

燕物産株式会社 様



内閣府指定 認可法人
一般財団法人 日本金属製品検査センター
〒959-1277 新潟県新潟市中央区1丁目9番地
TEL(0256)62-3131・FAX(0256)62-3879

承認	確認

試験結果報告書

ご依頼の商品について、申し出内容の原因究明等の結果を次の通り報告致します。 1 / 3 枚中

試料名	ミールスプーンM 18-0ステンレス(SUS430) (柄：艶消し仕上げ、壺：鏡面研磨仕上げ)	確認番号
		400026
試験項目	提出商品の発生原因究明	担当者
		野水一弘

1. 申し出内容

- ・介護施設で250本を使用後、アルカリ洗剤で洗浄・濯ぎ・乾燥して保管していたところ、内20本に変色が起きた。

2. 観察及び試験方法

- (1)デジタルマイクロスコープによる観察及び写真撮影
ハイロックス㈱デジタルマイクロスコープKH-3000を用いて現品を観察し撮影した。
- (2)蛍光X線分析装置による材質分析
島津エネルギー分散型蛍光X線分析装置 Rayny EDX-900HSを用いて、現品変色部分について、材質成分を分析した。

2. 観察及び試験結果

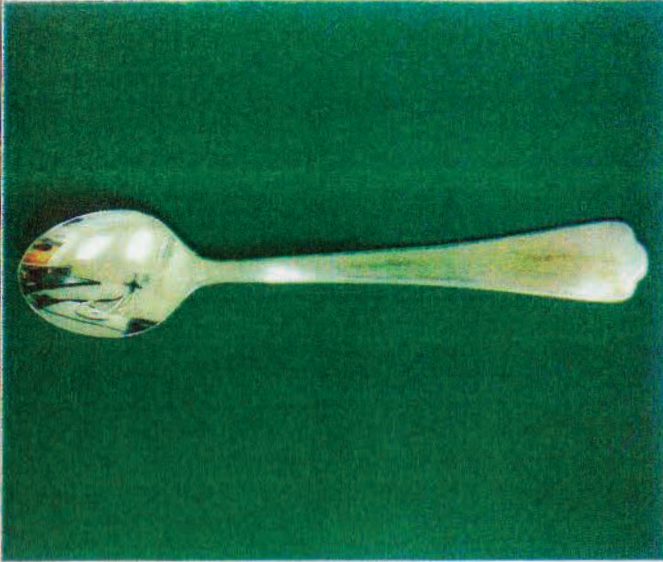
- ※程度に差はあるが、提出されたスプーンは何れも同様の変色が生じているため、代表1点について確認した。
- (1)現品スプーンは柄の部分に、申し出のとおり茶色のシミ状の変色部分が認められる。
(写真①：現品内面、②：現品外面)
 - (2)この部分をデジタルマイクロスコープで拡大観察したところ、不動態化皮膜表面の局部破壊によって、ごく初期の孔食が進行しており、ここから溶出した鉄分が、もらいさびとなり、赤さびに繋がった様子を確認した。
(写真③：現品孔食箇所、④：同部をさらに拡大したもの)
 - (3)さらに同周辺を拡大観察した結果、使用影響により生じた傷以外では、特に傷や微小孔といった素材欠陥と断定できる部分は認めなかった。
 - (4)現品腐食部分について、蛍光X線分析装置により材質分析を行った結果をつぎに示す。

成分名分析結果(%)					相当種類
Si	Ni	Cl	Mo	Cr	
0.40	0.11	0.09	0.08	16.36	SUS430相当

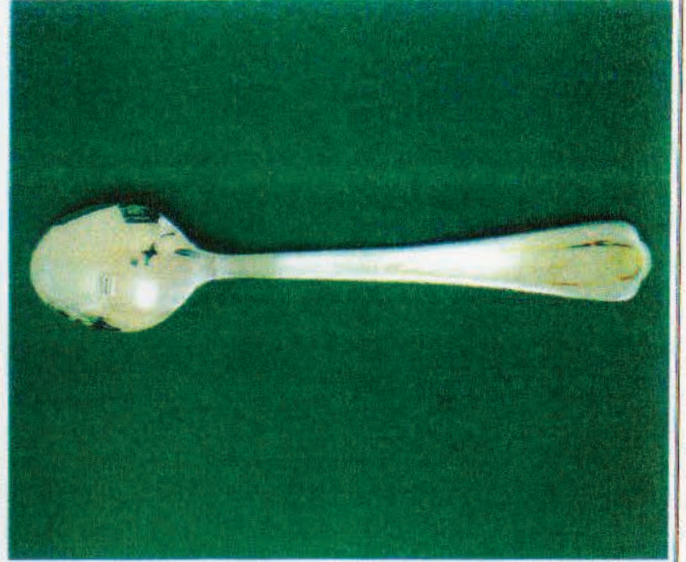
- (5)この結果、スプーンのステンレス鋼成分以外に、塩素(Cl)が検出されたことから、調理物や水道水等が付着していることが確認できた。なお現品はクロム(Cr)成分の分析結果から、フェライト系SUS430に類するステンレス鋼であることを確認した。

4.まとめ

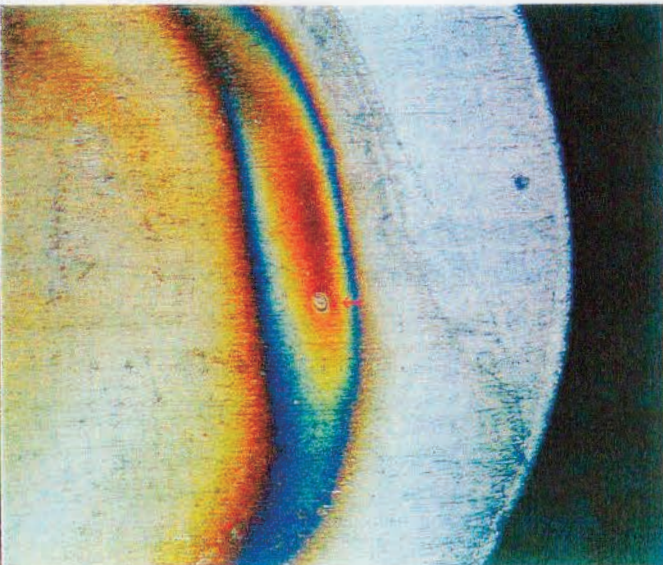
- (1)ステンレス鋼の表面は薄い酸化皮膜(不働態化皮膜)と呼ばれる皮膜で覆われており、この皮膜がステンレスをさびにくくしているものであるが、この酸化皮膜は調理物や煮汁に含まれる塩素イオン、また水道水に含まれる残留塩素イオンに弱い。
- (2)現状から艶消し加工された柄部は、部分的に汚れ(調理物)が落とし切れず残りがちで、乾燥が不十分で水気が残っていたか、または使用してから洗浄までの時間が長かった等により、付着したミネラル成分とステンレス鋼表面のすき間に塩素イオンが濃縮され、すき間腐食を起こしたか、或いは塩素イオンによりステンレス鋼表面に生成する不働態化皮膜が局部的に破壊された活性面、ステンレス鋼表面(不働態化皮膜)との間に電位差が生じた可能性があげられ、最終的に孔食が不働態化皮膜の表面に生じたものと推測される。
- (3)この孔食部分から溶出した鉄分が、もらいさびとなり、茶色のシミ状にみえているものと考えられる。
- (4)なお現品は、壺部分が鏡面研磨仕上げであり、柄の部分が艶消し仕上げのため、艶消し仕上げの微細な凹凸のすき間に、洗浄時の水分等が滲み込みやすかったことが、柄の部分に集中した要因と考えられる。
- (5)介護施設での使用のため、連日の使用後、食洗機で洗われていたと想定されるが、食洗機での洗浄の場合、全体的に洗うことは出来るものの、汚れやこびり付きが多い部分は特に強くこすり洗いする等といった、調節できる手洗いとは異なり、こびり付きが僅かに残る可能性が否定できない。また重ねて洗浄或いは乾燥～保管されていた場合では、重なった部分の洗浄や乾燥が不十分となる可能性があり、腐食を進行させる要因となる。
- (6)実際の詳しい使用状況等が不明な部分もあり、推測の域を脱しないが、本件では、このような部分的な汚れのこびり付き、使用から洗浄までの時間経過、乾燥不十分、またはこれらの複合要因で孔食に進行したことが推測される。
- (7)これらの孔食やさびから守るには、現実的には難しいものであるが、日常の食洗機での洗浄とは別に、丁寧な擦り洗いと、また定期的にクリームクレンザー等を付けての擦り洗いを行い、水気を完全に拭き取って保管することが理想的といえる。



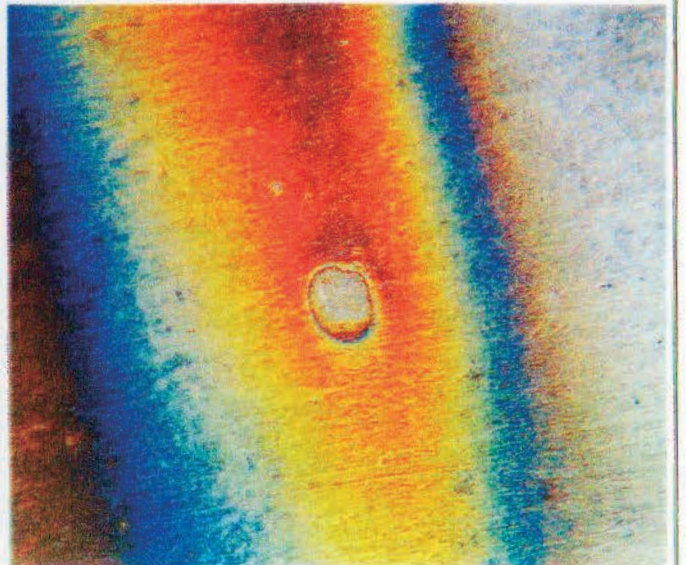
写真①：現品内面



写真②：現品外面



写真③：現品孔食箇所(×40)



写真④：③をさらに拡大したもの(×160)