

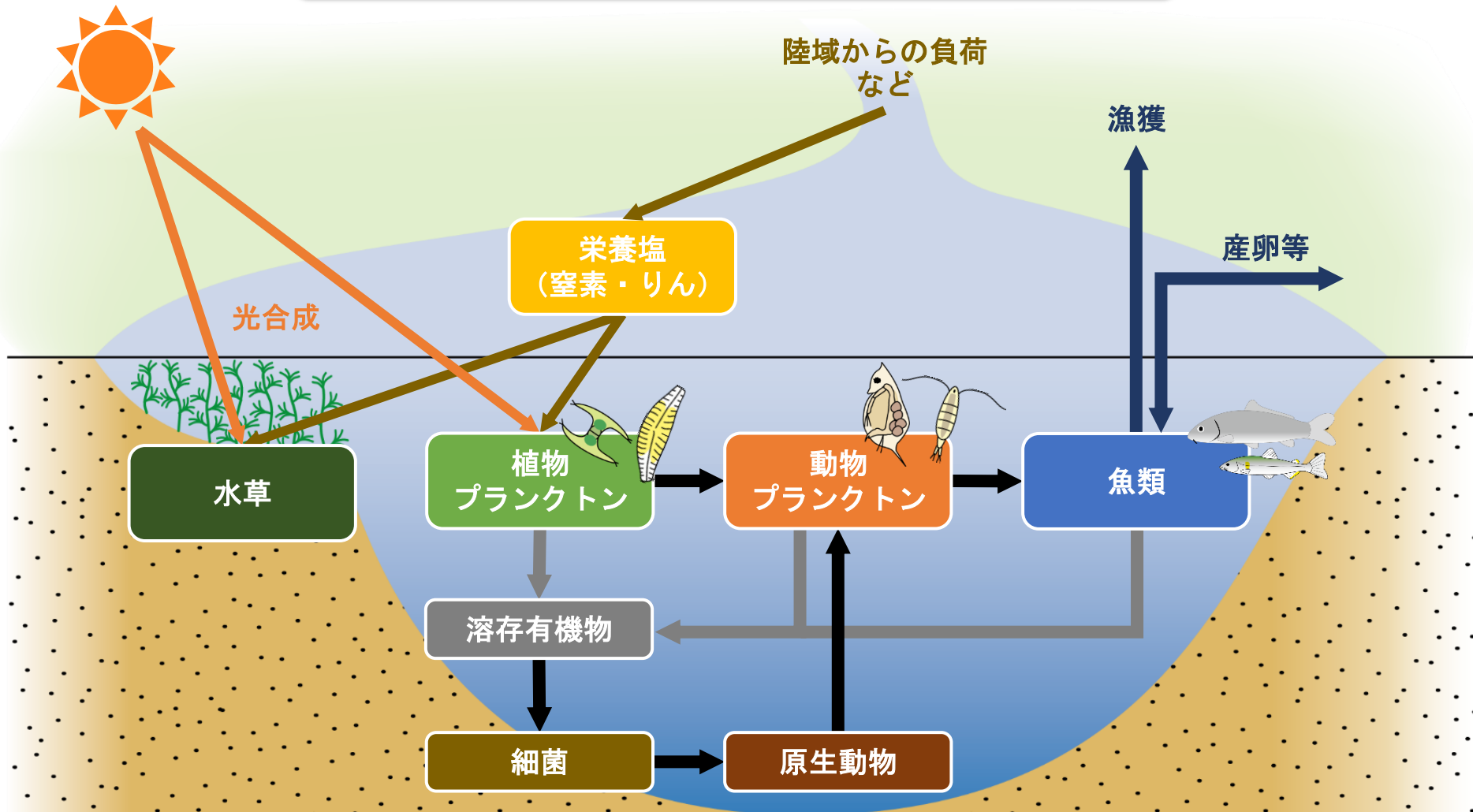
生態系保全にとって望ましい 湖内物質循環とは？

滋賀県琵琶湖環境科学研究センター
主任研究員 佐藤祐一

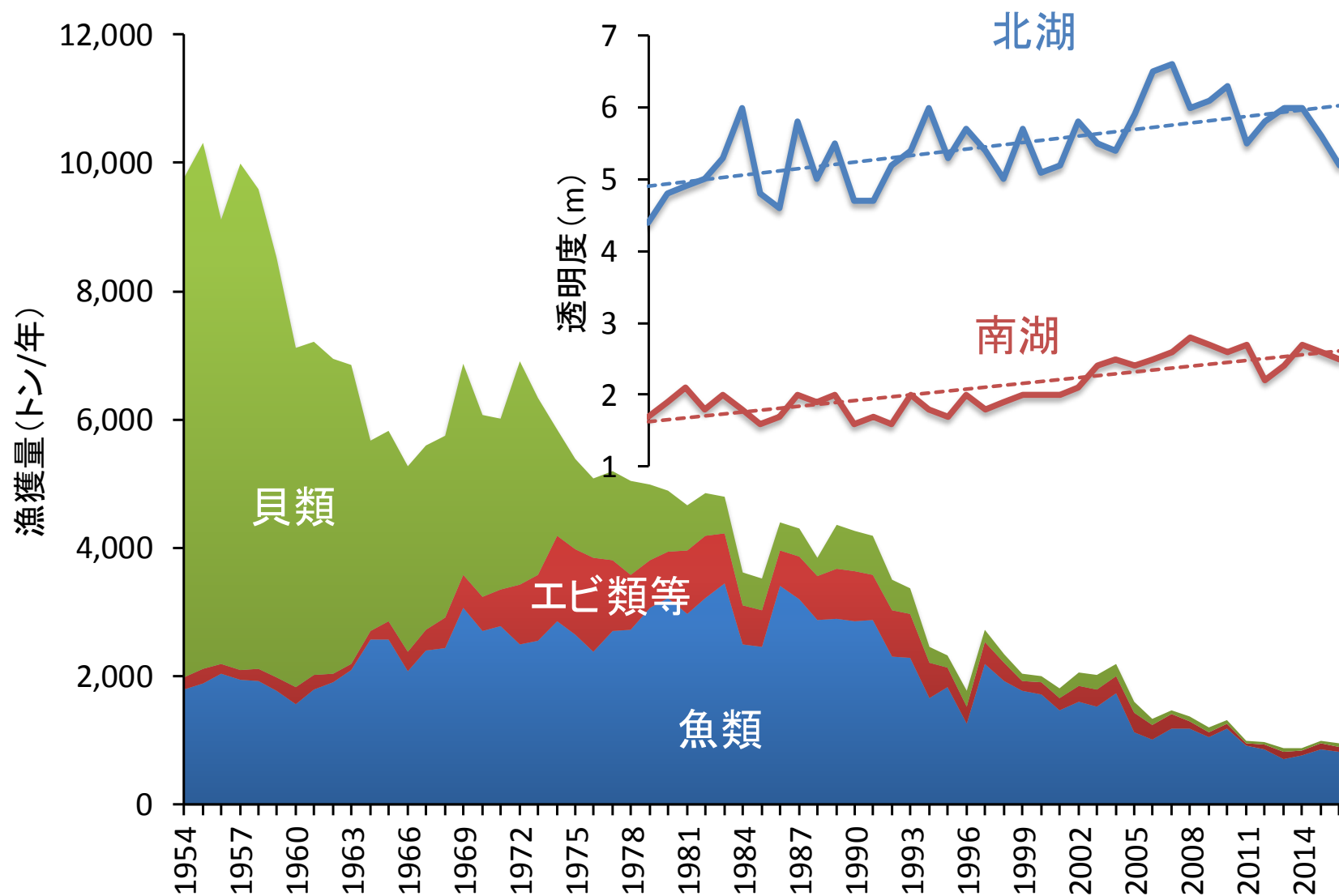
水清ければ魚棲まず

水質と生きものの関係

なぜ「水清ければ魚棲まず」？



琵琶湖の漁獲量と透明度



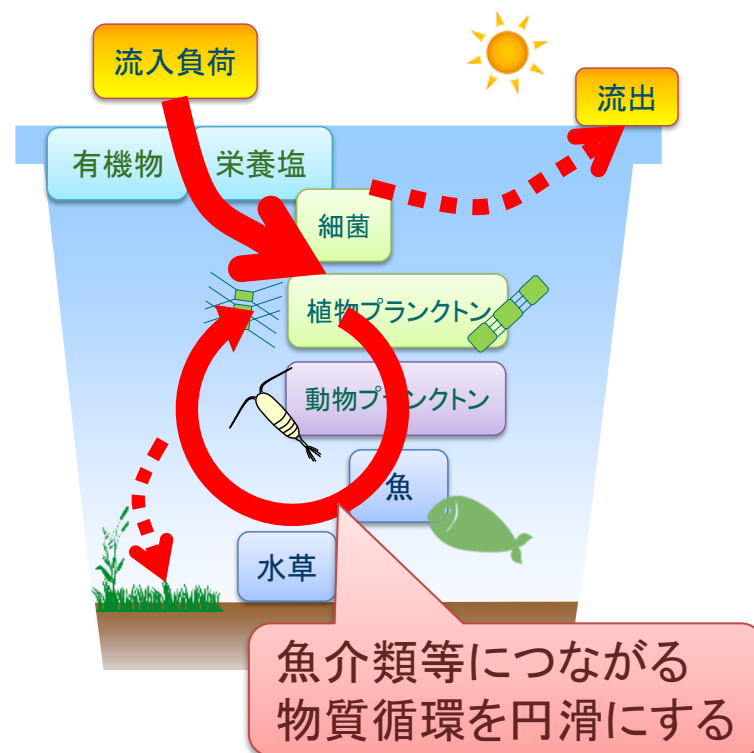
出典: 滋賀県資料より作成

「人の健康」と「琵琶湖の健康」

人の健康

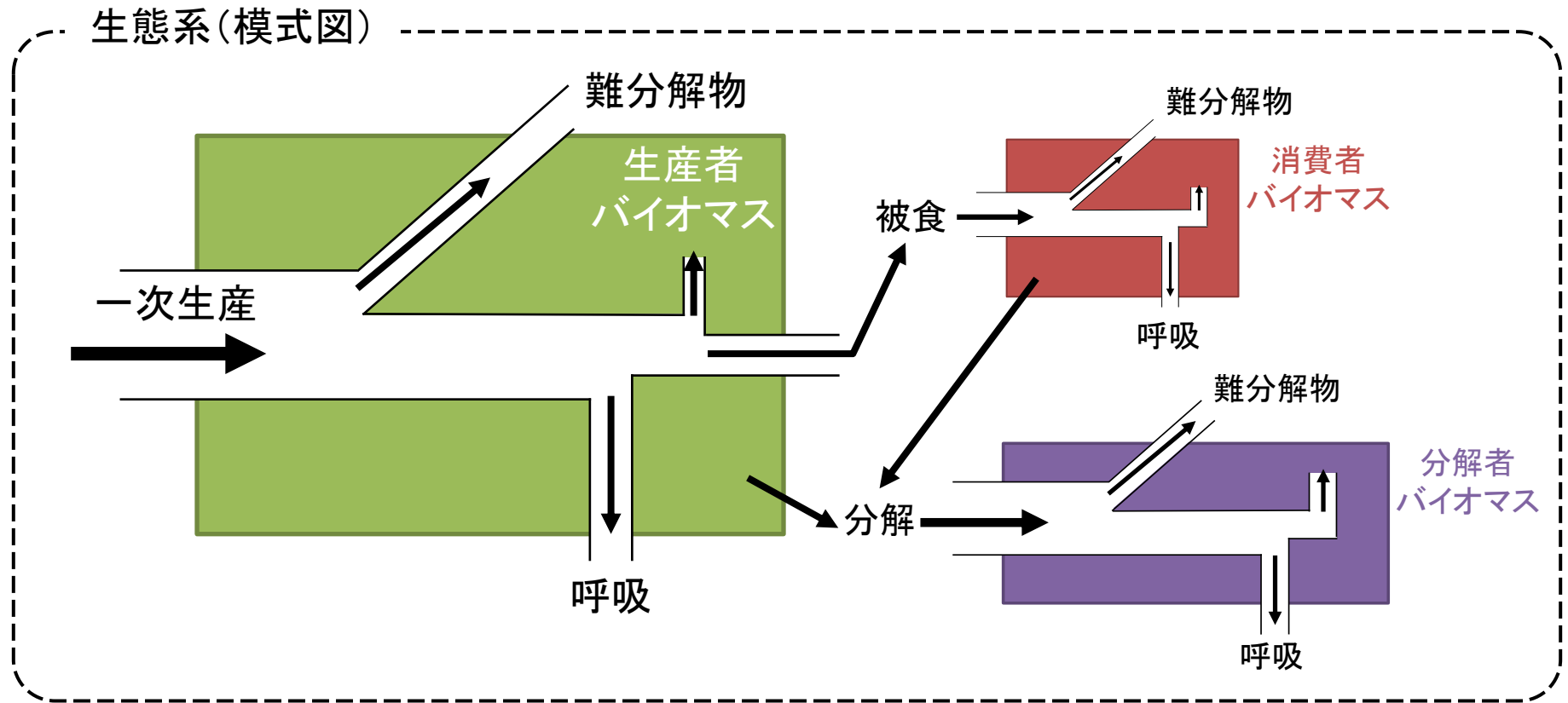


琵琶湖の健康



湖内の物質循環の状況を把握し、モデルを用いて魚介類資源量等との関連について解析することで、生態系保全の観点から望ましい湖内物質循環のあり方を検討

「物質循環が円滑である」とはどういう状態か？



- 分解されずに残される有機物はほとんど存在せず、生産から呼吸を引いたものが生態系内の生体量の蓄積に対応している＝【過不足がない】
- 植物によって生産された有機物が高次の消費者に多く受け渡され、生物の連鎖の中で効率よく利用されている＝【滞りがない】

物質循環からみた望ましい琵琶湖の姿

物質循環の円滑さ

生産された(あるいは流入した)有機物が、消費者および最終的な分解者に「**過不足なく**」「**滞りなく**」使われること。

- 「**過不足がない**」 : $\text{総呼吸量} / \text{一次生産量}$
- 「**滞りがない**」 : $\text{転換効率} (= \text{二次生産} / \text{一次生産等})$



生物のバランス

結果として、水質が一定レベルに保全され、魚介類の資源量が維持されるというように、各栄養段階のバイオマスが「**偏りなく**」存在すること。

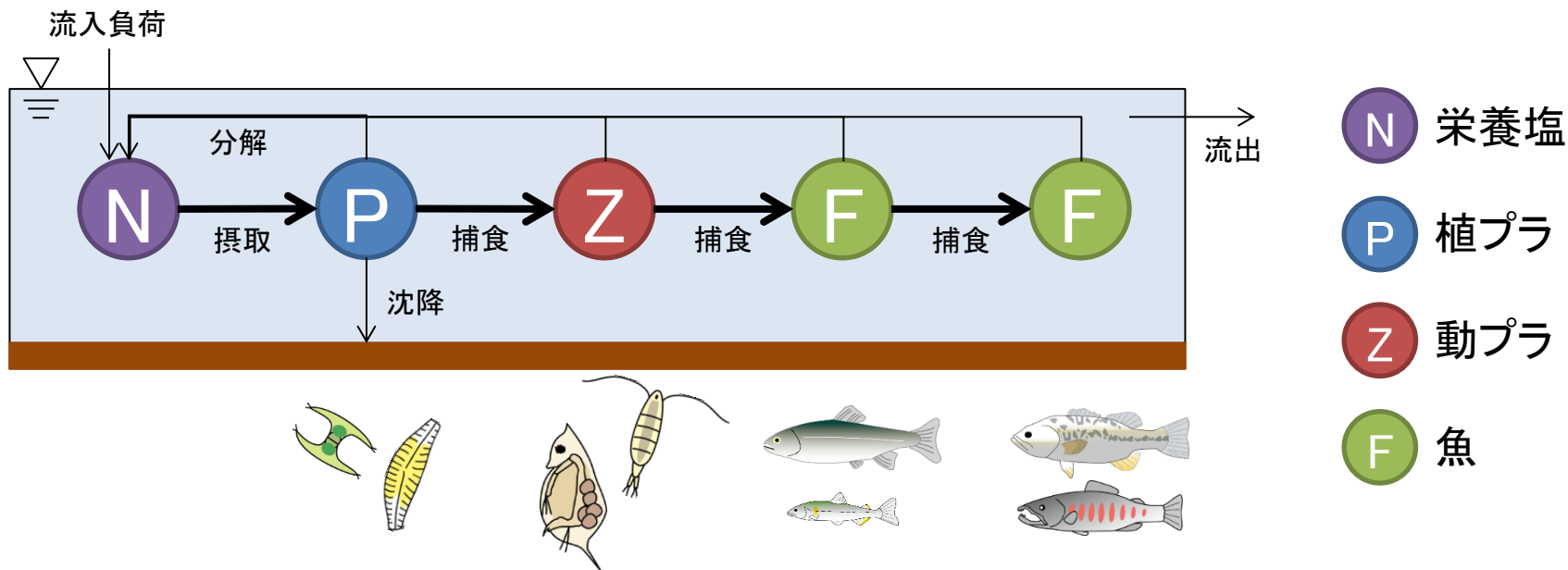
- 「**偏りがない**」 : $\text{魚類バイオマス} / \text{植プランバイオマス}$

1. 「物質循環の円滑さ」と「生物バランス」の関係は？
 2. 栄養塩流入を増やしたら、本当に魚は増える？
- 琵琶湖を対象とした「**食物連鎖モデル**」により解析

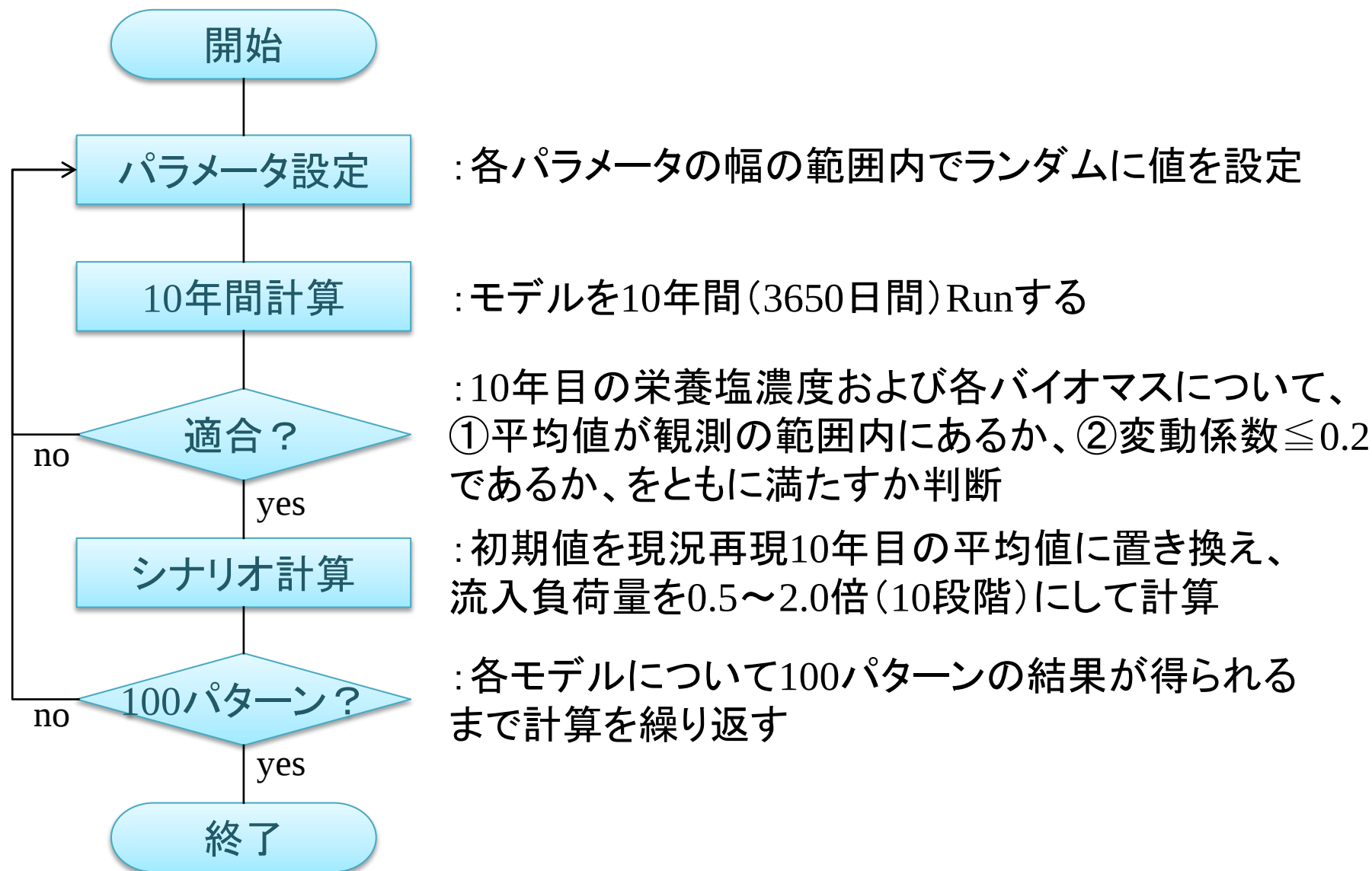
※魚類バイオマスとして、主たる漁獲対象魚であるプランクトン食性魚を取り上げる。
※モデル構造の制約から、円滑さの指標として「転換効率」のみを取り上げる。

食物連鎖モデルの概要

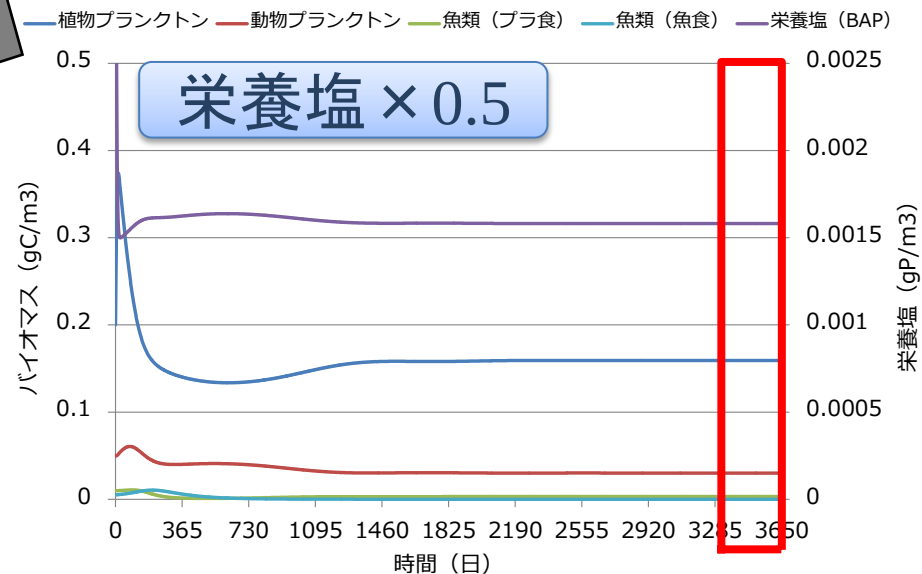
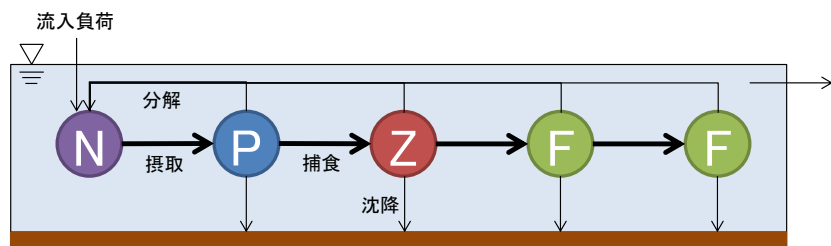
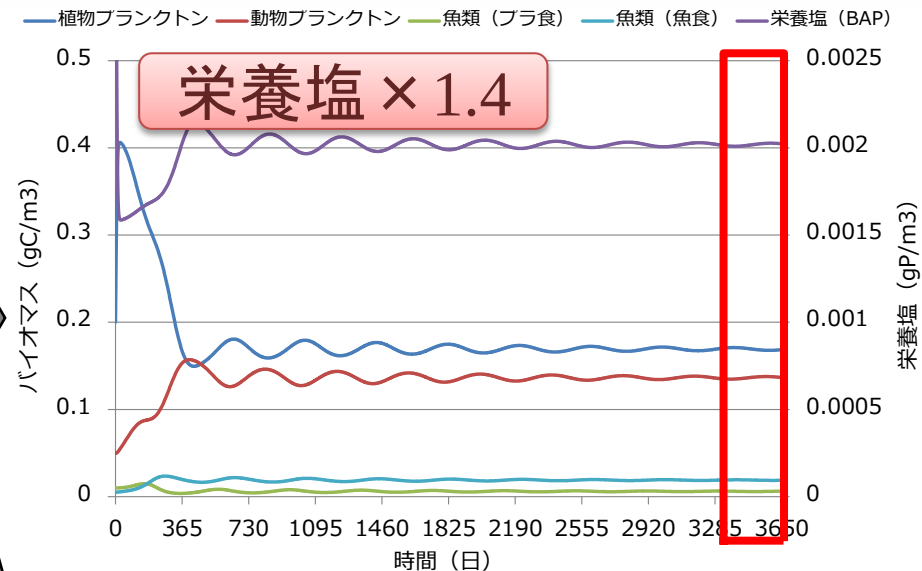
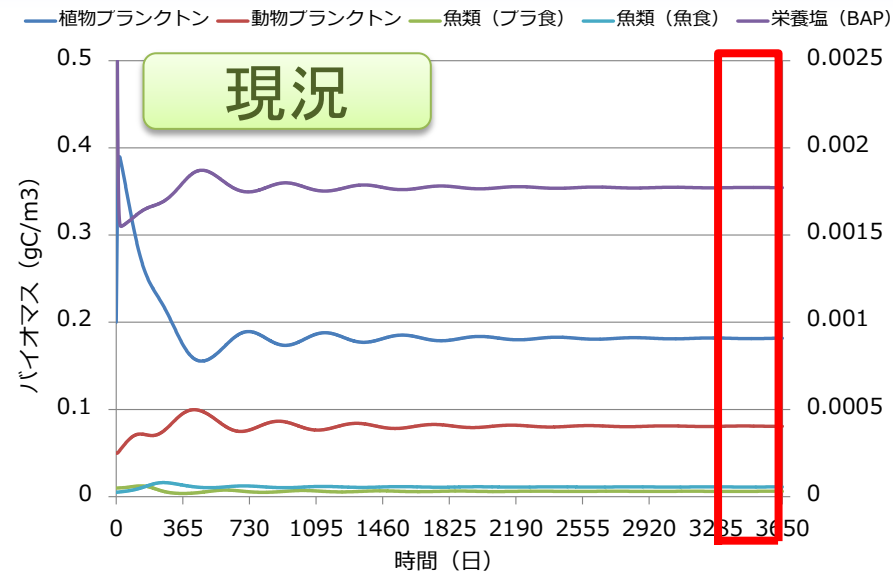
- 琵琶湖全体を1ボックスの完全混合槽と仮定。季節変化は考慮せず、年間の平均的な状況を再現。
- 栄養塩としては、琵琶湖の一次生産の主な律速因子であるリン(流域水物質循環モデルで計算したDP)を考慮。
- 各パラメータの幅を文献等から設定。計算される栄養塩濃度・各バイオマスが観測の範囲内となり、かつ一定程度安定な系となるようにパラメータを同定。



計算フロー(モンテカルロ法を用いたシナリオ計算)



現況およびシナリオ計算例



琵琶湖で生じていることを宴会に例えると？（イメージ）

昔

（高度経済
成長前）

おいしい食事
と適度な量

転換効率 = 大
捕食者バイオマス = 大
有機物濃度 = 小



多くの参加者

少ない食べ残し

現在

おいしくない
食事

転換効率 = 小
捕食者バイオマス = 小
有機物濃度 = 大



少ない参加者

多い食べ残し