

men-eki no shigoto

# 免疫のシゴト

～免疫療法を正しく理解するために知っておきたいこと～

## 【正常な細胞】

私たちの体を作っている細胞



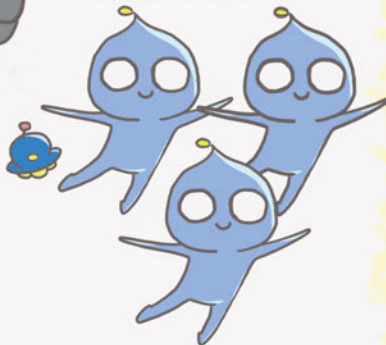
## 【免疫細胞】

異物など私たちの体の健康を  
脅かす敵から体を守る



## 【ウイルス・細菌・病原菌など】

体の外から来た侵入者



## 【がん細胞】

元は正常な細胞だったが  
遺伝子の異常で暴走した細胞



メディカルアドバイザー：

慶應義塾大学医学部 先端医学研究所  
河上 裕 先生

監修：北里大学医学部新世紀医療開発センター  
佐々木 治一郎 先生

発行：がん情報サイト「オンコロ」 (<https://oncol.jp>)



【佐々木 治一郎 先生】  
患者に寄りそう  
がん治療医



【河上 裕 先生】  
免疫についての  
エキスパート

# 本当はこんなイメージ！免疫のしくみ



ウイルスたち

抗原提示細胞の  
身分証明書チェック



抗原提示細胞巡査

実際の免疫細胞には、  
数種類のタイプがあり、  
ここでは説明しきれないため、  
免疫チェックポイントに  
関わっている仕組みだけを  
紹介いたします。



住民情報リストを作って  
警察隊へ渡す

Tリンパ球  
警察隊

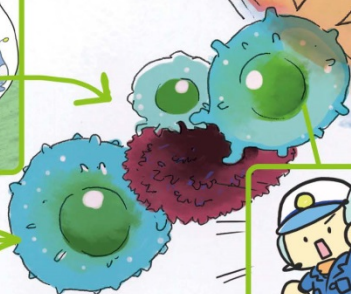


攻撃部隊のTリンパ球は、  
出動と同時に  
「キラーTリンパ球」という、  
攻撃の  
スペシャリストへ変身します。



リンパ節交番

出動！



マンガでは逮捕すること  
になっていますが  
本当は破壊します！

がん治療の一つに、免疫療法があります。  
この免疫療法の仕組みを正しく理解するためには  
まずは免疫細胞のシゴトを知っておくことが大切です。  
免疫について学びたい方の入門編として、  
本書をご活用頂ければと思います。



解説：北里大学教授 佐々木 治一郎 先生

免疫細胞は私たちの体の中でウイルスやがん細胞などを取り締まる、  
警察組織のような役割をしています。

### 【正常な細胞】

私たちの体を作っている細胞。  
一定の秩序を持って新陳代謝している。  
その数は約60兆個と言われていますが、  
最新の研究では37兆個との説も！

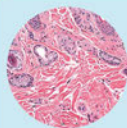


細胞がキレイに  
並んでいる。

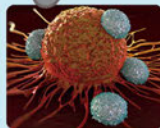


### 【免疫細胞】

異物など私たちの体の健康を脅かす  
敵から体を守る警察チーム。



がん細胞の  
大きさはバラバラ！  
そろってない。



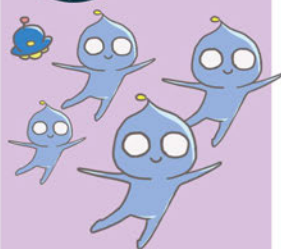
がん細胞を  
免疫細胞が  
捕まえている  
ところ！

### 【がん細胞】

元は正常な細胞だったが  
遺伝子の異常で暴走した  
細胞。



顕微鏡で見た  
細菌たちの写真。



【ウイルス・細菌・病原菌など】  
体の外から来た侵入者。



Episode.1 体の中の警察部隊 免疫細胞!!

ここは体の中の世界——  
世界にはいい人もいれば  
よくない人もいます。

今日は細胞たちの暮らした、  
ちょっと覗いてみましょう——



私たちの体の中では、  
約60兆個の細胞たちが  
生きていて、  
だいたい細胞が  
秩序を守って  
暮らしています。

警察です。

身分証明書を  
見せてください。

オハヨ

オハヨ

ブーン

このバイクは  
趣味ですか？

はい。  
ツーリングが  
休日の楽しみで。

ご協力ありがとうございました。  
問題ありません。

一方、

フルン

止まれ！  
警察だ！





こちら  
ウイルス  
撲滅課です！

体外から  
侵入した  
ウイルスを  
確保しました！



こちら  
がん撲滅課！

目標の  
がん細胞グループを  
確保しました！

おお  
やりましたか。

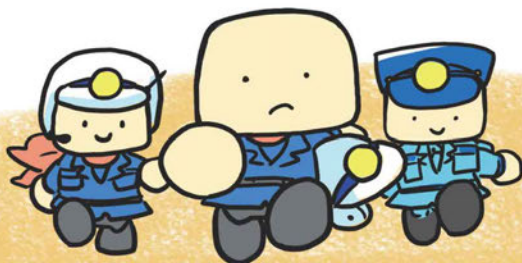
免疫警察所長室

よかった。  
それでは日頃のパトロールも  
引き続きたのむ。

了解しました。



ぼくらは  
免疫細胞。



体の中で悪さをする  
がん細胞やウイルスを  
取り締まっています。



お疲れ様です。

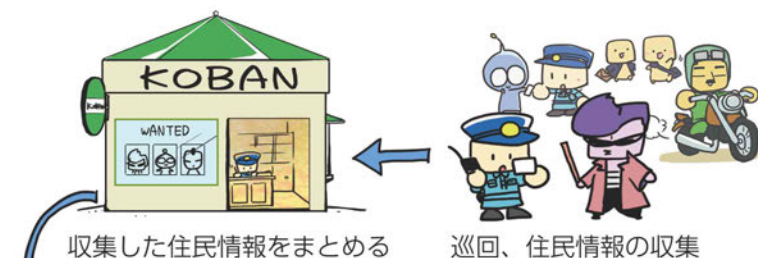
リンパ節交番  
KOBAN





「リンパ節」交番

「抗原提示細胞」巡査



【警察本部】

住民リストの中にあやしい人物を見つけると  
攻撃部隊へ出動命令を出す

「Tリンパ球」警察隊



たくさんの警察隊メンバーで出動



あやしい細胞を  
指名手配リストと照らし合わせ  
合致すれば逮捕!

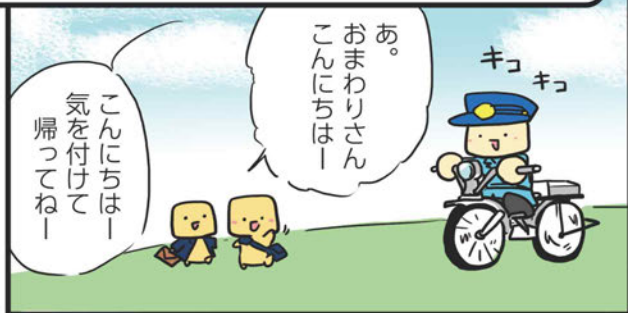
ばくから免疫細胞はそれぞれ役割があり、  
連携体制で捜査と取り締まりを行っています。

佐々木先生のポイント

免疫細胞は、正常な細胞を間違えて攻撃しないよう気を付けています。  
例えば、趣味でバイクに乗っている善良な住民と、  
悪い不良グループを誤認逮捕しないようにしていると考えてください。



Episode.2 がん細胞は、もともと不良じゃなかった!?



他の細胞と同じく  
秩序を守って暮らしていましたが、  
何らかの原因でグレしてしまったのが  
がん細胞なのです。



がん細胞の起源は  
実は正常な細胞なのです。



ひとつは大きな遺伝子変異があつて

いきなり非行に走るケース

お父さんとお母さんは  
リコンすることになりました



ふたつ目は、  
長い間にたくさんさんの遺伝子変異が  
蓄積されて、グレてしまうケースです。



### 佐々木先生のポイント



細胞は日々、細胞分裂し  
古いものと新しいものが入れ  
替わっています。

正常な細胞ががん細胞に変化する原因  
は、食事や紫外線、感染症、遺伝的な  
要因などがあります。

しかし、がんは日々の新陳代謝の過程  
で、どうしても発症してしまうことも  
あります。タバコに関しては喫煙習慣の  
あるの方が、習慣のない方に比べて明  
らかにがんの発症が多いと統計で証明され  
ています。



# STOP! 迷惑行為!



理由はどうあれ、  
がん細胞たちは  
まわりの細胞に  
悪影響です！  
放つてはけません。

パラリ  
パララー!!



その2  
暴走行為

1か所にとどまらず移動します。隣の臓器にしみこんだり、リンパ、血流に乗って移動したり全く関係ない場所にも移動ができます(浸潤、転移)

その1  
たむろする



どんどん分裂し増えていきます  
(自己増殖)

その5  
あの手この手で  
警察をだます



警察が自分を捕まえないように様々なウソをつきます  
(免疫チェックポイント)  
その手口は一部しか  
わかっていません

その4  
カツアゲする



自分の都合のいいように血管をつくり(血管新生)  
栄養や酸素を正常な細胞から横取りします

その3  
グループを辞めさせない



通常、正常な細胞は自身がグループを辞めたいと感じると警察のお世話になる前に自ら消えることを選べますが、がん細胞はそれを許しません  
(細胞死シグナル抑制)  
(アポトーシス抑制)



最新リストに  
がん細胞の疑いがある  
住民を発見!

よし!  
確かめに行こう!



一方パトロール中の  
抗原提示細胞巡査は

お!

キョ  
キョ

ちよっと  
お時間  
いいですか?



がん細胞なら  
その場で  
逮捕だ!



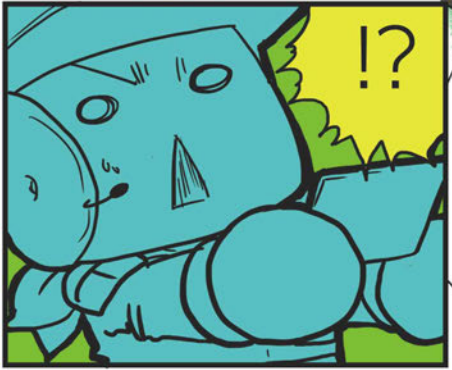
隊長! 見るからに  
あやしいやつらが!



確認するまでもないが  
一応手順だけはふんで  
おかないと……



何スかあ〜?  
ちよーたるいんす  
けどお〜?



ちよっと  
身分証明書を  
確認させて  
もらえますか?





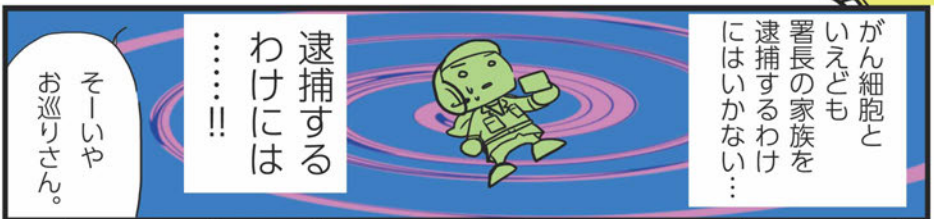


こっし  
署長の息子さんじゃ  
ないか~~~~~!

Ｔリンパ球は、身分証明書を見て  
がん細胞と思う細胞がいても  
相手がバッチを持っていると  
逮捕できません。

がん細胞はそこにつけこみ、  
逮捕に踏み切れないような  
対策をしようのです。

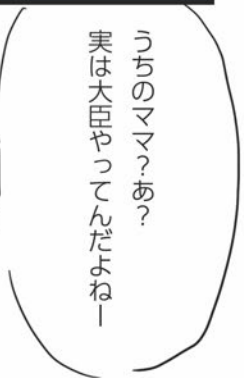
免疫細胞なんて  
ちよろいぜ!



がん細胞と  
いえども  
署長の家族を  
逮捕するわけ  
にはいかない…

逮捕する  
わけには  
……!!

そーいや  
お巡りさん。



うちのママ? あ?  
実は大臣やっつんだよねー

あとお〜

おじーちゃんが  
元総理でえ〜?

そ…そうですか…。

よろしくお伝えください…

※偽造情報はひとつとは限りません。  
※人間界では悪いことをした人が  
どんな立場の人でも、警察はきちんと逮捕します!



Episode.3 ついに登場！免疫チェックポイント阻害薬!!

くっそー！  
あいつら絶対絶対  
がんグループの仲間  
なのに~~~~！

けど  
署長の息子なんて  
いわれちゃあ  
逮捕はできないな

免疫細胞たちは  
とても慎重な部隊です。

攻撃をしてはいけないという  
シグナルが出ている以上、  
がん細胞だと目星は付けても  
逮捕に踏み切れることはありません。



このように  
私たちの体の中では  
日夜、免疫細胞と  
がん細胞の攻防が  
行われています。



免疫細胞をお薬や細胞でサポートするのが  
**免疫療法** なのです。



## アクセル全開作戦



### ●機動隊の動員指令

リンパ球やNK細胞を  
インターロイキンなど体の内外で刺激して増やす

例) インターロイキン療法 (保険診療)

☆自己リンパ療法 (自由診療)

☆Tリンパ球療法 (臨床試験中)



### ●情報をたくさん流す



Tリンパ球がわかりやすいように氏名手配書をたくさん発行する

例) ☆がんペプチドワクチン療法 (先進医療)

☆樹状細胞ワクチン療法 (先進医療)

☆…未だ有効性、安全性が確認されておらず、保険診療では使用できません。

がんの免疫療法と呼ばれるものは数多く存在しますが、  
まだ研究中的のものも含めて  
治療戦略としては3つに大別されます。



### ブレーキを外す作戦

ブレーキをはずす  
薬の投入

免疫チェックポイントをブロックする！

例) 免疫チェックポイント阻害薬 (保険診療)

アクセル全開作戦の一つは、がんを見つけやすくする方法です。がんペプチド抗原や樹状細胞で患者さんの体を刺激して、がんに対する監視の目を強化する方法です。



強化された監視の目の力で、がんに対する免疫力が強化され、がん細胞を攻撃することが期待されますが、有効性や安全性が確立されていません。

もう一つは、がんと戦う力を強化する作戦です。

インターロイキンなどを直接からだに注射したり、一旦リンパ球やNK細胞を体外に取り出して

インターロイキンなどで刺激してから体内に戻す方法です。

ただ、これまでのアクセル全開作戦ではがんにブレーキをかけられてしまい攻撃できないなど十分な効果が得られなかったのが事実です。



そこで登場したのがブレーキを外す作戦！「免疫チェックポイント阻害薬」と呼ばれ、がんのたくらみをあばく方法です。

免疫チェックポイント阻害薬



絶対がんの仲間なんだけど、逮捕していいのかな〜ッ





トリンパ球  
だまされないで!



あのバッチが気になって  
逮捕できないんだ



しまった!

おまえ...!  
やっぱり  
がん細胞  
だな!?



がん細胞  
逮捕だ!



免疫チェックポイント阻害薬さん  
非常に助かりました！

ありがとう！

イエイエ

ではお助け料は  
これくらいで。

医療保険が

適応されますが、

今までの治療と比べて費用は高いです。

高額療養費制度を利用できます。

それから…

こちらの  
容疑者の  
確認も  
お願いします。

お願いします。

まかせたまえ！

じー

どうでしょうか！

ちよ…  
ちよっと待って…

え？大丈夫？  
どこで  
迷ってるの？

すみません。  
ぼくにも得意なごと  
そでないのがあり  
まして…

### 佐々木先生のポイント

免疫チェックポイント阻害薬にも  
効果の差があります。

それは、がん細胞の遺伝子異常の数が  
関係していると考えられています。遺伝子  
変異の数が多いほど、がんに対する免疫が  
高まっていることが予想されています。

そのため、遺伝子異常の多い種類のがんでは  
免疫チェックポイントを解除することで  
効果が期待できると考えられています。  
これから確認作業が必要です。



いかがでしたか？

免疫細胞たちは、このように

私たちの体の中で

ウイルスやがんと闘っています。

「がん」というと

「死」のイメージがつきまとい、

健康な人には縁遠い病気のように

思っかもしれませんが。



しかし、現在、2人にひとり

「がん」に罹患すると言われています。

つまり、「がん」は身近な病気なのです。

身近な病気に対する治療を学ぶことは、

ある意味充実した人生を送るために

必要な勉強なのかもしれません。



がん治療を正しく学び、

その長所と短所を理解することは、

「がん」になっても安心して

暮らせる社会を作ることにも貢献します。

一緒に「がん」について学びましょう！

免疫のシゴト おわり

置き換えた見比べ表です。ご自身でより詳しく調べる際の参考としてご利用ください。

キャラクター

抗原提示細胞巡査



抗原提示細胞  
(樹状細胞など)

Tリンパ球警察隊



Tリンパ球



ストレスで暴走し、  
迷惑行為をする住民



各臓器に現れたがん細胞  
⇒『がんと癌』の違いについて  
オンコロ辞典で紹介中

秩序を守って  
生きている住民



各臓器の正常な細胞



地球の外から来た  
宇宙人



ウイルスや細菌



免疫チェック  
ポイント阻害薬さん



免疫チェックポイント阻害薬  
⇒オンコロ辞典で紹介中

場所

交番



リンパ節

住民たちが住んでいる街



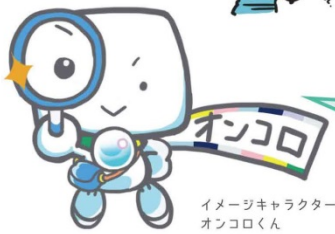
各臓器や体の部位



# 見くらべ表

マンガで表現しているキャラクターや道具を、実際の用語に

道具	身分証明書 	⇔	がんペプチド抗原
	バッチ	⇔	PD-L 1 
がん細胞の迷惑行為	その1 たむろする	⇔	自己増殖 
	その2 暴走行為	⇔	浸潤、転移 
	その3 グループを 辞めさせない	⇔	細胞死シグナル抑制 アポトーシス抑制 
	その4 カツアゲする	⇔	血管新生 
	その5 あの手この手で警察をだます	⇔	免疫チェックポイント ⇒オンコロ辞典『免疫チェック ポイント阻害薬』内で紹介中 



オンコロ辞典は、  
がん情報サイト『オンコロ』で  
公開している用語辞典だよ。  
気になる言葉はどんどん  
調べちゃおう！

## メディカルアドバイザー、監修の紹介

メディカルアドバイザー：  
慶應義塾大学医学部 先端医科学研究所  
河上 裕 先生



1980年慶應義塾大学医学部卒業。

国立大蔵病院内科、慶應義塾大学医学部 血液感染リウマチ

内科助手を経て、85年から米国南フロリダ大学免疫学教室、

87年から 97 年まで米国 NIH国立がん研究所(NCI)(Steven Rosenberg 博士)、89年には米国カリフォルニア

工科大学生物学教室(Leroy Hood 博士)に国内留学。97年から慶應義塾大学医学部 先端医科学研究所 細胞

情報研究部門教授、2005年から 2015年まで同研究所所長。2015年から慶應義塾大学医学研究科委員長。

がん免疫分野で先端的な実績をあげている。

解説：北里大学医学部新世紀医療開発センター  
佐々木 治一郎 先生



1991年熊本大学医学部卒業、1998年同大学院医学博士取得。

2000年から3年間米国MDアンダーソンがんセンターで肺癌基礎研究に従事。

2004年より熊本大学医学部附属病院にて肺癌の診療に加えがん診療地域連携

やがんサロンの普及活動に従事し、2011年4月北里大学医学部へ異動。

2014年2月より現職。がん細胞の基礎研究からがん患者さんの社会支援に

至るまで幅広く診療・研究の対象にしている。

### Photos



河上先生と佐々木先生は、オンコロが主催するセミナー、ONCOLO Meets Cancer Experts (OMCE) で、それぞれ第3回目、第2回目でご講演いただきました！

セミナーの様子はがん情報サイト、オンコロサイトでレポートしています。是非ご覧ください。

# オンコロとは？

がん患者さん・ご家族、がん医療に関わる全ての方々に対し、がんの治験・臨床試験を含む有益ながん医療情報を発信することを使命とする、がん情報サイトです。

## WEBサイト、Facebookなどで最新の情報を配信



### 臨床試験 evidence

公開されている、がんを対象とした臨床試験(治験)情報(Clinical Trials.gov, JAPIC-CTI等)をわかり易く発信しています。

### ニュース education

既存薬の新しい治療効果、副作用のリリース情報、臨床試験の結果、学会の動向等、患者の方にいち早い情報提供ができるよう掛けています。

### ピックアップ pick up

無数にあるがん情報の中からジャンク情報をふるい落とし、オンコロスタッフが「これいいな。世の中の人にも知ってほしいな」と思った記事を配信するコンテンツです。

### 体験談 emotion

がん患者・家族、医療従事者および製薬企業の方まで、がんに関わる全ての方へのインタビューを掲載しています。

### リサーチ research

がんに関する様々な事象の独自調査結果をまとめています。

掲載情報のお問い合わせ 平日(月～金) 10:00～18:30

フリーダイヤル 0120-974-268

オンコロ

検索



## オリジナルイベントの開催、 その他がんイベントへの協賛、出展



ONCOLO Meets Cancer Experts (OMCE)は、2016年1月からスタートした、オンコロ主催のオリジナル講演会、オンコロジストを招き、少人数制での談話を実施しています。その他、随時市民講座等の協賛・出展をしています。詳しいイベント情報はWEBサイトでお知らせいたします。





men-eki no shigoto

マンガ 「免疫のシゴト ～免疫療法を正しく理解するために知っておきたいこと～」

発行日：2016年11月12日 第2版

制作・著作 株式会社クリニカル・トライアル

マンガ 橘 真依

[マンガ、サイトに関するお問い合わせ先]

<https://oncolo.jp> 企業の方：03-5938-0991

一般の方：0120-974-268

運営会社 **clinicaltrial**  
improve your quality of life

会社名 株式会社クリニカル・トライアル  
運営媒体 治療・臨床試験の情報サイト「生活上WEB」  
がん情報のポータルサイト「オンコロ」  
設立 2005年2月17日  
代表取締役 滝澤 宏隆  
U R L [clinical-trial.co.jp](http://clinical-trial.co.jp)



〒171-0022

東京都豊島区南池袋1-13-23池袋YSビル2F

TEL:03-5928-0991

FAX:03-5928-0982

後援



特定非営利活動法人  
日本肺癌学会

**CNJ** CancerNet Japan

**CROèè**

