

遊離型ビタミンB₁₂供給源としてめふんを用いた料理の嗜好性西岡道子^{1,2}, 彼末富貴¹, 渡辺文雄²

(2009年9月26日受付, 2009年12月14日受理)

Preference of various foods made with Mefun as a free vitamin B₁₂ source.Michiko NISHIOKA^{1,2}, Fuki KANOSUE¹, Fumio WATANABE²

(Received : September 26, 2009, Accepted : December 14, 2009)

要 旨

めふんは、さけの腎臓を塩や醤油で漬け込み熟成させたもので、五訂増補日本食品標準成分表の中で最も多くビタミンB₁₂（以下B₁₂）を含んでおり、かつ吸収されやすい遊離型のB₁₂を含んでいる。現在は主に酒の肴として食されていることから、遊離型B₁₂のより良い供給源として広く利用できるよう、めふんを用いた料理の検討を行った。調理方法は基本的なものとし、クラゲの酢の物、チャーハン、ハンバーグ、カレーライス、冷や奴、すし（めふん巻き）の6品について、評点法による官能評価を行い、めふんの嗜好との関連を調査した。官能評価では、冷や奴を除く5品の料理において未調理のめふんよりも好まれた（有意水準1%で有意差あり）。嗜好との関連では、めふんを好まない群でもめふんを加えた料理は好まれていた。めふんを料理に用いる際には、香味野菜や香辛料を用い、調理方法を工夫することで独特の臭みや色が抑えられ、めふん単独よりも食べやすくなった。以上の結果から、めふんは遊離型B₁₂の良い供給源として広く料理に利用できると示唆された。

キーワード：めふん（さけ腎臓塩辛）、料理、官能評価、ビタミンB₁₂

Abstract

Mefun (Japanese salted and fermented salmon kidney) contains substantial amounts of free vitamin B₁₂, but has not been used as a food item in the home cooking. We evaluated preference of various foods made with Mefun (vinegared jellyfish, fried rice, hamburger steak, curry and rice, tofu and sushi), using sensory test. Our results indicate that most of the Mefun foods are preferred. Mefun would be an excellent vitamin B₁₂ (free form) source for elderly persons with protein bound vitamin B₁₂ malabsorption.

Key words : Mefun (Salted and fermented salmon kidney), cooking, sensory test, vitamin B₁₂

1. 緒 言

ビタミンB₁₂（以下B₁₂）は、畜肉類、魚介類、鶏卵、牛乳など主に動物性食品に含まれており、一部の食用藻類を除き植物性食品には含まれていない¹⁾。食物中のB₁₂の多くは、たんぱく質と結

合しており、胃酸や消化酵素の作用で遊離し、内因子（胃から分泌されるB₁₂結合たんぱく質）を介して回腸下部で吸収される²⁾。

日本人の食事摂取基準（2005年版）における成人男女のB₁₂推奨量は2.4 μg/日であり³⁾、平成17

1 高知女子大学生活科学部健康栄養学科 Department of Health Science, Faculty of Human Life and Environmental Science, Kochi Women's University

2 鳥取大学大学院連合農学研究科 The United Graduate School of Agricultural Science, Tottori University

年国民健康・栄養調査によると、男女とも概ね推奨量を満たす量を摂取している⁴⁾。しかし、加齢による胃酸の減少や萎縮性胃炎の発症などにより、食事から B_{12} を十分摂取していても B_{12} の消化・吸収が悪くなり、徐々に体内の B_{12} レベルは低下し、高齢者では B_{12} 欠乏症（神経障害）を発症することが報告されている（食品たんぱく質結合性 B_{12} 吸収不良症⁵⁾）。高齢社会となった現在、高齢者の健康保持・増進、QOLの向上のためにも、日常の食生活で利用しやすい遊離型 B_{12} 強化食品の開発が急務であると思われる。

そこで、高齢者の B_{12} 吸収不良症への対応策として、五訂増補日本食品標準成分表に記載されている食品中で最も B_{12} 含量の多いめふんについて着目した。めふんはさけの背わた（腎臓）を丁寧に取り出して塩や醤油で漬け込み、塩角がとれて生臭みが抜けるまで熟成させた発酵食品である。この発酵過程でさけ腎臓中の B_{12} は遊離型となり、食品としては珍しくめふんに含まれるほとんどの B_{12} は遊離型である⁶⁾。

めふんは、わずかピーナツ一粒の量（0.8g）で日本人の食事摂取基準における成人男女の B_{12} 推奨量（ $2.4\mu\text{g}$ ）を摂取できる。現在めふんは、珍味として主に酒の肴として食されているのみであり、遊離型 B_{12} のよい供給源としてめふんを広く利用できるよう、めふんを用いた料理の嗜好性について検討した。

2. 方 法

（1）めふんを用いた料理の検討

北海道産のめふんを市場で購入し、 B_{12} 含有量を定法⁷⁾により測定後、実験に用いた。

本研究では、一般家庭で調理される機会が多い料理20品について検討した。調理方法は、煮る・焼く・蒸す・揚げる・炒める・生のまま加えるなどの基本的な調理方法とし、和食・洋食・中華料理を作成した。めふん特有の生臭さを抑えられるような味の濃い料理や、めふんの風味を生かせるような料理について検討を行った。

また、日本人の食事摂取基準（2005年版）の成人男女 B_{12} 推奨量が $2.4\mu\text{g}/\text{日}$ であることから³⁾、今回作成しためふん料理には、一品あたり B_{12} 含量を $2.4\mu\text{g}$ 程度含むように配慮し、めふん0.8gを秤量し、料理に用いた。また、めふん特有の生臭さを抑えるために、青じそ、しょうがなどの香味野菜や香辛料を用いた。

各種料理の栄養計算には、栄養計算ソフト（エクセル栄養君 ver4.0 吉村幸雄 筑波恒男 2005.8.1 株式会社 建帛社）を使用した。

（2）官能評価

めふんを用いた和食・洋食・中華料理からそれぞれ2品ずつ選び、官能評価を実施した。めふんについては、珍味として食する場合と同様、未調理のめふんを官能評価に用いた。官能評価は評点法とし、見ため・香り・味・総合評価の4項目について－2から2までの5段階で評価を行った。また、めふんの嗜好調査を行い、嗜好と官能評価との関連を解析した。調査時期は2007年11月、対象は女子大学生延べ115名とし、統計処理には一元配置分散分析およびTukey法を用いた。

3. 結果および考察

（1）めふんを用いた料理の検討

めふんを用いた料理および使用した食材、栄養価を示した（Table 1, 2）。いずれの料理もめふん特有の生臭さを感じることは少なく、また、めふんは加熱するとペースト状になるため、調理性が向上し、多様な料理に用いることができた。特に、冷や奴や納豆については、めふんと青じその風味が合い、ツナのスパゲティでもめふんの風味を生かすことができたと思われた。しかし、ひじきの炒め煮、ふろふき大根、ミートソーススパゲティでは、めふんの味が残り、生臭く感じた。いずれの料理も、一品で成人の B_{12} 推奨量を摂取することができた。

Table 1 めふんを用いた料理 (20品)

料理名	
日本料理	納豆
	冷や奴
	ふろふき大根
	焼きそば
	お好み焼き
	ひじきの炒め煮 すし (めふん巻き)
中国料理	青椒牛肉絲
	炒飯
	麻婆豆腐
	酢豚
	焼き餃子
	クラゲの酢の物
西洋料理	ミートソーススパゲティ
	ツナのスパゲティ
	カレーライス
	ハンバーグ
	コロッケ
	グラタン
その他	生春巻き

(2) 官能評価

和食・洋食・中華料理からそれぞれ2品ずつ選び、クラゲの酢の物、炒飯、ハンバーグ、カレーライス、冷や奴、すし (めふん巻き) の6種類について嗜好調査を行った。めふんの嗜好については、半数以上がめふんを好き (57.0%) と回答していた。また、今回官能評価を行った料理6品については、ほとんどの料理を好きと回答していた (Table 3)。

Table 3 官能評価を行った料理の嗜好性

	好き (%)	嫌い (%)
めふん	57.0	43.0
クラゲの酢の物	100.0	—
炒飯	100.0	—
ハンバーグ	98.3	1.7
カレーライス	98.2	1.8
冷や奴	85.7	14.3
すし (めふん巻き)	100.0	—

Table 2 めふんを用いた料理の栄養価

料理名	材 料	重量(g)	栄養素	摂取量	料理名	材 料	重量(g)	栄養素	摂取量
納豆	納豆	50	エネルギー(kcal)	105	ひじきの炒め煮	ひじき	8	エネルギー(kcal)	66
	めふん	0.8	たんぱく質(g)	8.6		にんじん	10	たんぱく質(g)	2.7
	青じそ	0.3	脂 質(g)	5.1		油揚げ	5	脂 質(g)	3.9
	だし	2.5	炭水化物(g)	6.6		油	2	炭水化物(g)	8.0
	しょうゆ	2.5	ビタミンB ₁₂ (μg)	2.6		かつおだし	70	ビタミンB ₁₂ (μg)	2.9
	練りからし	0.7	食 塩(g)	0.5		砂糖	2	食 塩(g)	1.2
冷や奴	絹ごし豆腐	130	エネルギー(kcal)	75	すし(めふん巻き)	飯	30	エネルギー(kcal)	56
	めふん	0.8	たんぱく質(g)	6.7		酢	2	たんぱく質(g)	1.0
	青じそ	0.3	脂 質(g)	3.9		塩	0.2	脂 質(g)	0.1
	しょうゆ	2	炭水化物(g)	2.8		砂糖	1.2	炭水化物(g)	12.5
			ビタミンB ₁₂ (μg)	2.6		めふん	0.8	ビタミンB ₁₂ (μg)	2.8
			食 塩(g)	0.4		青じそ	0.25	食 塩(g)	0.3
ふろふき大根	大根	100	エネルギー(kcal)	71	青椒牛肉絲	牛もも肉	60	エネルギー(kcal)	226
	かつおだし	110	たんぱく質(g)	2.6		しょうゆ	2	たんぱく質(g)	14.3
	味噌	12	脂 質(g)	0.9		(みりん)	2	脂 質(g)	13.6
	砂糖	6	炭水化物(g)	12.8		片栗粉	3	炭水化物(g)	9.6
	酒	3	ビタミンB ₁₂ (μg)	3.1		ピーマン	30	ビタミンB ₁₂ (μg)	3.4
	めふん	0.8	食 塩(g)	1.7		ゆでたけのこ	25	食 塩(g)	1.2
焼きそば	大根	100	エネルギー(kcal)	71	炒飯	しょうが	2.5		
	かつおだし	110	たんぱく質(g)	2.6		油	7		
	味噌	12	脂 質(g)	0.9		しょうゆ	5		
	砂糖	6	炭水化物(g)	12.8		(みりん)	5		
	酒	3	ビタミンB ₁₂ (μg)	3.1		めふん	0.8		
	めふん	0.8	食 塩(g)	1.7					
お好み焼き	小麦粉	60	エネルギー(kcal)	473	炒飯	飯	250	エネルギー(kcal)	654
	卵	30	たんぱく質(g)	17.3		焼き豚	30	たんぱく質(g)	17.6
	水	100	脂 質(g)	16.1		卵	30	脂 質(g)	18.5
	豚肉	25	炭水化物(g)	60.6		ゆでたけのこ	20	炭水化物(g)	99.9
	キャベツ	70	ビタミンB ₁₂ (μg)	3.8		しいたけ	10	ビタミンB ₁₂ (μg)	3.3
	さくらえび	3	食 塩(g)	2.5		にんじん	10	食 塩(g)	2.8
お好み焼き	めふん	0.8			炒飯	長ねぎ	10		
	油	3				グリーンピース	10		
	中濃ソース	36				油	12		
	かつお節	2.5				塩	1.3		
	青のり	0.3				しょうゆ	3		
						めふん	0.8		

(Table 2 続き)

料理名	材 料	重量(g)	栄養素	摂取量	料理名	材 料	重量(g)	栄養素	摂取量
麻婆豆腐	木綿豆腐 豚ひき肉 干ししいたけ 長ねぎ しょうが にんにく 豆板醤 油 味噌 しょうゆ みりん 中華だし めふん 片栗粉	100 50 1 10 2.5 2.5 1 4 6 6 6 50 0.8 1	エネルギー(kcal) たんぱく質(g) 脂 質(g) 炭水化物(g) ビタミンB ₁₂ (μg) 食 塩(g)	266 18.3 16.3 9.2 3.1 2.0	焼き餃子	豚ひき肉 キャベツ 干ししいたけ 長ねぎ めふん しょうが汁 塩 しょうゆ ごま油 餃子の皮 油 酢 醤油 たれ	40 50 1 5 0.8 2 0.5 3 0.01 0.5 36 4 5 3	エネルギー(kcal) たんぱく質(g) 脂 質(g) 炭水化物(g) ビタミンB ₁₂ (μg) 食 塩(g)	256 12.3 11.2 25.0 2.8 1.5
酢 豚	豚もも肉 醤油 みりん しょうが汁 片栗粉 玉ねぎ にんにく ゆでたけのこ ピーマン 干ししいたけ しょうが にんにく 油 しょうゆ 中華だし トマト 砂糖 酒 めふん 酢 片栗粉	70 3 3 1 4 40 20 15 10 1 3 2.5 7.5 6 60 9 3 5 0.8 6 1	エネルギー(kcal) たんぱく質(g) 脂 質(g) 炭水化物(g) ビタミンB ₁₂ (μg) 食 塩(g)	296 17.5 15.0 20.4 3.1 1.9	クラゲの酢の物	塩クラゲ きゅうり 酒 薄口しょうゆ 酢 薄口しょうゆ ごま油 砂糖 めふん	20 20 2 1 2 2 1 2 0.8	エネルギー(kcal) たんぱく質(g) 脂 質(g) 炭水化物(g) ビタミンB ₁₂ (μg) 食 塩(g)	29 1.6 1.1 3.0 2.7 0.7
					ミートソース スパゲティ	スパゲッティ 牛ひき肉 玉ねぎ にんにく にんにく めふん 油 小麦粉 トマトピューレ 白ワイン 砂糖 固形コンソメ 塩 こしょう パセリ 粉チーズ	100 60 40 15 3 0.8 6 2 40 10 1 0.5 1 0.02 0.5 1	エネルギー(kcal) たんぱく質(g) 脂 質(g) 炭水化物(g) ビタミンB ₁₂ (μg) 食 塩(g)	634 26.6 17.8 85.1 3.5 1.5
ツナの スパゲティ	スパゲッティ キャベツ ツナ めふん にんにく 塩 こしょう オリーブオイル	100 40 20 0.8 5 1 0.02 20	エネルギー(kcal) たんぱく質(g) 脂 質(g) 炭水化物(g) ビタミンB ₁₂ (μg) 食 塩(g)	632 17.5 26.7 75.6 2.8 1.3	コロッケ	じゃがいも 玉ねぎ 牛ひき肉 油 塩 こしょう めふん 卵 小麦粉 パン粉 キャベツ きゅうり	100 250 25 14 0.5 0.01 0.8 5 5 10 25 3	エネルギー(kcal) たんぱく質(g) 脂 質(g) 炭水化物(g) ビタミンB ₁₂ (μg) 食 塩(g)	340 9.6 19.2 31.5 3.0 0.3
カレーライス	飯 牛肉 玉ねぎ にんにく じゃがいも 油 カレールウ めふん	200 40 60 20 40 5 20 0.8	エネルギー(kcal) たんぱく質(g) 脂 質(g) 炭水化物(g) ビタミンB ₁₂ (μg) 食 塩(g)	643 15.4 19.6 97.5 3.1 2.3	グラタン	マカロニ 鶏もも肉 玉ねぎ めふん 油 塩 こしょう バター 小麦粉 牛乳 固形コンソメ こしょう グリーンピース チーズ	60 40 30 0.8 5 1.2 0.01 10 8 150 50 0.01 5 10	エネルギー(kcal) たんぱく質(g) 脂 質(g) 炭水化物(g) ビタミンB ₁₂ (μg) 食 塩(g)	705 29.5 27.1 81.5 3.5 23.7
ハンバーグ	牛ひき肉 豚ひき肉 玉ねぎ めふん 塩 こしょう 卵 油 パン粉 牛乳 ウスターソース トマトケチャップ クレソン にんにく バター 砂糖 塩	40 30 20 0.8 0.7 0.02 7 1 4 5 5 15 5 2 4.5 0.3	エネルギー(kcal) たんぱく質(g) 脂 質(g) 炭水化物(g) ビタミンB ₁₂ (μg) 食 塩(g)	235 15.8 12.8 12.2 6.0 2.0	生春巻き	ライスベーパー 焼き豚 えび レタス 青じそ ピーマン しょうゆ 酢 水 砂糖 とうがらし めふん	10 10 20 30 1 3 9 1.2 2.5 1 0.25 0.8	エネルギー(kcal) たんぱく質(g) 脂 質(g) 炭水化物(g) ビタミンB ₁₂ (μg) 食 塩(g)	97 7.6 1.1 13.8 3.0 1.8

* 材料はすべて1人分の分量 (g) とした。

官能評価については、味の項目における冷や奴を除き、いずれの料理も、見た目、香り、味、総合評価の全項目において、めふんよりも有意に好まれていた。カレーライスについては、香り、味、総合評価において、他の料理よりも有意に好まれていた（Table 4-1, 4-2）。

また、めふんの嗜好と官能評価との関連では、めふんを好む群では、香りの項目における冷や奴を除き、いずれの料理も、見た目、香り、総合評価の項目でめふんよりも有意に好まれていた。味については、めふんよりも他の料理が好まれる傾向が示されたのに対し、冷や奴については、めふんが有意に好まれていた。

一方、めふんを好まない群では、いずれの料理も、見た目、香り、味、総合評価の全項目において、めふんよりも有意に好まれていた。カレーライスは、香り、味、総合評価において、他の料理よりも有意に好まれていた（Table 5-1～5-4）。

今回検討した料理20品については、ほとんどの料理でめふん特有の生臭さが抑えられ、めふんを加えていない料理と変わらずに食することができた。クラゲの酢の物や冷や奴など、加熱調理をしていない料理では生臭みが残ると思われたが、香

味野菜を使用したことにより、生臭みが抑えられ、めふんの風味を生かした料理となった。また、ツナのスパゲティや生春巻きなどの料理も食味が良かったことから、めふんはクラゲやツナ、エビなどの魚介類を用いる料理に適した食材と考えられた。にんにくを多く用いたことも、めふんの生臭みを抑えるために有効であったと考えられた。

また、めふん特有の褐色の色調については、細かく刻んで食材に混ぜ込むとわかりにくくなり、肉類やひじき、味噌やソースなど、色の濃い食材や調味料を使用することでも抑えることができた。

官能評価を行った料理6品については、いずれの料理もめふんそのままを食べるよりも料理に加えることで食べやすくなり、好まれていた。料理を作る際に香味野菜や香辛料を用いることで、めふん特有の生臭さが抑えられ、めふんを好まない者も、料理に加えると抵抗なく食することができた。加熱処理により、食品中のB₁₂含量は減少することがわかっており⁸⁾、B₁₂供給源としては加熱調理を行うよりも生食の料理に用いる方が望ましい。しかし、めふん特有の生臭さは味の好みから分かれることから、一般的には広く利用しにくい

Table 4-1 全体の官能評価

(評点平均値±標準偏差)

	見た目	香り	味	総合評価
めふん	-1.29±0.84	-0.07±0.99	0.33±1.39	-0.21±1.09
クラゲの酢物	1.12±0.80*	1.19±0.76*	1.60±0.56*	1.43±0.53*
炒飯	1.59±0.53*	1.12±0.90*	1.26±0.93*	1.34±0.74*
ハンバーグ	1.48±0.71*	1.62±0.59*	1.78±0.42*	1.74±0.48*

同一列内において、*めふんとの有意差あり ($p < 0.05$), #料理間で有意差あり ($p < 0.05$) (n=58)

Table 4-2 全体の官能評価

(評点平均値±標準偏差)

	見た目	香り	味	総合評価
めふん	-1.14±0.91	0.05±1.03	0.32±1.48	-0.19±1.16
カレーライス	1.63±0.56*	1.74±0.61*	1.81±0.44*	1.79±0.41*
冷や奴	1.26±0.90*	0.79±0.88*	0.74±0.97	0.93±0.80*
すし(めふん巻き)	0.56±0.96*	1.12±0.83*	1.19±0.88*	1.07±0.80*

同一列内において、*めふんとの有意差あり ($p < 0.05$), #料理間で有意差あり ($p < 0.05$) (n=57)

Table 5-1 めふんを好む群の官能評価

(評点平均値±標準偏差)

	見た目	香り	味	総合評価
めふん	-1.18±0.72	0.33±0.87	1.30±0.68	0.48±0.72
クラゲの酢物	1.12±0.73*	# 1.12±0.81*	1.64±0.49	1.45±0.56*
炒 飯	1.61±0.56*		1.36±0.83	1.36±0.75*
ハンバーグ	1.36±0.79*		1.70±0.47	1.67±0.55*

同一列内において, *めふんとの有意差あり ($p < 0.05$), #料理間で有意差あり ($p < 0.05$) (n=33)

Table 5-2 めふんを好む群の官能評価

(評点平均値±標準偏差)

	見た目	香り	味	総合評価
めふん	-0.94±0.83	0.45±0.97	1.33±0.82	0.58±0.79
カレーライス	1.52±0.62*	# 1.70±0.59	1.76±0.50	1.79±0.42* #
冷や奴	1.24±0.90*		0.82±0.92*	1.03±0.77* #
すし(めふん巻き)	0.67±0.99*		1.33±0.85	1.18±0.77* #

同一列内において, *めふんとの有意差あり ($p < 0.05$), #料理間で有意差あり ($p < 0.05$) (n=33)

Table 5-3 めふんを好まない群の官能評価

(評点平均値±標準偏差)

	見た目	香り	味	総合評価
めふん	-1.44±0.96	-0.60±0.76	-0.96±0.98	-1.12±0.73
クラゲの酢物	1.12±0.88*	1.28±0.68*	1.56±0.65*	1.40±0.50*
炒 飯	1.56±0.51*	# 1.16±0.90*	1.12±1.05*	1.32±0.75* #
ハンバーグ	1.64±0.57*		1.88±0.33*	1.84±0.37* #

同一列内において, *めふんとの有意差あり ($p < 0.05$), #料理間で有意差あり ($p < 0.05$) (n=25)

Table 5-4 めふんを好まない群の官能評価

(評点平均値±標準偏差)

	見た目	香り	味	総合評価
めふん	-1.42±0.97	-0.50±0.83	-1.08±0.93	-1.25±0.61
カレーライス	1.79±0.41*	# 1.79±0.66*	1.88±0.34* #	1.79±0.41* #
冷や奴	1.29±0.91*		0.63±1.06*	0.79±0.83* #
すし(めふん巻き)	0.42±0.93*		1.00±0.88*	0.92±0.83* #

同一列内において, *めふんとの有意差あり ($p < 0.05$), #料理間で有意差あり ($p < 0.05$) (n=24)

と考えられる。今回は、クラゲの酢の物、冷や奴、すし（めふん巻き）など加熱調理を行わない料理には、香味野菜や味の濃い調味料およびめふんの風味を生かす魚介類などの食材を使用したことから、めふんを好まない群においても、めふんを用いた料理を食することができた。このことから、香味野菜（青じそ、にんにく、しょうがなど）、

魚介類（クラゲ、ツナ、エビなど）といっためふんに適した食材や、色や味の濃い調味料（味噌、ソース、豆板醤など）を用いることで、生食でも料理に利用することができると考えられた。

めふんの調理特性として、特有の生臭さや褐色の色調を有しているが、塩味は風味があり、食塩に比べて濃厚である。そのため、調味料として食

塩や醤油の代わりに用いるのが適していると考えられる。

今回作成しためふん料理では、一品当たりのB₁₂の推奨量が2.4 µg程度を含むように配慮した。そのため、萎縮性胃炎患者のみならず、中高年からの食品タンパク質結合性B₁₂吸収不良によるB₁₂欠乏症の予防のためにも、すべての年齢層において、通常の食事にめふん料理を一品加えることで、吸収されやすい遊離型B₁₂を補完することができると考えられる。

4. 結 論

めふんを用いたいずれの料理も、香味野菜や香辛料を用いることで、特有の生臭さが抑えられ、めふんの嗜好に関わらず食することができた。このことから、通常の食事にめふん料理を一品加えることで、吸収されやすい遊離型B₁₂を補完することができる。

引用文献

- 1) 香川芳子監修 (2006) 五訂増補食品成分表 2006, p.28-267. 女子栄養大出版部, 東京.
- 2) F. Watanabe (2007) Vitamin B₁₂ sources and bioavailability. *Exp Biol Med*, **232**: 1266-1274.
- 3) 第一出版編集部 (2005) 厚生労働省策定 日本人の食事摂取基準 (2005年版), p.96-99. 第一出版, 東京.
- 4) 健康・栄養情報研究会編 (2008), 「国民健康・栄養の現状—平成17年厚生労働省 国民健康・栄養調査報告より—」, p.66-71. 第一出版, 東京.
- 5) H. W. Baik and R. M. Russell (1999) Vitamin B₁₂ deficiency in the elderly. *Annu Rev Nutr*, **19**: 357-377.
- 6) S. Adachi, E. Miyamoto, F. Watanabe, T. Enomoto, T. Kuda, M. Hayashi, and Y. Nakano (2005) Purification and Characterization of a Corrinoid Compound from a Japanese Salted and Fermented Salmon Kidney “Mefun”. *J. Liq. Chrom.* & *Rel. Technol.* **28**: 2561-2569.
- 7) 財団法人日本食品分析センター編集 (2002) 分析実務者が書いた五訂日本食品標準成分表分析マニュアルの解説. p.178-183. 中央法規, 東京.
- 8) 西岡道子, 彼末富貴, 谷岡由梨, 宮本恵美, 渡辺文雄 (2006) カツオ魚肉のビタミンB₁₂含量と各種加熱調理がビタミンB₁₂含量に及ぼす影響. 日本ビタミン学会10, 510-511.