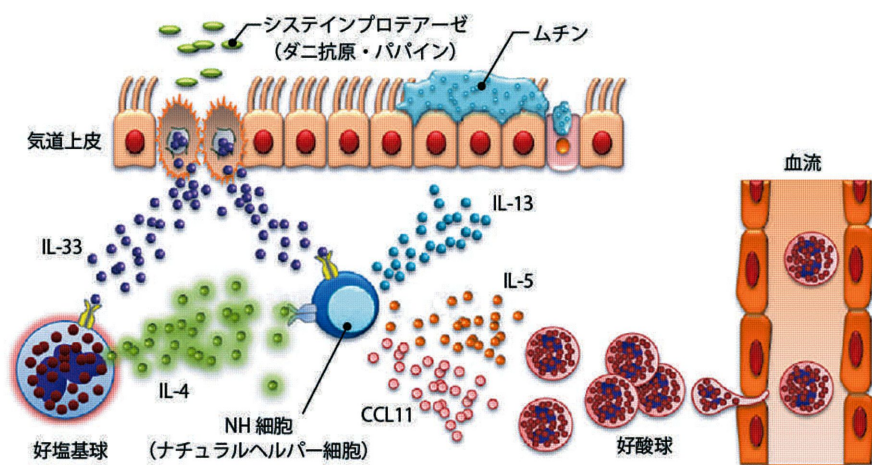


FBI
Science View

白血球「好塩基球」の喘息における新メカニズム

アレルギー反応は、ダニなどの抗原に対して免疫システムが過剰応答すると起きる。I型アレルギーは、免疫グロブリンE抗体が、マスト細胞などが持つ受容体に結合して起きるとされる。しかし、マスト細胞などだけでなく、好塩基球や自然リ



好塩基球による喘息発症メカニズム

システインプロテアーゼ(ダニ抗原など)は、気道上皮を破壊しIL-33を気道内に放出する。IL-33は好塩基球やNH細胞に作用する。その後、好塩基球から放出されたIL-4がNH細胞に作用することで、好酸球を呼び寄せるケモカインCCL11や好酸球の増殖に働くIL-5を誘導するとともに、ムチンの産生に働くIL-13の産生を誘導して喘息が発症する

ンパ球(NH細胞)による免疫反応が明らかになってきている。タンパク質分解酵素「システインプロテアーゼ」は、アレルギーを誘導する抗原で、情報伝達分子のインターロイキン-33(IL-33)を介して、NH細胞を活性化し喘息を引き起こす。ただ、喘息の発症に関わる好塩基球やNH細胞の働きなど、詳細なメカニズムは分かっていない。

理研と東京理科大学の研究グループは、このメカニズム解明のため、好塩基球を欠損させたマウスにシステインプロテアーゼを投与した。その結果、喘息症状は現れず、炎症の原因となる好酸球の肺への集積も抑制された。また、喘息症状の抑制は、好塩基球から作られる「IL-4」だけを欠くマウスでも確認された。次に、IL-4の役割を調べたところ、IL-4が作られないと、NH細胞から好酸球の集積に関わる物質の生産が抑制され、さらに炎症に関わるさまざまな遺伝子の発現も抑制されることが分かった。

これらの結果から、NH細胞の活性化には好塩基球から産生されるIL-4が必要であり、システインプロテアーゼで誘導される喘息では、好塩基球とNH細胞の共同作業が必要であることが明らかになった。

■プロフィール

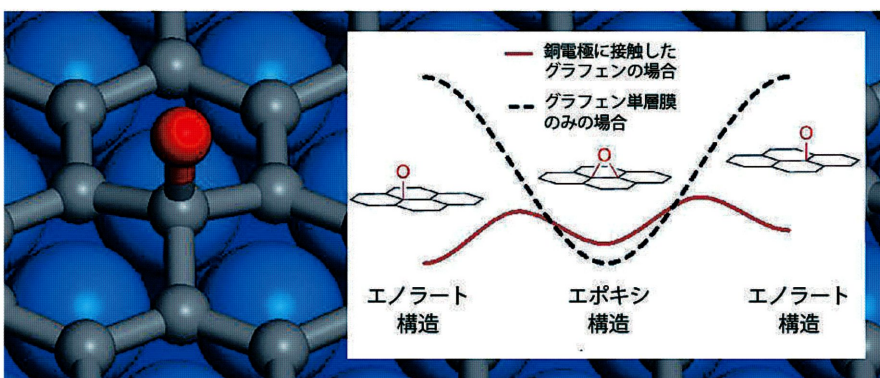
くぼ・まさと 東京大学大学院にて医学博士を取得後、トロント大学に続きSyntex Research研究所に留学。日本シンテックス新治リサーチセンター免疫研究所研究員を経て、1995年から東京理科大学生命科学研究所、2003年から理研免疫・アレルギー科学総合研究センター、09年から東京理科大学生命医科学研究所分子病態学部門教授。13年から現職。プロ野球選手になりたかった免疫学者(日本ハム・西武のプロテストを受けるが落選)。



理化学研究所

グラフェンの新しい「炭素—酸素結合」構造

グラフェンは、炭素でできており、光速に近い電子移動度をもつため、シリコンに替わる高機能電子デバイス材料として注目されている。ほとんど電気抵抗がなく、電子デバイスに応用するには電子的性質の制御が必要になる。そのため、グラフェンに半導体的な性質「バンドギャップ」を持たせ、電流を制御する方法の開発



酸化グラフェンのエノラート構造の模式図とエネルギーダイアグラム

銅電極表面に接触したグラフェンの酸化反応により作成されたエノラート基の構造を表す模式図。エネルギーダイアグラムはグラフェン単層膜においてはエポキシが安定であるが、金属電極に接触したグラフェンではエノラートがより安定であることを示している

が待たれている。現在は、酸素と反応させて作る「酸化グラフェン」が、反応性の高さなどで有望とされている。ただ、炭素と酸素の結合がどのような構造をもつかは明らかではなく、酸素原子1つがグラフェン表面の炭素原子2つと結合する「エポキシ」構造であるとする説が有力だった。

理研の研究チームは、グラフェンが銅などの金属電極に接触した場合の酸化反応性や生成物の構造安定性、電子物性などを調べるため、電子密度から電子系の物性を計算できる「密度汎関数理論」を用いて高精度な計算を行った。その結果、酸素原子1つが炭素原子1つに結合する「エノラート」構造が、最も安定に酸化グラフェンを生成できることが分かった。エノラートは、原子が電子を引き寄せる強さを示す電気陰性度が高く、エポキシより化学活性が高い。また、安定的に生成される理由が、金属とグラフェンの接触によって、グラフェン表面の電子状態が大きく変化するためであることも突き止めた。

今回の成果により、より体系的で高効率の化学修飾が行えるようになり、多様な物性の制御の実現が期待される。

■プロフィール

キム・ユウス 1999年東大大学院工学系研究科応用化学専攻博士課程修了(工学博士)。理化学研究所協力研究員、基礎科学特別研究員、研究員、前任研究員、専任研究員を経て2010年から現職。ナノスケールの表面界面におけるエネルギー移動・変換の研究に取り組む。



理研が名古屋と仙台の研究施設の一般公開を開催

理化学研究所は名古屋地区と仙台地区にある研究施設の一般公開を8月に開催する。名古屋地区の施設は、イベント「新型ロボットと触って遊ぼう」「人の学習の秘密に迫ろう!」などを開催。仙台地区の施設では「注射器型真空ポンプで空気のない世界を体験しよう!」「超伝導コースター」などのイベントのほか、講演会「ここまできたテラヘルツ光研究—光源と検出を中心に—」が開催される。入場無料。

<名古屋地区>

◇日時 8月2日(土) 10:00~16:00

◇場所 〒463-0003 名古屋市守山区大字下志段味字穴ヶ洞2271-130

なごやサイエンスパーク研究開発センター

◇問合せ 公益財団法人名古屋産業振興公社 研究開発支援課 ☎052・736・5680 FAX052・736・5685

<仙台地区>

◇日時 8月9日(土) 9:30~16:30

◇場所 〒980-0845 宮城県仙台市青葉区荒巻字青葉519-1399

◇問合せ 理化学研究所 仙台研究支援室 ☎022・228・2111 FAX022・228・2122