

研究報告

食塩とオボアルブミンの継続摂取が マウスの抗体産生能に及ぼす影響

太田 鈴乃¹⁾, 高阪 理名²⁾, 田中 守^{2) 3)}

1) 鈴鹿医療科学大学 保健衛生学部 医療栄養学科

2) 中部大学大学院 応用生物学研究科

3) 中部大学 応用生物学部 食品栄養科学科

キーワード： 食物アレルギー, 経口感作, 食塩, オボアルブミン, 抗体産生能

要 旨

本研究では、食塩とオボアルブミン（OVA）の継続摂取がマウスの抗体産生能に及ぼす影響について明らかにすることを目的とした。5 週齢の BALB/c 雌マウスを、Control 食群（C 群）、OVA 食群（OVA 群）、OVA-NaCl 食群（NaCl 群）の 3 群に分けて 6 週間飼育した。実験期間中、C 群は AIN-93G を、OVA 群は AIN-93G のうち 0.1% の OVA を含む AIN-93G を、NaCl 群は OVA 群の飼料に 1% の NaCl を添加した AIN-93G を自由摂取させた。実験開始前と開始後 2 週間毎に採血を行った後、血清中 IgE、IgG1 および IgG2a の評価を行った。OVA 特異 IgE では 4 週目と 6 週目の OVA 群で C 群と比較して有意に値が低下した。NaCl 群における 6 週目の IgG1/IgG2a 比は、実験開始前および C 群と比較して有意に高値を示した。以上の結果から、食塩と OVA の継続摂取をすると、特異 IgE 抗体の上昇は引き起こさなかったが、IgG1/IgG2a 比は感作状態に傾き、経口感作誘導を引き起こす可能性があることが示唆された。

1. 目的

近年、アレルギー患者は増加の一途をたどっており、大きな社会問題の1つになっている。中でも、食物を原因とする食物アレルギーは増加傾向にあり、我が国の即時型食物アレルギーの有病率は1歳児が7.6%、2歳児が6.7%、3歳児が4.9%、学童期が3.0~4.5%と報告されている¹⁾。全年齢を通して、推定1~2%程度とされている²⁾。

日本人の食塩摂取量は減少傾向にあるが、令和元年の「国民健康・栄養調査」によると、男性で10.9 g/日、女性で9.3 g/日と報告されている³⁾。しかし厚生労働省による「日本人の食事摂取基準（2020年版）」では、食塩摂取量の目標量が男性で7.5 g/日、女性で6.5 g/日となっており、いまだ目標量に程遠い⁴⁾。食塩の過剰摂取は高血圧、心血管疾患、脳卒中、胃がん、気管支喘息といった多くの疾患に関わることが報告されている。食塩の過剰摂取は、体液量や循環血液量を増加させる。これを是正できなくなると、高血圧をはじめとする循環器疾患を招く悪化因子の1つとなりうる⁵⁾。また、胃内の食塩濃度が高いと、粘膜上皮細胞を破壊し、びまん性びらんや変性などの炎症や損傷を引き起こす。これが胃がん発生を促進させる可能性があることが報告されている⁶⁾。

消化管粘膜傷害によるアレルギーの吸収増加については、小麦依存性運動誘発アナフィラキシーにおける小麦グリアジン⁷⁾、運動⁸⁾、解熱鎮痛薬として使用されるアスピリン⁹⁾等が報告されている。また、アレルギーの吸収量増加は、マスト細胞や好塩基球などの免疫細胞を活性化させ、アナフィラキシー症状を悪化させることが報告されている¹⁰⁾。我々は、食べ物が消化される際、食事由来のナトリウムにより、小腸粘膜上皮細胞が傷害を受け、未消化のアレルギーの吸収量が増加することや、循環血液量が増加することで、アレルギー症状が悪化する可能性があるという仮説を立て、食塩とアレルギーの関係性について明らかにするための実験を行ってきた。これまでに、オボアルブミン（OVA）に対するIgE抗体価を高めた食物アレルギーモデルマウスに1% NaCl溶液を5週間自由摂取させ、アレルギーであるOVAを10 mg/匹投

与すると、水を摂取させたマウスと比較してOVAの吸収量が増加したことやアレルギー症状を悪化させたことを明らかにしてきた¹¹⁾。なお、OVAの吸収量においては非感作マウスでも同様の結果を示している¹¹⁾。

これらの結果から、食塩に加えアレルギー性が高いタンパク質の継続摂取は、アレルギーの体内侵入量が増加し、経口感作を誘導するのではないかと考えた。本来、食物アレルギーモデルマウスを作製する場合、アレルギーと同時にAl(OH)₃をはじめとしたIgE/Th2誘導性のアジュバントを腹腔に投与し、アレルギーに特異的なIgEやIgG1といった抗体価を高めることで感作誘導を促す^{8,11-13)}。しかし本研究では、アジュバントを使用せず、食塩とアレルギーの継続摂取により経口感作の誘導をするか明らかにすることを目的とし、抗体産生能を指標に研究を行った。

2. 方法

2.1. 動物実験と群

5週齢のBALB/c雌マウスを実験に用いた。実験期間中は室温22 ± 2℃、湿度50 ± 10%、12/12h（明期A.M. 8:00-P.M. 8:00）の明暗サイクル条件で飼育した。マウス購入後の1週間は市販飼料・水道水を自由摂取させ、予備飼育した。実験開始前日に、全マウスの体重を測定した後、各群の体重が均等になるようControl（C）群（n=8）、0.1%のOVAを摂取させたOVA群（n=8）、0.1%のOVAと1%のNaClを添加した飼料を摂取させたNaCl群（n=8）の3群に分けた。なお、全実験は、動物実験ガイドラインに従い、中部大学動物実験委員会の承認を得て行った（承認番号：第202110050号）。

2.2. 飼料

飼料は、Reeves PG *et al.* により報告されている実験用げっ歯類に用いるAIN-93G飼料をベースとした¹⁴⁾。実験期間中、C群はAIN-93G飼料と水道水を、OVA群は松島ら¹⁵⁾の0.1%卵白添加飼料を参考に、AIN-93G飼料のうち0.1%をcorn starchからOVAに置き換えた

AIN-93G 飼料 (0.1% OVA-added diet) と水道水を、NaCl 群は AIN-93G のうち 0.1% を corn starch から OVA に置き換え、1% の NaCl を添加させた AIN-93G 飼料 (0.1% OVA, 1% NaCl-added diet) と水道水を自由摂取させた。飼料の組成は Table 1. の通りである。

2.3. 実験スケジュール

飼育スケジュールを Figure 1. に示した。予備飼育を行った後、マウスを 2.1. に示すように各群に分けた。実験開始日を 0 日目とし、開始後 2, 4, 6 週目にマウスにイソフルラン吸入麻酔薬で軽く麻酔をかけ、眼窩採血を

Table 1. 飼料組成

Ingredient	AIN-93G	0.1% OVA -added diet	0.1% OVA, 1% NaCl-added diet
<i>g/100 g diet</i>			
α -Cornstarch	63.2	63.2	62.6
Casein	20.0	19.9	19.7
Ovalbumin	0.0	0.1	0.1
NaCl	0.0	0.0	1.0
Soybean oil	7.0	7.0	6.9
Fiber	5.0	5.0	5.0
Mineral mix (AIN-93G-MX)	3.5	3.5	3.5
Vitamin mix (AIN-93VX)	1.0	1.0	1.0
L-Cystine	0.3	0.3	0.3
Tertiary butyl hydroquinone	0.0014	0.0014	0.0014
Total	100.0	100.0	100.0

飼料の組成を割合で示した。AIN-93G は C 群, 0.1% OVA-added diet は OVA 群, 0.1% OVA, 1% NaCl-added diet は NaCl 群に摂取させた。

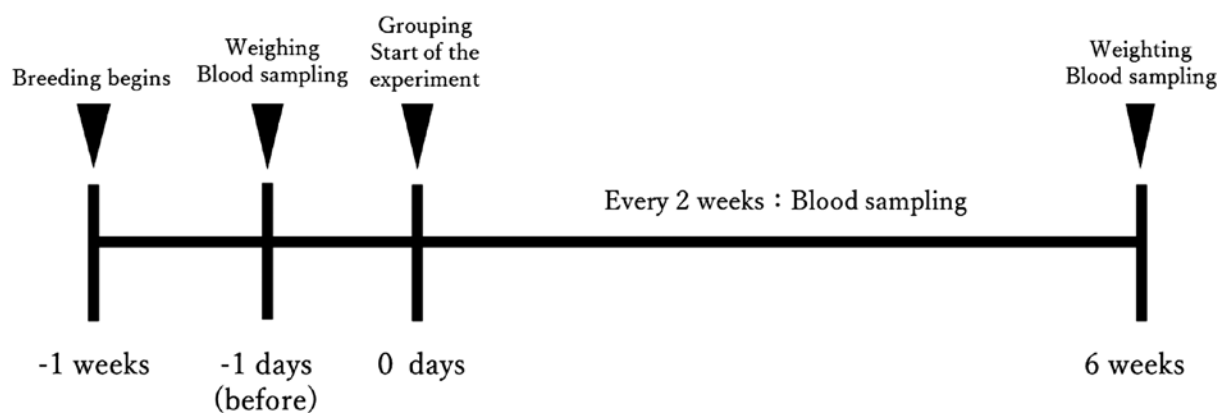


Figure 1. 飼育スケジュール

1 週間予備飼育を行った後、マウスを群分けした。実験開始日を 0 日目とし、開始前日と開始後 2 週間毎に眼窩採血を行った。実験開始 6 週目に麻酔後、眼窩静脈叢からの採血・保存を行った。

行った。その後、血液を遠心分離（4℃、15,000 rpm、15 分間）し、血清を得た。この血清に等量のグリセリンを加え、以後の実験で使用するまで -20℃で保存した。

2.4. マウスの体重および飼料摂取量

体重測定は実験開始の前日および最終日の計 2 回行った。実験期間中、週に 2 もしくは 3 日毎にマウスが摂取した飼料の量を測定し、総摂取量から実験期間中の 1 匹当たりの摂取量を算出した。

2.5. 特異抗体価の評価

特異抗体価は、固相 ELISA 法を用いて測定した。3 M の尿素を含む 0.05 M 炭酸緩衝液（pH 9.6）で 10 µg/mL に調整したグリアジンもしくは ω-5 グリアジン溶液を 100 µL ずつ 96 well マイクロプレート各 well に入れ、4℃で一晩静置した。液を捨て、各 well に 0.05% の Tween20（東京化成工業株式会社）を含む PBS（PBS-T）を 200 µL 入れ、1 分間待ってから液を捨て、プレートを洗浄した。この操作を 3 回繰り返した。1% ウシ血清アルブミン（BSA）/PBS-T を各 well に 100 µL ずつ入れ、37℃で 1 時間タンパク質末端結合部位をブロックした。PBS-T で 3 回洗浄した後、1% BSA/PBS-T を 100 µL ずつ入れ、一次抗体として各血清サンプルを濃度が 50 倍希釈になるように各 well に入れ、37℃で 1 時間インキュベートした。PBS-T で 5 回洗浄した後、二次抗体として IgE は 1% BSA/PBS-T で 1,000 倍希釈した Goat Anti-Mouse IgE-HRP（Southen Biotech）を、IgG1 と IgG2a は 1% BSA/PBS-T で 5,000 倍希釈した goat anti-mouse IgG1-HRP（Santa Cruz

Biotechnology）あるいは goat anti-mouse IgG2a-HRP（Santa Cruz Biotechnology）を各 well に 100 µL ずつ入れ、37℃で 1 時間インキュベートした。PBS-T で 5 回洗浄し、発色液を各 well に 100 µL ずつ入れ、OVA 特異 IgE では 5 分間、OVA 特異 IgG1、IgG2a では 1-3 分間発色させた。2.5 M 硫酸を各 well に 50 µL ずつ入れ、酵素反応を停止させ、POWERSCAN®HT（BioTec Instruments）を用いて、492 nm の吸光度を測定した。本研究においては、C 群と比較して有意に値が上昇しているものを抗原特異抗体産生能が高まっているとみなし、感作成立の指標とした。

2.6. 統計分析

すべてのデータは平均値±標準誤差で示した。統計ソフトは IBM SPSS Statistics Version 25 を使用した。多群間の検定は、正規分布の場合は一元配置の分散分析後、Post hoc 検定として Turkey もしくは Games-Howell を用いた。正規分布していない場合はノンパラメトリック検定の Kruskal-Wallis を用いた。有意水準 5%未満で有意差ありと判定した。

3. 結果

3.1. 体重および飼料摂取量

実験開始前日および最終日の体重、飼料摂取量を Table 2. に示した。体重および飼料摂取量は、すべての群間において大きな差は認められず、食塩とアレルギーの継続摂取は、体重の増減に影響しないことが考えられた。

Table 2. マウスの体重と飼料摂取量

		C group	OVA group	NaCl group
Weight (g)	before	15.8±0.3	15.8±0.3	15.7±0.3
	6 weeks	19.3±0.3	19.3±0.4	19.4±0.3
Intake (g/animal)		206.8	208.1	212.2

体重は平均値±標準誤差で示した。
飼料摂取量は、マウス 1 匹当たりの総摂取量を示した。

3.2. 抗体産生能の評価

OVA 特異 IgE では、4 週目と 6 週目の OVA 群で C 群と比較して有意に値が低下した (Figure 2.)。

OVA 特異 IgG1 では、OVA 群と NaCl 群の 6 週目で実験開始前と比較して有意に値が上昇した (Figure 3.)。

OVA 特異 IgG2a では、6 週目に NaCl 群で C 群と比較して有意に値が低下した (Figure 4.)。

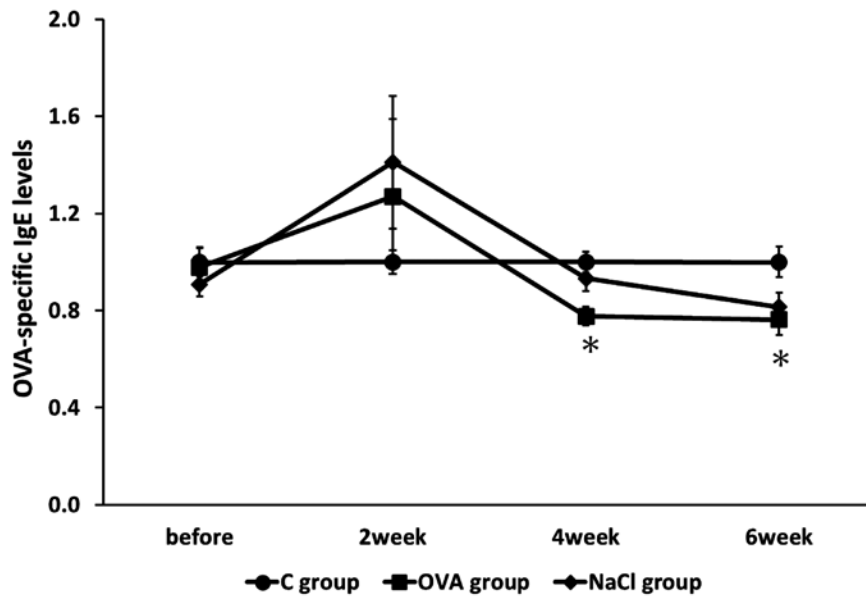


Figure 2. OVA 特異 IgE 抗体価

データは C 群を 1 とした時の相対値で表し、平均値±標準誤差で示した。有意水準は $p < 0.05$ とした。
* : vs C 群

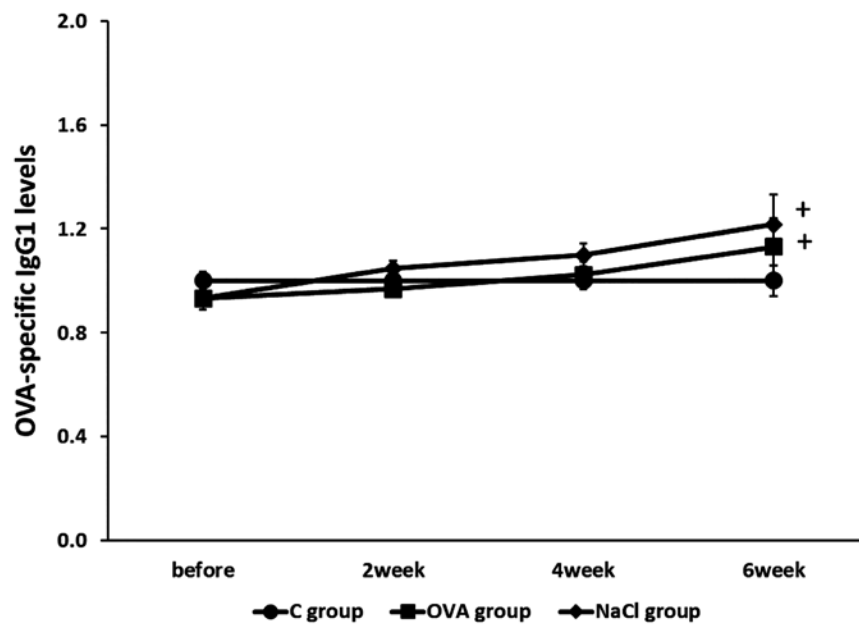


Figure 3. OVA 特異 IgG1 抗体価

データは C 群を 1 とした時の相対値で表し、平均値±標準誤差で示した。有意水準は $p < 0.05$ とした。
+ : vs before

3.3. IgG1/IgG2a

OVA 特異 IgG1, IgG2a の結果を用いて IgG1/IgG2a を算出した。6 週目の NaCl 群で C 群と比較して有意に高値を示した。また、実験開始前と比較しても有意に高

値を示した (Figure 5.)。これらの結果から、食塩とアレルギーの継続摂取は、IgE 産生の増加は見られなかったものの、IgG1 の産生が増加し、IgG1/IgG2a の値を上昇させることが分かった。

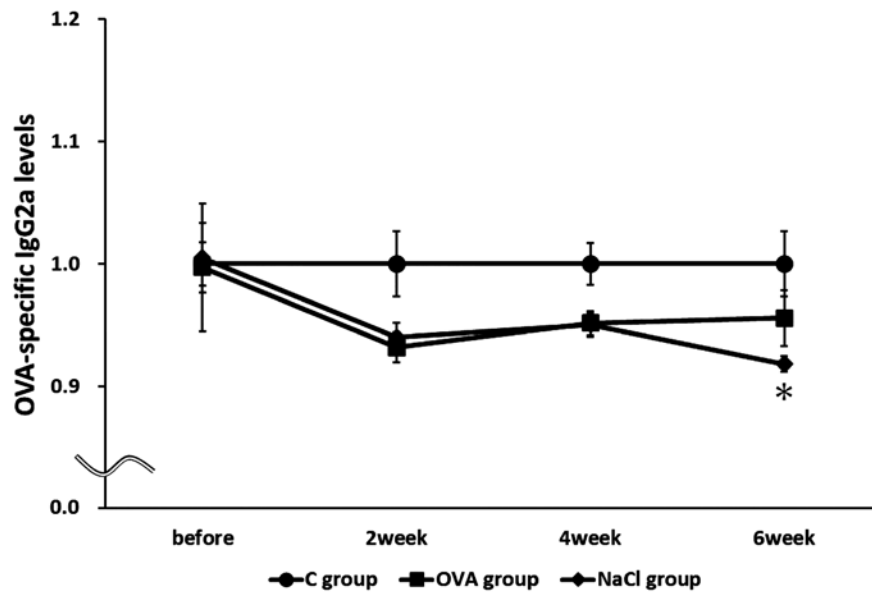


Figure 4. OVA 特異 IgG2a 抗体価

データは C 群を 1 とした時の相対値で表し、平均値±標準誤差で示した。有意水準は $p < 0.05$ とした。
* : vs C 群

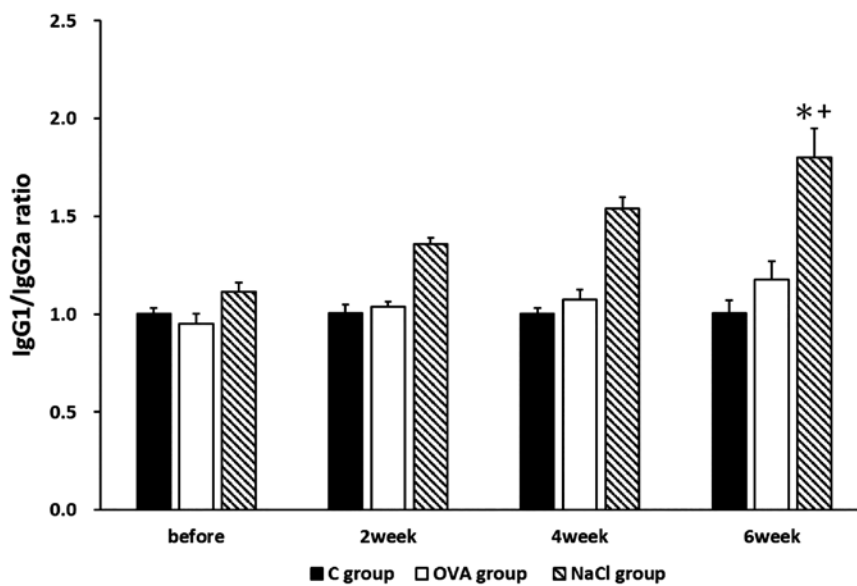


Figure 5. IgG1/IgG2a 比

データは C 群を 1 とした時の相対値で表し、平均値±標準誤差で示した。有意水準は $p < 0.05$ とした。
* : vs C 群 + : vs before

4. 考 察

これまでに我々は、1%のNaCl溶液を5週間マウスに継続摂取させるとアレルギー吸収が増加することを明らかにしてきた¹¹⁾。これらの結果から、食塩に加え、アレルギーの継続摂取は経口感作誘導を促すのではないかと考え本研究を行った。本研究においては、アレルギーとNaClの継続摂取によってIgE産生の増加は見られなかったものの、IgG1の産生が増加し、IgG1/IgG2aの値を上昇させることが分かった。

経口感作誘導の方法としては、これまでにコレラ毒素^{12,13)}、サリチル酸といった本来そのまま摂取することのないアジュバントとアレルギーの混合液の投与が報告されている。一方、食品由来成分としては、リノール酸とレシチンの混合液¹⁶⁾とアレルギーの混合液の投与が報告されているものの、経口感作誘導モデルとよぶには多くの課題が残されている。我々は、アジュバントの利用といった特殊な条件ではなく、経口投与により感作を誘導することができれば、より自然な食物アレルギーの感作モデルとなり、これまで以上に食物アレルギーの原因解明につながると考えた。そこで本研究では、1%のNaClとアレルギーの継続摂取によって経口感作誘導が起きるか検討を行った。

感作の指標は、血清中抗原特異抗体産生能により評価した。血清中の抗原特異IgEは、我々の予想に反して上昇せず、反対に低下した。高濃度の食塩の摂取は、これまでにIFN- γ の分泌増加、制御性T細胞(Treg)の機能低下¹⁷⁾、M2マクロファージの活性化を抑制させることが報告されている¹⁸⁾。IFN- γ の分泌増加はTh1細胞の活性化につながり、Th2細胞の活性を抑制させる。本研究では、サイトカイン産生を評価していないため、今後の検討課題であるが、通常の飼料に1%の食塩を加えた程度でも、食塩の継続摂取はTh1細胞の活性を増大させたことにより、Th2細胞の活性が抑制され、IgE産生が低下した可能性が考えられた。

さらなる抗体産生能の評価として、IgG1とIgG2a抗体産生能を評価した。IgG1はTh2細胞から産生誘導される抗体であり、アレルギー状態の指標として用いられる。

一方、IgG2aはTh1細胞から産生誘導され、アレルギー抑制状態の指標として用いられる。これらを比で表し、ヘルパーT細胞の活性バランスを見たものがTh1/Th2バランスである。Th1/Th2バランスが均衡している状態では、免疫系は正常に保たれる。しかし、Th1/Th2バランスが崩れてTh2型免疫応答が優位になると、I型アレルギーを発症しやすくなる¹⁹⁾。本研究においては、IgG1は6週目のOVA群、NaCl群において上昇し、IgG2aは6週目のNaCl群において値が低下した。Th1/Th2バランスについては、6週目のNaCl群でIgG1/IgG2aの値が上昇した。このことから、Th2細胞の活性がTh1細胞よりも優位になっており、免疫系がアレルギー状態に傾いていることが示唆された。本研究結果は、IgEとIgG1で相反するものとなった。IgG1の産生が増加していることや、食塩の摂取はTh2細胞の活性を増大させたという報告があることから、Th2細胞の活性が抑制されているということは考えにくい²⁰⁻²²⁾。一方で、B細胞抗原受容体シグナル伝達の刺激増加は、IgG1+を介してIgEへのクラススイッチを阻害させる可能性があるという報告がある²³⁾。そのため、IgEの低下は抗体のクラススイッチに障害が生じたためではないかと考えている。一方で、IgG1はOVA群、NaCl群の6週目で実験開始前と比較して有意差は見られたが、群間においては有意差が見られなかった。これは、Na⁺やCl⁻は生体においては恒常性の作用を受け、体内濃度を一定に保とうとする。そのため、通常飼料に1%食塩を加えた程度では、恒常性の働きもあり、明確な差が得られなかったのではないかと考えている。本研究では、抗体産生能に焦点を当てて研究を行ったが、必ずしも抗体産生能のみでは結論付けることが出来ないため、今後は抗体が作られるまでの過程であるサイトカイン産生やT細胞等の作用機序を明らかにしていく必要がある。

結論として、食塩とアレルギーの継続摂取をすると、特異IgE抗体の上昇は引き起こさなかったが、Th1/Th2バランスはアレルギー発症状態に傾き、免疫寛容誘導が破綻傾向にある可能性が考えられた。

文 献

- 1) 一般社団法人日本小児アレルギー学会. わが国の食物アレルギー有症率 (第 5 章, 疫学). 食物アレルギー診療ガイドライン 2021 (海老澤元宏, 伊藤浩明, 藤澤隆夫 監修), 株式会社協和企画, 東京, p48-56, 2021.
- 2) 食物アレルギー研究会. 食物アレルギー診療の手引き 2020 [Internet]. 神奈川: 食物アレルギー研究会; 2020 [cited 2023 May 30]. Available from: <https://www.foodallergy.jp/care-guide2020/cg2020-2/#6>.
- 3) 令和元年国民健康・栄養調査報告 [Internet]. 東京: 厚生労働省; 2020 年 12 月. [cited 2023 May 30]. Available from: <https://www.mhlw.go.jp/content/000711005.pdf>
- 4) 日本人の食事摂取基準 (2020 年版) [Internet]. 東京: 厚生労働省; 2019 年 12 月. [cited 2023 May 30]. Available from: <https://www.mhlw.go.jp/content/10904750/000586553.pdf>
- 5) 下澤達雄, 穆勝宇, 藤田敏郎. 塩分の過剰摂取と高血圧の関係. 化学と生物. 2012; 50(4): 250-254.
- 6) Tsugane S, Sasazuki S, Kobayashi M, Sasaki S. Salt and salted food intake and subsequent risk of gastric cancer among middle-aged Japanese men and women. *Br J Cancer*. 2004; 90(1): 128-134.
- 7) 香西はな, 矢野博己, 加藤保子. 小麦タンパク質とアレルギー—小麦依存性運動誘発アナフィラキシーに注目して—. 川崎医療福祉学会誌. 2006; 16(1): 11-19.
- 8) Hiromi Yano, Yasuko Kato, Tsukasa Matsuda. Acute exercise induces gastrointestinal leakage of allergen in lysozyme-sensitized mice. *Eur J Appl Physiol*. 2002; 87(4-5): 358-64.
- 9) Matsuo H, Morimoto K, Akaki T, Kaneko S, Kusatake K, Kuroda T, et al. Exercise and aspirin increase levels of circulating gliadin peptides in patients with wheat-dependent exercise-induced anaphylaxis. *Clin Exp Allergy*. 2005; 35(4): 461-6.
- 10) 横大路智治. 食物アレルギーの吸収機構の解明と食物アレルギーの発症に関する研究. 膜 (MEMBRANE). 2015; 40(5): 284-290.
- 11) Mamoru Tanaka, Rui Lu, Hana Kozai. Continuous ingestion of sodium chloride solution promotes allergen absorption and may exacerbate allergy symptoms on ovalbumin-induced food allergy in mice. *Drug Discoveries & Therapeutics*. 2023; 17(1): 66-69.
- 12) Capobianco F, Butteroni C, Barletta B, Corinti S, Afferni C, Tinghino R, et al. Oral sensitization with shrimp tropomyosin induces in mice allergen-specific IgE, T cell response and systemic anaphylactic reactions. *Int Immunol*. 2008; 20(8): 1077-86.
- 13) van Sadelhoff JHJ, Hogenkamp A, Wiertsema SP, Harthoorn LF, Loonstra R, Hartog A, et al. A free amino acid-based diet partially prevents symptoms of cow's milk allergy in mice after oral sensitization with whey. *Immun Inflamm Dis*. 2020; 8(1): 93-105.
- 14) Reeves PG, Nielsen FH, Fahey GC Jr. AIN-93 purified diets for laboratory rodents: final report of the American Institute of Nutrition ad hoc writing committee on the reformulation of the AIN-76A rodent diet. *J Nutr*. 1993; 123(11): 1939-51.
- 15) 松島麻鈴, 前田晃宏, 高橋享子. 0.1% 卵白添加食餌による経口免疫療法は, 強制経口投与による治療と同等の症状緩和を誘導した. 日本栄養・食糧学会誌. 2019; 72(1): 3-12.
- 16) 新藤智子, 金澤由基子, 古谷真美, 田面喜之, 小島幸一, 手島玲子. 経口感作および経口惹起によるマウスの食物アレルギーモデル. *Immuno Tox Letter*, 2008; 12(2): 3-4.
- 17) Hernandez AL, Kitz A, Wu C, Lowther DE, Rodriguez DM, Vudattu N, et al. Sodium chloride inhibits the suppressive function of FOXP3+ regulatory T cells. *J Clin Invest*. 2015; 125(11): 4212-22.
- 18) Binger KJ, Gebhardt M, Heinig M, Rintisch C, Schroeder A, Neuhofer W, et al. High salt reduces the activation of IL-4- and IL-13-stimulated macrophages. *J*

Clin Invest. 2015; 125(11): 4223-38.

- 19) Mosmann TR, Coffman RL. TH1 and TH2 cells: different patterns of lymphokine secretion lead to different functional properties. Annu Rev Immunol. 1989; 7: 145-73.
- 20) Matthias J, Zielinski CE. Shaping the diversity of Th2 cell responses in epithelial tissues and its potential for allergy treatment. Eur J Immunol. 2019; 49(9): 1321-1333.
- 21) Matthias J, Maul J, Noster R, Meinel H, Chao YY, Gerstenberg H, et al. Sodium chloride is an ionic checkpoint for human T_H2 cells and shapes the atopic skin microenvironment. Sci Transl Med. 2019; 11(480): eaau0683.
- 22) Zielinski CE. Regulation of T Cell Responses by Ionic Salt Signals. Cells. 2021; 10(9): 2365.
- 23) Udoe CC, Rau CN, Freye SM, Almeida LN, Vera-Cruz S, Othmer K, et al. B-cell receptor physical properties affect relative IgG1 and IgE responses in mouse egg allergy. Mucosal Immunol. 2022; 15(6): 1375-1388.

— プロフィール —

太田 鈴乃 鈴鹿医療科学大学保健衛生学部医療栄養学科・助手 修士（応用生物学）

〔経歴〕2021年中部大学応用生物学部食品栄養科学科管理栄養科学専攻卒業，2023年中部大学大学院応用生物学研究科応用生物学専攻博士前期課程修了，2023年より現職。〔専門〕食品栄養学。

高阪 理名 中部大学大学院応用生物学研究科応用生物学専攻博士前期課程

〔経歴〕2022年中部大学応用生物学部食品栄養科学科管理栄養科学専攻卒業，2022年より在籍。

田中 守 中部大学応用生物学部食品栄養科学科管理栄養科学専攻・准教授 博士（健康科学）

〔経歴〕2008年川崎医療福祉大学大学院医療技術学研究科臨床栄養学専攻修士課程修了，2011年川崎医療福祉大学大学院医療技術学研究科健康科学専攻博士後期課程修了，2011年高知県立大学健康栄養学部助教，2018年中部大学応用生物学部食品栄養科学科管理栄養科学専攻講師，2023年より現職。〔専門〕栄養学，食品免疫学。

Effect of continuous salt and ovalbumin intake on antibody production in mice

Suzuno OTA¹⁾, Rina KOSAKA²⁾, Mamoru TANAKA^{2) 3)}

1) Department of Clinical Nutrition, Faculty of Health Science, Suzuka University of Medical Science

2) Graduate School of Bioscience and Biotechnology, Chubu University

3) Department of Food & Nutritional Sciences, College of Bioscience and Biotechnology, Chubu University

Key words: Food allergy, Oral sensitization, Sodium chloride, Ovalbumin, Antibody production

Abstract

The purpose of this study was to determine the effects of continuous intake of salt and ovalbumin (OVA) on antibody production performance in mice. Five-week-old BALB/c female mice were fed AIN-93G (control group), AIN-93G with 0.1% ovalbumin (OVA group) and AIN-93G with 0.1% OVA and 1% NaCl (NaCl group) ad libitum for 6 weeks. Specific IgE, IgG1 and IgG2a levels in mouse serum before the start of the experiment and every 2 weeks were evaluated by ELISA. OVA-specific IgE levels were significantly lower in the OVA group at weeks 4 and 6 compared to the control group, and IgG1/IgG2a ratio NaCl group at week 6 was significantly higher than in the pre-experiment and control group. These results suggested that continuous ingestion of NaCl and OVA did not induce an increase in specific IgE, but the IgG1/IgG2a ratio tends toward a sensitized state and may induce oral sensitization.