

生化学

1回目

アイスブレイク
生命の人類史



授業開始

生命や
健康に関する
人類史



出土したギルガメッシュモチーフの遺品



イラン南東部 ジーロフト遺跡
BC3000年中期の青銅のおもり



イラン南西部 ルリスタン遺跡
BC800~700年頃の青銅器

メソポタミア文明
BC4000~
ギルガメッシュ叙事詩
死の恐怖
友情の光輝
親友の死
ゾンビの原型



エドウィン・スミス
パピルス

内臓の形や病気の発生、
外科手術、薬の調合など
が記されたパピルス



エジプト文明 BC3500~

死後の再生を信じる文明
アヌビス神は冥界神で、ミイラ作りの神
第二の誕生を得るために肉体をミイラと
して保存した
ミイラ作りの神官は高い地位を持つ



インダス文明 BC2500~

BC600年頃(古代インド)
スルタがインダス文明からの病氣治療法
をまとめたスルタ大医典を著す
外科手術法
鼻そぎ刑受刑者の整形外科
天然痘予防 原始免疫療法



黄河文明 BC2000~

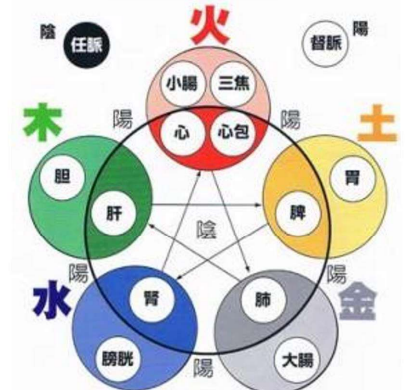
薬食同源思想 経験医学が発達

「食物は飢えた時摂れば食であり、
病氣の時に摂れば薬である」

食べ合わせ(合食禁)
食と健康に関する伝承

医食同源は日本の造語

中国の「薬食同源思想」から着想を得て、
1972年に日本で造られた造語。
日頃からバランスの取れた美味しい食事をとることで
病氣を予防し、治療しようとする考え方。



中国医学で用いられる合食禁

天ぶらとスイカ

タコと梅干
カニと柿
アサリと松茸
タケノコと黒砂糖
タコとわらび
クルミと酒
コイとネギ
キュウリとコンニャク

スイカとタラ

サメと梅干
エビとシイタケ
ソバとタニシ
ドジョウと山芋
タコとアワビ
フグと青菜

ウナギと梅干

カニとシイタケ
アユとゴボウ
ソバとナス
アズキとカニ



メソポタミア文明において7000年前に銅の鉱石を溶かして銅器を造ることが知られていた。



そして4500年ほど前、メソポタミアで銅に錫を加えて、より堅い青銅器を造ることが始まったらしい。

この銅、青銅の製造技術はしだいに周辺に広がり、中国文明・インダス文明でも4000年前から青銅器が造られるようになった。

このような冶金技術はすぐれた専門集団が存在したことを推定させ、金属器の出現とともに社会が複雑に分化し宗教的な権威も出現したことが考えられ、「文明の形成」の指標とされる。



WHO



ギリシャ文明 BC3000~

神殿医学ーアスクレピオス神殿
ヒュギエイア 薬の神様

ファイトケミカル
アロマオイルの使用
リリーオイル → 鎮痛効果
サフラン → 痛風予防

二匹の蛇の杖は
ヘルメスの杖
医学とは関係がない
ヘルメスは商売の神様
一橋大学などの校章で
使用されている



BC2000年頃~

アスクレピオス神殿に
病人が集まり、
原始的な医療施設としての
機能を持つようになっていった。

化学の起源は**燃焼という現象に遡**ることができる。火は、ある物質を別のものに変容させる神秘的な力であり、驚きと迷信の出所となり、**食習慣の変化や、陶器など道具類の製作など、火は古代社会に様々な影響を与えてきた。**

原子論は古代ギリシアと古代インドに起源をもつ。

ローマのルクレティウスが紀元前50年に著した『万物の本性について』の中で、原子（アトム）が物質の最小の単位であると紀元前440に提唱した**デモクリトスに始まる**としている。
 デモクリトスの時代のインドの哲学者**カナーダ**は、類似の提言をしており、**ガス（気体）の存在**も論じられていた。
 カナーダが提唱したことは、デモクリトスが哲学的黙想から提唱したものであり、いずれも経験的データを欠いていたため、**アリストテレスに否定**されている。

カナーダ (BC600年? or BC200年?)



現在のヒンドゥー教 聖者

ヒンドゥー教の聖人。
 ヴァイシエーシカ学派を創始した哲学者。
 原子論の概念の考案者である。

彼は手の中のを食物を齧って小片を遠くに投げた時に、彼はこれ以上細かく食物を分けることはできず、それ以上分割不可能な物体が存在するというアイデアに至ったとされる。

この**分割不可能な物体を原子**と呼んだ。

彼の主な研究領域は**錬金術**とされるが、彼は「**重力**」は地球上で物体が落下する原因になっていると理論化した。

デモクリトス BC460年頃 - BC370年頃



古代ギリシアの哲学者。
 レウキッポスを師として**原子論を大成**した。

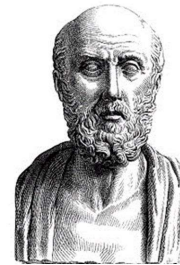
ペルシアやエジプトに学び、エチオピアやインドにも学んだと伝えられる。

困窮して故郷の兄弟に扶養されたが、その著作により、国葬されたという。

哲学・数学・天文学・音楽・詩学・倫理学生物学などに通じた学者。

「**知恵 (Sophia)**」と呼ばれ、明るい性格だったようで、「**笑う人**」とも称された。

ヒポクラテス BC460~BC370年頃



医学を原始的な迷信や呪術から切り離し、臨床と観察を重んじる**経験科学**へと発展させた人物。
 自身は著作や施設を残さず、**ヒポクラテスの行いは弟子たちの記録が残っているだけである。**

ヒポクラテスの誓いは、現在の医療倫理の柱にもなっている。

ヒポクラテスの誓い





アレクサンダー大王は
 征服した都市を
 アレクサンドリアと名付け、
 戦死した敵の兵士の家族に
 も戦利品を与えた
 このことで
 相互扶助が向上し、征服し
 た都市の復興が早まり、商
 業や公衆衛生が進展し、文
 化が根付いたといわれる

アリストテレスに影響
 を与えたヒポクラテスの
 倫理観がうかがえる

9世紀の化学の発展

近代科学の発達はなかなか前進を見なかったが、化学に関する科学的方法の萌芽は中世イスラム教徒の化学者の間に現れ始め、これを先導したのが9世紀の化学者ジャービル・イブン=ハイヤーン(ゲベルス)であった。

彼は**蒸留器を発明**し、数多くの化学物質を化学的に分析し、**アルカリと酸を併別して、数多くの薬を製造**した。

その他有力なイスラム教徒の化学者には、アリストテレスの四元素説を批判したジャアファル・サーティクとラーズイー、また錬金術の実践と金属変性の理論で名声を博したキンティー、アブー・ライハーン・アル・ビールーニー、イブン・スィーナー、イブン=ハルドゥーン、および**物質本体は変化しうるが消滅し得ないとして質量保存の原型を記述**したナスィールツティーン・トゥスィーらがいる。

ヨーロッパ医学の発展

キリスト教の強い影響で僧院医学が発展する。
 11~12世紀にはナポリ南のサレルノ医学校が医師免許発行。
 12世紀にヨーロッパ各地に医科大学が創設、医学が発展する。



サレルノ医学校



14世紀のペスト大流行

世界4億5000万人が感染
 1億人(22%)が死亡
 現在のペスト発生
 世界年間5000人~6000人感染
 400~500人(8%)が死亡



ルネサンス期の錬金術

16世紀ルネサンス期に錬金術は最盛期を迎えた。錬金術師が増え、印刷技術により先人の書物が広まった。

ルネサンス期の有名な医師・錬金術師にパラケルススがいる。彼は、アラビアの三原質(硫黄、水銀、塩)の結合により、完全な物質であるアルカナが生成されるとした。

彼を祖とする不老長生薬の発見を目的とする一派はイアトロ化学派と呼ばれ、薬学や経験主義「化学」と区別されるようになった。



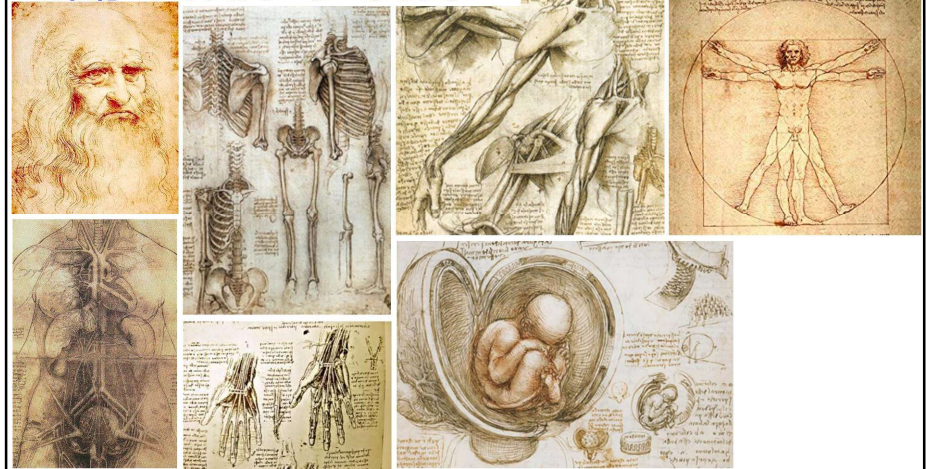
錬金術師はエリクサー(不老不死薬)、賢者の石(錬金アイテム)などを追い求めた。錬金術は歴史上多くの文化圏で実践され、多くの人間が安価な金属をどうすれば金に転換できるかに関心をもった。

錬金術は卑金属を金に変える目的ばかりか、ペストに見舞われたヨーロッパなどでは人々の健康に役立つ医薬の開発でも期待された。

ただ、不老不死の霊薬発見のための試行したものの霊薬も賢者の石も発見された事例はない。また、生物に生命を吹き込む『エーテル』が空気中に存在すると信じることも錬金術師の特徴としてあげられる。

錬金術の実践者としては、生涯を錬金術に捧げたアイザック・ニュートンなどがある。

16世紀 レオナルド・ダ・ヴィンチ



アイザック・ニュートン (1642~1727年)

数学者、物理学者、天文学者であった。その発明、発見と理論は近代科学に画期的な進歩をもたらした。数学分野では微積分法、物理学分野では光学系の諸問題を解決し、運動の3法則や万有引力の法則を導きだした。「作り話」的な説明をするデカルトの自然科学を否定し、多様で広範な現象を計算可能な形で実際に予測する普遍的原理を導くといった、物理理論におけるモデルになった。しかし、王立造幣局長官の頃は錬金術に没頭し、教会の教義に反する著書を執筆したが、弾圧を恐れて発表しなかった。



ロバート・ボイル

1627-1691、アイルランド・リスモア出身の自然哲学、化学、物理学者、発明家。神学に関する著書もある。ロンドン王立協会フェロー。ボイルの研究は錬金術の伝統を根幹としているが、近代化学の祖とされることが多い。
ボイルシャルルの法則



アントワヌ・ラボアジエ

1743-1794、フランス王国パリ出身の化学者。**質量保存の法則**を発見、酸素の命名、フロギストン説を打破したことから「近代化学の父」と称される。



ルイージ・ガルバーニ

1737-1798、イタリアの医師、物理学者である。1771年、電気火花を当てると死んだカエルの筋肉が痙攣することを発見したことが生体電気研究の端緒となり、今日の神経系の電気パターンや信号の研究に繋がっている。



アレッサンドロ・ボルタ

1745-1827、は、イタリアの自然哲学者。ボルタが作った電池は世界初の化学電池とされている。亜鉛は負の電荷を持つ硫酸塩 (SO4²⁻) と反応し、正の電荷の水素イオン (陽子) は銅から電子をもらい、水素ガス H₂ を発生する。このようにして亜鉛が負、銅が正の電極となる。



ルイ・パスツール

1822-1895、フランスの生化学者。実験により、生物は自然に誕生するという自然発生説を完全に否定し、「全ての細胞は細胞から生じる」ことを証明した。自然発生説の否定は進化論とも関連し、生物学に生命の起原という新たな問題を提起した。



グレゴール・ヨハン・メンデル

1822-1884、オーストリア帝国・ブリュンの司祭。植物の研究を行い、メンデルの法則を発見した。当時、遺伝形質は液体のように混合すると思われていたが、遺伝形質は遺伝粒子によって受け継がれるという粒子遺伝を提唱した。





19世紀からの医学の進展

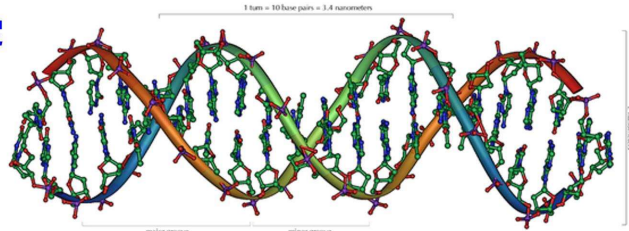
自然発生説の否定・免疫反応の発見	—	ルイ・パスツール
破傷風菌の分離・毒素抗血清治療	—	北里三郎
赤痢菌の分離・ソウル大学総長	—	志賀 潔
ビタミンの分離・アリナミンの量産	—	鈴木梅太郎
抗生物質の発見・ペニシリンの精製	—	アレクサンダー・フレミング




DNAの構造決定

ジェームズ・ワトソン
フランシス・クリック
モーリス・ウィルキンス

1962年 ノーベル賞受賞



タンパク質が遺伝物質という意見が強かった時代に、二重らせんモデルの提唱は、遺伝がDNAの複製によって起こり、塩基配列が遺伝情報を担うことが見事に説明できるようになり、その後の分子生物学の発展に決定的な影響を与えた。



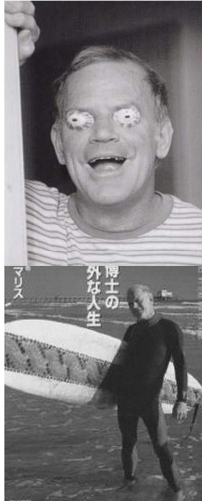
遺伝子増幅（PCR法）により 生命科学は飛躍的に進歩した

キャリーマリス博士

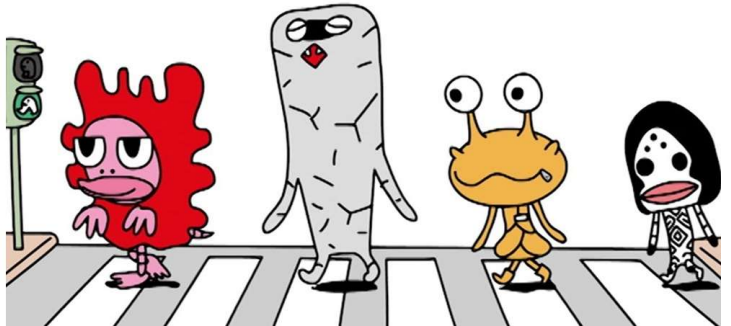
1983年、ガールフレンドと夜道をドライブ中、オリゴヌクレオチドとDNAポリメラーゼを用いたDNA合成反応を繰り返すことで核酸の一定領域の増幅を思いつく。

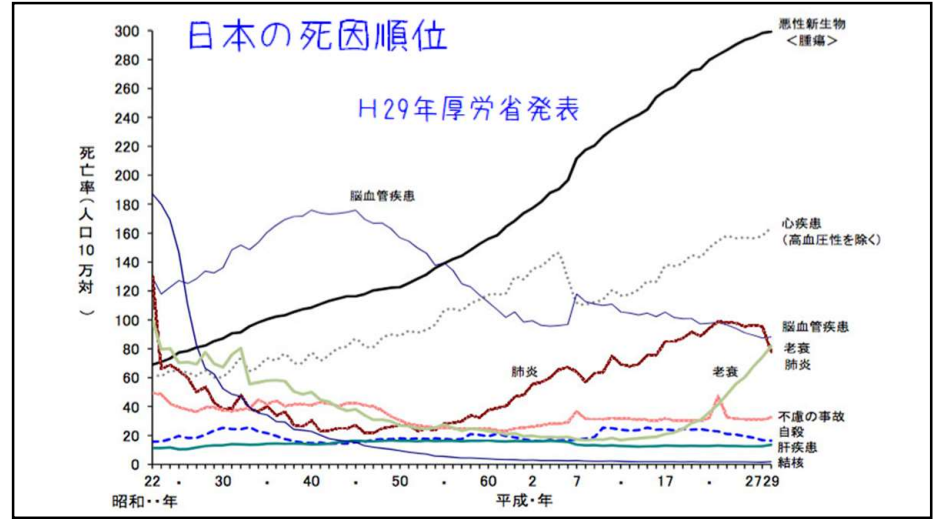
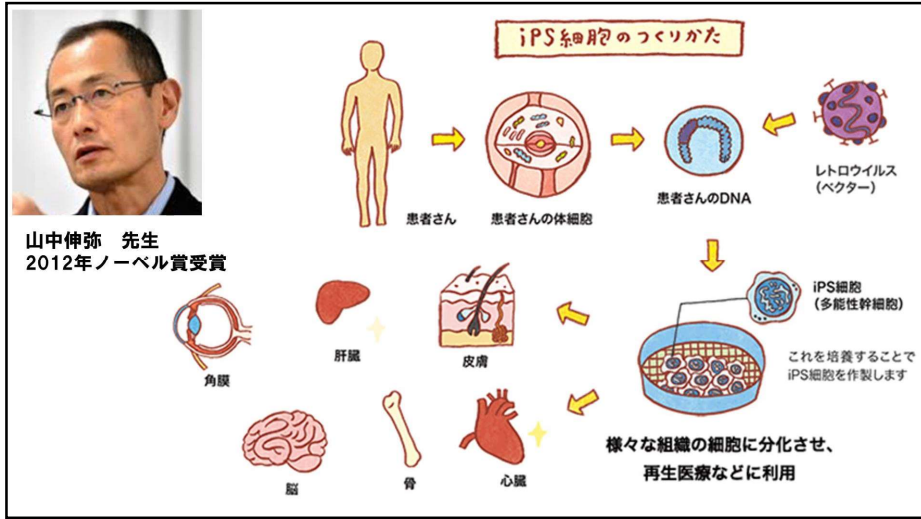
多くの科学雑誌に投稿したが掲載されず、シータス社の同僚により鎌状赤血球症の迅速な診断手段としてサイエンス誌に掲載され、オリジナル論文より前に世界の科学者の注目を集めることになった。(1993年ノーベル賞受賞)

PCRの原理の動画を見てもらいます。



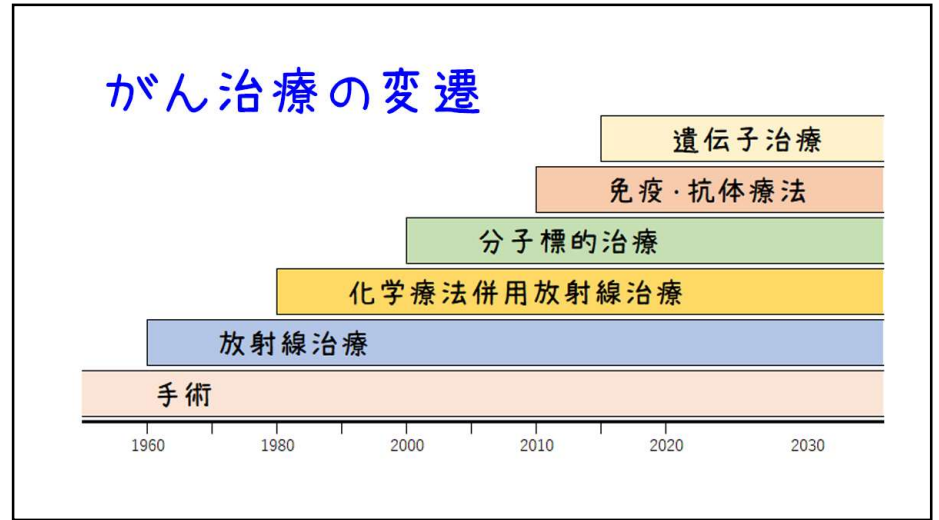
PCR検査とは

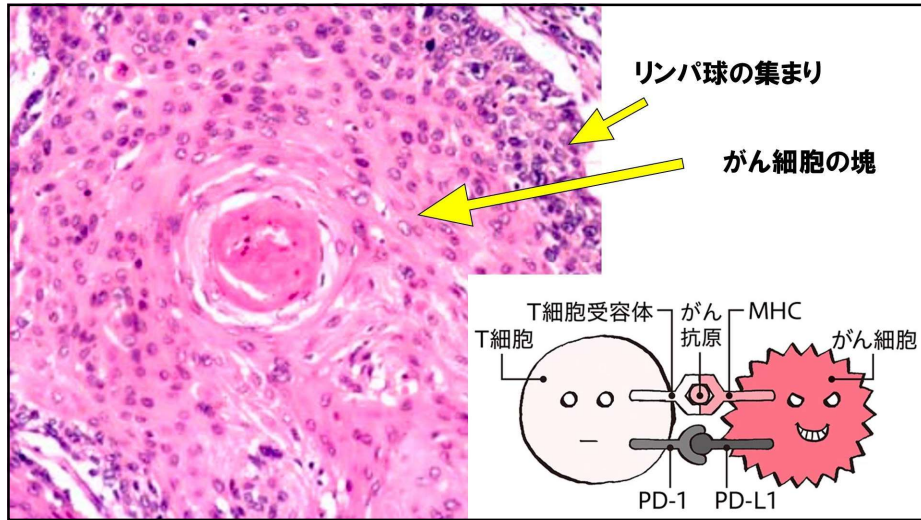
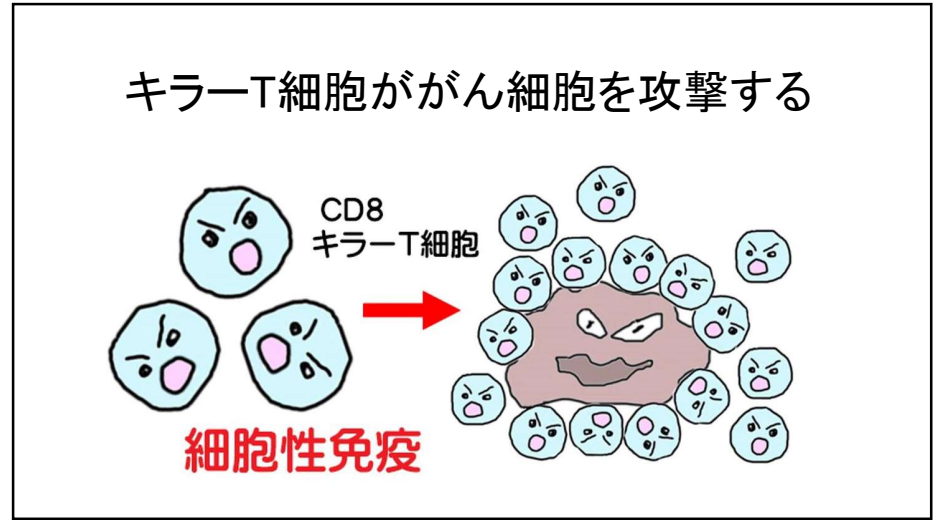
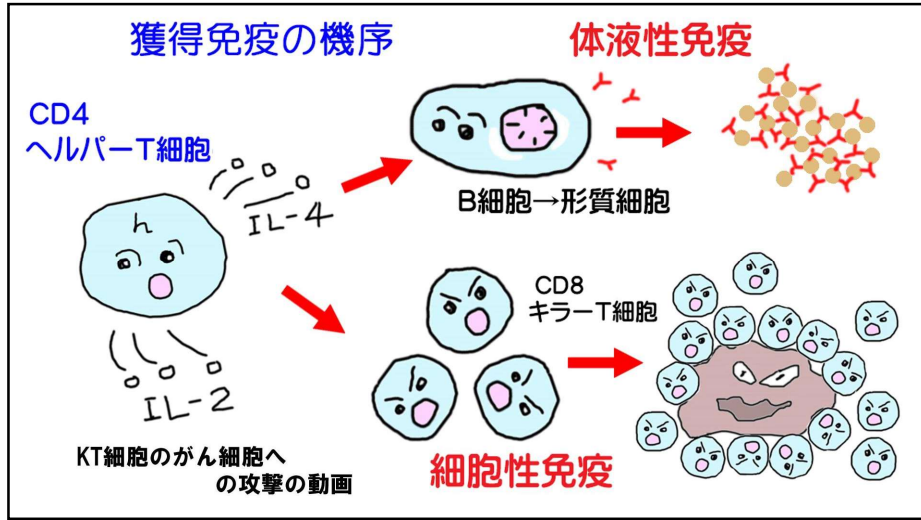




日本の がんによる社会損失は大きい

がん発症者	がん死亡者	がん罹患率	継続治療者
年間 102 万人	年間 38 万人	男性 66% 女性 50%	約 178 万人





本席 佐(ほんじよ)たく先生
2018年 ノーベル賞受賞

免疫は、「自分」と「異物」を見極め、異物を排除するシステムです。
異物があると、免疫担当細胞が異物を排除しようとします。
がん細胞は「免疫チェックポイント」を利用して、免疫を止めて増殖します。
免疫チェックポイント阻害薬は、止められている免疫反応を改善させる働きがあり、代表的な薬剤名として「**オプジーボ**」があります。

発がんのメカニズム



発がんのメカニズム



発がんのメカニズム



発がんのメカニズム




医療法人社団 桜伸会
さくらクリニック

がん治療相談ダイヤル **受付時間** 8:00~22:00
0120-19-1717
※土・日・夜も受付対応 (留守番電話に掛けて頂ければ、携帯電話より折り返し致します)

〒150-0002 東京都渋谷区渋谷1-16-9 渋谷Kビル3F
診療時間 (予約制) 10:00~18:30 (土日祝休診)
TEL 03-6861-3600 **FAX** 03-3406-9813

インフォームドコンセント	¥5,500 (税込)
初めての治療の方	¥187,000~¥305,250 (税込) ※1投与料金
再発予防治療の方	¥154,000~¥214,500 (税込) ※1投与料金
がん遺伝子治療オプション (処置1回ごとの料金)	
局所注射処置料	¥22,000~¥88,000 (税込 1回ごとの料金)
内視鏡下局所注射処置料	¥33,000~¥99,000 (税込 1回ごとの料金)
腹腔内投与処置料	¥22,000~¥88,000 (税込 1回ごとの料金)
胸腔内投与処置料	¥22,000~¥88,000 (税込 1回ごとの料金)
その他治療オプション	
G6PD検査費用	¥4,950 (税込)
高濃度ビタミンC点滴 (25g)	¥8,250 (税込)

