

科学研究費助成事業 研究成果報告書

令和2年5月18日現在

機関番号：
研究種目：奨励研究
研究期間：2019
課題番号：19H00337
研究課題名：毛髪を用いた睡眠薬摂取歴の証明に係る薬物摂取量の推定法に関する研究

研究代表者
志摩 典明 (SHIMA, Noriaki)
大阪府警察本部 刑事部 科学捜査研究所 主任研究員

交付決定額（研究期間全体）（直接経費）：400,000 円

研究成果の概要：睡眠薬は、強姦等の性犯罪・殺人等で悪用されることが多く、被害者を対象とした睡眠薬分析が、犯罪立件への強固な客観的証拠となる。特に、このような事案の鑑定においては、睡眠薬の検出に加えて、摂取時期や摂取量の特定が重要となる。

本研究では、「薬物摂取量」の推定法について検証した。その結果、「薬物摂取量」と「頭皮近接部位から取り込まれた薬物量」は良好な比例関係を示しており、概ねの薬物摂取量を推定できることが示された。

研究成果の学術的意義や社会的意義

毛髪鑑定は、性犯罪などの事案で被害申告が遅れたケースにおいて、薬物の摂取を立証できる唯一の手段として考えられている。2012年から取り組んできた研究の成果により、現在では、被害者が睡眠薬を飲まされたこと及びその摂取時期を証明することができるようになり、捜査の進展や犯罪事実の立証に貢献しているところである。さらに、本研究の成果によって、飲まされた薬物量を推定することが可能になったため、睡眠作用を発現する量を摂取したか否か等、より強固に性犯罪を立証することができると考えられる。

研究分野：化学・薬物分析

キーワード：睡眠薬、毛髪、摂取量推定

1. 研究の目的

分析試料の1つとして挙げられる毛髪は、性犯罪事案で被害申告が遅れたケースでは薬物検出が可能な唯一の試料であるほか、摂取時期の証明にも有用な試料である。これまでに我々は、薬物の摂取時期を証明するうえで欠かせない毛髪中への薬物の取り込み経路について、マトリックス支援レーザー脱離イオン化質量分析 (MALDI-MS) によるイメージング分析及び液体クロマトグラフィー/タンデム質量分析 (LC-MS/MS) による定量分析を活用して検討を重ね、薬物は2つの経路 {経路①：毛球部位 (毛根の底部)、経路②：頭皮近接部位 (毛根の上部)} を介して取り込まれることを示した。本研究ではさらに、裁判で重要視される「薬物摂取量」(睡眠作用を発現していたか判断するために必要)の推定法について検証した。

2. 研究成果

(1) 研究方法

以下の①～③の条件で薬物の摂取及び毛髪採取を実施し、当該毛髪を質量分析装置 (MALDI-MS 及び LC-MS/MS) により分析し、毛髪1本毎の薬物分布を明らかにすることで、本研究で提案する「薬物摂取量」推定法について検証した。

- ① 被験者：健康人3名
- ② 薬物摂取：1ヶ月の間隔をとって3回 {3段階の服用量 (1錠、1/3錠、1/10錠)}
- ③ 毛髪採取：最終摂取 (3回目の服用) から35日後に頭皮直近の部位をハサミでカット

(2) 結果および考察

採取した毛髪を詳細に分析したところ、「薬物摂取量」と「経路②：頭皮近接部位から取り

込まれた薬物量」は良好な比例関係を示すことが明らかになった。すなわち、「経路②：頭皮近接部位から取り込まれた薬物量」から性犯罪などの事件で飲まされた薬物の「摂取量」を推定できる可能性が示された。

一方、「経路①：毛球部位から取り込まれた薬物量」においても、「薬物摂取量」に対して概ねの比例関係は示すものの、取り込まれる薬物量の個体差が大きいため、「経路①：毛球部位から取り込まれた薬物量」からの「摂取量」の推定は慎重に行う必要がある。

毛髪中への薬物の取り込み量は、基本的に薬物の摂取量に比例して増加すると考えられてきたものの、薬物の取り込みにはメラニン色素（毛髪の黒色色素）が深く関与するため、人種差や個体差が大きく、毛髪中の薬物濃度から「薬物摂取量」を正確に推定することは困難であると考えられてきた。しかしながら、以前に我々が行った白髪（メラニン色素を含有しない毛髪）を用いた研究から、経路②からの取り込みにはメラニン色素が関与しないことが示された（経路①は顕著に関与する）¹⁾。すなわち、「経路②から取り込まれた薬物量」を測定することで、精度良く「薬物摂取量」を推定できる可能性が高いことが示唆された。本研究の結果は、この仮説が正しいことを示すものである。今後はさらに分析本数を増やして毛髪中分布量のバラつきを示すと共に、白髪中の分布量などを解析して考察する必要がある。

<引用文献>

(1) Shima N et al., Incorporation of zolpidem and methoxyphenamine into white hair strands after single administrations. *Forensic Science International* 301:67-75 (2019).

3. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕（計 1 件）

- ① 志摩典明、佐々木啓子、鎌田徹、三木昭宏、片木宗弘、法科学分野における毛髪中の薬物鑑定、*YAKUGAKU ZASSHI*、査読有、139 巻、2019、705-713
DOI:なし

〔学会発表〕（計 1 件）

- ① 志摩典明、デートレイプドラッグの現状と課題-科学捜査研究所の取り組み-、日本法中毒学会第 38 年会、2019 年 7 月 26 日、福岡大学（福岡県）

〔図書〕（計 0 件）

〔産業財産権〕

○出願状況（計 0 件）

○取得状況（0 件）

※科研費による研究は、研究者の自覚と責任において実施するものです。そのため、研究の実施や研究成果の公表等については、国の要請等に基づくものではなく、その研究成果に関する見解や責任は、研究者個人に帰属されます。