

薬毒物分析法 web システムの構築

山本 都[#], 森川 馨, 徳永雅彦^{*1}, 山本貴司^{*1}, 屋敷幹雄^{*2}, 奈女良昭^{*2}

Development of the web system for analytical methods of toxic drugs and chemicals

Miyako Yamamoto[#], Kaoru Morikawa, Masahiko Tokunaga^{*1},
Takashi Yamamoto^{*1}, Mikio Yashiki^{*2}, Akira Namera^{*2}

When poisoning or chemical incident occurs, it is important to examine and identify the causal substances rapidly to treat patients properly. In order to make it easily accessible for people who analyze samples, we developed the web system which provides the analytical methods of drugs and toxic compounds in biological samples such as blood and urine. The rapid analytical method using Test Kits and the instrumental analysis using GC/MS or HPLC are included. Photos of procedures and description on pitfalls during analysis are also included to make the system practically.

Keywords: web system, rapid analytical method, drug and toxic compound, poisoning, chemical incident

はじめに

薬毒物による中毒事件や化学災害など,化学物質による緊急の健康危害発生時には,被害者の治療や現場での化学物質処理などを適切に行うために,中毒起因物質の迅速な検査と特定が非常に重要である.そのためには,薬毒物の中毒の治療や分析に係わる医療機関その他の関係機関における薬毒物分析体制の充実が不可欠である.分析体制整備の一環として,例えば和歌山の毒物カレー事件を契機に全国の救命救急センター等に分析機器が配備された.こうした分析機器の配備などハード面の充実や高感度分析法の開発などと併せ,薬毒物の分析に係わる関係者を対象とした分析法の周知や技術のレベルアップが重要である.したがって,薬毒物による中毒事故・事件発生時の原因物質の推定に必要な迅速検査法や分析技術に関する知識をより多くの関係者が共有し活用できるツールとして,webで利用できる薬毒物分析法システムを構築した.

方法

薬毒物による中毒事故の起因物質推定のための検査法については,広島大学が,市販の簡易キットなどを活用した生体試料の迅速検査法や薬毒物試験法などに記載されている機器分析法を集約し,改良するなど整備を進めてきている¹⁻³⁾.今回,広島大学と共同で,本大学が集約したこれらの方法をわかりやすく示した薬毒物分析法 web システムを構築した^{4,5)}.システムの開発は㈱アドイン研究所が担当した.

1. 収載対象の薬毒物及び分析法

広島大学が集約・整備した迅速分析法及び機器分析法の対象物質は以下の15種類である.これらは,「日本中毒学会分析委員会」が中毒起因物質の迅速な分析が治療に役立つと考えられる薬毒物として提言したものである⁶⁾.

 青酸化合物,パラコート,ヒ素,有機リン系農薬,
 グルホシネート,メタノール,メタンフェタミン,
 アセトアミノフェン,サリチル酸,テオフィリン,
 パルピツール酸,ベンゾジアゼピン系,
 プロムワレリル尿素,カーバメート系農薬,
 三環系・四環系抗うつ薬

これらの薬毒物について,市販キットを中心とした迅速検査法及び機器分析(GC/MS, HPLCなど)による同定・定量法を体系的にまとめ,本システムに搭載した.操作手順や

*1 (株)アドイン研究所

*2 広島大学大学院法医学

To whom correspondence should be addressed:

Miyako Yamamoto; Kamiyoga 1-18-1, Setagaya, Tokyo 158-8501, Japan; Tel:03-3700-1141 ext.573;

Fax:03-3700-1483; E-mail: yamamoto-my@nihs.go.jp

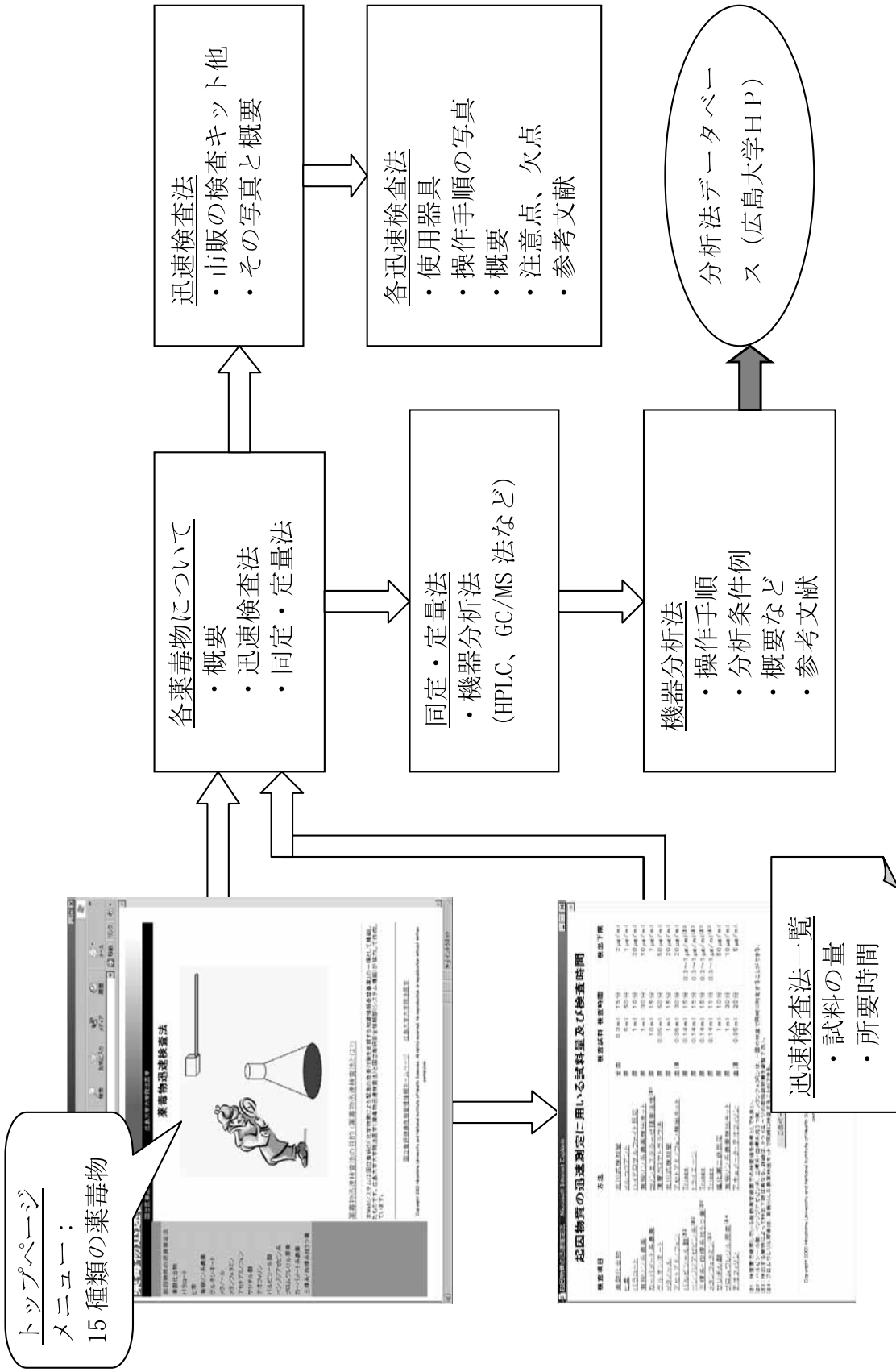


Fig. 1. Contents of web pages of the system



Fig.2. Web pages of rapid analytical method for cyanic compounds

キットなどについては写真も収載した。

2. web ページの作成及びデータ入力システムの設計

本システムに収載するデータは、最新の情報に対応するため、随時更新の必要がある。したがって、データの追加・更新は研究者自身が行えることが望ましい。そのため、データの入力には汎用ソフトである Excel で行える設計とした。ページの構成やデザインなどのレイアウトは、web ページのパターンに応じてあらかじめ数十のデザインシート (XSL テキストファイル) を用意し、データと切り離すことにより、HTML タグなどの専門的な知識がなくとも web ページの作成が可能な設計とした。

XSL を用いる場合には、デザインシートに埋め込むデータ (XML テキストファイル) が必要であるが、これは、Excel 上に入力したデータから Excel マクロで作成した XSL テキストファイルと XML テキストファイルの合成及び結果として得られる web ページの格納は、Perl というよく知られている言語を用いた。XML ファイルの作成及びXSL ファイルとの合成処理を呼び出すインターフェースは Excel 上に実装されており、容易に操作可能である。

結果

1. web ページの構成と収載情報

Fig.1に本システムの各ページの内容、Fig.2にページ画面を例示した。各物質において検査法・分析法の説明ページは

操作が進むにつれて web ページの階層が深くなるため、他の操作法や薬毒物のページに容易に移行しやすいように、ページの左にメニューを収載した。但し、フレーム機能は全体の構成や印刷などの操作性を複雑にしユーザーにとって使いにくくなる場合があることから用いないこととした。各物質のweb ページでは、迅速検査法及び同定・定量法ごとに別のページを作成し、さらに迅速検査法では簡易検査キットその他の方法ごと、同定・定量法ではGC/MS やHPLC などの分析法ごとに別のページを作成した。

それぞれのページでは、使用器具、操作の各手順の写真、結果(色の比較など)、操作法の注意点や欠点、全体の概要、参考文献を収載した。また、用いる生体試料の種類と必要量、迅速検査法の結果が出るまでのおおよその所要時間についても記載した。

2. web ページの作成及びデータ入力システムの設計

本システムのデータの追加・更新は随時行う必要があるため、システム構築にあたっては、研究者自身がデータ更新作業を行える設計とすることが重要な課題のひとつである。本システムでは、Excel上で容易にデータを追加・更新できるインターフェースを作成した。この1種類のExcelファイルへの入力だけですべてのデータの追加・更新を行うことができ、このデータからHTMLファイルに変換されてweb ページを作成できる。

考察

1. web を利用したシステムの構築

松本及び東京地下鉄サリン事件、和歌山の毒物カレー事件、新潟のアジ化ナトリウム混入事件など、1990年代後半には社会的にインパクトの大きい化学テロや毒物混入事件が相次いだ。こうした大きな事件も含め、薬毒物による中毒事故・事件の発生は毎年相当数にのぼっている。被害者への適切な治療のためには、中毒起因物質の迅速な検査と究明が非常に重要な要因となる。薬毒物による中毒事故・事件はいつでもで発生するか予測できないことから、こうした緊急事態に迅速かつ適切に対処するためには、全国的にできるだけ多くの医療機関や分析機関が、薬毒物分析に関する知識や技術を十分に習得している必要がある。しかし薬毒物分析に関する情報は所在がわかりにくく、臨床現場や分析機関などの関係機関で必要な時に有用な情報を迅速に入手できない場合もみられる。広島大学では、日本中毒学会の分析委員会が提言した 15 種類の薬毒物についてさまざまな参考書や資料に散在する迅速検査法や機器分析法を集約しまとめている。また、これらの迅速検査法について分析関係者を対象とした技術講習会を開催し、分析技術の向上につとめてきている。しかし講習会だけでは、対象となる薬毒物分析関係者の数に限りがあふ。より多くの関係者に分析法等の周知をはかるためには、これらの情報に容易にアクセスできる web の利用が有効であると考え、薬毒物の迅速分析法等を掲載した本システムを構築した。web 情報の利点は、(1) 当該情報を必要とする関係者が、特別のソフトやコストを必要とせず容易にアクセスできる、(2) 情報の存在を知らない場合でも、検索エンジンの利用により目的の情報を見つけやすい、(3) 新しい情報の追加や内容の修正に迅速かつ容易に対応できる、などである。

2. web ページの設計と掲載情報

本 web ページは、特別な操作を必要とせず、いずれのページでも常に画面左にあるメニューから目的の事項をクリックするだけで希望の画面が現れる設計とした。メニューには、15 種類の薬毒物名がリストアップされ、目的の物質をクリックすると解説及び迅速検査法と同定・定量法へのリンクが示される。さらに迅速検査法をクリックすると、キットの写真や操作手順の写真が現れる (Fig. 1, 2)。実際に分析に係わる関係者にとって実践的な内容とするために、操作手順を具体的に示した写真をできるだけ多くしビジュアルな画面とした。また検査キットなどもできるだけ写真で示した (Fig. 2)。また、15 種類の物質について起因物質の迅速測定に用いる試料の量、検査時間、検出下限をまとめて示した一覧表を作成し、このページからも各物質名や方法ををクリックするだけで、その概要を示したページが出てくるようにした (Fig. 1)。

薬毒物分析に限らず実際の分析において、分析者の経験の

差が分析結果に大きな影響を与えることは一般によくみられる分析上の大きな問題点である。成書に記載されている分析方法だけでは認識しにくい操作上の留意点や落とし穴 (ピットフォール) もあり、この部分にいかに対処するかは分析結果に大きな影響を与える。本システムでは、こうした点についてもできるだけ十分な情報を提供するために、分析に伴う注意点及び欠点についても記載した。操作手順の写真による説明と共に、こうした実践的な情報は、薬毒物分析法を正しく理解し活用する上で、非常に有用と考えられる。

ここでは分析対象の媒体は生体試料であるが、分析に携わる関係者は本システムに記載されている分析法を食品など他の媒体中の分析にも応用可能である。

3. データ入力のためのインターフェース

一般にデータベースや web ページなどに収載されている情報、特に科学系の情報においては、いかに新しい情報への更新が円滑になされているかがきわめて重要である。これまで多くのデータベース等が構築されてきたが、中には更新が十分ではなく一定の期間が過ぎると実際上使用できなくなっているものも時にみられる。その理由のひとつとして、データの更新が専門的技術と知識を要するためシステム構築の担当者 (担当機関) でなければ行えず、予算不足その他の理由でデータ更新ができないといったケースもある。こうした点をふまえ、本システムでは研究者自身が汎用ソフトである Excel を用いてデータ更新をできるような設計とした。これにより、本システムの技術的構造に関する専門的知識を有さない研究者等でも、容易にデータ更新作業が可能になった。現在では科学データを搭載したさまざまなデータベースやシステムがあるが、通常、データそのものについて最もよく理解しているのはデータを扱う担当者や研究者自身である。したがって、データの更新や修正を担当者や研究者が自ら行える設計とすることは、そのデータベースやシステムが最新データに対応可能かどうかを判断する上で重要なポイントとなる。

4. おわりに

web を利用したシステムにより薬毒物迅速検査法の全体像の把握が容易になる。掲載した 15 物質の迅速検査法が臨床現場で中毒起因物質推定の一助となるだけでなく、web 画面上の写真等により操作上の具体的なイメージを把握しやすくなることから、普段からの薬毒物分析法トレーニングツールとしても活用し得る。

なお、本システムの構築は「化学物質による緊急の危害対策を支援する知識情報基盤事業」の一環として行った。

文献

- 1) 奈女良昭, 屋敷幹雄: 薬毒物の簡易検査法, 医学のあゆみ, 190, 1057-1062 (1999).
- 2) 奈女良昭, 屋敷幹雄: 毒素・薬毒物と中毒 - 薬毒物分析 - , 化学と生物 39, 835-840 (2001).
- 3) 広島大学医学部法医学講座編: 簡易薬毒物検査法 - 呈色反応を中心として - , (株)じほう 2001.
- 4) 奈女良昭, 屋敷幹雄, 山本貴司, 徳永雅彦, 山本都, 森川馨: 薬毒物迅速検査法の集約およびWeb システムの構築, 日本薬学会第124年会(大阪)要旨集, (2004.3.29-3.31)
- 5) 薬毒物分析法 web システム
URL: <http://www.nihs.go.jp/yakudoku/>
- 6) 吉岡敏治、郡山一明、他: 日本中毒学会分析のあり方検討委員会報告 - 薬毒物分析の指針に関する提言 - , 中毒研究, 12, 437-441 (1999).