健康診断の新たなる展望（Ⅲ）

PET検診

慶應義塾大学放射線診療科教授
村　上　康　二
（聞き手　大西　真）

大西　村上先生、PET検診について教えていただきたいと思います。

まず、PET検診は盛んに導入されていると思いますけれども、そのあたりの現状から教えていただけますか。

村上　日本ではPETが公式に認可されるのに欧米に比べるとちょっと時間がかかりました。ですから、正式な保険診療になったのは2002年からなのですけれども、実はその前からPET検診というのは行われておりました。PETを最初に検診で使用したのは日本が初めてです。山中湖にある検診を専門とした民間病院がPETを検診に使い始め、これは保険診療が認可されるはるか前の1996年からでした。

ただ、最初のうちはまだPETの画像もそれほどよくなかったので、それほど普及しませんでした。しかしながら、保険認可が下りたということを契機にPETが一気に広がり、PETの保険診療だけでは患者さんも思うように集まらないという施設もありまして、民間病院を中心にPET検診が広く行われるようになったというのが現状です。

具体的にPETが日本で今どれぐらいあるかといいますと、2011年のデータになりますけれども、だいたい300施設前後になっております。

大西　随分普及してきたということですね。

村上　そうですね。

大西　PETとは、いったい何か、その原理ですね。ちょっと基本的なところを教えていただけますでしょうか。

村上　PETは正式名称をPositron Emission Tomography、その頭文字を取ってPETといわれております。ポジトロンというのはちょっと難しい言葉ですが、陽電子といいます。アイソトープの中には普通は電磁波を出すものが多いのですが、特に陽電子を出す特殊なアイソトープがあります。これを医療に用いるのが陽電子放射断層撮影、PET検査と呼ばれるものです。

原理は、従来の核医学検査とそれほど大きな差はありません。ポジトロンを出す、つまり陽電子を出す放射性物

質をある化合物として体の中に注射すると、その化合物の特徴によって、ある臓器に集まったり、あるいはがんに集まったり、炎症に集まったりします。薬が集まると、その部位から放射能がたくさん出てきますので、その放射能を体の回りを囲んだ特殊なカメラで撮影して画像化するというのがPETの原理になります。

大西　特に、これで悪性腫瘍が非常によくわかるというのは、何か特別な原理があるのでしょうか。

村上　現在、PET検査で使われている薬剤はFDGという薬です。これはブドウ糖に似た薬です。ご存じのように、人間の細胞はブドウ糖を取り込んで栄養にして、それで成長していくわけです。なかでも、がん細胞は正常の細胞に比べると代謝が活発で、細胞の中にたくさんブドウ糖を取り込むという性質があります。つまりFDGというブドウ糖に似た薬を体の中に投与すると、そのFDGが特に正常の細胞に比べて、がん細胞に強く集まります。そうしますと、がん細胞の部分からたくさんの放射線が出てきますので、それを体の外のカメラでとらえて画像化する、こういった原理になるわけです。

大西　具体的な検査の手順といいますか、そもそも検査時間はどれぐらいかかるのでしょうか。

村上　検査の手順としましては、まずFDGという薬を注射するところから始まります。注射してから、体の中の特定の部分に集まるまでにちょっと時間がかかります。だいたいFDG-PET検査の場合には１時間ほど待ち時間があります。その後、撮影するわけですが、最近のカメラはどんどん高性能になりまして、だいたい15～20分程度で撮影が終わります。

しかしながら、場合によっては１回の検査のあとに、もう一度時間を置いて撮影するという遅延相を撮る場合があります。最初に撮った相を早期相としますと、時間を変えてあとから撮った撮影を遅延相と呼ぶわけです。そうすると、がんと炎症の区別ができたり、あるいは消化管に集まった集積がちょっと変化したりということで、より病気の部分がはっきりとわかる場合があります。この場合には注射してから、待ち時間も含めてだいたい２時間程度の検査時間ということになります。

大西　それでは、PETが非常に有効な腫瘍というのはどのようなものがありますでしょうか。

村上　FDG-PET検査にも得意な腫瘍と苦手な腫瘍があります。得意な腫瘍は、ブドウ糖を取り込む腫瘍全般です。つまり比較的いろいろな種類のがんに集まる。例えば、上からいいますと、頭頸部がん、甲状腺がん、乳がん、大腸がん、それから膵臓がんなども集まりますし、あるいは卵巣がんとか、要するにいろいろな種類のがんに集ま

るというのがPETの一つの特徴です。

逆に苦手ながんというのがむしろ大事でして、PET検査の場合には胃がんには集まりにくいというのはよく知られています。そのほかに、成長の遅いがん、これはブドウ糖の取り込みが弱いので、PET検査が苦手な腫瘍なのですが、具体的にいうと前立腺がんはFDGの集積が弱いということが知られております。

大西　ブドウ糖を利用していますので、糖尿病の患者さんなどはいかがでしょうか。

村上　糖尿病のコントロールが悪い患者さんはFDG-PET検査は有用性が低いということが知られています。ですから、例えば検診で行うような場合には耐糖能異常のある糖尿病の患者さんはあまりお勧めしません。しかしながら、もしもがんがあるとわかっていて、特に再発が疑われる、ほかの画像診断を用いてもどうしてもわからない、残るはPET検査だけであるといった場合には、多少の糖尿病のある患者さんでもやる場合があります。要するに、糖尿病があることによって有用性は落ちるわけですけれども、それでも有用性がゼロになるというわけではありませんので。

大西　悪性リンパ腫とか、リンパ節転移なども非常によくわかるような印象を持っているのですが、そのあたりはいかがでしょうか。

村上　PET検査の一つの特徴は全身が撮像できるというところです。ですから、悪性リンパ腫、あるいはメラノーマ（悪性黒色腫）の患者さんのように、全身に病変が分布する可能性のある病気の場合には非常にPETの有用性が高いといえます。

大西　逆に偽陽性の場合というのはどういうことが考えられますか。

村上　ブドウ糖の代謝を利用したFDG-PET検査ですので、がん細胞はもちろん糖代謝が亢進していますけれども、実は炎症細胞も糖代謝が亢進しているので、FDGが集まってしまいます。ですから、例えば肺炎がある、あるいは胃炎がある、あるいはどこかに潰瘍がある、こういった場合にもそこにFDGが集まってしまい、がんと見分けが難しいということがあります。

大西　最近よくPET-CTという言葉が使われていますけれども、どのようなものなのでしょうか。

村上　PET検査はコントラストが非常に強くて、病変だけがよくわかるという特徴がありますが、デメリットとしては空間分解能が悪い。要するに、小さいものが見にくく、また、異常がわかっても、分解能が悪いために場所が特定できませんでした。しかし、最近はPETとCTが一体型になったPET-CTというものができてまいりまして、これはCTとPETを重ねることによって、PET検査で異常の部位がCTでは

っきりわかる、そういった特徴のある検査法です。

大西　PETは全身を検索できるというメリットもあると思いますけれども、やはり万能ではないと考えておいたほうがよろしいのでしょうか。

村上　PET、あるいはPET検診のメリットは、広い範囲、全身が楽に撮れることです。１本注射して、あとはベッドに寝ているだけですから。しかしながら、すべてのがんがぴたりとわかるわけではありません。やはり小さいがん、具体的にいいますと、１㎝以下は検出度が落ちてきまして、５㎜以下のがんを検出するのはなかなか難しいというのが現状です。

大西　そうしますと、PET検診の位置づけといいますか、PETをどのように有効活用したらよろしいでしょうか。

村上　特に、胃がんとか前立腺がんなど、もともとPETが苦手ながんについてはほかの検査法を使う。例えば、胃がんだったら内視鏡を使う。前立腺がんだったらPSAという腫瘍マーカーを調べる。こういったことが大事です。それ以外のがんも、例えば肺がんだったらPETでもわかる場合がありますが、やはりCTのほうが優れています。ですから、CTを併用するのが大事です。また、大腸がんなどももちろんPETでわかりますが、もしも本当に小さいがんを見つけたいのだったら、やはり大腸内視鏡のほうが優れているわけです。PET検診のメリットは全身のいろいろながんを、広く、浅くスクリーニングすることです。

大西　最近、検査の被ばくの問題もありますけれども、PETの場合はどのように考えたらよろしいでしょうか。

村上　具体的にいいますと、PET検査１回の被ばく線量が５～10ミリシーベルトの間です。これはどのぐらいの線量かといいますと、CTの検査とだいたい同じ程度です。ただし、CTは全身を撮ると20ミリシーベルトぐらいになります。PETは広い範囲を被ばくしますけれども、全身を撮ることができて、一般のCT検査とそれほど大差はない程度の被ばくというふうに考えていただければけっこうだと思います。

大西　今後、PETはますます進化していくのでしょうか。

村上　PET検診もこれからだんだん広がっていくと思いますけれども、ちょっと費用が高いというデメリットがあります。しかしながら、精密検査目的のPET検査というのは今後ともますます広がっていくというふうに考えられます。

大西　ありがとうございました。