

資料6 (抜粋) : カラム交換容量の比較

【AS9-HC およびその他の陰イオンカラムの比較】

カラムの種類	AS9-HC	AS9-SC	AS12A	AS4A-SC
官能基	第4級アルキル/アルカノールアミン	第4級アルキルアミン	第4級アルキルアミン	第4級アルカノールアミン
ラテックス	アクリレート	アクリレート	VBC/DVC*1	VBC/DVC*1
粒子の多孔性	超多孔質(2000Å)	微孔質	超多孔質(2000Å)	微孔質
交換容量 ( $\mu$ eq/Column)	<u>190(4mm カラム)</u> 47.5(2mm カラム)	<u>30-35(4mm カラム)</u>	<u>52(4mm カラム)</u> 13(2mm カラム)	<u>20(4mm カラム)</u> 5(2mm カラム)
官能基の性質	疎水性やや低い	中程度の疎水性 グラフト型	中程度の疎水性	疎水性やや低い
目的とするアプリケーション	酸化ハロゲンを含む無機陰イオンの定量分析。 高濃度マトリクス中の微量成分分析に適する。	酸化ハロゲンを含む無機陰イオンの定量分析。	水道水分析用カラム。	無機陰イオン7種の迅速分析。 (分析時間約9分)
標準条件の溶離液および流量	9.0mM Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> 1.0mL/min	1.8mM Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> /1.7mM NaHCO <sub>3</sub> 1.5mL/min	2.7mM Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> /0.3mM NaHCO <sub>3</sub> 1.5mL/min	1.8mM Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> /1.7mM NaHCO <sub>3</sub> 1.5mL/min
溶離液のpH制限	pH0-12	pH1-11	pH0-14	pH0-14
有機溶媒対応	0-100%	0-100%	0-100%	0-100%

前章より、カズノコ原卵の細菌汚染に対する亜塩素酸ナトリウムの殺菌効果が明らかになったことから、次に、既存の使用許可対象食品と同様、最終食品中に残存しない条件を検索した。

亜塩素酸ナトリウム溶液で24時間殺菌処理された原卵（アメリカ、カナダ及びアイルランド産）を5%食塩水で換水を繰り返すことにより、カズノコ中の亜塩素酸ナトリウムの残存量を最終的に検出限界以下にすることが可能かどうかについて検討した。

その結果、亜塩素酸ナトリウム500ppm、24時間の浸漬条件では、いずれの産地の原卵も亜塩素酸ナトリウムの残存量は換水毎に減少し、4回の換水、洗浄32時間後には検出限界（1mg/kg）以下になることが確認された。（表C）

これらの試験結果から、食塩水による換水方式でも一定以上の換水を行うことでカズノコから亜塩素酸ナトリウムを除去することは可能であり、亜塩素酸ナトリウムの使用基準に定める制限事項（最終食品の完成前に分解、又は除去すること）をクリアできることが明らかとなった。

表C. カズノコに残存した亜塩素酸Naの洗浄による除去

a) 亜塩素酸Na処理-500ppm(pH未調整、食塩5%)の浸漬液で24時間暴露

洗浄条件	合計時間 (hr)	アメリカ産		カナダ産		アイルランド産	
		ClO <sub>2</sub> <sup>-</sup> (ppm)	pH <sup>*</sup>	ClO <sub>2</sub> <sup>-</sup> (ppm)	pH <sup>*</sup>	ClO <sub>2</sub> <sup>-</sup> (ppm)	pH <sup>*</sup>
① 亜塩素酸Na処理後	0	185.0±8.5	5.9	217.5±9.2	5.9	218.3±7.7	6.0
② 水洗	3	85.3±4.9	5.9	80.0±5.0	5.9	127.8±5.4	6.0
③ 換水(含5%食塩)	10	39.3±3.4	5.9	33.8±2.9	5.9	42.5±2.2	6.0
④ 換水(含5%食塩)	24	11.3±3.7	5.9	4.5±2.8 (N.D 1回)	5.9	7.3±3.1	6.0
⑤ 換水(含5%食塩)	32	N.D	5.9	N.D	5.9	N.D	6.0

ClO<sub>2</sub><sup>-</sup>: 平均値±標準偏差 (n=5)、N.D < ClO<sub>2</sub><sup>-</sup> 1 ppm

\*) カズノコのpH(カズノコ重量に対し9倍量のイオン交換水を加え破碎した液のpH)

b) 亜塩素酸Na処理-400ppm(pH5.5に調整、食塩5%)の浸漬液で24時間暴露

洗浄条件	合計時間 (hr)	アメリカ産		カナダ産	
		ClO <sub>2</sub> <sup>-</sup> (ppm)	pH <sup>*</sup>	ClO <sub>2</sub> <sup>-</sup> (ppm)	pH <sup>*</sup>
① 亜塩素酸Na処理後	0	145.2±9.0	5.9	166.8±8.9	5.9
② 水洗	3	76.3±4.8	5.9	84.5±5.6	5.9
③ 換水(含5%食塩)	10	20.5±3.4	5.9	22.3±2.7	5.9
④ 換水(含5%食塩)	24	4.6±3.0 (N.D 1回)	5.9	8.2±3.0	5.9
⑤ 換水(含5%食塩)	32	N.D	5.9	N.D	5.9

ClO<sub>2</sub><sup>-</sup>: 平均値±標準偏差 (n=5)、N.D < ClO<sub>2</sub><sup>-</sup> 1 ppm

\*) カズノコのpH(カズノコ重量に対し9倍量のイオン交換水を加え破碎した液のpH)

## (2) 亜塩素酸ナトリウムの毒性等新たな知見の有無

平成7年の対象食品の追加など亜塩素酸ナトリウムに係わる使用基準改正のあと、当該添加物における毒性等新たな知見の有無について調査したところ、

酒見和枝らによる国立医薬品食品衛生研究所報告において「亜塩素酸ナトリウムにはラット（げっ歯類）における経口投与では催奇形性はないと考えられ、妊娠ラットに対するその無影響量は 50mg/kg/day、ラット胎児に対するその無影響量は 100mg/kg/day 以上であると考えられる」旨の報告があり<sup>(5)</sup>、また、Harrington RM とも「Developmental toxicity of sodium chlorite in the rabbit」において、ウサギ（非げっ歯類）に対する催奇形性はないと報告するなど<sup>(6)</sup>、特に新たな毒性等に関する報告はないと思われる。

### （3）アニサキス除去に関する考察

#### ア．原料段階でのアニサキスの死滅

FDA では、アニサキスを含む寄生虫の死滅条件として、 $-35^{\circ}\text{C}$ の強制通風凍結で15時間、 $-20^{\circ}\text{C}$ の通常凍結で7日間の冷凍条件下におくことを推奨しているように、アニサキスは低温条件下での生存が難しいとされている。<sup>(7)</sup>

国内加工向けに輸入される原料のうち、アラスカ等で漁獲された抱卵ニシンは冷凍状態で、カナダ太平洋海域からの輸入原卵は塩水漬け・冷凍状態で、そしてカナダ・ヨーロッパ大西洋海域からの輸入原卵は冷凍状態でそれぞれ日本に輸入されており、少なくとも7日間以上は冷凍状態が保たれるため、アニサキスが生きたまま加工原料に付着している可能性は皆無と考えられる。

ただ、死滅した形ではあっても、カズノコが食品として消費市場に供給されるものである以上、衛生的な観点からアニサキスは製品から除去しておくことが必要である。

#### イ．カズノコからのアニサキス除去

味付カズノコにおいては、「消費者が食卓でそのまま食べられる」という簡便志向の高まりから調味加工が施され、さらに剥皮のニーズおよび調味液の迅速で十分な浸透を図る意味から、加工処理工程中で卵囊膜は手作業あるいは蛋白分解酵素により剥皮処理されており、アニサキスはその処理段階で膜とともに除去されている。（本文 p. 19 および資料 7）

一方、塩カズノコにおいては、消費者の多様な調理ニーズ（剥皮の有無、味付けなど）に応えるため剥皮処理を施さず、過酸化水素処理における発生期の酸素、およびカタラーゼ処理の過酸化水素の分解により発生する酸素の小気泡により、カズノコの櫛羽部分に付着していたアニサキスは除去されている。<sup>(8)</sup>

#### ウ．剥皮に用いられる蛋白分解酵素

近年、開発された蛋白分解酵素による剥皮処理の有用性については、北海道立釧路水産試験場等から報告されている。<sup>(9)</sup>

今回追加試験の結果、剥皮処理に蛋白分解酵素を用いてもカズノコ中に酵素がほとんど残存しないことが分かり、また水洗によりカズノコの自然根と同じレベルまで酵素を除去できること、亜塩素酸ナトリウム処理により当該酵素活性は失活していくことが明らかになった。（資料7）

#### エ．考 察

以上のように、味付カズノコと塩カズノコは、その消費形態の違いから卵囊膜の有無に大きな差異があり、味付カズノコにおいては卵囊膜の除去とともにアニサキスは排除されている。よって、亜塩素酸ナトリウム処理に塩カズノコの過酸化水素処理と同様のアニサキス除去効果の有効性が望めないにしても、衛生上の問題はまったく生じないものと思料する。