

数種の合成洗剤による野菜附着蛔虫卵 の洗滌除去効果試験

伊 藤 二 郎 小 野 寺 多 榮 子

静岡大学教育学部

望 月 久

静岡県衛生研究所

(昭和 33 年 3 月 4 日受領)

野菜の生食は栄養学的見地からみれば甚だ好ましいことであるが、我国の如く尿尿を直接肥料としてもちいている点を考え合はせるならば、衛生的見地からは甚だ危険である。殊に回虫蔓延の著しい我国では、それらの野菜の生食が回虫感染の重要な経路の一つとして既に諸家の研究により明かである。即ち野菜に回虫卵が附着されている実状の調査は吉田 (1923)、岩橋 (1923, '24)らの報告以後極めておびたさしい数にのぼり、戦後もさらに引きつづいて笛木 (1952)らにより調査が行はれ、旧態依然として野菜類が回虫卵で汚染されていることが明かとなっている。それらに対する対策として或いは清浄野菜の栽培がさげばれ、あるいは又生鮮野菜の熱消毒などが提唱されているけれども未だに的確に実施される見通しもない現状である。一方においてそれらの野菜を清水で洗滌する事によつて回虫卵を除去する方法も当然考えられては居たが、小田 (1927)、千葉 (1928)、齊藤・岡谷 (1950) 小宮・和泉 (1954) らの詳細なる実験的結果によれば、家庭で行われている普通の洗滌方法では十分な効果は期待しえない。

最近合成洗剤 (Synthetic detergent, Syndet, Soapless soap,) の研究が順に進歩し、之らはいづれも常温水中に溶解して充分その効果があり、その後の水洗も容易であり、溶液の臭味も比較的軽微であるなどの利点があげられて居る。あまつさえ、それらは食器のみならず生鮮野菜などの洗滌剤として市販されているが、若しそれら

の合成洗剤が生鮮野菜に附着している回虫卵を除去出来るなら保健衛生上甚だ有意義であらう。

筆者らは以上の見地から、実験的に回虫卵の汚染野菜を調製し、市販の合成洗剤 5 種を集めて清水と比較しつつその虫卵洗滌除去効果を観察した。

実験材料

1. 回虫卵

屠場から採取した豚回虫の雌を解剖し、その子宮末端約 2 cm を摘出して中の虫卵を集めた。これらの虫卵の蛋白膜を緊縮着色せしめて人尿中の回虫卵と酷似した状態にするために、中山 (1956) の方法により直ちに人工腸液に浸漬せしめ、37°C 12 時間保存した後、清水で洗滌し 3 ~ 5°C の冷蔵庫におさめ、随時実験に用いた。人工腸液の処方ば豚胆汁 5 cc, トリプシン 2 g, 蒸留水 100 cc, 重曹若干で pH 7.4 としたものである。

2. 人工汚染野菜の調製

本実験ではキャベツの葉に実験的に一定数の回虫卵を附着せしめて、その中から除去された虫卵数を算定する方法を用いた。即ちあらかじめ市販のキャベツを 5 cm 平方に裁断し、直ちに水道水を用いて丁寧に清洗して自然的な回虫卵汚染による障害をのぞいた。

次にキャベツに附着せしめた回虫卵をそのまま顕微鏡下で算定することは困難であつたので便法として次の方法を用いた。即ち最初に一定量の水に若干の前記回虫卵を混入して充分攪拌しつつその 1 滴中の卵数を算定した。各滴中の卵数の分散値は修練によつて可成り少くすることが出来、5 ~ 10 滴の平均卵数及びその標準偏差を求めてその変異係数を算出すると何れも 3 ~ 4% の値を得た。本実験の目的からすれば、この程度の変異係数でほぼ充分であると考えられた。以上の方法によつて大凡

* JIRO ITO, TAEKO ONODERA, & ** HISASHI MOCHIZUKI: The removal effect of several syndets on the ascaris eggs adhered to vegetables (*Department of Hygiene, Faculty of Education, Shizuoka University ** Shizuoka Prefectural Hygienic Research Laboratory)

500~800ヶの回虫卵が一枚のキャベツに附着出来る様に操作し、之を直ちに風乾せしめて実験に供した。参考迄にその際の1滴は0.049ccに相当し、各検葉には4~5滴づゝの回虫卵浮游液を用いた。更に風乾には約1昼夜を要した。

3. 供試合成洗剤

試験に供した洗剤は静岡市内の店頭で市販されているものを5種類任意に買い求めたものである。即ちそれらの商品名を列記すると、ワンドフル、エマール（以上花王石鹼会社製）、ライボンF、トップ（以上ライオン油脂会社製）およびアルコ（モノゲン本舗製）で、これらのうちエマールを除いて他は全部、野菜・食器・果物などにも用いうるとして市販されているものである。それらを総べて処方にしたがって常温の水道水に0.3%前後に溶解した時の諸性質を第1表に表示した。

実験方法

合成洗剤の実験濃度は各洗剤記載の使用濃度、すなわち0.3%水溶液とし、対照として水道水を用いた。一洗

剤の洗滌実験には検葉5枚づゝ用い、各洗剤とも同時に実験操作をおこなつて条件を一定にする様につとめた。

実験方法は、最初に300cc容ビーカー（径7.2cm、高さ10cm）に洗剤水溶液100ccづゝ入れ、この中に検葉を浸漬して5分間静置した。その後葉の一端をピンセットで挟み、ビーカーの一端から他端迄、毎秒一往復の速度をもつて振り洗いを実施した。直ちに検葉を除去し、30分間静置したのち上澄液をサイフォンで除去し、下層液を沈澱管にうつして遠沈した。その際各実験毎に除去された上澄液、及び用いたピペット、ビーカーなどを再検査して虫卵の散逸を防止する事に注意した。各実験例の回虫卵数を算定した後、5例の平均値および標準偏差を示し、更に分散値(S)を求めてF検定をなし、その有意差をしらべた。

実験結果

回虫卵の洗滌除去効果が振り洗い法の場合の往復回数に關係するだらうことは容易に想像されたので、予備実験として任意にライボンFを選定し、対照として水道水

第1表 各合成洗剤の性状 (15°C)

洗剤名		ワンドフル	ライボンF	ト ッ プ	エマール	アルコ	水道水
性状	原形	白色粉末	//	白色粒子状	//	//	
	水色	乳白色	無色透明	淡青色	乳白色	淡白色	無色透明
	溶解	なし	//	//	微臭	//	なし
	液味	微味	//	//	//	//	なし
	(0.3%) pH	9.4	6.9	7.4	7.3	9.4	7.2
	比重	1.008	1.007	1.009	1.008	1.008	1.002
主成分		アルコール系	石油系	アルコール系 石油系 混合	アルコール系	アルコール系	

第2表 振り洗い往復回数と虫卵除去率との關係

供試溶液	振り洗い 往復数	実験回数	最初の附着 虫卵数	除去された虫卵数					平均値	除去率
				第1回	第2回	第3回	第4回	第5回		
ラ F イ ボ ン	1往復洗い	5	851±31.4	701	632	603	754	642	666±30.5	77.7%
	10往復洗い	2	851±31.4	816	813	—	—	—	815	95.9%
	20往復洗い	5	851±31.5	791	799	734	662	768	751±11.7	88.2%
水 道 水	1往復洗い	5	708±27.2	158	108	240	182	285	195±34.7	27.5%
	10往復洗い	5	708±27.2	440	388	543	378	304	411±45.5	58.3%
	20往復洗い	4	851±31.4	679	720	721	682	—	701±10.0	82.2%

を用いて、振り洗いの往復回数を夫々1, 10, 20往復の三段階を設定し、各々の場合の洗滌除去効果を調べた。それらの結果を第2表に示した。水道水を用いた例では1往復洗いで27.5%, 10往復洗いで58.3%, 20往復洗いで82.2%の虫卵が除去され、お互いの間のF値は夫々16.9, 34.9および24.2となり、何れも1%以下の危険率で有意差が認められた。即ち単に水で洗滌する場合は振り洗い往復数の多い程虫卵の除去効果が上昇する事が認められたが、20往復の振り洗い法でも尚全附着虫卵数の略8割を除去し得るに過ぎなかつた。一方ライボンF洗剤の実験例では1往復洗いですでに77.7%の虫卵が除去され、10往復洗いで95.9%, 20往復洗いで88.2%を示した。お互いの間のF値は何れも0.5以下で有意差は認め難かつたが、10往復および20往復洗いの成績を見ると、最初の附着虫卵数と洗滌後の除去虫卵数は検定の結果、有意差を示さなかつた。即ちライボンF洗滌溶液を用いた際は、10往復洗い以上の方法でほぼ完全に虫卵を除去し得ると考えられた。

次の本実験として、上述の予備実験の結果を考慮して、1往復振り洗いおよび10往復振り洗いの二種類の方法を採用した。1往復洗いの方法では各洗剤の効果の最低限を見いだす目的をもち、10往復洗いの方法では優秀洗剤において略完全に虫卵が除去されることを目安としたものである。

それらの成績を第3表に示した。1回往復洗いの実験例では対照としての水道水の虫卵除去率は33.4%を示

し、他の5種の洗剤例の何れよりも不良であつた。即ち洗剤中の最低値のアルコと水道水の各々の成績のF検定値は15.5で1%以下の危険率で有意差が認められた。5種の洗剤の各々の虫卵除去率は、ワンドフルの96.8%についでライボンF、トップエマールの順となり、最低位がアルコの65.8%であつた。最高位のワンドフルと最低位のアルコのF検定値は8.55で、すなわち5%以下の危険率で有意差が認められたが、その他の洗剤ではお互いに5%以下の危険率では有意差が認められなかつた。

10往復振り洗いの結果を見ると明らかに3つの段階に分ける事が出来た。即ちワンドフル、ライボンFおよびトップの3種の洗剤ではいづれもお互いに有意差はなく、ほぼ完全に虫卵を除去し得たと認めることが出来た。エマール、およびアルコはお互いに有意差は認められず、かつ上述3種の洗剤とは5%以下の危険率で不良の成績であつた。対照としての水道水の実験例では除去された虫卵は約50%で、上述5種の洗剤の何れと比較しても危険率1%以下で有意差が認められた。すなわち水道水のみで洗滌された場合は洗剤溶液を用いた場合に比して虫卵の除去効果は明かに不良であつた。

考 察

生鮮野菜を洗う方法としては菌ブラシ法、指でこする法、振り洗い法などいろいろ考えられるけれども、実際に一般家庭における洗い方を見ると、大部分が振り洗い程度であり、根元などの極く一部が指で摩擦される程度

第3表 各種洗剤の虫卵除去率の比較

振往 り復 洗い 数	洗剤の種類	実験 例 数	最初の附 着虫卵数	除去された虫卵数					平均値	除去率
				第1 回	第2 回	第3 回	第4 回	第5 回		
一 往 復 振 り 洗 い	ワンドフル	5	500±113.9	497	562	571	352	439	484±43.9	96.8%
	ライボンF	5	500±113.9	410	500	262	501	326	400±63.0	80.0%
	ト ッ プ	5	500±113.9	361	441	377	452	260	378±34.2	75.6%
	エ マ ー ル	5	500±113.9	313	363	224	432	462	362±51.0	72.4%
	ア ル コ	5	500±113.9	429	270	389	258	299	329±38.2	65.8%
	水道水(対照)	5	500±113.9	184	177	232	90	153	167±27.1	33.4%
十 往 復 振 り 洗 い	ワンドフル	5	708±27.2	667	776	780	583	752	712±42.6	100.6%
	ライボンF	5	708±27.2	831	586	700	900	657	735±60.1	103.8%
	ト ッ プ	5	708±27.2	672	787	802	743	782	757±26.2	106.9%
	エ マ ー ル	5	708±27.2	619	611	646	567	553	599±19.7	84.7%
	ア ル コ	5	708±27.2	550	591	556	601	525	565±15.6	79.8%
	水道水(対照)	5	708±27.2	325	288	488	308	367	355±39.6	50.2%

である。その程度の洗い方では回虫卵を完全に除去する事が困難であることは既に小宮・和泉(1954)などにより証明されている。若し洗い方をより精密に実行することがむづかしいとするなら、当然洗ふ時に用いる溶液を改良しなければならぬと考える。すなわち今回の実験では、僅か7.2cmの間を1往復乃至10往復という極めて簡単な洗い方を用いて、洗剤使用の効果をしらべたものである。その結果は明かに、水道水を単濁で用いるよりも洗剤を使用する方が良好である事が証明された。殊にワンダフル、ライボンF、トップなどの合成洗剤を使用すれば僅か10往復程度で略完全に回虫卵を除去することが出来ると認められ、そのうち更に流水ですぐごとにより尚一層完全であらうことが想像される。

本実験のほゞ終了せる頃、小林・熊田(1957)の報告に接した。すなわち氏等は筆者らと全く独立に全く同様の着想のもとに実験をおこない、極めて興味深く拝見したが、略々筆者らと同様の成績であつた。氏等の見解によれば合成洗剤の作用として湿潤、滲透、乳化、分散、可溶化、起泡などをあげ、すなわち検葉を洗剤溶液に浸漬して一定時間放置後(氏らは10分、筆者らは5分間)、振り洗い操作によつて上述の諸作用がおこり、容易に虫卵が葉面からはなれるとしているが、以上の見解に対して筆者らも同じ意見である。

以上の諸成績により、衛生学上からは野菜を洗う場合に合成洗剤を用いることは甚だ望ましい事が明かとなつた。勿論本実験においては洗剤使用による野菜の栄養価の変化、味の変化、人体におよぼす影響などの諸点にはなら触れなかつたが、よしんばそれらの点に多少の不利があるとしても、寄生虫の感染による身体への影響を考えるなら、ある程度譲歩しなければならぬことであり、又それらは洗剤使用後、清水で充分洗うことによつておぎなわれるものと考えられる。

要 約

1) キャベツに実験的に一定数の豚回虫卵を附着せしめ、それを用いて5種の市販合成洗剤(商品名:ワンダフル、ライボンF、トップ、エマール、アルコ)による回虫卵の洗滌除去効果をしらべた。

2) 洗滌方法は最も簡単な振り洗い法により、対照として水道水を単濁で用いたが、水道水単濁では1往復の振り洗いで約30%、10往復のそれで約50%、20往復のそれで約80%の回虫卵を除去しうるにすぎなかつた。

3) 合成洗剤使用例ではいづれも水道水単濁例よりも明かに良好な成績を示し、殊にワンダフル、ライボン

F、トップの3種の洗剤では、5分間浸漬、10往復振り洗いの方法でほゞ完全に虫卵を除去することが認められた。

文 献

- 1) Fueki, K. (1952): On the modes of ascaris infection in Japan. *Keio J. Med.*, 1 (1), 21-34.
- 2) 小林昭夫・熊田三由(1957): 数種市販合成洗剤による蔬菜附着蛔虫卵の洗滌除去効果, *寄生虫誌*, 6 (5), 491-498.
- 3) 小宮義孝・和泉精一(1954): 野菜附着蛔虫卵の各種洗滌方法による除去率について, *公衆衛生*, 15 (6), 109-112.
- 4) 中山クニ子(1956): 蛔虫卵の経気道感染に関する研究, (1) 蛔虫卵の気膠質としての性状—特に水中沈降速度について, *寄生虫誌*, 5 (1), 84-87.
- 5) 小田文蔵(1927): 野菜に附着せる人体寄生虫卵と其の水洗いによる滅卵に対する一知見, *朝鮮医雑*, 73, 26-32.
- 6) 齊藤マサ・岡谷良武(1950): 野菜に附着せる蛔虫卵の実験的研究, *公衛*, 7 (6), 353-355.
- 7) 千葉英一(1928): 京城府内販売の野菜に附着せる人体寄生虫卵検査成績及び蛔虫卵の発育程度について, *朝鮮医雑*, 92, 809-829.

Summary

The removal effect of five sorts of synthetic detergent (soapless soap, or syndet) on ascaris eggs from the vegetables were experimentally examined. These syndets are on sale with the Japanese name for such purpose as cleaning the table-ware and the vegetables. Cabbage leaves artificially contaminated with a estimated number of pig ascaris eggs were prepared at first. These leaves were soaked in each solution of the syndets for five minutes before shaking the samples within a flask of 7.2 cm in diameter. Then the samples put aside and the removed eggs were allowed to settle for 30 minutes. The supernatant was decanted and 25 cc of the sediment was centrifuged. Such sediments were carefully put on the slide glass for examination under the microscope.

Every sample of syndets was proved to be more effective than that of tap water alone for removing the contaminated ascaris eggs from cabbage leaves. By employing the simple shaking methods for ten seconds, almost all eggs could be removed from the cabbage leaves, whereas, only a half number of eggs could be removed by the same procedure in tap water alone.

One of the important route of ascaris infection in Japan has been estimated to be caused by eating the raw vegetables soiled by the ascaris egg. So it may be of benefit to use the above mentioned syndets instead of the water alone for washing such vegetables.