

# 着色工場排水の河川に与える影響調査

三好 康彦 木村 賢史 嶋津 暉之

## 1 はじめに

河川に着色排水が排出され、河川水がわずかでも着色していると不快感を与えるが、水質汚濁防止法に着色排水の規制基準がないため着色水に対して多くの自治体では規制を行っていない。しかしながら、川崎市や和歌山市など一部の自治体では独自の測定法と規制基準を制定し着色排水の規制を行っている。

着色排水と河川の着色の関係は、着色排水を規制する上で重要であるが、これまで報告された例は見あたらない。

この理由の一つとして、適切な着色測定法が無かったことが挙げられる。筆者らは前報で希釈法による着色排水の測定法を提案した。この測定法は、透視度計を用い、蒸留水で着色排水を希釈していき、蒸留水を入れた基準の透視度計と比較し5人のモニターが区別できなくなった希釈倍率を着色度として表すものである。この方法は工場排水の着色度と放流先の河川水の着色度との関係を分かりやすく表現できるものと考えている。

本報告は、希釈法及びその他の方法によって工場排水の着色と河川水の着色との関係を調査したものである。

## 2 調査地点

### (1) 対象工場

反応性染料だけを使用するH染色工場（都内H市）で、調査当日は赤い染料を使用していた。

### (2) 調査河川及び地点

H染色工場排水の放流先で都内H市のY川及びその支流について調査を行った。調査地点（図1）は、H染色工場の上流地点（No.1）、工場排水排出地点（No.2）、及び下流地点（No.3～7）の全部で7地点である。H染色工場からそれぞれの距離は表1に示した。なお、調査当日には調査地点No.1の上流及び調査地点間

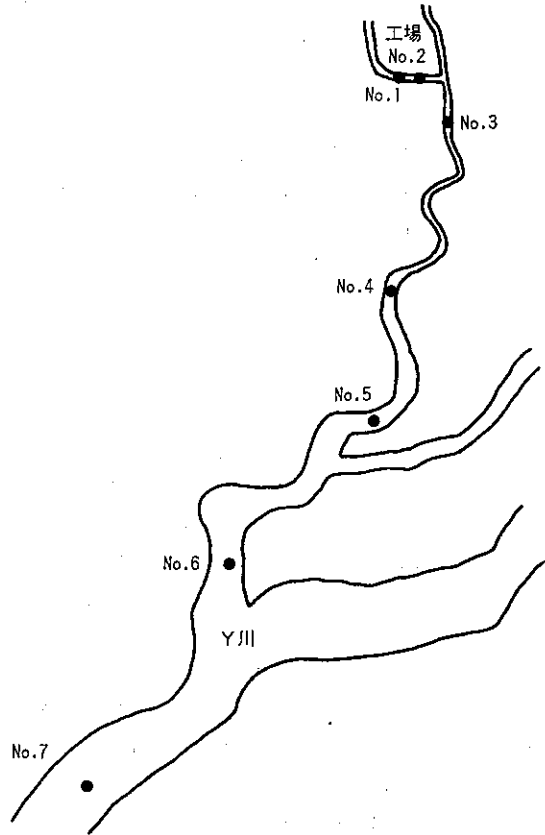


図1 調査地点

表1 工場排水地点からの距離

調査地点No.	1	2	3	4	5	6	7
距離 (m)	3	0	20	820	1520	2320	3020

にはH染色工場以外には着色排水を排出する工場・事業所は存在しなかった。

### 3 調査日及び方法等

(1) 調査は平成3年11月21日に行った。

(2) 採水方法

H染色工場の排水放流は16時から22時までの間に行われるので、排水の放流前に全ての調査地点の採水を一度行い、放流後は概ね2時間ごとに採水を行った。

(3) 調査項目

調査項目はpH、水温、外観色、流量、波長510nmにおける吸光度、着色度、BOD、CODである。

なお、流量は流速；水深及び河幅を測定し計算によって求めた。ただし、工場排水量はパイプによって河川に放流していたので、20ℓのポリバケツを使用して流量を測定した。

### 4 結果及び考察

(1) 流量

各地点における流量を図2に示した。ただし、地点1

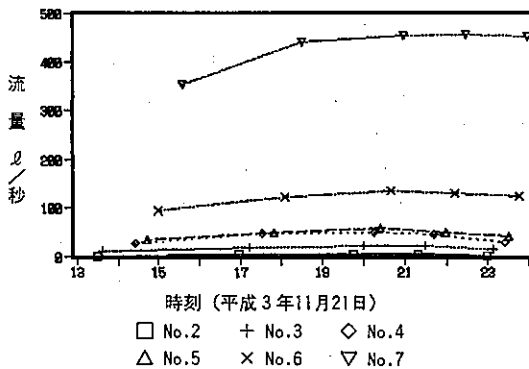


図2 流量の時間変化

から地点2に至る間には人家もなく、他からの流入はない。地点1の流量は6.4ℓ/秒と一定であり、また着色も認められず、水質のBODは1mg/ℓ以下であったことから、地点1の流量を図2に示すことを省略した。なお、図3～図7の場合でも、同様の理由で省略した。

図2に見られるように、流量は地点No.2(上流)から地点No.7(下流)にかけて増加した。いずれの調査地点においても20時から22時ごろまでに流量のピークがあり、それ以後はわずかであるが減少した。流量のピークは下流ほど遅れて出現した。なお、流量の変化は河川に排出される家庭下水とH工場排水及びその他の工場・事

業所の影響によるものである。

(2) 着色度及び吸光度

図3及び図4にそれぞれ着色度と吸光度の測定結果を示した。地点No.2の着色度及び吸光度が17時以後急激に

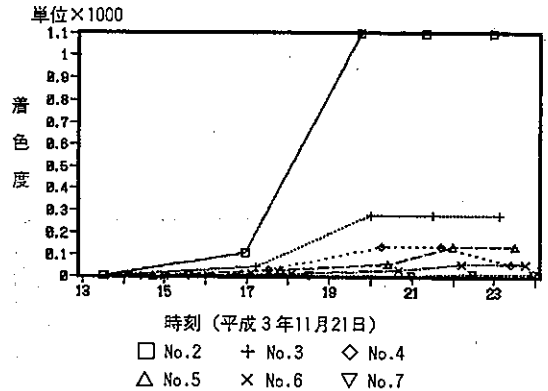


図3 着色度の時間変化

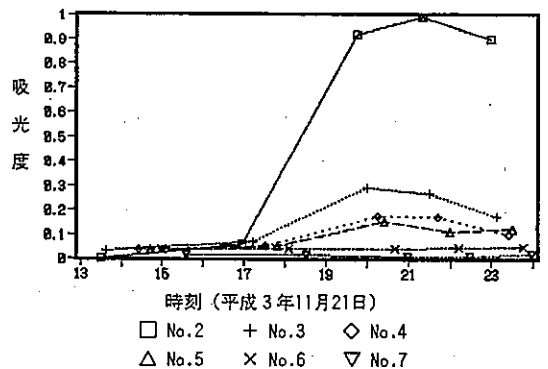


図4 吸光度の時間変化 (510nm)

増加しているのは、H染色工場が16時から17時まで排水を次亜塩素酸で脱色処理して排出したためである。

図3から、地点2で着色排水が河川に排出されると、時間の経過とともに地点No.3からNo.7において河川水が着色されてくるのがわかる。着色度はやがて一定となったが、下流の調査地点ほど着色が遅れて現れている。ただし、22時付近で地点No.4の着色度が減少し始め地点5の着色度より23時付近で小さくなっている。この原因については現在不明である。なお、河川水の外観色について、地点No.2～5までは明瞭な赤であったが、No.6は赤味、No.7はやや赤味を帯びた程度であった。

図4に河川水の吸光度を示したが、着色度のそれと全体的には似ている。しかしながら、地点No.2で、21時30分付近にピークがあること、地点No.3及びNo.5で20時以後吸光度が減少している点が異なった。

(3) 着色強度

前報<sup>2)</sup>で報告したように、着色強度は着色度に流量を乗じたものである。地点No.2から着色排水が放流されると、時間の経過とともに着色排水が下流に達するため着色強度が増加する。図5にこれを示した。工場排水の着

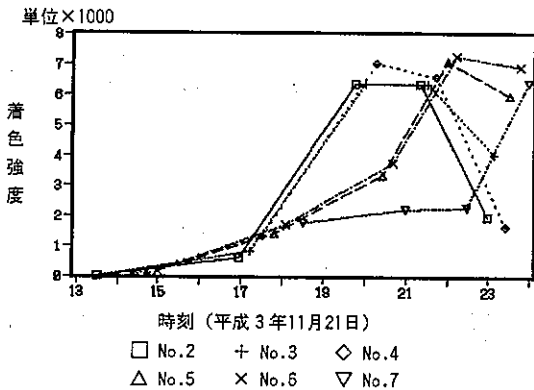


図5 着色強度（流量×着色度）の時間変化

色強度は、着色物質が環境中で速やかに変色したり、河川土壌等に吸着されなければ河川の着色強度と等しくなるはずである。

なお、一般に反応性染料は吸着や分解は速やかに起こらないと言われている。

地点No.2の工場排水の着色強度は、放流量と着色度が一定になった19時40分から21時30分の間で平均6300であった。一方、河川流量がほぼ一定となり、河川の着色度もある程度一定となった時点の河川の着色強度は、表2に示したように地点No.3で20時から21時30分間平均

表2 各地点における最大着色強度と出現時刻

調査地点No	2	3	4	5	6	7
着色強度	6300	6300	6800	6500	7000	6300
主現時刻	19:40	20:00	20:00	22:00	22:00	22:30
	21:30	21:30	21:40	23:00	23:40	24:00

6400、地点No.4で20時から21時40分間平均6800、地点

No.5で22時から23時過ぎの平均6500、地点No.6で22時から23時40分平均7100、地点No.7で22時30分から24時の平均6400であった。

今回の調査では、工場排水量は正確に測定することができたので、工場排水の着色強度を基準にすると、河川水の着色強度は工場排水の着色強度より地点No.3、4、5、6、7においてそれぞれ2、8、3、13、2%大きかった。このように、地点No.6以外は10%以内であるので、これらは、工場排水の着色強度とほぼ等しい範囲にあると考えてよいであろう。しかしながら、地点No.6は工場の着色強度より10%以上も大きくなった。この原因は河川流量の測定精度に原因があるのではないかと考えている。すなわち、河川流量は河川の断面積に流速を乗じて算出したものであるが、特に地点No.6は河川の水位が23cmもあるため、浮子で測定した表面流速測定だけでは全体の平均流速を正確にとらえ難いこと、更に河川床の凸凹の起伏についても正確な測定が困難なことなどのため、河川流量を結果的に大きく評価したと思われる。

なお、地点No.3はすべてセメントによって改修されており河川床が滑らかであったため川幅、水深（5cm）及び流速は調査地点の中では最も正確に測定可能であった。地点No.4及び地点No.5は水深約10cm程度と浅かったが、河川床の凹凸のため測定精度に問題のあることが予想された。地点No.7は水深約18cmであったが、川幅が11mと最も広く、また比較的平面の河川床であったことなどから測定精度は比較的高いと思われる。

(4) BOD及びCOD

BOD及びCODの時間変化を図6及び図7に示した。

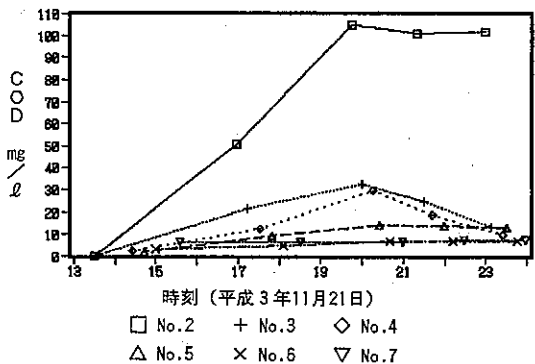


図6 CODの時間変化

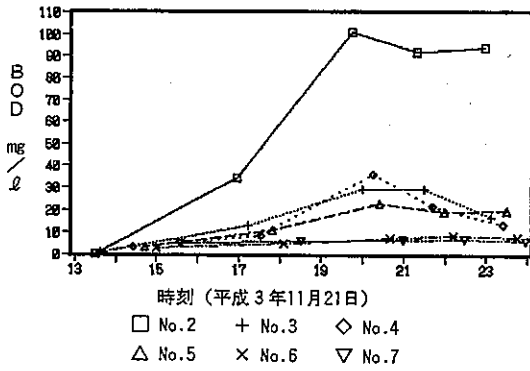


図7 BODの時間変化

両者は同様なパターンを示したが、地点No.4以上は家庭下水が午後6時以降多く流入するため着色排水のBOD及びCODとして評価することは、問題があろう。

### 5 まとめ

染色排水について、工場排水の着色強度と河川水の着色強度の関係について、実際の河川で調査を行った。河川構造から比較的流量が正確に測定可能であった地点では、工場の着色強度は河川の着色強度とほぼ等しい範囲内であった。したがって、希釈法は、既知河川流量のもとでは、河川の着色度を求める有効な方法であることが判明した。

### 参考文献

- 1) 三好康彦ら：着色排水の色の測定法（希釈法）について、東京都環境科学研究所年報1991，p.160.
- 2) 三好康彦ら：排水の着色測定法の特徴と問題点，東京都環境科学研究所年報1991-2，p.162.