

## มุมมอง-ตอบ

### เรื่องสาหร่าย

แปลและเรียบเรียงจาก WaQuAC3NET Newsletter ฉบับที่ 4 ประจำเดือนพฤศจิกายน ค.ศ 2009

แปลโดย นายเจตจันทร์ เศรษฐสิทธิ์ นว.4 ส่วน. กผน. ผลภ.

วันที่แปลเอกสาร 20 สิงหาคม 2553

ตอบคำถามโดย คุณ ซาซากิ ชินอิจิ

**คำถาม :** ในถังตกตะกอนมีสาหร่ายได้หรือไม่ และถ้ามีสาหร่ายจะมีผลกระทบต่อกระบวนการผลิตน้ำประปาอย่างไร

**คำตอบ :** สาหร่ายในถังตกตะกอนแบ่งได้ 2 ประเภทได้แก่ สาหร่ายที่เกาะนิ่งกับที่ (Attached algae) และสาหร่ายที่ลอยอย่างอิสระ (Floating algae หรือ Planktonic algae) ซึ่งในบางครั้งอาจมีสัตว์ขนาดเล็กอาศัยอยู่ร่วมกับโคโลนีของสาหร่ายด้วย เมื่อโคโลนีของสาหร่ายเจริญจนมีขนาดใหญ่พอจะผลัดตัวเองออกจากผนังและรวมตัวกันเป็นตะกอนซึ่งเป็นสาเหตุสำคัญที่ทำให้บ่อกรองอุดตัน นอกจากนี้มีสาหร่ายบางชนิดทำให้เกิดกลิ่นได้ เช่น *Anabaena* sp. ซึ่งจะผลิตและปล่อยสารที่มีกลิ่นลงสู่น้ำประปา สารเหล่านี้มีขนาดเล็กมากจนผ่านสารกรองไปได้ จนในที่สุดเกิดกลิ่นไม่พึงประสงค์ในน้ำประปา สำหรับรายละเอียดของสาหร่ายทั้ง 2 ประเภทขออธิบายเพิ่มเติมดังนี้

#### 1. สาหร่ายที่เกาะนิ่งกับที่

**การเจริญ :** สาเหตุสำคัญที่ทำให้มีสาหร่ายเกาะในถังตกตะกอน คือ การไม่มีพรีคลอรีน (pre-chlorination) หรือพรีคลอรีนในปริมาณที่น้อยมาก สาหร่ายมักเจริญเป็นโคโลนีโดยอาจเจริญเป็นชั้นบนผนังหรือเจริญเป็นเส้นยาวพลิวไปตามกระแส น้ำ โดยชั้นส่วนของสาหร่ายทั้งหมดถูกจัดเป็นสิ่งสกปรกในน้ำประปา

**ผลกระทบต่อระบบประปา :** โคโลนีของสาหร่ายแม้ไม่เป็นอุปสรรคต่อกระบวนการผลิตน้ำประปา แต่ก็เป็นหนึ่งในสิ่งที่ทำให้เกิดความรำคาญมากที่สุด เมื่อโคโลนีเจริญจนมีขนาดใหญ่พอจะผลัดตัวเองออกจากผนังลงไปเกาะบนผิวของชั้นทรายกรอง หรือรวมตัวกันจนเป็นก้อนตะกอน ซึ่งทั้งหมดเป็นสาเหตุสำคัญของชั้นกรองอุดตัน

**วิธีแก้ไข :** วิธีที่นิยมใช้ในกรณีของสาหร่ายที่เกาะนิ่งกับที่ คือ การล้างแบบใช้แรงดัน โดยมีวิธีการราว ๆ โดยลดระดับน้ำในถังตกตะกอนลงประมาณ 30 ซม. จากนั้นฉีดน้ำแรงดันสูงเพื่อทำให้สาหร่ายที่เกาะผนังอยู่หลุดออกมา อย่างไรก็ตามเมื่อใช้วิธีนี้ชั้นส่วนสาหร่ายที่หลุดออกมาจะทำให้ชั้นกรองอุดตันเร็วยิ่งขึ้น ดังนั้นเมื่อล้างเสร็จจึงควรแบ็ควอช (backwash) เพื่อทำความสะอาดชั้นกรองด้วย

#### 2. สาหร่ายที่ลอยอย่างอิสระ

##### สาหร่ายที่ลอยอย่างอิสระประเภทที่ 1

**การเจริญ :** ในกรณีนี้น้ำดิบมีความขุ่นสูง แสงอาทิตย์บางส่วนจะถูกดูดกลืนโดยอนุภาคดินหรือโคลนที่แขวนลอยอยู่ในน้ำ ทำให้สาหร่ายไม่อาจเกิดกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงได้ เป็นผลให้ไม่เจริญเติบโต ในทางกลับกันถ้ามีความใส (หลังตกตะกอน) แสงอาทิตย์สามารถส่องผ่านได้มากขึ้น ทำให้สาหร่ายมีการเจริญขึ้นอย่างรวดเร็ว โดยบริเวณที่พบสาหร่ายเจริญมากที่สุด คือ ก้นถังตกตะกอน

**ผลกระทบต่อระบบประปา :** เมื่อสาหร่ายผ่านการตกตะกอนและการกรองมาได้ จะเล็ดรอดเข้าสู่กระบวนการเติมคลอรีน สาหร่ายที่เป็นแพลงก์ตอนเหล่านี้ เมื่อสัมผัสกับคลอรีนจะตายและปล่อยสารที่ทำให้เกิดกลิ่น เช่น จีออสมิน (Geosmin) ออกมา ทำให้เกิดกลิ่นไม่พึงประสงค์ในน้ำประปา

**วิธีแก้ไข :** วิธีที่ง่ายที่สุด คือ เติมน้ำมันคัลดิงในน้ำประปา แต่วิธีดังกล่าวเป็นการแก้ปัญหาที่ปลายเหตุ ยิ่งไปกว่านั้นยังต้องเติมหลังจากกรองน้ำแล้ว วิธีนี้จึงไม่นิยมใช้ ดังนั้นการแก้ที่ต้นเหตุจึงเป็นวิธีที่ดีที่สุด ซึ่งจะเน้นไปที่ก่อนกระบวนการกรอง โดยมีหลายวิธีให้เลือกใช้ ได้แก่ เติมคลอรีนและถ่านกัมมันต์พร้อมกันในถังตกตะกอน ล้างถังตกตะกอนด้วยคลอรีน หรือป้องกันไม่ให้ผิวของน้ำในถังตกตะกอนสัมผัสกับแสงอาทิตย์ เป็นต้น

### สาหร่ายที่ลอยอย่างอิสระประเภทที่ 2

**การเจริญ :** สาหร่ายกลุ่มนี้มักเจริญแล้วเกาะรวมกับแผ่นฟิล์มที่ลอยเคลือบบนผิวน้ำ เมื่อมองด้วยตาเปล่ามีลักษณะเป็นเมือกสีเขียว สาหร่ายประเภทที่ 2 ได้แก่ *Coccomyxa* sp. และ *Tetraspora* sp. เป็นต้น สาหร่ายกลุ่มนี้มีขนาดเซลล์ประมาณ 5-15 ไมโครเมตร มีศักยภาพในการเพิ่มจำนวนอย่างรวดเร็วและต้านทานคลอรีนได้มากกว่าประเภทที่ 1

**ผลกระทบต่อระบบประปา :** ทำให้เกิดความขุ่นในน้ำประปา

**วิธีแก้ไข :** เพิ่มระดับน้ำในถังตกตะกอน จากนั้นระบายน้ำส่วนที่มีเมือกสาหร่ายปกคลุมออกไป อีกวิธีหนึ่งคือ เติมพอลิอะลูมิเนียมคลอไรด์ (PACl) ลงในน้ำที่กำลังจะเข้าบ่อกรอง PACl จะทำให้เกิดฟิล์มบนผิวทรายกรอง ซึ่งฟิล์มนี้สามารถดักจับเมือกสาหร่ายได้



ภาพที่ 1 แสดงลักษณะของสาหร่าย A : Attached algae (บนขอนไม้) B : Floating algae (ฟิล์มสีเขียวบนผิวน้ำ)

### 3. สัตว์ขนาดเล็ก

**การเจริญ :** นอกจากจุลชีพพวกแบคทีเรียและสาหร่ายแล้ว สัตว์ขนาดเล็กก็อาศัยอยู่ในถังตกตะกอนได้เช่นกัน โดยกลุ่มที่มีการพบบ่อยที่สุด คือ หนอนตัวกลม ซึ่งโดยปกติจะอาศัยอยู่ในน้ำดิบอยู่แล้วตามธรรมชาติ โดยทั่วไปเมื่อเข้ามาในระบบประปาหนอนตัวกลมจะเข้าไปอาศัยอยู่ในชั้นเมือกของไบโอฟิล์ม โดยกินแบคทีเรียและสารอินทรีย์เป็นอาหาร เมื่อเจริญจนมีจำนวนเพิ่มแต่อาหารลดลง หนอนตัวกลมจะเริ่มผล่อออกจากไบโอฟิล์มหรือโคโลนิของสาหร่ายลงในน้ำ ซึ่งบางส่วนสามารถทะลุผ่านชั้นกรองจนออกไปปนเปื้อนในน้ำประปาได้

**ผลกระทบต่อระบบประปา :** แม้คลอรีนในระบบประปาจะฆ่าหนองตัวกลมได้ แต่ไม่สามารถกำจัดหนองตัวกลมที่อาศัยอยู่ในไบโอฟิล์มบนผนังเส้นท่อได้ เป็นผลให้น้ำประปามีการปนเปื้อนหนองตัวกลมอยู่เป็นระยะ ๆ

**วิธีแก้ไข :** ไม่เป็นที่แน่ชัดว่าหนองตัวกลมสามารถนำโรคได้หรือไม่ แต่การพบหนองตัวกลมเป็นสัญญาณบ่งบอกว่าสภาวะภายในเส้นท่อมีจุลินทรีย์อื่นอาศัยอยู่ด้วย ซึ่งสิ่งแปลกปลอมเหล่านี้เป็นปัจจัยสำคัญที่ทำให้ปริมาณคลอรีนอิสระคงเหลือลดลงอย่างรวดเร็ว โดยเฉพาะในบริเวณที่น้ำไหลช้าหรือเดดเอนด์ (dead end) และเป็นที่น่าเสียดายที่ในปัจจุบันยังมีการศึกษาเกี่ยวกับ “สิ่งมีชีวิตในเส้นท่อ” น้อยมาก ทำให้ไม่สามารถกำหนดวิธีการแก้ปัญหาที่ชัดเจนได้ ดังนั้นการศึกษาเกี่ยวกับสิ่งมีชีวิตเหล่านี้จึงมีความจำเป็น เพื่อเพิ่มเติมการควบคุมคุณภาพน้ำประปา การจัดการระบบประปา และการบำรุงรักษาโครงข่ายเส้นท่อให้เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพและยั่งยืน

### **แหล่งอ้างอิง**

Japan Water Works Association. 2000. Organisms of Water Supplies in Japan – Photographs and Descriptions.

