

生命活動をサポートする 5-アミノレブリン酸 (ALA)

東京都市大学 名誉教授 近藤 雅雄

健康寿命の延伸と QOL (生活の質) の向上には適切な食生活と運動習慣、休養が大切ですが、5-アミノレブリン酸 (ALA) はこれら健康生活をサポートすることが最近分かってきました。ここでは、ALA の健康影響を最新の科学的根拠に基づき解説します。

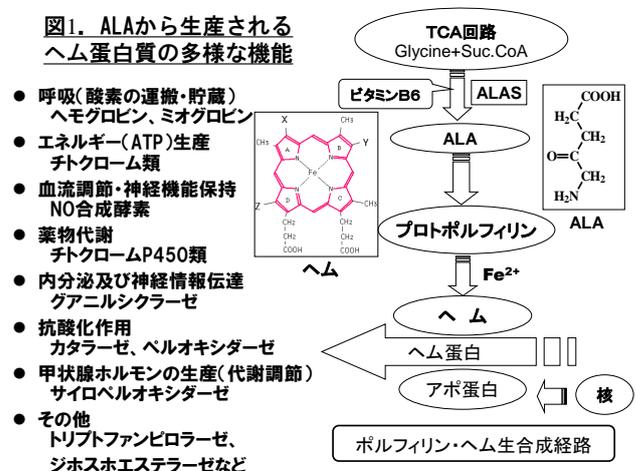
1. ALA とは

ミトコンドリアで生産される ALA は蛋白質を構成するアミノ酸ではなく、生命維持に不可欠な赤い色素ヘムを生産する生命の根幹物質です (図 1)。最近、このアミノ酸が貧血予防、運動・代謝機能の亢進、抗酸化、免疫増強、美容などのヘルスケア領域、脳腫瘍の診断・治療をはじめ多くのがん、疾病発症の予防および治療などのメディカルケア領域で研究され、急速に注目され始めました (文献 1)。

2. ALA から生産されるヘム蛋白質の多様な機能

図 1 に示した様に、各組織にて生産された ALA は最終的にミトコンドリアにて生体色素ヘムとなり、これがアポ蛋白と結合し、①骨髄では酸素を運搬するヘモグロビン、②骨格筋では有酸素運動に関与する赤筋中の酸素貯蔵物質であるミオグロビン、③全身の組織細胞では生命エネルギー物質 (ATP) を生産するチトクローム類、④神経では化学伝達物質であり、血管拡張物質である一酸化窒素 (NO) を合成する酵素、⑤肝臓では解毒・薬物代謝を司るチトクローム P-450 類、⑥内分泌器官ではホルモンの情報連絡に関与する酵素グアニルシクラーゼ、⑦肝臓や腎臓、赤血球に多く含まれ、活性酸素を分解する酵素カタラーゼ、⑧甲状腺では代謝に関わるサイロキシンを生産する酵素サイロペルオキシダーゼ等々、ALA は生命維持に不可欠な各種ヘム蛋白質の生産を行っています (図 1)。

図1. ALAから生産されるヘム蛋白質の多様な機能



3. 中高年齢では ALA の生産が低下すると共にヘムの分解が促進し、生体機能の低下が高まる

ALA は加齢に伴い生産量が減少すると共に様々なストレスによって発生した活性酸素を消去する強力な抗酸化物質ビリルビンを生産するためにヘムを酸化的に分解するので、ヘム量は加齢と共に急激に減少します。その結果、図 1 に示したヘム蛋白が減少し、特に中高年齢者に様々な体調不良や疾病など (例えば貧血、筋疲労、倦怠感、易感染性 (免疫力低下)、基礎代謝の低下、肥満など) が急速に増えてくる原因となります。

4. ALA の生体機能向上、免疫力強化によるアンチエイジング効果

高齢動物に ALA を投与すると、造血、免疫、抗酸化および運動などの諸機能が亢進することを相次いで見出しました (文献 2~5)。とくに、免疫中枢である胸腺重量は加齢に従って萎縮することがわかっていますが、ALA 投与によって胸腺重量の縮退抑制、増量を見出しました (文献 5)。

この増量については細胞生物学的に詳細な検討を要しますが、免疫細胞の増殖促進・抗酸化力増強を確認しました（近藤：未発表）。現在、胸腺の萎縮が免疫の機能低下および老化促進の原因であることが推測されていることから、ALA 投与によって免疫力強化、QOL 向上および健康寿命延伸が図られることが期待されます。

5. ALA の疲労回復と運動機能向上

高齢動物に ALA を投与すると、運動機能の亢進および筋蛋白質の増量を見出しました（文献 2）。さらに、人でも運動により鉄、亜鉛などのミネラル類が有意に減少することを見出し（文献 6、7）、これらミネラルを補給すれば疲労回復速度の促進や運動機能、持久力などが向上します。

これらの結果から、図 2 に示した様に、ALA プラス鉄などのミネラルの補給は様々なストレスからの回復と同時に造血促進、代謝促進、運動機能促進など生体機能を高めると共に恒常性を維持するため様々な生体機能障害の改善に有用です。

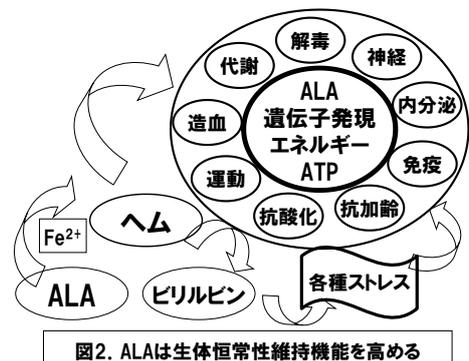


図2. ALAは生体恒常性維持機能を高める

6. ALA の健康効果

食事から十分な栄養素が摂取できない場合はサプリメントとして補うことも大切です。健康食品には①表示、②過剰摂取、③摂取方法等の各問題があり、十分に情報を得てから摂取する必要がありますが、ALA は水溶性であり、必要量利用され、余分な ALA は尿中に排泄されるので過剰摂取の問題や摂取方法の問題はありません。このサプリメントには ALA の他にクエン酸第一鉄ナトリウムが含まれており、これまでに延べてきたように、免疫力向上、抗酸化、運動機能の向上、解毒、貧血抑制など、生体恒常性機能が高まりますので、とくに中高年齢者の健康管理に適したサプリメントです。なお、指定難病ポルフィリン症の患者さんはポルフィリン代謝異常を誘発することがありますので服用しないでください。また、妊婦や授乳中の女性、乳幼児、子どもでの有効性・安全性に対する科学的根拠はありません。病気の方の場合は必ず医師にご相談ください。

7. 文 献

1. ポルフィリン—ALA 学会編：機能性アミノ酸「5-アミノレブリン酸の科学と医学応用」—がんの診断・治療を中心に一、現代化学・増刊 45、東京化学同人、2015.10
2. 近藤雅雄ほか：運動機能向上剤、整理番号：P04561609、特願 2004-255577。2004.9、動物に ALA を投与すると筋肉たんぱく質が増量し、運動機能を高めることを発見しました。
3. 近藤雅雄ほか：健康機能向上剤、特開 2006-96745、2006.4.13、動物に ALA を投与すると造血機能、免疫機能、運動機能、神経機能が高まることを発見しました。
4. 近藤雅雄ほか：健康機能向上剤、PCT/JP2005/15560（国際特許）、2005.8、動物に ALA を投与すると健康を保持、増進し、長生きすることを発見しました。
5. 近藤雅雄ほか：免疫機能向上剤、特開 2006-96746、2006.4.13。動物に ALA を投与すると体液性免疫及び細胞性免疫の機能が高まることを発見しました。
6. Kondo M et al : Decrease in blood molybdenum (Mo) concentration as a result of competitive sports activities, Biomedical Research on Trace Elements, 14(4):316-318, 2003、激運動により血液中のモリブデンや亜鉛などのミネラルが減少することを見出しました。
7. 近藤雅雄ほか：思春期女子のスポーツ活動における血色素合成異常とその発症機序に関する研究、体力研究、No.72: 93-100、1989。激運動によるヘム合成の異常を見出しました。

(平成 28 年 5 月 18 日掲載)