中国刑警学院学报　1983年第二期

用电子扫描显微镜观察指纹

郑光林　编译

在日本，用油墨提取的指纹已被应用在法医学的同一认定和亲子鉴定上。专家们用观察指纹纹线的流向、三角、上部支流、内部花纹最接近三角的纹线、下部支流、箕形纹的类别、纹线的数量、纹线的断裂、分歧、小眼、弯曲和点状断片等来发现共同点并进行同一认定。根据纹理频度等的分析，指纹还应用于人类学和人类遗传学的研究上。指纹逐渐被用于临床医学，尤其是被用于先天性异常的辅助诊断上，人们经常遇到形成纹理的纹线发育不良的例子。对于这种指纹纹线形成“不良”，用分类方法和记载方法很难充分地、客观地表达出来。

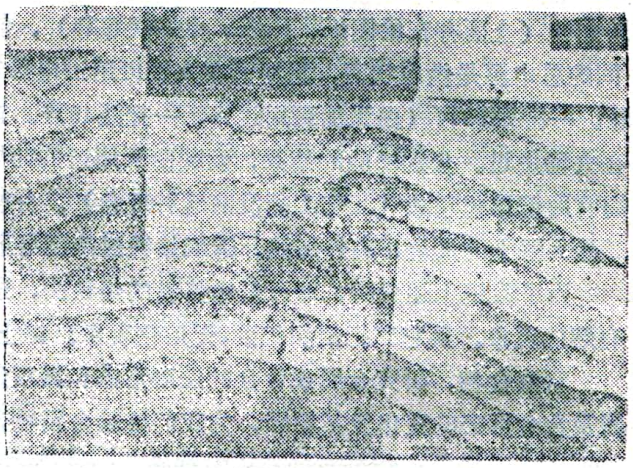
盐野和村冈把正常日本人的指纹（弓形纹、箕形纹和螺形纹）采用赛璐珞片法提取后，用电子扫描显微镜来进行研究，得到了较好的效果。具体做法如下：

对象：手不粗糙、没有皮肤病的三十二岁、三十六岁和四十二岁成年男子各一人。用肥皂水洗净并擦干后，进行检查。

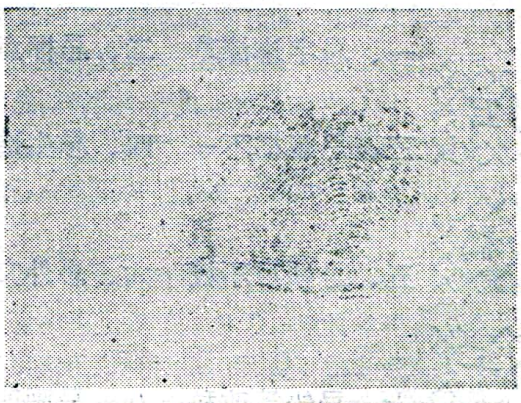
方法：在15毫米×15毫米大的赛璐珞片上滴上一滴醋酸戊烷基，使赛璐珞片变软，然后把它贴在手指的指纹部位上轻轻地压，2～3分钟以后揭下来，在赛璐珞片上显现出精密的指纹（SUMP法）。用剪刀把这些赛璐珞片剪成10毫米×10毫米大小，用胶布把它的两头贴在承受板上。再用碳和金属熏染后，在电子扫描显微镜下观察。

提取三个人所有手指的三十个赛璐珞片指纹和油墨指纹，并从赛璐珞片指纹中选出弓形纹、箕形纹和螺形纹定为研究对象。

采用日立生产的Mini—SEM型电子扫描显微镜，把每片指纹拍成十张至二十张照片，并且对照片进行必要的搭配。结果是：照片1，是用电子扫描显微镜观察的局部赛璐珞片弓形纹指纹的照片进行搭配后的照片。照片2，是采用油墨提取的同一指纹的照片。



照片1　弓形纹的电子扫描显微镜照片（16倍）

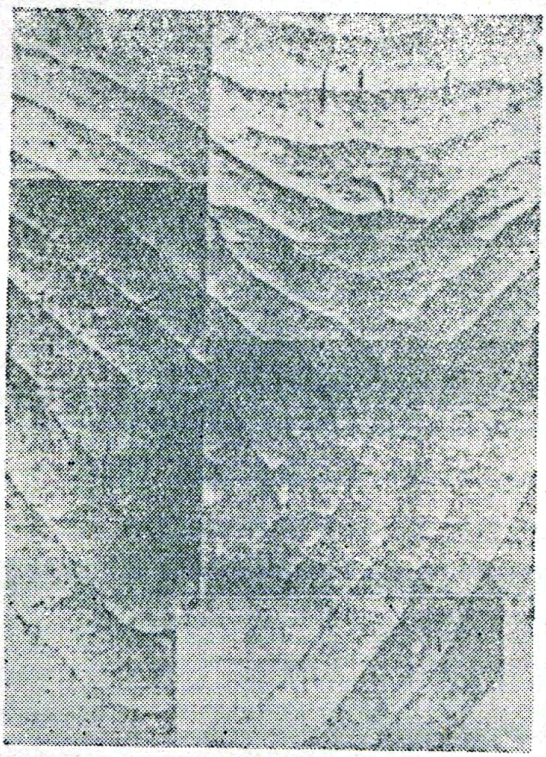


照片2　弓形纹

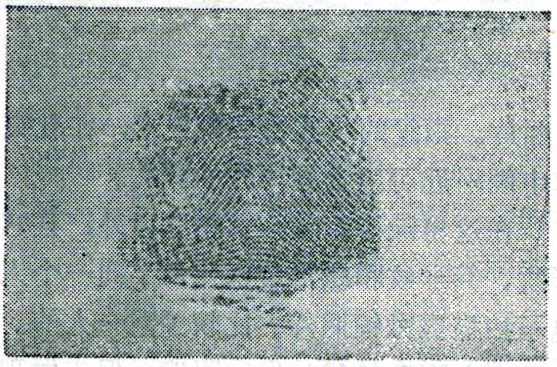
在电子扫描显微镜下观察到的纹线，是由乳突线和小犁沟构成的。在乳突线的中间部位上有汗腺的汗孔，汗孔间的距离不一定相等，各乳突线的宽窄也不一样。

照片3是把局部赛璐珞片箕形纹指纹的

电子扫描显微镜照片搭配的照片。照片4是采用油墨提取的同一指纹的照片。



照片3　箕形纹的电子扫描显微镜照片（22倍）
o：中心点　◆外角点　→汗孔

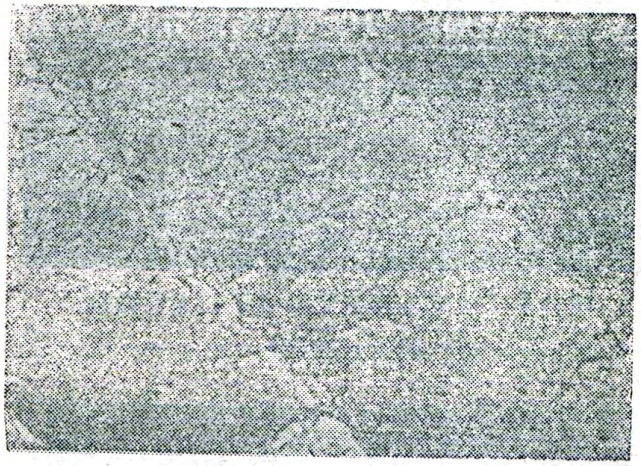


照片4　箕形纹

用电子扫描显微镜拍照的箕形纹上，拍照出来了中心点和外角点。指纹由乳突线和小犁沟构成，表面一层覆盖着鳞状角化细胞。可以认定，汗腺的汗孔几乎位于乳突线的中间部位。

照片5是把同一箕形纹放大的照片。在平行的三条乳突线表面上覆盖着的鳞状角化细胞显得更加清晰。

照片6是放大汗腺汗孔的照片。

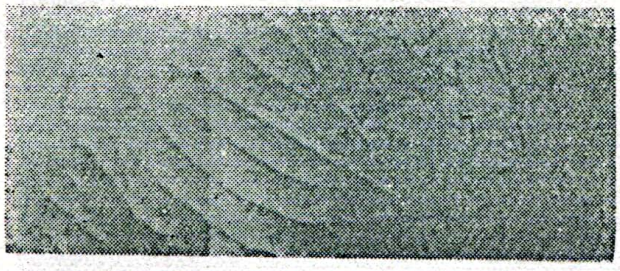


照片5　乳突线、小犁沟及汗孔（110倍）
→：汗　孔

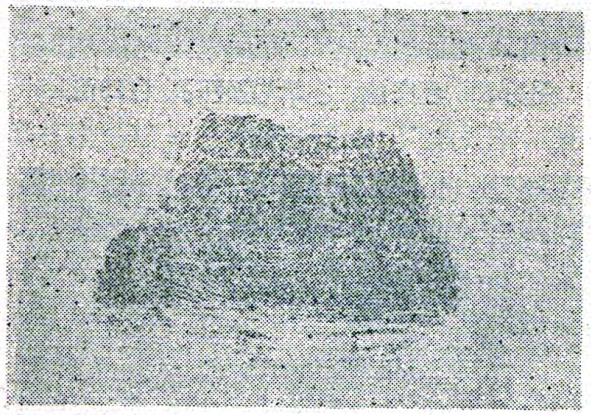
照片6　汗腺的汗孔（500倍）

在此照片上能够清楚地看到导管内腔螺旋状的走向。导管内腔随着深度的增加其宽度也越来越窄。赛璐珞片指纹，虽然还不清楚能显出汗腺的哪一个部位，但可以观察到汗腺汗孔的一部分深部组织。形成箕形纹的中心点及外角点的乳突线表面凹凸不平，呈现叉子形和小眼形的走向也比在指纹上看得清楚得多。

照片7是把局部赛璐珞片双箕斗指纹的电子扫描显微镜照片搭配的照片。照片8是采用油墨提取的同一指纹的照片。用电子扫描显微镜拍照出来的只不过是双箕斗指纹的

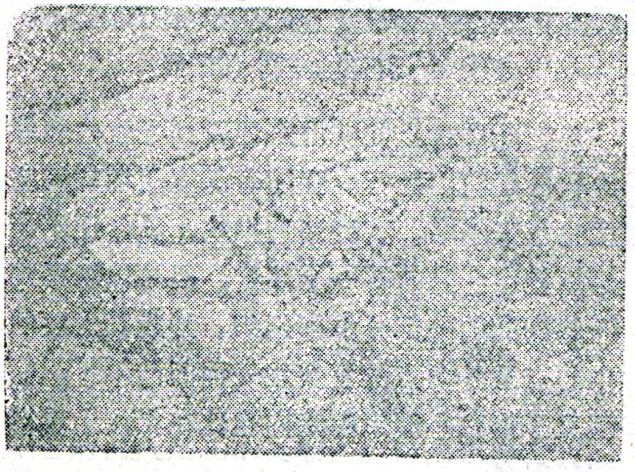


照片7　双箕斗形指纹的电子扫描显微镜照片（20倍）



照片8　双箕斗形指纹

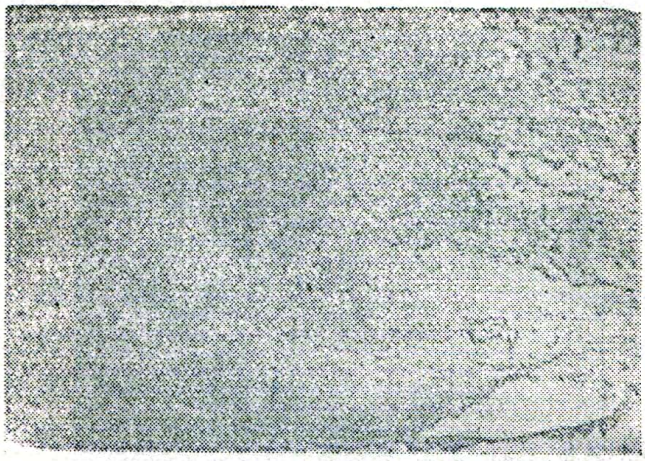
一侧中心部分，但是可以看到乳突线、小犁沟和汗腺的汗孔。在乳突线的中心部位可以观察到汗腺的汗孔大多数都发白。这可能因为制作赛璐珞片指纹时出了汗，赛璐珞没有很好地浸透到汗腺汗孔里。照片9是双箕斗形指纹左侧外角点的部分。三条乳突线的



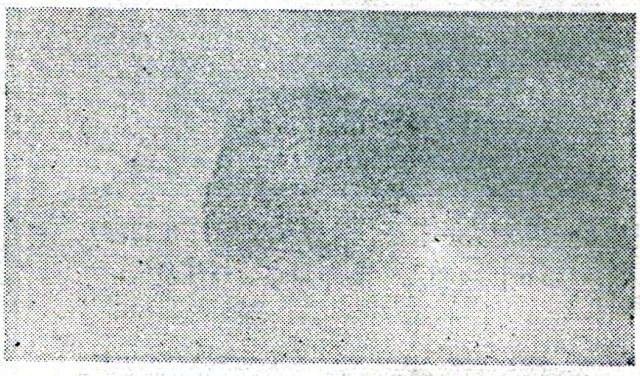
照片9　双箕斗形指纹的外角部位（46倍）

中间部位显得宽一些，整体上形成为一个三角形。

照片10是螺形纹中心部位的电子扫描显微镜照片。照片11是采用油墨提取的同一指



照片10　螺形纹的中心点（46倍）



照片11　螺形纹

纹照片。指纹的纹线形成螺旋形，在乳突线的中间附近可以看到汗腺的汗孔。

在这里除了双箕斗形指纹以外，其它弓形纹、箕形纹和螺形纹都使用了同一个人的电子扫描显微镜照片。比较了同一人的、由纹理之差而致的纹线发育程度，但未发现什么差异。

目前，指纹被应用于临床医学，除了至今进行的指纹研究方法以外，有必要客观地表现纹线本身的发育程度。尤其是对包括唐氏综合症（先天愚症）、18三体综合症、13三体综合症、结核病综合症以及短肢畸胎综合症在内的先天性异常辅助诊断有用处。但是，在患这些疾病的人们身上，纹线的发育不良没能表现出来。

〔编译自《日法医志》33卷第1期〕