

# 健康食品으로서의 Chlorella



劉 太 鍾

〈高麗大 教授〉

## 1. 老 化

分子生物學的으로 老化는 다음과 같이 說明이 되고 있다.

老化란 DNA의 自己復整의 失手이며 DNA의 自己復整이 弱해진 狀態 즉 DNA가 파괴되기 쉬워진 狀態가 老化이며 이것은 곧 죽음과 연결되는 것이다.

따라서 DNA가 파괴되기 쉬운 動物은 短命하며 그 反對로 壽命이 긴 動物은 DNA의 自己復整의 失手を 고치는 能力이 큰 것이다.

進化가 빠른 動物일수록 長壽하는데 그 代表的인 경우가 사람이다.

生殖年齡(更年期)을 훨씬 지나서도 계속 사는 動物은 사람이외에는 거의 없으며 그로해서 사람은 特有한 文化를 創造하고 相續發展시켜 왔다.

老化의 過程은 動物이 成熟했을때 始動되거나 促進되는데 老化에 대해 뚜렷이 말할 수 있는 것은 다음의 세 가지이다.

첫째는 칼로리不足(營養不足)인 動物에서는 老化에 特有한 疾病의 開始가 늦어진다.

둘째는 같은 哺乳類라도 種이 달라지면 老化의 速度도 달라진다.

셋째는 低線量の 電離放射線과 老化가 비슷한 結果를 가져온다.

老化의 原因이 細胞나 組織에서의 化學變化인 것만은 틀림없으며 그것은 細胞內와 細胞外에서 일어나는 것이다.

細胞內의 老化란 不溶性인 巨大分子의 集合體가 長壽命細胞에 有害色素, 蛋白, Lysozome가 特殊화된 細胞에, 또는 Ca나 Mg가 一定한 種類의 細胞에 각각 蓄積되는 現象이다.

細胞外域의 老化는 酸性Muco多糖類의 減少와 어느 種類의 多糖類의 相對量의 變化가 있는 것이 아닌가 보고 있다. 이들은 組織中의 물의 結合을 減少시켜 물의 再分布를 가져오는 듯 하다.

그래서 主로 纖維蛋白인 Collagen도 漸進的으로 架橋結合하며, 마찬가지로 變化는 Elastin에도 생겨 드디어 損傷되고 彈力이 弱해지는

것으로 알려져 있다. 거기에 더해서 細胞外域의 成分에 Ca鹽, 脂質 등의 蓄積도 일어난다고 한다.

## 2. 健康食品으로서의 Chlorella

1919年 Otto Warburg博士에 의해 Chlorella가 光合成研究에 이용된 이후 여러사람의 注目을 받게 되었다.

第2次大戰後 食糧難이 世界 여러곳에서 문제되자 美國에선 高蛋白인 Chlorella에 着眼하여 適當한 培養條件의 選擇으로 多量の 蛋白을 收穫할 수 있는 可能性이 檢討되었다.

이것이 契機가 되어 Chlorella의 大量培養이 여러곳에서 이루어지게 되었다.

1955年 美國에서 開催된 太陽에너지利用國際會議에서 Chlorella의 利用이 큰 關心事가 되었다.

큰 關心을 끌게 된 것은 두 가지 理由 때문이었다.

하나는 이것이 發育이 매우 왕성한 綠藻의 一種으로 太陽에너지와 葉綠素를 利用해서 CO<sub>2</sub>와 H<sub>2</sub>O에서 有機物을 만드는 農業의 根本 Process를 행하고 있다는 點이다.

이것을 우리는 光合成이라고 하는데 그 能率이 보통 植物과 比較해서 월등하였기 때문이다.

Chlorella의 乾燥物에는 約 50%의 蛋白質이 있으므로 쌀이나 밀의 二毛作과 比較하면 50배의 差가 있고, 脂肪도 약 10배, 炭水化合物은 約 4배나 더 들어 있는 것이다.

Calory計算에서는 約 20배의 差가 생긴 것이다.

Chlorella가 장래의 蛋白質源으로 단연 뛰어난다고 있다는 것이 그 理由가 되었다.

둘째는 Chlorella가 낮은 營養價라고 할 수

있다.

이 會議에서 독일의 Fink 博士의 發表가 큰 感奮이전을 일으켰다.

Chlorella와 비슷한 Senedesmus라는 單細胞綠藻의 一種을 사용해서 쥐의 發育實驗을 한 것이다.

이 實驗에는 比較하려는 蛋白以外에 澱粉, 維生素源으로서 少量의 酵母, 肝油와 微量의 鹽類를 사용하였다고 한다.

藻類蛋白의 價値를 보기 위한 것이었으나 比較하기 위해 脫脂粉乳 또는 卵白을 사용하기도 하였다.

實驗은 240日間의 體重增加를 曲線으로 表示하고 比較하고 있는데 粉乳와 卵白을 蛋白源으로 한 것보다 綠藻를 사용한 것이 어느 경우나 體重增加에 우수한 結果를 나타내었다.

그 中에서 粉乳를 사용한 것은 途中에서 實驗을 中止하지 않으면 안되었다.

이러한 事實은 다른 實驗者에 의해서도 立證이 되었다.

그 理由는 實驗途中에 肝臟壞疽가 일어나 肝臟 Nephrosis가 일어났기 때문이다.

綠藻를 준 것은 全然 이러한 Nephrosis가 일어나지 않았다.

이러한 事實은 綠藻의 蛋白質이 얼마나 生物的으로 우수한가를 말해주고 있는 것이다.

쥐의 體重增加成績에서도 우유를 사용한 體重增加量을 100이라면 綠藻의 경우 108을 나타내고 있으며 같은 植物性蛋白인 麥酒酵母도 우수한 것으로 알려져 있으나 이 實驗에서는 33이라는 낮은 수준이었다.

比較적 양호한 것이 Kefir라는 醱酵乳로 90을 나타내었다.

Fink博士의 研究에 의하면,

이러한 여러가지 實驗食餌를 준 경우 쥐는

嗜好性이 있어 자유롭게 먹게 한 경우, 쥐의 食欲에 따라 많이 먹는 경우와 그렇지 못한 경우가 생겼다.

綠藻는 쥐가 매우 즐겨 먹는 경향이 컸다.

쥐에게는 생소한 藻類를 그들이 왜 즐기는지 알 수가 없다.

含有營養素를 보면 Vitamin A와 C는 Chlorella가 많고 Vitamin B<sub>1</sub>, B<sub>2</sub>, B<sub>6</sub> 등은 酵母에 월등히 많다.

綠藻는 이렇게 우수한 蛋白質을 가지고 있으며 영양소가 많기는 하나, 食品에 어떻게 利用할 것인가 하는 것은 문제점이 많다.

葉綠素는 綠色이기 때문에 食品에 綠色을 강조하기 위해선 Chlorella가 알맞으나 그렇지 않은 食品의 경우엔 문제점이 생기게 된다.

Chlorella의 光過敏症의 문제 등 虛虛實實의 學說이 많이 登場을 한 것만은 사실이다.

Chlorella Growth factor로서의 効用뿐 아니라 지금은 成人病에 대한 Chlorella의 細胞壁에 偏在하는 多糖類의 有効性を 強調하는 主張이 많아지고 있다.

Chlorella 多糖類의 有効成分은 大別하면 低分子多糖類와 高分子多糖類의 두가지가 된다.

低分子多糖類는 腸管에서 吸收되어 血中에서 그 有効性を 나타내며 高分子多糖類는 腸管內에서 특별한 作用을 한다고 한다.

光合成 Chlorella의 低分子多糖類는 脂肪이나 Cholesterol 代謝를 制禦하는 細網內皮系統의 亢進作用을 하며, 高分子多糖類는 腸肝循環에 대해 食餌性纖維로 作用한다.

뿐만 아니라 腸內細菌의 主役인 Bifidus 菌의 增殖에 대해서 Chlorella는 生體外와 生體內에서 크게 이바지한다는 것이다.

이러한 面을 고려할 때 Chlorella는 새로운 健康食品으로 營養의 多樣化에 맞는 새로운

食品으로의 口實을 기대할 수도 있는 것이다.

최근의 傾向으로 肥滿, 心臟病, 腦卒中, 糖尿病 등 이른바 成人病이 늘어나고 있는데 이러한 原因을 營養學의 立場에서 追究하고 있다.

그 成果에 바탕을 두어 營養의 多樣化가 이루어지고 있는데 營養의 多樣化란 老化(나이 드는 것)의 過程에서 생기는 成人病의 對策으로 생겨난 營養學의 Category의 擴大를 意味한다.

Chlorella 多糖類를 體重 1kg당 1mg을 連日投與한 Mouse를 對照群으로 하고 이들 Mouse에 每週 1回 300r의 Co<sup>60</sup>을 4回照射한 實驗結果는 다음과 같다.

照射後 4週間에 걸쳐 Mouse의 生死를 관찰한 바 對照群에선 照射3週日째부터 死亡例가 나타났는데 Chlorella多糖類投與群에선 照射 5週後에도 모두 生存했다.

8週後에 對照群의 生存은 半數以下였으나 多糖類投與群에선 겨우 1例의 死亡이 있었을 뿐이라고 한다.

老化에 대한 Chlorella多糖類의 經口投與效果로 보아 이들이 低分子化合物임을 알 수 있다.

抽出精製된 Chlorella多糖類는 老化의 進行에 따르는 抵抗力의 改善에 有効한 것이라고 할 수 있다.

動脈硬化, 高血壓 또는 癌 등의 문제가 해결되었다 해도 다음에 오는 呼吸器系의 感染症(유행성 감기나 肺炎등)이 死亡의 原因으로 急速히 增大할 것이 예상되므로 抵抗力改善은 매우 중요한 일이다.

따라서 營養學도 從來와 같이 生長과 體重의 增加만을 指標로 하지 말고 病原菌에 대한 抵抗力, 過重勞動에의 耐性도 아울러 指標로 해야할 必要性이 생긴 것이다.

Chlorella 藻體를 經口投與한 경우는 營養

Balance가 영성한 食餌에 대한 Chlorella영양소의 補足効果에 依한 抵抗力의 改善이며, Chlorella 多糖類投與의 경구는 細網內皮細胞의 刺戟에 의한 抵抗力의 亢進이라고 說明되고 있다.

Chlorella低分子多糖類에 의한 Mouse의 放射線照射에 대한 生體防禦効果와 쥐티프스菌에 대한 感染防禦効果는 老化進行과 거기에 따르는 抵抗力改善과 直結되는 것이다.

血中脂質에는 Cholesterol, 磷脂質, 中性脂肪이 있다. Cholesterol에 대한 學說에 變動을 가져오고 있다. 從來와 같이 Cholesterol의 量을 줄이는 것에만 신경을 쓰지 않고 Cholesterol이 人體에 必須成分이며 그것은 體內的 必要한 곳에 適量配分이 되어야 한다는 認識이다. 또한나는 血中脂質에도 여러가지 存在樣式이 있다는 것을 알아야 한다는 것이다.

脂質은 물에 不溶인 物質이나 이들이 血中에 存在하고 體內를 循環하고 있는 것은 이들 脂質이 小粒子가 되어 蛋白質이 얇은 膜에 둘러싸여 親水性인 Lipo蛋白質을 形成하고 있기 때문이다.

그 Lipo部分에 Cholesterol이 끼여 들어간다.

血管壁中에 Cholesterol을 운반하는 것이  $\beta$ -lipo 蛋白質이며 이것을 꺼내어 肝臟으로 되돌리는 역할을 하는 것이  $\alpha$ -lipo蛋白質이다.

이 兩者의 量이나 作用의 balance가 取해져 있으면 血清 Cholesterol이 많아도 動脈硬化는 잘 일어나지 않게 된다.

$\beta$ -lipo蛋白質은 食餌以外에 年齡, 性別, 遺傳的體質, 生活習慣 등에 따라서도 相當한 變動이 있게 된다고 한다.

肥滿者에는 心筋梗塞을 비롯한 動脈硬化가 原因인 成人病患者가 많은데 이것은 中性脂肪이  $\beta$ -lipo蛋白質과 協力해서 많은 成人病을 일

으키기 때문이다.

肥滿者의 경우처럼 血中の 中性脂肪이 增加하면 문제가 심각해지는 것이다.

過剩섭취의 熱量源이나 설탕, 술 등이 肝에서 分解되어 中性脂肪으로 變하게 된다.

血中 中性脂肪의 正常値는 130mg 以下인데 血中 中性脂肪이 증가하면 皮下脂肪으로 移行되며 皮下脂肪에서 나오는 脂肪酸이 血中에 放出된다.

肝에 운반된 脂肪酸은 中性脂肪으로 再合成되어 惡循環이 되풀이 된다.

Chlorella에는 血中 Cholesterol을 制禦하는 數種의 成分이 들어 있는데 不飽和脂肪酸, 비타민 E, B<sub>2</sub>, Niacin과 細胞壁多糖類등이다.

이中 Chlorella低分子多糖類는 細胞內皮系統의 刺戟에 依한 血中脂質의 制禦를 한다는 것이다.

高分子多糖類中 Chlorella pyrenoidosa는 Rhamnose rich인 酸性多糖類(酸性Rhamnan)의 腸管內에서의 膽汁酸鹽과의 結合排泄機序(食餌性섬유로서의 역할)에 의해 Cholesterol 制禦를 나타낸다고 한다.

Chlorella의 多糖類는 血中體質含有量의 低下作用을 나타내는 사실이 確認되고 있다.

특히 中性脂肪의 低下作用에 關해 현저한 特異性을 나타내는데 體重 1kg당 粗 Chlorella 多糖類 1mg이라는 少量投與로 確認된다고 한다.

食餌性섬유를 많이 섭취하고 있는 아프리카 原住民이 ① 血中 Cholesterol量이 낮고 ② 冠狀動脈性心臟病의 發生이 낮다는 疫學的觀察로 食餌性섬유가 動脈硬化症에 대해 豫防效果를 가질 可能性이 있다는 새로운 見解가 나오게 되었다.

그 後 여러 사람에 의해 研究되어 注目되고 있는 것은 現代에 와서 많아진 大腸의 疾病,

便秘에 관한 病과 文明病이라는 膽石, 膽囊炎 動脈硬化, 糖尿病 또는 肥滿 등이 食餌性섭유의 攝取量變化와 큰 관계가 있다는 事實이다.

一般的으로 成人病에 有効한 食餌性섭유의 主成分은 高分子인  $\beta$ -glucan, Xylan類, Mannan類, galacturon類, 芳香族炭化水素重合體 등이라 한다.

특히 菊蕈粉인 gluco mannan, 各種穀物, 豆類, 채소류, 감자류, 果實 등의 hemicellulose, alfalfa meal 등에는 血中 Cholesterol 量을 低下시키는 作用이 인정되고 있다.

거기에 대해 Cellulose, lignin, 寒天의 galactan, 小麥의 기울多糖類 등은 Cholesterol 低下作用이 인정되지 않고 있다.

微生物에선 酵母細胞壁多糖類인 glycan, *Alicygenes*의 Succino glucan, *Bacillus polymyxa* 271株의 galacto, gluco, glucono, mannan등은 血清과 肝의 Cholesterol을 低下시키는 作用이 있다는 報告가 있다.

食餌性섭유가 實驗動物의 動脈硬化를 막고 사람의 血清脂質을 떨어뜨리는 機序는 食餌性섭유가 섭취脂肪이나 Cholesterol의 吸收와 腸肝循環하는 Cholesterol (膽汁酸鹽)의 再吸收를 阻止하므로써 일어난다는 것이 밝혀지고 있다.

脂肪이나 Cholesterol의 吸收抑制는 腸에서의 이들의 micell化妨害現象이며 膽汁酸鹽의 吸收阻害는 食餌性섭유에 의한 膽汁酸鹽(吸收되어 肝에서 다시 Cholesterol에 生合成된다)의 吸着現象이다.

따라서 食餌性섭유는 體內에 吸收되지 않고 腸을 通過하기 위해 모두 難消化性인 高分子多糖類이다.

食餌性섭유에는 經口的으로 들어가는 有害物質(色素등)이나 腸內細菌에 의해 生産되는 有毒物質(암모니아, 아민類, 페놀類 등)을 吸

着해서 그 排泄을 促進하는 作用이 있다.

그밖에도 寄生虫卵 등을 吸着排泄하기도 하고 食中毒菌의 吸着과 增殖抑制效果 또는 便秘에 대한 效果, 胃潰瘍에 대한 效果가 期待된다고 한다.

Chlorella의 抗胃潰瘍效果에 대해선 오래전 부터 論議되어 왔었다. 이것은 Chlorella細胞壁高分子多糖類의 胃液吸着效果로 해석하는 사람이 있다.

Chlorella는 無機質의 吸着力이 강해 Cd를 이용한 실험등이 그것을 立證하고 있다.

Chlorella나 Scenedesmus등 藻類는  $S^{35}$ ,  $Co^{60}$ ,  $Sr^{90}$ ,  $Ru^{106}$ ,  $Cs^{137}$ ,  $Ce^{144}$ ,  $Pm^{147}$ 등 放射性同位元素를 吸着하는 것이 알려져 있다.

이事實은 海洋·沼澤 또는 河川에서의 地球化學과, 大洋生物學過程에서의 藻類가 얼마나 중요한 역할을 담당하고 있는지를 말해주고 있다.

原水爆實驗에 의한 fall out나 工場廢水에 의한 沼澤이나 河川의 淨化에도 연결되는 것이다.

Chlorella粉末添加에 의한 Cholesterol值의 抑制實驗결과도 많다.

근래 腸內定着嫌氣性細菌의 培養法이 確立되었고, 無菌動物(腸內에 細菌을 전혀 갖지 않는 것)이 보통 동물에 비해 壽命이 훨씬 길다는 것이 證明되면서 Bifidus 菌을 中心으로 한 細菌群과 毒素를 生産하는 腐敗細菌群과의 balance가 重視되어 研究가 이루어져 腸內細菌과 老化와의 관계가 크게 클로즈업되었다.

有用한 面에선 營養(Vitamin B<sub>2</sub> 생산등)이나 感染防禦에 이바지하는 것이며, 潜在的으로 病原성을 갖는 것도 있어 身體의 抵抗力이 減退했을 때 病原성을 發揮해서 여러 臟器에 들어가 感染症을 일으키거나 胃腸炎을 일으키기도 한다.

乳幼兒에는 有用細菌인 Bifidus菌이 優位인 데 나이들어 감에 따라 腐敗菌이 왕성해지며 老年期에는 반대로 Bifidus菌이 劣勢로 되며 腐敗菌에 억제되고 만다.

腸內細菌中 腐敗產物, 毒素, 發癌物質 등 사람에게 有害한 物質을 만드는 것도 있어, 곧 宿主에게 결정적인 악영향을 주지 않을지라도 사람의 一生中에 癌, 肝臟病, 動脈硬化, 免疫力減退 등 말하자면 老化的 原因이 되고 있는 것도 있다.

그래서 살고 있는 Bifidus菌을 섭취시키는 手段으로서 Bifidus食品의 開發은 만일 섭취된

Bifidus菌이 腸內에서 定着이 期待되는 것이 라면 意義가 있을 것이다.

그것 말고도 어느 食品 또는 그 加工品을 섭취해도 腸內의 Bifidus菌을 增殖시키는 手段도 중요한 課題가 될 것이다.

유럽에선 예로부터 小兒消化不良症治療에 당근, 사과, 바나나 등이 쓰여 왔다고 하는데 이들에는 Bifidus生育因子가 들어 있는 사실이 밝혀지고 있음은 매우 흥미있는 사실이 아닐 수 없다.

Chlorella extract에도 Bifidus生育因子가 存在하는 사실이 밝혀져 있다.

## 「食品工業」誌 廣告案内

謹啓,

貴社の 日益隆昌 하심을 祝願합니다.

本회가 發刊하고 있는「食品工業」誌는 汎食品業界 여러분과 讀者들의 성원에 힘입어 創刊한지 어언 10개 星霜, 誌齡 60 號를 눈앞에 두게 되었습니다.

그동안「食品工業」誌는 本會 機關誌로서 뿐만 아니라 食品業界의 代弁誌로 政策分析은 물론 業界 人士들의 對話의 廣場으로, 業界의 情報誌로서 所任을 다하고자 努力해 왔습니다.

특히「食品工業」誌는 심오하고 예리한 理論과 業界가 쌓은 값진 經驗을 상호調和啓發케 하며, 研究開發 및 技術導入의 架橋로서 知的 源泉을 이룩하는데 이바지하고자 항상 새로운 視角을 가지고 編

輯에 임하고 있습니다.

나날이 發展하는 우리 食品企業의 이 미지를 内外에 浮刻시키고 生産者와 消費者의 權益을 다 같이 伸張시키는데 寄与하도록 非會員 企業體에서 廣告媒體로서의 開放요청이 많았던 것입니다. 그러기에 이러한 企業體들에 요구에 부응키 위해 非會員業體를 위한 廣告欄을 마련키로 하였으나, 本誌의 機能과 役割을 勘案하시와 보다 持續的이며 廣範圍한 廣告 效果를 위해「食品工業」誌의 廣告欄을 많이 活用하여 주시기 바랍니다.

韓國食品工業協會

「食品工業」編輯室

265-8760. 266-6035