

人も地球も健康に

**Yakult**

サイエンス・レポート

# SCIENCE REPORT

NO.14

## γ-アミノ酪酸(GABA)の<sup>ギャバ</sup>血圧降下作用

### Contents

1. 高血圧とは
2. γ-アミノ酪酸(GABA)含有乳飲料の血圧降下作用
  - (1)GABAとは
  - (2)GABA含有乳飲料の血圧降下作用
3. GABAの血圧降下メカニズム

# γ-アミノ酪酸(GABA)の 血圧降下作用

## SCIENCE REPORT

### 1. 高血圧とは

血圧とは、血液が血管の壁を押す圧力のことで、心臓が収縮して血液を全身に送り出すときの「収縮期血圧」と、心臓が拡張して血液が心臓に戻ってくるときの「拡張期血圧」があります。この値が高すぎると血管の壁に負担がかかり、脳血管疾患や心疾患にかかりやすくなってしまいます。そのために、体内には血圧を正常に保つ仕組みが備わっています。その主なものとして自律神経系があります。自律神経系は交感神経と副交感神経で成り立っていて、起きているときに優位な交感神経と、体を休めているときに優位な副交感神経とがあります。交感神経は、心拍数の増加による血圧の上昇をもたらし、逆に副交感神経は心拍数を減少させるので血圧は低下します。この両者のバランスが崩れ、血圧が継続して基準値を超えてしまう状態が高血圧症です。その状態を放置

厚生労働省の「平成18年 国民健康・栄養調査」によると、高血圧症有病者は約4,000万人で人口(20歳以上)の4割を占めると推計されています。また、正常範囲ではあっても値がやや高めの高血圧を示す「高血圧予備群」(「正常高値血圧者」)も約1,500万人にのぼるとされています。高血圧になると、脳出血、心筋梗塞、腎不全などの発症リスクが高まるため、日頃からの血圧の管理が重要です。

本レポートでは、生活習慣の改善が基本とされる正常高値およびI度高血圧者に対するγ-アミノ酪酸(GABA)の血圧降下作用について紹介します。

すると、血管が硬くなる動脈硬化になったり、その後に虚血性心疾患(狭心症や心筋梗塞)や脳卒中などを起こす恐れがあります(図1)。また、図2に示したように、最近では正常範囲内の血圧であっても、やや高め(収縮期血圧:130mmHg以上、または拡張期血圧:85mmHg以上)の状態(正常高値血圧といいます)にあると、いずれ高血圧症になりやすいことがわかってきているので、日常の血圧の管理が大切です。

高血圧の原因は、体質や家系などの遺伝要因や、生活習慣などの環境要因(塩分の取りすぎ、運動不足、ストレス、過労)などが複雑に関係していると考えられています。日本人の高血圧の大部分は原因が特定できない、本態性高血圧と呼ばれるもので、全体のおよそ9割を占めています。

図1 高血圧が招く悪循環

高血圧をほうっておくと動脈硬化が進み、動脈硬化が進むと、心臓は強い力で血液を送り出そうとして血圧が上がる悪循環が起こる。

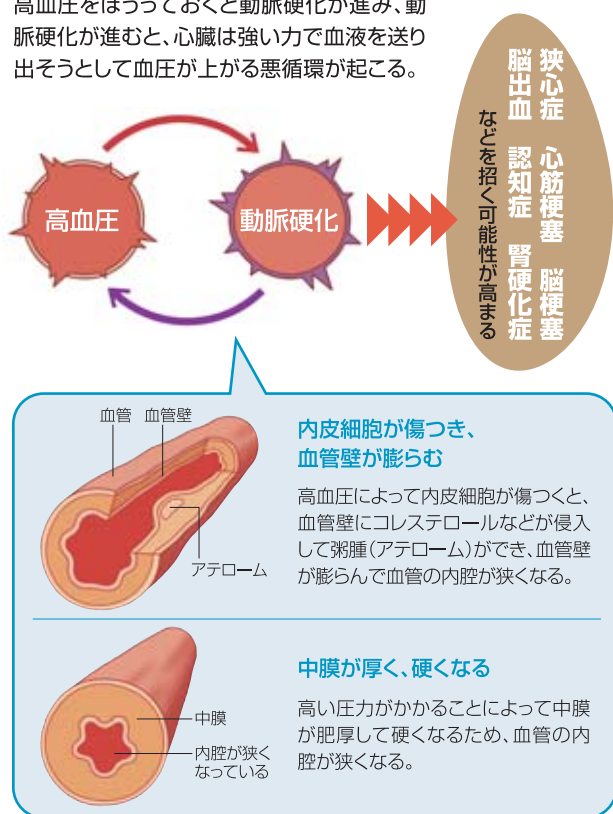
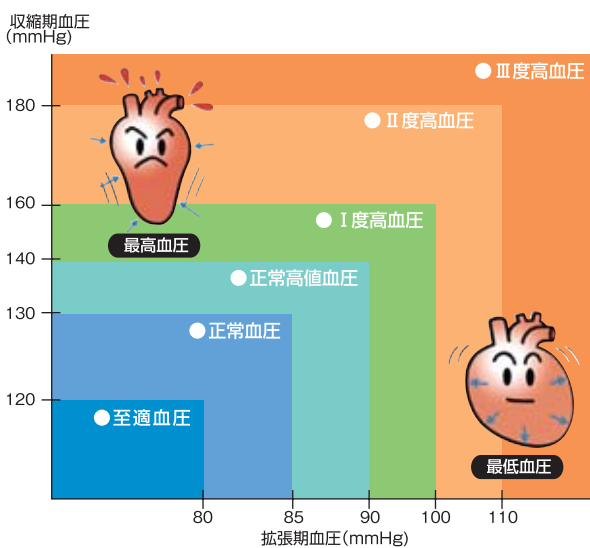


図2 血圧の分類



分類	収縮期血圧 (mmHg)	かつ	拡張期血圧 (mmHg)
最適血圧	<120	かつ	<80
正常血圧	<130	かつ	<85
正常高値血圧	130~139	または	85~89
I度高血圧	140~159	または	90~99
Ⅱ度高血圧	160~179	または	100~109
Ⅲ度高血圧	≥180	または	≥110
(孤立性)収縮期高血圧	≥140	かつ	<90

(日本高血圧学会(2009))

## 2. γ-アミノ酪酸(GABA)含有乳飲料の血圧降下作用

「高血圧治療ガイドライン2009」(日本高血圧学会)によると、血圧を適正にするための生活習慣の改善ポイントとして、「減塩」「体重コントロール」「運動」「節酒」の重要性を挙げています。一方、米国の国立心肺血液研究所が中心となった大規模な疫学調査によると、脱脂乳製品は穏やかな血圧降下作用を有し、その効果は乳中に多く存在するカルシウムをはじめとするミネラルによるとの報告があります。したがって、乳をベースに血圧降下作用を付与した食品を日常的に摂取することによって、血圧をコントロールすることも有意義であると思われます。

そこで本レポートでは、乳中には存在しないGABAを含有した乳飲料を、正常高値血圧者およびI度高血圧者に飲用してもらった時の血圧に対する効果について解説します。

### (1) GABAとは

GABAは、穀類、野菜類、果実類、茶、漬物などに含まれるアミノ酸の一種で、血圧降下作用をはじめとする種々の生理作用が報告されている機能性成分です。

本試験に使用した乳飲料に含まれるGABAは、乳酸菌の働きで乳に含まれるグルタミン酸から酵素反応によって作られたものです。図3に示したように、まず乳酸菌シロタ株の働き(酵素反応)で、乳中のタンパク質からグルタミン酸を切り出します(①)。続いて、切り出されたグルタミン酸はラクトコッカス ラクチスという別の乳酸菌の働き(酵素反応)によって、GABAに変換されるのです(②)。

### (2) GABA含有乳飲料の血圧降下作用

試験は、正常高値あるいはI度高血圧に該当する86名(男性45名、女性41名)に協力してもらいました。被験者をGABA

含有乳飲料群(GABA含有量:10mg以上)とプラセボ飲料群(GABAを含まない疑似飲料)群の2グループに分け、それぞれの飲料(100ml)を毎朝1本ずつ、12週間飲んでもらいました。

図4に結果を示しました。収縮期血圧では、GABA含有乳飲料群では飲用6週目においてプラセボ飲料群との間に有意な差が認められ、その降圧作用は飲用終了の12週目まで継続しました。このような血圧の変動パターンは、拡張期血圧においても認められました。そして、飲用終了後には、収縮期血圧、拡張期血圧ともに飲用前の値に戻りましたが、急激に血圧が上昇するリバウンド現象はありませんでした。また、データは示しませんが、GABA含有乳飲料による血圧降下作用は、飲用前の血圧が高かった人ほど効果が高いことが認められました。なお、この試験では、血液・尿検査、医師による問診を行っています。有害事象は認められず、安全性にも問題のないことが明らかとなりました。

図3 乳酸菌シロタ株とラクトコッカス ラクチスでGABAをつくる

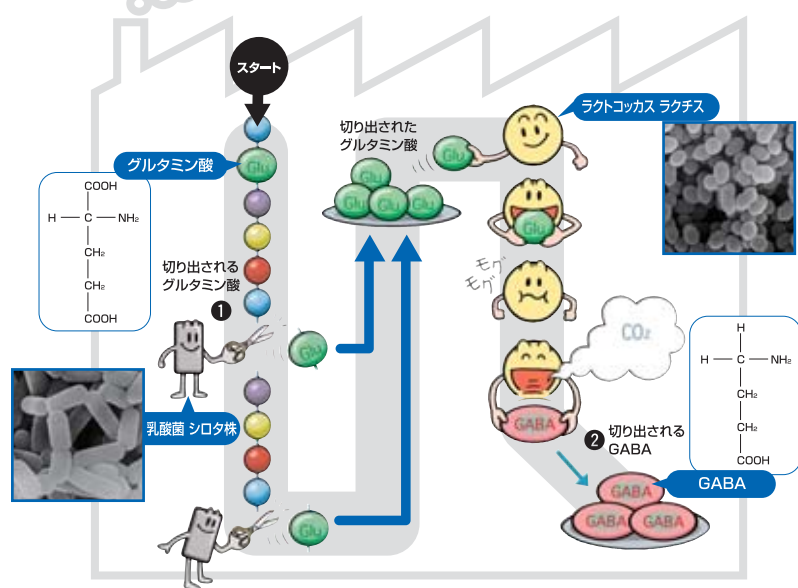
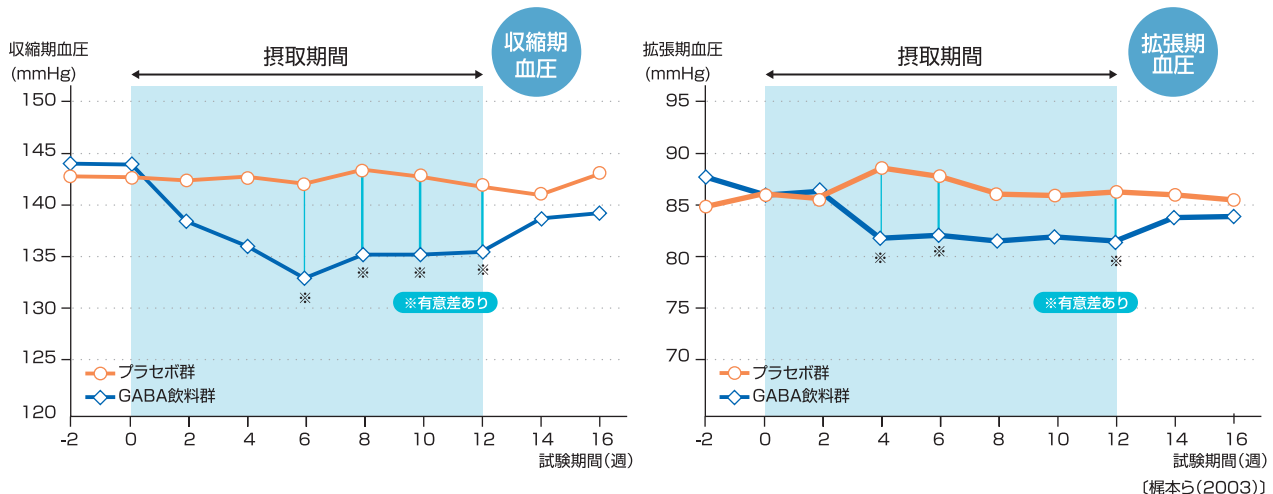


図4 GABA含有乳飲料摂取による収縮期および拡張期血圧の推移



### 3. GABAの血圧降下メカニズム

心臓から送り出された血液は、動脈から細動脈を経て毛細血管に入ります。毛細血管の血流量は一定に保たれていて、血管の内径を変化させて調節しています。

摂取されたGABAは、消化管から体内(血管内)に吸収され、交感神経末端から出る血管収縮作用伝達物質のノルアドレナリンの分泌を抑制します。ノルアドレナリンは細動脈を収縮させる作用があるので、この分泌を抑制すれば、細動脈が緩和され、結果として血圧が低下します(図5-①)。

一方、長期的な血圧調節には腎臓が関与しています。腎臓は、塩分と水分の排泄量を調節することによって血圧をコントロールしています。それに関与しているのが、レニンという酵素です。高血圧を発症するマウスにGABAを長期間投与すると、血圧の上昇抑制効果が認められ、その際、ナトリウム排泄が亢進し、レニンの活性が低下しました。レニンは、ノルアドレナリンにより分泌が促進されます。したがって、GABAの摂取による長期的な血圧降

下作用は、ノルアドレナリンの分泌抑制に伴うレニン分泌量の減少による、ナトリウム排泄の亢進が要因ではないかと推察しています(図5-②)。

以上の結果から、GABAは交感神経を抑制することによりノルアドレナリンの分泌量を減らして細動脈の収縮を抑制し、血圧を低下させることが明らかとなりました。また、長期的な血圧降下メカニズムとして、腎臓においてナトリウム排泄の亢進が生じ、血圧を低下させていると考えられました。

厚生労働省の「健康日本21」によると、国民の血圧を平均2mmHg低下させることができれば、年間2万人の死亡が防げると試算しています。今後、高血圧患者の増加を防ぐためにも、食生活を含めた生活習慣(「減塩」「体重コントロール」「運動」「節酒)」の改善はもちろん、特定保健用食品として許可されたGABA含有食品を上手に取り入れていくことも有益な方法です。

図5-① GABAの作用メカニズム(短期的作用)

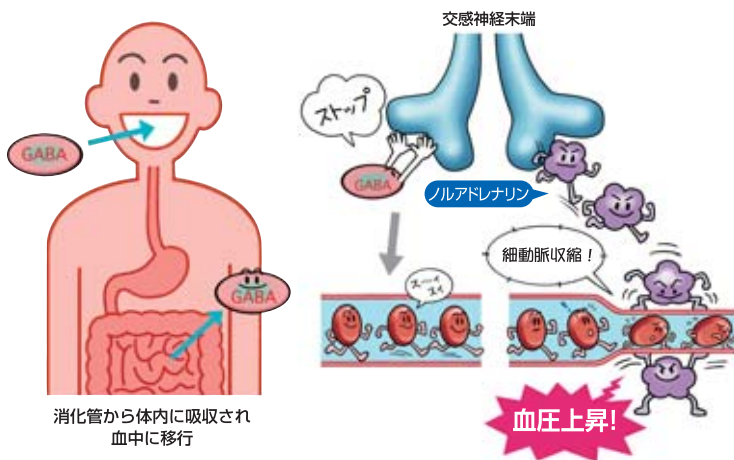
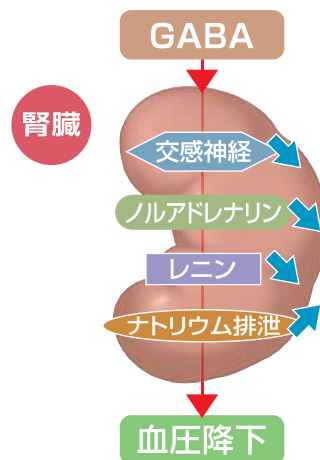


図5-② GABAの作用メカニズム(長期的作用)



#### 参考資料

- 1) 厚生労働省:「平成18年 国民健康・栄養調査」
- 2) きょうの健康:見逃さないで!高血圧、(株)日本放送出版協会、9、(2011)
- 3) 早川和仁:血圧降下食品「プレティオ」、化学と生物、44(10)、705-709、(2006)
- 4) 早川和仁:ギャバ含有乳製品の開発事例、月刊フードケミカル、2007-3、1-4、(2007)
- 5) 梶本修身ら:GABA含有はっ酵乳製品の正常高値および軽症高血圧者に対する長期摂取時の有効性と安全性、健康・栄養食品研究、6、1-14、(2003)
- 6) Hayakawa, K. et al.: Mechanism underlying  $\gamma$ -aminobutyric acid-induced antihypertensive effect in spontaneously hypertensive rats. Eur. J. Pharmacol., 438, 107-113,(2002)
- 7) Hayakawa, K. et al.: Role of the renal nerves in  $\gamma$ -aminobutyric acid-induced antihypertensive effect in spontaneously hypertensive rats. Eur. J. Pharmacol., 524, 120-125、(2005)

本資料の無断転載、無断複製を禁じます。



株式会社ヤクルト本社 広報室 東京都港区東新橋1-1-19 TEL.03-3574-8920

この印刷物は、環境に配慮し、有害な廃液の出ない水なし平版印刷方式を採用して、FSC®認証紙を使用し、有機溶剤の少ない植物性インキで印刷しています。

報1111 N 17500 (榮)