

母乳約4.4リットル分に含まれる GPC相当量が、この1粒に入っています。

GPCは、もともと母乳に含まれているコリン関連成分のひとつです。
母乳中のGPCを実測した研究値をもとに、
1粒あたりのGPC量を換算しました。



GPCは母乳に含まれている

母乳に含まれる微量成分のひとつとして、
GPC(グリセロホスホコリン)が研究され

母乳中GPCの研究値から、1粒分を換算

1

母乳中のGPC



411 μmol/L

成熟乳368名の平均値
(95% CI: 396-427)

2

重量換算



105.7 mg/L

$411 \times 257.22 \div 1,000$
GPC分子量:257.22

3

1粒中のGPC



467.5 mg

GPC原料550mg×純度85%
= 467.5mg

4

母乳量に換算



約4.42 L

$467.5 \div 105.7$
= 4.42L

GPC―成熟乳で実測

1996年 | 米国

33名

産後27～32日の成熟乳を測定

GPC平均 415 μmol/L

2018年 | カナダ+カンボジア

301名+67名

計368名

GPC平均 411 μmol/L

(95% CI: 396-427)

測定:LC-MS/MS | 国間差なし

母乳の主要成分と割合

成分	おおよその割合	主な中身
水分	約87～88%	水
炭水化物	約7%	主に乳糖、母乳オリゴ糖(HMO)など
脂質	約3～5%	中性脂肪、必須脂肪酸、DHA、リン脂質など
たんぱく質	約0.8～1%	乳清たんぱく、カゼイン、ラクトフェリン、免疫グロブリンなど
ミネラル等	約0.2%前後	カルシウム、リン、カリウム、ナトリウム、亜鉛など
その他の微量成分	微量	ビタミン、酵素、ホルモン、成長因子、コリン関連成分(GPCなど)

母乳中GPC濃度との比較

母乳中GPC → **1粒**

$550\text{mg} \times \text{純度}85\% = \text{GPC } 467.5\text{mg}$
母乳中GPC濃度との比較で、
約4.42L分に相当します。

1粒 = 母乳約4.4L分

換算式

$467.5\text{mg} \div 105.7\text{mg/L} = 4.42\text{L}$

4.42L

この数字は、研究で測定された母乳中
GPC量との比較です。母乳全体の栄養価
や摂取量を示すものではありません。

参考1 | Holmes-McNary MQ, et al. Choline and choline esters in human and rat milk and in infant formulas. Am J Clin Nutr. 1996;64(4):572-576. doi:10.1093/ajcn/64.4.572

参考2 | Wiedeman AM, et al. Concentrations of Water-Soluble Forms of Choline in Human Milk from Lactating Women in Canada and Cambodia. Nutrients. 2018;10(3):381. doi:10.3390/nu10030381

参考3 | PubChem. L-α-Glycerophosphocholine, molecular weight 257.22 g/mol. National Center for Biotechnology Information.

注:『約4.4L分』はGPC平均濃度による換算。個人差・授乳時期による変動があります。

母乳には、赤ちゃんの急速な成長に必要なGPCがたくさん含まれています。

母乳の中のコリンは、4つの形に分かれています。GPCはそのひとつ。
成熟乳 1000mL あたり、**約 105.7mg** と多く含まれています。

※成熟乳とは出産後およそ2週間から数週間を経て分泌される、成分が安定した母乳のことです

母乳の中のコリンは4種類

成熟乳1000mLのコリン成分の量です。

- ・ホスホコリン ― 約 99.4 mg
- ・GPC(グリセロホスホコリン) ― 約 105.7 mg
- ・遊離コリン ― 約 15.7mg
- ・ホスファチジルコリン ― 少量

母乳のコリン4種類

① ホスホコリン $\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ \\ \text{H}_2\text{C}-\text{N}^+-\text{CH}_2-\text{O}-\text{P}(=\text{O})(\text{O}^-)-\text{O}^- \\ \\ \text{CH}_3 \end{array}$ 母乳1000mLあたり 約 99.4 mg	② GPC / グリセロホスホコリン $\begin{array}{c} \text{CH}_2 \\ \\ \text{H}_2\text{C}-\text{N}^+-\text{CH}_2-\text{O}-\text{CH}(\text{OH})-\text{CH}_2-\text{OH} \\ \\ \text{CH}_3 \end{array}$ 母乳1000mLあたり 約 105.7 mg
③ 遊離コリン $\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ \\ \text{H}_2\text{C}-\text{N}^+-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{OH} \\ \\ \text{CH}_3 \end{array}$ 母乳1000mLあたり 約 15.7 mg	④ ホスファチジルコリン $\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ \\ \text{H}_2\text{C}-\text{N}^+-\text{CH}_2-\text{O}-\text{P}(=\text{O})(\text{O}^-)-\text{O}-\text{C}(=\text{O})-\text{R}_1 \\ \\ \text{CH}_3 \end{array}$ 母乳1000mLあたり 少量

4種類があるのは、赤ちゃん自身の代謝では届かない部分を母乳が補うため。

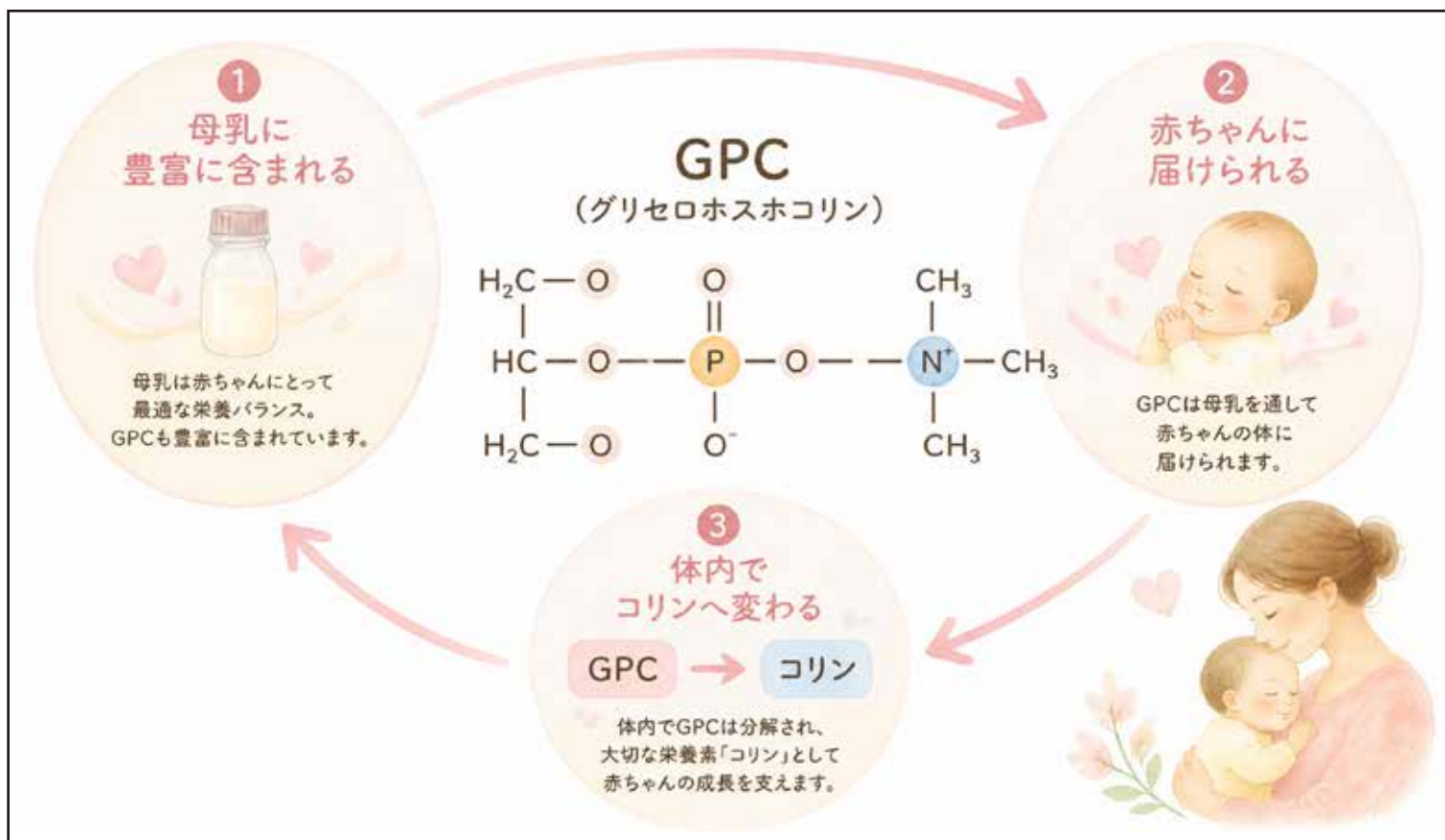
・遊離コリン ― 小腸から門脈経路で吸収され、脳のアセチルコリンの原料や肝臓のベタインへ即座に転換されます。「即時型」です。

・ホスファチジルコリン ― 脂肪として腸からリンパ管へ取り込まれ、赤ちゃん自身の消化管粘膜を守る膜の原材料になります。「膜保護型」です。

・ホスホコリン ― 体内で CDP-コリン経路を通して、細胞膜のフォスファチジルコリンを直接組み立てる材料になります。「膜原料型」です。

・GPC(グリセロホスホコリン) ― 体内で蓄えられ、少しずつ時間をかけてコリンを放出して届けます。「持続型」です。

一度の授乳で4つが一緒に届くため、赤ちゃんは吸収・組み立て・保護・貯蔵という別の段階を、同時に進められます。



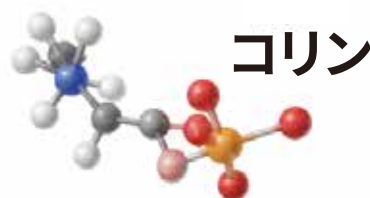
出典: Holmes HC et al., J Nutr 126: 1692S, 1996 / 母乳100 mLあたりのコリン成分濃度(成熟乳)

母乳から届けられたGPCは、赤ちゃんの体内でコリンとなり、4つの大切な役割へ振り分けられます。

体をつくる、脳を育てる、神経を働かせる、そして生命活動を支える。
コリンは、成長のさまざまな場面で同時に使われています。



母乳の中のGPCが、赤ちゃんの体内で4つの役割に分かれる



コリン

1. BODY 身体を構成する



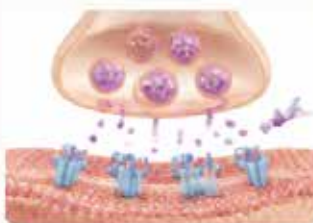
細胞膜の主成分であるリン脂質（ホスファチジルコリン）となり、体の組織や細胞をつくる。

2. BRAIN 脳・神経をつくる



脳の発達に重要なリン脂質やアセチルコリンの材料となり、神経細胞の形成をサポートする。

3. SIGNAL 神経を動かせる



神経伝達物質「アセチルコリン」の材料となり、神経からの信号をスムーズに伝える。

4. PROGRAM 体の調整を助ける



肝臓での脂質代謝や、ホルモン（メチル化合物）の合成を助け、体の調整機能を支える。

体内でコリンへ変わる

GPCは赤ちゃんの消化管でコリンに変わり、血流に乗って全身へ届けられます。

コリンは4つの役割へ

・身体を構成する ― BODY

ホスファチジルコリンの原料として、全身の細胞膜を組み立て更新します。

・脳・神経をつくる ― BRAIN

神経細胞膜の材料として、脳と神経系の形成・発達を支えます。

・神経を動かす ― SIGNAL

アセチルコリンの原料として、神経どうしの情報伝達を担います。

・体の調整を助ける ― PROGRAM

肝臓での脂質代謝やホルモン（メチル化合物）の合成を助け、体の調整機能を支えます。

母乳を飲まなくなっても

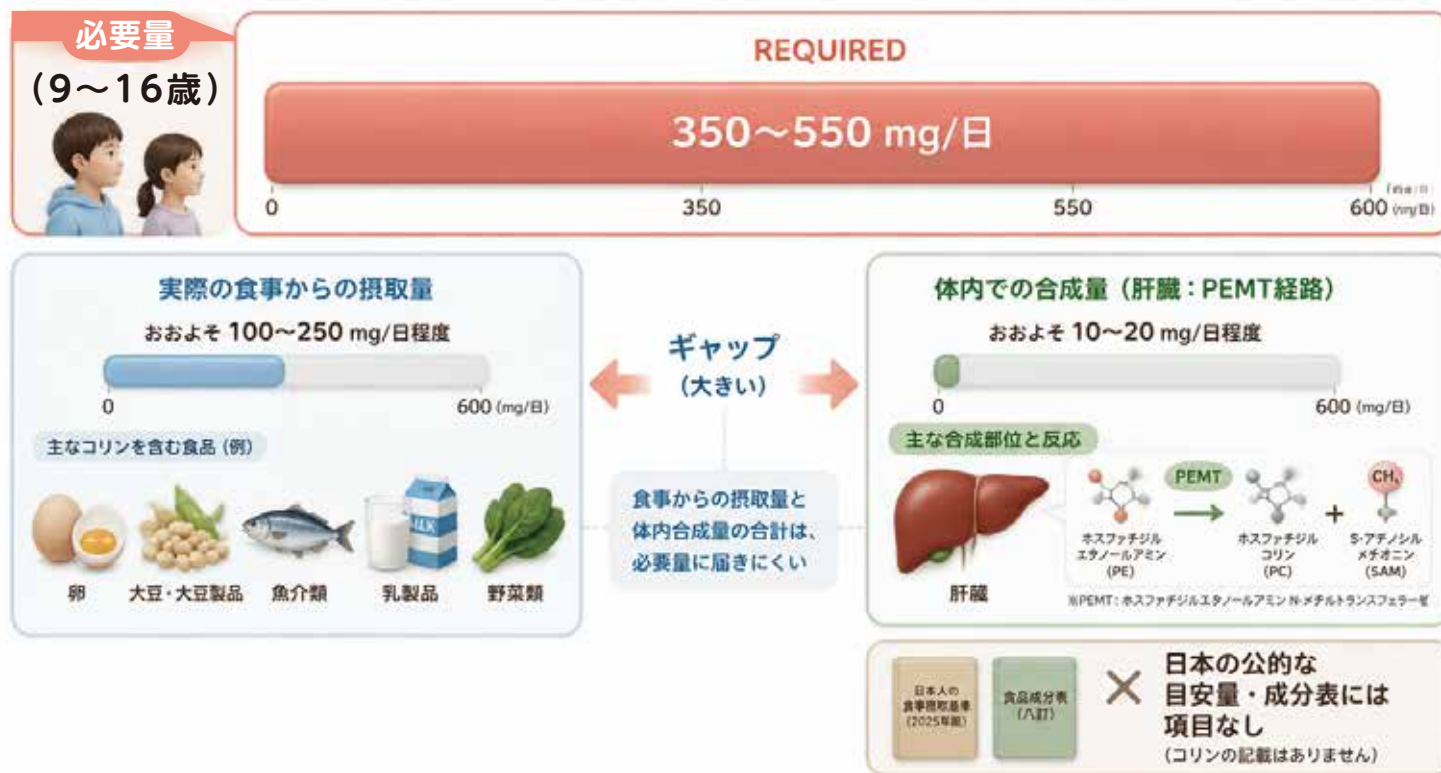
コリンの4つの働きはずっと維持されます。ただし、1日に使われる絶対量は、成長期になると数倍へ増えます。

子どもに必要なコリンは、 毎日の食事だけでは十分に摂りにくい栄養素です。

離乳後、コリンは主に毎日の食事から摂ることになります。

しかし、成長期に必要とされる量に対して、実際の食事から摂れている量には不足が生じる可能性があります。

子どものコリン必要量と摂取・合成の比較 (9～16歳)



1日に必要になる量

9～13歳では、350～550mgが目安です。

14～18歳では、男子550mg、女子400～425mgに達します。

実際の食事から摂れる量

実際の食事からは、おおよそ 100～250 mg 程度しか摂れていません。

卵、大豆・大豆製品、魚介類、乳製品、野菜類を含む食事でも、必要量には届きにくい場合が多いです。

日本の基準には載っていない

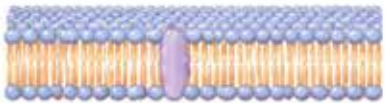
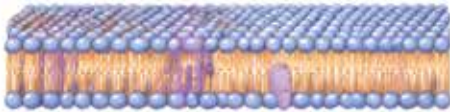
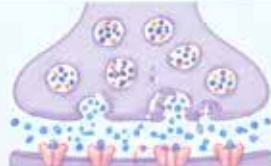
厚生労働省の食事摂取基準にもコリンの推奨量は、日本食品標準成分表にも食品ごとの含有量は、記載されていません。

体内でつくられる量はわずか

肝臓では1日あたり 10～20 mg のコリンがつくれます。これは成長期に必要な量の2～4%にすぎません。

成長期のコリンも、赤ちゃん期と同じ4つの用途に使われます。
ただし、成長とともに体が大きくなり、1日に必要とされる量は数倍に増えていきます。

使い道は変わりませんが、それぞれに振り分けられる量は増えていきます。

	乳児期	成長期	
BODY 身体を構成する 細胞膜のリン脂質の材料となり、 細胞膜の構造と機能を支える			乳児期 100～160mg/日 成長期 350～550mg/日
BRAIN 脳・神経をつくる 脳や神経の発達に不可欠なリン脂質 (ホスファチジルコリン) を合成し、 神経細胞の成長や機能形成を支える			乳児期 100～160mg/日 成長期 350～550mg/日
SIGNAL 神経伝達を担う アセチルコリンの材料となり、 シナプスでの神経伝達を支える			乳児期 100～160mg/日 成長期 350～550mg/日
REGULATION 体の調整を助ける 肝臓の脂質代謝、甲状腺ホルモンの合成、 副腎のホルモン産生など、 体のさまざまな調整に関与する			乳児期 100～160mg/日 成長期 350～550mg/日
1日に使われる量 成長期は乳児期の約3～5倍			

主なコリンを含む食品(例)



食材から摂るコリン

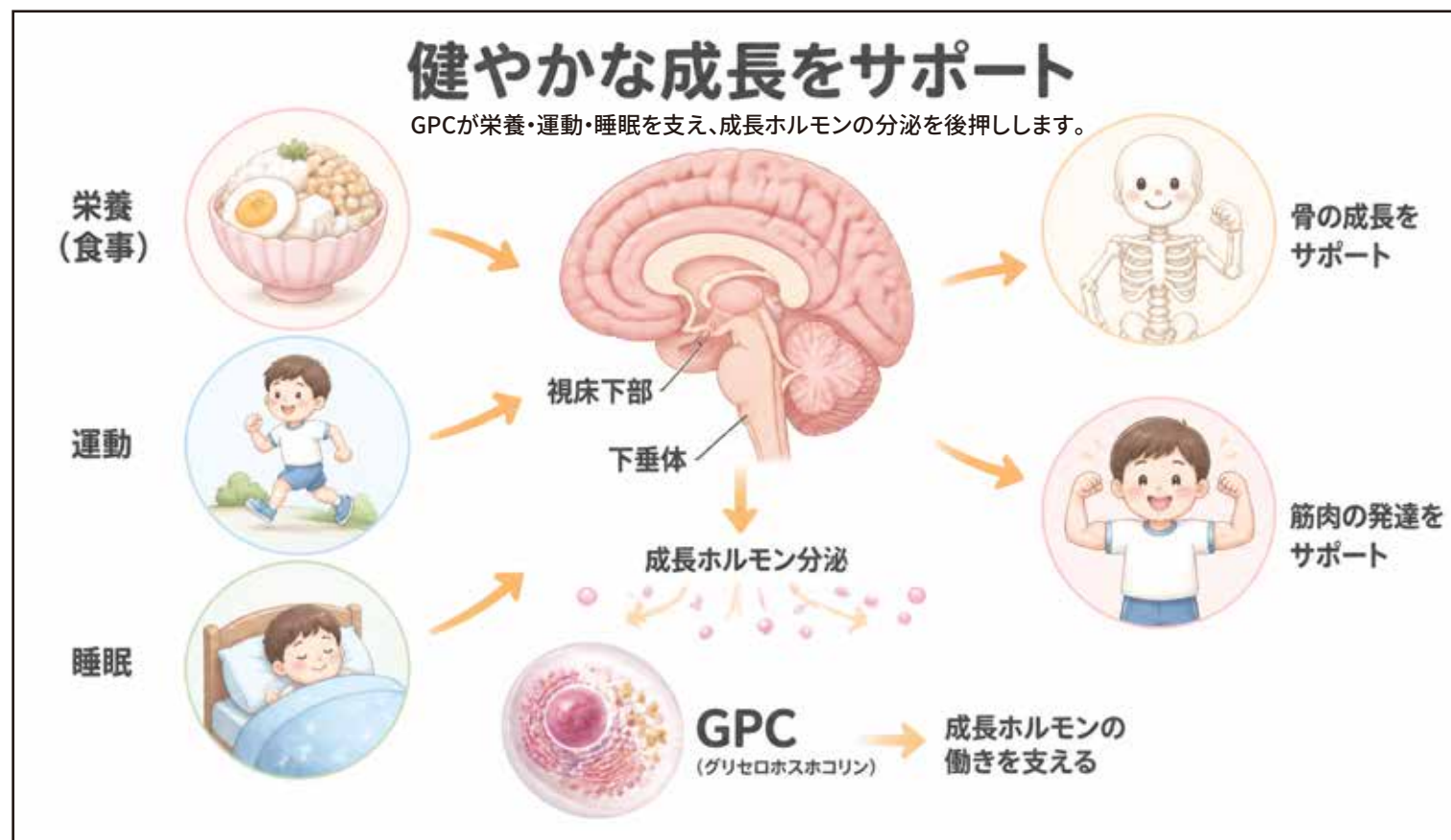
鶏卵(卵黄)、牛・豚レバー、
 鶏むね肉、納豆、豆腐、大豆
 にはコリンを多く含む。
 和食中心・卵を控えがち・魚
 介類中心の献立では、1日の
 必要量に届きにくいことが
 あります。

栄養・運動・睡眠。成長を支える3つの柱に関わり、さらに成長ホルモンの分泌にも働きかける成分。それがGPCです。

成長期の子どものからだは、栄養・運動・睡眠という三つの柱に支えられています。そして、この三つは、脳の下垂体から分泌される成長ホルモンとも深く関わっています。

GPCは体内でコリンとして利用され、栄養面では細胞やからだづくり、運動面では神経と筋肉の情報伝達やエネルギー代謝、睡眠面では脳や自律神経の働きに関わります。

三つの柱を支えながら、成長ホルモンの分泌にも働きかける。それがGPCです。



1

栄養 × 成長ホルモン

コリンが、
健康なからだづくりを支える。

アセチルコリンが、
脳や神経の働きを支える。

細胞膜や神経伝達の材料となるコリンが、成長ホルモンが働くためのからだの基盤を支えます。

2

運動 × 成長ホルモン

エネルギー代謝を支える。
運動後のからだの回復を支える。

運動時のエネルギー代謝や筋肉の働きを支えることで、十分な運動につながり、運動によって促される成長ホルモンの分泌を支えます。

3

睡眠 × 成長ホルモン

心身のコンディションを整える。
質のよい睡眠を支える。

成長ホルモンは、深いノンレム睡眠時に多く分泌されます。心身を整え、深い睡眠につなげることが、成長ホルモンの分泌を支えます。