

指紋の採取と識別

63期生

I 研究動機

僕はある時、推理小説を読んだ。その時に登場していた鑑識が、事件現場で指紋を丁寧に採取していた。僕は推理よりも指紋について興味がわき、指紋とは何か、鑑識が行っている指紋の検出方法などについて調べてみたいと思ったのでこのテーマにした。

II 研究方法

1. 図書館の本、自分で買った本、インターネットを使って指紋について及び検出方法の資料を集める。
2. その資料を基に指紋を検出する実験をする。
3. 実験結果を考察（感想、まとめを含む）する。

III 研究内容

1. 指紋とは何か？

自分の指を見てみると、渦巻き状の線や馬蹄形のような線が観察できる。それが指紋である。指紋学や皮膚紋理学の世界ではこの線を隆線と呼んでいる。この隆線のおかげでものをつかむことができる。この指紋を持っているのは人間だけでなく、カンガルー、ネズミ、チンパンジーなども持っている。

2. 指紋の性質

- ・終生不変：一生涯、隆線の数は変わらず、形も変わらない性質。
- ・万人不同：自分の持っている指紋は世界にひとつしかない。



この2つの性質から現在では、個人識別に役立っている。

3. 指紋からわかること

- | | | |
|--------------|------------------|---------------|
| 1. 犯人がわかる | 2. 言葉の信頼度がわかる | 3. 持ち主がわかる |
| 4. 身元がわかる | 5. 人の行動がわかる | 6. 人の意思がわかる |
| 7. 別人の証明ができる | 8. 身体的特徴や利き手がわかる | 9. 人を脅すことができる |

4. 指紋の検出方法

検出方法は、主に3つある。

〈固体法〉 現場で指紋が付いていると思われる箇所にハケでアルミニウム粉末やハイニウムなどを付着させて指紋を採取する方法。テレビや映画でよく見る方法。

〈液体法〉 指紋の中にあるアミノ酸を検出する方法であり、代表的なものは、ニンヒドリン試薬である。

〈気体法〉 ガス化した試薬やヨウ素ガスを用いる。日本で開発された瞬間接着剤をガス化させる「シアノアクリレート法」は、世界で採用されている。

5. 指紋検出の実験

上記の3種の検出方法により、指紋の検出実験を行う。指紋を印象化させる検体としては、身の周りのものの中から代表的なガラス、紙、木片、アルミホイルを選択した。※今回は指紋の代わりに、皮脂を付着させた印鑑とした。

(実験内容は公開されるため、指紋を使うと個人情報を公開することになる。)

また、印鑑の中でもより指先に近づけるため、ゴム印を使用することにした。



写真1 (捺印した印鑑)

実験道具

ガラス (スライドガラス) [学校から借用]、紙、木片、アルミホイル、セロテープ、はさみ、印鑑 (以上、一般事務用)、ベビーパウダー {ジョンソン・エンド・ジョンソン株式会社}、小麦粉 (フラワー薄力小麦粉、日清)、片栗粉 (イオン)、木炭 (バーベキュー用)、デジタルカメラ (SONY)、乳棒、乳鉢 {学校から借用}、ハケ (今回は耳かきの毛の部分を使った)、ニンヒドリン試薬、{学校から借用}、新聞紙、エタノール (消毒用、健栄製薬株式会社)、アイロン (160度以上)、瞬間接着剤 (ボンドアロンアルファ、一般用) {コニシ株式会社}、箱 (ふた付き)、うがい薬 (ヨウ素が入っているもの、イソジンうがい薬、明治製薬株式会社) 又はヨードチンキ (健栄製薬株式会社)、コップ、鍋、ティッシュペーパー、手袋、きりふき、割り箸、水、輪ゴム、コンロ (今回はガスコンロで行った) (以上、家庭用)

5.1 〈粉末法〉

ガラス、紙 (白、黒)、木片、アルミホイルに皮脂をつけた印鑑を捺印し、印象化後、小麦粉、片栗粉、ベビーパウダー、木炭の粉末を用いて印象化させる。

実験方法

1. 木炭を乳棒と乳鉢で細かくし、粉末にする。
2. スライドガラス、紙、木片、アルミホイルに、汗 (皮脂) を付着させた印鑑を押す。
3. はけにつけた少量の粉末をそれぞれの検体に付着させていく。
4. 余分な粉末をティッシュペーパーでふき取る。
5. セロテープをガラス、紙、木片、アルミホイルの印象化させた部分に貼る。
6. カメラで記録する。

結果

木炭の粉末→片栗粉→ベビーパウダー→小麦粉の順で印象化されたものが検出しにくくなった。これはどの検体についても同じであった。ただ、使用した紙の色が白色の場合は黒粉、黒い場合は白粉がわかりやすかった。以下にも木炭の粉末の結果を示す。

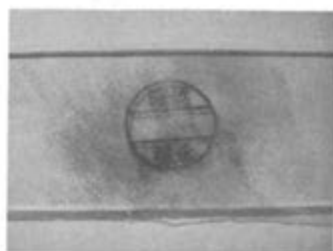


写真2 (木炭、ガラス)



写真3 (木炭、白紙)

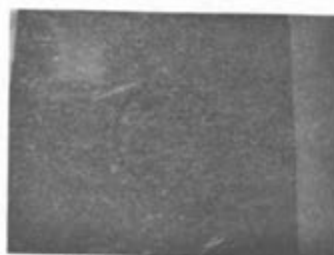


写真4 (木炭、黒紙)

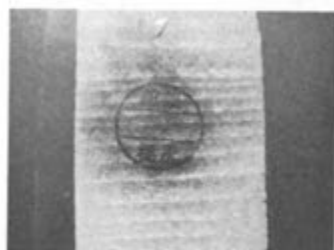


写真5 (木炭、木片)



写真6 (木炭、アルミホイル)

考 察

- ・見た目だが、粉末の粒の大きさも結果の順に大きくなっていった。おそらく、粉末の粒の小さいほうが、印鑑の線が途切れることなく、輪郭のはっきりしているのだと思う。
- ・背景の紙の色により、使用する粉末の色も重要であった。

5.2 〈液体法〉

ガラス、紙、木片、アルミホイルに皮脂をつけた印鑑を捺印し、印象化後、乾燥させ、ニンヒドリン試薬を用いて印象化させる。

実験方法

1. スライドガラス、紙、木片、アルミホイルに汗（皮脂）を付着させた印鑑を押す。
2. 印鑑を捺印した各検体にニンヒドリン試薬をきりふきで、吹きかける。（この時に、ニンヒドリン試薬が濃ければ、エタノールを加えて薄める。）
3. 乾くのを待って、スライドガラス、紙、木片、アルミホイルの上に紙を1枚乗せてからアイロンで加熱する。（加熱させる時間は5秒程度）
4. カメラで記録する。

結 果

	ガラス	紙(白色)	木片	アルミホイル
自分の皮脂	×	△	×	×
父の皮脂	×	○	△	×

○：とてもわかりやすかった △：わかりやすかった ×：わかりにくかった

(自分の皮脂では紙でしか検出できなかったため、父の皮脂も使って実験した。)



写真7 (父、ガラス)



写真8 (父、白紙)

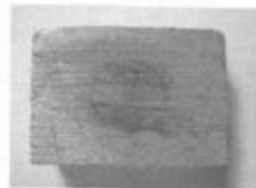


写真9 (父、木片)



写真10 (父、アルミホイル)

考 察

- ・ニンヒドリン試薬は紙（吸収検体）では検出できたが、木片（非吸収検体）では検出しにくく、ガラス、アルミホイル（ともに非吸収検体）では検出できないことがわかった。非吸収検体は皮脂を固定化し難く（印象化され難い）、試薬が液体であるため、皮脂を流しやすいと考えられた。
- ・自分の汗よりも父の汗の方が、よく反応することがわかった。（汗を分泌する腺はエクリン腺とアポクリン腺の2種類がある）。エクリン腺からは普通の汗を出し、アポクリン腺からは有機物を多く出している。アポクリン腺からの分泌量は大人になるほど多くなる。よって、ニンヒドリン試薬はたんぱく質に反応するので、実験者（13才）よりも父の方が印象化され易いと考えられる。

※紙類は、指紋の分泌物が紙の繊維の中に浸透することができる。こうした検体を（吸収検体）と呼ぶ。またその反対の性質を持つ検体を（非吸収検体）と呼ぶ。

5.3 〈気体法：シアノアクリレート法〉

ガラス、紙（白、黒）、木、アルミホイルに皮脂をつけた印鑑を捺印し、印象化後、乾燥させ、シアノアクリレートの蒸気で満たされた容器の中で反応させて印象化させる。

実験方法

1. 皮脂を印象させたスライドガラス、紙、木、アルミホイルをふたつきの容器の中に入れる。
2. 箱の底に数滴、瞬間接着剤を落とし、ふたを閉める。
3. 約12及び24時間後、ふたを開けて取り出す。
4. カメラで記録する。

結 果

	ガラス	紙（白色）	紙（黒色）	木 片	アルミホイル
12 時間 後	×	×	×	×	○
24 時間 後	×	×	△	×	○

○：とてもわかりやすかった △：わかりやすかった ×：わかりにくかった



写真11 (24h、ガラス)

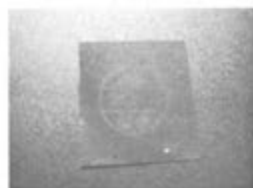


写真12 (24h、黒紙)



写真13 (24h、木片)



写真14 (24h、アルミホイル)

考 察

- ・シアノアクリレート法は、アルミホイルから検出するのに最適だということがわかった。
- ・シアノアクリレート法は、シアノアクリレートの量と容器の大きさに応じて反応時間が変わるため、結果的に時間のかかる方法であることがわかった。
- ・今回、容器はプラスチック製で、プラスチックにたくさんの指紋がついていたのでそれらも検出され、シアノアクリレート法はプラスチックでも検出できることがわかった。

5.4 〈気体法：ヨード法〉

ガラス、紙、木片、アルミホイルに皮脂をつけた印鑑を捺印し、印象化後、乾燥させ、ヨードの蒸気を用いて、印象させる。

実験方法

1. 紙、アルミホイルを縦6cm、横2cmの短冊状にはさみで切る。
2. スライドガラス、紙、木片、アルミホイルに皮脂をつけた印鑑を捺印し、印象化させた。
3. 水を入れた鍋を沸騰させ、その中に、ヨードチンキを入れたコップを入れて、ヨードを蒸発させる。
4. コップの上に割り箸ではさんだ、印象化させたガラス、紙、木片、アルミホイルをヨードの液にあたらないように置く（検体をヨードの蒸気と反応させるため）。
5. 短冊の先に指紋が浮かび上がったら、割り箸を引き上げて火を消す。（※風通しの良い場所で実験し、コップからでる蒸気を吸わないようにする。）
6. カメラで記録する。

結 果

	ガラス	紙（白色）	木片	アルミホイル
自 分	×	△	×	×
父	×	○	△	×

○：とてもわかりやすかった △：わかりやすかった ×：わかりにくかった

（自分の皮脂では紙以外は検出できなかったため、父の皮脂も使って実験した。）



写真15（父、ガラス）

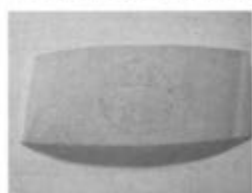


写真16（父、紙）

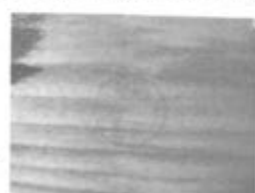


写真17（父、木片）



写真18（父、アルミホイル）

考 察

- ・ヨードは、紙と木片のときだけ印象されたものが検出できた（ニンヒドリン試薬の時と同じ）。吸収検体は、皮脂を固定化し易いと考えられる。
- ・最初は自分の皮脂で実験していたが、たぶん実験者の汗は水分が多かったため、紙に印象されたものしか反応しなかった。そこで、父の皮脂を使うと、たぶん実験者よりは水分が少な

- く、脂肪、たんぱく質などの有機物を多く含んでいたもので、紙と木片が反応したのだと思う。
- ・今回は、危険であるためヨード自体を入手できなかった。最初はヨードが入ったイソジンを使用したがうまくいかず、ヨードチンキを使用した。いずれにせよ、ヨードの蒸気の濃度が薄く、非吸収検体では特に検出が悪かったと考えられる。

IV 結 論

指紋は、個人に対して固有のものであり、そこから様々な情報が得られることがわかった。

指紋の実験では、検出方法には様々な方法があることがわかった。固体法は、今回用いたガラス、紙、木片、アルミホイルに対して最も効果的に検出が可能で、万能な方法であることがわかった。また、費用の面でも最も安く、誰でも、どこでも、いつでも、短時間で行える方法であることが確認できた。ただし、欠点としては、セロテープのような、粘着性のある部分に対しては、不適である。また、その他の検出方法もそれぞれの特徴を持つことがわかった。

警察の鑑識が固体法を採用する理由は、上記の利点があるからだと考えた。今回は、単純に印象化させた指紋を検出するだけであったが、一般的な場所では複数の指紋が、いろいろな角度や押し付け方の違いで印象化され、その中から指紋を検出するので大変な作業で熟練が必要であることがわかった。一説には事件現場に残された指紋は1/20位の確率でしか検出できないといわれている。

V 参考文献

webサイトアドレス

- ・法科学鑑定研究所：<http://www.e-kantei.org/simon-top.htm>
- ・指紋など：http://shinjuku.cool.ne.jp/tad_semi/fingerprint.htm
- ・警視庁鑑識班2004：<http://www.ntv.co.jp/kansai/file/01/index.htm>
- ・指紋は自分だけのものだろうか：<http://sasapanda.net/archives/1764>
- ・指紋の概要：<http://www.kanshiki.com/16.htm/>

書 籍

- ・指紋は語る：塚本字平（PHP研究所）
- ・黒の指紋 警視庁指紋捜査官レポート：塚本字平（新潮社）