

鯨肉に含まれるバレニンについて

畑中 寛（日本鯨類研究所・理事長）

1. はじめに

昨年11月に北海道立釧路水産試験場加工部の方から、ミンククジラの筋肉中の遊離アミノ酸についての解析結果をいただいた。遊離アミノ酸の大部分は「バレニン」であり、このアミノ酸は抗疲労機能（持久力向上、疲労回復）を持つアンセリンやカルノシンの同類で、大変おもしろい物質ですというお話を聞いた。遊離アミノ酸とは、アミノ酸単体かそれに近い形で筋肉や血液中に存在するものであり、二つのアミノ酸が結合したバレニンは正確にはジペプチドに入る（これに対し、タンパク質は一般に100個以上のアミノ酸が結合したもの）。我々は、この話に大変興味をひかれ、何人かの職員が手分けをしてインターネットや文献をあさり、これについての情報を整理したところである。私は、生化学については全くの素人であるが、私なりに理解したところを易しく述べてみたい。

マグロやカツオは高度回遊性魚類であり、大規模な回遊をする動物である。そして、遊泳を止めると酸素を含んだ新鮮な海水がえらに入らず、体も沈下して死亡すると言われている。そのために彼らは終生泳ぎ続けることを運命づけられている。このようなマグロの運動持続力は、筋肉中にアンセリンというジペプチドを大量に持つことによるとされる（伊奈, 2003）。そして、アンセリンはアスリート向けの栄養補助剤（サプリメント）として販売されていることがわかった。人は運動を続けると、乳酸などの疲労物質が体に貯まり、休息（運動の停止）が必要になる。アンセリンなどのジペプチドは、運動によって生ずるPH低下を遅らせ、その結果として乳酸蓄積を少なくする働きがあり、それによって運動機能が維持されるという（阿部, 2005）。アンセリンを投与した動物（マウス）実験により、運動量増加、持久力アップ、疲労度低下といった効果が確認され、人の臨床実験でも効果が確かめられている（又平, 2001）。

回遊をするクジラの多くは約半年間を高緯度の冷たい海で餌をとりながら過ごし、他の半年間は繁殖のために暖かい海で過ごす。そして、この数千キロも離れた二つの海域を定期的に行き来する。これがクジラの大回遊である。繁殖の期間、彼らはほとんど餌をとらず、蓄えた皮下脂肪を使って子供を産み、乳を与え、育てる。そして春になると高緯度の餌場へと旅立つ。半年もの間絶食状態で子育てをし、そのまま数千キロもの距離を眠ることなしに泳ぎ続ける。このマグロに勝るとも劣らない驚異的なパワーの鍵が彼らの持つ「バレニン」ではないかと考えられる。このバレニンという語は、ヒゲクジラ類を表すラテン語の“バレーナ”から生まれたものであり、マグロのアンセリンと同類で「イミダゾールジペプチド」の一つである。

さらに、このイミダゾールジペプチドは、老化や癌のもととなる活性酸素の消去活性を有する（阿部, 2005）。我々日本人が伝統的に利用してきた鯨肉がこのような優れた機能を秘めていたことに改めて驚いた次第であった。以下に、その概要を述べる。

2. イミダゾールジペプチドとその含有量

イミダゾールジペプチドは、ヒスチジンとアラニンという二つのアミノ酸が結合したものであり、これ

に水素が付くのかメチル基が付くのかによって三つの同類がある。すなわち、主要部分は二つのアミノ酸で共通しており、ヒスチジン関連化合物（HRC）とも呼ばれ、類似の機能を持つとされる（阿部, 2005；伊奈, 2003）。これら三つは、アンセリン、カルノシン、バレニンであり、一般に高速走行や連続的な運動を続ける動物（鳥、マグロ、クジラ、チーター、馬など）に多い。人も少量のカルノシンを持っている（阿部, 2005）。

アンセリンはマグロ、カツオ、バレニンはクジラ（特にヒゲクジラ）に特異的である。

ミンククジラでは、遊離アミノ酸として定量されるもの（ジペプチドも遊離アミノ酸分析で定量される）のほとんど（80%）がバレニンで、この他に相当量のカルノシンも持つ。バレニンの含有量は、筋肉100g中1,200~1,800mg（ミンククジラ）（武田他, 2005；阿部, 2005）で、マグロ、カツオ中のアンセリン含有量よりも多い（表1参照）。

表1. 魚類およびその他動物のイミダゾール化合物含量（mg/100g）（阿部, 2005の表8.11を転載）。
表中のコイワシクジラはミンククジラの別名。

	種	筋肉	カルノシン	アンセリン	バレニン	
軟骨類	ネズミザメ	背筋	—	1,060	—	
硬骨魚	マイワシ	普通筋	+	+	+	
	ニジマス	〃	+	413	+	
	コイ	〃	+	+	+	
	ウナギ	〃	414	7	4	
	マグロ類4組	〃	+	+	656	—
		血合筋	+	+	190	—
	カツオ	普通筋	66	1,228	+	
		血合筋	16	96	+	
	スマ	普通筋	25	666	+	
		血合筋	8	96	+	
	クロカジキ	普通筋	60	2,523	+	
		血合筋	+	507	+	
	マサバ	普通筋	5	1	+	
	マアジ	〃	+	+	+	
トビウオ	〃	+	203	+		
両生類	カエル	筋肉	45~385	+	—	
爬虫類	ヘビ	〃	23~226	+	48~312	
鳥類	ニワトリ	〃	~294	120~1,033	~5	
哺乳類	カンガルー	〃	45~90	192~384	—	
	ナガスクジラ	背筋	130	5	1,466	
	コイワシクジラ	〃	134	35	1,874	
	マッコウクジラ	〃	201	105	3	
	マゴンドウクジラ	〃	251	38	553	
	アザラシ	筋肉	204~588	72~120	+	
	ネコ、ライオン	〃	90~362	144~432	+	
	ウシ、バイソン	〃	226~452	24~96	~2	
	ウマ	〃	~770	+	+	
	ブタ	〃	270~475	~34	~48	
	ウサギ	〃	~45	336~456	+	
	シカ	〃	~90	~336	~94	
	ラット	〃	90~136	72~216	+	
	サル	〃	385~520	+	+	
	ヒト	〃	45~180	~48	+	

+: 痕跡, —: 未検出。筋肉とのみ表示してあるものは数個体あるいは数種および異なる筋肉における範囲を示す。

3. イミダゾールジペプチドの機能

このペプチドは筋肉持久力アップ、疲労防止、疲労回復機能を持つ（阿部, 2005）。カルノシンやアンセリンについてはマウス実験や臨床試験が行われているが（又平, 2001）、バレニンについては実験結果は少ない。なお、アンセリンについては、その効果を謳ったサプリメントがすでに市販されている。欧米ではカルノシン（合成物）を利用している（阿部, 2005）。

抗酸化および活性酸素の消去機能を持つ（阿部, 2005）。活性酸素は老化促進、ガン発生などをおこすとされるが、神経細胞についての実験があり、バレニンも含めた実験がなされている（Boldyrev *et al.*, 2004）。

バレニンに関する特許を調べてもらったところ、1981年9月以降、主として大手企業によって少なくとも27件の出願がなされていることが解った。このうちの7件は呈味成分や調味料に関するものであるが、他は様々な機能や製法に関するものであり、それらにほとんど無知であった我々を大きく驚かすものであった。血圧降下用の経口摂取組成物、鉄吸収促進や赤血球の減少に起因する症状の予防および改善剤、造血機能亢進剤、運動能力を高める組成物、体力増強・疲労回復食品、抗疲労組成物、脂質代謝改善・肥満改善およびダイエット用食品、花粉症を改善または予防する食品、抗ストレス組成物、学習能力向上組成物、化粧品および整髪料などであった。これらは、アンセリン、カルノシン、バレニンのうちの1種以上のイミダゾール化合物を含有するものである。

以上のように、イミダゾールジペプチドは様々な機能を持っており、特許化もされているが、残念ながらクジラの持つバレニンに直接関わる実験についての情報は少なく、また機能をねらいとした鯨肉やその抽出物の利用は進んでいない。それは、欧米においては鯨肉が手に入らないことおよび日本においてもこの20年近く鯨肉が手に入りにくかったことによると思われる。アンセリンについては、水産加工業の盛んな静岡県焼津市の焼津水産化学工業株式会社が研究を進め、カツオの煮汁からアンセリン濃縮液を生産し、供給している。遅ればせながら、我々は、このパイオニアともいえる会社に依頼し、鯨肉からバレニンを抽出すると共に、まず運動機能の効果について動物実験を実施してもらおうこととした。近く結果が出ることを楽しみにしている。

4. おわりに

鯨肉には鉄やコラーゲンが極めて多く含まれ、また脂肪はほとんどが魚と同じ不飽和脂肪酸である（飯田他, 1998）。不飽和脂肪酸は、血液をさらさらにして動脈硬化や心臓病を予防し、ガンに予防効果のあるEPA、脳を活性化させるDHAを含んでいる（安永・藤瀬, 2004）。また軟骨には、老化防止効果のあるコンドロイチンが含まれている（藤井, 1999）。そしてまた鯨肉は、食物アレルギーに悩む方々にとっての代替タンパク源として注目を集める食品でもある。鯨肉は美味しく、運動能力を高め、健康によく、美容にもよいという優れた食品であるといえる。

もう一つ、クジラについての不思議な話がある。彼らは大変長生きであり、一番大きいシロナガスクジラで120歳、ミンククジラで50歳くらいまで生きるとされるが、死ぬまで子供を産む。つまり、生殖能力に老化はないともいえる生き物である。そしてまた、クジラの索餌場での生活では、一日の消費カロリーの何倍もの餌を食べても何ら体に障害は起こらない。むしろ、どんどん食べてどんどん脂肪層を厚くする暮らしを半年も続けることが彼らにとって正常である。私の知人は糖尿病であるが、不思議なことに鯨料理を腹一杯食べてお酒を飲んでも、翌日朝の血糖値は上がらないと言っている。

クジラの力には驚くことが多く、鯨肉の持つ機能についてはまだわからないことが多い。本当に楽しい食材である。海の恵みとして、鯨を食べる文化を育ててくれた我々の先人に感謝するばかりである。

最後に、この紹介記事を書くにあたって、イミダゾールジペプチドの研究において内外に著名な東京大学の阿部宏喜教授から幾つかのご教示や文献、および表の転載のご許可をいただいた。ここに記して、厚くお礼を申し上げる。

5. 参考文献

- 阿部広喜. 2005. 8.3.2 アミノ酸, ペプチド. 459-468. 魚の科学事典. 朝倉書店.
- 飯田遥他. 1998. ミンククジラ可食部の成分. 中央水研報 11:27-36.
- 伊奈和夫. 2003. 海洋性アンセリンパワー. 史輝出版. 225pp.
- 武田浩郁他. 2005. ミンククジラ赤身肉の成分および肉質について. 23-24. 水産利用関係研究推進会議利用加工技術部会研究会資料. (独)水産総合研究センター中央水産研究所.
- 藤井 久. 1999. 鯨の化学. 幸書房. 210pp.
- Boldyrev, A. *et al.*, 2004. Protection of neuronal cells against reactive oxygen species by carnosine and related compounds. *Comparative Biochemistry and Physiology. Part B* 137, 81-88.
- 又平芳春. 2001. 魚肉ペプチドの抗疲労効果. *FOOD Style* 21. Vol. V (9), 52-55.
- 安永玄太・藤瀬良弘. 2004. ヒゲクジラの栄養学. 鯨研通信 423:1-5.