

Title	カルシウム吸収に及ぼす胆汁の影響に就いて
Sub Title	The effect of bile upon intestinal absorption of calcium.
Author	宮本, 貞一(Miyamoto, Sadaichi) 鳥居, 美代子( Torii, Miyoko) 山崎, フミ子( Yamazaki, Fumiko)
Publisher	共立薬科大学
Publication year	1955
Jtitle	共立薬科大学研究年報 (The annual report of the Kyoritsu College of Pharmacy). No.1 (1955. ) ,p.21- 23
JaLC DOI	
Abstract	
Notes	
Genre	Technical Report
URL	<a href="https://koara.lib.keio.ac.jp/xoonips/modules/xoonips/detail.php?koara_id=AN00062898-00000001-0021">https://koara.lib.keio.ac.jp/xoonips/modules/xoonips/detail.php?koara_id=AN00062898-00000001-0021</a>

慶應義塾大学学術情報リポジトリ(KOARA)に掲載されているコンテンツの著作権は、それぞれの著作者、学会または出版社/発行者に帰属し、その権利は著作権法によって保護されています。引用にあたっては、著作権法を遵守してご利用ください。

The copyrights of content available on the Keio Associated Repository of Academic resources (KOARA) belong to the respective authors, academic societies, or publishers/issuers, and these rights are protected by the Japanese Copyright Act. When quoting the content, please follow the Japanese copyright act.

## カルシウム吸収に及ぼす胆汁の影響に就いて\*

宮本貞一, 鳥居美代子 山崎フミ子

Sadaichi MIYAMOTO, Miyoko TORII, and Fumiko YAMASAKI :  
The Effect of Bile upon Intestinal Absorption of Calcium.

胆汁とカルシウムとの関係については古くから多くの研究者により論ぜられて来た<sup>1-11)</sup>。就中関藤<sup>12)</sup>は正常家兎に胆汁酸を投与すると過石灰血を惹き起し、次いで尿中の排泄を増すことを報告している。また Klinker<sup>13)</sup>は胆汁及び胆汁酸が Ca 塩の溶解度を増加せしめる事、そして食餌中の脂肪含量が Ca 吸収に重大な影響を与えることから、カルシウム—脂肪酸—胆汁酸の分子結合を推定し、胆汁酸は肝臓でこの分子結合から離れて再び胆汁中へ与えられるという事を述べている。これ等の報告によると胆汁酸とカルシウム吸収とは密接な関係がある事が考えられるが、一方岡山大学生化学教室の森<sup>14, 15)</sup>の最近の報告によると、犬に超保生腸管を作り直接腸管壁からの吸収を生きたままで測定する法を考案し実験を行つた結果、胆汁それ自体には吸収促進作用があるが、胆汁酸はカルシウム吸収に対して影響を与えないか或いはむしろ阻害する如く作用するという事を報告している。

私共は胆汁酸の Na 塩がカルシウムとイオン交換をして胆汁酸のカルシウム塩となる事が吸収に与える機作の一つではないかと推論し、その当否を検する目的で先ず胆汁酸とカルシウムとが限外滲過に於いてコロゲオン膜を隔てて如何に分布されるかその挙動を観察したのでその結果を報告する。

## 実験及び考察

実験に供した胆汁は東京芝浦屠場より入手した牛の新鮮な胆汁である。実験は Greenberg 及び Gunther<sup>16)</sup>の方法に従い胆汁そのままのもの及び胆汁に CaCl<sub>2</sub> 液を加えたものについて限外滲過を行つた。そしてその滲液と原胆汁について Kramer 及び Tisdall<sup>17)</sup>の方法を改良せる

\* 本研究の一部は第6回日本薬学会総会で発表した。

- 1) A. von Beznák : Arch. ges. Physiol. (Pflügers) **288**, 604(1931).
- 2) F. Cavazza : Pathologia **27**, 241(1935).
- 3) I. Okii : J. Biochem. **18**, 45(1933).
- 4) H. Hoffmann : Arch. exptl. Path. Pharmakol. **199**, 618(1942).
- 5) L. S. Lifshits : Klin. med. (U. S. S. R.) **14**, 1331(1936).
- 6) G. Maggione : Boll. soc. ital. biol. sper. **20**, 844(1945).
- 7) K. Fuziwara : J. Biochem. **13**, 465(1931).
- 8) 関藤 : J. Biochem. **12**, 59(1930).
- 9) T. Hoshijima : J. Biochem. **22**, 375(1935).
- 10) S. Tsujioka : J. Biochem. **22**, 219(1935).
- 11) S. Tsujioka : J. Biochem. **22**, 123(1935).
- 12) 関藤 : J. Biochem. **12**, 390(1930).
- 13) K. Klinker : Ergebnisse der Physiologie **26**, 233(1928).
- 14) 森昭胤, 竹内蓉子 : 生化学 **26**, (6) 625(1955).
- 15) 森昭胤 : 生化学 **26**, (6) 656(1955).
- 16) D. M. Greenberg, L. Gunther : J. Biol. Chem. **85**, 491(1929-1930).
- 17) B. Kramer, F. F. Tisdall : J. Biol. Chem. **47**, 475(1921).

Kirk 及び Schmidt<sup>18)</sup> の方法によりカルシウムの定量を行い、コール酸を Simada<sup>19)</sup> の方法に従い総窒素をマイクロキールダール法によつてそれぞれ定量した。この実験と並行してカルシウムと胆汁色素との結合を見るために原胆汁に  $\text{CaCl}_2$  液を加えたものを 24 時間及び 48 時間放置した後に遠心分離を行い沈澱を除いた上澄液についてカルシウムの定量を行つた。

Table I は原胆汁のカルシウム、コール酸、総窒素、蛋白性窒素の含量を示している。各胆

Table I 胆汁の組成

検体番号	組成	Ca (mg/cc)	コール酸 (mg/cc)	総窒素 (mg/cc)	蛋白性窒素 (mg/cc)
I		0.230	35.4	2.6880	0.3388
		0.231	35.4		
		0.250			
II		0.255	35.4	2.7244	0.3900
		0.287	35.4		
		0.272			
III		0.328	49.6	3.4720	
		0.284	44.0		
IV		0.173	27.4	2.3324	
		0.183	27.4		

汁につきカルシウム含量の多いものは、コール酸、総窒素、蛋白性窒素の含量も多い、またこの総窒素の大部分はコール酸の窒素であつて蛋白質によるものは総窒素の約 15% に過ぎない。

Table II は胆汁そのまま及び  $\text{CaCl}_2$  液を加えた胆汁を各々限外濾過した場合の原胆汁と濾液との各成分を示している。原胆汁と濾液との間にはカルシウム含量の差が認められ約 35% のカルシウムがコロジオン膜内に余分に残つている事がわかる。また  $\text{CaCl}_2$  液を加えた胆汁を限外濾過した場合も同様の差が認められる。従つてカルシウムが何らかと結合してコロジオン膜を通過しない形をとつているという事が考えられる。更に胆汁酸について見ても約 11% が膜内に余分に残つている。今仮に胆汁酸がカルシウムと結合すると考えた場合その割合はカルシウム：胆汁酸=1:25 であるがこの実験結果について計算して見るとカルシウム：胆汁酸=1:33.4 であり実験誤差を考慮してもカルシウムに結合するだけの胆汁酸は膜内に残つていることになる。

Table III は胆汁色素とカルシウムとの結合を観察したものである。カルシウムは胆汁色素と結合すれば沈澱し上澄液のカルシウムは色素に結合したカルシウム分だけ減少する筈である。この実験結果によると約 10% のカルシウムが減少している。従つて Table II で示したようにコロジオン膜内に余分に残つている約 35% のカルシウムはそのうちの 10% のカルシウムが胆汁色素と結合しているので残る 25% のカルシウムは胆汁酸及び蛋白質と何らか非イオンの形で結合していることが認められる。

本実験に使用したコロジウムは Mallinckrodt parlodion でカリホルニア大学薬学部長 T. C. Daniels 教授の御惠贈によるもので茲に謝意を表する。

18) P. L. Kirk, C. L. A. Schmidt : J. Biol. Chem. **83**, 311(1929).

19) T. Simada : J. Biochem. **28**, 149(1938).

Table II 胆汁の限外濾過

	Ca (mg/cc)		コ ー ル 酸 (mg/cc)		総 窒 素 (mg/cc)	
	原 胆 汁	濾 液	原 胆 汁	濾 液	原 胆 汁	濾 液
I	0.230	0.175	35.4	33.0	2.6880	2.3744
	0.231	0.179	35.4	34.0		
	0.250	0.166				
II	0.255	0.150	36.4	32.4	2.7244	2.3940
	*(0.470)	(0.301)	(35.4)	(31.0)		
	0.287	0.142	35.4	33.0		
	*(0.426)	(0.305)	(35.4)	(32.4)		
	0.272	0.166				
	*(0.491)	(0.313)				
III	0.328	0.186	49.6	38.0	3.4720	2.7888
	*(0.491)	(0.343)	(41.0)	(36.4)		
	0.284	0.194	44.0	37.4		
	*(0.482)	(0.341)	(36.4)	(36.0)		
IV	0.173	0.114	27.4	22.4	2.3324	1.7996
	*(0.201)	(0.122)	(25.6)	(18.6)		
	0.183	0.082	27.4	24.4		
	*(0.203)	(0.120)	(26.4)	(21.0)		

\* ( ) は胆汁に塩化カルシウムを添加した場合.

Table III 塩化カルシウム添加胆汁の遠心分離実験

時 間	遠心分離前の Ca mg/cc	遠心分離後の Ca mg/cc	時 間	遠心分離前の Ca mg/cc	遠心分離後の Ca mg/cc
24 時間	0.269	0.248	24 時間	0.201	0.181
〃	0.507	0.428	48 時間	0.507	0.418
〃	0.491	0.475	〃	0.470	0.431

### Summary

About 10% of the calcium in the bile is present as a bound form with bile pigments and about 25% is in a non-ionic bond with bile acids and proteins.