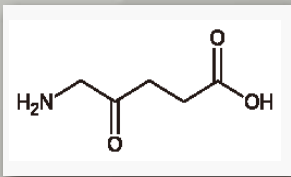


5-ALA

δ-アミノレブリン酸燐酸塩
δ-Aminolevulinic acid phosphate

5-アミノレブリン酸、[5-ALA] とは

蛋白質を構成しないアミノ酸（非蛋白質構成アミノ酸）の一つである 5-アミノレブリン酸（以下「5-ALA」）は、生体内で金属と結合し、生命活動の根源的な部分に係るポルフィリンの合成経路の発端となる物質です。哺乳類においてはヘム（Haem）生成経路、植物においては、クロロフィル（Chlorophyll）の経路の前駆体となります。



▲アミノレブリン酸構造式

5-ALA の外部からの摂取により、ポルフィリンの蓄積量が有意に増加（Teper E, et al., 2012）し、ヘムやクロロフィル経路を活性化させることが知られており、様々なサプリメントや肥料などに活用されています。

近年の研究では、II型糖尿病により低下した 5-ALA 合成機能の改善による症状改善、老化に伴い減少するミトコンドリア機能の補助、組織への照射による癌細胞の識別や治療など様々な場面での活用が期待されています。



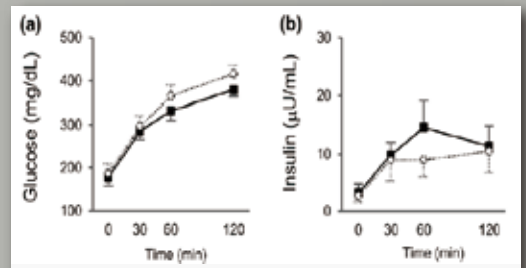
▲アミノレブリン酸

驚くべき「5-ALA」の効能・活用

MIDD 患者の血糖値・インスリン分泌改善：糖尿病改善の可能性

5-ALA は、II型糖尿病患者に対する抗酸化物質の一つとして、クエン酸第一鉄ナトリウム（SFC）と合わせて使用されることがあり、その安全性を検証した研究では、僅かながら 5-ALA/SFC 投与群における糖化ヘモグロビンや空腹時血糖の改善が見られました。（Feyal Al-Saber et al., 2016）

5-ALA/SFC のミトコンドリア改善効果に着目して、ミトコンドリア糖尿病（MIDD）患者に特定して行われた長崎大の研究においては、インスリン分泌の増加及び血糖値の有意な低下が見られました。（Yuta Nakamura 中村 祐太 et al., 2023）



▲図1 Yuta Nakamura（中村 祐太）et al., (2023)

プロトポルフィリン IX（PpIX）：癌の画像診断・治療への活用

5-ALA の増加はポルフィリン経路自体を活性化しますが、癌細胞においては、5-ALA を投与しても次の段階のヘムには代謝されず、ヘムの前駆体であるプロトポルフィリン IX（PpIX）が蓄積してきます。PpIX は赤色の蛍光を帯びるため、癌の診断に活用されるほか、PpIX は光線の照射により活性酸素種を産生するため、意図的な光照射で癌細胞の死滅を誘導する療法も行われています。（Walter Stummer et al., 2006）

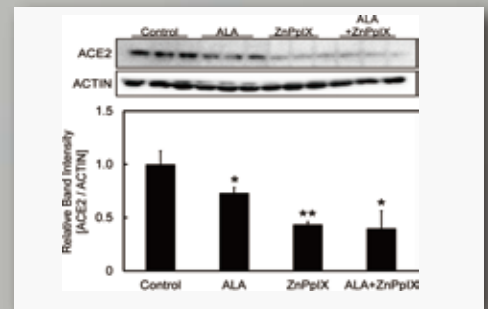
参考文献：

- 千葉櫻 拓 (2023)「生命の根源物質 5-アミノレブリン酸の生理機能と多様な分野での応用について」—『化学と生物』61(3)：107–109. doi:10.1271/kagakutoseibutsu.61.107.
- Feyal Al-Saber,1 Waleed Aldosari,1 Mariam Alselaiti et al., “The Safety and Tolerability of 5-Aminolevulinic Acid Phosphate with Sodium Ferric Citrate in Patients with Type 2 Diabetes Mellitus in Bahrain”, *Journal of Diabetes Research*, 2016, 8294805, 10 pages, 2016.
- Yuta Nakamura(中村 祐太), Ai Haraguchi(原口 愛), Ichiro Horie(堀江 一郎) et al., “Pilot Trial on the Effect of 5-Aminolevulinic Acid on Glucose Tolerance in Patients with Maternally Inherited Diabetes and Deafness” *Diabetes Tehr* 14:447-459 (2023)
- Walter Stummer, Uwe Pichlmeier, Thomas Meinel et al., “Fluorescence-guided surgery with 5-aminolevulinic acid for resection of malignant glioma: a randomised controlled multicentre phase III trial” *The Lancet Oncology*, Volume 7, Issue 5, 392 - 401 (2006)
- Teper E, Makhov P, Golovine K, Canter DJ et al., “The effect of 5-aminolevulinic acid and its derivatives on protoporphyrin IX accumulation and apoptotic cell death in castrate-resistant prostate cancer cells.” *Urology*. 2012 Dec;80(6):1391.e1-7. doi: 10.1016/j.urology.2012.07.008. Epub 2012 Aug 28. PMID: 22950992; PMCID: PMC3514607.

PpIX とゲノム複製：病原遺伝子の発現・ウイルス等増殖の抑制効果

癌以外にも、PpIX やヘム等が、G4構造に結合し、遺伝子近傍の発現やゲノム複製を抑制することが知られており、G4構造を持つ病原性の生物、疾患関連遺伝子、ウイルス等の複製を抑制することが報告されています。(N Shinoda, et al., 2018)

新型コロナウイルスを対象とした細胞実験においては、新型コロナウイルスが細胞に結合する際に用いるアンジオテンシン変換酵素 2 (ACE2) の発現が有意に低下、新型コロナウイルスの感染予防や治療への活用が期待されています。(Eriko Nara et al., 2023)



▲図2 Eriko Nara et al., 2023

参考文献：

6. J.C. Kennedy, R.H. Pottier, D.C. Pross, "Photodynamic therapy with endogenous protoporphyrin: IX: Basic principles and present clinical experience", *Journal of Photochemistry and Photobiology B: Biology*, Volume 6, Issues 1-2, 1990, Pages 143-148, ISSN 1011-1344
7. Yasuteru Sakurai, Mya Myat Ngwe Tun, Yohei Kurosaki, Takaya Sakura, et al., "5-amino levulinic acid inhibits SARS-CoV-2 infection in vitro", *Biochemical and Biophysical Research Communications*, Volume 545, 2021, Pages 203-207, ISSN 0006-291X
8. Shioda, N., Yabuki, Y., Yamaguchi, K. et al. Targeting G-quadruplex DNA as cognitive function therapy for ATR-X syndrome. *Nat Med* 24, 802-813 (2018).
9. Eriko Nara, Hung Wei Lai, Hideo Imazato et al., *Suppression of angiotensin converting enzyme 2, a host receptor for SARS-CoV-2 infection, using 5-aminolevulinic acid in vitro*, *PLOS ONE* Feb. 2023, <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0281399>

製造工程



形状

形状：白色粉末

規格

乾燥減量：≤0.5%
 含量 (HPLC)：98.0%~102.0%
 総不純物：≤2.0%
 一般生菌数：≤3000cfu/g
 カビ・酵母：≤100cfu/g
 大腸菌群：陰性

包装形態

滅菌バッグまたはアルミ箔袋

保管方法

保管方法：遮光性のある容器に入れ、常温保管。
 賞味期限：製造日より2年間(未開封)

表示例

原材料表示例：5-アミノレブリン酸リン酸塩、アミノレブリン酸

