

N A T U R A L P R O T E O G L Y C A N

奇蹟的成分

天然蛋白聚糖

►專訪

Biomatec Japan公司

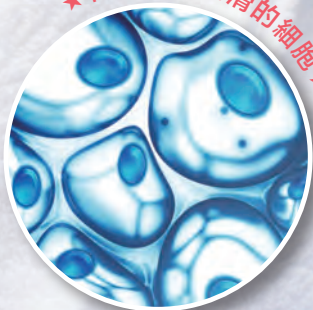
工藤義昭

榮獲日本製造大賞 內閣總理大臣獎

蛋白質保護技術

透過世界唯一的LPT
達成**90%**的高純度萃取！
把蛋白聚糖原本的功能性
發揮至極致。

★化成細緻光滑的細胞★



Natural Proteoglycan

奇蹟的成分 天然蛋白聚糖

世界唯一的 LPT，使蛋白聚糖急遽進化

蛋白聚糖是直接接觸人體細胞本身，以身為作用於所有症狀的根本原因之成分，而在健康食品、美容保養品及醫療素材等各個領域引起相當熱烈的討論。

自 2003 年日本所開發出的萃取技術，使蛋白聚糖得以量產之後，蛋白聚糖便開始受到矚目。

之後，萃取技術在研究人員努力不懈之下更加進化。現在已經能在不破壞功能性的情況下，量產出純度更高的蛋白聚糖。

以這種形式所誕生的就是，「奇蹟的成分 天然蛋白聚糖」。

本書將專訪開發創新性技術，並確立世界唯一的 LPT (Leave Protein Technology = 蛋白質保護技術)，堪稱為天然蛋白聚糖之父的工藤義昭，探尋出蛋白聚糖的最大可能性。

工藤義昭 (Kudo Yosiaki)

Biomatec Japan股份有限公司代表董事

1942年4月28日出生，青森市人。畢業於札幌西高、早大政治經濟學系。75年任職於角弘股份有限公司。

98年在該公司的企劃開發部，開始研究蛋白聚糖。02年開始在該公司轉移至釧路市的研究室持續開發，但是卻在05年2月，隨著公司的事業裁撤而離職。之後，他獨自持續研究，於05年11月發現了蛋白聚糖的全新萃取法，並取得了專利。於06年5月設立了Biomatec Japan。

※本手冊是根據工藤義昭的專訪內容、演講內容，以及各種研究資料所構成。

CONTENTS

工藤義昭和天然蛋白聚糖的開發史..... p2

工藤義昭所說的天然蛋白聚糖是什麼？

——開發過程和優越性

醋酸萃取的世界首創量產化 通往蛋白聚糖實用化之路..... p4

蛋白聚糖在中途阻斷？ 擋住去路的成本高牆和技術問題..... p6

答案就是鹼萃取法 最原始純粹的蛋白聚糖..... p8

LPT (蛋白質保護技術) 確立 純度90%以上的奇蹟成分..... p10

天然蛋白聚糖的特色..... p12

天然蛋白聚糖 奇蹟成分的結構

——美之力、健康之力..... p13

●美之力

透過與EGF相同的功能，再生年輕肌膚..... p14

超越玻尿酸的高保濕力..... p16

抗發炎效果擊退肌膚粗糙、黑斑、細紋、鬆弛..... p18

●健康之力

改善肥胖、糖尿病 預防成人病的第一步..... p20

抑制過剩的免疫功能，解決發炎性腸道疾病等難治之症..... p22

軟骨再生，改善關節疼痛 預防退化性關節炎..... p24

蛋白聚糖抑制癌細胞成長..... p26

蛋白聚糖的定義..... p28

工藤義昭和天然蛋白聚糖的開發史

1998 年	7 月	以角弘股份有限公司的員工身分，和弘前大學一起著手進行蛋白聚糖量產化的研究
2003 年	3 月	和弘前大學、高垣啟一教授（已故）等人一起從鮭魚的鼻軟骨萃取蛋白聚糖，並確立量產化技術
2005 年	2 月	隨著角弘股份有限公司裁撤蛋白聚糖事業而離職。開始獨自研究萃取技術
2006 年	5 月	成立 Biomatec Japan 股份有限公司 和釧路工業技術中心簽訂共同研究契約
2006 年	11 月	和北海道大學簽訂共同研究契約
2007 年	2 月	申請國際專利（PCT）
2007 年	6 月	美容保養品安全性測試完成
2007 年	8 月	獲經濟產業省委託事業「地區資源活用型研究開發事業」採用
2008 年	10 月	取得日本專利第 4219974 號
2008 年	12 月	榮獲北海道知事頒發「協助北海道 G8 峰會」的感謝狀
2009 年	6 月	獲農林水產省委託事業「推動新農林水產政策的實用技術開發事業」採用
2009 年	11 月	獲頒西元 2009 年「北海道新技術 新產品開發獎物品製造部門獎勵賞」
2010 年	10 月	取得俄羅斯專利第 2401839 號
2011 年	9 月	取得清真認證
2012 年	2 月	榮獲第 4 屆日本製造大賞「內閣總理大臣獎」
2012 年	4 月	取得美國專利第 8153769 號
2012 年	5 月	受邀至札幌證券交易演說「蛋白聚糖的未來性」
2012 年	10 月	2012 年在發明協會主辦的創新發明獎中榮獲「中小企業局長官獎勵賞」
2012 年	10 月	受財務省推薦，於「2012 IMF 世銀年度總會」中向各國展示日本代表性技術之一的蛋白聚糖。
2012 年	11 月	透過 NHK 全國網路介紹播映本公司

工藤義昭所說的

天然蛋白聚糖是什麼？

——開發過程和優越性



醋酸萃取的世界首創量產化 通往蛋白聚糖實用化之路

蛋白聚糖的構造研究及生理活性，早在 1970 年代便已開始進行研究，在醫療品和醫療素材、健康食品和美容保養品方面的應用，十分深受期待。然而卻一直無法確立有效率的萃取技術。當時，**每 1g 要價 3,000 萬日圓以上**，相當地昂貴，根本無法應用於一般產品。

就在 20 世紀即將接近尾聲的時候，由弘前大學的高垣啟一教授（已故）所率領的研究團隊，終於解決了這個難題。



1998 年，我在當時任職的角弘有限股份

公司裡，受任參與與弘前大學合作的蛋白聚糖量產化技術開發計畫。

當時的我在醫學領域上完全是個門外漢，於是便在 55 歲的時候進入弘前大學的醫學部就讀，從頭開始學習與蛋白聚糖有關的知識。

我才知道 **蛋白聚糖支撐著包含人類在內的所有動物的生命活動，對健康而言具有非常重要的任務**。由於蛋白聚糖的人工量產相當具有意義，在醫學上也能有很大貢獻，因此讓我產生了高度的興趣。

2003 年時，弘前大學的高垣教授等人**利用醋酸萃取成功地使蛋白聚糖量產化**。實現了每 1g 達 30 萬日圓的劃時代價格。

■ 掌控細胞外間質的功能



細胞與細胞之間，有種呈凝膠狀，被稱為細胞外間質的物質。就構成這種細胞外間質的成分來說，屬玻尿酸和膠原蛋白最為有名，根據研究顯示，**蛋白聚糖才是更為重要的成分**。

蛋白聚糖不僅具有極高的保濕力，同時也能產生膠原蛋白和玻尿酸，促進肌膚的再生（與 EGF 相同的效果）。

■ 蛋白聚糖的生理功能





蛋白聚糖在中途阻斷？ 擋住去路的成本高牆和技術問題

成本從每 1g 要價 3,000 萬日圓下降至 30 萬日圓，足足降了 100 分之 1，可說是相當驚人的成果。於是，我拿著蛋白聚糖的樣品，在 1 年內搭了上百次飛機，造訪日本各地的健康食品及美容保養品製造商。

所有製造商的技術開發者都對這個產品深感興趣。但是，切入正題之後，卻沒有半個經營者願意點頭購買。對製造商來說，商品化的合理價格是 1g1,000 日圓。

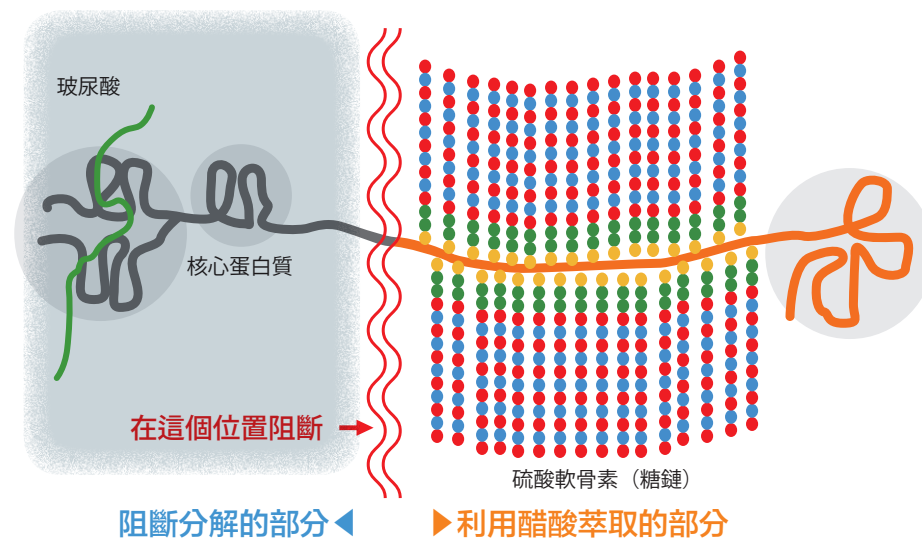
也就是說，「30 萬日圓還是昂貴得令人下不了手」。2005 年 2 月，角弘有限股份公司決定裁撤蛋白聚糖事業。投資了那麼龐大的開發費用，卻沒有獲得半張訂單，當然會打退堂鼓。可是，我仍然沒有放棄**蛋白聚糖量產化的夢想**。

就差臨門一腳。**蛋白聚糖是人體所不可欠缺的物質**，量產化肯定能夠造福世界、造福人類。如此深信的我，決定離開公司，以個人名義持續研究。

我 64 歲才開始創業。眼前必須突破的問題，除了實現任何人都認為不可能的低成本 **1g1,000 日圓** 以外，還有另一件事。利用弘前大學開發的醋酸萃取法所萃取出的蛋白聚糖，其核心蛋白質會有阻斷的情況，無法和玻尿酸結合。也就是說，那種方法無法萃取出**最原始狀態的天然蛋白聚糖**。找到解決方法就是最大的問題所在。



醋酸萃取的蛋白聚糖分解



無法與玻尿酸結合！



只要和玻尿酸結合，就可以提高蛋白聚糖的代表性功能，也就是保濕性。如果欠缺這個結合部分，保濕性也就會減半。



答案就是鹼萃取法 最原始純粹的蛋白聚糖

我在 2005 年砸下所有財產創業，開始獨自進行蛋白聚糖的量產化研究。我打算**實現 300 分之一的成本價格**，同時，**以最原始的狀態萃取出**因核心蛋白質阻斷而遭到分解的蛋白聚糖。我挑戰了所有可能成功實現的方法，一再地反覆實驗。

其中最有可能成功的就是採用苛性鈉的方法。即是與醋酸萃取完全相反的鹼萃取法。我並沒有追求理論。天底下沒有明明要保護蛋白質，卻使用苛性鈉的傻瓜，這是當時的研究者的常識。即便如此，我依然堅信「總覺得會成功吧」的直覺。

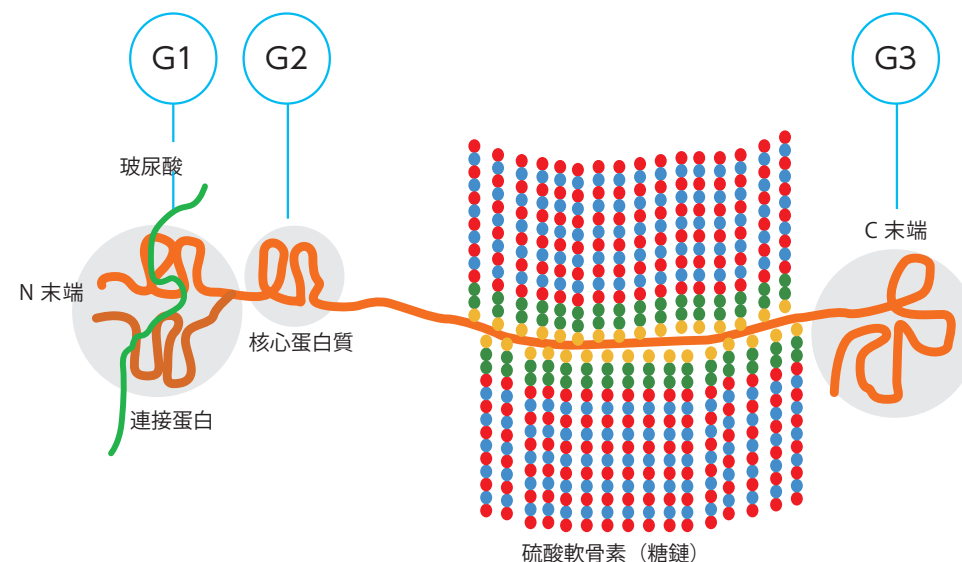
苛性鈉的價格相當便宜，且蛋白聚糖的核心蛋白質確實不會阻斷，但是，使用條件卻非常嚴苛。溫度、濃度、時間等因素，只要有稍微改變，萃取率就會產生極大的變化。對此，我大約**反覆實驗了 1,000 次**吧！

就在我耗盡資金，若再失敗就只能放棄的同時，奇蹟發生了。我終於找到了純度 90% 以上、價格 1,000 日圓以下，而且不會中途阻斷，可萃取出理想蛋白聚糖的方法。

我把因此方法所萃取出的蛋白聚糖命名為**天然蛋白聚糖**，並立即申請專利。



純粹蛋白聚糖的構造與功能性



G1 玻尿酸結合領域

和連接蛋白一起與玻尿酸結合，提高保濕力。

G2 功能不明領域

功能尚未闡明的領域。

G3 EGF 相同領域

透過與 EGF 相同的作用，發揮創傷治療效果。甚至，還有促進玻尿酸產生、促進膠原蛋白分解、抑制膠原蛋白的合成等作用。

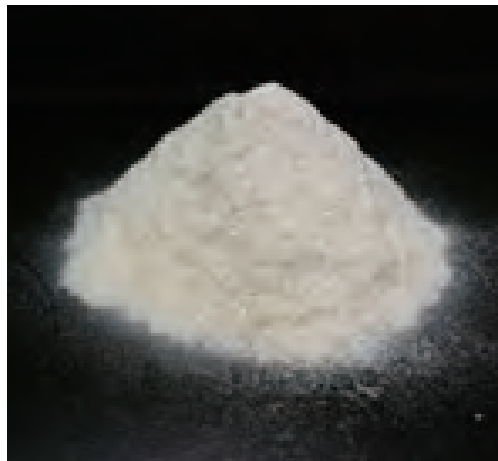




LPT (蛋白質保護技術) 確立 純度 90% 以上的奇蹟成分

獨自開始研究，大約花了半年的時間，就可以確立**鹼萃取的 LPT (蛋白質保護技術)**，讓我覺得自己實在是相當地幸運。因為終其一生也無法達成目標的科學家有如過江之鯽。

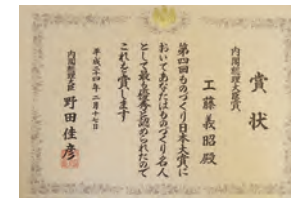
天然蛋白聚糖不僅引起熱烈討論，同時也讓我得到了**日本製造大賞「內閣總理大臣獎」**等眾多榮耀。



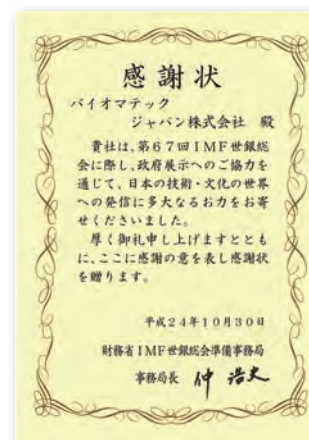
誠如大家所知，人類的身體是由細胞組成，而細胞則是由細胞外間質所培養。然後，在細胞外間質中具有主要作用的就是蛋白聚糖。讓蛋白聚糖更加普及，可對醫學有所貢獻，對人們的健康有所貢獻。

儘管如此，市面上仍充斥著**以蛋白聚糖為名的粗劣成分**。甚至連添加了難消化性糊精等添加劑的產品、把軟骨搗碎製成乾燥粉末的產品，也全都以蛋白聚糖命名，並用來作為健康食品或美容保養品的成分。其所標示的蛋白聚糖公克數呈現令人完全無法相信的狀況。

正因為世道如此，所以我更不能退休。不光是天然蛋白聚糖，我還要開發出更多有效運用人類自然療癒力的純粹原始成分，並且加以普及，這就是我畢生的志願。



2012 年，在第 4 屆日本製造大賞中榮獲「內閣總理大臣獎」。在總理官邸進行頒獎典禮，同時也直接向野田總理（當時）說明天然蛋白聚糖。



2012 年，在 IMF 暨世銀年次總會上，天然蛋白聚糖的製造方法獲財務省的推薦，並以日本的代表性技術向政府展示。



2008 年，取得日本專利（第 4219974 號）



位於釧路市釧白工業區內的 Biomatec Japan 公司。2015 年 7 月全新落成。

天然蛋白聚糖的特色

1. 安全且安心的素材

可經口攝取。在萃取、精製工程中所使用的試劑，全都是受認可的食品添加物。工廠的無塵室、生產管理及品質管理皆符合 GMP 標準。作為原料的鮭魚，全是在北海道內捕獲的漁獲。不使用投與抗生素的養殖鮭魚。

2. 無副作用風險

截至目前為止，完全沒有過敏報告，也沒有其他副作用的報告。

3. 高純度

固體含量中的蛋白聚糖含量達 85% 以上，蛋白聚糖以外的蛋白質、脂質等總計含量在 15% 以下。

4. 非加熱製法

所有製程都沒有採用熱處理。蛋白聚糖含有蛋白質，一旦經過加熱，蛋白質將會變質、分解，喪失其原本的功能。

5. 無添加物

產品中完全沒有添加增量劑（賦形劑）或防腐劑等添加物。

天然蛋白聚糖 奇蹟成分的結構

——美之力、健康之力



透過與 EGF 相同的功能 再生年輕肌膚

利用獨自的作用，促進細胞再生

EGF (表皮生長因子) 是存在於人體肌膚裡的一種蛋白質。在 1962 年時，由美國的諾貝爾得獎者斯坦利·科恩博士所發現。經研究證實，EGF 不僅能調整細胞功能，同時更具有促進成長的作用，尤其是**作為美容成分的效果**更是受到矚目。

20 歲之後，EGF 的分泌會隨著年齡增長而急遽衰退，到了 40 歲之後，更會從 2 分之 1 減少至 3 分之 1。在那同時，細胞也會持續劣化，進而招致乾燥、硬化和雀斑等肌膚問題。

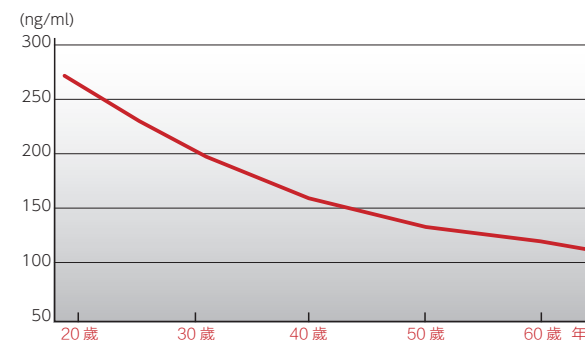
研究顯示，蛋白聚糖具有與 EGF 相同的作用，**可促進皮膚細胞的再生**。這是膠原蛋白和玻尿酸所沒有的獨立功能，此外，蛋白聚糖還有**促進玻尿酸及膠原蛋白本身的代謝與產生**的效果，是十分受到注目的抗老保養品成分。

蛋白聚糖能夠彌補隨著年齡增加所流失的 EGF 作用，同時可活化、增強玻尿酸和膠原蛋白。作為細胞外間質的司令塔，同時也是明星球員的蛋白聚糖，是**使細胞本身年輕活化**的根本物質。

目前這種物質的應用不僅止於美容，在**修復身體缺損組織**的再生醫療領域上也正在積極研究。



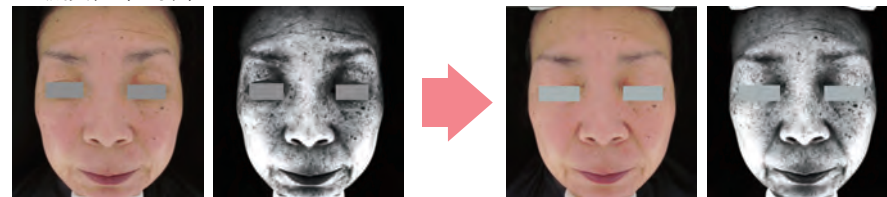
EGF 隨著年齡增長而減少



2006 年財團法人成長科學協會調查

天然蛋白聚糖的美肌再生測試案例

52 歲女性 (塗抹)



首次測試時

開始塗抹經過 12 星期後

52 歲女性	濕潤 (水分量)	皮脂量 (油分量)	明顯毛孔 的數量	血液循環 狀態 (氣色)	黑斑
使用前	57	2	1814	809	23
12 星期後	80	29	1668	880	19

連續 12 週，每天早晚 2 次，洗完臉之後，塗抹含有高純度蛋白聚糖 (PG) 1% 及含有作為防腐劑的苯甲酸甲酯 0.15% 的 PG 美容液，並且由第三方機關 (大手町 Park Clinic/ 東京都千代田區)，於開始使用前及經過 12 週後，測試臉部的肌膚狀態。

44 歲女性 (經口攝取)



首次測試時

開始服用經過 12 星期後

44 歲女性	濕潤 (水分量)	皮脂量 (油分量)	明顯毛孔 的數量	血液循環 狀態 (氣色)	黑斑
使用前	62	9	1810	98	16
12 星期後	71	23	1683	350	16

連續 12 週，每天 2 次，在早餐前及就寢前飲用含有相當於 100mg 高純度蛋白聚糖的 PG 溶液 100ml，並且由第三方機關 (大手町 Park Clinic/ 東京都千代田區) 於開始使用前及經過 12 週後，測試臉部的肌膚狀態。



超越玻尿酸的高保濕力

不管是塗抹或經口攝取都 OK，
維持肌膚細胞的滋潤

緊緻、滋潤和水嫩是美膚的基本。以寶寶的情況來說，人體約有 80% 都是由水分構成。到了成年之後，身體的水分量約剩 60% ~ 70%，並且會隨著年齡增長而減少。

身為肌膚的滋潤成分，玻尿酸和硫酸軟骨素之所以會備受矚目，也是因為深具魅力的高保濕力。

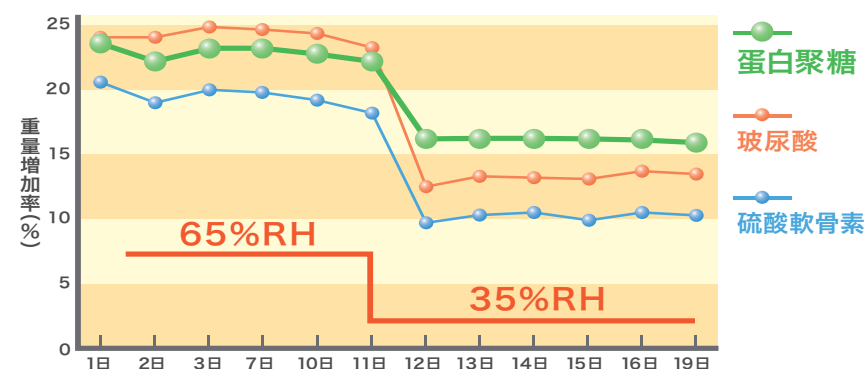
研究證實，蛋白聚糖可以讓玻尿酸的保濕力提高 30%。玻尿酸會馬上分解，但是蛋白聚糖不易分解，不會隨著時間的經過而使肌膚變得乾燥，這是其中的理由之一。

再者，玻尿酸以經口攝取的方式很難達到效果，但是，蛋白聚糖**不管是塗抹或是經口攝取，效果都值得期待。**

此外，蛋白聚糖與玻尿酸或其他成分的最大差異是，蛋白聚糖具有**促進肌膚內部的玻尿酸和膠原蛋白生成的作用**。本身就具有優異保濕力的蛋白聚糖，還可以進一步增強其他保濕成分的效果，所以堪稱是隨著年齡增長而導致保濕力下降、乾燥的肌膚問題救星。

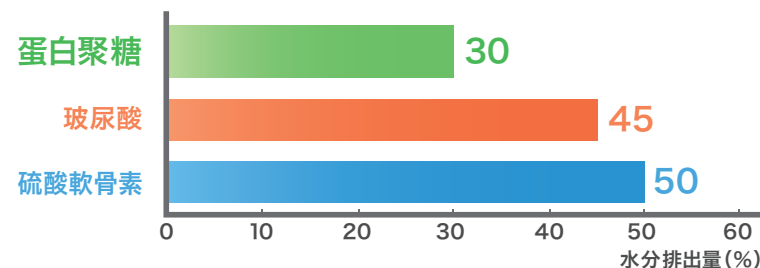


保濕性比較



使用天然蛋白聚糖、市售的玻尿酸及硫酸軟骨素，進行保濕性能的比較試驗。結果，在相對濕度（RH）65% 的環境下，玻尿酸具有略高的保濕性。可是，在第 11 天把相對濕度強制調降至 35% 之後，所有產品的水分都呈現流失，並且重量減少的狀態。然而，減少的程度有很大的差異，結果證實天然蛋白聚糖的保濕性較高。也就是說，天然蛋白聚糖對乾燥地區、乾燥時期、乾燥肌膚是最有效的產品。

水分排出量比較





抗發炎效果擊退肌膚粗糙、黑斑、細紋、鬆弛

消除肌膚的煩惱、問題，
實際感受抗老效果

提及蛋白聚糖的美肌效果，其抗發炎作用是不可或缺的一環。聽到抗發炎作用，或許很多人都會產生質疑，認為抗發炎和美肌效果無關。但其實青春痘、肌膚粗糙或曬傷等**肌膚問題，就是發炎的一種**。

肌膚的皺紋、黑斑或鬆弛等**老化現象，會引起發炎的細胞因子 TNF- α (腫瘤壞死因子 α) 的作用而加速**。

TNF- α 同時也是糖尿病、風濕性關節炎、骨髓移植時會發生的 GVHD (移植植物抗宿主病) 等病症的惡化因子。蛋白聚糖不僅有抑制細胞因子的作用，相反地，還有活化抑制發炎的抗發炎細胞因子 (IL-10) 的作用。**以雙重效果抑制發炎**。因此，不光是肌膚問題，**在發炎性疾病及自體免疫疾病的預防治療上**，其效果也值得期待。

另外，曬傷是皮膚發炎的狀態。即使治癒發炎症狀，色素仍會沉澱，並且會隨著年齡增長而形成黑斑，顯露在肌膚表面。蛋白聚糖不僅能抑制發炎，亦具有**改善色素沉澱**的作用。就算經口攝取，原本明顯的黑斑仍會減少。細胞試驗也已經證實，蛋白聚糖具有**抑制黑斑根源**，也就是**美拉寧色素生成**的效果。

蛋白聚糖不僅具有預防並修復肌膚損傷的作用，同時也具有使肌膚細胞水嫩再生的作用。蛋白聚糖擁有對症療法和根本治療兩種作用，堪稱是**肌膚抗老的萬能成分**，今後在各種產品上的應用也同樣深受期待。

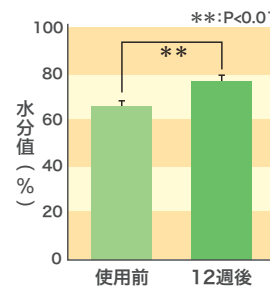


關於塗抹蛋白聚糖美容液的人體測試

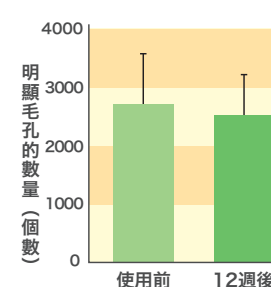
對象：40 歲 ~ 60 歲的健康女性 8 名

連續 12 週，每天早晚 2 次，洗完臉之後，塗抹含有高純度蛋白聚糖 (PG) 1% 及含有作為防腐劑的苯甲酸甲酯 0.15% 的 PG 美容液，並且由第三方機關 (大手町 Park Clinic/ 東京都千代田區)，於開始使用前及經過 12 週後，測試臉部的肌膚狀態。

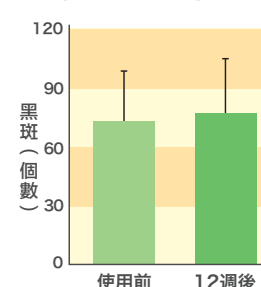
〈滋潤的變化〉



〈明顯毛孔數量的變化〉



〈黑斑的變化〉

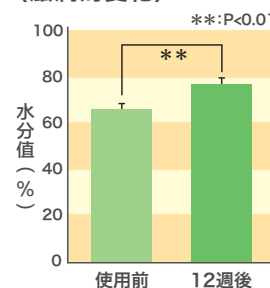


關於飲用蛋白聚糖水溶液 (經口攝取) 的人體測試

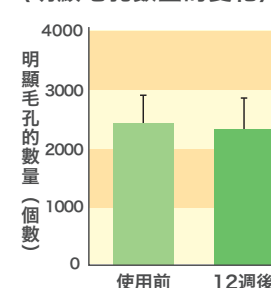
對象：40 歲 ~ 60 歲的健康女性 6 名

連續 12 週，每天 2 次，在早餐前及就寢前飲用含有相當於 100mg 高純度蛋白聚糖的 PG 溶液 100ml，並且由第三方機關 (大手町 Park Clinic/ 東京都千代田區)，於開始使用前及經過 12 週後，測試臉部的肌膚狀態。

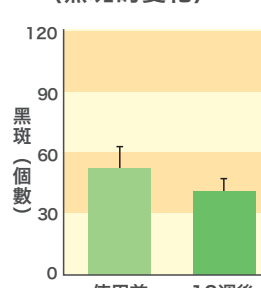
〈滋潤的變化〉



〈明顯毛孔數量的變化〉



〈黑斑的變化〉





改善肥胖、糖尿病

整合葡萄糖和脂肪並排出體外

近年的研究發現，脂肪細胞本身會產生造成疾病發病的幾種不良因子。不良因子的分泌原本是為了改善過度肥胖、使身體維持正常狀況的功能，但是，肥胖狀況一旦持續，這些不良因子就會分泌過剩，進而傷害到自身的身體細胞。也就是說 **肥胖是身體細胞受損，導致發炎的狀態**。

再者，一旦這些不良因子在體內增加後，**人體對抑制食慾荷爾蒙的感受性就會降低**，導致飲食過度，進而造成肥胖。然後，就會使胰島素的作用惡化 **提高罹患糖尿病的風險**。

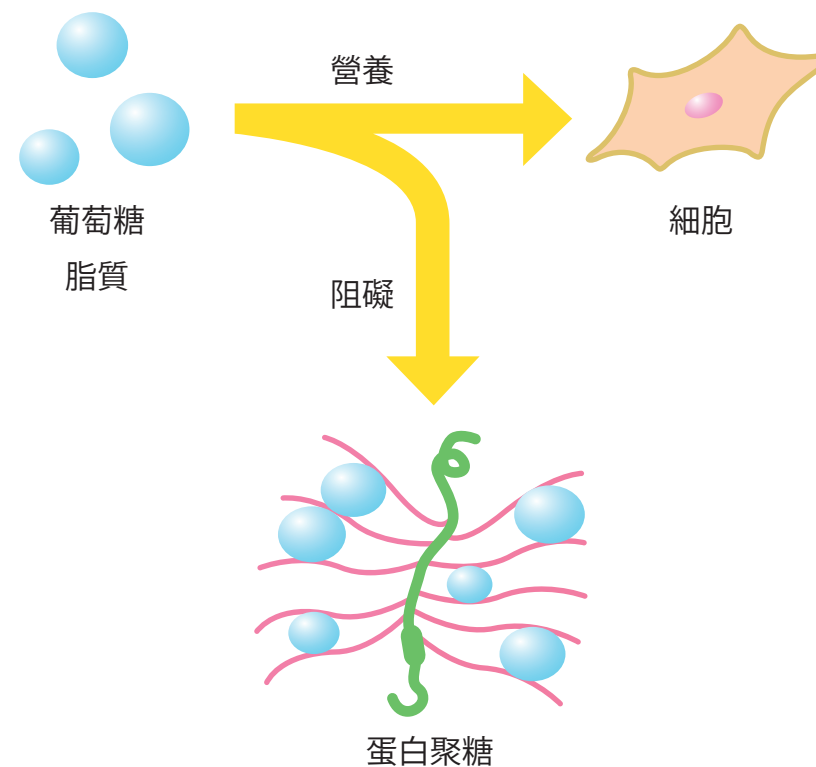
弘前大學的老鼠實驗已經證實，蛋白聚糖具有抑制體重增加、減少脂肪肝的作用。蛋白聚糖具有吸收多餘體脂肪，並將其排出體外的作用。

此外，蛋白聚糖可藉由抗發炎作用、抑制活性氧的發生，讓肥胖後發炎的細胞變得健康，從根本減輕肥胖或罹患糖尿病的風險。

蛋白聚糖可藉由將過剩的脂肪或老廢物質排出體外，並進一步抑制細胞發炎的複合作用，使細胞維持健康狀態，幫助**預防生活習慣病（文明病）**。



蛋白聚糖吸附葡萄糖、脂肪的能力



如果把蛋白聚糖加入葡萄糖或脂質中，蛋白聚糖會吸附葡萄糖和脂質，並阻礙小腸的吸收。只要利用這個功能，就有可能開發出瘦身食品。另外，由於可以抑制葡萄糖和脂質的吸收，預防糖尿病的效果亦值得期待。



抑制過剩的免疫功能， 解決發炎性腸道疾病等難治之症

建立對益菌有利的環境，
使腸道的免疫細胞作用正常化

蛋白聚糖對厚生勞動省指定為難治之症的特定疾病「潰瘍性大腸炎」、「克羅恩病（局限性迴腸炎）」等發炎性腸道疾病也有抑制效果。

發炎性腸道疾病的原因不明，且治療方法也尚未確立。而且，潰瘍性大腸炎（和克羅恩病一起歸類為發炎性腸道疾病）的**特定疾病確診患者（西元 2002 年）已經從 77,073 人突破至現在的 10 萬人**，並且有逐年增加的趨勢。

對於這個棘手的難治之症，弘前大學醫學部外科系第 2 講座的吉原秀一副教授（當時）等人的研究團隊，透過老鼠實驗，證實了蛋白聚糖的改善效果。

雖然其詳細結構尚未闡明，但是，對於造成發炎性腸道疾病的發炎反應，**蛋白聚糖確實有把腸內環境改變成有利於益菌的環境，使腸道免疫細胞正常作用的效果**。藉由抑制過度的發炎症狀，影響全身的免疫系統，並維持生物體的恆常性功能。

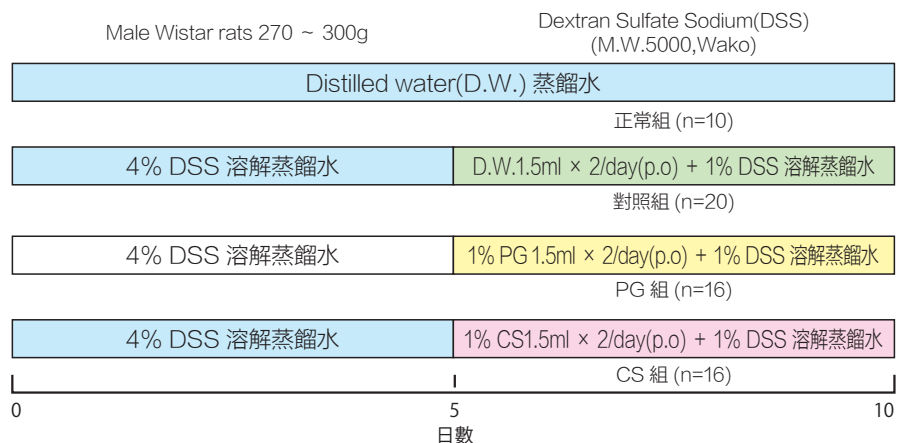
蛋白聚糖在腸道內會以原始的狀態被吸收。特別是在小腸的其中一部分，即是空腸內的吸收率更高，不僅在腸內，還能更快速地把作用傳遞至全身。蛋白聚糖可調節全身的免疫功能，不光是發炎性腸道疾病，亦能解決各式各樣的難治之症。



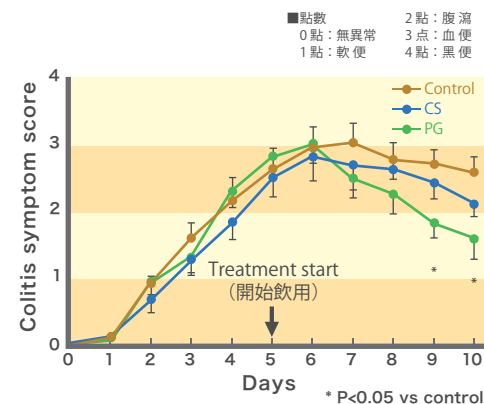
蛋白聚糖對發炎性腸道疾病的應用

弘前大學第二外科・第一生化學（吉原秀一、太田深里、兒島薫、高垣啟一、佐佐木睦男）

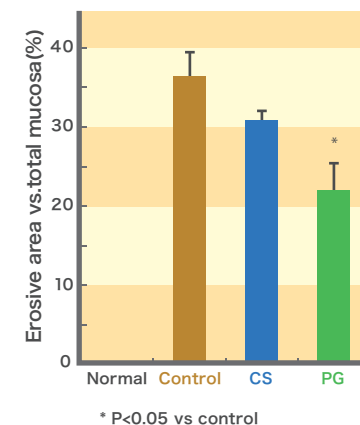
● 在 DSS 誘發腸炎實驗組中的蛋白聚糖（PG）效果



● 出血、腹瀉症狀的變化



● 對於由 DSS 損傷黏膜的蛋白聚糖（PG）效果



◆ 結論

- ・對 DSS 誘發腸炎實驗組，經口投與蛋白聚糖後，出血、下痢症狀、血液檢查所見、病理組織檢查所見都有所改善，顯示蛋白聚糖對腸炎有促進治療的效果。
- ・經口投與蛋白聚糖後，大腸內的 n- 丁酸濃度明顯增加。
- ・基於上述，蛋白聚糖對 DSS 誘發腸炎實驗組的治療效果，可能就來自於 n- 丁酸的增加。



軟骨再生，改善關節疼痛 預防退化性關節炎

抑制關節發炎，軟骨組織再生

退化性關節炎是軟骨因年齡增長而磨損，導致關節炎或變形，進而引起疼痛等症狀的疾病。約有 1,000 萬名 50 歲以上的人，都有因退化性關節炎而引起膝痛的經驗，在 80 歲之前，幾乎所有人都受到某程度的影響。

由於磨損的關節軟骨很難恢復，因而在日常行動上造成壓力，據說如果置之不理，將關係到死亡率的增加。

蛋白聚糖和膠原蛋白、玻尿酸同樣都是形成軟骨的重要成分，它扮演著具有高保濕力、彈性及吸收衝擊的關節緩衝墊這個重要的角色。

基本上，年齡增長所造成的蛋白聚糖減少、軟骨再生能力下降，是導致退化性關節炎發病的原因。而且，軟骨損傷會破壞膠原蛋白纖維，使蛋白聚糖變質。

研究證實，攝取蛋白聚糖將使軟骨前驅細胞（軟骨細胞的根本）增加，軟骨再生，再者藉由抗發炎作用舒緩疼痛，改善退化性關節炎。

蛋白聚糖可以促進玻尿酸及膠原蛋白所辦不到的軟骨代謝，因此可望從根本達到關節改善的效果。



源自軟骨的蛋白聚糖，對修復關節軟骨的應用

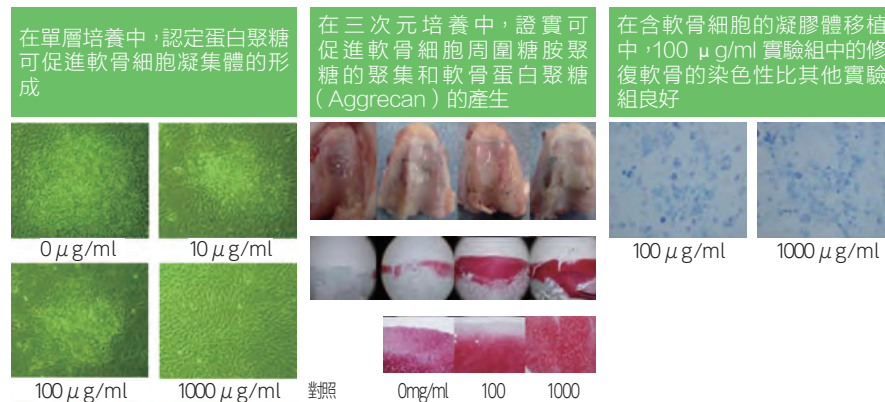
目的

檢討源自軟骨的蛋白聚糖，是否能作為促進關節軟骨修復的素材。

方法

- 1 透過塗抹蛋白聚糖的培養皿，進行兔子軟骨細胞的單層培養
- 2 利用兔子軟骨細胞含蛋白聚糖的去端肽膠原凝膠體，進行三次元培養
- 3 對帶有兔子軟骨細胞的含蛋白聚糖去端肽膠原凝膠體的兔子大腿骨髌軟骨缺損進行移植
- 4 對蛋白聚糖膠原蛋白海綿的兔子大腿骨髌軟骨缺損進行移植

結果



總結

- 軟骨細胞的凝結形成、軟骨蛋白聚糖基因的產生、軟骨缺損部的修復，會因蛋白聚糖濃度而有所不同
- 蛋白聚糖具有抑制細胞黏著的作用，同時有受該作用影響的可能性
- 蛋白聚糖本身也可控制軟骨細胞的增殖或分化
- 目前，詳細的作用機制尚未明朗，但應該能在日後的研究中闡明
- 蛋白聚糖依使用方法的不同，在未來可能成為有用的醫療材料

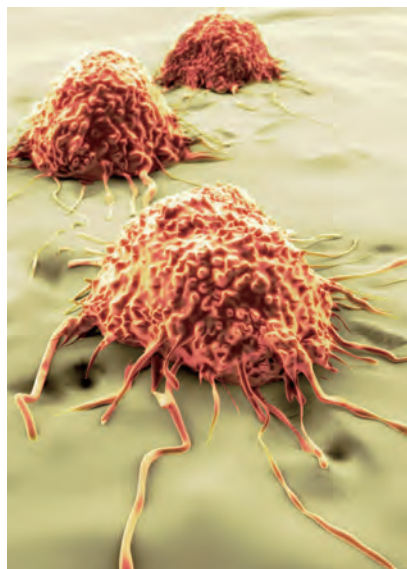


蛋白聚糖 抑制癌細胞成長

活化 NK 細胞，攻擊癌細胞

癌細胞在血管新生（從血管中分歧出新的血管，建構血管網絡）後，會不斷轉移並擴散。研究證實，蛋白聚糖具有**阻斷癌細胞的血管新生**，並抑制其成長的作用。

中期因子是成長因子的一種，是促進癌細胞轉移與生存的物质。在**食道癌、胃癌、大腸癌、肝癌、胰臟癌、甲狀腺癌、肺癌、乳癌、膀胱癌、子宮癌、卵巢癌、攝護腺癌**等各種癌症中，發現中期因子增多的比例約有 80%。



蛋白聚糖所含的糖胺聚糖能夠與中期因子結合，抑制癌細胞的**形成及轉移**。

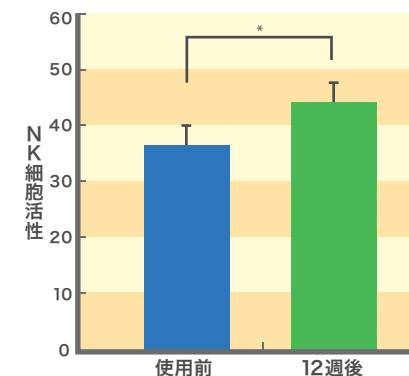
另外，癌細胞轉移時，會產生名為**金屬蛋白酶**的物质，經口投與蛋白聚糖就可以**阻斷該物質的作用**。透過此兩種作用，蛋白聚糖就能夠阻礙癌細胞的血管新生，並防止癌細胞的轉移擴散。

甚至，也有實驗結果發表，透過天然蛋白聚糖的經口攝取，就可以**活化對抗腫瘤細胞或病毒感染細胞的自然免疫因子，也就是 NK 細胞**。NK 細胞是攻擊並排除癌細胞的自然免疫力。因此，就預防醫學的觀點來說，蛋白聚糖的作用也十分受到期待。

攝取蛋白聚糖，增加人體血液裡的 NK 細胞活性

實驗概要

方法：連續 12 週，每天 2 次，在早餐前及就寢前飲用含有相當於 100mg 高純度蛋白聚糖的 PG 溶液 100ml，並且由第三方機關（大手町 Park Clinic/ 東京都千代田區），於開始使用前及經過 12 週後進行測試。



在使用前後，可在統計數據上看到 NK 細胞活性的顯著增加。

投與蛋白聚糖（100mg × 2/day, 12 週）前後的變化

志願者 No.	年齡 (歲)	NK 活性		
		前	後	Δ%
1	61	46	46	100
2	63	27	45	167
3	61	21	32	152
4	42	46	51	111
5	43	23	41	178
6	47	31	36	116
7	54	42	52	124
8	58	51	55	108
9	55	41	38	93

蛋白聚糖的定義

蛋白聚糖並沒有明確的定義，根據「生化學辭典」（東京化學同人發行）的解釋，蛋白聚糖是醣胺聚多醣（黏多醣）和蛋白質之間的共價化合物的總稱，過去被稱為黏多醣蛋白。

一般而言，1個核心蛋白中結合數個至數10個糖胺聚糖（糖鏈）的複合式碳水化合物，就統稱為蛋白聚糖。

依據構成糖胺聚糖（有時又標記為黏多醣、GAG）的糖種類不同，而存在著多種不同型態的糖鏈。而蛋白聚糖又依糖鏈的種類加以分類。

天然蛋白聚糖是名為硫酸軟骨素蛋白多糖（chondroitin sulfate proteoglycans）的種類。

天然蛋白聚糖是貼近細胞本身，
作用於所有症狀根源的物質。

NUTRIENT LIBRARY

營養書庫

► 徹底導覽掀起話題的營養成分



最先進的健康常識就在這裡
營養書庫的導覽書系列

奇蹟成分 天然蛋白聚糖

發行日 2015 年 8 月 18 日

發行公司 Nutrient Library 股份有限公司

〒103-0027 東京都中央区日本橋 3-2-14 日本橋 KN 大廈 4F

TEL : 03-5201-3780

嚴禁擅自轉載、複製、公開本書的照片、內容、數據，以免觸犯著作權。

從蛋白聚糖 急遽進化成 天然蛋白聚糖

●純度 90%

原本總量 20% 左右，萃取純度提高至 90%

●萃取時間 1.5 小時

整整需花費 3 天的萃取時間縮短成 1 個半小時

●成本 1/20

鹼萃取技術的萃取成本約 20 分之 1

●銷售價格 1/300

LPT 的開發與量產化效果，使銷售價格降低為約 300 分之 1

● LPT（蛋白質保護技術）

克服醋酸萃取的問題，萃取出原始型態的蛋白聚糖

●榮獲日本製造大賞 「內閣總理大臣獎」

2012 年，在第 4 屆日本製造大賞中榮獲
「內閣總理大臣獎」

