

貝殻粉末を用いた除菌剤の研究

近畿職業能力開発大学校 登 成 健之介

A Study of Germ Detergent Using Calcinated Shell Powder

Kennosuke TONARI

要約 貝殻粉末を用いた除菌剤の開発を試みた。

大腸菌液に対する貝殻粉末添加（1000ppm）による除菌効果は30分処理後で元の菌数の0.32%～0.8%になる。

大腸菌に対する貝殻成分関連物質の添加では酸化カルシウム、酸化マグネシウム、水酸化カルシウムに除菌効果が認められた。また、貝殻粉末と次亜塩素酸ソーダ、過酸化水素との併用で菌数が元の1割近くになることも判った。野菜の除菌という実用面においても貝殻粉末と次亜塩素酸ソーダとの併用および界面活性剤（Tween20）との併用で除菌効果が高まるようである。

野菜からの分離菌については乳酸菌、コリネバクテリウム等の土壌や動物の粘膜や皮膚に常在する菌が見い出された。

緒言

ホタテ貝殻末には抗菌作用があることを神奈川工科大学の研究グループが発表している⁽¹⁾。これによると、ホタテ貝殻を5ミクロンの細かい粉末とした後、1000 で1時間加熱し、これを水1リットルに対して1.5g（1500ppm）混ぜると、黄色ブドウ球菌や大腸菌が4分間で1/10000以下に減ったとしている。野菜の殺菌は現在次亜塩素酸ナトリウムで処理した後、真水で洗っているが本法を適用するとその必要がなく、残ってもカルシウム源となり問題がない。貝殻は充分細かいので食感を損なうこともないとしている。貝殻のような廃棄物を用いて、除菌効果が見込めるものができるなら、環境上好ましく興味を持つものである。そこで、貝殻粉末の除菌効果の確認と他の物質と組み合わせた改良品の検討を行った。

実験

2-1) 貝殻粉末の調整

市販されている鳥餌（カキ貝殻）をアルミナ製磁性

ルツボに入れ、1000 で1時間加熱後、2日間放冷し、コーヒーミルにて粉碎した。

しかし、目的とする粒度（5μパス）のものは篩化しにくく、非常に得にくいことが判り、（株）エヌ・シ・コーポレーションより食品添加物として市販されているカキ殻を焼成した貝殻粉末（4.46μ）を使用した。

2-2) 大腸菌原液の菌数測定

- (1) 保存大腸菌（*Escherichia coli* IFO3301）を標準寒天培地（市販標準寒天培地を蒸留水で2.4%含有液とし、120℃、10分滅菌後、プレート上に固化させる）上に0.1ml均一に塗布し、37℃、24時間培養する。
- (2) 出現したコロニーの2白金耳を10mlの生理食塩水（0.8%食塩水）に懸濁後、90mlの生理食塩水に分散させ、大腸菌原液とする。原液各5mlをサンプル1および2とし、順次10倍希釈液を作成する。

即ち、

・×10倍希釈液...大腸菌原液（5ml）を生理食

塩水 (45ml) に加える。

- ・ ×100倍希釈液... ×10倍希釈液 (1 ml) を生理食塩水 (9 ml) に加える。
- ・ ×1000倍希釈液... ×100倍希釈液 (1 ml) を生理食塩水 (9 ml) に加える。
- ・ ×10000倍希釈液... ×1000倍希釈液 (1 ml) を生理食水 (9 ml) に希釈する。

- (3) サンプル1および2の×1000倍、×10000倍希釈液、各0.1mlを標準寒天培地に均一に塗布し、37、24時間培養後、菌数測定する。

尚、同原液を1週間、冷蔵庫に保存後、サンプリングし(サンプル1'および2')、同様に希釈、培養し、菌数測定する。

2 - 3) 貝殻粉末の除菌効果

- (1) 1週間冷蔵庫保存の大腸菌原液各5mlを生理食塩水45mlに加え、10倍希釈液としたものをサンプル3および4とし、それぞれに貝殻末50mgを添加する(1000ppm)。
- (2) 各検体をよく混合後、10分および30分時々振って放置した後、そのままのもの(×10倍希釈)とさらに10倍薄めた×100倍希釈液の各0.1mlを標準寒天培地に均一に塗布し、37、24時間培養後、菌数測定する。

2 - 4) 貝殻成分関連物質による除菌効果

- (1) 2 - 2)の方法で新たに作成した大腸菌原液5mlに生理食塩水45mlを加え、×10倍希釈液としたもの7検体分用意し、それぞれに貝殻粉末および関連成分(CaCO₃、CaO、MgO、Ca(OH)₂、Ca₃(PO₄)₂)50mg添加したものとしいないものを作成する(各1000ppm)。
- (2) 各検体をよく混合し、時々振って30分および60分放置した後、各処理液を10倍ずつ10000倍まで順次希釈する。
- (3) 1000倍希釈液と10000倍希釈液0.1mlを標準寒天培地に均一に塗布し、37、24時間培養後、菌数測定する。

2 - 5) 一般除菌剤の除菌効果

- (1) 2 - 2)の方法で新たに作成した大腸菌原液5mlに生理食塩水40mlを加えたもの3検体分用意し、それぞれに1%除菌剤(過酸化水素、酢酸、次亜塩素酸ナトリウム)各5mlを添加分散させる(各1000ppm)。

一方、添加しないものは生理食塩水45mlに大腸菌原液5mlを加える。

- (2) 各検体をよく混合し、30分および60分時々振って放置した後、各処理液を10倍ずつ順次10000倍まで希釈する。
- (3) 1000倍希釈液と10000倍希釈液0.1mlを標準寒天培地に均一に塗布し、37、24時間培養後、菌数測定する。

2 - 6) 貝殻粉末と一般除菌剤の併用効果

- (1) 2 - 2)の方法で作成した大腸菌原液5mlに生理食塩水40mlを加えた液5検体分用意し、下記物質をそれぞれ添加する
(各1000ppm、Tween20は100ppm)。
添加しないものは生理食塩水45mlに大腸菌原液5mlを加える。

- ・ 貝殻粉末 (50mg) + 水 5 ml
- ・ 貝殻粉末 (50mg) + 1 %H₂O₂ (5 ml)
- ・ 貝殻粉末 (50mg) + 1 %H₂O₂ (5 ml) + 0.5% Tween20 (1 ml)
- ・ 貝殻粉末 (50mg) + 1 %次亜塩素酸ナトリウム (5 ml)
- ・ 貝殻粉末 (50mg) + 1 %次亜塩素酸ナトリウム (5 ml) + 0.5% Tween20 (1 ml)

各検体はよく混合し、時々振って30分放置した後、各処理液を10倍ずつ10000倍まで順次希釈する。

- (2) 1000倍希釈液と10000倍希釈液0.1mlを標準寒天培地に均一に塗布し、37、24時間培養後、菌数測定する。

2 - 7) 野菜への貝殻粉末および除菌剤の添加効果

- (1) レタス、ネギそれぞれ約1cmサイズに切ったもの60g用意し均一化した後、各10gを生理食塩水95mlに入れ、下記除菌剤を添加する
(貝殻粉末:1000ppm、除菌剤:500ppm、Tween20:50ppm)。
一方、添加しないものはそれぞれの野菜を生理食塩水100mlに加えて調整する。
- ・ 貝殻粉末 (100mg) + 水 (5 ml)
 - ・ 貝殻粉末 (100mg) + 1 %H₂O₂ (5 ml)
 - ・ 貝殻粉末 (100mg) + 1 %次亜塩素酸ナトリウム

ム (5 ml)

・貝殻粉末 (100mg) + 1 %次亜塩素酸ナトリウム
ム (5 ml) + 0.5 % Tween20 (1 ml)

- (2) 各検体はよく混合し、時々振って30分放置した後、各処理液を10倍ずつ10 000倍まで順次希釈する。
- (3) 1 000倍希釈液と10 000倍希釈液0.1mlを標準寒天培地に均一に塗布し、37℃、24時間培養後、菌数測定する。

2 - 8) 水洗野菜への添加効果 (混釈培養)

- (1) 約2 cm角の大きさに切った白菜、キャベツ各60 gずつをポリ容器に入れ、500mlの水道水で2回洗浄し、ザルにあげ、よく水切りする。
- (2) 上記白菜、キャベツ各10gに生理食塩水95mlを入れ、下記除菌剤を加える

(貝殻末 : 1 000ppm、除菌剤 : 500ppm、
Tween20 : 100ppm)

一方、添加しないものは各野菜に生理食塩水100mlを加えて調整する。

白菜 :

- ・貝殻粉末 (100mg) + 水 (5 ml)
- ・1 % H₂O₂ (5 ml)
- ・1 %次亜塩素酸ナトリウム (5 ml)
- ・1 %酢酸 (5 ml)

キャベツ :

- ・貝殻粉末 (100mg) + 1 % H₂O₂ (5 ml)
- ・貝殻粉末 (100mg) + 1 %次亜塩素酸ナトリウム (5 ml)
- ・貝殻粉末 (100mg) + 1 %次亜塩素酸ナトリウム (5 ml) + 1 % Tween20 (1 ml)

- (3) 各検体はよく混合し、30分時々振って放置した後、各処理液を10倍ずつ10万倍まで、順次希釈する。
- (4) 1 000倍希釈液 (白菜のみ)、10 000倍希釈液および10万倍希釈液各1 mlを標準寒天培地と混釈固化、37℃、24時間培養後、菌数測定する。

2 - 9) 野菜分離菌の菌属判定⁽²⁾

- (1) 10種類の判定培地 (ブドウ球菌 NO.110培地、6.5%食塩培地 (4%トリプトソイ (TS) 培地 + 6.5%食塩)、デソキシコレート寒天培地、デソキシコレート寒天培地 + 1%ブドウ糖、pH4.0ポテトデキストロース寒天培地 (10%酒石酸にてpH調整)、pH5.5培地 (TS培地を10%酒石酸にて

pH調整)、CVT培地、APT培地 + 0.2%ソルビン酸、BCP加プレートカウント寒天培地、5%白糖加TS寒天培地)を作成する。

- (2) 野菜菌数測定時出現したコロニー (サンプル1 ~ 5)を白金耳で釣菌し、標準寒天培地に画線培養、増殖させたサンプル1 ~ 5を滅菌した竹串で釣菌し、10種類の上記判定培地に植える。
- (3) 30℃、48時間培養後、菌の生育状況を発育しない (0)、発育する (1)、変色を伴う (2) に分類、エクセルに入力し、記録する。一方、既存菌の生育状況データを同様に入力しておく。
- (4) エクセルのフィルターオプションを用いて、分離菌の生育状況と一致する既存菌を選び出す。

結果および考察

- (1) 貝殻粉末の調整

当初、市販鳥餌 (カキ貝殻)をアルミ製ルツボ (1 600 加熱可)に入れ、1 000℃で焼成、冷却後、粉碎したが目的とする粒度 (5 μパス)のものほとんど得られないため市販品の焼成貝殻粉末を用いた。

貝殻の成分は炭酸カルシウム (CaCO₃)として知られ、焼成により、CaCO₃ = CaO + CO₂となり酸化カルシウムが焼成物と考えられる。

次にこれが水にふれると CaO + H₂O = Ca(OH)₂と変化し、水酸化カルシウムを生成する。これはアルカリ性を呈する化合物で、焼成貝殻粉末0.5%分散液はpH13を示す強アルカリ性である。このアルカリ性が細菌の蛋白質を変性させ、殺菌効果 (除菌効果)が発揮されるものと考えられる。

- (2) 大腸菌原液の菌数測定

保存大腸菌 (*Escherichia coli* IFO3301)を標準寒天プレートで培養し、出現したコロニーの2白金耳を10mlの生理食塩水に懸濁後、これを90mlの生理食塩水に分散させ、大腸菌原液とした。

各原液5 mlをサンプル1、2とし、それぞれ順次10倍希釈液を作成し、×1 000倍希釈液および×10 000倍希釈液0.1mlを標準寒天培地上に塗布し、37℃、24時間培養後、菌数測定した。

結果は Table 1 に示すように、10 000倍希釈液の出現コロニー数からサンプル1は1 100万個/ml、サンプル2は1 600万個/mlであった。また、大腸菌原液を1週間冷蔵庫で保存後、各5 mlを

Table 1 . Plate Counts of *E.coli* in Prepared Samples

Date	2001.6.21		2001.6.28	
	Sample 1	Sample 2	Sample 1	Sample 2
Dilutions				
× 1 000	300 >	300 >	260	300 >
× 10 000	110	160	32	81
Counts*	1.1 × 10 ⁷	1.6 × 10 ⁷	3.2 × 10 ⁶	8.1 × 10 ⁶

* cfu/ml

サンプリングし (サンプル 1 ' および 2 ') 同様希釈培養後、菌数測定した。サンプル 1 '、2 ' の菌数がそれぞれ320万個/ml および810万個/ml になることから、冷蔵庫 1 週間保存で元の約30% ~ 50% に減少した。

(3) 貝殻粉末の添加効果

1 週間保存後の大腸菌原液 (サンプル 1 ' と 2 ' の平均個数 : 570万個/ml) 各 5 ml を生理食塩水45ml に加えて作成した10倍希釈液 (サンプル 3、4) に貝殻末50mg をそれぞれ添加し、よく混合後、10分および30分時々振って放置した後、そのままの10倍希釈液とさらに10倍希釈した100倍希釈液の 0.1ml を標準寒天培地に塗布し、37、24時間培養し、菌数測定した。結果を Table 2 に示す。

大腸菌生存数は菌数多く十分な測定には到っていないが、100倍希釈における10分後の生存率は 1.7% (9.6 × 10⁴ / 5.7 × 10⁶) に対して、30分後のものは約 0.32% (1.8 × 10⁴ / 5.7 × 10⁶) から 0.8% (4.6 × 10⁴ / 5.7 × 10⁶) であった。

(4) 貝殻成分関連物質の添加効果

貝殻成分関連物質である炭酸カルシウム (CaCO₃) 酸化カルシウム (CaO) 酸化マグネシウム (MgO) 水酸化カルシウム (Ca(OH)₂)

およびリン酸カルシウム (Ca₃(PO₄)₂) を新たに調整した大腸菌原液の10倍希釈液に添加し、30分および60分時々振って放置後の処理液を同様操作し、それぞれの菌数測定をした。

Table 3 より、30分処理したのも60分のもも除菌効果に大差ないが、貝殻粉末他、MgO、CaO、Ca(OH)₂ 処理に効果が認められた。

(5) 一般除菌剤の添加効果

一般除菌剤として知られる酢酸、過酸化水素、次亜塩素酸ナトリウム各 1 % 溶液 (全量に対して 1 000ppm 添加) を30分および60分作用させた。

結果は Table 4 のように、次亜塩素酸ナトリウムの作用は強力であることは明白である。30分処理より60分処理の方がやや除菌効果が見られる。

(6) 貝殻粉末と一般除菌剤の併用効果

一般除菌剤と貝殻粉末の併用での除菌効果を検討した。即ち、2 - 2) の方法で調整した大腸菌原液 5 ml を生理食塩水40ml に添加後、貝殻粉末 50mg と 1 % 除菌剤 (過酸化水素、次亜塩素酸ナ

Table2 . Plate Counts of *E.coli* in Samples treated by Calcinated Shell Powder (1 000ppm)

Treating Time (min.)	Sample 3		Sample 4	
	10	30	10	30
Dilutions × 10 × 100	300 96	178 20	300 300 >	300 46
Counts × 10 × 100	- 9.6 × 10 ⁴	1.8 × 10 ⁴ 2.0 × 10 ⁴	- -	3 × 10 ⁴ 4.6 × 10 ⁴
Survived* × 10 × 100	- 0.017	0.0032 0.0035	- -	0.0052 0.008

* Counts (cfu/ml) / Average Counts in Samples 1 ' and Sample 2 ' (5.7 × 10⁶)

Table3 . Plate Counts of *E. coli* treated by Shell related Components (1 000ppm)

Treating Time (min.)	Untreated	SP		CaCO ₃		CaO	
	30	30	60	30	60	30	60
Dilutions × 10 ³ × 10 ⁴	300 256	69 4	44 3	69 9	91 7	48 8	46 3
Survived* × 10 ⁴	1	0.016	0.012	0.035	0.027	0.03	0.012

Treating Time (min.)	MgO		Ca(OH) ₂		Ca ₃ (PO ₄) ₂	
	30	60	30	60	30	60
Dilutions × 10 ³ × 10 ⁴	56 2	47 2	50 6	30 4	123 8	115 6
Survived* × 10 ⁴	0.008	0.008	0.023	0.016	0.03	0.023

SP : Calcinated Shell Powder * Counts / Untreated Counts at × 10⁴ Dilution (256)

Table4 . Plate Counts of *E. coli* treated by 1 % Sterilizers (1 000ppm)

Treating Time(min.)	Untreated	H ₂ O ₂		AcOH		NaClO	
	30	30	60	30	60	30	60
Dilutions × 10 ³	355	40	25	54	13	45	6
× 10 ⁴	67	11	5	9	7	0	0
Survived* × 10 ³	1	0 .11	0 .07	0 .15	0 .04	0 .13	0 .02
× 10 ⁴	1	0 .16	0 .08	0 .13	0 .1	0	0

* × 10³ : Counts / Counts in Untreated (355) × 10⁴ : Counts / Counts in Untreated (67)

トリウム) 5 ml および0.5%界面活性剤 (Tween 20) 1 ml を添加したものとし、30分処理後の菌数を測定した。

Table 5 に示すように、貝殻粉末との併用による顕著な効果は見出せなかった。

(7) 野菜への貝殻粉末および除菌剤の添加効果

野菜としてレタス、ネギをとりあげ、貝殻粉末および除菌剤の効果を調べた。

即ち、野菜10g を生理食塩水95ml にとり、よく振った後、貝殻粉末100mg および1%除菌剤 (過酸化水素、次亜塩素酸ナトリウム) 各 5 ml 加えたものおよび0.5%界面活性剤 (Tween20) 1 ml 添加したものとし、30分処理後の菌数を測定した。(Table 6)

生野菜には予想以上に菌が多く、生菌率の測定には到らなかった。特に貝殻粉末のみでは菌数が減少しにくく、次亜塩素酸ナトリウムおよび Tween20 との併用が有効であることが判った。

(8) 水洗野菜への添加効果

生野菜は非常に菌数多いものがあるため高度の希釈を必要とするが、この場合、希釈試料0.1ml

を寒天表面に塗布する方法では菌数の実際数に大差を生じると考え、一度水洗して減菌した野菜を試料として、希釈液を作成し、希釈液 1 ml と寒天培地を混和、平板上に固め培養する方法をとった。(混和培養) 即ち、水切りした白菜、キャベツ各10g を生理食塩水95ml にとり、1%除菌剤 5 ml 加え、混合後、30分時々振った後、順次10倍希釈し、10³倍、10⁴倍、10⁵倍希釈液 1 ml を培地と混和、固化後、培養、菌数測定した。

白菜については Table 7 に示すように、次亜塩素酸ナトリウム > 貝殻粉末 > 過酸化水素 > 酢酸の順に効果があるが、キャベツについては Table 8 に示すように、貝殻粉末 + 次亜塩素酸ナトリウム > 貝殻粉末 + 過酸化水素 > 貝殻粉末 + 次亜塩素酸ナトリウム + Tween20 > 貝殻粉末の順に効果が認められ、次亜塩素酸ナトリウムの共存が有効であることが判った。

(9) 野菜分離菌の菌属判定⁽²⁾

各種野菜から出現したコロニーの菌属について、レプリカプレート法に準じた菌属判定を試みた。

Table5 . Synergistic Effect of Calcinated Shell Powder (1 000ppm) and 1 %Sterilizers (1 000ppm) against *E. coli*

	Untreated	SP	SP+H ₂ O ₂	SP+H ₂ O ₂ + Tw	SP+NaClO	SP+NaClO+Tw
Dilutions × 10 ³	300	177	208	190	232	306
× 10 ⁴	256	80	16	25	30	29
Survived* × 10 ⁴	1	0 .3	0 .06	0 .1	0 .12	0 .11

Samples were treated for 30minutes, respectively. SP : Calcinated Shell Powder Tw : 0.5% Tween20 (100ppm)
* Counts / Counts in Untreated at × 10⁴ Dilution (256)

Table6 . Sterilizing Effect on Vegetables treated by Calcinated Shell powder(1 000ppm)and 1 %Sterilizers(500ppm)

		Untreated	SP	SP+H ₂ O ₂	SP+NaClO	SP+NaClO+TW
Lettuce	Dilutions × 10 ³	300	300 >	200	50	10
	× 10 ⁴	300	300 >	50	2	4
Leek	Dilutions × 10 ³	300	300 >	329	300 >	11
	× 10 ⁴	300	300 >	122	0	1

Samples were treated for 30minutes, respectively. SP : Calcinated Shell Powder Tw : 0.5% Tween20 (50ppm)

Table7 . Sterilizing Effect on Washed Chinese Cabbage treated by Calcinated Shell Powder (1 000 ppm) and 1 % Sterilizers (500ppm)

		Untreated	SP	H ₂ O ₂	NaClO	AcOH
Chinese Cabbage	Dilutions × 10 ³	220	15	20	0	120
	× 10 ⁴	80	5	10	1	10
	× 10 ⁵	20	2	7	0	8
Survived*	Dilutions × 10 ³	1	0.07	0.09	0	0.55
	× 10 ⁴	1	0.06	0.13	0.01	0.13
	× 10 ⁵	1	0.1	0.35	0	0.4

Samples were treated for 30minutes, respectively. SP : Calcinated Shell Powder

* Counts in each Dilution / Counts in Untreated at each Dilution

Table8 . Sterilizing Effect on Washed Cabbage treated by Cacinated Shell Powder (1 000ppm) and 1 %Sterilizers (500ppm)

		Untreated	SP	SP+H ₂ O ₂	SP+NaClO	SP+NaClO+Tw
Cabbage	Dilutions × 10 ⁴	300 >	184	75	40	109
	× 10 ⁵	300 >	42	30	5	20

Samples were treated for 30minutes, respectively. SP : Calcinated Shell Powder Tw : 1 % Tween20 (100ppm)

即ち、キャベツ、レタス、ネギより出現したコロニーを増殖、竹串で釣菌し、10種類の判定培地（実験2 - 9）参照）に植え、30、48時間培養後の生育状況を観察して、発育しない（0）、発育する（1）、変色を伴う（2）に分類し、このデータと野菜から分離された各既存菌のこれらの培地に対するデータを照合する方法である。

既存菌の10種類の培地における生育状況は予めエクセルに入力記録し、分離菌のそれと比べた。

結果は Table 9、10に示すように、野菜分離菌は Lactbacillus、Flavobacterium、Corynebacterium、Micrococcus のように土、水中、動物の皮膚、粘膜に普通見いだせる菌であった。

Table9 . Cultural Characteristics of Bacteria Isolated from Vegetables

	Sample 1	Sample 2	Sample 3	Sample 4	Sample 5
Isolations Agar Plates	Cabbage × 10 ⁴	Cabbage × 10 ⁴	Lettuce × 10 ⁴	Lettuce × 10 ⁵	Leek × 10 ⁵
1) S. MediumNo .110	0	0	1	0	0
2) TS + 6.5% NaCl	1	0	1	1	0
3) Desoxycholate	0	0	0	0	0
4) Deso. + 1 % glucose	0	0	0	0	0
5)Potato Dextrose(pH4.0)	0	0	0	0	0
6) TS (pH5.5)	1	0	0	0	0
7) CVT	0	0	0	0	0
8) APT + 0.2% Sor. Acid	1	0	1	1	0
9) Agar with BCP	1	1	1	1	1
10) TS + 5 % Sucrose	1	1	1	1	1

1) Staphylococcus Medium No .110 2) TS (Trypto-Soy) + 6.5% NaCl 4) Desoxycholate + 1 % glucose 5) , 6) pH were adjusted by 10% Tartaric acid . 8) APT + 0.2% Sorbic acid

Table10 . Possible Genus of Bacteria Isolated from Vegetables at each Dilution

Sample	Isolated from	Appearance*	Gram Staining**	Possible Genus
1	Cabbage × 10 ⁴	Folded, Waxy	G (+) Blue , Rod	<i>Lactbacillus</i>
2	Cabbage × 10 ⁴	Convex, Orange	G (-) Red, Rod	<i>Flavobacterium</i>
3	Lettuce × 10 ⁴	Folded, Waxy	G (+) Blue, Rod	<i>Corynebacterium</i>
4	Lettuce × 10 ⁵	Circular, Waxy	G (+) Blue, Rod	<i>Unknown</i>
5	Leek × 10 ⁵	Circular, Waxy	G (+) Blue, Spherical	<i>Micrococcus (B)</i>

* Overview descriptions of Shapes and Color on Appeared Colonies

** Staining conducted by Favor G“ Nissui ”and describes the Color and Shapes by Microscopy

総括

1. 1週間冷蔵庫保存後の大腸菌液の菌数は元の約30～50%に減少する。
2. 大腸菌液に対する貝殻粉末の添加による除菌効果は30分処理後で元の菌数の0.32%～0.8%に減少する。
3. 大腸菌に対する貝殻成分関連物質の添加では酸化カルシウム、酸化マグネシウム、水酸化カルシウムに除菌効果が認められた。
また、貝殻末と次亜塩素酸ナトリウム、過酸化水素との併用で菌数が元の1割近くに減少することも認められた。
4. 野菜の除菌という実用面においても貝殻粉末と次亜塩素酸ナトリウムとの併用および界面活性剤（Tween20）との併用で除菌効果が高まった。
5. 野菜の分離菌については乳酸菌、コリネバクテリウム等の土壌や動物の粘膜や皮膚に常在する菌が見い出された。

次亜塩素酸ナトリウムは野菜類の除菌に広く用いられているが、真水洗浄後にも塩素臭が残りこれに変わるものが望まれている。

市販されているカイワレに貝殻粉末で処理したと表示された物があったが、貝殻粉末を種子の殺菌に使ったとのことである。

謝辞

本研究にご協力いただきました本校卒業生の車友絵さん、栗田佳美さん、出口ヒロミさんおよび植村真有さん、岡本有里さんに深謝いたします。

[参考文献]

- (1) 平成11年5月26日朝日新聞
- (2) 春田三佐夫、細貝祐太郎、宇田川俊一編
目で見る食品衛生検査法 中央法規出版、63 - 65
p 1992年初版第4刷発行