



大和米蕈 米糠阿拉伯木聚糖

1. 前言

大和米蕈（米糠阿拉伯木聚糖）是以米糠的水溶性食物纖維（半纖維素B）為主要原料的一種功能性食品素材。大和藥品株式會社通過與美國加州UCLA/Drew醫科大學的M.Ghoneum教授的共同研究，發明了作為免疫賦活食品的加工方法，並確立了其製造方法。其後，還判明了大和米蕈不僅具有免疫賦活功能同時還具有免疫調節功能。本產品是在極力完善物性及味道之後而誕生的。現在，不僅銷售於日本國內而且還出口於世界超過50個國家，並獲得了很高的評價。

2. 大和米蕈的開發背景

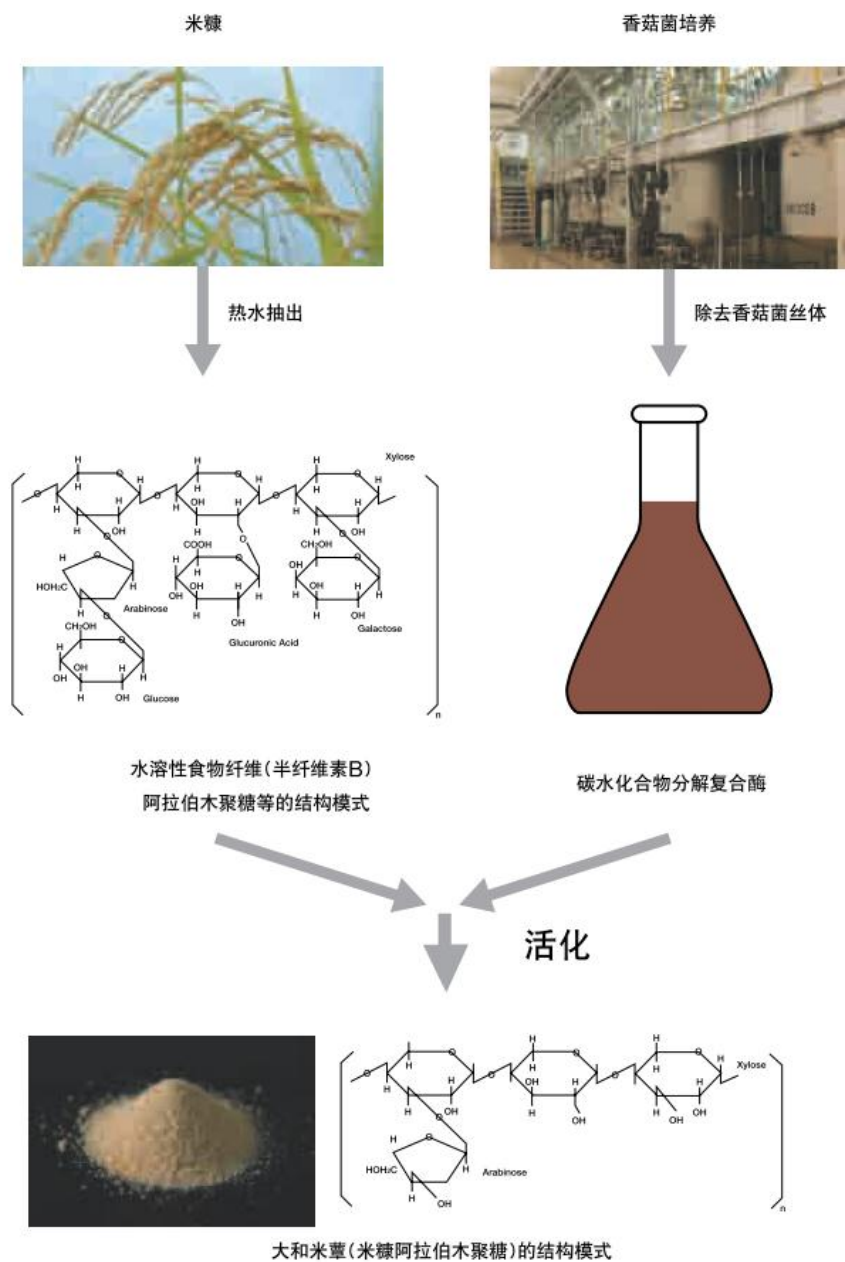
我們人體具有一種被稱為體內平衡的機能，也就是說，即使體內外的環境發生了變化，也可以通過調節體溫、血壓等使身體的狀態保持相對不變。免疫也是通過排除病原微生物、病毒、癌細胞這樣的異物（非自身）等來對人體的體內平衡起重要作用的。可是，眾所周知，我們人類的免疫力隨著年齡的增加而變得低下。吸煙、運動不足、偏食等生活習慣以及我們周圍的環境破壞、污染等，都被認為是破壞該平衡的因素。免疫力的慢性低下是傳染病、惡性腫瘤等疾病的發病原因和導致這些疾病惡化的主要原因。而免疫力的亢進則是引發花粉症、遺傳過敏性皮炎、慢性炎症的原因。近年來的研究表明，食物中的纖維和其他難消化的成分與生物體的體內平衡和免疫應答有著密切的關係。

大和藥品株式會社著眼於食物纖維，用自古以來就與日本人的飲食生活密切相關的素材，開發出了具有多種功能的大和米蕈。

3. 大和米蕈的制造方法

大和米蕈是用米糠中含有的大約5%的水溶性食物纖維（半纖維素B）為主要原料而制成的。米糠中的半纖維素B是以阿拉伯糖和木糖為主要構成糖的具有複雜結構的食物纖維，它雖然具有分子量較小的特征，但是在不作任何處理的情況下，並不具有免疫賦活等功能。

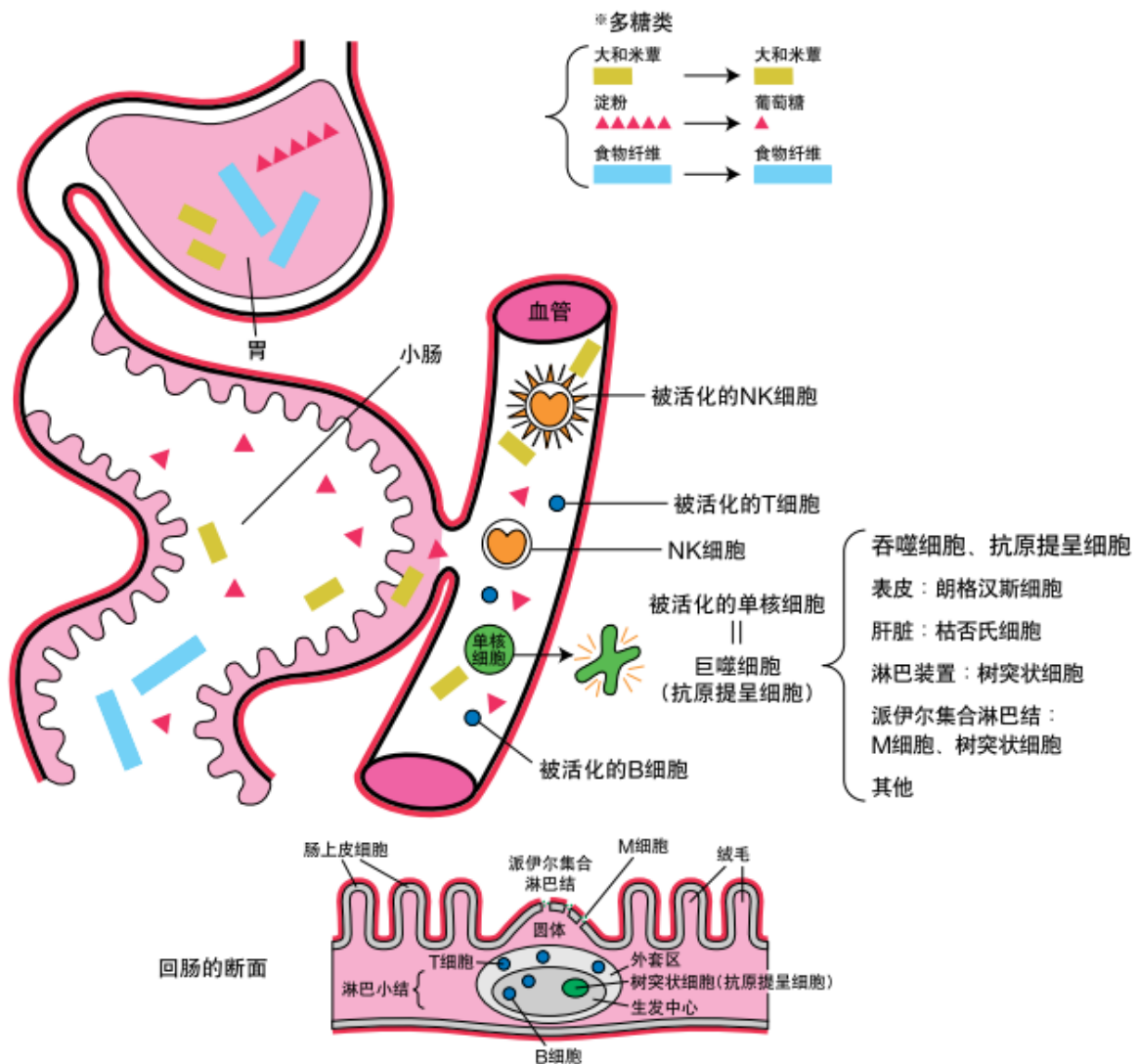
可是，當我們用通過香菇菌絲的培養而得到的碳水化合物分解复合對米糠中的半纖維素B進行部分加水分解時，卻發現了它的免疫賦活功能。就這樣，大和藥品株式會社用獨自開發的技術制造生產出了与其他含有阿拉伯木聚糖的素材不同的、具有獨特功能性的食品素材大和米蕈。



4. 大和米蕈的作用机理

以半纖維素B為主要原料的本產品与淀粉、食物纖維一樣都屬於多糖類。淀粉經唾液、胰液、腸液消化后，分解成葡萄糖被小腸吸收。食物纖維不被消化、吸收，而被直接排出体外※。大和米蕈則与淀粉、食物纖維都不同，被確認具有在不經消化的狀態下一部分直接進入血液的特性。也就是說，米蕈被認為是 ①直接在血液中， ②在回腸中通過對派伊爾集合淋巴結的刺激，使生物体的NK細胞、T細胞、B細胞、巨噬細胞得到活化，從而進行免疫調節（免疫賦活、抗炎、抗過敏、抗酸化等）。大和米蕈就是這樣經過複雜的途徑，對增強自愈力、減輕治療藥物的副作用以及改善QOL起到了作用。

示意图



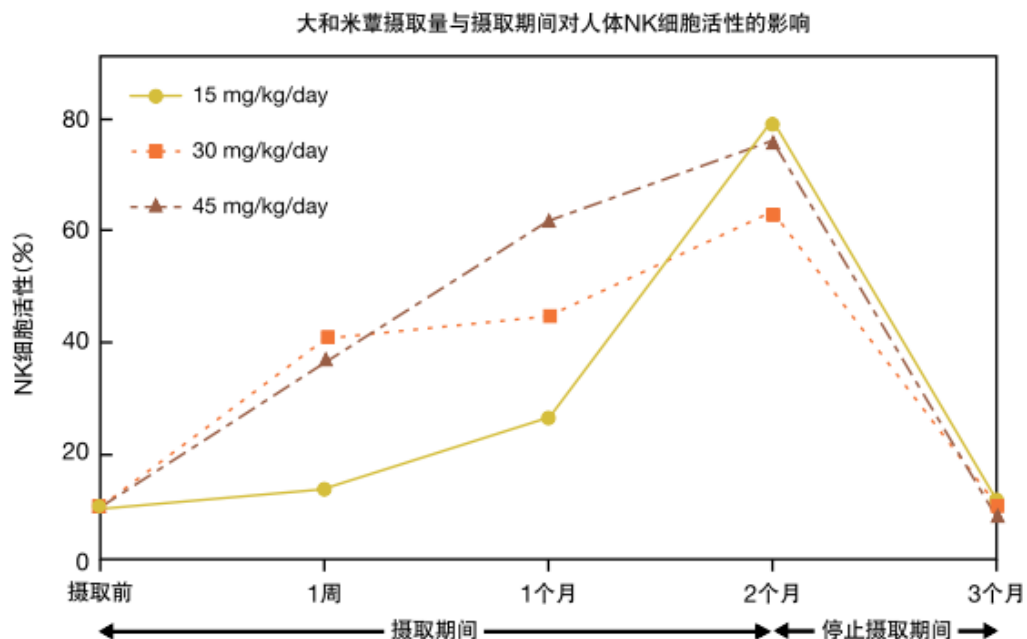
5. 大和米蕈作为功能性食品的有效性

(1) 免疫調節作用

1) 免疫賦活作用

①大和米蕈的攝取量与人体NK細胞活性化的關係

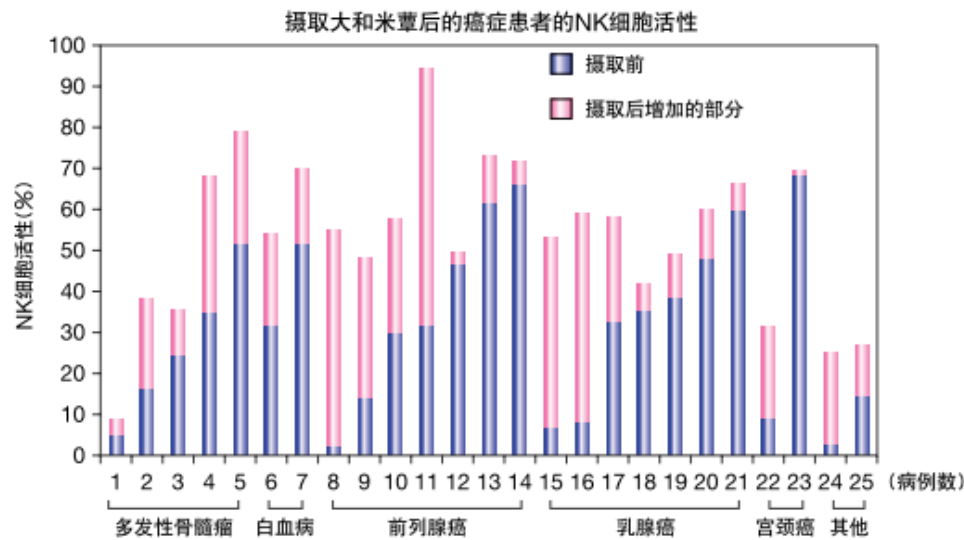
讓健康者（每組8名）每天攝取大和米蕈，攝取量分別為每公斤體重15mg、30mg、45mg，連續攝取2個月，同時測定NK細胞活性的變化。對於15mg/kg組，在攝取開始一周后雖然還沒有發現NK細胞活性的上升，但是1個月后卻發現NK細胞活性上升到了攝取前的2倍。對於30mg/kg組的NK細胞活性，攝取開始一周后就上升到了攝取前的約3倍，2個月后達到攝取前的5倍。45mg/kg組也呈現出了与30mg/kg組相似的NK細胞活性上升形式，但其上升幅度大于30mg/kg組。停止攝取后，各組的NK細胞活性都在一個月后降回到了基礎值。



Ghoneum M., Drew Univ., "Enhancement of human natural killer cell activity by modified arabinoxylan from rice bran (MGN-3)", *INT.J.IMMUNOTHERAPY* XIV(2) pp.89-99, 1998

②大和米蕈對癌症患者的NK細胞活性所產生的功效

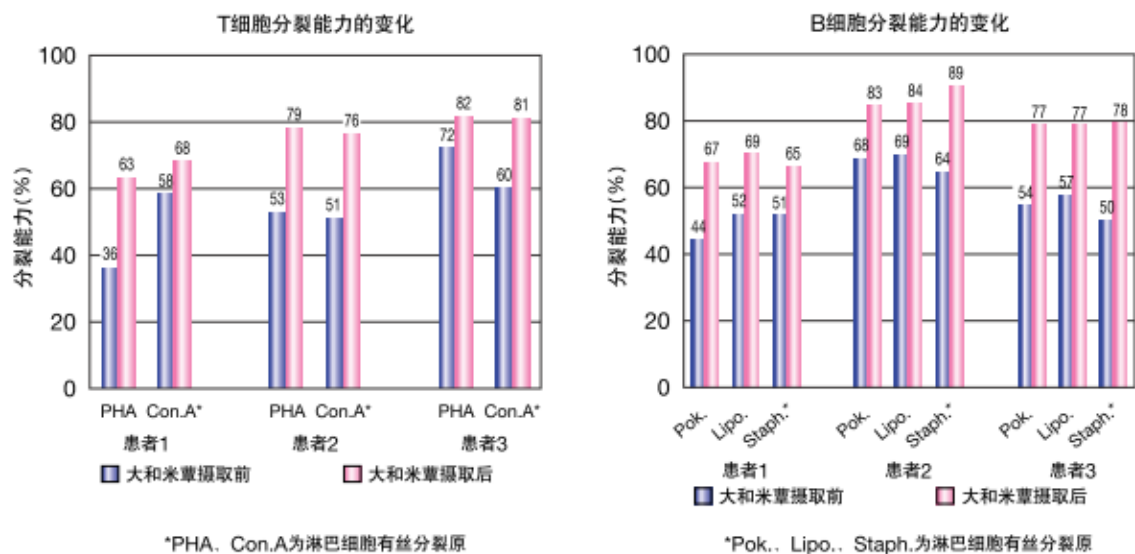
讓接受了化療、手術治療或激素治療的25名晚期癌症患者攝取大和米蕈，將攝取前与攝取6個月后的NK細胞活性進行了比較，其結果表明雖然攝取大和米蕈前的NK細胞活性存在著較大的個人差异，但是攝取大和米蕈后所有患者的NK細胞活性都得到了提高。



Ghoneum M. and G. Namatalla, 87th Annual Meeting of the American Association for Cancer Research, 1996

③攝取大和米蕈對淋巴細胞返幼化的促進作用

對3名患者在大和米蕈攝取前后的淋巴細胞 (T細胞和B細胞) 的分裂能力進行了比較，其結果表明3人的T細胞和B細胞的分裂能力在攝取大和米蕈后都有提高。

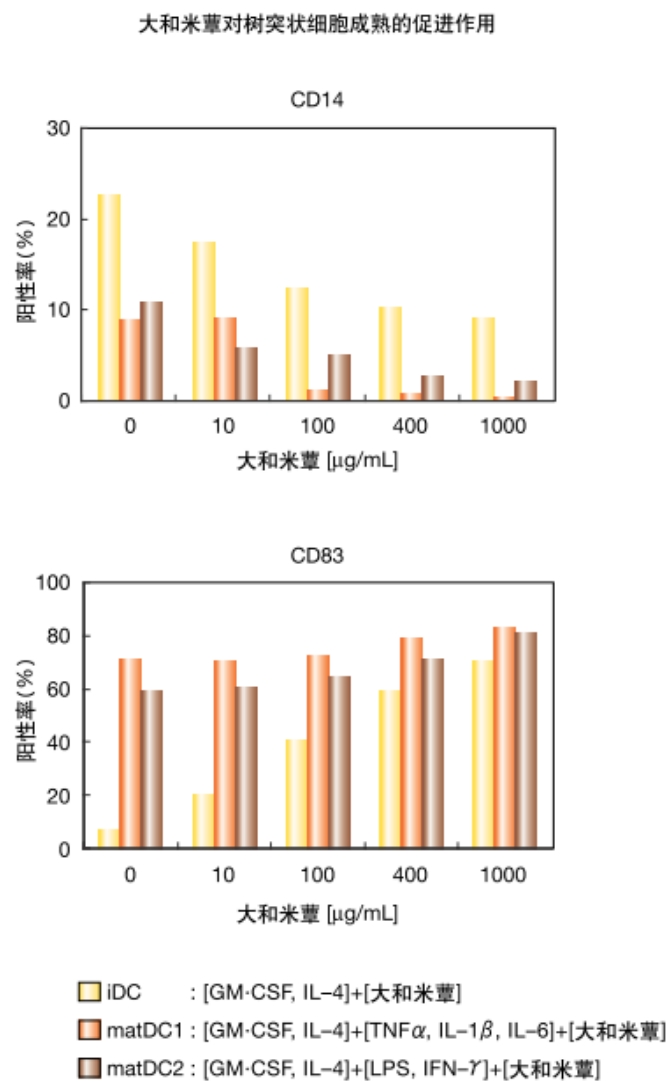


Ghoneum M., 11th International AIDS Conference in Vancouver, 1996

④大和米蕈對樹突狀細胞成熟的促進作用

從健康者的末梢血中分離出單核細胞，在GM-CSF和IL-4的存在下培養6天，得到未成熟的樹突狀細胞（iDC）。在第7天，將不同濃度的大和米蕈加入iDC中，然後培養2天，觀察樹突狀細胞的成熟情況。另外，使用兩種具有使iDC成熟作用的培養液進行同樣的操作，將其分別稱為matDC1和matDC2。

在iDC中，大和米蕈呈濃度依賴性地抑制單核細胞標記CD14的表達，增加樹突狀細胞標記CD83的表達。以上結果表明，大和米蕈對樹突狀細胞的成熟具有促進作用。

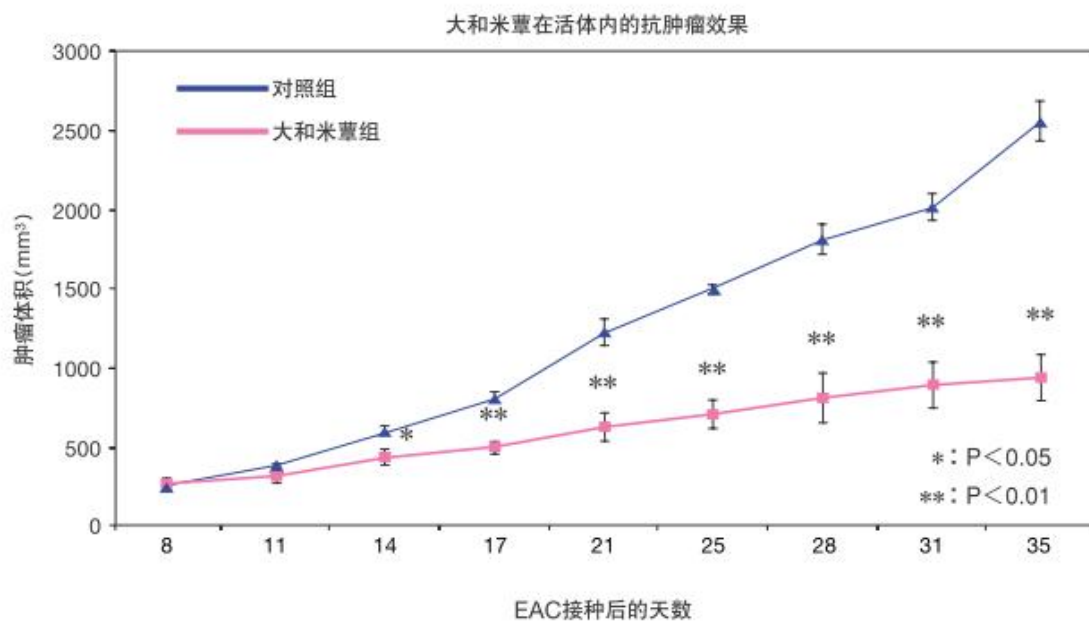


Cholujova D., et al, "BioBran-augmented maturation of human monocyte-derived dendritic cells", *NEOPLASMA*, 56, 2, 2009

⑤大和米蕈的抗癌作用

在Swiss albino雌性小鼠的右大腿處接種艾氏腹水瘤 (Ehrlich ascites carcinoma : EAC) 細胞 2.5×10^6 ，接種後第8天到第35天測定腫瘤的體積。

從接種後第8天起，用腹腔注射法對對照組投與磷酸鹽緩衝生理鹽水 (PBS)，大和米蕈組投與40mg/kg的大和米蕈，每周3次，持續投與3周，並測定投與後的腫瘤的體積。其結果可以看出，從接種EAC第14天起，大和米蕈組的腫瘤增殖得到了抑制，與對照組 (PBS) 相比差異有統計學意義。另外，從接種後第35天的兩組具有代表性的腫瘤照片上，也可以看到大和米蕈對腫瘤增殖的抑制效果。

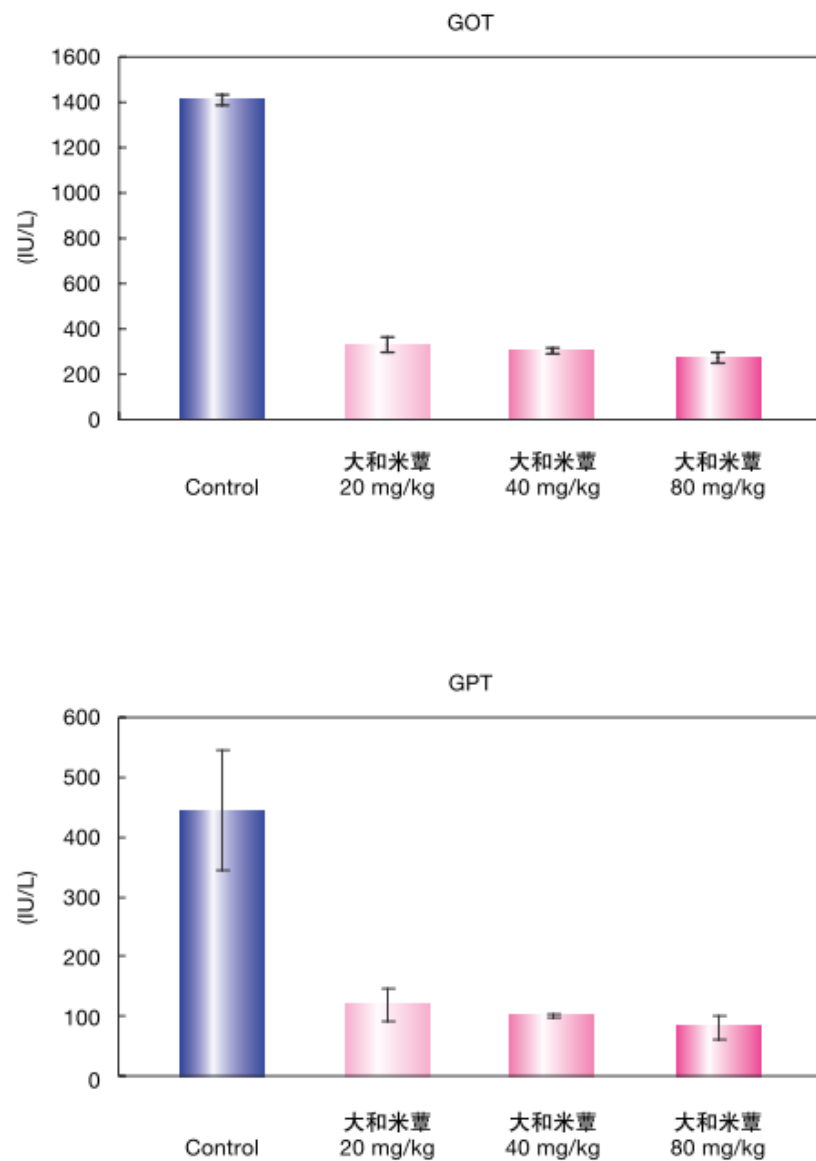


Ghoneum M., et al., "In vivo Tumor Inhibitory Effects of Nutritional Rice Bran Supplement MGN-3/Biobran on Ehrlich Carcinoma-Bearing Mice", *Nutrition and Cancer*, 2008

2) 抗炎作用

①對肝功能損害的影響

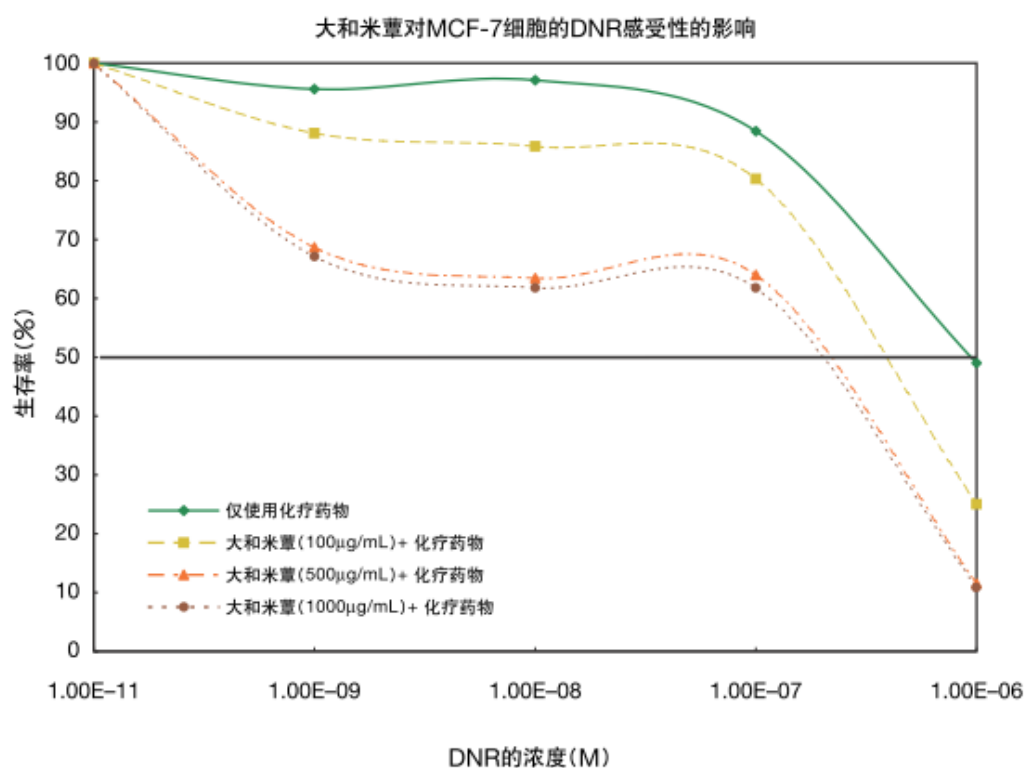
對Wistar雄性大鼠（5只/組）經腹腔注射投与800mg/kg的D-氨基半乳糖，誘發肝功能損害，測定24小時后的血清中的GOT及GPT將其作為肝功能損害的指標。在投与D-氨基半乳糖1小時前，對大和米蕈投与組經腹腔注射分別投与20mg/kg、40mg/kg、80mg/kg的大和米蕈。關於投与D-氨基半乳糖24小時后的血清中的GOT和GPT，大和米蕈未投与組（對照組）分別為1410 IU/L和445 IU/L，而大和米蕈投与組在各投与量均低于對照組，且其差异有統計學意義。



(2) 与化療藥物的并用

①大和米蕈与化療藥物的并用

將人体乳腺癌細胞 (MCF-7) 在各种濃度的大和米蕈和化療藥物柔紅霉素 (DNR) 的存在下培養3天，求出使得MCF-7細胞數減少50%的DNR的濃度 (IC_{50})。DNR對於抑制MCF-7細胞的生存具有濃度依賴性，其 IC_{50} 為 $1\mu M$ ，而當將MCF-7細胞在大和米蕈和DNR共同存在的情況下進行培養時，DNR對MCF-7細胞的 IC_{50} 降低了，且具有統計學意義 (IC_{50} : $0.2\mu M$)。



Ghoneum M. and S. Gollapudi, "MGN-3/BioBran, modified arabinoxylan from rice bran, sensitizes human breast cancer cells to chemotherapeutic agent, daunorubicin", *Cancer Detection and Prevention*, 2008

(3) QOL的改善

①大和米蕈對晚期癌症患者的延命效果及QOL改善效果

將接受代替醫療以及副作用較輕的化療的噁性腫瘤患者205人隨機分成2組，對其中一組（對照組）進行常規的代替醫療及化療，對另一組（大和米蕈組）在進行與對照組相同的治療的同時，讓患者攝取大和米蕈，每日3次，每次飯後攝取1g，連續攝取18個月，對觀察期間所測的自然殺傷細胞（NK）活性與生存率的相關性進行了探討。另外，在觀察開始時以及觀察期間內對患者的QOL進行評價，將“疼痛”、“疲倦感”、“噁心”分為從0至4的等級，將“食欲”分為從0至3的等級。在參加試驗的205名患者中，對照組的53人因無法繼續進行常規代替醫療的治療而脫離，剩下的152人（對照組：56人 大和米蕈組：96人）被作為分析對象。在觀察期間結束時，對照組和大和米蕈組的生存率分別為35.8%和54.2%，大和米蕈組的生存率高于對照組，除此之外，還得到了NK細胞活性越高生存率越高的結果（見表1）。對於QOL的評價，對照組及大和米蕈組的QOL均比試驗前有所改善，尤其是大和米蕈組的食欲具有明顯的改善（見表2）。

表1 生存率与NK细胞活性

	大和米蕈组	对照组
生存率	52/96 (54.2%)	19/56 (35.8%)
NK细胞活性		
< 19.9%	17/40 (42.5%)**	2/16 (12.5%)
20~40%	18/35 (51.4%)*	7/25 (28.0%)
> 40%	17/21 (81.0%)	10/15 (66.7%)

**:p<0.01 *:p<0.05

表2 QOL的改善

QOL	疼痛			疲倦感			恶心			食欲		
	前	后	%	前	后	%	前	后	%	前	后	%
对照组	2.9	2.5	-14.0	3.5	2.9	-17.1	2.5	2.9	-14.6	1.6	1.9	+15.9
大和米蕈组	2.2	1.9	-15.9	2.9	2.4	-17.3	2.3	2.0	-13.3	1.7	2.1	+24.2

(-)：表示负面因素(疼痛，疲倦感，恶心)的减少

(+)：表示食欲的改善

Takahara K., et al. "The Life Prolongation and QOL Improvement Effect of Rice Bran Arabinoxylan Derivative (MGN-3, BioBran) for Progressive Cancer", *Clinical Pharmacology and Therapy*, 2004

产品信息

安全性

致突變性試驗 (Ames 試驗)	陰性
單次給藥試驗	LD ₅₀ >36g/kg
反復給藥試驗	NOAEL>200mg/day

推荐攝取量	1-3g/day
物性	易溶于水，熱穩定性好。