慶應義塾大学学術情報リポジトリ
Keio Associated Repository of Academic resouces

Title	加熱塩酸処理によるビタミンCの安定性について
Sub Title	Stability of ascorbic acid to heating with hydrochloric acid.
Author	宮本, 貞一(Miyamoto, Sadaichi) 塩沢, 曜子(Shiozawa, Yōko) 遠藤, 晃代(Endo, Akiyo)
Publisher	共立薬科大学
Publication year	1956
Jtitle	共立薬科大学研究年報 (The annual report of the Kyoritsu College of Pharmacy). No.2 (1956.) ,p.20- 23
JaLC DOI	
Abstract	
Notes	
Genre	Technical Report
URL	https://koara.lib.keio.ac.jp/xoonips/modules/xoonips/detail.php?koara_id=AN00062898-00000002-0020

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.

Table Ⅷ ジァスターゼ錠の硬度による糖化力の低下率

配合薬	糖化力低下率 (%)	硬度 (kg)	崩解度 (分)	配合薬	糖化力低下率 (%)	硬度 (%)	崩解度 (分)
2% タルク	11.5	0.8	8	30% 澱粉 30% 乳糖	2.0	4.5	1.5
	21.0	1.35	30		2.8	12.0	3
	29.0	2.12	40		9.0	16.7	8
	31.6	2.30	45		21.3	20 以上	9.5
					22.0	20 以上	10

Summary

In order to prevent loss of saccharifying power of diastase in preparing diastase tablets, effect of temperature and moisture was examined. It was found that the selection of salts to be compounded is important, as well as using minimum amount of water in granulation and drying at as low a temperature as possible to prepare granules. Tabletting should be made with the smallest possible press and the presence of talc seemed to be undesirable.

加熱塩酸処理によるビタミンCの安定性について

宮本貞一, 塩沢曜子, 遠藤晃代

Sadaichi MIYAMOTO, Yôko SHIOZAWA, Akiyo ENDO: Stability of Ascorbic Acid to Heating with Hydrochloric Acid.

胃研報徳診療所渡辺等は 1955 年5月, 日本ビタミン学会及び同年 11 月第 28 回日本生化学会に於いて, 穀物中にはそのままの状態ではビタミンCはないが, これを摂取すると胃液塩酸の作用でビタミンCに変化して吸収利用される物質の存在することを発表し, この物質をビタミンC前駆体と命名した. 即ち実験室的に穀物の水浸液を加熱後塩酸を加え 37°C の恒温槽に 1～2 時間保つことによつて現われるインドフェノール還元性物質がビタミンCであるとした. その後引き続いて渡辺等[1~4] はこの還元性物質はビタミンCであり, 穀物中にはその前駆体として存在することを立証せんとする数々の実験成績を報告した.

今日吾々の食生活に於けるビタミンCの給源に関しては新鮮な野菜や果物による他はないと考えられている. 若し渡辺等の報告の如く穀類中にビタミンC前駆体なるものがあつて, これが食後ビタミンCとして吸収利用されることが事実であるとすれば, 吾々の食生活上また栄養学上極めて興味ある問題である. そこでこのビタミンC前駆体説を加熱塩酸処理によるビタミンCの安

1) 渡辺正義, 遠藤了一: ビタミン **8**, 497 (1955).
2) 渡辺正義, 遠藤了一, 渡辺 昂, 山崎フミ子: ビタミン **10**, 500 (1956).
3) 渡辺正義, 渡辺 昂, 遠藤了一, 山崎フミ子: ビタミン **10**, 500 (1956).
4) 渡辺正義, 遠藤了一, 渡辺 昂, 山崎フミ子: ビタミン **10**, 500 (1956).

定性という点から検討したのでその結果を報告する.

実験及び考察

加熱塩酸処理による還元性物質生成の有無——小麦胚芽の水浸液の加熱塩酸処理によるインドフェノール還元性物質生成の有無を渡辺等の方法に従つて実験した. 即ち, 検体 100 g に蒸留水 500 cc を加え乳鉢内ですりつぶした後1時間振盪して6倍浸出液を作り, 遠心分離して上澄液を集める. 次にこの浸出液を 30 分間沸騰させ蒸留水を加えて蒸発分を補い熱時沪過する (以下この操作を加熱処理と称する). 沪液を測容して塩酸濃度を 0.2%, 2%, 5% になるように濃塩酸を加え 37°C に加温し直ちに 37°C の恒温槽に1時間放置した後速かに沪過する (以下この操作を塩酸処理と称する). ここに得た沪液についてインドフェノール滴定を行い還元性物質を定量する.

小麦胚芽の水浸液は Table I に示す如く加熱処理では還元性物質を生じないが, 加熱塩酸処理により明らかに還元性物質を生じ, また塩酸濃度の大なる程その量も増加し, 渡辺等の報告と一致する. この還元性物質が渡辺等の報告の如くビタミンCであるとすれば, この還元性物質は各種条件の変化に対してビタミンCと同一の行動をとるべき筈である. そこで次の如く小麦胚芽についてビタミンCを添加してその変化を観察した.

Table I 小麦胚芽の処理により生成する還元性物質

処理	還元性物質 (mg %)	処理	還元性物質 (mg %)
水浸	0	加熱塩酸処理 0.2% HCl	2.62
加熱処理	0	〃 2% HCl	12.23
塩酸処理 0.2% HCl	0	〃 5% HCl	19.05
〃 5% HCl	0		

還元性物質はビタミンCとして算出し, 小麦胚芽 100 g 中の mg 数である.

水浸, 加熱, 塩酸処理による添加ビタミンCの変化——小麦胚芽にビタミンCを添加したものと添加しないものとについて水浸, 加熱, 塩酸処理後に於ける還元性物質を定量した. 水浸液の加熱塩酸処理によつて生ずる還元性物質がビタミンCであるとすれば, ビタミンC添加の場合は添加ビタミンC量だけ還元性物質を増加すべき理である. 然るに実験結果は Table II に示す如く添加ビタミンCは水浸により半減し, 加熱処理で1/3に低下し更に加熱塩酸処理では添加ビタミンCは殆んど完全に破壊される. これはビタミンCを水浸前に加えたために起つた現象か或い

Table II 小麦胚芽に添加したビタミンCの変化

処理	還元性物質 (mg %) 胚芽単味	還元性物質 (mg %) ビタミンC添加胚芽	残存ビタミンC (mg %)	処理	還元性物質 (mg %) 胚芽単味	還元性物質 (mg %) ビタミンC添加胚芽	残存ビタミンC (mg %)
水浸	0	2.54	2.54	加熱塩酸処理直後	1.13	1.38	0.25
				〃 1時間後	1.01	1.14	0.13
加熱処理	0	1.34	1.34	〃 2時間後	0.85	0.91	0.06

還元性物質はビタミンCとして算出し, 6倍浸出液 100 cc 中の mg 数である. Table III〜IV もこれと同じ. ビタミンC添加量は水浸液に対して 5 mg % である. 塩酸処理後の時間は室温 (26°C) に放置したものである.

Table III 添加ビタミンCの濃度による還元性物質の変化

添加ビタミンC (mg %)	塩酸処理後の還元性物質 (mg %)
0	0.51
2.87	0.52
5.18	0.56
7.65	0.51

は添加ビタミンCの濃度によるものかとも考えられるので，次に小麦胚芽水浸液を加熱処理して得た沪液を4分し，ビタミンCを添加しないでそのままのものとビタミンCを約3, 5, 8 mg % になるように添加したものとについてそれぞれを塩酸処理して還元性物質を定量した．その結果は Table III に示す如く添加ビタミンCはその量に関係なく塩酸処理によつて殆んど完全に破壊される．

ビタミンCの温度及び塩酸による影響——小麦胚芽水浸液を3分し，その1部は加熱処理して後ビタミンCを添加し室温 (26°C) に放置し，1部は加熱塩酸処理して後ビタミンCを添加し室温 (26°C) に放置し，他の1部は加熱処理後にビタミンCを添加して後塩酸処理 (37°C の恒温槽内) を行つたものについてそれぞれ一定時間後に還元性物質を定量した．加熱処理後にビタミンCを添加して室温に放置する場合 Table IV-A の如く添加ビタミンCは 18 時間後に約 35% 減少するに過ぎないのに，加熱塩酸処理後のものは Table IV-B の如く 18 時間後には約 70% も減少する．更に加熱処理後にビタミンCを添加して塩酸処理するに，10分間の処理で既に 1/3 に減少し 40 分後には殆んど全部の添加ビタミンCは破壊され，塩酸酸性で温度の高い程ビタミンCの破壊が大であることを知る．

Table IV 添加ビタミンCの温度及び塩酸による影響

A 加熱処理後にビタミンCを添加し室温(26°C)に放置した場合

放置時間 (時)	還元性物質 (mg %) 胚芽単味	還元性物質 (mg %) V.C添加胚芽	残存 V.C (mg %)
0	0	7.45	7.45
1	0	6.51	6.51
2	0	6.51	6.51
18	0	5.08	5.08

B 加熱塩酸処理後にビタミンCを添加し室温(26°C)に放置した場合

放置時間 (時)	還元性物質 (mg %) 胚芽単味	還元性物質 (mg %) V.C添加胚芽	残存 V.C (mg %)
0	0.33	6.82	6.45
1	0.32	6.25	5.93
2	0.28	4.62	4.34
18	0.27	2.01	1.74

C 加熱処理後にビタミンCを添加して一定時間塩酸処理した場合

塩酸処理時間 (分)	還元性物質 (mg %) 胚芽単味	還元性物質 (mg %) V.C添加胚芽	残存 V.C (mg %)	塩酸処理時間 (分)	還元性物質 (mg %) 胚芽単味	還元性物質 (mg %) V.C添加胚芽	残存 V.C (mg %)
0	0	3.80	3.80	40	0.29	0.37	0.08
10	0.25	1.35	1.10	50	0.29	0.33	0.04
20	0.24	0.45	0.21	60	0.35	0.39	0.04
30	0.26	0.42	0.16				

ビタミンCの定量法としてインドフェノール滴定法が広く応用されているが，インドフェノール還元性物質としてはビタミンCの他強酸，無機塩類，糖，ハイドロキノン，システイン，還元型グルタチオン，尿酸，ピロガロール，タンニン，グルコリダクトン及びチオ硫酸塩等が知られ

ている.[5~7] これらの或るものは殆んどの植物組織中にも存在するし，またハイドロキノン類似体のメトオキシ及び 2,6-ヂメトオキシパラベンゾキノンは小麦胚芽中にも存在し，ビタミン C 定量上に防害作用をなすことが知られている.[8]

稲垣等[9] は小麦胚芽水浸液を加熱して塩酸濃度 0.2～19.0% として 37°C に 1 時間保つて生ずる還元性物質をインドフェノール法，ロー法及びニトロアニリン法によつて測定した．塩酸濃度 5% 以下では測定可能量の還元性物質を生じない．塩酸濃度 19% でインドフェノール還元性物質の生成量は最も多い．そのビタミンCとしての計算値を上記各方法で比較すると，ロー法及びニトロアニリン法による値はインドフェノール法によるそれの約 5% に過ぎない．またオキシダーゼによる実験結果とポリフェノールのインドフェノール還元力から見てこの還元性物質はビタミンCではないと思われる．またこの還元性物質をペーパークロマトグラフによつて同定しようとしたがビタミンCであるという断定は下せなかつたとしている．

著者等の実験では小麦胚芽水浸液を加熱塩酸処理することによつて (塩酸濃度 0.2～5%) インドフェノール還元性物質の生成は認められるが，それの生成のために行われる水浸，加熱，塩酸処理の過程はビタミンCをむしろ破壊する操作に外ならない結果を得た．従つてここに生ずる還元性物質はビタミンCではないように思われる．

Summary

Watanabe's theory on ascorbic acid precursor, based on the formation of ascorbic acid by digestion of wheat germs and heat treatment with hydrochloric acid, was examined from the point of stability of ascorbic acid to heat treatment with hydrochloric acid. It was ascertained that these processes all effect destruction of ascorbic acid and it was therefore assumed that the indophenol reducing substance formed by the heat treatment of wheat germs with hydrochloric acid is not ascorbic acid.

5) 稲垣長典： 医学と生物学 **10**, 160 (1947).
6) 稲垣，笠原： 栄養と食糧 **1**, 163 (1948).
7) 稲垣長典： 栄養と食糧 **9**, 103 (1956).
8) Cosgrove： Nature **166**, 966 (1952).
9) 舟橋三郎，原島圭二，稲垣長典，福島博保： ビタミン **10**, 501 (1956).