

医者がガン患者のためにベストの処置を考えるには、患者が患うガンの特性についての知識が必要になる。しかし、ガン治療で最大の難しさの一つは、ガン細胞が全て同じではないことである。たとえ同じ腫瘍でもガン細胞は、その遺伝子、振る舞い、さらには化学療法薬への感受性が異なる。

ガン細胞は一般に、健全な細胞よりも代謝活動が著しく活発である。ガン細胞の振る舞いの洞察は、その代謝活動の分析によって収集できる。しかし、これらの特徴の正確な評価は、研究者にとって難しいことが証明されている。PET スキャン、蛍光染料、コントラストなど、いくつかの方法が利用されているが、それぞれに、その実用性を制約する欠点がある。

Caltech の Lihong Wang によると、これは光音響顕微鏡(PAM)の利用によって改善できる。PAM は、サンプル内でレーザ光が超音波振動を誘導する技術。その振動を使って、細胞、血管、組織を撮像することができる。

同氏は、Texas A&M 大学の Jun Zou 教授と協力して、酸素消費量(OCR)の計測で、既存技術を改善するために PAM を使っている。その既存技術は、多くのガン細胞を採って、各個別の血液で満たされた「カビ（小収納場所）」に入れる。高代謝の細胞は、より多くの酸素を使い尽くし、血中酸素濃度が下がる。これは、各カビ内に設置した微小酸素センサでモニタされる。

この方法には、すでに指摘したように弱点がある。ガン細胞で意味のあるサイズの代謝データを採るには、数千のセンサをグリッドに内蔵させる必要がある。さらに、カビ内にセンサが存在すると、細胞の代謝速度が変わる、つまり収集したデータが不正確になる。

Wang の改良版は、酸素センサを除去し、代わりに PAM を使って、各カビの酸素レベルを計測する。これはレーザを使って行われる。レーザ波長は、血液中のヘモグロビンが吸収し、振動エネルギー、つまり音に変換されるようにチューニングされている。ヘモグロビン分子が酸化されると、その波長で光吸収能力が変わる。こうして、Wang は、レーザが照射されるときに、それが作る音を「聞く」ことによって血液サンプルがどの程度酸化されているかを判断することができる。同氏は、これを、シングルセル代謝光音響顕微鏡(SCM-PAM)と言う。

論文では、同氏と論文の共著者は、SCM-PAM は、ガン細胞の OCR 評価能力を大幅に改善したと報告している。個々の酸素センサを使って OCR を計測すると、研究者は 15 分毎に 30 個程度のガン細胞を分析できる。Wang の SCM-PAM は、それを二桁改善し、約 15 分に 3000 程度の細胞を分析できる。

「われわれは、そのスループットをさらに数桁改善する技術を持っている。この新技術が、ガンの診断と治療で医者が詳細な情報を得た上で決断するために役立つことを望んでいる」と Wang は話している。