大根ビタミンCの調理による損失について

Experimental Results on the Loss of Vitamin C Content of Radish due to the Various Way of Preparation

(昭和 30 年 12 月 10 日受理)

田 坂 重 元 小 林 節 子
(Shigemoto Tasaka) (Setsuko Kobayashi)

緒 言

小児期の发育並に抵抗力増強に対してビタミンCは重要である。即ち、体内細胞呼吸を旺盛にし又血管の内皮細胞の主成にも大いに関与している。V.Cの豊富な食品としての大根が調理の方法によつて相当の損失のある点について井藤氏²⁾の実験では大根卸ですつたものの搾り汁のV.Cは割合安定しているが搾粕は強くしぼつたもの程その消失度が速いという。又、山田、東矢両氏¹⁾の実験では紅葉おろしの場合大根単独の場合よりV.Cの損失度が大きく食酢を添加すると15%は防止出来るという。そこで当院において年長乳児にこれを与える場合のV.Cの損失を出来るだけ少くするにはどの様にしたら良いかについての研究をして見たので以下その成績について述べて見たい。

実験方法、測定法はイントフェノール滴定法による。

実 験 成 績

① 大根卸し器の種類による V.C 量の損失

おろし器はアルマイト製と陶器製の二種を用いた。その結果おろした直後は殆んど両者変りなかつたが、10分後に陶器の方は金製に比し20倍も損失したが30分後にはその差は3倍、60分後は2倍とその差は短縮されている。つまりおろして10分以内は金製の方がその損失率が少いことが判つた。然し長時間放置(戸棚の中)しておく場合は陶製でも金製でも余り差はなかつた、即ち何れの場合も2時間戸棚の中に放置すれば50~60%の損失は来していることが判つた。

② 大根を卸して後の処置の方法が V.C の損失に及ぼす影響

処置方法として直射日光の所と戸棚の中とにしまった場合について時間的経過に就てしらべたところ戸棚の中におく場合の方が直射日光の所に放置した場合に比し、25%程損失を防止することが出来た。時間の経過と共にその破壊防止効果は一層大となつていた。

③ ミキサーにかけた場合その後の時間的経過による V.C の損失について

大根をこま切りにしてミキサーに入れ同容量の水を入れて3分と5分の2回に分け回転を行い終了と共に時間的に経過を追つて測定した所、10分以内においては3分の方がその損失率は少なく、5分の場合に比し47%も破壊防止されていたが時間の経過と共にその防止率は減じ、2時間後にはわずか5%位の差になつてしまつた。

④ 紅葉卸し後の V.C の損失について

人参の入れ方の多くなる程混合直後においてV.Cの損失率は増す。これは東矢氏の実験と大体一致している。尚その混合(8:2)と共に10%食酢を少量加えた場合の方がV.Cの損失率は少なかつた。

⑤ 輪切りにした大根を100°Cの熱湯中に入れた場合の V.C の損失について

煮る場合の大根の大きさや巾により差異を生じるであろうと考え、第6表の如く巾1cmにしたものを熱湯中に5分間つけて後V.Cを測定するとすでに64.8%の損失を見たが、巾3cmにした場合は割合損失少く中央部の所は5分間後では29%しか消失していなかつたが10分間煮ると63%が消失してしまつた。

⑥ 大根おろしにグルタミン酸と食塩を混合した場合の V.C の損失について

グルタミン酸と少量の食塩を入れて測定した所10分後には未だ33%の損失程度であり、90分たつても54%の損失の程度だつた。この実験で大根おろしに食塩を少量混入することによつてV.Cの破壊がある程度制約されている様に思われた。

⑦ 納豆に大根おろしを混合した場合の V.C の損失について

納豆と大根おろしを同容量混合しそれにグルタミン酸と食塩を少量混ぜたが、10分後もV.Cの破壊は少く22%しか消失していない。然し90分たてば50%損失する。

⑧ 大根で三杯酢を作つた場合

大根を細切りにして砂糖と酢と食塩とグルタミン酸を混ぜて作つてから、10分で僅か13%しか破壊されず、30分で21%、1時間たつても31%しか損失をしていない。このことについては東矢、山田氏等も食酢を添加することによつて15%の防止効果があるといつてゐる。このようにV.Cは食酢によつて酸化防止の効果がある。

⑨ 大根を切付にして塩漬けにした場合のV.Cの損失について

毎年秋より冬に亘つて切付大根の塩漬けを食べるが、これについて次の実験を行つて見た。即ち、2%の食塩水中に切付大根を漬けて軽く石でおもしをして時間的にとり出して、そのV.Cを測定したが、60時間後にはV.C量は半減してしまつてゐた。

この食塩水に漬けた場合6時間後に26%の損失してゐたのが12時間目及び24時間目に測定した時14.75%と、その損失の度が少ない点は一寸納得出来ない点であつて、一旦食塩水中に抽出されたアスコルビン酸が再び漬けてある大根中に浸透したものの否かについて不明な点がある。

⑩ 「なます」を作つた場合のV.Cの損失について
大根90と人参10の割に細切りにしてそれに砂糖と食酢と食塩を少量入れてよく混合した所、6時間後には39%の損失を見た。(第8表参照)

⑪ 大根その他の野菜類を混合しミキサーにかけた場合のV.Cの損失について

大根とトマトと人参を40:50:10の割合に賽の目に切つて総量と同量の水を入れて1分間ミキサーにかけ又、3分間かけた後10分後にそのV.Cを測定すると70~78%の損失を来す。然しその中にレモン汁を少量(5~6滴)入れてミキサーにかけた場合レモン汁のV.Cが混入したため35~50%程度にV.Cの損失を防止することが出来た。(第9表参照)

この場合も3分より1分の方が良い結果が見られてゐる。又、3分の場合と1分の場合とにおいて微粒の状態は殆んど差異がなかつた点から見ても1分間の作用において充分であらう。

実験成績の総括

V.Cに豊富な食品としての大根も調理方法或は料理後の保存如何によつて相当にV.Cが損失されているので、これについて僅か実験を行つて見たので茲に以上の実験成績を総括する。尚、料理後測定時のpHは見えていない。

- ① 大根のおろし器は陶器製よりアルマイト製の方が早く卸されるのでV.Cの損失が少い。
- ② 卸した後食べる迄放置する場合は暗い戸棚の中におくこと。
- ③ 大根の賽目切りしたのをミキサーにかける場合、その時間は3分間を限度とする。
- ④ 大根と人参の紅葉卸しは9:1の割におろし少量の食酢を入れておくとV.Cの損失率を少くすること

第1表 大根が卸し器の種類によるV.C量の損失(戸棚の中におく)

	直 後	10 分 後		30 分 後		60 分 後		120 分 後	
		V.C 量 mg	損 失 率 %	V.C 量 mg	損 失 率 %	V.C 量 mg	損 失 率 %	V.C 量 mg	損 失 率 %
金 属 製 (アルマイト)	17.1	17.0	0.6	15.8	7.6	14.3	16.4	7.7	55.0
陶 器 製		15.0	12.3	13.6	20.5	13.0	24.0	7.5	56.1

第2表 大根を卸して後の処置の方法がV.Cの損失に及ぼす影響

		直 後	30 分 後		60 分 後		90 分 後		3 時 間	
		V.C 量 mg	V.C 量 mg	損失率 %	V.C 量 mg	損失率 %	V.C 量 mg	損失率 %	V.C 量 mg	損失率 %
I	直 射 日 光 下	24.6	11.8	52.0	4.5	81.7	3.4	86.2	1.5	93.9
II	戸 棚 の 中		15.0	39.0	13.5	45.1	12.3	50.0	9.6	61.0
II の I に対する破壊防止効果			25%		45%		42%		35%	

食 菜 と 養 糧

第3表 ミキサーにて処理後における V.C 量の損失

		直 後	10 分 後		30 分 後		60 分 後		120 分 後	
		V.C 量 mg	V.C 量 mg	損 失 率 %	V.C 量 mg	損 失 率 %	V.C 量 mg	損 失 率 %	V.C 量 mg	損 失 率 %
I	3 分	19.5	17.6	9.7	14.0	28.2	8.6	55.9	7.8	60.0
II	5 分		16.0	18.0	12.2	37.5	7.8	60.0	7.2	63.1
I の II に対する破壊防止率			47%		25%		7 %		5 %	

第4表 紅葉卸し作製後の V.C 量の損失状況 (混合直前の大根 V.C 量は 15.2mg)

			混合 割合	直 後		10 分 後		30 分 後		60 分 後		120 分 後	
				V.C 量 mg	損失率 %	V.C 量 mg	損失率 %	V.C 量 mg	損失率 %	V.C 量 mg	損失率 %	V.C 量 mg	損失率 %
I	大 根	5		6.3	58.5	2.3	84.9	1.5	91.0	1.5	91.0	1.5	91.0
	人 参	5											
II	大 根	7		6.7	55.9	2.4	84.2	2.0	86.8	2.0	86.8	1.9	87.2
	人 参	3											
III	大 根	9		10.3	32.2	5.5	73.0	2.6	82.5	2.6	82.5	2.3	84.5
	人 参	1											

第5表 紅葉卸しに食酢(10%)を混合した場合の V.C 量の損失状況

			混 合 直 前	混 和 直 後		10 分 後		20 分 後		30 分 後	
			V.C 量 mg	V.C 量 mg	損失率 %	V.C 量 mg	損失率 %	V.C 量 mg	損失率 %	V.C 量 mg	損失率 %
IV	大 根	8	13.5	11.2	17.1	3.5	74.1	2.6	80.7	2.0	85.2
	人 参	2									

第6表 輪切りにした大根を 100°C 熱湯中に入れた場合 (大根 100g 中 V.C 量 11.3 mg)

		5 分			10 分		
		含 有 量 mg	消 失 量 mg	消 失 率 %	含 有 量 mg	消 失 量 mg	消 失 率 %
幅 1 cm	全体	3.97	7.33	64.8			
幅 3 cm	中央	7.94	3.36	29.0	4.18	7.12	63.0
	外部	5.47	5.83	52.0	3.0	8.3	73.4

とが出来る。然しそれでも 10 分以内に食すること
が必要である。

- ⑥ おでんを作る場合は大根の丸切りを径3 糎に切り、100°C の熱湯中に成るべく 10 分以内位に煮て食べれば V.C を約 50% は保持しておれると思う。

- ④ 大根おろしに醤油の代りにグルタミン酸と食塩を入れて放置すると、食塩のために V. C の破壊が幾分ではあるが制約されている様にうかがわれた。

- ⑦ 納豆に大根おろしを等分に混入し、グルタミン酸と食塩を少量入れた場合 10 分後に 22%, 30 分後

第7表 大根おろしにグルタミン酸、食塩を入れた場合その他 (大根 100g 中 V. C 量 6.11mg)

混 合 割 合		直 後			10 分			30 分			60 分			90 分		
		含有量 mg	消失量 mg	消失率 %	含有量 mg	消失量 mg	消失率 %	含有量 mg	消失量 mg	消失率 %	含有量 mg	消失量 mg	消失率 %	含有量 mg	消失量 mg	消失率 %
大根おろし	100 g															
グルタミン酸耳かき	5杯	4.3	1.81	30	4.0	2.11	33	3.6	2.51	40	3.1	3.01	49	2.8	3.31	54
食 塩	2 g															
納 豆	50 g															
大 根	50 g	5.67	0.44	7	4.67	1.44	22	3.97	2.47	40	3.17	2.94	47	2.8	3.31	50
食 塩	2 g															
グルタミン酸耳かき	5杯															
大 根	100 g															
砂 糖	20 g	5.67	0.44	7	5.29	0.82	13	4.8	1.31	21	4.2	1.91	31	3.9	2.2	35
酢	40cc															
食 塩	2 g															
グルタミン酸耳かき	5杯															

第8表 大根を塩づけにした場合、なますを作った場合

		9 時 間			12 時 間			24 時 間			36 時 間			48 時 間			60 時 間		
		含有量 mg	消失量 mg	消失率 %	含有量 mg	消失量 mg	消失率 %	含有量 mg	消失量 mg	消失率 %	含有量 mg	消失量 mg	消失率 %	含有量 mg	消失量 mg	消失率 %	含有量 mg	消失量 mg	消失率 %
第一 回目	大根切りつけ 2 % 食塩	6.0	1.8	23	6.9	0.9	11.5	6.9	0.9	11.5	4.3	3.5	44	4.0	3.8	48	3.7	4.1	50
	大 根 100g 中 (V.C 7.8 mg 含有)																		
第二 回目	大根切りつけ 2 % 食塩	5.3	2.1	29	6.0	1.4	18	6.0	1.4	18	4.4	3.0	40						
	大 根 100g 中 (V.C 7.4 mg 含有)																		
平 均 損 失 率 %		26.0			14.75			14.75			42.0			48.0			50.0		
大 根	90 g																		
人 参	10 g																		
砂 糖	20 g	4.7	3.1	39	2.9	4.9	63	1.6	6.2	79	1.0	6.8	87						
酢	40cc																		
塩	2 g																		

栄 養 と 食 糧

第9表 大根と他の野菜を混ぜミキサーにかけた場合

	混 合 割 合			ミキサー 時 間	直 後		10 分		
					含有量 mg	消失率 %	含有量 mg	消失率 %	
第 一 回 実 験	大 ト 人	マ 根 ト 参	30 g	1 分	13.2	34	5.8	70	大根一〇〇g中V・C二〇mg含有
			60 g	3 分	6.8	61	2.3	88	
	大 ト 人 砂	マ 根 ト 参 糖	30 g	1 分	14.7	26	8	60	
			60 g 10 g 10 g	3 分	8.6	57	3.5	80	
	大 ト 人 レ モ ン	マ 根 ト 参 汁	30 g	1 分	15.8	20	9.8	50	
			60 g 10 g 5~6滴	3 分	13.7	30	5.2	74	
第 二 回 実 験	大 ト 人	マ 根 ト 参	40 g	1 分	19	13	6.3	70	大根一〇〇g中V・C二二mg含有
			50 g 10 g	3 分	12.7	42	4.8	78	
	大 ト 人 砂	マ 根 ト 参 糖	40 g	1 分	20	9	8.8	64	
			50 g 10 g 10 g	3 分	13.4	39	6.3	71	
	大 ト 人 レ モ ン	マ 根 ト 参 汁	40 g	1 分	22	0	14.3	35	
			50 g 10 g 5~6滴	3 分	16	27	11.4	48	

に 40% 程度の損失であつた。

- ⑧ 三杯酢の場合作つて後 10 分で 13%, 30 分で 21%。ととも V. C の酸化の防止に食酢が役立つて
いる様である。
- ⑨ 大根を切付けにして 2% の食塩水内に漬けておい
て 6 時間後に 26% であつたが 12 時間後で 14.8%
とむしろ損失量が少くなつてゐることについて 2 回
繰返し測定したがやはり同じ結果を得た。この点に
ついて尙詳細に時間的に細かく割つて測定している
ので後刻何等かの方法で追加し度く考へている。
- ⑩ 大根なますは作つて 1 日置いてから食べる人が多いが 24 時間後には 79% も損失してしまう。6 時
間後にすでに 39% の損失を来す。
- ⑪ 人参、トマト、大根などを 1:5:4 の割に賽の目
に切つたものを混和してミキサーにかけ 3 分以内に
とめて 10 分目に測定するとすでに 70~78% の損
失があつた。尙上記の割合に混和したものに砂糖を

入れてもその損失に差異はなかつたが、レモン汁エ
キスを 5, 6 滴添加するとその損失は約 1/2 にとど
まつた。

(本論文の要旨は昭和 30 年 6 月 18 日第 34 回北海道
医学会大会、並に昭和 30 年 10 月 23 日第 5 回北海道
栄養食糧学会において田坂が口演した。)

参 考 文 献

- (1) 東矢直, 山田晃: 栄養学雑誌, 第 10 巻第 2 号
47 頁 (昭 27)。
- (2) 井藤康亮: 福岡医科大学雑誌, 第 32 巻第 11 号
1777 頁 (昭 14)。
- (3) 谷口喬 (外): 乳児学雑誌, 第 20 巻第 3 号 431
頁 (昭 11)。
- (4) Vitamin 東大柿沼内科教室編, 下巻 24 頁。
(北海道中央乳児院)