

Immune-improving activities of fucoidan, seaweed-derived natural sulfated polysaccharides

Yoshiyuki Miyazaki

Department of Bioscience and Biotechnology, Faculty of Agriculture,
Kyushu University, Fukuoka, Japan

Fucoidan is one of intercellular viscous components cover surface of brown sea seaweeds and a series of natural sulfated polysaccharides. Peoples in Asian countries eat seaweeds willingly as nourishing healthy foods, and fucoidan have been reported to have beneficial physiological activities such as anti-tumor, anti-virus and immune regulatory effects. In this context, we have proved in mouse model experiments that fucoidans derived from *Cladosiphon okamuranus* (Okinawa-mozuku) and *Undaria pinnatifida* (Mekabu) in combination with an *Agaricus blazei* mycelium extract effectively improved anti-tumor immunity, and potentially support effective induction of anti-tumor immune function by vaccination with tumor antigen peptide. Furthermore, we conducted open-label trials with the fucoidan-agaricus mix (named fucoidan-mix AG), and revealed that its intake was effective to augment natural killer (NK) cell activities and salivary secretory immunoglobulin A (sIgA) production in humans. On the other hand, we evaluated the capacity of *Cladosiphon okamuranus*-derived fucoidan to activate murine macrophage-like cell line RAW264, and investigated the functional relationship with a *Saccharomyces cerevisiae*-derived β -glucan. As the results, it was shown that the interaction of fucoidan on cell surface activated RAW264 cells to produce more nitric oxide and TNF- α , and the maximum augmentation was observed in combinational stimulation with fucoidan and β -glucan. The results suggested that fucoidan and β -glucan had a cooperative effect to reinforce macrophage function. In conclusion, these results indicate that the intake of fucoidan is useful in augmentation of intestinal and mucosal immune defense, and expects to contribute to the prevention of cancer and infectious diseases and support our healthy life.

《日本語訳》

タイトル:

海藻由来天然硫酸化多糖類フコイダンの免疫改善活性について

要旨:

フコイタンは、褐藻類の表面を覆うぬめり成分の一つであり、一連の天然硫酸化多糖類です。海藻は、アジア諸国において栄養価の高い健康的な食品として好んで食されており、フコイタンは、抗腫瘍作用、抗ウイルス作用、免疫調節作用などの生理作用が報告されています。そのような背景から、私たちは、*Cladosiphon okamuranus* (オキナワモズク) 由来フコイタン、*Undaria pinnatifida* (メカブ) 由来フコイタンおよびアガリクス菌糸体エキス末の組み合わせが、抗腫瘍免疫を効果的に改善すること、腫瘍抗原ペプチドワクチン接種による抗腫瘍免疫機能の効果的な誘導をサポートする可能性があることをマウスモデル実験で立証しました。さらに、フコイタン-アガリクスミックス(フコイタンミックス AG)を用いたオープンラベル臨床試験を実施し、ヒトにおけるナチュラルキラー(NK)細胞活性や唾液分泌型免疫グロブリンA(sIgA)産生の増強に有効であることを明らかにしました。一方、オキナワモズク由来フコイダンのマウスマクロファージ様細胞株 RAW264 の活性化能を評価し、酵母由来のβ-グルカンとの機能的な関係性を検討しました。その結果、フコイダンの細胞表面における相互作用によって活性化されたRAW264細胞は、より多くの一酸化窒素とTNF-αを産生し、フコイタンとβ-グルカンとの併用刺激において最大の増強効果が観察されました。このことから、フコイタンとβ-グルカンは協調的にマクロファージ機能を増強する作用を有することが示唆されました。以上の結果から、フコイダンの摂取は、腸管および粘膜の免疫防御の増強に有用であり、がんや感染症の予防ならびに健康的な生活のサポートに貢献することが期待されます。