

ห่วงโซ่ของการจัดการตัวอย่าง

คุณฐิติ มั่นความดี

สำนักบริหารและรับรองห้องปฏิบัติการ กรมวิทยาศาสตร์บริการ ดำเนินการให้การรับรองความสามารถห้องปฏิบัติการทดสอบตาม ISO/IEC 17025 ซึ่งในข้อกำหนดด้านวิชาการ ข้อ 5.8 ของมาตรฐาน ดังกล่าว เน้นความสำคัญของการจัดการตัวอย่าง ซึ่งมีผลกระทบต่อผลการวิเคราะห์ทดสอบทั้งในด้านความแม่นยำ (Accuracy) และความเที่ยง (Precision) ในกระบวนการวิเคราะห์ทดสอบทางเคมี ประกอบด้วยขั้นตอนต่างๆ ได้แก่ การเลือกวิธีวิเคราะห์ การสุ่มตัวอย่าง การรักษาสภาพตัวอย่าง การเตรียมตัวอย่าง วิธีการวิเคราะห์ การประเมินผลการรายงานผลและการทำลายตัวอย่างตามระยะเวลาที่กำหนด ซึ่งแต่ละขั้นตอนมีความสำคัญไม่ยิ่งหย่อนไปกว่ากัน ดังนั้นห้องปฏิบัติการจึงต้องให้ความสำคัญในเรื่องของตัวอย่างที่จะวิเคราะห์ให้มากที่สุด

ตัวอย่างแต่ละประเภทที่เก็บอย่างถูกต้องเพื่อส่งวิเคราะห์ทดสอบที่ห้องปฏิบัติการ เรียกว่า Laboratory sample การนำส่งตัวอย่างแต่ละประเภทต้องมีขั้นตอนและวิธีดำเนินการที่เหมาะสมสำหรับตัวอย่างแต่ละประเภท ห้องปฏิบัติการต้องมีวิธีดำเนินการสำหรับการรับตัวอย่าง การจับตัวอย่างเพื่อให้มั่นใจว่าตัวอย่างคงสภาพที่สมบูรณ์อยู่ตลอดอายุของตัวอย่างในห้องปฏิบัติการ จนกระทั่งถึงการทำลายตัวอย่างโดยไม่สับสนทางกายภาพของตัวอย่าง ไม่แยกกันบันทึก หรือเอกสารที่เกี่ยวข้อง เหมาะกับส่วนย่อยของกลุ่มตัวอย่าง เหมาะแก่การขนย้ายทั้งภายในและจากห้องปฏิบัติการ ถ้าพบความผิดปกติใดๆ หรือความแตกต่างจากสภาพปกติต้องบันทึกไว้ นอกจากนี้ห้องปฏิบัติการยังต้องมีขั้นตอนและปฏิบัติตามขั้นตอนการดำเนินงาน และสิ่งอำนวยความสะดวกความเหมาะสมสำหรับป้องกันการเสื่อมสภาพ ป้องกันการสูญหายและเสียหาย กระบวนการตั้งแต่การเก็บตัวอย่างจนกระทั่งถึงการทำลายตัวอย่าง เรียกว่า “chain-of-custody” ซึ่งข้อมูลจาก chain-of-custody สามารถใช้อ้างอิงในการควบคุมสถานะของตัวอย่างในกรณีที่มีปัญหาเกี่ยวกับการฟ้องร้องดำเนินคดี หรือใช้เป็นวิธีการควบคุมสถานะของตัวอย่างสำหรับงานประจำ ซึ่งต้องดำเนินการโดยบุคลากรที่มีความชำนาญ Chain-of-custody ประกอบด้วยกระบวนการต่างๆ ดังนี้

1. ป้ายบ่งชี้ตัวอย่าง (Sample labels) ผู้รับตัวอย่างต้องติดป้ายบ่งชี้ตัวอย่างไว้ที่ภาชนะเก็บตัวอย่างให้ชัดเจนและติดแน่น คงทน เพื่อป้องกันไม่ให้เกิดความสับสนในการจัดเก็บตัวอย่าง ในป้ายบ่งชี้ตัวอย่างควรมีชื่อตัวอย่าง ชื่อผู้เก็บตัวอย่าง วัน-เวลาที่เก็บ สถานที่เก็บ หมายเลขตัวอย่าง วิธีการและเวลาที่ทำการรักษาสภาพตัวอย่าง และข้อมูลประกอบอื่นๆ ที่อาจต้องใช้ เช่น อุณหภูมิของตัวอย่างการดำเนินการหลังจากเก็บตัวอย่าง การรักษาสภาพตัวอย่างโดยผู้เก็บ วิธีการนำส่งตัวอย่าง เป็นต้น

2. การปิดผนึกตัวอย่าง (Sample seals) เพื่อป้องกันไม่ให้ตัวอย่างถูกเปิดก่อนการวิเคราะห์ ต้องมีแผ่นผนึกที่มีหมายเลขหรือสิ่งบ่งชี้ตัวอย่างที่เหมือนกับที่ระบุในป้ายบ่งชี้ตัวอย่าง และต้องมั่นใจว่าภาชนะที่ใช้ในการปิดผนึกต้องติดแน่น และคงทน

3. บันทึกรายงานที่เกี่ยวข้องกับตัวอย่าง (Field log book) ต้องชัดเจน ครอบคลุมตั้งแต่วัตถุประสงค์ของการสุ่มตัวอย่าง วิธีการเก็บตัวอย่าง จุดที่เก็บตัวอย่าง ชื่อตัวอย่าง ชื่อผู้เก็บ วัน-เวลาที่เก็บ สถานที่เก็บ อุณหภูมิของตัวอย่าง หมายเลขตัวอย่าง วิธีการและเวลาที่ทำการรักษาสภาพตัวอย่าง ถ้าตัวอย่างเป็นน้ำเสีย หรือกากของเสีย ให้ระบุชนิดและแหล่งที่มาควรบันทึกข้อมูลต่างๆ ที่เป็นประโยชน์ให้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้ สมุดหรือแผ่นบันทึกต้องเก็บรักษาอย่างปลอดภัย

Bureau of Laboratory Accreditation, Department of Science Service has recognized the competence of testing laboratories by using the International Standard, ISO/IEC 17025. Clause 5.8 specifies the requirements for Handling of test and calibration items which may effect to the analytical results both accuracy and precision. Chemical Analytical Process consists of selection of method, sampling, handling, sample preparation, testing, reporting and disposal of test items which are equally important so the laboratories shall take account of these factors.

It is essential to insure sample integrity from collection to data reporting. This includes the ability to trace possession and handling of the sample from the time of collection through analysis and final disposition. This process is referred to as chain of custody and is important in demonstrating sample control when litigation is involved. Where litigation is not involved, chain-of-custody procedures are useful for routine control of samples.

A sample is considered to be under a person's custody if it is in the individual's physical possession, in the individual's sight, secured in a tamper-proof way by that individual, or secured in an area restricted to authorized personnel. The following procedures summarize the major aspects of chain of custody. More detailed discussions are available.

1. Sample labels: Use labels to prevent sample misidentification. Gummed paper labels or tags generally are adequate. Include at least the following information: sample number, name of collector, date and time of collection, place of collection, sample preventive, and other information such as sample temperature, maintenance and method of handling.

Affix tags or self-adhesive labels to sample containers before, or at the time of, sample collection. Use waterproof ink to provide the label information.

2. Sample seals: Use sample seals to detect unauthorized tampering with samples up to the time of analysis. Use self-adhesive paper seals that include at least the following information: sample number (identical with number on sample label).

3. Field log book: Record all information pertinent to a field survey or sampling in a bound log book. As a minimum, include the following in the log book: purpose of sampling; location of sampling point; name and address of field contact; producer of material being sampled and address. If sample is wastewater, identify process producing waste stream. It is essential to record sufficient information so that one could reconstruct the sampling event without reliance on the collector's memory. Protect the log book and keep it in a safe place.

ห่วงโซ่ของการจัดการตัวอย่าง chain - of - custody

4. บันทึกห่วงโซ่ของการจัดการตัวอย่าง (Chain-of-custody records) บันทึกต่างๆดังกล่าวข้างต้นต้องชัดเจนและมั่นใจว่าไม่สับสนทางกายภาพสำหรับแต่ละตัวอย่าง และกลุ่มตัวอย่าง

5. ใบคำร้องขอการวิเคราะห์ตัวอย่าง (Sample analysis request sheet) ผู้เก็บตัวอย่าง และผู้เกี่ยวข้องต้องบันทึกรายละเอียดต่างๆในใบคำร้องขอการวิเคราะห์ตัวอย่างให้ชัดเจนซึ่งอาจมีรายละเอียดใกล้เคียงกับที่บันทึกใน log book เช่น ชื่อตัวอย่าง ชื่อผู้เก็บ วัน-เวลาที่เก็บ สถานที่เก็บ อุณหภูมิของตัวอย่าง ชื่อผู้รับตัวอย่าง วัน-เวลาที่ส่งตัวอย่าง หมายเลขตัวอย่าง วิธีการและเวลาที่ทำการรักษาตัวอย่าง เป็นต้น

6. การนำส่งตัวอย่างถึงห้องปฏิบัติการ (Sample delivery to the laboratory) ผู้ส่งตัวอย่างต้องนำส่งตัวอย่างให้ถึงห้องปฏิบัติการเร็วที่สุด หรือภายในเวลาที่กำหนดสำหรับตัวอย่างแต่ละประเภทและรายการที่จะวิเคราะห์ ขั้นตอนในการนำส่งต้องไม่ทำให้ตัวอย่างเสียหายหรือเสื่อมสภาพ

7. การรับตัวอย่าง และบันทึกสภาพตัวอย่าง (Receipt and logging of sample) ผู้รับตัวอย่างต้องตรวจสอบให้มั่นใจว่าข้อมูลที่ระบุในป้ายบ่งชี้ตัวอย่าง กับที่ปิดผนึกต้องสอดคล้องกัน ผู้ดูแลตัวอย่างต้องบันทึกรายละเอียดต่างๆที่ครบถ้วนรวมทั้งชื่อผู้รับตัวอย่างและให้หมายเลขตัวอย่างของห้องปฏิบัติการ ห้องปฏิบัติการอาจใช้สมุดหรือแบบฟอร์มหรือระบบคอมพิวเตอร์ในการบันทึก ถ้าจำเป็นต้องรักษาสภาพตัวอย่างก่อนการวิเคราะห์ ให้ปฏิบัติตามวิธีการรักษาสภาพตัวอย่างที่ระบุไว้

8. การมอบหมายงานวิเคราะห์ทดสอบตัวอย่าง (Assignment of sample for analysis) ผู้ควบคุมงานวิเคราะห์ทดสอบ ต้องเป็นผู้พิจารณาลักษณะงานและมอบหมายงานให้แก่บุคลากรที่มีความเชี่ยวชาญในการวิเคราะห์ทดสอบนั้นๆ โดยเร็วที่สุด

9. การทำลายตัวอย่าง (Disposal) ห้องปฏิบัติการจะต้องมีขั้นตอนการดำเนินการสำหรับการเก็บตัวอย่างบางส่วนไว้สำหรับการควบคุมคุณภาพ หรือการตรวจสอบเสถียรภาพ ฯลฯ (ถ้าจำเป็น) อย่างถูกหลักวิชาการเพื่อให้มั่นใจว่าตัวอย่างนั้นอยู่ในสภาพที่เหมาะสม ถูกต้อง ปลอดภัย และต้องมีขั้นตอนการดำเนินการสำหรับการทำลายตัวอย่างตามระยะเวลาที่กำหนดอย่างถูกต้องเหมาะสมเพื่อความปลอดภัยของผู้เกี่ยวข้องและสิ่งแวดล้อม วิธีการทำลายตัวอย่างแต่ละประเภทเป็นเรื่องสำคัญ มีความแตกต่างกันสำหรับตัวอย่างแต่ละชนิด โดยต้องคำนึงถึงสารพิษที่มีอยู่ในตัวอย่างสารที่เกิดขึ้นระหว่างกระบวนการวิเคราะห์ทดสอบ และ ปริมาณของสารเหล่านั้น ซึ่งเป็นเรื่องที่ผู้วิเคราะห์หรือผู้รับผิดชอบต้องมีความรู้ความเข้าใจและให้ความสำคัญในสิ่งที่เกี่ยวข้อง ต้องมั่นใจว่าวิธีการทำลายตัวอย่างที่ใช้เหมาะสม สามารถกำจัดสารพิษได้อย่างมีประสิทธิภาพและประสิทธิผล และไม่กระทบต่อส่วน อื่น ๆ

การจัดการตัวอย่างที่ดีต้องคำนึงถึงการดูแลตัวอย่าง ตั้งแต่เก็บตัวอย่าง การนำส่งตัวอย่าง การรับตัวอย่าง การรักษาสภาพตัวอย่าง จนถึงการทำลายตัวอย่างที่วิเคราะห์เสร็จแล้วให้เป็นระบบที่มีความน่าเชื่อถือ ซึ่งมีผลทำให้เกิดความมั่นใจในผลการวิเคราะห์ด้วย จึงจะครบกระบวนการของ “chain-of-custody”

เอกสารอ้างอิง

- American Public Health Association. **Standard methods for the examination of water and wastewater.** 20th ed. Washington, DC: American Public Health Association, 1998.
- Csuros Maria. **Environmental Sampling and Analysis for Technicians.** Lewis publishers. London .1994.

4. Chain-of-custody record: Fill out a chain-of-custody record to accompany each sample or group of samples. The record includes the following information: sample number; signature of collector; date, time, and address of collection; sample type; signatures of persons involved in the chain of possession; and inclusive dates of possession.

5. Sample analysis request sheet: The sample analysis request sheet accompanies sample to the laboratory. The collector completes the field portion of such a form that includes most of the pertinent information noted in the log book. The laboratory portion of such a form is to be completed by laboratory personnel and includes: name of person receiving the sample, laboratory sample number, date of sample receipt, and determinations to be performed.

6. Sample delivery to the laboratory: Deliver sample(s) to laboratory as soon as practicable after collection or within specified time. Insure that samples are in good condition.

7. Receipt and logging of sample: In the laboratory, the sample custodian inspects the condition and seal of the sample, reconciles label information and seal against the chain-of-custody record, assigns a laboratory number, logs sample in the laboratory log book, and stores it in a secured storage room or cabinet until it is assigned to an analyst.

8. Assignment of sample for analysis: The laboratory supervisor usually assigns the sample for analysis. Once sample is in the laboratory, the supervisor or analyst is responsible for its care and custody.

9. Disposal: The laboratory shall have procedures for storage samples for quality assurance or retesting for sample stability (if necessary).

References:

1. American Public Health Association. **Standard methods for the examination of water and wastewater.** 20th ed. Washington, DC: American Public Health Association, 1998.
- Csuros Maria. **Environmental Sampling and Analysis for Technicians.** Lewis publishers. London. 1994