



# 館長だより

山形県産業科学館

令和 7 年 1 月 28 日 (火)

発行 館長 加藤 智 一

## 鳥はどうしてエベレスト上空でも飛べるのか 『低酸素でも耐えられる「スーパーミトコンドリア」の驚異』

エベレストの登頂は、世界中の登山家の夢。現在このエベレストの標高は、最新のデータで 8848.86 m。これが世界最高峰ということになっています。では 2 番目はというと、K2 と呼ばれるピークで、標高 8611 m だそうです (Wikipedia)。いずれにしても 8000 m を越えています。これだけ高いと、酸素濃度は約 7% しかありません。ですから人間は、高度障害のために、酸素ボンベなしに 2 日以上そこに留まることはできません。ところが、このエベレスト上空をアネハヅルの群れは、チベットからインドに向かうために越えていくのです。どうしてそのようなことが可能なのでしょうか。ヒトとアネハヅルの低酸素での運動能力には、超えられない大きな差があります。哺乳類の運動能力は、鳥類の運動能力には遠く及びません。まして酸素濃度が低下すると、哺乳類の運動能力と鳥の運動能力の差は増々大きくなります。その理由は、鳥が別次元のミトコンドリア「スーパーミトコンドリア」を持っているからだと言われています。

「スーパーミトコンドリア」は、酸素消費が高く、活性酸素が低く、脂肪の合成が低いのです。鳥は細胞が「スーパーミトコンドリア」で満たされているため、活性酸素をつくらずに、常にフルパワーでエネルギー基質を生産することができます。「スーパーミトコンドリア」で酸素を消費する鳥は、驚異の運動能力を発揮することができるのです。

「スーパーミトコンドリア」の出現による「酸素消費」の増加は、気嚢（きのう）による「酸素供給」の増加とセットで理解する必要があります。鳥の酸素吸収能力は、20%の酸素濃度の時は、哺乳類の 30% 程度高いだけですが、10%の酸素濃度（たとえば高度 6000m）においては、哺乳類の肺よりも 200% 効率が高くなります。「スーパーミトコンドリア」を持つ鳥は、持続的に運動すると酸素消費はどんどん増えてますが、活性酸素の放出量はほとんど増えません。これに対して哺乳類は、強度の高い運動をすると、酸素消費が増えるだけでなく、活性酸素の放出量もそれ以上に増えてしまいます。この意味で、哺乳類にとってミトコンドリアは、活性酸素の発生源であると理解することができます。しかし鳥にとってミトコンドリアは、活性酸素を除去する装置として働いているのです。ですから細胞内に大量のミト

コンドリアを抱えていても、ほとんど活性酸素が増えることはありません。

「スーパーミトコンドリア」は三畳紀における「ゲームチェンジャー」でした。獣脚類は「スーパーミトコンドリア」ですべての細胞を満たし、卓越した運動能力を手に入れました。酸素濃度が高くなれば、彼らの運動能力はさらに増強され、ジュラ紀に空へ飛び立つチャンスを得ました。獣脚類の子孫である鳥は、卓越した飛行能力を獲得し、白亜紀には翼竜を生態系の端に追いやってしまったと考えられます。



※『恐竜はすごい、鳥はもっとすごい！ 低酸素が実現させた驚異の運動能力』（光文社新書）佐藤拓己

## 「マイクロプラスチック」は淡水より海水で残留

日刊工業新聞 2025. 1. 23

東京大学のヒルダ・マルディアナ・ブラティウイ 研究員と井上広滋教授は、海水・淡水両環境に適応できるメダカを利用して、魚類におけるマイクロプラスチックの残留について調べました。すると、海水中では速やかに排出されるが、一部は腸に長く残り、淡水中では、排出は遅いが、残留しにくいことが分かったそうです。マイクロプラスチックは、体内で有害物質を発現するため、残留時間の長い海水魚の方がマイクロプラスチック汚染の影響を受けやすいと考えられています。

