

TL 法、PSL 法による照射食品検知の相関と一考察

関口正之*1)、山崎正夫*1)

1. はじめに

海外の空港で購入したスパイスを試料として、熱ルミネッセンス (TL) 法及び光刺激ルミネッセンス (PSL) 法で照射食品の検知を行った。TL 法では TL 比算出時に発光曲線の積分値を 4 つの温度範囲で求め、TL 比への影響を調べた。同一試料について、PSL 装置で測定を行い、TL 法と PSL 法で得た結果から照射食品検知法の判定特性を考察した。

2. 実験方法

Saffron(粉末), Coriander(粉末), Curry(粉末), Red Hot Pepper(粉末), Sumac(粉末), Paprika(粉末), Pepper Mint(粉末), Red Sweet Pepper(粉末), Black Cumin(粒), Bay Leaves(葉), Cumin(粒), Oregano(粉末)の 12 種類のスパイスを測定した。TL は、EN1788 に準じてスパイスから分離した鉱物をステンレス試料皿に載せ、Harshaw 社 3500 型(昇温速度: 6 /sec)で測定した。PSL は、スパイスをステンレスシャーレに均一に入れ、日本放射線エンジニアリング(株)製 ES-3740A 型で測定した(測定時間: 100 秒)。TL 測定の積算温度範囲は、70-400、150~250、は TLD100 Disk 及び は TLD100 Tip の IS から求めた。但し、は Glow1 及び Glow2 からバックグラウンド(B)を差し引かない積算値、は B を減じた場合と減じない場合で求めた積算値で TL 比を計算した。

PSL 測定は、発光量の減衰、励起光照射時の発光量の増加、発光量の積算値を測定し評価を行った。

3. 結果・考察

TL 測定の結果、9 品目の Glow1 では 150~250 の間に発光ピークがあり、TL 比も 0.1 以上を示したので、「照射」が疑われた(表 1 上段)。積算温度範囲を 150~250 から 167~230、177~238 とするに従い、70~400 の積算で 0.1 を超えるものは TL 比が大きくなり、0.1 以下の 3 品目では TL 比は減少した(表 1 下段)。PSL では、発光量の増加と減衰、積分値が大きいものは容易に「異常」と判定された。Bay Leaves, Black Cumin, Saffron は TL では未照射判定であったが、Saffron は PSL で「異常」「照射疑い」の判定が示される場合があった。Saffron の場合、自然放射線を多く受け、かつ発光能の高い鉱物の存在がこの結果に関与していた。

表 1. スパイスの TL 比と発光曲線の積算温度範囲との関係

スパイスの種類	70~400 (-B)	70~400	150~250	TLD100 Disc 167~230	TLD100 Tip 177~238
Coriander1	1.24	1.24	1.38	1.52	1.61
Coriander2	1.38	1.37	1.52	1.70	1.81
Curry1	1.49	1.49	1.69	1.92	2.03
Curry2	1.42	1.42	1.62	1.84	1.94
Pepper Mint	2.34	2.32	2.56	2.77	2.89
Red Hot Pepper1	1.78	1.77	1.96	2.12	2.20
Red Hot Pepper2	1.83	1.83	2.14	2.37	2.48
Red Hot Pepper3	1.66	1.66	1.84	2.00	2.06
Paprika	2.11	2.11	2.46	2.69	2.84
Red Sweet Pepper1	2.00	2.00	2.22	2.40	2.51
Red Sweet Pepper2	1.50	1.50	1.73	1.87	1.90
Red Sweet Pepper3	1.85	1.85	2.28	2.52	2.68
Sumac1	1.57	1.57	1.72	1.88	1.97
Sumac2	2.06	2.05	2.18	2.31	2.34
Cumin1	2.38	2.37	3.55	4.04	4.26
Cumin2	2.24	2.24	2.94	3.26	3.50
Oregano1	0.16	0.16	0.16	0.17	0.18
Oregano2	0.13	0.13	0.13	0.13	0.14
Saffron1	0.015	0.016	0.0030	0.0019	0.0025
Saffron2	0.014	0.014	0.0028	0.0019	0.0024
Saffron3	0.017	0.017	0.0033	0.0021	0.0028
Saffron4	0.011	0.012	0.0017	0.0013	0.0021
Saffron5	0.017	0.017	0.0033	0.0022	0.0030
Bay Leaves	0.010	0.036	0.0025	0.0019	0.0023
Black Cumin	0.008	0.036	0.0025	0.0017	0.0020

4. まとめ

PSL 装置で「異常」判定の試料は、TL 法でも照射の疑いが高く両者の判定の相関は高い。しかし、PSL 法で発光が小さく判定が変動する時は、他の方法で再試験するのが望ましい。

*1) ライフサイエンスグループ