

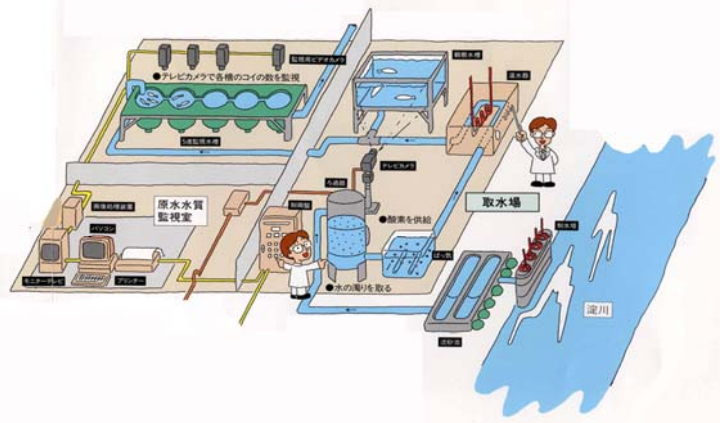
水道の安全を見守る淡水魚システム (コイセンサー) 開発

水産研究部内水面グループ

■技術の概要

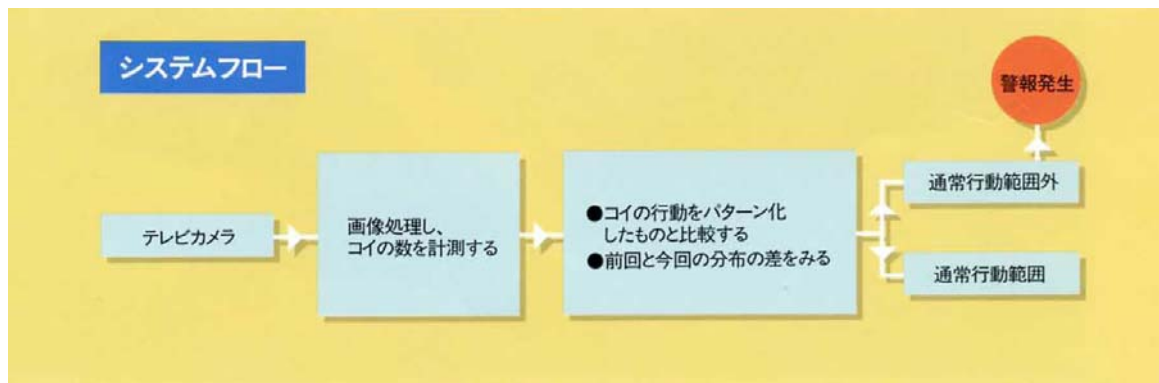
有害物質の浄水場への流入をいち早く察知し、危険を予知することを目的に、コイの行動パターンを利用した検知システムを開発した。

このシステムは、大阪広域水道企業団の浄水場の水の取り入れ口に設置され、水道の安全を見守っている。



■装置の概要

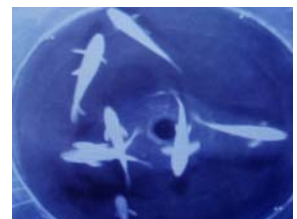
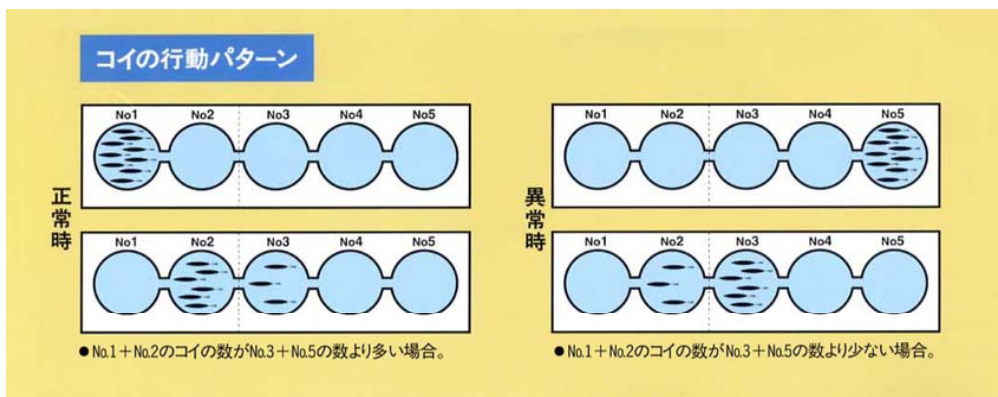
- 1 半球の水槽が5個直列に連なった装置に淀川の水を連続導入し、これに約9尾のコイを放つ。
- 2 上流で定期的な餌を与え、常に上流の水槽にいるよう訓練する。
- 3 この状況を常時カメラで撮影し、各槽にいるコイの数を画像処理し、計測する。
- 4 有害物質が淀川からの原水に流入すれば、コイは下流の水槽へ逃げ(忌避行動)、コイの数の分布が正常時と異なる。この時、警報を発し、水質の異常を知らせる。



■コイの行動パターン

コイの正常時の行動パターンはNo1とNo2水槽を中心に行われる。まれに他の水槽に移動することが認められるが上流の水槽は下流の水槽より尾数が多くなる。

異常時には、上流の水槽にコイが見られず、下流の水槽のみに認められる。上流の水槽のコイの尾数は、下流の水槽より少なくなる。



テレビカメラで撮像し、コンピュータに取り込んだコイの写真

水道の安全を見守る淡水魚システム（コイセンサー）開発

○田中正治（水産研究部）

1. 目的

淀川水系の給水人口は約 1,120 万人にも及ぶが、大阪府域では上流域からの下水道水の混入率は約 11%と国内では最も高く、また、流域の産業も盛んなことから、常に有害物質の流入の危険にさらされている。

このようなことから、有害物質の流入に関する監視精度を高めるとともに、常時監視する装置を開発することにより、府民の食の安全、安心に寄与する。

2. システムの概要

監視装置は、黒色艶消しの 5 個連続した半円球水槽の上部に、監視用のカメラが付いたもので、外部からの影響を避けるため室内暗所に設置している。また、魚の行動に影響を与えないように赤色ライトにより 24 時間照明がされている。

水槽の中には、飼育が容易なコイが入っており、各水槽におけるコイの分布数から正常、異常状態を統計処理によりパターン化し、異常状態が認められれば、警報を発するようにになっている。

3. コイの行動と有害物質の検知システムの概要

コイは上流から常時少量の餌が流れてくるため、正常時には上流の水槽に集まる。まれに下流の水槽に移動するものもあるが、パターンとしては上流の水槽で多く、下流の水槽では少ない。しかし、異常時には上流の水槽には全くコイが見られず、下流の水槽に集まり、上流の水槽より下流の水槽での数が多くなるパターンが見られた。

このシステムは、上記のようなコイの行動パターンをもとに、各水槽のコイの数を画像装置で処理、正常時の行動と異常時の行動を比較し、統計的に相違を判定することにより正常と異常状態を区別している。

通常、1つの水槽内で魚の行動を正常行動と異常行動に区別するのは困難を伴うが、異常行動を水槽間の移動で示すのが本システムの特徴であり、より誤差の少ない

方法であると考えている。

第 1 表にこのシステムで実施した有害物質の検知実験結果を示した。

なお、当然のことであるが、毒物の流入によりコイが衰弱した状態や死亡した場合は下流水槽へコイが流され、上流水槽でコイが観察されない異常行動として検知される。

第 1 表 有害物質の検知実験

物質名	警報出力濃度	
	mg/l	
Cu ²⁺	0.08	地下水
Cu ²⁺	0.2	原水
CN ⁻	0.5	地下水
CN ⁻	0.4	原水
ベンゼン	2~4	原水
pH 低下	5.5	原水

コイ、忌避行動、行動パターン、水質監視