

# がんの進化

2017.7.10

滋賀県立成人病センター研究所 木下 和生

## がんの疫学

### がんの定義

1. ( 自立的増殖 )
2. ( 浸潤・転移 )

## がんのクローン進化

### 進化とは

(A 遺伝形質) が変化し、それに由来する (B 表現型) の変化が環境による (C 選択) を受ける結果、(A 遺伝形質) の変化が次世代に伝わるプロセスの反復である。

Robert Charles Darwin (1809-82)

Gregor Johann Mendel (1822-84)

William Donald Hamilton (1936-2000)

Robert Axelrod (1943-)

反復囚人のジレンマゲーム

## 遺伝子の変化

がん遺伝子とがん抑制遺伝子  
遺伝子発現変化の原因

genetic change

1. (DNA複製のエラー)
2. (DNA損傷修復のエラー)
3. (ウイルス感染)
4. (染色体転座)

遺伝子を変化させる酵素

( activation-induced cytidine deaminase (AID) )

( apolipoprotein B mRNA editing catalytic polypeptide (APOBEC) )

DNA配列の変化なし

1. epigenetic change

(DNAメチル化)

(ヒストンのアセチル化とメチル化)

2. micro RNA

## 腫瘍の治療薬耐性

肺癌： gefitinib (Iressa)

B細胞リンパ腫： rituximab (Rituxan)

慢性骨髄性白血病： imatinib (Gleevec)

前立腺がん： flutamide

ABC transporter

## がん幹細胞 cancer stem cell

## がんにおける細胞の協調

## がんの治療戦略

### Keywords

突然変異 mutation

クローン clone

変化 variation

多様性 diversity

自然選択 natural selection

適応 adaptation

適応度 fitness

進化戦略 evolution strategy

がん遺伝子 oncogene

がん抑制遺伝子 tumor suppressor gene

ゲノム安定性遺伝子 genome stability gene

シグナル伝達経路 cell signaling pathway

cancer whole-genome sequencing / exome sequencing

driver mutations vs. passenger mutations

actionable mutations

精密医療 precision medicine

tissue-agnostic drug

### 参考資料

政府統計の総合窓口, <http://www.e-stat.go.jp>

国立がん研究センター, [http://ganjoho.jp/reg\\_stat/statistics/stat/summary.html](http://ganjoho.jp/reg_stat/statistics/stat/summary.html)

Molecular Biology of the Cell, 5th ed.

The complete work of Charles Darwin, <http://darwin-online.org.uk/>

『進化大全』 カール・ジンマー著、渡辺政隆訳（光文社）

『利己的な遺伝子』 リチャード・ドーキンス著、日高敏隆ら訳（紀伊国屋書店）

winpri, <http://www.lifl.fr/IPD/ipd.html.en>

木下研 web site, <http://moonbeam.sakura.ne.jp/gene/>

講義スライド, <http://moonbeam.sakura.ne.jp/gene/Download.html>