บทที่ 1

บทนำ

1.1 ปัญหาการตรวจเขม่าดินปืนบนมือผู้ต้องสงสัยว่าได้ยิงปืนมา

ปัจจุบันนี้อาชญากรรมมีเกิดขึ้นมากมายในแทบทุกประเทศ และอาชญากรส่วนใหญ่ใช้อาวุธปืนในการประกอบอาชญากรรม ทำให้เจ้าหน้าที่ตำรวจต้องหาวิธีที่จะตรวจพิสูจน์ว่า ผู้ต้องสงสัยที่จับได้ยิงปืนมาก่อนแล้วหรือไม่ แต่เดิมนั้นทางการตำรวจทั่วโลก ตรวจหาเขม่าดินปืนจากมือโดยวิธีที่เรียกว่า Dermal Nitrate Test หรือ Paraffin Test ซึ่งเป็นการทดสอบทางเคมี โดยดูสีน้ำเงิน ที่เกิดจากปฏิกริยาของสารประกอบจำพวกไนเตรทกับสารละลายของ Diphenylamine Sulfuric Acid การสกัดเขม่าดินปืนจากมือทำโดยใช้พาราฟิน (Paraffin) ที่หลอมเหลวทาบนมือ แล้วลอกออกหลังจากที่ทิ้งไว้ให้แข็งตัวแล้ว แต่เนื่องจากสารประกอบจำพวกไนเตรทที่ติดอยู่บนมือไม่ได้มาจากเขม่าดินปืนเพียงอย่างเดียว ผลที่ได้จึงไม่แน่นอน วิธีการดังกล่าวนี้ทางการตำรวจไทยก็ได้เคยใช้มาเป็นเวลานาน แต่ในปัจจุบันนี้ได้เลิกใช้แล้ว

หลังจากที่ Harrison และ Gilroy[1] พบว่ากระสุนปืนแทบทุกชนิดที่ผลิตจากประเทศสหรัฐอเมริกา และประเทศอื่นๆ ยกเว้นจากประเทศยุโรปตะวันออก[2] จะมีธาตุแอนติโมนี และส่วนใหญ่จะมีธาตุแบเรียมผสมอยู่ในวัสดุที่ใช้ทำชนวนท้ายกระสุนปืน ซึ่งอยู่ในรูปของแอนติโมนีซัลไฟด์ (Antimony Sulphide, Sb_2S_3) และ แบเรียมไนเตรท (Barium Nitrate,

---

1 H.C. Harrison, and R. Gilroy, "Firearm Discharge Residues" Forensic Science. 4 (1959), 184.

2 Meyer Kaplan, The Report On The Third International Forensic Science Symposium. 24th-27th.Oct.1972 by INTERPOL, question 8, p.15

$Ba(NO_3)_2$) ด้วยเหตุนี้ Guinn [3,4] จึงได้ศึกษาวิธีวิเคราะห์ปริมาณของธาตุทั้งสองโดยวิธี นิวตรอนแอคติเวชั่น (Neutron Activation Analysis) ชนิดใช้เคมีช่วย (Destructive Method) การสกัดเขม่าดินปืนจากมือยังคงใช้พาราฟินแบบเดิม แล้วนำไปอาบรังสีนิวตรอนพร้อมสารมาตรฐานแอนติโมนีและแบเรียม หลังจากการแยกทางเคมีโดยตกตะกอนเป็น Sb_2S_3 และ $BaSO_4$ แล้วคำนวณหาปริมาณแอนติโมนีและแบเรียมในพาราฟิน โดยการเปรียบเทียบปริมาณ แอนติโมนี -122 ซึ่งมีอายุครึ่งชีวิต 2.8 วัน Photopeak ที่ 0.564 Mev และแบเรียม - 139 อายุครึ่งชีวิต 83 นาที Photopeak ที่ 0.165 Mev ที่เกิดขึ้นกับของสารมาตรฐานที่ทราบปริมาณของธาตุแอนติโมนีและแบเรียม ที่แน่นอน วิธีนี้ใช้ NaI(Tl) Scintillation Detector เป็นเครื่องวัดรังสี แต่เนื่องจากวิธีดังกล่าวต้องทำการแยกทางเคมี ซึ่งทำให้ต้องใช้เวลามากและวิธีการก็ยุ่งยาก A. Albu-Yaron, S. Amiel แห่งอิสราเอล [5] ได้ศึกษาการหาปริมาณแอนติโมนีในเขม่าดินปืน โดยวิธี Instrumental Neutron Activation Analysis. (INAA) ซึ่งเป็นวิธีหาปริมาณธาตุหลังจากอาบรังสีนิวตรอน โดยการวัดสเปคตรัมของสารตัวอย่างทั้งหมดโดยตรง ไม่ต้องผ่านวิธีการทางเคมีใดๆทั้งสิ้น วิธีนี้ต้องอาศัยเครื่องมือที่มีประสิทธิภาพสูงในการแยก Peak ออกจากกัน (Resolution) พบว่าสารละลาย 4% เซลลูโลสอะซีเตท (Cellulose Acetate) ใน อะซีโตน (Acetone) เหมาะที่สุดที่จะใช้เป็นสารสกัดเขม่าดินปืนออกจากมือ ซึ่งวิธีของ Amiel นี้ ใช้หาธาตุแอนติโมนีได้โดยตรง แต่ถ้าจะหาธาตุแบเรียมด้วยแล้วก็จะต้องทำการแยกทางเคมีอีก

---

[3] D.E. Bryan, and V.P. Guinn. General Atomic Report. GA-5556 (May 1, 1962 - Oct. 31, 1963) 94 pages.

[4] D.E. Bryan, and V.P. Guinn. General Atomic Report. GA-6152 (Nov. 1, 1963 - Oct. 31, 1964) 56 pages.

[5] A. Albu-Yaron, S. Amiel. "Instrumental Neutron Activation Analysis of Gunpowder Residues" Journal of Radioanalytical Chemistry. Vol. 11 (1972) 123-132.

ผัสสพร จิตตาภรณ์ [6] ได้ใช้วิธีของ Amiel วิเคราะห์ปริมาณแอนติโมนีบนมือของบุคคลอาชีพต่างๆ ประมาณ 10 คน พบว่าโดยเฉลี่ยแล้วหลังยิงปืนปริมาณแอนติโมนี จะสูงขึ้นกว่าก่อนยิงปืนประมาณ 10 เท่า และปริมาณแอนติโมนีบนมือของบุคคลหนึ่งจากการวัดแต่ละวันอาจมีค่าแตกต่างกันมาก การที่จะหาค่าเฉลี่ยปริมาณแอนติโมนีบนมือของคนทั่วๆไปที่ไม่ได้ยิงปืนมา เพื่อเป็นดัชนีเปรียบเทียบ จะต้องมีข้อมูลที่มากพอ จึงจะได้ค่าที่เป็นที่เชื่อถือได้

1.2 <u>ความมุ่งหมายของการวิจัย</u>

การวิจัยนี้มีจุดมุ่งหมายที่จะวิเคราะห์ปริมาณของธาตุแอนติโมนีและแบเรียม บนมือของบุคคลกลุ่มหนึ่ง ทั้งก่อนและหลังการยิงปืนอย่างละ 5 ครั้ง ต่อคน ด้วยวิธี INAA เพื่อศึกษาความผันแปรของปริมาณธาตุทั้งสองบนมือ ทั้งในสภาพธรรมดา (ไม่ได้ยิงปืน) และหลังการยิงปืนแต่ละครั้ง ข้อมูลที่ได้จะเป็นดัชนีบ่งให้ทราบถึงความเหมาะสม ของวิธีวิเคราะห์แบบ INAA ในการตรวจสอบเขม่าดินปืนบนมือ นอกจากนี้ยังทำการวิเคราะห์ปริมาณของแอนติโมนีบนมือ หลังการยิงปืนหลายๆนัด และหลายๆขนาด ตลอดจนภายหลังการยิงปืนเป็นเวลาต่างๆกันด้วย การศึกษาครั้งนี้ได้เน้นหนักไปในการหาปริมาณของธาตุแอนติโมนีแต่เพียงอย่างเดียว เพราะเป็นวิธีที่สดวกและทำได้ง่าย เหมาะที่จะนำมาใช้ในวิทยาการตำรวจของไทยต่อไป สำหรับการตรวจหาปริมาณของธาตุแบเรียม นั้น ในการวิจัยนี้ได้หาไว้เพื่อเป็นแนวทางที่จะทำการวิจัยในขั้นต่อไป

1.3 <u>ขอบเขตของการวิจัย</u>

ก). ทำการเก็บตัวอย่างจากมือทั้ง 2 ข้าง ของบุคคลกลุ่มหนึ่งก่อนการยิงปืน โดยที่บุคคลกลุ่มนั้น ไม่เคยยิงปืนมาก่อนอย่างน้อยเป็นเวลา 1 เดือน

ข). ทำการเก็บตัวอย่างจากมือทั้ง 2 ข้าง ของบุคคลกลุ่มเดิม หลังจากที่ได้ยิงปืนพก –

---

6 ผัสสพร จิตตาภรณ์ "การวิเคราะห์เขม่าดินปืนบนมือโดยวิธี Instrumental Activation Analysis" <u>THAI. AEC - 75.</u> (1974) หน้า 27 - 44.

ออโตเมติคขนาด 9 ม.ม. 1 นัด ด้วยมือขวา โดยเก็บตัวอย่างทันทีหลังจากยิงปืน และเก็บตัวอย่างหลังจากยิงปืนมากกว่า 1 นัด ด้วย

ค). ทำการเก็บตัวอย่างจากมือทั้ง 2 ข้าง หลังจากที่บุคคลนั้นได้ยิงปืนมาแล้วเป็นเวลาต่างๆกัน

ง). วัดหาปริมาณของธาตุแอนติโมนี หลังจากอาบรังสีนิวตรอนจากเครื่องปฏิกรณ์ปรมาณู โดยปราศจากการแยกทางเคมี ด้วยหัววัดรังสี Ge(Li) และทำการแยกทางเคมีหาปริมาณของธาตุแบเรียมจากตัวอย่างในข้อ ก). และ ข). อย่างละ 5 ครั้ง ด้วย

1.4 นิยามของคำต่างๆที่ใช้เป็นภาษาเทคนิค

Cross Section: (ในที่นี้หมายถึง Thermal Neutron Cross Section) เป็นค่าความสามารถเฉพาะตัวของธาตุ ที่เมื่อถูกอาบด้วยรังสีนิวตรอนแล้ว จะเกิดปฏิกริยานิวเคลียร์ กลายเป็นไอโซโทปรังสีของธาตุนั้น

Barn: เป็นหน่วยของค่า Cross Section ของธาตุในการเกิดปฏิกริยานิวเคลียร์ 1 barn มีค่าเท่ากับ 10^{-24}ตารางเซนติเมตร

eV: เป็นหน่วยของพลังงานของอนุภาค เรียกว่า electron Volt, 1 eV มีค่าเท่ากับ 1.6×10^{-19} joule.

Energy Resolution: เป็นความสามารถของหัววัดรังสี ที่จะแยก Peak ของสเปคตรัม ที่มีพลังงานใกล้ๆ กันออกห่างจากกัน

Peak: คือยอดแหลมๆ ที่ยื่นขึ้นมาจากแกมม่าสเปคตรัม ซึ่งเป็นส่วนของสเปคตรัมที่มีพลังงานสูงขึ้นกว่าบริเวณข้างๆ

Yield: ในที่นี้หมายถึง Chemical Yield ของการตกตะกอนของสาร 100% Yield หมายถึงน้ำหนักของตะกอนทั้งหมดที่จะเกิดขึ้น เมื่อปฏิกริยาเคมีเกิดขึ้นโดยสมบูรณ์