

เทคนิคการเก็บตัวอย่างเพื่อการติดตามตรวจสอบคุณภาพน้ำ

อาสา ชุมรักษา

กลุ่มงานวิเคราะห์คุณภาพสิ่งแวดล้อม

ปัญหาในการเก็บตัวอย่างน้ำส่งตรวจ ไม่ว่าจะเป็นการตรวจวิเคราะห์ภาคสนามหรือการส่งตรวจทางห้องปฏิบัติการ เป็นปัญหาที่เกิดขึ้นเป็นประจำและบ่อยมาก โดยเฉพาะการเก็บตัวอย่างน้ำของเจ้าหน้าที่ที่ต้องส่งตัวอย่างตรวจทางห้องปฏิบัติการของหน่วยงานต่างๆ ในพื้นที่ที่ สำนักงานสิ่งแวดล้อมภาคที่ 16 รับผิดชอบ ดังนั้นทางกลุ่มงานวิเคราะห์คุณภาพสิ่งแวดล้อมขอให้ออแนะนำเทคนิคการเก็บตัวอย่างน้ำที่ถูกต้องวิธี และเป็นหลักการสากล เพื่อลดข้อผิดพลาด ในกระบวนการตรวจวิเคราะห์คุณภาพน้ำให้น้อยที่สุด และเพื่อให้ข้อมูลที่ถูกต้องเป็นประโยชน์ในการนำไปประยุกต์ใช้ในการวางแผนการจัดการได้ถูกต้องเหมาะสมกับสภาพพื้นที่มากที่สุด

การติดตามตรวจสอบคุณภาพน้ำ ควรมีข้อที่ควรพิจารณาก่อนลงมือดำเนินการดังต่อไปนี้

1. กำหนดวัตถุประสงค์ที่ชัดเจนแน่นอน วัตถุประสงค์ใหญ่ๆ มี 2 ประการด้วยกัน คือ

1.1 ตรวจสอบปัญหา ผลกระทบที่เกิดขึ้น เพื่อนำไปสู่การแก้ไขปัญหา การปรับปรุง และฟื้นฟูคุณภาพน้ำ

1.2 ใช้ในการวางแผนจัดการคุณภาพน้ำให้เหมาะสม และเพื่อการอนุรักษ์

2. เลือกประเภทของการติดตามตรวจสอบให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ แบ่งเป็น 4 ประเภท คือ

2.1 เพื่อให้ทราบสาเหตุที่ก่อให้เกิดผลกระทบ (Cause and effect monitoring)

เหมาะสำหรับการประเมินประสิทธิภาพการใช้ประโยชน์ที่ดิน จัดทำเพื่อตรวจสอบโครงการต่างๆ หากคำตอบว่าเกิดอะไรขึ้น ทำไมถึงเกิด การเก็บตัวอย่างทำในช่วง ก่อน ระหว่าง และหลังสิ้นสุดโครงการ

2.2 เพื่อทราบสภาพโดยทั่วไป (Baseline monitoring)

เพื่อหาข้อมูล เกี่ยวกับการใช้ประโยชน์ที่ดินแนวโน้มในระยะยาว เป็นพื้นฐานใช้พิจารณาคุณภาพน้ำอยู่ในระดับที่กฎหมายกำหนดหรือไม่ การสุ่มเก็บตัวอย่างต้องทำเป็นประจำและเป็นเวลาหลายๆ ปีต่อเนื่องกัน

2.3 การตรวจสอบตามข้อตกลงหรือความต้องการ (Compliance monitoring)

เพื่อป้องกันด้านสาธารณสุข ต้องเปรียบเทียบกับมาตรฐาน เมื่อคุณภาพไม่ได้มาตรฐานต้องแก้ไขเร็วที่สุด

2.4 การตรวจสอบเพื่อเจ็งบคุณภาพ (Inventory monitoring)

เพื่อหาข้อมูลเกี่ยวกับสถานการณ์คุณภาพน้ำขณะนั้น จะสุ่มตัวอย่างเป็นจำนวนมากๆ ในช่วงเวลาอันสั้น

3. ขั้นตอนการติดตามตรวจสอบ ต้องมีการวางแผนในการดำเนินงานดังนี้

3.1 รวบรวมข้อมูลต่างๆ ในพื้นที่ที่จะดำเนินการเพื่อประโยชน์ในการวางแผนเก็บตัวอย่างน้ำ

- ✦ แผนที่ที่สามารถกำหนดจุดสุ่มตัวอย่างบนแผนที่ได้



3.2 กำหนดจุดเก็บตัวอย่างจากแหล่งน้ำประเภทใด

- ✦ น้ำบริโภค
- ✦ แหล่งน้ำผิวดิน
- ✦ น้ำทะเล
- ✦ แหล่งน้ำทิ้ง น้ำเสีย



3.3 กำหนดพารามิเตอร์ที่ต้องการตรวจวัด (อิงมาตรฐานคุณภาพน้ำ)

- ✦ มาตรฐานคุณภาพน้ำบริโภค
- ✦ มาตรฐานคุณภาพน้ำแหล่งน้ำผิวดิน
- ✦ มาตรฐานคุณภาพน้ำทะเล
- ✦ มาตรฐานคุณภาพน้ำทิ้ง



3.4 การจัดเตรียมเครื่องมืออุปกรณ์

- ✦ อุปกรณ์การจดบันทึก



- ✦ เครื่องมือเก็บตัวอย่าง



น้ำ

★ ภาชนะบรรจุตัวอย่างน้ำ



ขวดแก้ว (ground joint)
 ขนาดความจุ 125 มล.
 เพื่อการทดสอบทางแบคทีเรีย



ภาชนะทำด้วยพลาสติกคุณภาพดี (Polyethylene, polypropylene)
 ขนาดความจุ 2 ลิตร
 ปราศจากการปนเปื้อนใด ๆ
 เพื่อการตรวจวิเคราะห์ทางเคมี-กายภาพ



ขวดพลาสติกคุณภาพดี
 ขนาดบรรจุ 1 ลิตร
 ปราศจากการปนเปื้อนใด ๆ
 เพื่อวิเคราะห์โลหะหนัก และสารประกอบอินทรีย์จำพวกไนโตรเจน



ขวดแก้วสีชา
 ขนาดบรรจุ 1 ลิตร
 ปราศจากการปนเปื้อนใด ๆ
 เพื่อวิเคราะห์สารประกอบอินทรีย์จำพวกไขมันน้ำมัน
 และสารปราบศัตรูพืช

★ ฉลากติดขวดภาชนะบรรจุต้องมีรายละเอียดพอสังเขปดังนี้

หน่วยงานที่ส่ง.....
 รหัสตัวอย่าง
 สถานที่เก็บตัวอย่าง
 วัน / เวลาที่เก็บตัวอย่าง
 ชื่อผู้เก็บตัวอย่าง
 รักษาสภาพตัวอย่าง(ถ้ามี).....

★ สารเคมีในการถนอมตัวอย่างน้ำ

สาร NaOH เพื่อรักษาสภาพน้ำตัวอย่างให้ pH>12

สาร H₂SO₄ เพื่อรักษาสภาพน้ำตัวอย่างให้ pH<2

สาร HNO₃ เพื่อรักษาสภาพน้ำตัวอย่างให้ pH<2

สาร HCl เพื่อรักษาสภาพน้ำตัวอย่างให้ pH<2

3.5 วิธีการเก็บตัวอย่างแบ่งตามจุดประสงค์ดังนี้

★ การเก็บตัวอย่างแบบแยก (grab or catch samples) จะใช้เป็นตัวแทนของแหล่งน้ำในช่วงเวลาที่เก็บ จึงควรใช้กับแหล่งน้ำที่มีคุณภาพค่อนข้างคงที่

★ การเก็บตัวอย่างแบบรวม-ผสม (composite samples) จะใช้เป็นตัวแทนของแหล่งน้ำที่จุดเดียวกัน แต่ต่างเวลา จึงควรใช้กับงานที่ต้องการทราบความเข้มข้นเฉลี่ย (นิยมใช้เฉลี่ย 24 ชม.)

★ การเก็บตัวอย่างแบบแยก-รวม (integrated samples) คือ ส่วนผสมของตัวอย่างแยกที่เก็บจากจุดต่างกัน ในเวลาเดียวกันหรือในเวลาใกล้เคียงกัน

★ ปริมาณของน้ำตัวอย่าง กรุณาดูรายละเอียดในตารางด้านล่าง โดยมีข้อห้ามคือ ต้องไม่ใช่ตัวอย่างในขวดเดียวกันสำหรับการวิเคราะห์ทางเคมี ชีววิทยา และการใช้กล้องจุลทรรศน์ เนื่องจากวิธีเก็บตัวอย่างและการเก็บรักษาตัวอย่างจะแตกต่างกัน

★ ระยะเวลาระหว่างการเก็บ-ส่งตัวอย่าง กรุณาดูรายละเอียดในตารางด้านล่าง โดยมีข้อกำหนดทั่วไปสำหรับการวิเคราะห์ทางกายภาพและเคมี คือ น้ำสะอาด ไม่ควรเกิน 72 ชม., น้ำสกปรก ไม่ควรเกิน 24 ชม. ภายใต้อุณหภูมิไม่เกิน 4 องศาเซลเซียส



ตารางแสดงการเลือกใช้ภาชนะเก็บตัวอย่าง ปริมาณตัวอย่าง และเงื่อนไขการเก็บรักษาตัวอย่าง
(Standard Method, 1972).

Parameter	ภาชนะ	การรักษาสภาพ	ปริมาตรที่เก็บ/ขวด (ml)	ระยะเวลาที่ส่งห้องปฏิบัติการ
ความเป็นกรด-ด่าง (pH)	P,G	วิเคราะห์ทันที	50	-
ของแข็งแขวนลอย (SS)	P,G	C	1000	24 ชม.
ของแข็งละลายน้ำ (TDS)	P,G	C	200	24 ชม.
ของแข็งจมน้ำ (SS)	P,G	C	200	24 ชม.
ซีโอดี (COD)	P,G	F	200	24 ชม.
บีโอดี (BOD)	P,G	C	1000	24 ชม.
แอมโมเนีย-ไนโตรเจน (TKN)	P,G	F	500	24 ชม.
น้ำมันและไขมัน(Oil & grease)	P,G(A)	F	1000	24 ชม.
แอมโมเนีย (NH ₃ -N)	P,G	F&C	500	24 ชม.
ไนไตรท์ (NO ₂ -N)	P,G	C	500	24 ชม.
ไนเตรท (NO ₃ -N)	P,G	C	500	24 ชม.
โลหะหนัก (Metals)	P,G(A)	H	500	24 ชม.
ฟอสฟอรัส (TP)	P	C	100	24 ชม.
ซัลไฟด์ (H ₂ S)	G	Z	300	24 ชม.

หมายเหตุ (A) = ล้างด้วยกรด HNO₃

G = แก้ว (G) = แก้วสีชา

P = ขวดโพลีเอทิลีนหรือเทียบเท่า

C = แช่เย็น 4 ± 2 องศาเซลเซียส

E = เติม NaOH ปริมาณ 1 ml. ให้ pH>12

F = เติม H₂SO₄ ปริมาณ 1 ml. ให้ pH<2

H = เติม HNO₃ ปริมาณ 1 ml. ให้ pH<

Z = เติม Zn(C₂H₃O₂)₂·H₂O ปริมาณ 0.6 ml.

3.6 การประมาณการค่าใช้จ่ายให้เหมาะสมกับงบประมาณที่มี และเตรียมหางบประมาณเพิ่มเติมในกรณีจำเป็น

4. เทคนิคการเก็บตัวอย่างน้ำ

4.1 การเก็บตัวอย่างน้ำบริโภคน้ำ

✧ อุปกรณ์ที่ใช้ในการเก็บตัวอย่างน้ำ 1 ตัวอย่างประกอบด้วย

1.ขวดพาสติกขนาด 2 ลิตร จำนวน 1 ขวด

2.ขวดพาสติกขนาด 1 ลิตร จำนวน 1 ขวด

3. ขวดเบคทีเรีย จำนวน 1 ขวด

✧ วิธีการเก็บตัวอย่างน้ำ

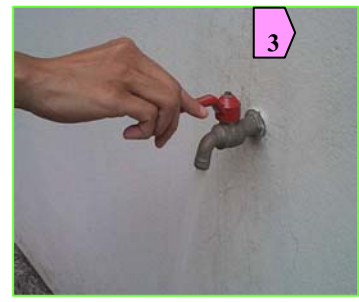
1. การเก็บตัวอย่างน้ำ เพื่อตรวจวิเคราะห์ทางกายภาพ-เคมี

- ◆ เขียนรายละเอียด จุดเก็บตัวอย่างน้ำ ปิดข้างขวด
- ◆ ล้างขวดพลาสติกขนาดบรรจุ 2 ลิตร ด้วยตัวอย่างน้ำ 2 - 3 ครั้ง ก่อนบรรจุ

ตัวอย่างน้ำลงในขวด

- ◆ เก็บตัวอย่างน้ำจนเกือบเต็มขวดเหลือที่ว่างไว้ประมาณ 1 นิ้ว
- ◆ ปิดฝาขวดให้สนิทก่อนแช่เย็น

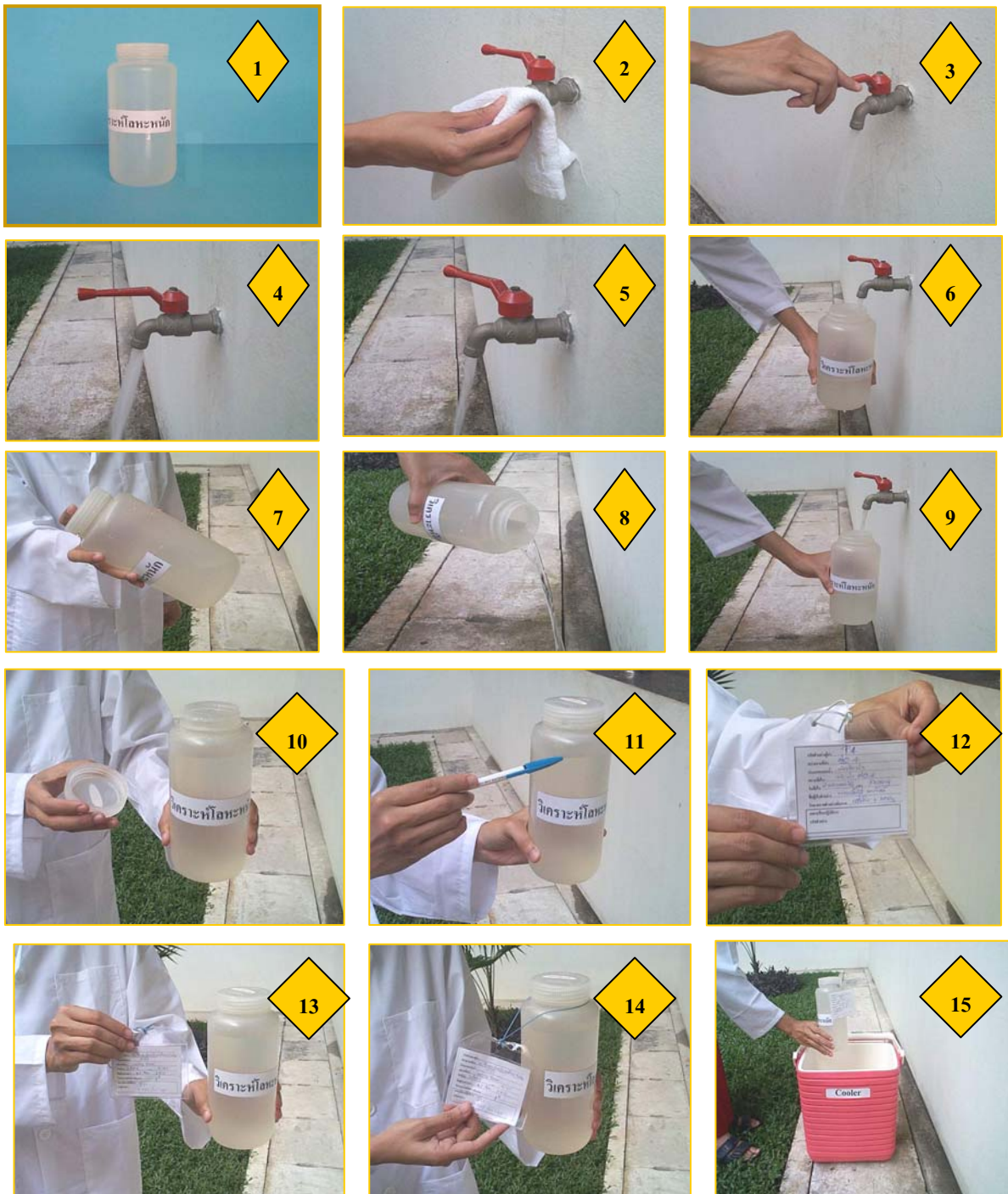
ขั้นตอนและเทคนิคในการเก็บตัวอย่างน้ำ เพื่อตรวจวิเคราะห์ทางกายภาพ-เคมี



2. การเก็บตัวอย่างน้ำเพื่อส่งตรวจวิเคราะห์โลหะหนัก

- ◆ เขียนรายละเอียด จุดเก็บตัวอย่างน้ำ ปิดข้างขวด
- ◆ ล้างขวดพลาสติกขนาดบรรจุ 1 ลิตร ด้วยตัวอย่างน้ำ 2 - 3 ครั้ง ก่อนบรรจุตัวอย่างน้ำ
- ◆ เก็บตัวอย่างน้ำจนเกือบเต็มขวดเหลือที่ว่างไว้ประมาณ 1 นิ้ว
- ◆ เติมกรดไนตริก 1 มิลลิลิตร ลงในขวดเขย่าให้เข้ากัน (ไม่จำเป็นต้องแช่เย็น)

ขั้นตอนและเทคนิคในการเก็บตัวอย่างน้ำ เพื่อตรวจวิเคราะห์ทางโลหะหนัก



3. การเก็บตัวอย่างน้ำเพื่อตรวจวิเคราะห์ทางแบคทีเรีย

ระหว่างเก็บตัวอย่างน้ำควรระมัดระวังเป็นพิเศษ เพื่อป้องกันการปนเปื้อนของแบคทีเรีย โดยทำตามขั้นตอนดังนี้

- ◆ เขียนรายละเอียด จุดเก็บตัวอย่างน้ำปิดข้างกระป๋องบรรจุขวดแบคทีเรีย
- ◆ คว่ำกระป๋องที่บรรจุขวดลง ดึงกระป๋องส่วนล่างออก จับขวดตั้งขึ้น วางกระป๋องหงายขึ้นทั้ง 2 ส่วน
- ◆ เปิดฝาขวดโดยจับบนแผ่นอลูมิเนียม ใส่ตัวอย่างน้ำประมาณ 4/5 ของขวด ปิดฝาให้สนิทโดยคว่ำขวดลงในฝากระป๋องและปิดตามเดิมโดยใช้กระดาษกาวย่นพันรอบบริเวณรอยต่อของกระป๋อง 2-3 รอบ จากนั้นบรรจุลงในถุงพลาสติก มัดปากถุงให้แน่นกั้นน้ำซึมเข้า และแช่ตัวอย่างน้ำลงในหีบบรรจุน้ำแข็ง

ขั้นตอนและเทคนิคในการเก็บตัวอย่างน้ำ เพื่อตรวจวิเคราะห์ทางแบคทีเรีย





5. การส่งตรวจทางห้องปฏิบัติการ

การเก็บรักษาตัวอย่างขณะขนส่งมายังห้องปฏิบัติการ (Sample transportation) เมื่อเก็บตัวอย่างเรียบร้อยแล้ว (สรุปดังตาราง) ขณะทำการขนส่งตัวอย่างมายังห้องปฏิบัติการ ต้องระวังอย่าให้ตัวอย่างนั้นโดนแสงควรมีอลูมิเนียมฟอยล์ (Aluminium foil) ปิดครอบปากขวดตัวอย่างไว้ และตัวอย่างทั้งหมดต้องแช่เย็นในภาชนะแช่เย็นที่เป็นกระติกน้ำแข็งหรือ โฟมที่เรียกว่า shipment containers และควรมีวาวไอน้ำที่ละลายออกทิ้งได้ การใส่น้ำแข็งต้องระวังอย่าใส่จนล้นหรือมากเกินไป ควรใส่ให้เสมอกับระดับปากขวด การเก็บตัวอย่างลงในกระติกน้ำแข็งต้องเรียงอย่างเป็นระเบียบ ระวังอย่าให้ขวดตัวอย่างล้มได้

ตารางสรุปการรักษาตัวอย่างน้ำ

พารามิเตอร์	วิธีการเก็บรักษา	ระยะเวลาการเก็บรักษาได้
เคมี-กายภาพ	แช่เย็นตัวอย่างน้ำ ที่อุณหภูมิประมาณ 4-10 ^o ซ	ไม่น้อยกว่า 24 ชั่วโมง
โลหะหนัก	1. เก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง 2. เติม HNO ₃ ให้มี pH < 2	1. ไม่น้อยกว่า 48 ชั่วโมงโดยไม่มี การเติมกรด 2. 6 เดือน
แบคทีเรีย	1. ส่งเข้าห้องปฏิบัติการทันที 2. เก็บรักษาชุดบรรจุตัวอย่าง น้ำทางแบคทีเรียในภาชนะ ควบคุมอุณหภูมิ 4-10 ^o ซ	1. ทดสอบภายใน 2 ชม. 2. ทดสอบภายใน 24 ชม.

เอกสารอ้างอิง

1. ศูนย์ห้องปฏิบัติการกรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข
<http://203.157.71.131/en/water.ppt> 18 มิถุนายน 2552
2. ศูนย์วิจัยและพัฒนาสิ่งแวดล้อมโรงงาน สำนักวิจัยและพัฒนาสิ่งแวดล้อมโรงงานกรมโรงงานอุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรม
<http://WWW.diw.go.th> 18 มิถุนายน 2552
3. กรมวิทยาศาสตร์บริการ
<http://WWW.dss.go.th> 18 มิถุนายน 2552