

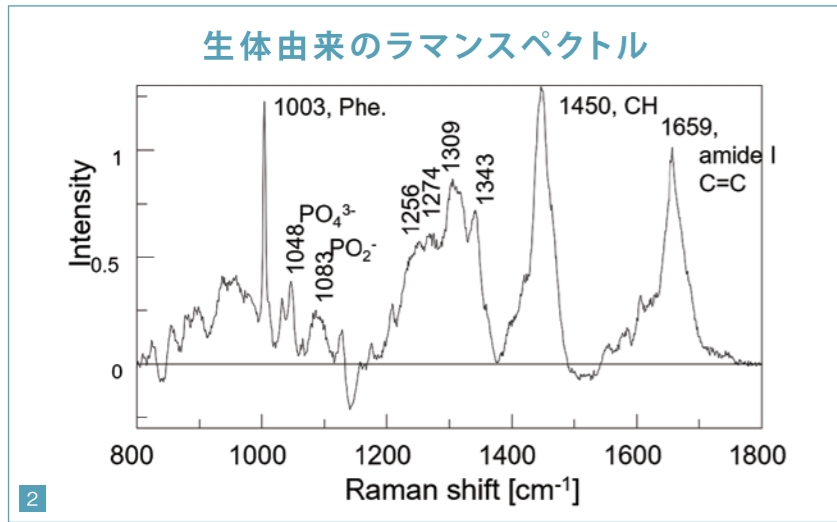
分子分光法を活用し、 非接触、非破壊で 生体の生化学変化を評価

対象に光を照射し、
散乱した光を分析

物質に光をあてると、光と物質の相互作用によって、吸収、散乱などが起こります。この光のスペクトルを測定し、分子の成分と構造を特定するのが、分子分光法と呼ばれる測定方法です。「いろいろな光源がありますが、私が活用しているのは、X線や紫外線などと違って、生体つまり生きている体の細胞を傷つけないやさしい光です」と石垣助教。「分子分光法のうち、吸収された光の情報をもとに分析するのが近赤外分光法で、散乱された光に着目するのがラマン分光法です。照射した光はそのまま反射されるわけではなく、対象物の分子に



1



2



3

1. 受精卵の顕微鏡画像。生殖補助医療における卵質評価で、ラマン分光法を活用することにより、分子科学的な情報を追加することができる可能性も。2. ラマン分光法を用いて、マウス卵子から取得したスペクトルデータの一例。タンパク質、脂質、DNA/RNAなど、生体物質由来のシグナルが読み取れる。3. 石垣助教の論文が表紙を飾った国際学術雑誌「Analyst」、"analytical chemistry"。

作用し、波長を変えて出てくる場合があります。これをラマン散乱光と呼んでいます」。いずれも非接触、非破壊で生体の生化学変化を評価することができるのが特徴です。石垣助教が注力してきた研究の一つが、卵質の分子レベルでの評価です。「生殖補助医療において、成功率を大きく左右する大事なファクターが卵子の質です。現状では、顕微鏡で卵の色や形を見て、視覚的に評価するしか方法がありません。しかしラマン分光法を用いることで、卵子内部の成分を分析できるのです」。

卵子内部の成分を研究 生殖医療の支援も

約8年前から、動物生殖学専門の科学者と共にマウスを使った研究をスタート。これまで、排卵から15時間後の卵は受精率が高く、それより早くても遅くても受精しにくくなることは経験的に分かっています。共同研究では、時間の経過に伴った卵の成分変化を調べていきました。排卵後15時間を過ぎると卵が過熟になり、排卵後24時間で

物質の分子構造を知るには、加熱やX線照射などさまざまな方法があります。しかし、生き物を対象にする際には不適切なものも少なくありません。戦略的研究推進センターの石垣美歌助教は、対象物を壊さずに調べることができるラマン分光法や近赤外分光法を使って、生体を分析しています。



PROFILE

戦略的研究推進センター
石垣 美歌 助教
いしがき みか

大学院では素粒子宇宙物理学を学んでいたのですが、卒業後は一旦、研究から離れていました。結婚後に勤め始めた大学で近赤外分光法の研究を手伝ったのを機に、全く別の専門分野である分子分光法の世界へ。私も3人の息子を持つ母親。研究を通し、生殖補助医療の支援に繋がればと願っています。

は脂質濃度が上がり、代謝が低下していました。一方、ベストな状態の卵は、細胞の呼吸状態が良く、ミトコンドリアが活発に働いていました」。マウスでの実験では、レーザー照射後の受精卵も子宮に着床できる状態の「胚盤胞」まで卵割が進むことを確認しており、光による侵襲性は見られていません。「ヒトへの活用には安全性や倫理性などまだまだハードルがありますが、分子科学的な情報が生殖医療の助けとなり、不妊治療などに悩んでいる人たちのフォローにつながればと思います」。石垣助教は、産婦人科医師らとの共同研究も行っています。「可能性があるならば、1%でも妊娠率を上げたいというのが患者さんの切実な思いだと聞いています。卵子の見た目に加え、分子レベルでの科学的な情報があれば説得力も出てきますし、それらの積み重ねが妊娠率の向上につながるかもしれません」。国内では、ラマン分光法を使って卵質の評価に挑んだのは、石垣助教が初めてだそうです。「命が宿るといふこと、そして命があるということはどういうことか、という生命の神秘について、分子レベルで迫っていきたいと思っています」。