

第 6 回法医中毒研究会セミナー

「剖検試料の採取から分析・結果報告、そして試料保管・廃棄まで」

～各法医鑑定機関の薬毒物分析業務の実際～

目次

第 6 回法医中毒研究会セミナー開催にあたって	1
プログラム	2
セミナー 1	3
旭川医科大学医学部法医学講座における薬毒物分析	
奥田 勝博 先生 (旭川医科大学医学部法医学講座)	
セミナー 2	25
福岡大学医学部法医学教室における薬毒物分析	
ブライアン ウォータース 先生 (福岡大学医学部法医学教室)	
セミナー 3	48
千葉大学大学院医学研究院法医学における薬毒物分析	
安部 寛子 先生 (千葉大学大学院医学研究院法医学)	
お知らせ	76
分析支援システムについて	

平成 29 年 3 月 17 日

第 6 回法医中毒研究会セミナー・会長挨拶開催のお知らせ

法医中毒研究会会長 久保 真一

第 6 回法医中毒研究会セミナーは、「剖検試料の採取から分析・結果報告、そして試料保管・廃棄まで」というテーマで旭川医科大学、千葉大学、福岡大学の 3 つの法医鑑定機関の薬毒物分析業務の実際について紹介していただきます。

日本では鑑定試料の採取や分析、保存や廃棄に関する規定はなく、各機関がそれぞれの方法で行っているのが現状です。各大学法医学教室が、解剖時にどのように検体を採取し、何の分析をどの程度行い、その結果をどのように報告し、検査後の試料をどのように保存または廃棄しているのかよく分かりません。鑑定を始めて間もない先生方の中は、他の大学ではどのように薬物鑑定業務が行われているのか知りたいと思っている方も多いでしょう。鑑定経歴の長い先生方は、それらに関して多くの経験を有し、後進の先生方にも共有してもらいたいと思っている方もいることでしょう。

今回は 3 つの大学の例を紹介していただくとともに、その機関で特に力を入れている分析や試みなどもあわせて紹介していただく予定です。

また、現在改訂中の「薬毒物分析マニュアル」の利用について、薬毒物分析支援についても紹介いたします。

この機会に薬毒物分析全般の流れについて理解を深め、業務の発展、改善等に役立ててくださればと思います。

最後になりますが、本セミナーのお世話を頂きます千葉大学の矢島大介先生に、心から御礼申し上げます。

第 6 回法医中毒研究会セミナープログラム

「剖検試料の採取から分析・結果報告、そして試料保管・廃棄まで」 ～各法医鑑定機関の薬毒物分析業務の実際～

日時：平成 29 年 3 月 17 日(金) 13:00～17:00

会場：サーモフィッシャーサイエンティフィック株式会社

大阪営業所 8 階 セミナールーム

大阪府大阪市淀川区西中島 6-3-14 DNX 新大阪ビル

【開会の挨拶】(13:00～13:10)

法医中毒研究会会長 久保 真一 先生

【セミナー 前半】

座長 浅野 水辺 先生

臼井 聖尊 先生

1. 旭川医科大学医学部法医学講座における薬毒物分析 (13:10～14:00)

質疑応答 (14:00～14:15)

奥田 勝博 先生

2. 福岡大学医学部法医学教室における薬毒物分析 (14:15～15:05)

質疑応答 (15:05～15:20)

ブライアン ウォーターズ 先生

【休憩】 15:20～15:35

【お知らせ】 15:35～15:55

・薬毒物分析マニュアルの利用について

奈女良 昭 先生

・分析支援システムについて

久保 真一 先生

【セミナー 後半】

3. 千葉大学大学院医学研究院法医学における薬毒物分析 (15:55～16:45)

質疑応答 (16:45～17:00)

安部 寛子 先生

【閉会】 17:00

世話人 矢島 大介

情報交換会 18:00～

Cafe & Diner カリフォルニアカフェ

会場から徒歩 5 分程度

大阪市淀川区西中島 7-1-26 オリエンタル新大阪ビル 1F 電話：06-6195-3789

第6回法医中毒研究会セミナー



「剖検試料の採取から分析・結果報告、そして試料保管・廃棄まで」

～旭川医科大学の薬毒物分析業務の実際～

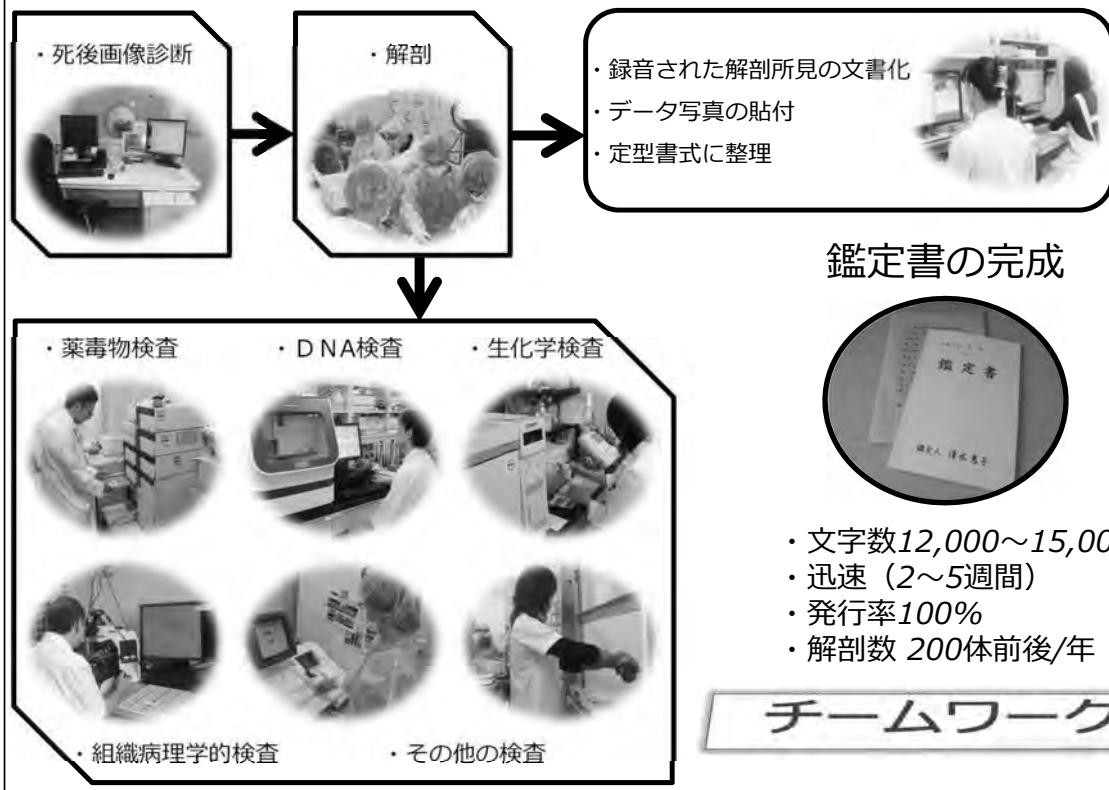


平成29年3月17日
旭川医科大学 法医学講座
助教
奥田 勝博

旭川医科大学法医学講座

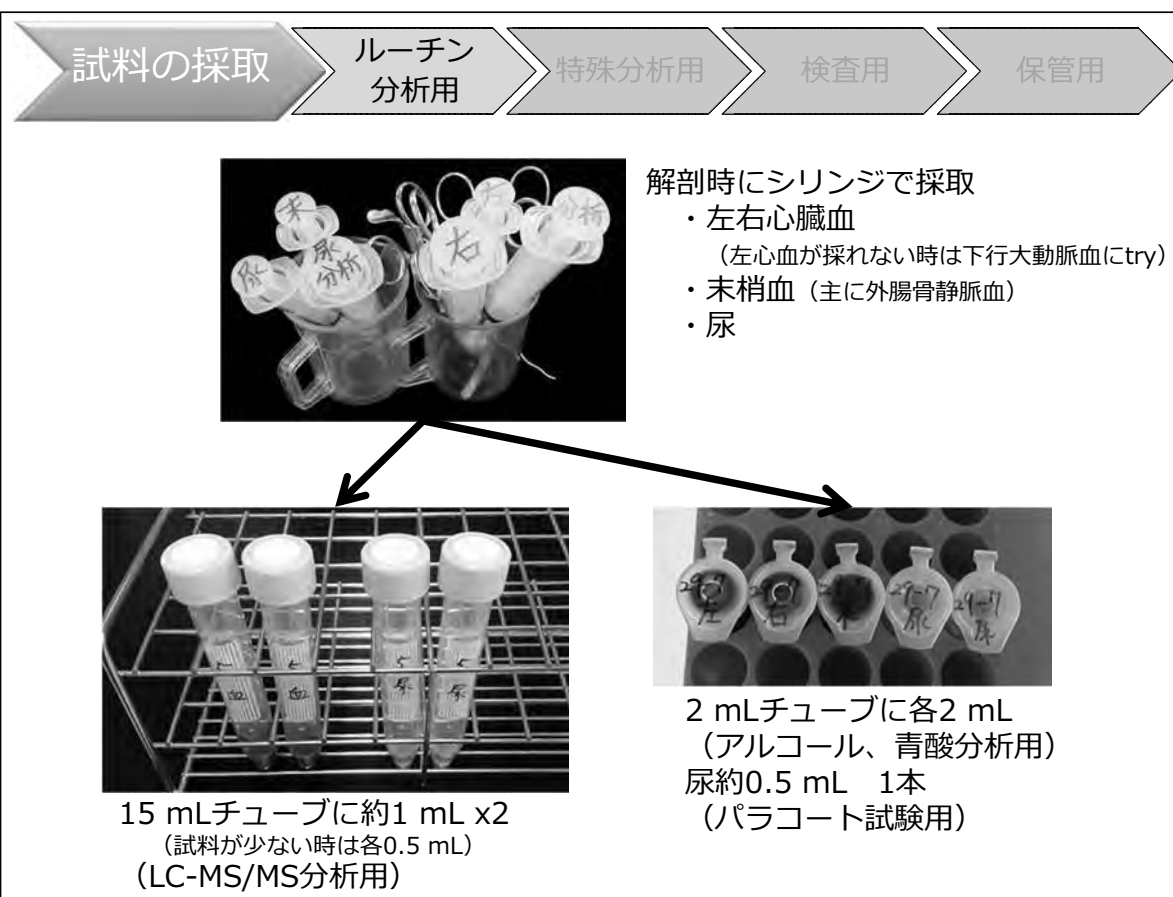
・ 執刀医 :	2 名	教授 (医師、薬剤師)	
		名誉教授 (医師)	
・ DNA検査 :	1 名	准教授 (薬剤師)	
・ 薬毒物分析 :	1 名	助教 (薬剤師)	
・ 病理解析 :	1 名	助教 (臨床検査技師)	
・ 解剖助手 :	1 名	技官 (臨床検査技師)	
・ 検査助手等 :	3 名		
・ 事務 :	3 名		
	合計		12 名

司法解剖による死因究明



検査	検査項目	目的	試料
アルコール検査	エタノール、アセトン	飲酒の有無、酩酊度、 飢餓・衰弱	全血（左右心臓血、末梢血）、尿
薬物物定量検査	検出薬物の定量	薬物濃度の判定	全血、血漿、尿
薬物物定性検査	青酸、パラコート	シアン・農薬中毒の有無	全血、血漿、胃内容、尿
薬物物定性検査 (LC/MSMS)	各種薬物	薬物摂取の有無	全血、尿、胃内容、脳、肝臓、骨等
血液生化学検査	HbA1c、CRP	血糖コントロール、 炎症反応の有無	全血
	Na、K、Cl	溺水の種類（淡水、海水）の 判定	胸水
	T-Pro、Alb、BUN、Cre、UA、 Glu、T-Cho、TG 等	肝機能、腎機能等	血清（血漿）
尿一般検査	ウロビリノーゲン、蛋白質、pH、 潜血、ケトン体、ブドウ糖	腎機能等	尿
細菌検査	各種細菌、真菌の同定	感染・敗血症の有無、 原因菌の究明	心臓血、体液、膿等
感染症検査	インフルエンザ、ノロ、ロタ、アデノ、 B型・C型肝炎、梅毒、HIV	各種ウィルス等の抗原・ 抗体の検出	血清（血漿）
一酸化炭素検査	O ₂ -Hb、CO-Hb	凍死、一酸化炭素中毒の判定	全血
プランクトン検査	プランクトンの検出・同定	溺水（淡水、海水）の証明	左右肺、肝臓、左右腎臓、胃内容、 十二指腸内容、骨髓、現場水
精液検査	PSAの検出	姦淫の有無	腔内容物
簡易薬物検査	PCP、BZO、COC、AMP、THC、OPT、 BAR、TCA、METH	薬物摂取の有無	尿、血清（血漿）、胸水
漿膜腔液検査	外観、比重、リバルタ反応、蛋白濃度	滲出液・漏出液の判定	胸水、腹水、心膜腔液
組織学的検査	HE 染色、その他特殊染色	組織病理学的所見の検索	肺、肝、腎、甲状腺、脾、膵、副腎、 前立腺、心、大脳、橋・延髄、小脳、 海馬
DNA型検査	常染色体STR、mtDNA、Y-STR	個人識別	全血、爪、骨、歯等
CT検査	全身CT撮影	骨折、出血、病変等の検索	全身

～旭川医科大学の薬毒物分析業務の実際～



試料の採取

ルーチン
分析用

特殊分析用

検査用

保管用

組織



執刀医が切り出したものを25 mLチューブに入れる

使用目的

LC-MS/MS分析：血液および尿が採取できなかった時に脳などの組織や胃内容物を使用

組織分布検討：中毒薬物の局在を調べたい時に使用

保管：冷凍保存

状況に応じて、筋、毛髪、脂肪組織、胆汁、気管内容物等も採取する

試料の採取

ルーチン
分析用

特殊分析用

検査用

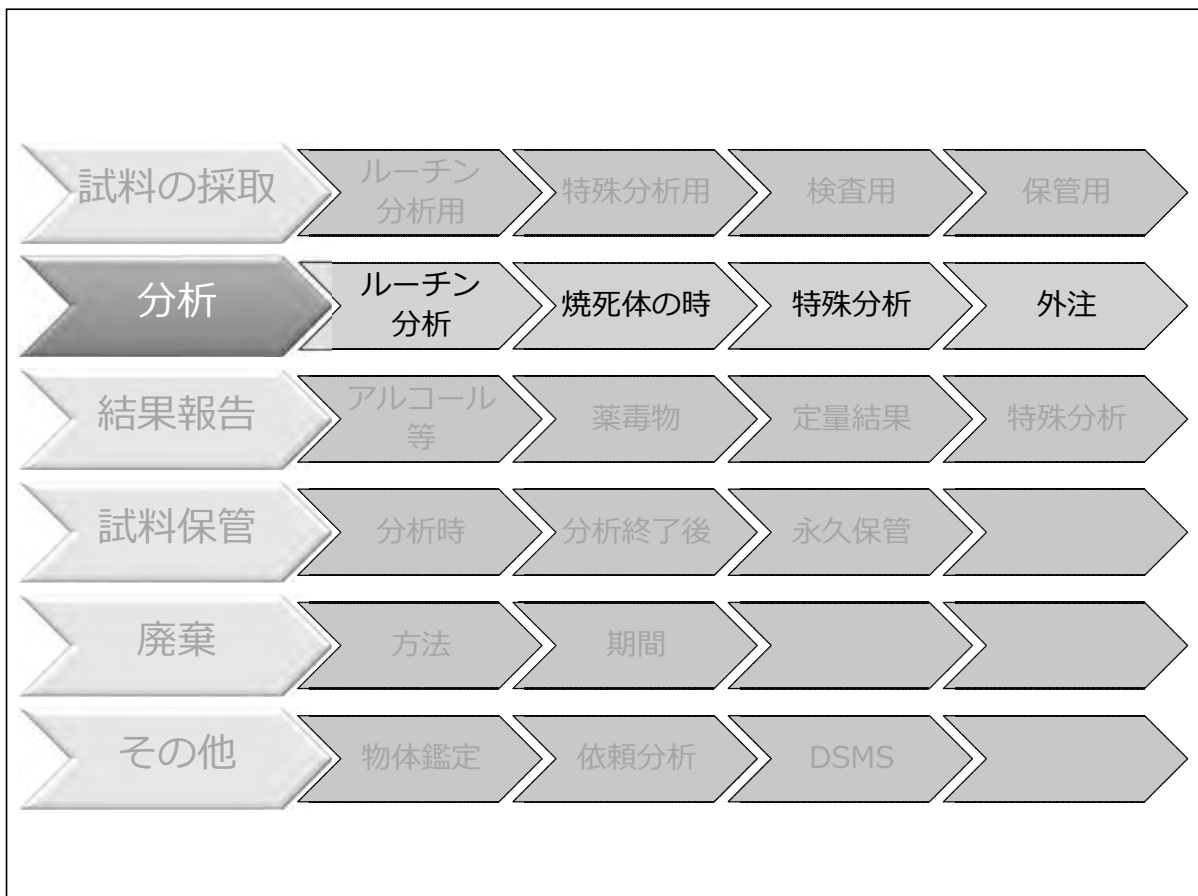
保管用



生化学検査
尿一般検査
一酸化炭素検査



感染症検査
漿膜腔液検査
簡易薬物検査



分析
ルーチン
分析
焼死体の時
特殊分析
外注

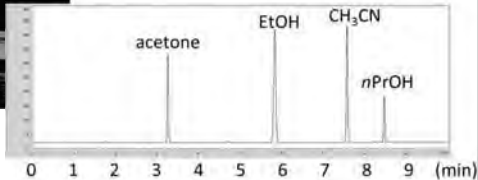
アルコール分析（ヘッドスペースGC/FID）
 エタノール、*n*-プロパノール、アセトン分析（内部標準物質：アセトニトリル）

試料

- ・ 左心血
（下行大動脈血）
- ・ 右心血
- ・ 末梢血
- ・ 尿

機器

- ・ Agilent 7890A + G1888

0.1 mg/ mL以上のエタノールが検出された時は別のカラムのGC/FIDまたはGC/MSで確認



Hewlett Packard HP6890



Shimadzu GCMS-QP2010 Ultra

分析
ルーチン
分析
焼死体の時
特殊分析
外注

薬毒物定性分析（LC-MS/MS）
 前処理（珪藻土カラムによる抽出）





	希釈溶媒	抽出溶媒
酸性抽出	0.2M HCl	Et ₂ O
塩基性抽出	Sat. NH ₄ Cl (pH 9.5 with NH ₄ OH)	CH ₂ Cl ₂ : <i>i</i> PrOH = 85 : 15

分析
ルーチン
分析
焼死体の時
特殊分析
外注

薬毒物定性分析 (LC-MS/MS)

LC-MS/MS条件

装置 : Shimadzu Prominence/API 3200 QTRAP System

カラム : L-Column 2 ODS (1.5×150 mm, 5 μm)

移動相 : 10 mM ギ酸アンモニウム含有

A = 水:メタノール (95:5, v/v)

B = 水:メタノール (5:95, v/v)

0%B →→(15min)→→100%B

流速 : 0.1 mL/min

注入量 : 10 μL

カラム温度 : 40℃

DSMSプロジェクト
共通成分



メソッド 5 種類

MRM positive main (250成分)

MRM positive sub (293成分)

MRM negative (84成分)

Scan positive

Scan negative

}

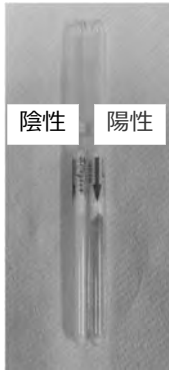
ターゲット分析

ノンターゲット分析
(ライブラリ登録約2000成分)

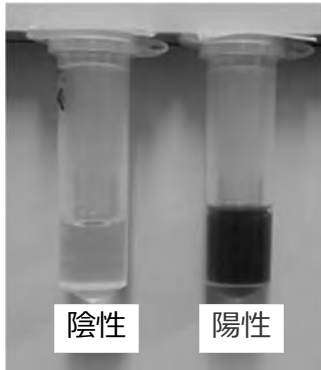
分析
ルーチン
分析
焼死体の時
特殊分析
外注

パラコート分析 (予試験)

検知管法



ハイドロサルファイトナトリウム還元法



陽性反応が検出された時は本試験 (未經験)

基本原理はどちらも同いため、通常はサンプルも少量ですみ、コストも低いハイドロサルファイトナトリウム還元法で実施。

血尿や腐敗などで尿の色が濃い時は青色を判別しやすい検知管法で実施。

分析
ルーチン分析
焼死体の時
特殊分析
外注

青酸分析（予試験）

検知管法



ガス採取器
検知管
前処理管

陰性
陽性 (5 mg/L)

シェーンバイン・パーゲンステッヘル法



陰性
陽性

陽性反応が検出された時は本試験（後述）

検知管はコストも高く、偽陽性（主として腐敗による硫化水素の影響）も出やすいため、検体数が少なくかつ新鮮血の時に使用。
 多くの場合はアルコール測定後の血液を用いて、シェーンバイン・パーゲンステッヘル法を用いている。

分析
ルーチン分析
焼死体の時
特殊分析
外注

青酸分析（本試験）



全血から抽出 → CN-抽出液

↓

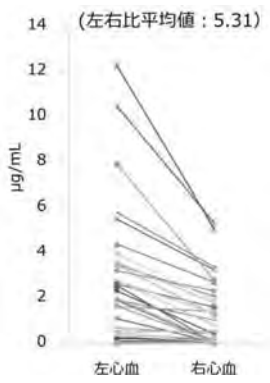
ピリジン・ピラゾロン法で発色定量



多くの場合、CN-濃度は
[左心血] > [右心血]

この現象は生前の循環、拡散、代謝によって右心血中濃度が低くなるFirst Pass Phenomenon*で説明される。
 よって血中濃度域の判断は左心血で行っている。

稀に2通りの予試験共に偽陽性を示す試料があり、その場合も本法での陰性を確認する。



14 (左右比平均値: 5.31)

12

10

8

6

4

2

0

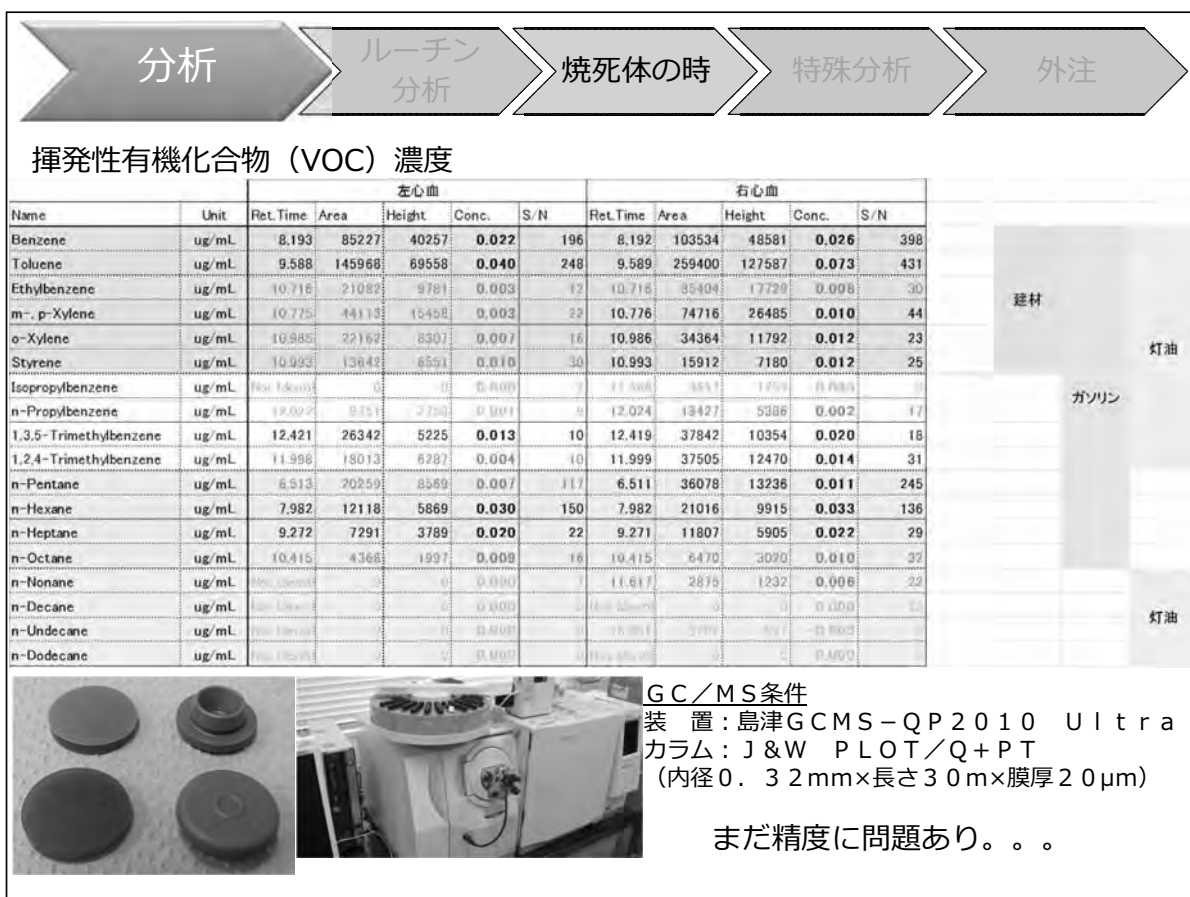
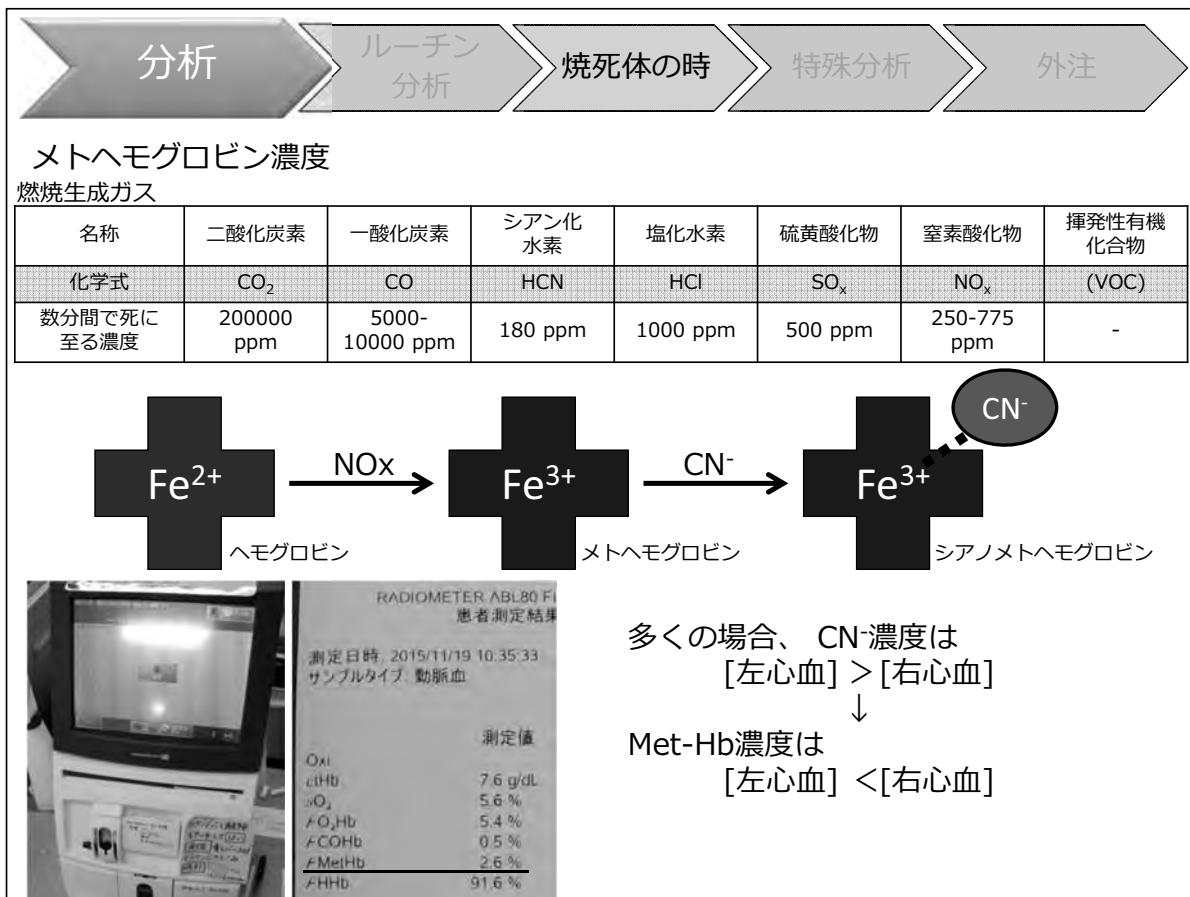
µg/mL

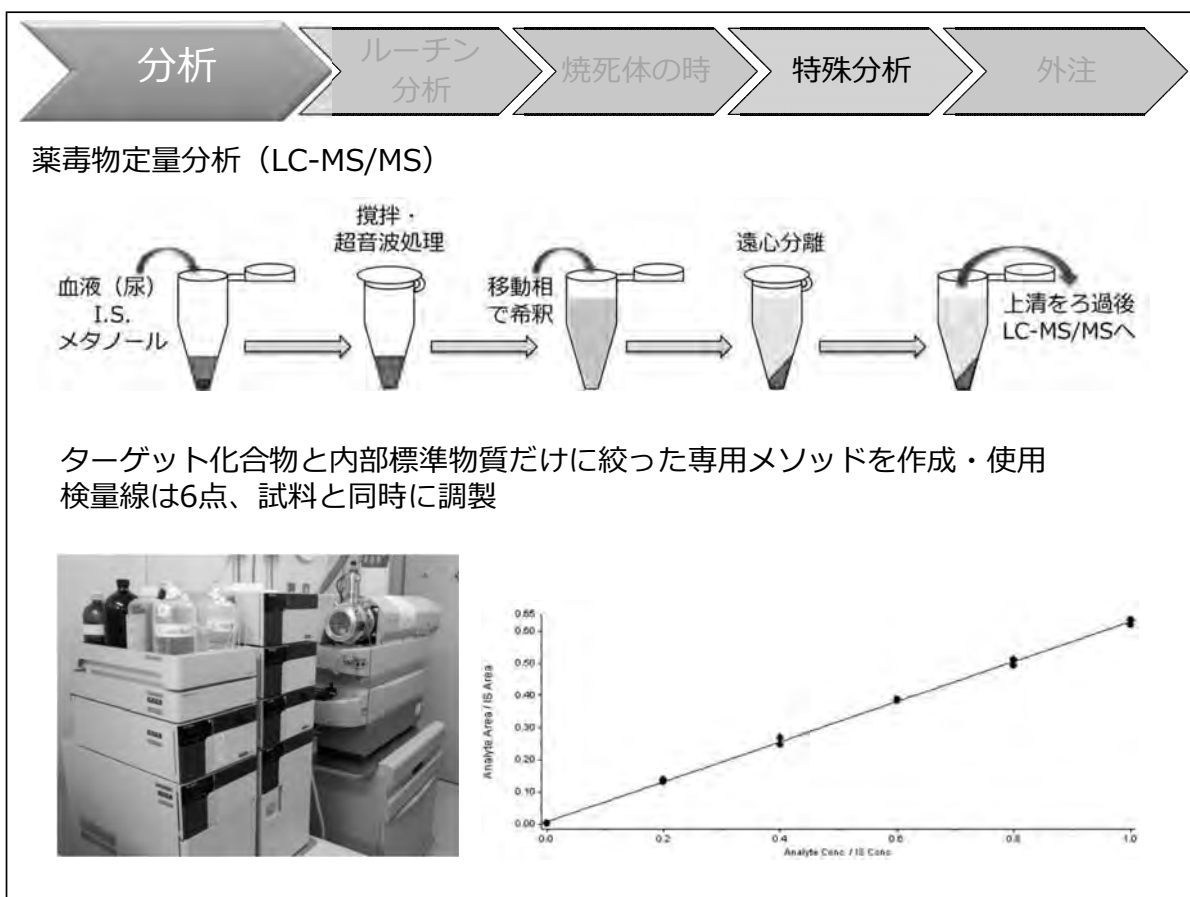
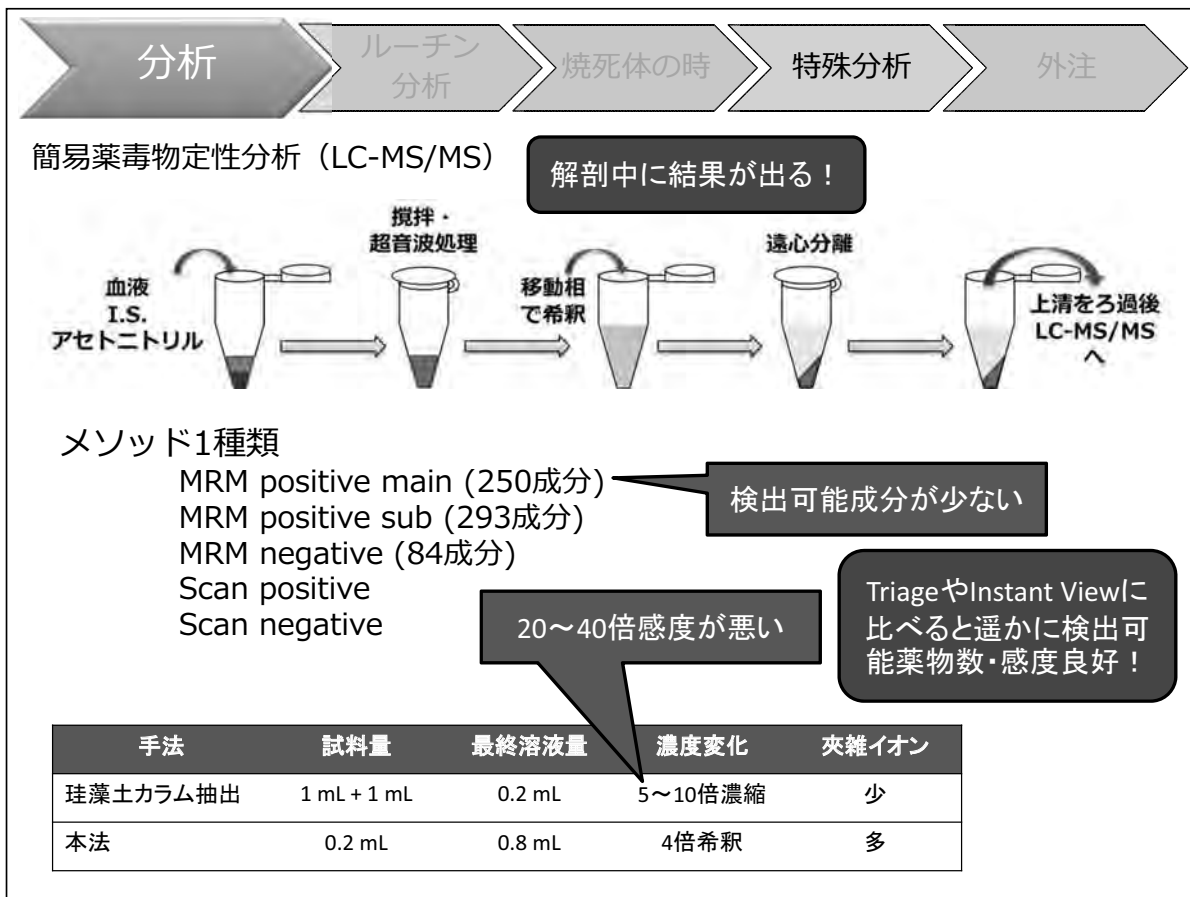
左心血 右心血

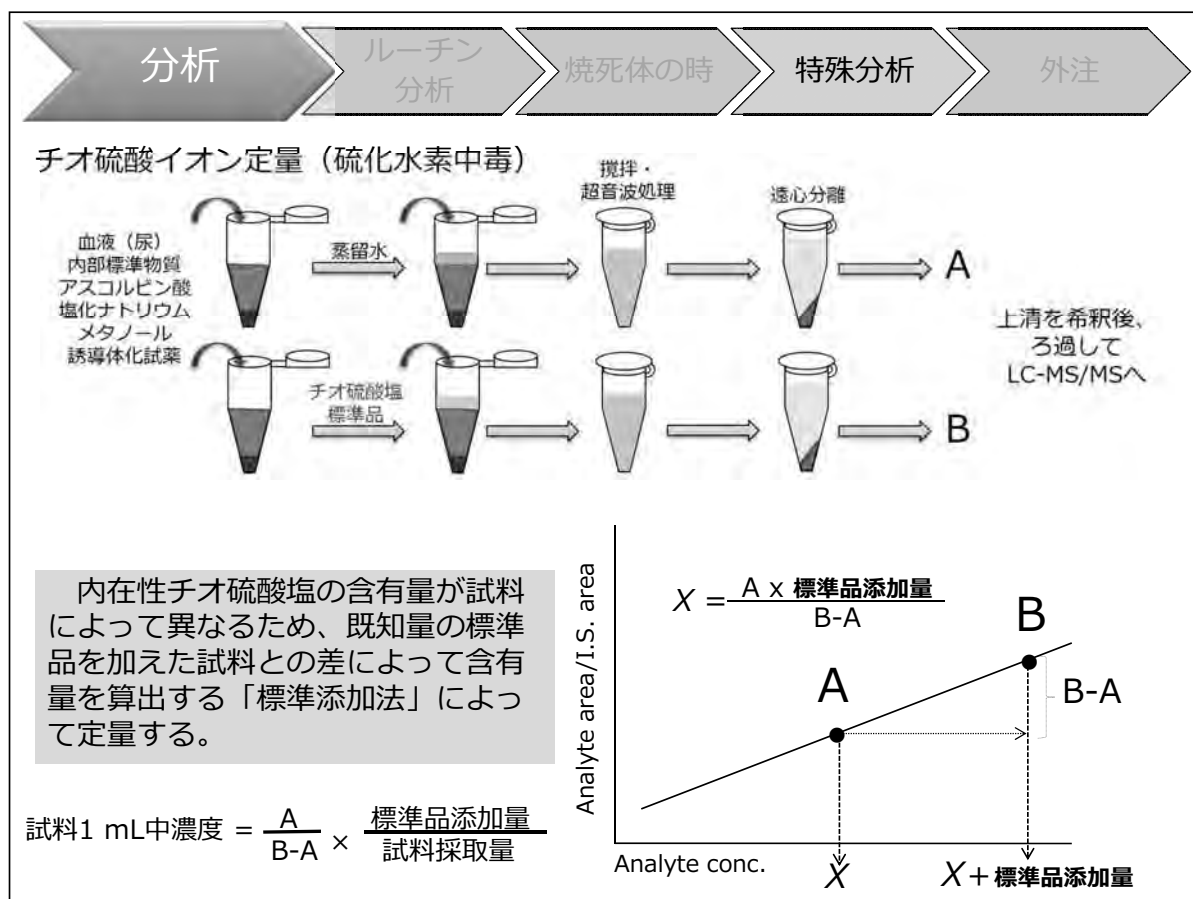
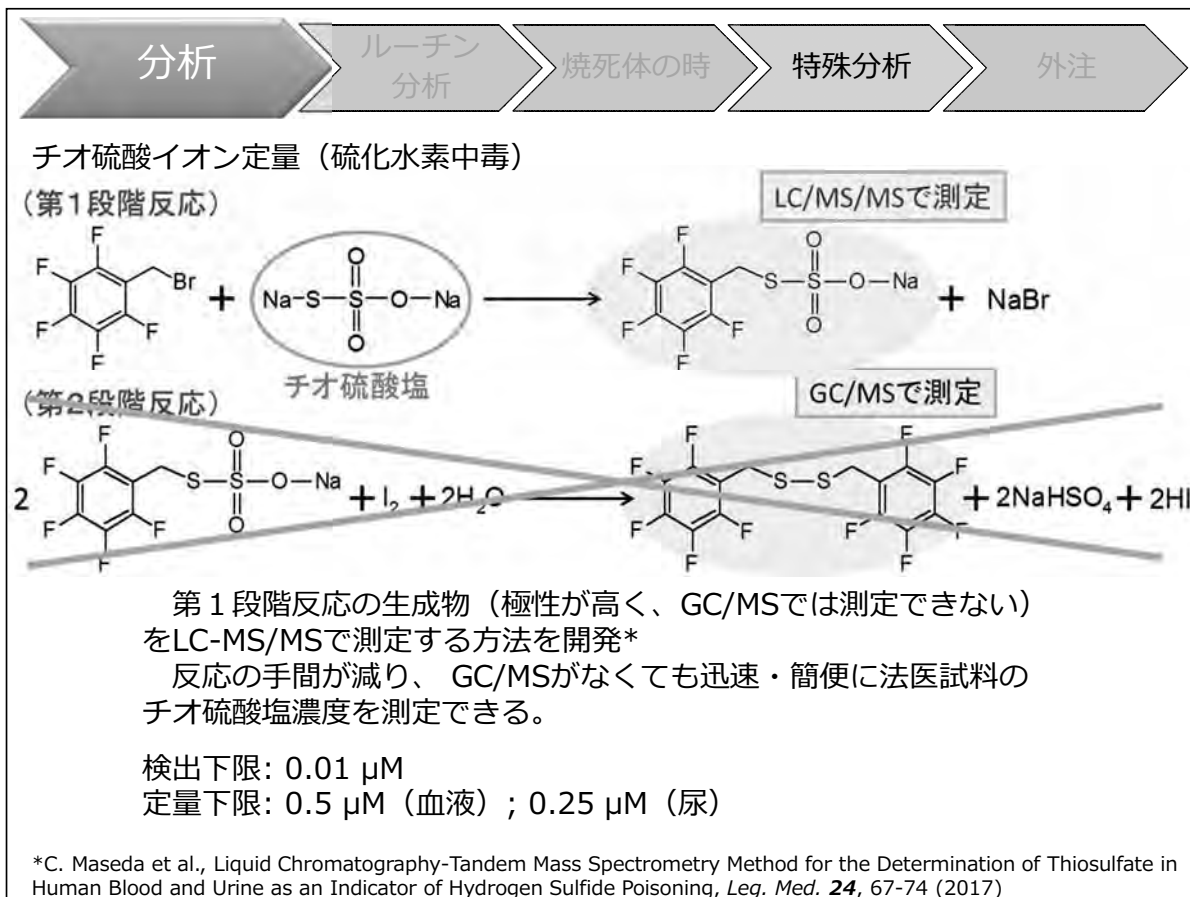


Thermo MULTISKAN JX

*K. Matsubara, A. Akane, C. Maseda, H. Shiono, "First pass phenomenon" of inhaled gas in the fire victims., *Forensic Sci. Int.* **46**, 203-208 (1990)









分析	ルーチン分析	焼死体の時	特殊分析	外注
依頼実績のある項目 - リチウムイオン：原子吸光法 - 臭化物イオン：イオンクロマト - インスリン：CLEIA - C-ペプチド：CLEIA - ライブラリ未収載化合物：Q-TOF 依頼が見込まれる項目 - ヘリウム：GC/TCD - ヒ素等の重金属：ICP/MS、原子吸光法、蛍光X線分析				

結果報告

アルコール
等

薬毒物

定量結果

特殊分析

薬毒物定性検査結果票

(検査キットによる検査)

解剖番号: 29-〇〇〇

解剖日: 平成29年〇月〇日

○青酸 (検出下限: 2 μ g/mL)

試料: 血液

検査法: シェーンバイン・バーゲンステッヘル法

結果: 陰性

濃度:

○バラコート (検出下限: 2 μ g/mL)

試料: 尿

検査法: ハイドロサルファイト還元による呈色反応

結果: 陰性

検査日: 平成29年〇月〇日

検査者: 奥田

結果報告

アルコール
等

薬毒物

定量結果

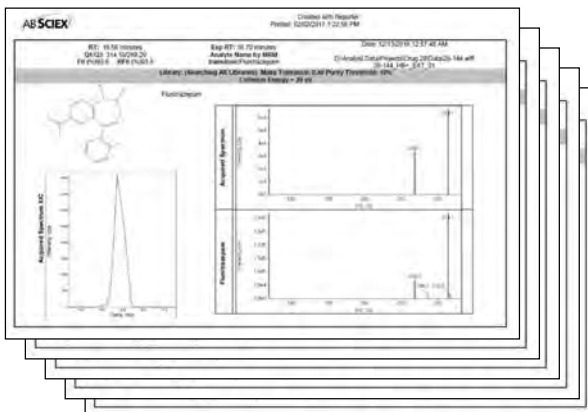
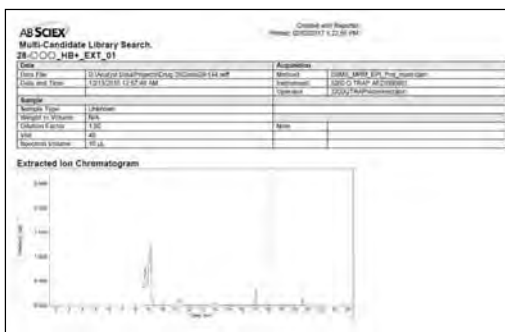
特殊分析

薬物分析結果 (LC/MS/MS)

解剖番号: 29-〇〇〇

解剖日: 平成29年〇月〇日

血液	アセトアミノフェン	(解熱・鎮痛薬)
	7-アミノフルニトラゼパム	(睡眠薬(中間型)フルニトラゼパムの代謝物)
	ビペリデン	(抗コリン薬)
	プロナセリン	(抗精神疾患)
	クエチアピン	(抗精神疾患(MARTA))
	フルニトラゼパム	(睡眠薬(中間型))
尿	7-アセタミドフルニトラゼパム	(睡眠薬(中間型)フルニトラゼパムの代謝物)
	アセトアミノフェン	(解熱・鎮痛薬)
	7-アミノフルニトラゼパム	(睡眠薬(中間型)フルニトラゼパムの代謝物)
	ビペリデン	(抗コリン薬)
	プロナセリン	(抗精神疾患)
	クエチアピン	(抗精神疾患(MARTA))
処方薬等	7-ヒドロキシクエチアピン	(抗精神疾患クエチアピンの代謝物)
	3-ヒドロキシフルニトラゼパム	(睡眠薬(中間型)フルニトラゼパムの代謝物)
	ロナセン2mg フルニトラゼパム1mg ビペリデン塩酸塩2mg クエチアピン25 カロナール300	プロナセリン アセトアミノフェン



結果報告

アルコール
等

薬毒物

定量結果

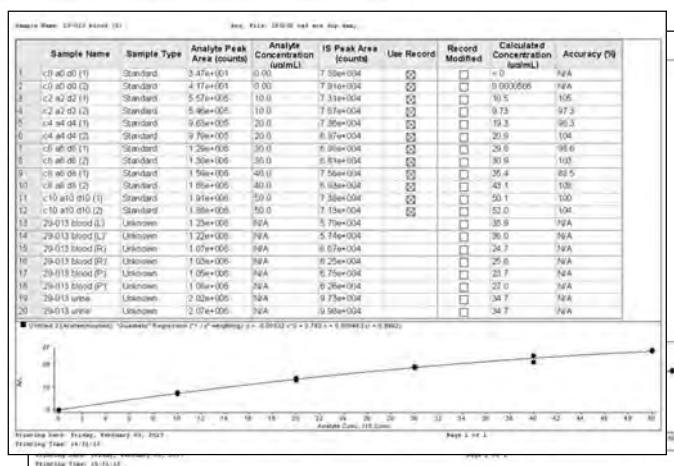
特殊分析

薬物定量結果(LC/MS/MS)

解剖番号: 29-〇〇〇

解剖日: 平成29年〇月〇日

	治療濃度	中毒濃度	致死濃度	左心血	右心血	末梢血	尿(非加水分解)
	($\mu\text{g/mL}$)	($\mu\text{g/mL}$)	($\mu\text{g/mL}$)	($\mu\text{g/mL}$)	($\mu\text{g/mL}$)	($\mu\text{g/mL}$)	($\mu\text{g/mL}$)
ジフェンヒドラミン	0.05-1	1-4	5-10	28.1	7.47	3.15	0.108
ブロムワレリル尿素	10-20	30-40	1180	36.6	5.94	2.70	0.733



結果報告

アルコール
等

薬毒物

定量結果

特殊分析

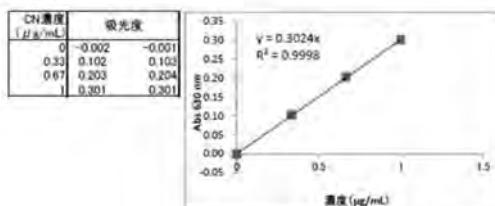
青酸濃度測定結果

解剖番号: 29-〇〇〇

解剖日: 平成29年〇月〇日

【検査成績】

1 検査成績



2 定量

サンプル	吸光度	CN濃度 ($\mu\text{g/mL}$)	血中濃度換算値 ($\mu\text{g/mL}$)
左心血	0.078	0.078	1.03
右心血	0.105	0.108	1.41
末梢血	0.091	0.094	1.22

0.5 $\mu\text{g/mL}$ 以上	中毒症状
1.0-2.5 $\mu\text{g/mL}$	意識障害
2.5-3 $\mu\text{g/mL}$	昏睡
3 $\mu\text{g/mL}$ 以上	死亡

検査日: 平成29年〇月〇日
検査者: 奥田

チオ硫酸塩濃度測定結果

解剖番号: 29-〇〇〇

解剖日: 平成29年〇月〇日

【検査成績】

データ

サンプル測定値 (A)	IS area	target area	target IS
左心血1	22200	921	0.69
左心血2	23000	578	0.70
右心血1	29500	520	0.69
右心血2	23500	446	0.65
末梢血1	22100	248	0.51
末梢血2	28600	354	0.61
尿1	32500	233000	9.02
尿2	32500	300000	9.23
標準物質添加後測定値 (B)			
左心血1 + 0.01 $\mu\text{mol S2O3}$	26800	54800	2.04
左心血2 + 0.01 $\mu\text{mol S2O3}$	27400	56800	2.07
右心血1 + 0.01 $\mu\text{mol S2O3}$	28100	71100	2.53
右心血2 + 0.01 $\mu\text{mol S2O3}$	26700	17500	2.33
末梢血1 + 0.01 $\mu\text{mol S2O3}$	22500	59100	2.66
末梢血2 + 0.01 $\mu\text{mol S2O3}$	19800	32500	2.43
尿1 + 0.01 $\mu\text{mol S2O3}$	31700	419000	13.23
尿2 + 0.01 $\mu\text{mol S2O3}$	32300	431000	12.94

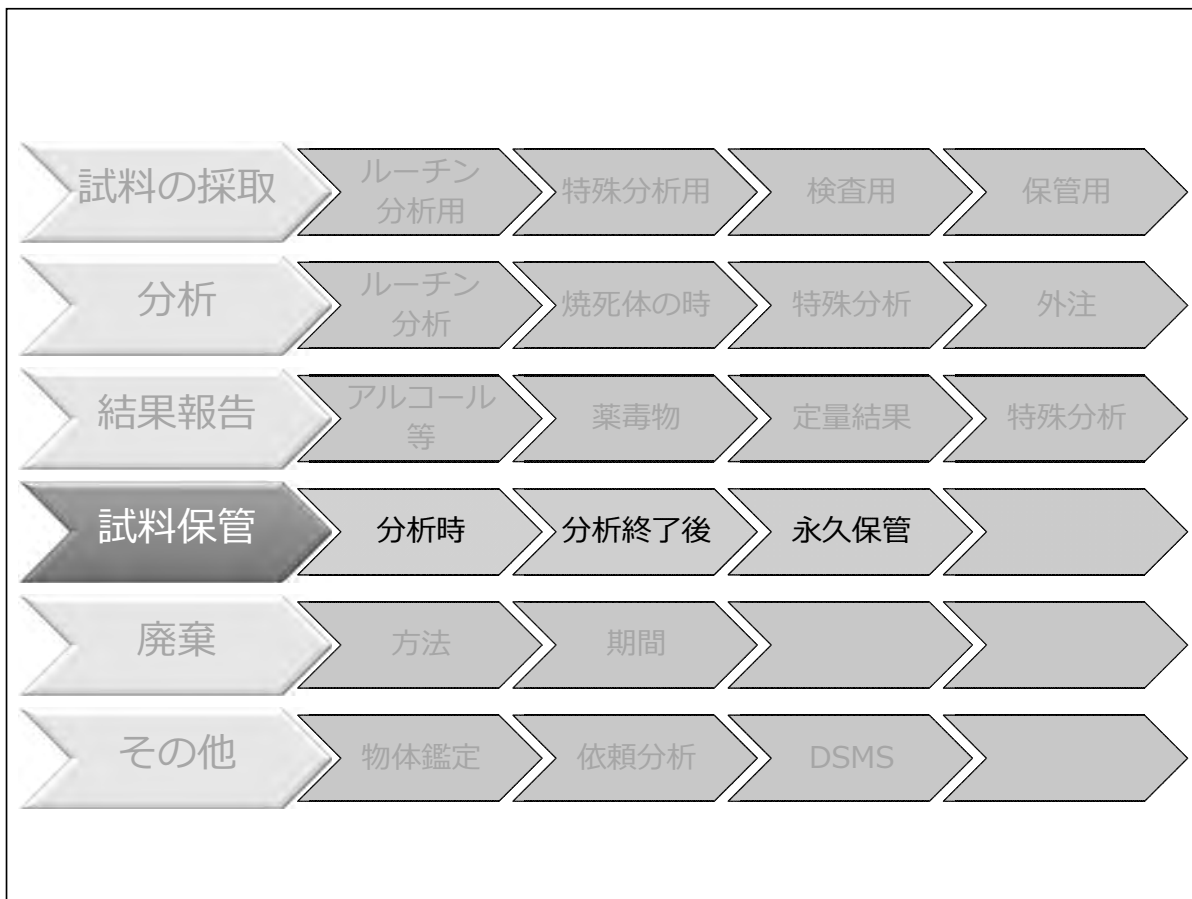
換算

チオ硫酸塩濃度 = $[A/(B-A)] \times [\text{チオ硫酸塩の添加量} / \text{被検試料の採取量}]$ チオ硫酸塩の添加量 = 0.010 μmol
被検試料の採取量 = 0.100 mL

結果

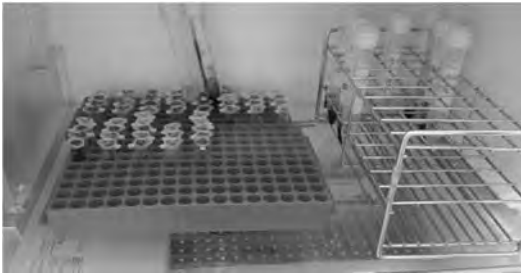
試料	換算値 ($\mu\text{mol/L}$)	平均値
左心血1	1.02	1.01
左心血2	1.00	
右心血1	0.73	0.66
右心血2	0.60	
末梢血1	0.60	0.56
末梢血2	0.52	
尿1	214.54	231.60
尿2	248.66	

正常範囲: 血清 3 $\mu\text{mol/L}$ 以下
尿 30 $\mu\text{mol/L}$ 以下検査日: 平成29年〇月〇日
検査者: 奥田



試料保管	分析時	分析終了後	永久保管
------	-----	-------	------

冷蔵庫 (4℃)



ルーチン分析用試料

冷凍庫 (-20℃)



組織
追加分析用
血漿など

試料保管

分析時

分析終了後

永久保管

冷凍庫 (-80℃)



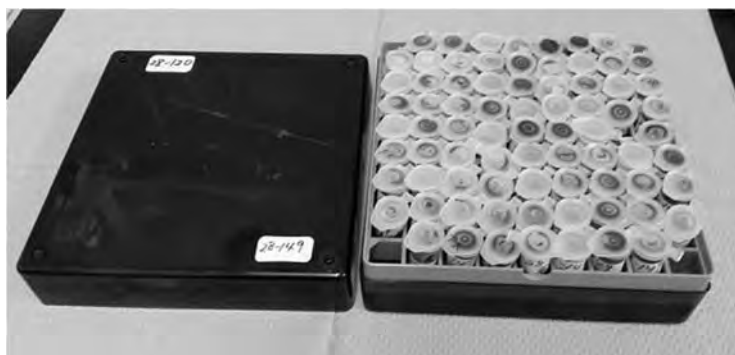
試料保管

分析時

分析終了後

永久保管

冷凍保管 (-20℃ → -80℃)



左右心臓血および尿



廃棄	方法	期間		
----	----	----	--	--

古いものから順に解凍し、吸水ポリマーと共に袋にビニール袋に詰めて火葬業者に委託



廃棄	方法	期間		
試料	保管期間			
追加分析用血液・尿	5年			
組織	9ヶ月～1年			
組織（1種類、主に肝臓）	5年			
永久保管用血液・尿	半永久的			



その他

物体鑑定

依頼分析

DSMS

➤ S署：準強制わいせつ、暴行被疑事件

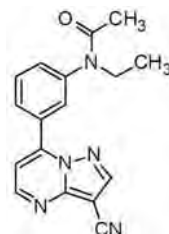
被害者の血液、尿および毛髪の薬物分析

➤ S署：薬物使用傷害致死事件

被害者の血液および尿のアルコール・薬物分析

➤ A署：集団準強姦事件

被害者（2名）の血液および尿のアルコール・薬物分析



その他

物体鑑定

依頼分析

DSMS

➤ A病院・救急

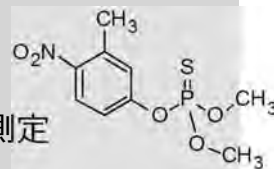
○治療薬としてのコルヒチン中毒疑いの血中濃度測定

○農薬中毒疑い患者の胃内容物の定性（フェニトロチオン）

○フェニトロチオンおよび代謝物の経時的血中濃度測定

➤ A病院・皮膚科

○治療薬としてのコルヒチン中毒疑いの血中濃度測定

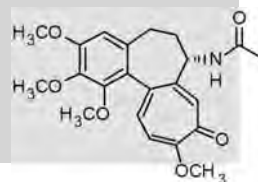


➤ N市立総合病院・救急

○ジルチアゼム、ビソプロロールの血中濃度測定

➤ K赤十字病院・麻酔科

○カフェイン中毒患者の血中濃度測定



その他

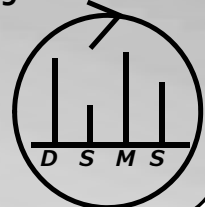
物体鑑定

依頼分析

DSMS

薬物分析連携プロジェクト DSMS (Drug Screening Method Sharing project)

- ◆ 分析の精度管理
- ◆ 分析結果の統計調査



目標 : どの検査機関においても信頼できる
分析結果を出せるようにしたい



全国の法医学教室による連携づくりが必要



千葉大から、LC-MS/MSを導入した大学に呼びかけ

その他

物体鑑定

依頼分析

DSMS

プロジェクトメンバー

- 旭川医科大学 (奥田勝博、清水恵子教授)
- 香川大学 (高倉彩華先生、田中直子先生、木下博之教授)
- 北里大学 (佐々木千寿子先生、佐藤文子教授)
- 千葉大学 (安部寛子先生、岩瀬博太郎教授)
- 信州大学 (林徳多郎先生、浅村英樹教授)
- 東京大学 (岩瀬博太郎教授)
- 東京医科歯科大学 (船越丈司先生、則竹香菜子先生、上村公一教授)
- 東京慈恵会医科大学 (前橋恭子先生、岩楯公晴教授)
- 横浜市立大学 (那須亜矢子先生、井濱容子教授)

1. 連携体制の構築

- 1) スクリーニング分析成分の統一
- 2) 標準物質の分担購入
- 3) スクリーニング分析用試薬の調製
- 4) 各メーカーのLC-MS/MS装置で、スクリーニングメソッド作成
SCIEX、Agilent、Shimadzu
- 6) 各大学でスクリーニング開始
- 7) スクリーニング結果から薬毒物成分の集計
- 8) スクリーニング対象成分の見直し、メソッドの修正

2. 連携大学の拡大

3. 外部精度管理体制の構築

連携施設間での技能試験を実施

→新メソッドを使った同一サンプルのブラインドテスト

4. 法医学解剖における薬物統計

集計ツール「ドラッグスクリーニングレポートシステム」の作成
地域差、解剖の種類による傾向の観察

5. 検査体制、連携体制の検討および見直し

法医学解剖の特徴

- 死亡に対する他者の関与の有無を検討するのが目的
- 死因の70%以上は外因死（旭川医大）
- 生前情報に乏しい
- 突然死

【 全身検索 】

死因となる外因

外傷 ・ 窒息 ・ 中毒 等

急性中毒は、
検査しない限り
内因死と誤診
しかねないため
丹念な検索が重要



死因となる内因

疾病の有無・死因と成り得るか



福岡大学の薬毒物分析業務の実際

～剖検試料の採取から分析・結果報告、
そして試料保管・廃棄まで～

福岡大学医学部法医学教室

Brian Waters, 原 健二, 柏木 正之, 松末
綾, 高山 みお, 池松 夏紀, 久保 真一

福岡大学
FUKUOKA UNIVERSITY

試料の採取／解剖室での業務

解剖にToxicologistが参加する

- 大学用の解剖写真の撮影
- 検査試料の採取
- ホワイトボードに解剖記録を記入
- 検査試料の前処理（遠心分離）
- キットを用いた簡易検査の実施

上：ギャラリー・スペース



法医解剖室

下：解剖・スペース

Department of Forensic Medicine, Faculty of Medicine, Fukuoka University

福岡大学

解剖室での作業中



Department of Forensic Medicine, Faculty of Medicine, Fukuoka University

福岡大学

Toxicologistコーナー



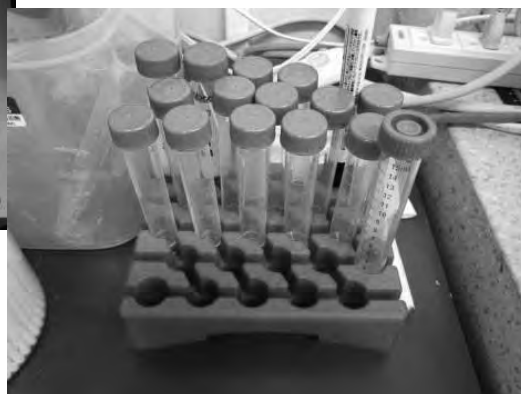
Department of Forensic Medicine, Faculty of Medicine, Fukuoka University

福岡大学

臓器用のポリ袋



体液用のチューブ



Department of Forensic Medicine, Faculty of Medicine, Fukuoka University

福岡大学

解剖記録用ホワイトボード

No. 1	年 2 月 25 日	筑紫野署	頭髪	cm	陰毛	cm	脂肪	×	cm		
開始	9:25	終了	:	胸腺	g	虫垂	cm	甲状腺	g		
身長	157 cm	体重	56 kg	尿	ml	大動脈	×	胃内容	g		
心重量	g	心のう液	ml	脳	g	下垂体	g				
心内血	右	左	摘	頭蓋骨	縦	cm	横			cm	
心臓	肺	大	左	右	横隔膜	左	肋			右	肋
肝臓		左	×	×	胸腔内液	左右	ml			腹腔内液	ml
脾臓			×	×	左肺		g			×	×
左腎			×	×	右肺		g			×	×
右腎			×	×	副腎	左右	g			子宮厚	cm
脾臓			×	×	子宮		g			×	×

Department of Forensic Medicine, Faculty of Medicine, Fukuoka University

福岡大学



遠心機：
検査試料の前処理
冷蔵庫：
検査キットの保管
検査試料の一時保管

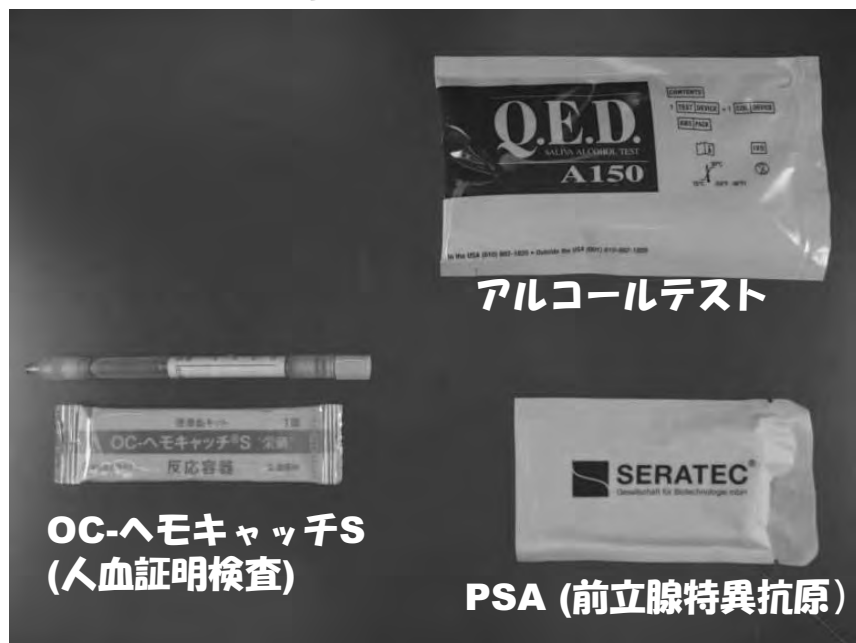


8

Department of Forensic Medicine, Faculty of Medicine, Fukuoka University

福岡大学

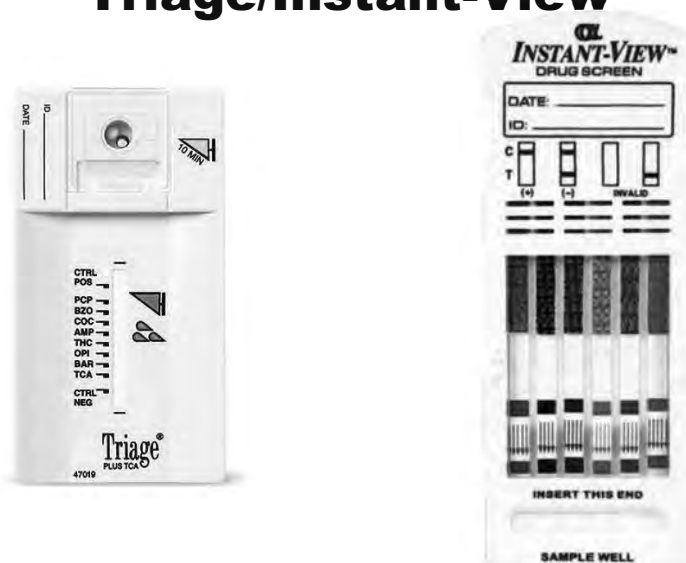
キットを用いた簡易検査の実施



Department of Forensic Medicine, Faculty of Medicine, Fukuoka University

福岡大学

簡易薬物検査 Triage/Instant-View



Department of Forensic Medicine, Faculty of Medicine, Fukuoka University

福岡大学

解剖後の作業

- 採取した試料を袋・チューブに容れる
- 検査試料採取リストの記入
- 薬毒物・処方薬の情報の資料をもらう
- 実験室に戻って、試料を整理・保管する

11

Department of Forensic Medicine, Faculty of Medicine, Fukuoka University

福岡大学

検査試料採取リスト

解剖年月日

解剖番号

警察署

執刀名

試料番号

保存場所

採取試料

備考

*** 解剖室で記入**

平成 年 月 日

製菓者

飲料番号

解凍番号

軌刀匠

保存場所

試料	冷蔵	凍結	ブタシクトン
右心房内血			
左心房内血			
左心室血			
尿			
肝臓			
腎臓			
脾臓			
膵臓			
肺臓			
腸胃			
脳幹			
精巣			
胃内容			
尿			
他			
他			
他			
他			

Department of Forensic Medicine, Faculty of Medicine, Fukuoka University

福岡大学

試料の保管／分析の実施

- 冷蔵庫に保管：直ぐに分析する試料（体液）
- 冷凍庫に保管：後日分析用（体液・臓器）
- 検査試料採取リスト（記入済）の7アイリンク
- 検査実施記録用紙の記入

Department of Forensic Medicine, Faculty of Medicine, Fukuoka University

福岡大学

検査実施記録用紙

解剖基本情報
一般薬物スクリーニング
LC-MS/MSによる
定性・定量検査
アルコール検査
その他の特殊な検査

解剖番号	19組（試料番号 01317）		解剖日	H29年2月25日	
執刀者	久保 真一		所轄署	流経野	
試料	右心房内血、左心房内血、左大静脈内血、尿、肝臓、腎臓、脾臓、肺臓、膵臓、筋肉、脂肪、脳脊髄液				
試料保管場所	3号 冷蔵庫				
一般薬物スクリーニング					
		開始日	____年____月____日		
		終了日	____年____月____日	検査者	____
(GC-MS、LC-MS/MS)					
試料 検出した薬物					
LC-MS/MSによる薬物検査					
① 定性 (SRM or MRM)	開始日	____年____月____日	終了日	____年____月____日	検査者
試料					
確認した薬物					
② 定量 (SRM or MRM)	開始日	____年____月____日	終了日	____年____月____日	検査者
試料					
定量した薬物					
アルコール検査					
試料					
検査日	____年____月____日	検査者	____		
その他特殊な検査					
項目（分析の種類）					
試料					
		開始日	____年____月____日		
		終了日	____年____月____日	検査者	____

Department of Forensic Medicine, Faculty of Medicine, Fukuoka University

福岡大学

冷蔵試料 (4°C)

- 右心房内血
- 末梢血
 - 大腿静脈血
 - 外腸骨静脈血など
- 尿
- 胃内容

15

Department of Forensic Medicine, Faculty of Medicine, Fukuoka University

福岡大学

冷蔵庫 (4°C)

保管時、ふっ化ナトリウム1% (w/v) を添加



Department of Forensic Medicine, Faculty of Medicine, Fukuoka University

福岡大学

冷凍試料 (-30°C)

- 右心房内血
- 左心房内血
- 末梢血
- 尿
- 肝臓
- 腎臓
- 脾臓
- 膵臓
- 肺臓
- 筋肉
- 脂肪
- 脳脊髄液

Department of Forensic Medicine, Faculty of Medicine, Fukuoka University

福岡大学



冷凍試料 (-30°C) 実験室内



18

Department of Forensic Medicine, Faculty of Medicine, Fukuoka University

福岡大学

冷凍試料（-30℃）：実験室前廊下



Department of Forensic Medicine, Faculty of Medicine, Fukuoka University

福岡大学

薬毒物分析の実際

- 前処理について
- 分析の流れ：スクリーニング ⇒ 定性 ⇒ 定量
- 分析機器について
- データベース・標準品について
- 結果報告書の作成、保管について
- データの保管

Department of Forensic Medicine, Faculty of Medicine, Fukuoka University

福岡大学

前処理について

Legal Medicine 21 (2016) 85–92



Contents lists available at ScienceDirect

Legal Medicine

journal homepage: www.elsevier.com/locate/legalmed



Short Communication

Development of a preparation method to produce a single sample that can be applied to both LC–MS/MS and GC–MS for the screening of postmortem specimens



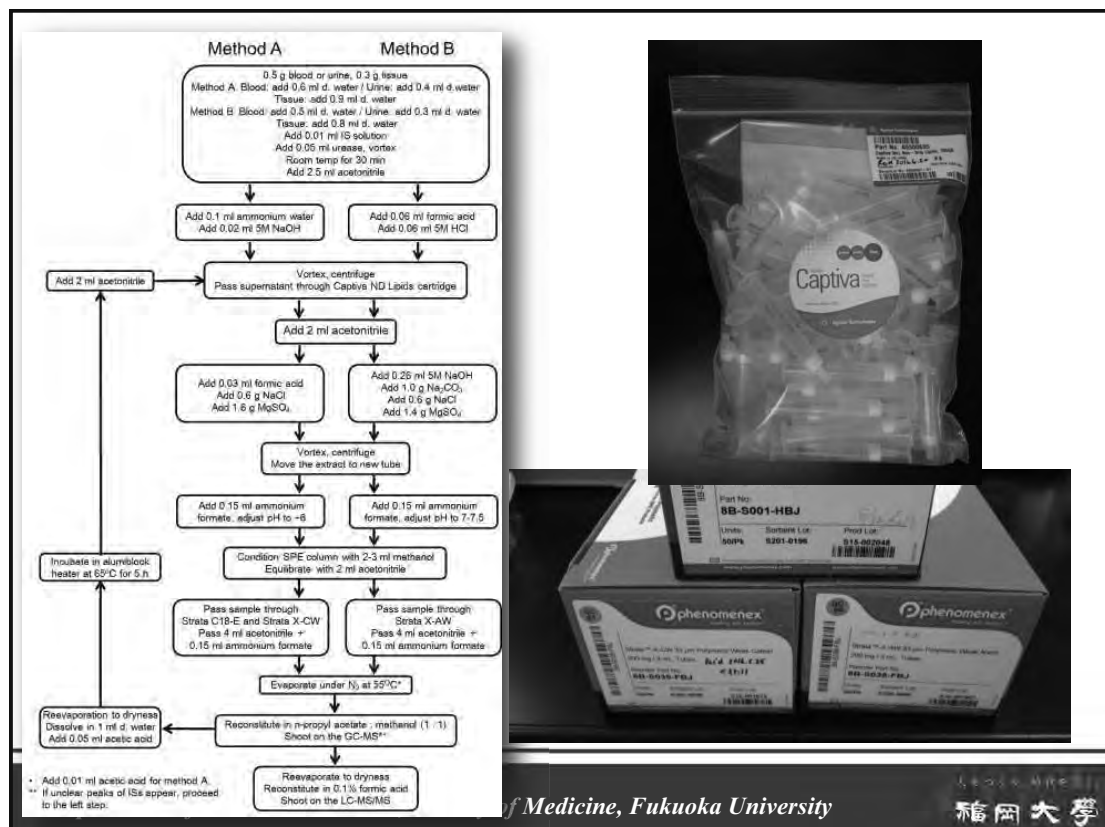
Kenji Hara¹, Brian Waters¹, Natsuki Ikematsu, Tomoko Tokuyasu, Hiroshi Fujii, Mio Takayama, Aya Matsusue, Masayuki Kashiwagi, Shin-ichi Kubo^{*}

¹Department of Forensic Medicine, Faculty of Medicine, Fukuoka University, Japan

21

Department of Forensic Medicine, Faculty of Medicine, Fukuoka University

福岡大学



分析機器について

■ GC-FID

- アルコール、揮発性
- FTD (火炎熱電子検出器)も付属

■ GC-MS(/MS) (EI, CI)

- スクリーニング、定性、燃焼ガス (SPME)
- 酸性薬物の定量、覚醒剤の定性・定量

■ LC-MS/MS

- スクリーニング・定性・定量

23

Department of Forensic Medicine, Faculty of Medicine, Fukuoka University

福岡大学



■ GC-FID

- アルコール
- 揮発性
- 窒素化合物

24

Department of Forensic Medicine, Faculty of Medicine, Fukuoka University

福岡大学



■ 分光光度計

- CO-Hb
- CN



Department of Forensic Medicine, Faculty of Medicine, Fukuoka University

福岡大学



■ GC-MS

- スクリーニング
- 定性
- 覚醒剤の定性
- 覚醒剤の定量

26

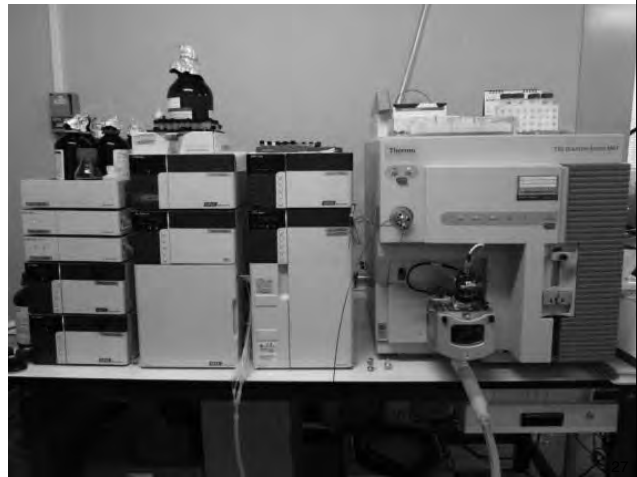
Department of Forensic Medicine, Faculty of Medicine, Fukuoka University

福岡大学



■ LC-MS/MS

- スクリーニング
- 定性
- 定量



Department of Forensic Medicine, Faculty of Medicine, Fukuoka University

福岡大学



■ GC-MS/MS (EI, CI)

- 燃焼ガス (SPME)
- 酸性薬物の定量
- 危険ドラッグの定性

28

Department of Forensic Medicine, Faculty of Medicine, Fukuoka University

福岡大学



■ **LC-MS/MS**
○ 定性・定量



29

Department of Forensic Medicine, Faculty of Medicine, Fukuoka University

福岡大学



**分析終了後
オートサンプラー・バイアルの保管**



Department of Forensic Medicine, Faculty of Medicine, Fukuoka University

福岡大学

スクリーニング・定性分析の ライブラリー・データベース

■ GC-MS(/MS)

- EI-MS – 島津のライブラリー
 - NIST・Cayman・SWGDRUG
- CI-MS – originalデータ
- MRM (EI・CI) – originalデータ

■ LC-MS/MS

- Thermoのライブラリー
- Originalデータ

31

Department of Forensic Medicine, Faculty of Medicine, Fukuoka University

福岡大学

<https://www.caymanchem.com/forensics/csl>

Forensics Menu

- Cayman Forensics
- Quality and Certifications
- New Products
- Product Search and Drug ID
- Synthetic Cannabinoid Flipbook
- Cayman Spectral Library**
- Services
- Publications
- Categories and Grades

Cayman Spectral Library (CSL)

The Cayman Spectral Library is a searchable GC-MS spectral database that contains 70EV EI mass spectral data of hundreds of Cayman Chemical's emerging forensic drug standards. This library is being provided as a free service to assist forensic labs in the identification of emerging synthetic drugs of abuse.

Download

You can download the latest Cayman Spectral Library by acknowledging the disclaimer below. You will be required to login or register. This database is available in two formats:

- Agilent MSD ChemStation
- NIST

Check back frequently as we continue to add our newest products to the library.

[Log in](#) or [Register](#) to download.

Disclaimer

Cayman makes reasonable efforts to include accurate and up-to-date information, however, we make no representations, warranty or guarantee of any kind, whether written or oral, expressed or implied, including without limitation, any warranty of fitness for a particular purpose, the suitability, merchantability, or to the

Department of Forensic Medicine, Faculty of Medicine, Fukuoka University

福岡大学

<http://www.swgdrug.org/ms.htm>

SWGDRUG Mass Spectral Library:

SWGDRUG has compiled a mass spectral library from a variety of sources, containing drugs and drug-related compounds. All spectra were collected using electron impact mass spectrometry systems. This library is available for download from this website.

For updates on when the library is updated, follow us on Twitter. Follow @swgdrug

DISCLAIMER: Although SWGDRUG makes an effort to review the accuracy of spectra prior to entry, this library should only be used as an analytical tool. SWGDRUG recommends the use of traceable reference materials to support identifications of drugs (Part IV A – Quality Assurance Section 6.1.6). SWGDRUG provides monographs, which contain authenticated spectra that are intended to be used for the verification of acquired reference materials. Lastly, SWGDRUG is absolved from any liability resulting from the use or misuse of the library.

The SWGDRUG library is supported by the NIST MSSEARCH program, which is available on-line at no charge (see below). Additionally, the library was converted to Agilent Technologies format. Lastly, two raw data formats are included below depending upon your desired application. Click on the appropriate link below to download the compressed file and follow the instructions below.

SWGDRUG MS Library Version 3.1 (November 29, 2016):

NIST Format



Agilent Format



JCAMP Format (.hpi)



Department of Forensic Medicine, Faculty of Medicine, Fukuoka University

福岡大学

Originalデータ

Legal Medicine 20 (2016) 1–7



Contents lists available at ScienceDirect

Legal Medicine

journal homepage: www.elsevier.com/locate/legalmed



Short Communication

GC-PCI-MS/MS and LC-ESI-MS/MS databases for the detection of 104 psychotropic compounds (synthetic cannabinoids, synthetic cathinones, phenethylamine derivatives)



Brian Waters¹, Natsuki Ikematsu¹, Kenji Hara, Hiroshi Fujii, Tomoko Tokuyasu, Mio Takayama, Aya Matsusue, Masayuki Kashiwagi, Shin-ichi Kubo^{*}

Department of Forensic Medicine, Faculty of Medicine, Fukuoka University, Japan

Department of Forensic Medicine, Faculty of Medicine, Fukuoka University

福岡大学

危険ドラッグデータ (Excel)

[GC-EI-MS・GC-PCI-MS/MS・LC-ESI-MS/MS]

Table 1

GC-PCI-MS/MS MRM and LC-ESI-MS/MS SRM conditions for 104 psychotropic compounds.

No.	Compound Name	Class	Average Molecular Weight	Mono-isotopic Mass	GC-EI-MS				GC-PCI-MS/MS								LC-ESI-MS/MS								
					Largest Peaks (Molecular Ion in Bold)	RT	Parent Ion	Product Ion 1	CE	Product Ion 2	CE	Product Ion 3	CE	RT	Parent Ion	Product Ion 1	CE	Product Ion 2	CE	Product Ion 3	CE				
1	Methylhexanamine	Aliphatic amines	115.2	115.1	Not Available										3.48	118.2	57.4	12	41.5	22	43.5	21			
2	1,1-N-Dimethylcathinone	Cathinones	177.2	177.1	72 77 70	1.214	178.0	105.1	21	72.1	27	133.1	12	3.31	178.1	105.2	20	77.3	39	72.3	29				
3	Buphedrone	Cathinones	177.2	177.1	72 77 57	1.254	178.0	160.2	9	131.1	21	91.1	24	3.65	178.1	130.1	33	131.1	21	150.1	10				
4	3-Fluoromethylcathinone	Cathinones	181.2	181.1	58 95 56	1.074	182.0	164.1	12	149.1	21	103.1	24	3.40	182.0	149.1	19	164.1	12	148.1	31				
5	4-Fluoromethylcathinone	Cathinones	181.2	181.1	58 95 56	1.098	182.0	164.1	12	149.0	18	123.1	21	3.52	182.0	149.1	20	148.1	27	164.1	12				
6	N-Ethylbuphedrone	Cathinones	191.3	191.1	86 77 58	1.356	192.0	174.2	12	130.2	27	145.1	18	3.88	192.0	130.1	28	148.1	15	145.1	18				
7	Pentedrone	Cathinones	191.3	191.1	86 44 77	1.408	192.0	174.2	12	132.1	18	91.2	18	4.10	192.0	144.1	29	145.1	20	174.1	10				
8	4-Methylcathinone	Cathinones	191.3	191.1	72 44 91	1.456	192.0	174.2	9	145.1	18	119.1	18	4.13	192.0	132.1	15	130.1	31	91.2	28				
9	4-Methylbuphedrone	Cathinones	191.3	191.1	72 91 57	1.474	192.0	174.1	9	145.2	21	105.1	24	4.22	192.0	144.1	30	174.1	11	159.1	17				
10	3,4-Dimethylmethcathinone	Cathinones	191.3	191.1	58 56 77	1.576	192.0	174.2	9	159.2	18	144.1	27	4.37	192.0	159.1	19	158.1	30	174.1	11				
11	Methedrone	Cathinones	193.2	193.1	58 77 92	1.648	194.0	176.2	9	161.2	18	146.1	24	3.72	194.0	161.1	19	146.1	28	176.1	11				
12	4-methyl-N-Methylbuphedrone	Cathinones	205.3	205.1	86 71 91	1.530	206.0	105.1	21	161.1	12	86.1	24	4.30	206.0	105.2	20	161.1	13	91.2	32				
13	4-methoxy-N,N-Dimethylcathinone	Cathinones	207.3	207.1	72 77 92	1.706	208.0	72.2	21	163.2	12	135.1	21	3.88	208.0	72.4	19	135.1	20	183.1	15				
14	α-Pyrrolidinobutophenone (PBP)	Cathinones	217.3	217.1	112 113 70	1.750	218.0	91.1	18	112.3	24	147.1	18	4.00	218.0	91.2	26	147.1	16	112.2	26				
15	4-Methyl-α-PPF	Cathinones	217.3	217.1	98 56 91	1.840	218.0	119.2	24	98.2	24	147.2	15	4.27	218.0	119.2	23	147.1	16	98.2	25				
16	4-Methyl-α-ethylaminobutophenone	Cathinones	219.2	219.2	100 91 101	1.682	220.0	202.2	12	144.2	27	105.2	21	4.54	220.1	144.1	25	202.1	11	105.2	23				

合計104の化合物

35

Department of Forensic Medicine, Faculty of Medicine, Fukuoka University

福岡大学

LC-MS/MS Original データ (Excel)

484	Vitamin B6	170.301	134.1	27	54	0.96
485	Warfarin	309.101	250.992	16	68	5.53
		309.101	163	16	68	5.53
486	Yoshimbine	355.001	144.1	20	106	4.34
487	Zimelidine	317.101	193.111	21	96	5.05
488	Ziprasidone	413.001	194	25	85	5.25
489	Zolpidem	308.001	235.082	33	91	4.30
490	Zonisamide	213.002	132	25	66	3.60
491	Zopiclone	389.001	244.87	19	56	4.51
492	Zotepine	332.001	72.3	12	40	5.56

36

Department of Forensic Medicine, Faculty of Medicine, Fukuoka University

福岡大学

標準品一覧表 (Excel)

DRUG	数量/遊離・塩	提供元		所在	番号	
acetaminophen	20 g			3-26	0001	
acetamipride Standard	200mg	和光純薬		冷蔵	0248	
acetanilide	2 g	和光純薬		3-25	0002	
acetazolamide	2 g			4-21	0003	
aconitine	100mg	シグマ		4-26	0004	
allobarbitol	3 g	東京化成		3-5	0005	
alprazolam	1 g	武田		2-18	0006	
ambroxol	5g hydrochloride	東京化成		11-2	0242	
7-aminoflunitrazepam	1 mg/ml	CER	02.09.10	冷蔵	0178	
7-aminoflunitrazepam-d7	1 mg/ml	CER	02.09.10	冷蔵	0179	
7-aminonitrazepam	1 mg/ml	CER	02.09.10	冷蔵	0181	
aminopyrine	10 g			3-18	0007	
amitriptyline	500 mg + 200 mg HCl	抽出: U.S.P.C.		1-19	0008	
amlodipine	1 g	LKT Lab. Inc.	10.06.16	8-9	0212	
amobarbital	3 g	日本新薬	79.10.30	3-6	0009	
amoxapine	1 g	日本レダリー		1-30	0010	
amphetamine				金		覚

現在化合物数は400以上

Department of Forensic Medicine, Faculty of Medicine, Fukuoka University

福岡大学

分析結果報告タイムライン

- スクリーニング・定性・アルコール・CO-Hb
 - 1-3日間
- 定 量
 - 執刀医からの依頼
 - 最大1ヶ月
 - 標準品がない場合、時間がかかる

38

Department of Forensic Medicine, Faculty of Medicine, Fukuoka University

福岡大学

結果報告書の作成、保管について

アルコール検査報告

アルコール検査報告

検体試料番号	012/17	解剖番号	1945
解剖日	平成25年2月22日	所轄署	福岡県警
検刀者	久保 真一	鑑定所	福岡県警
検査報告日	平成25年2月22日		

検査項目	揮発性化合物の定量(GC-FID)	
検体試料	1. 右内臓骨髄液 (0.2 ml)	平成25年2月22日
	2. 尿 (0.4 ml)	平成25年2月22日

試料調製

尿 0.2 ml を酸化平衡瓶にとり、60 °C、12 分加熱し、その気相を GC-FID にて揮発性化合物のスクリーニングを行った。

揮発性化合物の定量は、右内臓骨髄液、尿それぞれ 0.2 ml を精確秤量し、内部標準物質のジオキサン(0.2% v/v) 0.2 ml を添加し、さらに希釈液 (2.38% 過塩素酸, 0.002% ナオ基溶液) 1.6 ml で処理し、振盪後、3,000 rpm で 5 分間遠心分離し、その上清 0.2 ml を上記と同様に酸化平衡にて GC 分析をした。その定量値は内部標準物質との比から求めた。

GC-FID 測定

装置: 島津 GC-2010 Plus
 カラム: Restek Rtx-1 (60 m x 0.33 mm ID x 7.0 µm film thickness)

検査結果

下表のとおりであった。

試料	エタノール濃度 mg/ml	アセトン濃度 mg/ml	n-プロパノール濃度 mg/ml	i-プロパノール濃度 mg/ml
右内臓骨髄液	0.728	0.021	0.011	0.009
尿	0.576	0.032	0.032	0.012

報告作成者
Brian Waters

Department of Forensic Medicine, Faculty of Medicine, Fukuoka University

福岡大学

血中一酸化炭素検査報告

血中一酸化炭素濃度測定報告書

解剖番号	1945
解剖日時	平成25年2月25日
所轄署	筑前野
検刀者	久保 真一
試料	3 検体 (右心臓血、左心臓血、左大腸静脈血)
検査日	平成25年2月25日
検査者	Brian Waters

試料調製

各試料 10 µl を 0.1% Na₂CO₃ 液 2.5 ml に加え、希釈する。各試料希釈液に、ナトリウムフルオロシド(ナトリウムNa₂SiO₃) 約 20 mg を加えて溶かす。5N NaOH 溶液 0.2 ml を加え、ゆっくりに攪拌する。直ちに分光光度計セルに入れ、432 nm から 658 nm の吸収スペクトルを測定する。532 nm および 558 nm の吸光度を求める。CO-Hb 飽和度の計算は、下記の計算式で行う:

$$CO-Hb(\%) = (2.44 - (A_{558}/A_{532})) \times 67$$

(A₅₃₂: 532 nm の吸光度, A₅₅₈: 558 nm の吸光度)
 * (NEW 法医学・薬理学 (南江堂), p. 142)*

結果

分光光度計の得たスペクトルは、図 1 に示す。

図 1: 分光光度計のスペクトル

CO-Hb (%) の計算

左大腸静脈血: $(2.44 - (0.710/0.450)) \times 67 = 58\%$
 左心臓血: $(2.44 - (0.698/0.461)) \times 67 = 62\%$
 右心臓血: $(2.44 - (0.611/0.589)) \times 67 = 55\%$

報告書作成日 平成25年2月25日
 作成者 Brian Waters

Department of Forensic Medicine, Faculty of Medicine, Fukuoka University

福岡大学

結果報告書の作成、保管について

- 1枚 – 執刀医に
- 1枚 – 分析者のPC
- 1枚 – ファイル
- データ (クロマトグラム・スペクトル・検量線) + 報告書のファイルをPDFにPCで保存
 - 2場所以上 (例：1. 機会のPC; 2. 外付きハードディスク; 3. 分析者のPCなど)
- 紙のレポートは最終的に細断される

43

検査試料の処分・廃棄

冷凍庫の在庫

引出70		引出71		引出72		引出73	
解剖の臓器		解剖の臓器		解剖の臓器		解剖の臓器	
1223	○	1341	○	1381	○	1421	○
1294	○	1342	○	1382	○	1422	○
1305	○	1343	○	1383	○	1423	○
1306	○	1344	○	1384	○	1424	○
1308	○	1345	○	1385	○	1425	○
1309	○	1346	○	1386	○	1426	○
1310	○	1347	○	1387	○	1427	○
1311	○	1348	○	1388	○	1428	○

44

試料保管場所

- 冷蔵庫 (4°C) – 1台
 - 血液、尿
- 冷凍庫 (-30°C) – 6台 (バックアップ 1台)
 - 血液、尿、臓器

約5年分の保管スペースしかない

45

Department of Forensic Medicine, Faculty of Medicine, Fukuoka University

福岡大学

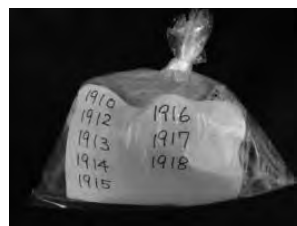
検査試料の処分・廃棄



臓器試料は、火葬



福岡市葬祭場



体液試料は流す、加熱滅菌

Department of Forensic Medicine, Faculty of Medicine, Fukuoka University

福岡大学

第6回法医中毒研究会セミナー

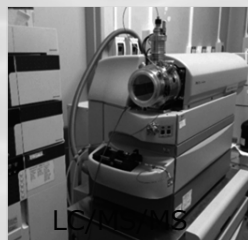
千葉大学附属法医学教育研究センター
安部寛子

分析設備・内容

分析症例：千葉・東京大学の解剖症例 年間約500症例
他大法医学・救急機関からの依頼分析



シアン・硫化水素・
有機溶剤等のガス分析



医薬品・違法ドラッグ関連の分析

分析内容

検査種類	頻度	使用装置	分析場所	分析対象試料
アルコール	全症例	GC-FID	内部	基本 : 大腿血・尿
薬物スクリーニング	全症例	LC/MS/MS	内部	基本 : 心臓血・尿 代替試料 : 大腿筋・脂肪・その他
	薬物事例 症例に応じて	LC/QTOF-MS		
	症例に応じて	GC-MS		
農薬スクリーニング	症例に応じて	LC/QTOF-MS	内部	基本 : 心臓血・尿 代替試料 : 大腿筋・脂肪・その他
		GC-MS		
薬物定量	執刀医オーダー	LC/MS/MS	内部	基本 : 大腿血・心臓血・尿・ その他（症例に応じて）
		LC/QTOF-MS		
シアン	執刀医オーダー	GC-MS	内部	基本 : 大腿血・尿
		LC-PDA	外注	
硫化水素	執刀医オーダー	GC-MS	内部	基本 : 大腿血・尿
揮発性有機化合物	執刀医オーダー	GC-MS	外注	基本 : 大腿血・尿
その他	執刀医オーダー	He分析、元素分析、成分分析 etc		

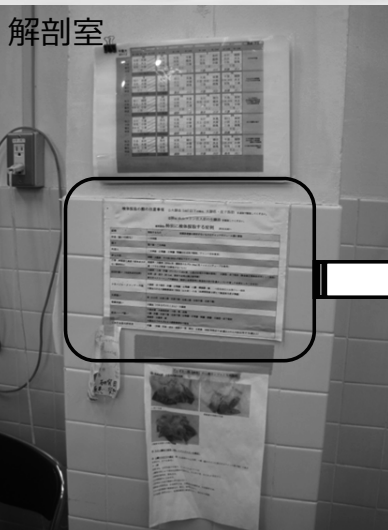
試料採取

試料採取



基本
執刀医・介助の方がサンプルを採取
特殊な場合のみ、検査者がサンプル
採取（ガス分析等々）

採取箇所



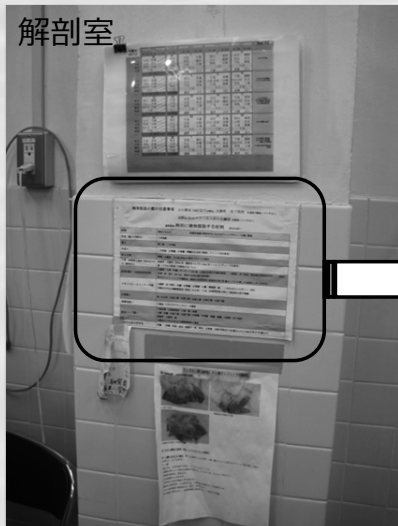
検体採取の際の注意事項 ①大臍血1ml以下の時は、大臍筋・皮下脂肪 を追加で採取してください。
②肺は ホルマリン注入前の生臓器 を採取してください。

通常採取+特別に検体採取する症例 2015.3.23～

症例	採取するもの	※採取容器は指定がないものはチャック付ビニール袋に採取
肝炎（疑いの時も）	三叉神経	
親子	頸下腺・三叉神経	
外国人	三叉神経・左腎臓・右腎臓（腎臓は左右別で採取、チャック袋を使用）	
身元不明	硬膜・大動脈 その他 DNA が検出できそうな部位	
白骨（死後変化高度で検体成分がない事例含む）	頭蓋骨・大臍骨（DNA 用・薬物用それぞれ 50ml 用ファルコンチューブを使用） 歯（できれば奥歯で治療痕がないもの）	
SIDS 疑い（当番乳幼児全例）	大臍筋・心筋・肝臓（だいたい1cm必要、心筋は左室か中層を採取） 大臍筋・皮下脂肪（教室測定薬物保存用として採取） 血清・尿・胆汁（約1ml、検体不足時は執刀医判断） 新生児スクリーニング用臍血（解剖心臓採取時に検査担当者計量カップに付着した血痕をしみこませる）	
ドネベジル・メマンチン内服	大臍筋・皮下脂肪・肝臓・左腎臓・右腎臓・心臓・横隔膜・脳 →採取部位は永澤さんへ確認 大臍血は左右大臍動脈静脈別で採取（4か所）・心血（血液採取後2分にて検査担当者が準備）	
大麻疑い	肺（5か所：左肺上葉・左肺下葉・右肺上葉・右肺中葉・右肺下葉）	
覚醒剤疑い	大臍血（できるだけたくさん）・大臍筋	
脱法ハーブ疑い	大臍皮質・大臍基底核・小脳・橋・延髄 心臓・肝臓・左肺下葉・右肺下葉・左腎臓・右腎臓・脾臓・膵臓・大臍筋・皮下脂肪 頭蓋骨・大臍骨・歯 大臍血はできれば左右大臍動脈静脈別で採取	
日本住血吸虫研究用	肝臓（所轄：印西・成田・我孫子・柏・野田・木更津 1985年時点で45歳以上の人→2015年で75歳以上）	

採取箇所

解剖室



検体採取の際の注意事項

①大腿血 1ml 以下の時は、大腿筋・皮下脂肪 を追加で採取してください。

②肺は ホルマリン注入前の生臓器 を採取してください。

通常採取・特別に検体採取する症例 2015.3.23～

症例	採取するもの	※採取容器は指定がないものはチャック付ビニール袋に採取
肝炎（疑いの時も）	三叉神経	
親子	頸下腺・三叉神経	
外国人	三叉神経・左腎臓・右腎臓（腎臓は左右別で採取、チャック袋を使用）	

危険ドラッグ疑い

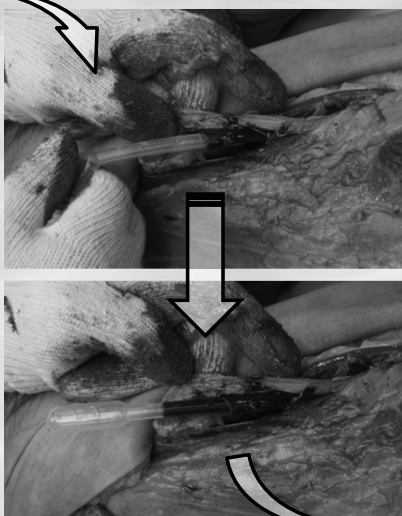
大脳皮質・大脳基底核・小脳・橋・延髄
心臓・肝臓・左肺下葉・右肺下葉・左腎臓・右腎臓・
脾臓・膵臓・大腿筋・皮下脂肪・頭蓋骨・大腿骨・歯・
大腿血はできれば左右大静脈別

脱法ハーブ疑い	大脳皮質・大脳基底核・小脳・橋・延髄 心臓・肝臓・左肺下葉・右肺下葉・左腎臓・右腎臓・脾臓・膵臓・大脳筋・皮下脂肪 頭蓋骨・大腿骨・歯 大腿血はできれば左右大静脈別で採取
日本住血吸虫研究用	肝臓（所屬：印度・成田・後援予・船・野田・本更隆 1955 年時点まで 45 歳以上の人⇒2015 年で 75 歳以上）

大腿血採取



大腿静脈血



心臓血採取

スプーン
採取

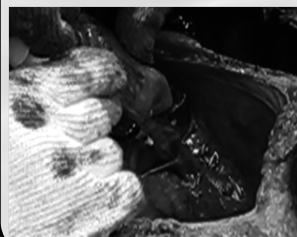


右心血



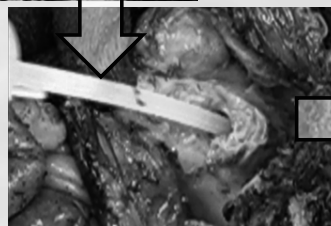
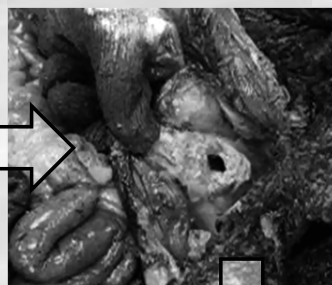
左心血

シリンジ
採取



混合

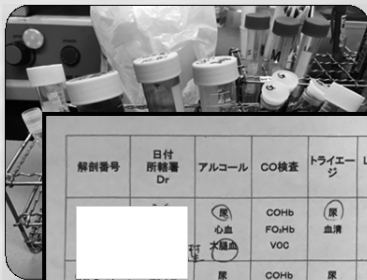
尿採取



解剖室→検査室へ

[illegible]

解剖室→検査室へ

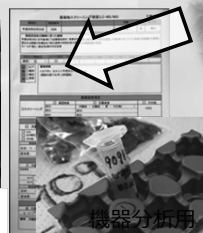


検査依頼表													
診断番号	日付 検査者 Dv	アルコール	CO検査	トライゼリン	LC/MS/M S	薬物定量検査 (成分名)	シアン (検知管)	電解質	壊機試験	DNA検査	組織検査 特記は必ず 記入	感染症 HBSAg・HBVAb TPAb・HIVAb HTLVIII	その他
8	あ 生	心 大腸血	CODh PO4h VOG	血 血	心 大腸血	肺動脈 梗死 梗死	Identifier Y-flor ヒトコンニアア						☐ CRP ☒ DM (原糖・尿ケ・血糖・血ケ-HbA1c)
9	あ 生	心 大腸血	PO4h VOG	血 血	心 大腸血								☐ CRP ☒ DM (原糖・尿ケ・血糖・血ケ-HbA1c)
9	あ 生	心 大腸血	CODh PO4h VOG	血 血	心 大腸血								☒ CRP ☒ DM (原糖・尿ケ・血糖・血ケ-HbA1c)

検査依頼表									
LC/MS/M S	薬物定量検査 (成分名)	シアン (検知管)	電解質	壊機試験	DNA検査	精液検査	組織検査 特記は必ず 記入	感染症 HBSAg・HCVAb TPAb・HIVAb HTLVIIIab	その他
心 大腸血		胸動脈 肺動脈 梗死		Identifier Y-flor ヒトコンニアア				☐ CRP ☒ DM (原糖・尿ケ・血糖・血ケ-HbA1c)	
心 大腸血		胸動脈		Identifier				☐ CRP ☒ DM (原糖・尿ケ・血糖・血ケ-HbA1c)	
心 大腸血		心 大腸血		Identifier Y-flor ヒトコンニアア				☐ CRP ☒ DM (原糖・尿ケ・血糖・血ケ-HbA1c)	
心 大腸血		心 大腸血		Identifier Y-flor ヒトコンニアア				☐ CRP ☒ DM (原糖・尿ケ・血糖・血ケ-HbA1c)	

前処理・測定(薬物分析)

各検査へ振り分け



薬物分析チェックリスト



機器分析用

[illegible]

· 症例概要

トライエージの結果

処方等の情報

試料の情報
（試料種類・前処理方法）

試料残量・試料pH

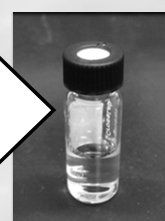
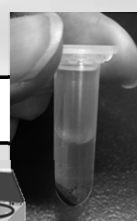
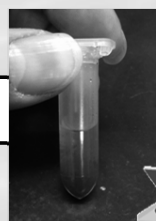
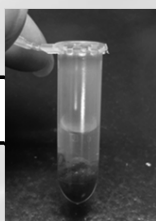
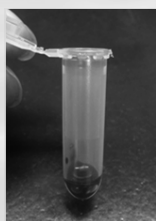
②
抽出溶媒
添加

③
よく混ぜる

混ぜたら
こんな感じ
↓

④
遠心分離
10分

⑤
上澄みを
機器分析へ



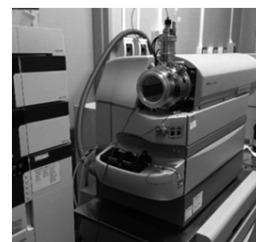
内部標準入り

抽出法はとても簡単です

測定

LC/MS/MS測定条件

HPLC : Prominace system (Shimadzu)
 Column : L-column2 ODS (150 mm×1.5 mm, 5.0μm)
 Mobile Phase : A 10mM HCOONH₄ / 5%MeOH / H₂O
 B 10mM HCOONH₄ / 5%H₂O / MeOH
 Column temp : 40°C
 Sample volum : 10 μl
 Flow rate : 0.1 ml/min
 MS : 3200 QTRAP® (AB SCIEX)
 Ionization : ESI
 Mode : sMRM + EPI



多成分一斉分析

ベンゾジアゼピン系および代謝物 42 化合物

バルビツール酸系 9 化合物

三・四環系抗うつ薬および代謝物 13 化合物

新規抗うつ薬 8 化合物

抗精神病薬 28 化合物

抗てんかん薬 12 化合物

循環器系薬 26 化合物

解熱鎮痛剤 25 化合物

麻薬・覚せい剤 14 化合物

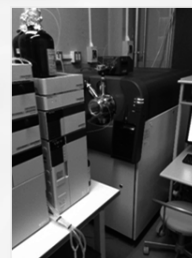
その他 103 化合物

α-Hydroxy triazolam	Bromazepam	Levopropisafemine	Mexiletine	Paroxetine	Timperone
3-Hydroxy bromazepam	Bromocriptine	Levetiracetam	Mianserin	PCP	Timolol
3-Hydroxy flunitrazepam	Bromovisitalol	Levodopa	Midazolam	Pentobarbital	Tofenopam
7-Aminoflunitrazepam	Bromperidol	Desalkyl flunitrazepam	Levomopromazine	Pentazocine	Tolterodine
Acetaminophen	Brotizolam	Eufenamic acid	Perphenazine	Pentoxifylline	Tolterodine
Acetylpheneturide	Bupivacaine	Dextromethorphan	Pethidine	Pergolide	Topiramate
Aconitine	Buprenorphine	Fluoxetine	Phenacetin	Perspirone	Trandolapril
Acemetacin	Butorphanol	Lorazepam	Phenethylamine	Risperidone	Triazodon
Alimemazine	Cabergoline	Lormetazepam	Salicylic Acid	Sertraline	Triazolam
Allylisopropylacetylurea	Caffeine	Losartan	Trimethoprim	Sildenafil	Trifluoperazine
Alprazolam	Carbamazepine	Maprotiline	Triphenylethylene	Valproic acid	Triphenylethylene
Alprenolol	Carpiprazole	Mazindol	Valproic acid	Valproic acid	Triphenylethylene
Amantadine	Carteolol	Mefenamic acid	Valproic acid	Valproic acid	Triphenylethylene
Amesinium	Carvedilol	Medazepam	Valproic acid	Valproic acid	Triphenylethylene
Amtripyline	Chlordiazepoxide	Mefenamic acid	Valproic acid	Valproic acid	Triphenylethylene
Amiodipine	Chlormezanone	Mefenamic acid	Valproic acid	Valproic acid	Triphenylethylene
Amobarbital	Clozapine	Mefenamic acid	Valproic acid	Valproic acid	Triphenylethylene
Amoxapine	Clofedan	Mefenamic acid	Valproic acid	Valproic acid	Triphenylethylene
Amphetamine	Clomipramine	Mefenamic acid	Valproic acid	Valproic acid	Triphenylethylene
Aripiprazole	Clozapine	Mefenamic acid	Valproic acid	Valproic acid	Triphenylethylene
Arotinolol	Clozapine	Mefenamic acid	Valproic acid	Valproic acid	Triphenylethylene
Aspirin	Clozapine	Mefenamic acid	Valproic acid	Valproic acid	Triphenylethylene
Atenolol	Clozapine	Mefenamic acid	Valproic acid	Valproic acid	Triphenylethylene
Atropine	Clozapine	Mefenamic acid	Valproic acid	Valproic acid	Triphenylethylene
Azelinidipine	Cocaine	Mefenamic acid	Valproic acid	Valproic acid	Triphenylethylene
Barbital	Codeine	Mefenamic acid	Valproic acid	Valproic acid	Triphenylethylene
Betaxolol	Colchicine	Mefenamic acid	Valproic acid	Valproic acid	Triphenylethylene
Biperiden	Cyclobarbital	Mefenamic acid	Valproic acid	Valproic acid	Triphenylethylene
Bisoprolol	Cyproheptadine	Mefenamic acid	Valproic acid	Valproic acid	Triphenylethylene
Blonanserin	Diazepam	Mefenamic acid	Valproic acid	Valproic acid	Triphenylethylene

測定

LC/QTOF-MS測定条件

HPLC : Nexera system (Shimadzu)
Column : ZORBAX Eclipse Plus C18 (100mm,2.1mm,1.8um)
Column Temp : 40°C
Mobile Phase : A : 0.1%HCOOH+10mM HCOONH₄
 B : CH₃CN
Sample volume : 2 µl
Flow rate : 0.2 ml/min
MS : AB SCEIX TripleTOF™ 5600 system
Ionization : ESI
Mass range : m/z = 100-1000



TripleTOF™ 5600
2014.3導入

ちょっと、待った！



測定装置の状況は大丈夫!?

ルーチン業務は日々の装置の維持管理が命！

特定の成分を毎朝5回測定

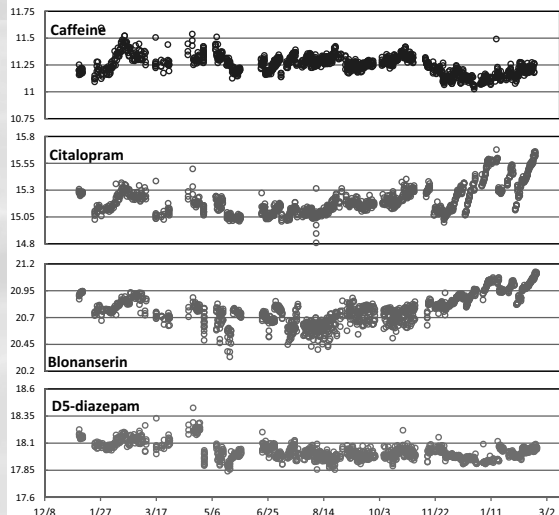
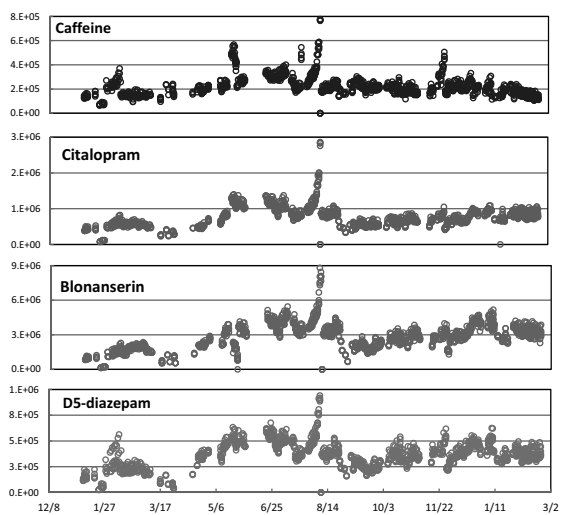
R.T., PeakAreaの変動を確認
・LCの洗浄タイミング
・MSの洗浄タイミング

実際に測定する
濃度付近での
データ取得が重要

実際のデータ in CHIBA

MRM Area

R.T.



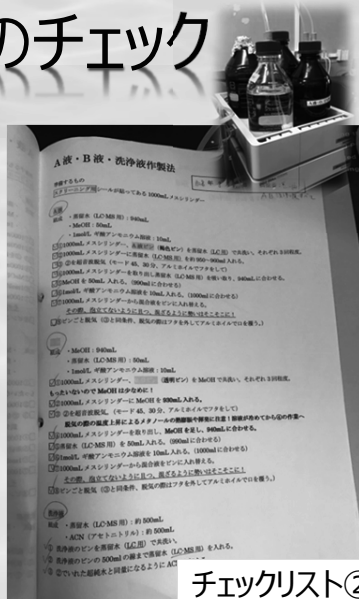
その他にも・・・測定前のチェック

チェックリスト①

チェックリスト①

ポンプ圧は？
移動相は足りている？
移動相の配管間違えは？

移動相の作り間違えは？



チェックリスト②

測定時のチェック

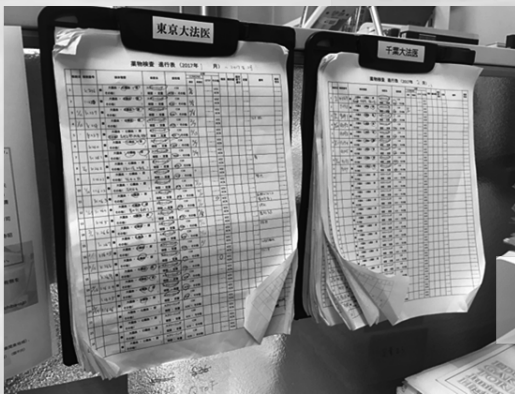


測定メソッドは？
ファイル名は？
サンプル名は？
バイアル番号は？



チェックリスト③

進捗状況



各症例の薬物分析の進捗状況を把握



分析進行表

進捗状況





解剖日	解剖番号	検体種類	検査法	前処理	LC/MS/MS		QTOF	その他	解析	報告書	鑑定書下書き	定量	備考	解析組織
					測定	再測定								
1	9018	大臍血・心臓血 (尿) (その他 腸胃内容物)	スクリーニング 確認・定量	C18 (ACN・その他)	1/25			VOC HCN	1/25	1/25	1/26	---	喫死	
2	9019	大臍血・心臓血 (尿) (その他 腸胃内容物)	スクリーニング 確認・定量	C18 (ACN・その他)	1/24			VOC HCN	1/24	1/24	1/21	---	喫死	

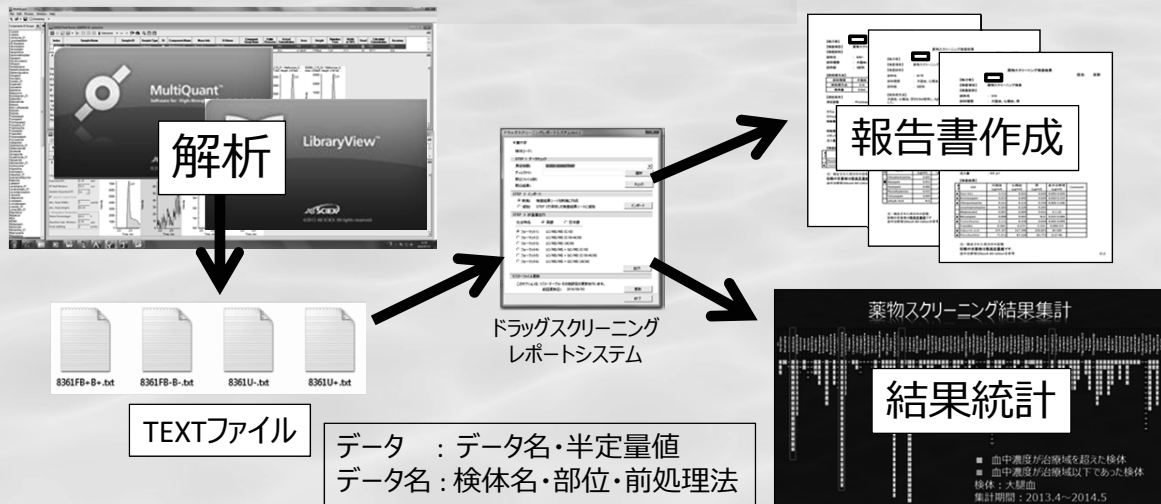
各症例の薬物分析の進捗状況を把握

解析

3200QTRAPでの薬物スクリーニング

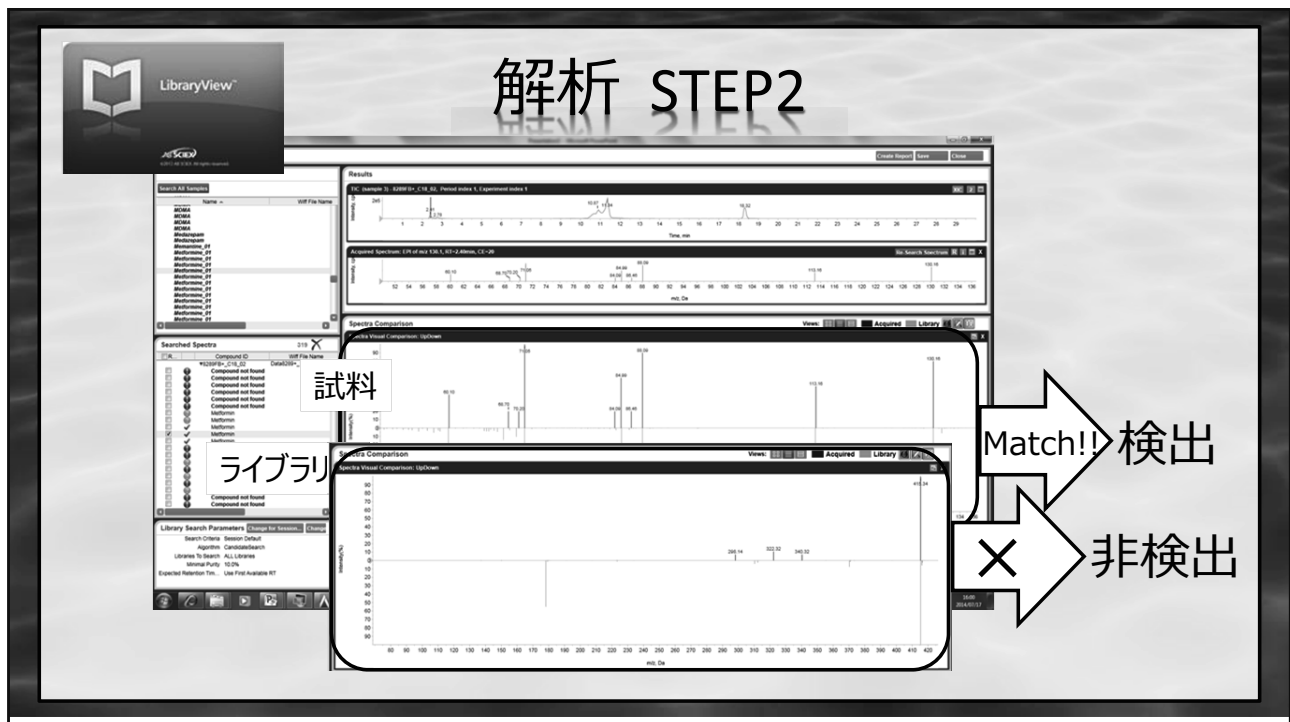
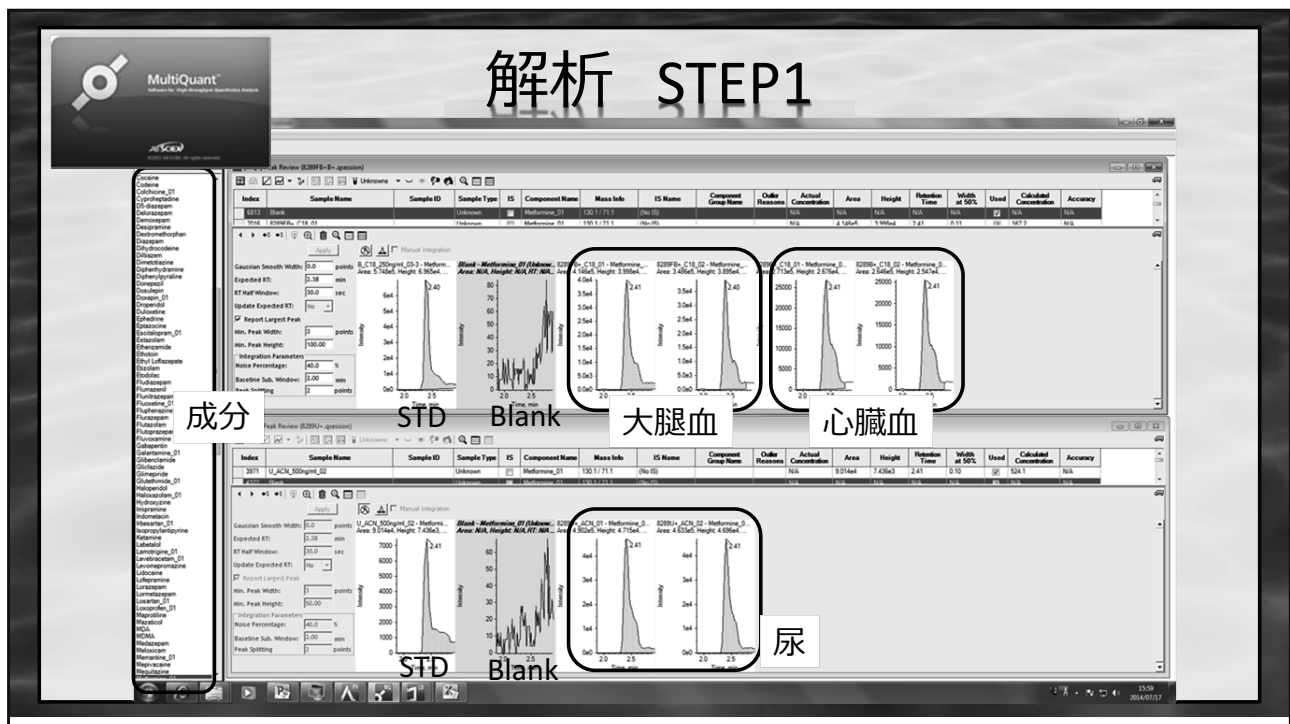


解析の流れ



対象成分

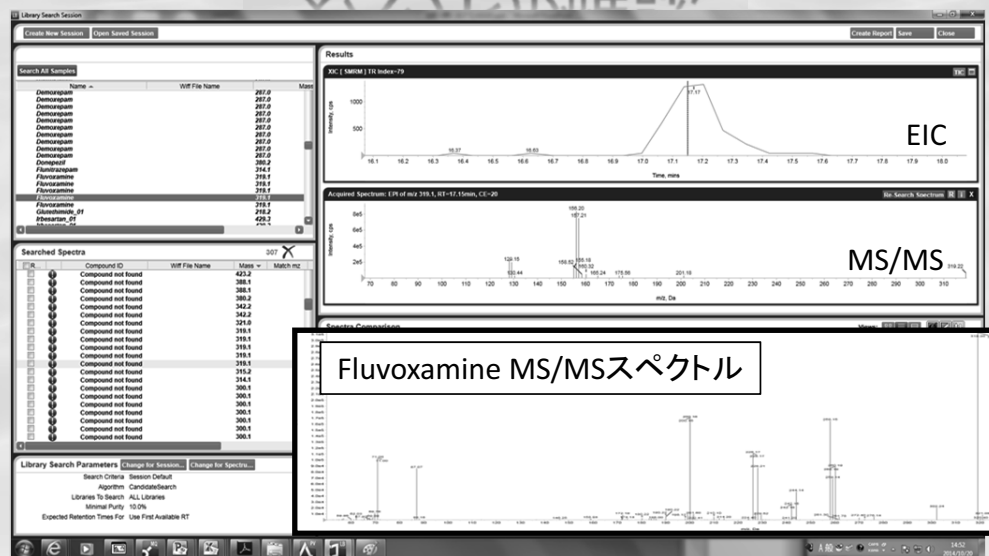
α-Hydroxy triazolam	Bromazepam	Dapoxetine	Fenfluramine	Levonorphan	Mexiletine	Paroxetine	Ramelteon	Timiperone
3-Hydroxy bromazepam	Bromocriptine	Delorazepam	Fentanyl	Levetiracetam	Mianserin	PCP	Ranitidine	Timolol
3-Hydroxy flunitrazepam	Bromovalerylurea	Demoxepam	Fludiazepam	Levodopa	Midazolam	Penbutolol	Remifentanyl	Tofisopam
7-Aminoflunitrazepam	Bromperidol	Desalkyl flurazepam	Flufenamic acid	Levomopromazine	Milnacipran	Pentazocine	Reserpine	Tofifenamic acid
7-Aminoflunitrazepam	Brotizolam	Desipramine	Flumazenil	Lidocaine	Mirtazapine	Pentobarbital	Rilmazafone	Topiramate
Acebutolol	Bupivacaine	Desmethyflunitrazepam	Flunitrazepam	Lofepamine	Morphine	Pergolide	Riluzole	Tramadol
Acemetacin	Buprenorphine	Dextromethorphan	Fluoxetine	Lorazepam	Mosapramine	Perospirone	Risperidone	Trazodon
Acetaminophen	Butorphanol	Diazepam	Fluphenazine	Lormetazepam	Nalbuphine	Perphenazine	Ropinorel	Triazolam
Acetylpheneturide	Cabergoline	Diclofenac	Flurazepam	Losartan	Naloxone	Pethidine	Ropivacaine	Trifluoperazine
Aconitine	Caffeine	Dihydrocodeine	Flutazepam	Loxoprofen	Naltrexone	Phenacetin	Rufinamide	Trihexyphenidyl
Alimemazine	Carbamazepine	Diltiazem	Flutoprazepam	Maprotiline	Naproxen	Phenethylamine	Salicylic Acid	Trimipramine
Allylisopropylacetylurea	Carpipramine	Dimetotiazine	Fluvoxamine	Mazaticol	Nemonapride	Phenobarbital	Secobarbital	Valdenafil
Alprazolam	Carteolol	Diphenhydramine	Furosemide	Mazindol	Nicardipine	Phenytoin	Sertraline	Valpuroic acid
Alprenolol	Carvedilol	Diphenylpyraline	Gabapentin	MDA	Nifedipine	Pimozide	Setipitline	Valsartan
Amantadine	Chlordiazepoxide	Donepezil	Galantamine	MDMA	Nimetazepam	Pindolol	Sibutramine	Vecuronium
Amezinium	Chlormezanone	Dosulepin	Glibenclamide	Medazepam	Nitrazepam	Pioglitazone	Sildenafil	Venlafaxine
Amtripyline	Chlorpheniramine	Doxepin	Gliclazide	Mefenamic acid	Nitrendipine	Pipamperone	Spiperone	Verapamil
Amlodipine	Chlorpromazine	Droperidol	Glimepiride	Meloxicam	Norclomipramine	Piracetam	Sulindac	Warfarin
Amobarbital	Clobazam	Duloxetine	Glutethimide	Memantine	Nordiazepam	Piroheptine	Sulpride	Zolpidem
Amoxapine	Clocapamine	Entacapone	Haloperidol	Mephobarbital	Norephedrine	Piroxicam	Tadalafil	Zonisamide
Amphetamine	Clofedanol	Ephedrine	Haloxazolam	Mepivacaine	Nortriptyline	Potigotine	Talipexole	Zopiclone
Aripiprazole	Clomipramine	Eptazocine	Hexobarbital	Mequitazine	Olanzapine	Prazepam	Tandospirone	Zotepine
Arotinolol	Clonazepam	Escitalopram	Hydroxyzine	Metabital	Orlistat	Pregabalin	Telmisartan	
Aspirin	Clozapine	Estazolam	Ibuprofen	Metformine	Oxapropin	Prenylamine	Temazepam	
Atenolol	Clozapine	Ethinamide	Imipramine	Metadone	Oxazepam	Primidone	Tenoxicam	
Atropine	Clozapine	Ethosuximide	Indometacin	Methamphetamine	Oxazolam	Prochlorperazine	Tetradotoxin	
Azelinidipine	Cocaine	Ethotoin	Irbesartan	Methocarbamol	Oxybuprocaine	Promethazine	THC-COOH	
Barbital	Codine	Ethyl loflazepate	Isopropylantipyrene	Methylephedrine	Oxycodone	Proprietaryzine	Theophylline	
Betaxolol	Colchicine	Etizolam	Istradefylline	Methylphenidate	Oxyperine	Propofol	Thiopental	
Biperiden	Cyclobarbitol	Etidolac	Ketamine	Metixene	Paliperidone	Proparanolol	Thioridazine	
Bisoprolol	Cyproheptadine	Etorphine	Labetalol	Metoprolol	Pancuronium	Quazepam	Tiaprofenic Acid	
Blonanserin	DS-diazepam	Famotidine	Lamotrigine	Mexazolam	Papaverine	Quetiapine		



偽陽性例



スペクトル確認



スペクトル評価の重要性

検体No.	成分名	RT	Q1	Q3	Δm/z
1	Caffeine	11.4	185	138	0
2	Difenhydramine	16.4	151	152	0
3	Trifluoromethamphetamine	17.2	181	182	0
4	Propylthiouracil	17.2	181	182	0
5	Propylthiouracil	17.2	181	182	0
6	Propylthiouracil	17.2	181	182	0
7	Propylthiouracil	17.2	181	182	0
8	Propylthiouracil	17.2	181	182	0
9	Propylthiouracil	17.2	181	182	0
10	Propylthiouracil	17.2	181	182	0
11	Propylthiouracil	17.2	181	182	0
12	Propylthiouracil	17.2	181	182	0
13	Propylthiouracil	17.2	181	182	0
14	Propylthiouracil	17.2	181	182	0
15	Propylthiouracil	17.2	181	182	0
16	Propylthiouracil	17.2	181	182	0
17	Propylthiouracil	17.2	181	182	0
18	Propylthiouracil	17.2	181	182	0
19	Propylthiouracil	17.2	181	182	0
20	Propylthiouracil	17.2	181	182	0
21	Propylthiouracil	17.2	181	182	0
22	Propylthiouracil	17.2	181	182	0
23	Propylthiouracil	17.2	181	182	0
24	Propylthiouracil	17.2	181	182	0
25	Propylthiouracil	17.2	181	182	0
26	Propylthiouracil	17.2	181	182	0
27	Propylthiouracil	17.2	181	182	0
28	Propylthiouracil	17.2	181	182	0
29	Propylthiouracil	17.2	181	182	0
30	Propylthiouracil	17.2	181	182	0
31	Propylthiouracil	17.2	181	182	0
32	Propylthiouracil	17.2	181	182	0
33	Propylthiouracil	17.2	181	182	0
34	Propylthiouracil	17.2	181	182	0
35	Propylthiouracil	17.2	181	182	0
36	Propylthiouracil	17.2	181	182	0
37	Propylthiouracil	17.2	181	182	0
38	Propylthiouracil	17.2	181	182	0
39	Propylthiouracil	17.2	181	182	0
40	Propylthiouracil	17.2	181	182	0
41	Propylthiouracil	17.2	181	182	0
42	Propylthiouracil	17.2	181	182	0
43	Propylthiouracil	17.2	181	182	0
44	Propylthiouracil	17.2	181	182	0
45	Propylthiouracil	17.2	181	182	0
46	Propylthiouracil	17.2	181	182	0
47	Propylthiouracil	17.2	181	182	0
48	Propylthiouracil	17.2	181	182	0
49	Propylthiouracil	17.2	181	182	0
50	Propylthiouracil	17.2	181	182	0
51	Propylthiouracil	17.2	181	182	0
52	Propylthiouracil	17.2	181	182	0
53	Propylthiouracil	17.2	181	182	0
54	Propylthiouracil	17.2	181	182	0
55	Propylthiouracil	17.2	181	182	0
56	Propylthiouracil	17.2	181	182	0
57	Propylthiouracil	17.2	181	182	0
58	Propylthiouracil	17.2	181	182	0
59	Propylthiouracil	17.2	181	182	0
60	Propylthiouracil	17.2	181	182	0
61	Propylthiouracil	17.2	181	182	0
62	Propylthiouracil	17.2	181	182	0
63	Propylthiouracil	17.2	181	182	0
64	Propylthiouracil	17.2	181	182	0
65	Propylthiouracil	17.2	181	182	0
66	Propylthiouracil	17.2	181	182	0
67	Propylthiouracil	17.2	181	182	0
68	Propylthiouracil	17.2	181	182	0
69	Propylthiouracil	17.2	181	182	0
70	Propylthiouracil	17.2	181	182	0
71	Propylthiouracil	17.2	181	182	0
72	Propylthiouracil	17.2	181	182	0
73	Propylthiouracil	17.2	181	182	0
74	Propylthiouracil	17.2	181	182	0
75	Propylthiouracil	17.2	181	182	0
76	Propylthiouracil	17.2	181	182	0
77	Propylthiouracil	17.2	181	182	0
78	Propylthiouracil	17.2	181	182	0
79	Propylthiouracil	17.2	181	182	0
80	Propylthiouracil	17.2	181	182	0
81	Propylthiouracil	17.2	181	182	0
82	Propylthiouracil	17.2	181	182	0
83	Propylthiouracil	17.2	181	182	0
84	Propylthiouracil	17.2	181	182	0
85	Propylthiouracil	17.2	181	182	0
86	Propylthiouracil	17.2	181	182	0
87	Propylthiouracil	17.2	181	182	0
88	Propylthiouracil	17.2	181	182	0
89	Propylthiouracil	17.2	181	182	0
90	Propylthiouracil	17.2	181	182	0
91	Propylthiouracil	17.2	181	182	0
92	Propylthiouracil	17.2	181	182	0
93	Propylthiouracil	17.2	181	182	0
94	Propylthiouracil	17.2	181	182	0
95	Propylthiouracil	17.2	181	182	0
96	Propylthiouracil	17.2	181	182	0
97	Propylthiouracil	17.2	181	182	0
98	Propylthiouracil	17.2	181	182	0
99	Propylthiouracil	17.2	181	182	0
100	Propylthiouracil	17.2	181	182	0

偽陽性だった成分

判定方法

- MRMクロマトグラムにピークを認めること。 R.T.も要確認!
- 質量スペクトルが標準品と同じであること

「1.+ 2.」 になって初めて「検出」
 → 「1」 のみの場合は偽陽性の可能性
- 「1」 のみの場合で、
 検出されているのでは? 感じる場合は、 抽出溶液を濃縮し、再検査
- 半定量値を確認
 血中濃度が治療域よりも高い場合、執刀医に定量分析が必要か要確認
 覚せい剤検出の場合は、全例定量

検査結果報告書例

08_0990 薬物スクリーニング検査報告書 2016/12/2

1. 試料情報
 検体番号:
 試料: 心臓血 尿 脳脊髄液
 試料数: 3 試料

2. 測定条件
 分析法: LC-MS/MS
 前処理方法: それぞれの試料をアセトリルを用いて除タンパク、薬物成分を抽出した。その抽出液を分析用試料として用いた。
 装置: Prominence System (島津製作所)
 3200TRAP (AB SCIEX)
 カラム: L-column2 ODS (150mm x 1.5mm, 5.0μm)
 カラム温度: 40℃
 移動相: A: 10mM HCOONH₄ / 50mM NH₄OH / H₂O
 B: 10mM HCOONH₄ / 50mM NH₄OH / MeOH
 イオン化法: ESI
 測定モード: sMRM・EP1

3. 測定結果
 薬物スクリーニング検査を行った結果、下記の薬物が検出された。(μg/mL)

化合物	分析	心臓血	尿	脳脊髄液	治療域※	中毒域※	致死域※	コメント1
Acetaminophen	LC	0.092	0.210	0.083	5-25	100-150	90-387	
Atropine	LC	0.009	0.009	0.006	0.002-0.025	0.03-0.1	0.2-0.2	
beta-Phenethylamine	LC	N.D.	0.083	N.D.	-	-	-	
Bupivacaine	LC	0.902	0.463	4.026	0.25-2	2-4	9-12	
Ephedrine	LC	0.120	0.139	0.112	0.02-0.2	1	5	
Hydroxyzine	LC	0.165	0.307	0.087	0.05-0.1	0.1	39	
Lidocaine	LC	2.143	2.054	3.250	1-5	6-7	5-92	
Pentazocine	LC	0.124	0.252	0.081	0.01-0.2	1-2	1-9.2	
Theophylline	LC	0.002	0.005	0.002	5-20	20	50	Caffeine代謝物
Thiopental	LC	0.709	0.809	0.497	1-5	7	6-392	
Cetirizine	QTOF	検出	検出	検出				検出のみ
Pioglitazone	QTOF	検出	検出	検出				検出のみ

注: 記載の各薬物濃度は簡易定量による参考値です。
 ※治療域・中毒域・致死域の値は下記を参照
 薬物情報インデックス、日本薬事会社

検査者: ABE

ファイル名から検体番号、試料の種類を認識

抽出法・測定条件を記載

検査結果報告書例

検体	化合物	分析	心臓血	尿	脳脊髄液	治療域※	中毒域※	致死域※	コメント1
	Acetaminophen	LC	0.092	0.210	0.083	5-25	100-150	90-387	
	Atropine	LC	0.009	0.009	0.006	0.002-0.025	0.03-0.1	0.2-0.2	
	beta-Phenethylamine	LC	N.D.	0.083	N.D.	-	-	-	
	Bupivacaine	LC	0.902	0.463	4.026	0.25-2	2-4	9-12	
	Ephedrine	LC	0.120	0.139	0.112	0.02-0.2	1	5	
	Hydroxyzine	LC	0.165	0.307	0.087	0.05-0.1	0.1	39	
	Lidocaine	LC	2.143	2.054	3.250	1-5	6-7	5-92	
	Pentazocine	LC	0.124	0.252	0.081	0.01-0.2	1-2	1-9.2	
	Theophylline	LC	0.002	0.005	0.002	5-20	20	50	Caffeine代謝物
	Thiopental	LC	0.709	0.809	0.497	1-5	7	6-392	
	Cetirizine	QTOF	検出	検出	検出				検出のみ
	Pioglitazone	QTOF	検出	検出	検出				検出のみ

測定モード: sMRM・EP1

3. 測定結果
 薬物スクリーニング検査を行った結果、下記の薬物が検出された。(μg/mL)

化合物	分析	心臓血	尿	脳脊髄液	治療域※	中毒域※	致死域※	コメント1
Acetaminophen	LC	0.092	0.210	0.083	5-25	100-150	90-387	
Atropine	LC	0.009	0.009	0.006	0.002-0.025	0.03-0.1	0.2-0.2	
beta-Phenethylamine	LC	N.D.	0.083	N.D.	-	-	-	
Bupivacaine	LC	0.902	0.463	4.026	0.25-2	2-4	9-12	
Ephedrine	LC	0.120	0.139	0.112	0.02-0.2	1	5	
Hydroxyzine	LC	0.165	0.307	0.087	0.05-0.1	0.1	39	
Lidocaine	LC	2.143	2.054	3.250	1-5	6-7	5-92	
Pentazocine	LC	0.124	0.252	0.081	0.01-0.2	1-2	1-9.2	
Theophylline	LC	0.002	0.005	0.002	5-20	20	50	Caffeine代謝物
Thiopental	LC	0.709	0.809	0.497	1-5	7	6-392	
Cetirizine	QTOF	検出	検出	検出				検出のみ
Pioglitazone	QTOF	検出	検出	検出				検出のみ

注: 記載の各薬物濃度は簡易定量による参考値です。
 ※治療域・中毒域・致死域の値は下記を参照
 薬物情報インデックス、日本薬事会社

検査者: ABE

- ・簡易定量値
- ・血中濃度が治療域よりも高いものには赤字
- ・処方薬にはチェック
- ・執刀医に定量分析が必要か要確認
→オーダーがあれば本定量へ……。

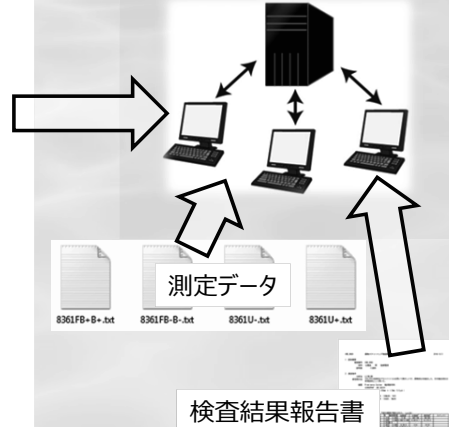
鑑定書の下書き

試料前処理等を記載

分析条件

鑑定書には
スクリーニング時の血中濃度は記載しない

法医学教育研究センター
内部ネットワーク



定量分析

定量

定量が必要!!

マトリックス検量線

定量オーダー票

定量測定・解析・まとめ

法医学教育研究センター
内部ネットワーク

測定

解析

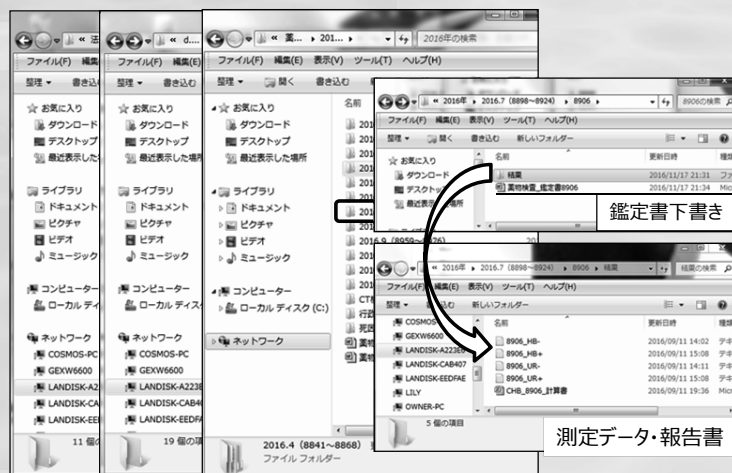
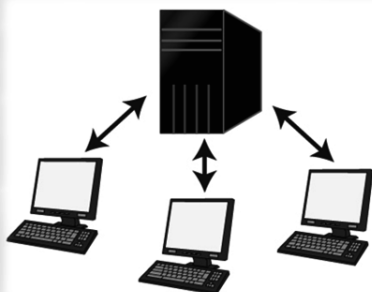
結果報告

鑑定書下書き

データ管理

内部サーバー

法医学教育研究センター
内部ネットワーク



薬物分析結果入力画面

1 / 4903 該当件数 (全シート) すべてを表示 新規レコード レコード削除 検索 ソート

1 / 4903 該当件数 (全シート) 表示方法の切り替え (印刷) (プレビュー)

レコード番号: 201 04日 年齢: 本籍地: 性別: 氏名: 生年月日: 検査者: 安部

事件概要: 検体保存: 血液生化学: ウイルス・細菌: EtOH・CO・シアン等: 薬毒物: 薬物(H25.4~): 薬物過去: DNA: 歯科: 死後画像: 生前画像: 鑑定結果

処方薬

検出薬物名	L	G	C	大腿血 参考定量値 (μg/ml)	心臓血 参考定量値 (μg/ml)	尿 参考定量値 (μg/ml)	脳脊髄液 参考定量値 (μg/ml)	血中治療域 (μg/ml)	検査一覧
Acetaminophen	☒	☐	☐		0.092	0.210	0.083	5-25	☒
Atropine	☒	☐	☐		0.009	0.009	0.006	0.002-0.025	☒
Bupivacaine	☒	☐	☐		0.902	0.463	4.026	0.25-2	☒
Ephedrine	☒	☐	☐		0.120	0.139	0.112	0.02-0.2	☒
Hydroxyzine	☒	☐	☐		0.165	0.307	0.087	0.05-0.1	☒
Lidocaine	☒	☐	☐		2.143	2.054	3.250	1-5	☒
Pentazocine	☒	☐	☐		0.124	0.252	0.081	0.01-0.2	☒
Theophylline	☒	☐	☐		0.002	0.005	0.002	5-20	☒
Thiopental	☒	☐	☐		0.709	0.809	0.497	1-5	☒
Getirizine	☒	☐	☐		検出	検出	検出	-	☒
Pioglitazone	☒	☐	☐		検出	検出	検出	-	☒

性別: ☒ M ☐ F ☐ O ☐ G ☐ A ☐ H ☐ C ☐ N ☐ Cont

検査者: 安部

2001年以降の検査

1. 組織学的検査
2. DNA型検査
3. アルコール検査
4. 一酸化炭素検査
5. プラズマタン検査
6. 薬毒物定量検査
7. 薬毒物定性検査
8. 薬物定性検査(微量分析検査)
9. 精液検査
10. 血液生化学検査
11. ウイルス検査
12. 細菌検査
13. 毒物検査
14. 画像検査
15. ドライレンジ検査
16. 過去検査
17. 血液型検査(血球凝集反応)
18. 血液型検査(解離試験または電電)

その他分析結果入力画面

1 / 4903 該当件数 (全シート) すべてを表示 新規レコード レコード削除 検索 ソート

1 / 4903 該当件数 (全シート) 表示方法の切り替え (印刷) (プレビュー)

レコード番号: 201 04日 年齢: 本籍地: 性別: 氏名: 生年月日: 検査者: 安部

事件概要: 検体保存: 血液生化学: ウイルス・細菌: EtOH・CO・シアン等: 薬毒物: 薬物(H25.4~): 薬物過去: DNA: 歯科: 死後画像: 生前画像: 鑑定結果

アルコール検査

検体	エタノール	アセトン	n-プロパノール
血中濃度	0.147	N.D.	N.D.
尿中濃度	0.063	N.D.	N.D.
大腿血中濃度	0.063	N.D.	N.D.

エタノール: 0.025 mg/ml 未満: N.D.
0.025 mg/ml 以上, 0.05 mg/ml 未満: 検出
0.05 mg/ml 以上: CO mg/ml 計測が不確実

アセトン: 0.005 mg/ml 未満: N.D.
0.005 mg/ml 以上, 0.01 mg/ml 未満: 検出
0.01 mg/ml 以上: CO mg/ml 計測が不確実

精液検査

検体: 精液
PSA検査
精子精液検査

臓器プランクton検査

シアン検査

検体	試料	大腿血 シアン濃度 (μg/ml)	心臓血 シアン濃度 (μg/ml)	尿 シアン濃度 (μg/ml)	胃内容 シアン濃度 (μg/ml)	シアン濃度 (μg/ml)	シアン濃度 (μg/ml)
測定方法	北川式検知管						
	シアンテストワコー						
	GC/MS						

シアン検査備考

シアン検査者

2001年以降の検査

1. 組織学的検査
2. DNA型検査
3. アルコール検査
4. 一酸化炭素検査
5. プラズマタン検査
6. 薬毒物定量検査
7. 薬毒物定性検査
8. 薬物定性検査(微量分析検査)
9. 精液検査
10. 血液生化学検査
11. ウイルス検査
12. 細菌検査
13. 毒物検査
14. 画像検査
15. ドライレンジ検査
16. 過去検査
17. 血液型検査(血球凝集反応)
18. 血液型検査(解離試験または電電)

試料保存・廃棄

試料保管



保存用

解剖から2～3ヵ月間



-4℃設定

保管用冷凍庫



保管期限設定なし
スペースある限り保存
-20℃設定

試料保管



保存用



保管用冷凍庫



法医学教室前廊下 保管期限設定なし
スペースある限り保存

その他



研究用試料
(臓器等)



分析終了試料

半年保管後
廃棄

データベース登録

データベース登録画面のスクリーンショット。画面は複数のタブと入力フィールドで構成されています。

タブ: 案件概要, 検体保存, 血液生化学, ウイルス・細菌, EtOH・CO・シアノ等, 薬毒物, 薬物(H25.4〜), 薬物過去, DNA, 歯科, 死後画像, 生前画像, 鑑定結果

入力フィールド:

- 解剖番号, 科検番号, 解剖日, 所轄署
- フリガナ, 氏名, 生年月日, 年齢, 性別
- 本籍地, パーチャルスライド最込済, 解剖写真リンク, 死後経過時間, 日開程
- 事件の種類, 最新入力日, 鑑定書発行日, 身長(cm), 体重(kg), 性別

検体保存セクション:

- 血液:** 全血保存 (4mL), 血清保存 (4mL)
- 大腸血:** 大腸血 (4mL)
- 尿:** 尿保存 (2mL)
- 胸腔内液:** 右 (黒), 左 (黒), 全 (黒), 全上清 (黒)
- 心臓液:** 心臓液 (4mL), 上清 (黒)
- 腹腔内液:** 腹腔内液 (4mL), 上清 (黒)
- 髄液:** 髄液 (4mL)
- その他:** 頭毛 (黒), 陰毛 (黒), 皮膚 (黒), 大腸臓 (黒), 骨 (黒), 歯牙 (黒), 爪 (黒), 腔内臓 (黒), 胃内容 (黒), 現場水 (黒), 一度薬漬 (黒), その他検体詳細
- 組織学的検査:** 組織学的検査 (黒)

DNA研究用:

- 胃粘膜, 肝臓, 腎臓(右), 腎臓(左), 腎臓(右), 腎臓(左), その他検体詳細・備考

最終保存検体:

- 心血, 血清, 尿, 大腸血

先天代謝スクリーニング・ミトコンドリア異常:

- 心臓, 骨格筋, 肝臓, 新生児スクリーニング濾液血, 血清, 尿, 胆汁, 送付済み

検体譲渡:

ラセミ・C14 用歯牙:

- 上顎・右 (8 7 6 5 4 3 2 1), 上顎・左 (1 2 3 4 5 6 7 8), 下顎・右 (8 7 6 5 4 3 2 1), 下顎・左 (1 2 3 4 5 6 7 8)

解剖に伴う検査一覧:

- 1. 組織学的検査
- 2. DNA型検査
- 3. アルコール検査
- 4. 一酸化炭素検査
- 5. プラントン検査
- 6. 薬毒物定性検査
- 7. 薬毒物定量検査
- 8. 薬物定性検査(微量分析検査)
- 9. 精液検査
- 10. 血液生化学検査
- 11. ウイルス検査
- 12. 細菌検査
- 歯科検査
- 画像検査
- トイレット検査

過去検査:

- 血液型検査(血球凝集反応)
- 血液型検査(凝集試験または凝集)

薬物連携

DRUG SCREENING METHOD SHARING PROJECT

Drug Screening *Method* Sharing Project

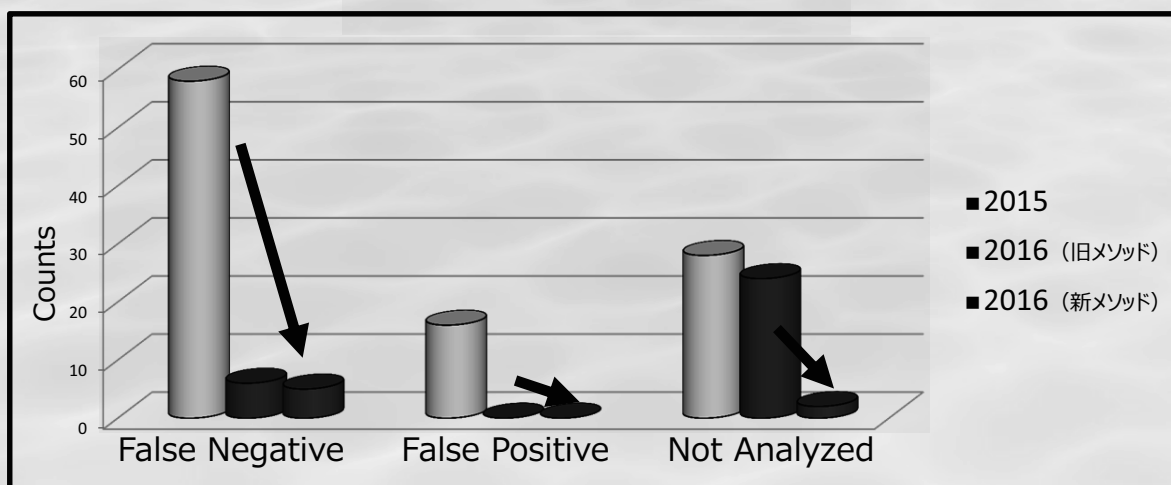
分析結果の品質管理
どこの機関でも同じ分析結果が得られる！



分析成分の統一
年2回のブラインドテスト
分析結果のデータベース作成
情報共有・ネットワーク

2014年から開始 現時点 9大学連携

ブラインドテスト



各大学間での分析結果のバラつきが激減

システムによる統一基準、統一フォーマットでの分析結果提出

[illegible][illegible][illegible]

2014年
(6機関)

旭川医科大学
香川大学
東京大学
東京医科歯科大学
千葉大学
慈恵医科大学



牛歩のごとくの歩みだか、少しずつ・・・

2015年
(8機関)

旭川医科大学
香川大学
北里大学
東京大学
東京医科歯科大学
千葉大学
慈恵医科大学
横浜市立大学

2016年
(9機関)

旭川医科大学
香川大学
北里大学
東京大学
東京医科歯科大学
千葉大学
信州大学
慈恵医科大学
横浜市立大学



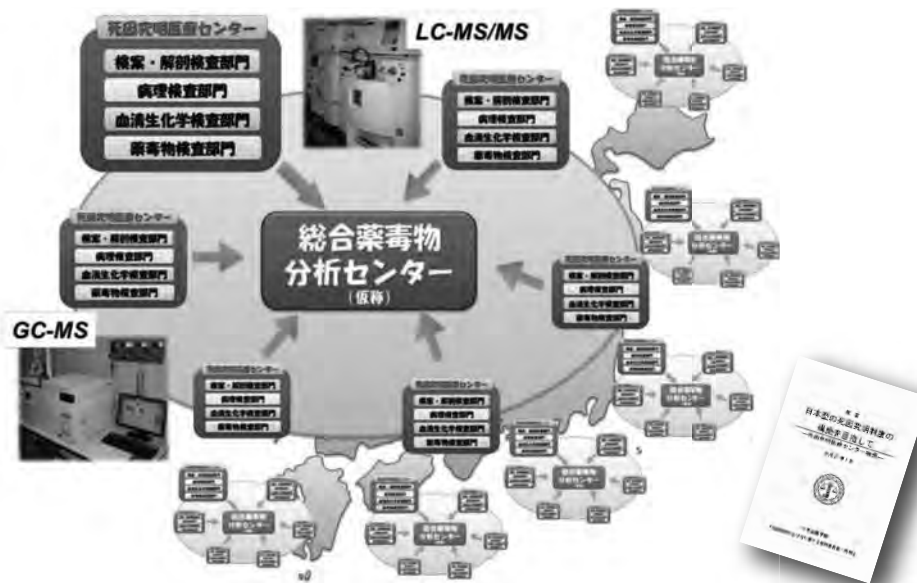
薬毒物分析支援について

福岡大学医学部法医学教室

久保 真一

福岡大学
FUKUOKA UNIVERSITY

薬毒物分析の拠点の必要性：法医学の立場から



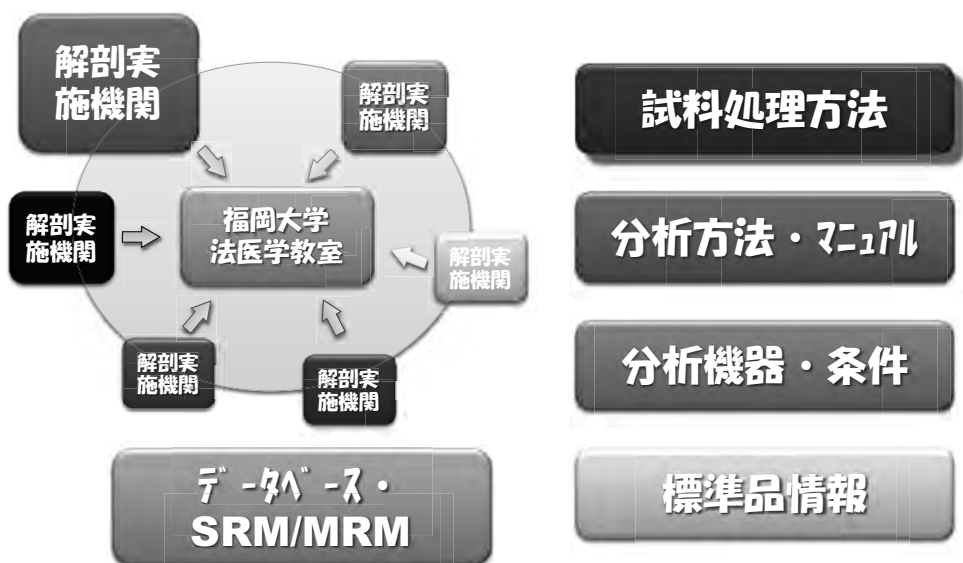
9大学、3県警本部・18警察署（福岡県を除く）
その他、監察医機関・救急病院・
日本医療安全調査機構
各1機関



Department of Forensic Medicine, Faculty of Medicine, Fukuoka University

福岡大学

薬毒物分析支援システムの構築



Department of Forensic Medicine, Faculty of Medicine, Fukuoka University

福岡大学

福岡大学医学部・社会医学系総合研究室・質量分析室



教 員：2名・技術補助職員：1名・大学院生：1名



LC-MS/MS
Thermo-Fisher
TSQ Quantum
Access MAX
2011年設置

定性・定量



GC
Shimadzu
GC2010 Plus AF
2011年設置

揮発性薬物



GC-MS
Shimadzu
QP2010 Ultra
2006年設置
2007年version-up

定性（定量）



GC-MS/MS
Shimadzu
TQ8030
2012年設置

定性・定量



LC-MS/MS
Waters
Quattro Premier
2005年購入
2014年移設

定量（定性）

Department of Forensic Medicine, Faculty of Medicine, Fukuoka University

福岡大学

福岡大学基盤研究所

薬毒物探索解析研究所

FUTOX

*Fukuoka University Toxicological
Detection and Monitoring Research Center*

（目的）

第2条 研究所は、中毒学に関する基礎的、臨床的研究を行い、薬毒物の新規分析法の開発、中毒発症機序の解明等の研究を行うとともに、薬物を用いた犯罪や薬物乱用の防止に資することを目的とする。

Department of Forensic Medicine, Faculty of Medicine, Fukuoka University

福岡大学