

蚕卵, 蚕蛹, 桑葉及び絹纖維中のマンガンを就て

阿久津伊平*

THEI AKUTSU: Manganese Content in Silkworm Eggs, Pupae, Mulberry Leaves, and Silk Fibroin.

(1954年9月5日受理)

緒言

マンガンは鉄, 銅, 亜鉛, 硼素, モリブデン等の微量元素と共に動植物の生活にとつて非常に少量ではあるが必要で欠くことのできないものであることは周知の事実である。マンガンは生物体内のみならず天然に広く分布し, 生物体内で行われる酸化還元に関係しているもので, 触媒的作用をもつており, また鉄の作用と密接な関係があつて, 植物の葉緑素の生成にも与つているとみなされている。しかしながら之等のことについては数多くの研究がなされているにも拘らず, その明確なことはなお明らかでなく, 多くの興味ある問題を今後の研究に残しているのである。

著者はさきに蚕卵, 蚕蛹, 桑葉及び絹纖維中の銅含有量について報告したが, 本報においては, マンガンの含有量について調査した結果を報告する。従来これについては渡辺⁽²⁾, 尾藤⁽³⁾, 赤尾⁽⁴⁾, 山本⁽⁵⁾, 中田氏等によつて報告されており, それは過酸化鉛法か過硫酸法による比色定量法であるようである。

著者は湿式灰化法にて試料を処理し, 過沃素酸法による比色分析を試みた。

実験の部

I. 試料 蚕卵は蒸溜水でよく洗滌後風乾させ, 桑葉は水洗後風乾 air-bath にて 105~110°C として乾燥後粉砕混和した。

蚕蛹は乾繭より採取した乾繭を粉砕乾燥した。

絹フィブロインは赤堀, 成田両氏の方法により調製した。汚染されていない清浄なる繭層を小片に切り, 30倍量の 0.5% アンモニア水と 5 時間煮沸, 再び新たにアンモニア水を取りかえてこの操作を 3 回繰返すと繭層に対し約 75% 収量でフィブロインが得られる。

II. 実験方法⁷⁾ 試料適量を精秤して 500ml kjeldahl flask に移し, 硫酸, 硝酸, 過塩素酸を用いて湿式で灰

化を行ひ。有機物が完全に酸化分解されて溶液の色が無色透明になつたら冷却, 約 50ml の水を加えて白煙の出る迄加熱蒸発させて放冷する。約 75ml の水で 250ml のビーカーに移して 5 分間煮沸し, 若し溶液が透明でないならば濾過する。3ml の 85% 磷酸と 0.3g の過沃素酸カリウムを加え, 攪拌しながら煮沸する迄加熱し 30 分間沸騰点近くに保ち, マンガンを酸化して赤紫色を最高濃度に達せしめる。マンガンの量が少量の時は少くとも 1 時間は沸騰点近くに保つ必要がある。冷却後 100ml Nessler tube に入れ標準液を稀释し, Duplication method により比色する。

マンガンの標準液は 0.01N 過マンガン酸カリウム溶液 (1ml = 0.1099mg Mn) を使用する。

結果とその考察

このようにして得られた結果は第 1 表に示した通りである。既に他の研究者により報告されている結果を第 2 表に示した。括弧内の数値は灰分より換算したものである。

之を比較してみると第 1 表の蚕卵中のマンガンの含有量は低い値を示している。之は試料の種類, 定量法の相違によるものと思われるが更に検討する予定である。

赤尾氏は第 2 表のように卵殻中にマンガンの多いことを示されたが, 著者は試料の入手困難であつたので分析は行わなかつた。之は仲々興味ある問題であるので別報において報告する。

蚕蛹については赤尾氏のものとはほぼ等しいとみてよいであろう。

桑葉は割合にマンガンの多いものであることが分るが之は土壤の状態, 採取時期により含有量に相当変化があるものと思われる。通例植物体のマンガンの含有量は 10~150mg/kg (dry matter) である。

繭層中のマンガンの渡辺, 尾藤両氏による数値は相当に高いものと思われる。

絹フィブロインについては非常に小さい値が得られた。

* 信州大学繊維学部化学教室

第1表

試料	供試料 (g)	水分 (%)	試料1kg中のMn含有量		備考
			新鮮物 (mg)	乾物 (mg)	
蚕卵	9.3740	64.76	1.81	5.13	日122×支115
"	9.2715	"	1.62	4.60	"
乾蛹	1.3967	11.03	-	17.48	
"	1.6362	"	-	19.27	
桑葉	1.3935	78.98	14.62	69.58	市平
"	1.7250	"	11.43	54.37	"
白色繭	5.0296	10.20	6.34	7.06	日115×支108
"	5.1864	"	5.88	6.55	"
黄色繭	5.4805	10.05	7.63	8.48	
絹ファイブロン	9.2649	8.41	1.59	1.73	日115×支108

第2表

試料	分析者	試料1kg中のMn含有量		灰分に対する百分率Mn ₂ O ₄ (%)
		新鮮物 (mg)	乾物 (mg)	
蚕卵	赤尾 晃	4.96	14.89	0.0353
	尾藤 省三	(7.56)	(22.70)	0.07
	山本 孝三	(6.48)	(19.45)	0.06
	中田 太郎	(5.40)	(16.21)	0.05
蚕蛹	赤尾 晃 {	♀ 4.94	16.11	0.0483
	♂ 4.52	13.85	0.0413	
桑葉	赤尾 晃	25.04	119.3	0.1298
	尾藤 省三	-	(36.74-459.19)	0.04~0.5
	中田 太郎	-	(27.55-82.65)	0.03~0.09
繭	赤尾 晃	8.40	9.26	0.100
	渡辺 綱男	-	(15.49)	0.288
繭	尾藤 省三	-	(18.00)	0.25
	赤尾 晃	39.38	51.77	0.3057

た。ファイブロン中にも微量ながら何らかの形でマンガ
ンが存在しているのではなからうかと推定される。

なおマンガンは他の微量元素とも関連があるものと思
われるので他の元素についても分布状態を調査する予定
である。

総 括

1. 過沃素酸法により蚕卵、蚕蛹、桑葉及び絹繊維中
のマンガ含有量を定量したが、従来報告されたものに
比較して蚕卵中のは低い値を示した。

2. その他のものについては赤尾氏の示された数値と
ほぼ等しいものが得られた。

3. 絹ファイブロン中にも微量にマンガが存在する
ことを示した。

以上の研究にあたり種々御便宜を与えられた本学部長
伊藤武月博士、山口定次郎助教授並びに上田蚕種協同組
合手塚太郎氏に厚く感謝の意を表す。

文 献

- (1) 阿久津, 信州大学繊維学部研究報告 2, 106 (1952),
- (2) 渡辺綱男, 蚕業試験場報告5, 1(1920),
- (3) 尾藤省三, 農化3,4; 3,7(1927)
- (4) A. Akao, J. Biochem. 30, 2(1939)
- (5) 中田太郎, 宮沢啓, 日蚕19, 5(1950)
- (6) 成田耕造, 日化75, 487(1954)
- (7) J. P. Mehlig, Ind. Eng. Chem., Anal., Ed, 11, 274 (1939)
- I. M. Kolthoff, E. B. Sandell, Textbook of Quant. Inorg. Analysis(1951)
- C. S. Piper, Soil and Plant Analysis(1950)

Summary

The amounts of manganese occurring in biological materials, such as silkworm eggs, pupae, mulberry leaves, cocoons, and silk fibroin, have been determined colorimetrically, using the periodate method. We digestion method was used for the destruction of organic matter.

As determined by the periodate method, the amounts expressed in mg. per kg. of manganese in various samples were as follows; silkworm eggs (fresh) 1.81, pupae 17.48, mulberry leaves 69.58, white cocoon 7.06, yellow cocoon 8.48, silk fibroin 1.73. All these determinations were made on dry materials unless otherwise stated.

Silkworm eggs had a lower manganese content than that reported by several investigators. The amount of manganese in silk fibroin was very small. (Chemical Laboratory, Faculty of Textile and Sericulture, Shinshu University)