

なぜヒトには指紋がついているのか

抄 録

なぜヒトには指紋がついているのだろうか。まず文献調査により、指紋には「万人不同」と「一生不変」の原則があり、縄文時代にはすでにヒトには指紋がついていたことが分かった。次に実験で指紋が常に付着するのは、指先から継続的に液体が分泌されているからだ分かった。ヒト以外に指紋を持つ動物はいるのか確かめるため、神戸市立王子動物園で現地調査を行った。動物における指紋の使われ方の考察を通して、「指紋はヒトに限らず、必要な動物にのみ進化して作られたものである」という結論に達した。

キーワード：指紋、皮膚紋理、個人情報、動物

1. はじめに

1.1 研究動機

現在、指紋認証システムは携帯電話のロック解除や、マンションのドアの開閉など日常の様々な面で導入されている。その影響で指紋に関心を持ち、ヒトが指紋を持つようになった背景と、指紋の役割を明らかにしたいと考えた。

1.2 研究目的

ヒトが指紋を持つようになった背景及び指紋の存在意義を明らかにする。

2. 研究方法

2.1 文献調査

「なぜヒトには指紋がついているのか」を結論付けるには、指紋に関する基本情報が不可欠である。そこで指紋の定義、成分、既に明らかになっている事を調べる。

また、ヒトが指紋を持つようになった背景を考える上で必要なヒトの祖先と指紋の歴史についても調べる。

2.2 実験

指紋の存在意義を知るため、以下の二つの実験を行った。

①指紋の観察

指紋は小さくてそのままだと観察しづらいため、30倍に拡大してその様子を観察する。

②指紋の有無に関して対照実験を行う。

2.3 現地調査

文献調査で、ヒト以外にも指紋を持つ動物がいることが分かった。そこで神戸市立王子動物園へ行き、動物の指紋に関してお話を伺い、資料を閲覧する。さらに指紋の役割及び

指紋が発達した背景を考察するため、実際に指紋をもつ動物を観察する。

3. 研究内容

3.1 文献調査

①指紋の定義

指頭にみられる皮膚隆線のなす紋理。また、それを押捺（おうなつ）した像。

②指紋の成分

99%の水分と2～1%の塩化ナトリウム、カリウムなどの無機質、脂肪分などである（齋藤鑑識証明研究所）。人は無意識のうちに体を触っており、それにより指先に付着した脂肪分がものを触った際についた指紋の蒸発を防いでいる（法科学鑑定研究所）。




③既に明らかになっている指紋についての情報

指紋には二大原則がある。

- | |
|----------------------------------------------------|
| a 指紋の形は一生変わらない（=終生不変）
b 世界中に一つとして同じ指紋はない（=万人不同） |
|----------------------------------------------------|

ヒトの指紋は万人不同だが、大きく3種類に分類される。

表1 指紋の分類

名称	渦状（かじょう）紋	蹄状（ていじょう）紋	弓状（きゅうじょう）紋
図			
説明	同心円をもつ形。 日本人の約50%がこの指紋。	蹄（ひづめ）の形。 日本人の約40%がこの指紋。	中央で弓なりになる形。 日本人の約10%がこの指紋。

※稀に、3種類のどれにも属さない「変体紋」というものがある。

（表1内の図は法科学鑑定研究所，2010，p.43を参考にパソコン上で手書き）

④ヒトの指紋はいつからあったのか

明確には記述されていない。しかし「ある日、フォールズは出土した土器の表面に、指の印象が残されていることに気づいた。それはまだ土がやわらかい段階で付着したもので、つまりその土器を製作した人物が残したもののようだった。」とある（高野，2016，p.17～20）。この土器は当時発掘作業が進められていた大森貝塚のものだ。大森貝塚は縄文時代後期一末期の貝塚であることから、約一万年前には既にヒトは指紋を持っていたことがわかる。

⑤ヒトの祖先

ヒトの祖先ラミダスは元々木の実などを食べ、樹上生活をしていたとされている。

3.2 実験-1

①目的

指紋を拡大した状態で観察し、指紋について考察する。

②準備物

タイムラプス動画が撮影できる機器（今回はiPad）、筒状の顕微鏡（30倍）、マスキングテープ、懐中電灯、分厚い本数冊

③方法

a：機器のレンズ部分に筒状の顕微鏡をマスキングテープで固定する（図1）。

b：分厚い本を数冊積み上げた上にaを置き、顕微鏡のレンズ部分に観察したい指紋をセットする。

この際、映像が暗くならないように下から懐中電灯で光を入れる（図2）。

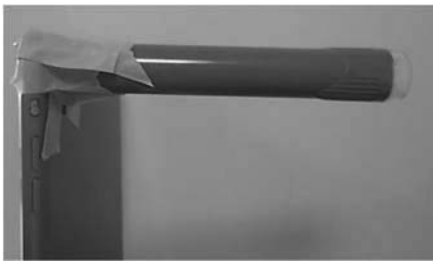


図1 固定方法

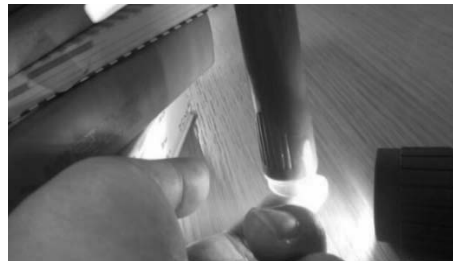


図2 撮影の裏側

④結果

指紋線の間にある小さな穴から液体が絶え間なく出ていた。

特に撮影中、組んでいた足を降ろした時に、液体が一気に大量に出てきた。

（映像が載せられないため、変化のわかる二枚の画像〈図3、図4〉で記載。）



図3 乾燥時

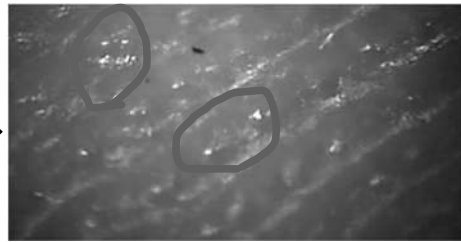


図4 液体が出てきた時

⑤考察

映像より指先から絶え間なく液体が分泌されているため、指紋は常にものに着くのだと考えられる。またこの液体は、文献より僅かな脂肪分を含む水であると考えられる。

体が動くとその衝撃で液体が多く出て、より指紋がつきやすくなると考えられる。事件現場等で犯人の指紋が残りやすいのは、このためだと考えられる。

参考：<japontimes.livedoor.biz/archives/49548366.html>

3.3 実験-2

①目的

指紋の有無による違いを調べ、指紋の働きを明らかにする。

②下準備

指紋を付着しにくくする為にマニキュアを塗った上から更にビニール袋で指5本を覆い、指紋がない状態をつくり出す(図5)。



図5 指紋がない状態

③準備物

ルーズリーフ(30枚程度)、ルーズリーフバインダー、ストップウォッチ

④方法

20秒間でルーズリーフをめくれた枚数を、指紋がある状態と指紋がない状態の時それぞれ3回ずつ記録する。差が出ないように両方とも今回は左手で行う。

一度に数枚めくることはできず、1枚ずつめくれた枚数を記録する。

⑤結果

指紋がある時は20秒間で平均23枚めくれたが、ない時は平均1.6枚しかめくれなかった。

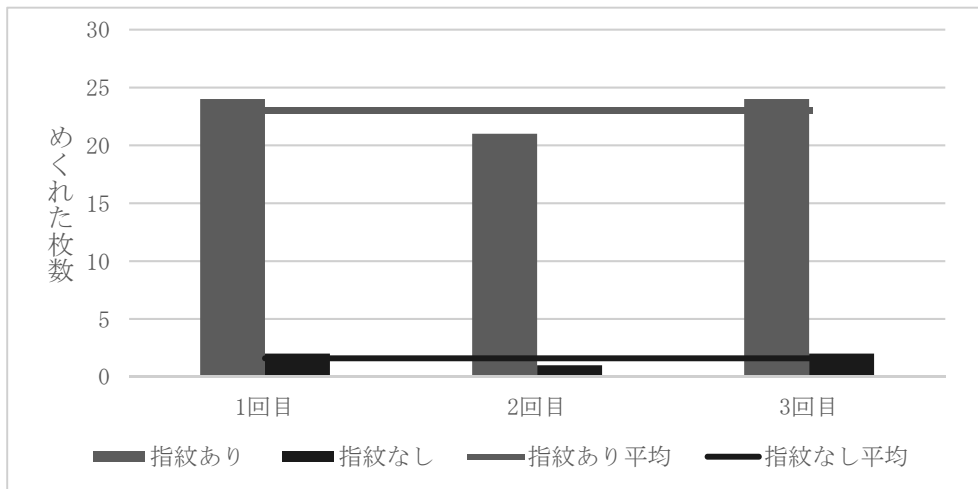


図6 20秒間で紙をめくれた枚数

⑥考察

結果から、指紋がないと、指紋があるときに比べて作業効率が著しく落ちることが分かる。指紋の水分と油分が滑り止め機能となって、紙をめくりやすくしていると考えられる。人が細かな作業ができるのも、この指紋があるからだといえる。

4. 現地調査

文献調査で「ヒト以外にも指紋をもつ動物がいる。特にコアラの指紋はヒトの指紋と酷似している」という結果が得られた。そこで、神戸市立王子動物園の動物科学資料館の方にお話を伺い、動物の指紋に関する資料を見せていただいた。

①指紋を持つ動物

指紋はヒト以外にもサルやチンパンジーなど広く霊長類にみられ（図7）、手足で物をつかむ必要のある霊長類進化の特徴であるといわれている。特に木の上で生活している動物に多くみられ、木から落ちないようにするためだと考えられている。

右へいくほど複雑になる。

ヒトとチンパンジーは3種類に分類できるが、ほかのサルは渦状紋になっている。

霊長類の中でも下等なキツネザルは、紋様が単純になっている。

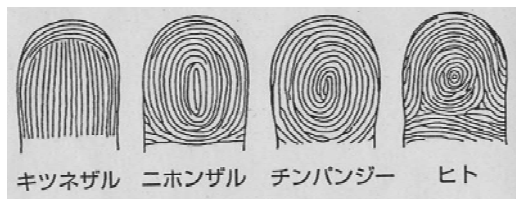


図7 霊長類の指紋（石川，不明）

指紋は霊長類以外にもコアラ（図8）、カンガルー、ネズミ、イタチ、ムササビなどにみられる。コアラが指紋を持つようになったのは、最近である可能性が高いと考えられている。

コアラの指紋について追加で文献調査を行った結果、「コアラの指には人間みたいな指紋がある」（エマ・ドッズ，2018）ことが分かった。この理由を②で考察する。

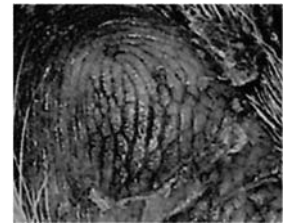


図8 コアラの指紋

②指紋を持つ動物の様子

コアラはユーカリを片手で支えながら食べていた。コアラは木の上で生活しており、体を支えながら食べるため両手が使えない。また、コアラの主食であるユーカリはとても細かい。そのため、ヒトのように複雑な指紋が発達したのだと考えられる。

チンパンジーやワオキツネザルも同様に樹上生活をしているため、片手でエサを食べていた。片手で小さなものをつかむために指紋が発達したと考えられる。



図9 動物における指紋の使われ方

③ヒト

ヒトの指紋について現地調査の結果を踏まえた上で、再考察した。

文献調査より、ヒトの祖先ラミダスも樹上生活をし、木の実を食べていたことから、現地調査の②と同様の理由で、その頃から指紋が発達していたと思われる。

5. 総合考察

高野（2016, p.17～20）より、少なくとも約一万年前には既にヒトは指紋を持っていたと考えられる。

指紋が常にものにつくのは、指先から絶え間なく1%の脂肪分を含む水分が分泌されているからだと考えられる。

指紋がないと、指紋があるときに比べて作業効率が著しく落ちることから、ヒトは指紋によって細かな作業ができるといえる。

指紋の発達には、樹上生活が背景にあると考えられる。木の上で生活する際は両手でエサをつかむことが難しく、滑り止め機能として指紋が発達したのだと考えられる。また、より細かいものをつまむ動物ほど指紋のつくりが複雑に発達していると考えられる。

6. 結論

ヒト以外にも指紋を持つ動物がいる。特に樹上生活をしている動物に多くみられ、木から滑り落ちないように、或いは片手でもエサを落とさないように発達したのだと考えられる。また指紋が滑り止め機能を果たし、ものに付着して跡を残すのは、継続的に脂肪分を含む水分が分泌されているからである。

同様にヒトの指紋が発達したのも、祖先がもともと樹上生活をしていたことが背景にある。

つまり、指紋はヒトに限らず、必要な動物にのみ進化してつくられたものである。

7. 参考文献

石川理（不明）『ふしぎ動物百科』神戸市立王子動物園より提供

エマ・ドッズ（2018）『アニマルズ：生きもののおどろき120』ポプラ社

齋藤鑑識証明研究所のホームページ

<<https://kanshiki.com>>（2018年7月～8月アクセス）

指紋の拡大映像掲載サイト

<japontimes.livedoor.biz/archives/49548366.html>（2018年8月7日アクセス）

高野麻子（2016）『指紋と近代』みすず社

法科学鑑定研究所（2010）『科学捜査』主婦の友社