

## ヒトゲノムプロジェクトが 生んだ方向性

### ゲノム研究

◎情報性と制御可能性に依存する.

### 再生医学研究

◎生き物性と制御不能性に依存する.

3

はじめに

4

## 人の生物学としての医学

- ヒトが一生物種として科学研究  
対象として成熟した一 経済的背景
- 人の尊厳と基本的人権.

意識と社会環境は不備.

欧米でも, 国際的にも議論の最中

5

### ヘルシンキ宣言(2000年版)

4. 医学の進歩は、最終的にはヒトを対象とする試験に一部依存せざるを得ない研究に基づく

4. Medical progress is based on research which ultimately must rest in part on experimentation involving human subjects.

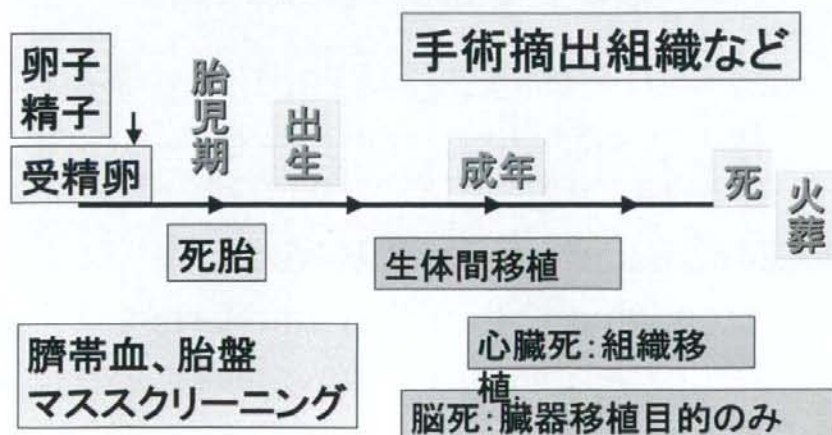
6

## 研究対象としてのヒト・人の利点

- ヒトゲノムプロジェクトの終結—ものさしの共有
- その他のポストシーケンシングプロジェクト
  - SNPs、HapMap、サンプル収集と共有
- ヒトの病気の記録、整理された記録、標準化
  - 医療システム
- ヒトを研究する試薬、機械、道具立て(指針等)
  - 医療というマーケットを背景とした開発インセンティブ
  - ...気安いマーケットの拡大—検査という「占い」
- 研究成果が金に結びつく—企業価値

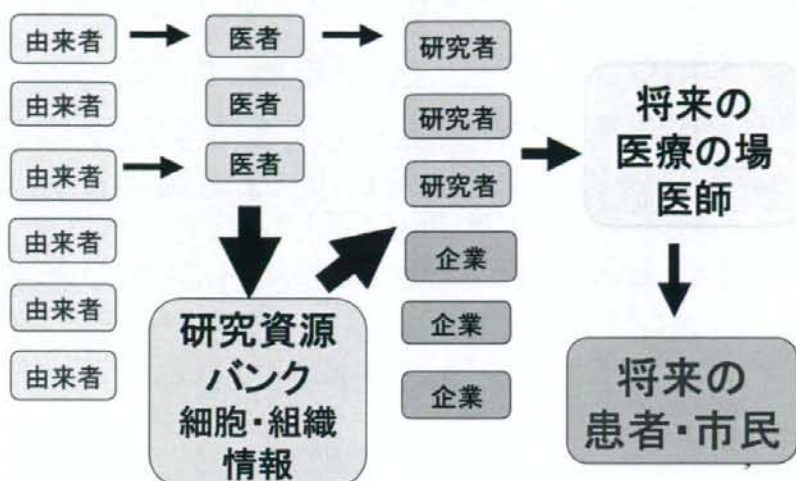
7

## 人体の自然史とその資源化



8

## 組織・細胞と情報の共有化



## ヘルシンキ宣言の変遷

1964: "Clinical research on a human being"

I. Introduction

II. Clinical research combined with professional care

III. Non-therapeutic clinical research

1975: "Biomedical research involving human subjects"

Introduction

I. Basic principles

II. Medical research with professional care. (Clinical research)

III. Non-therapeutic biomedical research involving human subjects. (Non-clinical biomedical research)

2000: "Medical research involving human subjects."

A. Introduction

B. Basic principles for all medical research

C. Additional principles for medical research combined with medical care

## 「もの」と「情報」

- ヘルシンキ宣言 2000年版
- 1. 世界医師会は、ヒトを対象とする医学研究に関わる医師、その他の関係者に対する指針を示す倫理的原則として、ヘルシンキ宣言を発展させてきた。ヒトを対象とする医学研究には、個人を特定できるヒト由来の材料及び個人を特定できるデータに関する研究を含む。

11

## 何が問題か？

- Science
  - Law, Regulation
  - Policy—Ethics
    - どんな社会を作りたいのか？
    - そのために、今私(私たち)に何が求められているのか
- 未来の彼らの問題に今の私が応える<sup>12</sup>



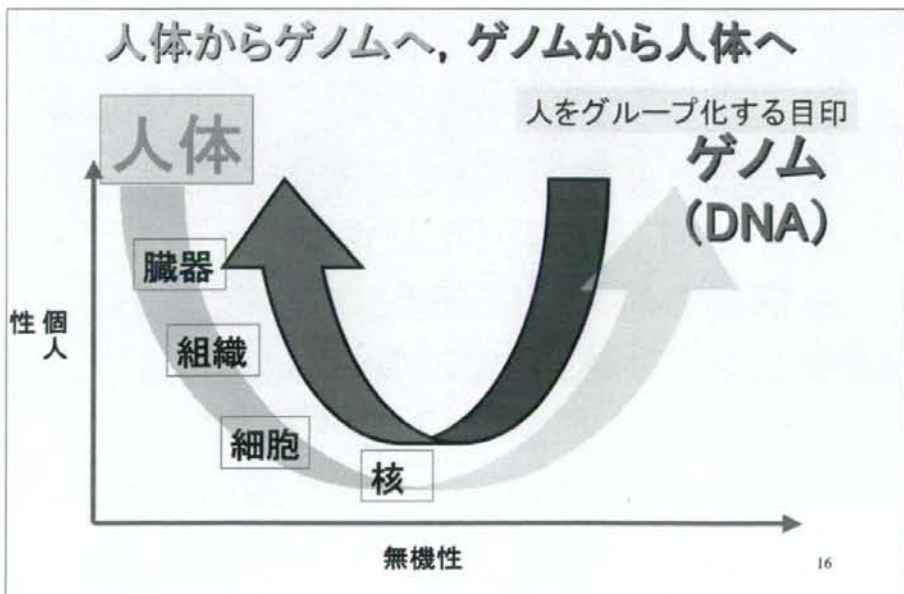
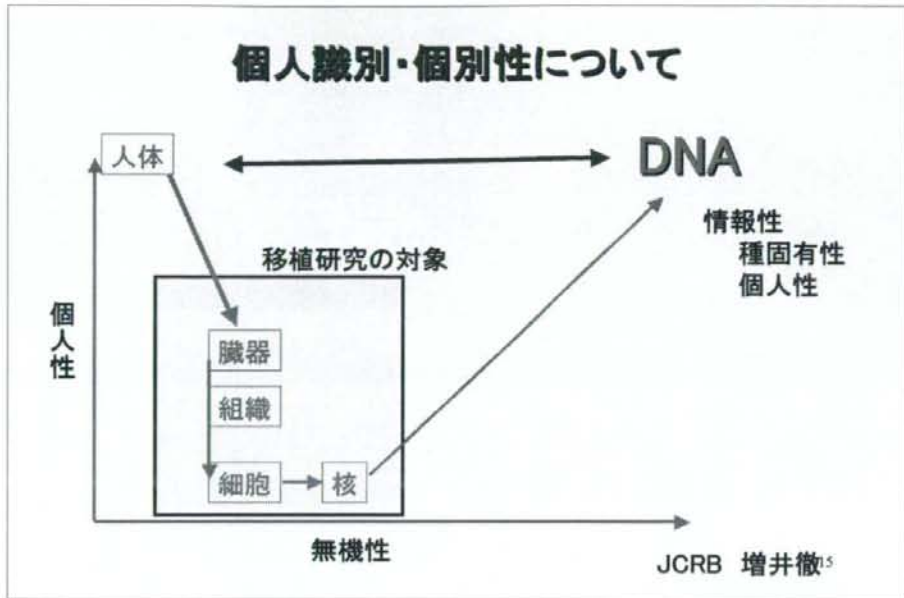
# ヒトゲノムプロジェクト の周辺

13

## ヒトゲノムプロジェクト

- ・ 化学物資であるDNA.
- ・ デジタル情報である配列情報.
- ・ 国際協力研究として発展
- ・ 私企業の参入によって加速.
- ・ 国際研究と私企業の活動が手を組む.
- ・ 誰のDNAでもよかった—99.9%共有だから.
- ・ 配列情報には特許性を持たせない.

14



## ゲノム情報の利用 に関する主題

わたくしのものであって、  
わたくしだけのものではない。

17

## 人と医学の歴史

	往診医学	患者—医師 医師の絶対性
19世紀	病院医学	複数の患者—複数の医師 病気と診療の相対化
	研究室医学	病気に由来するモノ 体系的実験の導入
21世紀	ゲノム医学	全ての人の全ての時期 病気の人だけでなく 病気の時だけでなく ゲノム情報を媒介にヒトへ

18



# 研究、医療、企業

19

## 萌芽，研究，技術，商品

1. 思いつき一泡のように消える.
  2. 再現性のある実験へとくみ上げる.
  3. 誰でも繰り返すことのできる技術へ
  4. 誰でも使える商品へ
- 研究
- 医療
- 産業

20

## 科学の成り立つための要件

### ◎2つの要件

- 1) 何人も最終発言権をもたない。
  - 2) 何人も個人的権威をもたない。
- ジョナサン・ローチ

X私が言っているのだから正しい 21

## 科学の性質

### 科学の持つ2つの性質

- 人に奉仕する飼いならされた情報
- 飼いならすことのできない  
凶暴性を持つ活動としての科学

未来に属する活動—約束ではない。  
予想の範囲を超える活動としての科学

## 企業活動

1. 研究の成果を安全・有効・安価に分配
2. 研究評価主体としての企業。  
売れるとは何か？－長期的視点から
3. 研究者と企業化  
⇒God`s HandsからSOPへ

23

## 診療の切迫性

- 「医師は生命にかかわる技術にたずさわる職業人でもあるために、絶えずあわただしく、慎重を欠く結論を下すように迫られる、唯一の科学者であった。他の研究者たちは、新しい問題を前にして、自信がもてなければ、判断を差し控えて、必要な慎重さですすむことができた。死に瀕する患者を前にした開業医は、手をこまねいて待つわけにはいかなかった。彼らは迅速に行動し、必要とあらば、『僥倖を頼まなければ』ならなかった」

24

# ゲノム情報とは？

25

## ゲノム情報の性質

1. 血縁での共有  
遺伝情報の交差点としての個人
2. 科学の要請する検証性のための共有
3. 社会の中での共有—公衆保健  
遺伝子情報の共有性と個性.
4. デジタル情報性
5. 「モノ」への再現性  
—化学合成可能な情報.

26

## デジタル情報の性質

- 何時、誰が、何所で解析しても同じ情報—科学性
- 過不足なく文字列で表現できる。
- 多量の情報を分け隔てなく比較できる。
- 比較によって明確な差異を認識できる。
- 他人に伝達できる形で差異を明確に表すことができる  
—ITに載り易い。
- 大多数が正常に属するという前提のもとに、少数の異なったものが「異常」と表現され、明確な差異の表記と結びつく—さらに病歴と結びつく問題点？
- 正常と異常の区別が明確であるという幻想を生む。

27

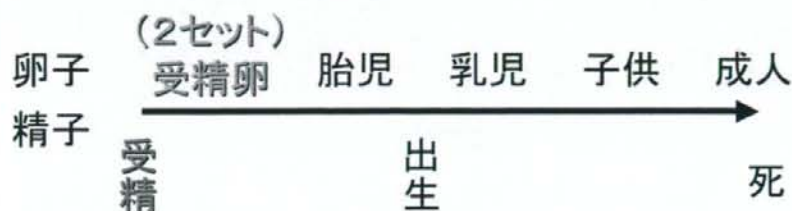
## ゲノム情報を利用した研究の精華としての医療

28



## ゲノム情報と表現形

◎表現形 — 変化するもの—今の私の中から

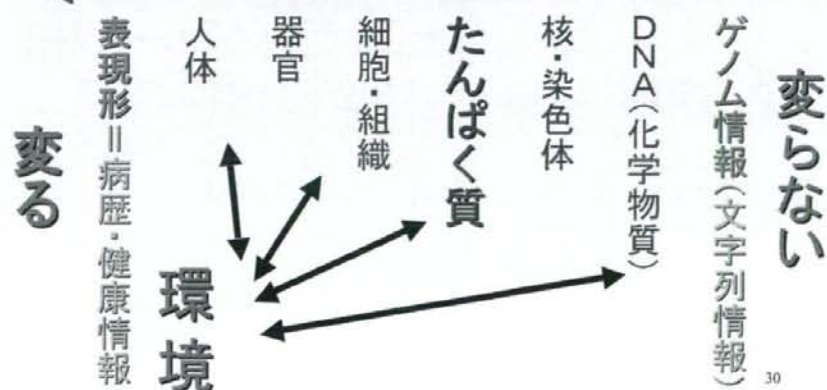


◎ゲノム情報 — 「一生」変らない— 死後も

29

## ポストシーケンス時代のゲノム研究

生物の世界へ



30

人間の病気を理解するために

体質 + 環境など  $\niq$  病気



ゲノム解析結果 + 環境など  $\niq$  病気

31

ゲノム情報を利用した医学・生物学研究とは？

◎人のゲノム研究：

1. 人をゲノム情報に従いグループ化
2. 病歴・健康・生活習慣情報の  
データベース化

◎実験動物：人為的に

1. 均一ゲノム
2. 均一の生活環境

32

## ゲノム研究の種類と性質

- ◎単因子—遺伝病—0か100%  
因果関係を持つ—予測性が高い。  
わかりやすい明確さ—説明に使い易い
  
- ◎多因子—生活習慣病(癌, 高血圧, 糖尿病など)  
不確定性—ひとつの因子の関与は小さい  
因果で追えない → 関連解析  
研究方法も, 研究成果も集団で意味を持つ  
公衆保健行政, 製薬企業の開発判断

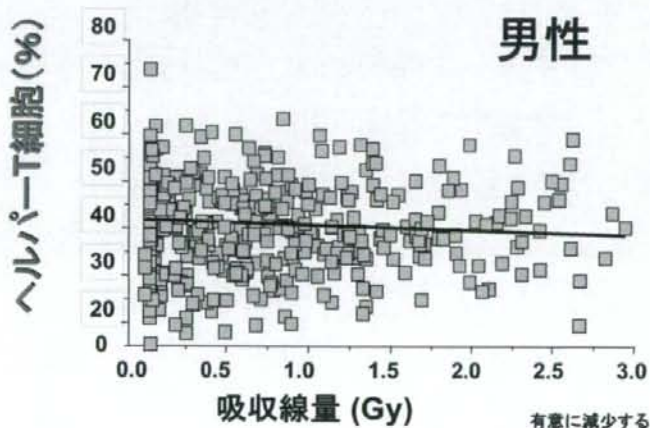
## 個人主義的病気観の成立

1. 伝染する病気—感染性病原体  
公衆衛生—社会全体の問題  
他人が大いに関係する
2. 伝染しない病気  
—生活習慣病(癌, 糖尿病など)  
体質と環境の相互作用の領域  
個人の努力による健康管理  
個人主義的健康観

# 個人と集団

35

ヘルパーT細胞は線量の増加に比例して減少.



## 診断法の精度

	陽性	陰性
疾病あり	正しい診断	擬陰性
疾病なし	擬陽性	正しい診断

37

おわりに

38



## ゲノム情報の利用 に関する主題

わたくしのものであって、  
わたくしだけのものではない。

39

## 人体を理解するために

◎生体の観察	臨床観察	患者の外観・その時	
	問診	患者から・過去の情報	
	触診	手	
	打診	振動	18世紀
	聴診	音	19世紀
	レントゲン撮影	X線	20世紀
	超音波	超音波	
	内視鏡	可視光	
	NMR	磁力線	
21世紀⇒	遺伝子検査	ゲノム情報(DNA配列)	
	先端医学研究の成果		40

# ゲノムプロジェクト研究

## 主導的立場

多様な人材  
(事務職、研究者、薬剤師、  
看護職、……)

○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ 市民

41

明日のために  
できること

——ゲノム研究の理解のために

明日のためにできること  
——ゲノム研究の理解のために

- 1. 調査に協力して、必要な情報を提供すること。
- 2. 必要な検査を受け、必要な情報を提供すること。
- 3. 遺伝子検査の結果を適切に活用すること。
- 4. 遺伝子検査の結果を適切に活用すること。
- 5. 遺伝子検査の結果を適切に活用すること。
- 6. 遺伝子検査の結果を適切に活用すること。
- 7. 遺伝子検査の結果を適切に活用すること。

42