

塗装循環水の エアレーション浄化過程 における微生物群集解析

(株)島津製作所 分析計測事業部

ライフサイエンス研究所 緒方是嗣、稲垣知子

同 環境ソリューション事業推進室 寺尾穰二

(株)アイエンス 吉田憲史

初めに

株式会社アイエンスのエアレーションシステムでは、

- ①ブローからの空気をノズルから噴射し、
- ②エアリフト効果で底の水と汚泥を巻き上げ、
- ③フィンで空気と水を混合し、旋回流を起こす。
- ④その後、エアレータ内に設けた流体力学に基づいて設計された突起物に衝突させる事で、微細気泡を発生させる。
- ⑤こうして溶存酸素濃度の高い環境を実現している。(図1.)

その結果、

1)微生物の代謝

2)物理的酸化

の作用が促進され、強い浄化が効果が得られていると考えられている。

本稿では、1)「微生物の代謝」メカニズムについて考察するものである。

エアレーターの構造

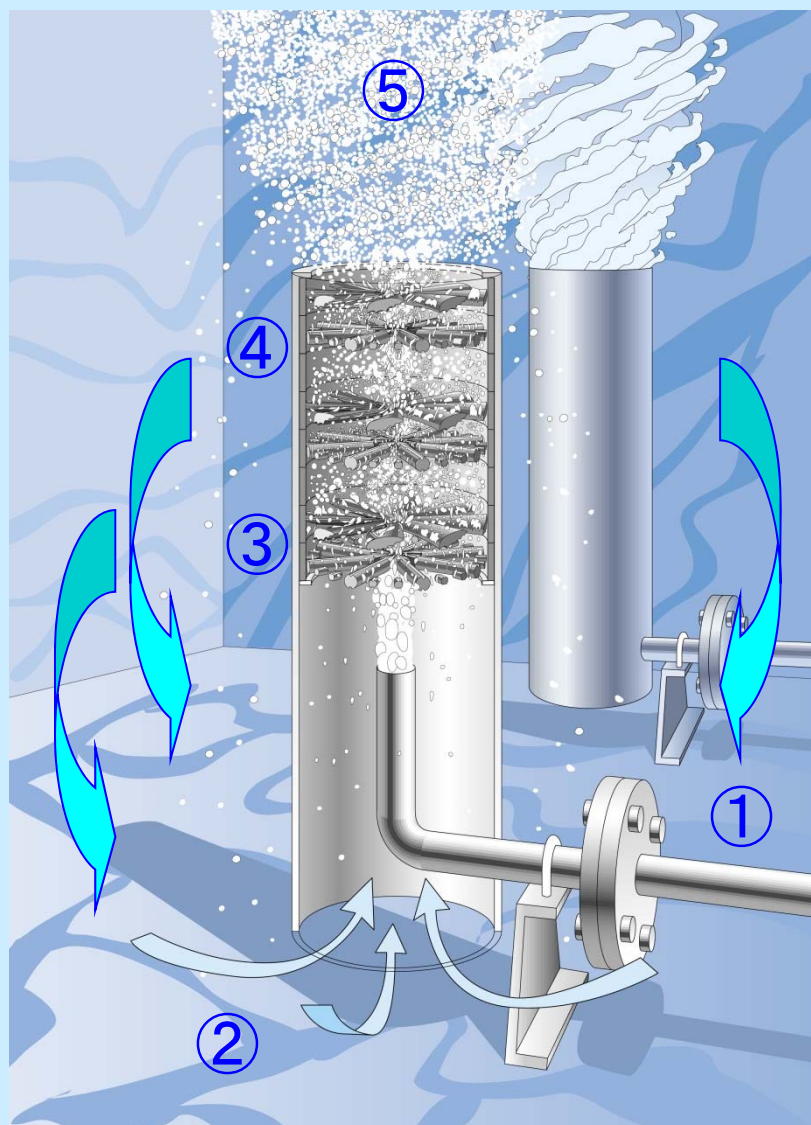
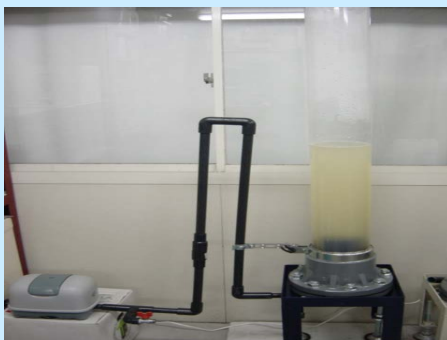
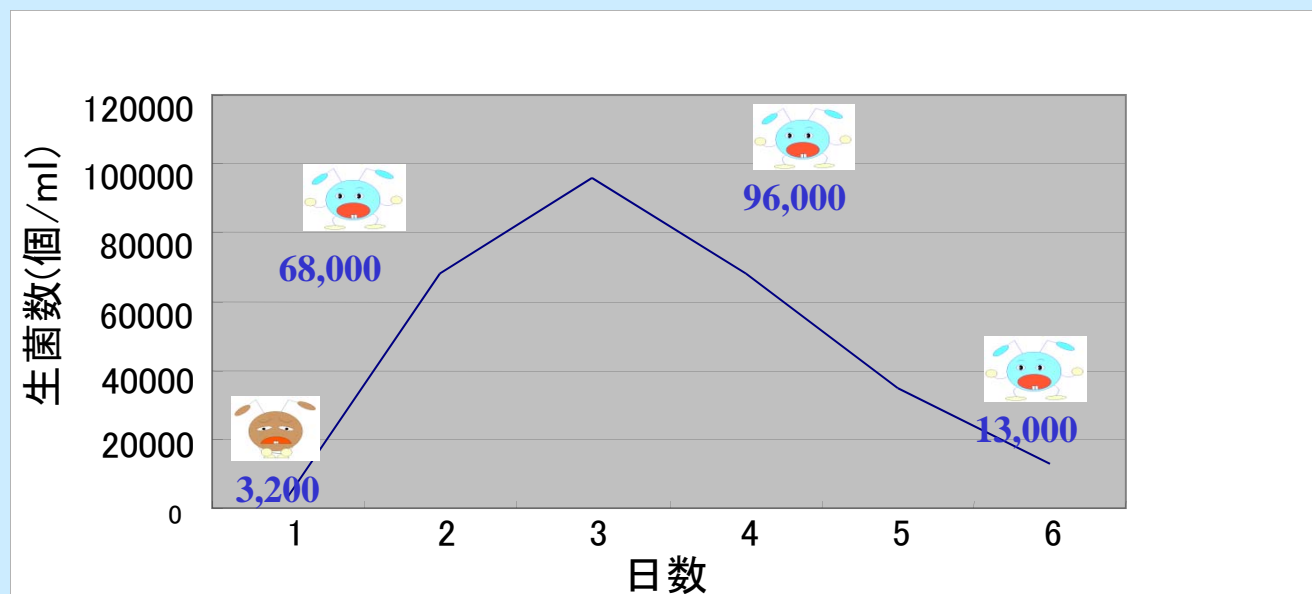


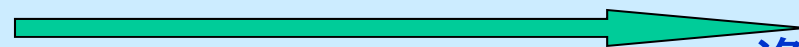
図 1

エアレーション前後の生菌数

下図の通り、生菌数の推移を観察すると、
明らかに浄化中における生菌数の多さが確認出来る。



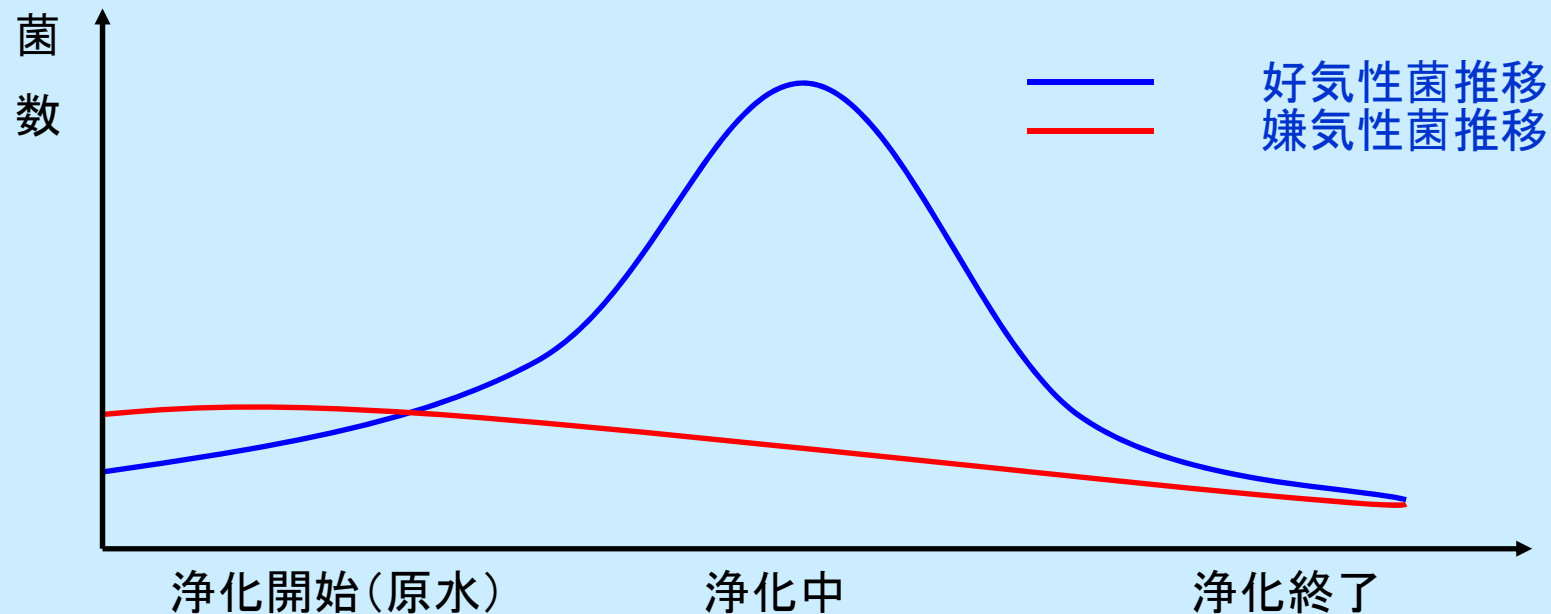
原水



浄化後



好気性・嫌気性菌数の推移



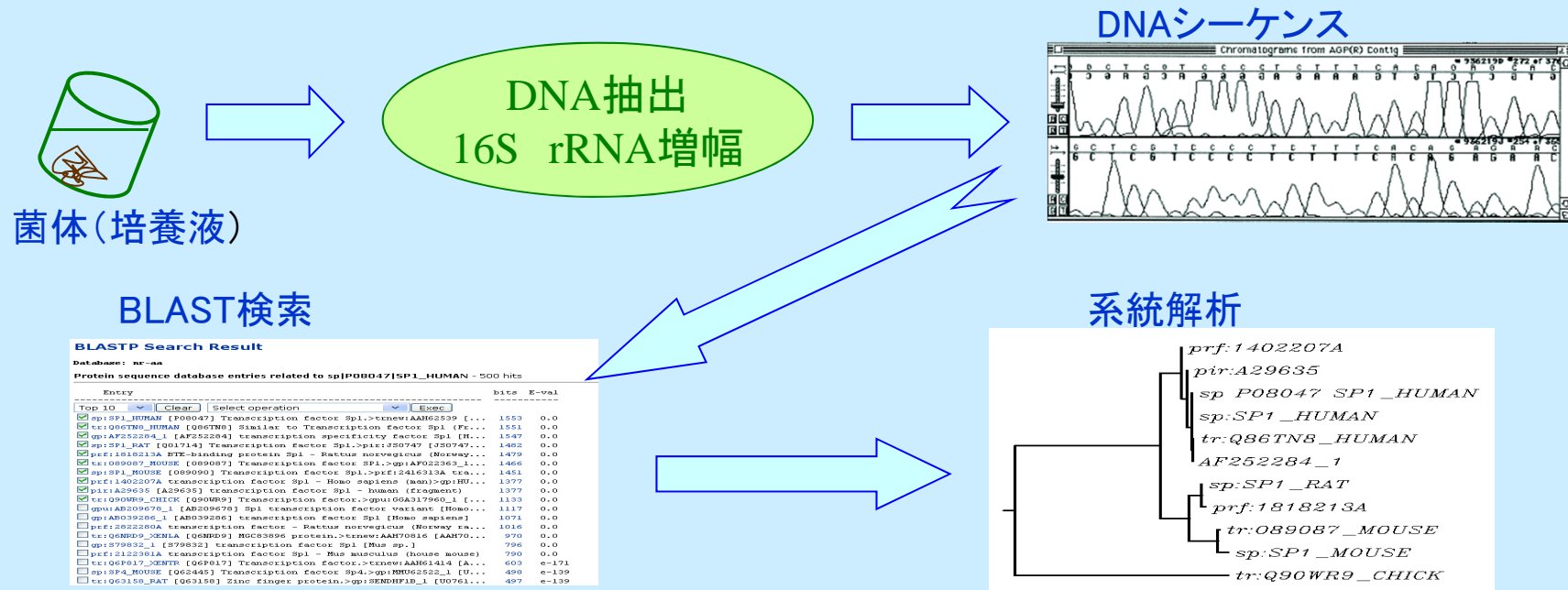
原水は濁りが有り、悪臭を発しているが、
浄化終了後の水は濁りも悪臭もほとんど無い。
生菌数の推移から、上図のような好気性菌・嫌気性菌の
菌数推移が予想出来る。

解析方法

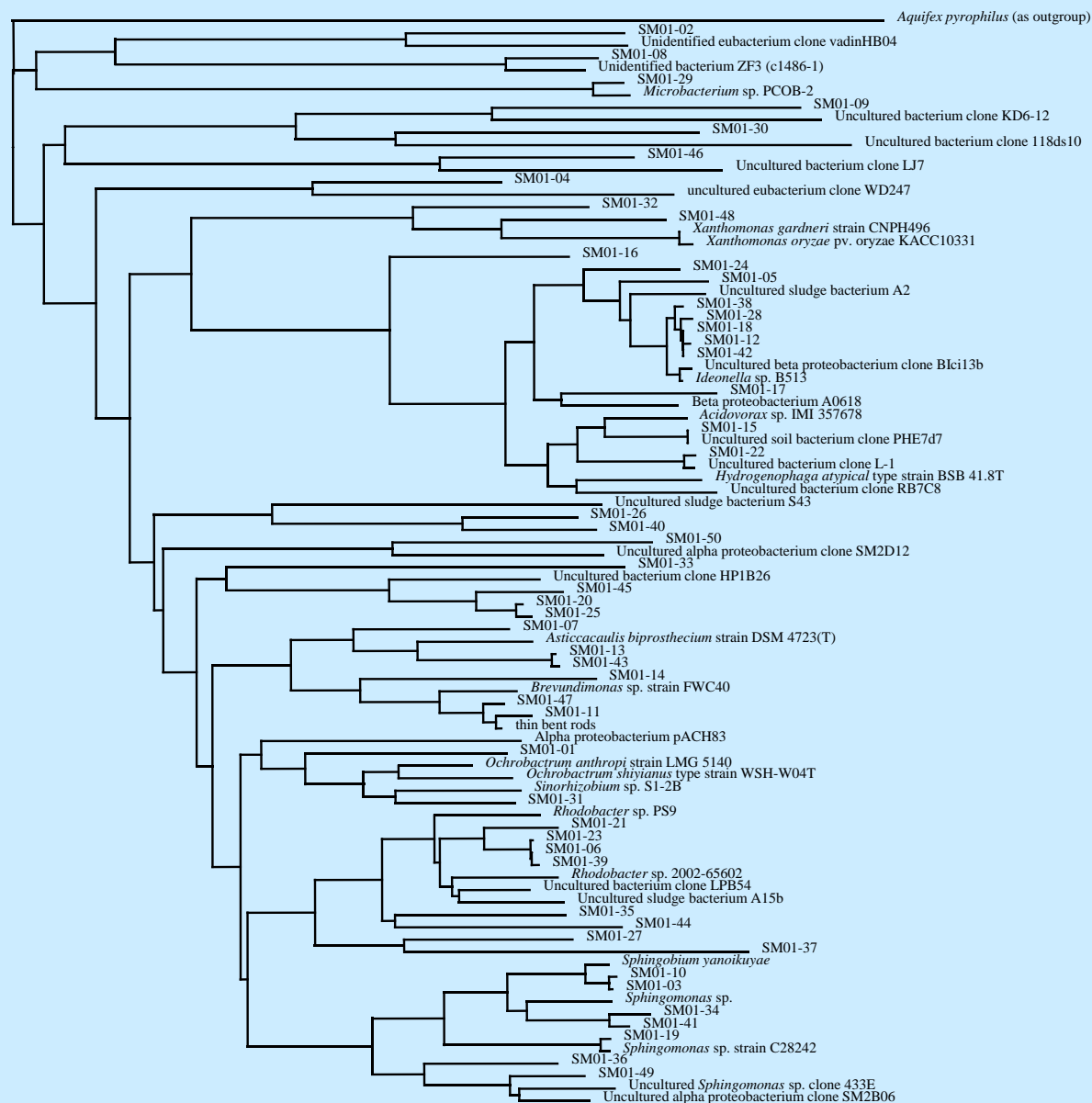
原水・浄化中の水・浄化終了後の水、
3種類の水を試料として、それぞれ遺伝子解析を行い、
BLASTと言う解析手法を用いてホモロジー*（類縁度）検索を行った。

この検索結果を用いて、「系統樹」を作成した。

* 遺伝子Aと遺伝子Bの間の「ホモロジー（類縁度）が高い」とは、
一般にAとBが共通の祖先遺伝子から由来している可能性が高いことを意味する。



原水の細菌叢 そう

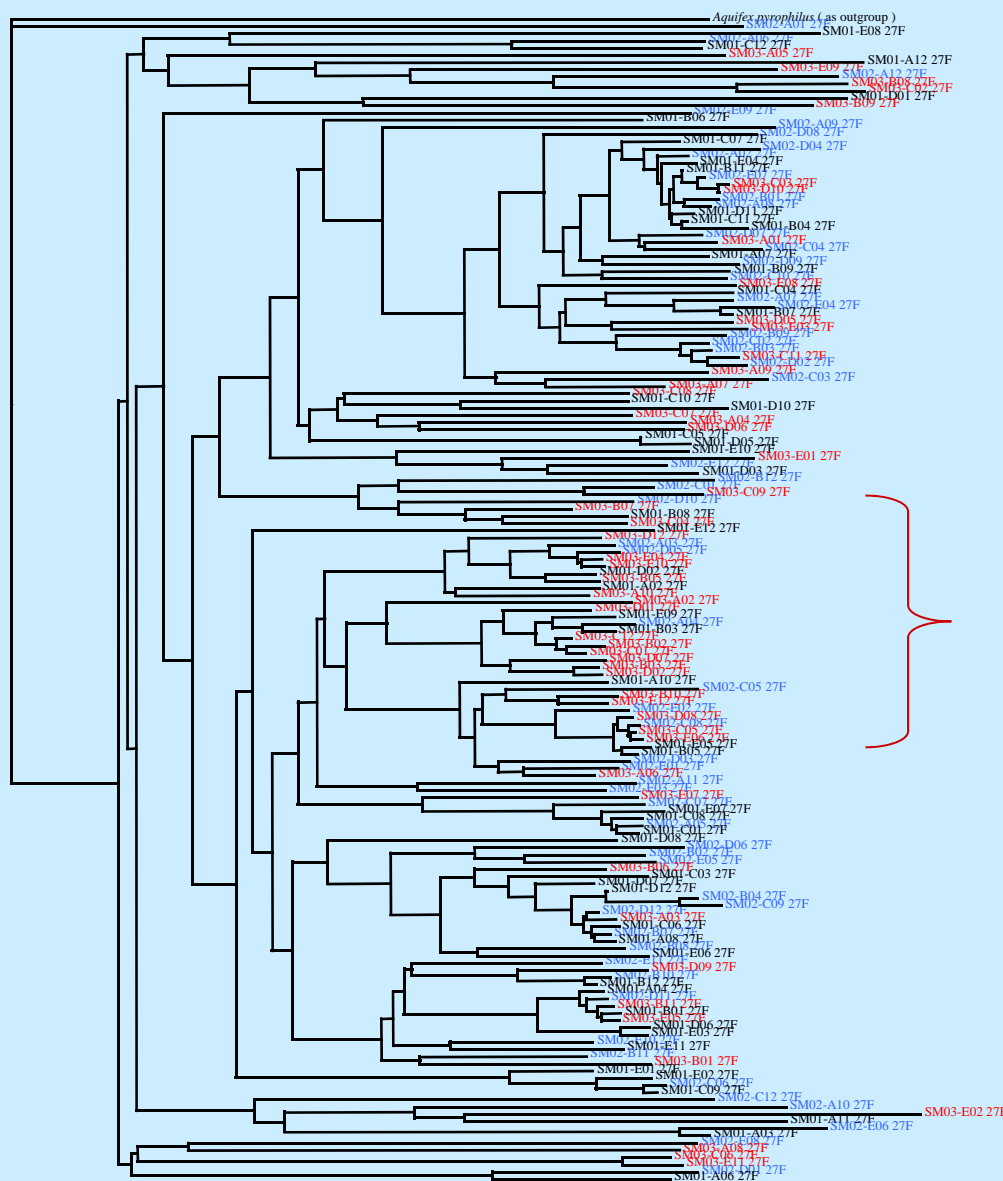


Phylogenetic tree showing relationships between various strains, including *Aquifex pyrophilus* (as outgroup) and strains labeled SM01-E08 27F, SM02-A10 27F, SM01-C12 27F, SM01-A11 27F, SM02-E06 27F, SM02-D01 27F, SM01-X06 27F, SM01-A12 27F, SM02-A12 27F, SM01-A02 27F, SM01-D02 27F, SM01-D05 27F, SM01-E02 27F, SM01-E03 27F, SM01-E04 27F, SM01-E12 27F, SM01-E09 27F, SM01-B03 27F, SM01-A10 27F, SM01-D03 27F, SM01-E05 27F, SM01-E08 27F, SM01-B05 27F, SM01-E01 27F, SM01-E02 27F, SM01-C09 27F, SM02-D06 27F, SM02-E05 27F, SM01-C03 27F, SM01-D07 27F, SM01-D04 27F, SM01-D09 27F, SM01-C08 27F, SM01-D17 27F, SM01-A08 27F, SM02-A08 27F, SM01-E06 27F, SM01-B06 27F, SM01-C05 27F, SM01-D05 27F, SM01-E10 27F, SM02-E11 27F, SM01-D03 27F, SM01-C10 27F, SM01-D10 27F, SM02-C01 27F, SM01-B08 27F, SM02-B12 27F, SM02-D10 27F, SM01-B09 27F, SM01-C04 27F, SM02-C03 27F, SM01-B07 27F, SM01-B08 27F, SM01-B09 27F, SM02-D02 27F, SM02-C10 27F, SM01-A07 27F, SM01-C07 27F, SM02-D04 27F, SM02-D07 27F, SM01-B11 27F, SM01-E04 27F, SM01-D11 27F, SM01-B04 27F, SM01-B05 27F, SM01-B06 27F, SM01-B07 27F, SM01-B08 27F, SM01-B09 27F, SM01-B10 27F, SM01-B11 27F, SM01-B12 27F, SM01-B13 27F, SM01-B14 27F, SM01-B15 27F, SM01-B16 27F, SM01-B17 27F, SM01-B18 27F, SM01-B19 27F, SM01-B20 27F, SM01-B21 27F, SM01-B22 27F, SM01-B23 27F, SM01-B24 27F, SM01-B25 27F, SM01-B26 27F, SM01-B27 27F, SM01-B28 27F, SM01-B29 27F, SM01-B30 27F, SM01-B31 27F, SM01-B32 27F, SM01-B33 27F, SM01-B34 27F, SM01-B35 27F, SM01-B36 27F, SM01-B37 27F, SM01-B38 27F, SM01-B39 27F, SM01-B40 27F, SM01-B41 27F, SM01-B42 27F, SM01-B43 27F, SM01-B44 27F, SM01-B45 27F, SM01-B46 27F, SM01-B47 27F, SM01-B48 27F, SM01-B49 27F, SM01-B50 27F, SM01-B51 27F, SM01-B52 27F, SM01-B53 27F, SM01-B54 27F, SM01-B55 27F, SM01-B56 27F, SM01-B57 27F, SM01-B58 27F, SM01-B59 27F, SM01-B60 27F, SM01-B61 27F, SM01-B62 27F, SM01-B63 27F, SM01-B64 27F, SM01-B65 27F, SM01-B66 27F, SM01-B67 27F, SM01-B68 27F, SM01-B69 27F, SM01-B70 27F, SM01-B71 27F, SM01-B72 27F, SM01-B73 27F, SM01-B74 27F, SM01-B75 27F, SM01-B76 27F, SM01-B77 27F, SM01-B78 27F, SM01-B79 27F, SM01-B80 27F, SM01-B81 27F, SM01-B82 27F, SM01-B83 27F, SM01-B84 27F, SM01-B85 27F, SM01-B86 27F, SM01-B87 27F, SM01-B88 27F, SM01-B89 27F, SM01-B90 27F, SM01-B91 27F, SM01-B92 27F, SM01-B93 27F, SM01-B94 27F, SM01-B95 27F, SM01-B96 27F, SM01-B97 27F, SM01-B98 27F, SM01-B99 27F, SM01-B100 27F, SM01-B101 27F, SM01-B102 27F, SM01-B103 27F, SM01-B104 27F, SM01-B105 27F, SM01-B106 27F, SM01-B107 27F, SM01-B108 27F, SM01-B109 27F, SM01-B110 27F, SM01-B111 27F, SM01-B112 27F, SM01-B113 27F, SM01-B114 27F, SM01-B115 27F, SM01-B116 27F, SM01-B117 27F, SM01-B118 27F, SM01-B119 27F, SM01-B120 27F, SM01-B121 27F, SM01-B122 27F, SM01-B123 27F, SM01-B124 27F, SM01-B125 27F, SM01-B126 27F, SM01-B127 27F, SM01-B128 27F, SM01-B129 27F, SM01-B130 27F, SM01-B131 27F, SM01-B132 27F, SM01-B133 27F, SM01-B134 27F, SM01-B135 27F, SM01-B136 27F, SM01-B137 27F, SM01-B138 27F, SM01-B139 27F, SM01-B140 27F, SM01-B141 27F, SM01-B142 27F, SM01-B143 27F, SM01-B144 27F, SM01-B145 27F, SM01-B146 27F, SM01-B147 27F, SM01-B148 27F, SM01-B149 27F, SM01-B150 27F, SM01-B151 27F, SM01-B152 27F, SM01-B153 27F, SM01-B154 27F, SM01-B155 27F, SM01-B156 27F, SM01-B157 27F, SM01-B158 27F, SM01-B159 27F, SM01-B160 27F, SM01-B161 27F, SM01-B162 27F, SM01-B163 27F, SM01-B164 27F, SM01-B165 27F, SM01-B166 27F, SM01-B167 27F, SM01-B168 27F, SM01-B169 27F, SM01-B170 27F, SM01-B171 27F, SM01-B172 27F, SM01-B173 27F, SM01-B174 27F, SM01-B175 27F, SM01-B176 27F, SM01-B177 27F, SM01-B178 27F, SM01-B179 27F, SM01-B180 27F, SM01-B181 27F, SM01-B182 27F, SM01-B183 27F, SM01-B184 27F, SM01-B185 27F, SM01-B186 27F, SM01-B187 27F, SM01-B188 27F, SM01-B189 27F, SM01-B190 27F, SM01-B191 27F, SM01-B192 27F, SM01-B193 27F, SM01-B194 27F, SM01-B195 27F, SM01-B196 27F, SM01-B197 27F, SM01-B198 27F, SM01-B199 27F, SM01-B200 27F, SM01-B201 27F, SM01-B202 27F, SM01-B203 27F, SM01-B204 27F, SM01-B205 27F, SM01-B206 27F, SM01-B207 27F, SM01-B208 27F, SM01-B209 27F, SM01-B210 27F, SM01-B211 27F, SM01-B212 27F, SM01-B213 27F, SM01-B214 27F, SM01-B215 27F, SM01-B216 27F, SM01-B217 27F, SM01-B218 27F, SM01-B219 27F, SM01-B220 27F, SM01-B221 27F, SM01-B222 27F, SM01-B223 27F, SM01-B224 27F, SM01-B225 27F, SM01-B226 27F, SM01-B227 27F, SM01-B228 27F, SM01-B229 27F, SM01-B230 27F, SM01-B231 27F, SM01-B232 27F, SM01-B233 27F, SM01-B234 27F, SM01-B235 27F, SM01-B236 27F, SM01-B237 27F, SM01-B238 27F, SM01-B239 27F, SM01-B240 27F, SM01-B241 27F, SM01-B242 27F, SM01-B243 27F, SM01-B244 27F, SM01-B245 27F, SM01-B246 27F, SM01-B247 27F, SM01-B248 27F, SM01-B249 27F, SM01-B250 27F, SM01-B251 27F, SM01-B252 27F, SM01-B253 27F, SM01-B254 27F, SM01-B255 27F, SM01-B256 27F, SM01-B257 27F, SM01-B258 27F, SM01-B259 27F, SM01-B260 27F, SM01-B261 27F, SM01-B262 27F, SM01-B263 27F, SM01-B264 27F, SM01-B265 27F, SM01-B266 27F, SM01-B267 27F, SM01-B268 27F, SM01-B269 27F, SM01-B270 27F, SM01-B271 27F, SM01-B272 27F, SM01-B273 27F, SM01-B274 27F, SM01-B275 27F, SM01-B276 27F, SM01-B277 27F, SM01-B278 27F, SM01-B279 27F, SM01-B280 27F, SM01-B281 27F, SM01-B282 27F, SM01-B283 27F, SM

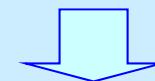
浄化中のみに測定された*、
ある特定の浄化機能を持つ
と推定される菌群

* 原水・浄化後では、菌数が少なくカウント出来なかったという意味。
即ち、浄化中のみ「エアレーション効果」により激増した「浄化促進菌」が測定出来た事を意味する。

原水(黒)・浄化中(青)・浄化後(赤)の細菌叢比較



原水・浄化中と違う
浄化後の細菌叢が
新たな系統群形成している



微生物的にも水質が
変わった事が推定される

結果と考察

◇結果

- 1) 原水、浄化中、浄化後それぞれの細菌叢が確認する事出来た。
- 2) 浄化中に浄化を促進すると考えられる、特定の機能を持つと推定される菌群が観察された。

◇考察

- 1) 浄化後の水が、再度濁りや悪臭を発する事が無いため、
浄化後の新たな菌叢群は、好気性菌群が主体と考えられる。
- 2) エアレーションが、浄化促進菌群を活性化させる効果が考えられる。

* 課題

- 1) 全ての塗装循環水に、浄化促進菌群が存在するかの検証。
- 2) 浄化促進菌群が、どんな汚濁原因物質に有効であるかの検証。



<https://www.aience.co.jp/>
