

# メイラード反応により糖鎖修飾したソバ全タンパク質が脾臓細胞の免疫応答に及ぼす影響

(2016年3月16日受付)

(2016年6月8日受理)

田澤 茂<sup>a)</sup>、三谷 壘一<sup>b)</sup>、片山 茂<sup>c)</sup>、中村宗一郎<sup>a, c)</sup>

a) 信州大学総合工学系研究科

b) 信州大学先鋭領域融合研究群バイオメディカル研究所

c) 信州大学農学部

## Effect of Maillard-type glycosylated whole buckwheat protein on immune response of spleen cells

(Received March 16, 2016)

(Accepted June 8, 2016)

Shigeru Tazawa<sup>a)</sup>, Takakazu Mitani<sup>b)</sup>, Shigeru Katayama<sup>c)</sup>, Soichiro Nakamura<sup>a, c)</sup>

a) Interdisciplinary Graduate School of Science and Technology, Shinshu University

b) Biomedical Sciences, Interdisciplinary Cluster for Cutting Edge Research, Shinshu University

c) Faculty of Agriculture, Shinshu University

### Abstract

Buckwheat allergy has been recognized as a common food allergy with increasing consumption of the crop. It is considered to be one of the leading causes of food anaphylaxis. In this study, we prepared the hypoallergenic buckwheat proteins using the naturally occurring Maillard-type glycosylation and investigated their effect on immune response of spleen cells. Whole buckwheat proteins (WBP) was glycosylated with 40 kDa dextrans (DX40) under the controlled dry-heating at 65°C and RH79 for 2 weeks. The resulting conjugates of WBP and DX40 (WBP-DX40) decreased the ratio of MHC class II/CD86 double-positive cells compared to control. WBP-DX40 further decreased the levels of Th2-related cytokines such as IL-4 and IL-10 in the spleen cells and did not affect the secretion level of IFN- $\gamma$ . These results suggest that the attachment of DX40 to WBP induces the suppression of Th2-immune response against buckwheat proteins.

**Keywords:** ソバタンパク質、抗原性、メイラード反応、抗原提示、サイトカイン  
buckwheat protein, allergenicity, Maillard reaction, antigen presentation, cytokine

### I 緒言

ソバは栄養価の高い健康食品として広く認知される一方で<sup>1-4)</sup>、重篤なアナフィラキシー反応を誘導する主要な原因食物として分類されている<sup>5)</sup>。ソバアレルギーを含め食物アレルギーの発症には、1型と2型ヘルパーT細胞(Th1、Th2)の働きが深く関与している<sup>6)</sup>。アレルギータンパク質が取り込まれると、抗原提示細胞である樹状細胞がナイーブT細胞に抗原を提示し、これを認識したT細胞がTh2に分化する。Th2はインターロイキン4(IL-4)の分泌を介して、B細胞からのIgE抗体の産生を誘導する。マスト細胞上のIgE抗体受容体(Fc $\epsilon$ RI)に結合したIgE抗体は、脱顆粒を惹起しヒス

タミン、ロイコトリエン等の様々な炎症性メディエーターを放出することで食物アレルギー症状を誘導する<sup>7, 8)</sup>。一方、T細胞から分化したTh1は、インターフェロン- $\gamma$ (IFN- $\gamma$ )の生産を介してB細胞の活性化シグナルを障害し、IgE抗体産生を抑制する<sup>9, 10)</sup>。この様にTh1とTh2への分化のバランスが免疫応答において重要と考えられている。

機能性食素材としてのソバの高度活用が期待されるが、重篤なアレルギー反応を引き起こす可能性があることから、ソバの低アレルゲン化に関する手法の確立が急務とされてきた。アレルゲンタンパク質の抗原性を低下させる手法として、メイラード反応を利用した糖鎖修飾が利用されている<sup>11-13)</sup>。Nakamuraらは、ソバ主要アレルゲンとして知られるFag e 1