

活性汚泥の槽内流下に伴う増殖細菌相の変化について

名城大学理工学部土木工学科 正会員 深谷 実

1、はじめに 活性汚泥法により、下水は短時間に浄化されるが、その浄化のメカニズムはいまだ十分に解明されていない。今回、活性汚泥槽内を流下しながら浄化されていく下水の水中において、浄化に関与すると思われる細菌の分離を行い興味ある知見を得たので報告する。 2、研究方法 名古屋市内のN処理場の活性汚泥槽において、生下水、入口地点、入口から $\frac{1}{3}$ 地点、入口から $\frac{2}{3}$ 地点、出口地点の計5種類の試料水を採取して調査した。試料は、フロックを細かくするための攪拌をした後、直接固定法に基づいて2週間培養した。コロニーが1mm程度まで成長したものについて、形、隆起、色、光沢などの培養形態により分類した。こうして分類したすべてのコロニーについてグラム染色性、形態、並びに生化学的試験を行った。

3、研究結果並びに考察 一連の試験結果は、表1に示すとうりであった。すなわち、生下水中で増殖する細菌は9種類、同じく活性汚泥槽の入口地点で増殖する細菌は16種類、以下、 $\frac{1}{3}$ 地点で7種類、 $\frac{2}{3}$ 地点で7種類、活性汚泥槽の出口では8種類の細菌が増殖していることがわかった。この各地点における水中において、その水質の変化に対応して増殖することのできる細菌種は、直接固定法によって分離した細菌種であることから、その地点の水質を浄化する働きを持ったものであるといえる。活性汚泥槽の入口地点では16種類と最も多く、汚泥槽を流下するにつれてその数は7~8種類と急激に少なくなっている。この入口地点で種類が多いのは、返送汚泥によるものであり、その効果が示されているといえる。しかし、その後の活性汚泥槽の各地点で処理に関与する細菌の種類は、予想外に少なかった。また、汚泥槽の入口地点の16種の細菌のうち、生下水で増殖するものが4種類存在しており、返送汚泥によるものは12種類と考えられる。汚泥槽の入口で増殖した細菌種の内、汚泥槽の入口から $\frac{1}{3}$ 地点においても増殖可能であった細菌種は4種類であった。汚泥槽の入口から $\frac{2}{3}$ 地点において増殖可能な細菌種の内、汚泥槽の入口から $\frac{1}{3}$ 地点で増殖が可能であったものは1種類のみであった。汚泥槽の出口地点で増殖する細菌種の内、汚泥槽入口から $\frac{2}{3}$ 地点においても増殖が可能であったものは3種類であった。このことから、活性汚泥槽の中を流下する下水の水質が、汚泥槽の入口から $\frac{1}{3}$ 地点と $\frac{2}{3}$ 地点との間で、生物の増殖においてなんらかの比較的大きな変化をしていることが想像される。次に、各細菌種についてみると、生下水中に存在したN01の細菌は汚泥槽の入口から $\frac{1}{3}$ 地点と $\frac{2}{3}$ 地点にも存在した。N02、3の細菌は生下水と汚泥槽の入口地点にも存在した。N04の細菌は生下水と汚泥槽の入口地点、汚泥槽の出口地点の3か所に存在した。N09の細菌は生下水と汚泥槽の入口地点、汚泥槽の入口から $\frac{1}{3}$ 地点にも存在した。N010の細菌は、汚泥槽の入口と汚泥槽の入口から $\frac{1}{3}$ 地点にも存在した。N012、14の細菌は汚泥槽入口と汚泥槽の入口から $\frac{2}{3}$ 地点、汚泥槽の出口の3か所に存在した。N015の細菌は汚泥槽の入口と汚泥槽の入口から $\frac{1}{3}$ 地点の2か所に存在した。N018の細菌は汚泥槽の入口と汚泥槽の入口から 地点、汚泥槽の出口の3か所に存在した。N026の細菌は汚泥槽の入口から $\frac{2}{3}$ 地点と汚泥槽の出口に存在した。このように測定地点の2か所に存在した細菌の種類数は全体で6種類であった。また、3か所に存在した細菌の種類数もおなじく6種類であり、いずれも全細菌種類数の20%にあたる。また、各地点でのみ増殖が可能である細菌は、生下水において、N06、7、8の3種類、汚泥槽の入口では、N011、13、16、17、19、20、21の7種類、汚泥槽の入口から $\frac{1}{3}$ 地点では、N022、23、24、の3種類、汚泥槽の入口から $\frac{2}{3}$ 地点では、N025、27の2種類、汚泥槽の出口地点では、N028、29、30の3種類であった。この結果を各地点における細菌の全数と対比してみると生下水では、33%、汚泥槽の入口地点では44%、汚泥槽の入口から $\frac{1}{3}$ 地点では43%、汚泥槽の入口から $\frac{2}{3}$ 地点では29%、さらに、汚泥槽の出口では38%であった。いずれも50%以下の値を示し、各地点ともそれぞれの地点の水質に適した細菌種の存在をうかがわせる。

4、結論 以上のように、活性汚泥槽内で直接水質の浄化に関与する細菌相を捉える事ができた。

表 1 活性汚泥槽における増殖細菌相の変化

	No.	グラム	形状	NO ₃	TRP	GLU	ADH	URE	ESC	GEL	PNPG	GLU	ARA	MNE	MAN	NAG	MAL	GNT	CAP	ADI	MLT	CIT	PAC	OXI	CATA
生下水	1	-	桿菌	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	+
	2	-	桿菌	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	3	-	桿菌	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	4	-	桿菌	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	5	-	桿菌	+	+	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	-	+	-	-	+	+	-	+	+
	6	+	球菌	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	+
	7	-	桿菌	+	-	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	+	+
	8	-	桿菌	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	+
	9	-	桿菌	+	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
活性汚泥槽入口地点	2	-	桿菌	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	+
	3	-	桿菌	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	4	-	桿菌	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	9	-	桿菌	+	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	10	-	桿菌	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	+	+	+	+	-	+
	11	-	桿菌	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	+	+	+	-	+
	12	-	桿菌	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	+	+	+	+	+
	13	-	桿菌	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	14	-	桿菌	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	+	+	+	+	+
	15	-	桿菌	+	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	+	+	+	+	+
	16	-	桿菌	+	+	+	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	17	-	桿菌	+	+	+	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	+	+	+	+	+
	18	-	桿菌	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	+	+	-	+	+
	19	-	桿菌	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+
	20	-	桿菌	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	+
	21	+	桿菌	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
入口から1/3地点	1	-	桿菌	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	+
	9	-	桿菌	+	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	10	-	桿菌	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	+	+	+	+	-	+
	18	-	桿菌	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	+	+	-	+	+
	22	-	桿菌	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	+	+
	23	-	桿菌	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	+	+	+	-	+
	24	-	桿菌	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	+	+	+	-	+
入口から2/3地点	1	-	桿菌	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	+
	12	-	桿菌	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	+	+	+	+	+
	14	-	桿菌	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	+	+	+	+	+
	15	-	桿菌	+	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	+	+	+	+	+
	25	+	桿菌	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	26	-	桿菌	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	+	+	+	+	+
	27	-	桿菌	+	+	+	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	+
汚泥槽出口地点	4	-	桿菌	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	12	-	桿菌	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	+	+	+	+	+
	14	-	桿菌	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	+	+	+	+	+
	18	-	桿菌	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	+	+	-	+	+
	26	-	桿菌	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	+	+	+	+	+
	28	-	桿菌	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	+	+	+	+	+
	29	-	桿菌	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+
	30	-	桿菌	+	+	+	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	+	-	-	+	+