

II-418 自然水域の自浄作用——筑後川底質微生物のアミノ酸分解活性

九州産業大学 学生会員 田中 義幸・正会員 近藤 満雄

序 論 1988年8月2日にナイロンスッキングに詰めた川砂を筑後川川底にセットし、9月20日から12月6日の間に8回収し、微生物のアミノ酸取込と分解の総和を測定した。季節的変化と、活性と水環境の質との相関関係を検討したので報告する。

方 法 上流支川の玖珠川の湯の釣温泉と他の上流支川の大山川の小国町から始り、中流は筑後平野から下流は久留米までの淡水域19地点に川砂をセットし、2ヶ月から4ヶ月後に回収した。

調査地点毎に試料20gに反応停止液5%フェノール溶液を1ml加え、よく混合し微生物の反応を止めた後、1500 μ g/mlのグルタミン酸ナトリウム溶液を5ml加え、よく攪拌混合する。次にイオン交換水を50ml加え、よく攪拌混合後NO.131の濾紙を使って濾過する。この濾液のグルタミン酸の濃度を測定し、これを対照試料濃度とする。

一方調査地点毎に試料20gに1500 μ g/mlのグルタミン酸ナトリウム溶液を5ml加え、20°Cで4時間インキュベートし、分解と取込を行わせ、直ちに5%フェノール溶液を1ml加え、よく攪拌混合して、反応を停止させる。これにイオン交換水を50ml加え、よく攪拌混合後、NO.131の濾紙を使って濾過する。この濾液中のグルタミン酸の濃度を測定し、これを分解試料濃度とする。全対照試料溶液と全分解試料溶液中のグルタミン酸量の差が分解と取込の総和である。単位時間当り、単位底質量当りの取込量と分解量の総和を活性値と名付け、単位時間当り、単位表面積当りの取込量と分解量の総和を指標値と名付ける。

結果と検討 昭和63年度の8回の測定結果すべてに共通して、水量や流量が共に豊富なST.11の日田で最も活性が高い。しかし夜明けダムのすぐ下流のST.12や、その次の地点のST.13の活性が急激に低下している。河川水が夜明けダムによって、堰止められ、ここから下流側にはごく僅かしか放流されないため、ダムの下流では水量や流量が共に乏しくなり、活性が急激に低下する。その下流で支川の水が加わり水量や流量が豊富になるST.14の筑後川温泉からST.19の久留米大橋にかけては活性が徐々に高くなる。

昭和61年度の調査結果では上流の玖珠川や大山川では活性が低いが、水量や流量が共に豊富なST.11の日田で活性が高く、ST.12の夜明けダムで急激に活性が低下し、水量や流量の増えてくるST.13からST.14の筑後川温泉にかけて活性が急激に高くなり、その後大量の都市排水が流入するST.19の久留米大橋で再び活性が低下する。

また昭和62年度の調査結果でも、上流の玖珠川や大山川では活性が低く、ST.11の日田で活性が高くなり、ST.12で低下し、ST.13で活性が回復し、そこから下流ST.19の久留米大橋にかけて活性が低下する。

次に昭和63年度の玖珠川と大山川を比較すると初秋は玖珠川の方が活性が高いが、晩秋から初冬になると、玖珠川と大山川は活性に大きな差がなくなる。玖珠川は平地を流れていて、晩秋から初冬にかけて流量が乏しくなり、流入する生活排水が十分希釈されず、川の水の汚濁が増大したため活性が低下する。

また、大山川は山地流でST.7の杖立温泉までは玖珠川より川の水は比較的清いである。松原ダムの下流には松原ダム取水で、殆ど全く放流されないためや、ST.8にあるし尿処理場から流入する放流水や同じくST.8付近にある碎石場から流入する細泥の影響を受けて、活性が低下し、玖珠川と活性が変らなくなる。

昭和61年度の調査でも昭和63年度の調査と同じような結果が出ているが62年度は、初秋から中秋にかけては玖珠川と大山川は活性に大きな差がないが、中秋から初冬になると玖珠川よりも大山川の方が活性が高くなっている。

次に、調査地点毎に見ると、昭和61年度のST.2の天ヶ瀬温泉やST.7の杖立温泉およびST.14の筑後川温泉などの温泉地帯では活性が高い、昭和62年から昭和63年にかけてこれらの地点の活性が低下している。歳月と共に川の水環境が悪化し、水質汚濁が進んでいることが分かる。

昭和61年から昭和63年の3年間を通じてST.11の日田は最も活性が高い。これは日田は玖珠川と大山川の合流地点であり、その上水力発電の放流水も加わり、水量や流量が豊富で、流入する日田市内の家庭排水や産

業排水が十分希釈され微生物の生息に最も適したよい栄養条件になるためである。

ST.17の大城橋もまた、過去3年間を通じて活性が高い。ここは水量が多く、流れが遅く、川岸や中州には、たくさん水草が繁殖し、微生物の生息場所となるため活性が高い。

筑後川水系流域の降雨量により筑後川の活性が大きく変る。昭和63年9月初旬から中旬にかけて下流域の降雨量が多い時に、9月下旬の下流域の活性が高くなる。10月から12月にかけて、下流域の降雨量が少ない時、下流域の活性が低下する。昭和62年9月下旬から10月初旬にかけて下流域の降雨量が少ない時に下流域の活性が低下している。10月中旬から11月初旬にかけて、下流域の降雨量が多い時に11月中旬の下流域の活性が高くなる。その後12月まで下流域の降雨量が少なく、下流域の活性が低下する。昭和61年は下流域は9月の中旬に大量の降雨がある他は降雨量が少なく、そのため下流域では9月下旬から12月下旬まで活性が低い。

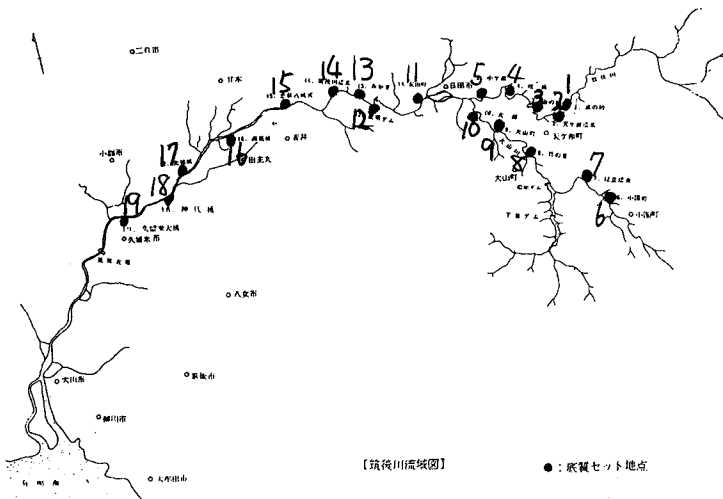
森林地帯を流れている川は降雨時に流量がふえ、また森林から流入する微生物や栄養分が増え活性が高くなる。裸地域では、降雨時に細泥が川に流入し、水が濁り、微生物生態系に被害を与えるため活性が低くなる。都市を流れる川では、降雨時には生活排水や工場排水が希釈され、その上汚濁物が流され、水質が改善され活性が高くなる。

森林から流入する清流により川の活性が大きく変る。玖珠川や大山川や菊池川の上流では、いずれも森林から流入する清流の方が本流より活性が高い。清流域すなわち水質のきれいで流量の多い所は活性が高い。本流の観光排水や生活排水の流入する水質のきかない所は活性が低い。

水量や流量が豊富で、流入する家庭排水や工場排水が十分希釈され、適度の栄養条件となっている所や、水草がたくさん繁殖している所は、微生物が活発に分解作用を行ない、自浄作用が高い。それとは逆に水量や流量が乏しい上に、生活排水や工場排水等が大量に流入する所や、し尿処理場の排水が流入する場所や碎石場から細泥が流入する所は、活性が低い。またダム直下の水量や流量の乏しい所は活性が低い。裸地域で降雨の際に細泥が大量に流入する所は活性が低い。

川全体の季節的な変化を見ると、昭和61年の調査結果では初秋から中秋にかけては、上流は活性が低いが初冬になると上流の活性が高くなり、上流から下流までそれほど活性が変らない。しかし昭和62年から昭和63年の調査結果では初秋から中秋にかけては、上流から下流まで活性に大差がないのに、晩秋から初冬になると上流の活性が低下し、下流に行くほど活性が高くなる。上流は晩秋から初冬に水量や流量が極端に減少し、水環境の悪化の影響を強く受けるが、中流や下流では流量が比較的安定しており、水環境の悪化の影響が緩和されている。

謝 辞 アミノ酸分解活性を測定してくれた61・62年度の研究室の先輩学生に深く感謝する。



〔筑後川流域図〕

●：底質セット地点