

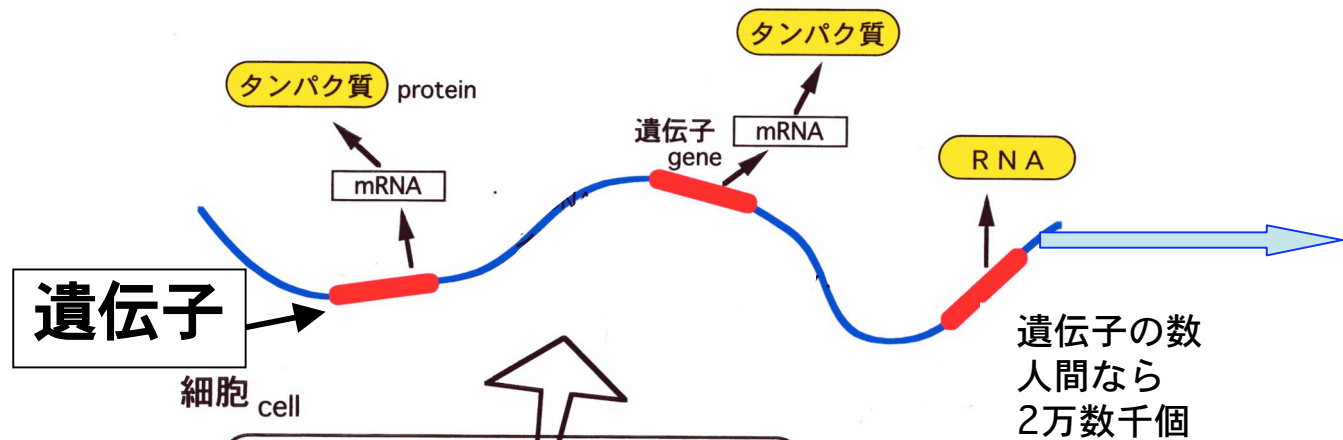
2007年12月7日

人種の表象とリアリティ
「ゲノム時代の医療をめぐる科学的表象」

人文科学研究所・文化研究創成部門
(生命科学研究所・生命文化学分野)

加藤和人

DNA、遺伝子、ゲノム、染色体



DNA

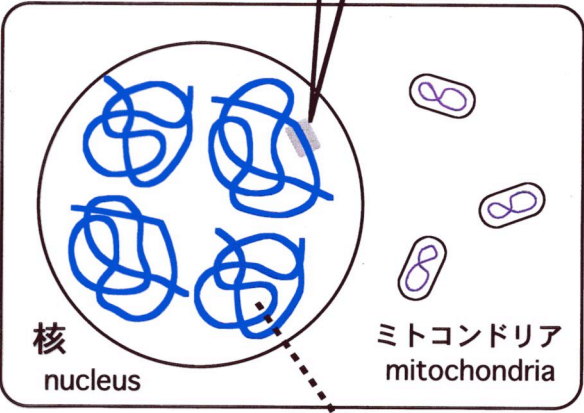
(物質名、遺伝子の部分も、遺伝子でない部分もDNA)

(A,T,G,Cの4つの塩基が並んでいる。)

ゲノム

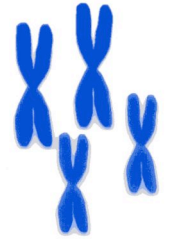
1つの生物をつくり、働かせるのに必要な遺伝情報の全体

人間 (成人)
一人の体
||
60兆個の細胞



染色体

細胞分裂の際に、DNAがさらに凝縮したもの。



→加藤研究室のWebサイト「あっとゲノム」も参照

生物を丸ごと
研究しよう。

ポストシーケンスの
時代（～2050年

それと

も

～2100年？）
システムとして
の生物の理解へ
生物情報学
発生生物学
システム・バイオロ
ジー

環境と遺伝情報と
の相互作用の研究

ゲノム医科学
行動、性格、記憶、
etc.

70年代～
80年代

遺伝子
を個別
に研究
する時
代。

90年代～

ゲノムの解
読

ヒトゲノム、
ショウジョウバ
エゲノム、大腸
菌ゲノム、イネ

1次元の情報
etc.

- カタログ作り
- 化学の元素記号表？
- 料理の材料リスト？

2003
年

まだまだ何もわ
かっていない。

より深い
理解へ

一家に1枚ヒトゲノムマップ

2006年4月に全国配布

GENOME MAP
ヒトゲノムマップ

ここまでわかった!! ヒトゲノム

ゲノムが教えてくれる生命の由来
ゲノムは、胎児の第一目であり、あなたが生まれてからの一生、あなたを構成するDNAの設計図にすぎません。

DNAにかかれた生命の暗号集

あなたを形づくる6兆の細胞のそれぞれが、30億文字からなるヒトゲノム(設計図)をもっています。

このマップの目的

このマップは、ヒトゲノム全体の遺伝子位置と機能を明らかにし、病気の原因や治療法を明らかにすることを目指しています。

ゲノムでできること

ゲノム情報は、心臓病、糖尿病、がんなどの病気の原因を明らかにし、治療法を開発するために役立ちます。

ゲノム情報と医療

ゲノム情報は、個人ごとの健康状態を予測し、予防医療に役立ちます。

ゲノム情報と教育

ゲノム情報は、生命の仕組みを学ぶための貴重な教材となります。

お問い合わせ

ヒトゲノムマップの配布状況やお問い合わせ先については、以下のウェブサイトをご覧ください。

<http://www.lif.kyoto-u.ac.jp/genomemap/>

ヒトゲノムを紹介した大型のポスター(一家に1枚周期表の第2弾)

全遺伝子のうちの1%について、染色体ごとに記載。一部についてはイラスト入りで解説

(現在は、科学技術広報財団から有料で入手可能)

企画: 文部科学省

企画協力: 文科省・特定領域研究ゲノム4領域 高木利久(東京大学)、藤山秋佐夫(国立情報研)

制作: 京都大・生命科学・生命文化学 加納圭(チーフ)、川上雅弘、室井かおり、加藤和人

Web版: <http://www.lif.kyoto-u.ac.jp/genomemap/> ポスターのダウンロードも可能

1番染色体

DNAの長さ:
2億7900万
塩基対

1

遺伝子数:
2610個



AMY1A
アミラーゼ(唾液)

・デンプン等を加水分解して体のエネルギー源となる糖に変換する酵素。
・ごはんをかむと次第に甘くなるのは、唾液中のこの酵素によって米のデンプンが分解され、糖ができるからである。

9番染色体

DNAの長さ1
1億4000万
塩基対

9

1億4000万 bp
1076個

遺伝子数:
1076個



ABO
ABO血液型遺伝子

- ・赤血球に目印をつける酵素。
- ・目印にはA型、B型の2種類があり、この組み合わせで血液型が決まる。
- ・目印が見つからない場合はO型になる。

Number.
12
1億4200万bp
1268個



遺伝子名	通称名
------	-----

ALDH2 アルデヒド分解酵素2



◎アルコールから生成される有毒なアセトアルデヒドを無毒な酢酸に変える酵素。

◎お酒に強い人は、この酵素のはたらきが弱い。

同等の遺伝子 (オーソログ) を持つ生物



遺伝子名	通称名
------	-----

COL2A1 コラーゲンII型α1



◎3本鎖のらせん構造をした繊維状タンパク質。体や臓器の形を整える役割をもつ。

◎体を構成する全タンパク質の重量の25%前後を占める。

ゲノムと病気（そして環境要因の重要性）

表 6.2 原因遺伝子が明らかになった病気(その一部)

デュシェンヌ型筋ジストロフィー
のう胞性線維症
フォン・レックリングハウゼン病
脆弱 X 染色体症候群
筋緊張性ジストロフィー
家族性大腸ポリポシス
ハンチントン病
DRPLA
アルツハイマー病
マシャド・ジョセフ病
急性骨髄性白血病
乳がん

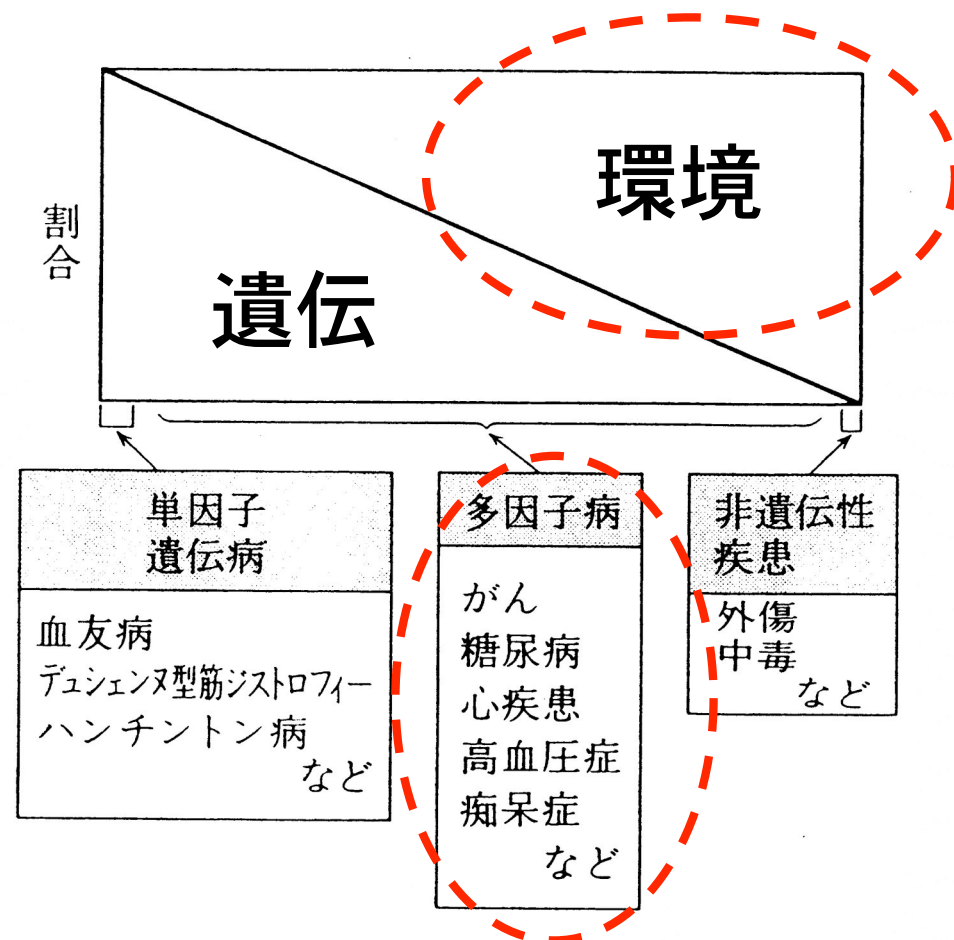


図 6.2 疾病には遺伝的要因と環境要因がさまざまな割合で関与している

遺伝的要因 + 環境要因

岩波新書 榊佳之著 「ヒトゲノム」 より

ヒトゲノムの解読が終わって

- 少数の「比較的単純な機能の」遺伝子
一つの遺伝子が、ひとつの性質を決める。
- 多数の、「働きがよくわからない」
あるいは、「他の多くの遺伝子と一緒に働く」
遺伝子がある。→まだよくわからない。

ということが明らかになってきた。

急速に発展するゲノム研究

1. ヒトゲノム研究は、新しい段階に入っている。

ヒトゲノムプロジェクト・・・少数の人(匿名で)のゲノムが対象

現在の研究・・・普通の人のゲノムが解析される時代になった。

ゲノムの個人差のうち、どの部分が病気のなりやすさと関係しているのかを調べる。

イギリス UK Biobank 50万人、日本 30万人

→個人のゲノムに応じた病気の予防法・治療法(オーダーメイド医療、テーラーメイド医療)が開発されることが期待されている。

2. 動物・植物から微生物まで、多数の生物のゲノムが研究されている。(ヒト、霊長類、家畜、病原菌、発酵に関わる微生物、農作物、ほか。)

解読が終了したものが300種以上、進行中のものを含めると1000種以上)

→関係する分野・人が広範囲になってきた。

医療(臨床医、看護師)、創薬など医療関係はもちろん、畜産、食品、農業、工業、そして一般市民まで、社会の様々なセクターに関係が広がり始めている。



Home

About UK Biobank

- Contacts
- Overview
- Why we need UK Biobank
- Organisation
- Ethics & governance
- Participant Information
- Jobs

Newsroom

UK Biobank: Improving the health of future generations



Welcome to the UK Biobank website.

UK Biobank will be a unique resource for ethical research into genetic and environmental factors that impact on human health and disease, to improve the health of future generations.

If you have been invited to participate in UK Biobank or would like to know more, visit the Participant information pages.

Funders

The UK Biobank is funded by the Wellcome Trust, Medical Research Council, Department of Health, Scottish Executive, Northwest Regional Development Agency (NWDA)

Host

The UK Biobank is hosted by University of Manchester

Supporters

Supporters of the project give their views

The following charities have expressed support
British Heart Foundation,
Cancer Research UK,
Juvenile Diabetes Research Foundation, Parkinson's Disease Society

40歳から69歳までのボランティア

50万人を対象。GPを通してリクルー

ト。

Biobank is looking to recruit 64 000 participants by the end of 2007, 220 000 by mid-2008 and 380 000 by mid-2009, culminating in just over 500 000 participants by mid-2010.
(2006年後半と思われるWellcome TrustのWebサイトより)

 Search site


Go

文部科学省 リーディングプロジェクト オーダーメイド医療実現化プロジェクト

<http://biobankjp.org/>



あなたは103082人目の訪問者です。

* ホットニュース

66の病院で参加者を集めている。

- ▶ [進捗状況を更新しました。\(1/18\)](#)
 - ▶ [東京で行われるシンポジウムの参加受付を開始いたしました。\(1/6\)](#)
 - ▶ [「既開催シンポジウムの詳細」に盛岡を追加しました\(11/21\)](#)
 - ▶ [「平成16年度ELSI委員会活動報告書」を掲載しました。\(8/22\)](#)
 - ▶ [プロジェクトに関するQ & Aに、試料配布に関してのご質問を追加しました。\(6/17\)](#)
-
- ▶ [\(関連リンク\)ライフサイエンス合同シンポジウム2006が開催されます。](#)



プロジェクトの 実施概要

- ▶ [実施の目的](#)
- ▶ [組織体制](#)
- ▶ [講習・研修](#)
- ▶ [情報セキュリティ](#)



プロジェクト 紹介各種資料

- ▶ [ビデオ情報](#)
- ▶ [パンフレット](#)
- ▶ [ポスター等](#)
- ▶ [その他](#)



プロジェクトからの ご案内

- ▶ [進捗状況](#)
- ▶ [シンポジウム](#)
- ▶ [研究について](#)
- ▶ [試料配布について](#)
- ▶ [プレスリリース](#)
- ▶ [番組・記事の紹介](#)
- ▶ [リンク集](#)
- ▶ [当サイトへのリンク](#)



プロジェクトに関する Q&A

- ▶ [目的や運営](#)
- ▶ [参加・協力について](#)
- ▶ [用語に関して](#)
- ▶ [シンポジウムでの質問](#)
- ▶ [試料配布に関して](#)
- ▶ [ご質問・ご意見](#)



ELSI委員会より

※平成16年9月24日をもって、
ELSIワーキンググループから
ELSI委員会へと組織替えが
行われました。

プロジェクトへの参加・協力について

2007年4月までに、約18万人分の試料が採取されている。

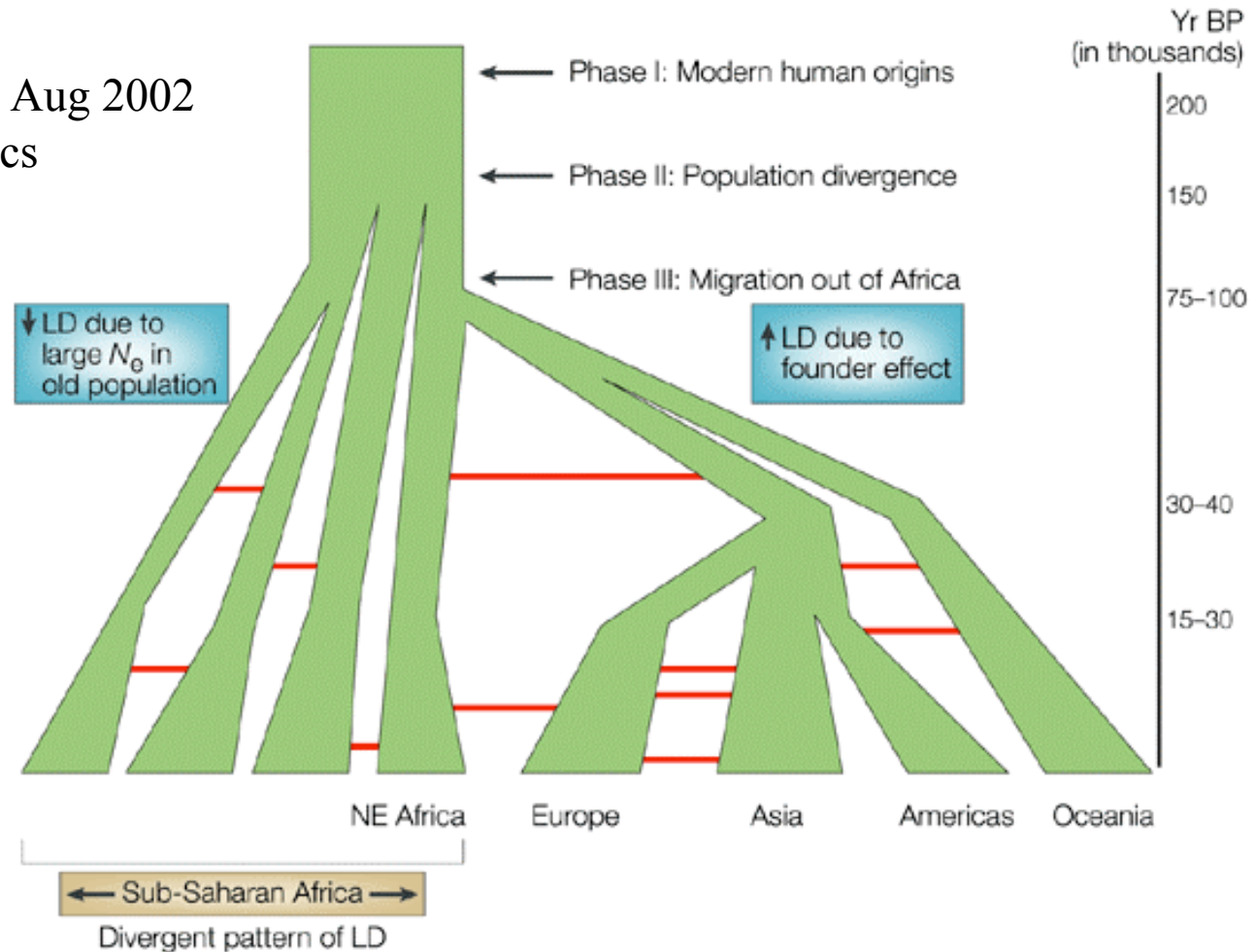
Q. 誰でも協力できますか？

A. 約40種類の病気について詳しく研究するために、このプロジェクトの協力医療機関を受診されている患者さんに協力を呼びかけています。

【対象となる病気】

・悪性腫瘍	・関節リウマチ	・尿路結石
肺がん	・骨粗しょう症	・ネフローゼ症候群
食道がん	・閉塞性動脈硬化症(ASO)	・過敏性症候群(薬疹)
胃がん	・狭心症	・ケロイド
大腸がん	・心筋梗塞	・アトピー性皮膚炎
肝がん	・心筋症	・花粉症
膵がん	・心不全	・ぜんそく
胆嚢・胆管がん	・不整脈	・結核
前立腺がん	・脳血管障害	・間質性肺炎・肺線維症
乳がん	脳梗塞	・肺気腫(COPD)
子宮がん	脳動脈瘤	・白内障
卵巣がん	・慢性肝疾患	・緑内障
造血器腫瘍	B型・C型慢性肝炎	・熱性けいれん
・バセドウ病	肝硬変	・てんかん
・高脂血症	・子宮筋腫	・歯周病
・糖尿病	・子宮内膜症	・筋萎縮性側索硬化症(ALS)

Tishkoff and Williams, Aug 2002
Nature Reviews Genetics



一般に言われていること:

- 集団間の境界は明確ではない。どちらに入るか分からない人たちが多数存在する。
- けれども、集団ごとに偏りのある遺伝子が存在することも確か。
- 問題は、どんな遺伝子が偏っているのかということ。→ 決着はついていない。なぜなら、遺伝子の働きはまだすべてわかっている訳ではないから。さらに環境要因が重なるために話はもっと複雑になる。(たとえ差があっても、それが遺伝的要因のためとは限らない)

米国における「ゲノムと人種」に関する出来事 1

- 1990年 ヒトゲノム計画の開始とともに、ゲノム研究の倫理的・法的・社会的課題(Ethical, Legal and Social Implications)の研究に3%(のちに5%の研究費が割かれることが決まる) ノーベル賞受賞者で、ヒトゲノム計画の初期のリーダーであったJim Watson博士が提案した。
- 1997年 ユネスコ(国連教育科学文化機関)が「ヒトゲノムと人権に関する世界宣言」を採択
- NIH(米国国立衛生研究所)では、女性とマイノリティーの集団を医学研究の対象として必ず取り上げるようにという規則が作られていた(カテゴリーは、国勢調査に用いられるものを使用する)
- 2003年1月 FDA(米国食品医薬品局)は、薬剤の開発者に対して、治験(人を対象にした薬効の検査)の際の対象集団を、国勢調査局が用いるracial categoryを使って報告するようにという指示を出した。
- 2003年4月 ヒトゲノムの完全解読終了が発表される。6カ国の首脳が共同発表。(日本では榊佳之氏が小泉首相にCD-ROMを贈呈) 人種には生物学的根拠がないことが表明される。(偏りさえもないかのごとくに表現された)

ヒトゲノム研究に関する宣言(declaration)や声明(statement)

○UNESCO

Universal Declaration on the Human Genome and Human Rights. (1997)

ヒトゲノムと人権に関する世界宣言

- Human genome is the heritage of humanity.

(象徴的な意味において、ヒトゲノムは人類の遺産である。)

- Everyone has a right to respect for their dignity and for their rights regardless of their genetic characteristics.

(何人も、その遺伝的特徴の如何を問わず、その尊厳と人権を尊重される権利を有する。)

Universal Declaration on Bioethics and Human Rights (2005)

生命倫理と人権に関する世界宣言

- 生命倫理の基本原則を世界に向けて宣言

○HUGO (Human Genome Organisation, 国際ヒトゲノム機構)

Statement on Principled Conduct of Genetics Research (Mar 1996)

Statement on Benefit Sharing (Apr 2000)

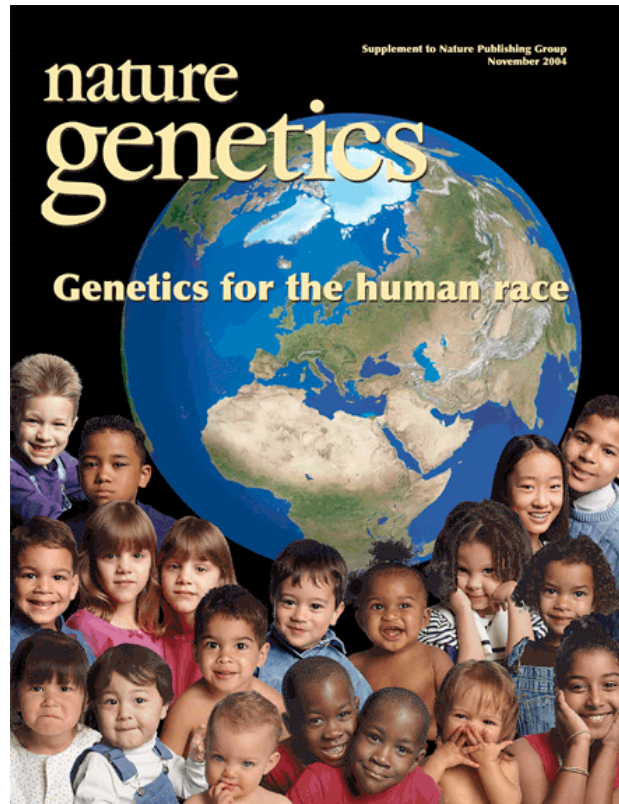
利益の共有 (特に発展途上国を念頭において)

Statement on Human Genomic Databases (Dec 2003)

ヒトゲノムデータベースは地球公共財 (global public goods)とみなすことができる

米国における「ゲノムと人種」に関する出来事 2

- 2003年5月 ハワード大学(黒人系の大学)で「Human Genome Variation and ‘Race’」と題したワークショップが開催される。(これをもとにした論考集が2004年11月にNature Genetics誌から発行された) 生物学的に厳密な人種は定義できないことが全体としての共通意見。その上で、人種の違いを社会的事実としてどのように使うか、あるいは使わないかについては意見が分かれる。
 - 2005年3月 カナダのAbdallar Daar(医学研究者)によるゲノム薬理学のレビュー(オピニオン)が出版される。発展途上国の医療を改善するために、特定の集団に効く薬の開発を進めるべき
 - 2005年6月 FDAが、心不全の薬BiDilをアフリカ系アメリカ人を対象に認可。初めての“特定人種用医薬”となる。
 - 2007年8月 Scientific American 誌に「BiDil」を“特定人種用医薬”としてFDAが承認したことを批判する記事が登場。「科学的根拠が弱い」
 - 2007年10月 新しく出版する本の宣伝のために英国に滞在していたJim Watson博士が、黒人は生まれつき知性が劣っていると発言。職を追われた。
- 人種の差を認める立場とそうでない立場の間で、右往左往している。Watsonのような極端な発言は問題であるが、ではいったい何が同じで何が違うのか(統計的な偏りとしても)について我々はまだ知らない。結果として、すべての言説が社会的言説になる。科学者についても同じ。そのことを科学者は認識していない。



Nature Genetics 誌
2004年11月号

'Race' and the human genome, Ari Patrinos

Changing the paradigm from 'race' to human genome variation, Charmaine D M Royal & Georgia M Dunston

What we do and don't know about 'race', 'ethnicity', genetics and health at the dawn of the genome era, Francis S Collins

Conceptualizing human variation, S O Y Keita, R A Kittles, C D M Royal, G E Bonney, P Furbert-Harris, G M Dunston & C N Rotimi

Implications of biogeography of human populations for 'race' and medicine, Sarah A Tishkoff & Kenneth K Kidd

Genetic variation, classification and 'race', Lynn B Jorde & Stephen P Wooding

Will tomorrow's medicines work for everyone?
Sarah K Tate & David B Goldstein

Implications of correlations between skin color and genetic ancestry for biomedical research, E J Parra, R A Kittles & M D Shriver 他

日本という離れ小島

日本の状況はどうか

- まず、「日本人(日本に住む人々)は均一集団」という幻想が存在しているようだ。研究者の意識も概して低い(公開の場での議論がほとんどない)。

審議会を含む国内の言説を調査すると:

- FDA(薬剤の申請の際に、人種カテゴリーごとの薬効データを提出するように指示した)の動きの影響は大きいように思われる。

→社会的な議論がほとんどないままに、「人種による違い」ということが、あたかも科学的事実のように語られている。

- 2007年3月 産経新聞 Webサイト タミフルについての記事 タミフルによる異常行動をテーマに、人種差について紹介(異常行動が日本人に多いのは人種差があるからだ)
- 2005年6月 日経バイオメールマガジンの記事 「君はアフリカ系アメリカ人か？」という医師の質問で「Yes」と答えるだけでBiDilが投薬されるという個の医療も、コストがかからず、有効性が証明されているからいいのではないか?と思うようになってきました」

→米国での議論が単純化されて輸入されていると言えるのではないか。