

消費地におけるクロマグロの官能検査

東京海洋大学 名誉教授 山中 英明
和歌山東漁業協同組合

代表理事組合長 吉田 俊久
チェーンロジスティックス研究所
主幹・食品冷凍技士 鬼丸 良道
串本町水産課 課長 沖 繁幸
串本町水産課 主査 河合 拓也
東京海洋大学 教授 大島 敏明

漁場および生産地の異なる天然ならびに養殖クロマグロ4種類の腹肉を用いて、官能検査を養殖クロマグロの生産地である和歌山県串本町において実施し、その結果を本誌に報告¹⁾した。串本町の養殖クロマグロはカツオ²⁾、養殖マダイ³⁾とともにブランド化し、規格、特徴を定め、ブランド名は「串本黒潮本まぐろ」と命名した。これを機会に今回は大消費地である東京のスーパーマーケットで同様な官能検査を実施したので、その結果について報告する。

官能検査実施方法

(1) 実施日時および実施場所

2007年(平成19年)12月8日(土)の午後1時から5時45分の間、東京都墨田区にある中堅のスーパーマーケット、コモディイイダ東向島店(写真1)で行なった。



写真1 クロマグロ官能検査を実施したスーパーマーケット

(2) 官能検査に用いたクロマグロの漁場又は生産地と卸値

天然および養殖クロマグロ4種類(A・B・C・Dはランダムに決めた)の漁場又は生産地と卸値を表1に示す。

表1 官能検査に用いたクロマグロの漁場又は生産地と卸値

漁場又は生産地	卸値
A アイルランド産天然クロマグロ(冷凍)	11,000円/kg
B 大間産天然クロマグロ(生)	12,000円/kg
C 串本産養殖クロマグロ(生)	7,500円/kg
D 奄美大島産養殖クロマグロ(生)	7,500円/kg

(3) 官能検査表

クロマグロ4種類(A・B・C・D)の官能検査を順位法⁴⁾で行なった。表2に官能検査表を示す。検査項目は外観3項目、におい1項目、味3項目、テクスチャー3項目および総合評価から成っている。それぞれの項目に1~4の順位を記入する官能検査法である。なお、意見又は感想を記入する欄も設けられている。

(4) 官能検査に用いたクロマグロの部位

腹中のトロの部分を用いた。同じ個体の腹中でも大トロ部分から赤みの強いトロ部分へと均一でないため、4個体とも3等分した後、それぞれを刺身にした。細長い紙皿にA・B・C・Dと記入したものを沢山用意しておき、それぞれの同じ部位の刺身をのせ、パネリストに比較、評価、判定してもらった。醤油やわさびを使用しない官能検査である。冷凍

表2 クロマグロの官能検査表

官能検査(順位法)

魚種: マグロ(刺身)

良い方から順番
をつけて下さい

項 目	A	B	C	D
1. 外 観				
肉色が好ましい				
透明感がある				
つや(てり)がある				
2. に お い				
血なまぐささがない				
3. 味				
うま味があり、おいしい				
脂がのっている				
水っぽさがない				
4. テクスチャー				
もちもち感がある (ねばりけがある)				
歯ごたえがある (弾力がある)				
歯切れがよい (食べた時にサクッと切れる)				
5. 総合評価				
どれを好みますか				
6. 意見又は感想があれば記入してください。				

◇検査者: 男 女 年 齢(歳) 職 業()

◇実施日: 2007年12月 日 [時 分]

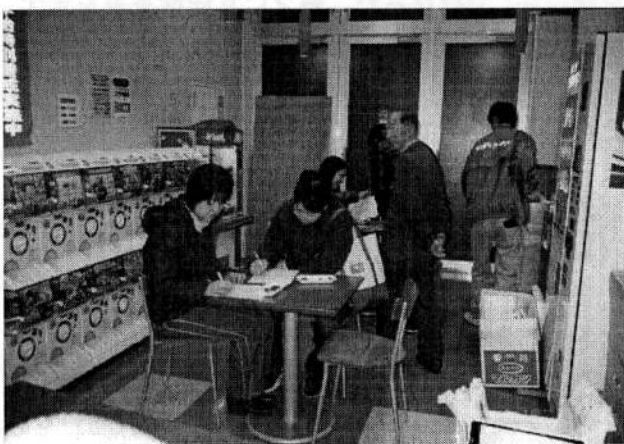


写真2 スーパーマーケット内の
クロマグロ官能検査の実施状況

表3 パネリストの男女別年齢構成

	男	女	計
19歳以下	5 人	4 人	9 人
20代	1 人	9 人	10 人
30代	12 人	18 人	30 人
40代	8 人	14 人	22 人
50代	5 人	17 人	22 人
60代	10 人	22 人	32 人
70歳以上	1 人	11 人	12 人
未記入	1 人	2 人	3 人
計	43 人	97 人	140 人

表4 パネリストの男女別職業

	男	女
会社員	25 人 (58%)	主婦 45 人 (47%)
学生	4 人	会社員 22 人 (23%)
自営業	3 人	(パートを含む)
調理師	1 人	学生 4 人
製パン業	1 人	自営業 2 人
フリーター	1 人	医師 1 人
無職	4 人	公務員 1 人
未記入	4 人	無職 8 人
計	43 人	未記入 14 人
		計 97 人

クロマグロ (A) は船上凍結後、数か月-40℃以下に冷凍保管したものであり、すし店で通常行なう方法で当日午前中に解凍して官能検査に供した。生のクロマグロ (B・C・D) は漁獲後、それぞれの船上処理後3日間氷蔵し、官能検査に供した。

(5) パネリスト

買物客を対象にしてスーパーマーケット内で行なった(写真2)。パネリストは男43人、女97人、合計140人であった。表3にはパネリストの男女別年齢構成を示す。30代から60代までがそれぞれ男女合計20人以上であり、パネリストが多かった。前回¹⁾、生産地においてパネリスト数は105人と多かったが、男が85%を占め、女のパネリストが少なかった。今回、消費地においてはパネリスト数はさらに多い140人であり、しかも女のパネリストが前回よりもはるかに多く、十分に目的を達した。

(6) パネリストの職業

表4にはパネリストの男女別職業を示す。男の場合、会社員が58%を占め、女の場合、主婦が47%と最も多数で、次いで会社員が23%と多かった。

官能検査の結果

(1) 総合評価

最初に、総合評価（どれを好みますか）の結果を表5に示す。パネリスト（n）は男性42人、女性90人であった。表中には順位の合計（ランクサム）をそれぞれ示してある。すなわち、数値が少ないほど総合評価は高いことになる。男性ではC（串本産養殖・生）、D（奄美大島産養殖・生）、B（大間産天然・生）、A（アイルランド産天然・冷凍）の順であった。小文字のa、bを右肩に付けてあるが、同じ文字は有意差がなく、異なる文字は有意差が統計学的にあることを示している。C、D、Bの三者間には有意差はなく、D、B、Aの三者間にも有意差がなかった。しかし、CとAの間には1%有意水準（危険率）で有意差がみられた。一方、女性ではC（串本産養殖・生）、B（大間産天然・生）、D（奄美大島産養殖・生）、A（アイルランド産天然・冷凍）の順であった。C、B、Dの三者間には有意差はなかったが、C、B、DとAとの間には1%有意水準（危険率）で有意差があった。

(2) 外観

次に、外観に関する3項目の官能検査の結果を表6に一括して示す。肉色に関して、男性の順位合計はC=91、B=98、D=109、A=132の順であった。C、B、Dの間には有意差はなく、DとAの間にも有意差はなかった。CとAの間には1%有意水準で有意差があり、BとAの間には5%有意水準で有意差があった。一方、女性の場合、順位合計はC=192、D=213、B=237、A=308の順であった。C、D、Bの間には有意差はなく、AとC、D、Bの間には1%有意水準で有意差があった。

表5 総合評価(どれを好みますか)の官能検査結果

男 (n=42) (順位の合計)	女 (n=90) (順位の合計)
A 126 ^b	A 275 ^b
B 110 ^{a,b}	B 214 ^a
C 83 ^a	C 193 ^a
D 101 ^{a,b}	D 218 ^a
1%有意水準: 差37以上	1%有意水準: 差54以上
5%有意水準: 差31~36	5%有意水準: 差45~53

a,b: 同じ文字は有意差がなく、異なる文字は有意差があることを示す。

透明感に関して、男性の順位合計はC=66、D=90、B=110、A=154の順であり、女性の順位合計もC=161、D=202、B=235、A=322の順であった。CとDの間には有意差はなかったが、CとB、CとAの間には1%有意水準で有意差がみられた。DとBの間には有意差はなかったが、DとAの間には1%有意水準で有意差があり、BとAの間にも1%有意水準で有意差があった。

つや(てり)に関して、男性の順位合計はC=82、D=83、B=107、A=148の順であった。C、D、Bの間には有意差はなく、これら三者とAとの間には1%有意水準で有意差がみられた。女性の場合、順位合計はD=182、C=192、B=248、A=318の順であった。DとCの間には有意差はみられず、D、CとBの間およびD、CとAとの間に1%有意水準で有意差がみられた。BとAとの間にも1%有意水準で有意差があった。

表6 外観に関する官能検査結果

項目	男(順位の合計)	女(順位の合計)
肉色が好ましい	n=43	n=95
	A 132 ^b	A 308 ^b
	B 98 ^a	B 237 ^a
	C 91 ^a	C 192 ^a
	D 109 ^{a,b}	D 213 ^a
	1%有意水準: 差38以上	1%有意水準: 差56以上
	5%有意水準: 差31~37	5%有意水準: 差46~55
透明感がある	n=42	n=92
	A 154 ^c	A 322 ^c
	B 110 ^b	B 235 ^b
	C 66 ^a	C 161 ^a
	D 90 ^{a,b}	D 202 ^{a,b}
	1%有意水準: 差37以上	1%有意水準: 差55以上
	5%有意水準: 差31~36	5%有意水準: 差45~54
つや(てり)がある	n=42	n=94
	A 148 ^b	A 318 ^c
	B 107 ^a	B 248 ^b
	C 82 ^a	C 192 ^a
	D 83 ^a	D 182 ^a
	1%有意水準: 差37以上	1%有意水準: 差56以上
	5%有意水準: 差31~36	5%有意水準: 差46~55

a,b,c: 同じ文字は有意差がなく、異なる文字は有意差があることを示す。

(3) におい

クロマグロのにおい（血なまぐさがない）に関する官能検査の結果を表7に示す。男性の順位合計はB=84、C=84、D=95、A=117の順であった。B、C、Dの間には有意差はなく、DとAとの間に

表7 におい（血なまぐさがない）に関する官能検査結果

男(順位の合計)		女(順位の合計)	
n=38		n=73	
A	117 ^b	A	233 ^b
B	84 ^a	B	168 ^a
C	84 ^a	C	155 ^a
D	95 ^{a,b}	D	174 ^a
1%有意水準: 差36以上		1%有意水準: 差49以上	
5%有意水準: 差29~35		5%有意水準: 差41~48	

a, b : 同じ文字は有意差がなく、異なる文字は有意差があることを示す。

表8 味に関する官能検査結果

項目	男(順位の合計)	女(順位の合計)
うま味があり、 おいしい	(n=42)	(n=88)
	A 116 ^a	A 261 ^b
	B 108 ^a	B 201 ^a
	C 90 ^a	C 200 ^a
	D 106 ^a	D 218 ^{a,b}
	1%有意水準: 差37以上	1%有意水準: 差54以上
	5%有意水準: 差31~36	5%有意水準: 差45~53
脂が のっている	(n=42)	(n=87)
	A 115 ^a	A 249 ^b
	B 115 ^a	B 235 ^b
	C 90 ^a	C 206 ^{a,b}
	D 100 ^a	D 180 ^a
	1%有意水準: 差37以上	1%有意水準: 差53以上
	5%有意水準: 差31~36	5%有意水準: 差44~52
水っぽさ がない	(n=41)	(n=78)
	A 112 ^a	A 225 ^b
	B 96 ^a	B 195 ^{a,b}
	C 89 ^a	C 175 ^a
	D 113 ^a	D 185 ^{a,b}
	1%有意水準: 差37以上	1%有意水準: 差51以上
	5%有意水準: 差31~36	5%有意水準: 差42~50

a,b: 同じ文字は有意差がなく、異なる文字は有意差があることを示す。

も有意差はなかった。B、CとAとの間には5%有意水準で有意差がみられた。女性の順位合計はC=155、B=168、D=174、A=233の順であり、C、B、Dの間に有意差はなかったが、これら三者とAとの間には1%有意水準で有意差がみられた。

(4) 味

表8にクロマグロの味に関する3項目の官能検査の結果を示す。男性の場合、うま味があり、おいしいについては、順位合計がC、D、B、Aの順であり、脂がのっているについても順位合計は同様にC、D、B=Aの順であり、水っぽさがないについては、順位合計はC、B、A、Dの順であった。3項目のいずれについても四者間に有意差はみられなかった。女性の場合、うま味があり、おいしいについては、順位合計はC=200、B=201、D=218、A=261の順であり、C、B、Dの間およびD、Aの間には有意差はなかった。C、BとAとの間に1%有意水準で有意差がみられた。脂がのっているについては、順位合計がD=180、C=206、B=235、A=249の順であり、DとCの間およびC、B、Aの間にも有意差はなかった。しかし、DとB、Aの間には1%有意水準で有意差があった。水っぽさがないについては、順位合計がC=175、D=185、B=195、A=225の順であり、C、D、Bの間およびD、B、Aの間に有意差はなかった。CとAの間には5%の有意水準で有意差があった。

(5) テクスチャー

表9にはテクスチャーに関する3項目の官能検査の結果を示す。まず、男性の場合、もちもち感がある（ねばりけがある）の順位合計はC、B=D、Aの順、歯ごたえがある（弾力がある）の順位合計はC、D、A=Bの順、歯切れがよい（食べた時にサクッと切れる）の順位合計はA、C、D、Bの順であった。男性ではテクスチャーに関する3項目について有意差はなかった。女性の場合、もちもち感がある（ねばりけがある）の順位合計はC、D、B、Aの順であり、C、D、B間に有意差はなかったが、これら三者とAとの間に1%有意水準で有意差があった。歯ごたえがある（弾力がある）の順位合計はC、D、B、Aの順であった。C、D、B間およびB、A間には有意差はみられなかったが、CとAとの間に1%有意水準で有意差があり、DとAの間には5%有意水準で有意差があった。歯切れがよい（食べた時にサクッと切れる）の順位合計はA、

表9 テクスチャーに関する官能検査結果

項目	男(順位の合計)	女(順位の合計)
もちもち感 がある (ねばりけ がある)	(n=40)	(n=88)
	A 113 ^a	A 273 ^b
	B 99 ^a	B 218 ^a
	C 89 ^a	C 190 ^a
	D 99 ^a	D 199 ^a
	1%有意水準:差36以上 5%有意水準:差30~35	1%有意水準:差54以上 5%有意水準:差45~53
歯ごたえ がある (弾力がある)	(n=40)	(n=91)
	A 106 ^a	A 264 ^b
	B 106 ^a	B 232 ^{a,b}
	C 90 ^a	C 202 ^a
	D 98 ^a	D 212 ^a
	1%有意水準:差36以上 5%有意水準:差30~35	1%有意水準:差54以上 5%有意水準:差45~53
歯切れ がよい (食べた時に サクッと切 れる)	(n=33)	(n=88)
	A 78 ^a	A 210 ^a
	B 87 ^a	B 226 ^a
	C 81 ^a	C 216 ^a
	D 84 ^a	D 228 ^a
	1%有意水準:差33以上 5%有意水準:差27~32	1%有意水準:差54以上 5%有意水準:差45~53

a,b:同じ文字は有意差がなく、異なる文字は有意差があることを示す。

C、B、Dの順であったが、これら四者間に有意差はみられなかった。

考 察

前回のクロマグロの官能検査¹⁾は生産地の和歌山県串本町において実施した。その結果、串本産の養殖クロマグロは壱岐産の天然・生のクロマグロと比較して総合評価において有意差がなく、また、うま味があり、おいしく、脂質含量が高いという評価であった。¹⁾さらに、船上処理もブランド魚の定義に適合しており、したがって、串本町の養殖クロマグロは高品質・高鮮度のクロマグロであり、ブランド化できると結論した。そこで、前述の通り、ブランド名を「串本黒潮本まぐろ」と命名したのである。また、外国産の天然・冷凍のクロマグロの場合、高鮮度は保持できても、官能検査の多くの項目において、生のクロマグロより品質的に劣っていることも明らかとなった。¹⁾

ブランド魚としては消費地での高い評価が必要である。そこで、今回は大消費地である東京で官能検査を実施した。前回の生産地でのパネリストは男性がきわめて多く、女性は少なかった。今回は女性パネリストも多く、ほぼ消費地での評価を反映していると考えてよいであろう。また、今回12月に官能検査を実施した理由として、ブランド魚として全国的に有名な大間のクロマグロが築地に入荷する季節だからである。他の三つは前回と同じ産地のクロマグロである。

今回の官能検査の結果は、順位法による順位合計からみると、総合評価、外観、におい、味、テクスチャーの多くの項目で、男女とも串本産の養殖・生のクロマグロが品質的に最も優れ、奄美大島産の養殖・生のクロマグロと大間産の天然・生のクロマグロがこれに続き、アイルランド産の天然・冷凍のクロマグロがこの中では品質的に前回と同様劣っていた。すなわち、外観の透明感、つや(てり)、肉色、総合評価などにおいて、とくに生と冷凍のクロマグロで明らかな有意差がみられた。

前回および今回の官能検査の結果からみると、品質への影響は天然・生のクロマグロと養殖・生のクロマグロにはほとんど差がないと考えてよいであろう。実際に、串本産養殖・生のクロマグロは天然・生のクロマグロと比較して、品質的、鮮度的に優るとも劣らないことがわかった。むしろ、生か冷凍かの方が品質への影響が大きいことが明らかとなった。

官能検査表には意見や感想欄を設けてあるが、前回の生産地では刺身の切口から冷凍物であると判定していたパネリストがいた。今回の消費地では、ある主婦が見た目と一口食べただけで冷凍物はすぐわかったと記している。そして、残りの3つの判定はむずかしかったと述べているのは印象的であった。因に、このパネリストの総合評価は串本産養殖・生、大間産天然・生、奄美大島産養殖・生、アイルランド産天然・冷凍クロマグロの順であった。

クロマグロの場合、今後も天然・養殖、生・冷凍、産地の表示は必要であるが、天然及び養殖で品質や鮮度の観点から差があるという一般的認識を変える必要があるかもしれない。天然・冷凍のクロマグロより品質的に優れている養殖・生のクロマグロの価格が低いからである。養殖クロマグロの場合、長期間(2年半以上)生餌を与えながら人手をかけて養殖している実態を考慮すべきであろう。養殖クロマ

グロの利点として、季節を問わず需要に応じて供給できることやトロの部分の多いクロマグロを提供できることが挙げられる。

文 献

- (1) 山中英明・吉田俊久・鬼丸良道・沖 繁幸・河合拓也：和歌山県串本町における養殖クロマグロのブランド化, 海洋水産エンジニアリング, 第73号, 33-39 (2007) .
- (2) 山中英明・鬼丸良道・吉田俊久・沖 繁幸・河合拓也：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, 海

洋水産エンジニアリング, 第65号, 80-85 (2007) .

- (3) 山中英明・鬼丸良道・吉田俊久・沖 繁幸・河合拓也：和歌山県串本町における養殖マグイのブランド化の試み——活けしめ脱血, 神経破壊および温度管理——, 海洋水産エンジニアリング, 第66号, 87-95 (2007) .
- (4) G. J. Newell and J. D. Macfarlane : Expanded tables for multiple comparison procedures in the analysis of ranked data, Journal of Food Science, Vol.52, No.6, 1721 - 1722 (1987) .

