

ホワイトペーパー

Zooca Calanus® オイルの可能性を解き明かす —独自の成分構成について

By Alice Marie Pedersen, 博士

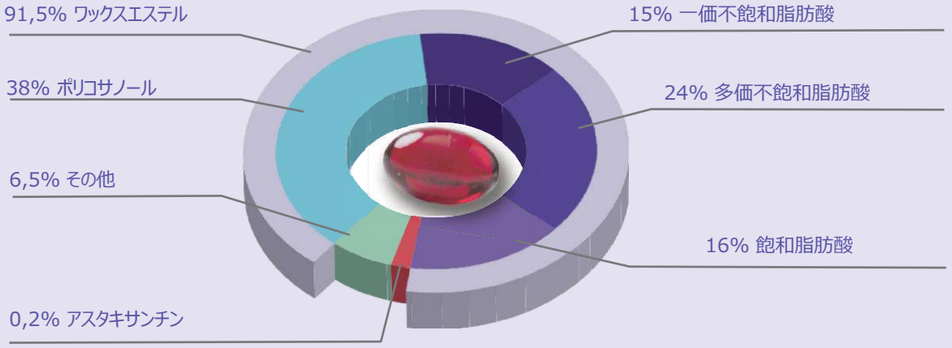


図1：Zooca® Calanus オイルの多様な成分構成を示す図 — 自然のままの姿で。

Zooca Calanus® オイルの重要性

私たちの健康と心身の健全な状態を維持するうえで、栄養素は極めて重要な役割を果たしています。人間の身体は、成長・維持・修復などの生命活動を支えるために、炭水化物・たんぱく質・脂質といった三大栄養素（マクロ栄養素）に加え、ビタミンやミネラル（ミクロ栄養素）といった多様な栄養素を必要とします。健康的な食生活とは、これらの栄養素をバランスよく摂取することにより、健康を促進し、不足や過剰による健康問題を予防するものです。理想的な食事は、果物や野菜、全粒穀物、脂肪の少ないたんぱく源、そして良質な脂肪を多く含みます。

しかし、現代の忙しいライフスタイルのなかで、常にこうした理想的な食生活を実践するのは容易ではありません。仕事や育児に追われる日常、新鮮な食材へのアクセスが限られていること、加工食品の多さなどが、必要な栄養素を十分に摂取する妨げとなっています。そこで注目されるのが「栄養補助食品（サプリメント）」の役割です。サプリメントは、適切に使用することで、食生活で不足しがちな栄養素を補い、体の機能をサポートする助けとなります。現代栄養学において、サプリメントは重要な選択肢の一つとして位置づけられています。



近年、Zooca Calanus® オイルは、その優れた栄養プロファイルと潜在的な健康効果により、大きな注目を集めています。このユニークな海洋オイルは、動物性プランクトンである Calanus finmarchicus（カラナス・フィンマルキクス）から抽出されたものです。

Calanus finmarchicus は、北大西洋の清らかな海域に生息しており、海洋食物連鎖の中で重要な役割を果たしています。多様な魚類にとって欠かせない栄養源であり、北大西洋だけで年間約2億9千万トンにも及ぶと推定される豊富な生物資源です。この資源を持続可能な方法で収穫することは、従来型の漁業に代わる有望な選択肢となり、栄養価の高い食資源を提供すると同時に、海洋生態系およびその魚類資源の長期的な健全性の維持にも寄与します。

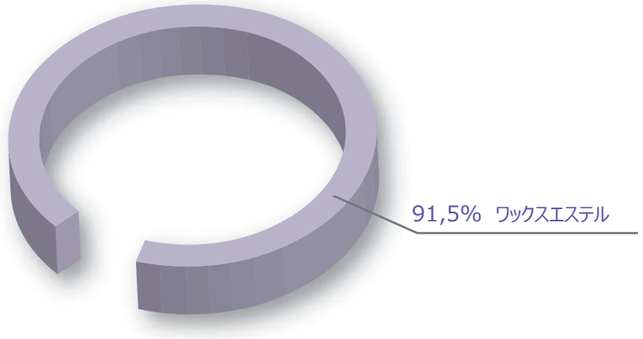
Zooca Calanus® オイルの重要性は、その独自の化学構造、すなわちワックスエステル（ワックスエステル）による構成にあります。ワックスエステルは生理活性物質を含んでおり（図1参照）、このユニークな構成が他の海洋油や植物油とは一線を画す理由です。

Zooca Calanus® オイルの主な成分には、以下のようなバイオアクティブ成分が含まれています：

- ω-3系脂肪酸（エイコサペンタエン酸：EPA、ドコサヘキサエン酸：DHA、ステアリドン酸：SDA）
- 一価不飽和脂肪酸（MUFA：セトレイン酸およびゴンドイン酸）
- 強力な抗酸化作用を持つアスタキサンチン
- 健康効果が期待される長鎖アルコール類であるポリコサノール



本ホワイトペーパーでは、*Zooca Calanus*® オイルに含まれる主要な化学成分の概要を紹介し、それぞれが人の健康にどのように寄与するかを解説します。これらの必須栄養素の重要性を理解することで、人々がより良い栄養選択を行い、健康を最適化し、慢性疾患のリスクを低減する一助となることを目指しています。



Zooca Calanus® オイルのユニークな化学構造

ワックスエステルとは？

脂質の多くは、水素原子と結合した炭素原子の鎖から成り立っています。脂肪の種類は、炭素鎖の長さや二重結合の数・位置によって異なります。脂質の構造がわずかに変わるだけで、その形状や機能に大きな違いが生じ、物理的な性質や生理的な働きにも影響を与えることがあります。

一般的な魚油に含まれるトリグリセリドや、クリルオイル（オキアミ油）に含まれるリン脂質などの従来型の食用脂質は、グリセロール骨格に脂肪酸がエステル結合した構造をしており、通常は3つの脂肪酸、あるいは2つの脂肪酸と1つのリン酸基で構成されています（図2参照）。
一方、Calanus finmarchicus 由来の脂質がユニークである理由は、その主成分が「ワックスエステル（ワックスエステル）」という特殊な化学形態であることです。Zooca Calanus® オイルの80～90%をこのワックスエステルが占めることもあります。化学的には、脂肪酸が脂肪アルコールと単一のエステル結合を形成した構造をしています。

ワックスエステルは、その化学構造・生理活性・健康効果において、他の海洋由来または陸上由来の脂質とは明確に異なっており、その独自性が注目されています【参考文献1】。

このような構造により、ワックスエステルは非常に疎水性が高く、極性のない分子となります。これが、ワックスエステルの物理的特性——たとえば水にほとんど溶けず、低温で固体化しやすい——に大きく関与しています。Zooca Calanus® オイルに含まれるワックスエステルは、栄養学的観点から見ると多くの利点を持っており、他の食用脂質とは一線を画しています。

一般的な脂質系サプリメントが「速やかな吸収」による効果を謳うのに対し、Zooca Calanus® オイルはその逆のメカニズムで説明されます。これら新しい脂質のユニークな化学構造により、初期の消化酵素による分解を受けにくく、脂肪酸のバイオアベイラビリティ（生体利用率）を損なうことなく、消化管の奥部まで届くのです。

この特性は、代謝や炎症反応の調整に関与する栄養センサー「GPR120受容体」の活性化に特に有利とされています。GPR120は、小腸下部や大腸、脂肪組織、さらにはマクロファージなど、体内のさまざまな組織で発現しており、その働きに注目が集まっています。

この受容体は、ω-3脂肪酸などの中鎖および長鎖の不飽和脂肪酸に対する受容体として機能します。

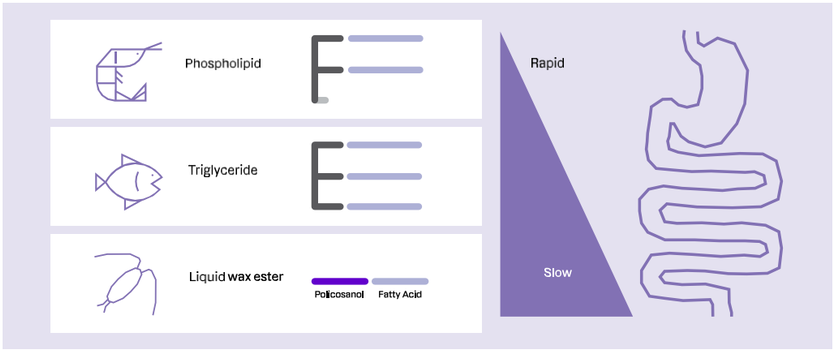


図2：主要な脂質クラスの構造模式図。
リン脂質（グリセロール骨格＋2つの脂肪酸＋リン酸基）、トリグリセリド（グリセロール骨格＋3つの脂肪酸）、ワックスエステル（1つの脂肪酸＋1つの脂肪アルコール）



↑Zooca Calanus® オイルのユニークな化学構造に迫る科学的探究

最近の研究では、GPR120受容体の活性化が、腸ホルモンの分泌、インスリン感受性、体重の調節において中心的な役割を果たすことが示されています【文献2】。

Zooca Calanus® オイルの消化過程で放出される強力な脂肪酸は、このGPR120受容体を活性化し、その有益な作用を発揮することができます。これにより、代謝および炎症の健康をサポートするための革新的な選択肢として注目されています。

ワックスエステルは消化・吸収の速度が遅いため、たとえばω-3 脂肪酸などの栄養素が血流中に持続的に供給されるという特徴があります。このような緩やかな放出は、これら必須栄養素の血中濃度を安定的に維持し、それぞれの健康促進機能をより効果的にサポートする可能性があります。



また、Zooca Calanus® オイルに含まれるワックスエステルのコンパクトな脂質構造には、さらなる利点もあります。それは、一般的なトリグリセリド系オイルと比べて、消化特性が異なるため、胃もたれや逆流などの消化器系の不快感を引き起こしにくいという点です。この特性により、魚油が苦手な方や他の脂質源に敏感な方でも、より快適に摂取することができます。

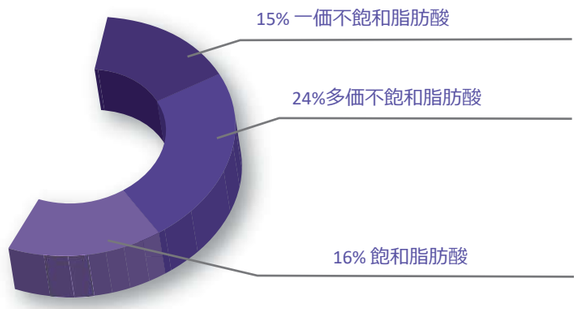
また、栄養素が持続的に供給されることで、腸内の善玉菌の増殖をサポートし、腸内環境のバランスを整える効果も期待されます。

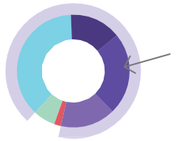


Zooca Calanus® オイルに含まれるω-3脂肪酸とアスタキサンチンによる抗炎症作用は、腸内の炎症を和らげ、腸内微生物の多様性と健全性を保つために好ましい環境を作り出します【文献3】。

自然な保存性：
ワックスエステルはトリグリセリドと比較して酸化しにくく、Zooca Calanus® オイルは酸化や劣化に対する耐性が高いとされています【文献4】。この本質的な安定性により、製品の保存期間（賞味期限）が長くなり、品質と有効成分の維持にもつながります。

Zooca Calanus® オイルに含まれるワックスエステルは、生理活性脂肪酸やその他のバイオアクティブ成分の高い生体利用性、栄養素の持続的な供給、消化器への優しさ、腸内環境のサポート、そして自然な保存性といったユニークな栄養効果に寄与しています。ワックスエステルの化学構造とその利点を理解することは、Zooca Calanus® オイルが人の栄養における貴重な供給源であることを正しく評価するうえで重要です。





多様な脂肪酸を含むナチュラルブレンド

Zooca Calanus® オイルは、動物性プランクトン Calanus finmarchicus（カラナス・フィンマルキクス）から抽出された天然由来のオイルであり、海洋の食物連鎖に見られる自然な脂質の分布に極めて近い、幅広い脂肪酸組成を特徴としています。このような包括的な脂肪酸プロファイルは、Zooca Calanus® オイルが「自然そのものから得られた抽出物」であることを体現しており、健康面と栄養面の両方において多くの利点をもたらします。

Zooca Calanus® オイルには、炭素数14～22の範囲にわたる40種類以上の脂肪酸が含まれており、飽和脂肪酸、一価不飽和脂肪酸（MUFA）、多価不飽和脂肪酸（PUFA）といった、自然界で見られる幅広い脂肪酸がバランスよく含まれています【文献5】。
このように多様で豊富な脂肪酸構成は、Zooca Calanus® オイルが自然に由来するものであることを示すと同時に、健康維持に必要な栄養素をバランスよく供給するものです。脂肪酸には、受容体のシグナル伝達や遺伝子発現の調節、全身のエネルギー代謝のコントロールといった、生理機能を支える重要な役割があります。

そのため、Zooca Calanus® オイルに含まれる生理活性の高い脂肪酸の中でも、特に注目すべき主要なグループを取り上げてご紹介します。

MUFA と PUFA について

- **一価不飽和脂肪酸（MUFA）**
  炭素鎖に二重結合を1つだけ持つ脂肪酸です。
- **多価不飽和脂肪酸（PUFA）**
  炭素鎖に2つ以上の二重結合を持つ脂肪酸です。

オメガ3脂肪酸

Omega-オメガ3脂肪酸は、健康維持と全身のウェルビーイングに欠かせない「必須多価不飽和脂肪酸」です。Zooca Calanus® オイルには、エイコサペンタエン酸（EPA、20:5n-3）およびドコサヘキサエン酸（DHA、22:6n-3）の含有量は他の海洋油に比べてやや少ないものの、ステアリドン酸（SDA、18:4n-3）の含有量が高いという特徴があります（図3参照）。

しかし、急性および累積摂取の双方に関する研究結果から、Zooca Calanus® オイルの摂取によってオメガ3インデックス（血中のオメガ3脂肪酸比率）が効果的に上昇することが示されており【文献6～9】、持続可能かつ実用的なオメガ3供給源としての可能性が確立されています。

オメガ3指標を
有意に改善

【文献6～9】

長鎖多価不飽和脂肪酸（PUFA）であるEPAおよびDHAは、エイコサノイドと呼ばれるシグナル伝達分子の前駆体としての役割から、特に重要です。エイコサノイドは、さまざまな生理機能の調節に関与しており、EPAおよびDHA由来のものは、炎症、血液凝固、免疫応答の調整において重要な役割を果たします。また、DHAは脳および網膜の主要な構成要素であり、神経機能や視覚機能を正常に保つうえで不可欠です。
さらに、オメガ3脂肪酸は次のような多くの健康効果と関連づけられています：心血管疾患のリスク低減、メンタルヘルスの改善、妊娠中および幼少期における脳の健全な発達の支援、そして体内の炎症の抑制です。

EPAおよびDHAは、前述のGPR120受容体に対する強力なアゴニスト（作動薬）として知られていますが、最近の研究では、SDA（ステアリドン酸）が最も強力なアゴニストの一つであることが示されています【文献2】。現在、研究者たちはGPR120を標的とした遅延放出型の合成アゴニストの開発を進めていますが、

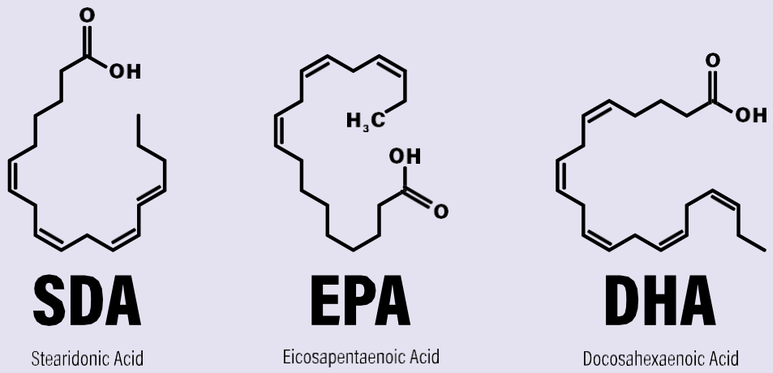


図3：Zooca Calanus® オイルは、SDA・EPA・DHA を豊富に含んでいます。



↑ Zooca Calanus® オイル.

Zooca Calanus® オイルに含まれるワックスエステルは、これらの生理活性成分を自然なかたちで、しかも最適なタイミングで供給します。Zooca Calanus® オイルのワックスエステルによるオメガ3脂肪酸の持続的な放出は、GPR120受容体の長時間にわたる活性化を可能にし、その結果、生理機能に対してより強く、持続的な効果をもたらす可能性があります。この受容体の活性化は、炎症の抑制、インスリン感受性の改善、食欲のコントロールといった生理的プロセスに対して、より明確かつ持続的な効果をもたらす可能性があります。したがって、SDAを含むZooca Calanus® オイルの多様な脂肪酸は、いくつもの利点を持ち、バランスの取れた食生活に貴重な栄養源として加えることができると考えられます。

SDA・EPA・DHA

ステアリドン酸(SDA):
ALA（α-リノレン酸）からEPAへの変換過程における中間体。GPR120受容体の活性化により、炎症の抑制、インスリン感受性の向上、腸ホルモンの調整などの効果が期待されます。

エイコサペンタエン酸（EPA): 炎症の調整、心血管の健康維持、脳機能およびメンタルヘルスのサポートで知られる長鎖オメガ3脂肪酸です。

ドコサヘキサエン酸 (DHA): 脳と目の健康に不可欠であり、心血管への好影響や、ライフステージを通じた認知機能の維持をサポートします。

オメガ3脂肪酸を豊富に含む食生活は、心臓の健康、脳の働き、そして全体的なウェルビーイングを支える上で重要です。

長鎖一価不飽和脂肪酸

Zooca Calanus® オイルには、オメガ7、オメガ9、オメガ11系の長鎖MUFAを含む、多様な一価不飽和脂肪酸が含まれています。中でも、ゴンドイン酸（20:1 n-9）、セトレイン酸（22:1 n-11）、そして比較的一般的なパルミトレイン酸（16:1 n-7）およびオレイン酸（18:1 n-9）が豊富に含まれています【文献5】。

1960年代の研究では、長鎖MUFAが健康に良い効果をもたらす可能性が示され、オリーブオイルや地中海式食事法への関心が高まりました。これらのMUFAは、代謝症候群や心血管疾患のリスクマーカー（血圧、血中脂質、インスリン感受性など）に対して良好な影響を与え、肥満リスクの軽減にも関与すると考えられています。

MUFAに関する健康効果の研究は、主にオレイン酸（C18:1 n-9）に集中してきましたが、炭素数が18を超える他のMUFAについては、まだ研究が限られています。しかし近年の研究では、長鎖MUFAには動脈硬化の病変形成を抑制したり、コレステロールの流出を減らしたり、炎症・脂質代謝・エネルギー消費に関わる遺伝子発現を変化させたりする作用があることが示されています【文献11】。

このように、食事から摂取するMUFAの炭素鎖の長さは、その代謝的効果を左右する重要な要因である可能性があります。

なお、オレイン酸から一部のMUFAは体内で合成可能ですが、特に長鎖のオメガ11脂肪酸などは食事からの摂取が必要です。海洋由来の脂質に豊富に含まれるこれらの脂肪は、脂肪の合成や炎症を抑えつつ、体内での脂肪分解を促進することが明らかになっています。

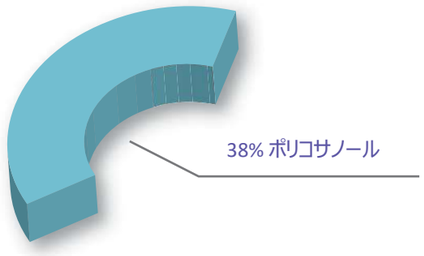
これらの脂肪酸は、肝臓や脂肪組織における脂肪の合成を抑制し、脂肪の分解を促進することで、脂肪の蓄積や炎症を軽減する効果があります。また、血管内での脂質や免疫細胞の蓄積を減少させることで、血中脂質の改善や脂肪酸バランスの正常化にも寄与します。

これらの効果は、脂質代謝やインスリン感受性の向上、そして心疾患リスクの低減につながると考えられています【文献12～13】。さらに最近の研究では、特にセトレイン酸が肌の健康にも良い影響を与える可能性が示されています【文献14】。

Zooca Calanus® オイルには、炎症の軽減、心血管の健康維持、脂質代謝のサポートなど、相互に補完し合う多様な脂肪酸が含まれています。このような脂質をバランスよく含む製品を摂取することで、それぞれの成分の相乗効果を享受することができます。



図4：魚や魚油に含まれるMUFAおよびPUFAは、Calanus finmarchicusのような海洋食物連鎖の下位レベルに由来しています。





海洋性ポリコサノール

Zooca Calanus® オイルに含まれる海洋性ワックスエステルのアルコール成分は、食用脂質としての研究がまだ十分に進んでいません。しかしながら、その化学構造は、よく知られているポリコサノールと非常によく似ています。

ポリコサノールとは、その名の通り、炭素数20以上の長鎖飽和脂肪アルコール類の一群です。これらは、一般的に小麦胚芽油、米ぬか油、果実、葉、植物の表面、種子全体など、陸上由来の天然ワックスに含まれています。

このような植物由来のポリコサノール抽出物は、さまざまな生理機能への有益な作用が期待されることから、栄養補助食品として近年注目を集めています【文献15～16】。これまでの研究では、身体能力の向上や抗炎症作用の可能性が示唆されており、脂質の酸化を促進することで筋グリコーゲンの消耗を抑え、パフォーマンスの向上につながると考えられています。

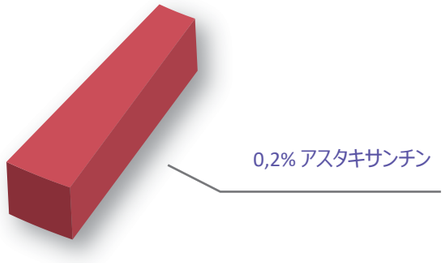


あなたの健康に、そして地球にもやさしい。

Zooca Calanus® オイルに含まれるポリコサノールは量的に重要な成分であり、ワックスエステル全体の重量の約40%を占めることがあります。この成分群は脂肪族アルコールで構成されており、陸上由来のポリコサノールとは大きく異なります。海洋性ポリコサノールの特徴として、炭素数14～22の比較的短い鎖長を持つことが挙げられます。

ワックスエステル全体の
約4割を
占めています

さらに、これらのポリコサノールは、一価不飽和脂肪酸に類似した二重結合を有しているのも特徴です。この成分群の中でも特に主要なのが、エイコセノール（20:1 n-9）とドコセノール（22:1 n-11）であり、両者を合わせるとZooca Calanus® オイル中のポリコサノールの大部分を占めています。
古典的な動物実験（ラット）により、ポリコサノールは肝臓内の小胞体で酸化されて対応する脂肪酸に変換され、その後ペルオキシソームで鎖長が短縮されることが明らかにされています【文献17～19】。
また、最近の研究【文献20】では、ポリコサノールの摂取により確認される代謝への影響は、これらの脂肪アルコールが対応する脂肪酸に変換されることによって生じている可能性が指摘されています。
特筆すべきは、Brezinovaらの2020年の研究【文献21】で、Zooca Calanus® オイルを摂取した被験者の血清中に、キャリア脂質（特にトリアシルグリセロール：TAG）に取り込まれた「ユニークな脂質」が確認されたことです。これらはカラナス由来の脂肪アルコールであり、体内で吸収され、血液循環を通じて利用されていることが示されています。
Zooca Calanus® オイルに含まれる新しいタイプの海洋性ポリコサノールは、身体能力の向上（エルゴジェニック効果）や抗炎症作用を通じて、代謝の健康を促進する可能性があり、注目されています。





アスタキサンチン

Zooca Calanus® オイルに含まれるアスタキサンチンは、強力なカロテノイド系抗酸化物質であり、その鮮やかな赤色と高い保存性の要因となっています。Calanus finmarchicus の抽出物から得られるこの成分は、他のオメガ3脂肪酸源とは一線を画す多くの健康効果を持ちます。

アスタキサンチンは、フリーラジカルを無害化し、体内の酸化ストレスを軽減する優れた能力で知られています。その抗酸化力は、βカロテンやルテインなどの他のカロテノイドを上回り、さらにはビタミンCやビタミンEを超えるともいわれています。酸化ストレスの抑制によって、細胞・組織・臓器をダメージから守り、全身の健康維持に貢献します【文献22】。

心血管の健康という観点では、アスタキサンチンはHDL（善玉）コレステロールとLDL（悪玉）コレステロールのバランスを整えることで、健康的なコレステロール値の維持をサポートします。また、血流の改善や血管内の炎症抑制にも役立ち、心臓の健康に寄与します【文献23】。

さらに、アスタキサンチンは、肌の健康維持にも大きく関与しています。紫外線や大気汚染などの外的要因によるダメージから肌を守り、フリーラジカルを中和することで炎症を抑えます。加えて、肌の水分保持力を高め、小じわを軽減しながら、弾力性や潤いを保つ働きがあります【文献24】。

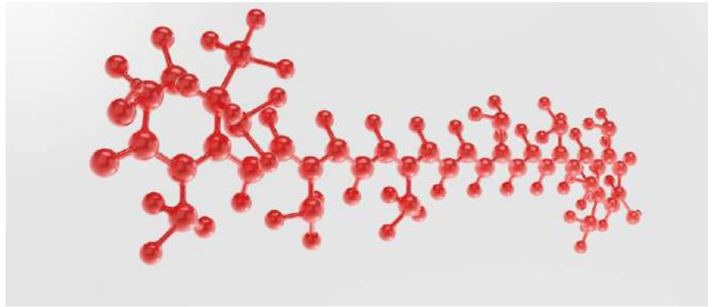
目の健康においては、アスタキサンチンが酸化ダメージから網膜を保護することで、加齢黄斑変性症などの眼疾患リスクを低減することが示されています。また、眼精疲労の軽減や視力の改善にも効果があるとされています【文献25】。

アスタキサンチンは、強力な抗酸化作用および抗炎症作用により、免疫機能を高め、感染症や疾病、慢性疾患のリスクを低下させることにも寄与します。

さらに、関節における炎症や酸化ストレスを軽減することで、関節炎などの症状緩和にも効果が期待されています。

また、アスタキサンチンは脳内の炎症を抑え、神経細胞を酸化ストレスから保護することで、認知機能の維持や加齢による認知機能低下の予防にもつながる可能性があります【文献26】。

Zooca Calanus® オイルに高濃度で含まれるアスタキサンチンは、その強力な抗酸化作用と酸化ストレス・炎症への包括的な働きにより、非常に幅広い健康効果をもたらす可能性があります。日常の食生活に*Zooca Calanus*® オイルを取り入れることで、アスタキサンチンの力を活用し、心血管、皮膚、目、免疫、関節、そして認知機能の健康を総合的にサポートすることができます。

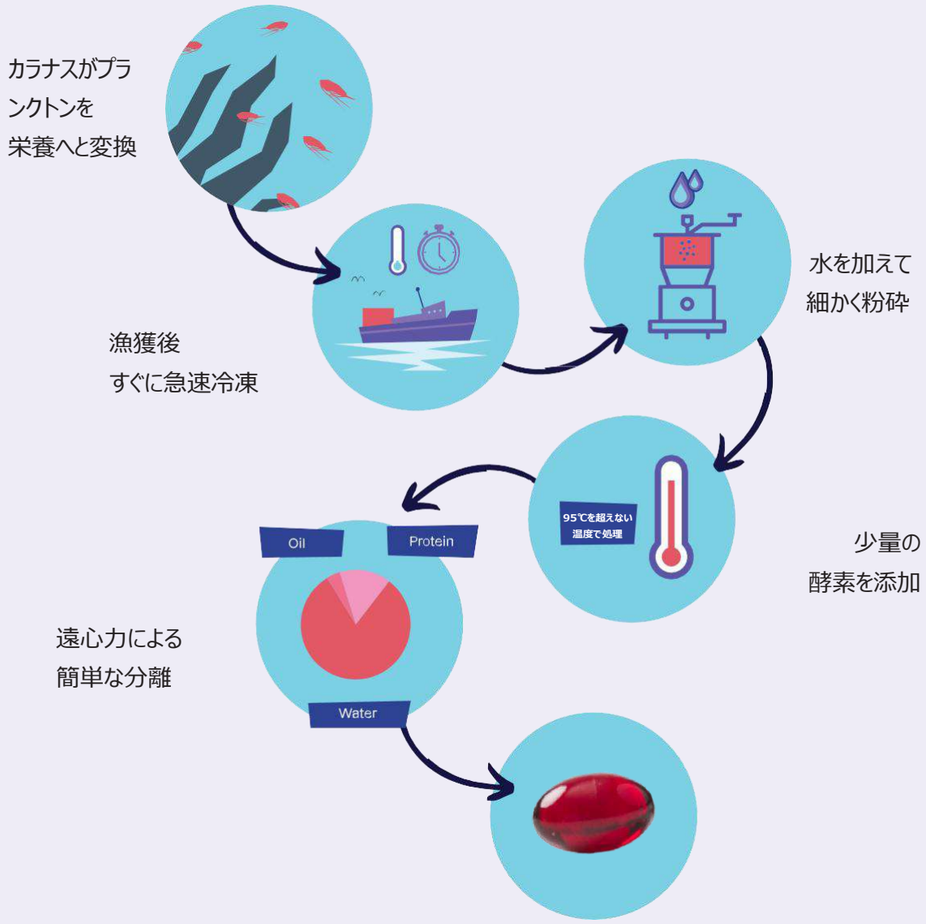


↑アスタキサンチン分子

アスタキサンチンは、北極の白夜にさらされるカラナスにとっての“紫外線バリア”として機能しています。

カラナスの捕獲と栄養成分の抽出

- 廃棄物ゼロの一体型プロセス
- 低温・やさしい抽出工程
- 溶媒・添加物を使用しない処理



やさしく、溶媒を使わない抽出
酵素と水のみを使用 | 廃棄物なし、水のみ除去 | 濃縮・保存処理は不要

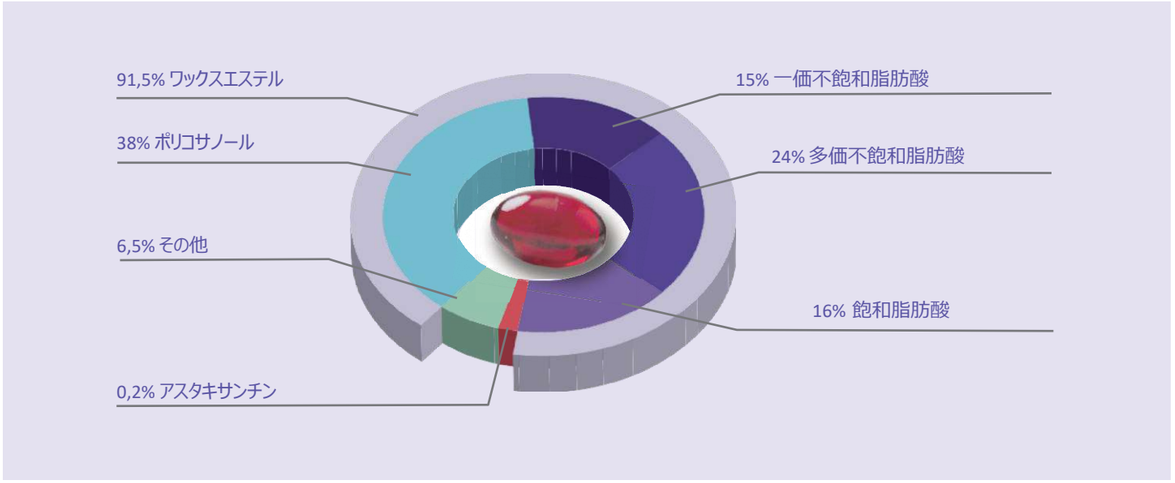


図5：Zooca® Calanus オイルの多様な成分構成 — 自然のままのかたちで。

自然のかたちで、すべてをひとつに

動物性プランクトン Calanus finmarchicus（カラナス・フィンマルキクス）から抽出されたZooca Calanus® オイルは、ユニークかつ高機能な食用脂質として際立った存在です。その特異な構成は、オメガ3脂肪酸、一価不飽和脂肪酸（MUFA）、アスタキサンチン、ポリコサノールといった生理活性成分を、自然のままのワックスエステル形態で含んでいます（図5参照）。これら多様な成分が相乗的に働くことで、健康へのさまざまなメリットをもたらし、Zooca Calanus® オイルはバランスの取れた食生活への貴重な追加要素となります。

- EPA・DHA・SDAなどのオメガ3脂肪酸は、心血管の健康や認知機能、免疫機能をサポートし、炎症を軽減します。
- セトレイン酸やゴンドイン酸といったMUFAは、心血管および代謝の健康に貢献し、炎症の調節にも役立ちます。
- アスタキサンチンは強力な抗酸化作用を持ち、酸化ストレスからの保護に加え、心臓・皮膚・目・免疫・関節・認知機能の健康を幅広く支えます。
- ポリコサノールは、運動パフォーマンスの向上やエネルギー代謝、抗炎症作用といったエルゴジェニック効果が期待されています。

さらに、Zooca Calanus® オイルに含まれるワックスエステルのゆるやかな消化は、栄養素の安定供給や腸内細菌による発酵、腸内炎症の調整といったかたちで、腸内マイクロバイオータ（腸内細菌叢）に対する潜在的な健康効果も期待されています。

こうした成分の相乗効果により、Zooca Calanus® オイルは他に類を見ない、価値ある食用脂質源として位置づけられます。日々のバランスの取れた食生活に取り入れることで、全身の健康とウェルビーイング（心身の健やかさ）を支える多様な成分の恩恵を最大限に引き出すことができます。

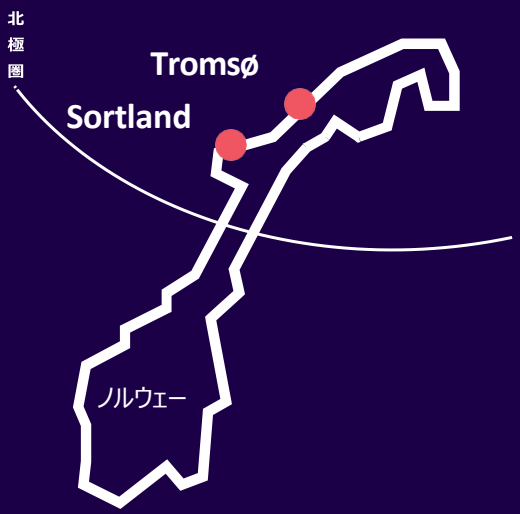
Zooca Calanus® オイルは、網羅的な脂肪酸組成を備えた自然由来の抽出物であり、他の海洋油製品に代わる優れた選択肢となります。幅広い生理機能を支える栄養プロフィールを持つこのオイルは、最適な健康状態の維持に貢献します。

Zooca Calanus® オイルは、
ユニークで力強い栄養脂質です。

References

1. Schots, P. C., Pedersen, A. M., Eilertsen, K. E., Olsen, R. L. & Larsen, T. S. (2020). Possible Health Effects of a Wax Ester Rich Marine Oil. Front Pharmacol, 11, 961.
2. Ulven, T. & Christiansen, E. (2015) Dietary Fatty Acids and Their Potential for Controlling Metabolic Diseases Through Activation of FFA4/GPR120. Annu Rev Nutr, 35, 239-63.
3. Liu, F., Smith, A.D., Solano-Aguilar, G. et al. (2020) Mechanistic insights into the attenuation of intestinal inflammation and modulation of the gut microbiome by krill oil using in vitro and in vivo models. Microbiome 8, 83
4. Gorreta,F., Bernasconi,R., Galliani, G., Salmona, M., Tacconi, M.T, & Bianchi, R. (2002) Wax Esters of n -3 Polyunsaturated Fatty Acids: A New Stable Formulation as a Potential Food Supplement. 1 — Digestion and Absorption in Rats, LWT - Food Science and Technology, 35, 5, p458-465
5. Pedersen, A.M., Vang, B. & Olsen,R. L. (2014) Oil from Calanus finmarchicus—Composition and Possible Use: A Review, Journal of Aquatic Food Product Technology, 23:6, 633-646,
6. Cook, C. M., Larsen, T. S., Derrig, L. D., Kelly, K. M. & Tande, K. S. (2016) Wax Ester Rich Oil From The Marine Crustacean, Calanus finmarchicus, is a Bioavailable Source of EPA and DHA for Human Consumption. Lipids, 51, 1137-1144.
7. Wasserfurth, P., Nebl, J., Boßlau, T. K., Krüger, K., Hahn, A. & Schuchardt, J. P. (2021) Intake of Calanus finmarchicus oil for 12 weeks improves omega-3 index in healthy older subjects engaging in an exercise programme. Br J Nutr, 125, 432-439.
8. Burhop, M., Schuchardt, J.P., Nebl, J., Müller, M., Lichtinghagen, R., Hahn, A. (2022) Marine Oil from C. finmarchicus Enhances Glucose Homeostasis and Liver Insulin Resistance in Obese Prediabetic Individuals. Nutrients, 14, 396
9. Vosskötter, F, Burhop, M, Hahn, A, Schuchardt, JP. (2023)Equal bioavailability of omega-3 PUFA from Calanus oil, fish oil and krill oil: A 12-week randomized parallel study. Lipids.
10. Keys, A., Aravanis, C., Blackburd, H. W., Van Buchem, F. S., Buzina, R. & Djordjevic, B. D. (1966) Epidemiological studies related to coronary heart disease: characteristics of men aged 40-59 in seven countries. Acta Medica Scandinavica Supplementum, 460.
11. Yang, ZH., Emma-Okon, B. & Remaley, A.T. (2016) Dietary marine-derived long-chain monounsaturated fatty acids and cardiovascular disease risk: a mini review. Lipids Health Dis 15, 201.
12. Yang, Z.H., Miyhara, H., Iwasaki, Y. & Katayama M. (2013) Dietary supplementation with long-chain monounsaturated fatty acids attenuates obesity-related metabolic dysfunction and increases expression of PPAR gamma in adipose tissue in type 2 diabetic KK-Ay mice. Nutr Metab (Lond) 10, 16
13. Yang ZH, Amar M, Sorokin AV, Troendle J, Courville AB, Sampson M, Playford MP, Yang S, Stagliano M, Ling C, Donkor K, Shamburek RD, Mehta NN & Remaley AT (2020) Supplementation with saury oil, a fish oil high in omega-11 monounsaturated fatty acids, improves plasma lipids in healthy subjects. J Clin Lipidol. 14(1):53-65.e2.
14. Mildenberger, J & Midtbø, L.K (2022) Nutritional Study of Fish Oil in Skin Quality in Healthy Women (OPTIHUD) Epax Cetoleic 10 – Rev 10.22
15. Shen, J., Luo, F. & Lin, Q. (2019). Policosanol: Extraction and biological functions. Journal of Functional Foods, 57, 351-360.
16. Weerawatanakorn, M., Meerod, K., Wongwaiwech, D. & Ho, C.-T. (2019) Policosanols: Chemistry, Occurrence, and Health Effects. Current Pharmacology Reports, 5, 131-149.
17. Blomstrand, R., and Rumpf, J. A. (1954). The conversion of [1–14C] cetyl alcohol into palmitic acid in the intestinal mucosa of the rat. Acta Physiol. Scand. 32, 374–383
18. Hargrove, J. L., Greenspan, P., and Hartle, D. K. (2004). Nutritional significance and metabolism of very long chain fatty alcohols and acids from dietary waxes. Exp. Biol. Med. 229, 215–226.
19. Stetten, D., and Schoenheimer, R. (1940). The biological relations of the higher aliphatic alcohols to fatty acids. J. Biol. Chem. 133, 347–357.
20. Sharma, R., Matsuzaka, T., Kaushik, M. K., Sugasawa, T., Ohno, H., Wang, Y., Shimano, H. (2019) Octacosanol and policosanol prevent high-fat diet-induced obesity and metabolic disorders by activating brown adipose tissue and improving liver metabolism. Scientific Reports, 9, 5169.
21. Brezinova, M., Cajka, T., Oseeva, M., Stepan, M., Dadova, K., Rossmeislova, L., Matous, M., Siklova, M., Rossmeisl, M., & Kuda, O. (2020). Exercise training induces insulin-sensitizing PAHSAs in adipose tissue of elderly women. Biochimica et Biophysica Acta (BBA) - Molecular and Cell Biology of Lipids, 1865(2), 158576
22. Yunrui Cao, Lu Yang, Xing Qiao, Changhu Xue & Jie Xu (2021): Dietary astaxanthin: an excellent carotenoid with multiple health benefits, Critical Reviews in Food Science and Nutrition
23. Kishimoto, Yoshimi, Hiroshi Yoshida, and Kazuo Kondo. 2016. Potential Anti-Atherosclerotic Properties of Astaxanthin. Marine Drugs 14, no. 2: 35
24. Singh, KN, Patil, S & Barkate, H.(2020) Protective effects of astaxanthin on skin: Recent scientific evidence, possible mechanisms, and potential indications. J Cosmet Dermatol.; 19: 22– 27
25. Giannaccare G, Pellegrini M, Senni C, Bernabei F, Scorcia V, Cicero AFG. (2020) Clinical Applications of Astaxanthin in the Treatment of Ocular Diseases: Emerging Insights. Marine Drugs; 18(5):239.
26. Grimmig, B., Kim, SH., Nash, K. et al. (2017) Neuroprotective mechanisms of astaxanthin: a potential therapeutic role in preserving cognitive function in age and neurodegeneration. GeroScience 39, 19–32





zooca®
The Calanus® Company

Calanus AS
Kystens hus
PO Box 808, NO-9258 Tromsø
Norway

info@zooca.no
www.zooca.eu
+47 401 99 993

本資料は、*Zooca Calanus*® オイルに関する科学的データの要約であり、食品やサプリメントの表示用途や、販売促進に関わるマーケティング表示への使用、または最終消費者への配布を目的としたものではありません。マーケティング活動を行う際は、必ず各国・地域の法規制をご確認ください。