

<平成 21 年度助成>

糖脂質摂取によるプレバイオティクス作用の評価

菅原 達也

(京都大学大学院農学研究科)

1. 緒 言

海苔は 17 世紀後半の江戸時代から養殖されており、古くから日本人に親しまれてきた食品である。現在、年間約 100 億枚が生産されており、海苔養殖業は水産業の中でも極めて重要である。養殖されている海苔の 90% 以上はアマノリ属スサビノリ (*Porphyra yezoensis*) であり、ほとんどの焼海苔や乾海苔はスサビノリを原料としている¹⁾。海苔にはタンパク質を始め、ビタミン、ミネラル、食物繊維が多く含まれており、特にタンパク質は乾燥重量の約 40% にまで達する。一方、脂質含量は少なく、生化学的にも利用加工の面からもこれまでにあまり重視されていない。

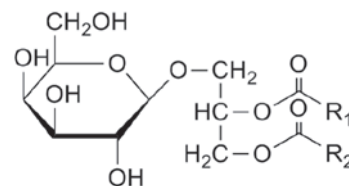
植物の主要な脂質の一つである糖脂質は、その骨格構造からグリセロ糖脂質、スフィンゴ糖脂質、ステロール糖脂質に大別される。主要なグリセロ糖脂質としては、モノガラクトシルジアシルグリセロール (MGDG) やジガラクトシルジアシルグリセロール (DGDG) などが挙げられる。グリセロ糖脂質は、葉緑体チラコイド膜を構成する主要な脂質成分であり、海藻や微細藻を含む植物に広く分布し、光合成における重要な役割を担っている²⁾。MGDG 及び DGDG は、ガラクトースがグリセロールに β 結合した骨格を有し (図 1)、構成脂肪酸として陸上植物ではリノレン酸が主体であるが、スサビノリでは EPA 含有量が極めて高いことが特徴である³⁾。

経口摂取されたグリセロ糖脂質は、消化管内でアシル基が加水分解され、生じた遊離脂肪酸は速

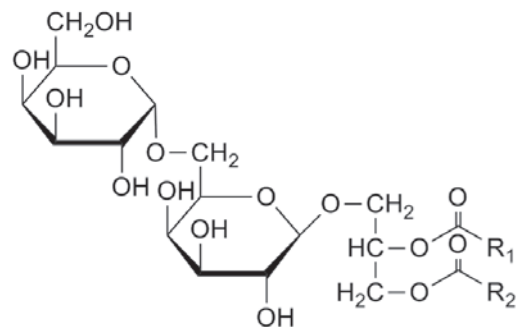
やかに吸収される⁴⁾。このとき生じた脱アシル化物であるガラクトシルグリセロールは門脈血から全く検出されず、盲腸や大腸などの下部消化管まで到達することが示唆されている⁵⁾。またグリセロ糖脂質を含む植物糖脂質画分を摂取したマウスでは、盲腸当たりのプロピオン酸、酪酸、総短鎖脂肪酸量が増加することが報告されている⁶⁾。短鎖脂肪酸は、腸内細菌によって難消化性物質が発酵されて生じることから、腸管内で生じたガラクトシルグリセロールが腸内細菌に利用されたものと考えられ、グリセロ糖脂質はプレバイオティクス作用を有することが推測される。

現在、規格外品の海苔が大量に廃棄されており、その有効利用法を見出すことが強く望まれている。そこで本研究では、EPA を多く含有する

モノガラクトシルジアシルグリセロール (MGDG)



ジガラクトシルジアシルグリセロール (DGDG)



(R1, R2 は脂肪酸)

図 1 グリセロ糖脂質 (MGDG, DGDG) の化学構造

海苔由来グリセロ糖脂質に着目し、その経口摂取が腸内細菌叢に与える影響を調べることでプレバイオティクス作用を評価した。さらに海苔由来グリセロ糖脂質のEPA供給源としての可能性についても調べた。

2. 実験方法

2.1 スサビノリ由来グリセロ糖脂質の調製

ミルミキサーで粉末状に粉砕した乾海苔 5 kg からクロロホルム / メタノール (2 : 1, v/v) で総脂質を抽出し、シリカゲルカラムクロマトグラフィーを用いて、ジガラクトシルジアシルグリセロール (DGDG) を精製した。1 回目のカラムクロマトグラフィーではクロロホルムで洗浄後、アセトンを用いて DGDG を溶出させた。不純物が多く含まれていたため、さらに 2 回目のカラムクロマトグラフィーに供し、クロロホルム / アセトンを用いた段階溶出を行い、DGDG を含む画分を集めた (クロロホルム / アセトン (4 : 6 ~ 0 : 10, v/v))。得られた DGDG の純度を HPLC-ELSD で確認し、脂肪酸組成について GC-MS で分析した。

2.2 動物実験

動物実験は全て京都大学動物実験に関する指針に従って行った。7 週齢の ICR 雄マウス (清水実

験材料株式会社) を 24℃、明暗周期 12 時間 (7 : 00 ~ 19 : 00) に設定された動物飼育装置内で飼育した。予備飼育期間中は、1 ケージにつき 6-7 匹ずつ飼育し、MF 固形飼料と蒸留水を自由摂食させた。

1 週間の予備飼育終了後、Control 群、0.2 % DGDG 含有食群、2 % DGDG 含有食群 (n=6) に分け、1 ケージに 1 匹ずつ表 1 に示した飼料で 15 日間個別飼育した。Control 群の飼料には AIN-93G (オリエンタル酵母工業株式会社) を用い、0.2 % および 2 % DGDG 含有食群の飼料では AIN-93G の大豆油を DGDG に置換した。

試験期間終了後、マウスをイソフルラン (エスカイン吸入麻酔液) 麻酔下で開腹し、後大静脈より採血後、各臓器を摘出した。得られた臓器は速やかに重量を測定し、液体窒素で瞬時に凍結した後、-80℃で保存した。盲腸内容物は 1.5ml チューブに採取し、-80℃で保存した。得られた血液を速やかに遠心分離後 (2500rpm, 15min, 4℃)、血漿を回収し、-80℃で保存した。

2.3 盲腸内容物中の腸内細菌叢の分析

腸内細菌叢を解析するために、菌属特異的 16S rRNA の DNA 配列をターゲットにしたリアルタイム PCR を行った (表 2)⁷⁻⁹⁾。QIAamp DNA

表 1 飼料組成

飼料成分	コントロール群	0.2%DGDG 食群	2%DGDG 食群
		%	
β- コーンスターチ	39.7486	39.7486	39.7486
カゼイン	20.0	20.0	20.0
α- コーンスターチ	13.2	13.2	13.2
スクロース	10.0	10.0	10.0
精製大豆油	7.0	6.8	5.0
セルロース	5.0	5.0	5.0
AIN-93 ミネラルミックス	3.5	3.5	3.5
AIN-93 ビタミンミックス	1.0	1.0	1.0
L- シスチン	0.3	0.3	0.3
重酒石酸コリン	0.25	0.25	0.25
第 3 ブチルヒドロキノン	0.0014	0.0014	0.0014
DGDG	0.0	0.2	2.0
total	100	100	100

Stool Mini Kit (50) (Qiagen, Germany) を用いて、約50mgの盲腸内容物からDNAを抽出し、テンプレートとして表2に示した菌属特異的プライマーを用いてリアルタイムPCRを行った。検量線にはそれぞれの菌体由来PCR産物をテンプレートとして用い、Ct値からそれぞれの菌属のDNAコピー数を定量した。

2.4 盲腸内容物中の短鎖脂肪酸の定量

盲腸内容物に5倍量の蒸留水を加え、ボルテックスミキサーで激しく混和することによって6倍希釈溶液を調製した。この希釈溶液100 μ lに20mM2-エチル酪酸(内部標準物質)、35%塩酸をそれぞれ5 μ lずつ加え、激しく混和した。ジエチルエーテル100 μ lを加えて激しく混和した後、遠心分離し(1500 \times g, 20min, 4 $^{\circ}$ C)、得られたジエチルエーテル層をガスクロマトグラフィーに供した。分析カラムにはDB-FFAP(15m \times 0.530mm \times 0.50 μ m, Agilent Technologies)を用い、インジェクター145 $^{\circ}$ C、検出器175 $^{\circ}$ C、カ

ラム温度40~130 $^{\circ}$ C(昇温10 $^{\circ}$ C/分)で短鎖脂肪酸を定量した。

2.5 脂肪酸組成の分析

肝臓および脾臓からクロロホルム-メタノール(2:1)を用いて脂質を抽出し、5%塩酸-メタノール溶液にて95 $^{\circ}$ C3時間加熱することで、メチルエステル化した。反応後、脂肪酸メチルエステルをヘキサンで抽出し、GC-MSへ供した。カラムにCP-SIL 88(60m \times 0.25 μ m \times 0.2mm, VARIAN)を用い、インジェクターおよび検出器250 $^{\circ}$ C、カラム温度170 $^{\circ}$ C~225 $^{\circ}$ C(昇温4 $^{\circ}$ C/分)で脂肪酸組成を分析した。

2.6 統計処理

統計処理ソフトStat Viewを用いた。分散分析を行い、群間の比較にはFisher's PLSDを用いた。

3. 結果

HPLC-ELSD分析の結果、調製した試料からはDGDGのピークのみが検出された(図2)。今回

表2 菌属特異的16S rRNA配列に対するプライマーの塩基配列

菌属	プライマーの配列	増幅産物のサイズ
Eubacteria	forward ATGGCTGTCGTCAGCT reverse ACGGGCGGTGTGTAC	337
<i>Bacteroides spp.</i>	forward GTCAGTTGTGAAAGTTTGC reverse CAATCGGAGTTCTTCGTG	127
<i>Clostridium coccooides group</i>	forward AAATGACGGTACCTGACTAA reverse CTTTGAGTTTCATTCTTGCGAA	440
<i>Lactobacillus spp.</i>	forward TGAAACACRTGCTAATACCG reverse GTCCATTGTGGAAGATTCCC	232
<i>Bifidobacterium spp.</i>	forward AGGGTTCGATTCTGGCTCAG reverse CATCCGGCATTACCACCC	156

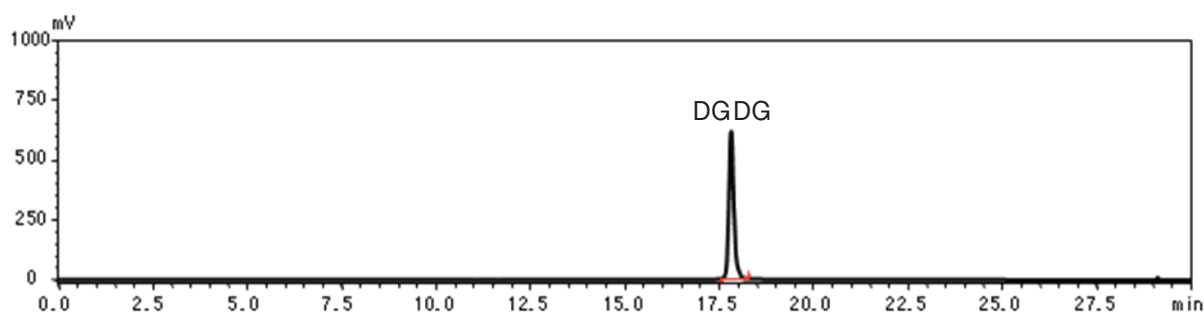


図2 海苔抽出物のHPLC-ELSDクロマトグラム

の調製では、海苔 5kg から 11.86g の精製 DGDG が得られた。脂肪酸組成は、C16:0 が 48.4%、C20:5 (EPA) が 37.8% と大部分を占め、それ以外の脂肪酸としては C18:0、C18:1、C18:2、C20:1、C20:2、C20:3、C20:4 が検出された (表 3)。

DGDG を摂食させたマウスの試験では、試験

表 3 海苔由来 DGDG の脂肪酸組成

脂肪酸	組成
	%
C16:0	48.40
C18:0	1.06
C18:1	6.00
C18:2	2.90
C20:1	0.64
C20:2	0.65
C20:3	1.25
C20:4	1.33
C20:5	37.77

期間を通して体重および摂餌量における群間の有意な差は認められなかった (図 3)。試験終了後の組織重量においても群間で有意な差は認められなかった (表 4)。盲腸内容物重量では、有意差は認められなかったものの 2% DGDG 含有食群は Control 群と比較して増加する傾向が示された ($p < 0.10$)。

盲腸内容物の腸内細菌叢の解析結果を表 5 に示した。総真正細菌、*Bacteroides* spp.、*Lactobacillus* spp.、*Bifidobacterium* spp および *Clostridium coccoides* group の DNA コピー数について、群間で有意な差は認められなかった。

短鎖脂肪酸分析の結果、0.2% DGDG 含有食群の盲腸内容物重量当たりおよび盲腸当たりの酢酸は、Control 群および 2% DGDG 含有食群と比較

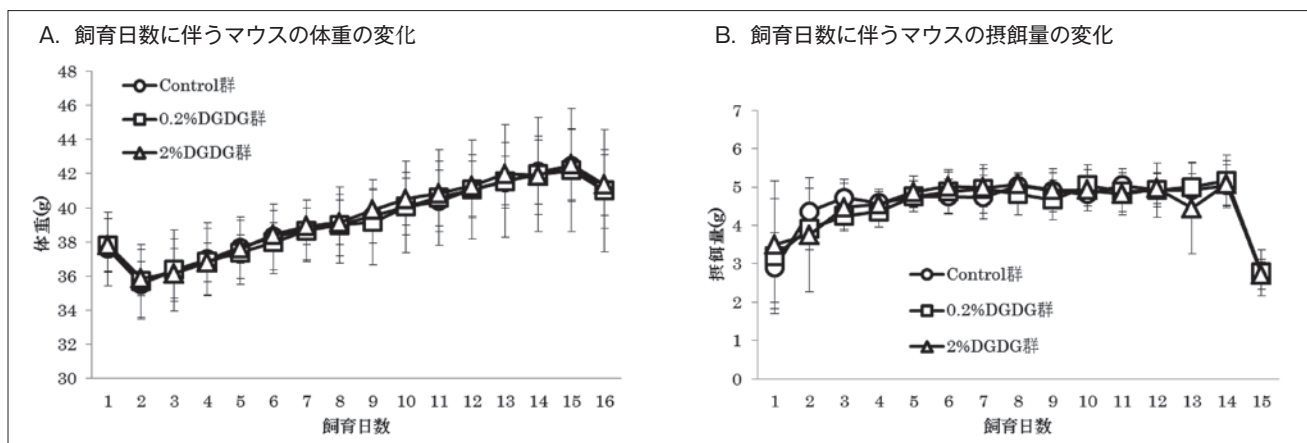


図 3 試験飼育期間中のマウスの体重及び摂餌量の変化
Means \pm SD, n=6

表 4 飼育試験終了時の組織重量および盲腸内容物重量

組織	Control 群	0.2%DGDG 群	2%DGDG 群
	g		
脳	0.45 \pm 0.03	0.46 \pm 0.04	0.47 \pm 0.02
肝臓	1.70 \pm 0.18	1.77 \pm 0.23	1.75 \pm 0.18
脾臓	0.14 \pm 0.02	0.13 \pm 0.04	0.12 \pm 0.01
腎臓	0.61 \pm 0.08	0.64 \pm 0.09	0.61 \pm 0.05
小腸	1.33 \pm 0.17	1.29 \pm 0.17	1.25 \pm 0.15
大腸	0.30 \pm 0.03	0.28 \pm 0.07	0.31 \pm 0.07
盲腸組織	0.08 \pm 0.02	0.07 \pm 0.02	0.07 \pm 0.01
盲腸内容物	0.21 \pm 0.10	0.26 \pm 0.06	0.29 \pm 0.05
精巢上体脂肪	1.50 \pm 0.47	1.12 \pm 0.39	1.17 \pm 0.22
腎周囲脂肪	0.47 \pm 0.18	0.35 \pm 0.21	0.45 \pm 0.21
腸管膜脂肪	0.73 \pm 0.17	0.65 \pm 0.39	0.49 \pm 0.16

Means \pm SD, n=6

表5 マウス盲腸内容物中の腸内細菌コピー数

菌属	Control 群	0.2%DGDG 群	2%DGDG 群
	log ₁₀ number of copy		
Eubacteria	12.44±0.35	12.47±0.26	12.41±0.10
<i>Bacteroides spp.</i>	12.30±0.36	12.20±0.18	12.33±0.12
<i>Lactobacillus spp.</i>	10.24±0.41	10.29±0.25	10.30±0.18
<i>Bifidobacterium spp.</i>	10.39±0.23	10.59±0.41	10.43±0.17
<i>Clostridium coccooides group</i>	11.34±0.42	11.39±0.30	11.39±0.20

Means±SD, n=6

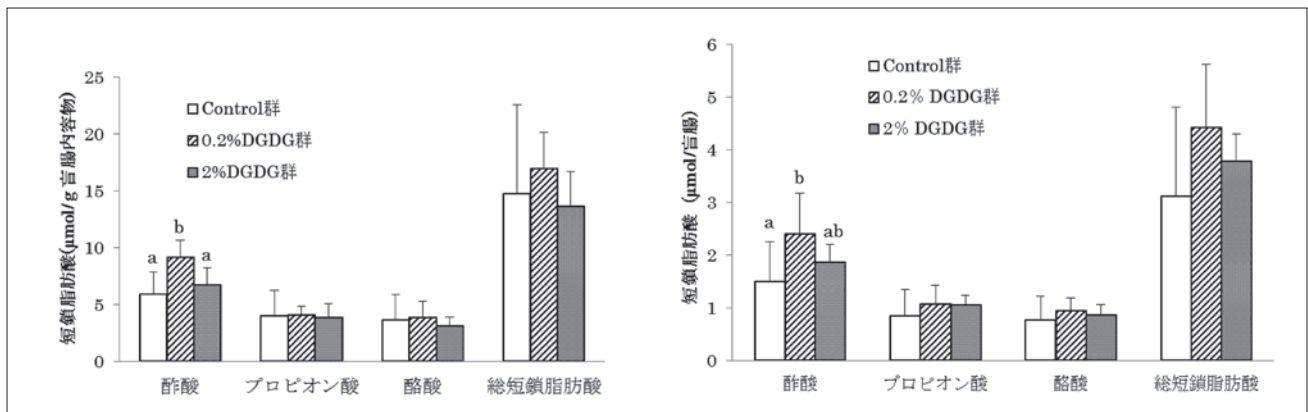


図4 マウス盲腸内容物中の短鎖脂肪酸
Means ± SD, n=6 異なる記号間に有意差あり (p<0.05)

して有意に高い値を示した(図4)。このとき、プロピオン酸、酪酸、総短鎖脂肪酸量は群間で有意な差が認められなかったが、盲腸当たりの総短鎖脂肪酸量について、0.2% DGDG含有食群ではControl群と比較して増加する傾向が認められた(p<0.10)。

肝臓脂肪酸組成については、Control群と比較して2% DGDG含有食群で、アラキドン酸が有意に減少し、EPAとDHAは有意に増加した。また、n-3/n-6比についても、2% DGDG含有食群で有意に高い値を示した(表6)。脾臓の脂肪酸組成についてもDHA以外は、ほぼ同様の結果であった(表7)。

4. 考 察

腸内細菌は宿主の健康維持に重要な役割を担っており、有用な細菌を優勢に、かつ悪影響を及ぼす細菌を劣勢にコントロールすることが重要と考

えられている⁹⁾。*Bifidobacterium*や*Lactobacillus*などの乳酸菌は有用菌の一種であり、プロバイオティクスとして用いられている。乳酸菌は感染症に対する抵抗性や免疫賦活作用、抗腫瘍作用のような宿主にとって有益な作用をもたらすことが報告されている¹⁰⁻¹²⁾。また*Bacteroides*の1種である*Bacteroides fragilis*は、宿主の免疫機能を調節することや炎症性腸疾患を防ぐ作用を有することが報告されている¹³⁾。一方、*Clostridium*のある種は宿主に疾患をもたらし、有害菌として認識されている¹⁴⁾。

腸内細菌は、下部腸管に到達した難消化性多糖類などを資化することによって短鎖脂肪酸を産生する。腸管内で生じる短鎖脂肪酸は主として酢酸、プロピオン酸、酪酸である。特に近年注目を集めている酪酸は、大腸細胞の主なエネルギー源であり、抗腫瘍作用や酸化ストレスの抑制、満腹感を生じさせるなど様々な機能が報告されている^{15,16)}。

表6 肝臓の脂肪酸組成

肝臓脂肪酸	Control 群	0.2%DGDG 群	2%DGDG 群
		%	
C14:0	0.40±0.07	0.33±0.11	0.34±0.10
C16:0	28.11±1.72 ^a	25.41±1.25 ^b	26.85±1.39 ^{ab}
C16:1	2.52±1.07	2.02±1.44	2.39±0.64
C18:0	7.76±0.99	8.25±1.36	7.85±1.20
C18:1	20.62±5.45	17.23±4.89	17.88±2.70
C18:2	19.14±2.98	23.08±4.51	21.65±1.98
C18:3	0.61±0.12	0.79±0.31	0.84±0.31
C20:0	0.16±0.05	0.21±0.06	0.21±0.06
C20:1	0.41±0.04	0.35±0.09	0.38±0.14
C20:3	0.85±0.14	1.03±0.23	1.07±0.18
C20:4	9.97±1.33 ^a	10.33±2.37 ^a	6.71±1.63 ^b
C20:5	0.20±0.03 ^a	0.37±0.12 ^a	1.85±0.48 ^b
C22:0	0.37±0.06	0.41±0.09	0.35±0.06
C22:6	5.89±0.45 ^a	6.95±1.43 ^{ab}	8.20±1.67 ^b
C24:0	0.18±0.03	0.17±0.06	0.19±0.05
C24:1	0.16±0.08	0.15±0.06	0.16±0.05
others	2.66±0.97	2.92±0.49	3.11±0.18
n-3/n-6	0.23±0.03 ^a	0.25±0.03 ^a	0.38±0.05 ^b

Means±SD, n=6. 異なる記号間に有意差あり (p<0.05)

表7 脾臓の脂肪酸組成

脾臓脂肪酸	Control 群	0.2%DGDG 群	2%DGDG 群
		%	
C14:0	0.78±0.47	0.54±0.40	0.55±0.19
C14:1	3.84±0.26	3.51±1.12	3.03±1.00
C16:0	25.05±1.54	24.30±2.32	24.89±1.75
C16:1	2.02±0.61	2.09±0.67	2.80±0.39
C18:0	13.05±2.08	12.78±2.77	11.55±2.74
C18:1	11.67±2.28	13.35±5.21	15.46±5.16
C18:2	9.76±2.76	12.48±5.41	14.21±4.26
C18:3	0.35±0.33	0.44±0.35	0.52±0.33
C20:0	0.32±0.04	0.36±0.12	0.27±0.11
C20:1	0.39±0.11	0.35±0.17	0.34±0.17
C20:2	0.79±0.12	0.78±0.22	0.63±0.18
C20:3	1.06±0.32	1.02±0.39	1.03±0.42
C20:4	14.90±2.22 ^a	12.95±4.68 ^{ab}	9.48±3.82 ^b
C20:5	0.28±0.29 ^a	0.47±0.36 ^a	1.44±0.60 ^b
C22:0	0.76±0.18 ^a	0.69±0.23 ^{ab}	0.51±0.18 ^b
C22:1	0.60±0.48	0.27±0.13	0.26±0.07
C22:6	4.42±1.11	3.98±1.38	4.24±1.59
C24:0	0.54±0.12	0.48±0.15	0.52±0.24
C24:1	1.04±0.19	0.87±0.34	0.96±0.44
unidentified	1.21±0.55 ^a	1.62±0.58 ^a	3.67±1.48 ^b
others	7.75±1.40 ^a	6.90±1.59 ^a	3.95±0.74 ^b
n-3/n-6	0.21±0.03 ^{ab}	0.19±0.04 ^a	0.27±0.09 ^b

Means±SD, n=6. 異なる記号間に有意差あり (p<0.05)

本研究の結果から、盲腸内容物重量が2% DGDG含有食群でControl群に対して増加する傾向が認められ、DGDGの消化によって腸管内で生じたガラクトシルグリセロールが腸内細菌に影響を与えることが期待された。しかしながら、定量的PCRの結果から、腸内総細菌数および腸内細菌組成に有意な変化は認められず、DGDG摂取が腸内細菌に及ぼす影響は確認できなかった。また、0.2% DGDG含有食群ではControl群に対して盲腸内容物重量当たりおよび盲腸当たりの酢酸含有量が有意に増加していたが、2% DGDG含有食群では有意な差は認められなかった。グリセロ糖脂質を含む植物糖脂質画分の摂食により、盲腸当たりの短鎖脂肪酸が増加することが以前に見出されており⁶⁾、DGDGのプレバイオティクス作用が推測されるが、少なくとも今回の実験条件では確認されなかった。DGDGがプレバイオティクス作用を発揮するには、さらに大量の摂食もしくはより長期間の摂取が必要と考えられた。

一方、肝臓と脾臓の脂肪酸組成では、2% DGDG含有食群でEPAが有意に増加し、アラキドン酸が有意に減少した。さらに肝臓ではDHAの有意な増加も認められた。n-6系脂肪酸であるアラキドン酸は生体にとって必要な脂肪酸の一つであり、早期の胸腺組織および細胞の発達に必要である。さらに、リンパ球など免疫担当細胞の膜脂質に含まれているアラキドン酸は、免疫応答を促進する方向に働き掛ける。一方、n-3系脂肪酸であるEPAは免疫抑制性の機能を有することがよく知られている。したがって、生体内におけるn-6とn-3脂肪酸のバランスが重要であり、n-3/n-6比を高めることは炎症性疾患やアトピー性疾患の抑制につながると考えられている¹⁷⁾。本研究結果から、海苔由来DGDGの摂取により、肝臓と脾臓のn-3/n-6比が有意に増加することが明らかとなった。したがって、DGDG摂食によって効率的にEPAが供給され、宿主免疫系に影響を

与え、抗炎症作用が発揮されることが期待された。

謝 辞

本研究を遂行するにあたり、多大な助成を賜りました財団法人浦上食品・食文化振興財団ならびに関係者各位に厚く御礼申し上げます。

文 献

- 1) 大房剛, 図説 海苔産業の現状と将来, 成山堂書店 (2001)
- 2) Ohta, H., Awai, K., Takamiya K., Glyceroglycolipids of photosynthetic organisms: Their biosynthesis and evolutionary origin, Trends Glycosci. Glycotechnol. 12, 241-253 (2000)
- 3) 海藻の生化学と利用, 恒星社厚生閣 (1983)
- 4) Andersson, L., Bratt, C., Arnoldsson, K.C., Herslöf, B., Olsson, N.U., Sternby, B., Nilsson A., Hydrolysis of galactolipids by human pancreatic lipolytic enzymes and duodenal contents. J. Lipid Res. 36, 1392-1400 (1995)
- 5) Sugawara, T., Miyazawa, T., Digestion of plant monogalactosyldiacylglycerol and digalactosyldiacylglycerol in rat alimentary canal. J. Nutr. Biochem. 11, 147-152 (2000)
- 6) Sugawara, T., Miyazawa, T., Beneficial effect of dietary wheat glycolipids on cecum short-chain fatty acid and secondary bile acid profiles in mice. J. Nutr. Sci. Vitaminol. 47, 299-305 (2001)
- 7) Ahmed, S., Macfarlane, G.T., Fite, A., McBain, A.J., Gilbert, P., Macfarlane, S., Mucosa-associated bacterial diversity in relation to human terminal ileum and colonic biopsy samples. Appl. Environ. Microbiol. 73, 7435-7442. (2007)
- 8) Matsuki, T., Watanabe, K., Fujimoto, J., Takada, T., Tanaka, R., Use of 16S rRNA gene-targeted group-specific primers for real-time PCR analysis of predominant bacteria in human feces. Appl. Environ. Microbiol. 70, 7220-7228 (2004)
- 9) Byun, R., Nadkarni, M.A., Chhour, K.L., Martin, F.E., Jacques, N.A., Hunter, N., Quantitative analysis of diverse *Lactobacillus* species present in advanced dental caries. J. Clin. Microbiol. 42, 3128-3136 (2004)
- 10) Yamazaki, S., Machii, K., Tsuyuki, S., Momose, H., Kawashima, T., Ueda, K., Immunological responses to monoassociated *Bifidobacterium longum* and their relation to prevention of bacterial invasion. Immunology 56, 43-50 (1985)
- 11) Gorbach, S.L., Chang, T.W., Goldin, B., Successful treatment of relapsing *Clostridium difficile colitis* with *Lactobacillus GG*. Lancet 2, 1519 (1987)

-
- 12) Kirjavainen, P.V., Arvola, T., Salminen, S.J., Isolauri, E., Aberrant composition of gut microbiota of allergic infants: a target of bifidobacterial therapy at weaning? *Gut* 51, 51-55 (2002)
 - 13) Mazmanian, S.K., Round, J.L., Kasper, D.L., A microbial symbiosis factor prevents intestinal inflammatory disease. *Nature* 453, 620-625 (2008)
 - 14) Heinlen, L., Ballard, J.D., *Clostridium difficile* infection. *Am. J. Med. Sci.* 340, 247-252 (2010)
 - 15) Topping, D.L., Clifton, P.M., Short-chain fatty acids and human colonic function: roles of resistant starch and nonstarch polysaccharides. *Physiol Rev.* 81, 1031-1064 (2001)
 - 16) Hamer H.M., Jonkers, D., Venema, K., Vanhoutvin, S., Troost, F.J., Brummer, R.J., Review article: the role of butyrate on colonic function. *Aliment. Pharmacol Ther.* 27, 104-119 (2008)
 - 17) Harbige, L.S., Fatty acids, the immune response, and autoimmunity: a question of n-6 essentiality and the balance between n-6 and n-3. *Lipids* 38, 323-341 (2003)

Evaluation of prebiotic effect of dietary glycolipids

Tatsuya Sugawara

*Graduate School of Agriculture
Kyoto University*

Glyceroglycolipids, particularly monogalactosyldiacylglycerol (MGDG) and digalactosyldiacylglycerol (DGDG), are major lipid components in the thylakoid membranes of chloroplasts within plant leaves and are also present in algae, grains, roots and fruits. Marine red algae of the genus *Porphyra* are abundantly cultivated in eastern Asia. Nori prepared from *Porphyra spp.*, generally *P. yezoensis*, is widely consumed as a familiar daily food in Japan. Glyceroglycolipids in *Porphyra spp.* consist of polyunsaturated fatty acids, especially eicosapentaenoic acid (EPA), as acyl component. Orally ingested glyceroglycolipids are rapidly hydrolyzed into constituent fatty acids and hydrophilic galactosylglycerols. The hydrophilic backbone galactosylglycerols are not absorbed from intestine or degraded into galactose and glycerol in the intestinal tract. In the present study, to explore the beneficial effect of dietary DGDG from *P. yezoensis* on the lower digestive tract environment, male mice were fed a 0.2 or 2% DGDG diet or the standard AIN diet, respectively, for 15 days. DGDG prepared from dried Nori in this study contained 48.4% of palmitic acid and 37.8% of EPA. During the experimental period, food intake and body weight change were not different among the groups. The cecal content in the 2% DGDG group tended to be lower than the control group. A real-time PCR assay using bacterial-specific 16S rRNA gene primers was performed to quantify Eubacteria, *Lactobacilli*, *Bifidobacteria*, *Bacteroides*, and *Clostridium coccooides* in the cecum. The profile of bacterial flora was not significantly changed by dietary glyceroglycolipids. The amount of acetic acid in the cecum of the 0.2% DGDG group, but not the 2% DGDG group, was significantly higher than in the control group. The fatty acid compositions of liver and spleen were altered and the proportion of EPA was increased by dietary DGDG. The present results indicated that DGDG from *P. yezoensis* would be efficient as a dietary source of EPA.