

การฟื้นฟูพื้นที่ปนเปื้อน สารมลพิษอินทรีย์



มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร
ห้องสมุดพระนครเหนือ



501031923

ตุลวิทย์ สถาปนจารุ

คำนำ

ตำราเรื่องการฟื้นฟูพื้นที่ปนเปื้อนด้วยสารมลพิษอินทรีย์ (Remediation of organic pollutants-contaminated area) เป็นตำราซึ่งใช้ประกอบในการเรียนการสอนในหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีและการจัดการสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กล่าวถึงสารมลพิษอินทรีย์ที่ใช้ในกิจกรรมของมนุษย์ในหลายประเภทและมีโอกาสปนเปื้อนสู่ดินและน้ำใต้ดิน จนทำให้เกิดอันตรายต่อมนุษย์และสิ่งมีชีวิต จึงจำเป็นต้องได้รับการฟื้นฟูอย่างเร่งด่วน โดยเทคนิคการฟื้นฟูสิ่งแวดล้อมที่ได้รวบรวมไว้ในตำราเล่มนี้เป็นเทคนิคที่เป็นที่นิยมใช้ในการฟื้นฟูสิ่งแวดล้อมอันเกิดมาจากการปนเปื้อนสารมลพิษอินทรีย์ ทั้งการฟื้นฟูนอกพื้นที่ (*Ex situ*) และการฟื้นฟูในพื้นที่ (*In situ*) รวมทั้งเทคนิคการฟื้นฟูเชิงกล (Physical remediation) ทางกายภาพ-เคมี (Physico-chemical remediation) ทางเคมี (Chemical remediation) ทางชีวภาพ (Bioremediation) และการใช้พืชในการฟื้นฟู (Phytoremediation) อย่างไรก็ตาม ทุกเทคนิคในการฟื้นฟูสิ่งแวดล้อมย่อมมีข้อดีและข้อจำกัดที่แตกต่างกันไปขึ้นอยู่กับชนิดของสารมลพิษอินทรีย์ที่ปนเปื้อน ปริมาณของสารมลพิษอินทรีย์ที่ปนเปื้อน ลักษณะทางภูมิศาสตร์ สภาพภูมิอากาศ และลักษณะทางกายภาพ เคมีของดิน และของชั้นน้ำใต้ดิน ในบริเวณที่มีการปนเปื้อน ทำให้การฟื้นฟูพื้นที่ปนเปื้อนทำได้ยากและมีค่าใช้จ่ายในการฟื้นฟูค่อนข้างสูงในการกำจัดสารมลพิษอินทรีย์เหล่านั้น

ผู้เขียนได้ใช้ประสบการณ์ในการทำวิจัยด้านการฟื้นฟูสิ่งแวดล้อมอย่างต่อเนื่องตั้งแต่ศึกษาระดับปริญญาเอกและการบริการวิชาการด้านการฟื้นฟูดินและน้ำใต้ดิน ร่วมกับส่วนมลพิษดิน กองส่งเสริมเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อมโรงงาน กรมโรงงานอุตสาหกรรม ไม่ต่ำกว่า 10 ปี โดยหวังเป็นอย่างยิ่งว่าตำราเล่มนี้จะเป็นประโยชน์แก่ นิสิต นักศึกษา นักวิชาการสิ่งแวดล้อม รวมทั้งบุคคลทั่วไป เพื่อใช้เป็นแนวทางในการจัดการและฟื้นฟูพื้นที่ปนเปื้อน สุดท้ายนี้ผู้เขียนขอขอบคุณ Professor Dr. Steve D. Comfort และ Professor Dr. Patrick J Shea ที่เป็นจุดเริ่มต้นและให้โอกาสข้าพเจ้าผู้เขียนเข้ามาอยู่ในแวดวงงานวิจัยด้านการบำบัดและการฟื้นฟูดินและน้ำที่ปนเปื้อนด้วยสารมลพิษอินทรีย์ ตลอด 20 ปีที่ผ่านมา และขอขอบคุณทุนสนับสนุนภายใต้โครงการผลิตตำราของภาควิชาเทคโนโลยีและการจัดการสิ่งแวดล้อม คณะสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

2.4	แร่ดินเหนียว (Clay minerals)	ศุภวิทย์ สถาปนजारุ
2.5	อินทรีย์วัตถุในดิน (Soil organic matter)	ภาควิชาเทคโนโลยีและการจัดการสิ่งแวดล้อม
2.6	สัดส่วนเชิงปริมาณและมวลของดิน	คณะสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
2.7	วิถีของสารปนเปื้อนในดิน (Fate of soil contaminants)	52
2.8	การเคลื่อนตัวของสารปนเปื้อนในดิน (Transport of contaminants in soil)	67
	คำถ่านท้ายบท	71

สารบัญ

หน้า	หน้า
บทที่ 7	5 ถึง 6
๗๖ 7.1	1.๕ หน้า
คำนำ	18๖ ก
สารบัญ	18๖ ค
บทที่ 1 บทนำ	1
๕๕ 1.1	1
๗๑ 1.2	3
๘๑ 1.3	15
๘๑ 1.4	15
๗๖ 8 (๗๖)	215
8๑ 1.5	16
๘11 1.6	17
๗11 1.7	18
๑๗1 9 1.8	20
๑11 1.9	22
1๘1 1.10	24
๘๘1 1.11	27
๑๘1 คำถามท้ายบท	234
๘๘1 บทที่ 2 ดินและการปนเปื้อนของสารมลพิษในดิน	35
๑๑1 ๒.1	235
๑๘1 ๒.2	36
๘๘1 (Soil formation)	๖ ถึง ๗
๑๘1 ๒.3	40
๑๘1 ๒.4	44
๑๑1 ๒.5	47
๑๗1 ๒.6	48
๑๗1 ๒.7	52
๑๘1 ๒.8	67
คำถามท้ายบท	71

บทที่ 3	น้ำใต้ดินและการเคลื่อนตัวของสารปนเปื้อนในน้ำใต้ดิน	73
3.1	สมบัติบางประการของชั้นหินอุ้มน้ำ	74
3.2	การเคลื่อนตัวของสารมลพิษอินทรีย์ในน้ำใต้ดิน	79
3.3	การเคลื่อนตัวของสารมลพิษในน้ำใต้ดิน ในกรณีที่สารมลพิษสามารถเกิดการดูดซับหรือเกิดการสลายตัว	87
3.4	การปนเปื้อนของ LNAPL และ DNAPL ในน้ำใต้ดิน	92
	คำถามท้ายบท	94
บทที่ 4	การประเมินพื้นที่ปนเปื้อนสำหรับการฟื้นฟูสิ่งแวดล้อม	95
4.1	ขั้นตอนการศึกษาเบื้องต้น (Preliminary study)	96
4.2	การประเมินระดับการปนเปื้อนโดยการคัดกรอง (Screening level assessment)	97
4.3	การประเมินระดับการปนเปื้อนอย่างละเอียด (Detailed level assessment)	98
4.4	ขั้นตอนการพิจารณาวิธีการฟื้นฟูสิ่งแวดล้อม (Remediation)	115
	คำถามท้ายบท	117
บทที่ 5	การฟื้นฟูเชิงกลและการฟื้นฟูทางกายภาพ-เคมี	119
5.1	การคลุมดินปนเปื้อน (Capping)	119
5.2	การขุดและตัดออก (Excavation)	121
5.3	การล้างดิน (Soil washing หรือ SW)	122
5.4	การชะล้างดิน (Soil flushing หรือ SF)	133
5.5	การฟื้นฟูแบบสูบและบำบัด (Pump and Treat หรือ P&T)	135
5.6	การสกัดไอระเหยจากดิน (Soil vapor extraction)	144
	คำถามท้ายบท	154
บทที่ 6	กระบวนการออกซิเดชันทางเคมี (Chemical Oxidation)	155
6.1	การใช้ไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์และกระบวนการเฟนทอนออกซิเดชัน (H ₂ O ₂ and Fenton oxidation)	157
6.2	การใช้เปอร์แมงกาเนตไอออน (MnO ₄ ⁻)	164
6.3	การใช้โอโซน (Ozone)	173
6.4	การฟื้นฟูสิ่งแวดล้อมโดยใช้สารเปอร์ซัลเฟต	179
	คำถามท้ายบท	183


บทที่ 7 กำแพงปฏิกิริยาชนิดซึมผ่านได้ (Permeable reactive barrier หรือ PRB)	185
7.1 คำจำกัดความของกำแพงปฏิกิริยาชนิดซึมผ่านได้	185
7.2 กลไกการกำจัดสารมลพิษของกำแพงปฏิกิริยาโดยโลหะเหล็กวาเลนซ์ศูนย์	187
7.3 บทบาทของเหล็กออกไซด์ต่อการกำจัดสารมลพิษของกำแพงปฏิกิริยา โดยโลหะเหล็กวาเลนซ์ศูนย์	189
7.4 การออกแบบและการสร้างกำแพงปฏิกิริยาชนิดซึมผ่านได้	191
7.5 ข้อดีและข้อจำกัดของการฟื้นฟูน้ำใต้ดินปนเปื้อนสารมลพิษอินทรีย์ โดยใช้กำแพงปฏิกิริยาชนิดซึมผ่านได้	211
1.1 คำถามท้ายบท	213
บทที่ 8 การฟื้นฟูทางชีวภาพ (Bioremediation)	215
8.1 การฟื้นฟูทางชีวภาพแบบนอกพื้นที่ (Ex situ bioremediation)	217
8.2 การฟื้นฟูดินที่มีการปนเปื้อนแบบในพื้นที่ (In situ bioremediation)	234
คำถามท้ายบท	238
บทที่ 9 การฟื้นฟูโดยใช้พืช (Phytoremediation)	239
9.1 กระบวนการที่เกี่ยวข้องกับการฟื้นฟูสิ่งแวดล้อมที่ปนเปื้อนสารมลพิษอินทรีย์ ด้วยพืช (Phytoremediation)	239
9.2 ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการนำสารมลพิษอินทรีย์ไปใช้โดยพืช	247
9.3 ข้อจำกัดของการฟื้นฟูด้วยพืช (Phytoremediation)	253
คำถามท้ายบท	256
บทที่ 10 บทสรุป	257
เอกสารอ้างอิง	259
ดัชนี	277

สามารถยืมและติดตามหนังสือใหม่ได้ที่ ระบบห้องสมุดอัตโนมัติ WALAI AutoLib

<https://lib.rmutp.ac.th/catalog/BibItem.aspx?BibID=b00106897>



การฟื้นฟูพื้นที่ปนเปื้อนสารมลพิษอินทรีย์ / ศุภวิทย์ สถาปนจารุ.

Author	ศุภวิทย์ สถาปนจารุ
Published	กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2564
Edition	พิมพ์ครั้งที่ 1
Detail	283 หน้า : ภาพประกอบ ; 26 ซม
Subject	การบำบัดสถานที่กักของเสียอันตราย(+) น้ำใต้ดิน -- มลพิษ(+) มลพิษในดิน(+)
ISBN	9789740340089
ประเภทแหล่งที่มา	 Book



สำหรับเพื่อการศึกษาและอ้างอิงเท่านั้น