〔報告1〕

犯罪捜査における科学鑑定の役割

——異同識別と和歌山カレーヒ素事件——

（元科警研副所長）
丸　茂　義　輝

1. 犯罪捜査における異同識別とは

ただ今ご紹介にあずかりました科警研におりました丸茂です。本日はここにありますように、「科学鑑定と裁判——あるべき科学鑑定を求めて」ということでありまして、科警研において私が主たる研究テーマにしておりました異同識別ということを中心にして、科学鑑定の役割、それから和歌山のカレーヒ素事件の鑑定の概要についてお話しようと思います。

正直申しますと、個人の鑑定の情報をこのような公開の場で話すと言うことは私の職業倫理上、好ましくないと思っておりますが、今日は石塚先生のたってのご要望でもありまして、正しく理解をしていただくためにお話したいと思います。

ここに「科学鑑定」と書いてありますが、この分野を英語では Forensic science と申しましてそれを日本語に訳しますと「法科学」、我々の専門分野ではこれを、法科学と言っております。法科学の中で主として化学分析を応用する分野を法化学と言っております。この法化学の分野は大きく分けて二つの役割があります。その一つは同定：Identification であり、これは物質の種類を明らかにすること、たとえば乱用薬物事件で覚せい剤を所持していたとか、あるいは毒物事件で亜ヒ酸が使われたというような、物質の種類を同定することです。この言葉は色々な意味に使われることが

ありますけれども、法生物学、法医学のほうでは、Personal identification と言うと、個人を特定するということですが、法化学の分野では物質の種類を同定するという意味に使います。

それからもう一つが、異同識別：Discrimination です。これには二つの役割があり、その第一が個別化：Individualization であり、第二が類別化：Characterization です。個別化というのは二つの試料を比べた場合、これが一つのものに由来し、他に二つとないということです。つまり、ただ一つのものに由来するということで、たとえば指紋が一致した場合などが当てはまります。しかしながら個別化は不幸なことに法化学の分野ではあまり例がありません。類別化は「同じ種類のもの」に由来するということです。たとえばガラスを割って侵入した窃盗事件があった場合に、割られたガラスと、被疑者の衣服についていたガラス片が成分的に同じだという場合です。そうは言っても同じようなガラスは他にも売っておりますから他に「同じもの」はあります。それからまた、異なるガラスに由来するものが、結果的に「成分が同じ」という場合もあります。そういう宿命をもった鑑定が Characterization で、不幸なことに法化学の異同識別はこのような例が多くを占めます。ですから、類別化ではこのような可能性があるということを認識したうえで鑑定結果を見ていただかないと、「科学は絶対だ」のような感覚で理解されると、しばしば間違いを犯すことになります。カレー事件のでは、毒物の「同定」と毒物間の「異同識別」という二つの問題が問われたのであります。

物質の Identification に関しては SWGDRUG (Scientific Working Group for the Analysis of Seized Drugs、アメリカの薬物取締局：DEA と薬物規制対策室：ONDCP が主催) が指針[1]を示しております。この指針では分析方法を表1に示したようにカテゴリーA・B・Cの三つに分けています。Aは化学構造を反映する分析方法、例えば赤外吸収スペクトル、マススペクトルなどが含まれまれており、Bは化学構造は反映しないけれ

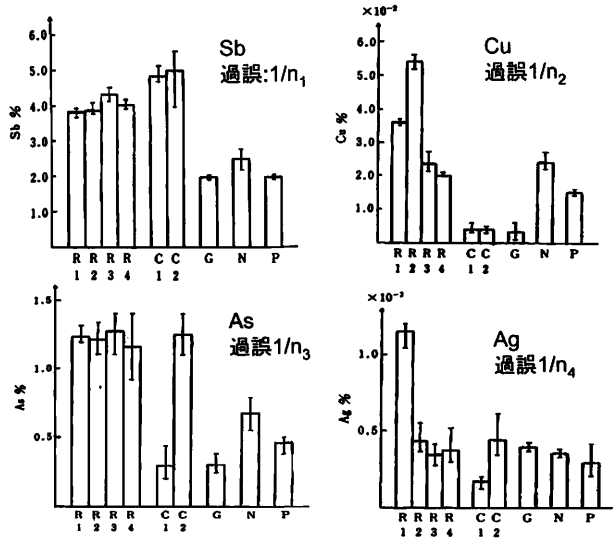
表1　押収薬物の同定に関する指針

カテゴリーA	カテゴリーB	カテゴリーC
赤外吸収スペクトル	キャピラリー電気泳動	呈色反応
質量スペクトル	ガスクロマトグラフィー	蛍光スペクトル
核磁気共鳴スペクトル	イオンモビリティースペクトル	イムノアッセイ
ラマンスペクトル	液体クロイマトグラフィー	融点
	マイクロクリスタルテスト	紫外部吸収スペクトル
	薄層クロマトグラフィー	
	大麻のみ：低倍率及び高倍率顕微鏡検査	

ども特異性が高いもの、例えばガスクロマトグラフィーなど、Cはそれより特異性は低いけれどもよく用いられる方法であり、呈色反応などもこれに入ります。この指針では、物質の同定にはカテゴリーAを使うこと、そしてさらにA・B・Cの中からもう一つの方法を用いることを要求しています。カテゴリーAの方法であっても一つだけでは不十分と言うことです。もし不幸にしてAが使えないときはBを使うことになりますが、その場合はもう一つBの方法を使い、さらにはB・Cの中からもう一つ、合計三つの方法を用いることを提案しています。組み合わせる方法は原理的に独立したものを用いることとしています。

類別化の例としてショットガンの散弾粒を化学分析により異同識別した例[2]を図1に示しました。R、C、G、N、Pは製造会社を表しており、番号は製造ロットを示しています。アンチモン、銅、ヒ素、銀の4元素を分析しております。単一の元素ごとの結果では異同識別の精度はそれほど高いとはいえません。例えばアンチモンの分析結果では試料の組合せ36組のうち8組が識別できません。このように由来の異なる試料を識別できない状況を過誤と言います。つまり、アンチモンでは過誤を犯す確率は

〔図1〕　散弾粒の異同識別

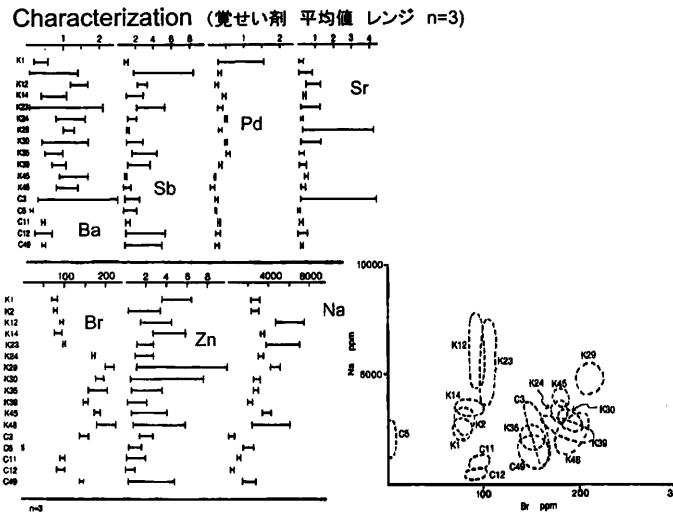


8/36 ということになります。

上記の各元素における過誤の確率をそれぞれ $1/n_1$、$1/n_2$、$1/n_3$、$1/n_4$ とすると、4元素を組み合わせて異同識別を行った場合、過誤の確率は $1/n_1 \times 1/n_2 \times 1/n_3 \times 1/n_4$ となりますから、過誤の確率はかなり小さくなります。この例では4元素の組合せで識別できなかったのは R3－R4 の1組だけと言う結果です。このように異同識別において重要なことは、過誤の確率をできるだけ小さくする努力をしなければならないと言うことです。

次に覚せい剤を無機不純物によって異同識別した例[3]を図2に示します。バリウム、アンチモン、パラジウム、ストロンチウム、臭素、亜鉛、ナトリウムを測定しています。分析結果を見ますとバリウム、アンチモン、ストロンチウム、亜鉛など試料内のバラツキ（試料内変動）が大きい元素がかなりみられ、かろうじて臭素とナトリウムが異同識別に利用できる可能性が認められました。そこで臭素とナトリウムによる散布図を作成してみましたが、識別できる試料もありますが、識別できないものもかなりあり、

〔図２〕 覚せい剤の無機不純物による異同識別



無機不純物では覚せい剤の精度の高い異同識別は期待できないと言うことが分かります。実際には覚せい剤の異同識別は有機性の不純物で行われています。ここで重要なのは、異同識別においては試料内変動の大きい元素は利用してはならないと言うことです。したがって、鑑定資料の異同識別に先立って試料内変動を十分に検討することがきわめて重要となってきます。

異同識別の場合に、あるものが「あった」あるいは「なかった」という検査結果から単純に異同を判断をすると間違いを犯しやすいということを理解いただきたいので、O. J. シンプソン事件の例をご紹介します。

2. O. J. シンプソン事件における血痕の DNA 鑑定

事件の内容は配布資料に書いてありますので、詳しいことはお話しませんが、事件は、有名なもとアメリカンフットボール選手 O. J. シンプソン

の元妻のニコールさんと、その知り合いのゴールドマンと言う人が、ニコール宅の玄関先でナイフのよう凶器で殺されていたというものです。証拠資料の血痕は、玄関先の現場とニコール宅の裏門、フォードブロンコ（シンプソンの車）のドアやフロアから、また、シンプソン宅の裏庭の通路から発見された右手袋（左手袋はニコール宅玄関先にあった)、それからシンプソンの寝室に脱ぎ捨てられていた靴下から発見された。これらの証拠資料から、被害者２名と被疑者シンプソンの DNA が検出されており、しかもシンプソンにアリバイがないということで、裁判の前にはシンプソンが不利だと言うことが報道されていたわけです。対照資料のシンプソンの血液は、最初、任意で調べられた時に弁護士の同意のもとに警察署の診療所で看護師が採血しておりまして、その時に凝固防止剤として EDTA（エチレンジアミン四酢酸）が添加されました。血痕の鑑定がおこなわれたわけですけれども、シンプソンの DNA 型が検出されたニコール宅裏門の血痕から EDTA が出てきた。対照資料に EDTA を入れていますから、「採血した血液を裏門に付けたのではないか？ねつ造じゃないですか？」という弁護側からの指摘がなされました。これまでこの血痕の鑑定は DNA 型分析による個人識別だったものが、採血された血液と血痕との異同識別という問題に変わっていったんですね。それではシンプソンの寝室にあった靴下の血痕について調べてみようじゃないかということになり、これは検察側の提案で EDTA の検査が行われたところ、EDTA がプラスだったということです。わが国の新聞報道では、捜査官の人種差別発言が裁判中に暴露され、人種問題に敏感であった陪審員がシンプソンに有利な判決をしたとの論調が主流でありましたが[4),5)]、捜査上の不手際に加えて鑑識活動、鑑定検査に問題があって、陪審が無罪判決に至った[6)]、という事件です。

この鑑定で私が問題だと思うのは、EDTA に関する汚染、バックグラウンド、量的な問題を検討したかということです。EDTA というのは用

途が非常に広く、金属イオンと安定なキレートを形成するので、金属を除去する作用があり、また、酸化を防止することによって変色も防止します。したがって、洗剤や化粧品、塗料にも使用され、また、缶詰・瓶詰などにも使われています。ですから EDTA が検出されただけではねつ造ということは確定しないわけです。裏門の塗料からも EDTA が出てくるかどうかを調べなければそれは確定しません。それから靴下に残っている洗剤から EDTA が出てくるとすれば、これは靴下の血痕から EDTA が検出されたからと言ってねつ造ということにはなりません。それから採血された血液の凝固防止のために加えられる EDTA の量と、汚染で血痕に入ってくる EDTA の量はかなり異なるはずです。しかしそれを調べていない。このような検討を行わずに、血痕に EDTA が「あった」、これはでおかしいぞ、というふうに結論を持っていかれているわけですね。この不手際のために200以上あった鑑定資料の価値が全部失われてしまった。こういう極端な例です。

3. 和歌山カレーヒ素事件の鑑定

ところでカレーヒ素混入事件ですが、鑑定嘱託された日付の順に説明いたします。事件は7月25日の夕方起きまして、科警研への最初の鑑定嘱託は29日に来ています。鑑定事項はシアンの有無です。被害者4人、A、B、C、Dさんの心臓血、それから胃内容と吐物が鑑定物件です。血液中のシアンの分析結果は5～6ppb 以下であり、中毒時の血中シアン濃度は1～2.3ppm と報告されているので、3桁も低いシアン濃度であり、タバコを吸ってもこのくらいにはなると言う濃度です。つまり死に至るような血中シアン濃度ではないということです。それから、側溝の水、鍋のカレー、既食されたカレー、未食のカレーも鑑定資料としてきておりまして、シアン濃度は側溝水で3.6ppb、そのほかはシアン不検出という結果でし

た。カレーは酸性だから、シアンを入れればこの酸性のためにシアンが気化してなくなってしまうかもしれないという可能性が考えられたので、カレーのレトルト食品をいくつか買ってきて、シアンの添加実験をしてみました。密閉状態ではないオープンの状態では、減ることは減りますが、不検出になることはないという結果でした。

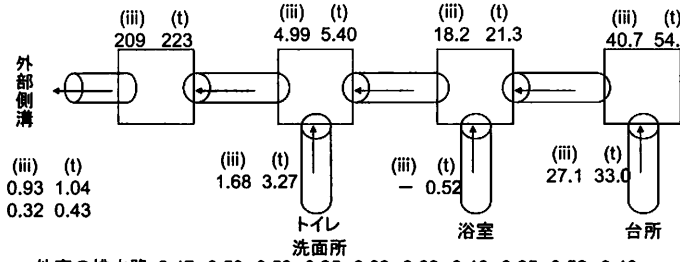
8月1日にはカレーをよそったトレーが、鑑定事項：シアンの有無で鑑定嘱託されましたが、シアンの分析結果はいずれも不検出でした。

8月2日になりまして、カレーからヒ素が検出されました。そこでヒ素の分析を行ったところ、血液中ヒ素（Ⅲ）濃度が0.4～0.8ppm（正常値0.01～0.025ppm)、胃内容からは全ヒ素として300ppm、1000ppm、カレーからは2000あるいは10000ppmという結果でした。カレー資料についてイオンクロマログラフィーによりヒ素（Ⅲ）の分析を行ったところ、それぞれ1600、8300ppmと言う結果であり、おそらく上記で検出されたカレー中の砒素の80%くらいは溶けていたと思われました。トレー付着のカレーについても砒素（全）3000～7000ppmが検出されました。

8月6日になりまして紙コップ付着物が鑑定嘱託されまして、うっすらと底に堆積したような状態で着いておりまして、ミクロスパーテルでさわってみるとくずれるような状態でした。それ採取して分析したところ、無水亜ヒ酸であるということが判明しました。分析はSEM-EDX（走査型電子顕微鏡にX線分析装置が付いたもの)、X線回析（結晶面間隔を見る分析)、それから赤外吸収スペクトル（IR）の三つの方法が用いられ、全て亜ヒ酸ということが一致しております。

9月1日、9日に生体資料すなわち某A氏（これは林家と非常に関係の強い方）の爪、某B氏（この方も非常に関係のあった人、なくなられている）の肝臓、腎臓、脾臓が鑑定嘱託されました。結果は爪：57～60ppm（正常値0.02～2.9ppm)、臓器：0.7～4.4ppm（正常値0.07～0.14ppm）でした。

〔図3〕 林家の排水路中の汚泥のヒ素分析結果



他家の排水路:0.47、0.50、0.53、0.25、0.89、0.68、0.46、0.65、0.52、0.40ppm

(iii):3価ヒ素、(t):全ヒ素

10月8日、某A氏の髪の毛（81mm）約80本が鑑定嘱託され、これを3mmずつに切りまして分析しました。そうすると、毛根部から、40mmくらいから70〜80mmにかけてヒ素含有量が上がっており、この辺の時期にヒ素による曝露があったということを示しています。しかし、これらの生体資料の鑑定はカレーヒ素混入事件と直接関係がある事件ではありません。

10月13日に、林家の台所の流しの下にあったプラスチック製の小物入れが鑑定嘱託されまして、これはもう、針の先ほどの付着物でしたが、SEM-EDXでヒ素の特性X線のみが認められ、X線回析では1本だけ所属不明の回折線があったものの、あとの回折線は全て標品亜ヒ酸の回折線に一致しており、これらの結果から亜ヒ酸であるという結論となりました。

10月13日には、林家の台所、浴室、トイレ・洗面所からの排水路の汚泥中のヒ素に関する鑑定嘱託がありました。図3に示したように、排水は上記の各所から屋外の会所（マス）に排出され、台所会所→浴室会所→トイレ・洗面所会所→最終会所→外部側溝へと流れるようになっている。(iii)は三価のヒ素、(t)は全ヒ素を表しており、最終会所で高い値がみられるものの、全体として台所→台所会所→浴室会所→トイレ・洗面所会所→最終会所→外部側溝へとヒ素の流れがあることを示しています。

和歌山県ではミカン農家がヒ素を使っていることがあると言うことです

表2　亜ヒ酸の異同識別鑑定における鑑定資料

(1) 粉　　末	(紙コップ付着物)
(2) 灰白色粉末	(M氏、緑色缶在中のもの)
(3) 灰白色粉末	(M氏、ミルク缶在中のもの)
(4) 灰白色粉末	(M氏、蓋に「重」と記載の容器中のもの)
(5) 灰白色粉末	(M氏、茶色プラスチック容器在中のもの)
(6) 灰白色粉末	(T氏、ミルク缶在中のもの)
(7) 粉末様のもの	(T氏、ガレージ棚上から採取したもの)

表3　亜ヒ酸の SEM-EDX による分析結果

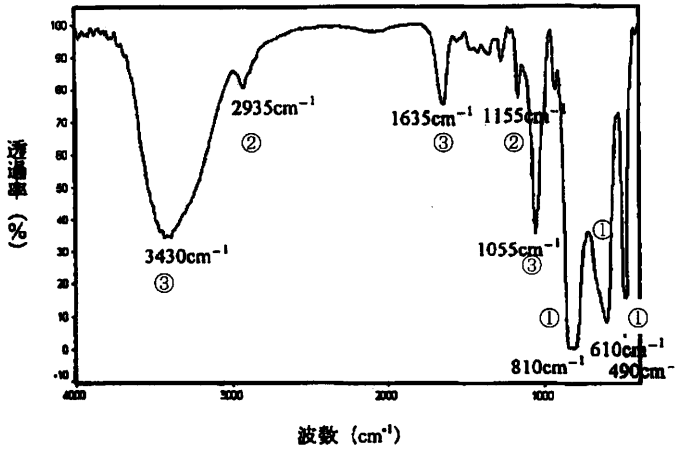
鑑定資料	検出された元素						
(1) 紙コップ	ヒ素						
(2) M緑缶	ヒ素						
(3) Mミルク缶	ヒ素						
(4) M重容器	ヒ素	カルシウム	ケイ素				
(5) M茶容器	ヒ素		ケイ素	アルミニウム	カリウム		
(6) Tミルク缶	ヒ素	カルシウム	ケイ素		カリウム	イオウ	
(7) T棚上	ヒ素	カルシウム	ケイ素	アルミニウム	カリウム	イオウ	鉄

から、他のお宅の排水路の泥はどうなのか調べるため、10軒の家の泥を集めてきまして分析をしております。これがバックグラウンド値ということになると思いますが、これらは全て 1ppm 以下でした。

10月21日、11月20日になりまして、林家の土壌とか埃が39点鑑定嘱託されまして、その中から、麻雀部屋の3脚の椅子から採取された埃と花瓶から採取された埃から亜ヒ酸が検出されました。

それから11月15日に亜ヒ酸の異同識別が鑑定嘱託されました。鑑定資料は先ほど石塚先生からのご紹介の番号とは順序が異なっているので、表2に示しました。最初に SEM-EDX による検査を行いました。これは微細な形態の観察と元素分析ができますが、感度としては ICP-AES ほど高くはなく 100ppm でも検出されない場合があります。0.1%のレベルであれば検出されます。その結果を表3に示しました。紙コップ、M緑缶、Tミ

〔図4〕 亜ヒ酸とデンプンの混合物の赤外吸収スペクトル



①: 亜ヒ酸のみに現れるピーク
②: デンプンのみに現れるピーク
③: 亜ヒ酸とデンプンに共通して現れるピーク

ルク缶からはヒ素のみが検出されていますが、M重容器、M茶容器、Tミルク缶及び棚上から採取されたものからはヒ素以外にいろいろな元素が検出されています。これらのうち、棚上にこぼれていたものは長期間放置されおり、明らかに汚染がありますので以後検査から除外しております。

一昨年のシンポジウム「刑事裁判と科学鑑定」におきまして、私どものIRについて言及がありましたので、今日はちょっと詳しくここを説明させていただきます。図4に標品亜ヒ酸とデンプンの混合物のIRを示しました。ここで①の吸収ピークは亜ヒ酸特有のもの、②はデンプン由来のもの、③は亜ヒ酸にもデンプンにも見られるものです。3000cm^{-1} (cm^{-1}：カイザーと言う) 付近の幅広い大きな吸収ピークはOHバンドと言いまして水酸基や水が存在すると現れるもので、本件は赤外線を透過してスペクトルを測定しているので、分子中に水酸基がなくても試料に吸着水があれば必ず現れるピークであります。

上記の①～③の吸収ピークに基づいて同定すると、紙コップ、M緑缶及びMミルク缶の IR には①と③のピークが認められ、でんぷんのピーク②が認められないことから、亜ヒ酸のみが同定されました。これらの結果はX線回折で亜ヒ酸の回折線のみが検出されたことと、ヨウ素ヨウ化カリウム反応が陰性であったこととも整合性を示しています。

M重容器の IR には①、③のピークに加えて②のピークが検出されているので、亜ヒ酸とデンプンの両方が存在するものと認められ、ヨウ素ヨウ化カリウム反応が陽性であることとも一致しております。M茶容器の IR には①と③のピークのみであることから亜ヒ酸は存在しますが、ヨウ素ヨウ化カリウム反応が陰性であることからデンプンは存在しないことを示しています。ただし 1055cm^{-1}のピークが幅広くなっていますが、おそらく Si-O による 1000cm^{-1}付近の吸収が重なって現れているものと思われ、これはX線回折で石英の回折線が認められていること整合性を示しております。

Tミルク缶はX線回折で亜ヒ酸以外に炭酸カルシウムの回折線も検出されています。IR では亜ヒ酸とデンプンのピークが認められ、ヨウ素ヨウ化カリウム反応では陽性を示しており、したがって、亜ヒ酸、炭酸カルシウム、デンプンが混ざっていると言う結果です。

以上の結果を ICP-AES の結果と合わせてまとめると表4のとおりであり、SEM-EDX、X線回折、IR、ヨウ素デンプン反応の結果、亜ヒ酸の純度から「紙コップ、M緑缶及びMミルク缶」と「M重容器、M茶容器及びTミルク缶」とは、後者に混ぜ物があることから、異なると判断されました。

しかしながら、紙コップ、M緑缶及びMミルク缶のうち、紙コップはやや亜ヒ酸の純度が低く、M緑缶及びMミルク缶と比べると紙コップにおいて Na、Al、Fe、Ca が多く、不溶物も認められました。しかし、その程度は数%であり、何かの目的をもって混ぜ物が加えられたとは考えにくい。

表4　鑑定資料の異同識別の結果

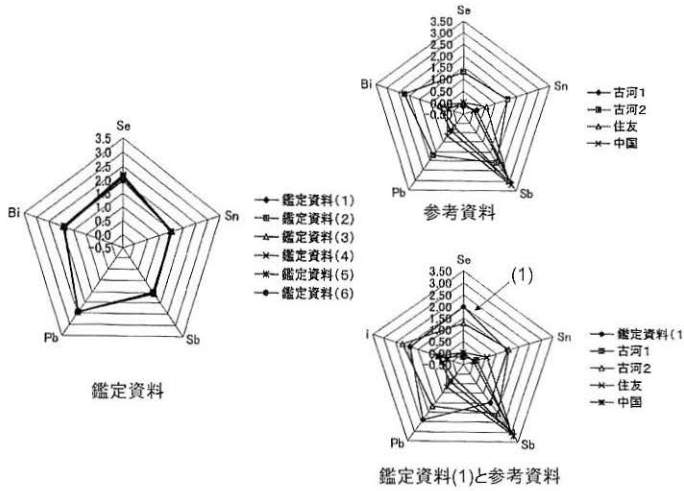
	As_2O_3*	SEM-EDX	X線回折	赤外吸収	ヨウ素***	Ca*
紙コップ	98.7%	As	As_2O_3	As_2O_3	−	79ppm
M緑缶	101.6	As	As_2O_3	As_2O_3	−	3
Mミルク缶	102.4	As	As_2O_3	As_2O_3	−	6
M重容器	90.6	As, Ca, Si	As_2O_3	As_2O_3, デ**	+	3965
M茶容器	86.7	As, Si, Al, K	As_2O_3, SiO_2	As_2O_3	−	147
Tミルク缶	64.3	As, Ca, Si, K, S	As_2O_3, $CaCO_3$	As_2O_3, デ	+	>10000

*：ICP-AES による結果
** デ：デンプン
*** ヨウ素ヨウ化カリウム反応、＋：デンプン陽性、－：デンプン陰性

また、紙コップがゴミと一緒にゴミ袋に捨てられていたこと、科警研で受理する前に水で側壁の底部への洗い落としが行われていたこと、指紋検出の薬剤が使用されたことなどを考え合わせると、0. 数 mg 程度の異物の混入は否定することはできない。以上の理由から、数%の純度の低下をもって「紙コップ」が「M緑缶及びMミルク缶」と異なっていると結論することはできないと判断されるとの鑑定結果となりました。

次に、亜ヒ酸そのものに注目して異同識別したらどうか、という作業を行いました。全部の元素を分析するわけにいきませんので、工業製品としての亜ヒ酸製剤にどういう不純物があるかということを検討しまして、セレン、スズ、アンチモン、鉛、ビスマスの5元素を選び、ICP-AES（高周波誘導プラズマ発光分析）で定量分析してみました。その結果を図5に示しました。鑑定資料の5元素の定量値をレーダーチャートにプロットするとほとんど重なってしまい、不純物含有量に差は認められないことは明らかです（図5、左)。一方、参考のために製造会社から入手した亜ヒ酸製剤（参考資料：古河1、古河2、住友、中国）についての分析結果は異なった形を示します（図5、右上)。ちなみに、紙コップと参考資料とを重ねてレーダーチャートにすると、両者は一致するものがありません（図5、右下)。したがって、製造ロットが異なれば不純物の含有量も違うと

〔図５〕　亜ヒ酸の不純物による異同識別結果



鑑定資料(1)：紙コップ、(2)：M緑缶、(3)：Mミルク缶、(4)：M重容器、(5)：M茶容器、(6)：Tミルク缶
数値はヒ素に対する比を用いた。目盛りは対数

いうことが分かるわけです。

4. 異同識別の基準

ところで、どのような基準で異同識別を行うかと言う問題があります。本件の場合は、試料間の距離（ユークリッド距離）を算出して判断しました。例えばＸとＹという二つの試料を比較する場合、それぞれの試料の元素の測定値を座標値と考えて座標空間中のＸとＹの位置とし座標空間における二つの試料の距離が近ければ近似している、また、離れていれば異なると判断するという考え方です。本件では５元素を測定していますから５次元の座標空間中の距離を求めることになります。５元素の中に極端に含有量の多い元素と少ない元素が存在すると、どうしても多く含有される元素の試料間距離に対する寄与が大きくなるので、少ない含有量の元素の情

表5　鑑定資料の試料内距離

鑑定資料	レンジ	平　均	標準偏差
M緑缶	0.88-4.29	2.66	1.05
Mミルク缶	0.76-4.38	2.76	1.13
M重容器	0.96-3.54	2.23	0.75
M茶容器	0.56-3.54	1.90	0.97
Tミルク缶	1.04-5.81	3.57	1.42

1資料につき5回試料を採取（試料の組合せ数：10組）

報は無視されがちになります。そこで、規準化といいますが、元素ごとに測定値を標準偏差で除してほぼ同じ数値の範囲に分布するように統計学的処理をしてから距離を計算します。まず検討すべきことは同一の試料内での測定値がどのくらいばらつくか、つまりどのくらいの距離の範囲に分布するか（試料内距離）を知る必要があります。同一の鑑定資料について5回の繰返し測定を行い、各鑑定資料について5個の測定結果間の距離（試料内距離）を求めたのが表5です。

試料内距離は平均2～3.6、標準偏差は1～1.4でありますから、1番大きな値を採用して3.6＋1.4＝5（平均値＋標準偏差）よりも試料間距離が小さい場合は試料どうしが異なると判断することは困難であると言うことができます。しかし異同識別の判断基準としてはもう少し安全域考えて、3.6＋標準偏差×2＝6.4（正規分布すると仮定して、これ以内に母集団の95％が含まれる）あるいは3.6＋標準偏差×3＝7.8（同様に99.7％が含まれる）とすることが適当と思われます。

表6に紙コップと他の鑑定資料との試料間距離を示しました。鑑定資料の試料間距離はおおむね4程度で、上記の基準7.8よりも小さく、これらの鑑定資料は互いにすべて異なるとはいえないことを示しています。一方、鑑定資料（紙コップと、M緑缶）と参考資料との距離は表7に示したように51～637ときわめて大きく、これらは異なると判断できます。

表6　紙コップと他の鑑定資料との試料間距離

	レンジ	平　均	標準偏差
紙コップ：M緑缶	1.98-4.61	3.73	1.07
紙コップ：Mミルク缶	1.54-5.15	3.18	1.58
紙コップ：M重容器	2.66-3.78	3.33	0.41
紙コップ：M茶容器	2.27-3.09	2.75	0.33
紙コップ：Tミルク缶	2.76-5.40	3.88	1.03

（M緑缶とMミルク缶、M重容器、M茶容器、Tミルク缶との試料間距離は省略）

表7　鑑定資料と参考資料との試料間距離

	紙コップ	M緑缶	古河1	古河2	住　友	中　国
紙コップ	—	3.7	464	51	393	637
M緑缶		—	462	51	392	635
古河1			—	432	71	174
古河2				—	361	605
住　友					—	245
中　国						—

5. 科学鑑定の問題点と異同識別の判断基準

最後に、今回のシンポジウムは「あるべき鑑定を求めて」ということでございますので、反省点も含めて考えるところを述べさせていただきたいと思います。

第1に、異同識別における問題点ですけれども、夾雑物とか添加物の問題です。現場に資料が存在する前に添加物が加えられたあるいは夾雑物が入った場合、その添加物なり夾雑物は異同識別に非常に役に立ちます。それが決め手になる場合もあり、運よくするとこれにより Individualization が可能になることもある。ところが、事件後に何か入ったという場合は、これは異同識別を阻害することになりますので、添加物や夾雑物は除外して考えなければなりません。けれども現実にはどちらかわからないと言う場合もあります。ですからこれは非常に慎重な検討が必要ですけれども、

絶対的には分からない。よく、科学は真理だ？と言われますけれども、科学は絶対と決められないところもある。これが我々科学者としてのジレンマでなんです。

次に、異同識別を行う場合は、同一試料内のばらつきというものを当然考えなければいけませんが、資料が少ない場合は、一回の測定に全部を使用する必要がある場合があります。この場合は試料内のばらつきはわかりませんので、対照側の鑑定資料で試料内のばらつきを調べて、これを外挿して予測することになります。

もう１点は、本件のように紙コップ付着物から台所から発見されたプラスチック製小物入れの付着物へと対象が移っていった場合、つまりマクロな分析からミクロな分析に変わっていった場合、ミクロの資料を鑑定すると言う視点が少し不足していたのではないかと反省しております。非常に微量なもので、しかもそれが混合物の場合には、各微粒子がどのように分布するかということが問題になります。わずかな粒子が付着していた場合は、先ほど勝又先生のお話にありましたように、不均一系となります。一方、多くの粒子が付着していればかなり均一系となりますが、この境目はどういうふうになっているのでしょうか。この点については混合物であるM重容器、M茶容器、Tミルク缶などについて付着実験をして確かめておく必要があったと思います。例えば、100粒子なり200粒子なりを計数しながら分析して、判断基準を示す必要があったと思います。

それから、これも勝又先生のお話にありましたが、これは先ほどご紹介したSWGDRUGの押収薬物の鑑定指針のようなものが異同識別鑑定の分野にも必要ではないかと言うことです。SWGDRUGの指針には教育と訓練(Education and training)とか、品質保証(Quality assurance)、分析方法(Method of analysis)といったものが提案されております。鑑定における異同識別の分野においてはまだこのような指針が示されておりませんので、これからはそういうものを確立していくような努力をしていかなければい

けない。特に Quality Assurance では資料の記録、例えば資料の付着状態の記録ですが、今ではファイバースコープと CCD カメラなどを利用して、電子顕微鏡を用いなくても微量な付着状態を直接接写撮影ができるような装置もありますから、そういう技術も検討する必要があると思います。また、鑑定資料を全量消費しなければならない場合はどういうことを考慮すべきか、また、資料は必ず残余させるという方向で分析していかなければなりませんが、その残余はどこで何時まで管理するのか。それからデータの保存の問題ですが、現在ほとんどデジタルデータになっておりますので、重ね書きしてしまったとかいろいろな問題があります。特に分析機器の記録データは、上書きしたので前のものは残っていないとか、機器を更新すると前の機器で分析したデータが読み取れないとか、そういう問題もありますので、これらの問題に対する指針も確立する必要があると思います。

それから方法論では資料の採取はどういうふうにするべきか、特に微量資料の場合はどうするのか、それからばらつきはどのように見ていくのか、資料の付着状態・分布状態はどう考えるのか、また、異同識別の判断基準をどのように考えるべきか、という問題もあります。まだほかにも多くの問題があると思いますけれども、そういう指針が我が国でも必要ではないかと感じている次第であります。

時間が大分超過しました。すみませんでした。

〔参考文献〕

1) United States Department of Justice, Drug Enforcement Administration and Office of National Drug Control Policy, Counterdrug Technology Assessment Center: Scientific Working Group for the Analysis of Seized Drugs Recommendations, (2011).
2) 鈴木康弘、丸茂義輝：原子吸光光度法の散弾粒異同識別への応用、科学警察研究所報告法科学編、48(1)、1～6 (1995).
3) Marumo, Y., Inoue, T. and Seta, S.: Analysis of inorganic impurities in seized methamphetamine samples, Forensic Science Int., 69, 89～95 (1994).

4) 宮本倫好：世紀の評決、シンプソンはなぜ無罪となったか、丸善（1996）.
5) Lange, T and Vannatter, P: Evidence Dismissed, The Inside Story of the Police Investigation of O. J. Simpson, Simon & Schuster, New York (1997).
6) 四宮 啓：シンプソンはなぜ無罪になったか、現代人文社（2006）.

（石塚） 先ほどの勝又先生の DNA 鑑定のお話とずいぶんリンクするお話をしていただきました。実は、和歌山カレーの同一性識別との関係できわめて重要なところだと思います。東京理科大の中井泉先生が SPring-8 という、当時――今も、そうかもしれませんが――、世界でも数ケ所しかないような、巨額の国費を投入して造った最新の微量分析ができる機械がありました。それを使って分析したところ、先ほど出てきた、シンク下にあったタッパーに付着していた極微量の亜ヒ酸が、青色紙コップの中にあったものと「同一物」であり、「同一鉱山、同一工場で、同じ時期に製造された製品である」という鑑定を書かれたわけです。

私のような、分析化学をよく理解できてない文科系人間は、「最新の機械の鑑定だから正しいだろう」と思ってしまいました。今のお話を聞いても分かると思いますけど、犯罪捜査においては、むしろ、最新のものは信じてはいけないのかもしれません。「最新」ということは、多くの場合、初めて使うわけです。したがって、どういう誤りが起こるか分らない。そういう未成熟な技術を法廷で被告人を有罪とする証拠として使っていいのか、という疑問があります。

私たちには、分析科学の知識がないので、データを見てもよく分からない。そこで、蛍光X線分析に精通し、世界的に活躍されている河合潤先生にご相談しました。いろいろ教えていただくうちに、「どうも、おかしい」ということが分かってきました。それは、事件から10年以上経過した再審請求審になってからでした。

そんなわけで、河合先生からプレゼンテーションをしていただきます。