

# 「がん」で苦しむ人を 一人でも減らしたい

## がんを正しく知ろう

細胞同士は話し合っている!／

転移するがん、転移しないがんはなにが違うのですか? ほか

## 難しいがんになったら

食道がんは「難治がん」といわれましたがいまどのくらい治りますか?／

がんによる痛みをとり除くコツはあるのですか? ほか

## がんにならない

がん予防にとくに気をつけねばならない年齢はあるのですか?／

わが国のがん検診率が低いのはなぜですか? ほか

## 未来につなぐ

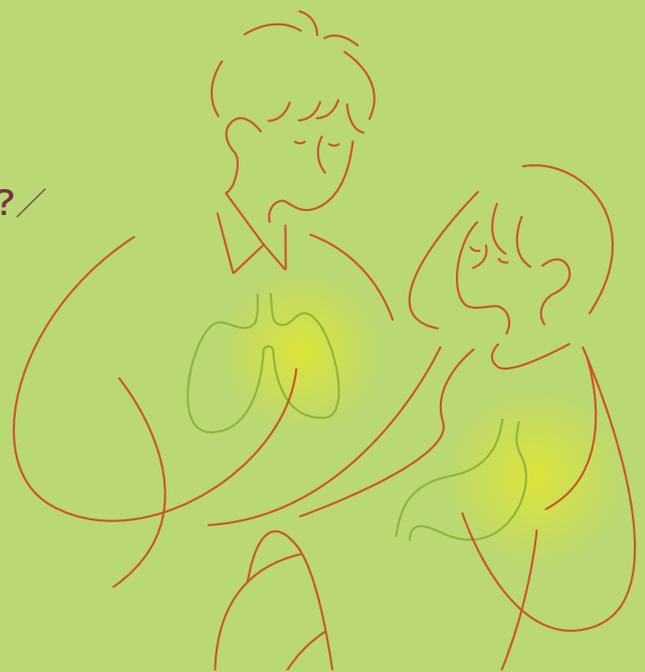
日本人はいつまでがんと闘い続けるのですか?／

医療費の抑制と医療の質 ほか

[対談]

### AI とがんゲノム医療の行方

宮野 悟・仲野 徹



「がん」の問題を解決するため、  
様々な活動をしています



内閣府所管公益財団法人

札幌がんセミナー

SCS

Since 1981

# 「がん」で苦しむ人を一人でも減らしたい

## 1 がんを正しく知ろう

細胞同士は話し合っている!	
浜田 淳一	3
がんの転移はなぜ起きるのですか?	
岡田 太	4
転移するがん、転移しないがんはなにが違うのですか?	
中森 正二	4
乳がん検診のマンモグラフィは安心な検査ですか?	
高橋 将人	5
【予告】第38回札幌国際がんシンポジウム	6

## 2 難しいがんになったら

「標準療法」の言葉の意味は正しく理解されていますか?	
佐藤 典宏	7
乳がんの治療法が変わってきた、なぜですか?	
高橋 将人	8
食道がんは「難治がん」といわれましたがいまどのくらい治りますか?	
細川 正夫	8
膀胱がん手術前の化学療法がよいというのは本当ですか?	
海野 倫明	9
免疫薬の効果の予知は可能ですか?	
光富 徹哉	10
免疫薬の効く人、効かない人の違いはなぜですか?	
秋田 弘俊・清水 康	11
ゲノム医療は本当に有効に働いていますか?	
藤原 康弘	12
新しい免疫療法CAR-Tとは?	
今井 浩三	13
「腫瘍循環器学」は何を言わんとしているのでしょうか?	
佐瀬 一洋	14
サイコオンコロジーとはどういうことですか?	
松原 良次	14
がんによる痛みをとり除くコツはあるのですか?	
山本 亮	15
がんで死ぬのも悪くないですか?	
小林 博	16
【エッセイ】がんは運である?	
仲野 徹	17

## 3 がんにならない

がん予防にとくに気をつけねばならない年齢はありますか?	
富永 祐民	18
最大の心配は未成年者のタバコです	
田島 和雄	19
女性はなぜ長生き? 瀉血でがん予防できる?	
豊國 伸哉	19
野菜はどのように食べるのがよいですか?	
前田 浩	20
がん化の原因となる突然変異を半減させるとはどういうことですか?	
若林 敬二	21
腸内細菌はがんにどのように影響するのですか?	
飯田 宗徳	22
がんにならない長寿家系はあるのですか?	
櫻井 晃洋	23
わが国のがん検診率が低いのはなぜですか?	
河原崎 暢	24
短命県の汚名返上にどのように努力されていますか?	
中路 重之	24
がん予防は小学生から:三重県の取り組み	
田島 和雄	25
子どもへのがん教育で何が問題になっているのですか?	
小林 博	26
【予告】全国がん教育勉強会in Sapporo	27

## 4 未来につなぐ

日本人はいつまでがんと闘い続けるのですか?	
小林 博	28
がんの「年齢」にもっと関心をもって欲しいですね	
小林 博	29
がん医療の「均てん化」とか「集約化」とはどういうことですか?	
鈴木 敦秋	29
医療費の抑制と医療の質	
前原 喜彦	30
【対談】AIとがんゲノム医療の行方	
宮野 悟・仲野 徹	31
みなさんからのご寄附に感謝	35

### 巻頭言

本冊子はがんについての「正しい情報」を出来るだけわかりやすく一般市民にわかっているだけだと願って作っております。少なくとも誇張した表現とか間違った情報に惑わされないようお願いしたいのです。とどのつまり「がんで苦しむ人を一人でも減らす」ために、私達みんなが正しい知識のもともっともっと賢くなっていかなければならないですね。



公益財団法人札幌がんセミナー  
理事長 小林 博

### 【コラム】

■ なぜがんと闘うのですか?	7
■ 死の受容を前提にした医学も	9
■ 試行錯誤はまだ続く	10
■ 1日1日生きていれるのは天命!	16
■ 経費的にも予防に勝る治療はない	18
■ 将来に備えるケアプランを	30

# 1

# がんを正しく知ろう

## 細胞同士は話し合っている！

**Q.** 細胞と細胞とが常に話し合っている、それによって組織における全体の調整が保たれていると聞いたことがあります。がん細胞でも同じように細胞と細胞との話し合いはあるのでしょうか？あるとすればどのように実証されるのですか？

**A.** 細胞の間でみられる話し合いの様式は大きく2つに分けられます。一つは互いの細胞膜上にある分子が直接接することによって行なわれるコミュニケーションです。このタイプの一つにギャップ結合を介したコミュニケーションがあります。ギャップ結合(左図矢印)とは、隣接する両細胞の細胞膜を貫く土管様の構造物のことで、この管の中を細胞質にある極小さな分子が行き来することによって細胞間の話し合いが行われます。今ひとつは、話し手の細胞から分泌されたある物質を、聞き手の細胞がその物質に対する受容体で捕捉し、応答するタイプのコミュニケーション様式です。正常組織においてはこれらのコミュニケーションが絶妙な調和のもとに行われています。

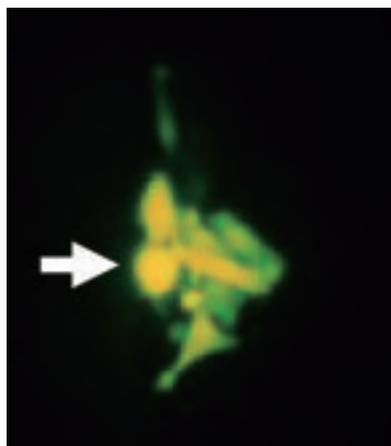
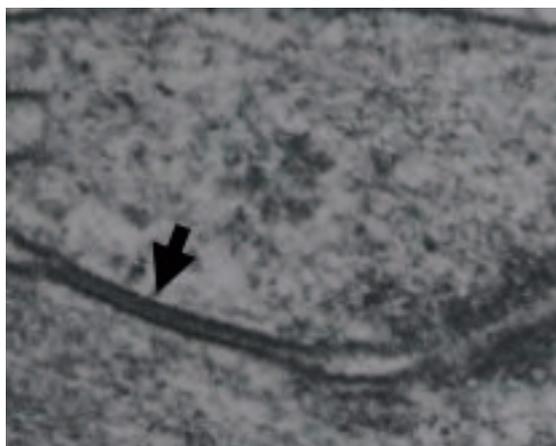
さて、がんではどうでしょう。がん細胞も周りのがん細胞や正常細胞と話し合っていると考えられます。しかし、正常組織とは異なり、その話し合いは少し異常です。例えば、がん化したがん細胞は、周

りの正常細胞とギャップ結合を介したコミュニケーションをとらなくなります。とくにギャップ結合を介したコミュニケーションが少ないがん細胞は転移や浸潤を起こしやすい傾向にあるようです。

がん細胞同士のコミュニケーションは余りありません。つまり個々のがん細胞が勝手気ままに振る舞える状態になっていると考えられます。

ギャップジャンクションを電子顕微鏡で観察すると図のように隣り合う細胞の細胞膜と細胞膜の間にわずかな隙間がみられます。また、細胞同士がギャップジャンクションを介して話し合っているかどうかは、細胞に蛍光色素を注射して隣り合う細胞にその

色素が移行すれば話し合っている証拠になります。右の図はルシファーイエローという蛍光色素を矢印の細胞に注入し、蛍光顕微鏡で観察したものです。周囲の細胞に色素が移っているのがわかります。(北海道医療大学教授 浜田淳一)



## がんの転移はなぜ起きるのですか？

**Q.** がんが怖いのは転移です。「転移を制するものはがんを制する」といわれるくらい、がんに転移があるかないかがその患者さんの生死を決めることにもなります。その転移はなぜ起きるのでしょうか？

**A.** がんを患った方の死因の約9割は転移によるものです。転移を防ぐことができればがんに対して抱く恐怖心は大きく軽減するものと思います。がんの転移とは、原発の臓器から離れ、遠くの臓器に運ばれ、そこで定着後に増殖して二次的ながんを作ることです。それではもともと存在していた臓器から一旦離れ、異なる臓器に移って増えるという現象は、がん細胞だけに起きるのでしょうか。実は、正常細胞でも同じようなことが起きることがあります。例えば、子宮内膜症という病気があります。本来、子宮の内側にしかない子宮内膜組織が、子宮を離れて卵巣、腹膜や遠く肺などの臓器で増える場合です。もっと身近なものでは炎症があります。炎症細胞や免疫担当細胞は、本来骨髄内に居場所を構え、その細胞の一部が骨髄を離れて血液中を巡っています。ある臓器に炎症が起きますとその炎症部位を目指して移動して行きます。これらは一例ですが、転移という現象は必ずしもがん細胞だけに与えられた性質ではなく、正常細胞にも備わっていると考えられます。

想像力を働かせて原発巣で増殖するがん細胞になったつもりで周りの環境を見つめてみましょう。隣にいるがん細胞もどんどん増えて、まるで満員電車で居るかのようです。限られた電車内に乗客が日に日に増える環境下では、酸素も栄養も十分に行き渡りません。電車を降りてもっと良い環境に移りたいと願った時に、もともとの正常細胞に刻み込まれた臓器移動の術を思い出して活用するのではないのでしょうか。

がんの転移は正常細胞に本来備わり、隠していた潜在機能を必要な時にそっくり借用しているとも考えられます。がん細胞の巧みな生き残り戦略のひとつも捉えることができます。  
(鳥取大学医学部病態生化学分野教授、日本がん予防学会理事、日本がん転移学会理事、日本NO学会理事 岡田 太)



## 転移するがん、転移しないがんはなにが違うのですか？

**Q.** がんは転移するものとしらないものがありますね。その違いはなんなのでしょう？

**A.** がんのがんである必要な条件の一つは転移することとされています。したがって、どんながん細胞でも転移する能力を持っており、転移する可能性があります。「転移しないがん」というのは「がん」ではなく、良性の腫瘍(できもの)と同じで、手術で切除すれば再発する事無く治ります。要するに「転移しないがん」と言われているのは、「転移する前の状態で見つかったがん」ということになるかと思います。とは言っても、がん細胞を使った

動物実験の結果からすると、確かに、転移するがん細胞と転移しないがん細胞があり、様々ながん細胞の転移能力に関わる多くの物質が明らかになっています。しかし、現段階では、それらだけですべてのがん細胞の転



移する能力を明らかにするまでにはなっていません。

実際のヒトのがんでは、大腸がんを例にとってみると、大腸のがん(原発巣といいます)が10cmくらいの大きながんになっていても全く転移が見られない場合や、1cmくらいの小さな原発巣でも既に肺や肝臓など様々な場所に転移していることもあります。したがって、「転移するがん」と「転移しないがん」というよりは、「転移しやすいがん」と「転移しにくいがん」と置き換えて考えた方が良くと思います。

なお、実際の医療の場では、転移しているかそうでないかというのは、がんが診断された時や再発した時に決まります。また、若いから進行が早いとか高齢だから遅いということと同じように、がん(原発巣)が小さいから早期だとか、大きいから転移して進行しているとは一概には言えません。例えば、膵がんは小さくても転移しやすいとよく言われますが、それは転移しやすいのではなく、既に転移ができてしまったような進行した状態でがんが診断される場合が多いということです。そう考えると、例外も多くありますが、「転移しやすいがん」というのは小さな原発巣でも診断された時にはリンパ節や肺や肝臓、骨などに転移が見つかることが多い肺がん、前立腺がん、膵がん、胆道がん、乳がんなどがあげ

られるかと思われれます。

これとは反対に10cmもの大きさになっても転移が見つからないことが多いがんを「転移しにくいがん」と言うことにすれば、特殊な乳がん(葉状肉腫)や肝臓がんの一部と言うことができるかと思われれます。

よく手術をしてがんが治ったと言われることがありますが、それは手術ですべてのがんを取り去ることができたから治ったということです。また、手術してがんを取り去ったのにどうして再発するのかとよく尋ねられますが、それは手術で取り去った部位以外に診断できなかった転移した小さながんが残っていて、手術が終わってからしばらくして大きくなり「がんが再発した」と言われているだけです。実際は再発では無くがんが遺残していたという事になります。がんが治るかどうかはやはり転移の有るか無いかがいかに大きく関わっているかを示しているということかと思われれます。

(社会保険審査会委員 前国立病院機構大阪医療センター副院長 中森正二)



## 乳がん検診のマンモグラフィは安心な検査ですか？

**Q.** 40歳以上の乳がん検診でマンモグラフィが使われます。マンモグラフィは患者さんにとって乳房が機器で強く圧迫されるために苦痛とも聞いておりました。心配なのはがん細胞の毛細血管は正常細胞の毛細血管と違って不規則な構成になって組織学的に破れやすいように感じられております。そこに外圧が強く加わることで毛細血管が破れ、がん細胞の転移のキッカケになることはないか気になるのですがそういう心配はないですか？

**A.** ご質問ありがとうございます。マンモグラフィに関しては、その圧迫による苦痛の問題があることは承知しております。現在3Dマンモグラフィなどを含めた新しい診断機器により、圧が少なくても診断能力が下がらない方法が研究されています。ご懸念されている圧による組織障害ですが、血圧測定のマンスェットは血圧以上の圧をかけていることを考えると、マンモグラフィ検査によるゆっくりとした圧迫は、血圧より低い圧と考えられるので大きな障害が生じる可能性は少ないですが、若干の内出血等はあるかもし

れません。ただし、今までマンモグラフィを行うことにより転移の頻度が上がるということは証明されておりませんので、転移リスクを恐れてマンモグラフィ検査を受けることを避けるのは現実的ではないと思います。

(北海道がんセンター副院長 高橋将人)



# 第38回札幌国際がんシンポジウムについて

北海道大学大学院医学研究院腫瘍病理学教室 教授 田中 伸哉

2019年7月11-13日の3日間、札幌市のロイトン札幌に於いて「第38回札幌国際がんシンポジウム」を開催させていただきます。このシンポジウムは、公益財団法人札幌がんセミナーが主催するものです。

1981年に第1回が開催されて以来、毎年夏、がん研究を行う研究者・医師、海外からの一流の招聘がん研究者を含む約100名が一同に会して、一つのテーマに関して討論を行います。

今年のテーマは「統合がん解析：サイエンスが創り出す最新の診断・治療(Integrated cancer analysis: science creates advanced diagnosis and therapies)」です。近年、次世代シーケンサーが開発され急速にがんゲノム研究が発展し、その成果がゲノム医療として治療のための分子標的薬を決定する実臨床に直結するようになってきています。2018年4月にはがんゲノム中核病院が選定され、パネル検査によるがんゲノム医療が本格的に始動しています。このようにがんに関する新しい研究成果の発見から診断・治療へ応用するスピードは一段と加速しており、基礎研・臨床研と切り離すことは難しくなっており、統合的ながんの解析が新規診断・治療法の開発につながっています。そこで、本シンポジウムでは、がんに関する研究、診断、治療の面で活躍している研究者、医師を海外および国内から20名以上招待して、実質2日間にわたり、1つの会場でディスカッションすることで、最新のがん研究・がん医療への理解を深め、また北海道の若手医師、研究者、医学生、医療系関係者をインスパイアするものです。

具体的には、がん遺伝子解析から始まったシグナル研究が、NGSやAIなどのデジタル技術を導入することで、がんゲノム研究へ発展し、昨年からは我が国でも実臨床としてがんパネル検査へ発展している状況について、様々な角度から専門家に提示してもらいます。

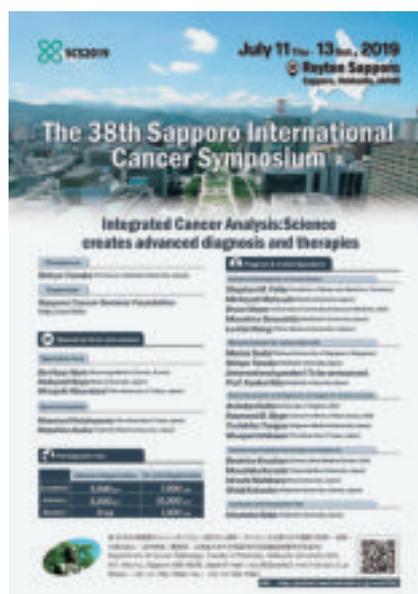
7月12日のセッション1は「がんの最先端サイエンス」として、がん細胞がどのようにできるのか、その振る舞いやがんの原因について、up to dateな情報を議論します。特別講演1のDo-Hung Nam教授(サムスン医療センター)には、がんが多様なクローンから成っているゲノム解析の結果と治療法についてお話いただきます。



セッション2は「がんの周囲環境とがん幹細胞」として、どのようにがん細胞が治療抵抗性を獲得するのかについて議論します。特別講演2の佐谷秀行教授(慶應大学)には、がんの幹細胞に焦点を当てて最新の研究の成果をご教授頂きます。7月13日のセッション3では、「新規がん診断・がん治療」として、がん化シグナルの抑制法や免疫治療法など新しい治療法について提示してもらい、引き続き特別講演3ではがんゲノム研究の世界に1人者のお一人の東京大学の油谷浩幸先生にお話いただきます。そして、今回、テーマであるサイエンスが創り出す最新の診断・治療を代表する特別セッションを組みました。

胃がんの死亡者数は現在減少していますが、我が国のサイエンスと医療の大きな成果です。その原動力となった2名の先生、畠山昌則教授(東京大学)に基礎的なお話を、浅香正博学長(北海道医療大学)には臨床面からのお話を依頼しています。最後のセッション4では、「最先端の病理診断技術」として、AI(人工知能)病理診断、画像の機械学習について議論するとともに、がんゲノムパネル検査の実践そして、実臨床に直結する最新の変異解析について議論する予定です。

本シンポジウムを契機として一人でも多くの若手医師、研究者が、がん研究のサイエンスとしての面白さ、醍醐味を実感することができ、最先端がん医療の重要性を最認識することができればと考えています。将来北海道から、最先端の研究成果と新規治療法を世界に向けて発信することにつながれば望外です。



URL : <http://patho2.med.hokudai.ac.jp/scs2019/>

# 2

## 難しいがんになったら

治る可能性の低いがんのときどうされますか？

### 「標準療法」の言葉の意味は正しく理解されていますか？

**Q.** 「標準療法」は現時点でのベストの方法と理解すべきと思いますが、一般の人は標準療法というとそれ以上すぐれた治療法、あるいは新しい治療法が別にあるに違いないと期待しがちです。その結果、標準療法に踏み切れずに時間を無駄にしてしまうことがあります。標準療法という言葉に代わる適切な言葉はないのですか？

**A.** 医師が使用する「標準治療」という言葉の意味は、それぞれの病気に対して現時点で最も適切であると、国や学会で定めるガイドライン等に示された治療、ということです。ですから、大多数の医師はこのガイドラインに従った標準治療を実施しています。

医師が患者に提示する治療法は、古くはそれぞれの医師が自らの経験に基づいて選択されており、真に最適な治療が提示されていない恐れがありました。現在は、科学的な手法で実施された臨床研究の成果によってガイドラインが制定されており、「証拠に基づいた治療」ということができます。もし治療法に「上・中・下」のようなものがあって、標準治療が「中」に属しており、更に良い「上」の治療法があると思われているようでしたら、それは誤解です。標準治療が「上」の治療法、言い換えると、最適な治療法と考えてください。

一方、医学は日々進歩しており、標準治療を越

える新しい治療法が研究されています。しかし、このような治療法は研究段階であり、有効性や安全性が明確になっていません。全く効果がなかったり、重大な副作用が発生することも十分に想定されます。決して、「新しい治療＝良い治療」ではありません。

これまでも「画期的な治療法」とマスコミ等で取り上げられても、標準治療と効果に差がなかったり、副作用が強かったりということで、中止となった事例は数えきれないほどあります。このような治療法では、医師によっては「負」の部分の説明せず、「画期的効果」のみを説明する場合がありますので、注意が必要です。

医師が標準治療として提示する治療法は、現時点の世界標準ですので、安心して受けてください。そして、残念ながら標準治療では効果が乏しい場合に、新しい治療法がないか、担当医師と相談してみてもいいでしょうか。ただし、提示された治療法は効果があるという「証拠」は十分でない可能性がありますので、その治療を受ける利益と不利益を十分に理解した上で選択してください。  
(北海道大学病院臨床研究開発センターセンター長 佐藤典宏)



#### コラム

#### 「なぜがんと闘うのですか？」

死にたくないとの素朴な願いからか？ でも、がんを闘うことは死生観を学ぶために与えられた絶好の機会でもある。それにしてもがんを正しく学ぼう。正しく学んでがんに関心を持ち向かおう。逃避することなく真正面からぶつかってみよう。

## 乳がんの治療法が変わってきた、なぜですか？

**Q.** 本誌の前号において乳がんの治療方法が最近変わってきたとのことですが、つまり無理してリンパ腺を摘らずに済ませるようになってきたようですが、それは全身療法の進歩があるからなのでしょう。それとも美容上の目的なのでしょう。乳がん治療法がなぜ変わってきたかの背景をご説明いただけませんか。

**A.** リンパ節転移があった場合、以前は手術で出来るだけ取るというのが基本でした。ただ残念ながら手術で取ることで、確かにその場所でリンパの転移がまた出てくる(局所再発)のを減らすことは出来るのですが、肺、肝臓、骨などへの転移は、手術だけでは減らすことが出来

ないことがわかってきました。

リンパ節を全部取るとリンパ浮腫などの合併症が起こる可能性が増えます。状況によっては、手術ではなく、放射線治療や効果が高まっている薬物療法で局所再発をコントロール出来ることわかってきました。

乳がんは、手術などの局所療法とホルモン剤や抗がん剤などの全身療法をうまく組み合わせて治療します。負担のかかる外科治療は、出来るだけ軽くしよう(縮小手術)という流れがあります。

(北海道がんセンター副院長 高橋将人)



## 食道がんは「難治がん」といわれましたが いまどのくらい治りますか？

**Q.** 食道がんは難治がんの1つといわれましたが最近治療成績もよくなってきたようですね。昔と比べてどのように変わってきましたか？

**A.** 私が食道がんに取り組み始めた1985年の食道がん全国集計4,411例の5年生存率(以下5生率)は24～34%でありました。26年後の2011年の全国集計では6,983例が登録されていますが壁深達度T3及び4の症例は3322例(48%)であり、リンパ節転移陽性は3,522例(50%)です。切除例3,854例の5生率は55%です。

年齢は、60歳台41%、70歳台33%、80歳代8%であります。私たちの病院でもほぼ同じ比率です。治療法別の割合と5生率は、外科切除60%(5生率55%)、化学放射線22%(28%)、内視鏡的切除17%(86%)です。病期は同じではありません。

確かに治療成績は確かに良くなったといえます。この間の変化は年齢が高く、より高齢者が多いことです。

手術はリンパ節郭清がより広い範囲にされるようになりました。

放射線治療は単独ではそれほど成績の向上はありませんが、抗癌剤治療を同時に行う化学放射線療法では生存率がよくなっておりまして。

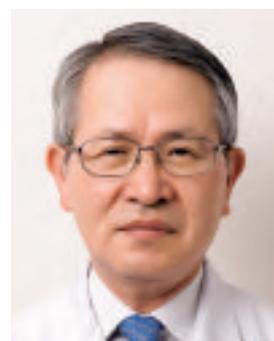
内視鏡検査の進歩と普及で比較的早い早期癌で見つかる割合が多くなりました。

一方内視鏡を使い粘膜切除や、粘膜下剥離術などの新しい手術法が登場し、体にほとんど負担をかけず、生存率の向上に貢献しています。抗癌剤は治療成績の向上に寄与しているとは考えられますが、単独では癌を治すことは非常に稀です。

その他、年齢の割に体力があり所謂ボケがなく、栄養状態が良い人が多くなっています。

しかし50%は進行癌であり、特に高度進行癌は全例に有効である標準的治療法がないのが現状です。話題のオポジーボも同じです。

(恵佑会札幌病院会長 細川正夫)



## 膵がん手術前の化学療法がよいというのは本当ですか？

**Q.** がんの外科手術をする前とか後に化学療法をやった方がよさそうだという意見は早くからありました。ものによっては手術前がいいとか、後がいいとかそれぞれのがんについていろいろなことがいわれておりましたが確かな結論はなかったようです。

膵臓がんはがんの中のがんともいわれ、もっとも予後の厳しいものですが東北大学の海野倫明先生はこの膵臓がんに対して手術前の化学療法がいいといわれておられます。この結論は統計的に客観的ないわゆるランダムイズドコントロールというもので得られたものですので間違いのないものと高く評価されていると存じます。

このような術前療法がいいという考えは、膵臓がんだけの場合なののでしょうか、しかも使われた化学療法の内容によるものなののでしょうか？ 同じようなことが他の臓器がんでもいえる普遍的なものなののでしょうか？

**A.** 膵臓がんは、すべてのがんの中でも最も治療成績が悪いがんで、最凶のがんともよばれています。早期発見が難しいため、手術ができる膵がんは約2割程度です。このような膵がんに対して、外科手術が行われますが、再発が多いため、術後に経口抗がん剤を半年間内服することが推奨されていました。しかし、術後は手術の影響などにより抗がん剤の投与は十分ではないことが多いため、術前治療というものが注目されていましたが、これまでそのエビデンスが明らかではありませんでした。

そこで、日本全国58施設、364名の患者さんのご

協力の元、半数は術前治療を行い、残りの半分は、すぐに手術する、というようなランダムイズドコントロール試験を2013年1月に開始しました。その成績が2019年1月に発表され、術前治療群の全生存期間中央値は約37ヶ月、手術先行群は27ヶ月、と有意差を持って術前治療のほうが良い成績でした。この結果を受けて、今後は切除ができる膵がんであっても、直ぐに手術はせずに、まず抗がん剤治療を行ってから手術を受ける、というのが標準治療になると考えています。

このように術前治療が一般的になっているのは、食道がん、乳がんなどです。食道がんの場合は、膵臓と同様に手術の影響が大きいいため、術後より術前の抗がん剤治療のほうが優れていることが明らかになっています。乳がんの場合は、術前治療を行うことで乳房温存手術の割合が高くなる、という利点があり、ある種の乳がんでは一般的になっています。その他のがんでも、手術前に化学療法を行う利点として、縮小手術が可能となる、ダウンスレージングが得られ生存率が向上する、患者さんの状態が良いので薬剤投与が十分にできる、薬剤の効果判定が術前にできるので、術後補助療法や再発時の薬剤選択に役に立つ、などの利点があることから、今後もより多くのがんで行われるようになっていくと考えています。  
(東北大学大学院医学系研究科外科病態学消化器外科学分野教授 海野倫明)



### コラム

#### 〔死の受容を前提にした医学も〕

医学医療の目的は万が一にも患者さんが死ぬことがないようにとの願いですすめているといつてよいでしょう。がんに対してもとにかく死なないようにすることが最大の目標でした。それは正しいです。

でも助かる見込みのない患者さんが少なからずおられることも確かです。このような人達に死を拒否するための積極的な治療を続けることの意味はどこまであるのでしょうか。

大学におけるいままでの医学教育もその基本は死を拒否するためのものでした。これからの医学は「死を受容することを前提としたもの」が加わってきていい筈ですね。つまり医学は死の拒否と受容の両輪で行かなければならないものなのです。

## 免疫薬の効果の予知は可能ですか？

**Q.** オプジーボのような免疫薬、つまり免疫チェックポイント阻害剤の有効性を事前に予測するための条件にはどのようなものがあるのでしょうか？ 免疫チェックポイント阻害剤はがん細胞の変異の多いものに大きな効果が期待できそうとか、あるいはリンパ球の浸潤の多いものに効き易いとかいわれているようですが、そのような理解は間違いはないのでしょうか？ その他どんなことが効果の予測にわかっているのでしょうか？

**A.** 免疫は私たちのからだの中に自分以外のものが入ってくるのを感知して排除するという役割を果たしています。

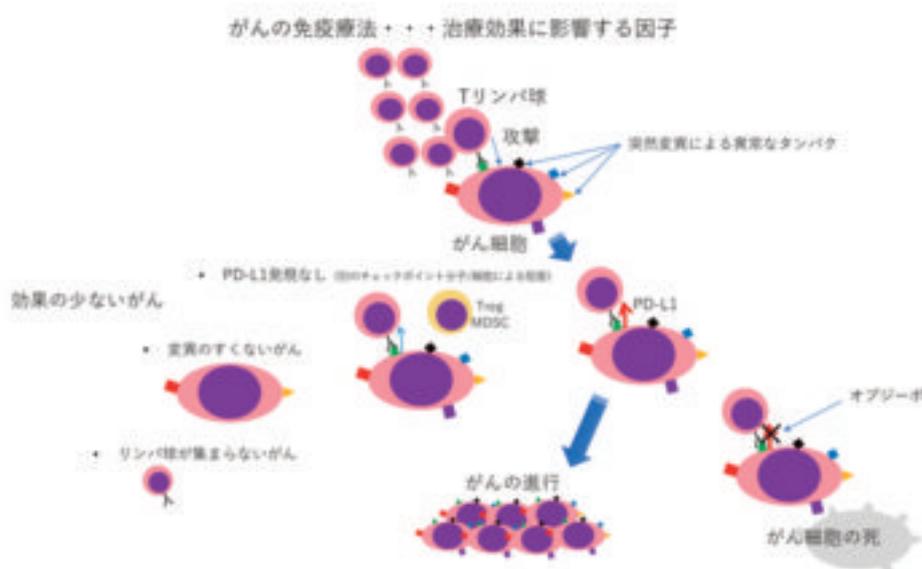
がん細胞は正常細胞の増殖等に関わる遺伝子に傷がはいておこると考えられています。こうして増殖速度が早くなったがん細胞は、細胞分裂の際の遺伝子の複製の時の過ちも起しやすくなり、更に遺伝子変異数が蓄積していきます。このようにして、がんは悪性度を増し、抗癌剤などに抵抗性を獲得していくのです。このような異常な遺伝子は異常なタンパク質に翻訳されますので、リンパ球はこれを異常と認識して、がん細胞を攻撃できるはずですが、しかし、がんはこの免疫の監視をくぐり抜ける方策をもっており、だからがんが出来

てしまっているわけです。

この免疫逃避の仕組みの一つが本庶佑先生の見つけられたPD-1(ペーディーワン)です。がん細胞がもっているPD-1はリンパ球のもっているPD-L1と結合することにより、リンパ球からの攻撃を止めてしまいます。オプジーボなどの免疫チェックポイント阻害薬はPD-1とPD-L1の結合を止める薬であり、これによってリンパ球のもっているがん細胞を殺す力を復活させるはたらきがあるわけです。

しかし肺がんでは免疫チェックポイント阻害薬はおよそ20%程度の患者さんにしか効果がなく、誰が効果が高いのかを予測することが求められています。いままでの説明でわかるように、突然変異の多い癌、リンパ球がたくさん周りに来ている癌、PD-L1をがん細胞が多くもっている癌、が一般に効果が高いことがわかっています。しかし、まだまだ効果の予測は十分でなく世界中で研究が盛んに行われています。

(近畿大学医学部呼吸器外科主任教授 光富徹哉)



### コラム

#### 試行錯誤はまだ続く

日本でも本庶先生がノーベル賞をとったりでがんの免疫療法が盛んになっていますが、一方今の免疫療法で治らないがんも沢山出てきました。私はNew Yorkでのがんの臨床医ですが免疫療法で効くがんはわずかと思われまます。こうなるとがん治療の研究はこれからも試行錯誤を続けてゆくことでしょう。(Tisch Cancer Institute, USA がん内科学教授 大沼尚夫)

## 免疫薬の効く人、効かない人の違いはなぜですか？

**Q.** オプジーボをはじめとする免疫チェックポイント阻害剤はがん免疫療法として新風を巻き起こしています。ただ、その効果の期待できるものは特定の臓器がんの1～2割とも聞いています。なぜ効く人と効かない人の違いがあるのでしょうか。

**A.** 生体内では、発がんを抑制するためにCancer Immunoediting(がん免疫編集機構)というがんに対する免疫応答が機能しています。この「がん免疫応答」には複数の重要な免疫応答ステップがあり、Cancer-Immunity Cycle(がん免疫サイクル)と呼ばれています。この免疫サイクルのどこかのステップに問題があると免疫機能が十分に働かず、がんが発生し進行します。

がん免疫サイクルには、①がん細胞からの抗原放出、②がん抗原を取り込んだ抗原提示細胞による抗原提示、③抗原提示細胞によるT細胞の活性化(Priming phase)、④腫瘍へのT細胞の遊走、⑤T細胞の腫瘍内浸潤、⑥T細胞によるがん細胞の認識、⑦がん細胞の傷害(Effector phase)といった7つのステップがあります。PD-1/PD-L1抗体薬とCTLA-4抗体薬は、それぞれEffector phaseとPriming phaseの免疫抑制を解除する薬剤ですが、他の免疫ステップに問題があるとこれらの薬剤が効きにくくなります。例えば、免疫原性の強い抗原を持たないがんである場合、抑制性サイトカインなどにより抗原提示細胞の活性化が抑えられている場合、制御性T細胞(Treg)の誘導などにより抗原提示細胞がT細胞を活性化できない場合、T細胞の腫瘍への遊走・浸潤が妨げられている場合、複数の免疫チェックポイント分子がT細胞の機能を抑制している場合などでは、免疫チェックポイント阻害薬が効かない可能性があります。

一方、がん細胞の遺伝子変異が多く、数多くのがん抗原を発現している場合、腫瘍にT細胞が強く浸潤しており、PD-1/PD-L1によるT細胞の機能抑制が主な免疫応答の障害となっている腫瘍では、免疫チェックポイント阻害薬の高い効果が期待できることが示唆されています。また、肺癌などでは、がん

細胞にPD-L1が高発現しているとPD-1/PD-L1抗体薬の効果が高いことがわかっています。

以上のように、免疫チェックポイント阻害薬の効果はがん免疫応答の状態に影響されるため、個々の患者さんで治療効果に違いがあります。

(北海道大学大学院医学研究院腫瘍内科学教室教授 秋田弘俊、診療准教授 清水 康)



**Q.** 効果の出ている人でも、その効果をさらに高めるため既存の抗がん剤、あるいは他種の免疫チェックポイント阻害剤との併用療法がよろしいようだとお聞きしますが、どの程度の効果上昇が認められているのでしょうか。

**A.** 免疫チェックポイント阻害薬は多くのがん種に対して主に単剤で使用されていますが、最近では他の薬剤との併用療法や、放射線療法あるいは手術を組み合わせた集学的治療の治験が数多く行われています。

実臨床では、従来の抗がん薬との併用療法や、PD-1抗体薬のニボルマブとCTLA-4抗体薬のイピリムマブの併用療法が行われるようになってきました。

非小細胞肺癌に対しては、PD-1/PD-L1抗体薬に殺細胞性抗がん薬や分子標的薬を併用する治療法が開発され、シスプラチン(またはカルボプラチン)+ペメトレキセド+ペンブロリズマブ療法や、カルボプラチン+パクリタキセル+ベバシズマブ+アテゾリズマブ療法が実用化されました。第三相比較試験における奏効率は、ペンブロリズマブを併用すると18.9%から47.6%に上昇し、アテゾリズマブを併用すると48.0%から



63.5%に上昇しました。また、生存期間の延長も認められ、従来の抗がん薬への免疫チェックポイント阻害薬の上乗せ効果が明らかになっています。

また、悪性黒色腫や腎癌では、ニボルマブとイピリムマブの併用療法が保険適用となっています。悪性黒色腫における第三相比較試験での奏効率は、ニボルマブ単剤で43.7%、イピリムマブ単剤で19.0%でしたが、ニボルマブ+イピリムマブ併用では57.6%と高い縮小効果を認めました。ま

た、イピリムマブ単剤と比較してニボルマブ+イピリムマブ併用では生存期間の明らかな延長も認めています。このように免疫チェックポイント阻害薬を併用すると単剤よりも高い治療効果が期待できますが、その一方で、併用療法では免疫関連の副作用の出現頻度が高く重篤になることもあるため注意が必要です。

(北海道大学大学院医学研究院腫瘍内科学教室教授 秋田弘俊、診療准教授 清水 康)

## ゲノム医療は本当に有効に働いていますか？

**Q.** 「ゲノム医療」、つまり患者さんのゲノムを予め検査することでその患者さんのがんの有効な薬を予め選択できるということで、既に「分子標的治療薬」というものが実用化され、国民の間で大きな期待を持って迎えられています。

ところが、期待が大きい割りに現実はまだ厳しいものがあるのではないかと、たとえば最近のアメリカ医学雑誌JAMAの発表でもゲノム医療を介して治療された人と、従来の方法で治療された人との間にはその生存率に有意差がなかったということも聞いております。期待と現実とのギャップをどのように整理されたらよろしいものでしょうか。

**A.** 私どもの病院(国立がん研究センター中央病院)では、トップギアプロジェクト(TOP-GEARプロジェクト; 国立がん研究センターが日本人の特徴を踏まえて開発した「NCCオンコパネル」という診断システムを用いて、がんに関連する114個の遺伝子変異(そのうち12個については融合遺伝子も検出可能)を1回の検査で調べ、その結果をもとに治療方針を決定する流れが、日常診療に持ち込めるか否かを検証するプロジェクト)を2013年7月より実施しております。

これまでに、800名弱の患者さん(主には、様々な治療を経て、効果が認められなくなった方)で、NCCオンコパネル検査を実施し、その結果、ご自身に合った抗がん剤(分子標的薬など)が見つかり、投与にまで到ったのは、検査を受けられた方

の約15%の方です。これが現実なのです。

しかし、今後、科学が進歩することで、さらに多くの抗がん剤(分子標的薬も、免疫チェックポイント阻害薬も、皆、抗がん剤です)が世に出てくるようになれば、この15%という数字がもっと大きくなると思います。

また、まだ適応外(ある癌には保険適用されるものの、別の癌については効能が未承認で、保険適用されないこと)の段階の抗がん剤(分子標的薬)が遺伝子検査の結果、自分のがんの持つ遺伝子異常にマッチすることが判明した場合(100%効果が上がるとは限りません)。

通常は遺伝子異常にマッチした抗がん剤を使用したとしても効果の上がる確率は30%以下です)、治療や拡大治験(人道的な使用; コンパッションエッセ)さらには患者申出療養などの制度の中で使用できるような工夫が我が国でも始まっています。(国立がん研究センター執行役員/企画戦略局長/同中央病院副院長(研究担当)/乳腺・腫瘍内科 藤原康弘)



がんを意味する古代エジプト文字

## 新しい免疫療法CAR-Tとは？

**Q.** 最近アメリカの友人からアメリカではCAR-T細胞療法が大流行とお聞きしました。オプジーボなどの免疫チェックポイント阻害剤の次に期待される免疫療法ということのようですが、そのような期待は正しいでしょうか。聞くところによると一人当たりの治療費が5千万円とか。とても現実的なものとはなり得ないとの声もお聞きします。まずCAR-T細胞療法とはどういうことですか？ その将来の見通しはどのように受けとめたらよろしいでしょうか？

**A.** CAR-T細胞療法とは、キメラ抗原受容体(CAR, Chimeric Antigen Receptor)T細胞療法のことです。

すでに、ノバルティスファーマが作製した抗CD19キメラ抗原受容体T細胞療法「キムリア点滴静注」が日本でも正式承認されました(2019/2/20、厚生省)。

その患者自身のT細胞が、がん細胞のHLA抗原に提示されるペプチドを認識するのではなく、がん細胞上の表面抗原(例えばB細胞腫瘍のCD19抗原)を認識する点が以前から注目されていました。表面抗原に対する抗体から(vH+vL)遺伝子(一例)(図の下側の模式図に示すLigand binding domain)を

作製して、これをT細胞受容体遺伝子と結合させ、患者T細胞にレトロウイルスベクター等により導入して作製されます。

この受容体は、異なる起源からなるいくつかの遺伝子から構成されているため、キメラと呼ばれます。

この「キムリア点滴静注」は、米国では45万5000ドル(約5000万円)となっていますが、我が国での価格は3月18日現在、まだ決定されていません。

現在は、主として血液腫瘍(若年者の急性リンパ性白血病など)がターゲットとなっており、高い奏効率(~70%)が挙げられていますが、当然固形がんに関しても注目されます。

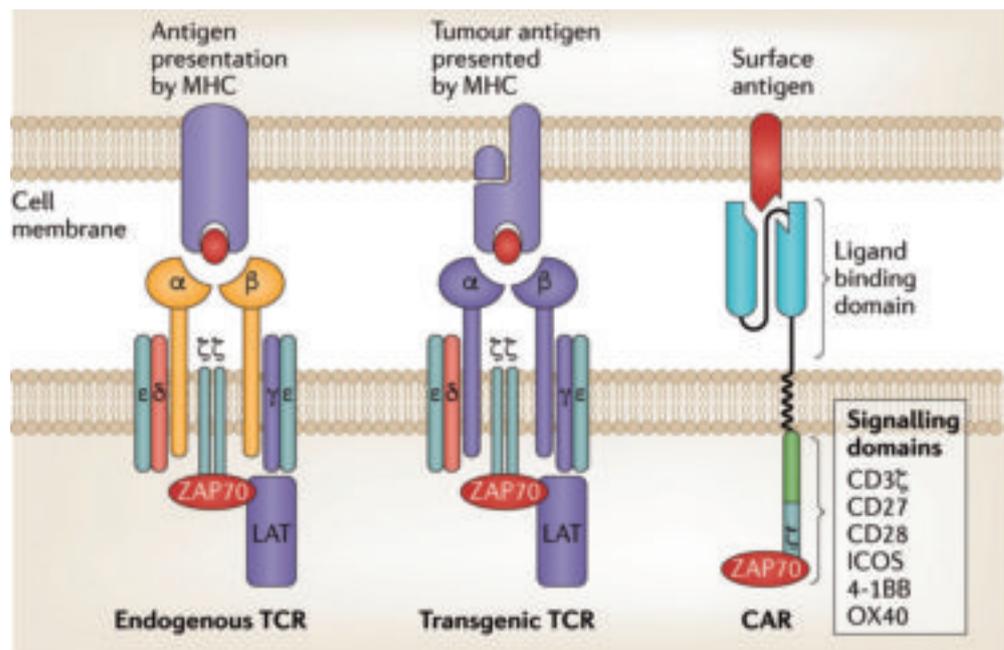
我々もAMEDの研究費をいただいて、難治性の疾患を標的としたCAR-T細胞療法を準備中です。今後、多くの固形がんに対して細胞表面抗原に対する特異性の高い抗体を作製して、自己のT細胞を使用する方法は臨床に使用されるものと期待されます(1)。

(東京大学医科学研究所 今井浩三)



右に示すT細胞受容体が、MHC(HLA)に提示された抗原ペプチドを認識するのは異なり、右にある模式図では、細胞表面抗原を標的にしてT細胞を活性化、これによる抗がん細胞効果を狙います(Nature Rev Cancer, 23; 16(9): 566-81からの引用)。

今井浩三：細胞障害性T細胞によるがんの革新的治療. 日本医事新報、No.4889, 49-50, 2018.



Nature Reviews | Cancer

## 「腫瘍循環器学」は何を言わんとしているのでしょうか？

**Q.** 抗がん剤を投与すると副作用がきつ  
いということがいわれてきました。最近  
は副作用の強い薬は敬遠されていますし、副作  
用軽減の試みもなされているようです。それ  
でも抗がん剤の使用が長くなりますとどう  
しても副作用が出てきてしまいますね。最  
近はとくに心臓血管系への副作用が問題  
になっているようで「腫瘍循環器学」  
Cardio-Oncologyという新しい名称  
のもとでの研究が活発になってきました。  
ここに至った背景とかその具体的な内容  
をお教えいただけませんか？

**A.** まず大切なことは、がん治療の成績が  
大幅に向上したということです。高齢化  
社会を迎え、がんは身近な病気となりました  
が、医療の進歩によりいわゆるがんサバイ  
バーの数が急増しつつあります。

これまでに小児がんや乳がんの長期予  
後の検討から、晩期合併症としての心疾  
患の重要性が示唆されてきました。更に  
近年登場した分子標的薬やなど従来型の  
抗がん剤よりは副作用が強くない薬剤で  
は、稀ながら多種多様な副作用が報告  
されています。これに対し、世界中のが  
ん拠点病院で急速に普及しつつある患  
者中心のチーム医療と地域医療連携、  
それが「腫瘍循環器学」Cardio-Oncology  
です。

具体的には、代表的がん治療関連心  
血管疾患(CTRCD)として、心筋障害(心  
筋炎、心不全等)、血管合併症(虚血性  
心疾患、静脈血栓症、肺塞栓、

高血圧症等)、不整脈(QT延長、心房  
細動、心室性頻拍、心臓突然死等)、代  
謝障害(脂質異常症、耐糖能異常等)、  
心膜疾患(心外膜炎等)が知られていま  
す。

薬剤としては、アントラサイクリン系  
による心不全、分子標的薬ではHER2阻  
害薬やプロテアゾム阻害薬と心不全、  
VEGF阻害薬と高血圧、チロシンキナー  
ゼ阻害薬と不整脈や血栓症、更に免疫  
調節薬と血栓症、免疫チェックポイント  
阻害薬と劇症心筋炎等に注意が必要と  
言われています。

最も重要なことは、腫瘍専門家と循  
環器専門家の連携で、がん薬物療法の  
完遂および晩期合併症の予防という目  
的を共有することです。米国臨床腫瘍  
学会(ASCO)では米国心臓病学会(ACC)  
とコラボレーションによる新しい診療  
ガイドラインを公表し、がん治療前  
にハイリスク患者・ハイリスク治療  
を認識することで、がん治療中の管  
理、がん治療後のフォローを円滑にす  
ることを推奨しています。

わが国でも、2018年に第1回日本腫  
瘍循環器学会学術集会が開催され、臨  
床現場で対応してきた問題が国や学  
会レベルでも認識されるようになりつ  
つあります。今後の発展に期待したい  
ところです。(順天堂大学大学院医学研  
究科臨床薬理学教授 佐瀬一洋)



## サイコオンコロジーとはどういうことですか？

**Q.** 最近、「サイコオンコロジー」という言  
葉をよく見受けます。言葉どおりでいく  
と「精神腫瘍学」とでもいうのでしょうか？

**A.** 「サイコオンコロジー」とは心の研究を  
する精神医学・心理学(サイコロジー)と  
がんの研究をする腫瘍学(オンコロジー)を  
組み合わせた造語で、「精神腫瘍学」と訳  
され、1980年

代に確立された新しい学問です。がんが  
心理・行動に及ぼす影響と心理・行動が  
がんにも及ぼす影響二つの領域があり、  
生活の質の向上と延長を目指していま  
す。



**Q.** となればがんの専門家だけでなく精神科の先生が関与することになるのでしょうか？どのような分野の先生がこのサイコオンコロジーに関わっているのでしょうか？

**A.** 「サイコオンコロジー」の臨床実践に取り組む専門家を「サイコオンコロジスト」（精神腫瘍医）といい、精神科や心療内科の医師です。日本サイコオンコロジー学会では専門的知識や技能を用い、積極的に診療にあたる意思を持ち、一定の基準を満たす精神科医、心療内科医を登録精神腫瘍医として認定し、ホームページで公開しています。

**Q.** なぜこの分野が大きく登場してきたのでしょうか？

**A.** 日本人の2人に1人はがんに罹り、3人は死因のトップです。また診断、治療の進歩により、いまや不治の病から慢性疾患となり、長く関わる病気となっています。さらに説明と同意に基づく告知や緩和ケアの導入などにより、がんの精神的側面が重視されるようになったことが影響しています。（特定医療法人社団慶愛会札幌花園病院院長 松原良次）

## がんによる痛みをとり除くコツはあるのですか？

**Q.** がんになって辛いことはたくさんあります。ご家庭の経済のこと、また死に対する恐怖のこと、また激しい痛みのことなど。がんの身体の痛みはがんの種類、ステージによっていろんな違いがあると思うのですが、この痛みを取ることは患者さんにとってもっとも重要なことではないかと思います。がんの疼痛を取り除くためのコツはあるのですか？

**A.** がんの経過の中で7割の人が痛みを感じると言われています。痛みがあることは、何もする気にならなったり、気持ちが落ち込んだりと、生活の質を大きく下げってしまう要因にもなります。がんの痛みを緩和するためのコツを3つお教えしたいと思います。

### コツその1 痛みをきちんと伝える

痛みを訴えるなんて恥ずかしいとか、弱い人間だと思われたくないなんて思っていませんか？痛みは体温や血圧とは違い、器械で測定することができません。「痛い」ということをきちんと伝えないと、医療者は痛みがあるのかどうかかわからず、対応をすることができません。我慢しないで痛みがあることをきちんと医療者に伝えましょう。痛みの治療はそこからスタートします。

### コツその2 痛み止めをきちんと使う

がんによる痛みは通常の痛み止めだけでは十分に緩和することができないことが多いのですが、医療用麻薬をうまく使うと緩和することができます。「麻薬」と聞くとなんだか恐ろしい薬のように思われるかもしれませんが、そんなことはありません。医師が指示した通りに内服すると、中毒になることもありませんし、寿命を縮めてしまうこともない安全な薬です。ただし決められた通りに時間を決めて使用することが重要です。医師から医療用麻薬の使用を提案された時には、拒否せずに使ってみることが重要です。



### コツその3 痛みが強くなった時には、我慢せず頓服薬を内服する

痛み止めを処方する時には、痛みが強くなった時に使用する頓服薬（レスキューと呼ばれます）と一緒に処方されます。痛みが強くなってきた時には、我慢せずにこのレスキューを使用するようにしましょう。よく、「痛み止めは続けて使っていると効かなくなる」と思っている人がいますが、それは誤解です、続けて使っても効果がなく

なることはありません。さらに「頓服薬は8時間以上あけないともう一度飲んではいけない」と思っている人もいます。がんの痛みに対して処方されるレスキューは、1時間で効果が最大になるため、1時間以上あければ繰り返し使用することが可能です。あまり痛みが強くなってからでは、頓服薬の効果も得られなくなってしまいます。我慢せずに、上手に頓服薬を使うことも、がんの痛みの治

療にはとても大切なことの一つです。  
(佐久総合病院佐久医療センター緩和ケア内科部長 山本 亮)

コラム

1日1日生きていれるのは天命！  
自分で生きているのではない。生かされているのだ。  
有難いことです。

## がんで死ぬのも悪くないですか？

**Q.** 最近、「がんで死ぬのも悪くないね」という声を聞くようになってきました。不謹慎な話と思われては困るのですが、例えば3大死因のうち心筋梗塞や脳出血と比べての話です。仮にがんとなって苦しい思いをしたとしても、即死に近い死に方よりはいいという考えのようですが本当でしょうか？

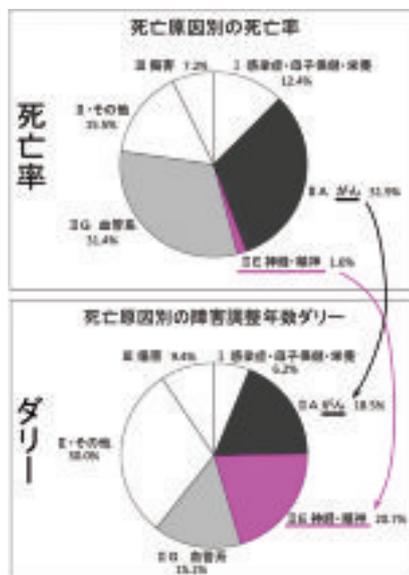
**A.** 確かにがんならば闘病している間に親しい人達に別れの言葉や感謝の気持ちを伝える時間的余裕がある、その間に家族とのきずなも深められる。医学の進歩で痛みも抑えられ、尊厳死も出来るということなのでしょう。だから「悪くないね」というご意見が次第に出てきたのだと思います。

もう1つ、WHOの報告に出ている死亡率とダリーの関係からみた客観的なデータからもそういえそうです＝図表。

「ダリー」とは簡単にいえばその病気の「苦しみの程度×闘病年数」のことです。数値が大きいほど現世での苦しみが大きいということです。これを集計のうえ図表にして見ると、がんで亡くなる人の数は非常に大きいのですが、がんのダリーは比較的小さいのです。心筋梗塞や脳血管なども似たようなことで、亡くなる人の数は非常に多いのに、ダリーは比較的小さいのです。

ところが精神・神経系疾患(アルツハイマー病、うつ病、統合失調症、パーキンソン病、不眠症など。ほかに筋委縮性側索硬化症ALS、脊髄性筋委縮症などの難病もある)は別格です。これらの病気で亡くなる人数は非常に少ないのですがダリー

図表 死亡率とDALYの関係  
(WHO2009年資料を基に作成)



は非常に大きく、がんや血管系疾患のダリーよりも大きいのです。つまり精神・神経系疾患はがんなどに比べいかに辛い病気であるかがよく分かります。こういったことからいろいろな死因となる病気のなかで「がんで逝くのも悪くないね」となったのかも知れません＝図表。

でも、「悪くない」と果たしてすべてのがんについていえることでしょうか。仮に高齢者のがんにはそういったとしても、将来有為の子どもやAYA世代(思春期、若い大人)のがんにも当てはめるわけにはいかないと思います。

とくに本人やご家族の苦しい気持ちを思えば、気軽にいえたことでもありませんね。発言には注意が必要です。

(公財 札幌がんセミナー理事長 小林 博)

## エッセイ

## がんは運である？

大阪大学大学院・医学系研究科・病理学教授  
仲野 徹

病理医ではないのだが病理学の教授を勤め、学生に病理学総論を教えている。一般の人にも病気の成り立ちを知ってもらおうと、一昨年の秋に『こわいもの知らずの病理学講義』と題した本を出版した。すでに7万部以上と、このようなジャンルの本としては異例の売れ行きとなった。いまだに、どうしてそんなに売れたのかはよくわからない。

本の半分は悪性新生物についてで、その発症メカニズムから分子標的療法にいたるまでを解説した。その結語として「がんは運である」と書いた。ランダムに生じる変異が発がんに関係する遺伝子にはいるかどうか、変異が分子標的薬のターゲットかどうか、早期に発見できるかどうか、ベストの医師を見つけられるかどうか、さまざまなレベルの「運」がある、という考えだ。しかし、「がんは運である」という言葉は、どうもあまり印象がよくなさそうだ。

本が売れたおかげか、講演のご依頼をたくさんいただくようになった。そのタイトルに「がんは運である」を提案すると、難色を示されることがあるのだ。

がん患者さんの中には傷つけられる方もおられるのではないかと、という忖度からである。本の内容を読んでもらう、あるいは、講演を聴いてもらおうと、意味するところはわかってもらえるはずなのだが、確かに「がんは運である」という言葉だけだとそうかもしれない。

一方で、読者の方から、「がんになって、何か悪いことしたからかと思っていただけだけど、運であると言ってもらって気が楽になった」という連絡をちょうだいしたこともある。

がんは、加齢にともなう遺伝子変異の蓄積の結果生じる、いわば老化の宿命とでもいうべき疾患だ。いまや、高齢化の進んだ日本では、二人にひとり

が悪性新生物と診断される時代である。がんのことを正しく理解した上で、むしろ、「がんは運である」というようにとらえた方がいいのではないかと、という気がするのだが、みなさんはどうお考えになれるだろうか。



紀伊國屋書店では『仲野徹の本棚』フェアにて

### 仲野 徹 (なかの とおる)

1957年大阪市生まれ。81年、大阪大学医学部卒業、3年間内科医として勤務の後、基礎医学の道へ。京都大学医学部講師(本庶佑研究室)、大阪大学微生物病研究所教授などを経て現職。研究テーマは発生・分化の分子機構。

# 3

# がんにならない

予防に勝る治療はないのです

## » がん予防にとくに気をつけねばならない年齢はあるのですか？

Q

がんの予防が大事なことはよくわかりますが、がんにならないための特に気をつけなければならない「年齢」というものはあるのでしょうか？ 子どものとき、青少年期、大人になってから、その後、といった年齢別に特に注意すべき年齢があったら教えてくださいませんか？

A

がんの危険因子と予防因子はいろいろありますが、最もよく研究されているのは喫煙とがんリスクの関係です。がんリスクは喫煙量（喫煙年数×喫煙本数/日）に比例して高くなるがよく知られていますが、喫煙量と併せて重要な第3の因子は「喫煙開始年齢」です。平山雄先生のライフワークとなった大規模なコホート研究の「計画調査」から喫煙開始年齢が20歳未満の場合は20歳以上の場合に比べて高いこと、つまり未成年者の喫煙の危険性がより高いことを明らかにされています。

平山先生はさらに20歳未満を15歳未満と16-20歳に分けて解析しておられ、この結果を1995年の日本癌学会で報告される予定でした。しかし、

平山先生はその前年から大腸がん罹患されており、抄録を提出された頃から病状が悪化して入院されていました。

そこで当時愛知県がんセンター研究所長の田島和雄先生が代理発表されました。この貴重なデータは残念ながら学会発表止まりで論文化されていません。“遺言”のような形で未成年者の喫煙の危険性を指摘された平山先生の遺志を、できれば田島先生に何らかの形で誌上発表していただきたいと思っています。

（愛知県がんセンター名誉総長 富永祐民）



### コラム

#### 【経費的にも予防に勝る治療はない】

病の「完璧な予防」を望むのは無理なことかも知れないが、出来れば超高齢のとき（寿命の限界のとき）まで、病（がん）にならないようにしたい。がんと闘うことなく、生を終えることができれば最高である。仮にがんになったとしても早期発見すれば何とかなる。

がん予防による延命効果は抜群。10年、20年、30年でも延命は十分に可能。しかも予防の経費は治療よりも遙かに「安上がり」である。

進行がんになってから大慌てで入院し、超高額のお金を使って、その結果得られるごく僅かの月日の延命に執着するのはさて、いかがなものか、と思えてくる。

## » 最大の心配は未成年者のタバコです

Q

先のページ (P.18) で愛知県がんセンター名誉総長の富永祐民先生がアドバイスされたように国立がん研究センター疫学部の平山雄先生が未成年者のタバコの害を気にされておられ、このことの学会発表直前になって他界されました。このあたりの詳しい事情をご存じの田島先生からご紹介いただけませんか？

A

喫煙習慣による肺がんのリスク上昇が明らかにされ、国際的に喫煙問題が取り上げられて半世紀以上を経っていますが、未だに喫煙問題が解決されていないことは誠に残念なことです。日本のがん疫学研究者を代表する故平山雄博士は喫煙問題に熱心に取り組んでこられました。平山博士はその一貫として上記タイトルの研究に取り組まれたのですが、本研究は厚生省がん研究助成金による研究として班長の田島が平山博士に依頼した研究でした。誠に残念なことでしたが、平山博士は第54回日本癌学会の開催前に逝去され、その研究成果は田島が学会報告し、新聞にも報道もされました。

本研究の狙いは喫煙開始年齢が若年化していますので、未成年者への防煙を促す警告のための情報構築でもあります。平山博士は全国6府県27万人を対象とした大規模コホート研究に長年取り組まれていました。今回の解析結果は17年間に

及ぶ観察研究によるもので、約15,000人のがん死亡者を対象としています。男性肺がんの危険度は、喫煙開始年齢が19歳以下で45年間以上の喫煙歴のある者で、20本/日の場合に8倍、20本/日以下でも5.2倍と高くなっていました。喫煙期間が30～44年ではそれぞれ危険度が4.8倍、3.1倍でした。その中でも、喫煙開始年齢が14歳以下の場合には、59歳以下のがん死亡の危険度が4.7倍に上昇していました。このように喫煙開始年齢が早いと肺がんの危険度のみならず、60歳以下のがん死亡危険度も上昇しますので、未成年者の喫煙防止対策は不可欠であると考えます。

(三重大学客員教授 田島和雄)



## » 女性はなぜ長生き？ 瀉血でがん予防できる？

Q

女性が男性よりも長生きする原因の1つは女性は定期的に出血をするからとの考えを耳にしたことがあります。その根拠の1つは血液中に含まれる鉄分が人間の細胞の酸化(突然変異)に促進的に起こすということからしますと、定期的な出血によって鉄分の含量が少なくなると突然変異を受け難いということになって、これが女性の長命の1つの原因と考えられるようです。そのような考えからしますとがん予防のために、適当な瀉血が望ましいというように考えてよろしいのでしょうか？

A

地球上には鉄のない状況で生存できる独立種は未だ発見されていません。鉄はい

ちど十二指腸から吸収されるとそれを積極的に外部に放出する機構はありません。これは進化の過

程で鉄が極めて貴重で重要な元素であったからと考えられます。私たちのからだには3～4グラム程度の鉄がありますが、その60%は赤血球の中にあり酸素を運搬しているヘモグロビンというタンパク質に存在しています。食糧難、偏食あるいは持続する出血は鉄欠乏をきたし、貧血や筋力低下が起こります。しかし逆に、過剰鉄は発がんに関係しているという科学的な報告が多数あります。鉄が多いと、ふだんは存在しないイオン状の鉄が体内に生じてそれが触媒となってフリーラジカル・活性酸素を発生しDNAを傷害することにより、生命の設計図であるゲノムの情報を変えてしまい、がんにいたるという考え方です。成人女性には毎月の生理があるので閉経までは男性より鉄が少なめです。ヒトの疫学データとしては、年2回500mlを瀉血して5年間追跡したところ、内臓がんのリスクが35%低減し、がんによる死亡率も60%減少したという報告があります(Zachaski et al. J Natl Cancer Inst 2008; 100: 996-1002)。

個別の発がんとしては、ウイルス性肝炎からの肝臓癌、子宮内膜症に伴う卵巣癌やアスベスト曝露による悪性中皮腫などの発がんには過剰鉄が深

くかかわっていることがわかっています。からだの鉄貯蔵の指標としては血清フェリチン値(正常値2.5-250ng/ml)が最も信頼できますが、現在のところ日常的には測定されていません。

総論的には、ギリシャ時代より行われている瀉血ががん予防になるということは正しいといえますが、最終結論にいたるにはまだまだヒトのデータがたくさん必要な状況です。私は60才までは、特に男性に、年2回の400ml全血献血(約4%の鉄除去)を勧めています。これには三徳があり、ひとのお役に立つ、自分の健康状態がわかる(検査値が1週間で返ってきます)、がんの予防になるかもしれない、こういうことです。献血後は食事からの鉄吸収が増え、数か月のうちには元通りになりますから、心配御無用です。

(名古屋大学医学系研究科生体反応病理学教授、日本酸化ストレス学会理事長、日本鉄バイサイエンス学会理事長、日本がん予防学会理事 豊國伸哉)



## » 野菜はどのように食べるのがよいですか？

Q

野菜ががん予防にいいことは言うまでもないことですが、野菜を煮たてたスープがよいと先生は主張されておられます。煮たあとの野菜よりもスープの方がよいということなのでしょうか。その理由は抗酸化の働き以外にもなにかあるのでしょうか？

A

野菜を煮たてたスープについてですが、液体(ブロス)の残渣(固体)の方も腸内細菌で分解され易い状態になっています。野菜の細胞は生のままでは堅い細胞壁に取り囲まれており、その内側に含まれる成分は、容易に溶けださないものです。食べた野菜がヒトの腸管まで到達しても、それに含まれるファイトケミカルは細胞に包まれたまま排泄されます。つまり栄養価はスープ程高くありません。スープの中に溶けて放出された状態になると腸から吸収されやすくなります。この溶け出したスープの中には数多くのビタ

ミンや、それ以外の抗酸化成分(フラボノイド、ポリフェノール、カロテノイド、可溶性多糖など)【ファイト・ケミカル】は最も重要ですがそれ以外に固型物の柔らかくなったものにも不溶性の多糖(セルロール)と呼ばれる成分がありますので、捨てる必要は無いといえます。

このような、一見不溶性の食物残渣も腸内細菌



の増殖に大きい影響があると考えられます。

加熱によって初めて溶け出す多糖成分(ペクチン、グルカン、ガラクトグルカンなど多い)は腸内細菌の増殖の大きなサポーターとなり、免疫細胞を活性化すると共に、善玉菌のフローラを優勢にします。腸内細菌フローラ(細菌叢)は宿主の免疫力の増強ばかりでなく、精神状態までかわるといふ報告があります。さらに腸内フローラは、難治性の潰瘍性大腸炎の治療に、最近、腸内フローラを変えるために糞便移植が行われて、成功例が数多く出ているようです。いわゆる栄養素にはカウントされない可溶性セルロース(多糖)は腸内細菌のフローラ改善にも大きな

役割が期待されます。(2018.11月ヤクルト腸内フローラシンポジウム)

何れにしろ、野菜スープは、ブイヨン風よりも、固形部もポタージュ様のドロドロしたものをお勧めします。方法は拙著にも書いてありますが、柔らかく煮た野菜をハンドミキサー(バーミックス)かミキサーに短時間かけると、出来上がりです。

(熊本大学名誉教授  
前田 浩)



## » がん化の原因となる突然変異を半減させるとはどういうことですか？

Q

本誌の前号 (No.14) の P.5 に「突然変異を半減させるだけでがんの発生、あるいは死亡年齢を大幅に遅らせることが出来る」というアメリカの Loeb 博士の仕事の紹介がございました。これに対し読者から「毎日の生活習慣の大事なことはわかるが、突然変異をたかが半減させるだけでそんなに大きな効果があるとは非常にショッキングなことでした」との感想が寄せられました。ついては

Q1. 突然変異を半減させるとはどの程度のことなのでしょうか。そのためには、具体的にどのような事をすれば「半減」になると考えてよろしいのでしょうか？

Q2. ビタミンEが突然変異を抑える働きがあるということで、これを少し大量にとっている人がおられます。突然変異を抑える働きが仮に強すぎた場合に、これが逆に突然変異を増加させるような何らかの副作用の心配はないのでしょうか？

A

A1. がんは、もともと正常だった細胞が、生活習慣や環境要因、遺伝的要因等によって、遺伝子情報に段階的に突然変異が生じ、無制限に増殖する細胞に変わったものです。環境要因としては、タバコ、食事、細菌やウイルス感染、紫外線、放射線など多くの要因が存在します。遺伝子に突然変異を誘発する要因は環境の中ばかりでなく、私たちの体の中にもあります。正常細胞ががん細胞に至る時間は長く、また、発生してから症状が出るまでも長い時間を要し、一般的には

10年から30年かかるといわれています。このようながんの性状を理解し、がんの罹患率、死亡率の動向を分析していくと、がんは予防できる病気であることがわかってきました。具体例としては、イギリスやアメリカにおいて禁煙率の上昇とともに、肺がんの発生が



減少しています。我が国においても食塩摂取量の低下、ヘリコバクターピロリ感染率の低下、肝炎ウイルス感染率の低下により、胃がんや肝臓がんの発生が減少しています。このように、毎日の生活の中で少しの工夫をすることで、がんは予防できます。もう一度、自分のライフスタイルをチェックしてください。

A2. ビタミンEを始めとして各種のビタミンはヒトの健康維持に必須であることが知られています。又、各種ビタミンは発がん物質による突然変異を抑制する作用や動物におけるがんの発生を低下させる作用があることが報告されています。更に、疫学調査において、ビタミンの摂取はヒトのがんの発生を抑制する効果があることも報告され

ています。

一方、過剰量のビタミンを摂取した場合の悪影響についても、いくつかの報告で指摘されています。特に、ビタミンAの前駆体であるβ-カロテンの過剰量を喫煙者が摂取した場合、肺がんのリスクが上昇することが報告されています。

ビタミンEなどの各種ビタミンは多くの食品に含まれており、それらの適正摂取量はできれば食品から摂取することが推奨されています。場合によってはサプリメントからの摂取も必要ですが、少し大量では悪影響は出ないと思いますが、継続的に高用量のビタミンを摂取することは控えたほうが良いかと思います。

(静岡県立大学 食品栄養環境科学研究所 食品環境研究センター 若林敬二)

## » 腸内細菌はがんにどのように影響するのですか？

Q

名古屋大学医学部病理学の宮川正澄教授という方がおられました。同教授は無菌動物をつくることに懸命でした。「無菌動物」とは体内、もちろん腸内の細菌も含め一切無菌状態の動物です。たまたま宮川先生が主催された国際会議でこの種の無菌動物を使った研究の重要さを認識するキッカケとなりました。

このなかで、今でも記憶に残る仕事があります。無菌動物に発がん剤を与えたとき通常の動物に与えたときとどのように違うか、さらに発がん剤を投与した無菌動物に特定の菌を入れたときにその発がんはどのような影響を受けるかという研究発表があったのです。いずれにしても、腸内細菌が発がんに殊のほか大きな影響をもつことを学んだのです。

現在はいわゆる善玉菌、悪玉菌が発がん予防に有効であるとかないとか、いろいろの情報でいささか混乱し、一般市民にはなかなか理解され難いものがあるように思います。どのように情報を整理したらよろしいのでしょうか？

A

質問に答えられません。その理由は、いまだ現状の科学ではヒトにおける細菌の発がん関連作用が証明されていないからです。唯一証明されているのがピロリ菌です。

まず先に結論として、善玉菌や悪玉菌が発がんを予防したり、促進したりするかどうかはまだ現在の科学では良く分かっていません。

その理由は、善玉菌の効果を見る臨床試験や、悪玉菌を除去した効果を見る臨床試験は、発がんの有無を最終目標として試験を行う場合、5年か

ら10年近い観察期間が必要でありなかなか実施が難しいからです。今後そのような大規模、長期間観察の質の高い臨床試験の結果が出てくる事を期待しています。

一方で、動物実験では発がんを促進する悪玉菌は存在しそうだ、ということが分かっています。



マウスモデルでの腸内細菌叢と発がんのスタートは無菌マウス実験でした。無菌マウスや無菌ラットで大腸発癌モデルを扱うと発がんが減少します。肝発がんマウスモデルでも無菌下では発がんが減少します。

このことから、腸内細菌叢の一部には大腸癌や肝発癌を促進させる菌が存在することは予想されてきました。その後、*Fusobacterium nucleatum*やpksという酵素遺伝子を持つ*E. coli*がマウスに対して大腸の発がんを促進させる悪玉菌だろうとい

うことが報告されました。

マウスで証明されたこれら「悪玉発癌菌」が本当にヒトでも発癌を促進するのか、その証明にはまだまだ時間がかかり、本当のところをはまだ分らないというのは前述した通りです。

善玉菌が発がんを抑えるかどうかについても、同様に良く分かっていません。

(金沢大学医薬保健学総合研究科特任助教  
飯田宗穂)

## » がんにならない長寿家系はあるのですか？

Q

ネズミのなかでもがんにならないで長命のネズミがいると前々号の本誌で拝見しました。人間でも「がんにならない長寿家系」はいくつかわかっているのですか？

A

札幌の円山動物園にもいるハダカデバネズミは、30年以上も生きることができ、並外れてがんになりにくいことが知られています。

多くの研究者がその秘密を明らかにしようと研究を進めていますが、最近の論文でも、まだ詳しい理由は不明の部分が多いようです。

ゾウもがんになりにくいことが知られている動物ですが、ゾウについてはヒトや他の哺乳類に比べて、がんを抑制する働きを持つ遺伝子のコピーを大量に備えていることがわかっています。

私たち人間でも、たしかにがんになる方が多い家系もある一方で、皆さんが長寿でがんの方がおられないという家系もあります。

がんを引き起こす原因としては、1) 遺伝的な体質、2) 生活習慣や環境などの外的要因、3) 年齢、の3つの要因を考えることができます。たとえば特定のがんの方が多く家系では、遺伝性腫瘍とよばれるがんになりやすい体質を生まれつき持っている場合があります(遺伝性乳がんや遺伝性大腸がんは比較的頻度が高いことが知られています)。これに対して、がんになりにくい遺伝的体質というのは今のところわかっていません。

がんが少ない長寿家系の方々は、遺伝的にがんになりにくいという理由もあるかもしれませんが、家族の方々の生活習慣ががん予防にふさわしいものであるためかもしれません。もちろんその両方ということもあるはずですが。

また、ネズミの場合は「家族」の数が桁違いに多いので、がんが多い系統とがんが少ない系統を分けることができますが、人間の場合は、家系と言っても人数はネズミのように多くはありませんから、がんが多いか少ないかは偶然の結果である場合も多いです。

結論としては、人間の場合、がんになりやすい家系があることがわかっていますが、がんになりにくい家系があるかどうかはわからない、ということですが。

(札幌医科大学医学部遺伝医学教授 櫻井晃洋)



## » わが国のがん検診率が低いのはなぜですか？

Q

がん検診の必要性が叫ばれて久しいと思いますが、日本における検診率が諸外国に比べてかなり低いと聞いております。先進国のなかでわが国の検診率はどのくらいの位置づけにあるのでしょうか？ 検診率の低い理由は何なのでしょう？

A

がん検診受診率の国際比較を見ると、先進国OECD内で、2010年頃の比較では、大腸癌検診で、米国が52% 日本が24%。乳癌検診で、英国が74% 米国が66% 日本が20%。子宮頸癌で、米国が85% 英国が79% 日本で21%です。

ただ、データの取り方には各国に差があります。日本は、住民検診の結果のみで、人間ドックや職域検診は含まれていません。しかし、それでも断トツの低さです。

イギリスや北欧では、税金の投入を行い合理的な「組織型検診」を行ってきました。

組織型検診とは、罹患者が多く、検診を行う事で死亡率の低下が予想されそうな臓器のガンで、受診年齢や受診間隔を決め、さらに、受診率を上げる体制や、疑われた場合の診断と治療体制も整備する合理的なシステムで、公共事業として国が取り組んでいます。

米国は、国民性より、公共事業より市場経済から考えた検診です。

住民の多くは、民間保険会社が提供する医療サービスを受けています。保険会社としては、病気にならない契約者が多いほど、利益を上げれます。

即ち、会社が提示する検診システムにしっかりと遵守している契約者には、契約料の減額や病気

になった場合の医療サービスの補助を行っています。検診を自己責任に任せています。

日本は、国民皆保険制度の下、全国民に平等で高度な医療が提供されています。何か重篤な病気になっても、一定の金額

以上の負担をさせないようにしており、その結果、多くの住民が安心して暮らせ、世界のトップレベルの長寿国です。しかし、逆に言えば、きちんと検診を受けて病気になった方も、不健康な生活を送り検診も受けていない方も、平等に扱われます。検診を受けるのは「面倒くさい」が本音です。得点がつきません。

最近のテレビ番組を見ていると、不倫など恋愛関係のもつれに、「自己責任」を求める傾向の様です。受診する検診機関を一定レベルに整備出来たら、一律平等の保険制度に、自己責任を加えても許されるべきではないでしょうか？

(北海道対がん協会理事兼札幌がん検診センター 所長 河原崎 暢)



## » 短命県の汚名返上にどのように努力されていますか？

Q

「青森県がわが国における最短命県」と新聞紙上で報道されております。その汚名を挽回するためのご努力は弘前大学特任教授の中路先生が中心になって県知事をはじめ産官学民をとりまとめだけでなく自らリーダーとしてご活躍されておられます。いままでどんなことが一番のご苦勞というか大変だったことでしょうか？ 他府県でも参考になることがあるかと思っておりますので、率直なお考えをお洩らしいただけませんか。

**A** 産官学民が真の連携をしなければ目的地まで到達できないということを青森県で実証したいのです。そうすると他都道府県でも真似ができる。そのために、答えを出したいという一念でやっております。

大切なこと。合議も必要ですが、まずは核となる人、組織が必要と思います。青森県では、私個人、弘前大学であると思います。これは何も健康に限ったことではなく、地方創生、町づくり全体に言えることです。産官学民を連携させるためには、青森県民の健康度を上げる(短命県返上)という理念、正しい知識(平均寿命の差は人生最後の差ではないなど)に加えて、産官学民を束ねるためのプラットフォームが必要です。

青森県のプラットフォームは、「最短命県返上」の合言葉と岩木健康増進プロジェクトのビッグデータ

です。各々が、自分のテリトリーにとらわれず、少しでも視野を広げて連携するという姿勢がなければ先に進めるものではありません。それだけ難しいことであり、核となるべき人たちが確固たる理念と意志をもって、汗をかくことが大切だと思います。

目線の低さも大切です。そうしないと、だれも相手にしてくれません。実際今でもいろんなネガティブプレッシャーを受けます。

(弘前大学大学院医学研究科社会医学講座特任教授 中路重之)



## » がん予防は小学生から：三重県の取り組み

**Q** わが国の子どもへのがん教育は国際対がん連合 UICC のお勧めもあって、わが国でも早くからこの方面の活動が活発に行われておりました。とくにがん研名誉所長の北川知行先生が中心になり、群馬大学の西山正彦先生、三重大学に移った元愛知県がんセンターの田島和雄先生、国立がん研究センターから対がん協会に移られた望月友美子先生らの医療関係者がいろいろご苦労されてこられました。田島先生は三重県に移られてからも早速がん教育の現場でご苦労されておられるとお聞きしました。

**A** 私は三重大学に赴任した2013年度に国際対がん連合(UICC)が定めている世界対がんデー(2月4日)にUICC国内委員会の行事としてシンポジウム「がん予防は小学生から」を開催しました。三重県29市町の全教育委員会に働きかけ、坂口力元厚労大臣にもシンポジストとして加わって頂き、一定の成果を得ました。ここでは三重県におけるがん教育活動推進事業について紹介してみましょ。

三重県ではがん対策条例のもと医療保険部健康づくり課が中心となり、三重大学医学部付属病院がんセンターの協力を得て、三重県下の小学校の児童、および中・高等学校の生徒ががんについて正しい知識を深め、健康的な生活習慣を身につけることを目的としたがん教育を実施しております。本事業における約45～50分間の授業内容は、第一に、医師による講話です。がんという病気を知り、がん予防のための生活習慣に身につけ、そ

れらを家庭でも話題に取り上げてもらうようにします。第二に、がん経験者に体験談をお願いし、がんに対する理解を深め、がん患者に対する適切な態度や行動を身につけてもらいます。第三に、質問タイムを設けて児童や生徒から率直な意見を聞き、最後にアンケート調査を実施しております。

現在まで県教育委員会とも連携し、がん教育モデル授業のための教材づくり、県下の小・中学校にがん教育の教材配付、がん教育に関する教師向けの研修などを実施しております。今年度までに37校で授業を実施しており、4,295名が受講しております。

(三重大学客員教授 田島和雄)



## 》子どもへのがん教育で何が問題になっているのですか？

Q

がん教育を子どもの頃から始めようという動きが全国的に高まってきました。何が問題なのでしょう？

A

がんの「出前授業」は全国いろんなところで、いろんな方々によって行われています。大変結構なことに思います。とくにこのことに関心を持たれる医師、保健師、看護師、あるいはがん経験者などがボランティアで学校に出向いて行う出前授業は非常に高いインパクトがあるようで新聞でもよく報道されているところです。

ただ、冷静に考えなければならないことがあります。出前授業だけでがん教育のすべてをまかなえるかということです。なぜなれば全国に2万校近い小学校があります。学級数でいうとその何倍もあるでしょう。そこで訪問される医師、看護師さん方がどれだけお役に立てるか、とても間に合う状況ではなく一定の限界があると思います。しかも子どもは毎年卒業し、新しい子どもが入ってきます。

もう1つの問題は学校の先生方ご自身の問題です。がん教育の指針が国として決まったものであっても多くの先生方はがんについてはあまりよくご存じありません。がんを教えるといっても「無理だよ」という声が少なくないのです。しかも、学校教育のカリキュラムは文科省から決められたものでかなりタイトになっています。そのなかでがん教育をどのように受け入れるか、どの先生がどのように教えるかとなると、これもまた問題です。つまり学校の先生方ががん教育を行うことにも限

界があるということです。

とっているばかりでは事は始まりません。がん教育の基本は外部からの出前授業ではなく学校の先生方が担うべきでないかというのが私の考えです。

そのためには学校の先生方に使い易い教材を作って差し上げることではないか。先生方が子ども達と一緒に楽しく学ぶことが出来るようなものを作って差しあげれば最高ということです。

誤解がありませんように「出前授業がいけない」ということではありません。その効果は抜群のものがあります。でもそれだけでは頼り切れないものがあるので、やはり主体となるのは学校の先生方による適切な教材を使っての授業ということで、これを補充するものとして出前授業をお願いするという、両者の一致協力がもっとも理想的な形ではないかと思うのです。

教材にもいろいろあるかと思います。ただ、学校の先生方も文科省の選定しているようなものであれば安心して使っていただけるように思います。

((公財)札幌がんセミナー理事長 小林 博)



### 学習指導要領対応

### 小学生向け「がん教育」映像教材ができました。

### 制作は公財・札幌がんセミナーです。

本教材は、学習指導要領に沿った内容で、保健・体育・道徳の授業でも使用できるようストーリーを構成。アニメーションや図解を駆使し、子どもたちに興味深く正しいがんの知識を与えられるよう制作しています。

〔文部科学省選定、日本医師会・北海道医師会推薦〕

#### ① 食事篇



学校給食をきっかけに五大栄養素や和食文化を知り、食習慣の大切さを考えます。

#### ② 運動篇



朝のジョギングなどの運動習慣が生活リズムを整え、生活習慣病を防ぐことを学びます。

#### ③ たばこ篇



自分にも周囲にも悪影響であるたばこの有害さを、図やストーリーで学びます。

#### ④ いのちと健康篇



がんになった家族をきっかけに、がんの正しい知識と健康の大切さを知ります。

# 全国がん教育勉強会 in Sapporo

## 子どものがん教育

～医療と教育の融合を求めて～

日時 **2019年7月31日** 水  
9:00～17:40

会場 **ロイトン札幌**  
札幌市中央区北1条西11丁目 TEL 011-271-2711

主催 **公益財団法人札幌がんセミナー**

参加料無料、昼食付、  
がん教育DVD・副読本無料配布

①氏名(ふりがな) ②所属 ③メールアドレス  
④ワークショップの参加希望(AかB)を明記の  
うえお申し込みください。定員を越えた場合の  
みご連絡いたします。

事前  
申込み締切  
**7/12** 金  
先着順、  
定員 150名

申込み先 E-mail: [gannkyoiku@gmail.com](mailto:gannkyoiku@gmail.com)  
F A X : 011-222-1526

### プログラム

8:30～ 受付  
総合司会 ▶ 池野多美子(北海道大学環境健康科学研究教育センター客員研究員)  
9:00～ 9:10 開会挨拶  
小林 博(公益財団法人札幌がんセミナー理事長)

### シンポジウムⅠ

座長 ▶ 西山 正彦(群馬大学学長特別補佐/  
大学院医学系研究科病態腫瘍薬理学講座教授)  
中園 直樹(神戸大学名誉教授)  
9:10～ 9:30 **いま、なぜがん教育か**  
演者 ▶ 片野田耕太(国立研究開発法人国立がん研究センター  
がん対策情報センターがん統計・総合解析研究部部長)  
9:30～ 9:50 **がん教育のこれまでとこれから**  
演者 ▶ 助友 裕子(日本女子体育大学スポーツ健康学科健康スポーツ学専攻教授)  
9:50～10:10 **がん教育への期待**  
演者 ▶ 望月友美子(公益財団法人日本対がん協会参事)  
10:10～10:30 **子どもによる母親へのヘルスプロモーション支援  
～スリランカでの実践**  
演者 ▶ 溝上 哲也(国立国際医療研究センター臨床研究センター疫学・予防研究部部長)  
10:30～10:45 **総合討論①** 西山 正彦・中園 直樹  
10:45～11:00 コーヒーブレイク

### シンポジウムⅡ

座長 ▶ 望月友美子(公益財団法人日本対がん協会参事)  
片野田耕太(国立研究開発法人国立がん研究センター  
がん対策情報センターがん統計・総合解析研究部部長)  
11:00～11:20 **子どもが大人をカエルがん教育～その考え方**  
演者 ▶ 湯浅 資之(順天堂大学国際教養学部グローバルヘルスサービス領域教授)  
11:20～11:40 **子どもが大人をカエルがん教育～小学校での実践**  
齊藤 隆浩(札幌市立円山小学校校長)  
11:40～12:00 **子どもが大人をカエルがん教育～教材研究の視点から**  
演者 ▶ 住田 実(大分大学教育学部教授)  
12:00～12:10 **指定発言**  
演者 ▶ 峰松 和夫(長崎大学教育学部准教授)  
12:10～12:25 **総合討論②** 望月友美子・片野田耕太

### ランチョンミーティング (DVD上映を含む)

12:25～13:40 **子どもが大人をカエルがん教育DVD上映**  
(たばこ(9分10秒)、食育(8分57秒)、運動(9分00秒)、  
いのちと健康(9分56秒))

### ワークショップ

進行 ▶ 野口 直美(北海道旭川永嶺高等学校養護教諭)  
助友 裕子(日本女子体育大学スポーツ健康学科健康スポーツ学専攻教授)  
齊藤 隆浩(札幌市立円山小学校校長)  
13:40～13:50 **ワークショップの趣旨説明**  
13:50～14:00 移動  
14:00～15:30 **グループワーク**  
A「がん教育カフェ～みんなで創るがん教育」  
B「子どもが大人をカエルがん教育DVDを活用した実践」  
15:30～15:40 移動  
15:40～16:50 **ワークショップのまとめ:グループ発表**  
A「がん教育カフェ～みんなで創るがん教育」  
B「子どもが大人をカエルがん教育DVDを活用した実践」  
16:50～17:00 休憩

### 特別講演

座長 ▶ 小林 博(公益財団法人札幌がんセミナー理事長)  
17:00～17:30 **がん教育の意義と展望～自身のがん罹患経験もふくめ～**  
演者 ▶ 中川 恵一(東京大学医学部附属病院放射線治療部門長)  
17:30～17:40 **開会挨拶**  
湯浅 資之(順天堂大学国際教養学部グローバルヘルスサービス領域教授)

主催・問い合わせ先

## (公財)札幌がんセミナー

〒060-0042 札幌市中央区大通西6丁目  
北海道医師会館6階  
TEL: 011-222-1506 FAX: 011-222-1526  
E-mail: [scs-hk@phoenix-c.or.jp](mailto:scs-hk@phoenix-c.or.jp)



# 4 未来につなぐ

人間に老化がある限り、がんは生命の根源を問うこととなります

## 日本人はいつまでがんと闘い続けるのですか？

いまは年間約100万人の人ががんになり、37万人の方が亡くなっています。

さて将来予測についてある専門家に計算していただきました=図表。これによりますといまの年間37万人のがん死亡者はこれからも増えていつて、数年後には40万人になります。この40万人の状態が2050年まで凡そ30年ほど続くと予想されます。わが国の最大死因であり続けることは間違いありません。

図表 がん死亡者数、死亡比率の将来予測値

年次	総人口	死亡者総数	がん死亡総数	がん死亡比率
2015	126,597,295	1,219,601	358,986	29.43%
2020	124,099,925	1,328,673	382,892	28.82%
2025	120,658,815	1,444,055	402,090	27.84%
2030	116,617,657	1,479,053	407,263	27.54%
2035	112,123,574	1,464,372	404,878	27.65%
2040	107,275,850	1,459,205	405,780	27.81%
2045	102,210,440	1,461,041	403,402	27.61%
2050	97,075,779	1,491,497	403,339	27.04%
2055	91,933,469	1,473,825	393,874	26.72%
2060	86,736,765	1,422,748	378,333	26.59%
2065	81,354,666	1,339,636	356,929	26.64%
2070	75,904,260	1,244,516	332,640	26.73%
2075	70,689,065	1,160,944	310,534	26.75%
2080	65,875,299	1,089,526	291,381	26.74%
2085	61,434,461	1,026,176	273,507	26.65%
2090	57,269,356	966,618	256,411	26.53%
2095	53,322,157	898,642	238,428	26.53%
2100	49,590,890	829,613	220,779	26.61%
2105	46,098,301	767,792	204,788	26.67%
2110	42,860,115	714,403	190,598	26.68%

がん死亡者は2015年に約36万人と推計。2025年に40万となってこれが2050年まで続く見通し。その後減少に転じ2100年には22万人と予想される。

(厚生労働省資料より公益財団法人アジア人口・開発協会APDAの楠本修さんのご協力で作製)

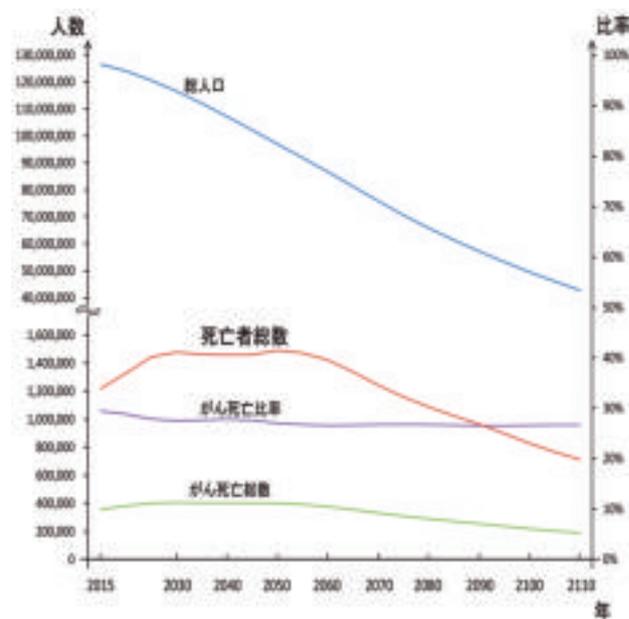
そのあと、2055年ごろになってようやく少しずつ減り始め、ずいぶん先の話になりますが、2100年ころには22万人くらいまで減るのではという見通しなのです。

仮に100年先ではあっても、このようのがん死亡者が減少してくるとすればそれはなぜなのでしょう。直感的には医学の進歩のせいと考えがちですが、主な原因は実は人口減少なのです。日本全体の人口が減るからがんになる人の絶対数も減るといことです。

いずれにしても子どものがんやAYA世代のがんを別として、人口高齢化に伴ってがん年齢も高くなりますので、大部分のがんは「古い」との一体化の時代がくると思われます。つまりがん対策は高齢化対策と一本化して考える時代がくるとは思いませんか。

((公財)札幌がんセミナー理事長 小林 博)

図表 がん死亡者数、死亡比率の将来予測



2015～2110年における総人口・死亡者総数・がん死亡総数(左スケール)とがん死亡比率(右スケール)の予測。左図で示されたものをグラフにしてみました。

(厚生労働省資料(2015年)より公益財団法人アジア人口・開発協会(APDA)の楠本修さんのご協力で作製)

## がんの「年齢」にもっと 関心をもってほしいですね!

生存率とか死亡率のことはよく問題になるのですが、不思議なことに罹患年齢とか死亡年齢とか「年齢」のことはあまり問題になりません。がんが子どものがんか、AYA世代のがんか、また大人でも中年か高齢、超高齢のがんかによって大きな違いがあります。

たとえば子どものがんは大人のがんと同じものではありません。子どものがんは大人とは発生母地も違いますし、恐らく原因も違います。治療内容も当然変わってくるでしょう。

さらにAYA(アヤ: Adolescents and Young Adults)世代といわれる「思春期」と「若い大人」の人達、男では12～15歳から30数歳まで、女では11～21

歳から30歳ぐらいまでの人達のように、この人達のがんもまた子どものがんとも違います。中年や高齢の人のがんとも当然違います。超高齢者のがんはさらに違います。医学的に違うだけでなく社会の目からみてもいろいろ大きく違います。

厳密には一人ひとり違うのですが、その前がんは患者の年齢によって治療内容だけでなく患者への対応が全く違ったものになるということを十分知っておかねばならないと思います。

がんというどうしてもつい「1つの決まったもの」と固定的に考えがちです。がんはどここの臓器から出たか、またそのがんの進行度、ステージはどのくらいか、またどのような遺伝子変異がみられるかがその人の運命を分けるのですが、さらに患者の年齢背景もまたそれらと同じ様に大切なものであるということを知っていただきたいです。

((公財)札幌がんセミナー理事長 小林 博)

## がん医療の「均てん化」とか「集約化」とは どういうことですか?

**Q.** がん医療が日本国内どこにいても平等に受けられるようにということで、「均てん化」ということがいわれるようになっております。この均てん化は円滑に行われているとお考えでしょうか? またがん医療の「集約化」ということもいわれています。希少がんが代表されるような特定のがんの治療は然るべき指定病院で治療を受けたらよいという意味かと思えます。この集約化も円滑に進んでいるのでしょうか?

**A.** がん医療の「均てん化」は、2007年に「がん対策基本法」が施行されて以来、国の中心的な課題の1つです。「均てん化」とは、日本中どこでも一定レベル以上のがん治療を受けられるよう、格差をなくしていくことを言います。それまでは、各大学や病院ががん治療を独自に行っており、地域によって治療の質がバラバラでした。関連する医学会の治療ガイドラインが普及したこともあり、質の格差はこの10数年でかなり改善されました。

一方で、診療機能の「集約化」が求められ始めました。全てのがんについて、身近な地域で高度な専門治療を受ける体制をつくるには無理がありません。「集約化」は、言い換えるなら、地域の医療機

関の役割分担です。膵臓がんなど難治性のがんや希少がんは、専門医が多く配された「がん診療連携拠点病院」(全国401カ所、18年4月1日現在)や「地域がん診療病院」(36カ所、同)で治療する。標準治療が普及した胃がんや乳がんなどの手術や化学療法は地域の病院が担い、必要に応じて連携する。この「集約化」も、国の大きな課題です。

「均てん化」も「集約化」もまだ不十分です。医療スタッフの人員不足は解決しておらず、人材育成



も追いついていません。緩和医療など患者の人生の質に関わる医療は未熟なままですし、難治性のがんの研究もまだこれからです。患者側も、医療資

源が有限であるという現状に目を向け、2つの課題をどうクリアするか一緒に考える必要があります。

(読売新聞医療部編集委員 鈴木敦秋)

## 医療費の抑制と医療の質

**Q.** がん治療の基本は外科手術と考えられますが、放射線療法、さらには化学療法、そして免疫療法の進歩も著しいものがあります。新薬の開発はわれわれには大きな希望を与えてくれていますので大変有難いことと思いますが、それにしてもそれらに使われる医療費は膨大なものになっていると思います。

実はこのことがいまわが国の恵まれた国民皆保険制度との狭間で大変な問題になりつつあります。つまり医療費の高騰をこのまま許していいのかということです。この点について率直なご見解をお洩らしいただければと思います。

**A.** 分子標的薬やバイオ製剤等の高額な医薬品が、医療費の高騰に影響を与えていることは事実です。しかし、分子標的薬や免疫細胞療法で効果が期待できる患者さんも多数存在します。適正使用を推進するために、学会主導でガイドライン作成に注力しております。また、厚労省は複数のがん遺伝子変異を同時に調べることができる、がん遺伝子パネル検査の承認を了承し、今後更なる適正な患者さんへの使用による医療費抑制が期待できると推測できます。

国民皆保険制度の堅持は、医療提供の均霑化のためにも必要不可欠と考えています。一方、革新的医療提供を受けた患者さんの就労にも目を向ける必要もあります。QOLを維持し就労による国への貢献も国民の義務と考えます。

本邦の製薬産業もグローバル化を目指して、基

盤強化を通じた原価コストの抑制や希少疾患に対する積極的創薬や開発を加速させることも重要です。先般、中央社会保険協議会にて新薬(機器)の年間販売金額50億円以上を対象とした費用対効果の骨子案が了承され、国民に理解・納得される薬価制度の抜本改革実現のため今後の議論に期待するところです。

現状は満足できる状況ではありませんが、医療費抑制と医療の質確保という両輪を回し、前輪で国民皆保険の堅持という舵取りを実現させる知恵を加速させる必要があると考えております。

(九州大学名誉教授 前原喜彦)



### コラム

#### 〔将来に備えるケアプランを〕

不治のがんを告知されると、パニックになって思いがけないことをしてしまう方が今までもたくさんいらっしゃいます。例えば巷の噂を聞いて「きのこ」ががんにも効くと言われると3食そればかり食べたりします。これでは身体がますますおかしくなります。なかには怪しげな薬などを次々に購入して大金を使ってしまう人もいます。うつ状態になることで稀ながら自殺される方もいます。いずれもがん告知でショックを受け、落ち着いて冷静な判断が出来なくなってしまうからなのです。

そういうことのないように普段から心の準備しておきたいものです。

がんはみんなが雇い得るものであるだけに、家族、友人、さらに医療者とその日のことをあらかじめ十分に話し合っておきたいのです。「将来に備えるケアプラン」ACP = Advance care planning を事前に用意しておくといいと思います。

# AIとがんゲノム医療の行方

対談 宮野 悟先生 × 仲野 徹先生

## ■ ワトソンによる白血病の診断

**仲野** 今日は、宮野先生のご専門であるAI(人工知能)とがんゲノム医療のお話をうかがいに来ました。先生は、日本で初めてAIを白血病の診断と治療に用いられたことで有名です。あの事例が報道されたのは、3年ほど前でしたか。

**宮野** 2016年です。2015年1月に、山下あやこさんという60代の女性が医科学研究所附属病院で急性骨髄性白血病と診断されました。抗がん剤による標準的な治療を受けていたけれど、容態が急速に悪化していた。一方、医科学研究所には2015年7月にIBMの人工知能システム「ワトソン(Watson for Genomics)」が導入され、私たちはこのワトソンに、2000万件以上の医学論文、1500万件以上の薬の特許データ、さらにがんやゲノム関連のデータベースを学習させていました。

山下さんのがん遺伝子をパネル解析すると、新たな変異が見つかったので、その情報をワトソンにかけたところ、学習した論文を元に分析を行い、山下さんが二次性白血病にかかっていることを突き止めた。ワトソンが提示した薬剤を使って治療した結果、9月には退院できるまでに回復されました。

**仲野** その報道を聞いたとき、「すごい時代になった」と思うのと同時に、「意外と時間がかかったな」とも感じたんです。ワトソンは2011年にアメリカのクイズ番組で、チャンピオンを抜かしたことで話題になりましたよね。IBMはその時点でワトソンを医療へ応用するといっていたのに、宮野先生が白血病の診断に使われるまでに数年かかったわけですから。

**宮野** まさにそこに、私たちの苦労があります。私がワトソンを初めて見たのは2013年ですが、日本への導入には超えるべき障害がありました。実は、AIで病気の診断をする研究は、ア

メリカでは1960年代に始まっていました。

**仲野** そんなに早かったんですか。

**宮野** はい。ただ、そのシステムに入力されたのは当時の知識で、知識はどんどん変わる。アップデートへの対応が取れずに、以後、医療現場へのAIの導入は止まっていました。

その後、次世代シーケンサーが登場し、スパコンと組み合わせることで全ゲノムシーケンスが短時間でできるようになった。ところが、それによって見つかる遺伝子変異の数は数百から数百万は上るようになり、医師たちはその情報を世界中で発表される医学論文と照らし合わせることに疲弊していました。いうまでもなく、がんは診断のスピードが問われる。固形がんなら、手術サンプルを使うことで時間に余裕がもてますが。

**仲野** ああ、すでに手術でがん細胞を取った後だから、ゆっくりでいいんですね。

**宮野** 血液腫瘍ではそうはいかず、専門医からも20日以内に診断がつかなければ困るという要望が出ていた。ですから、固形がんの全ゲノムシーケンスが2011年に始まったのに対し、血液腫瘍ではワトソンの導入まで止まっていたわけです。

**仲野** 当時の報道によれば、ワトソンが山下さんの診断にかけた時間は10分だったとか。

**宮野** 今なら2分以下でできます。患者さんから検体を採取して全ゲノムシーケンスの解析・解釈結果を返すまでの時間は、現在、検体の輸送時間を除いてほぼ5日。この時間をさらに短くして最適な治療方針を患者さんに示すことが、私たちの課題といえます。

## ■ 患者さんの欲しい情報を

**仲野** 患者さんにとって、治療方針の決定は何より重大ですよ。

**宮野** 医師はよく、「このがんがステージ3で見つかった場合、5年生存率は60パーセントです」などといいますが、患者さんはそういう統計情報が欲しいわけではない。患者さんの望みは、「私」ががんで死なない精度を上げて欲しいということですよ。



宮野 悟先生

**宮野 悟** (みやの さとる)

東京大学医科学研究所教授。2014年よりヒトゲノム解析センター長。1977年九州大学理学部数学科卒。九州大学理学部教授を経て1996年より現職。人工知能とスパコンでがんゲノム医療を推進中。2016年上原賞。

一つ例を紹介します。18年に他の病院で急性リンパ性白血病と診断され、抗がん剤治療で寛解状態になった19歳の男性が、セカンドオピニオンを求めて医科研附属病院の血液腫瘍内科にいられた。元の主治医からいわれたのは、「造血幹細胞移植をせずに再発した場合、その後の治療で長期生存できる可能性は1割以下。移植した場合、2割以上の方が治療による合併症で亡くなる。あなたの白血病には移植が必要かどうか、私にはわかりません。移植、どうしますか？」。

**仲野** そう聞かれても困りますよね。とはいえ、お医者さんにも決められない。

**宮野** 主治医の言葉の背景には、診療ガイドラインがあります。それによれば、急性リンパ性白血病で抗がん剤治療を行った場合、微小残存病変が体内にないと判断できれば移植は不要、あると判断されれば必要。測定できない場合は「移植を考慮しましょう」と。

**仲野** ガイドラインは性質上、そういう表現にならざるを得ないところもあります。

**宮野** この男性は研究にご参加いただけるということで、ゲノムシーケンス解析と微小残存病変測定を希望されました。そこで、治療前の骨髓液に対して全エクソンシーケンス解析を行ったところ、微小残存病変があるとは確定できなかった。ところが、全ゲノムシー

クエンス解析で、12番染色体と17番染色体の構造異常による *TAF15-ZNF384* という融合遺伝子が見つかったんです。

**仲野** 何らかの融合遺伝子による発症は、白血病には比較的多いですよね。多くの場合は全エクソン解析で見つかりそうですが、出ないこともあるんですね。

**宮野** ですから、このケースでは全ゲノムを調べたことに意味があったわけです。ところが、この融合遺伝子の情報をワトソンにかけても何も出ない。仕方なく『PubMed』で検索したところ、文献が6件見つかりました。実はこの方は、この融合遺伝子が原因で急性リンパ性白血病になった世界で19例目の患者さんだったんです。

**仲野** そういうレアケースの場合、ワトソンでは情報が出ないんですか。

**宮野** ワトソンはよりエビデンスの高いものを上げてくるよう設定されているので、この症例は優先順位が低過ぎたといえます。

**仲野** そこはソフトウェアの修正で改善できそうに思いますが。ああ、でも、あまり情報が多くても混乱してしまうか。

**宮野** 可能性が増えすぎて難しい。

**仲野** 非常に示唆的なお話ですね。私も含めて多くの人は、なんとなくAIは何でもできると思っていますけど、そうではないと。

**宮野** これが私たちの直面したAIの限界です。ただし、これからのAIは、こういう事例にも対応できなければなりません。

この事例で重要だったのは、この融合遺伝子が微小残存病変マーカーに使えたことです。治療開始前に *TAF15-ZNF384* を微小残存病変マーカーに設定して、抗がん剤治療を経た5、6カ月後に調べたら、変異をもった細胞が完全に消えていた。医師はこのデータを元に「造血幹細胞移植はしない」という決定をしました。このようにエビデンスの少ないケースでも、特定の遺伝子がマーカーとして使えるなら、ワトソンにその可能性をサジェストして欲しい。それによって、全ゲノムシーケンスは、医師が治療方針を決めるときより強いサポーターになり得ますから。

**仲野** 微小残存病変が消えたという情報があるかないかで、患者さんの安心感は全く違いま

すから。白血病には移植をしても治りにくいものもあって、そういう人の場合は移植によるリスクだけを抱える可能性もありますね。全ゲノムシーケンス解析の効果を最大化するためにも、AIの進化が期待されます。

## AIとエキスパートの協力が必要

**仲野** ワトソンは自然言語を理解・学習するということですが、これは人間が文献を読んで理解するのと同じと考えていいんですか。

**宮野** ある程度はそういえます。先ほど、膨大な

### 仲野 徹(なかの とおる)

1957年大阪市生まれ。81年、大阪大学医学部卒業、3年間内科医として勤務の後、基礎医学の道へ。京都大学医学部講師(本庶佑研究室)、大阪大学微生物病研究所教授などを経て現職。研究テーマは発生・分化の分子機構。



仲野 徹先生

文献と照らし合わせるといいましたが、今、生命科学・医学の分野でどれくらいの論文があるかという、2018年までにアメリカ国立衛生研究所に登録されたものだけでも2800万件に上ります。それらを印刷して積み重ねると厚さ4000メートル、富士山の高さを超える。これを人間が把握することは到底不可能で、AIの自然言語処理に頼るしかないのが現状です。

ワトソンが読むのはこうした論文の全てのアブストラクトと、エキスパート—この場合は専門医—が選んだレビュー論文です。アブストラクトは1本300ワード程度でも、『PubMed』に上がる論文は1年間に100万件、がんに関するものだけでも20万件ずつ増えていますので。

**仲野** 大変な量ですよ。ワトソンは、『PubMed』に新たに登録される論文を自動的に読み込むようになってるんですか。

**宮野** はい。その他、米国国立生物工学情報センターのゲノム変異や健康関連のデータベース、薬の治験や臨床研究に関する膨大なデータベース。

**仲野** それらを統合して判断できる。それはだ

いぶ賢いなあ。ワトソンに対抗するような別のシステムもあるんですか。

**宮野** 生身の医師や薬剤師に遺伝子変異を解析させる、つまり人海戦術でやっているところも多いです。

**仲野** AIは、いずれそういうものにも勝つ？

**宮野** 私はそう思います。少なくとも、AIの自然言語処理を活用する方向にならざるを得ないでしょう。

**仲野** 日本の中で、ワトソンのようなシステムを導入している病院は他にあるんでしょうか。

**宮野** ワトソンを導入しているところはありますが、冒頭に申し上げた障害がありまして。2013年にワトソンを知った後、私たちはIBMのアーリーアダプター・プログラムに応募しました。ところが、IBMから待たがなかった。2013年に改正された日本の薬機法には、「ディジョンサポートシステムは医療機器である」とある。それに従えばワトソンは医療機器であり、承認プロセスが必要になるので日本には入れられないと。

**仲野** 法律が障壁になったということですか。

**宮野** そこから私の苦しみが始まりました(笑)。最終的に、私たちはワトソンを医療機器として使うのではなく、目的は「クリニカルリサーチをサポートする研究」であるという文言を考えて、契約を成立させました。そこでも大変な苦勞でしたが、それから年間2400万円という使用料を支払うことになったんです。

**仲野** それだと、かなり予算に余裕のあるところでないと難しいですね。

**宮野** 病院経営の中で使うには、もう一つ障害があります。がんゲノムシーケンスで変異が見つかり、それに対するがんバイオロジーとしての解釈と医療への翻訳が必要になります。例えば8000個の変異が見つかり、いくつかの分子標的薬が提案された場合、その中でどれを選ぶのか。そういう判断をしないと行かない。実は、ここががんゲノム医療のボトルネックです。この部分はAI活用とデータシェアリングで解決しようというのが世界のコンセンサスですが、私は、AIと医師やがんバイオロジーの専門家といったエキスパートの融合が不可欠だと思います。先ほどの医学論文も、単に膨

大なだけでなく、中身もピンキリですから。

**仲野** そことも疑問なんです。われわれは普段、有名な雑誌に掲載された論文なら正しいだろうといったような判断をしていますけど、AIはどうするのか。

**宮野** ある程度は判断できます。例えば80年代と90年代の論文がある場合、80年代の研究結果が否定されて90年代の論文が出たといったことはわかる。また、インパクトの強い論文のアブストラクトには結論が明確に記されているので、それも自然言語処理によってランキングに反映されます。ただし、それ以上は難しい。IBMでは、契約した研究者が論文をセレクトしています。

**仲野** そういうエキスパートの協力は今後も必要とお考えですか。最終判断は、あくまで人がすると。

**宮野** はい。医療という行為が行われる限り、必要だと思います。

## ■がんゲノム解析の現状と未来

**仲野** 今日一番うかがいたかったのは、これから日本でAIを使ったがん治療がどこまで進むかということです。ぜひ先生の見通しを。

**宮野** 日本ではまだ障壁が多く、前進には時間がかかると思います。一方、医療保険制度の異なるアメリカでは、ゲノム解析のレポートング会社もできている。それがビジネスとして成り立つのは、保険会社の商品がコストをカバーするレベルになっているからです。保険会社としては、支払う医療費が下が

り、顧客満足度は上げられるわけだから。

**仲野** ウィンウィンだと判断されている。

**宮野** 実は日本でも、昨年から少し状況が変わってきました。日本ではもともとソフトウェアが医療機器かどうかは曖昧だったんです。特にAIは、プログラム+データです。ワトソンに同じ変異情報ファイルを入力しても、1カ月後にデータは増えている。

**仲野** 見かけは同じでも、中身はバージョンアップしている。従来の医療機器の概念とは全く違いますね。

**宮野** アメリカでは、16年12月に成立した21<sup>st</sup> Century Cures ActでワトソンのようなAIは「医療機器ではない」ということが明確化され、一気に広がった経緯があります。

一方、日本では、昨年12月19日に厚生労働省から、医科研の調査研究結果を踏まえた文書が各都道府県に配布されました。そこには、AIを用いた診断、治療等の支援を行うプログラムを利用して診療を行う場合、「その診断・治療等を行う主体は医師であり、その最終的な判断の責任は医師が負うこと」とある。

**仲野** AIは単に支援ツールである。現状では、それが一番妥当な解釈でしょうね。

**宮野** AIはArtificial Intelligence(人工知能)の略ですが、私たちがワトソンを活用してきた感想は、Augmented Intelligence(人知の増強)という表現がより適切だということです。AIはデータがなければ完全無能。それは人を置き換えるものではない。「人工知能のパワースーツを着た医師たちの登場」というのが、今、私たちが抱いているイメージです。もちろん今後は、医療行為の中での判断や責任の比率は変わっていくでしょうけど。

**仲野** 自動運転と同じ問題ですよ。人は急激に進化しないけど、パワースーツはどんどんバージョンアップする。大変勉強になりました。もっとバラ色かと思っていたけど、まだまだ超えるべき壁はあると。

**宮野** 私の苦しみ的人生が続くわけです(笑)。

**仲野** 先生、パイオニアは苦しむ運命ですから(笑)。ありがとうございました。



# ご寄附に感謝

当財団の事業は財団基金から生み出る利息と毎年の寄附によって運営されています。ご理解、ご協力をいただければ幸いです。



(2018年4月1日～2019年5月1日)(敬称略)

## A. 運営寄附(賛助会費)

### 法人

(株)アインホールディングス (大谷喜一社長)  
 (株)玄米酵素 (鹿内正孝社長)  
 札幌中央アーバン(株) (光地勇一会長)  
 (株)ムトウ (田尾延幸会長)  
 大鵬薬品工業(株) (小林将之社長、横田賢二札幌支店長)  
 (株)モロオ (師尾忠和社長)  
 (公財)廣西・ロジネットジャパン社会貢献基金 (木村輝美理事長)  
 札幌臨床検査センター(株) (大井典雄社長)  
 (株)北洋銀行 (安田光春頭取)  
 田辺三菱製薬(株) (三津家正之社長、大崎裕樹北海道支店長)  
 札幌商工会議所 (岩田圭剛会頭)  
 佐藤水産(株) (杉野剛司社長)  
 (株)ダンテック (出村知佳子社長)  
 野村證券(株) (江守理喜札幌支店長)  
 (株)北海道銀行 (笹原晶博頭取)  
 六花亭製菓(株) (佐藤哲也代表取締役社長、小田豊代表)  
 (株)大塚製薬工場 (小笠原信一社長、桑原裕之札幌支店長)  
 山の手歯科医院 (鈴木一史院長)

### 個人

小林 博 (SCS財団理事長)  
 谷口 直之 (大阪国際がんセンター研究所部長/大阪大学名誉教授)  
 賀来 亨 (北海道文教大学教授・北海道医療大学名誉教授)  
 小林 正伸 (北海道医療大学教授)  
 高橋 隆司 (北洋銀行元副頭取/SCS財団相談役)  
 細川眞澄男 (北大名誉教授)  
 山田 雄次 (株)アネロファーマサイエンス取締役)  
 遠藤 秀雄 (社会医療法人友愛会患愛病院会長)  
 遠藤 征子 (社会医療法人友愛会患愛病院)  
 大河原 章 (北海道大学名誉教授)

武市寿美代 (SCS財団評議員)  
 友田 昌子 (札幌市在住)  
 福田 守道 (札幌医科大学名誉教授)  
 大塚 榮子 (北大名誉教授/SCS財団評議員会議長)  
 浜田 淳一 (北海道医療大学教授)  
 横山 末雄 (横山食品(株)取締役会長)  
 岩谷 邦夫 (兵庫県在住)  
 岡田 太 (鳥取大学教授)  
 阪本 時彦 (元モルジブ在住、東京都在住)

## B. 基金寄附

### 法人

北大医学部28会 人生は縁(えにし)である。大学同期の仲間(北大28会)で、喜怒哀楽を共有するために基金を設けていた。この度、卒寿を超えた者達が、残りを終活の記念碑として札幌がんセミナーに委ねた次第。偶々理事長が同期だったのも縁である。三浦旭

(株)ほくていホールディングス (加藤欽也社長)  
 六花亭製菓(株) (佐藤哲也代表取締役社長、小田豊代表)

### 個人

山崎朱美子 (早稲田大学文学学術院講師)  
 阿久津 肇 (福島ロータリークラブ)  
 今井 浩三 (札幌医科大学名誉教授・元学長/東京大学医学研究所客員教授)  
 隅田 達男 (いまりロータリークラブ)  
 長瀬 清 (北海道医師会会長/北海道対がん協会会長/SCS財団評議員会副議長)  
 服部 信 (元東京駒込病院院長)  
 半田祐二郎 (株)国際・テクノセンター顧問/SCS財団理事)  
 森島 庸吉 (船橋西ロータリークラブ)  
 浅香 正博 (北海道医療大学学長)  
 津田 達雄 (砺波ロータリークラブ)  
 松崎 照子 (東京青山ロータリークラブ松崎勝一会員夫人)  
 小川 明 (フリー科学記者/共同通信客員論説委員)  
 青塚 和幸 (札幌中央アーバン(株))  
 伊東 秀子 (伊東秀子法律事務所弁護士)

## ご寄附の種類

寄附はすべて税控除の対象となります。

**A. 運営寄附** 個人、法人問わずいただくご寄附はその年度内に使用させていただきます。

**B. 基金寄附** 寄附は基金のなかに組み入れ、直接使用することはありません。利息のみ使用させていただきます。

以上のA、Bいずれに該当する寄附であるかご明示いただき、銀行、あるいは郵便局からお振込みいただければ幸いです。法人は1口5万円以上としております。

### 振込口座

北洋銀行 本店営業部 普通口座 0645472

北海道銀行 本店営業部 普通口座 0200230  
 名義：公益財団法人札幌がんセミナー  
 理事長 小林 博

ゆうちょ銀行

口座番号：02730-8-98355

加入者名：公益財団法人札幌がんセミナー

## 私達企業は(公財)札幌がんセミナーの活動を毎年支援しています



札幌中央アーバン(株)

WISM 株式会社ムトウ



(公財)廣西・ロジネット  
 ジャパン社会貢献基金



北洋銀行



札幌商工会議所

野村證券



六花亭





## 公益財団法人札幌がんセミナーのシンボル絵画

金井英明さんの作品です。当財団は自然環境に優れた北海道、都市機能の快適な札幌をベースに、人々の健康増進に高い関心を抱きつつ、がんを始めとする疾病の問題を解決するためいろいろの公益事業を展開いたしております。この絵画には以上のようなイメージが描かれています。

## 編集後記

「メディカルトリビューン」誌から「平成の医療を振り返る」の執筆依頼を受けました。最初に平成の30年間に起きた医学医療のニュース3つを選んでくださいというので次のように。

(1) 医療機器。画像診断をはじめとする内視鏡手術やロボット手術の進歩によってより小さながんが適確に見つかるようになって、患者の負担をかけずに外科的治療が行われるようになった。粒子線治療も身近なものに。

(2) 緩和医療。WHOの推奨するモルフィン製剤などによるがんによる肉体的な痛みを軽減することが出来るようになった。それだけでなく、心の痛み、精神的な痛みに対し社会がよく理解し、さらに就活活動などを含めがん患者が尊厳をもって暮らせるような時代になった。

(3) ゲノム医療。遺伝子検査を行うことで、どのようながんにどのような治療を行えばよいかということが事前にわかるようになってきた。不要な治療を避けることが出来るだけでなく、治療成績の向上にもつながる。

最後に「令和の医療を展望する」。

高齢化はこれからますます進むでしょう。端的にいうと人工頭脳(AI)の進歩がゲノム医療など医学医療の分野に介入しがん治療成績はますます向上する。さらに、「老化の速度を超えるスピードで寿命を延ばすことが出来るような時代」が来る。しかも単なる寿命の延長ではなく、爽やかな喜びに満ちた名実ともに「健康寿命を全うする人生100年の時代」がくると書きました。

こんなことが正夢になることを期待したいものですね。

(小林 博)



SCSコミュニケーション

## THE WAY FORWARD 未来への一歩 Communication with the Sapporo Cancer Seminar Foundation

内閣府所管公益財団法人札幌がんセミナー SCSコミュニケーション No.15 非売品

発行日：2019年6月1日 次号No.16は2019年12月発行予定



発行：

**(公財)札幌がんセミナー**

〒060-0042 札幌市中央区大通西6丁目 北海道医師会館6階

TEL：011-222-1506 FAX：011-222-1526

E-mail：scs-hk@phoenix-c.or.jp HP：http://scsf.info

編集委員：小林 博、半田祐二郎、小林正伸、  
田中伸哉、高橋将人、阿部雅一、  
浜田淳一、山本記代美

印刷・製本：株式会社アイワード

(コーディネーター：酒井 隆、大村亜紀)