

## 作用機序に関する説明資料

## 1. 製品概要

商品名	MB P (エムビーピー) ドリンク 100g
機能性関与成分名	MB P (乳塩基性タンパク質)
表示しようとする機能性	本品にはMB P (乳塩基性タンパク質) が含まれます。 MB P (乳塩基性タンパク質) には骨密度を高める機能があることが報告されています。

## 2. 作用機序

MB P (乳塩基性タンパク質) は、乳から特定の陽イオン交換樹脂を用いて調製される、塩基性のたんぱく質である。一般的にたんぱく質は、1次機能 (生命維持のための栄養面での働き) として、エネルギー源となることや体の組織を作る基となること等が知られており<sup>1)</sup>、「日本人の食事摂取基準 (2015年版)」によると、成人男性で1日 60g、成人女性で1日 50g の摂取が推奨されている。

一方MB P (乳塩基性タンパク質) は、ごく微量 (一日当たり 40mg) の摂取にて、3次機能 (生体調節機能) である骨密度を高める効果を有しており、一般的なたんぱく質とは作用が異なる。その作用機序を以下に記す。

MB P (乳塩基性タンパク質) は細胞を用いた試験において、破骨細胞を介した骨吸収の抑制効果を示した<sup>2)</sup>。また、MB P (乳塩基性タンパク質) は骨芽細胞株 MC3T3E1 の増殖活性を示した<sup>3)</sup>。MB P (乳塩基性タンパク質) を実験動物 (ラット) に摂取させると、骨密度低下の抑制と共に骨吸収マーカーである尿中のデオキシピリジノリン濃度が低下した<sup>4)</sup>。

MB P (乳塩基性タンパク質) を1日 40mg ヒトに摂取させた複数の試験において、骨密度や音響学的骨評価値の増加と共に骨吸収マーカー (尿中の NTx 濃度または尿中のデオキシピリジノリン濃度) が低下した<sup>5-8)</sup>。また、MB P (乳塩基性タンパク質) を1日 300mg 成人男性に摂取させた試験で、骨吸収マーカーである尿中 NTx 濃度が有意に低下し、骨形成マーカーである血中オステオカルシン濃度が有意に増加した<sup>9)</sup>。

これらの結果から、MB P (乳塩基性タンパク質) の骨密度増加作用の作用機序は、破骨細胞を介した骨吸収の抑制と、骨芽細胞を介した骨形成の促進による、骨代謝のバランスの改善によるものである。

なお、今回採用した文献<sup>5-8)</sup>では、骨密度は踵骨、橈骨、腰部脊椎の3部位でのみ測定されている。しかし、文献<sup>5)</sup>と<sup>6)</sup>は、同一のヒト試験において別の部位の骨 (踵骨、橈骨) を解析した報告であり、いずれにも骨密度増加作用が認められている。また、破骨細胞を介した骨吸収と、骨芽細胞を介した骨形成による骨代謝機構は、骨の部位によらず共通である。したがって、MB P (乳塩基性タンパク質) の骨密度増加作用は、特定の部位に限定されるものではない。

## 別紙様式 (VII) - 1 【添付ファイル用】

また、今回採用した文献 5-8)では、被験者は女性であった。一方、文献 9)では、成人男性にMBP (乳塩基性タンパク質) を摂取させた際に、骨吸収マーカーが有意に減少し、骨形成マーカーが有意に上昇している。また、破骨細胞を介した骨吸収と、骨芽細胞を介した骨形成による骨代謝機構は、男女による違いはなく共通である。したがって、MBP (乳塩基性タンパク質) の骨密度増加作用は女性に限定されるものではない。

- 1) 橋本直樹、食の健康科学－食品の機能性と健康、第一出版、2005
- 2) Takada Y et al, Int Dairy J 7, 821-825, 1997
- 3) Takada Y et al, Biochem Biophys Res Commun 223, 445-449, 1996
- 4) Toba Y et al, Bone 27, 403-408, 2000
- 5) Aoe S et al, Biosci Biochem Biotechnol 65, 913-918, 2001
- 6) Yamamura, J et al, Biosci Biochem Biotechnol 66, 702-704, 2002
- 7) Aoe S et al, Osteoporos Int 16, 2123-2128 2005
- 8) Aoyagi Y et al, Int Dairy J 20, 724-730, 2010
- 9) Toba Y et al, Biosci Biochem Biotechnol 65, 1353-1357, 2001