

環境工学 (13)

141-821706-0 松山 和弘

2015 年 11 月 14 日

1 問 1: 環境収容力と人口と資源について

経済学者マルサスは、「人口は制限されなければ指数関数的に増加する。しかし食料などは加算的にしか増加しない (人口の原理)」と指摘している。

人口は指数関数的に増加するが、その人口を地球に収容できる人口の最大数の指標の環境収容力 (K) は、加算的にしか増加していかないと考えられている。人類の歴史に於いて、農耕や産業革命により K を増やしてきた。これにより人口は増えたものの、環境破壊を起こし生物の多様性は失われ、良質な水資源確保や漁獲量等が悪化してきている。これまで通りの開発を進めれば K を改善できるわけではないと考えられる。

K の試算として、需要側で必要とする地球の面積と供給可能な地球の面積とを見積もるエコロジカル・フットプリント (EF) がある。需要側として、再生可能資源の供給に必要とされる面積、市街地などの社会基盤に必要な面積、廃棄物を吸収するのに必要な面積の合計を計算する。供給側として、再生可能資源の生産能力、二酸化炭素の吸収能力を持つ生物の生産力のある陸地と海洋の面積の合計を求める。

こうして計算した地球全体の EF より、需要側に必要とする地球の数を見積もることができる。1970 年代で地球 1 個を超過し、2007 年で地球 1.51 個となっており、すでに、環境収容力を超過している。このまま進むと、破局に至ると考えられる。適切な目標設定と対策を必要としている。

2 問 2: 閉鎖性海域の環境基準達成のために必要なこと

排水処理や発生源対策による排水規制により、河川の水質は顕著な改善が認められ、環境基準達成率は、90% 近くに達している。しかし、湖沼の達成率は、50% 程度ときわめて低く、改善の傾向も認められていない。海域は初期の時点で 70% 程度の達成率であったが、その後同じレベルで推移している。とくに、東京湾、伊勢湾、瀬戸内海など、人口、産業が集中する広域的な閉鎖性海域は、環境基準達成率が低い状態となっている。

環境基準 (COD, 窒素, リン等の濃度) は、水域への流入量、流出量、水域内での変化経過の結果として決まる。水域からの流出量、水域内での変化経過による改善量が、水域への流入量よりも大きい必要がある。閉鎖性海域は、水域からの流出量が大きくない。よって、排水処理や発生源対策による閉鎖性海域への流入量の規制のみでは、対策が十分ではなかったと考えられる。

閉鎖性海域の環境基準達成のためには、排水処理や発生源対策による排水規制の強化だけでなく、水域内対策により水中や低質中の汚染物質量を減らすことや、水量対策として閉鎖性海域の流入/流出水量を増やすことの検討が必要である。

閉鎖性海域ではない河川の水質を改善することができたのは、流出による他の水域へ汚染物質が効率的に移動したことが要因と推測できる。河川の環境基準は達成できたが、流出先他の水域の汚染は増加したとも考えられる。よって、環境収支はミクロ経済的のみで

はなくマクロ経済的にも見ていく必要がある。例えば、地球全体の湖沼や海を閉鎖系と考えて目標設定する必要があると考えられる。