



สารประกอบอินทรีย์ในน้ำ

แสวง เกิดประทุม

E-mail: water108@hotmail.com

บริษัท น้ำใสไทย จำกัด

เมื่อเราพูดถึงสิ่งปนเปื้อนในน้ำ เรามักจะนึกถึงตะกอน ความขุ่น ความกระด้างของน้ำ โลหะหนัก เช่น ตะกั่ว ปรอท โครเมียม เป็นต้น คราวนี้จะพูดถึงสารอินทรีย์ที่ปนเปื้อนในน้ำในรูปของสารอินทรีย์ที่ละลายปนเปื้อนในน้ำ ไม่รวมอินทรีย์สารที่เป็นสารแขวนลอยและคราบน้ำมัน

สารอินทรีย์ที่ละลายปนเปื้อนในน้ำ พอสรุปแหล่งที่มาได้ 3 ทางคือ

1. สารอินทรีย์ที่เกิดจากการย่อยสลายของอินทรียสารซากพืชซากสัตว์ในธรรมชาติ เกิดเป็นสารอินทรีย์ที่มีขนาดโมเลกุลเล็กจนสามารถละลายน้ำได้ เช่น สารกลุ่มฮิวมิก (Humic acid) และฟลูวิก (Fluvic acid) ซึ่งสารทั้งสองนี้ยังมีส่วนทำให้เกิดสีในน้ำ (สีน้ำตาลอ่อนหรือสีชา)

2. สารอินทรีย์ที่จุลินทรีย์สร้างขึ้น ซึ่งจุลินทรีย์ประกอบด้วยโปรโตซัว แบคทีเรีย เชื้อรา และสาหร่ายเซลล์เดียว สารอินทรีย์ที่จุลินทรีย์สร้างขึ้นนี้อาจละลายปนเปื้อนมากับน้ำโดยตรง หรือเกิดจากซากจุลินทรีย์ถูกย่อยสลายทำให้สารอินทรีย์ที่อยู่ภายในเซลล์ละลายปนมากับน้ำ ตัวอย่าง เช่น สารกลุ่มไมโครซีสทิน (Microcystin) ที่เกิดจากสาหร่ายสีน้ำเงินแกมเขียวชื่อ Microcystin aeruginose ซึ่งสารกลุ่มนี้บางตัวเป็นสารพิษ สาหร่ายสีน้ำเงินแกมเขียวชื่อ โอเซิลลาโตเรีย ลิโมสา Oseillatoria limosa จะผลิตสารกลุ่มที่เกิดจากการเผาผลาญในเซลล์ของสาร Methylisorneol ซึ่งเป็นสารที่ทำให้น้ำมีกลิ่นไม่พึงประสงค์ เป็นต้น

3. สารอินทรีย์ที่เกิดจากชุมชน กิจกรรมทางการเกษตรและอุตสาหกรรม ตลอดจนการขับถ่ายชำระร่างกายของมนุษย์มีส่วนทำให้มีสารอินทรีย์ปนเปื้อนไปกับน้ำได้ รวมทั้งสารเคมี ยาฆ่าแมลงและปุ๋ย เป็นต้น

4. สารอินทรีย์ที่เกิดจากระบบบำบัดน้ำเสียและระบบปรับสภาพน้ำ เช่น สารเร่งการตกตะกอนในระบบบำบัดน้ำเสีย นอกจากนี้ในระบบบำบัดน้ำเสียทางชีวภาพ ซึ่งมักจะมีสารอินทรีย์ที่จุลินทรีย์ไม่อาจย่อยสลายได้ ตลอดจนซากจุลินทรีย์หลงเหลือปนเปื้อนในน้ำที่ผ่านระบบบำบัด เมื่อผ่านระบบการฆ่าเชื้อโรคด้วยคลอรีนอาจทำให้สารเหล่านี้กลายเป็นสารอินทรีย์ที่มีความเป็นพิษเพิ่มมากขึ้นได้อีกด้วย เช่น ทำให้เกิดสารในกลุ่มไตรเฮโลมีเทน (Trihalomethanes) หรือ THM ซึ่งเป็นสารที่เชื่อว่าเป็นสารก่อมะเร็งชนิดหนึ่ง

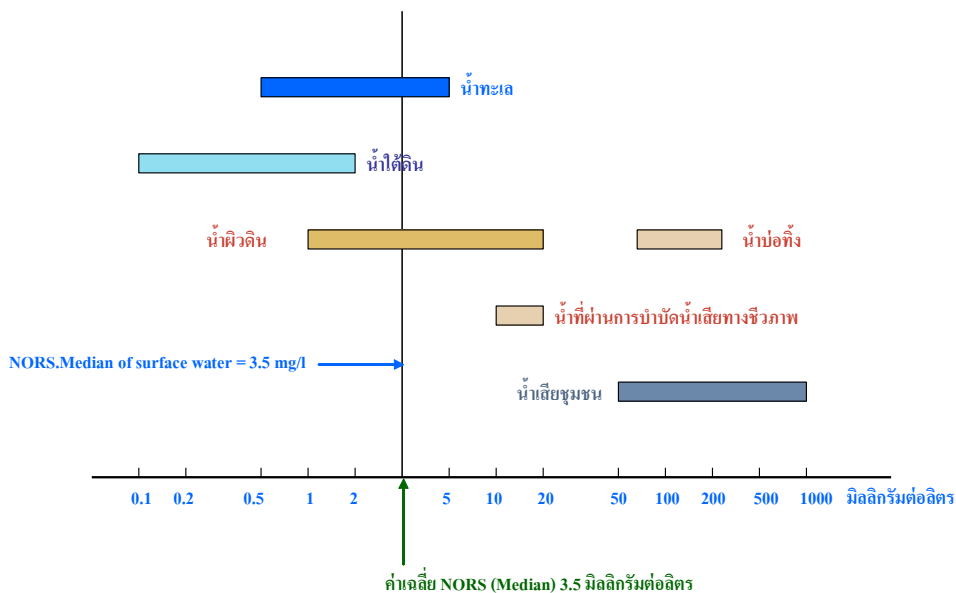


จากแหล่งที่มาของการปนเปื้อนของสารอินทรีย์ในน้ำ พบว่าแหล่งที่1 คือสารอินทรีย์ที่เกิดจากการย่อยสลายของซากพืชซากสัตว์เป็นปัจจัยหลัก ที่ก่อให้เกิดการปนเปื้อนสารอินทรีย์ในน้ำธรรมชาติที่เรียกว่า Natural organic matter (NOM) แต่ถ้าพิจารณาตามความเข้มข้นของสารอินทรีย์ที่ปนเปื้อนในน้ำแต่ละแหล่ง พบว่าในน้ำเสียชุมชนมีปริมาณความเข้มข้นของสารอินทรีย์ปนเปื้อนสูงที่สุด ดังแผนภูมิ

ปริมาณสารอินทรีย์ที่ปนเปื้อนในแหล่งน้ำประเภทต่าง ๆ

Range of TOC reported for a variety of natural water.

(Source : M.C. Kavanaugh, Coagulation for Improve Removal of Trihalomethane Precursors, Journal AWWA,vol.70,no11,nov.1978,p.613)



เนื่องจากสารอินทรีย์เป็นสารที่มีคาร์บอนและไฮโดรเจนเป็นองค์ประกอบหลัก บางที่เราเรียกว่า สารประกอบไฮโดรคาร์บอน ดังนั้นในการวัดหาปริมาณของสารอินทรีย์ว่าละลายอยู่ในน้ำมากหรือน้อยจะเป็นจำนวนคาร์บอนที่มีทั้งหมดในน้ำหรือ Total organic carbon : TOC ในหน่วย มิลลิกรัมต่อลิตร (โดยไม่นับรวมคาร์บอนของสารประกอบอินทรีย์หรือในรูปคาร์บอนเนต และไบคาร์บอนเนต) ถ้าสารอินทรีย์ที่มีองค์ประกอบของธาตุในหมู่7 ในตารางธาตุ หรือธาตุในกลุ่มเดียวกับคลอรีน ได้แก่ ฟลูออรีน คลอรีน โบรมีน ไอโอดีน แอสเตติน ซึ่งเรียกว่า กลุ่มธาตุเฮโลเจน(Halogen) จะวัดในรูปของ TOX (Total organic halogen) สารในกลุ่มTOX มักจะมีความเป็นพิษอยู่หลายชนิด



สารอินทรีย์ที่ละลายปนเปื้อนในน้ำถ้าเป็นสารอินทรีย์ที่ระเหยได้ง่าย บางครั้งอาจเรียกว่า สารอินทรีย์ระเหย VOC (Volatile organic compound) ความเป็นพิษของสารกลุ่ม TOX หรือสารอินทรีย์ที่ปนเปื้อนในน้ำในรูป TOC ขึ้นอยู่กับชนิดของสารซึ่งบางชนิดอาจมีพิษบางชนิดอาจไม่มีพิษ ต้องทำการพิจารณาเป็นการเฉพาะ แต่สิ่งที่ควรระวังในการนำน้ำไปผ่านระบบฆ่าเชื้อโรคด้วยคลอรีน โอโซน หรือใช้สารในกลุ่มออกซิไดซิงเอเจนต์ (Oxidizing Agent) อื่น ๆ ถ้าเป็นน้ำที่มีปริมาณ NOM , TOC หรือ TOX สูง ๆ จะมีความเสี่ยงในการเกิดสารอนุพันธ์ที่เป็นพิษได้มาก จึงควรขจัดสาร NOM โดยใช้สารดูดซับจำพวกถ่านกัมมันต์ (Activated Carbon) เพื่อลดปริมาณ NOM ลงก่อนที่จะผ่านเข้าระบบฆ่าเชื้อโรคด้วยคลอรีน หรือใช้ระบบการขจัดเชื้อโรคโดยการกรองด้วยระบบไมโครฟิลเตอร์ (MF) หรืออัลตราฟิลเตรชัน (UF) แทนการฆ่าเชื้อด้วยสารเคมี

ในโอกาสต่อ ๆ ไปอาจจะนำสารในกลุ่ม TOX บางตัวมากล่าวถึงความ เป็นพิษของมันและวิธีการกำจัด