

有機態カドミウムの体内吸収について

富山県農村医学研究所 末永良治

はじめに

私達は先に本誌9巻で大豆結合能およびCd豆乳の生体吸収で報告したが、更に大豆の有機態カドミウムの体吸収に関する研究を行なったので報告する。

先ず大豆のカドミウム結合能を見る目的で、大豆1g当たり10~20 μ gのカドミウム結合能を見た。セロファンチューブにカドミウムと大豆粉末を混合して入れ、透析を行なうと、大豆粉末を入れない時とは可成り減少した。この大豆粉末に、カドミウムを加え生体中においても維持され、更にカドミウム腸管吸収を抑制するかどうかを調べる目的でカドミウム結合豆乳をラットに強制経口投与を行ない、90分後に於て門脈血中のカドミウム濃度を測定したところ、無機能カドミウム経口投与した場合よりかなり低かった。この事から豆乳を含めた牛乳の二種類にカドミウムの混合物を加え、マウスに実験を試みた。

実験の方法
マウス雌雄各々60匹を購入し(DD系)実験を開始した。飼料はオリエンタル社製のMF飼育用を用いた。雌雄各々12匹1群として5群に分け、1群1ケージ6匹を飼い、各々の

群について次の試料液を0.5ml宛週2回合計14回強制経口投与を行なった。その結果最終経口投与後5日目に開腹し、肝臓及び腎臓を採取し、カドミウムを分析した。

第1群 対照(蒸留水)

第2群 牛乳(市販のもの)

第3群 Cd(NO₃)₂(Cd量100ppm)

第4群 Cd牛乳(Cd1%溶液1mlと牛乳99mlCd量と100ppm)

第5群 Cd豆乳(豆乳にカドミウムを結合させたものCd量として100ppm)

実験の結果と考察

各群の肝臓中のカドミウム量は表1の通りであった。

表 1

群	♂	Cd												平均値	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
1群	♂	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	—	0.00
	♀	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	—	—	0.00
2群	♂	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	—	0.00	
	♀	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	—	0.00	
3群	♂	1.69	2.47	3.38	3.57	1.21	2.80	3.44	1.94	1.35	1.74	1.60	2.00	2.27	
	♀	1.05	2.45	1.90	1.87	2.06	0.98	2.46	1.41	15.9	5.15	13.1	—	1.77	
4群	♂	0.82	1.88	0.84	1.12	1.05	—	—	25.9	17.5	21.8	—	—	1.14	
	♀	1.13	1.18	1.39	1.18	0.96	0.95	40.0	24.9	—	—	—	—	1.13	
5群	♂	2.13	1.69	2.74	2.50	1.46	1.74	1.18	1.32	0.91	4.50	28.2	31.2	1.74	
	♀	0.91	0.57	0.94	1.00	1.85	16.1	12.8	25.0	—	—	—	—	1.05	

また、排出機関である腎臓には次の通りであった。(表2)

飼料および牛乳中のカドミウム 表3

群	♂	%												平均値		
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12			
1群	♂	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	♀	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2群	♂	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	♀	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
3群	♂	1.60	2.00	2.93	2.67	1.72	2.40	2.67	1.57	1.60	2.00	1.60	1.60	1.60	1.60	2.03
	♀	1.00	1.60	1.86	1.60	2.50	1.07	2.75	1.75	13.0	3.75	8.50	—	—	—	1.77
4群	♂	0.80	1.50	0.54	0.88	0.80	1.10	0.63	11.8	10.9	19.3	—	—	—	—	0.89
	♀	1.12	1.28	1.33	1.28	0.83	1.20	34.6	20.6	—	—	—	—	—	—	1.17
5群	♂	1.67	1.29	1.75	1.63	1.14	1.14	1.00	1.49	1.13	2.29	26.2	19.1	—	—	1.36
	♀	0.86	0.86	0.83	1.00	1.68	12.9	12.2	22.6	—	—	—	—	—	—	1.05

*強制経口投与時における技術上の問題がある値と思われるので、これらを省いて検討した。

マウスの腎臓中カドミウム(ppm) 表2

	Cd濃度
オリエンタル社製MF飼育用固形飼料(マウス、ラット用)	0.11ppm
牛乳(市販の紙パック入り)	不検出

これらの各群のマウスの間にカドミウムの化学形態の相違があるか、さらに臓器蓄積に差があるかどうかについて検討を加えた。第1群及び第2群は対照群でカドミウムの検出は全く見ることが出来なかった。それに比し第3群は肝臓及び腎臓ではカドミウム含有臓器濃度は高かった。更に第3群と第4群(Cd牛乳投与群)を比較すると平均値で第3群よりも半分程度腎臓に貯留した。肝臓でも同じであった。このことから有機態カドミウム(Cd牛乳及びCd豆乳)が、無機カドミウムに比較して臓器中に貯留されにくい又は吸収されないのではないかという事が云えると思

われる。第4群と第5群との比較はCd豆乳はCd牛乳に比較して僅かに蓄積量が高いようであるが、之とても大した差異はないようである。投与したカドミウムが一定であっても、豆乳と牛乳では濃度が違うし、今回投与に用いた牛乳は無脂乳固形分80%以上であるが、豆乳の方は0.04%であるため一概に判断は許されない。蛋白質量の同一規制がのぞまれる。確かに蛋白質と混合すれば貯留量が減少することはこの実験からも充分伺い知ることができ、この種の病気も蛋白質不足が大きな要因であろう。

更にRabbit、Ratも行なったが、実験例が少なく日数も短く運動量も少ないので、もっと日数をかけてこの種の実験を行ないたいと考えている。