

## 和歌山県串本町におけるカツオの活けしめ脱血による ブランド化の試み

東京海洋大学 名誉教授 山中 英明

チェーンロジスティックス

研究会主幹・食品冷凍技士 鬼丸 良道

大島漁業協同組合

代表理事組合長 吉田 俊久

和歌山県串本町水産課 課長 沖 繁幸

和歌山県串本町水産課 河合 拓也

和歌山県串本町は本州最南端に位置し、民謡串本節で有名になった紀伊大島へは1999年全長676mのくしもと大橋が架けられ、自動車で行けるようになった。串本へは新大阪から特急で約3時間を要し、また近くに観光地南紀白浜があり、東京から南紀白浜空港へは3便がある。

串本町は漁業と観光の町として以前から知られている。人口は古座町との合併後2万人余で、第一次産業の3分の2が漁業に従事している。漁協としては最も大きな串本漁協を始め、大島漁協、須江漁協、檜野漁協、古座漁協など8漁協と25の漁港を有している<sup>1)</sup>。平成16年の調査によると経営体523、漁獲量約7,800トン、金額約43.6億円、漁業種別漁獲量をみると海面養殖が約3,000トンで最も高く、伸びが大きい<sup>1)</sup>。次いで、巻網漁業が2,000トン弱であり、釣り漁業、小型定置網、敷網漁業と続く<sup>1)</sup>。魚種としてはカツオ、養殖マダイ、養殖クロマグロ、ビンナガ、アジ、サバ類、イワシ類、ブリ類、サンマ、トビウオ、イサキ、天然および養殖トラフグ、養殖シマアジ、養殖マサバ、クエ（アラ）、イセエビ、クロアワビ、トコブシ、イワガギ、アオリイカ、アカイカなど種類は多い。

一方、観光客数も日帰り客を含めると年間125万人と多いが、宿泊客は32万人程度となる。8月がピークで、次いで3月である。最近では外国人

団体ツアーが見られるようになってきている。

串本町には水産および観光などに関する施設は数多くあるが、そのうち代表的なものを挙げると、

- (1) 串本海中公園：日本で第1号の海中公園であり、海中展望塔、海中観光船から自然のままのサンゴ類や亜熱帯性の魚が見られるほか、マリンスピリオン内の水中トンネル大水槽ではサメやエイの遊泳が観察できる。
- (2) 檜野釣り公園センター：自然礁を利用した釣堀で手軽に天然のカンパチ、インダイ、メジナなどの釣りが楽しめる。釣れた魚は隣接する同センターで料理、宅配もできる。
- (3) 潮岬灯台と潮岬観光タワー：1873年（明治6年）に点灯された。80mの断崖に19.6mの白亜の灯台が建っている。潮岬の大芝生のそばに建つ観光タワーは高さ38m、直径17mの円柱形タワーである。
- (4) 橋杭岩：名勝の一つである。串本町の東海岸から大島に向かって海中に一直線に並ぶ大小40あまりの奇石群で、長さ700m、直立した石柱が橋の杭のように見えるところから名づけられた。
- (5) 無量寺と応挙芦雪館：無量寺の山門をくぐると右手に応挙芦雪館がある。ここには重要文化財の円山応挙のふすま絵山水図や長沢芦雪のふすま絵竜虎図をはじめとするつい立や屏風絵な

どを数多く収蔵している。

(6) トルコ軍艦遭難碑：1890年（明治23年）9月トルコ皇帝の特使が乗った軍艦エルトゥールル号が修交の使命を果たした後、横浜を出港後、本国への帰途暴風雨に遇い、樫野崎沖で遭難し、587名の尊い命が失われた。その霊を祀っている。

(7) トルコ記念館：トルコ軍艦乗組員の霊の供養行事を機にトルコ国との友好が深まり、1974年（昭和49年）12月に和歌山県とトルコ国の援助のもとに建てられた。館内には遺品などが展示されている。現在、串本町とトルコの各都市と姉妹都市の友好関係がある。

(8) ラムサール条約湿地：串本沿岸海域は世界最北のサンゴ群集として有名で、ラムサール条約湿地として登録されている。串本の海には約120種のサンゴが分布しており、美しい海中景観を形成し、生態系を支えている。

(9) 和歌山県水産試験場：串本町に誘致され、新築の3棟が完成し、すでに試験、研究が開始されている。また、同じ敷地内に町営の水産物特売場やレストランが併設される予定である。

2005年4月1日に串本町と古座町が合併して串本町が発足し、5月1日町長選挙で松原氏が当選した。松原町長は水産と観光による町おこしを推進すべく、2005年11月1日に水産課（4名）と観光課（5名）を新設した。さらに、2006年4月1日には水産課、観光課ともに課長を含め7名体制へと拡充した。これによって産官学の連携による水産（魚介類のブランド化）と観光による町おこしプロジェクトに大きなはずみがつくことになるであろう。

串本町の水産業は零細な沿岸漁業と海面養殖から主に成り立っている。その再生および活性化のためには魚介類のブランド化がキーポイントとなる。そこで、いかなる魚介類からブランド化を進めて行くかを定める必要があり、串本に水揚げないしは生産される重要魚種であることや地元の状

況などを考慮して、まず、カツオ、養殖マダイ、養殖マグロをブランド化する魚種とした。

著者の一人である山中が提唱しているブランド魚の定義<sup>2, 3)</sup>によれば、ブランド化には活けしめ脱血が少くとも必要である。また、活けしめ脱血効果の最も顕著な魚種がカツオであることを報告<sup>2)</sup>してきた。そこで、串本町のブランド魚候補として選定したカツオ、養殖マダイ、養殖クロマグロの3魚種のうち、まずカツオについて予備的実験を行ってみた。

寺山ら<sup>4)</sup>は一本釣りで漁獲された生鮮カツオの場合、活けしめ脱血によって品質を向上させる効果があることを報告している。また山中ら<sup>3)</sup>は最近、東沖のもどりカツオ、通称“トロカツオ”を巻網で漁獲し、活けしめ脱血後ブライン凍結した場合と従来通りそのままブライン凍結した場合を比較してみたところ、活けしめ脱血したカツオはきわめて好評であったと報告している。その理由として、肉色がマグロ肉のように明赤色だったことであり、皮下の肉はマグロのトロを食べているようであることを挙げている。

ところで、串本のカツオ漁業はケンケン漁（曳縄漁）が主体である。写真1は串本漁港のケンケン船で、10トン未満の小型船である。そこで、カツオのブランド化のために、実際にケンケン船に乗船して実験を行った。船上で活けしめ脱血したカツオと従来通りの脱血していないカツオ（撲殺カツオ）を作って、比較してみることにした。



写真1 串本漁港のケンケン船

2006年5月19日、朝8時に著者らはケンケン船美紀丸（6トン、FRP船）に乗船して紀伊大島漁港を出港した。船長は吉田俊久大島漁協組合長の父君、吉田八朗氏である。82歳の高齢にもかかわらず、ほとんど毎日漁に出られるとのことであった。天候は曇、気温20.5℃。漁場は潮岬灯台の南約2kmの海域である。8時10分ケンケンさお（プラスチック製、8m）を両舷から外へ1本ずつ出した。8時15分擬餌針をつけた曳縄を左右4本ずつ合計8本を海中に入れて曳き回した。写真2は同じ海域でのケンケン船の操業の様子である。写真3および写真4はケンケン漁（曳縄漁）を示したものである。ケンケン漁では主にカツオがとれるが、他にビンナガ、キハダも漁獲され

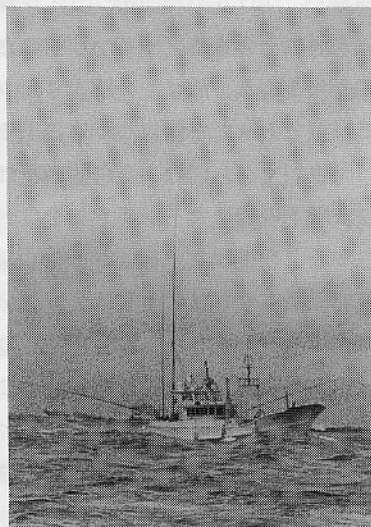


写真2 ケンケン船の操業

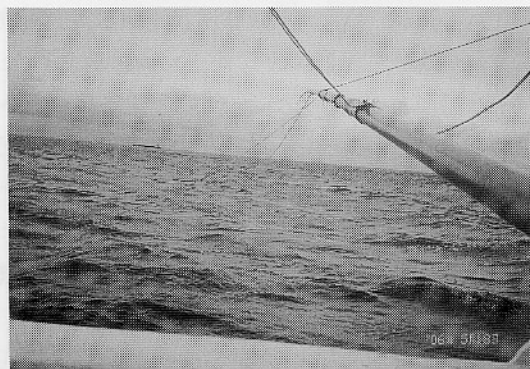


写真3 ケンケン漁（曳縄漁）

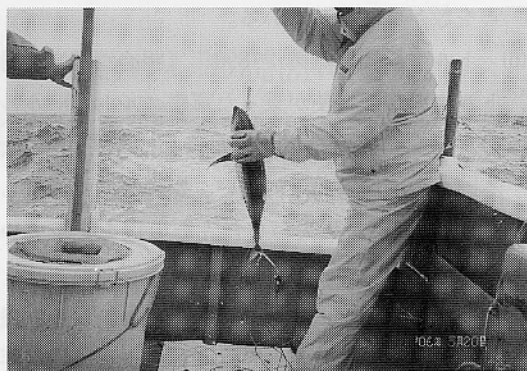


写真4 ケンケン漁（曳縄漁）



写真5 船上でのカツオの活けしめ脱血

る。8時30分にカツオ（体重1.45kg、体長39cm）1尾が漁獲された。直ちに活けしめ脱血を行った。すなわち、延髄を刺殺して即殺し、両側の鰓動脈を切った後に尾柄部も切断して脱血した。写真5は船上での活けしめ脱血の作業を示したものである。さらに脱血を十分に行うために20ℓ発泡スチロール容器に水を多量入れておき、そこに海水を入れて海水氷（-1℃）を作り、その中に活けしめ脱血したカツオを入れて15分間静置した。血水で赤くなったので海水氷を1回交換した。血液がほとんど出なくなったので、冷海水をすて、水を補充してそのまま氷藏した。なお、8時40分に尾柄部の肉の一部を用いて、pH試験紙でカツオ肉のpHを測定したところ、pH6.6と高い値であった。この値は寺山ら<sup>4)</sup>の一本釣りカツオのpH値とほぼ同じであった。

9時5分にキハダマグロが3尾漁獲されたので、

これらも同様に活けしめ脱血後氷蔵した。

その後、カツオは漁獲されなかったので、10時に曳縄、ケンケンさおを上げて、10時18分紀伊大島漁港に帰港した。直ちに、活けしめ脱血後、発泡スチロール容器中で氷蔵しているカツオの中心温度を測定すると1.0℃であった。

また、対照となるカツオは幸いに入手することができた。同じ海域で、ほぼ同時刻に漁獲され、撲殺後氷蔵されていたカツオである。大きさもほぼ同じで、体重1.32kg、体長39cmであった。もちろん活けしめ脱血していないカツオである。

そこで、活けしめ脱血後氷蔵カツオおよび撲殺後氷蔵カツオを町中にある寿司店（店主が寿司職人でもある）に運び、まず三枚おろしにしてもらった。比較観察すると、活けしめ脱血したカツオでは血液がよく抜けており、肉色が明かるい赤色であることを確認した。次に、刺身に調理してもらい、活けしめ脱血氷蔵カツオをA、撲殺後氷蔵カツオをBとして皿に盛り付けしてもらった。AおよびBの表示札をそれぞれの皿の所に立てておいた。パネリストには船上での処理方法などは知らせず、官能検査（2点比較法）用紙を配り、A、Bのどちらか、または差なしと判定してもらった。醤油やわさびは使用しない判定である。

表1は曳縄漁獲カツオについて、船上で活けしめ脱血後3.5時間氷蔵（A）および船上で撲殺後3.5時間氷蔵（B）の官能検査（2点比較法）の集計結果を示した。3.5時間後の結果についてみると、パネリストは少ないが、総合評価は全員がAすなわち活けしめ脱血したカツオの方を好むと答えた。におい（血なまぐささがない）、味がよい、もちもち感がある（ねばりけがある）、肉色が好ましい、歯ごたえがある（弾力がある）もAと記入した人が大半で、Bはゼロであった。透明感があるはAと差なしが半数ずつであった。一方、歯切れがよい（食べた時にサクッと切れる）のみはBと記入した人がほとんどであった。官能検査の際に意見を記入する欄を設けているが、Aにつ

表1 曳縄漁獲カツオを船上で活けしめ脱血後および撲殺後3.5時間氷蔵した時の官能検査の集計結果

官能検査(2点比較法)		A:活けしめ脱血後氷蔵		B:撲殺後氷蔵		差なし
		A	B			
1. 外観	透明感がある……………	3	0			3
	肉色が好ましい……………	4	0			2
2. におい	血なまぐささがない……………	5	0			1
3. 味がよい……………		5	0			1
4. 歯切れがよい	(食べた時にサクッと切れる)……………	0	5			1
5. 歯ごたえがある(弾力がある)……………		4	0			2
6. もちもち感がある(ねばりけがある)……………		5	0			1
7. 総合評価(どちらを好みますか)……………		6	0			0
男 6名 女 0名 : 6名						
2006年5月19日 12:00実施						

いては血液が抜けていて、なまぐさくないが多く、色が明るくてマグロに似ているという意見もあった。筋肉がしっかりしている、ねばりけがある、食べやすいなどの意見もあった。Bについては色が暗い、なまぐさい、肉がさけやすいの他に、にがいという意見があった。また、パネリストに入っていないが、これらのカツオを三枚におろし、刺身に調理してもらった寿司職人にプロとしての意見を聞いてみた。Aすなわち活けしめ脱血したカツオを包丁でさばいた時にねっとりとした感触があることと明かるい赤色の肉色に今までのカツオにないものを感じて驚いたと言っていた。これが高品質、高鮮度のブランドカツオであろうと高く評価していた。なお、Bが従来のカツオであり、ねっとり感がAと比べると劣っていると明言していた。すなわち包丁で切りやすいという。表1の官能検査の集計結果のうち、歯切れがよい（食べた時にサクッと切れる）の項目のみほとんど全員がBと記入しているのと符合している。山中ら<sup>6)</sup>は魚津産のハマチ、マダイ、ウマヅラハギなどのブランド化の実験において、今回のカツオと同様の現象を観察しており、活けしめ脱血した魚ではもちもち感（ねばりけ）があり、ねっとりとして包丁につきやすい特徴があると述べている。

おそらく魚肉中にATPが存在するとねばりけがあり、ATPが消失するとねばりけがなくなるものと推察される。

次に、表2は船上で活けしめ脱血後5時間氷蔵カツオ（A）および船上で撲殺後5時間氷蔵カツオ（B）の官能検査の集計結果を示した。パネリストは男12名、女8名、合計20名である。傾向としては3.5時間後の結果と同じであった。Bと差なしがやや増加していた。歯切れがよいのみはBと記入した人がAより多かったが、他の項目についてはAすなわち活けしめ脱血後氷蔵したカツオと答えた人が多数を占めていた。意見欄には、Aについてはコリコリしていておいしい、肉の色がきれいだという意見があった。Bについては死後硬直が始まっている、酸っぱい感じがするという意見があった。

表2 曳縄漁獲カツオを船上で活けしめ脱血後および撲殺後5時間氷蔵した時の官能検査の集計結果

官能検査(2点比較法)		A:活けしめ脱血後氷蔵		B:撲殺後氷蔵		A	B	差なし
1. 外観	透明感がある	12	3	5				
	肉色が好ましい	12	1	7				
2. におい	血なまぐさがない	9	3	8				
3. 味がよい		7	4	9				
4. 歯切れがよい	(食べた時にサクッと切れる)	5	9	6				
5. 歯ごたえがある(弾力がある)		13	1	6				
6. もちもち感がある(ねばりけがある)		13	1	6				
7. 総合評価(どちらを好みますか)		11	5	4				
		男 12名 女 8名 : 20名						
		2006年5月19日 13:30実施						

表3は船上で活けしめ脱血後10時間氷蔵カツオ（A）および船上で撲殺後10時間氷蔵カツオ（B）の官能検査の集計結果を示した。パネリストは8名である。透明感がある、肉色が好ましい、味がよい、歯ごたえがある（弾力がある）、もちもち感がある（ねばりけがある）、総合評価（どちらを好みますか）は全員Aと記入していた。これらの項目は氷蔵時間が長くなるにつれて差がはつき

りしてきたものと思われる。におい（血なまぐさがない）はAがBより多く、5時間後の結果と変わらない。歯切れがよい（食べた時にサクッと切れる）はBと記入した人が多かった。意見欄にはAはつやがあって光っている、死後硬直前であろう。もちもち感がAの方が格段によい。Bは暗い赤色で、色が濃い。Bは肉が縮んでいるので死後硬直中であろう。Bは濁っている。AとBで外観にははっきりと差異が生じている。などが意見として記入されていた。

表3 曳縄漁獲カツオを船上で活けしめ脱血後および撲殺後10時間氷蔵した時の官能検査の集計結果

官能検査(2点比較法)		A:活けしめ脱血後氷蔵		B:撲殺後氷蔵		A	B	差なし
1. 外観	透明感がある	8	0	0				
	肉色が好ましい	8	0	0				
2. におい	血なまぐさがない	4	1	3				
3. 味がよい		8	0	0				
4. 歯切れがよい	(食べた時にサクッと切れる)	2	6	0				
5. 歯ごたえがある(弾力がある)		8	0	0				
6. もちもち感がある(ねばりけがある)		8	0	0				
7. 総合評価(どちらを好みますか)		8	0	0				
		男 8名 女 0名 : 8名						
		2006年5月19日 18:30実施						

さらに、官能検査に用いた氷蔵10時間後のカツオ刺身の残りを2℃～3℃の冷蔵庫に16時間貯蔵し、船上で活けしめ脱血後および撲殺後26時間氷蔵ならびに低温貯蔵したカツオの刺身を観察してみた。その結果を以下に箇条書に記しておく。

- A（活けしめ脱血カツオ）
- ・死後硬直中である。
  - ・依然としてかなり透明感がある。
  - ・肉色は明るい赤色を保持している。
- B（撲殺カツオ）
- ・解硬して、やわらかい。
  - ・透明感は全くない。
  - ・肉色は暗赤色で、くすんでいる。
- 関連して、寺山ら<sup>7)</sup>は宮崎県の沿岸で曳縄漁業

で漁獲したカツオを活けしめ脱血した場合と水中で致死させた場合の破断強度の比較と官能検査による品質の比較を行い、報告している。破断強度はレオメーターで測定しており、活けしめ脱血したカツオ肉の破断強度が1.4~2.0倍高いと述べている。これはコリコリ感が高いことを意味する。官能検査は2点嗜好試験法で肉色、臭い、味を比較している。危険率0.1%で色、臭い、味いずれもが活けしめ脱血カツオの方が優れているという評価であった。

今回、串本町のカツオのブランド化のために、実際にケンケン船に乗船して活けしめ脱血の実験を行ってみた。船上でのpH測定結果や官能検査の結果は活けしめ脱血がブランド化にきわめて有効な手段であることを証明するものであった。ただし、残された課題もある。ケンケン船の船上で活けしめ脱血が可能かどうかということである。ブランド化という場合、漁獲されたカツオの一部を活けしめ脱血して高付加価値化すればよいのであって、漁が少ない時は出来るかもしれないが、漁が多い時は難しいであろう。そこで、船上で簡単に活けしめ脱血できる器具を考案する必要がある。あるいは大型のカツオのみ活けしめ脱血するという考え方もあろう。

遠洋カツオ一本釣りをを行う大型カツオ船(枕崎、焼津)には活けしめ脱血装置を搭載する船が少しずつ増えてきた。従来のB-1カツオに対し、活けしめ脱血後ブライン凍結したカツオをS-1カツオと言い、区別している。1kg当りの単価が

著しく上昇していると聞いている。

#### 引用文献

- (1) 串本町：統計資料編(2006)。
- (2) 山中英明：ブランド魚とトレーサビリティ，海洋水産エンジニアリング，第44号，42-61(2005)。
- (3) 山中英明：魚介類のブランド化とトレーサビリティ，日本調理科学会誌，Vol. 39, No. 2, 108-114(2006)。
- (4) 寺山誠人・山中英明：カツオの品質に及ぼす脱血の効果，日本水産学会誌，66, 852-858(2000)。
- (5) H.Yamanaka, R.Hanzawa, Y.Fujimura, and M.Motte: Improvement in quality of skipjack by instant killing and bleeding machine, Proceedings, 86-92, The 2nd Asian Conference on Refrigeration and Air-Conditioning (ACRA 2004), May 12-13, Beijing, China (2004)。
- (6) 山中英明・井岡 久・山内和夫・袴田佳美：富山県魚津産漁獲物のブランド化—魚津の寒ぶり—，海洋水産エンジニアリング，第64号(2006)。
- (7) M.Terayama, T.Ohshima, H.Ushio, and H.Yamanaka: Effect of instant killing and bleeding machine on quality of spindle-shape fish, Fisheries Science, Vol. 68 (Supplement II), 1651-1652 (2002)。

