한국CSI뉴스플랫폼

제9호 2019년 11월 1일 www.kacsi.or.kr 발행 : (사)한국CSI학회



이 한 장의 사진

우리는 우리의 길을 간다

글·그림 최홍진, 경기남부경찰청

우리는 과학수사를 합니다.

누군가는 말합니다. '멋있네, 힘들지 않아, 그래도 네가 좋아 하는 거 아냐?'

맞습니다. 누가 하라고 해서 할 사람이었으면 이 일을 하지 않았을 겁니다.

18년 동안 과학수사를 하면서 썩은 냄새를 맡을 때마다, 불에 탄 시체를 볼 때마다, 신생아의 주검을 볼 때마다, 유독한 화학약품 냄새를 맡을 때마다, 분말과 시약을 폐로 흡입을 할 때마다 이 일을 하지 말아야지, 빨리 그만 둬야지 생각합니다.

그런 마음으로 잠이 들지만, 다음 날이 되면 나도 모르는 사이에 주섬주섬 장비와 옷을 챙깁니다.

하지만, 우리를 더 힘들게 하는 것은 열심히 한다고 하는 데에도 돌아오는 서운함일 것입니다.

용의자 중심 수사체계에서 증거에 의한 수사체계로 바뀌었다고 하지만, 실제 현장에선 유력 용의자가 자백을 하면 탁 손을 놓는 것이 현실입니다. 자백했으니 '과학수사가 할 일은 끝났다'라는 생각에 그때부터 현장감식은 용의자 중심 감식으로 대충 합니다. 현장에서 과학수사는 할 일 없는 사람 취급을 받습니다. 과학수사는 지휘부, 언론의 관심에서 멀어지고, 배제 아닌 배제가 되고, 의미 없는 일로 여겨집니다.

우리는 그때마다 상대적 박탈감을 느낍니다. 지금 내가 증거를 수집하는 일이, 현장에서 들이는 공이 공소유지·유죄판결을 위한 절차에서도 무의미한 것으로 느껴집니다.

그러다 보면 모든 일에 회의를 품게 되죠. 열심히 해도 용의자가 잡혀서 자백하면 헛된 땀방울을 흘린 것처럼 보이죠. 분명 열심히 할 현장임을 알면서도 대충해도 된다는 타협의 손을 잡게 됩니다. 정성이 떨어집니다.

현장에서 현출한 유류지문을 사진촬영을 하거나 전사지로 채취할 때에도 보다 더 나은 품질의 지문을 찾으려고 노력하는 것이 아니라, '이 정도만 해도 충분해'라는 악마의 속삭임에 넘어가게 됩니다.

그러나 알고 있습니다.
우리가 하는 일은 결코 그렇지 않다는 것을.

내가 눈 감고 지나친 현장이, 대충 하는 척 한 모든 일이 자백을 한 피의자가 부인하는 순간 증거 부족증에 빠져 '과학수사가 현장을 제대로 하지 못했다', '초동수사 부실이다' 라며 우리 책임으로 돌아올 겁니다. 내가 그 현장에 안 나간 것이 정말 다행이다 할 정도로 언론이나 국민에게 많은 비난을 받은 것을 기억합니다.

비록 용의자가 자백을 했을지언정 우리는 현장감식의 기본을 지키는 것이 무엇보다 중요합니다. 정성을 기울이는 것은 억울한 피해를 당한 국민을 위로하는 일이기도 합니다. 한 명의 억울한 피의자가 나오는 것도 문제지만, 한 명의 억울한 피해자가 우리로 인해 생겼다고 하면 참으로 부끄럽고 창피한 일일 것입니다.

우리가 하는 일이 국민이, 언론이, 지휘부가 인정해 주지 않더라도 내가 봉사하기로 한 국민을 위한 일이라면, 내가 좋아서 하는 일이라면 끝까지 빈틈없이 하는 것이 최소한 내 양심에 부끄럽지 않은 일이지 않을까요?

오늘은 한비자의 '외저설 좌상편'에 있는 글이 제 맘에 다가오네요.

夫挾相爲則責望 自爲則事行
(부협상위즉책망 자위즉사행)

"서로를 위한다는 마음으로 일하다 보면 상대방을 책망하게 되지만, 자신을 위한다는 마음으로 일하면 책망하는 마음 없이 일할 수 있다."

나는 당당하게 부끄럼 없이 산다.
누가 뭐라고 해도 **오늘도 난, 오늘도 우리는 현장으로 나간다.**

어제의 과학수사



"과학수사기본규칙"(경찰청훈령)과 "과학수사인사운영규칙"을 제정하기 전 수사연수원에서 회의를 거듭하던 때입니다. 수사연수원이 동대문구 휘경동에 있었습니다. 후에 두 훈령을 근거로 표준업무처리지침을 만들기도 했습니다. 과학수사 기본규칙을 과학수사 헌법이라고 했더니, 실제로 신문에서 우리나라 과학수사헌법이 제정되었다고 보도하기도 했습니다. 증거물 "채취"냐, "수거"냐 표현을 두고 머리를 맞대고 고민하던 시절이었습니다.

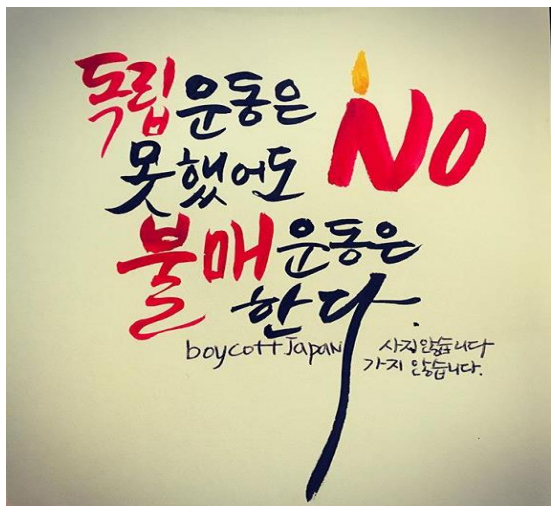
36.5°C

정상적인 사람의 몸은 외부 환경 변화에도 항상 일정하고 건강한 상태를 유지하려는 성질이 있는데 이를 일컬어 항상성(homeostasis)이라고 한다. 항상성에는 혈당량과 삼투압 조절 이외에도 효소와 세포의 정상적인 활동을 유지 시키는 결정적 요소인 체온조절이 있다. 정상적인 사람의 체온(body temperature)은 약 36.5°C로 나이, 성별, 시간 등에 따라 약 1°C의 차이는 있지만 1°C 기준점을 넘어선 급격한 체온 상승이나 하강은 사람의 생명을 앗아갈 정도로 위험한 신체 변화이다.

우리가 사건 현장에서 보는 변사자의 체온은 사망 후 어느 정도 체온이 떨어져서 주변 온도에 맞춰지는 경향을 보인다. 체온이 유지된다는 것은 항상성이 유지되고 따뜻한 왼쪽 가슴을 가진 사람이라는 뜻이다. 36.5°C를 단순히 체온에 관한 기준이 아닌 우리 삶의 기준점으로 생각하며 글을 쓰고자 한다.

앞에서 말한 것처럼 우리 몸의 정상 상태를 유지하기 위해서는 생물학적 기준점이 있다. 기준점을 벗어난 수준이 되면 하인리히 법칙(Heinrich's Law)처럼 작은 문제 발생이 많아지고 결국 그 징후들을 무시하면 감당할 수 없는 큰 문제가 발생한다.

우리나라 사람들에게는 이런 생물학적인 기준 말고 정서적인 기준점이 있다. 그것은 바로 가깝고도 먼 일본에 있다. 강제징용 배상 판정과 그 판정에 대한 거부와 부당한 경제 제재로 인해 정서적 기준점을 훨씬 넘어서는 때 보다 강한 힘으로 극일이라는 활시위가 당겨졌다. 우리나라 산업 전반에 걸쳐 있는 일본의 기술과 산업제품들부터 주변에서 쉽게 접하는 의류, 맥주, 문구와 더불어 가장 큰 적자를 보였던 여행 상품까지 광범위하고 지속적인 극일이 진행 중이다. "독립운동은 못했어도 불매운동은 한다" 라는 피켓을 든 학생을 봤을 때 느낀 감동은 아직도 왼쪽 가슴에 뜨겁게 남아 있다.



그러나 이런 경제적 극일 보다 더 심각한 것은 우리 생활 속에 뿌리 깊게 깔린 일본잔재 문화 청산인데 그 중 심각한 것이 우리 생활에 쓰이는 일본식 용어이다. 그 중 몇 가지를 살펴보면 진검승부(정면승부), 영안실(안치실), 잔업(시간외), 고참(선임), 가오(체면), 식대(밥값), 감사합니다(고맙습니다) 등 이루 헤아릴 수 없을 정도다.

국가와 국민의 무관심과 사회적 비용 부담으로 고쳐지지 않는 이런 생활용어뿐만 아니라 일제 강점기 때 만들어진 법률용어가 해방과 함께 일본법을 공부하던 사람들의 생각 안에서 개정되면서 일본식 법률용어가 자연스럽게 사용되었고 아직도 그런 잘못된 용어가 널리 사용되는 현실은 참으로 부끄러운 일이다.

법률용어 중 우리와 밀접한 관계가 있는 형법과 형사소송법에 개인적으로 받아들이기 힘든 용어가 하나 있는데 그것이 바로 "사체(死體)"이다. 사체의 사전적 의미는 사람이나 짐승 따위의 죽은 몸뚱이를 말하는 것이니 사람도 포함되고 짐승도 포함되는 포괄적인 용어이지만 우리 조상들은 사람과 짐승을 분리하여 온전히 죽은 사람에게만 사용되는 "시체", "시신", "유해", "주검", "송장"이라는 말을 사용했다.

하지만 일제강점기 때 주검 시(屍)와 죽을 사(死)의 발음이 같고 일본에서 써 오던 말이 아니라는 이유로 그 시대 일본 법률을 공부하던 사람들이 법을 제정하면서 "사체"라는 용어를 사용했으며 현재까지 유독 범죄를 당한 피해자나 사망의 원인을 알 수 없는 변사자에 한해 동물의 죽음이 포함된 "사체"를 사용하고 있다.

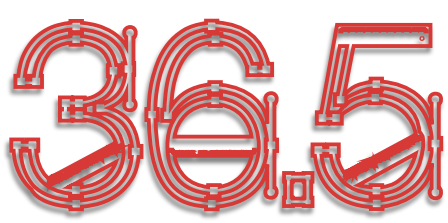
"사체"는 형법 제163조(변사체의 검시 방해), 형사소송법 제222조(변사자의 검시)에 명시되어 있는데 상위 법률에 "사체"라는 용어가 표기되어 있어 용어 사용이나 문서 작성에 문제는 없다. 하지만 앞에서 언급한대로 우리나라 사람들에게는 정서적 기준점이 있다. 몇 몇 청소년들에게 우리나라의 주적이 누구인가를 물은 적이 있다. 열에 여섯은 일본이라는 답을 들었을 때 우리나라의 정서적 기준점이 사안에 따라서 연령이 낮아질수록 더 견고해진다는 생각을 했다. 2012년 8월 경찰청 과학수사센터에서는 "사체"라는 법률용어의 잘못된 점을 바로잡고자 범죄수사규칙 제3절 변사자의 검시에서 제31조부터 제38조까지 "사체"를 "시체", "변사자", "변사체"로 개정하여 국민의 정서적 기준점을 세움과 동시에 죽은 이의 인권과 존엄성을 지키는 의미 있는 행동을 시작했다.



하지만 7년이 흐른 지금, 예전보다 우리 과학수사요원들은 "사체"라는 용어를 줄인 건 사실이지만 형사들이나 언론에 나오는 경찰 관련 패널, 변호사 등 법률가들은 유독 범죄피해자들에게 "사체"라는 용어가 빈번하게 사용하고 있어 참으로 안타깝다.

억울하게 돌아가신 범죄피해자나 원인을 알 수 없는 이유로 홀로 죽음을 맞이한 변사자에게 "사체"라는 용어 사용은 적절치 않다는 의견에 반대하는 사람들도 있다. 범죄수사규칙보다 상위법인 형법이나 형사소송법에 표기된 용어를 정확하게 사용해야 한다는 의견을 부정하는 것은 아니다.

하지만 앞에서 언급한대로 우리 가슴속에는 36.5°C 정서적 기준점이 있다. 물론 반일과 극일이라는 정서적 기준점을 차치하고서도 변사현장에서 마주하는 변사자의 명복을 빌어주며 고인을 최대한 존중해주는 고유문화를 지닌 대한민국 경찰청 검시조사관의 한 사람으로서 더욱 예의 있는 행동과 언어를 사용한다면 돌아가신 분들의 넋에 조금이나마 위안이 되지 않을까 생각하며 이순신 장군의 마음이나 외롭게 싸우다 돌아가신 독립유공자의 마음까지는 못 가더라도 일본말은 쓰지 않겠다는 결심을 오늘도 세운다.



글·그림 한장현, 검시조사관

미국 Forensic Firearms Examiner의 과학수사 인생 (9회)



David Kim

Deputy Sheriff, Retired (1986-2016)
Forensic Firearms Examiner,
LASD Crime Lab,
Forensic Firearms Section

DISTANCE DETERMINATION
(거리판단)

총에서 총알이 발사되면 Gunshot Residue가 남는다. Gunshot residue는 두 가지 테스트를 할 수 있는데, 하나는 Scanning Electronic Microscope를 이용한 순수 Gunshot test, 즉 납, 안티모니, 바륨등의 뇌관등에서 나타나는 gunshot residue의 중금속을 탐지해서 그 사람이 총기를 발사했는지, 아니면 총기를 발사한 사람과 접촉이 있었는지 알아내는 것이다. 중금속이 총알의 발사같이 고열에 노출되면 구형으로 만들어지는데 그 분자크기의 gunshot residue를 SEM으로 보는 것이다.





(Collecting GSR sample)

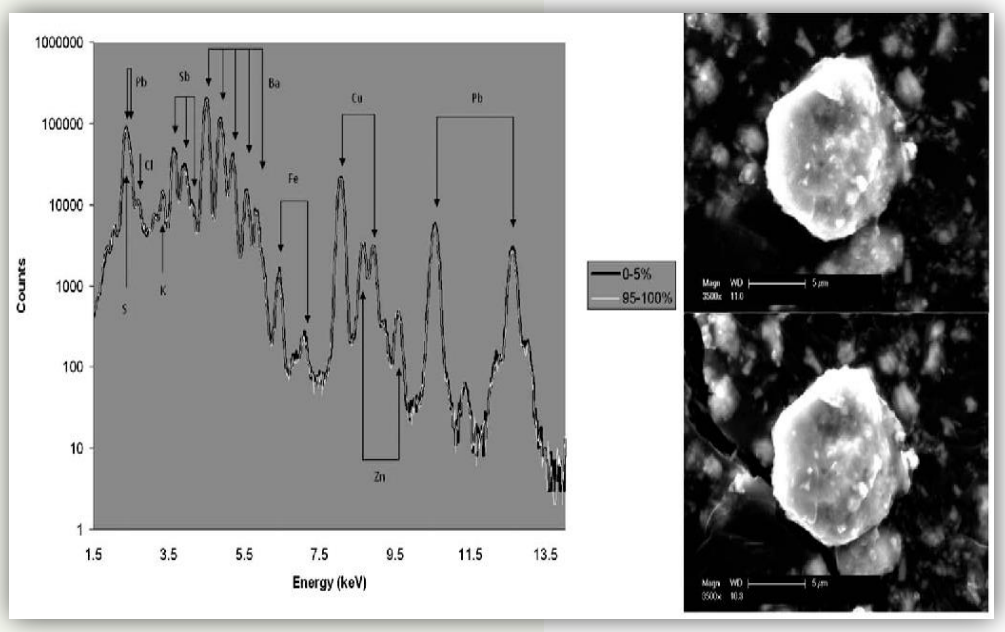
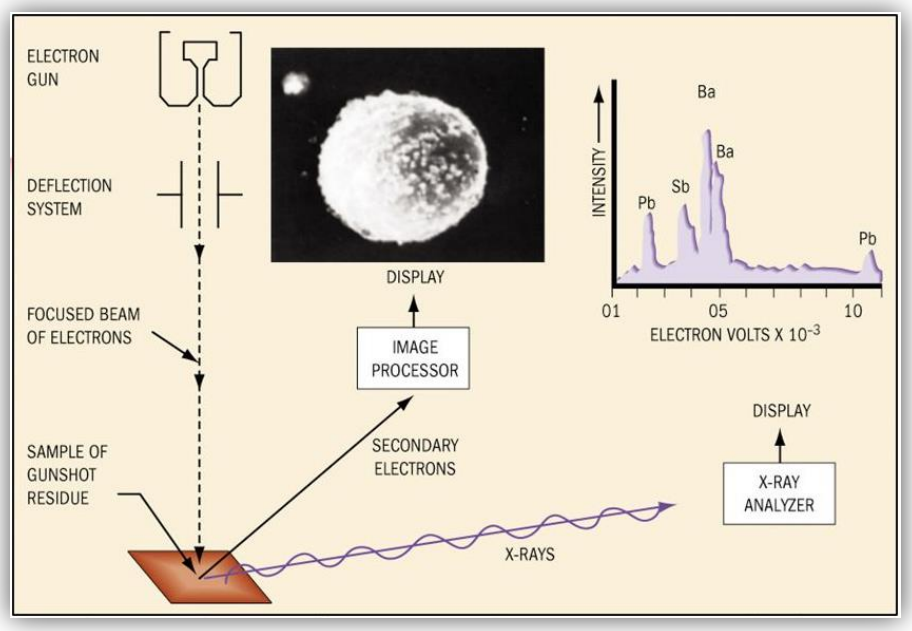


Fig. 1 SEM images of a particle of GSR originating from Federal 9 mm Luger 95 grain Jacketed Soft Point before (above) and after (below) overnight analysis. Overlay (left) of PIXE spectra corresponding to the first and last 5% of the data. (Gunshot residue image from internet)



A schematic diagram of a scanning electron microscope displaying the image of a gunshot residue particle. Simultaneously, an X-ray analyzer detects and displays X-ray emissions from the elements lead (Pb), antimony (Sb), and barium (Ba) present in the particle.

* Internet image

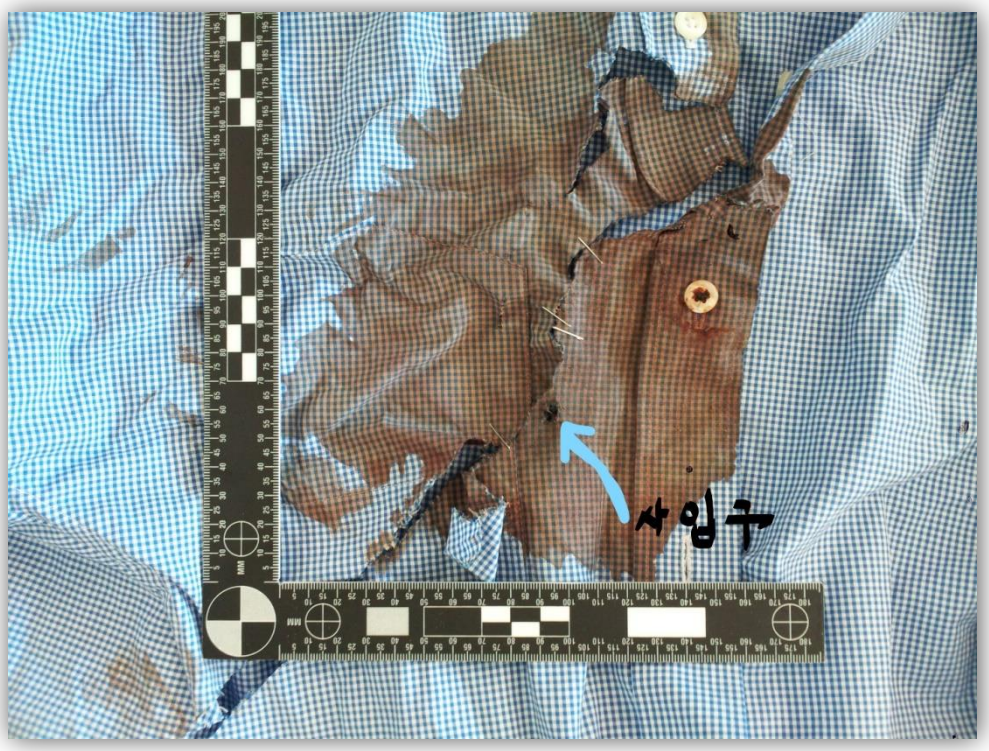
이런 GSR 테스트는 LASD Lab에서는 통상 Firearms Identification Unit이 아닌 Trace Evidence Section에서 실시한다.

다른 GSR 테스트는 뇌관의 성분이 아닌 화약성분을 주로 테스트 하는데 화약은 Nitrate 상태에서 발사가 되면 Nitrite로 변한다. 이 Nitrite를 검출해서 테스트를 하고, 또 기화된 납 성분을 검출해서 화학약품으로 테스트를 해서 거리측정을 하게 된다. 이 거리측정은 총기의 총구부분에서 희생자의 옷까지 얼마나 멀리 떨어져 있었는지를 밝히는 것인데, 많은 경우에 이 거리측정이 중요한 단서가 되기도 하고, 피의자가 정말 정당방위로 발사를 했는지 아니면 살인 의도를 가지고 발사를 했는지를 밝히는 단서가 되기도 한다.

피해자의 옷은 총상으로 인해서 피에 젖어있는 경우가 많다. 그럴 경우에는 피를 말린 후에 검사를 실시해야 한다. 피에 젖은 옷을 말릴 때는 종이 봉지에 넣어서 바람이 잘 통하는 서늘한 곳에서 며칠 동안 말려야 한다. LASD Lab에서는 Dry Shed라고 젖은 증거품을 말리는 보관장소가 따로 있다.

일단 옷이 마르면 먼저 눈으로 확인을 하고 사진을 먼저 찍는데, 피가 총알의 사입구를 덮고 있으면 GSR이 안 보이는 경우가 많다. 그럴 경우에는 적외선 사진을 찍으면 화약흔 등의 증거가 보인다.

사진을 찍은 후에는 같은 총기와 같은 탄으로 Known Distance 사격을 한다. Contact shot은 특징이 있기 때문에 사입구를 봐서 Contact shot이 아니면 그렇게 쏘지 않아도 되고, 사진 같은 경우는 헝겊을 타겟으로 보통 3인치 거리부터 3인치 간격으로 15인치까지 사격을 했다. 헝겊을 타겟으로 쏘는 이유는 종이와 다르게 GSR이 잘 붙어있기 때문이다. 일반적인 경험으로 봐서 대략적인 거리가 나오기 때문에 extreme distance는 쏠 필요가 없다. 필요하면 나중에 쏘면 되는 것이다. 일단 known distance를 쏜 다음에 그 표적지를 화학약품으로 처리를 하는데, 처음에는 Modified Griess Test를 해서 Nitrite를 검출한다. 이때 사진 인화지를 사용해서 nitrite 패턴이 나타나게 만든다. Nitrite가 Acedic Acid와 반응하면 오렌지 색으로 변하면서 Nitrite 패턴의 크기와 밀도를 검출할 수 있다. 모든 거리에서 쏜 표적을 Modified Griess Test를 해서 패턴의 크기와 밀도가 나타나면 사진을 찍고 기록을 남긴다. 타겟의 분석이 끝나면 피해자의 옷을 같은 방법으로 테스트해서 Known Distance와 비교해서 거리를 비교한다.



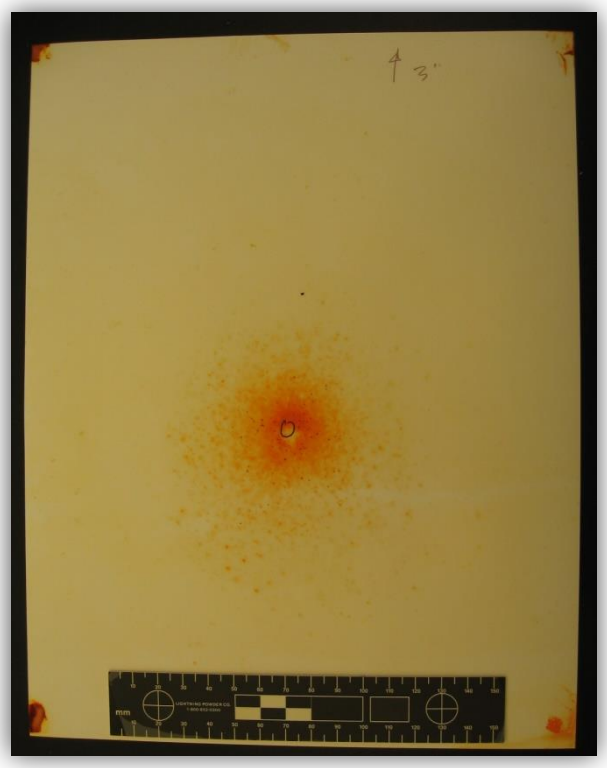
(Bloody Shirt)



(Infrared photo of the above shirt)

Modified Griess Test가 끝나면 Sodium Rhodizonate Test를 해서 vaporized lead의 패턴을 검사한다. Rhodizonate acid는 납과 반응하면 보라색으로 변한다. 검사한 후에 역시 피해자의 옷과 비교해서 그 패턴의 크기와 밀도를 비교해서 적정 거리를 산출한다. 모든 피해자의 옷을 테스트 했을 때 피나 다른 매체가 GSR에 영향을 줄 수 있기 때문에 제대로 나올 때가 많지 않고, 그렇기 때문에 조심스러운 비교 분석이 필요하다. 한가지 생각해야 할 점은 일단 Sodium Rhodizonate Test를 해서 패턴이 생기면 그 패턴이 오래가지 않기 때문에 바로 사진을 찍고 기록을 하는 것이 중요하다. 실제 발사된 거리는 정확하게 몇 인치라고 얘기할 수는 없고, X to Y인치 라고 bracket을 준다. 예를 들면 6-12 인치 라던가 1-2 feet, 이렇게 한다. 이유는 총이 발사될 당시의 정확한 상황을 모르고 바람이 불었는지 중간에 무슨 상황이 있었는지는 모르기 때문에 정확히 몇 인치라고는 결론을 내리지 않는다.

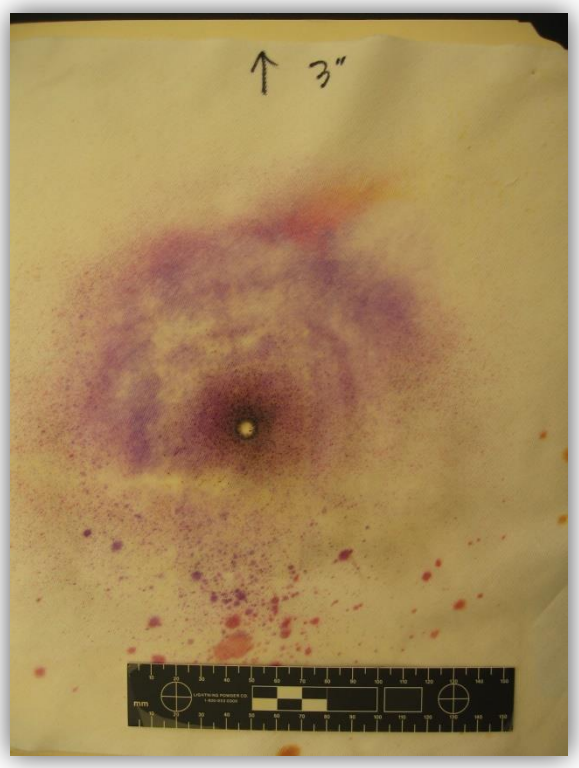
정확한 절차는 글로 쓰면 너무 길어지기 때문에 workshop이나 교육 프로그램을 통해서 자세하게 설명을 들으면서 직접 해보는 것이 좋다.



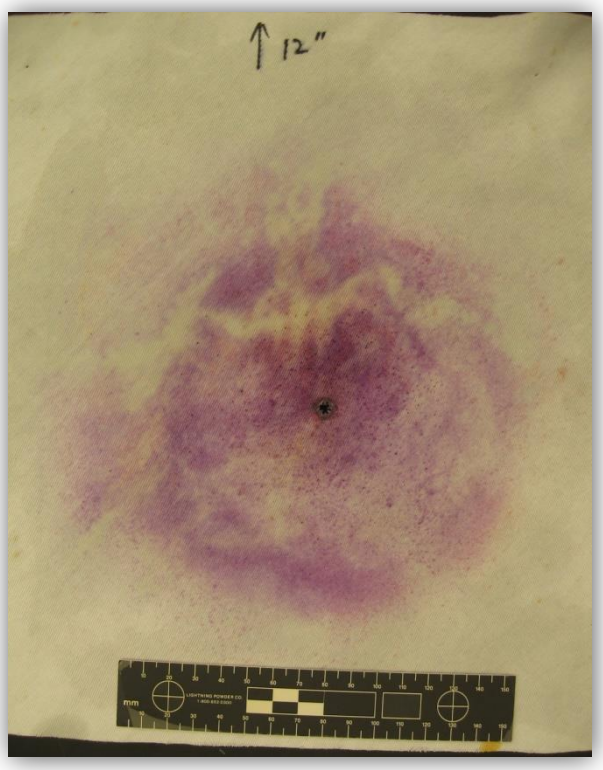
(Example: Modified Griess Test @3 inches)



(Example: Modified Griess Test @12 inches)



(Example: Sodium Rhodizonate Test @3 inches)



(Example: Sodium Rhodizonate Test @12 inches)



(Victim's Shirt: Unknown Distance)



GSR은 현장이나 과학수사 본부에서 취급할 때 많이 유실될 수 있고, 오래 보관하면 역시 유실될 수 있기 때문에 신속한 분석이 필요하다.

위의 사진에 관련된 케이스는 경찰관이 총을 꺼내서 범인과 실랑이를 하는 중에 범인이 총을 탈취하려고 할 때 위험을 느낀 경찰관이 발포를 해서 범인이 사망한 케이스였다. 살인 수사관이 내게 분석을 의뢰했고, 내가 분석을 했을 때 총구에서 범인의 옷까지의 거리는 약 3-9 인치라고 분석이 됐다. 그런 결과가 나왔을 때 경찰관의 말과 주위 증인들의 말을 비교하고 거리측정의 결과를 합쳐서 분석을 했을 때 경찰관의 말이 사실이었고 발포는 정당했다는 결론이 나온 것이다.

일반적으로 이런 케이스는 자주 들어오지는 않지만, 상당히 비중이 있는 분석이 될 수 있다. 한국에서 일반적으로 쓰이는 산탄총의 거리 측정도 거의 비슷한 중요성이 있을 것이다. Unknown distance가 있으면 known distance에서 쏴서 그 패턴을 비교하는 것과도 연관성이 있다는 이야기다.

시골경찰, CSI

글 · 사진 김종찬, 경북경찰청 안동팀장

올해 가을에는 태풍이 많다. 도시에서도 태풍 피해가 크지만 시골의 태풍 위력은 그야말로 1년 농사를 망치는 경우다. 노인들의 희망은 농사다. 농사를 지어 도시에 있는 자식들에게 햇곡식을 보내기도 하고, 장날에 팔아 용돈을 마련하기도 한다. 그런데 태풍이 한 번 지나가면 여기저기에서 노인들의 한 숨 소리가 들린다. 올해 가을은 한 숨 소리가 유난히 많이 들린다. 최근 태풍 "미탁"이 시골에 미친 영향은 특히나 크다. 과수농사를 짓는 농가에는 한 해 농사뿐만 아니고 나무가 뿌리째 뽑혀 버린 터라 내년 농사까지 암담하다. 시골경찰, CSI는 그들의 한 숨 소리를 오늘도 들으며 현장에 도착한다.

옛말에 사람이 죽고 사는 것은 하늘의 뜻이라고 했다. 그러나 오늘날은 맞지 않는 말이다. 시골에서는 혼자 사는 노인들이 사망하고도 늦게 발견되어 부패가 많이 진행된 상태가 많다. 도시는 CCTV나 목격자가 있어서 사망경위를 규명하는 데에 대체로 무난하다. 시골은 그렇지 않고 혹여 목격자가 있다 하더라도 진술을 꺼려한다. 그러니 고향에 사는 노인 변사를 제외하고는 사실상 변사자의 생전 행적이 확인 안 되는 경우가 많다.

그러니 시골경찰, CSI는 변사사건에 더 많은 정성을 기울일 수 밖에 없다. 변사현장의 주변 환경과 내부 환경도 살펴야 하고, 사후현상도 시간을 들여 자세히 관찰해야 한다. 현장은 다양한 경우의 수가 존재한다. 법의학 책에서 보기 힘든 사후현상도 관찰된다. 같은 방법으로 같은 장소에서 사망한 사례도 가끔 있다.

과학수사를 한다는 것은 어디에서나 주검과 관련된 일이기에 보통 생각하기에 그다지 좋은 직업처럼 보이지 않을 것이다. 예전 선배들은 당시 이런 말을 했다. '그래도 감식을 하려면 승진과 자신의 생활은 내려놓고 하라' 보통 사람들의 생각과는 다르게 이 일은 사명감이 필요하다는 말이다. 단련이 되었을까. 과학수사를 하면서 이젠 죽음에 대해서 두렵지 않다는 생각을 강하게 가진다.

올 여름은 그렇게 덥지는 않았다. 가끔 소나기가 오는 가을로 가는 길, 시골 들판은 점차 곡식이 익어가고 있는 계절이었다. 지방도로 삼거리 공터에서 수상한 차량이 발견되었다는 신고다. 현장에 출동한 순찰요원들은 차량을 이리 저리 살피다가 운전석에 앉아서 사망해 있는 사람을 발견한다. 혹시라도 생존해 있으리라는 기대로 급하게 차량의 문 유리를 깨고 확인해 보니 그는 이미 사망해 있고 조수석에는 착화탄이 이미 다 타버린 상태다.

과학수사팀에 연락 오고 현장에 출동해 보니 변사자는 인근 시골에 주소를 둔 사람이고 아마도 여러 가지 사정으로 비관하다가 극단의 방법을 선택한 것으로 보여진다. 그런데 현장에서 일하다 보니 낯선 사람이 서성인다. 순찰요원에게 물어 보니 최초 발견자이자 변사자의 친구라고 한다. 좀더 자세히 물어 보니 그렇게 친한 친구는 아니라고 한다. 하지만 변사자가 연락이 두절되자 혼자서 찾아 다녔다고 한다. 당시에는 친구가 연락이 두절되니 당연히 찾아 다녔겠구나 하는 생각으로 그를 대했다.





그런데 그 변사사건이 처리되고 한 달이 조금 지난 시점에서 또 하나의 변사 신고가 접수되었다. 현장이 한 달 전에 있었던 지방도로 삼거리 공터인 바로 그 장소이다. 현장으로 향하면서 그 장소는 변사가 많은 장소이구나. 그런데 왜 하필이면 지방도로 변, 그것도 차량의 왕래가 많은 곳에서 자꾸만 변사가 발생하는지 의문이다. 라는 생각으로 현장에 도착했다. 그리고 담당형사에게 들은 이야기는 변사자는 한 달 전에 사망한 그 변사자의 친구, 즉 사망한 친구를 발견한 그 사람이라고 한다.

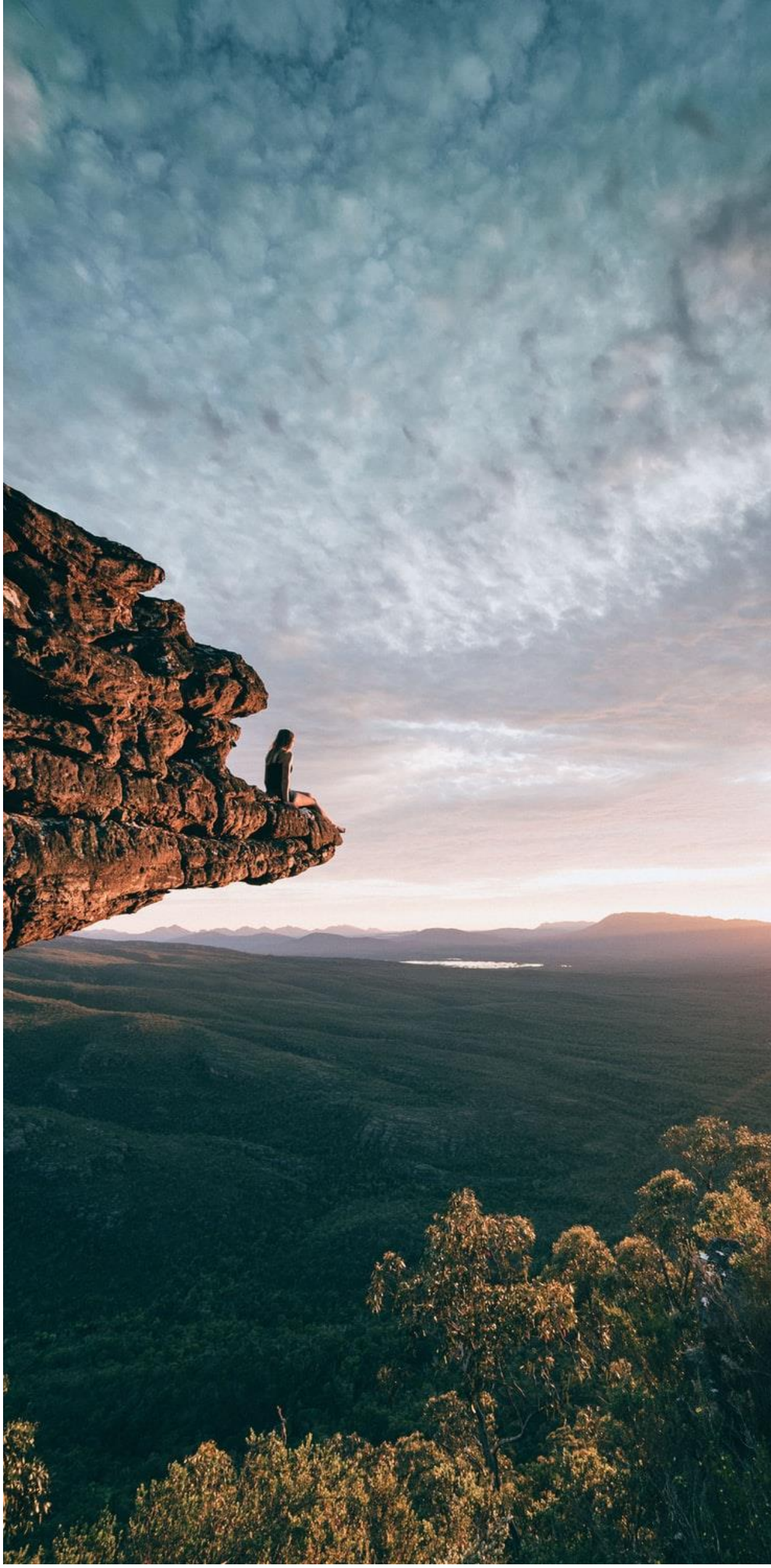




지방도로변 차량의 왕래는 많지만 사람의 인적은 많지가 않다. 차량 밑으로는 이미 부패 혈성액이 흐르고 있다. 여름의 끝이지만 아직은 이상 기온으로 한 낮의 온도는 높다. 부패가 상당히 빨리 진행되었던 것 같다. 발견자는 이를 보고 피가 차 밑에 있고 아무래도 사람이 살해된 것 같다며 신고한 것이다. 차량 내에는 착화탄이 피워져 있었다. 한 달 전 같은 장소에서 사망한 변사사건, 그의 친구가 선택한 방법과 같은 방법이다. 어찌된 것일까? 이것도 '신드롬'인가? 아니면 또 다른 그 무엇이 있을까?

좋아하는 감정, 추모하는 감정 그리고 또 다른 그 어떤 감정에 의해 그를 따라서 죽음을 선택하는 것과 지금의 상황은 조금 다른 것 같다. 그 다른 것을 우리는 찾아야 하지 않을까? 마냥 '신드롬'이라는 신조어를 만들어 그것에 억지로 부합하도록 하고 있지는 않은가.

우리는 그 심리분석과 함께 왜 그렇게만 하여야 했는가를 분석해야 한다. 그래야만 앞으로도 그와 비슷한 죽음을 줄일 수 있다. 절도사건이 빈발하는 지역이 있다면 왜 그 지역에서만 절도사건이 발생하는지 예방대책을 세우듯이. 절도 피해보다 생명의 피해는 얼마나 더 큰 것인가. 안 그래도 한 사람, 한 사람이 아까운 인구절벽 시대에.





CSI문사철

서른 아홉

사십이 되면
더 이상 투덜대지 않겠다.
이제 세상 엉망인 이유에
내 책임도 있으니
나보다 어린 사람들에게
무조건 미안하다.
아침이면 목 잘리는 꿈을 깨고
멍하니 생각한다.
누가 나를 고발했을까.
더 나빠지기 전에
거사 한번 해보자던 일당들은 사라지고
나 혼자 남아
하루 세 시간 출퇴근하고
열 두 시간 일하고
여섯 시간 자고
남은 세 시간으로
처자식을 보살핀다.
혁명도 없이 지나가는 서른 아홉
지루하기도 하다.

- 전윤호

원주율과 과학수사

글·그림 김영삼, 경기북부경찰청

밤이 오면 아침을 기다리고, 비가 오면 태양을 기다리듯 우리도 항상 빛을 그리워합니다. 어두운 곳을 밝히는 것은 비단 빛뿐만이 아니라 우리 과학수사요원들의 역할도 그렇지 않을까요? 과학수사의 영역에서 빛과 관련된 것을 꼽으라면 현장에 항상 들고 다니는 것 중에 우리는 카메라를 사랑하지 않을 수 없습니다. 증거 하나하나의 기록을 위해 큰 역할을 하는 카메라, 사진기 말입니다. **(그림1. 참조)** 과학수사요원이 되면 꼭 받아야 할 교육 중 하나는 카메라 촬영기술입니다. 그만큼 과학수사 영역에서 중요하기 때문입니다.

그런데 카메라를 받고 렌즈를 연결할 때 렌즈에 적힌 여러 숫자들 중에 소수점이 찍힌 숫자들에 대해 관심을 가져본 적이 있습니까?



그림 1. 사진기(카메라)

누구나 한번쯤 궁금해 했을 것입니다. 그 숫자는 무리수인 루트의 배율을 뜻합니다. 이 숫자는 빛을 조절하는 조리개의 열림과 닫힘을 뜻하기도 합니다. 어두운 곳에 들어가면 눈의 기관처럼 홍채의 역할이 되어 빛을 최대한 받아들이려고 조리개를 활짝 열어야 하며 너무 밝은 곳에 있으면 과도한 빛을 피해 조금씩 폐쇄되어야 합니다. 눈이 동그랑듯 렌즈 역시 동그랑지요. 참 신기합니다. 결국 과학수사의 눈이 되는 역할을 렌즈가 대신한다 할 수 있습니다. 동그란 것을 떠올릴 때면 우리는 원을 생각하게 됩니다.

오래 전 인류의 조상들은 동그란 원의 둘레와 원을 가로지는 지름의 비에 대해 궁금하게 생각하면서 계속적인 연구를 하게 됩니다.

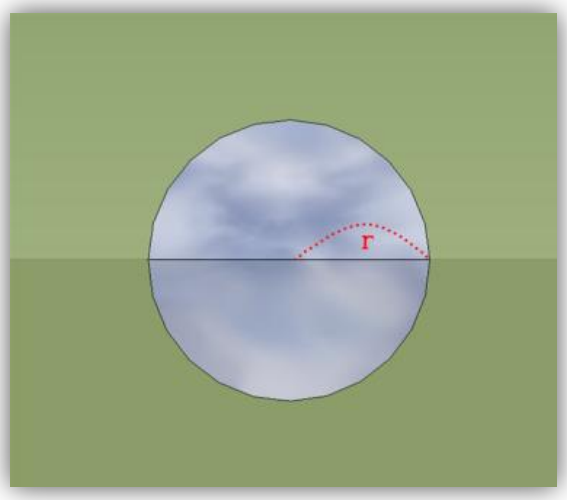


그림 2. 원의 반지름r)

연구 끝에 인류는 18세기 초 영국의 수학자 윌리엄 존스에 의해 처음 표기되어 사용하게 된 파이(π)라는 무리수를 탄생시킵니다. 무한소수이며 무리수인 파이, 그 수는 3.141592..... 끝이 없는 수입니다.

학창시절 수학시간에 귀가 닳도록 들었던 주요공식 중의 하나, 원주율에 떡하니 들어 있습니다. 원주율은 원의 둘레와 지름에 대한 비의 표현으로 둘레는 지름에 약 3.14의 비율로 이루어진다는 것입니다. 그 중 원의 넓이는 파이 알 제곱(πr^2)입니다. 이 파이알 제곱(πr^2)이라는 것에서 카메라 조리개의 수치가 나온 것입니다. 원리는 간단합니다. 처음 구멍의 반지름을 대문자 R이라 놓고 넓이를 반으로 줄인 구멍의 반지름을 소문자 r로 놓으면 다음과 같은 식이 만들어집니다.

$\pi R^2 = 2 \times \pi r^2$

양변에 π 를 약분하면 $R^2 = 2r^2$이 됩니다. 대문자 R^2의 제곱근을 없애면 $R = \sqrt{2}r$이 되며 $r = 1/\sqrt{2}R$에 따라 조리개 구멍의 반지름을 $1/\sqrt{2}$배 줄이면 넓이는 1/2배로 줄고 조리개 구멍의 반지름을 $\sqrt{2}$배 늘리면 넓이는 2배로 늘어나게 됩니다. 결국 카메라 조리개 값의 1. 1.4, 2, 2.8, 4, 5.6...의 숫자는 $\sqrt{2}$에서 증가 되는 숫자입니다. 결국 숫자가 높을 경우 그만큼 조

리개는 닫히게 되어 빛의 양을 줄이게 되는 것이고 숫자가 줄어들면 빛의 양이 증가하게 되는 것입니다.

조리개의 수치에 대해 많이들 헷갈려 하시는 분들을 종종 만나곤 합니다. 저는 그때마다 휘황찬란 만월이 떠있는 호수를 생각하라곤 합니다. 호수를 렌즈라 생각하고 큰 바위덩이를 조리개 수치라고 할 때 큰 바위덩이를 호수에 던져 수치를 증가시키면 밝은 호수는 점점 줄어들게 되고 결국 호수는 빛을 잃게 되는 원리라고 설명하면 상대는 금세 조리개수치의 의미를 이해하곤 했습니다. 빛의 양을 조절하는 사진의 역할을 보통 예술의 영역이라고들 합니다. 우리 과학수사요원들은 아마도 예술의 경지 정도는 훨씬 넘어섰을 것이라는 생각을 해봅니다. 그 이유는 현장을 있는 그대로 표현할 수 있는 능력을 가졌으니 말입니다.

원주율은 비단 카메라뿐만 아니라 안전사고 현장의 큰 원통의 수치라던가 추락 시 과연 추락공간의 틈으로 피해자가 통과를 했는지도 확인할 수 있습니다. 원통모형이면서 가장 튼튼한 우리 몸의 부위는 아마도 머리가 아닐까 생각합니다. 현장을 보다 보면 저 협소한 공간으로 사람의 머리가 과연 들어갈 수 있을까라는 생각들을 많이 하게 됩니다. **그림3. 참조**.



그림 3. 다양한 유리 창문

주로 요양병원 창문이나 아파트 계단참에서의 추락사는 그 궁금증을 더욱 낳게 합니다. 그럴 때마다 주변상황을 세밀히 관찰하고 감식한 후 가장 편하게 접근할 수 있는 방법은 피해자 또는 변사자의 머리둘레를 재고 난 후 머리의 지름을 파악합니다. 머리의 지름과 창문 틈의 지름과 몸통의 길이를 비교하여 우리는 피해자들이 과연 이 틈을 통해 추락할 수도 있을 것이라는 추정을 하게 됩니다.

예를 들면 나의 현재 머리둘레는 57cm다. 머리둘레는 원주율에 의해 3.14로 나누면 대략 지름 18.2cm 크기를 얻을 수 있습니다. 창문의 지름이 20cm라면 충분히 머리를 이곳으로 통과시킬 수 있을 것이라는 추정을 할 수 있습니다.

현장에서 감식상황 중 풀리지 않는 궁금증은 다양한 접근을 통해 해결하려는 것이 우리 과학수사요원들이 하는 일입니다. 과학수사요원들은 너무 많은 일을 하며 다양한 전문지식의 고수들입니다. 흔한 말로 이가 없으면 잇몸으로라도 해결하기 위해 노력하는 일당백 프로들입니다.

그래서 과학수사란 분야의 정의도 '과학수사 표준업무처리지침'에 나와 있듯이 '사회과학을 포함하는 것뿐만 아니라 자연과학 역시 적용되는 분야'라고 합니다. 자연과학은 수학, 물리, 화학 등 다양한 분야를 총칭하는 것으로 넓은 영역임을 나타내줍니다. 소중한 하나의 수학식이 다양한 상황에서 유익하게 쓰일 수 있다는 이유도 바로 과학수사의 영역은 광대하기 때문이라 할 수 있습니다. 이번 지면을 통해 '과학수사에서의 수학 적용'이라는 한 꼭지가 실릴 수 있도록 힘을 실어주신 대구지방경찰청 최용석 과장님께 진심으로 감사를 드립니다. 과학수사 영역에 수학적 관심을 가져주신 최초의 과장님이라 할 수 있기 때문입니다.

돛을 달고 출항은 하지만 앞으로 항해가 얼마나 될지는 필자도 모르겠습니다. 이왕 시작을 했으니 어느 정도 끝을 봐야 하지 않겠습니까? 오늘도 여유가 되면 다양한 서적과 인터넷을 항해하여 좋은 정보를 찾는 것이 당분간 휴식의 전부일테니...

해외 법과학교육 훈련기

남향민의 캐나다 법과학 교육 훈련 8 – 법인류학

법인류학(Forensic Anthropology)이란 사건의 뼈를 분석하여 신분을 증명하고 사람의 뼈인지 동물의 뼈인지 알아내기도 하며, 사람의 뼈를 통해 성별, 나이, 키, 민족 혹은 사망 당시의 상황들을 추론해 내는 학문입니다. 성별을 알 수 있는 특징을 가진 뼈는 크게 골반뼈와 두개골이 있습니다. 남성의 골반뼈는 비교적 더 단단하고 골반 입구가 하트 모양을 띠며 좁은 형태입니다. 엉치뼈는 길고 좁으며 허벅지 뼈가 붙는 관골구가 큽니다. 반면, 여성의 골반뼈는 전체적으로 남성의 골반뼈에 비해 넓고, 골반입구가 둥근 형태를 띠고 넓습니다. 또한 엉치뼈가 짧고 넓으며 허벅지 뼈가 붙는 관골구가 작습니다.

두개골을 비교해보면, 남성의 턱뼈가 더 발달되어 각진 형태이고, 이마뼈가 경사져 있으며 눈썹 뼈가 더 크고 두껍게 무딘 형태를 띕니다. 반면, 여성의 두개골은 턱뼈가 둥근 형태이고, 비교적 수직의 곧은 이마뼈를 가지고 있습니다. 또한 눈썹 뼈가 작고 날카롭습니다.

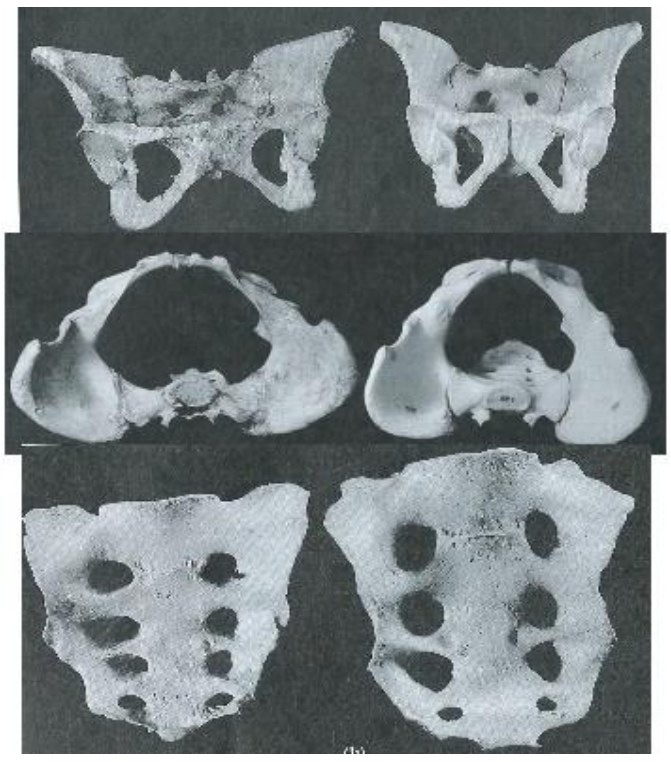


그림 1. 여성의 골반, 골반입구, 엉치뼈 (왼),
남성의 골반, 골반입구, 엉치뼈 (오)

나이를 가늠하기 위해서는 성별에 따라 성장 속도가 다르기 때문에 성별을 먼저 알아낸 다음 나이를 추정하는 순서를 따릅니다. 나이가 들면서 변하는 신체 부위도 달라지고 뼈가 만 21세까지 성장하기 때문에, 만 21세 정도를 기준으로 하여 어린 청소년기와 어른으로 분류하여 나이를 추정하는 특징점들을 구분 짓습니다.

어린 아기부터 청소년기까지 나이를 추정하는 방법에는 뼈 끝의 유합 유무와 치아의 형성 정도로 확인할 수 있습니다. 아기에서 청소년기로 성장하면서 다리뼈, 팔뼈와 같이 긴 뼈의 양 끝에 연골이 골화되어 붙게 됩니다. 이때 골화되어가는 연골과 뼈 사이의 유착 정도에 따라 나이를 가늠할 수 있습니다.

유치는 8개의 앞니, 4개의 송곳니, 8개의 어금니로 구성되어 있고, 영구치는 8개의 앞니, 4개의 송곳니, 8개의 작은 어금니, 8개의 큰 어금니와 경우에 따라 4개의 사랑니로 이루어져 있습니다. 아기부터 청소년기까지 유치의 발치 정도에 따라 나이를 추정할 수 있으며, 아기 때부터 턱뼈 아래에 영구치가 만들어지고 있기 때문에 영구치의 형성 정도를 관찰하여 나이를 파악할 수 있습니다.

어른의 나이를 알아낼 수 있는 특징을 가진 뼈는 4번째 갈비뼈, 치골 결합 부분, 두개골 결합 정도를 통해 가늠할 수 있습니다. 4번째 갈비뼈의 끝이 젊은 나이에는 표면이 부드럽고 평평한 것에 비해 나이가 들면서 표면에 구멍이 생기고 가장자리가 날카로워지며 울퉁불퉁한 모양을 이룹니다. 치골결합 부분은 20대에는 표면이 가로로 길게 골이 파여 주름이 반복되는 형태이고 30대에는 표면의 골이 점점 차서 오돌토돌해지며, 40대엔 표면이 부드럽고 점차 가장자리가 안쪽에 비해 튀어나오는 형태를 보입니다. 태어날 때 분리되어있던 머리뼈들이 자라면서 붙게 되는데 두개골의 안쪽과 입천장뼈를 주로 관찰하여 유착된 정도에 따라 나이를 가늠할 수 있습니다.

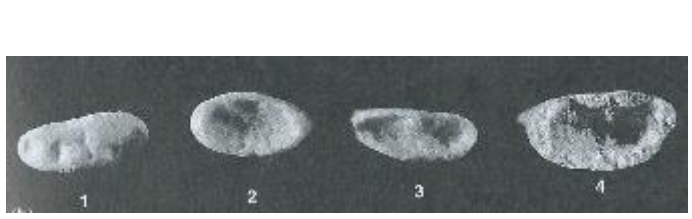


그림 2. 왼쪽부터 오른쪽으로 나이가 들면서 4번째 갈비뼈 표면의 변화

시체의 뼈에 손상이 발견될 경우 외상이 사망 전에 있었는지, 사망 당시인지, 사망 후에 발생한 것인지 알 수 있습니다. 사망 전에 발생한 외상의 경우, 외상 부위에 뼈가 울퉁불퉁하게 자라있거나 치유 과정의 흔적이 보이며, 사망 당시의 외상의 경우, 외상 부위에 치유 과정 흔적이 보이지 않으며 사망 후에 일어난 외상에는 주변 뼈와 색이 다르다든지 주위 환경의 작용으로 마모된다든지 하는 영향을 입은 흔적을 보이게 됩니다. 또한 손상된 형태에 따라 외상의 원인에 대해 추측할 수 있습니다. 날카로운 것에 의해 발생한 외상일 경우 주위에 찌른 흔적이 많이 발견되고, 좁은 형태의 손상이 발생합니다. 뭉툭한 것에 의해 발생한 외상일 경우 뼈가 많은 조각이 나있고 부러진 형태를 띕니다. 총기에 의한 외상일 경우, 총알이 뼈에 들어간 입구와 출구 모두 구멍이 발견되며 출구가 입구에 비해 구멍의 크기가 큰 형태를 보입니다.

시체의 뼈에서 발견되는 특징으로 나이, 성별, 인종, 민족, 환경 등 많은 것을 추측할 수 있지만, 다양한 변수가 존재합니다. 예를 들면, 유전적 요인, 영양 상태, 혹은 주거 환경 등에 따라 뼈의 성장 속도에 영향을 주어 원래 나이와 오차가 있을 수 있으며 혼혈의 경우 다양한 민족성의 특징을 띠고 있어 어느 한 인종으로만 구분 짓기 힘들 수 있습니다. 또한 뼈마다 개개인의 차이가 존재하고 뼈의 특징을 관찰할 때 주관적인 해석에 따라 오차가 발생할 수 있습니다.

고복찬의 만전지계

※ 萬全之計 : **다방면에 지식을 보유하다**



(고복찬, 대구경찰청 현장대응팀)

얼마 전 대구지방경찰청 과학수사과 런치세미나에서 카메라의 기원에 대한 내용을 한번 다뤘던 적이 있다. 현재 과학수사요원이라면 누구나 사용해야 하고 또한 감식현장에서 제일 기본이 되는 장비가 바로 카메라이기 때문에 동 장비에 대한 기술적인 변천사 정도는 흥미롭게 들여다 볼 수 있을 것이라고 생각된다.(사진기능사 취득이나 사진학을 전공하려고 하는 사람이 아닌 이상 카메라의 역사에 대해 공부해 볼 기회는 그리 많지 않다.)

현대에 들어서 보급·판매되는 최신 카메라 기종들을 살펴보면, 예전과 비교해 너무나도 간편한 방법으로 사용할 수가 있기 때문에 작동원리나 이론적인 배경에 대해서 그리 깊이 있는 관심을 가지기가 쉽지 않은 것이 현실인 것 같다. 하지만 어느 장비다 할 것 없이 그 장비의 역사와 함께 발전되어온 다양한 기술적인 내용들을 하나하나 살펴보게 된다면 본인이 사용하는 장비에 대한 애정뿐만 아니라 카메라를 다루는 기술적인 수준에 있어서도 그리 어렵지 않게 정통할 수 있을 것이라는 생각이 든다. 그러한 관점에서 이번호부터는 **'빛으로 보는 과학수사'**라는 주제를 가지고 몇 개월에 걸쳐 관련 내용들을 한번 소개해보고자 한다.

- 카메라의 역사 -

카메라의 기원은 기원전 350년경 그리스의 철학자 아리스토텔레스에 의해 시작되었다. 그의 저서 <핀 홀(Pin-hole)상의 방법론>에서 어두운 방의 벽면에 뚫린 작은 구멍으로 들어 온 빛에 의해 반대편의 벽면에 바깥 풍경이 역상으로 비쳐드는 현상을 처음으로 기록하였다고 알려져 있다.

개기일식 관찰 기구에서 시작된 카메라 : 11세기 아라비아의 학자 이븐 알 하이삼

텐트 속으로 새어 들어오는 빛이 바깥의 풍경을 영상으로 만들어주는 현상을 이용해 일식 관측에 사용하였다고 그의 연구보고서에 기술되어 있으며, 구멍의 크기에 따라 영상의 선명도가 달라지는 조리개의 기능을 발견하게 된다.



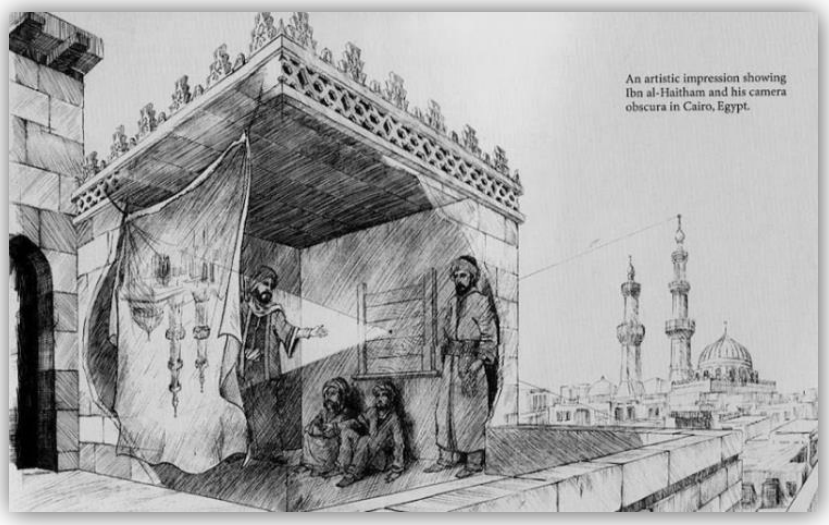


그림 1. 이븐 알하이삼의 광학 실험

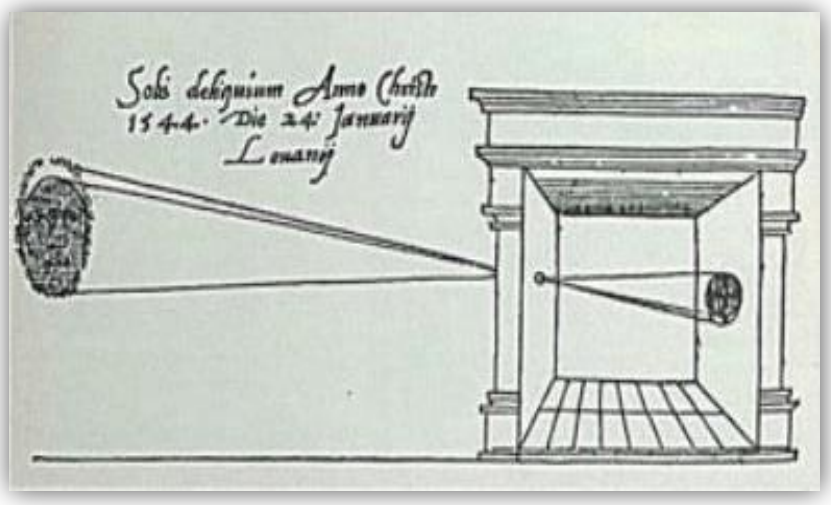


그림 2. 최초의 카메라 옵스큐라에 관한 도해(1544년)

15세기 후반 이탈리아의 레오나르도 다빈치

자신의 작업노트에 원근법과 더불어 카메라 옵스큐라에 대한 기록을 남겨 카메라의 기원이 되는 옵스큐라가 널리 알려지는 계기가 된다.

카메라 옵스큐라(Camera obscura, 라틴어로 '어두운 방')는 오늘날 사용하는 카메라의 조상이자 사진 이미지가 만들어지는 원리이다. 캄캄한 방 한 쪽 벽에 작은 구멍을 뚫어 빛을 통과시키면 반대쪽 벽에 외부의 풍경이 거꾸로 나타나는 현상으로, 초등 교육에서 우리가 배운 바늘구멍 사진기가 바로 이러한 원리이다.

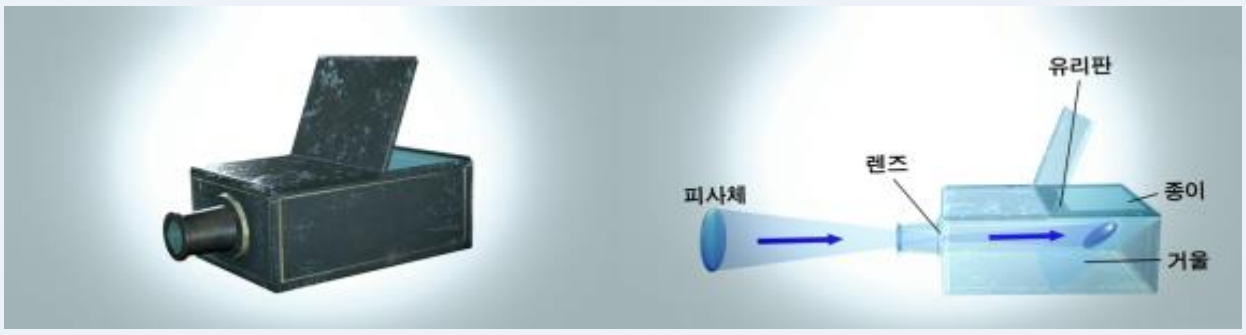


그림 3. 카메라 옵스큐라의 원리

물체에 반사된 빛이 앞쪽 구멍을 통해 들어와 반사된 후 일정 거리에 있는 영상 유리판에 비치는 원리를 이용해 유리판 위에 흰 종이 등을 대고 물체를 실제와 똑같이 그려냈던 기구로 서양에서는 일찍부터 사용되었다. 카메라 옵스큐라를 사용하면 입체감, 실재감, 투시도법에 따른 시각 등을 확보할 수 있어 당시 서양화법이 수용되기 시작했던 조선의 화단에도 영향을 주었던 것으로 보인다. (출처 : EBS 동영상)

17세기 초 프리드리히 리즈너(1533-1580)는 이동이 가능한 카메라 옵스큐라를 만들었으며, **요한 크리스토프슈트럼(1635-1703)**은 카메라 옵스큐라 내부에 45도 각도의 거울을 단 지금의 반사식 카메라의 원형을 고안하였다. 그리고 카메라 옵스큐라의 화질을 개선하기 위해 작은 구멍 대신 더 발전된 렌즈를 끼워 넣고, 반사경을 부착하여 거꾸로 보이는 이미지를 바로 보이게 함으로써 비약적인 발전을 하게 된 것이다. 초기에는 사람들이 들어갈 만한 크기였지만 점점 작아져 가지고 다니기 편리하게 되면서 18-19세기에는 화가들의 밑그림을 그리기 위한 필수 도구가 되었다.



그림 4. 암실의 좁은 구멍으로 들어온 빛이 맞은편 벽에 뒤집어져 보이는 현상을 그림으로 그리는데 활용하는 모습

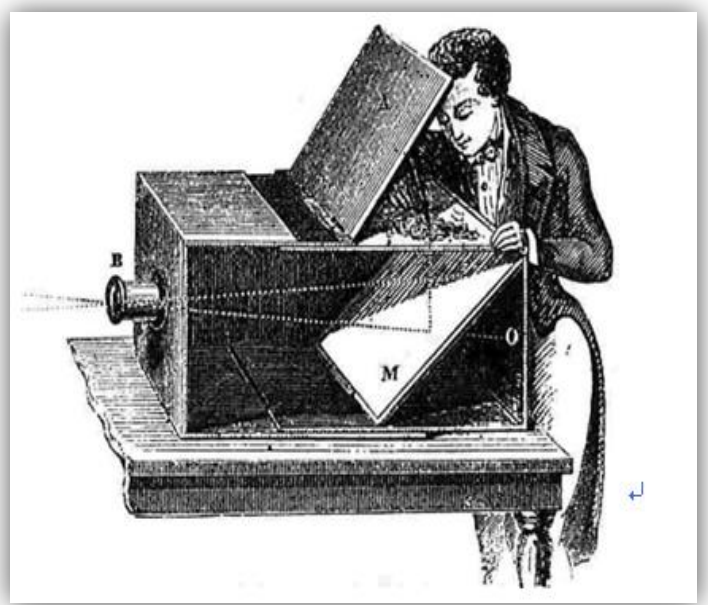


그림 5. 상하역상을 바로잡기 위해 반사거울이 장착된 옵스큐라를 이용하여 드로잉하는 모습

솔직히 말해서 필자는 예술 작품 전시회에 한 번이라도 제대로 가본 적이 없는 사람으로서 그림을 보고 좋다 나쁘다 얘기하는 것이 사실 너무나 부끄럽다. 게다가 해석이 없으면 무슨 그림인지 도통 알 수가 없는 현대미술은 더더욱 그러하다. 하지만 17세기 네덜란드의 화가 '요하네스 베르메르(1632-1675)'의 작품을 보면 본인 역시도 그의 그림이 너무나도 꼼꼼하고 디테일해서 무슨 특별한 장치, 즉 광학기구인 카메라 옵스큐라를 사용하여 그린 것이 아닌가 하는 의구심이 들게 된다. 실제 요하네스 베르메르의 삶을 모티브로 한 영화 <진주 귀걸이를 한 소녀>에서도 베르메르가 자신의 그림을 옵스큐라를 이용하여 그리는 모습이 나오기도 하는데 어디까지나 그것은 추측에 불과하고 정말 사용을 했는지는 정확히 알 수 없다. 하지만 카메라 옵스큐라의 원리를 이해하게 되니 과거 그 시대에 활동했었던 화가들의 그림에서도 충분히 사용했을 수가 있을 것 같다는 생각이 든다.



그림6. 진주 귀걸이를 한 소녀(Girl with a Pearl Earring)

신비한 분위기에 싸인 소녀의 얼굴은 '북유럽의 모나리자' 혹은 '네덜란드의 모나리자'로 불린다.

조선시대 카메라 옵스큐라, 칠실파려한

우리나라에서는 조선시대(1780년대)에 이미 도입하여 초상화 제작에 활용되었다는 기록이 있다. 조선 후기의 대표적인 실학자인 다산 정약용의 저술을 총정리한 '여유당전서'에서는 카메라 옵스큐라를 '칠실파려안'이라고 부르고 '칠실관화설'이라는 개념을 통해 그것에 대한 원리를 실험하고 연구한 기록이 있다고 한다. 여기에서 칠실(漆室)은 '어두운 방', '파려(玻璨)'는 '유리', '안(眼)'은 '보다'로 어두운 방에서 유리렌즈를 통해서 본다'라는 의미로 카메라 옵스큐라의 순 우리식 표현의 한자말이다.



그림 7. 조선후기 최고의 궁중화가로 꼽히는 이명기가 그린 문신 유언호의 초상화

옵스큐라를 활용한 조선 후기 대표적인 사례는 당대 최고의 초상화가로 손꼽히는 화산관 이명기가 1787년에 그린 '유언호 초상화'(보물 제1504호)이다. (출처 : 이태호, 「옛 화가들은 우리 얼굴을 어떻게 그렸나 : 조선 후기 초상화와 카메라 옵스큐라」, 2008)

현대에 와서 이 옵스큐라라는 장비를 이용하여 사진작품 활동을 하는 작가들이 점점 많아지고 있다. 그 중에서도 오늘은 쿠바 출신 사진작가 Abelardo Morell의 작품들을 몇 개 감상해 보도록 하자.

※ 검은색 플라스틱으로 모든 창문을 커버한 뒤 커버한 부분에 작은 구멍을 잘라 카메라 옵스큐라의 원리를 이용하여 촬영한 것으로 거의 모든 사진들이 2-3일간 빛에 노출 시킨 사진이라고 한다.

(출처 : www.abelardomorell.net)



그림 9. Camera Obscura : Manhattan View Looking West in Empty Room, 1996

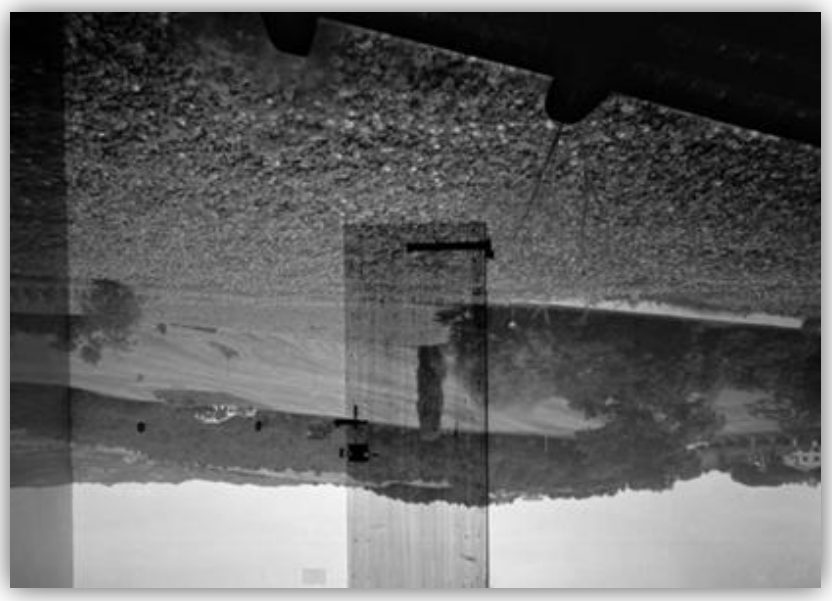


그림 8. Camera Obscura : Umbrian Landscape in Empty Room, 2000



그림 10. Upright Camera Obscura : Piazzetta San Marco Looking Southeast in Office, 2007

여기까지 오늘 날 우리가 사용하고 있는 카메라의 조상이자, 사진 이미지가 만들어지는 원리인 옵스큐라에 대한 내용들을 소개했고 다음 호에서는 이러한 카메라 옵스큐라의 원리를 이용하여 과연 어떠한 방법으로 옵스큐라 상자에 맺힌 영상을 지금의 필름이나 SD 카드와 같이 영구적으로 담아낼 수 있었는지에 대한 내용과 카메라의 종류 및 발전에 대해 계속해서 이야기를 이어나가고자 한다.

대한민국 과학수사 공동체의 발전
과학수사 지식정보 교류의 플랫폼

한국CSI뉴스플랫폼 (제9호)

2019년 11월

발행인 김정식

편집인 최용석

디자인 박선영

발행처 (사)한국CSI학회 (www.kacsi.or.kr)

인쇄처 조은사람들

비매품