

割りばしの漂白剤及び防かび剤の残留調査

生 活 科 学 部

は じ め に

近年の生活スタイルや社会の変化に伴い、使い捨ての割りばしの需要が急増し、その大部分を中国からの輸入に頼っている中、輸入割りばしに漂白剤や防かび剤が使用されている実態が明らかになった。このため、国においては、割りばしに係る防かび剤（チアベンダゾール、オルトフェニルフェノール、ジフェニル及びイマザリル）及び漂白剤（二酸化硫黄又は亜硫酸塩類）の残留等に係る試験法を定めるとともに、監視指導するよう通知がなされた。（平成 15 年 1 月 21 日、厚生労働省通知（医薬局食品保健部監視安全課））そこで今回、市販されている竹製の輸入割りばし等の漂白剤及び防かび剤の残留調査を行った。

方 法

1 試料

市販されている竹製割りばし等（割りばし 6 検体、さやばし 1 検体、塗りばし 2 検体、竹串 1 検体）10 検体（試料番号 1～10）、竹製以外の割りばし（白楊製 4 検体、その他 5 検体、無表示 5 検体）14 検体、合計 24 検体（試料番号 11～24）を試料とした。

2 漂白剤（二酸化硫黄又は亜硫酸塩類）の試験

(1) 材質試験

予め割りばし一膳の重量を測定後、半膳分を長さ約 2cm に切断し試料用フラスコにとり、20ml の蒸留水を加え、アルカリ滴定法¹⁾に準じて測定した。

(2) 溶出試験

材質試験で検出された竹製割りばし 10 検体について、予め割りばし一膳の重量を測定後、100ml の共栓付フラスコに、半膳分のはしを入れ、表面積 1 cm²につき 2ml の 95℃ に加温した蒸留水を加え、30 分間 95℃ に保った後、冷却ろ過して得られた溶液の 20ml を分取し、アルカリ滴定法¹⁾に準じて測定した。

3 防かび剤（オルトフェニルフェノール（OPP）、チアベンダゾール（TBZ）、ジフェニル（DP）、イマザリル（IMZ））の試験²⁾

(1) 標準溶液

- a 標準原液：各々の試薬 100mg を精密に量り、メタノールに溶かし、正確に 100ml とした（この液の濃度は 1000 μ g/ml）。
- b 標準液：標準原液 1.0ml を正確に取、メタノールを加え、正確に 100ml とし標準液とした（この液の濃度は 10 μ g/ml）。
- c 検量線用標準液：標準液を 0, 1.0, 2.0, 4.0, 8.0ml 及び 10.0ml 正確に採り、メタノールを加えて各々 10ml として検量線用の標準液を調整した（これらの液 1ml は 0, 1.0, 2.0, 4.0, 8.0 μ g 及び 10.0 μ g を含む）。
- d 検量線：調整した標準液をそれぞれ 20 μ l ずつ高速液体クロマトグラフに注入し、得られたピーク高さから検量線を作成した。

(2) 測定条件

高速液体クロマトグラフ：島津製 LC-10AD

UV 検出器 SPD-10AV

蛍光検出器 RF-10A

カラム充填剤：Waters Puresil C18

カラム：内径 4.6mm、長さ 250mm

カラム温度：40℃

移動相：OPP, TBZ, DP（メタノール：水=75:25）

IMZ（アセトリル：メタノール：水=10:65:25 にトデシル硫酸ナトリウムを最終濃度が 0.01M となるよう添加し、リン酸で pH2.3～2.7 になるよう調整）

流速：1ml/分

注入量：20 μ l

測定波長：OPP, TBZ, DP（励起波長 285nm、蛍光波長 325nm）

IMZ（波長 230nm）

(3) 材質試験

割りばしを粉碎後、その 1g を正確に量り、25ml の共栓付試験管に入れ、メタノール 20ml を加え 30 分間振とうし、ろ過した。残渣に更にメタノール 20ml を加え 30 分間振とうし、合わせたる液に 1-ブタノール 1ml を加えて減圧濃縮し 10ml とした。これを遠沈して上澄みを試験溶液とした。

試験溶液をそれぞれ 20 μ l ずつ高速液体クロマトグラフに注入し、得られたピーク高さから濃度を求めた。

表1 漂白剤材質試験結果

試料番号	種類	一膳の重さ (g)	1膳のSO ₂ 量 (mg)
1	竹製割りばし	6.5	4.2
2	竹製割りばし*	7.1	3.0
3	竹製割りばし*	8.2	1.4
4	竹製割りばし*	6.1	0.2
5	竹製割りばし*	5.9	3.3
6	竹製割りばし*	6.7	4.3
7	竹製さやばし	11.5	4.7
8	竹製塗りばし	10.4	1.8
9	竹製塗りばし	15.6	0.3
10	竹串*	0.66	0.06
11	白楊製割りばし*	3.9	ND
12	白楊製割りばし*	4.0	ND
13	白楊製割りばし*	3.9	ND
14	白楊製割りばし	3.0	ND
15	白樺製割りばし*	4.7	ND
16	ポプラ製割りばし*	3.6	ND
17	杉製割りばし	4.4	ND
18	えぞ松製割りばし*	3.9	ND
19	柳製割りばし	5.6	ND
20	無表示(木製)	5.2	ND
21	無表示(木製)	4.7	ND
22	無表示(木製)	5.1	ND
23	無表示(木製)	4.7	ND
24	無表示(木製)	4.4	ND

*: 中国産表示

溶液の検出限界: 0.032mg

表2 漂白剤溶出試験結果

試料番号	半膳の溶出液量(ml)	1膳のSO ₂ 量(mg)
1	82	1.4
2	83	1.1
3	82	0.3
4	82	ND
5	82	0.5
6	82	1.2
7	90	0.6
8	107	2.1
9	95	ND
10	24	ND

溶液の検出限界: 0.032mg

表3 防かび剤材質試験結果

試料番号	OPP	TBZ	DP	IMZ
1	ND	ND	ND	ND
2	ND	ND	ND	ND
3	ND	ND	ND	ND
4	ND	ND	ND	ND
5	ND	ND	ND	ND
6	ND	ND	ND	ND
7	ND	ND	ND	ND
8	ND	ND	ND	ND
9	ND	ND	ND	ND
10	ND	ND	ND	ND

溶出液の検出限界: 0.001mg/l

結 果

1 漂白剤

- (1) 材質試験の結果を表1に示す。竹製品すべてで二酸化硫黄を検出した。竹製割りばしでは、一膳あたり0.2から4.3mg検出され、さやばしでは4.7mg、塗りばしで0.3mgと1.8mg、竹串で0.06mg検出された。竹製以外の割りばしでは、いずれからも検出されなかった。
- (2) 溶出試験の結果を表2に示す。竹製割りばしでは、一膳あたり最大1.4mg検出されたが、検出されないものもあった。さやばしでは2.1mg、塗りばしで検出されないものと0.6mg、竹串では検出されなかった。暫定限度の12mgを超えるものはなかった。

2 防かび剤

材質試験の結果を表3に示す。竹製品の10検体について防かび剤(OPP, TBZ, DP及びIMZ)の測定を実施したが、いずれからも検出されなかった。

文 献

- 食品中の食品添加物分析法 2000, 72~77, (社)日本食品衛生協会(2000)
- 山嶋裕季子 他: 食品用木製器具中のオルトフェニルフェノール, チアベンダゾール及びジフェニルの分析, 東京都衛研年報, 47, 164~168(1996)