



## 食品中の可溶性及び不溶性カルシウムの含有量について(第1報)

メタデータ	言語: Japanese 出版者: 北海道学芸大学 公開日: 2012-11-07 キーワード: 作成者: 吉村, 花子 メールアドレス: 所属:
URL	<a href="https://doi.org/10.32150/00001002">https://doi.org/10.32150/00001002</a>

## 食品中の可溶性及び不溶性カルシウムの含有量について

## (第 I 報)

吉 村 花 子

北海道学芸大学函館分校食物研究室

Hanako YOSHIMURA

Determination of Soluble and Insoluble Calcium Contents in Foods (Part I)

## 1. 目 的

先に著者は<sup>1)</sup>植物性食品中の修酸及び可溶性修酸塩を検べた結果(一般に植物性食品中に修酸を多く含むかのように説く向があるが)これを多く含むものは、ほうれん草、夏菜、ルヴァーブ、サトウ大根、お茶等と云つたもので、就中ほうれん草に多い。ゆでてよく水にさらしたものにも100 gr中400 mgの修酸(固形物中5%相当)が含まれて居る。従つてこれと結合するに要するCaは約200 mgということになる。不幸にしてそれだけのCa量が摂取食品中に不足の際は過剰の修酸或は修酸塩は血液中に吸収され、血液中の可溶性Caと反応し不溶性の修酸Caとなり、種々の障害となる事が考えられる。岩尾氏<sup>2)</sup>はCaに対応する以上の修酸の存在はその含有量と飼育期間の長短に応じて常に30~100%の発現率で尿路結石の形成をみたと報じ、許徳全<sup>3)</sup>は尿路結石の分析を行ない、220結石中その131は修酸Ca(アバチト混合型)の結石であつたと。然るに稲垣長典氏<sup>4)</sup>の説によると岩尾氏の鼠の実験に於て修酸量が飼料中190以上含まれると悪い影響があるという説より、稲垣氏は普通我々の食事中修酸量が1%になるようほうれん草を食べるとすると1 kgも食べる計算になるから、そう云う場合はあり得ないから問題は起らないと片付けられている事は著者は了解に苦しむ。又植物性食品には珪酸量も含まれ、之を過剰に摂るときは高血圧の原因となると報ぜらる。(三沢敬義<sup>5)</sup>)かかることを考えるとCa類がその中和に役立つ不溶性修酸-Ca塩或は珪酸-Ca塩を作り、腸からの吸収を未然に防ぐことは大切なことである。此の事を証明する実験として宮本氏、三島氏<sup>6)</sup>は野菜のCaの利用吸収を鼠について実験し、飼料に修酸-Caを加えても利用されるCa量に影響を与えなかつたが修酸-Naを加えると吸収されるCa量が減少する事を認めて居る。又Caの効用として挙げられる事は、Caの多い飼料を与えたハツカネズミは癌細胞を接種した場合抑制効果があつたと。(箕輪、狩野<sup>7)</sup>)かかる意味から食品中のCa類の果す役は重且つ大で、その不足を来さぬようにせねばならぬ。そのため強化食品を作ることも考えられ、或は又葉としてかつては「コロカルソ」等を用いる事も考えられたが、さりとて必要以上に多くとりすぎた場合脂肪の吸収に悪影響があり、又甲状腺腫の原因等Tejada G.<sup>8)</sup>三宅<sup>9)</sup>氏等の報告する所である。之等は各種栄養素のバランスと云うことも関係があるとも云われて居るが、要するに食品の巧な組み合わせによりCaを補うことが自然であり望ましいのであろう。以上の点より各種食品中の可溶性-Ca量を検討することとした。

## 2. 方 法

試料に 3%-HCl を加え重蒸釜中で 1~2 時間加熱し、水溶性の Ca-塩及び尿酸-Ca を溶出す。此時磷酸-Ca も溶出する濾液を NH<sub>4</sub>OH で PH 4.6~4.8 の微酸性にすると尿酸-Ca がほぼ完全に (溶解度 0.57 mg%) 落ち、又磷酸-Ca の一部も沈澱する。之を分離し過マンガン酸カリを用いる酸化滴定法により尿酸量を測定し、尿酸-Ca 型の Ca 量を定量す。次に濾液に尿酸アンモニアを加え可溶性-Ca を尿酸 Ca として分離し、前同様 N/10 KMnO<sub>4</sub> を用いて滴定を行ない之を可溶性-Ca とした。

猶灰分について全-Ca 量を測定し従来の食品成分表と比較することとした。

## 3. 実験結果及び考察

第 一 表

葉 菜 類	全 Ca mg %			水 溶 性 Ca mg%	尿酸-Ca型 Ca mg%	可溶性 Ca T. Ca %
	昭和25年度 標準成分表	昭和29年度 標準成分表	著者実験			
キヤベツ	9	40	43	22	15	51%
しろな			113	45	-	40
白菜	14	33	64	34	24	53
京菜	141	140	135	102	-	75
白かぶ菜	19	130	120	98	-	81
からし菜	49	160	124	89	-	72
三つ葉	4	81	100	70	-	70
人参葉	101	200	243	80	34	33
大根葉	40	190	150	90	20	60
ちしや		21	78	54	16	69
しそ (葉)	30	180	159	95	-	60
にら	42	40	20	13	-	67
ふきたち	-	-	70	50	-	71
パセリ	74	200	160	110	-	70
よもぎ (もちぐさ)	151	150	169	44	70	20
ほうれん草 (ゆでて水にさらす)	9	98	80	(-)222	50	
夏菜 (原料のまま)	-	-	-	(-)133	-	

注 数値の欄に 0 とあるのは微量またはまったくないもの、- は未測定を示す、(-) で表わしたのは尿酸あるいは可溶性尿酸塩を含むので中和に要する Ca 量を以て示す。

第一表に見られるように全 Ca 量が食品分析表によると昭和 25 年度版と 29 年度版とで著しく偏りを異にして居る。原因は土壌による影響もあると思われるが少しく相異があり過ぎる。著者の実験は大體昭和 29 年の分析表と似た数値であつた。以上の実験結果から見ると従来葉菜中の Ca は不溶性のものがあつて余りあてにならぬと考えた方がよいと云う風に云われたが、その可溶性 Ca について見ると少ないものは 20 mg% から京菜の如く 100 mg% に達するものもある。然し総 Ca に対する可溶性のもの割合は大體 50~70% となり、全 Ca の  $\frac{1}{2}$  以上は可溶性のものである京菜、かぶ菜、白菜、からし菜等は煮物用或は漬物用としての大衆野菜であり、又摂取量も多いので Ca 源として大いに役立つものである。しその葉、パセリ等は可溶性 Ca の含量は多いが一回に用いる量

吉 村 花 子

は少ないので大した期待はもてない。此处で注目されることはほうれん草のように修酸及び可溶性修酸塩を含むもので（ゆでて水洗して猶且 400 mg 前後含む）その中和に 222 mg の Ca を必要とする。ほうれん草 100 g に対し白菜なら 600 g, 京菜でも 200 g を併せて摂らないと丁度中和される量にはならない。

第 二 表

	全 Ca mg %			水 溶 性 Ca mg%	修酸-Ca型 Ca mg%	可溶性 Ca T. Ca	
	昭和25年度 標準成分表	昭和29年度 標準成分表	著者実験				
茎 菜 類	ア ス バ ラ ガ ス		13	26	18	-	69%
	ふ き	7	43	91	35	60	38
	わ ら び		13	38	20	12	60
	う け の ど	2	13	31	12	15	39
	た け の こ	1	4	22	10	10	45
根 菜 類	大 人 根	12	28	45	10	5	22
	赤 か 参	11	47	44	20	-	45
	白 か ぶ	26	45	97	60	-	62
	ご ぼ ぶ	11	-	105	95	-	91
	さ つ ま 芋	2	47	106	60	-	56
	じ や が 芋	12	14		13	0	
		13	5		3	0	
豆 類	さやえんどう(生)	9	46	46	20	16	43
	さ さ げ(生)	11	23	40	22	14	55
	大 豆(乾)	192	190	220	180	0	82
果 実 類	い ち ご	10	14	18	18	0	100
	ぐ す べ り	-	-	23	8	-	36
	ぐ み	7	7	27	27	0	100
果 菜 類	ビ ー マ ン	10	10	26	26	0	100
	き う り	4	19	15	15	0	100
	干 瓢	86	320	173	173	0	100

第二表に見られるように茎菜類は葉菜類に較べ全 Ca 量も可溶性 Ca 量も少く、而も全-Ca に対する可溶性-Ca の割合も少い。根菜類も又茎菜類も大差がないが白かぶのように多いものもある豆類は Ca が多いので高く評価されて居るが事実その可溶性の型のものも多く、特に大豆には修酸-Ca の型のを殆んど含まない。調理による損失を今後検べたいと思う。果実類、果菜類は絶対量が少いが之は水分が多い為で、大体可溶性-Ca であるので多量摂取する場合無視出来ない量と云えよう。干瓢のように乾物としたものも可溶性-Ca 量は多いが、使用量は価格の関係から多くなく、又

第 三 表

	全 Ca mg %			水 溶 性 Ca mg%	修酸-Ca型 Ca mg%	可溶性 Ca T. Ca	
	昭和25年度 標準成分表	昭和29年 標準成分表	著者実験				
種 実 類	白 ご ま	1,332	630	735	107	193	15%
	黒 ご ま	1,056	1,100	840	123	630	15
海 藻 類	浅 草 の り	19	260	230	150	-	65
	こ ん ぶ	801	800	638	595	-	93
	わ か め	370	1,300	470	355	-	76

食品中の可溶性及び不溶性カルシウムの含有量について (第 I 報)

之を水で戻した場合の Ca 減少も考えられる。之については今後実験を行なう。

第三表の種実類として胡麻を検べた。分析表に見るように 1000 mg 前後を含む。此の数字はけたはずれに多いので大いに期待していたが、可溶性のものは 15% 前後で残りの 85% は脂肪酸-Ca 及び不溶性-Ca である事が明かとなつた。即ち黒ごまの場合は脂肪酸カルシウム型が 75% もあつた。かつてほうれん草は胡麻和えとして食膳にのせる事を心掛けて居つたが、味覚の点では満足出来るが Ca の点からは意味のない事が理解出来る。海藻類は従来 Ca の源と称されて六つの基礎食品群の中に類別して載せられて居る。実験の結果では可溶性の Ca は 300~600 mg% の多量で、一寸見ると他の野菜類より多量に含まれているように思われるが、之は乾物量で当然と云えよう。錯覚におちいらぬ様にしたい。従つて次に無水物中の可溶性 Ca の含量を算出して見た。

第四表

	可溶性 Ca			可溶性 Ca			可溶性 Ca		
	Ca	無水物 %		Ca	無水物 %		Ca	無水物 %	
葉菜類	キヤベツ	0.39	茎菜類	アスパラガス	0.25	豆類	さやえんどう(生)	0.18	
	白菜	0.81		ふき	0.97		ささげ(生)	0.26	
	京菜	1.70		わらび	0.18		大豆	0.41	
	白かな	1.61		うど	0.26	果実類	いちご	0.18	
	からし菜	0.86	筍	0.13	くすべり		0.08		
	三つ葉	1.08			ぐみ		0.20		
	根菜類	人参葉	0.99	根菜類	大根	0.19	果菜類	ピーマン	0.08
		大根葉	0.72		人参	0.16		きうり	0.45
		ちしや	1.02		赤かぶ	1.46		干瓢	0.25
		しそ(葉)	0.99		白かぶ	1.51	種実類	白ごま	0.11
		にら	0.14		ごぼう	0.28		黒ごま	0.14
		パセリ	0.70		根菜類	さつまいも	0.04	海藻類	浅草のり
			じゃが芋	0.01		こんぶ	0.64		
							わかめ	0.41	

以上植物性食品中の Ca 含量中特に可溶性-Ca について検討したのであるが、水分量の多い蔬菜類と乾物の海藻類、種子等を同時に並べて比較する事は当を得ないことが第四表から明である。之によると可溶性-Ca 含量の多いものは著者の行つた実験範囲では葉菜で無水物中少いものは 0.14% 多いものは 1.70% と大きく開き、茎菜類は 0.18~0.97%、根菜類は 0.01~1.51%、豆類は 0.18~0.41%、果実類 0.08~0.20%、果菜類 0.08~0.45%、種実 0.11~0.14%、海藻類 0.23~0.64% であつた。従つて植物性食品としては蔬菜類を充分摂ることか Ca を豊富にとる基になると云える。然し果実、果菜は Ca の点で劣るが生食する事が普通多いので Vitamin C を補うに便であり、海藻類は沃度の補給に意義があると云えよう。

総括

- 食品中に含まれる Ca は不溶性のものを多く含むものが存在し、可溶性 Ca 量を明らかにして置く事は栄養上重要であると思ふ。
- 昆布等のような乾物についてその Ca 量を他の蔬菜類と比較した場合海藻類が Ca 源として特に優れているかの如く過信させる原因となる。従つて総てを無水物に換算して比較する必要がある。之によると蔬菜類が最も可溶性-Ca が多く、次に海藻類、豆類、果菜類、果実類等の順となる。
- 蔬菜類中葉菜類には可溶性-Ca を非常に多く含むものもあるが、逆に中にはほうれん草の如く脂肪酸を有するものもあり、之等を上手に配合選択して利用する必要がある。

吉 村 花 子

4. 胡麻は食品成分表によると Ca の量がけたはずれに多いがほとんどが不溶性である。之等の点より食品成分表には Ca に関しては特に利用可能の可溶性-Ca 量を記載することの必要性を痛感す。

文 献

- 1) 吉村花子：北海道学芸大学紀要（第二部）9.82（1958）.
- 2) 岩尾 裕：食生活，昭和30年3月.
- 3) 許徳全外1：台湾医，57，1—6（1958）.
- 4) 稲垣長典著：食物学概論.
- 5) 三沢敬義：東医事新，75，453—462（1958）.
- 6) 宮本三島：共立薬大，3，10—13（1954）.
- 7) 箕輪真一外2：医学と生物，54，158—162（1960）.
- 8) Tegada, G.: Fed. Proc. 17: Suppl No. 66（1958）.
- 9) 三宅：日内分泌誌，34，1514（1958）.