報 文ウマズラハギ調味乾製品の試作ならびに
その品質の安定性について

李 應昊*・大島敏明**・和田 俊**・小泉千秋**

Preparation and Keeping Quality of Vacuum-Packed
and Seasoned-Dried Filefish ProductsEung-Ho LEE*, Toshiaki OHSHIMA**, Shun WADA**
and Chiaki KOIZUMI***Department of Food Science and Technology, National Fisheries University of Busan,
599-1 Daeyeun-Dong, Nam-Gu, Busan 601-01, Korea**Department of Food Science and Technology, Tokyo University
of Fisheries, 4-5-7 Konan, Minato-ku, Tokyo 108

Vacuum-packed and seasoned-dried products of filefish *Navodon modestus*, caught in large quantities off the coasts of Japan and Korea, were prepared tentatively and stored at 35°C for 3~4 months to test their keeping quality. Headed, eviscerated, and skinned filefish were purchased from Tokyo Central Whole Sale Market and filleted. The fillets were flavored with seasoning powders prepared from sugar, sorbitol, salt, glutamate, 5'-ribonucleotide, and either beef flavor (Flava-Beef, Kyowa Hakko Kogyo Co. Ltd.), red pepper, or smoke flavor (Smok-EZ, Alpha Foods Co. Ltd.). After seasoning, the fillets were dried at 39~41°C for several hours, vacuum-packed in plastic film bags, and cooked in water at 80°C for 40 min. Two kinds of products different in moisture level were prepared; one contained moisture of 26~29% and the other 40~46%. The moisture level, water activity, color value (*L*, *a* and *b* values), texture, and viable counts of bacteria of these products were determined during storage at 35°C. The results showed that the products could be preserved in good condition for 3~4 months at 35°C, though they slightly decreased in softness with a decrease of moisture content and developed a pale brown during storage. Judging from organoleptic evaluation on their flavor, the products containing beef flavor as a seasoning were most desirable. (Received Nov 13, 1981)

日本及び韓国沿岸各地で多獲されるウマズラハギは、大型魚は鮮魚として流通、消費されるが、小型魚は一部調味乾製品に加工されるほかはほとんど利用されていない。

ウマズラハギは、かまぼこ形成能が劣るのでねり製品原料には向かない。そのため、くん製品、粕漬、こうじ漬、味そ漬、みりん干しなどへの利用が試験されているが¹⁾、現在までのところその一部が商品化されているに過ぎない。

本研究は、このような低利用資源を有効に利用する目的で、ウマズラハギの調味乾製品への利用拡大を検討した。現在の嗜好に合せて低塩分で食味がよく、高水分で肉組織が柔らかくしかも貯蔵性のよい、またそのまま食べられるような簡便性のある製品を目標に調味乾製品を試作し、さらにその品質の安定性をみるために 3~4 か月間貯蔵試験を行なった。それらの結果について報告する。

* 釜山水産大学食品工学科 (釜山市南区大淵洞 599 韓国)

** 東京水産大学食品生産化学科 (〒108 東京都港区港南 4-5-7)

実験方法

1. 試料

東京築地魚市場にて頭部、内臓、表皮を除去したウマズラハギ (filefish, *Navodon modestus*) を購入し、その一部は鮮魚の状態で供試し、残りは -70°C に1か月間凍結貯蔵後供試し、水分含量の異なる2種類の製品を調製した。前者からの水分の少ない製品を試料Iと呼び、後者からの水分の多い製品を試料IIと呼ぶこととする。

2. 調味乾製品の調製

供試魚は三枚におろしてフィレーとし、これに Table 1 に示す比率で配合した粉末調味料をプラスチック容器中で散布し、そのまま 5°C で15時間漬け込む。漬け込み中に脱水が起こるので竹すに並べて水切りした後、研究用小型熱風乾燥機で約 40°C で乾燥する。乾燥後ポリエステル/塩化ビニリデン/未延伸ポリプロピレン ($12\text{ }\mu\text{m}/15\text{ }\mu\text{m}/50\text{ }\mu\text{m}$) 積層フィルム袋 ($14\times 19\text{ cm}$, 呉羽化学工業製) に入れて真空包装し、調理と殺菌をかねて 80°C の湯中で40分間熱処理したのち、流水中で急冷して製品とした。

3. 品質の評価法

製品を 35°C の恒温器中に放置し、その間における品質の変化を水分、水分活性 (a_w)、色調、テクスチャー、生菌数などの測定および官能検査によって評価した。

(1) 水分

常圧加熱乾燥法およびカールフィッシャー法 (簡井理化学機械) によった。

(2) 水分活性

大型コンウェイ微量拡散ユニットを用いる簡易法²⁾ によった。

(3) 色調

色差計 (日本電色工業, 1010 型) を用いて L , a , b 値を測定した。

(4) テクスチャー

テンシプレッサー (タケトモ電機, TTP50X 型) を用いて製品の硬さを測定した。測定条件は Fig. 3 に示すとおりである。

(5) 生菌数

10倍希釈法で調製した試料を標準寒天培地で 35°C , 48時間培養後、コロニーを計数した。同時にチオグリオレート培地を用いて無菌試験を行なった。培養は 31°C , 7日間とした。

(6) 官能検査

5人の研究室員がテクスチャー、色調、色沢、香味、総合評価について5点法で採点した。

4. 水分収着等温線の作成

各種濃度の硫酸溶液で a_w を調節したデシケーター中に細切した試料を入れ、 25°C に7日間放置後平衡水分量を測定した。

5. その他の測定

供試ウマズラハギについて脂質、遊離アミノ酸、イノシン酸の分析を行なった。

(1) 脂質

BLIGH and DYER 法³⁾ により脂質を抽出し、カラムに Bio-beads S-X2 を溶離液にベンゼンを用いるクロマトグラフィーで極性脂質区と中性脂質区に分画し、それぞれの脂肪酸組成をガスクロマトグラフィーで分析した。脂肪酸のメチル化には三フッ化ホウ素-メタノール試薬を用い、またガスクロマトグラフには島津 GC-4APF を用いた。分析条件は次のようである。カラム, $3\text{ m}\times$

Table 1 Recipe for seasoned-dried filefish products (Wt %)

Seasoning	Sample-I				Sample-II			
	C	R	B	S	C	R	B	S
Sugar	5	5	5	5	5	5	5	5
Sorbitol	10	10	10	10	10	10	10	10
NaCl	2	2	2	2	2	2	2	2
Monosodium glutamate	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
5'-Ribonucleotide ^{*1}	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
Beef flavor ^{*2}	—	—	2	—	—	—	4	—
Red pepper	—	0.3	—	—	—	4*	—	—
Smoke flavor ^{*3}	—	—	—	*5	—	—	—	*5

*1 Ribotide

*2 Flava-Beef, Kyowa Hakko Kogyo Co. Ltd

*3 Smok-EZ, Alpha Foods Co. Ltd

*4 Immersed for 15 s in alcoholic extract of red pepper after seasoning

*5 Immersed for 15 s in 30% Smok-EZ solution after seasoning

3mm, ガラス; 充てん剤, 15% DEGS; カラム温度 195°C.

(2) 遊離アミノ酸

アミノ酸自動分析計 (日本電子, JLC-6AS) を用い, リチウム緩衝液 (pH 2.96~10.66, リチウム濃度 0.25~0.80 N) を溶離液として測定した。抽出液の調製は次のように行なった。試料 20 g に 20%三塩化酢酸 25 ml を加えて乳鉢中でよくすりつぶしたのち, 全容を水で 100 ml とし, ときどき振とうして 30 分間抽出する。抽出液は濾過後, エーテルで三塩化酢酸を抽出除去する。このエーテル抽出を 4 回くり返したのち, 減圧濃縮して分析試料とした。

(3) イノシン酸

μ -Bondapak C₁₈ カラム (30 cm×3.9 mm, Waters 社製) を用いる高速液体クロマトグラフィー (日本分光, JASCO FLC-A700) によった。積分計は Chromatopac C-RIA (島津製作所) を使用した。また, 溶離液には 0.1 M (NH₄)₂HPO₄ を用い, 流速は 1.5 ml/min とした。過塩素酸抽出液は常法により調製し, 水酸化カリウム溶液で中和後供試した。

結果及び考察

1. 脂質の脂肪酸組成

供試ウマズラハギの筋肉の全脂質は 0.56% で少なかった。極性脂質区と中性脂質区の比率は 41:9 で極性脂質区の比率が著しく高かった。従って, 脂肪酸組成は Table 2 に示すように全脂質と極性脂質区とで類似し,

Table 2 Fatty acid compositions of filefish lipids (Area %)

Fatty acid	Total lipid	Polar lipid	Non-polar lipid
14:0	1.6	1.1	5.1
15:0	1.3	1.5	0.7
16:0	23.0	23.0	28.1
16:1	4.4	3.4	8.4
18:0	6.5	6.2	6.1
18:1	16.4	13.4	15.3
18:2	1.0	1.0	1.2
18:3	1.3	1.0	3.4
20:0	tr	tr	0.4
20:1	0.4	0.3	0.7
20:4	0.4	0.2	0.6
20:5	12.0	12.7	9.6
22:0	0.1	tr	tr
22:1	5.5	5.5	5.7
22:4	0.2	0.6	0.2
22:5	1.5	1.8	1.1
22:6	24.3	28.2	13.4
Total	99.9	99.9	100.0

魚類に特有の C_{20:5} および C_{22:6} のような高度不飽和脂肪酸の組成比が高かった。

2. 遊離アミノ酸組成

遊離アミノ酸組成を Table 3 に示す。一般の白身魚に見られるように, 赤身魚に比べてタウリンがやや多く, ヒスチジンが少なかった。

Table 3 Free amino acid composition of filefish muscle

Amino acid	mg/100 g	% to total amino acid
Glycine	15.59	7.00
Alanine	14.04	6.30
α -Aminobutyric acid	tr	—
Valine	2.25	1.01
Leucine	2.53	1.14
Isoleucine	1.67	0.74
Proline	2.75	1.24
Phenylalanine	1.29	0.58
Tyrosine	1.81	0.81
Serine	2.21	0.99
Threonine	3.69	1.66
Methionine	3.23	1.45
Arginine	4.25	1.91
Ornithine	0.48	0.22
Histidine	0.83	0.37
Lysine	5.52	2.48
Aspartic acid	tr	—
Glutamic acid	6.34	2.85
Glutamine	2.82	1.27
Taurine	151.44	68.00
Total	222.74	100.00

Fig. 1 High performance liquid chromatograms of ATP related compounds on μ -Bondapak C₁₈ column

A: Standard mixture, B: Perchloric acid extract of filefish muscle, ATP: Adenosine triphosphate, ADP: Adenosine diphosphate, AMP: Adenosine monophosphate, IMP: Inosinic acid, HxR: Inosine, Hx: Hypoxanthine

3. イノシン酸含量

標品および供試ウマズラハギ筋肉抽出液の高速液体クロマトグラムを Fig. 1 に示す。イノシン酸 (IMP), アデノシン三リン酸 (ATP) + アデノシン二リン酸 (ADP) + アデノシン一リン酸 (AMP), ヒポキサンチン (Hx), イノシン (HxR) の順序で、4つのピークとなって溶出する。検量線を用いて算出したそれぞれの含有量を Table 4 に示す。但し、ATP + ADP + AMP 含有量は ATP 相当量で表わした。IMP 含量が最も高いが、その一部は HxR, Hx へと分解している。

Table 4 Contents of ATP related compounds in filefish muscle (μ mole/g)

Compound	Content
ATP*	0.15
IMP	2.05
HxR	0.40
Hx	0.10

* Expressed as total amount of ATP, ADP, and AMP which are calculated as ATP

4. 水分収着等温線

製品の水分収着等温線を Fig. 2 に示す。これまでに魚肉について報告⁴⁾⁶⁾された水分収着等温線の形状に類似し、BET 式から求めた水の単分子層吸着における a_w および乾物 100 g に吸着される水の量はそれぞれ 0.055 および 2.5% であった。

Fig. 2 Water sorption isotherm of seasoned-dried filefish product at 25°C

5. 貯蔵中における品質の変化

(1) 水分

貯蔵中における水分の変化を Table 5 に示す。試料

Table 5 Changes in the moisture content of vacuum-packed and seasoned-dried filefish products during storage at 35°C

Storage day	Moisture content, %							
	Sample-I				Sample-II			
	C	R	B	S	C	R	B	S
0	28.8	28.3	25.9	29.4	45.8	40.6	40.2	45.5
20	30.7	31.8	26.7	29.8	41.9	40.4	38.1	41.2
40	28.6	29.8	27.3	26.9	—	—	—	—
60	—	—	—	—	42.2	33.3	33.3	40.8
80	25.4	27.1	25.5	25.4	—	—	—	—
90	—	—	—	—	40.5	34.5	35.8	34.7
110	20.4	25.6	23.2	23.4	—	—	—	—

Symbols are the same as those in Table 1.

I の水分は調製直後には 26~29% であったが、35°C、110 日間の貯蔵中に 20~26% にまで減少した。また、試料 I より水分の多い試料 II の場合にも同様に、90 日間の貯蔵中に 40~46% から 35~41% まで減少した。この水分の減少は包装材を通して水分が蒸発するためである。これを防ぐためには、さらに水蒸気透過性の小さい包装材を使用する必要がある。

(2) 水分活性

a_w の変化を Table 6 に示す。試料 I の調製直後の a_w は 0.78~0.83 であったが、35°C、110 日間の貯蔵後には 0.69~0.77 まで低下し、また試料 II の a_w は調製直後 0.89~0.92 でやや高かったが、90 日間の貯蔵後には 0.84~0.88 にまで低下した。 a_w の低下が貯蔵中における水分の減少によることは明らかである。

Table 6 Changes in the water activity of vacuum-packed and seasoned-dried filefish products during storage at 35°C

Storage day	Water activity							
	Sample-I				Sample-II			
	C	R	B	S	C	R	B	S
0	0.80	0.81	0.78	0.83	0.91	0.90	0.89	0.92
20	0.82	0.80	0.76	0.80	0.90	0.90	0.87	0.90
40	0.80	0.81	0.76	0.78	—	—	—	—
60	—	—	—	—	0.90	0.84	0.85	0.91
80	0.75	0.77	0.74	0.73	—	—	—	—
90	—	—	—	—	0.88	0.84	0.84	0.85
110	0.69	0.77	0.69	0.73	—	—	—	—

Symbols are the same as those in Table 1.

(3) 色調

製品表面における L , a , b 値の貯蔵中における変化を Table 7 及び 8 に示す。

Table 7 Changes in the L , a and b values of vacuum-packed and seasoned-dried filefish products (Sample-I) during storage at 35°C

Sample	Color value	Storage day				
		0	20	40	80	110
C	L	45.7	43.7	42.6	35.2	31.9
	a	1.1	2.0	2.9	4.8	4.8
	b	10.2	15.6	15.4	13.9	12.6
R	L	42.2	44.5	42.8	34.9	33.2
	a	2.8	2.6	4.6	7.1	5.8
	b	9.4	15.0	16.2	15.3	13.2
B	L	38.1	37.6	34.7	30.3	26.7
	a	4.6	5.4	6.5	6.7	5.8
	b	10.2	15.5	13.7	11.9	10.9
S	L	33.9	35.2	28.9	27.3	24.6
	a	5.9	6.6	5.5	6.2	5.3
	b	9.1	14.2	11.1	10.2	9.2

Table 8 Changes in the L , a and b values of vacuum-packed and seasoned-dried filefish products (Sample-II) during storage at 35°C

Sample	Color value	Storage day			
		0	20	60	90
C	L	50.6	51.4	47.2	41.9
	a	-1.9	-2.2	-0.5	2.9
	b	11.4	13.6	15.5	15.9
R	L	47.1	48.7	42.3	40.8
	a	0.3	1.4	2.0	1.6
	b	13.7	17.9	16.4	16.2
B	L	43.7	40.7	37.5	34.1
	a	3.1	3.9	4.7	5.0
	b	16.5	15.6	14.8	13.9
S	L	42.1	36.9	32.5	27.9
	a	2.9	5.8	5.8	5.2
	b	17.1	16.0	13.8	11.9

試料 I-C は、他に比べて L 値は高いが a 値が低く淡黄褐色を呈していたが、貯蔵中に L 値が低下し、 a および b 値が漸増して製品は次第に褐色化した。試料 I-R は試料 I-C の表面に赤色の唐がらし粉末を付着させたものであり、肉眼による色調の変化も L , a , b 値の変化も試料 I-C とほぼ同様であった。これに対し、試料 I-B および I-S はそれぞれビーフフレーバーおよびスモークフレーバーを使用したものであるが、両者とも調製直後すでに L 値が低く、 a 値が高く褐色を呈していた。

両試料とも貯蔵中に a 値はほとんど変化しなかったが、 L 値は漸減し、色調は褐色度を増すとともに黒色味を帯びていき、この傾向は L 値が示すように試料 I-S の方が顕著であった。

試料 II は試料 I よりいずれも L 値および b 値が高く、 a 値が低く、透明感のある褐色がかかった黄色を呈した。貯蔵中における色調の変化はいずれの試料においても、試料 I の対応する製品とほぼ同様な傾向を示したが、その程度は試料 I ほど著しくなかった。

貯蔵中における製品の褐色化は、メイラード反応によるものと推定される。試料 I が試料 II より褐変しやすかったのは、一般にいわれているように⁶⁾ 製品の水分活性が最もメイラード反応の進行しやすい範囲にあったためと思われる。

(4) テクスチャー

テンシプレスによる製品の組織の硬さの測定例を Fig. 3 に示す。図に示す H の長さはプランジャーが試料肉片を圧して破断するまでにできた変形の深さに比例する。実際には、硬度の表示は破断に要した圧力 (kg/cm²) によった。

Fig. 3 A typical deformation curve of seasoned-dried filefish product obtained by tensipresser

Conditions for measurement: Multiplier, 1; Distance, 20.0 mm; Clearance, 1.0 mm; Sample thickness, 6.0 mm; Repeat, 2; Speed, 120 mm/min; Plunger, 0.05 cm²

Table 9 及び 10 に測定値を示す。試料 II の硬さは試料 I の約 1/2 で、食べたときの感触が柔らかいことを示す。一般に、一旦凍結貯蔵したウマズラハギを原料とした珍味製品は、凍結貯蔵しない鮮魚からの製品より肉組織が硬いといわれているが、本研究の場合には氷蔵魚からの製品の方が硬かった。おそらく、これは肉組織の硬さに水分含量の影響が強く現われたためと思われる。

Table 9 Changes in the hardness of vacuum-packed and seasoned-dried filefish products (Sample-I) during storage at 35°C (kg/0.05 cm²)

Sample	Storage day				
	0	20	40	80	110
C	3.00—3.92 (3.37)	2.00—3.88 (3.01)	2.22—3.50 (2.77)	2.88—4.31 (3.43)	2.37—4.35 (3.08)
R	1.88—3.80 (2.84)	2.18—3.92 (2.93)	2.28—3.25 (2.78)	2.30—4.10 (3.06)	2.72—4.02 (3.23)
B	1.78—3.38 (2.58)	2.10—2.72 (2.53)	2.41—4.30 (2.76)	2.35—3.38 (2.90)	2.22—4.98 (3.26)
S	2.52—3.70 (3.18)	2.18—3.59 (2.93)	2.40—4.60 (3.60)	3.40—5.43 (4.06)	3.10—4.94 (3.96)

(:): Mean value of 4~7 measurements

Table 10 Changes in the hardness of vacuum-packed and seasoned-dried filefish products (Sample-II) during storage at 35°C (kg/0.05 cm²)

Sample	Storage day			
	0	20	60	90
C	0.72—1.68 (1.19)	0.72—1.45 (1.12)	0.84—1.46 (0.98)	0.98—1.38 (1.17)
R	1.10—1.38 (1.21)	0.82—1.48 (1.19)	1.00—2.19 (1.38)	1.33—2.48 (1.82)
B	1.05—1.80 (1.48)	0.78—3.10 (1.33)	1.00—1.86 (1.48)	1.08—1.50 (1.24)
S	1.40—1.65 (1.55)	0.74—1.83 (1.24)	1.00—1.78 (1.45)	1.00—2.50 (1.45)

(:): Mean value of 4~7 measurements

(5) 官能検査

5人のパネルの嗜好に応じて評価された官能検査の結果を総合する次のようである。色調は淡黄色の製品よりやや褐色がかかった製品の方が好ましいと解答した者が多く、香味についてはビーフフレーバーを使った製品の方がスモークフレーバーを使った製品より好ましいと解答した者が多かった。また、テクスチャーについては試料

Iより試料IIの方が柔らかくて好ましいと解答した者が多く、総合評価ではビーフフレーバーを使った試料II-Bの評点が最も高かった。

(6) 生菌数

各試料の生菌数の変化を Table 11 に示す。試料 I-R に 10³ 程度の細菌が製造後に認められたが、その後の 110 日間の貯蔵中に菌数の増加は認められなかった。この試料 I-R は唐がらし粉末を加えたもので、おそらく唐がらし粉末に由来する耐熱性の細菌が 80°C, 40 分間の加熱処理で死滅しなかったためと思われる。

そこで、唐がらし粉末由来の細菌による汚染を防止するために、凍結魚から調製した試料IIの場合には、唐がらし粉末のアルコール抽出液を使用した。しかし、この試料II-R の場合にも 10⁴ の細菌が検出された。試料 I-R の場合と同様に 90 日間の貯蔵中に菌数は増加しなかったため、このことが品質劣化につながることはないものと判断した。その他の試料からは細菌はまったく検出されなかった。従って、これらの製品は常温で 3~4 か月間の貯蔵が可能であるものと判断された。

Table 11 Viable counts of bacteria of vacuum-packed and seasoned-dried filefish products

		Storage day						
		0	20	40	60	80	90	100
Sample-I	C	0	0	0	—	0	—	0
	R	3.6×10 ³	2.7×10 ³	3.9×10 ³	—	—	—	2.1×10 ³
	B	0	0	0	—	0	—	0
	S	0	0	0	—	0	—	0
Sample-II	C	0	0	—	—	—	0	—
	R	—	2.5×10 ⁴	—	2.1×10 ⁴	—	2.6×10 ⁴	—
	B	0	—	—	—	—	0	—
	S	0	0	—	0	—	0	—

要 約

小型ウマズラハギの利用法の一つとして調味乾製品を取り上げ、試作試験を行なうと共にその品質の安定性を貯蔵試験により評価した。

(1) 頭部・内臓・表皮を除去したウマズラハギを三枚におろしてフィレーとする。これに砂糖、食塩、ソルビトール、化学調味料などを配合した粉末調味料をまぶして調味したのち乾燥する。これをポリエステル/塩化ビニリデン/未延伸ポリプロピレン(12 μ m/15 μ m/50 μ m)積層フィルムを用いて真空包装したのち、調理と殺菌をかねて 80°C, 40 分間加熱処理して製品とした。

(2) このように調製した調味乾製品を 35°C に約 3~4 か月間貯蔵し、その間の水分、水分活性 (a_w)、色調、テクスチャー、生菌数などの変化を測定した。

(3) 製品は貯蔵中に水分が減少し、これに伴って a_w も低下し、肉組織の硬さが増大した。

(4) 製品は貯蔵中に褐変するが、その程度は水分の低い製品の方が高い製品より著しかった。

(5) 唐がらしを使用した製品以外からは、細菌は検出されなかった。唐がらしを使用した製品からは細菌が検出されたが、貯蔵期間中生菌数は増加しなかった。従って、これらの製品は室温で 3~4 か月間の貯蔵が可能であるものと判断された。

(6) 官能検査の結果では、製品の色調は淡黄色のものよりやや褐色を帯びたものの方が好ましく、肉組織は水

分の低いものより高いものの方が柔らかくて好ましく、また、香味はスモークフレーバーを使用した製品よりピーフレーバーを使用したものの方が好ましかった。

終りに、細菌検査を御指導下さった東京水産大学奥積昌世博士、テクスチャーの測定を御指導下さった同水野治夫博士、アミノ酸の測定を御指導下さった同鈴木健氏ならびに包装材料を提供された呉羽化学工業食品研究所長横山理雄博士に対して謝意を表します。また、研究経費の一部は東和食品研究振興会の助成金によった。ここに感謝の意を表します。

文 献

- 1) 愛媛県工業試験場：カワハギ類の利用加工に関する研究(未利用魚の加工技術開発研究報告書(1980))。
- 2) 小泉千秋・和田 俊・野中順三九：東京水産大学研究報告, 67, 29 (1980)。
- 3) BLIGH, E. G. and DYER, W. J.: *Can. J. Biochem. Physiol.*, 37, 911 (1957)。
- 4) KOIZUMI, C., Iiyama, S., WADA, S. and NONAKA J.: *Bull. Japan. Soc. Sci. Fish.*, 44, 209 (1978)。
- 5) KOIZUMI, C., TERASHIMA, H., WADA, S. and NONAKA, J.: *Bull. Japan. Soc. Sci. Fish.*, 46, 871 (1980)。
- 6) TROLLER, J. A. and CHRISTIAN, J. H. B.: *Water Activity and Food* (Academic Press, New York), p. 61 (1978)。

(昭和 56 年 11 月 13 日受理)

新 刊 紹 介

Nutritive Sweeteners

BIRCH, C. G. and PARKER, K. J. 編

最近、異性化糖、液糖などの新しい甘味料あるいは糖アルコールなどの低カロリー甘味料の開発が盛んである。また、虫歯と砂糖との関連から、消費者の砂糖離れも進んでいる。本書は、1981 年 4 月に、英国リーディング大で開催されたシンポジウムのプロシーディングであ

る。前半は、各種甘味料の化学で、取り上げられているのは、シロ糖、麦芽糖、乳糖、果糖、ブドウ糖、糖アルコールである。後半は、甘味料の生理的、栄養学的効果についての解説である。人工甘味料や、ステビアなどの新甘味料についてはとり上げられていない。

Applied Science Publishers Ltd.,
Ripple Road, Barking, Essex, England

A 5 版 316 頁

29.00 ポンド