

2) 훈증용 Chamber : CA법이나 옥도 훈증을 할 때 사용한다. 밀폐 가능한 어항도 사용 가능하다.

3) 훈증용 진공 Chamber : CA훈증시 사용된다.



[CA 훈증에 사용되는 Chamber의 종류]

4) 감식용 광원(Laser나 ALS, UV 등) : 잠재지문의 고유 발광검사나 형광분말 또는 발광성 시약 처리 후 잠재지문을 검색하는데 사용된다.



Spectrum 9000



Omniprint 1000



SL 350



Portable Argon Laser

[감식용 광원의 종류]

5) 자석교반기와 교반용 막대 그리고 기타 교반용 장치: 시약을 용해하고, 희석하는데 사용한다.



[가열 교반기 1]



[가열 교반기 2]

6) 전자저울: 시약을 정량하는데 사용한다.



[전자저울]

7) Heat gun 또는 헤어 드라이어: 증거물을 건조시키나 가열시킬 때 사용한다.

8) 히-터(Heat)나 기타 가열 장치(오븐 등): 증거물을 가열시키거나 시약의 반응을 가속시킬 때 사용한다.

9) 스팀다리미: 닌히드린용액 사용 후 증거물에 습도와 온도를 동시에 조절할 수 있어 유용하다.

10) 시약용 냉장고: 시약을 보관하거나 저장하는데 사용한다.

11) 가습기: 증거물의 습도를 조절할 때 사용한다.

12) 실험기구(유리제품): 비커, 메스실린더<sup>5)</sup>(다양한 크기의 눈금이 있는 실린더), 삼각 플라스크, 라운드 플라스크, 시험관, 스포이드 등이 필요하다.



[비커]



[메스실린더]



[삼각 플라스크]



[메스 플라스크]



[스포이드]



[홀 피펫]



[메스피펫]

5) 메스실린더 사용법

- 메스실린더를 평평한 곳에 놓는다.
- 고체나 액체 물질을 부을 때 메스실린더를 약간 기울이고 안쪽 벽을 따라 흘러내리도록 붓는다.
- 먼저 비커로 측정된 액체의 대략적인 양을 메스실린더에 부은 후 스포이트로 액체를 소량씩 넣어 정확한 부피를 조절한다.
- 눈금을 읽을 때에는 수면의 오목한 부분과 눈높이가 수평이 되도록 하여 읽는다.

13) 병:시약 보관용병(투명, 갈색), 여과용병, 세척용병 등이 있다.

[여과병]

[세척병]

14) 접시류:알루미늄접시, 유리접시 등이 있다.

15) 쟁반류:스테인리스 재질로 된 용기가 좋다. 액체법 실험시 사용한다.

16) 스프레이어:액체법에서 증거물에 시약을 적용할 때 사용한다.

17) 여과지:시약을 여과하는데 사용한다.

18) 슝, 패드:면으로 된 재질이 좋다.

19) 붓

가) 분말용 붓:Air, 낙타 머리털, 유리섬유와 같은 재질을 많이 사용한다.

나) 깃털 붓:분말 도포 후 여분의 분말을 제거할 때나 형광분말 사용시 많이 사용된다.

다) 액체 시약용 붓:부드러운 니스용 붓이나 미술용 붓을 사용한다.



낙타 머리털 붓



깃털 붓



자석 붓



유리 섬유 붓

[각종 지문감식용 붓]

20) 자석 붓 : 자석 분말을 적용할 때 사용한다.

21) 실험실용 종이 와이퍼 : 일반적으로 물기가 균일하게 잘 스며드는 것이 좋은데 대용으로 화장지를 사용할 수도 있다(종이수건 등). 그러나 향기 나는 화장지는 화학반응을 방해할 수 있으므로 사용해서는 안 된다.

다. 도량형

- 1) kiloliter ..... kl    1kl    =    1000 l
- 2) liter ..... l    1 l    =    1000ml
- 3) milliliter ..... ml    1ml    =    0.001 l
- 4) kilogram ..... kg    1kg    =    1000g

- 5) gram ..... g    1g    =    1000mg
- 6) milligram ..... mg    1mg    =    0.001g
- 7) gallon ..... gal    1gal = 4qt = 3.785 ℓ
- 8) quart ..... qt    1qt = 2pt = 0.946 ℓ
- 9) pint ..... pt    1pt    =    473.176ml
- 10) atmosphere ..... atm    1atm    =    760torr
- 11) tea spoon ..... tsp

12) 화씨(°F)를 섭씨(°C)로 계산하는 방법

$$^{\circ}\text{C} = \frac{5}{9} (^{\circ}\text{F} - 32)$$

13) 섭씨(°C) 를 화씨로(°F)로 계산하는 방법

$$^{\circ}\text{F} = \frac{9}{5} (^{\circ}\text{C} + 32)$$



## 제 2 편

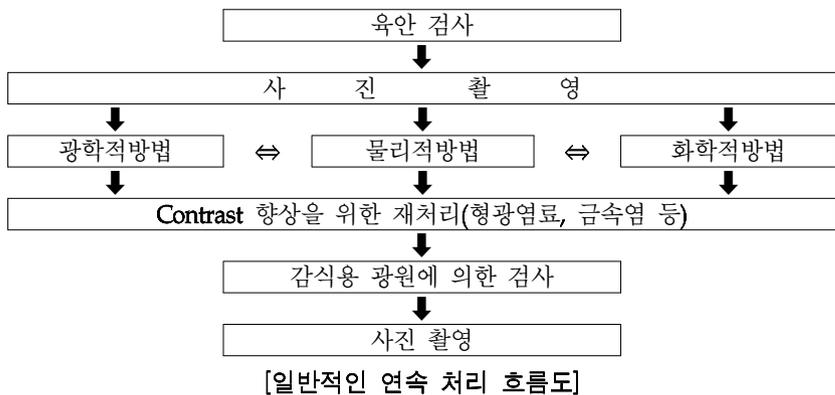
1. 잠재지문 현출을 위한 연속 처리 절차
2. 잠재지문 현출을 위한 예비검사법
3. 표준 현출 방법
4. 형광염료 염색 처리방법
5. 혈흔지문의 향상 방법
6. 피부에서 잠재지문 현출 방법
7. 접착면에 날인된 잠재지문 현출 방법

# 1. 잠재지문 현출을 위한 연속 처리 절차

잠재지문 현출은 증거물의 특성에 따라 정확한 처리기법을 적용하여야 최적의 잠재지문을 현출할 수 있다. 또한 단일 처리기법이 아닌 연속적인 처리기법을 도입함으로써 증거물에서 보다 많은 수의 잠재지문을 현출하고 질 높은 잠재지문을 현출할 수 있는 가능성이 높아지는 반면에 잠재지문이 파손될 위험은 최소화시킬 수 있다.

잠재지문이 유류되어 있는 증거물 표면의 종류는 기본적으로 종이류와 같이 물기가 잘 스며드는 다공성(多孔性) 표면과 금속류와 같이 물기가 스며들지 않는 비 다공성(非多孔性) 표면, 그리고 사진용지나 코팅지 또는 밀랍(蜜蠟) 처리된 종이류와 같이 물기의 흡수성이 약한 반다공성(半多孔性) 표면으로 구분할 수 있는데 다음의 내용은 증거물 표면 종류별 연속 처리 순서와 기타 증거물 표면의 특성에 따라 잠재지문 현출이 어려운 증거물에서의 연속 처리 방법을 정리하였다.

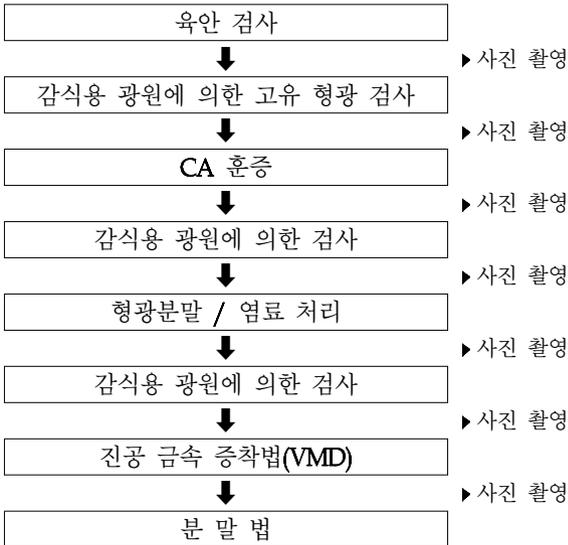
그러나 이러한 연속 처리 방법은 모든 증거물에서 항상 획일적으로 적용되는 것이 아니라 사건현장에서의 증거물 상태 즉 증거물 표면의 재질과 특성 그리고 주변 환경 등을 고려하여 현출방법과 순서를 정해야 한다.



### 가. 다공성 표면(多孔性 表面)



### 나. 비 다공성 표면(非多孔性 表面)



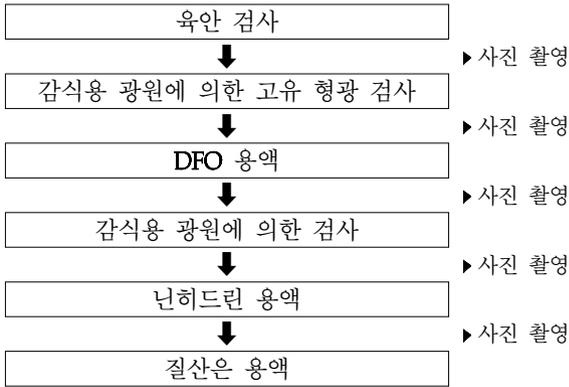
다. 다공성 표면에서 혈흔(血痕)지문 현출



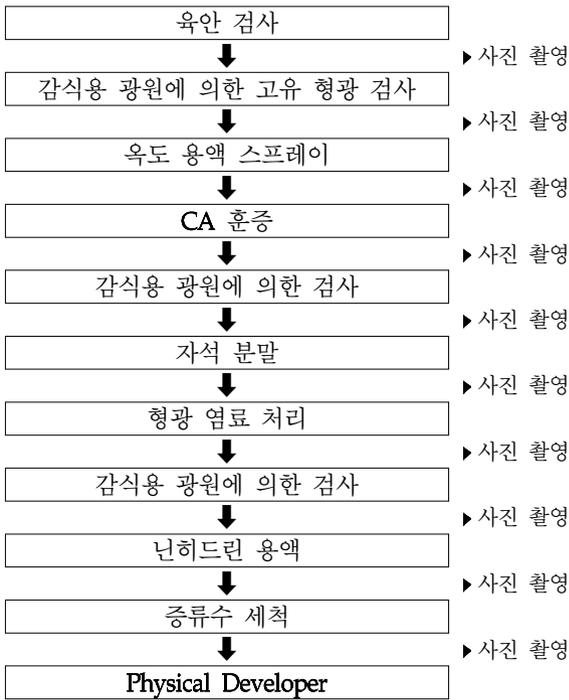
라. 비 다공성 표면에서 혈흔지문 현출



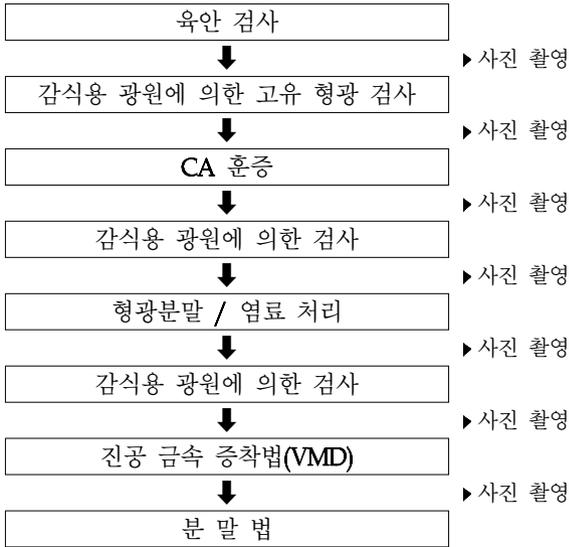
다. Cardboard지(紙) - 다공성 표면



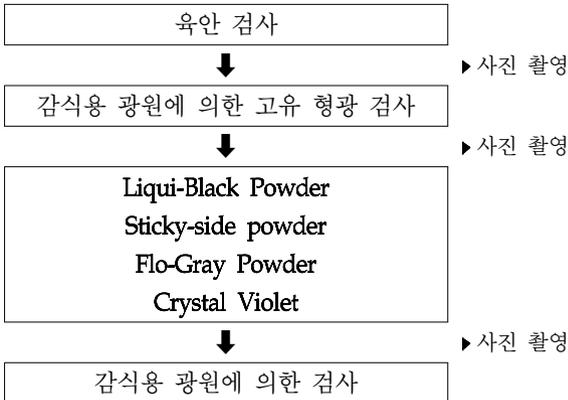
바. 고무장갑 - 반다공성(半多孔性) 표면



## 사. 테이프(Tape)류 - 비 접착면

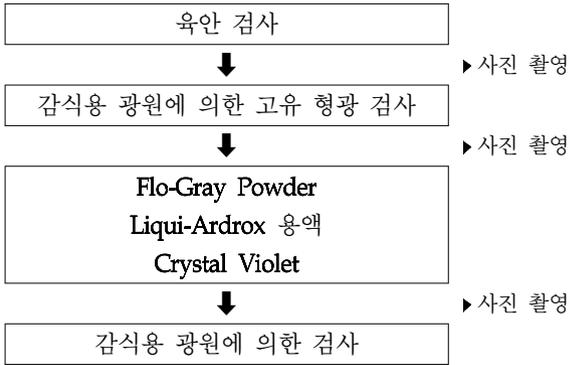


## 아. 테이프(Tape)류(밝은색) - 접착면



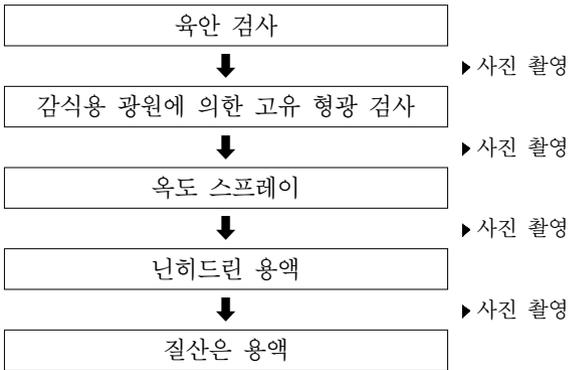
※ 먼저 비 접착면에 CA 혼증을 실시한 다음에 처리하여야 한다.

## 자. 어두운 색의 테이프(Tape)류 - 접착면

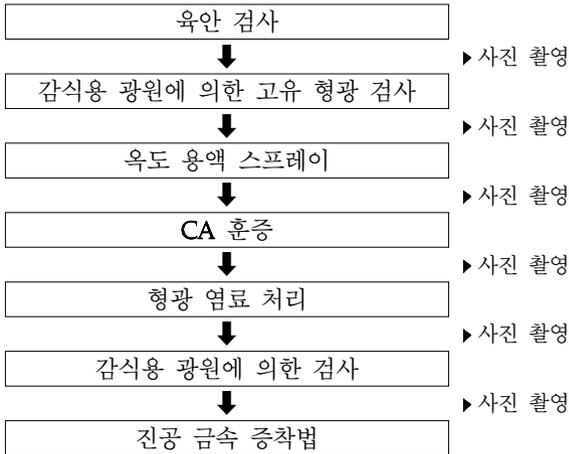


※ 먼저 비 접착면에 CA 혼증을 실시한 다음에 처리하여야 한다.

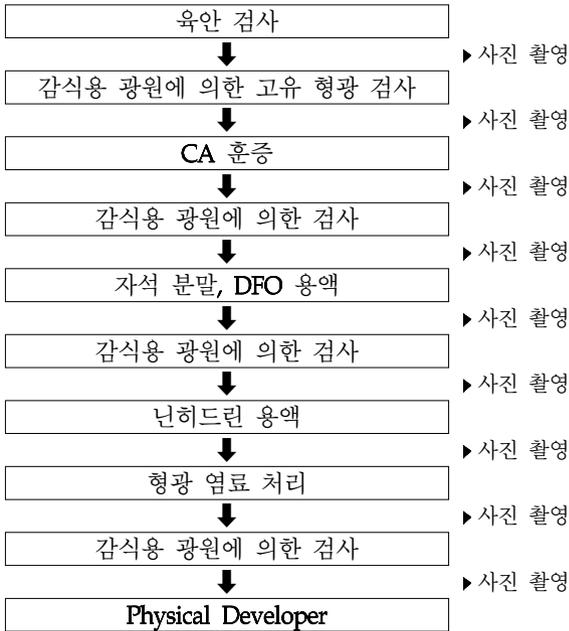
## 차. 벽지(壁紙)



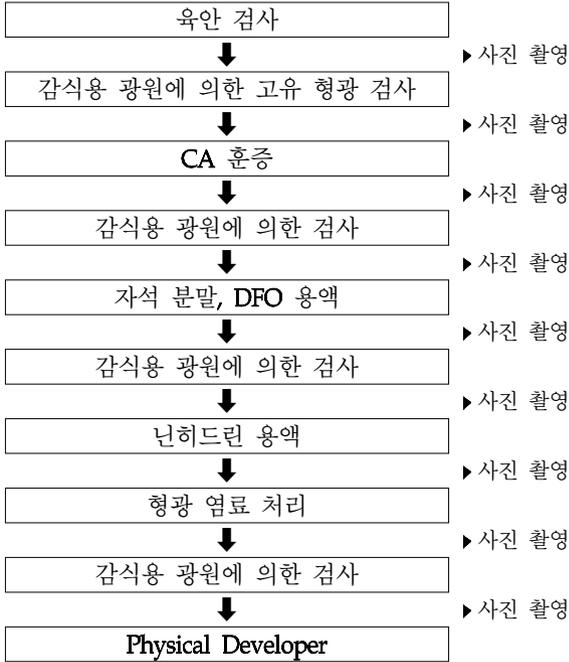
### 카. 사진용지(寫眞用紙) - Emulsion면



### 타. 사진용지 - 종이 면 / 반 다공성



## 파. 광택지(Glossy Paper) - 반 다공성



이상에서 각 증거물 특성에 따른 연속 처리 절차에 대하여 기술하였는데 가장 이상적인 잠재지문 현출 방법은 앞서도 언급한 바와 같이 증거물 표면의 종류와 증거물 표면의 건조상태, 습도, 오염의 정도, 점착성, 끈적거림, 증거물 표면의 상태, 잠재지문의 상태 등을 고려해서 가장 적당한 처리 방법을 선택하여야 한다.

## 2. 잠재지문 현출을 위한 예비검사법

범죄현장에서 지문을 현출하는 첫 번째 단계는 모든 증거물의 표면을 검사하여 요철(凹凸) 형태의 입체(立體)지문이나 육안으로 확인 가능한 현재(顯在) 지문을 사진촬영하는 것이다.

어떤 감식관들은 지문 물질(物質)이 갖고 있는 고유(固有)의 발광성(發光性)을 이용하여 지문을 찾기 위해 Laser를 사용하기도 한다. 그 다음에 물리적, 화학적 방법으로 잠재지문을 현출하게 되는데 이러한 방법이 언제나 쉬운 것은 아니다. 따라서 잠재지문 현출 방법을 선택할 때에는 각각의 방법이 서로 유기적으로 보완될 수 있는 방법을 체계적이고 순차적으로 사용하여야 한다. 그 이유는 이러한 체계적이고 순차적인 방법이 어떤 시약을 적용하였을 때 잠재지문의 Contrast가 다소 약하게 나타나더라도 다음의 방법을 적용하여 보완 할 수 있기 때문이다.

따라서 최적의 잠재지문을 현출하기 위해서는 가능하다면 사건현장에서 직접 증거물에 대한 지문현출은 최대한 억제하고, 증거물을 가능한 범위 내에서 최대한 수집하여 실험실에서 처리하는 것이 효과적이다.

잠재지문을 현출하는 방법에는 크게 광학적(光學的) 방법과 물리적(物理的) 방법 그리고 화학적(化學的) 방법으로 구분할 수 있는데 광학적 방법은 사광(斜光)을 이용하는 방법이나 감식용 광원(레이저나 ALS)을 이용하여 잠재지문을 검색하는 방법으로서 주로 잠재지문을 찾기 위한 예비검사에 많이 사용되며, 물리적 방법은 일반적으로 사용되고 있는 분말을 이용하여 잠재지문을 현출하는 방법이다.

분말법은 표면이 매끄럽고 비 다공성(비 흡수성)의 증거물에서 매우 효과적인 방법으로 잠재지문 침전물에 포함된 습하거나 끈적끈적한 땀의 성분에 분말이 결합되어 잠재지문이 현출된다.

분말법의 사용은 다른 방법에 비해 상대적으로 사용하기 용이하고

경제적이며 약간의 지식과 경험만 있으면 누구나 쉽게 사용할 수 있다.

분말의 선택은 증거물의 종류에 따라 다양하게 적용할 수 있다. 일반적으로 많이 사용되는 분말은 흑색분말과 은·회색 분말 그리고 형광 분말 등이 있는데 특히 형광분말은 증거물 표면이 반사성이거나 형광 색일 경우에 좋은 결과를 얻을 수 있어 최근에는 감식용 광원과 함께 많은 감식관이 이용하고 있다. 그리고 자석분말은 표면이 거친 비 다공성의 증거물에서 유용하게 사용할 수 있다.

화학적 방법은 기체법이나 질산은, 닌히드린 등과 같은 화학적 시약을 이용하여 잠재지문을 현출하는 방법이다.

참고로 감식관이 현장에서 잠재지문을 현출할 때 많이 실수하는 사례를 살펴보면 물기에 젖어 있는 증거물에서 잠재지문을 현출하기 위하여 아미노산에 반응하는 닌히드린 용액을 사용하는데 이때는 닌히드린 방법이 아닌 다른 방법을 사용하여야 한다. 이유는 아미노산이 수용성이기 때문에 증거물에 물기가 흡수되면 아미노산 성분이 쉽게 분해되어 소멸되기 때문이다. 따라서 이러한 경우에는 PD법이나 SPR법이 효과적이다.

잠재지문을 현출하고자 할 때에는 다음의 질문 내용을 고려하여 최적의 현출방법을 선택하면 된다.

- ① 눈으로 보이는가?
- ② 보이면 다른 방법으로 처리하기 전에 먼저 사진 촬영하라.
- ③ 보이지 않는다면 증거물이 처해 있는 조건은 어떠한 상태인가?
- ④ 만약 증거물의 조건이 특수한 상태(물에 젖어 있다 등)에 있다면 그 상황에 적합한 현출방법을 적용하여 현출을 시도하라.
- ⑤ 증거물의 조건이 특수한 상황이 아니라면
  - Ⓐ 증거물 표면의 특징은?(다공성, 비 다공성 여부)
  - Ⓑ 증거물 표면 특성에 맞는 현출방법 적용
  - Ⓒ 순차적으로 적용될 수 있는 현출방법 모색

이러한 질문표는 지문을 현출하는 감식관이라면 당연히 거쳐야 하는 절차이다. 올바른 기법을 선택해서 순차적으로 잠재지문을 현출한다면 반드시 만족할 만한 결과를 얻을 수 있을 것이다. 또한 증거물의 표면에서 현출 방법이 의심스러울 때는 즉시 샘플 시험을 통하여 극복할 수 있다.

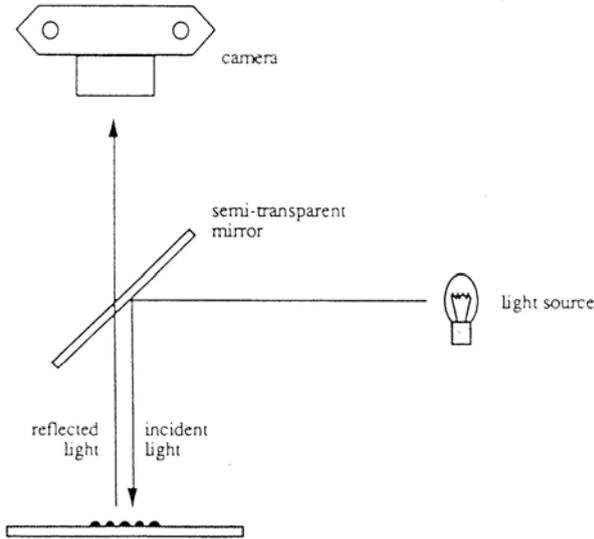
## 가. 육안(肉眼) 검사

증거물에서 잠재지문을 현출할 때에는 다른 현출 기법을 사용하기 전에 먼저 육안 검사를 실시하여야 한다. 이때 직사광선이나 조명기구 등을 적절히 이용하여 증거물을 세밀히 검색하여야 하는데 어떤 잠재지문은 오로지 사광(斜光)에서만 보일 수 있다.

육안 검사로 확인된 잠재지문은 다른 기법으로 처리하기 전에 반드시 사진을 촬영하여야 한다. 어떤 지문은 다른 현출 방법으로는 확인할 수 없고 오로지 이 방법에 의해서만 현출되는 경우도 있다. 이 방법으로 검색할 때에는 부주의에 의해 잠재지문을 훼손하지 않도록 주의를 기울여야 한다.

## 나. 사광(斜光)을 이용한 검사

증거물의 표면이 매끄럽고 물기가 잘 스며들지 않는 비 다공성 증거물에 날인된 잠재지문은 사광(斜光)을 사용해서 검색할 수 있다. 이 방법은 반 투과 거울을 사용해서 표면과 직각을 이루는 빛의 반사를 관찰하는 방법으로서 빛은 지문 침전물에서는 분산되지만 증거물 표면에서는 반사한다. 따라서 밝은색 바탕의 증거물 위에 찍힌 잠재지문은 어두운 음선으로 가시화된다. 이 방법은 CA혼증 처리 후에 현출된 잠재지문을 검색할 때에도 좋은 결과를 얻을 수 있다.



[斜光(Episcopic Lighting)을 이용한 잠재지문 검색원리]

#### 다. 감식용 광원을 이용한 잠재지문 현출법

감식용 광원이란 레이저나 적외선, 자외선 등과 같은 광원을 감식 목적으로 사용하는 것을 의미하는데 이러한 광원을 1980년대 초반 슈퍼그루(Super Glue)<sup>6)</sup>법이 잠재지문 현출에 사용되기 시작하면서 슈퍼그루혼증으로 현출된 지문의 **Contrast**를 향상시키기 위하여 감식용 광원을 적극적으로 활용하기 시작하였다. 물론 이전에도 잡지의 표지(칼라면) 등에 날인된 잠재지문을 현출할 때에 형광분말을 도포<sup>7)</sup>한 후 자외선을 사용하여 형광 발색시키는 방법이나 잠재지문의 잔유물 성분이 갖고 있는 고유한 발광(發光)을 레이저를 이용하여 현출하는 방법 등이

- 
- 6) 슈퍼그루(Super Glue): 1950년대 말 Kodak사에서 "Cyanoacrylate"라는 순간접착제가 개발되었는데 순간접착제의 상품명인 "Super Glue"이다.
  - 7) 도포(塗布): 물체에 시약을 묻힘.

제한적으로 사용되어 왔다. 지문분야에 사용되는 감식용 광원은 크게 레이저 광원과 레이저 대체 광원(ALS)으로 구분한다.

1) Laser

가) Laser의 어원

"LASER"라는 단어는 다음 글자의 머리글자를 따서 만들어졌다.

Light [빛]

Amplification(through) [증폭(통해서)]

Stimulated [자극된]

Emission(of) [ 방출(한)]

Radiation [복사광]

Laser는 간섭성 단일파장의 빛을 만들어 내는 광학기기로서 어원대로 해석하면 “유도방출에 의한 빛의 증폭”이라고 정의할 수 있다. 여기서 유도방출이란 원자가 들뜬상태에 있을 때 에너지 차이만큼의 진동수를 갖는 전자기파를 들뜬 궤도에 쫓이면 전이하면서 입사한 진동수와 위상이 같은 전자기파를 방출하는 것을 말한다.

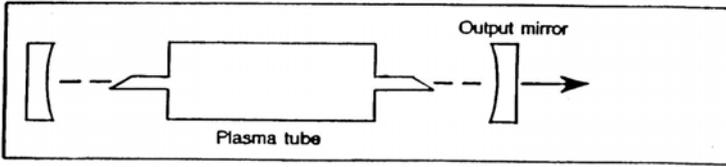
나) 레이저는 1950년에 처음 개발되어 1970년대 후반부터 법과학(法科學) 분야에 응용되었다.

다) 레이저는 아르곤<sup>8)</sup>과 같은 기체나 고체의 레이저광을 내는 매개체를 담은 튜브(Tube)로 구성되어 있다. 레이저광을 내는 매개체는 전기를 받으면 일반적으로 충격을 받는데 이때 충격을 받은 매개체는 광자를 배출하게 된다. 광자는 튜브 내에서 튜브 양쪽 끝에 위치한 2개의 거울로 튕겨 나간다. 한쪽 거울은 오로지 반사적이고 또 다른 한쪽

---

8) 아르곤(argon): 공기 속에 약 1% 안팎으로 들어 있는 무색·무취의 비활성 기체 원소. 다른 원소와 결합하지 않으며, 영하 187℃에서 액화한다. 백열전구·형광등·진공관 따위의 봉입 가스, 여러 가지 금속 제련의 비활성 가스 따위로 쓰인다. 원자 기호는 Ar, 원자 번호는 18, 원자량은 39.948.

은 거울을 통하여 다소의 빛이 빠져나갈 수 있다. 이때 빠져나간 빛이 레이저빔이다.



(1) 광자는 매개체의 종류에 따라 색을 달리 한다.

(2) 색 파장은 적색, 오렌지색, 황색, 녹색, 청색, 남색, 보라색이다.

(3) 레이저로 발생되는 빛은 응집성이며 단색광이다.

라) 레이저의 종류는 여러 가지가 있으나 법과학 분야에서 응용되는 파장은 다음과 같다.

(1) Argon 이온: 488nm와 514nm에서 주 파장은 청록색광을 방출한다.

(2) 銅증기: 510nm와 570nm에서 주 파장은 녹색광과 황색광을 방출한다.

(3) Nd YAG: Argon Laser의 단점을 보완한 Diode-Pumped 형식으로 사용하기에 편리하며 유지 관리 비용이 저렴한 장점이 있다. 532nm에서 주 파장은 녹색광을 방출한다.

(4) HeNe(Helium Neon): 632.8nm에서 주 파장은 적색광을 방출한다.

## 2) 대체광원(Alternative Light Source, ALS)

모든 빛은 파장을 가지고 있으며 이러한 빛 파장의 길이를 nm (nanometer)로 나타낸다. 또 Å(Angstrom)<sup>9)</sup>으로 표시하기도 하는데 1nm

9) Å(Angstrom/A.U): 단파장 단위의 하나, 1Å = 10억분의 1cm이다.