

범죄수사 검증모델과 시각화 방안에 관한 연구*

박노섭^{**}, 김지온^{***}, 김창식^{****}, 박성미^{*****}

〈 목 차 〉

- I. 시작하며
- II. 수사의 추리과정에 내재된 근본적인 문제점과 수사현실
- III. 범죄수사상 검증과정 도입 필요성
- IV. 검증모델로서의 시각화와 기존 법적 논증 모델
- V. 수사추론 검증시각화를 위한 새로운 모델
- VI. 맺으며: 인공지능을 접목한 수사추론 검증 시각화 방안 제언

〈국문 요약〉

최근 형사소송법 및 검찰청법 개정으로 수사경찰은 1차적 수사기관으로 독자적인 수사권을 행사하고, 수사 종결권을 부여받음에 따라 범죄혐의가 없는 경우 수사를 종결할 수 있는 권한을 확보하는 등 책임수사가 가능해졌다. 그러나 수사종결 후 고소인 등이 수사에 이의를 제기하면 사건을 검찰로 송치하게 되어 있어 수사결과의 객관성은 수사의 신뢰성과 직결된다. 또한 검사가 작성한 피의자신문조서의 증거능력이 제한됨에 따라 재판실무에서 변호인은 수사기관이 수집한 증거들을 기초로 이끌어 낸 수사결과에 내재되어 있는 논리적 취약점 등을 공략하는 전략을 구사할 것으로 예상된다. 따라서 수사경찰은 수사결과의 타당성을 객관적으로 확보하는 방안을 마련할 필요가 있

* 이 논문은 2019년도 한림대학교 교비연구비(H201908-010)에 의해 연구되었음

** 주저자: 한림대 글로벌학부 교수

*** 공동저자: 경찰대 경찰학과 교수

**** 공동저자: 한림대 법심리학 박사과정

***** 공동저자: 한림대 정보법과학 석사과정

다. 본 연구는 이러한 형사소송의 환경 변화에 수사 경찰이 능동적으로 대응하기 위해 범죄 수사에서 활용되고 있는 논증 방식과 문제점을 체계적으로 분석하고, 경찰 수사 과정을 ‘발생한 사건을 재구성하는 과정(Crime Reconstruction)’과 이를 ‘검증하는 과정(Crime Verification)’으로 구분하는 새로운 패러다임의 도입 필요성을 제시하고 있다. 또한, 송치 전 검증의 효과성을 제고시키는 방안으로 수사추론 구조 시각화를 통한 검증방안을 대안으로 제시하였다. 사건의 유무죄 입증은 일반인인 법관 또는 시민법관의 이해능력을 전제로 한다. 따라서 범죄추론에 대한 결과를 일반인이 쉽게 이해할 수 있도록 효과적으로 제시할 수 있어야 하며, 가장 효과적인 방안중 하나가 수사과정을 시각화하는 것이다. 시각화 검증모델을 기반으로 한 수사추론 및 검증은 법정에서 변호인이 제시 가능한 반증이나 논리적 공격을 사전에 차단하거나 미리 대비할 수 있어 경찰 수사의 완성도를 높이고, 더 나아가 경찰 수사결과가 재판에서 온전히 인정되는 효과를 가져온다. 또한, 시각화를 통한 사건 검증은 향후 예상되는 수사관의 법정 증언을 위한 효과적인 대비수단으로 자리 잡을 수 있다. 수사결과에 대한 체계적이고 표준화된 검증 시스템이 구축되면 향후 모든 사건에 대해 검증할 수 있는 AI 기반 수사검증 프로그램 개발로 연결 가능하다.

I. 시작하며

최근 수사와 공소에 관하여 사법경찰과 검사를 상명하복 관계에서 상호협력관계로 재설정하는 형사소송법 제195조가 신설되었다.¹⁾ 개정 형사소송법 제197조에 따라 사법경찰은 모든 범죄에 대하여 검사로부터 독립하여 수사를 할 수 있게 되었다.²⁾ 반면, 검사는 개정 형사소송법 제196조에 의거 사법경찰과 동등하게 수사를 할 수 있으나,³⁾ 개정 검찰청법 제4조에 의해 경제 범죄 등 제한된 범위 내에서만 범죄를 인지하여 수

1) 개정 형사소송법 제195조(검사와 사법경찰관의 관계 등) ① 검사와 사법경찰관은 수사, 공소제기 및 공소유지에 관하여 서로 협력하여야 한다.(2020.7월 이후 12월 이내 시행)

2) 개정 형사소송법 제197조(사법경찰관리) ① 경무관, 총경, 경정, 경감, 경위는 사법경찰관으로서 범죄의 혐의가 있다고 사료하는 때에는 범인, 범죄사실과 증거를 수사한다.

3) 개정 형사소송법 제196조(검사의 수사) 검사는 범죄의 혐의가 있다고 사료하는 때에는 범인, 범죄사실과 증거를 수사한다.

사하도록 수사의 범위가 대폭 축소되었다.⁴⁾ 특히, 개정 형사소송법 제245조의5(사법경찰관의 사건송치 등)의 신설은 사법경찰에게 수사 후 범죄혐의가 없다고 판단되는 경우 검사에게 사건을 송치하지 않고 종결할 수 있는 권한을 부여하였다.⁵⁾ 이상과 같이 형사소송법과 검찰청법의 개정은 그동안 끊임없이 갈등 관계를 유발해왔던 상명하복의 검·경간의 관계에서 경찰을 본래적 수사권자로, 검사를 보완적 수사권자로 재설정하여 사실상 경찰에게 책임 수사기관의 지위를 부여하였다고 평가받고 있다. 이로써 경찰은 오랜 염원이었던 검찰과의 상호협력관계를 이루어냈고, 수사 주체로서 수사 종결권을 행사하는 등 획기적인 전기를 맞이하였다.

최근 경찰은 이러한 획기적인 지위 변화에 발맞추어 사건분석 및 사건 감독 등을 전담하는 수사심사관을 신설하고, 변호사 자격을 갖춘 경찰관을 중심으로 한 영장전담심사관 등의 제도를 보완하여 수사 결과의 객관성을 확보하기 위해 노력하고 있다. 그러나 수사 현실을 살펴보면 수사관의 경우 사건수사 후 별도로 사건을 검토하는 등 분석수사에 집중할 여유가 없고, 수사감독자 또는 범죄분석관은 수사과정에 나타난 인권침해 혹은 편파수사 등 수사의 객관성 확보 여부에 치중하고 있어 사실상 재구성된 사건 자체에 대한 검토는 엄두도 못 내고 있다.⁶⁾

4) 개정 검찰청법 제4조(검사의 직무) ① 검사는 공익의 대표자로서 다음 각 호의 직무와 권한이 있다.

1. 범죄수사, 공소의 제기 및 그 유지에 필요한 사항 다만, 검사가 수사를 개할 수 있는 범죄의 범위는 다음 각 목과 같다.

가. 부패범죄, 경제범죄, 공직자범죄, 선거범죄, 방위사업범죄, 대형참사 등 대통령령으로 정하는 중요범죄

나. 경찰공무원이 범한 범죄

다. 가목나목의 범죄 및 사법경찰관이 송치한 범죄와 관련하여 인지한 각 해당 범죄와 직접 관련성이 있는 범죄

5) 개정 형사소송법 제245조의5(사법경찰관의 사건송치 등) 사법경찰관은 고소·고발사건을 포함하여 범죄를 수사한 때에는 다음 각 호의 구분에 따른다.

1. 범죄의 혐의가 있다고 인정되는 경우에는 지체 없이 검사에게 사건을 송치하고, 관계 서류와 증거물을 검사에게 송부하여야 한다.

2. 그 밖의 경우에는 그 이유를 명시한 서면과 함께 관계 서류와 증거물을 지체 없이 검사에게 송부하여야 한다. 이 경우 검사는 송부받은 날로부터 90일 이내에 사법경찰관에게 반환하여야 한다.

6) 신문기사 및 경찰청에 따르면 사건 심사를 위하여 지방경찰청 및 1급지 경찰서를 중심으로 영심심사를 전담하는 약 200여명의 영장전담관, 사건에서 심사 및 조정이 필요한 사건 중심으로 심사를 하는 수사심사관을 약 300여명 그리고 지방청 단위 책임수사지도관을 약 70여명 배치하여 사건수사에 대한 심사를 강화하고 있고 (http://www.hani.co.kr/arti/area/area_general/930681.html 2020.3.20.일 자 한겨레 신문), 주요 사건의 경우 사건분석등의 노력을 기울이고 있으나 연간 150만건 이상의 사건(2018년 경찰통계)을 검토하기란 사실상 어렵다.

수사를 둘러싼 또 다른 환경의 변화는 공판중심주의로 형사사법 체제가 변화된 것이다. 형사재판에서는 그동안 조서재판에 의한 폐해를 반성하고 재판 절차가 형사 절차의 중심에 서는 공판중심주의가 제자리를 잡아가고 있다. 최근 법원은 판례를 통해 “법관의 면전에서 직접 조사한 증거만을 재판의 기초로 삼아야 하며 원본 증거의 대체물 사용은 원칙적으로 허용되어서는 안 된다”는 실질적 직접심리주의를 채택함으로써 공판중심주의를 향한 노력을 기울여 왔다.⁷⁾ 이러한 판례를 반영하여 입법자들은 검사가 작성한 피의자신문조서에 대하여 내용을 인정할 경우에만 증거능력을 인정할 수 있도록 형사소송법 제312조 제1항 및 제2항을 개정하였다.⁸⁾ 이번 형사소송법 제312조 개정은 재판 실무에서 조서의 증거능력을 부정하고, 공개된 법정에서 법관 앞에서 직접 증거 조사를 강화하는 공판중심주의를 구현하는데 획기적인 역할을 할 것으로 예상된다. 이처럼 공판중심주의를 구현하기 위한 공판정에서의 직접적인 증거조사는 기소 이후 수사 경찰의 더 큰 역할과 동시에 어려움을 가져올 것이란 점을 충분히 예상할 수 있다. 형사재판에서 직접적인 수사권이 없는 변호인의 입장에서는 피고인을 위해 수사기관이 제시한 증거와 수사결과를 구성하는 논증구조의 취약점 등을 공략하여 증거의 증거능력을 배제하거나 증명력을 약화시키는 전략을 구사하는 것은 당연하다. 이러한 변호인의 재판전략은 검사의 조서가 증거능력을 잃게 되는 시점에 접어들면 수사 경찰이 수사 결과를 제시하는데 상당한 어려움을 가져올 것으로 예상된다.

본 연구는 이러한 형사소송의 환경 변화에 수사 경찰이 능동적으로 대응하기 위해 범죄 수사에서 활용되고 있는 논증방식과 문제점을 체계적으로 분석하고, 경찰 수사 과정을 ‘발생한 사건을 재구성하는 과정(Crime Reconstruction)’과 이를 ‘검증하는 과정(Crime Verification)’으로 구분하는 새로운 패러다임의 도입 필요성을 제시하고자 한다. 이를 통해 수사개념의 사실학적 성격을 강화함과 아울러 검증을 수사에서 거쳐야 할 필수과정으로 인식을 전환함으로써 동료 수사관 혹은 범죄분석관에 의한 비판을 자연스럽게 받아들일 수 있는 환경조성의 토대를 제공하고자 한다. 또한, 송치 전 검증의 효과성을 제고시키는 방안으로 사건의 흐름과 쟁점들을 시각화하여 검증하는

7) 대법원 2009. 1. 30 선고 2008도7917 판결 등

8) 개정 형사소송법 제312조(검사 또는 사법경찰관의 조서 등) ① 검사가 작성한 피의자신문조서는 적법한 절차와 방식에 따라 작성된 것으로서 공판준비 또는 공판기일에 그 피의자였던 피고인 또는 변호인이 그 내용을 인정할 때에 한하여 증거로 할 수 있다.

방안을 대안으로 제시하고자 한다. 그동안 법관들 중심으로 연구가 진행되고 있는 사실인정론에서 법정에서 흔히 발생하는 쟁점에 대하여 논증 구조를 시각화한 논문이 소개된 적이 있다. 그러나 수사관은 쟁점뿐만 아니라 사건의 흐름을 종합적으로 구성하고 판단해야 한다는 점에서 법관의 논증구조와는 차이가 있다. 본 연구는 이러한 점을 고려하여 수사 검증에 부합한 새로운 형태의 시각화 구조를 제시하고자 한다.

더 나아가 수사 쟁점을 논리적으로 분석할 수 있는 기본 개념과 구조를 바탕으로 수사추론을 검증할 수 있는 지능형 프로그램(Artificial Intelligence)개발 방향을 제시하고자 한다. 인공지능형 프로그램의 개발은 수사검증이 본격화될 경우 새로운 절차도입으로 인해 수사관이 겪게 될 업무부담을 대폭 줄일 수 있을 것이다.

II. 범죄추리 과정에 내재된 근본적인 문제점과 수사현실

과학적 접근원리가 지배하는 사실학의 영역인 범죄수사는 범죄현장에서 관찰된 증거(범죄행위의 결과)에서 (시간상) 역순으로 추리를 통해 범죄행위를 재구성하는 과정이다.⁹⁾ 범죄수사 시 관찰된 결과에서 원인을 찾아내는 가설적 추론방식(Abduction)이 적용된다는 것은 이미 잘 알려져 있다.¹⁰⁾ 수사관은 범죄현장에서 발견된 범죄결과인 증거에서, 이를 유발하는 원인이 되는 수 개의 가설을 추론하여 이 중에서 범죄 현장에서의 결과를 가장 만족스럽게 설명할 수 있는 가설을 채택하여 입증하는 방식으로 수사를 진행하는 것이다.¹¹⁾ 그러나 가설적 추론은 사례(p)이면 결과(q)라는 형식으로 구성된 규칙(Rule)에서 연역적 추론과는 달리 결과(q)로부터 거꾸로 사례(p)로 접근하

9) 박노섭외3, 『범죄수사학』, 경찰공제회, 2019, 33면.

10) 박노섭외3, 앞의 책, 91면; 이기흥, “사회연구에서 가추와 역행추론의 방법”, 사회와 역사 제80집, 2008, 287면 이하 참조.

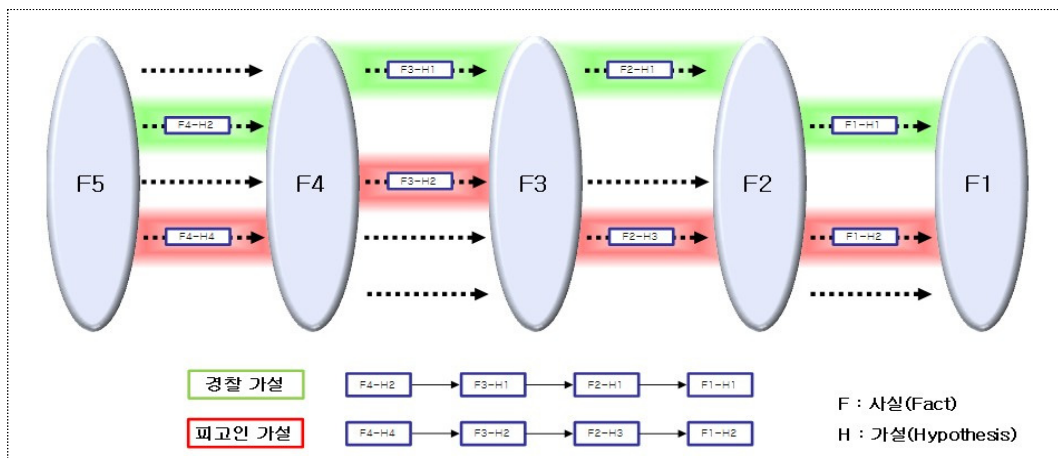
11) 예를 들면 범죄 수사는 아래와 같은 추리 과정을 통해 진행된다. 범죄 현장에서 사체가 발견되었고, 사체의 피부가 선홍색이었다고 가정하자. 이때 수사관은 선홍색의 피부를 보고, 선홍색 피부색을 일으킬 수 있는 의학적인 원인을 찾게 된다. 그리고 다음과 같은 명제를 생각해 내게 된다. “만약 피해자가 연탄가스에 중독되어 사망했다면 피부가 선홍색인 것은 당연하다.” 이 명제는 범죄 현장에서 발견된 증거를 설명하는 수많은 가능성 중의 하나인 가설이나 가설적 추론에서는 ‘규칙(Rule)’에 해당한다. 위의 그림에서 이 규칙은 결과인 사실(Result)과 이를 일으키는 원인인 사건(Case)으로 구성되어 있음을 알 수 있다. 여기서 알고 있는 사실은 결과인 “피해자의 피부가 선홍색이다.”라는 ‘결론(Result)’이다. 이미 우리는 가설을 통해 규칙을 만들었기 때문에 결론에서 원인이 되는 명제인 “피해자는 연탄가스에 의해 사망했다.”라는 사례(Case)에 쉽게 접근할 수 있다. 그러나 실제로 이 사건의 경우 피해자가 피부를 선홍색으로 변화시키는 독극물에 의해 살해되었을 가능성도 있다.

는 방식이다. 논리기호로 식을 나타내면 다음과 같다.

$$\begin{aligned} & p \rightarrow q \\ & q \\ & \therefore p \end{aligned}$$

가설적 추론의 논증형식은 연역적 추론에서 보면 ‘후건긍정의 오류’에 해당된다.¹²⁾ 따라서 가설적 추론에서 규칙인 r이 참이고, q라는 결과가 확인되었다 하더라도 p라는 사례는 당연히 참이 아니라 그럴 것이라는 가능성을 의미한다.¹³⁾

실제로 구체적 사건에 대하여 법정에서 변호인은 수사관의 의견과 전혀 다른 견해를 가지고 사건을 재구성하고 수사관의 의견을 반박하여 무죄를 선고받은 사례도 있다.¹⁴⁾ 이러한 경우를 그림을 통해 설명하면 다음과 같다.



〈수사결과에 대한 경찰의견과 피고인 의견의 차이가 나타나는 과정의 예시〉

12) 어빙 코피, 『논리학 입문』, 제10판, 경문사, 2010, 358면 참조.

13) 박노섭외3, 주 9)의 책, 91면 이하 참조.

14) 이와 관련하여 가장 잘 알려진 사건이 일명 ‘치과의사모녀’ 살인사건이다. 이 사건은 피고인이었던 남편이 치과의사인 부인과 딸을 집에서 살해하였다는 공소사실로 1심에서 사형선고를 받았으나, 파기환송심을 포함하여 5번의 재판 끝에 최종적으로 무죄를 선고받은 사건이다(원심판결 서울지방법원 서부지원 1996. 2. 23. 선고, 95고합228 판결, 환송 전 판결 서울고등법원 1996. 6. 26. 선고, 96노540 판결, 환송판결 대법원 1998. 11. 13. 선고, 96도1783 판결, 파기환송판결 2001. 2.17. 선고, 98노3116, 2003. 2. 23. 선고, 2001도1314)

위의 그림에서 경찰 가설은 수사경찰이 최종적으로 알려진 사실(혹은 증거)F1에서 F5로 역순으로 추론하면서 채택한 가설을 다시 시간순으로 사건을 재구성하여 표시하고 있다. 이에 따르면 먼저 수사관은 최종적으로 나타난 것으로 추정되는 ‘사실(혹은 증거) F1’을 설명하는 ‘가설(F1-H1)’을 채택하여 원인이 되는 ‘사실 F2’를 추론하였다. 그리고 ‘사실 F2’를 설명하는 ‘가설 (F2-H1)’을 채택하여 원인이 되는 ‘사실 F3’를 추론하는 방식으로 역순으로 사건의 근원인 ‘사실 F1’에 도달하였다. 그리고 수사관은 이를 시간순 ‘F5-(F4-H2)-F4-(F3-H1)-F3-(F2-H1)-F2-(F1-H1)-F1’으로 사건을 재구성하여 수사결과를 제시하고 있다.

그러나 위의 그림에서 피고인(피의자) 가설은 피고인(피의자)이 전혀 다른 스토리인 ‘F5-(F4-H4)-F4-(F3-H2)-F3-(F2-H3)-F2-(F1-H2)-F1’로도 그러한 ‘사실F5’에서 ‘사실F1’에 도달 가능하다는 주장을 할 수 있음을 알 수 있다.

이처럼 수사관이 범죄 현장의 결과인 증거를 일으키는 특정 원인을 제시하여 범죄사실을 증명하는 것만으로는 형사소송이 요구하는 실체적 진실 혹은 합리적 의심이 없는 사실을 소명했다고 보기 어렵다. 이러한 이유로 재판과정에서의 사실인정론을 연구하는 학자들은 사실인정에 있어서 경합된 가설의 소거 필요성을 제안하기도 했다.¹⁵⁾ 이 이론을 발전시켜 ‘경합가설소거이론’을 제시한 프로인트(Freund)는 “과거의 사실을 다루는 형사소송의 증명과 관련하여 경험법칙으로부터 개연적으로 도출된 결론(설명가설)에 대립하는 가설을 수립하고(경합가설), 이 경합가설을 소거하는 가설소거모델이 입증 활동 전체를 지배하는 원리가 되어야 한다.”고 설명하고 있다.¹⁶⁾ 그가 제시한 가설소거라는 기준에 의하면, “설명가설은 아직 반박되지 않은 경합가설이 제출될 수 있는 한 채택되어서는 안 되고, 이들이 모두 소거된 경우에 비로소 정당화되어 입증된 것으로 본다.”는 것이다.¹⁷⁾

15) 경합소거이론과 관련한 대표적인 학자가 엥기쉬(Engisch)와 프로인트(Freund)이다. 엥기쉬는 간접사실에 의한 요증사실의 추론은 우선 결과로부터 원인으로의 역방향 추론이라는 점에서 불확실성을 피할 수 없다는 점을 강조하고 소거에 의한 추론과 결합된 귀납적인 방법을 사용할 것을 주장하였다(Engisch, *Logische Studien zur Gesetzesanwendung*, 3.Aufl., 37면 이하, 조원철, 『간접증거에 의한 사실의 인정』, 재판자료 제110집, 법원도서관, 2006, 42면 재인용)

16) Freund, *Normative Probleme der Tatsachenfeststellung*, 1987(조원철, 앞의 책, 42면 재인용)

17) 조원철, 앞의 책, 42면.

그러나 수사현실을 살펴보면 입증하고자 하는 사실과 대립되는 가설을 수립하여 이를 소거하기 위한 수사를 진행하는 경우가 일상화되었다고 보기는 어렵다. 이보다는 범죄 현장에서 발견된 범죄 흔적(결과)을 설명할 수 있는 원인 중에서 하나의 원인을 채택하여 증명하는 방식으로 사건을 역순으로 분석한 후, 이를 시간 순으로 재구성하여 설명하는 방식으로 수사결과를 제시하는 것이 수사현실이다.¹⁸⁾ 현장 수사관들은 사건의 전모를 파악하기 위한 사건 수사와 범인 검거에 주력하고 있을 뿐만 아니라 범인 검거 이후에는 조서작성 혹은 의견서 작성에 방대할 시간을 할애하고 있어, 별도로 사건을 검토하는 등 분석 수사에 집중할 여유가 없다는 점을 강조하고 있다.¹⁹⁾ 또한, 수사감독자 또는 범죄분석관은 현장 수사관이 제시한 수사 결과를 검토할 경우 방대한 수사자료를 읽고, 증거관계와 법적인 쟁점을 찾아내는 방식이어서, 모든 사건을 전체적으로 파악하는 것만으로도 엄청난 시간과 노력이 있어야 한다. 더구나 수사심사관이 직접적인 수사를 하지 않은 사건에 대하여 비판적인 견해를 제시한다고 해도 현장 수사관이 그대로 받아들일 수 있는 수사환경이 마련되어 있는지도 의문이다. 이 때문에 사회적 이목이 쏠린 사건 혹은 선별적인 검토 방식으로 수사심사관의 업무가 이루어질 개연성이 높고, 결국 불충분하게 사건을 검토한 결과 사건 오류가 암장 되어 있다가 나중에 민원에 의해 발견되어 사회적 비난을 초래하는 경우가 생길 것은 충분히 예견할 수 있다. 이미 경찰 내부에서는 수사 종결에 대한 부담으로 불기소보다는 기소하는 경향이 생기지 않을까 우려하는 분위기이다. 검찰과 협력관계가 설정되고(개정 형사소송법 제195조), 독자적인 수사권과 종결권을 부여받은 상황에서 발생하는 수사상의 오류는 자칫 검찰의 통제가 무력화되어 나타나는 현상으로 왜곡되어 일반시민들에게 전파될 가능성이 크다. 따라서 수사에 대한 새로운 패러다임이 도입되지 않은 채 현재 방식을 유지할 경우 영장전담관 혹은 수사심사관 등을 활용하여 사건을 분석하고 검토하는 방식만으로는 한계에 부딪힐 수밖에 없다.²⁰⁾

18) 이러한 수사관의 사건수사를 진행하는 타임라인(Time line)방식은 비단 한국의 수사관에게만 일어나는 것이 아니라 네덜란드의 범죄분석요원들에 대한 설문에서도 발견되고 있다(Susan. W. Van den Braak, *Sensemaking software for crime analysis*. Diss. Utrecht University, 2010, 67면 참조).

19) 독일학자 Nack는 독일수사 경찰의 업무의 80%를 조사 및 신문에 할애하고 있는 것으로 평가한 바가 있다(Nack, *Wiedergabe und Protokollierung von Zeugenaussagen*, Barton, Redlich aber falsch, 1995, 65면). 이와 관련하여 우리나라 수사현실도 여전히 크게 다르지 않다. 강력사건의 경우 참고인 확보나 피의자 특징을 위한 탐문수사에 많은 시간을 할애하고 있고, 고소 혹은 고발사건을 주로 담당하는 수사과의 경우 고발인, 참고인 조사 및 피의자 신문을 통한 사실관계 파악에 주력하고 있는 것이 현실이다. 향후 법정 증언이 일반화될 경우 수사관이 사건분석에 할애할 시간을 더욱 줄어 들것으로 보인다.

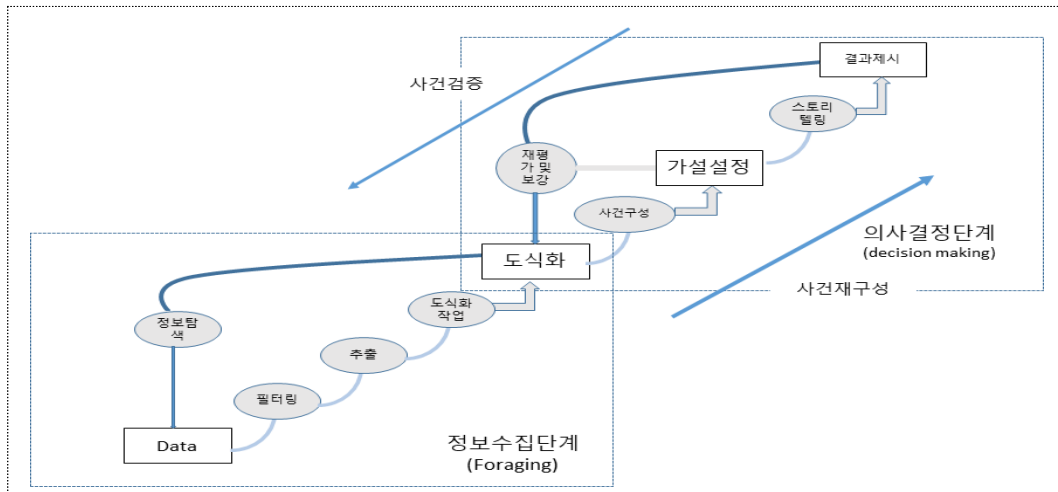
III. 범죄수사상 검증과정 도입 필요성

수사관이 범죄 현장에서 관찰된 결과를 설명할 수 있는 가설을 입증하고, 동일한 결과를 일으킬 수 있는 다른 가설들을 소거시키기 위한 증거수집을 동시에 진행할 필요성이 있다는 점은 재판과정에서의 가설소거이론 도입 논의와 합치한다. 이러한 논증구조적 가설소거이론은 사실학 영역내의²¹⁾ 범죄수사가 요구하는 과학적 접근방법과 크게 다르지 않다. 합리적인 범죄수사는 발견된 증거로부터 추론을 통해 범죄사실을 발견하는 과정으로 과학적인 접근방법을 따른다.²²⁾ 이 과정에서 잘못된 증거수집뿐만 아니라 (가설적) 추론의 오류가 발생한다. 따라서 수사과정에서 발생하는 오류를 발견하여 제거하는 작업은 필연적으로 요청된다.²³⁾ 이와 관련하여 피롤리와 카드(Pirolli and Card)는 범죄수사 과정을 아래의 그림과 같이 두 단계로 구분하였다.²⁴⁾

- 20) 수사경찰의 연간 발생 범죄처리건수는 양이 150만 건 이상에 달하고, 이 중에서 지금까지 검사가 불기소하던 사건의 대부분이 향후 경찰의 자체 종결로 종료될 것으로 판단된다(경찰청 범죄통계 2018).

연도	2014	2015	2016	2017	2018
발생건수	1,778,966	1,861,657	1,849,450	1,662,341	1,580,751

- 21) 물론 범죄수사에서 법학적인 해석적 영역이 존재한다. 필자는 이러한 영역과 구분하여 범죄수사에서 사실을 밝히는 과정을 사실학의 영역으로 표현하였다.
- 22) 통상적으로 과학적 접근방법이란 경험과 측정에 근거한 증거를 사용하여 현상의 원리를 밝히는 과정이다. 과학적 접근방법에 따르면 실험을 통해 수립된 가설은 다시 독립적인 다수의 시험을 통해 동일한 조건 속에서 그 결과가 같음을 검증받아야 한다(Issac Newton, *The Principia: Mathematical Principles fo Natural philosophy*, University of California Press, 1999. 794면 이하). 범죄사실의 재구성을 위한 과학적 접근방법에 대한 자세한 내용은 박노섭외3인, 주 9)의 책, 99면 이하 참조.
- 23) 박노섭외 3인, 주9)의 책, 99면 참조.
- 24) Susan. W. Van den Braak, 주 18) 책, 15-17면 재인용(P. Pirolli & S. K. Card, *The sensemaking process and leverage points for analyst technology as identified through cognitive task analysis*. In Proceedings of the 2005 International Conference on Intelligence Analysis. McLean, VA.; R. L. Boba, *Criminal Analysis and Crime Mapping*. Thousand Oaks, CA: Sage Publications, Inc, 2005; D. Osborn & S. Wernicke, *Introduction to Crime Analysis: Basic Resources for Criminal Justice Practice*. Binghamton, NY: Haworth Press, 2003; Boba(2005)와 Osborn/ Wernicke (2003)은 범죄수사가 진행되는 과정은 크게 세 단계로 구분가능하다고 보았다. 먼저 범죄관련 정보들을 수집, 분석 하는 단계이다. 두번째 단계에선 수사관들이 수집하거나 관찰했던 정보 자체에 대한 평가이다. 이 두 단계는 데이터를 수집하고 분석을 준비하는 단계라 볼 수 있으며 세 번째 단계는 실질적인 분석은 세 번째 단계에서 일어난다고 보았다.



〈P. Pirolli & S. K. Card의 사건분석절차도²⁵⁾〉

첫 번째는 정보수집단계(Foraging)로 범죄정보를 수집하고 선택 및 평가를 주목적으로 하는 단계이다. 두 번째는 의사결정단계(Sense making decision)로 수집되고 분석된 수사정보의 의미 확립을 목적으로 한다. 이 중 두 번째 단계인 의사결정 단계는 사건의 재구성(Reconstruction)과 검증(Verification)트랙으로 구성되어 상호 활발한 교류가 일어난다는 것이다. 그에 따르면 사건의 재구성 트랙에서 정보수집(Foraging) 단계의 이용 가능한 정보를 기초로 가설이 설정되고, 증거에 부합하는 스토리(Story) 구성을 위한 해석이 일어난다. 이 과정에서 '이러한 범죄사실이 일어날 수 있다'는 가설은 잠정적이지만 논증에 의해 뒷받침되고, 그 결과는 스토리 형태(Story telling)로 구성되어 수사결과로 표현된다는 것이다. 이러한 사건의 재구성은 가설을 뒷받침하거나 근거를 밝히는 작업으로 상향식으로 진행된다. 이에 비하여 검증트랙은 제시된 스토리와 이를 구성하는 논증을 확인하는데 노력을 기울이는 하향식으로 진행된다. 이처럼 사실학 영역 내의 범죄 수사 과정은 범죄 현장에서 관찰된 증거(정보수집단계)를 바탕으로 사실을 재구성하는 증명과정과 이를 검증하는 과정으로 구성되어 서로 교차하고 있다. 따라서 수사과정에 대한 검증은 과학적인 접근방법을 구성하는 하나의 단계로서 중요한 지위를 차지하고 있어 결코 경시할 수 없는 단계임을 알 수 있다.²⁶⁾ 이

25) Susan. W. Van den Braak, 주 18) 책, 16면.

26) Susan. W. Van den Braak, 앞의 책, 15-17면.

와 같이 재구성된 범죄사건에 대한 검증은 과학적 접근법에서 실험결과를 과학계의 동료평가를 통해 검증되어야만 이론으로 받아들이는 것과 일맥상통한다.

그동안 경찰 수사에서 검증의 단계는 검찰 혹은 법원 판단의 영역으로 넘기고 사건의 증명과정인 사건재구성에 치중해 왔다는 것은 부인하기 어렵다. 이 때문에 수사경찰에 의한 범죄사실의 증명과 검증 간 상호교차에 의한 오류의 수정은 사실상 기대할 수 없었다.²⁷⁾ 심지어 비교적 최근까지 수사관들은 본인이 수사한 사건에 대한 법원의 판단 결과도 검찰이 사건 담당자에게 통보조차 하지 않은 실무현실을 경험하기도 하였다. 또한, 범죄수사와 관련된 연구의 경우 증거의 신뢰성 향상을 위한 과학적 연구²⁸⁾ 혹은 사건재구성과 관련된 연구가 주류를 이루고 있어,²⁹⁾ 재구성된 사건에 대한 검증과 관련된 연구는 거의 없는 실정이다.

한편, 십수년 전부터 법관들 중심으로 재판정에서 사실과 관련한 쟁점을 다루기 위해 사실인정의 분야에 대한 연구가 시작되었다.³⁰⁾

27) 이러한 이유로 법관의 경우 오판에 대한 경험적 연구 등 관련 연구가 활발히 이루어지고 있으나(Peters, Karl, *Fehlerquellen im Strafprozess*, Karlsruhe, 1970 참조), 범죄수사에서 나타난 문제점을 경험적으로 분석한 사례연구는 공개여부를 별론하고서도 경찰내부에서도 찾아보기 힘들다.

28) 조은경, “성폭력 피해아동의 진술타당도 분석 및 활용방안 연구”, 형사정책연구원, 2004; 이윤, “진술분석(SCAN) 기법 중 ‘대명사의 부적절한 사용’준거에 대한 타당성연구”, 경찰학연구, 2017, 87면 이하; 이미선, “성폭력 피해아동 진술신빙성 판단에 있어서 평가자간 신뢰도”, 한국심리학회지:사회 및 성격 32(2), 2018, 67면 이하; 이성기, “지문의 증거능력에 관한 연구 -지문 감정인 증언의 증거능력 및 감정결과 신뢰성에 대한 비교법적 연구를 중심으로-”, 서울법학 27(3), 165면 이하, 2019. 등

29) 로스마틴 가드너(홍성욱, 최용석 역), 『범죄현장의 재구성』, 형사정책연구원, 2010; 비교적 최근에는 범죄현장을 3D재구성하려는 연구도 진행되고 있다(김정현, “3D 모델 재구성 및 추리도우미 시스템 개발”, 2013 국립과학수사연구원 용역).

30) 사실인정론 연구초기에는 논리학을 적용한 법적논증 구조에 대한 연구 혹은 오판에 대한 경험적 연구 등을 중심으로 연구가 진행되었으나(박노섭, “독일 오판사례분석과 그 시사점”, 경찰학연구 11(2), 2011, 271면 이하, 조원철, 간접증거에 의한 사실의 인정, 재판자료 제110집, 법원도서관, 2006 등). 최근에는 법관의 편향성, 증인 진술의 신뢰성 중심으로 연구가 흘러가고 있다(홍기원, “목격증인의 범인식별 진술의 신빙성”, 법학연구 43, 2011, 195면 이하; 권오걸, “진술증거의 신빙성과 SCAN기법”, 법학논고 40, 2012, 629면; 이승진/이미선, “성폭력 피해아동 진술에 대한 타당도 평가”, 한국심리학회 학술대회 자료집, 2018. 201면 이하; 김상준, 『무죄판결과 법관의 사실인정』, 경인문화사, 2013; 김상준, “사실인정과 의사결정 모델에 관한 법심리학적 연구동향”, 법학평론, 2015, 8면 이하, 홍영오외4명, 『형사정책과 사법제도에 관한 연구(사법판단에서 실제적 진실과 불확실성에 대한 인식)』, 형사정책연구원 2013 등).

그동안 논증과 관련된 사실인정론 관련 연구 내용을 살펴보면 법정에서 연역적인 논증으로 증명 여부가 쟁점이 되는 대립 관계에 초점을 두고 가설(주장)의 타당성에 관한 논의와 이에 대한 분석 필요성을 다루고 있다.³¹⁾ 이러한 연구결과들은 법관들 사이에는 범죄수사에서 가설적 추론 중심으로 수사관의 관점에서 충분히 입증되었다고 하더라도 법정에서는 그대로 받아들이지 않다는 인식을 매우 높게 형성시키고 있다.

이상과 같은 범죄수사를 둘러싼 상황변화에 더하여 최근 형사소송법 개정으로 수사 종결권이 경찰에 이관되어 더욱 강조되고 있는 경찰 책임 수사 요청 분위기는 본래 수사 과정의 일부분에 해당하는 검증과정까지 함께 고려해야 할 시기를 더욱 앞당기고 있다.

IV. 검증모델로서의 시각화와 기존 법적논증모델

1. 수사검증과 시각화 필요성

이상과 같이 범죄수사 과정에서 일어나는 가설적 추론의 오류를 최소화하기 위해서는 검증과정의 도입이 필연적이다. 이와 더불어 추가적으로 고려해야 할 과제는 범죄수사에 대한 검증은 일반인인 법관과 시민법관의 이해 수준의 관점에서 진행될 필요가 있다는 점이다. 수사에 대한 검증은 다른 사실학의 영역에서의 과학적 접근법에서와 마찬가지로 동료(전문가)에 의한 검증인 동시에 사건의 유·무죄 입증은 전문가가 아닌 평범한 일반인인 법관 또는 시민법관이 ‘사건을 어떻게 이해하는가’와 직결되어 있다. 이 점에서 수사결과를 검증할 경우 수사관들에게는 법정에서 다투어지는 쟁점 중심의 사실을 넘어 범죄추론을 통해 밝혀낸 사건의 전체 흐름까지 구체적으로 표현하여 수사결과를 확인하는 것이 합리적이다(사건 흐름에 대한 검증).

또한, 수사과정에 대한 검증을 통한 해당사건 결과에 대해 합리적 의심을 넘어설 정도에 도달하기 위해서는 사건재구성과정에서 수집된 증거, 이를 기초한 가설 그리고 지지

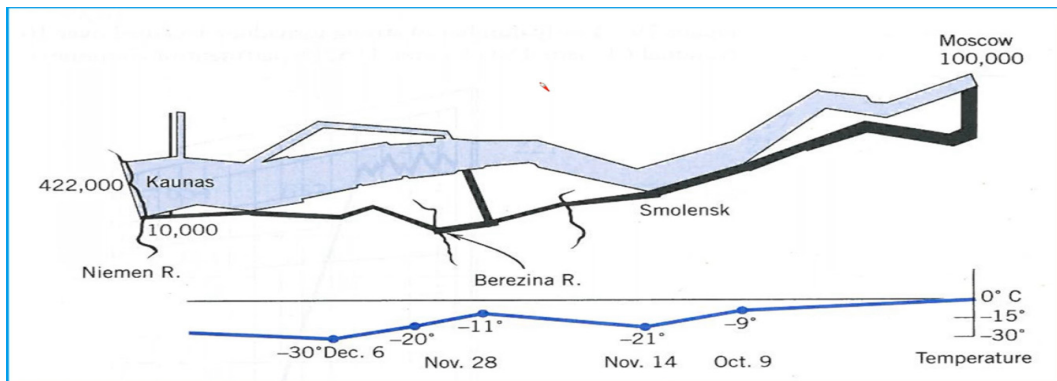
31) 조원철, 주 15)의 책; 양천수, “형사소송에서 사실인정의 구조와 쟁점”, 형사정책연구 26(4), 2015, 59면 이하 참조; 고민조/박주용, “베이지안 망을 이용한 법적 논증 분석”, 서울대학교 법학 55(1), 2014, 573면 이하 참조.

하는 지식 등이 명확하게 표현될 수 있는지 여부를 확인하여야 한다(논증 구조 검증).³²⁾

이러한 두 가지 조건을 충족시킬 수 있는 검증을 위한 효과적인 방안의 하나로 고려되고 있는 것이 바로 수사 결과(증명과정)를 시각화하여 제시하는 방안이다.

2. 시각화에 대한 기존 논의

사건을 재구성하는 방식으로 범죄 수사와 유사한 역사적 사실에서의 시각화는 효과성이 상당히 검증된 바가 있다.³³⁾ 아래의 그림은 1812년 나폴레옹의 러시아침공(Russian Campaign)을 1869년 미나드(Minard)가 그린 정보 그래픽이다. 이 그림은 1812년 프랑스 나폴레옹 군대가 러시아를 침공할 당시 약 422,000여 명의 군인을 이끌고 러시아를 침공했으나, 질병이나 무단이탈로 인하여 그 수가 급격히 감소하여 되돌아왔을 때 겨우 10,000의 군사만 남았음을 한 장의 그림으로 시각적으로 표현한 것이다.



〈Minard가 나폴레옹의 러시아 침공 당시 참가한 프랑스군의 인원수를 시간과 장소 중심으로 시각화한 그림〉³⁴⁾

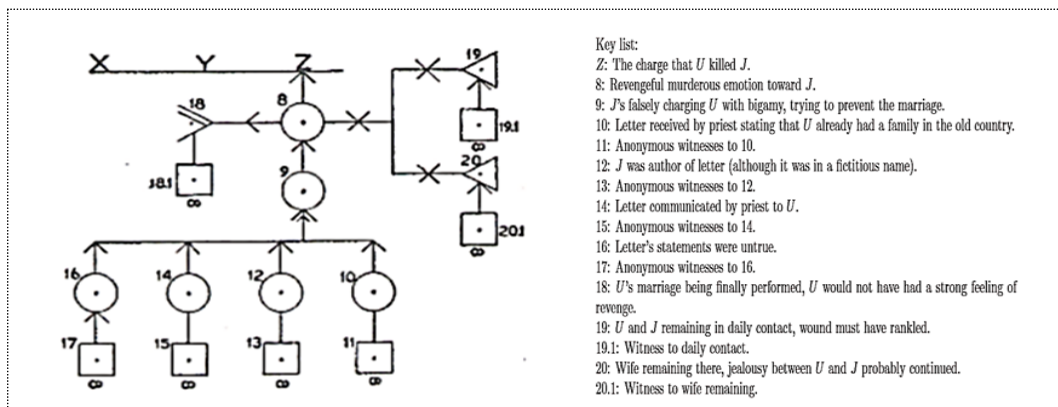
32) Floris J. Bex, *Arguments, stories and criminal evidence: A formal hybrid theory*, Vol. 92. Springer Science & Business Media, 2011. 240-244면.

33) 정보그래픽의 역사를 보면 William Playfair를 비롯하여 John Snow, Charles Joseph Minard, Florence Nightingale, Otto Neurath 등이 있으며, 통계그래픽의 경우에는 John Tukey (1915-2000), Jacques Bertin(1918-2010), William S. Cleveland(1943-), Edward Tufte(1942-), Howard Wainer (1943-), Michael Friendly (1945-)가 기념비적인 업적을 남겼다(장대홍, "Data visualization education using the storytelling with Minard's figurative map", the Korean Journal of Applied Statistics, 2018. 31(2), 169면).

미나드(Minard)는 총 6가지 변수(군대(grand army)의 크기, 거리, 기온, 위도와 경도, 군대의 이동 방향, 특정 날짜와 관련된 위치를 이용하여 흐름도(flow diagram)를 그렸다.³⁵⁾

위의 그림과 같이 원래 시각적인 표현은 언어적인 표현보다 의미 있는 정보를 탐색하고 이해하기 쉬우므로 작업기억의 부담을 감소시킨다.³⁶⁾ 더 나아가 논증구조의 시각화는 정보를 명확하게 해줌으로써 비판적인 평가를 할 수 있고, 다른 사람과 공유를 함으로써 객관적인 판단을 가능하게 한다.³⁷⁾ 이러한 이유로 재판정에서의 쟁점이 되는 범죄사실의 논증구조를 시각화하려는 시도는 약 100여 년 전부터 진행됐다.

쟁점이 되는 논증구조의 시각화와 관련하여 가장 대표적인 인물이 위그모어(Wigmore 1931)이다. 그는 법적 논증구조를 시각적으로 표현할 수 있는 위그모어 차트(Wigmore Chart)를 고안하였다.³⁸⁾



〈Wigmore (1931): 법적논증구조화³⁹⁾〉

34) 장대홍, 앞의 글, 169면.

35) 장대홍, 앞의 글, 169면.

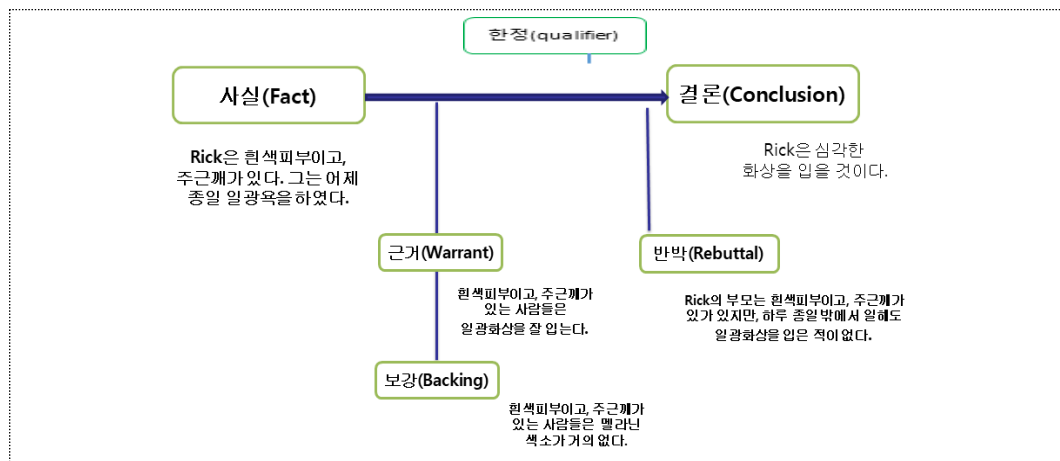
36) Susan. W. Van den Braak, 주 18) 책, 46면; R. Cox, *Representation construction, externalised cognition and individual difference*. Learning and Instruction, 9 (4), 1999, 343-363면; J. H. Larkin & H. A. Simon, *Why a diagram is (sometimes) worth ten thousand words*. Cognitive Science, 11 (1), 1987, 65-99면.

37) T. Van Gelder, *Argument mapping with reasonable*. The American Philosophical Association Newsletter on Philosophy and Computers, 2(1), 2002, 85-90면.

38) Susan. W. Van den Braak, 주 18) 책, 32-34면; 위그모어 차트에 대해 설명한 국내문헌으로는 김종률, "합리적 심증과 과학적 사실인정", 형사법의 신동향 제26호, 2010, 41면 이하 참조.

위의 도표에서 보는 바와 같이 Wigmore는 삼각형(진술증거, 11, 13, 15, 17), 삼각형(보강증거, 19, 20), 원형(간접증거, 10, 12, 14, 16 등)의 모양으로 논증의 요소들을 구분하여 화살표를 통해 최종 요증사실(Z)과의 연관성을 표현하였다.⁴⁰⁾

한편, Toulmin은 모든 논증이 고전적 논리의 구성요소(대전제, 소전제, 결론)로만 설명되지 않는다고 생각했고, 6가지 구성요소(datum(자료), claim(주장), warrant(정당화), qualifier(한정사), rebuttal(반박), backing(보강))를 논증구조 분석의 요소로 그림과 같이 제안했다.⁴¹⁾



〈Toulmin(1958): 법적논증구조화⁴²⁾〉

39) F. J. Bex & H. Prakken & C. A. Reed & D. N. Walton, *Towards a formal account of reasoning about evidence: Argumentation schemes and generalisations*. Artificial Intelligence and Law, 11, 2003, 125-165면 재인용.

40) Wigmore 도표에서 삼각형(19, 20)은 수평으로 연결된 노드(그림 1의 8번)를 지지 혹은 반박하며, 열린 삼각형(18)은 대안 가설 즉, 사실에 대한 해명을 의미한다.

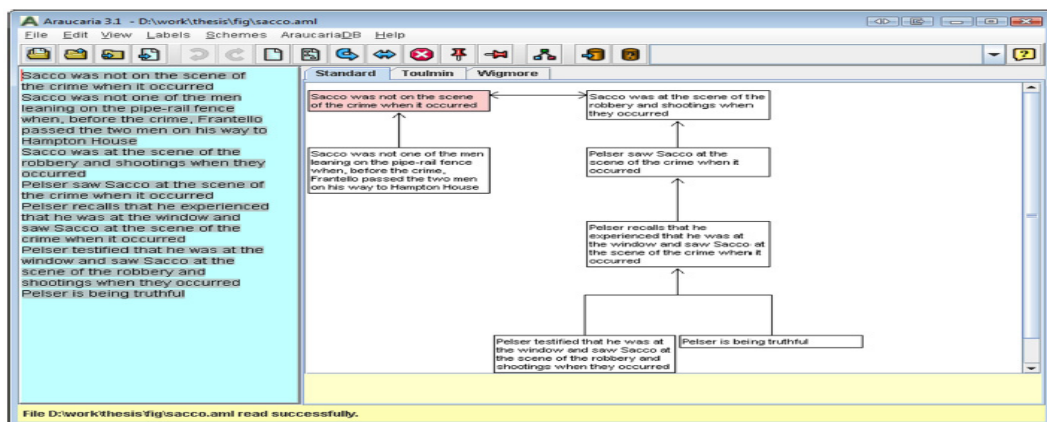
41) 첫째, 주장(claim)은 논증자가 달성하려고 하는 본 안건을 말한다. 둘째, 자료(datum)는 우리가 가지고 있는 지식이다. 셋째, 앞의 질문에 대답하기 위해 정당화(warrant)가 만들어진다. 정당화는 규칙, 원칙, 추론 등의 명제이다. 넷째, 보강(backing)이다. 앞의 정당화에 대해 '왜 그렇게 생각하는가?'라는 의문이 만들어질 수 있다. 다섯째, 한정사(qualifier)다. 정당화는 결론을 정당화시킬 때, 항상 동일한 수준으로 힘을 부여하지 않을 것이다. 어떤 정당화들은 잠정적 혹은 예외를 고려하여 주장을 받아들일도록 한다.(개연성). 여섯째, 한정사의 존재로 예외 혹은 반박(rebuttal)의 조건이 만들어진다. 반박이란 정당화된 주장을 패배 혹은 반박할 수 있는 예외 조건을 말한다(S. E. Toulmin, *The Use of Argument*. Cambridge, UK: Cambridge University Press, 1958).

42) S. E. Toulmin, 앞의 기사 참조.

Toulmin은 주장(Claim)을 가장 먼저 식별한 후 지지 논증(Ground)을 도출하였다. 지지 논증은 주장과 지지 근거 사이의 논리적 연결고리인 근거(Warrant)와 그 연결고리를 지지하는 보강(Backing)을 고려하여 구성하였다. 그리고 지지 논증과 주장의 사이인 근거(Warrant)를 확신할 수 있는 정도(probable, presumable, possible)를 분석하여 반박(Rebuttal) 여부를 확인한 후 결론(Conclusion)에 도달하는 방식으로 논증 구조를 구성하였다.⁴³⁾

이러한 논증도식의 시각화 방식은 우리나라에서도 김종률 변호사를 통해서 소개된 바가 있다. 김 변호사는 논증도식의 효과성을 입증하기 위하여 간접사실의 추인을 위한 논증방식, 전문가 증언과 논증도식 그리고 증인 진술과 논증도식 등에 관하여 각각 사례에 직접 적용하여 논증을 시각화하여 제시한 바가 있다.⁴⁴⁾

이러한 유형의 법적 논증 시각화에 대한 이론들은 프로그램을 이용한 시각화 도구 개발로 이어졌다. 대표적인 시각화 프로그램으로는 Araucaria, ArguMed, Belvedere, Cohere, QuestMap, Carneades, Convince Me 등이 개발되어 있다.⁴⁵⁾ 이러한 대부분의 시각화 프로그램은 논증구조를 효과적으로 표현하여 주장 사실의 논리적 오류를 찾아내는 작업을 도와준다.



〈Araucaria 프로그램으로 텍스트를 시각화하여 표현한 그림〉⁴⁶⁾

43) Susan. W. Van den Braak, 주 18) 책, 32면.

44) 김종률, 주 38)의 글, 86면 이하 참조.

45) 논증구조시각화와 관련된 프로그램에 대한 자세한 소개는 Susan. W. Van den Braak, 주 18) 책, 36면 이하 참조.

3. 수사검증을 위한 기존 법적논증모델의 한계

이상과 같이 사실인정론의 연구를 통해 잘 알려진 위의 두 모델을 포함한 논증구조 시각화 모델은 어떤 결론이 특정한 증거로부터 합리적으로 추론될 수 있는지를 시각적으로 보여줌으로써 증거를 분석하고 평가하는 합리적인 방법을 제공한다.⁴⁷⁾ 이처럼 논증구조 시각화는 결론이나 이에 이르는 과정인 추론을 반박하기 위한 반대가설의 제시를 허용하고, 이러한 주장과 반대주장의 변증법적인 과정을 잘 표현할 수 있다는 점에서 앞에서 서술하였던 프루이트(Freund)의 가설소거이론을 구체화하기에도 적합한 모델이다. 최근 컴퓨터 프로그램을 이용한 논증연구와 관련하여 논증의 지위(정당, 무효, 동점)를 결정하는 수학적 방법을 제공하는 연구도 진행되고 있다.⁴⁸⁾ 이처럼 증거를 중심으로 한 논증구조 시각화 방식은 법정에서 쟁점이 되는 두 가지 주장이 존재할 경우 이를 비교·분석하는 방식에 적합하다.

그러나 위에서 설명한 논증구조 중심의 시각화 방식은 전체 사건의 흐름 중에서 쟁점이 되는 단일 사건(event)중심이어서 사건 전체의 흐름을 보여주지 않는다. 어떤 의미로는 최종적으로 어떤 형태인지 모르는 상태에서 증거로부터 도출되는 주장과 반박으로 구성된 퍼즐조각만 제공함으로써 나중에 이들 조각을 하나로 모으는 것이 매우 어려울 수 있다.⁴⁹⁾

더구나 수사과정은 밝혀내야 할 중요한 것들에서 재판과정과 차이가 있다. 수사과정에는 실제 사건에서 무엇이 일어났는지에 대해 복잡하게 얽혀있는 다양한 가설적 시나리오들이 포함되어 있다. 재판정의 논증은 단일 사건(event)과 이 사건을 지지하거나 반대하는 증거론적 요인들을 원자론적으로 쪼개어 추론하는 과정에 대한 논쟁이 주류를 이룬다. 반면에, 수사관들은 현 범죄사실을 이끌어 낸 사건의 원인을 규명하기 위

46) Araucaria 프로그램은 Wigmore방식과 Toulmin의 공식을 적용한 시각화도 가능한 프로그램이다.

47) 같은 입장은 김종률, 주 38)의 글, 86면.

48) 이와 관련된 대표적인 방식이 베이지안망을 이용한 AgenaRisk가 있다(<https://www.agenarisk.com/>). 이에 대한 자세한 내용은 고민조, 박주용, 주 31)의 글, 573면 이하 참조.

49) F. J. Bex et al, *A hybrid formal theory of arguments, stories and criminal evidence*, Artificial Intelligence & Law 18, 2010, 133면.

해 다양한 이야기(Story)들을 비교하는 방식을 필요로 한다. 범죄수사에 적용되는 가설적 추론은 범죄로 나타난 결과를 충분히 잘 설명할 수 있는 원인을 추론한다. 따라서 범죄수사에서는 자연스런 방법으로 이해 가능한 시나리오를 구성할 수 있는 이야기 기반의 접근방식(Story based reasoning)이 추가적으로 요구되는 것이다. 이렇게 완성된 이야기(시나리오)들은 사건의 개요를 제공하고 범죄를 둘러싼 사건의 과정이 어떻게 펼쳐지는지를 보여주고, 증거를 통해 메울 수 없는 사건 흐름의 틈을 채우게 해준다.⁵⁰⁾

따라서 쟁점이 되는 사실 중심으로 이루지는 재판과는 달리, 범죄수사 결과는 사건 전체의 흐름을 다루어야 하고(Story), 사건 흐름은 원인과 결과로 연결된 인과관계로 구성된 이야기 요소를 포함하고 있다. 이처럼 이야기(Story)에 기반한 접근은 가장 최선의 설명이 무엇인지를 결정하는 데 도움을 준다.

한편, 이야기 기반 접근방식은 “진실한 이야기”를 찾아내는 “좋은 이야기”의 위험성을 안고 있다. 물론, 좋은 이야기는 가능한 한 관찰된 증거를 많이 설명하여야 한다. 그러나 때로는 증거가 있으나 비일관적인 이야기보다 불충한 증거임에도 일관적인 이야기가 더 믿음직하게 될 수 있다.⁵¹⁾ 따라서 범죄수사에서 해당 사건에서 활용된 가설적 추론의 결과가 증거를 통해 표현됨으로써 가설적 추론의 오류 여부가 효과적으로 검증되기 위해서는 논증적 시각화도 포기할 수 없다는 것은 당연하다.

V. 새로운 수사추론 검증 시각화 모델

1. 수사검증을 위한 논증구조와 이야기 기반의 혼합 추론 시각화

모델 구성요소

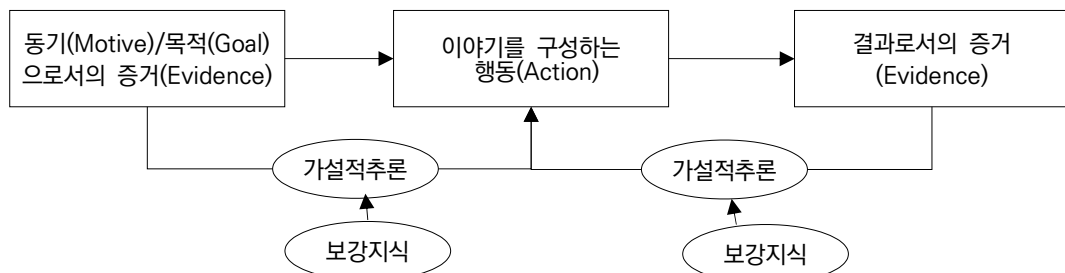
위에서 설명한 바와 같이 수사결과의 검증을 위해서는 이야기 기반 사건구성을 통해 나타난 사건 전체의 흐름의 타당성을 확인해야 하고(사건흐름에 대한 검증), 또한 쟁점

50) F. J. Bex et al, 앞의 글, 131면.

51) F. J. Bex et al, 앞의 글, 133면.

이 되는 부분에 대해서 수사를 통해 수집된 증거, 이를 설명하는 가설 그리고 지지하는 지식(전문지식, 상식) 등이 명확하게 표현될 수 있는지 여부를 확인하여야 한다(논증 구조 검증). 이와 같이 논증구조와 이야기 기반으로 사건을 구조화한 일명 ‘혼합구조론(A Hybrid Theory)’은 수사결과 검증과 관련하여 원인-결과관계로 구성된 이야기 구성은 사건을 이해할 수 있는 전체적 개요를 제공할 수 있고, 증거를 바탕으로 하는 논증은 이 이야기를 지지하거나 공격하는 데 사용함으로써 이야기의 타당성과 일관성을 구체적으로 확인할 수 있도록 도와준다.⁵²⁾ 따라서 검증의 시각화는 이러한 사건 흐름과 논증구조를 효과적으로 표현할 수 있는 혼합적 추론방식으로 표현되는 것이 훨씬 효과적이다.⁵³⁾

여기서 사건 흐름을 제시하는 이야기와 쟁점에 대한 논증구조로 이루어진 혼합이론이 수사검증을 위해 어떤 방식으로 시각화될 수 있는가를 분석할 필요가 있다. 수사결과와 시각화의 이론적 틀을 제공하는 혼합이론을 구성하는 요인들은 비교적 단순하다. 먼저, 범죄사건을 구성하는 하나의 사건(event)은 ‘동기(목적)- 행동- 결과’로 다음 그림과 같은 기본적 형태로 표현할 수 있다.⁵⁴⁾



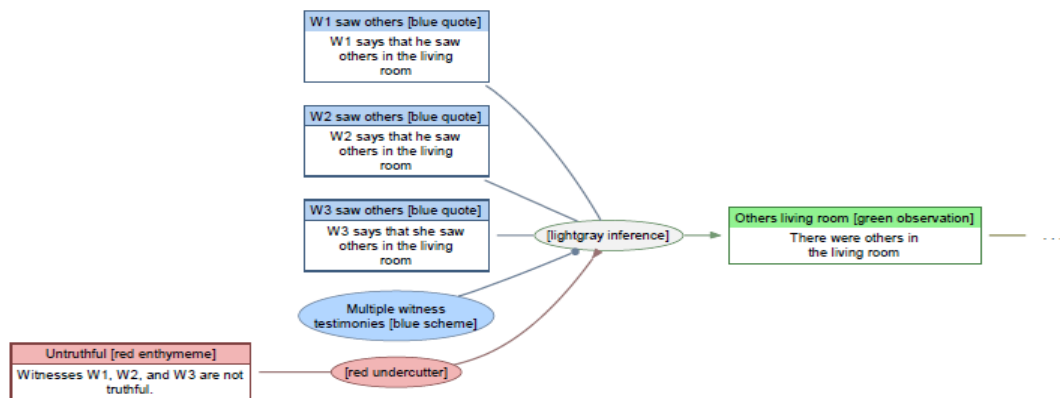
여기에서 수사관은 수사를 통해 최초로 접근할 수 있는 구성요인은 동기를 밝혀줄 증거 혹은 행위의 결과로 나타난 증거이다. 수사관은 이 증거를 가장 잘 설명할 수 있는 규칙을 가설적 추론을 통해 찾아내어 하나의 사건을 구성한다. 이때 가설적 추론은 때로는 유사사건 경험을 통해 습득된 전문지식, 때로는 일반상식을 통해 보완되기도

52) 더 자세한 내용은 F. J. Bex, *Arguments, Stories and criminal evidence, : A formal hybrid theory*. 2011, 33-82면 참조.

53) F. J. Bex, 앞의 글, 234-238면 참조.

54) F. J. Bex, 앞의 글, 76면 참조.

한다.⁵⁵⁾ 위의 그림이 보여주는 바와 같이 논증의 구조에는 원인과 결과로서의 증거뿐만 아니라 행동을 일으킨 동기도 증거로서 기능을 하고 있으며, 이를 논증 구조에 포함시킬 수 있다. 이와 같이 구성되는 하나의 사건(Event)는 시간적으로 다음 단계의 이야기를 일으키는 원인(Cause)이 되어 자연스럽게 전체 이야기(Story)가 형성된다. 이러한 구성요인으로 형성된 혼합이론을 어떤 방식으로 표현할 것인가는 수사관이 사건검증을 효과적으로 시각화하는데 상당한 영향을 미친다. 현재 혼합모델에 기반한 시각화의 대표적인 프로그램이 AVERs이다.⁵⁶⁾ 아래의 그림은 AVERs 프로그램에 적용된 기본모형을 보여주고 있다.

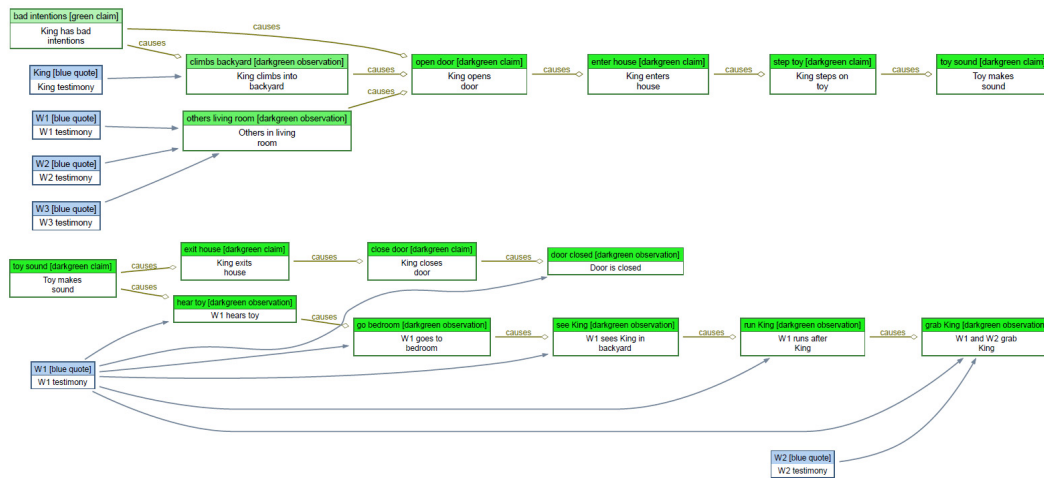


〈AVERs 프로그램에 적용된 기본모형〉

이 혼합이론을 기반으로 한 AVERs 프로그램은 각각의 독립된 논증들과 이야기간의 유연성을 유지하여 증거, 논거 그리고 이야기 사이의 교류를 시각적으로 보여주는 장점을 가지고 있다.

55) F. J. Bex, 앞의 글, 64면 참조.

56) S.W. Braak et al, AVERs: *An argument visualization tool for representing stories about evidence*, Proceedings of the Eleventh International Conference on Artificial Intelligence and Law, (June 4-8, 2007, Palo Alto, CA USA.) <http://doi.acm.org/10.1145/1276318.1276321>



〈AVERs프로그램에서 수사결과를 설명하는 이야기와 이를 지지하는 증거를 시각화한 그림〉⁵⁷⁾

이 혼합시각화 모델은 네덜란드의 경찰 수사관들이 사건분석 실무에 활용할 수 있도록 개발되었다.⁵⁸⁾

그러나 앞에서 설명한 바와 같이 수사는 가설적 추론을 통해 진행된다는 점에서 추론과정에서 상당한 오류가 나타나고, 또한 수집된 증거의 신빙성 문제에 대한 반론이 피의자를 통해 제시된다. 따라서 혼합이론은 반대적 추론이나 반증을 상호 비교분석할 수 있도록 사건 전체의 흐름에서 효과적으로 표현할 수 있어야 하나 AVERs모델은 사건이 복잡한 구조를 가질 경우 이를 표현하기 어려운 면이 있다. 본 연구논문에서는 이러한 점에 착안하여 사건 구조화를 위해 Cook이 제시한 3단계 명제구조(A hierarchy of propositions)의 원리를 혼합이론에 입각한 시각화구조에 적용하였다.⁵⁹⁾ Cook에 따르면 사건을 구성하는 논증구조는 증거-추론-이야기라는 3단계 구조로 표현할 수 있다.⁶⁰⁾ 이 3단계 구조론에 따라 AVERs에서 제시한 시각화 기본모델을 재구성하면 아래와 같이 나타낼 수 있다.

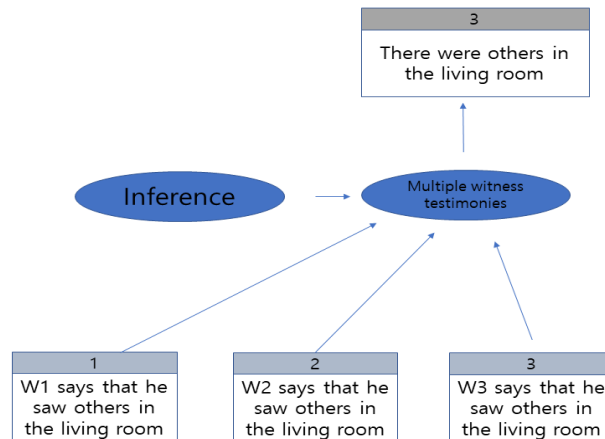
57) S.W. Braak et al, 앞의 글, 5면 참조.

58) Susan. W. Van den Braak, 주 18) 책 참조.

59) 더 자세한 내용은 R, Evett IW, Cook & G. Jackson & PJ. Jones & JA. Lambert, *A hierarchy of propositions: deciding which level to address in casework*, Science & Justice(38), 1998, 231-239 참조.

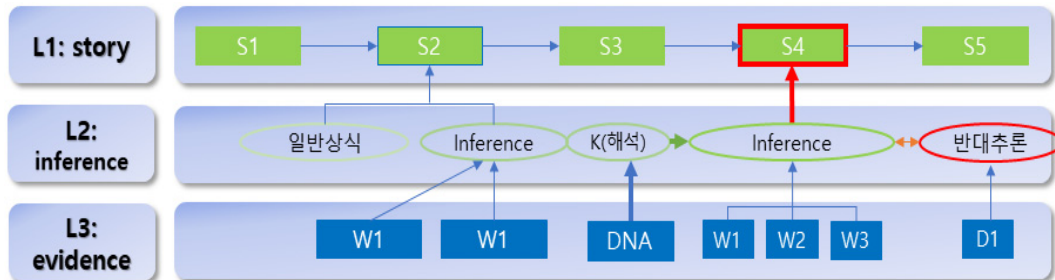
60) 더 자세한 내용은 Cook R, Evett IW, Jackson G, Jones PJ and Lambert JA., 앞의 글 231-239 참조.

- Story(Activity)
- Inference(Source, Sub-source)
- Evidence



〈3단계 층이 적용된 시각화 기본모형〉

이러한 단계별 구조화된 혼합시각화 모델(Hybrid Visualization Model)은 논증구조와 이야기 구성을 아래의 그림과 같이 표현할 수 있다.



〈계층적으로 구조화된 혼합모델〉

이러한 논증구조를 바탕으로 수사결과를 시각화하면 이야기(예시: S2)는 해당 사건을 지지하는 증거, 증거기반 추론 그리고 이를 보강하는 지식(상식)으로 구성하여 표현할 수 있다. 여기서 수사결과 검증을 위해서는 가설적 추론 과정에 대한 충분한 설명이 필요하고, 다른 가능한 가설(대립가설)들을 사전에 검토할 수 있어야 한다. 본 연구에서 제안하고 있는 시각화 모델은 추론간의 비교를 효과적으로 표현할 수 있도록 구성하였다(위의 그림 S4를 구성하는 증거와 추론 참조).⁶¹⁾

61) 이 모델의 효과성에 대한 실증적 검증을 위해 추가적인 연구가 진행중이고, 본 논문에서는 AVERs의 효과검

이와 같은 이야기 및 논증구조가 혼합된 시각화 모델은 논거가 직접적으로 이야기를 지지하거나 반대하는 논거를 직접적으로 보여줌으로써 이야기의 질을 판단할 수 있게 하고, 자연스러운 추론을 통한 합리적인 결론에 도달하게 도와준다. 이를 통해 사건에 대한 가능성 있는 시나리오의 개요를 파악하고 증거의 복잡한 것들을 이해하는데 사용됨으로써 제3자를 통한 검증의 효과를 상승시킬 수 있다.

2. 베이지안 네트워크 모델과의 차이점과 접목 가능성

이러한 검증을 위한 시각화 모델은 사건에서 증거로 지지되는 가설의 타당성 여부를 시각적으로 보여줌으로써 검증을 담당하는 수사관이 일반적 상식선에서 수용가능성 여부를 판단할 수 있게 해준다. 이에 비하여 베이지안 네트워크는 특정증거의 신뢰성이 알려진 경우 이 증거가 진범임을 입증할 수 있는 확률을 계산하는 것이 근본 목적이다. 이점에서 시각화 모델은 증거간의 확률을 보여주는 베이지안 네트워크(Baysian Network)와는 차이가 있다. 현재 베이지안네트워크를 이용하여 증거간의 상관관계를 확률로 계산하여 보여주는 AgenaRisk 프로그램이 개발되어 있다.⁶²⁾ 그러나 이 프로그램이 수사에 제대로 활용되기 위한 전제조건으로 해당 사건에서 발견되는 증거의 사전확률과 우도비가 확정되어 있어야 한다. 예를 들어 목격자 진술을 신뢰할 확률이 80%라고 가정하자.⁶³⁾ 목격자 A가 범죄현장에서 목격한 차량의 색깔이 파란색이라고 진술한 경우, 진짜 파란색일 확률을 정확히 계산하기 위해서는 사전에 모든 차량의 숫자가 정해져 있어야 하고, 이 중에서 파란색 차량의 수가 몇 대인지(예를 들어 총 100대 중 20대), 그리고 다른 차량의 수가 몇 대인지(모든 차량이 녹색으로 가정할 경우 나머지 80대)가 사전에 분석되어 있어야 한다(사전확률).⁶⁴⁾ 뿐만 아니라 위의 예에서 증인 진술의 신빙성을 통해 우도비가 정해져 있어야 한다는 점에서 개별증거인 증인진술의 신빙성에 대한 사전 연구결과가 있어야 한다. 이처럼 베이지안 네트워크에 의한

증을 바탕으로 개선방안을 제안하는 것으로 한정하고자 한다.

62) 자세한 내용은 고민조, 박주용, 주 31)의 글, 573면 이하 참조(<https://www.agenarisk.com/>).

63) 이때 우도비는 0.8(진실):0.2(거짓)

64) 예를 들어 목격자 진술의 신빙성이 80%임과 동시에 시내에 파란색 차량과 녹색차량으로만 총 100대만 있으며, 이중에서 파란색 차량이 20대 있다고 가정을 하자. 이때 파란색 차량을 올바르게 본 경우 총 16대이며, 다른 녹색 차량을 파란색으로 볼 경우가 16대이다. 따라서 총 32대 중에서 올바르게 본 차량이 16대 이므로 진실일 확률은 50%에 불과하다.

증명방식이 사실상 범죄를 입증하거나 검증하는데 활용하기 위해서는 사전에 해당 증거별로 상당한 연구와 분석이 이루어져 있어야 한다.⁶⁵⁾

베이지안 네트워크와 같은 사건 분석 기술은 증거간의 신뢰성을 수학적으로 제시한다는 점에서 시각화 모델의 첫 번째 층(Layer)을 구성하고 있는 각각의 증거를 시각화하면서 그 신뢰성을 보완하기 위한 수단으로 병행하여 적용할 여지는 충분하다. 그러나 베이지안망의 추론의 정확성을 담보하는 전제조건들이 충족되지 않은 상태에서 시각화에 그대로 접목될 기술로 보기는 아직 어렵다.

VI. 맺으며: 인공지능을 접목한 수사추론 검증 시각화 방안 제언

1. 논증-이야기 혼합 시각화 모델(Hybrid Visualization Model)의 효과

이상과 같은 이유로 범죄 수사와 같은 실제 상황에서 사건 규명을 위한 추론의 논리적이고 수학적인 모델링을 도입하기란 쉽지 않다. 그 다른 간단한 이유가 있다. 사건을 설명하기 위해 사용되는 수학적인 이론은 그 자체로 복잡하다는 것이다. 앞에서 예로 들었던 베이지안 네트워크의 경우도 수사관이 수학적으로 이해하고 이를 사건구성이나 검증에 활용하기는 너무 어렵다.⁶⁶⁾ 이에 비하여 위에서 제시한 시각화 모델은 원인-결과로 연결되어 있는 이야기(Story), 이를 설명하는 논증으로 구성되어 있다. 시각화 모델에서 사용하고 있는 논증구조는 이미 잘 알려져 있고, 또한 이야기와 이야기를 연결하는 전략은 우리가 복잡한 세계에 대한 추론을 하는 데 사용하는 자연적인 도구다.⁶⁷⁾ 그러므로, 공식적인 수학적 훈련이 필요 없고 상대적으로 복잡한 사건의 모델들은 비교적 쉽게 이해할 수 있다. 또한, 이야기와 논증으로 구성되는 혼합이론에서는

65) 만약 사전확률과 우도비가 확정될 경우 베이지안 네트워크의 계산방식은 위에서 제시한 시각화모델의 첫 단계인 증거 레벨에서 증거간의 상호관계를 수치로 표현하는 데 유용하게 활용될 수 있다. 베이지안 네트워크를 살인사건에 적용하여 분석한 연구는 이윤, “범죄수사에서의 의사결정을 위한 베이지안 네트워크 활용 가능성 연구”, 한국심리학회지:법 7(3). 2016.11, 157면 이하 참조.

66) F. J. Bex et al, *A hybrid formal theory of arguments, stories and criminal evidence*, Artificial Intelligence & Law 18, 2010, 149면.

67) F. J. Bex et al, 앞의 글, 149면.

새로운 지식이 증가할 경우 이를 간단히 추가할 수 있고, 또한 반대적 가설이나 반증이 나타날 경우 한때 수용되었던 지식을 부정하거나 증명된 사실을 무효화 할 수 있다. 따라서 이 모델을 사용하는 수사관은 자연스럽게 합리적인 방법으로 증거와 양립할 수 있는 사건의 모형에 대한 인지적인 합치에 다가가도록 노력할 수 있다.

혼합구조 시각화 모델인 AVERs는 실제 실험을 통해서도 수사 결과의 증명과정을 효과적으로 설명할 수 있고, 검증을 위한 수단으로 도입할 경우 증명내용을 확인하는데 상당히 효과적인 것으로 나타났다.⁶⁸⁾ 특히 Okoro박사는 “현 수사 실무에 적용될 경우 시각화를 통한 사건분석 방법은 서류 검토에서 오는 부담에서 벗어나 수사관의 정보획득 및 분석능력을 획기적으로 개선함으로써 검증과정에 대한 수사관의 거부감을 크게 경감시킬 수 있다.”고 논문에서 밝히고 있다.⁶⁹⁾

이러한 점들을 종합하면 사건 수사를 맡은 담당 수사관이 재구성한 사건(Crime Reconstruction)을 수사심사관 등 독자적인 제삼자가 검증 후(Crime Verification) 종결 여부를 결정하는 시스템을 정착시킬 경우 수사종결의 객관성을 담보하는 효과를 기대할 수 있다.⁷⁰⁾ 더 나아가 시각화를 통한 검증과정이 수사과정에 본격적으로 활용될 경우 검증단계에서 미리 사건의 오류를 걸러냄으로써 신속한 수사의 종결을 끌어낼 수 있고, 이와 더불어 시각화 검증모델을 기반으로 한 수사결과의 검증은 법정에서 변호인이 제시 가능한 반증이나 논리적 공격을 사전에 차단하거나 미리 대비할 수 있어, 수사결과가 재판에서 온전히 인정되는 효과를 가져와 경찰 수사의 완성도를 획기적으로 제고할 수 있다.

68) Susan W. Van Braak Susan. 주 18)의 책, 48면: J. D. Gobert & J. J. Clement, *Effects of student-generated diagrams versus student-generated summaries on conceptual understanding of causal and dynamic knowledge in plate tectonics*. Journal of Research in Science Teaching, 36 (1), 1999, 39-53면(이 실험은 학생들을 대상으로 일정한 내용을 텍스트화한 것과 시각화한 것을 보여주고 이해도를 측정하여 유의미한 차이를 확인한 실험임)

69) Efeosasere Moibi Okoro, *A study of different representation conventions during investigatory sensemaking*. Diss. Middlesex University. 2014. 13면.

70) Susan W. Van Braak Susan. 주 18)의 책, 22면.

2. 인공지능과 연계를 고려한 시각화 모델 개발 방향

본 연구는 최근 형사소송법 개정으로 수사경찰의 독자적 수사권과 더불어 수사종결권이 확보됨에 따라 수사경찰의 신뢰성을 제고하는 방안으로 수사과정을 사건재구성과정과 검증과정으로 이분화하여 제3자에 의한 검증을 수사의 필수과정으로 정착화시킬 것을 제안하였다. 이와 같은 검증과정은 사건의 오류를 송치이전에 개선함으로써 수사의 신뢰도 향상에 기여할 수 있고, 수사경찰이 독자적인 종결권을 포함한 책임수사기관으로 정착하기 위한 첫걸음이라는 점에서 결코 포기할 수 없는 수사의 한 과정이다. 또한, 본 연구에서 이러한 검증을 수사심사관을 통해 효과적으로 수행하기 위한 방안으로 수사결과를 시각화할 수 있는 논증-이야기 혼합 시각화 모델을 제시하였다.

그러나 수사실무자들의 관점에서 보면 검증을 위한 시각화 작업도 여전히 상당한 노력과 인력을 요한다는 점에서 새로운 업무만 가중될 것이라는 의구심을 쉽게 떨쳐낼 수는 없을 것으로 보인다. 향후 영장전담관 혹은 수사심사관 등을 중심으로 검증을 위한 업무가 부여될 경우 150만 여건에 달하는 사건에 대한 개별적인 검토에서 오는 인력적인 한계에 부딪히는 상황은 쉽게 예견할 수 있다.⁷¹⁾ 따라서 검증과정의 도입과 이를 구현하는 수단으로서의 시각화 작업이 만약 수사심사관 뿐만 아니라 직접 사건을 담당하는 수사경찰의 업무를 가중시킨다면 실무적으로 성공시키기 어렵게 된다. 이 때문에 바둑계의 알파고(Alpha-Go) 혹은 의료분야에서 Watson과 같이 인공지능이 의사결정과정에 활용되는 것은 점차 일반화되고, 그 정확도가 증가함에 따라 머지않은 미래에 범죄 수사에도 사건 추리프로그램이 도입될 것이라고 기대하는 실무자도 적지 않다. 본 논문의 주된 목적도 검증을 위한 시각화 방안을 구축하고, 이러한 이론을 바탕으로 실무자들이 큰 노력을 들이지 않고 쉽게 사용할 수 있는 프로그램의 개발을 위한 기초를 제공함에 있다.

현 AI의 발전 수준을 고려하면 AI 기반으로 한 범죄 추리 소프트웨어 개발은 시대적으로 요구되는 필수사항이다. 범죄 수사에서 AI를 활용할 수 있는 방법은 크게, Big Data분석을 통해 수사기법을 향상하는 방안(정보수집 및 분석)⁷²⁾ 또는 수사관의 범죄

71) 물론 인공지능에 의한 검증프로그램이 구축되기 이전인 검증의 초기에는 구속사건이나 사회적 이목을 끄는 사건 그리고 피의자가 범죄사실을 부인하는 사건으로 제한하여 시작하는 것이 바람직하다고 판단된다.

72) J. Hu, *Big Data Analysis of Criminal Investigations*, 2018 5th International Conference on

수사에 필요한 의사결정 능력을 보강하는 방안으로 분류할 수 있다(의사결정과정).⁷³⁾ 현재 법 집행 분야에 적용되는 AI에 대한 연구는 대부분 판례 검색 혹은 유사사건 검색 중심으로 진행되고 있어 Big Data 분석 중심의 연구가 대부분이다.⁷⁴⁾

이 때문에 현재 연구내용이나 추세로 봐서는 인공지능이 수집 데이터를 바탕으로 추론하여 수사방향을 조언하는 등 구체적 사건에 대한 판단에 있어서 사람을 대신하는 시대가 도래할 때까지는 상당한 시일이 걸릴 것으로 보인다.

그러나 현시점에서 인공지능을 수사상 의사결정과정에 접목시킬 수 있는 바람직한 방향으로서는 우선적으로 위의 검증모델을 기반으로 자동시각화 소프트웨어 개발하여 검증과정에서 수사관의 부담을 경감하고, 또한 이를 통해 양질의 분석데이터를 확보하는 것이다. 앞에서 설명한 시각화 모델인 AVERs는 사건분석 전문가용 프로그램으로 개발된 것이다. 이와 유사한 프로그램을 수사검증에 활용할 경우 수사 과정을 시각화하는데 드는 시간을 줄일 수 있을 뿐만 아니라 자동 시각화를 위한 양질의 데이터를 확보할 수 있을 것으로 판단된다.⁷⁵⁾ 특히, 시각화가 필요한 데이터 수집을 위한 초기 노력은 절대적으로 선행되어야 한다. 앞서 언급한 AI 기반 범죄 추리 프로그램 역시 양질의 데이터를 요구하기에 시각화 작업이 현장에 적용되어 수사결과에 대한 검증수단으로 자리 잡을 경우 데이터 수집에도 큰 도움이 될 것이라고 예상된다. 따라서 AI를 활용한 수사 프로그램의 개발 방향은 의사결정 단계의 방향 (증명 - 검증)과는 역순으로 종결된 수사결과에 대한 분석과 이를 자료화하여 유형을 추출할 수 있는 방향으로 연구를 진행할 필요가 있다. 이처럼 향후 수사 검증 모델을 발전시켜 머신 러닝(Machine Learning) 기법을 활용한 소프트웨어를 개발한다면 범죄수사 패턴화와 의

Systems and Informatics (ICSAI), 2018, doi: 10.1109/icsai.2018.8599305

73) J. Keppens & B. Shafe, *Knowledge based crime scenario modelling*, Expert Systems with Applications 30, 2006, 203-222면.

74) 양종모, “인공지능을 이용한 법률전문가 시스템의 동향 및 구상”, 법학연구, 19(2), 2016, 213-242면 참조: 한편, 경찰청에서는 2016년 3개년 계획으로 자연어처리 기반 유사사건 검색프로그램의 개발의 일환으로 빅데이터 기반 범죄분석 프로그램 개발 및 플랫폼 구축 위한 연구인 일명 CLUE(Crime Layout Understanding Engine)개발을 진행한 적이 있다.

75) 시각화에 인공지능을 접목하기 위해서는 해당서류에 대해 자연어처리 방식을 활용하는 방식으로 데이터를 수집하는 것뿐만 아니라 서류의 내용(전제-결론)을 구조화하여 추출하는 방식으로 데이터화도 가능하다(논증 추출 관련 연구 논문은 Ashley, K. D., Applying Argument Extraction to Improve Legal Information Retrieval, ArgNLP, 2014: <https://pdfs.semanticscholar.org/f6ac/fa04c66ea6af6af1f71e76109ebda2d3658a.pdf>).

사결정지원에 큰 효과를 기대해 볼 수 있을 것이다.⁷⁶⁾

이와 같은 관점에서 범죄수사에 검증과정의 도입은 협력관계로 전환된 검찰과 경찰의 관계를 조기에 정착시키는 초석인 동시에 향후 AI를 수사에 접목하기 위한 필수 불가결한 조건이다.

주제어 : 사건재구성(Crime Reconstruction), 사건검증(Crime Verification), 가설적 추론(Abduction Reasoning), 시각화(Visualization), 인공지능(Artificial intelligence)

*논문접수:2020.05.29. *심사개시:2020.06.12.

*논문수정:2020.06.26. *게재확정:2020.06.26.

76) 미국 뉴욕 경찰국은 2016년부터 *Patternizr*라는 머신 러닝 시스템을 범죄 패턴 분석에 활용하고 있다. *Patternizr*는 지난 10년간 뉴욕 주에서 발생한 강도·절도사건의 패턴 데이터를 학습한 시스템으로 이전에 발생한 사건과의 연관성을 분석하여 경찰국의 데이터베이스에서 검색한 유사 범죄 리스트와 유사 범죄 발생장소가 시각화된 맵 형태의 결과물을 제공한다. 뉴욕 경찰과 마이크로소프트 사가 공동 개발한 최첨단 범죄 감지 시스템 DAS(Domain Awareness System)에 도입되어 뉴욕 주의 모든 경찰 수사관에게 배포되었다. 자세한 것은 *Patternizr* 개발자들이 발표한 A. Chohlas & ES. Levine, *A Recommendation Engine to Aid in Identifying Crime Patterns*, INFORMS Journal on Applied Analytics, Vol. 49, No.2 (2019) 참조.

參考文獻

I. 국내문헌

- 경찰청, 『범죄통계 2018』, 사이버경찰청 2019.
- 고민조/박주용, “베이지안 망을 이용한 법적 논증 분석”, 서울대학교 법학 55(1), 2014, 573면 이하.
- 권오걸, “진술증거의 신빙성과 SCAN기법”, 법학논고 40, 2012, 629면 이하.
- 김상준, “사실인정과 의사결정 모델에 관한 법심리학적 연구동향”, 법학평론, 2015, 8면 이하.
- 김상준, 『무죄판결과 법관의 사실인정』, 경인문화사, 2013.
- 김종률, “합리적 심증과 과학적 사실인정”, 형사법의 신동향 제26호, 2010, 1면 이하.
- 로스마틴 가드너(홍성욱, 최용석 역), 『범죄현장의 재구성』, 형사정책연구원, 2010. 김정현, “3D 모델 재구성 및 추리도우미 시스템 개발”, 국립과학수사연구원 2013.
- 박노섭 외 3인 공저, 『범죄수사학』, 경찰공제회, 2019.
- 박노섭, “독일 오판사례분석과 그 시사점”, 경찰학연구 11(2), 2011, 271면 이하.
- 양종모, 인공지능을 이용한 법률전문가 시스템의 동향 및 구상, 법학연구, 19(2), 2016, 213면 이하.
- 양천수, “형사소송에서 사실인정의 구조와 쟁점”, 형사정책연구 26(4), 2015, 59면 이하.
- 어빙 코피, 논리학 입문, 제10판, 경문사, 2010.
- 이기홍, 사회연구에서 가추와 역행추론의 방법, 사회와 역사 제80집, 2008, 287면 이하.
- 이미션, “성폭력 피해아동 진술신빙성 판단에 있어서 평가자간 신뢰도”, 한국심리학회지:사회 및 성격 32(2), 2018, 67면 이하.
- 이성기, “지문의 증거능력에 관한 연구 -지문 감정인 증언의 증거능력 및 감정결과의 신뢰성에 대한 비교법적 연구를 중심으로-”, 서울법학 27(3), 2019, 165면 이하.
- 이승진/이미션, “성폭력 피해아동 진술에 대한 타당도 평가”, 한국심리학회 학술대회 자료집, 2018. 201면 이하.
- 이윤, “진술분석(SCAN) 기법 중 ‘대명사의 부적절한 사용’준거에 대한 타당성연구”, 경찰학연구,

2017, 85면 이하.

--- “범죄수사에서의 의사결정을 위한 베이지안 네트워크 활용 가능성 연구”, 한국심리학회지: 법 7(3). 2016.11, 157면 이하.

장대홍, Data visualization education using the storytelling with Minard's figurative map, the korean Journal of Applied Statistics, 2018. 31(2), 169면 이하.

조원철, 간접증거에 의한 사실의 인정, 재판자료 제110집, 법원도서관, 2006.

조은경, “성폭력 피해아도의 진술타당도 분석 및 활용방안 연구”, 형사정책연구원, 2004.

홍기원, “목격증인의 범인식별 진술의 신빙성”, 법학연구 43, 2011, 195면 이하

홍영오외 4명, 『형사정책과 사법제도에 관한 연구(사법판단에서 실체적 진실과 불확실성에 대한 인식)』, 형사정책연구원 2013.

II. 외국문헌

Bex, F. J., Prakken, H., Reed, C. A., and Walton, D. N., Towards a formal account of reasoning about evidence: Argumentation schemes and generalisations. Artificial Intelligence and Law(11), 2003, 125 - 165면.

Bex, Floris J. Arguments, stories and criminal evidence: A formal hybrid theory. Vol. 92. Springer Science & Business Media, 2011

Boba, R. L. Criminal Analysis and Crime Mapping. Thousand Oaks, CA: Sage Publications, Inc. 2005

Chohlas & ES. Levine, A Recommendation Engine to Aid in Identifying Crime Patterns, INFORMS Journal on Applied Analytics, Vol. 49, No.2 (2019) 참조.

Cook R, Evett IW, Jackson G, Jones PJ and Lambert JA., A hierarchy of propositions: deciding which level to address in casework, Science & Justice(38), 1998, 231-239면

Cox, R. (1999). Representation construction, externalised cognition and individual difference. Learning and Instruction, 9 (4), 343 - 363면.

Gobert, J. D. and Clement, J. J., Effects of student-generated diagrams versus student-generated summaries on conceptual understanding of causal and

- dynamic knowledge in plate tectonics. Journal of Research in Science Teaching, 36 (1), 1999, 39 - 53면.
- Hu J., Big, Data Analysis of Criminal Investigations, 2018 5th International Conference on Systems and Informatics (ICSAI), 2018, doi: 10.1109/icsai.2018.8599305
- Keppens J and Shafer B., Knowledge based crime scenario modelling, Expert Systems with Applications 30, 2006, 203-222면.
- Larkin, J. H. and Simon, H. A. (1987). Why a diagram is (sometimes) worth ten thousand words. Cognitive Science, 11 (1), 65 - 99면.
- Minnebo, P., Criminaliteitsanalyse Verklaard, Den Haag, The Netherlands: Elsevier, 2004.
- Newton, Issac, The Principia: Mathematical Principles fo Natural philosophy, University of California Press, 1999.
- Okoro, Efeosasere Moibi. A study of different representation conventions during investigatory sensemaking. Diss. Middlesex University. 2014.
- Osborn, D. and Wernicke, S., Introduction to Crime Analysis: Basic Resources for Criminal Justice Practice. Binghampton, NY: Haworth Press. 2003.
- Braak S.W. et al, AVERs: An argument visualization tool for representing stories about evidence, Proceedings of the Eleventh International Conference on Artificial Intelligence and Law, (June 4-8, 2007, Palo Alto, CA USA.) <http://doi.acm.org/10.1145/1276318.1276321>
- Toulmin, S. E., The Use of Argument. Cambridge, UK: Cambridge University Press., 1958.
- Van den Braak Susan. W., Sensemaking software for crime analysis. Diss. Utrecht University, 2010.
- Van Gelder, T. (2002). Argument mapping with reasonable. The American Philosophical Association Newsletter on Philosophy and Computers, 2(1), 85 - 90면.

[Abstract]

A Study on Implementing a Criminal Investigation Verification Model Using Visualization

Park, Ro Seop^{*}

Kim, Ji On^{**}

Kim, Chang Sik^{***}

Park, Sung Mi^{****}

With the recent revision of the Criminal Procedure Act and the Prosecutors' Office Act, the Korean police have been able to conduct responsible investigations, such as exercising their investigative powers as the primary investigative agency and the right to end the investigation when there is no criminal charge. However, if a suspect or a victim challenges the validity of the investigation, the case is sent to the prosecution. In such cases, the objectivity of the investigation is directly relevant to the credibility of the investigation. Also, as the admissibility of the prosecution's suspect interrogation records as evidence became limited, lawyers are likely to attack logical vulnerabilities in the argument structure of the investigation results at the trial. Therefore, the police must develop a method to secure the validity of the investigation results objectively.

This study systematically analyzes the reasoning methods used in criminal investigations and their issues to proactively respond to changes in the environment of criminal proceedings. It also suggests the necessity of introducing a new paradigm that divides the police investigation process into Crime Reconstruction and Crime Verification. Further, the

^{*} Professor, Hallym University

^{**} Professor, Korean National Police University

^{***} Graduate Student, Hallym University

^{****} Graduate Student, Hallym University

study introduces visualization as a verification method to improve the crime verification process before forwarding the case to the prosecution. Proving one's innocence or guilt in court relies on the ability of the general judge or civil judge to follow the logic and evidence presented. Therefore, it is necessary to present the results of crime reasoning in a way the general public can understand easily, and one of the most effective methods is to visualize the investigation process. Investigation reasoning and verification based on the visualization verification model can prevent or prepare for counterattacks or logical attacks by lawyers, improving the overall police investigation, and ensure the court fully recognizes that police investigation results. Also, event verification through visualization can be an effective means of preparing for the future testimony of investigators. A systematic and standardized verification system for investigation results can develop to an AI-based investigation verification program that can verify all events in the future.

Key Words : Crime Reconstruction, Crime Verification, Abduction Reasoning, Visualization, Artificial intelligence
--