

# 第11回 科学技術倫理

関谷 翔 SEKIYA, Sho  
sho.sekiya+toho@gmail.com

# 今回の内容

- 倫理とは・倫理学の概観
- 応用倫理学としての科学技術倫理
  - 技術倫理
  - 医療倫理
  - 生命倫理
  - 環境倫理

# 倫理とは 倫理学の概観

# 「倫」という字

- 人＋音符「侖」
- 侖 は短冊の竹札を集めて、きちんと整理されている様子
- 「倫」はきちっとした人間の間柄の意味

倫

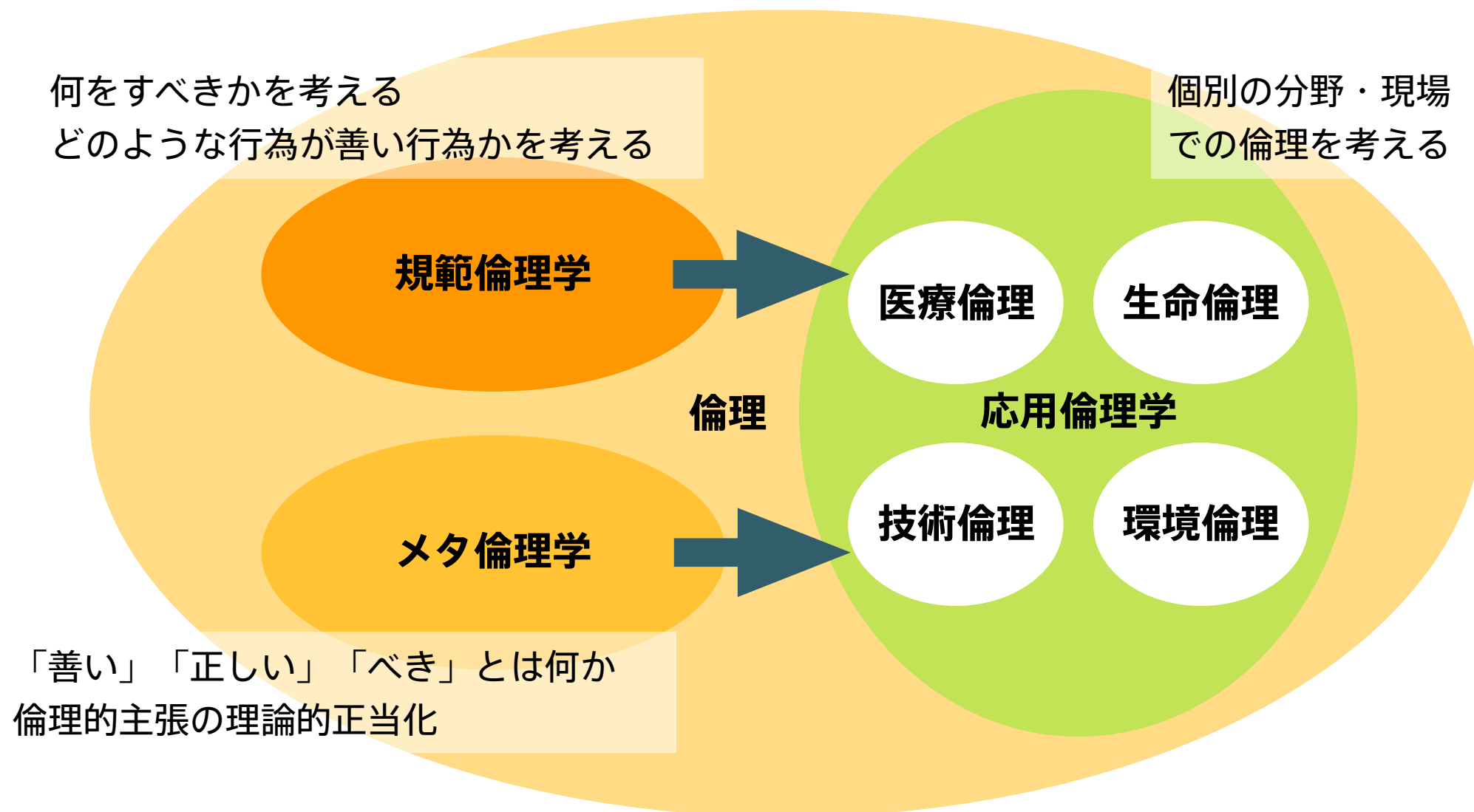
# カントの倫理に関する考え方



Immanuel Kant  
(1724–1804)

- 『道徳形而上学原論』 (1785=1960)
  - 自然の法則に関する学 = 物理学
  - 自由の法則に関する学 = 倫理学
- カントの言う自由とは、自然法則だけに従うのではなく、自らの理性（例、善意思）で定めた法則（義務）に基づき自律的な判断や行動を行い、その動機や行為が、定言命法（という「検証手続」）においても、人間を尊重し普遍化可能な内容に当てはまるかどうか検証すること
- 定言命法：「あなたの意志の格率が常に同時に普遍的な立法の原理として妥当しうるように行為せよ」→自分だけでなく全員がその同じことをしたとして、どうなるかを考えよ

# 規範倫理学・応用倫理学・メタ倫理学



# 応用倫理学としての 科学技術倫理

# 科学技術に関する倫理の略史

年	できごとなど
	「ヒポクラテスの誓い」
1947	ニュルンベルク綱領（人体実験の反省）
1955	ラッセル・アインシュタイン宣言（マンハッタン計画の反省）
1964	世界医師会によるヘルシンキ宣言採択
1972	タスキギー事件
1970s	工学倫理、技術倫理、環境倫理、生命倫理などが盛んになる
1977	シティーコープ・タワーの危機
1979	ベルмонт・レポート（臨床研究における被験者保護のための倫理原則とガイドライン）
1986	チャレンジャー号爆発事故



# ヒポクラテスの誓い Hippocratic Oath

The screenshot shows the homepage of the Japan Medical Association (JMA) website. The header includes the JMA logo and name in Japanese and English, along with navigation links for '国民のみなさまへ' (For all citizens), '医師のみなさまへ' (For all doctors), and '日本医師会' (Japan Medical Association). A search bar and language options (小, 中, 大) are also present. The main content area is titled '医師のみなさまへ' (For all doctors) and features a banner image of medical professionals. Below the banner, a breadcrumb trail reads: トップ > 医師のみなさまへ > 医師のみなさまへ > 医の倫理の審査知識 > 医の倫理～その考え方の変遷. The left sidebar contains a list of links: 生涯教育 on-line, 認定産業医・健康スポーツ医のご案内, 患者の安全確保対策室, 医師年金, 勤務医, 女性医師, and 学校保健. The main content area is titled '日本医師会員のみなさまへ' (For all JMA members) and features a section titled '基本的事項 No.3 「ヒポクラテスと医の倫理」' (Basic matters No.3 'Hippocrates and medical ethics') by 江本 秀斗 (秀斗, former JMA council member). A link to the PDF version is provided: > 印刷用PDFはこちら. At the bottom, a text box explains that Hippocrates was born in Kos, Greece, around 460 BC, and that his oath represents a shift from traditional medical practices to a more scientific approach based on natural phenomena.

日本医師会  
Japan Medical Association

国民のみなさまへ  
健康・医療についてのお知らせ

医師のみなさまへ  
各種報告・研修のお知らせ

日本医師会  
医師会の概要や組織の紹介

交通アクセス > メンバーズルーム >

医師のみなさまへ  
医師や医学生のみなさまに役立つ情報を提供いたします。

トップ > 医師のみなさまへ > 医師のみなさまへ > 医の倫理の審査知識 > 医の倫理～その考え方の変遷

生涯教育 on-line >  
認定産業医・健康スポーツ医のご案内 >  
患者の安全確保対策室 >  
医師年金 >  
勤務医 >  
女性医師 >  
学校保健 >

日本医師会員のみなさまへ

基本的事項 No.3  
「ヒポクラテスと医の倫理」  
江本 秀斗 (東京都医師会前理事)

> 印刷用PDFはこちら

ヒポクラテスは紀元前5世紀にエーゲ海のコス島に生まれたギリシャの医師で、それまでの呪術的医療と異なり、健康・病気を自然の現象と考え、科学に基づく医学の基礎

# ヒポクラテスの誓い Hippocratic Oath

- 医の神アポロン、アスクレーピオス、ヒギエイア、パナケイア、及び全ての神々よ。私自身の能力と判断に従って、この誓約を守ることを誓う
  - この医術を教えてくれた師を実の親のように敬い、自らの財産を分け与えて、必要ある時には助ける
  - 師の子孫を自身の兄弟のように見て、彼らが学ばんとすれば報酬なしにこの術を教える
  - 著作や講義その他あらゆる方法で、医術の知識を師や自らの息子、また、医の規則に則って誓約で結ばれている弟子達に分かち与え、それ以外の誰にも与えない
- 自身の能力と判断に従って、患者に利すると思う治療法を選択し、害と知る治療法を決して選択しない
- 依頼されても人を殺す薬を与えない
- 同様に婦人を流産させる道具を与えない
- 生涯を純粹と神聖を貫き、医術を行う
- どんな家を訪れる時もその自由人と奴隷の相違を問わず、不正を犯すことなく、医術を行う
- 医に関するか否かに関わらず、他人の生活についての秘密を遵守する
- この誓いを守り続ける限り、私は人生と医術とを享受し、全ての人から尊敬されるであろう。しかし、万が一、この誓いを破る時、私はその反対の運命を賜るだろう

# ラッセル・アインシュタイン宣言 (1955)

- マンハッタン計画 → 原子爆弾開発に成功
- ラッセルとアインシュタインが代表となって提唱した、核兵器廃絶に向けて世界中の科学者が協力する事を求める宣言（湯川秀樹も署名）
- 将来の世界戦争においては必ず核兵器が使用されるであろう。そしてそのような兵器が人類の存続を脅かしているという事実からみて、私たちは世界の諸政府に、彼らの目的が世界戦争によっては促進されないことを自覚し、このことを公然と認めるよう勧告する。
- また、私たちは彼らに、彼らのあいだのあらゆる紛争問題の解決のための平和的な手段を見いだすよう勧告する。
- 科学者が大量殺戮兵器の開発に直接的に関わった経験から、社会的責任を自覚
- 科学と技術の関係の変化から、科学的営為は単に知識を追求するだけでなく、道義的責任を果たしていく必要があると科学者の意識が転換

# 科学技術倫理に関する国際会議

## ■ パグウォッシュ会議 (1957)

- 核兵器及び戦争の廃絶を訴える

## ■ アシロマ会議 (1975)

- 遺伝子組換え研究に関するガイドラインを議論  
(バイオハザード、生物学的封じ込め、生物多様性保護)

## ■ カルタヘナ議定書 (2003)

# 第二次世界大戦中の人体実験

## ■ ナチス・ドイツによる強制収容所での人体実験

■ 双子実験、組織再生実験、移植実験、低温適応実験、マリア実験、マスタードガス実験、抗菌剤有効性確認実験、海水飲用実験

## ■ 大日本帝国陸軍七三一部隊による満州ハルビン市での人体実験

■ 生物兵器開発、化学兵器開発、凍傷実験、ガス壊疽実験、銃弾実験、性病実験、手術演習

# ニュルンベルク綱領 (1947)

## ■ 被験者の自発的な同意が絶対に必要

- 実験は社会の福利のために実り多い結果を生むとともに、他の方法や手段では行えないものであるべき。無計画あるいは無駄に行うべきではない
- 予想される結果によって実験の遂行が正当化されるように、実験は念入りに計画され、動物実験の結果及び研究中の疾患やその他の問題に関する基本的な知識に基づいて行われるべき
- 実験はあらゆる不必要な身体的・精神的な苦痛や傷害を避けて行われるべき
- 死亡や障害を引き起こすことが予め予想される場合、実験は行うべきではない。ただし、実験する医師自身も被験者となる実験の場合は、例外としてよいかも知れない
- 実験に含まれる危険性の度合いは、その実験により解決される問題の人道上の重大性を決して上回るべきではない
- 傷害や障害、あるいは死をもたらすわずかな可能性からも被験者を保護するため、周到な準備がなされ、適切な設備が整えられるべき
- 実験は科学的有資格者によってのみ行われるべき。実験遂行者、あるいは実験従事者には、実験の全段階を通じて、最高度の技術と注意が求められるべき
- 実験の進行中に、実験の続行が耐えられないと思われるほどの身体的・精神的状態に至った場合、被験者は実験を中止させる自由を有するべき
- 実験の進行中に、責任ある立場の科学者は、彼に求められた誠実さ、優れた技能、注意深い判断力を行使する中で、実験の継続が、傷害や障害あるいは死を被験者にもたらしそうだと考えるに足る理由が生じた場合、いつでも実験を中止する心構えでいなければならない

# タスキギー梅毒事件（1934–72）

- 1934–72年にかけて米国アラバマ州タスキギーで、黒人男性数百人（400～600？）を対象に、米国連邦政府公衆衛生局がおこなった梅毒に関する研究
- 梅毒に感染している事実を知らされず、なおかつ積極的な治療を受けることなくその進行状況を調査した人体実験
- 当初はその地域で慈善団体による治療が行われていたが、資金が底をつき撤退したため、米国公衆衛生局が積極的な治療ぬきで引き継ぎ人体実験をおこなっていた
- 事件の発覚は内部告発（whistleblowing、公益通報）によるもの
- 1972年にニューヨーク・タイムズ紙が報じる
- 研究の自由と専門性に対する権威と信頼の失墜、研究者の倫理に疑問が投げかけられる

# ベルモント・レポート (1979)

- 臨床研究における被験者保護のための倫理原則とガイドライン
- 1974年に成立した「国家研究法（National Research Act）」にもとづき、保健教育福祉省から研究費援助を受けて行う人体実験に適用される原則・ガイドライン
- 研究費申請前に各研究機関 に設置が義務づけられたIRB（Institutional Review Board、倫理審査委員会）の許可が必要となる
  - 診療と研究の境界
  - 基本倫理原則
    - 人格の尊重、恩恵、正義
  - 適用
    - インフォームド・コンセント、リスクと利益の評価、対象者の選択



# プロフェッションと職業倫理

- プロフェッションとは、他の人にはない高度な専門知識と技術を持ち、かつ社会や個人の健康、安全及び福利の維持と向上にとって不可欠なサービスを独占的に責任をもって供給し、その見返りとして、社会から高い地位と自治権を与えられている職業のこと
- 現代におけるプロフェッションの例としては、医師、弁護士、薬剤師などの国家資格に裏づけられた業務独占的な業種（専門以外の人間が関わることは許されない）

# 技術倫理・技術者倫理

- 米国を中心に、1970年ごろから技術者教育に、主に過去における失敗事例に基づき、技術倫理について考えるプログラムが追加される
- 日本では、1999年11月に日本技術者教育認定機構（Japan Accreditation Board for Engineering Education：通称 JABEE）が発足
  - 技術が社会や技術に及ぼす影響や効果、および技術者が社会に対して負っている責任に関する理解（技術者倫理）

# フォード社 ピント事件



- 米国フォード社は、新しいサブコンパクトカー「ピント」を25ヶ月という短期間の開発で（通常は43ヶ月）、1971年に市場導入した
- 1972年、高速道路で突然エンストして停車したフォード社の乗用車ピントが、約50km/hの速度で走ってきた後続車に追突されて炎上し、運転者が死亡、同乗者が重度の火傷を負う事故が発生
- 直接原因は、ガソリントankの配置の悪さである。従来は車軸の上に配置していたのに、スタイリングを優先させて車軸の後方に配置した。しかも、コストを重視した結果、弱いバンパーであるにも関わらず、タンク回りには変形対策や保護機構がない
- フォード社の計算
  - 改善した場合の費用：対策（\$11/台）×販売台数1,250万台＝\$13,750万
  - 放置した場合の費用：{死亡（\$20万/人）＋負傷（\$6.7万/人）} ×死傷者事故180件＝\$4,806万  
車両損失（\$700）×炎上事故2100件＝\$147万  
合計 \$4,953万
- この計算が公開された陪審評決では計算内容が人権無視ともとれる悪意性ありの証拠となり、懲罰賠償を認める根拠となった  
(現実の損害賠償\$280万に\$12,500万の懲罰的損害賠償を命じた→後に裁判所は\$350万に減額)

# シティーコープ・タワー の危機 (1977)



- 1978年、ニューヨーク市マンハッタン島の中心部に59階建てのシティーコープ・タワーが竣工
- 構造設計担当はウィリアム・ルメジャー
- ニューヨーク市の当時の建築基準は直角方向風に対する強度計算だけ
- 設計ではすじかいは溶接接合だったが、コスト削減のためボルト締めに変更されていた→でも直角方向はOK、対角方向がヤバイ（16年に1度の嵐で崩壊）
- ルメジャーは設計事務所が加入している損害賠償保険会社とビル建設を請け負ったゼネコンに通報。構造を補強する計画を立て、それに必要な時間・費用を見積もり、シティーコープに報告
- シティーコープは補強計画を受諾、実行→700年に1度の嵐まで耐えられる

# シティーコープ・タワーの教訓

- 公衆の安全、健康、福利を最優先に考え、行動すること（基準を満たしているからいいということでは必ずしもない）
- 日頃から尊敬できる相談相手を確保し、問題が起きたら相談すること
- 日頃から周りの人とコミュニケーションし、意見やアイデアの表明を積極的に行うこと
- 倫理に関わる問題が起きたら、担当部署にすぐ相談するとともに、自分や関係者の言動を正確に記録すること

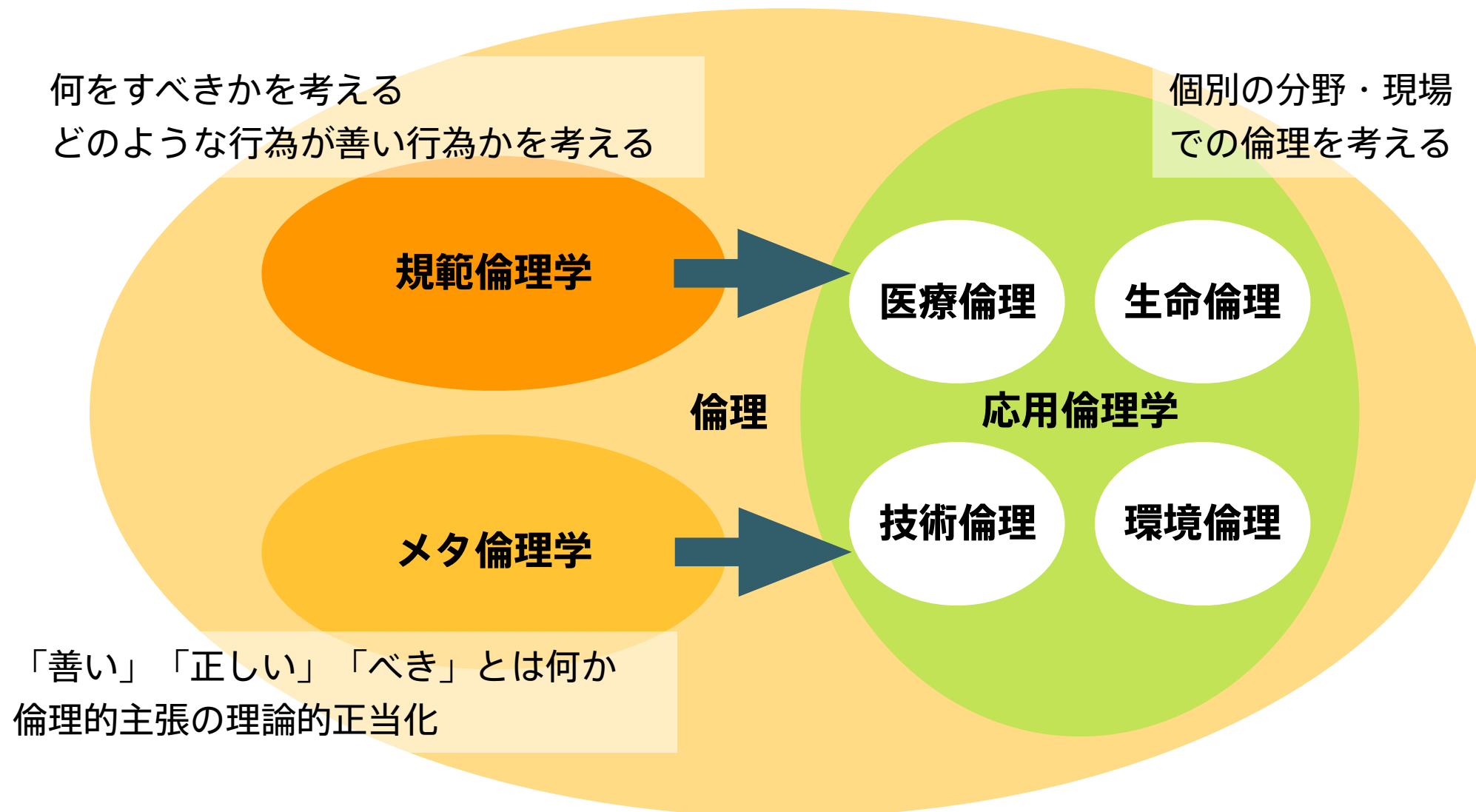
# チャレンジャー号爆発事故 (1986)



- ブースターロケットのシール部品であるOリングというゴム製品が、低温で弾性を失い、高熱ガスが漏洩して貯蔵タンク内の燃料に引火爆発する可能性（打ち上げ時は氷点下）
- Oリングを製造したモートン・チオコール社の経営陣は、NASAとの新規契約を強く望んでおり、不確実なデータしか出せない技術陣の責任者ロバート・ルンドに、「技術者の帽子をぬいで、経営者の帽子をかぶれ」と発言
- ロジャー・ボイジョリー主任技師は経営陣を説得しようとしたが失敗、チャレンジャー号は予定通り打ち上げられ（NASAとしても相次ぐ延期で打ち上げを急ぎたかった）、73秒後にOリングのシール不良が原因で爆発

# 規範倫理学

# 規範倫理学・応用倫理学・メタ倫理学





# 飛び込んだAさん

- 冬の寒いある日
- Aさんは昼食をとろうと行きつけの食堂に向かっていました
- そのとき、川でおぼれている子どもを見つけ、その子を助けようと冷たい川へ飛び込みました
- しかし、日頃の運動不足もたたり、その子を助けるどころか自らも命を落とし、結果2人が亡くなってしまいました
- このAさんの行為は良い行為でしょうか、それとも悪い行為でしょうか

# 倫理学における諸学説

名前	注目点	説明	
とくりんり 徳倫理	行為者	徳とは良さや卓越性を意味する。古代ギリシャでは知恵 勇気 節制 正義、キリスト教では信仰 希望 愛が根本的な徳とされた。	子どもを助けようと即座に飛び込んだAさんの人柄や性格に注目したのなら、あなたは徳倫理の考え方で判断したと言える。
ぎ む ろん 義務論	行為	行為そのものの普遍性を倫理的な義務としての評価基準として、その義務をひたむきに守ろうとする意図の自律性が注目される。	子どもを助けようという意図から川に飛び込んだAさんの自律的な行為そのものに注目したのなら、あなたは義務論の考え方で判断したと言える。
こうりしゅぎ 功利主義	結果	行為によってもたらされる幸福（快樂）と不幸（苦痛）の大きさを評価基準として、「最大多数の最大幸福」を実現する行為が最も良い行為になる。	Aさんの人柄や行為の意図ではなく、2人が亡くなったという結果に注目したのなら、あなたは功利主義の考え方で判断したと言える。

【出典】金沢工業大学科学技術応用倫理研究所編 (2017, 33) を参考に筆者作成

# トロツコ問題

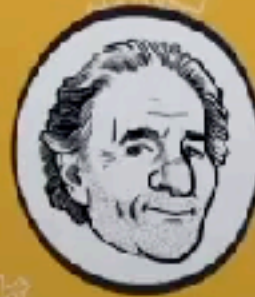
BBC  
RADIO

4

## RIGHT & WRONG

### The Trolley Problem

Narrated by



Harry Shearer

# セブン・ステップ・ガイド

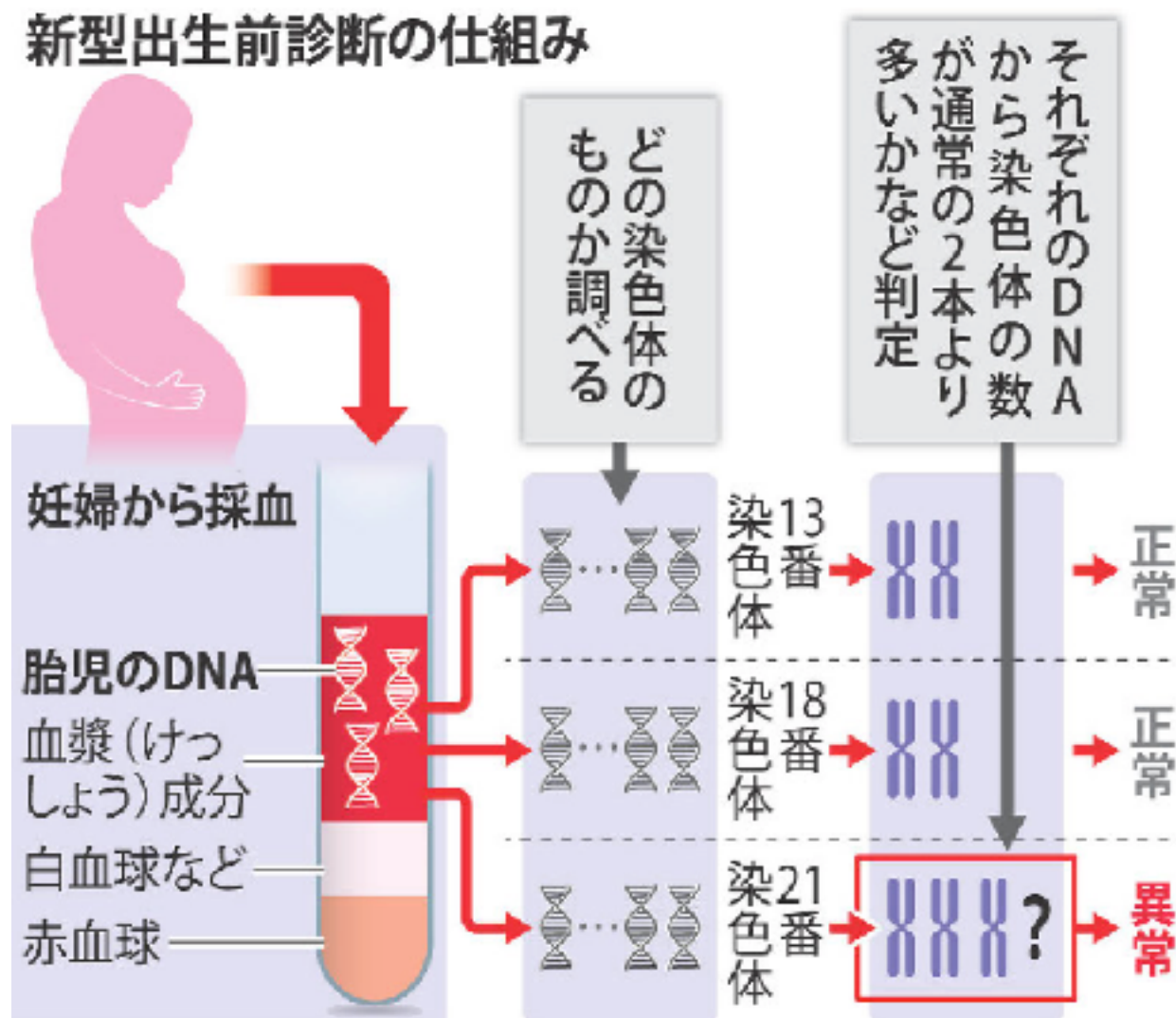
ステップ	内容
0	自分が当事者として取ると思う行動を想像してみよ
1	当事者の立場から、直面している問題を表現してみよ
2	事実関係を整理せよ
3	ステークホルダーと価値を整理せよ
4	複数の行動案を具体的に考えてみよ
5	倫理的観点から行動案を評価せよ
普遍化可能テスト	その行為をもしみんながやったらどうなるか考えてみる
可逆性テスト	その行為によって直接影響を受ける利害関係者の立場であっても、 同じ意思決定をするかどうか考えてみる
徳テスト	その行為を頻繁に行った場合、自分（の人間性）はどうなってしまうか考えてみる
危害テスト	結果としてその行為がどのような危害を及ぼすか (あるいは及ぼさないか) 考えてみる
世間体テスト	その行動を取ったことが新聞などで報道されたらどうなるか考えてみる
専門家テスト	その行動を取ることは専門家からどのように評価されるか、 倫理綱領などを参考に考えてみる
6	自分の行動方針を決定せよ
7	再発防止に向けた対策を検討せよ

【出典】 <http://wwwr.kanazawa-it.ac.jp/ACES/see.html#ssg>

# 生命倫理の問題群

- 着床前診断等の遺伝子診断
- 人工妊娠中絶
- 代理母出産
- 脳死
- 臓器移植
- 安楽死・尊厳死
- インフォームド・コンセント
- 終末期医療
- 看護倫理
- ヒトクローン研究
- 実験動物の扱い
- 遺伝子組換えによる  
バイオハザードの規制
- 遺伝子組換え作物による  
遺伝子汚染

# 新型出生前診断 異常判明の96%中絶



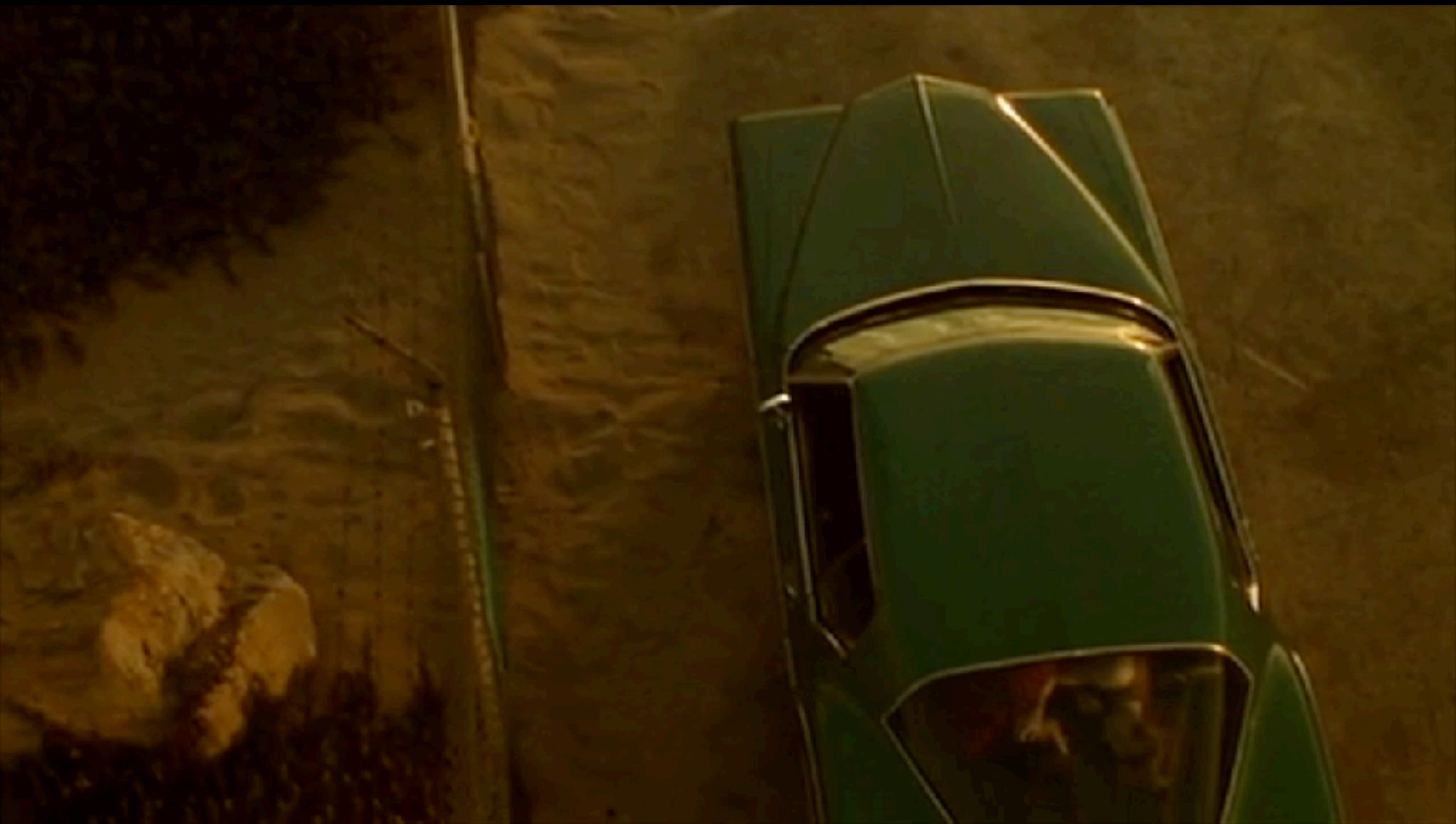


# 新型出生前診断 異常判明の96%中絶

- 妊婦の血液から胎児の病気の有無をたやすく調べられる「**新型出生前診断**」(NIPT)で、**3年前の導入以来、検査で異常が確定して妊娠を続けるかどうか選択できた人のうち96.5%にあたる334人が中絶を選んでいたことが分かった**。検査を受けた女性は27,696人に上り、「命の選別」との指摘がある一方、利用が拡大している実態が浮かんた。
- 新型出生前診断を実施している病院グループ「NIPTコンソーシアム」が、加入する44施設の昨年12月までの実績を集計した。
- 対象となっている疾患は、21トリソミー（ダウン症）、心臓疾患などを伴う18トリソミーと13トリソミーの計3種類。いずれかで陽性反応が出たのは全体の1.7%にあたる469人。このうち、診断を確定するためその後に行った羊水検査で異常がなかったのは35人、流産・死産が73人のほか、その後が不明の人などもいた。残り346人のうち334人が中絶したのに対し、異常が分かってでも妊娠を継続した女性が12人いた。

- 新型出生前診断は2013年4月、実施機関を日本医学会の認定施設に限定する臨床研究として開始された。35歳以上や染色体異常の子どもを産んだ経験のある妊婦らが対象。従来の羊水検査などより早い妊娠10週前後からでき、検査が原因の流産の危険性もないため関心を集めている。
- 分析した関沢明彦・昭和大教授（産婦人科）は「想定よりも検査の精度が高いことが分かった。臨床研究の形で漫然と続けることには批判もあり、今回の結果は（本格導入など）今後のあり方を見直す議論につながるだろう」と話す。【千葉紀和】

# 映画「GATTACA」 (1997)





# 環境倫理の中心的テーマ

## ■ 自然の生存権

- 人間だけでなく自然も生存の権利を持つ、人間は自然の生存を守る義務を持つという考え方「自然と人間の共生」

## ■ 世代間倫理

- 現在を生活している世代は、未来を生きる世代の生存可能性に対して責任があるという考え方

## ■ 地球有限主義

- 他の目的よりも有限な地球環境を守ることを優先する、生態系や地球資源を軸に物事を考えるという考え方。他の目的とは、快適な生活、経済的利益、健康、幸福など、人類にとっての利益など

# ハンス・ヨナス

## 『責任という原理』

- われわれと未来世代との間には、2種類の倫理的関係が存在
  - 未来世代の存在を前提して、その権利の侵害になるかならないか（従来の倫理学で対応可能）
  - われわれが未来世代の存在の原因になる（従来の倫理学では対応不可能）
- 責任発生の原型を乳飲み子の世話に見て取る（存在 → 当為）
  - 存在の声に耳を傾けることが、人間の歴史的な責任
- 人間の未来の存在を保証すること、人間の愛と自由と理性を保持する遺伝的形質を保存すること、すべての自然の生命を守ること、歴史的な（＝短期的な、個人が自分で直接に経験できる時間の範囲内に限定されない、数百年、数千年におよぶ）、責任（＝力のあるもの、それを知ることのできる者の、知る義務と力を尽くす義務）
- 科学技術はそれ自体で準ユートピア的な性質をもつ。責任の倫理が、ギャロップで走る未来への前進に手綱をつけなければならない。未来への前進に手綱をつけるのは、われわれの子孫への純朴な礼儀であり、これと対をなす賢明な慎慮である