

FBI
Science View

●理化学研究所 生命医科学研究センター

メタボローム研究チーム

チームリーダー 有田 誠

雄性生殖に必要な脂質環境をつくる仕組みを解明

生殖は、雄と雌の生殖能力が正常なとき初めて成立する。正常な精子を作り、それを卵子まで運ぶことができる雄側の能力を「雄性生殖」という。精巣、神経組

織、網膜などの臓器には、ドコサヘキサエン酸 (DHA) やドコサペンタエン酸 (DPA) など「長鎖多価不飽和脂肪酸」を含有する脂質が他の臓器に比べて多いことが知られている。これらの臓器では、特に膜リン脂質に含まれる長鎖多価不飽和脂肪酸の割合が高く、脳の認知機能や光受容、精子形成などの機能を最適化するための生体膜環境の構築に重要な役割を果たしていると考えられている。しかし、その詳しい分子メカニズムや生理的意義はよく分かっていなかった。

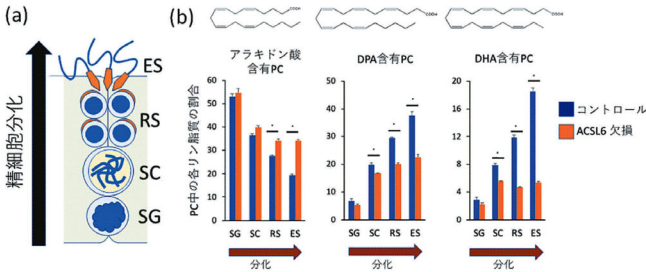


図 精細胞の分化に伴うアラキドン酸/DHA/DPA含有リン脂質の量の変化

- (a) 精細胞は精巣でspermatogonia (SG)、spermatocyte (SC)、round spermatid (RS)、elongated spermatid (ES) の順に分化していく。
- (b) 単離した精細胞のリピドミクス解析から、通常であれば分化に伴って増加するDHA/DPA含有リン脂質の割合が、Acs16欠損マウスでは有意に減少することが明らかになった。一方で、通常は分化に伴って減少するアラキドン酸含有リン脂質の割合は、欠損マウスで有意に増加していた。* コントロールと比較して有意差あり。

今回、理研を中心とする共同研究グループは、細胞内の脂肪酸をアシルCoAに変換する「長鎖アシルCoA合成酵素6 (Acs16)」の欠損マウスを作製し、その表現型解析を行った。その結果、Acs16が精巣においてDHAやDPAなどを含む膜リン脂質組成を調節する機能を持っており、その機能が欠損すると精細胞の形成異常から雄性不妊となることが分かった。すなわち、雄性生殖機能が特定の脂肪酸バランスによって維持される仕組みが存在していたのだ。

本研究成果は、精巣などにおける脂肪酸バランスの破綻により引き起こされる病態の解明に寄与し、脂肪酸代謝バランスの調節が新治療法の開発につながると期待できる。



■プロフィール

ありた・まこと 東京大学大学院薬学系研究科博士課程修了。博士(薬学)。同研究科准教授などを経て、2014年より現職。文部科学省新学術領域研究「脂質クオリティが解き明かす生命現象」領域代表。慶應義塾大学薬学部教授などを兼任。

■コメント=脂質が制御する生命現象の理解から疾患予防や創薬につながるメカニズムを解明したい。

●理化学研究所 仁科加速器科学研究センター

実験装置運転・維持管理室

協力研究員 久保 敏幸

フッ素とネオンの同位元素の存在限界を初めて決定

元素の同位体に、中性子は何個まで付け加えられるだろうか。例えば酸素(陽子数8)の場合、酸素-16(中性子数8)、酸素-17(中性子数9)、酸素-18(中

性子数10)の3種が天然に存在する同位体である。これに中性子を付け加えていくと、酸素-24(中性子数16)までは陽子と中性子が結合して原子核として存在できる。しかし、酸素-25(中性子数17)を作ろうとしても中性子は結合せず、直ちに中性子を放出して崩壊してしまう。こうした原子核としての存在限界を、原子核の地図上で「中性子ドリップライン」と呼んでいる。

中性子数が過剰な原子核の生成は、今日の加速器技術や生成技術を用いても容易ではない。実際、中性子ドリップラインは1999年に酸素で酸素-24と決定されて以来20年間も、酸素より陽子数が多い元素については定まっていなかった。

今回、理研を中心とした国際共同研究グループは、理研の重イオン加速器施設「RIビームファクトリー (RIBF)」を用いて、フッ素(陽子数9)とネオン(陽子数10)の中性子ドリップラインが、それぞれフッ素-31(中性子数22)とネオン-34(中性子数24)であることを初めて同定した。

本研究成果は、中性子数が過剰な極限付近にある原子核構造の解明に貢献するとともに、宇宙における元素合成過程などを理解する上で重要な原子核の質量モデルの有効性を検証する試金石になると期待できる。

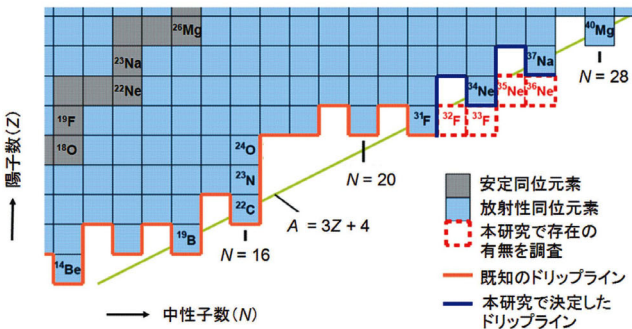


図 本研究の対象領域を示す原子核の地図

本研究においてフッ素 (F) とネオン (Ne) 元素の中性子ドリップライン探索を行った領域を示す。昇目が縦方向上側に行くとき陽子数が増加し、横方向右側に行くほど中性子数が増加する。本研究で決定したドリップライン (青)、並びに約20年前もしくはそれ以前に決定された酸素とそれより軽い元素のドリップライン (橙) が示されている。緑の線は、Aを質量数、Zを陽子数としたとき、 $A = 3Z + 4$ の式を満たす同位元素を結んだ直線を示している。



■プロフィール

くぼ・としゆき 東京大学理学部物理学卒業。理学博士(東京工業大学)。理化学研究所の研究員、室長、ミシガン州立大学教授などを経て、2019年4月から現職。研究テーマは、放射性同位素 (RI) ビームの生成、新同位元素探索、不安定原子核の研究など。

■コメント=次なる挑戦は、さらに陽子数が多いナトリウム(陽子数11)のドリップラインの決定。

「理研DAY 研究者と話そう」 来年1月19日に開催

理化学研究所は研究者と直接話せるイベント「理研DAY 研究者と話そう」を来年1月19日、東京都千代田区の科学技術館で開催する。講師は環境資源科学センター天然物合成研究ユニットの加藤直樹研究員。テーマは「微生物がつくる薬の種」。

理研の天然物合成研究ユニットでは、カビや放線菌といった微生物が生物活性物質を作るのに関わっている遺伝子を突き止め、その機能を調べる研究を行っている。加藤研究員は、カビの遺伝子を操ることで薬の種となる物質が作られる仕組みを調べている。

【開催日】2020年1月19日(日) 第1回 14:00~14:30
第2回 15:30~16:00

【場 所】科学技術館 4階シンラードーム (東京都千代田区北の丸公園 2-1)

【料 金】無料 (ただし、科学技術館の入館料は必要)

【定 員】各回62人 (先着順)

【研究者】加藤直樹研究員 (環境資源科学センター天然物合成研究ユニット)

【テーマ】「微生物がつくる薬の種」

【参 照】https://www.riken.jp/pr/visiting/riken_day/

問い合わせは理化学研究所広報室 E-Mail: outreach-koho@riken.jp