

PQQ

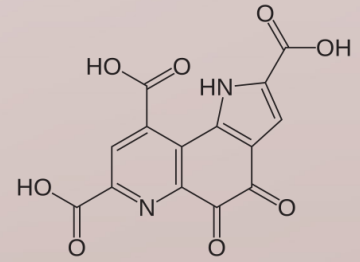
ピロロキノリンキノン ナトリウム塩
Pyrroloquinoline quinone disodium salt

PQQ とは

細菌のグルコース脱水素酵素に含まれるニコチンアミドとフラビンに次ぐ3番目の酸化還元補酵素として、1964年J.G. Haugeらにより発見されました。ピロロキノリンキノン

Pyrroloquinoline quinone (PQQ) の別名としてメトキサチン *Metoxatin* も知られていますが、これは1967年にS. A. Salisburyらがアルコール脱水素酵素より酸化還元補酵素を発見して名付けたもので、後にPQQと同一のものと分かったためです。

ミトコンドリアの活性を促す作用があり、加齢と共に衰えたミトコンドリア寿命も延ばすことで知られています。体内で合成はできないため、食品として摂取する必要があります。



▲PQQの構造式



▲PQQ

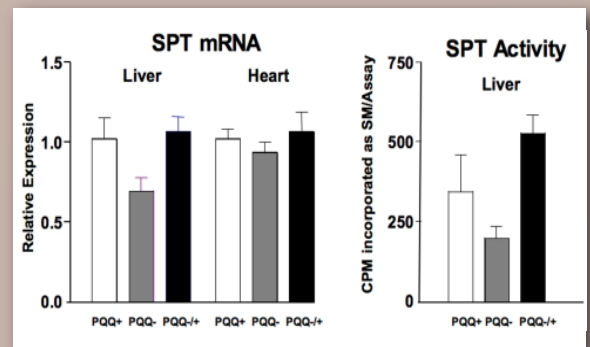
PQQの効能

PQQは様々な効能があり、強力な**抗酸化効果**は酸化ストレスによる細胞の老化を緩和し、炎症を抑える働きを持ちます。血流を改善し血糖値を正常に保つことで、糖尿病や糖尿病性の骨関節症を改善することなども知られています。

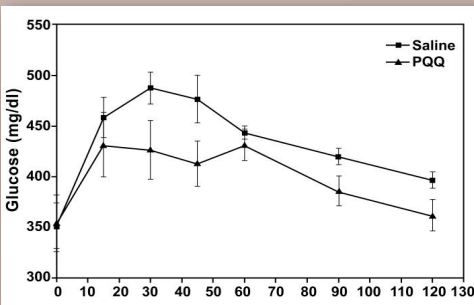
ミトコンドリアの機能に関与

PQQを含有した食事を与えたラット（以下「PQQ+」）と対照群（以下「PQQ-」）の肝臓及び心臓におけるSPT*mRNAの発現と肝臓におけるSPTの活性とを比較したところ、PQQ-食の対照群はいずれも低い傾向にありました。

*SPT：ピルビン酸アミノ転移酵素（SPT）。ミトコンドリアにおいて生成されるエネルギーの指標となる



▲Kathryn Bauerly, Calliandra Harris, et al., 2011



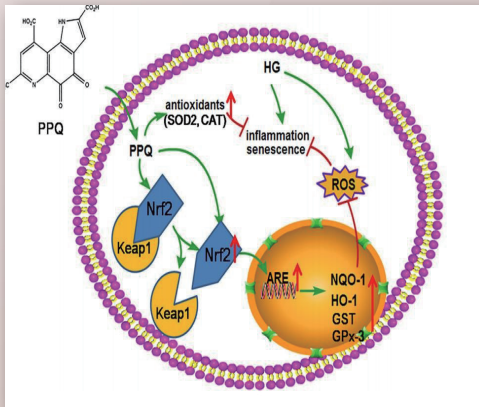
▲Kathryn Bauerly, Calliandra Harris, et al., 2011

血糖値を正常に保つ

糖尿病性UCD-T2DMラットにPQQと生理食塩水（プラセボ群）を投与した実験において、PQQを投与したラットは、生理食塩水を投与したラットに比べ曲線下面積が7%減少、糖尿病による血糖値の起伏を緩和することが確認されました。

参考文献：

- Hauge JG (1964). "Glucose dehydrogenase of bacterium anitratum: an enzyme with a novel prosthetic group" *J Biol Chem.* 239 (11): 3630-9. doi:10.1016/S0021-9258(18)91183-X. PMID 14257587
- Salisbury SA, Forrest HS, Cruse WB, Kennard O (1979). "A novel coenzyme from bacterial primary alcohol dehydrogenases". *Nature.* 280 (5725): 843-4. Bibcode:1979Natur.280..843S. doi:10.1038/280843a0. PMID 471057. S2CID 3094647.
- Kathryn Bauerly, Calliandra Harris, Winoo Chohanadisai et al., "Altering Pyrroloquinoline Quinone Nutritional Status Modulates Mitochondrial, Lipid, and Energy Metabolism in Rats" *PLoS One.* 2011;6(7):e21779. doi: 10.1371/journal.pone.0021779. Epub 2011 Jul 21.
- Zhendong Zhu, Wenjia Li, Qitai Yang et al., "Pyrroloquinoline Quinone Improves Ram Sperm Quality through Its Antioxidative Ability during Storage at 4 °C" *Antioxidants (Basel).* 2024 Jan 15;13(1):104. doi: 10.3390/antiox13010104



▲Ziqiang Wang, Ning Han, Kunxiao Zhao et. al., 2019

抗老化：酸化ストレスによる細胞老化を抑制

糖尿病性腎症と関連して、PQQがHK-2細胞（ヒト腎臓近位尿細管上皮細胞）の酸化ストレスによる損傷を抑制する仕組みを検証した実験において、PQQは老化に係る遺伝子の発現を抑制し、Keap1/Nrf2*経路にも影響を及ぼしNrf2を蓄積させました。

Keap1/Nrf2経路を阻害すると抗酸化、抗炎症作用が弱まることから、PQQの効果は、酸化ストレスの抑制や、Keap1/Nrf2経路への関与によることがわかります。

*Keap1/Nrf2: Nrf2は体内の恒常性維持に係る転写因子で、酸化ストレスに対する防御反応を起こします。Keap1はそのNrf2を制御します。この構造を「Keap1/Nrf2」と言います。

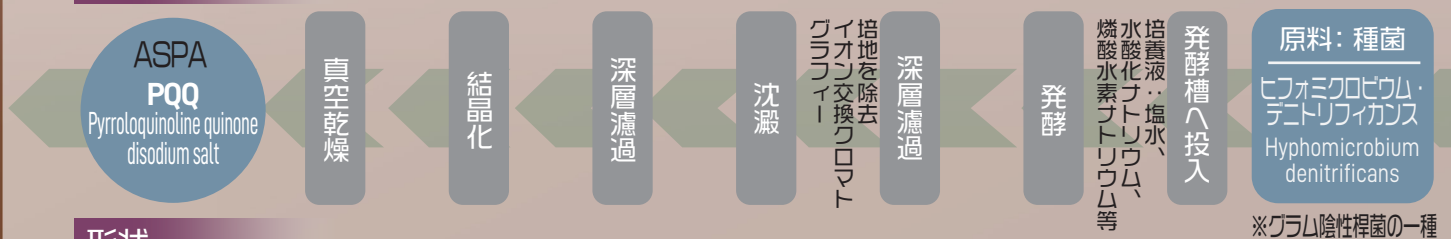
参考文献：

1. Ziqiang Wang, Ning Han, Kunxiao Zhao et al., "Protective effects of pyrroloquinoline quinone against oxidative stress-induced cellular senescence and inflammation in human renal tubular epithelial cells via Keap1/Nrf2 signaling pathway" *International Immunopharmacology* Volume 72, July 2019, Pages 445-453

アスパのPQQの優位性

- ✓高純度 — 純度規格は 99.5% 以上。こだわりの高品質原料です。
- ✓低価格 — 品質は高く、価格は安く。生産者より直接仕入れ、販売価格を抑えています。

製造工程



形状

外観：赤褐色の粉末

規格

含有量：≥99.0%HPLC
水分：≤12.0%
鉛Pb mg/kg：≤0.5ppm
砒素Ar mg/kg：≤0.5ppm
水銀Hg mg/kg：≤0.1ppm
一般生菌数：≤1000cfu

包装形態

100gまたは1kg入りアルミ袋

保管方法

保管方法：直射日光、湿気を避け、常温保管。
賞味期限：製造日より3年間(未開封) 開封後は賞味期限にかかわらず速やかに使用すること。

表示例

原材料表示例：ピロロキノリンキノンナトリウム塩、PQQ
一日の摂取量：20mg



※グラム陰性桿菌の一種