日本食品のフッ素ならびに1, 2の関連物質に 関する研究 (第7報)

Studies on Fluorine and Other Related Components of Japanese Foods (Part 7)

たくあん漬込み中におけるフッ素含有量の変化 Change of the fluorine content in radish during pickling

(昭和41年7月18日受理)

岡 村 保 松 久 次 雄
(Tamotsu Okamura) (Tsugio Matsuhisa)

The variation of the fluorine content of "Takuan" pickles during pickling was studied. Fluorine was determined by Zirconium-Eriochrome Cyanin R method. Radish samples unfortified with CaCO_3 contained 11.50 ppm of fluorine. After salting for 2 months, the content of fluorine varied to 6.21 ppm. The content of fluorine in fortified samples was also decreased during pickling. But pickles fortified with CaCO_3 contained much fluorine than those unfortified.

結 言

前報¹⁾において筆者らは、食塩の製造工程中のフッ素含有量の変化についての知見を報告し、精製過程で不溶性フッ化物は除去されるが、可溶性部分は食塩スラリー中に残存しており、食塩を使用した加工食品のフッ素源となっていることをのべた。また日本における代表的

な副食品としての漬物のフッ素含有量については数点の試料について第5報²⁾でふれたが、実際に製造過程でのフッ素含有量変化は不明であった。本報では、漬込み中のたくあん漬のフッ素含有量の変化をしらべ、それらの結果について1~2の考察をおこなった。

実 験 方 法

第1表 たくあん原料詳細

大 根	{	品 種	宮重大長大根		
		栽 培 地	名城大学農学部附属農場		
		施 肥 量 (10アールあたり)	基 肥	硫安 (フッ化物 0.02% 含有) 55 kg	
				過磷酸石灰 (フッ化物 1.3% 含有) 71 kg	
そ の 他	{			塩化加里 (フッ化物 0.004% 含有) 18.4 kg	
			追 肥	硫安 20 kg	塩化加里 6.6 kg
		生大根の平均形状 (葉切大根)			
		長 さ	30 cm		
		重 量	330 g		
そ の 他	{	石 灰 剤	CaCO_3 (試薬1級フッ素不含)		
		米 糠	フッ素含有量 18.00 ppm		
		食 塩	上質塩	フッ素含有量 19.83 ppm	
		う こん 粉	市販品		

試料：たくあん漬原料大根は名城大学農学部附属農場にて生産された宮重大長大根をもちいた。原料の詳細は第 1 表のとおりである。また原料配合は第 2 表のとおりであり、昭和 39 年 11 月 30 日に 40 l 容ポリエチレン製容器にて漬込みをおこなった。漬込みたくあんは 2 カ月ごとに容器よりとり出し、蒸留水で洗浄し、ガーゼで水滴を

ぬぐい去って分析に供した。フッ化物の定量は前報¹⁾²⁾に準じた。また pH は、ガラス電極法によった。

結 果

市販たくあん中のフッ化物は第 5 報²⁾でのべたように、12.09 ppm (平均値)であるが、たくあんは日本人の常食とする高塩食品として、そのフッ素成分の給源になっているとの考えから、たくあん漬込み中のフッ化物の増減とカルシウム強化によるフッ素イオンの不活性化の 2 つのねらいをもって、第 2 表にしめした原料配合のもとに実験をおこなった。その結果は第 3 表にしめすように、漬込み前の乾燥大根中で 11.50 ppm のフッ素含有量をしめしたが、漬込み後 2 カ月の対照区では、半減して 6.21 ppm となり、10 カ月後に 2.88 ppm となった。カルシウム強化区でもやはり減少したが、2 カ月後で 11.10 ppm、10 カ月後で 4.81 ppm となって減少度は対照区に比し低い。フッ素含有量が減少するのは、大根中のフ

第 2 表 たくあん原料配合

原 料 名	対 照 区	カルシウム強化区
葉 切 乾 燥 大 根	5 kg	5 kg
食 塩	0.8	0.8
米 ぬ か	0.45	0.45
炭酸カルシウム	0	0.08
乾 燥 大 根 葉	0.3	0.3
う こ ん 粉	10.0 g	10.0 g

備考：強化カルシウム量は食塩の 10% とした。

第 3 表 たくあん漬込み後のフッ素含有量, pH, およびカルシウム含有量

試験区		漬込み前 11 月	漬 込 み 後				
			1 月	3 月	5 月	7 月	9 月
対 照 区	フッ素量 ppm	11.50	6.21	5.30	3.05	3.10	2.88
	水 分 %	70.0	74.3	73.2	70.5	70.8	72.5
	カルシウム量 mg%	35.6	58.0	60.2	62.4	69.8	69.9
	pH (漬糠)	—	5.5	5.0	4.6	4.6	4.5
カルシウム強化区	フッ素量 ppm	11.50	11.10	9.61	8.41	7.33	4.81
	水 分 %	70.0	74.5	74.8	70.4	70.2	70.8
	カルシウム量 mg%	35.6	110.1	111.1	117.5	120.3	153.2
	pH (漬糠)	—	5.9	5.4	5.2	5.0	5.0

備考：調査日時は隔月の 30 日 漬込み開始日は 11 月 30 日

ッ化物が漬込み中に可溶態となって大根の外に溶出してくるためであると考えられる。漬込み中の糠の pH は第 3 表のように期間中若干ながら低下しているので、フッ化物の大根からの溶出は pH の変化に密接に関連しあっているようである。またカルシウム強化区でフッ素含有量の減少が遅いのは、pH の上昇による以外に、フッ素イオンの一部が難溶性のカルシウム塩となって溶出しにくくなったことによると思われる。大根のフッ化物はこのように可溶態となりうる部分が多く、たくあん漬込み中にフッ素含有量を減少させるが、食塩のばあい同様、フッ化物は可溶態の部分が多い点から、人体に移行しやすい特徴がある。

したがってフッ化物の人体への影響について考えるばあい、食物のなかに存在するフッ化物の挙動について、一層の関心が払われるべきであろう。

要 約

代表的な日本食品としてのたくあん漬の漬込み中におけるフッ化物含有量の変化をしらべるために 10 カ月間にわたり対照区とカルシウム強化区をもうけ、調査をおこなった。本実験においてフッ素の定量はジルコニウム・エリオクロムシアニン R 法によった。その結果、たくあん漬込み中にフッ素含有量を減ずること、カルシウム強化は減少度を遅らせることを知った。

本報告の概要は、第 20 回日本栄養・食糧学会総会にて報告した。

文 献

- 1) 岡村 保, 松久次雄: 栄養と食糧, 19, 331(1967)
- 2) 岡村 保, 松久次雄: 栄養と食糧, 18, 257(1965)

(名城大学農学部)