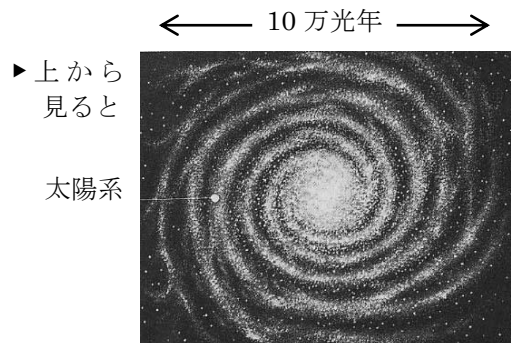


# スピルリナの神秘

## ラセンの不思議

宇宙から地上の自然界にかけて、ラセン形やうず巻運動の現象は数多く見られます。太陽系は円運動ではなくねじれた軌道を描き、多数の銀河系星群やアンドロメダ星雲などにも宇宙でのうず巻き現象を見ることが出来ます。

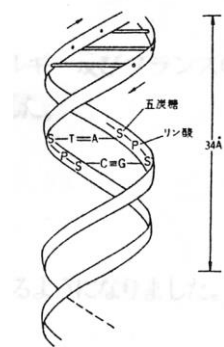
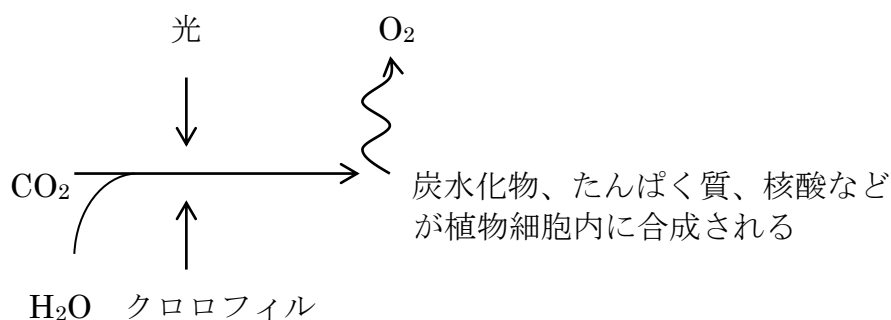
生物の系統を司る DNA は真に二重ラセン構造であり、つる性植物にも生物本能が現れています。一方、台風の高渦、竜巻の気流にみる如くエネルギーの蓄積もラセン形を描いて放出されるし、水の様な流体はラセン形によって管空内の流量を増すことが出来ます。



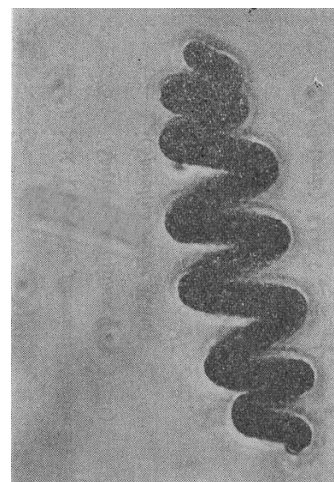
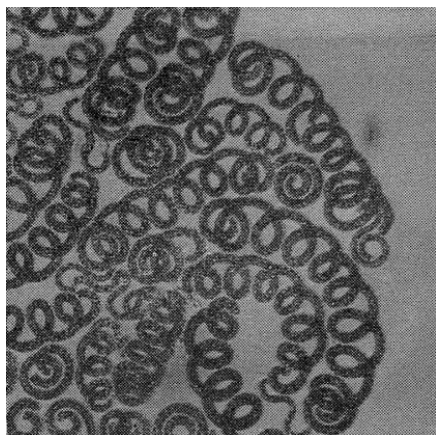
銀河系

1827年に初めて発見されたスピルリナ (SPIRULINA) は「ラセン」「ねじれた」を意味する S piral から学名が付けられました。スピルリナは 30 数億年前地球上に出現した最初の生物とされています。

地球の生物の発生は光合成を営む葉緑素を持った微小生物から始まり、やがて O<sub>2</sub>呼吸をする高等生物へと進化していく。



DNA の二重ラセン構造



いろいろに変化するスピルリナのラセン形

スピルリナはアフリカやメキシコの熱帯地方の湖に自生しています。

その湖は塩分が濃く(15%)強アルカリ(PH：9~11)です。

この環境に耐えて生育しますから他の微生物の汚染を受けず、純粋に収穫できるので原住民にとっては古代からの安全で貴重な食糧として利用されてきました。

サハラ砂漠の奥地チャドのフォートラミーでは日常の食糧に、ダイエ(dihe)と呼ぶ暗黒色の乾パンが売られています。原料は、湖に青いペンキを流したように繁茂して浮いている藻を、麦わらで作ったカゴですくい取って、天日乾しで得られます。

スピルリナには約 35 の種類があり、自生しているもののほとんどが *Spirulina platensis* ですがチャド湖やテスココ湖(メキシコ)のものには *Spirulina maxima* と言われています。

現在、人工的に純粋培養しているものは全て自生湖から分離した *platensis* を種母にしています。

■スピルリナ自生地



原料品種： *Spirulina Platensis*

長さ 300~500 ミクロン、幅 8 ミクロンの規則正しいらせん状 (spiral) の多細胞性に群生する。

藍藻類に属すが、厳密な生物学上の分類は藍色細菌として扱われる。藻体は鮮やかな青緑色をしている。クロレラは緑藻類に属し、単一細胞性で大きさはスピルリナの約 1/100。藍藻の仲間では水前寺海苔(熊本/九州)がある。スピルリナはわずかな容存成分と強い太陽光と水と空気を生命源として繁殖し、藻体内には豊富な栄養素をバランス良く蓄積、しかも消化性が良いのが特長。

## スピルリナが健康補助食品に脚光を浴びるまでの歴史

世界で最初に人工的に培養を始めたのはフランス国立石油研究所で 1962 年のことです。

1967 年にアジスアベバ(エチオピア)で開催された応用微生物学会の国際会議でベルギー及びフランスの微生物学者らによって、たん白と高栄養価について発表されたことが大きな話題を呼びました。

1973年 微生物たん白に関する第 2 回国際会議さらに

1974年 国連の世界食糧会議にも続々登場し一躍世界の脚光を浴びるようになりました。

以来、ヨーロッパでは健康食品として一早く活躍してきました。

日本では 1970 年まで全く知られていませんでした。

71 年から工業的な培養実験が行われるようになりました。クロレラはそれより早く 1951 年からのことです。

米航空宇宙局(NASA)では食糧利用としての他にスピルリナの生態系を利用して宇宙空間における O<sub>2</sub> 供給源としての活用も研究されています。

クロレラと比べスピルリナは我国よりもむしろ米国、ヨーロッパでの注目度が高く、主たる消費地となっていますが、我国でも安全性は勿論、その効用は多くの大学や研究機関で研究されています。

「植物たん白の宝庫」として注目を浴びたスピルリナは微生物と緑黄野菜の性格を兼ね、両者の成分を併せもつ特性は現代社会のゆがんだ食生活を総合的に修正し、また体のひずみを更生する役割の方がむしろ「たん白源」より貴重です。

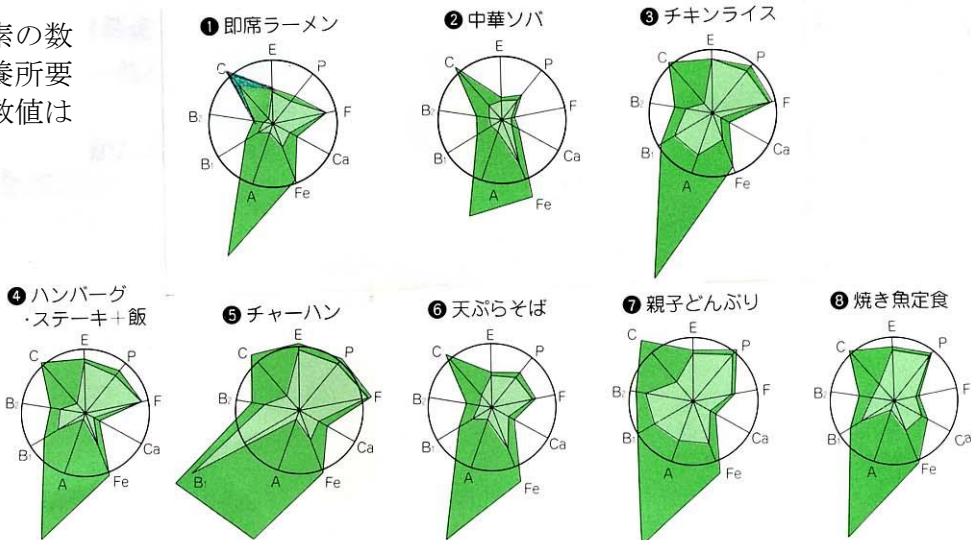
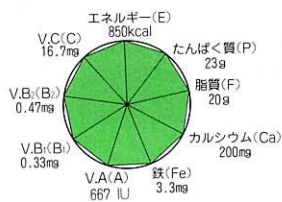
## スピルリナの特徴

- ★ たん白質の含有量が70%に達することもあり、構成するアミノ酸のバランスが非常に優れている良質のたん白質でもあります。
- ★ ビタミンやミネラルの種類が多く各栄養素がバランス良く含まれています。
- ★ スピルリナは重要な微量元素（ミネラル）である Se、Zn を有機体（たん白結合型）として、含んでいます。
- ★ クロレラに比べ消化吸収性が良いのでスピルリナの有効成分の利用効率は高くそれは健康食品として欠かせない要件でもあります。
- ★ カロテンや葉緑素(クロロフィル)を始め緑黄野菜としての成分(ビタミン、ミネラル)が含まれるので、食べにくいとされる野菜を簡便に摂取することができます。
- ★ スピルリナの抽出液には乳酸菌の増殖効果があり、未知の成長促進物質の存在が認められます。

## 1. 栄養バランスの補正に最適

市販食品にスピルリナを加えたときの栄養価比率は実線で描いたように変わり、日常の栄養バランスは改善されます。

下の円グラフの円周に示した栄養素の数値は、20歳以上の男子の一日総栄養所要量の1/3を示したものです。この数値は女子にもほぼ共通します。



## 2. 必須(不可欠)アミノ酸のバランスが良い

a) たん白質の善し悪しは必須アミノ酸のバランスの良さを示すプロテインスコアによって決まります。各アミノ酸が表の比率で含まれていればスコア 100 となり、理想とするたん白質となります。スピルリナも理想に近いたんぱく質といえます。

理想型のアミノ酸比率	
イソロイシン	3
ロイシン	3.4
リジン	3
フェニルアラニン	2
チロシン	2
含硫アミノ酸*	3
スレオニン	2
トリプトファン	1
バリン	3
プロテイン・スコア	100

\* 含硫アミノ酸：メチオニン、シスチン

スピルリナ	80~83
鶏卵	100
しじみ	100
豚肉	90
牛肉	79~80
クロレラ	77
牛乳	74
大豆	55
ゼラチン	0

(シスチン、トリプトファンが0のため)

b) 動脈硬化予防因子 = リジン / アルギニン 比 (1 以内が良い)

スピルリナ	0.75	豚肉	1.53
えんどう豆	0.64	クロレラ	1.74
大豆	1.00	牛乳	2.75
牛肉	1.40		

### 3. 食用微生物と緑黄色野菜をかけた幅広い栄養素とバランス

ビタミンは人の体内で合成できない(イノシトールは合成できる)ため食べ物から摂らなくてはなりません。

但し、人の腸内に住みついている腸内細菌は大腸菌も含めてビタミンを合成(すべてではありません)していますから、人はそれらの一部を利用しています。

野菜は多くのビタミンを合成しますがたん白質はほとんど造らずまた、ビタミンB<sub>12</sub>も造りません。

### 4. 他のスピルリナ食品からは摂取しにくいミネラル

セレン(Se) : ビタミンEの抗酸化作用を助長し老化・血管硬化を予防、睾丸と前立腺に多く含まれる。更年期障害に役立つ。

亜鉛(Zn) : インスリンの合成と作用発現に必須。多くの酵素系に中心的役割。欠乏症として、皮膚炎、脱毛、発育不全、生殖機能低下、貧血、味覚・嗅覚異常などを起こす。

マンガン(Mn) : 肝臓のミトコンドリア内に存在するピルビン酸カルボキシラーゼの構成成分  
ムコ多糖の合成など数多くの酵素の活性化に関与。

コバルト(Co) : ビタミンB<sub>12</sub>の構成成分。VB<sub>12</sub>が欠乏すると悪性貧血を来す。

ヨウ素(I) : 甲状腺ホルモンの構成要素。海藻や魚介類に多く含まれる。成長促進、活力と精神の敏活を高める。健康な髪、爪、皮膚、歯を作る。

モリブデン(Mo) : アミノ酸代謝に関与。鉄代謝に関与する酵素の重要な構成成分。

クロム(Cr) : 正常な糖代謝、脂質代謝の保持に必須

バナジウム(V) : 細胞の再生や造血を助ける。最近の研究ではI型糖尿病の治療に使える可能性が示唆されている。糖代謝、脂質代謝の保持に必須。また、バナジウムはインスリンに作用し血糖値の安定とインスリンの感受性を高める効果が期待できます。スピルリナパシフィカは特に希少なバナジウムを含んでいる唯一のスピルリナです。

### 5. 消化吸収が悪ければ有用性がない

乾燥したクロレラを実験室で、細胞破碎のため20分以上超音波を射波しても膜が固いため細胞は壊れません。一方スピルリナは5分で細胞膜はバラバラになります。

クロレラの消化率はそのままで10~20%(国立栄養研究所)で、細胞壁破碎クロレラでも80~85%の消化率です。

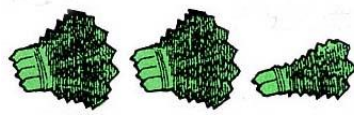
スピルリナは人口消化液やラットの消化率は95%に達しています。

## 6. 豊富な有色成分、緑黄色野菜として十分な条件をそなえています。

カロテン含量を基準にすると、スピルリナ 20 粒はそれぞれの野菜の量に相当します。



ニンジン大 1 個



ホウレン草 2.5 束



キャベツ 25 個分

**カロテン** : 体内でビタミン A に変わります、しかし、ビタミン A を過剰摂取したときにみられる副作用はありません。  
視力の低下を抑え、感染に対して抵抗し、粘膜合成促進、活性酸素消去(抗酸化)ガン予防の効果があります。

**クロロフィル** : 緑の血液と呼ばれ、コレステロール低下、抗炎症、破壊組織修復作用があります。

**フィコシアニン** : クロロフィルと同様植物の光合成を担っています。  
スピルリナ特有の青色色素であり、抗ガン作用も認められています。

フィコシアニンはクロロフィルの環が開いた形で非常に良く似た構造をしています。

## 7. 乳酸菌の増殖因子

Enterococcus faecalis Kazama Lactobacillus acidophilus Toyo を通常の肉エキスやペプトン牛乳カゼイン培地に 0.5% 添加することにより乳酸菌数は顕著に増加します。

En.face.K	10培養基当りの収量	通常	2.87 g	スピルリナ EX 添加	4.25 g
L. acid. T	〃	〃	2.01 g	〃	2.61 g

## スピルリナとクロレラのちがい

		スピルリナ(SP)	クロレラ(Ch)	
分類		藍藻類(藍色細菌)	緑藻類	
形状		単細胞がラセン状に群生	単一球状	
大きさ		長さ 300~500 $\mu$ 巾 8 $\mu$	直径 3~8 $\mu$	1 $\mu$ : 1/1000mm 酵母 : 5~10 $\mu$ の単細胞
発育条件	PH	9~11 (強アルカリ)	6~6.5 (弱酸性)	一般の微生物は弱酸~弱アルカリで発育し、約 10%の塩分では発育は止まる。 強アルカリ、高塩分では他の微生物の発育は困難なので SP は純粋で清潔性、安全性が保たれる。
	塩分	高塩水 (10~20%でも発育可能)	淡水	
細胞膜		薄く弱い	厚く固い	超音波で SP の細胞は簡単に壊れるが Ch は壊れない。
消化性		良好(95%)	悪い (60~80%)	Ch は消化されずに大腸まで届くため黒い便がでる。
色		濃い緑	淡い緑	
風味		海藻の香り 歯につきやすい	抹茶の香り 歯につかない	SP は細胞膜が薄いため蛋白質が中から浸出し粘着性が出る。
成分	フィコシアニン	3000mg/100g 以上	含まない	フィコシアニンはガン抑制、肝臓保護、抗炎症、アレルギー抑制作用などの効果が確認されている。
	ビタミン C	含まない	含む	生合成能を欠く唯一の成分。補充することで解決。
	$\beta$ -カロテン	150 ~ 280mg / 100g	35 ~ 80mg / 100g	スピルリナはカロテン量も多い。
	ゼアキサンチン	96~404mg/100g	含まない	目の機能維持に重要な成分。
アルカリ度		40~45	20~25	ミネラルが多い

アルカリ度: 100g の食品を焼いて得られる灰分を中和するのに要する 1 規定の酸の ml 数をアルカリ度という。

その他の食用藻類には以下のものがある  
 藍藻類-水前寺のり  
 緑藻類-アオノリ  
 紅藻類-アサクサノリ、テングサ  
 褐藻類-ワカメ、コンブ

## スピルリナの役割

①

このような人に	生活の状態 体の状態	起こり易い症状	スピルリナでの対処法
食事が不規則 食事内容がアンバランス	朝食を摂らずに出かける 駅で立ち食い ラーメンやパン、インスタント品で簡単にすませる 野菜を食べない 外食が多い スナックでお腹を満たす	栄養にバランスが摂れず強い では新陳代謝にも円滑さを欠 きます。 糖質、肉質が多く体質も酸性に 傾くなどでだるい、疲労、めま いを感じます。	例えば P4 や別冊資料の様な外食をした場 合、栄養バランスは実線の様に改善され食 事内容の不備を補えます。 また淡色野菜（キャベツ、レタス、キュウ リ等）は食べる機会があっても緑黄色野菜 は不足しがちです。
疲れ易い 持続力がない	集中力がなく、気分が散漫。道や階段を 歩いても疲れ易い。	元々体力がない。食欲もあまり ないため、栄養摂取に欠け体が 弱っています。	糖質は、食べ物から最も取り入れ易いのでつ い偏りがちになります。良質のたん白質やビ タミン、無機質を補う必要があります。
貧血ぎみ	スリム志向で節食、減食、食事をぬく。	めまいを起こす。 顔色が（灰色がかって）悪い。	血色素が不足（鉄欠乏性貧血）しているた めに起こります。 たん白質や鉄分の多いスピルリナで補え ます。
アルコールを良く飲む	勤め帰りに良くお酒を飲む。 毎晩晩酌をする。	肝臓に負担がかかり肝臓機能 維持に必要なたん白質やビタ ミン等を消耗します。 又、体質も酸性に傾きます。	たん白、ビタミン、ミネラルをバランス良 く補給することが大切です。
タバコを良く吸う		タバコ1本で <b>50mg</b> のビタミン C を破壊し血管を締め動脈硬 化を起こし易くなります。	動脈硬化を予防する働きもありビタミン C の補給にもなります。



②

このような人に	生活の状態 体の状態	起こり易い症状	スピルリナでの対処法
働き過ぎビジネスマン 家事、育児に追われる主婦		特にストレスがたまり精神的に疲労を感じます。 ストレスは多くの疾患の誘因となります。	ストレスに耐えるため体内ではVCが多く消費されます。 精神疲労を和らげるカルシウムも多く摂るように心がけなければなりません。
便秘する	食べる量が少ない。また、繊維質も不足。 便意があってもその場で我慢してしまう。 運動量が少ない。 ストレスが多い。	トイレに行かずに時間がたつとその間に水分が大腸で吸収されて便が固くなりやがて便秘となります。 体を動かさない人、ストレスの多い人は腸の働きも緩慢になります。	食物繊維が不足しないように、また腸内の乳酸菌を増やし腸管の働きを良くするビタミン類（特にVB2）も摂ることが必要です。 スピルリナには繊維質が10%含まれ、乳酸菌の発育を促進する成分も含まれていますからこのような症状に良いのです。
妊婦や授乳中	二人分の栄養を必要としている時です。		各種の栄養を胎児や赤ちゃんが吸収しています。特にカルシウムや鉄も多く必要としますからスピルリナは最適と言えます。 全く安全な食品ですから安心して飲んで下さい。
なんとなく体調が悪い 病気上り 虚弱体質	食欲がない。 ドリンク剤や ビタミン剤にたよる。	ドリンク剤やビタミン剤でも改善されない。	多くのビタミン剤やドリンク剤はビタミンが主体ですが体調の維持回復には良質のたん白質や微量の無機成分（Zn、Se、Mn）なども重要な要素になります。 ビタミンや無機成分は酵素が働くために必要な物質であるエネルギー代謝、神経機能、筋肉収縮、ホルモン分泌に関係しています。
風邪をひき易い アレルギー体質	偏食する人に多く見られます。		体質を改善すること。 植物性アルカリ食品を主体に糖質、肉質に偏らないことが大切。 アレルギー体質を改善するγ-リノレン酸もスピルリナに含まれています。

減量中	懸命にダイエット中。 高血圧や糖尿病をもっている。	必要な栄養バランスまで失い、 貧血、めまいとか体調を崩し易 い状態を作っています。	カロリー制限に夢中になり、つい栄養管理を 忘れて思わぬ体調を崩してしまいます。20 粒で約70kcal ですから安心してカロリー制 限、栄養管理ができ健康的に、肌荒れ、便秘 も起こさず効果的な減量ができます。
お年寄り 子供の栄養管理	食べたい物しか食べない。 野菜嫌い。 好き嫌いが多い。		成長期の子供はカロリーの摂り過ぎに気を つけながら各種の栄養を多く必要としてい ます。 また、老年期の多くの方は食べ物を考えて摂 ることをしませんから、簡単にできる栄養管 理方が奨められます。