

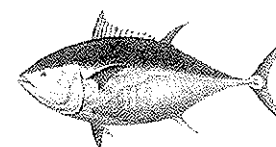
New Food Industry

食品加工および資材の新知識

<http://www.newfoodindustry.com>

2010 Vol.52 No.4

4



スーパーフィッシュまぐろの秘密

八洲水産株式会社

伊東 芳則

まぐろは、時速 30km で回遊し、捕食時には 120 ~ 130km もの超スピードに達すると言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。本稿ではこのまぐろの驚異的スタミナ・エネルギーの秘密に迫ってみた。

1. まぐろの種類と大きさ寿命¹⁾

1) 太平洋クロマグロ (学名: *Thunnus orientalis*)

体長 2.5m, 体重 300kg に達する。寿命は 20 歳以上。

2) 大西洋クロマグロ (学名: *Thunnus thynnus*)

体長 270cm 体重 420kg に達する。寿命は 20 ~ 30 歳以上

3) ミナミマグロ (学名: *Thunnus maccoyii*)

体長 1.8m, 体重 180kg に達する。現在は 120kg に痩せてきている。寿命は 20 ~ 45 歳と言われる。

4) メバチマグロ (学名: *Thunnus obesus*)

体長 2.0m, 180kg に達する。寿命は 10 ~ 15 歳。

5) キハダマグロ (学名: *Thunnus albacares*)

体長 1.8m, 体重 140kg に達する。寿命は 7 ~ 10 歳。

6) ピンチョウマグロ (学名: *Thunnus alalunga*)

体長 1.3m, 体重 40kg ? に達する。寿命は 10 から 16 歳。

寿命の推定は、標識放流の結果と耳石日風輪の観察測定によって行われている²⁾。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のクロマグロの 43 ~ 64% が耳石の安定同位体の研究で、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^{3, 4)}。

日本近海のピンチョウマグロの放流試験では、1250 マイルを 23 日で泳いだ記録がある。勿論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。また、同じ試験で、2002 年 2 月に放流され、

特別寄稿

■ スーパーフィッシュまぐろの秘密

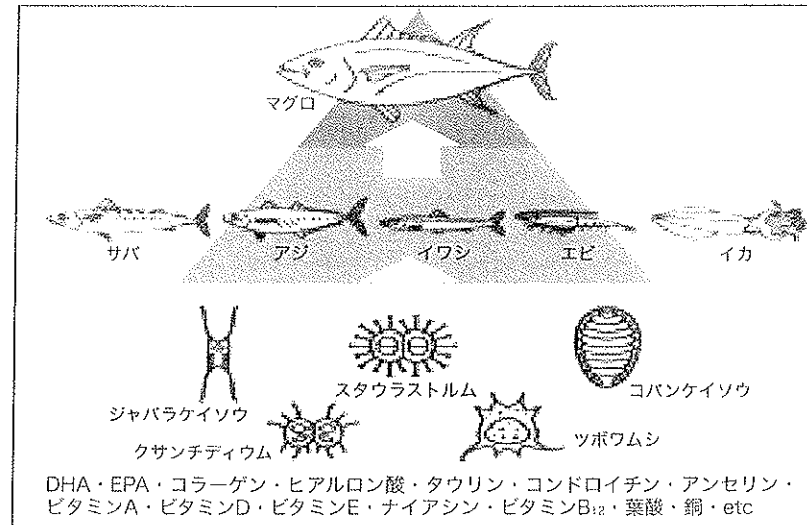


図1 食物連鎖の頂点に君臨

2003年3月に再捕されるまでに、直線距離にしても約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となる⁵⁾。

マラソンは42.195kmを走る競技であるが、最もタフなランナーでも一度レースに出場すると数ヶ月は、次のレースに出場出来ないのが当たり前となっている。このような長大な距離を休まず泳ぎ続けられる秘密は何であろうか？

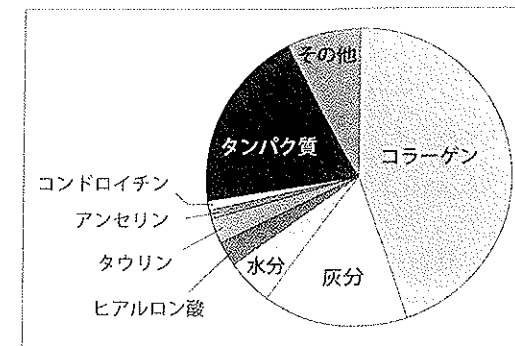
この秘密の一端は、まぐろが海の食物連鎖の頂点に君臨し、海の資源の恵みを最大限に享受しているからと考える。プランクトンや動物プランクトンによってのみ生産されるDHAやEPA、ビタミン類、さらに、それらを食する小魚・中型魚と言う食物連鎖がピラミッドの上に昇るに従って、生物濃縮が進み、頂点にいるまぐろが精密化学工場として、あの驚異的なエネルギーを生み出す活力の源として利用しているのである。この濃縮の過程で良い物ばかりでなく、悪い成分も濃縮されるが、これも物理的方法の組み合わせで除去できる。文部科学省の日本食品標準成分表等で公表されているまぐろの一般成分は、特別な成分が含有されているとは思えない一般的なものである。しかし、ハイブリッド抽出法と命名した特殊抽出法で、抽出した結果、素晴らしい成分の宝庫であることが分かった。

成分の機能性や種類の豊富さは、まぐろが大洋を自由に、十数年も高速で、しかも休みなく泳ぎまわれるのは、それに相応しい体力の源になる成分が体内に蓄えられているに違いないとの推測に十分に應えるものだった。また、未だ利用していない部分にも既知や未知の有効成分が眠っていると考えてい

る。研究を進めれば進めるほど、まぐろの素晴らしさに圧倒され、テーマが続々と湧き出てきて、この素晴らしい天からの賜物のまぐろの完全利用を通じて、よりよい食品を提供できる幸せを噛み締めている。

2. ハイブリッド抽出法

一昨年、まぐろの残渣からコラーゲンを作するため、新工場を建設する計画があるので、来ないかと言われて転職したが、富士山の近くなので、きれいで豊富な水が大量に使えろと思いきや、なんと鉄鋼中心の工業団地に立地し、井戸水しかなく、量も限られていることを知った。窓外に見える富士山は雄大で、視界をさえぎるものもなく、両裾が見渡せる絶景を楽しんでいた。水なしでどうしてまぐろの残渣からコラーゲンを生産しようと日夜考えを巡らせていたが、ある時富士の絶景を眺めていて、富士山では飯盒の米は気圧が低く、低温で沸騰してしまうと言う話を思い出した。そうだ、真空低温で高品質を保ちながら、コラーゲンを抽出し、反応系をすべて大気と遮断した空間で行い、抽出した液を全部利用できれば、水は洗浄水だけで済むと思



立ち、早速まぐろの頭部を真空低温で抽出し、そのまま外気と遮断したまま今度は、温度を上げ、大気圧より、少し上昇させて試験してみた。結果は予想していた以上のものだった。抽出液を静置して固液分離させていたところ、上

栄養機能成分		基準値	ピンチョウ粉末
コラーゲン	45,000		
脂質	0		
灰分	15,000		
水分	4,900		
ヒアルロン酸	3,000		
タウリン	2,600		
アンセリン	1,100		
コンドロイチン	900		
タンパク質	19,700		
その他	7,800		
カルシウム (mg/100g)		210	9
鉄 (mg/100g)		2.25	0.7
マグネシウム (mg/100g)		75	44
亜鉛 (mg/100g)		2.1	0.8
銅 (mg/100g)		0.18	0.2
ビタミンB ₁ (mg/100g)		0.3	0.28
ビタミンB ₂ (mg/100g)		0.3	0.03
ビタミンB ₆ (mg/100g)		0.3	0.22
ビタミンB ₁₂ (μg/100g)		0.6	10.4
ナイアシン (mg/100g)		3.3	40.7
葉酸 (μg/100g)		60	32

図2 ピンチョウまぐろ抽出物100g当たり含有量 (mg/100g)

(財) 日本冷凍食品検査協会分析結果

カルシウム (mg/100g)	210	180
マグネシウム (mg/100g)	75	150
鉄 (mg/100g)	2.25	7.6
亜鉛 (mg/100g)	2.1	2.1
銅 (mg/100g)	0.18	0.37
ビタミン B ₁ (mg/100g)	0.3	0.3
ナイアシン (mg/100g)	3.3	30.4
ビタミン B ₆ (mg/100g)	0.3	0.72
ビタミン B ₁₂ (μg/100g)	0.6	4.83
葉酸 (μg/100g)	60	87

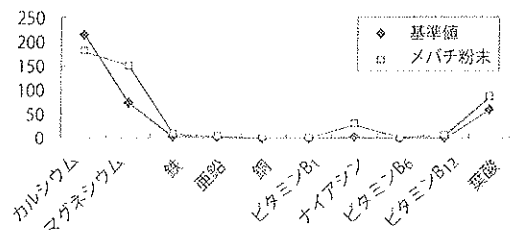


図3 メバチまぐろ頭部抽出物
(100g 当たり含有量)

	頭部	尾部
コラーゲン (g/100g)	40.5	72.2
コンドロイチン (%)	0.8	0.7
アンセリン (mg/100g)	1.9	1.9
タウリン (mg/100g)	3	0.7
マグネシウム (mg/100g)	150	56
鉄 (mg/100g)	7.6	0.6
亜鉛 (mg/100g)	2.1	0.6
銅 (mg/100g)	0.37	0.6
ビタミン B ₁ (mg/100g)	0.3	0
ビタミン B ₆ (mg/100g)	0.72	0.52
ビタミン B ₁₂ (μg/100g)	4.83	0.57
葉酸 (μg/100g)	87	56

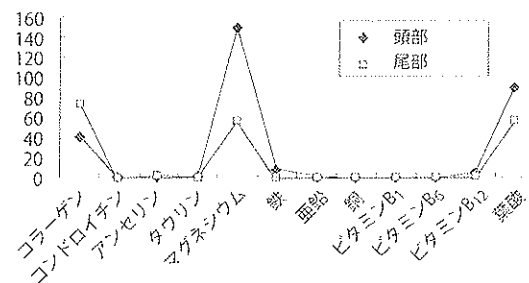


図4 頭部尾部主要成分比較
(財) 日本冷凍食品検査協会分析結果

層部に今迄見たこともないような綺麗で無色透明な油があり、その下の油も淡黄色で透明で綺麗な油であった。余り臭いも無くそのまま油性分と水溶性成分を分離し、試験管に入れ何日も観察した。これが、殆ど酸化しないまぐろ抽出油の誕生の瞬間だった。ここでは、コラーゲンがメインテーマであるので、この魚油の話は、後日発表することにしたと思う。真空下 40 ~ 50℃で激しく沸騰させ、コラーゲンを水に溶出させ、合わせて油も空気と殆ど触れることなく、肉や骨・皮から分離させることが出来る。また、収率を上げるため、真空を保ったまま温度を上昇させ 103℃ ~ 117℃までに高める。

この時当然処理装置の中は、蒸発する装置内の蒸気で大気圧より高くなるが、今度は沸騰はしないため、コラーゲンや油は、液体内部でゆっくりと抽出される。この操作により所謂真空含浸作用の影響は受けなくなる。この操作法は現在特許公開 (特開 2007-151453 号公報) 中である。ハイブリッド抽出法と命名したのは、同じ閉鎖系で真空と加圧、低温と高温の組み合わせをするので、まさにハイブリッド操作であり、世間に通りのよい名称を付けないと商品の宣伝やアピール上話題にならないからである。同時に、画期的な製品が出来、特許も出願し、機密の保持が必要でもあったためである。幸い、

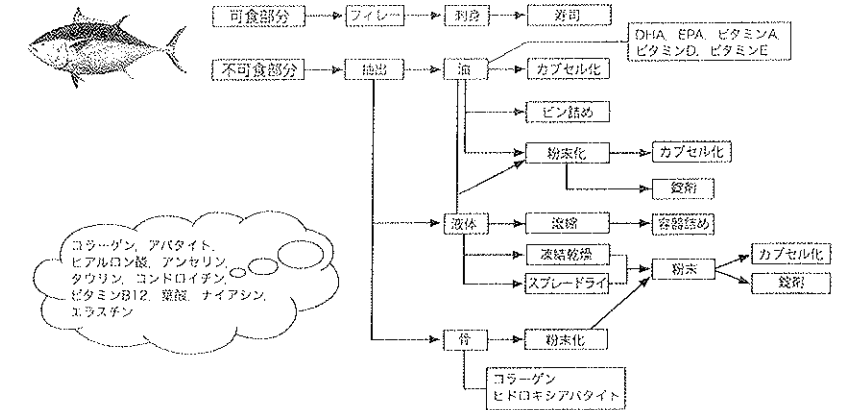


図5 マグロは魚の王様

この名称は、色々な方面から受け入れられ、技術の詳細を説明することなく、すんなり受け入れられた。

また、加圧加温状態から急速に減圧すると激しい沸騰が起こり、内部の揮発性の悪臭や PCB 等の有害物質は排除される効果もある。まだ、この段階では食品規格に合格するまでには、軽減されていないが以後の処理が効果的に行われるために非常に重要である。基本的に物理的操作のみで有害物質を取り除こうとおもっているため、各処理段階で少しでも濃度を軽減させておくことは、欠かせない。固・油・液分離されたものは、油・液それぞれろ過設備によりろ過する。

3. 今後の課題

どうやらまぐろの魚種や部位によっても含有成分の差があることは分かったが、今迄部位による成分の比較はあまり研究されて無いようである。幸い一船買いと言う船ごと総てのマグロを買い取る方式で、買い付けているため、何丸がどの海域で何時漁獲したか完全なトレーサビリティが出来ており、今後漁場や漁期、魚種毎にさらなる違いがあるか否か辛抱強く研究していく予定である。まぐろの完全利用を究極目的としているので、各々の成分の特性を利用した抽出方法等を考案して行きたいものである。

文 献

- 1) 水産庁, 水産総合研究センター, 平成 19 年度国際漁業資源の現況
- 2) 東部太平洋で漁獲されたメバチ (Thunnus obesus) の耳石日風輪について (短報) 神水研報, 6, 67-70, 2001
- 3) Block, B.A., D. Heidi, S. Balackwell, T.D. Williams, 2002, A. Boustaney, E. Prince and 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
- 4) ICCAT report 2008-2009 Atlantic blue fin tuna 2008 stock assessments.
- 5) 記録型標識で実証されたビンナガの遡泳・移動状態; 遡洋水産研究所