第1表

水分		還元型 V. C				總 V. C			
生甘藷	蒸甘藷	對生体		對乾物		對生体		對乾物	
		生	蒸	生	蒸	生	蒸	生	蒸
—	—	16.22	21.84	—	—	—	—	—	—
70.69	73.24	19.50	23.09	66.53	86.29	—	—	—	—
70.75	71.77	—	—	—	—	23.69	20.00	80.99	70.85
64.11	65.21	27.33	28.20	76.15	81.06	34.92	30.56	97.30	87.84
64.11	65.21	25.38	27.33	70.72	78.56	33.95	28.43	94.60	81.72
68.18	69.74	24.42	24.77	76.74	81.86	—	—	—	—
63.20	61.54	19.26	20.70	52.34	53.82	24.56	22.78	66.74	59.23
平均 66.84	67.79	22.02	24.32	68.50	76.32	29.28	25.44	84.91	74.91

數値は100g中のmg數

第2表

	生甘藷 メタ磷酸浸出液 5cc	蒸甘藷 メタ磷酸浸出液 5cc	1-アスコルビン酸 5cc	2%メタ磷酸液 5cc
	2n NaOHにてPH=6とす			
Oxydase	0.2cc	0.2cc	0.2cc	
	30° C 5分間O ₂ を通ず			
	2n HClにてのPHを戻す			
	4%メタ磷酸液にて最終濃度2%にす			
	2%メタ磷酸液にて全量10ccとす			
1-アスコルビン酸	5cc	5cc	5cc	5cc
* 滴 定 數	0.41cc	0.405cc	0.41cc	0.413cc

* Indophenol(力價=0.407)1ccに對する滴定數

摘要に當り御指導と御校閲を得たる中川一郎氏に感謝の意を表す

(公衆衛生院 栄養學部)

加工食品のビタミンCに関する研究

Studies on the Vitamin C in the Cooked Foods

稻垣長典・笠原菊榮

C. Inagaki

K. Kasahara

食品の調理加工によつて、ビタミンCが如何に變化するかと云う實驗は、各方面で行われている。一般にその處理によつて暫次Cは減少し、損失は10~70%に及ぶと言われている。これは原料食品のCについてであつて、かならずしも破壊と斷定することは出来ない。以上の如く常識としてCは減少することになつてゐるが、また一方加熱處理を行つたために生の時よりインドフェノール法にて定量して増加したCと云う報告も出てゐる。し

からは、この増加原因はと言ふと、もしも Reedman 等の云う、いわゆる結合型Cありとすれば、該型の遊離化か、またわ別にインドフェノール法の不備かである。

著者等は各種の種子について、これらの點を検討し、合せて加熱により生ずるインドフェノール還元性物質の生成狀態、ならびに同色素に感ずる糖類について實驗を行つた。無機鹽、酸類について(前報)に報告済である。

実験の部

(1) 各種子の加熱処理後における還元性物質生成種子を加熱処理することによつて、しばしばインドフェノール色素に反応する物質を生ずる場合がある。これが、いわゆる結合型Cであるか、C以外のものなるかは不明である。もしも結合型Cであるとするならば、CO₂存在の下にて加熱した場合は室温浸出よりも高値を示し、アルカリ処理下にてはその値がOに近くあるべきである。したがつて、次記の各方法より検討することによつて、それが原因を究明することが出来る。 すなわち

- 1 5%メタ燐酸液にて室温浸出
 - 2 (1)をCO₂存在下にて98°, 30分間加温浸出
 - 3 (1)をそのまま98°, 30分間加温浸出
 - 4 (1)をそのまま98°, 30分間加温浸出
 - 5 N/10HClにてPH3.0とし98°, 30分間加温浸出
 - 6 N/10NaOHにてPH10.0とし98°, 30分間加温浸出
 - 7 酸素を通じつゝ98°C, 30分間加温浸出
 - 8 35~40°にて24時間加水分解(トリオール存在下)
- 以上の8法の結果より、其原因を知ることが出来る。

実験方法

試料5gを乳鉢にて碾碎し、30ccの各試験液にて浸出しN/1000 インドフェノール液にて滴定定量し、試料100g中のビタミンC相當mg數を表した。

共試料は大豆、豌豆、鶏豆、白隠元、青畑豆、南瓜種子、玉蜀黍、粟、白米、小麦粉、甘藷、米糠、蜜柑を用いた。

実験結果を第1表に示す。

第1表 種子の加熱処理にて生成する還元性物質は(mg%)

處 理 方	大豆	豌豆	鶏豆	白隠元	青畑豆	南瓜種子	玉蜀黍	粟	白米	小麦粉	甘藷	米糠	蜜柑
1 5%メタ燐酸浸出	0	2.1	0	0	13.6	2.1	0	17.3	0	0	41.8	0	35.9
2 CO ₂ 下98°3分浸出	0	2.1	0	0	10.4	2.1	0	16.9	0	0	32.6	0	36.5
3 98°15分浸出	2.3	2.1	0	0	10.4	2.3	0	14.9	0	0	26.8	0	18.8
4 98°30分浸出	3.1	2.7	0	0	10.4	2.3	0	16.4	0	0	18.4	0	18.8
5 N/10HClにてPH3とし98°30分	2.7	3.1	3.8	2.9	18.9	4.1	4.9	19.2	1.3	2.1	48.8	2.4	18.8
6 N/10NaOHにてPH10とし98°30分	54.8	11.5	10.9	10.1	56.5	40.8	17.9	108.0	11.9	35.9	125.7	7.3	90.4
7 酸素通気下98°30分	0	0	1.9	0	8.4	1.3	0	1.3	0	0	16.3	0	18.2
8 35~40°24時間加水分解	0	0	0	0	3.7	0	0	1.9	0	0	9.6	0	17.9

以上の結果より(1)に表れた數値はビタミンCと見做してよい。すなわち豌豆、青畑豆、南瓜種子、甘藷、粟は发芽前にすでにCを含有する。

もしも(2)における値(1)より大となり(3)(5)(4)(8)(6)と順次低下し、(7)にて0となる如き傾向を示すなら、これは結合型Cとみなしてもよいが、

かような場合はいづれの試料にても見出し得なかつた。しかして事實は一般に(3)(4)において(1)より値低下し、(6)において急激に増加し、(7)において(8)とその値に大差なしと言う結果となり、あきらかにC以外の還元性物質と推定出来る。

つぎに参考のために豆類調理中における液のPH變化及びインドフェノール還元性物質増加状態をみるにつぎの如くである。

第2表 調理中におけるPHの變化

種類及方法	時間(時)	0	0.5	1.0	1.5	2.0	3.0
大豆 そのまゝ 重曹		—	—	6.3	—	6.3	6.6
豌豆 そのまゝ 重曹		—	—	6.4	—	6.6	6.6
白隠元 そのまゝ 重曹		—	—	6.7	—	6.7	6.8
		8.2	9.6	10.6	10.8	—	—

(註) そのまゝ……試料豆 10g に蒸留水 125ccを加えて1時間浸漬後煮沸する。

重曹……試料豆に對し 1%の重曹を添加煮沸する。

以上の結果より重曹添加煮の終了PH 7は大体10附近、そのまゝ、3時間煮の終了PHは附近である。ゆえにそのPHに於けるインドフェノール還元性物質生成をみる。すなわちPH10及び7に於ける豆類の加熱によるインドフェノール還元性物質生成量つぎの如くである。

實驗方法としてはPH10及び7における98°C, 30分加熱

後のインドフェノール還元性物質量を測定し、これより前實驗によるC眞値を差引きたる結果より算出する。

第3表の結果より 1%重曹添加煮、普通そのまゝに煮て、それぞれ大豆にて54.8mg%, 4.7mg%, 豌豆にて9.4mg%, 2.2mg%, 白隠元にて10.1mg%, 3.4mg%のC以外のインドフェノール還元性物質を生成する。

以上の結果より一般に種子の加熱によつて生ずる還元性物質は、種子中に含有する炭水化物に起因するとの見解の下に、つぎの實驗を行つた。すなわち、各種糖類が酸、アルカリ加熱處理にていかほどのインドフェノール還元性物質を生ずるか、またいかなる糖類が各加熱處理にて最も多くのインドフェノール還元性物質を生成するかを知るためである。

第3表 調理によるC以外のインドフェノール還元性物質生成量 (mg%)

方 法	そ の ま い	再 曹 添 加
種 類		
大豆	4.7	54.8
大豆	2.2	9.4
白 隠	3.4	10.1

(II) インドフェノール反應と糖類との關係

前報 において筆者等の一人はインドフェノール色素に感ずる酸類、鹽類について検討報告した。すなわち、N/1000 インドフェノール色素1ccに對して鹽化第1錫は12~33mg、鹽化第1鐵は131~194mg、硫酸銅は200~218mg反應し、その反應量は溶媒の種類によつて異なり、2% HPO_3 中において一般に反應鈍感で再蒸留水中で鋭敏である。また各溶液ともに作成直後には鋭敏で、時間の経過とともに反應緩慢となり、放置状態による差異は室温放置で變化著しい。酸類中メタ磷酸、氷醋酸、蔞酸、枸橼酸、酒石酸の如き有機酸はほとんど全く反應しないが、鹽酸硫酸の如き強酸は共に N 溶液約5ccにて N/1000 インドフェノール液 1cc を褪色せしめると報告し、それら

を用いる加工食品のビタミン C 定量には、それが C と誤り見なさないよう指滴した。今回はいかなる糖類が酸アルカリ處理にて最も鋭敏にインドフェノール色素に感ずるかを検討した。

實 驗 方 法

各種糖類を N/20NaOH または HCl にて溶解して、それぞれの M 溶液を作成し、これを加熱 (98° 30 分間) して N/1000 インドフェノール液にて滴定し、これが相當量を求めた。別に比較として糖の M 溶液そのままのものについても實驗し、結果を第4表に示す。

第4表 糖の加熱處理にて生ずる還元性物質量 (mg)

糖 類	處理法 NaOH	HCl	そ の ま い
d-キシロース	730.2	3.6	0
d-グリコース	553.5	6.1	0
d-ガラクトース	405.5	2.8	0
d-フラクトース	608.3	7.6	0
マルトース	110.6	3.8	0
スクロース	28.0	3.5	0
ラクトース	86.8	3.3	0

以上の結果より糖類はアルカリ、酸加熱處理によつてインドフェノール還元性物質を生じ、その程度は果糖においてその生成量大である。すなわち 100g の果糖を 555 cc の N/20NaOH 溶液にて加熱處理すると 608mg N/20HCl 溶液にて處理すると 7.6mg の還元性物質を生成する。

(明治製菓研究所)

文 献

- (1) Reedman : Biochem. J. 32 85(1938)
- (2) 稻 垣 : 醫學と生物學 10 160(1947)

ビタ ミン B_1 鹽酸鹽, 同ブロム水素酸鹽, エチル B_1 及び B_1 ピロ磷酸エステルの効果について (第1編)

On the Effect of the V. B_1 - Hydorchloride, - Bromide, - Hydrobromide
Ethyl-V. B_1 and Pyrophosphoric acidester of V. B_1 (part 1)

阿 部 達 夫 ・ 原 村 直 幸
T. Abe N. Haramura

緒 言

ビタミンB族、特にビタミン B_1 の運動後身体諸變化に及ぼす影響については、すでにしばしば論ぜられたところである。古くは深山氏が學生水泳選手にビタミン B

(以後V. Bと略稱)劑を投與して血壓及び脈搏の變化の抑制されることを觀察し、V. B劑は疲労を防ぎ、かつその回復を迅速にするといつており、また淺野氏も運動選手の練習期間中にV. B劑を投與して良果を得たことを報じ