

[成果情報名] 放射線照射検知の信頼のおける指標化合物 2-アルキルシクロブタノン類

[要 約] 2-アルキルシクロブタノン類を検出するための高感度分析法を開発し、この化合物が非照射品には存在しない照射特異的な分解生成物であることを再確認できたことから、アルキルシクロブタノン類は信頼のおける照検知用指標物質であると判断される。

[キーワード] 食品照射、検知技術、2-アルキルシクロブタノン類、GC-HRMS

[担 当] 食品安全信頼・信頼性確保

[代表連絡先] 電話 029-838-8047

[研 究 所] 食品総合研究所・食品安全研究領域

[分 類] 研究成果情報

[背景・ねらい]

脂質由来の放射線照射特異的な分解生成物として食品中に生じる 2-アルキルシクロブタノン類 (2-ACBs) を GC-MS で検出する方法が照射食品検知のためのコーデックスの標準分析法に採用されている。2008 年、この化合物が非照射の天然カシューナッツおよびナツメグ中に存在するとの報告があり、この方法の照射検知法としての信頼性に疑義が生じている。

本研究では、2-ACBs を高感度に検出する分析法を開発し、ナツメグおよびカシューナッツについて、2-ACBs の天然存在の真偽を確認し、2-ACBs を指標物質とする植物性食品の照検知法の信頼性を検討する。

[成果の内容・特徴]

1. 高分解能ガスクロマトグラフィー質量分析 (GC-HRMS) を用いることで、2-ACBs を高感度検出できる。
2. 非照射ナツメグに $0.016 \mu\text{g/g}$ の 2-デシルシクロブタノン (2-DCB) 標準化合物を添加した試料の GC-HRMS 分析では 2-DCB が確認できるが、同条件で同時分析した無添加 (コントロール) 試料には 2-DCB は検出されない。(図 1)。
3. 同様にナツメグ 5 ロットおよびカシューナッツ 2 ロットの非照射検体を GC-HRMS により分析しても、供試したいずれの検体でも 2-ACBs は検出されない。
4. ガンマ線照射したナツメグ、カシューナッツには、脂肪酸組成に応じた 2-ACBs が線量依存的に生成する。(図 2)。1 kGy あたりの生成効率は、前駆体脂肪酸 1mmole あたり 1.3~3.8nmole である。
5. 5 kGy 以上の照射ナツメグ中の 2-DCB および 2-ドデシルシクロブタノン(2-dDCB)は、貯蔵に伴って減少するが、30 週間後にも検出可能である。(表 1)

[成果の活用面・留意点]

1. 本研究の結果から、天然(非照射)ナツメグ及びカシューナッツ中に 2-ACBs は検出されず、他に天然存在を追認した論文も報告されていないことから、わが国でも厚生労働省が通知している 2-ACBs を指標とした照射検知法は信頼性のおけるものと判断される。
2. 2-ACBs の遺伝毒性を懸念する研究報告があるが、照射食品中の含有量は微量であり、同化合物を含む照射食品の摂取による健康影響について世界保健機関 (WHO)、欧州食品安全機関 (EFSA) 等は問題にしていない。

[具体的データ]

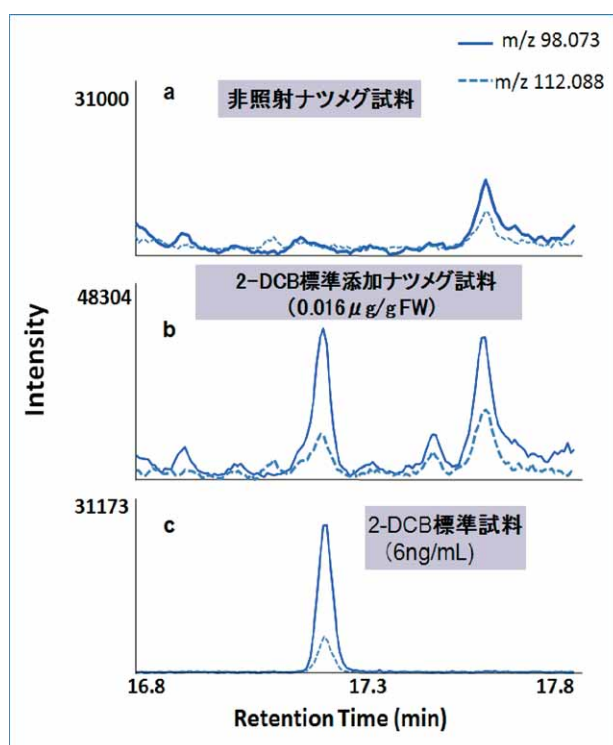


図1 天然非照射ナツメグの GC-HRMS クロマトグラム (2-DCB 溶出時間付近)

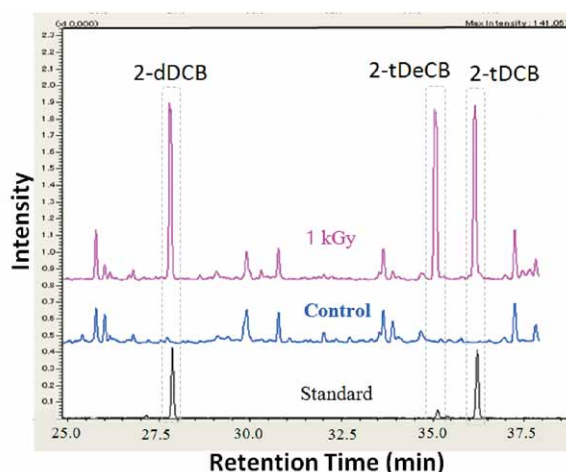


図2 非照射および照射カシューナッツの GC-MS クロマトグラム比較 (m/z=98)
 2-dDCB: 2-ドデシルシクロブタン、
 2-tDeCB: 2-テトラデセニルシクロブタン
 2-tDCB: 2-テトラデシルシクロブタン

表1 照射ナツメグの室温貯蔵中の 2-DCB と 2-dDCB の濃度変化¹ ($\mu\text{g/g FW}$)

貯蔵期間 (Weeks)	2-DCB			2-dDCB		
	0 kGy	5 kGy	10 kGy	0 kGy	5 kGy	10 kGy
0	ND ²	1.52 ^a	2.52 ^a	ND	0.21 ^a	0.41 ^a
1	ND	1.30 ^a	2.57 ^a	ND	0.19 ^a	0.42 ^a
5	ND	1.51 ^a	2.05 ^b	ND	0.20 ^a	0.31 ^b
15	ND	1.16 ^b	1.96 ^b	ND	0.18 ^b	0.29 ^b
30	ND	0.99 ^b	1.64 ^c	ND	0.17 ^b	0.27 ^b

Welch's t-test ($p > 0.05$) で検定, a-c: 同一記号は同一列内で有意差無し

1: 4 検体の分析値の平均, 2: N.D.不検出

(等々力節子)

[その他]

中 課題名 : 信頼性確保のための原材料・生産履歴判別等の技術開発と標準化

中課題番号 : 180d0

予算区分 : 交付金、食品健康影響評価

研究期間 : 2009~2015

研究担当者 : 等々力節子、亀谷宏美、陳蘇蘇 (筑波大)

発表論文等 : 1) Chen,S et al Food Chem.,**134**(1) 359-365 (2012)

2) Chen,S et al 食品照射 **47**, 19-28 (2012)