

原因不明の健康危機事案を 想定した模擬訓練の取組

衛生化学部
○高山清子 恒益知宏 木下和昭
富山裕規 黒木麻衣 落合克紀

1



2

模擬訓練

～迅速・精確な分析のために～

3

シナリオ【第1報】

大学生6名がキャンプでバーベキュー
(ピザとアヒージョが共通食)

3時間後

動悸、嘔吐、四肢脱力感、興奮、発汗、唾液分泌低下、散瞳、頻脈など
 医療機関受診 → 保健所に届出 → 地衛研に検査依頼
 原因食材(推測)
 親族から送られてきたジャガイモか玉ねぎ?

4

シナリオ【第2, 3報】

ナツメグ
(大量)
 マッシュポテト
 ピザにのせて食べた
(6人中2人)
 発症
 原因食材
 ナツメグ入りマッシュポテト

5

症状の比較

	動悸	嘔吐	四肢脱力感	興奮	発汗	唾液分泌低下	散瞳	頻脈
ナツメグ(精油)	○	○	○	○		○	○	○
マッシュポテト(ソラニン)	○	○		○		○		○
アトロピン様作用*	○	○		○		○	○	○

※注意
 ナツメグ: アトロピン中毒症状と類似(誤診あり)
 ソラニン: 摂取初期(食後2~3時間)はアトロピン様作用

(参考) UMIN 中毒データベース 急性中毒処置の手引

原因物質
 ①ナツメグの精油(ミリスチシン、エレミシン)
 ②ジャガイモのソラニン

6

模擬検体の検査

模擬検体: ナツメグ入りマッシュポテト(約30g)

①植物性自然毒の一斉分析 (18成分)

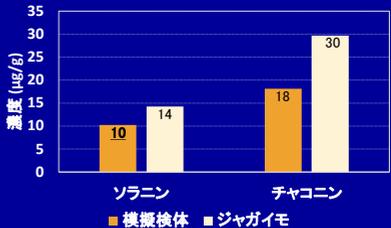
ジャガイモのソラニン  LC-MS/MS
高速液体クロマトグラフ
タンデム型質量分析計

②揮発成分定性分析

ナツメグの精油
(ミリスチシン、エレミシン)  GC-MS
ガスクロマトグラフ質量分析計

7

模擬検体及びジャガイモ中の ソラニン、チャコニン濃度



成分	模擬検体 (μg/g)	ジャガイモ (μg/g)
ソラニン	10	14
チャコニン	18	30

■ 模擬検体 ■ ジャガイモ

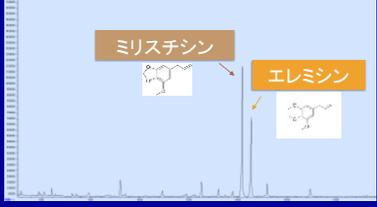
ソラニン: 成人中毒量 0.2g
 模擬検体1g中のソラニン濃度は、 $10 \mu\text{g/g}$ (0.00001 g/g)
 $0.2 \text{ g} \div 0.00001 \text{ g/g} = 20000 \text{ g}$
 ソラニン中毒には、約20kgのマッシュポテトを喫食する必要がある。

異常なし

8

揮発成分定性分析

所要時間
約2時間



GC-MSのScan測定におけるクロマトグラム

各ピークのマススペクトルをライブラリーと照合
 ミリスチシン 97%、エレミシン 94% 一致

↓
定量

ナツメグの
精油成分検出

9

定量試験

10

方法

所要時間
30分

秤量

検体(マッシュポテト) 0.5g

抽出

アセトン 5 mL、振とう 1分

遠心分離

3,500回転、5分

希釈

50倍

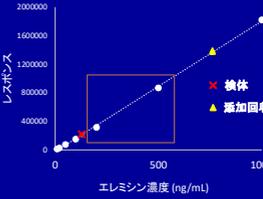
GC-MS

- ・小スケール
- ・抽出溶媒の選定
- ・少ない作業工程

11

定量試験

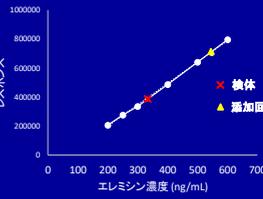
所要時間
3日



濃度未知時の検量線

濃度の見当

検量線の範囲: 広く



本試験の検量線

精確な定量

検量線の範囲: 狭く
目的値に近い範囲

12

結果

検体中エレミン平均濃度 (n = 5)	165 µg/g
標準偏差	1.94
変動係数	0.0118
添加回収率	108 %

事務局からの結果報告

設定値: 150 µg/g
 11参加機関の報告値: 7.13~220 µg/g (平均139.6 µg/g)
 分析機器: GC-MS、GC-MS/MS、LC-MS/MS、GC-FID

13

考察

14

ナツメグ中毒

項目	内容
成分	ミリスチン、エレミン等精油を8~15%含有
中毒量	ヒト経口中毒量 ナツメグ 5~15 g
致死量	ナツメグ2個(8才男子事例)
症状発現	経口摂取後1~8時間 初期には中枢神経刺激症状を示し、後期には傾眠状態が24時間以上、ときに数日持続 アトロピン中毒症状と類似
代謝物	幻覚誘発作用をもつ物質へ代謝
中枢神経	中枢神経刺激症状
神経・筋	四肢脱力感

(参考)UMIN 中毒データベース検索システム

15

エレミン含有量の評価

8-15%は精油成分
 (うち2.36%がエレミン)

8~15%

■エレミン ■その他精油成分 ■その他成分

ナツメグ1gあたりのエレミン含有量は、1.89~3.54 mg

30 g
(ナツメグ)670 g
(マッシュポテト)

検体中のエレミン濃度は、約81~152 µg/g程度

分析結果 (165 µg/g) は妥当

16

ナツメグ中毒の検証



マッシュポテト1g中のナツメグ含有量は、
 $30 \div (670+30) = 0.043$ g
 ナツメグ中毒を引き起こすマッシュポテト量は、約116~349 g

2人で約600 gのマッシュポテト喫食(シナリオより)

ナツメグ中毒

17

まとめ

18

原因不明の健康危機事案発生時



19

19

連携強化に向けて

1. 模擬訓練への参加及び活用 
 - ・他県では県庁担当課、保健所職員も参加
 - ・初任者研修会等で活用を提案
2. 現場への同行 
 - ・試料採取
 - ・現場での調査・測定
 - ・調査研究

 関係機関との連携

20

20