

追加関連論文
(リン酸一水素マグネシウム)
その 4

1. O'Neil M J, Heckelman P E, Koch C B, Roman K J, Kenny C M and D'Arecca M D(ed): 5681. Magnesium Phosphate, Dibasic.: The Merck Index, Fourteenth Edition., Merck Research Laboratories, 2006; 983.
2. 大木道則, 大沢利昭, 田中元治, 千原秀昭編: リン酸水素マグネシウム, 化学大辞典, 東京科学同人, 1989 ; 2517
3. Commission of the European Communities: Council Directive of 21 December 1988 on the approximation of the laws of the Member States concerning food additives authorized for use in foodstuffs intended for human consumption (89/107/EEC)
4. 厚生労働省: 諮問書, 平成 15 年 7 月 1 日厚生労働省発食安第 0701016 号
5. 食品安全委員会: 厚生労働省発食安第 0 7 0 1 0 1 6 号におけるステアリン酸マグネシウム及びリン酸三マグネシウムに係る食品健康影響評価の結果の通知について, 平成 15 年 7 月 31 日府食第 34 号
6. 厚生労働省: 諮問書、平成 15 年 7 月 1 日厚生労働省発食安第 071017 号
7. 食品安全委員会: 厚生労働省発食安第 0 7 1 0 1 7 号における酸化マグネシウム及び炭酸マグネシウムに係る食品健康影響評価の結果の通知について, 平成 15 年 7 月 31 日府食第 35 号
8. Tani K, Sato T, Yamanaka-Okumura H, Yamamoto H, Arai H, Sawada N et al.: Effects of Prolonged High Phosphorus Diet on Phosphorus and Calcium Balance in Rats, J, Clin. Biochem. Nutr, May 2007; 40: 221-228

Tani ら (2006) の報告によれば、Wister ラット (各群雄 6 匹) にリン酸二水素カリウム (0.3 (対照群)、0.6、0.9、1.2、1.5% ; 0.15、0.30、0.45、0.60、0.75 g/kg 体重/日) とカルシウム (0.6%) とカルシウム (0.6%) を含む餌を 4 週間投与する試験を実施している。その結果、摂餌量について、

0.6%以上投与群で減少が認められたとされている。体重について、1.5%投与群で摂餌量 100 g あたりの体重増加に抑制が認められたとされている。血液生化学的検査において、血中リン濃度について、0.6%以上投与群で増加傾向が認められたが有意な増加は認められていないとされている。血中副甲状腺ホルモン濃度について、1.5%投与群で増加が認められたとされている。血中カルシトニン濃度について、0.6%以上投与群で増加傾向が認められ、0.9%投与群では有意な増加が認められたが、1.2%以上投与群では有意な増加は認められていないとされている。尿検査及び糞の検査において、尿中及び糞中のリン排泄量について、0.6%以上投与群で増加が認められたとされている。尿中のカルシウム排泄量について、0.6%以上投与群で減少が認められたとされている。リンの吸収量（摂取量－糞中リン排泄量）について、0.6%以上投与群で増加が認められたとされている。1.2%以上投与群でリンの吸収と排泄バランス（小腸におけるリンの吸収量－尿中リン排泄量）に減少が認められたとされている。また、腎刷子縁膜の RNA 及び蛋白の発現について、1.5%投与群で減少が認められ、用量相関性が認められたとされている。Tani らは、1.2%以上のリンの投与により、ラットのリン恒常性維持機構に悪影響がある可能性があると示唆している。

9. Sullivan C, Sayre S S, Leon J B, Machekano R, Love T E, Porter D, Sehgal A R, Effect of Food Additives on Hyperphosphatemia Among Patients With End-stage Renal Disease, JAMA, 11 February 2009; 301(6): 629-635

Sullivan ら (2009) の報告によれば、高リン血症患者（血中リン 5.5 mg/dL 以上、145 名）に、商店での買い物や飲食店での食事において、リン含有食を避ける教育を行い、3 か月間の血中リン濃度を測定する試験を実施している。その結果、試験開始 3 か月後の血中リン濃度について、教育群は非教育群より大きく減少したとされている。教育群は非教育群より多くの被験者が添加物表、栄養表のラベルを読んでいたが、食事の知識に関するテストの成績に差は認められなかったとされている。

10. Kemi V E, Rita H J, Kärkkäinen M UM, Viljakainen H T, Laaksonen M, Outila T A et al., Habitual high phosphorus intakes and foods with phosphate additives negatively affect serum parathyroid hormone concentration: a cross-sectional study on healthy premenopausal woman, Public Health Nutrition, 2009; 12(10): 1885-1892

Kemi ら (2009) の報告によれば、健康な閉経前の女性 (31-43 歳、147 名) を、食物由来及び食品添加物由来のリン摂取量に応じて 4 つの群に分け、それぞれの血中副甲状腺ホルモン濃度、血中カルシウム濃度を測定する試験を実施している。その結果、血中副甲状腺ホルモン濃度について、最もリン摂取量の多い群 (リン換算で平均 1,956 mg/日を摂取) で最もリン摂取の少ない群 (リン換算で平均 961 mg/日を摂取) に比べて増加が認められたとされている。また、平均血中副甲状腺ホルモン濃度について、プロセスチーズを摂取していた被験者群で増加が認められ、ミルクやプロセスチーズ以外のチーズを摂取していた被験者群では減少が認められたとされている。血中カルシウム濃度について、最もリン摂取量の多い群は最もリン摂取の少ない群に比べて減少が認められたとされている。Kemi らは、高用量のリンの日常的摂取によって骨に悪影響となる可能性を示唆している。

1 1 . Calvo M S, Acute effects of oral phosphate-salt ingestion on serum phosphorus, serum ionized calcium, and parathyroid hormone in young adults, *Am J Clin Nutr*, 1988; 47(6): 1025-1029

Calvo(1988)の報告によれば、健康な成人 (18 名、うち男女各 9 名) に中性リン酸カリウムナトリウム (リンとして 1 g) 又は対照 (塩化ナトリウム 1.7 g) を投与する試験が実施されている。その結果、血漿リン値について、対照群で減少が認められたが、リンの投与により上昇したとされている。血清カルシウム値、iPTH 値、尿中サイクリック AMP 値に変化は認められなかったとされている。

1 2 . Bell R R, Draper H H, Tzeng D Y M, Shin H K, Schmidt G R, Physiological Responses of Human Adults to Foods Containing Phosphate Additives, *J Nutr*, 1977; 107(1): 42-50

Bell ら (1977) の報告によれば、健康な成人 (8 名、うち男性 5 名、女性 3 名) にリン含有添加物を含まない食事 (タンパク質 95 mg、カルシウム 0.7 g、リン 1.0 g を含む) を 4 週間与え、その後、リン含有添加物 (主にポリリン酸ナトリウム) を含む食事 (カルシウム 0.7 g、リン 2.1 g を含む) を 4 週間与える試験を実施している。その結果、リン含有添加物を含む食事によって、8 名全員に腸の痛み、軟便又は下痢が認められたとされている。

る。これらの症状に関して、6名は消失したが2名は試験期間を通して継続したとされている。また、リン含有添加物を含む食事によって、血清中リン値、尿中リン値の増加、血清中カルシウム、尿中カルシウムの減少が認められたとされている。また、6名で尿中ヒドロキシプロリンの増加、サイクリック AMP 値の上昇が認められたとされている。

- 1 3 . Population profile of the United States: 1995. In U.S. Bureau of the Census(ed.), Current Population Reports, Special Studies Series P23-189, U.S.Government Printing Office, Washington, DC, 1995; pp.A-56-7.