

マグロエラスチンの可能性

八洲商事(株) 健康食品部 開発室室長 いとうよしのり 伊東芳則

マグロエラスチンの可能性

八洲商事(株) 健康食品部 開発室室長 いとうよしりのり 伊東芳則

はじめに

マグロは、時速30kmで回遊し、捕食時には120～130kmの超スピードに達するといわれる海の最速ハンターである。また大洋を自由に泳ぎ回り、生まれてから死ぬまで一生泳ぎ続けている。

太平洋クロマグロ：体長2.5m、体重300kg、寿命は20歳以上。

大西洋クロマグロ：体長2.7m、体重420kg、寿命は20～30歳以上。

ミナミマグロ：体長1.8m、体重180kgに達するが現在は120kgに痩せてきている。寿命は20～40歳。

メバチマグロ：体長2.0m、180kg、寿命は10～15歳。

キハダマグロ：体長1.8m、体重140kg、寿命は7～10歳。

ビンチョウマグロ：体長1.3m、体重40kg、寿命は10～16歳。

大西洋クロマグロの大回遊性については、米国東岸で漁獲された大型クロマグロの43～64%が地中海生まれと推定され、地中海で漁獲された大型クロマグロの10数%がメキシコ湾生まれであることが、標識放流等で確認されている¹⁾²⁾。

日本近海のビンチョウマグロの放流試験では、1,250マイルを23日で泳いだ記録がある³⁾。もちろん直線距離ではないが、仮に直線距離を泳いだとしても、1日100kmを泳いだ計算になる。2002年2月に放流され2003年3月に再捕されるまでに、直線距離にして約20,000km泳いだことが確認されている。これは地球を半周した計算になる。この驚異のスタミナと寿命の秘密の一端は、マグロが海の食物連鎖の頂点に君臨し、海の資源の恵みを最大限に享受しているからと考えられる。植物プランクトンや動物プランクトンによってのみ生産されるDHAやEPA、ビタミン類、さらにそれらを食する小魚・中型魚という食物連鎖が、ピラミッドの上に昇るに従って生物濃縮が進み、頂点にいるマグロが精密化学工場として、あの驚異的なエネルギーを生み出す活力源となる。その中の重要成分であるエラスチンについて述べる。

1. エラスチン

エラスチンは、生体内で最も多いタンパク質のコラーゲンに次ぎ2番目に多い繊維性タンパク質である。柔軟性が求められる組織、臓器の主要タンパク質として、大動脈、項靱帯、肺、皮膚、子宮、弾性軟骨などに存在する。しかし産業的に利用できるのは、大動脈や項靱帯等に限られる。魚類には動脈球と呼ばれる特有の器官が心臓に隣接している(写真1)。

またエラスチンは、コラーゲンと一緒に存在し、その働きを助けている。アミノ酸組成はコラーゲンと類似しており、疎水性のグリシンやアラニン、バリン、プロリンが大多数を占める。ヒドロキシプロリンは1%以下である。

エラスチン特有のアミノ酸に、架橋領域を構成するテスモシンとイソデスモシンがあり、このアミノ酸が存在しないとエラスチンとはいえない。また、エラスチン確認試験としては、水酸化ナトリウム溶液と硫酸銅溶液で赤紫色から紫色を呈することと紫外線(主波長365nm付近)により青色の蛍光を発することで確認される。

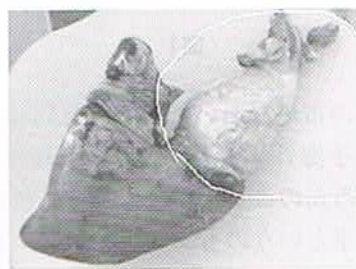


写真1 マグロの心臓と動脈球

2. 進む機能性の研究

エラスチンは従来、構造タンパクとして柔軟性を司るのみと思われてきたが、エラスチンレセプターが発見され、細胞間のシグナル伝達に関わり、アモルファスなエラスチン由来のペプチドが細胞生理を調節することが分かってきた。したがって線維芽細胞、平滑筋細胞、上皮細胞、白血球やリンパ球の細胞増殖や遊走作用、プロラ

アーゼ産生等の重要な役割を担っている。このペプチドのシグナル作用にはEBP(エラスチン結合タンパク質)が必要である^{4,5)}。これは最近のコラーゲンのシグナル伝達機能と類似している。やはり体内に最も多い成分は、多くないと生体機能を維持し得ないと解釈するのが妥当だと思われる。筆者らは、I型undenatured collagenをマクロファージに貪食させるとサイトカインを産生し、マクロファージを活性化させることを確認している⁶⁾。また、I型コラーゲンはDDR(discoidin domain receptor)を活性化させるという研究も進んでいる⁷⁾。したがって細胞が細胞本来の機能を発揮するためには、その作用を司るシグナル伝達機能が正常に作動しなければならないということである。人体の精密化学工場が正常に稼働してこそ健康が保たれるので、現在うたわれている美肌作用よりはるかに広範な機能性が確認されるであろう。例えば、動脈狭窄症や周産期に皮膚や内臓からエラスチン繊維がほとんどない場合は、死に至る病気や肺動脈性高血圧等におけるエラスチンの異常が見られる症状である^{4,5,8,9)}。

3. マグロエラスチンとカツオエラスチンとの比較

一生休むことなく巨体を駆使して泳ぎ続けるマグロのスタミナの源の1つは、間違いなく丈夫で力強い心臓と健全な血液循環である。同じように大洋を一生泳ぎ続けるカツオとアミノ酸組成を比較してみた。やはりマグロとカツオでは、マグロの方が成分的に多量に要求されているように思われる。

	カツオ	マグロ
デスモシン	0.2	0.4
イソデスモシン	0.4	0.6

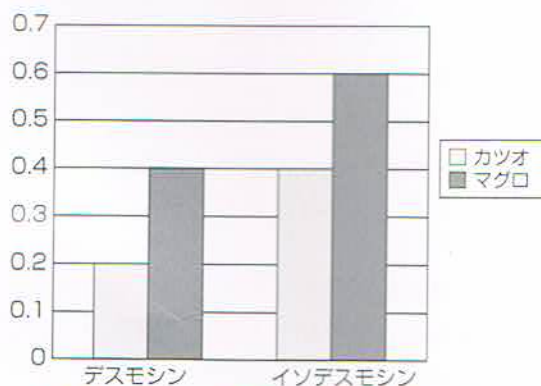


図1 デスモシン、イソデスモシン1,000残基当たりの比較(%)

	カツオ	マグロ
バリン	70	63
ロイシン	36	47
イソロイシン	12	21

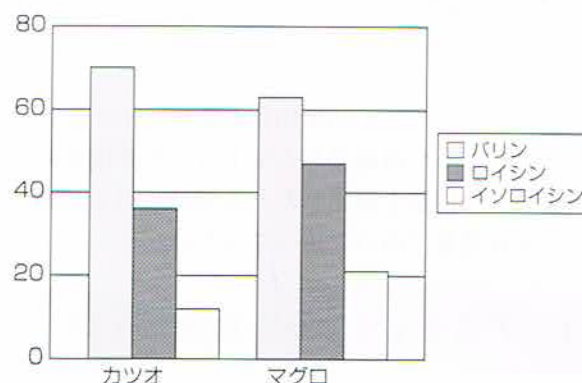


図2 分岐鎖アミノ酸(BCAA)、バリン、ロイシン、イソロイシンの比較(%)

《《《《 参考文献 》》》》

- Block, B. A., D. Heidi, S. Balackwell, T. D. Williams, 2,002, A. Boustaney, E. Prince, C. Farwell.: A report of ICCAT on archival and pop up tagging on blue fin tuna in the western north Atlantic. GFCM-ICCAT/info/1
- ICCAT report 2008-2009 Atlantic blue fin tuna 2008 stock assessments.
- 記録型標識で実証されたビンナガの遊泳・移動状態, 遠洋水産研究所
- Hinek, A., Wrenn, D. S., Mecham, R.P., Barondes, S.H.: *Science*, **239** (1), 539-1, 541 (1988)
- Laurent Duca *et al.*: The Elastin Receptor Complex Transduces Signals through Catalytic Activity of Its Neu-1 Subunit, *J. Biol. Chem.*, **282**(17), 12, 484-12, 491, April 27 (2007)
- 特開2006-67809 小林芳朗、信田臣一、伊東芳則
- Wolfgang Vogel: Discoidin domain receptors: structural relations and functional implications. *The FASEB J*, **13**, S77-S82 (1999)
- L.Debelle, A. M. Tamburro: Elastin: molecular description and function, *International J. Biochem & Cell Biol* **31**, 261-272 (1999)
- M.J.Lipta *et al.*: The detection of a unique isoform of elastin in human hypertensive pulmonary arteries, *Surgical Forum* **42**, 287-289 (1991)