

尿1滴で、線虫が早期がんを嗅ぎ分ける！

95.8%という驚きの高感度
九州大学の助教から、ベンチャー企業の実業家へと、大きな転身を果たした
HIROTSUバイオサイエンスの代表取締役、**広津崇亮さんは、**
この線虫を使ったがん診断システムを「n-nose」と呼んでいる

がんは1981年以降35年もの間、日本人の死因第1位。生涯に2人に1人ががんを経験し、3人に1人ががんで命を落とす。

医療費も膨らむ。厚生労働省の発表によると2013年には3兆8850億円が、がん医療に充てられた。この膨大な死亡者数と医療費を削減するには、何とんでも早期発見・早期治療が第一だ。ところが今のがん検診は、受診者にとって面倒なわりに費用対効果に課題がある。胃がん、大腸がん、肺がん、子宮がん、乳がんなどと部位別に診断を受けねばならず、時間はかかるし費用もかさむ。また、とくに早期がんは見つかりにくいという難点もある。そうした状況もあって、日本のがん検診の受診率は、全体でも3割ほどにとどまり、それがまた手遅れにつながるという悪循環だ。

今、そうした課題を一挙に解決するようながん検診の大変革が日本発で生まれようとしている。

HIROTSUバイオサイエンスの代表取締役、**広津崇亮さんは九州大学大学院生物科学部門の助教時代に、がんの匂いに注目し、「線虫」が尿によって95.8%という高い精度でがんの有無を識別できる**ことを突きとめたのだ。

開発者の**廣津氏**は、この線虫を使ったがん診断システムを「n-nose」と呼んでいる。

- 早期がん(ステージ0や1)まで発見できる
- すべてのがんを1度に検出可能(早期発見が難しいすい臓がんを含む) 95.8%という高感度
- 必要なものは尿1滴
- 診断結果が出るまで1時間
- 半という迅速さ
- 数百円という安さ



がん検診は、線虫のしごと
精度は9割「生物診断」が
命を救う (光文社新書)

検査するものは尿。使うのは「線虫」という体長1ミリほどの生き物。端的にいうと、1滴垂らした尿の匂いに線虫が好んで寄って来れば「がんの疑いあり」、嫌って遠ざかって行けば「がんの心配なし」となる。装置を使った大がかりな診断と違い、線虫を使ったこの方法は簡単かつ数百円と安価。さらに精度も95.8%と驚きの高さだ。しかも、ステージ0~4までであるがんの進行度のうち、ステージ0や1といった早期がんも発見できるという。

今のところどんな部位のがんかは診断できていないが、線虫は「がんの有無」を発見してくれ、すい臓がんのように発見が困難ながんをも見逃さないという。したがって、「がん有り」となった人だけが従来の部位別検診を受ければいい。

この新たな検診法で、誰もが気軽にがん診断を受けるようになれば、がんの早期発見・早期治療につながり、がん診療のあり方を根本的に変えることになる。この画期的な研究を主導してきたのは、九州大学大学院理学研究院助教の**廣津崇亮氏**だ。

廣津氏は東京大学の4年生のときに線虫に出会った。線虫は線形動物門に属する動物の総称で、細長い糸のような形をしている。土壌や水中で生きるものもいれば、私たちの身体に寄生しているものもいる。生物学者にとって線虫は馴染みある生き物だ。中でも「C・エレガンス」という線虫は、室温で飼育でき、遺伝子の数が約1万9000と少なく、わずか4日で次世代をつくるなど実験につごうの良いことづくめのため、以前から「モデル動物」として研究に使われてきた。

廣津氏は、大学院修士課程を修了後、研究室の恩師・飯野雄一氏に薦められて、C・エレガンスの嗅覚についての研究を始めた。がん遺伝子として有名なRasというタンパク質が、C・エレガンスの嗅覚と関わっているかもしれないという。

廣津氏はこの関係性を確かめる実験を重ね、その成果を論文にしたところ、科学誌「ネイチャー」に載った。「うれしかったですね。その気になり、嗅覚の研究を本格的に始めました」。

その後九州大学に赴任した廣津氏が、引き続きC・エレガンスの嗅覚についての研究を進めていると、2013年になって佐賀県の伊万里有田共立病院で外科部長をしている園田英人氏から相談を受けた。

「がん患者は特有の匂いを発することが分かっています。園田先生はそのことに着目し、がん探知犬の研究をされていたのですが、犬は何人もの検体を続けて嗅ぎ分けるとなると集中力を切らしてしまいます。そこで、他の生物でもがんの探知ができるのではと考えて、線虫の嗅覚の研究をしていた私にどう思うかと尋ねてくださったのです」

「じつは園田先生は、胃痛で来院した患者の胃にアニキサスという線虫が食いついていたため摘出手術をされたところ、そのアニキサスの食いついている部分に早期胃がんが見つかったのです。そこからインスピレーションを受け、私にお話を持ちかけくださったのです」

このころ廣津氏は、C・エレガンスの「匂いへの走性」の研究を進めていた。線虫は1ミリほどの生き物ながら、犬の1.5倍の1200もの嗅覚受容体(匂いを受け取る分子)を持つ。好きな匂いに寄っていき、嫌いな匂いから逃げるという走性行動があり、反応を容易に調べられる。また、線虫の嗅覚神経数は10個(犬は数億個)と非常にシンプルなため、解析が容易だ。しかも犬のように集中力を切らすこともない。

実際に実験をして、結論が出るまでには1カ月ほどかかった。がんの匂いは、血液、尿、呼吸などさまざまな物に含まれているが、廣津氏は、最も採取が簡便な尿を使用した。

その過程は実にワクワクするものだったそうだ。がん患者から採取した尿にC・エレガンスは寄って行き、健常者の尿には逆に逃げて行く。「242個(がん患者:24、健常者:218)の検体を、1日20~30個ずつ調べて行きましたが、何度やってもはっきり分かれていく様子を見て興奮しました。その確率は95.8%だったのです。顕微鏡を覗きながら何度もガッツポーズをしましたね(笑)。

がんの匂いへの走性については、餌の匂いと勘違いしているのではないかと廣津氏は見ている。