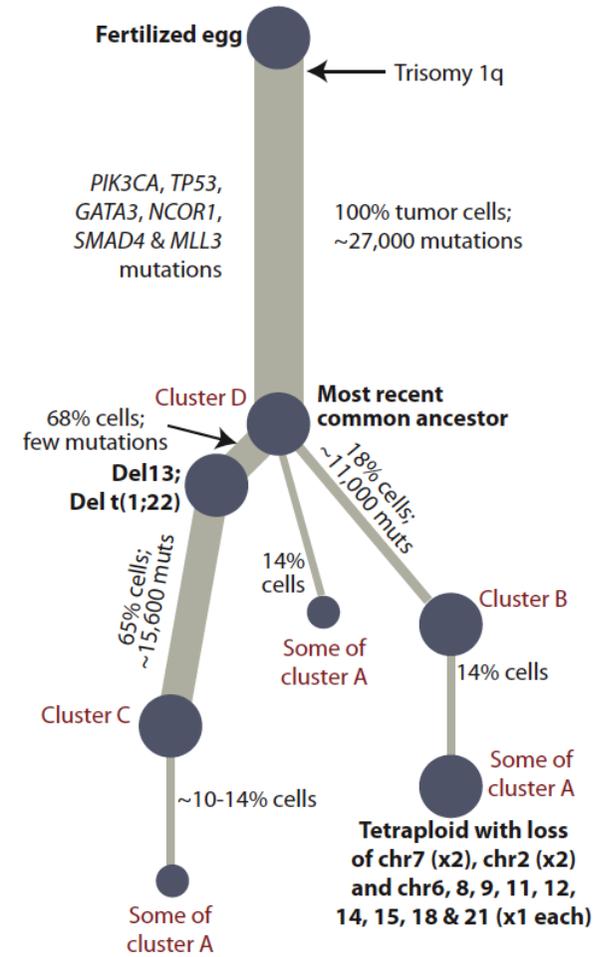
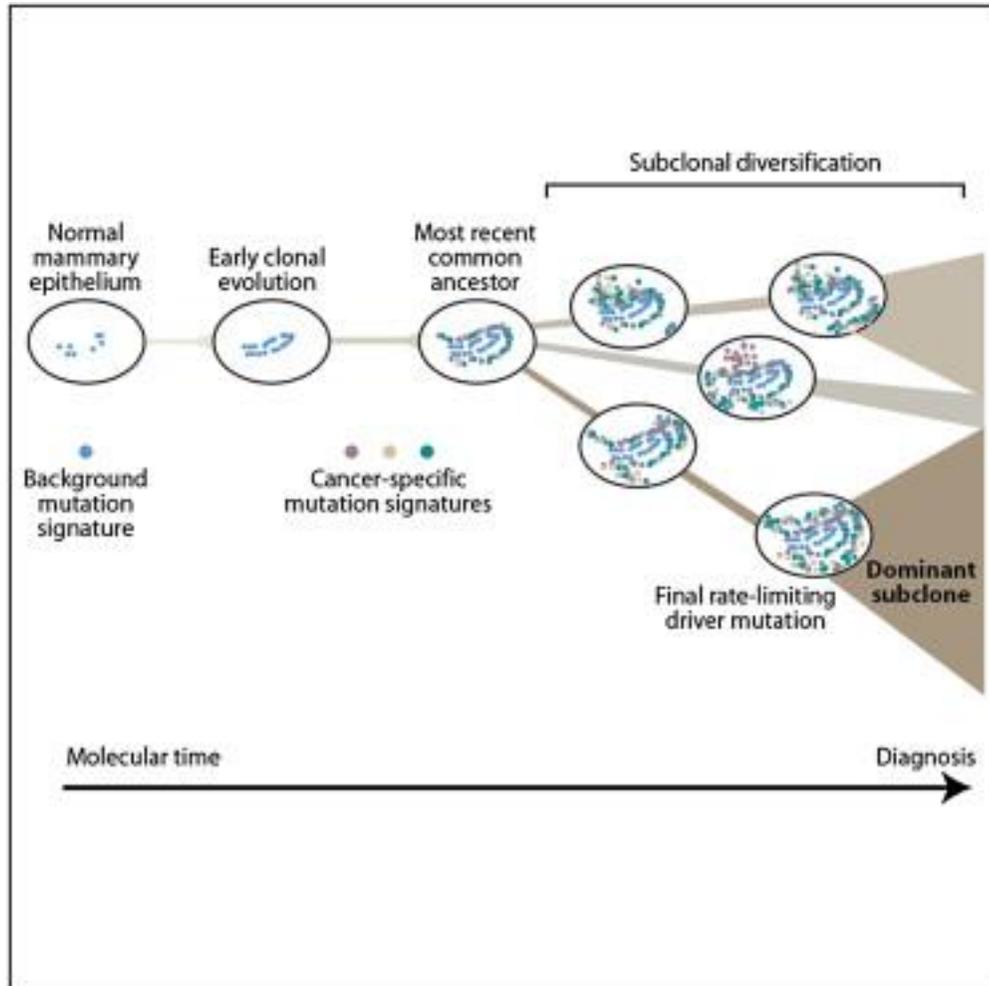
プロトタイプシーケンサー



がんの個性と時間的・空間的多様性・起源を明らかにする必要がある

- 原発から浸潤、転移へ、がん細胞は変幻。
- がん幹細胞や、正常細胞である血管内皮細胞、免疫炎症細胞などと「つるみ」ながら、
- 薬剤耐性を獲得し、
- 時空間で進化するヘテロな細胞集団
- 複数の原発が進化することもある！

腫瘍内へテロ性とがんの進化

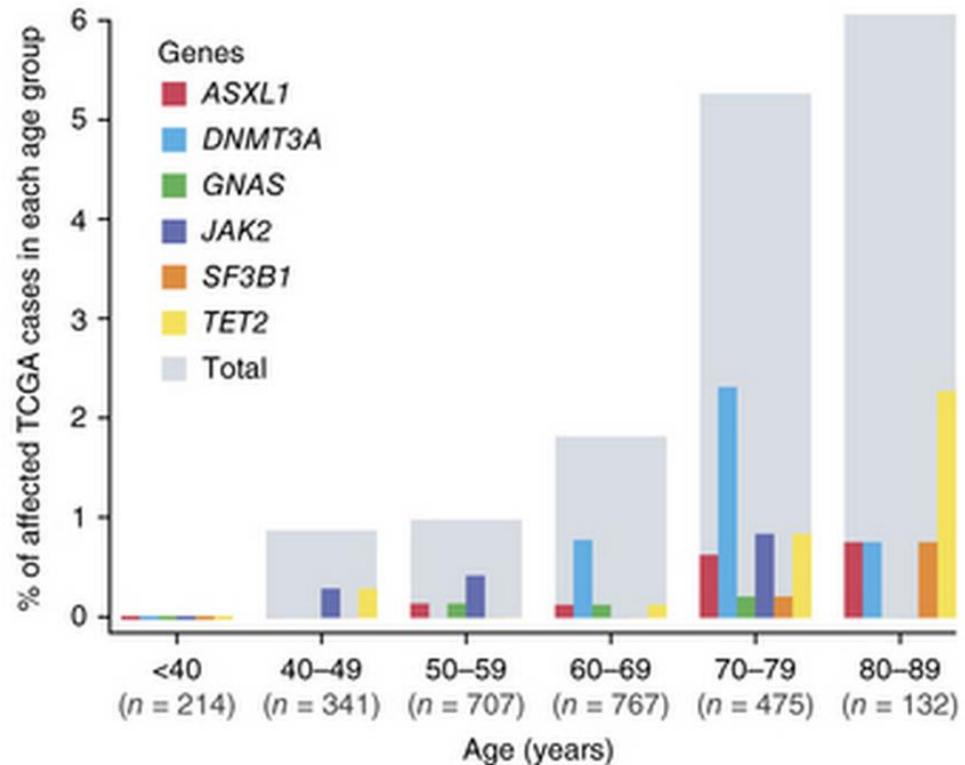


Cell 149, 994-1007, May 25, 2012

遺伝子って一生変わらない？

血液を作っている細胞に 加齢と共に変異が蓄積する

M. Xie, et al. (2014)
Age-related mutations associated
with clonal hematopoietic
expansion and malignancies,
Nature Medicine,
(2014年10月14日出版)



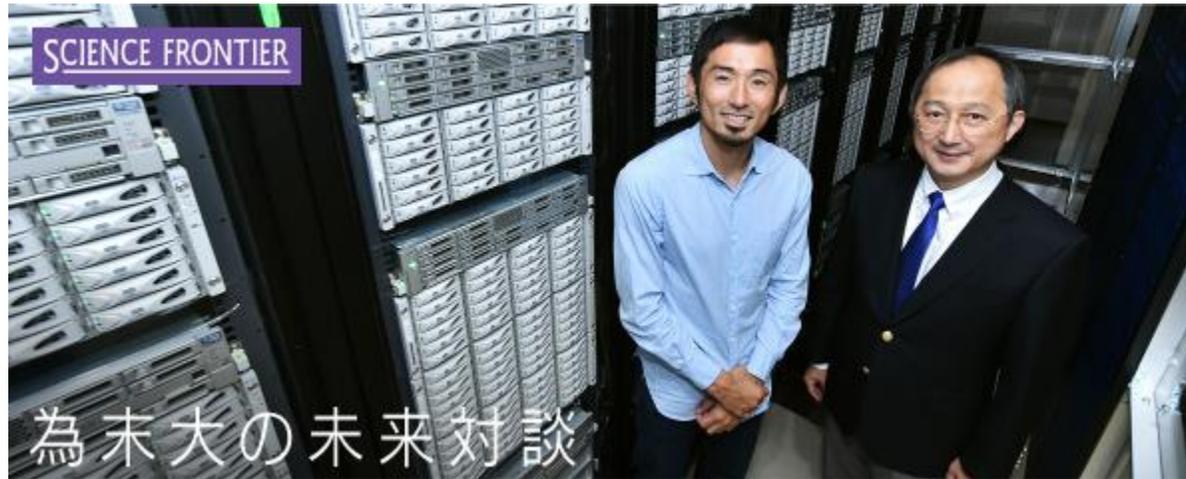
巨大化するバイオメディカルデータ

ぜひ読んでください



為末大の未来対談

同じような
ことをわか
りやすく書
いていただ
いておりま
す。



- 第1回：コンピュータが”人智を超えた”医療を始める
– <https://newspicks.com/news/772741/body/>
- 第2回：遺伝子ビジネスは、”1000ドルゲノム”の時代に
– <https://newspicks.com/news/782865/body/>
- 第3回：日本はまだ、遺伝子リテラシーが醸成されていない
– <https://newspicks.com/news/793906/body/>
- 第4回：“データ信託”で、東京メトロポリタン・ゲノム・センターを
– <https://newspicks.com/news/804696/body/>