

# シミュレーションで養殖業の意思決定を支援 ～養殖シミュレータの開発～

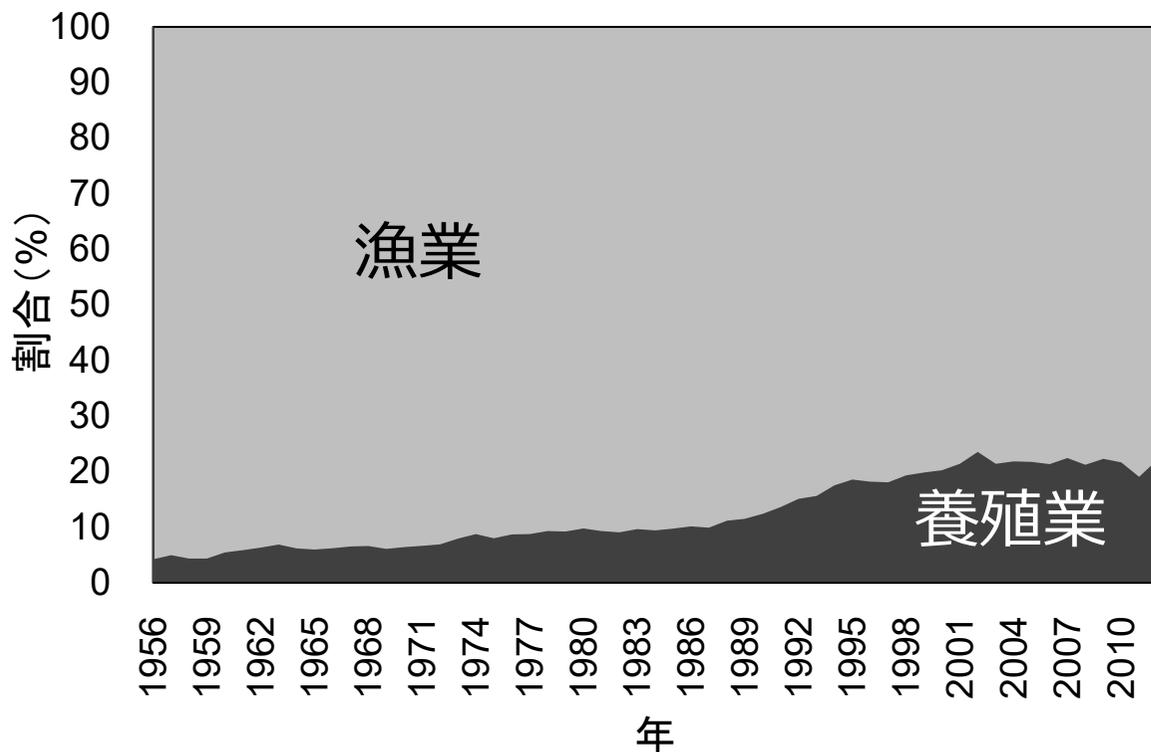
北海道大学大学院水産科学研究院  
海洋生物資源科学部門

助教 高橋 勇樹

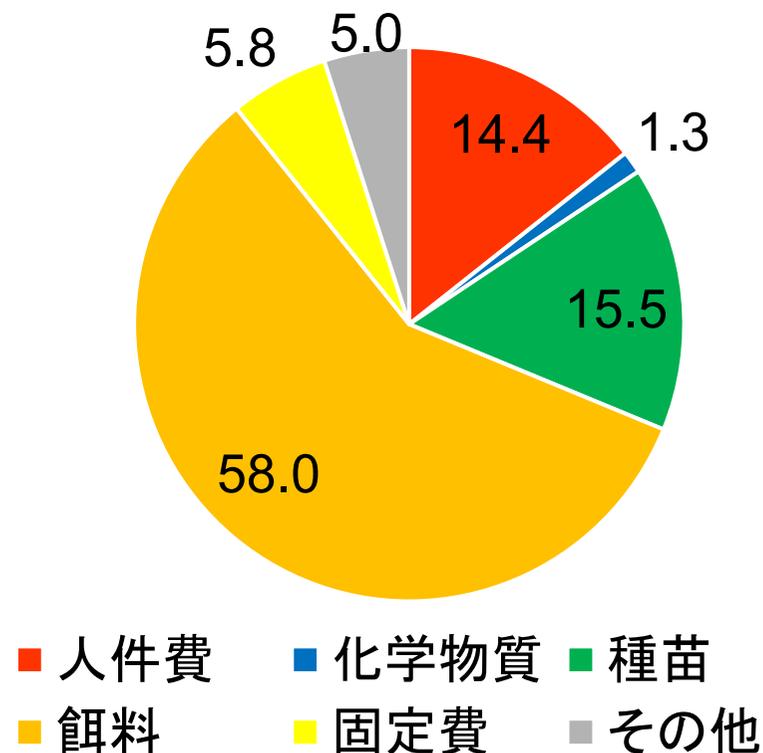
2021年9月2日

# 養殖の課題と従来技術

国内の漁業と養殖業による生産量



全養殖業におけるコスト構造 (Hasan, 2007)



養殖効率化のため、養殖産業 + ICT技術の注目が高まっている

**UMITRON**様：機械学習を用いた魚群食欲解析システム(UMITRON FAI)

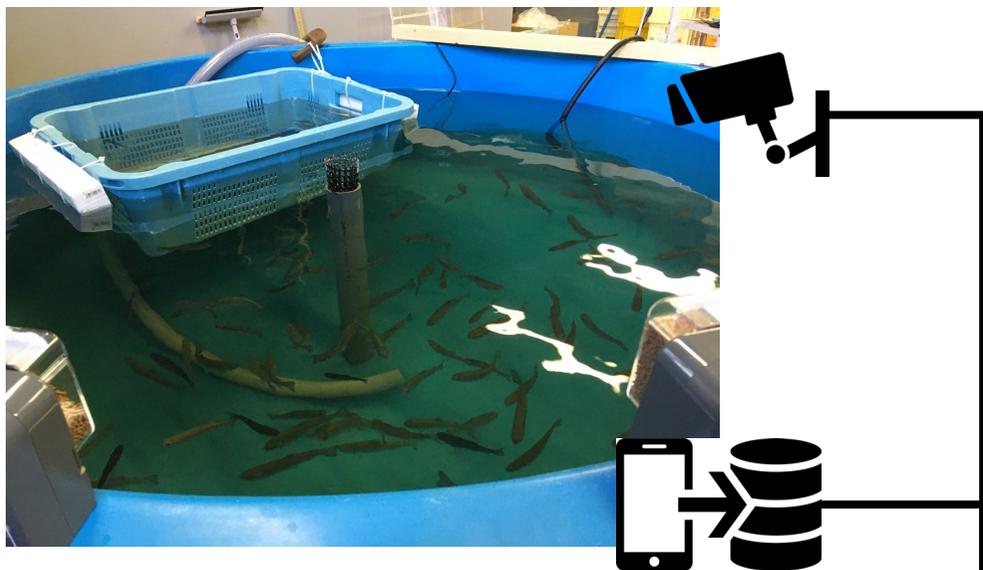
クラウドを活用したスマート自動給餌機(UMITRON CELL)

**ヤンマー**様：画像認識を用いた自動魚数カウントシステム

**NEC**様：クラウドを活用したNEC養殖管理ポータル

# 新技術の特徴・従来技術との比較

## Actual aquaculture



- 成長量の自動計測
- 給餌行動や摂餌量の自動計測
- 現状計測に有効

→“現在”から“現在”の  
オペレーションを決める

## Virtual aquaculture



### 養殖シミュレータ（本発表）

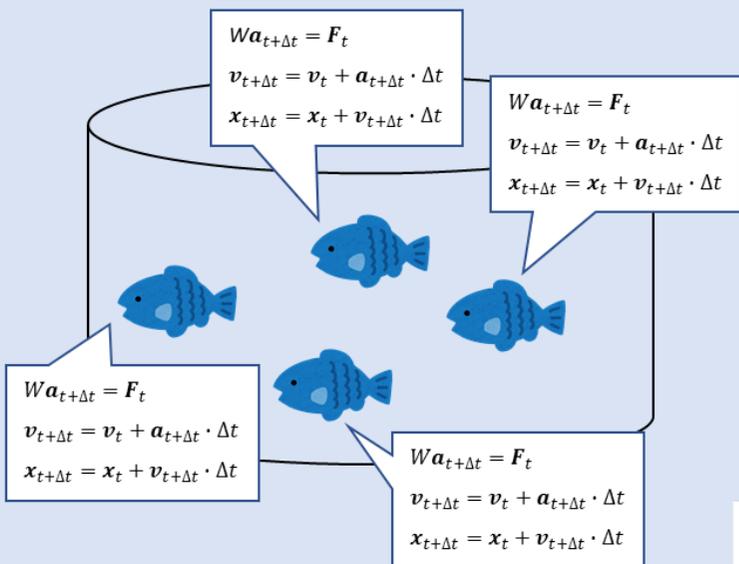
- 将来の養魚の成長や利益を予測

→“将来”から“現在”の  
オペレーションを決める

# 新技術の特徴・従来技術との比較

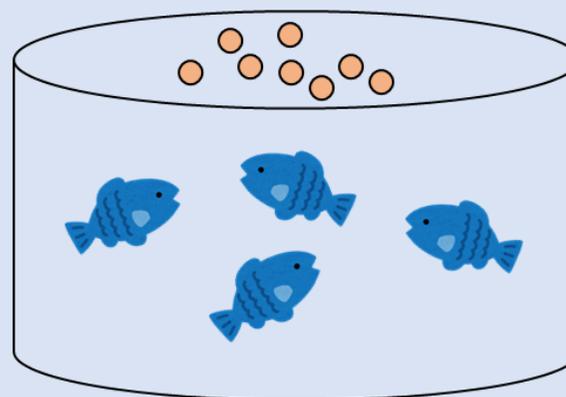
## 養殖シミュレータの概要

①各個体、行動モデルに基づいて水槽の中を遊泳

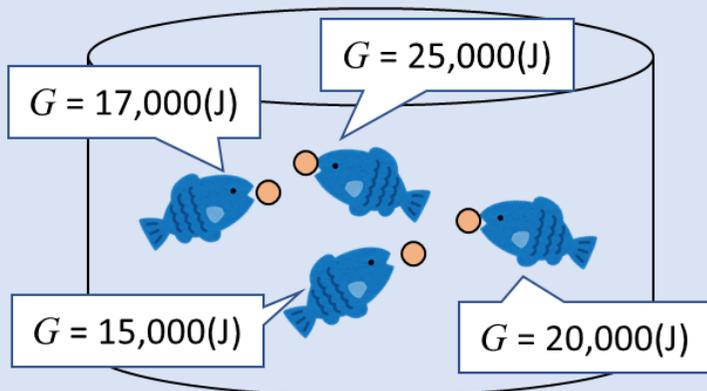


魚群行動モデル

②餌が投入される

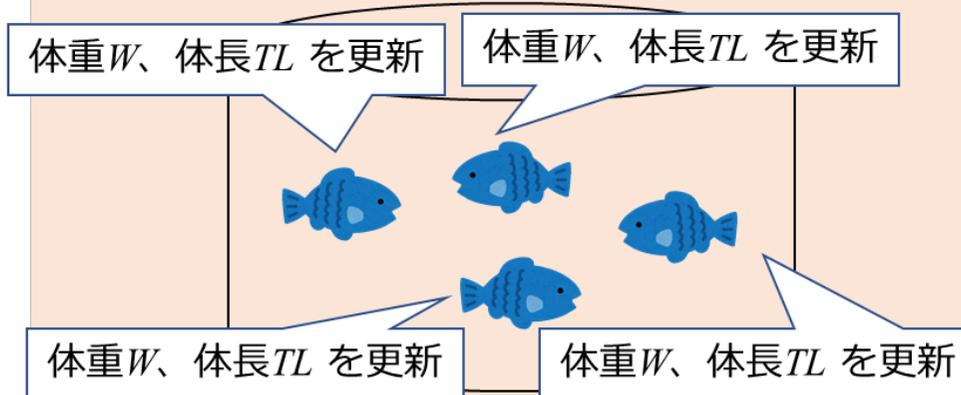


③摂取した餌に応じてエネルギーを取得



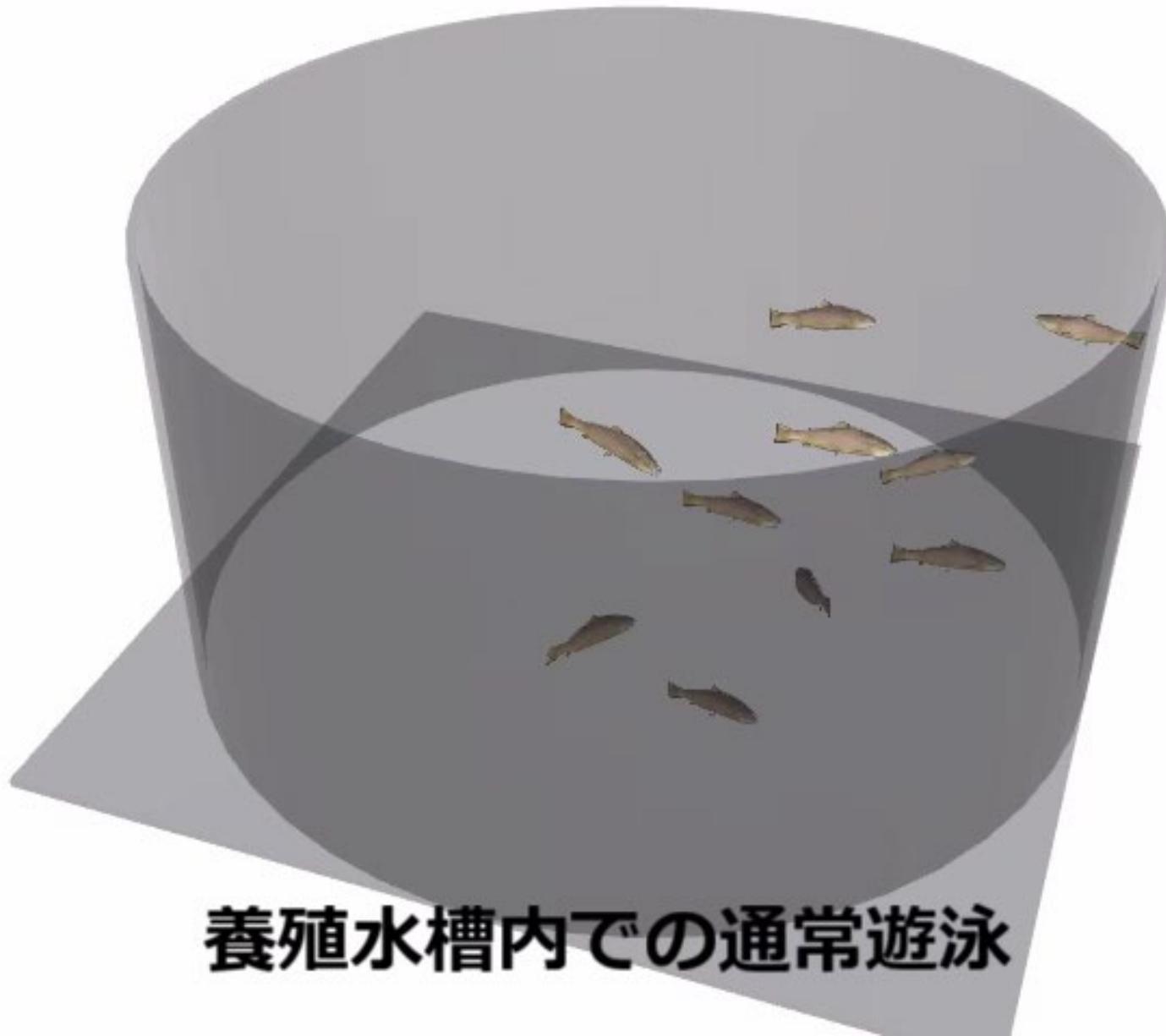
成長モデル

④取得したエネルギーから、成長量を求める → ①に戻る



# 新技術の特徴・従来技術との比較

## 養殖シミュレータの概要

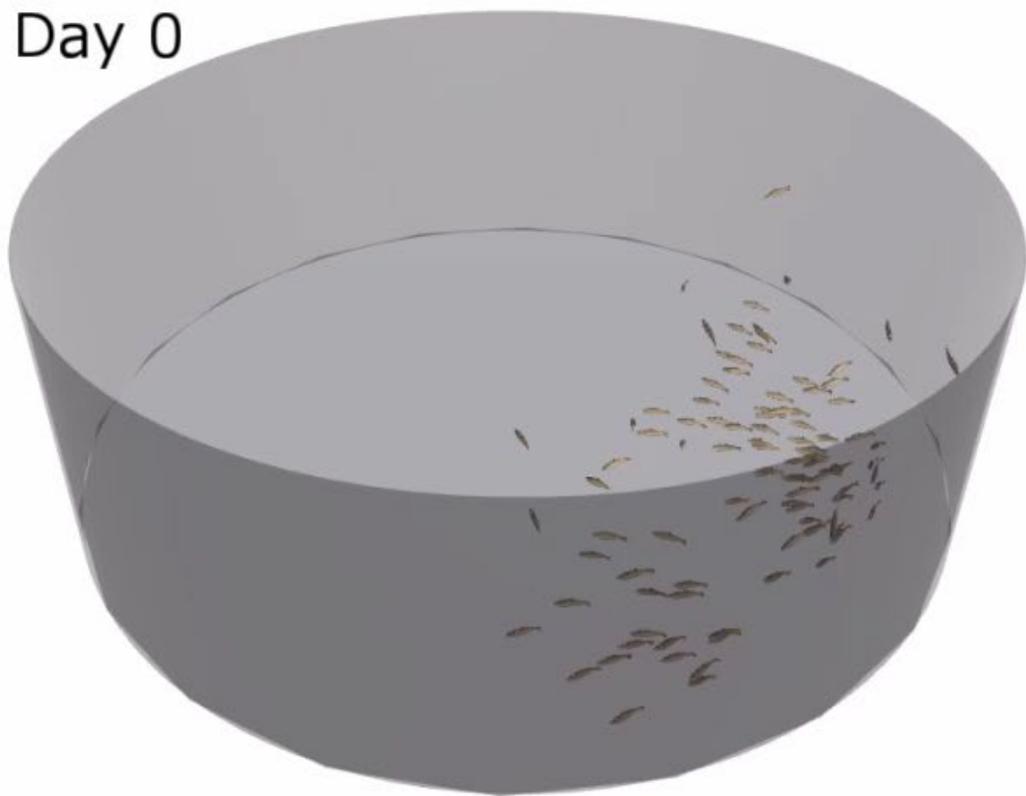


養殖水槽内での通常遊泳

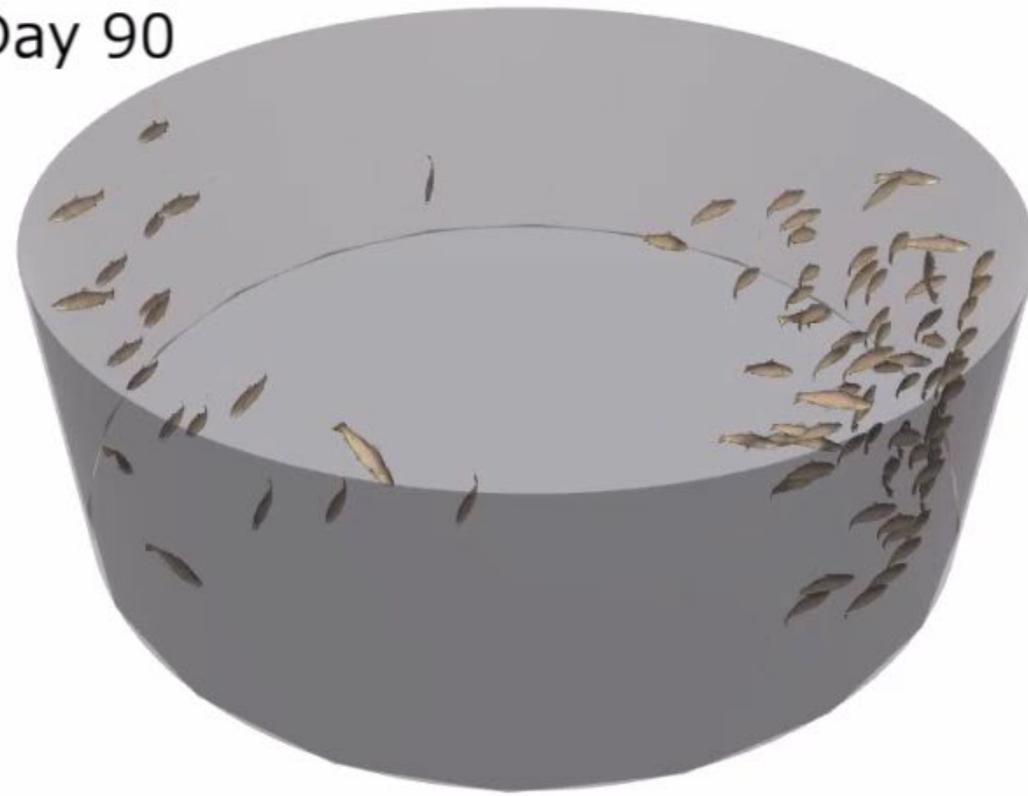
# 新技術の特徴・従来技術との比較

例) ニジマス100個体の90日間の成長をシミュレーション

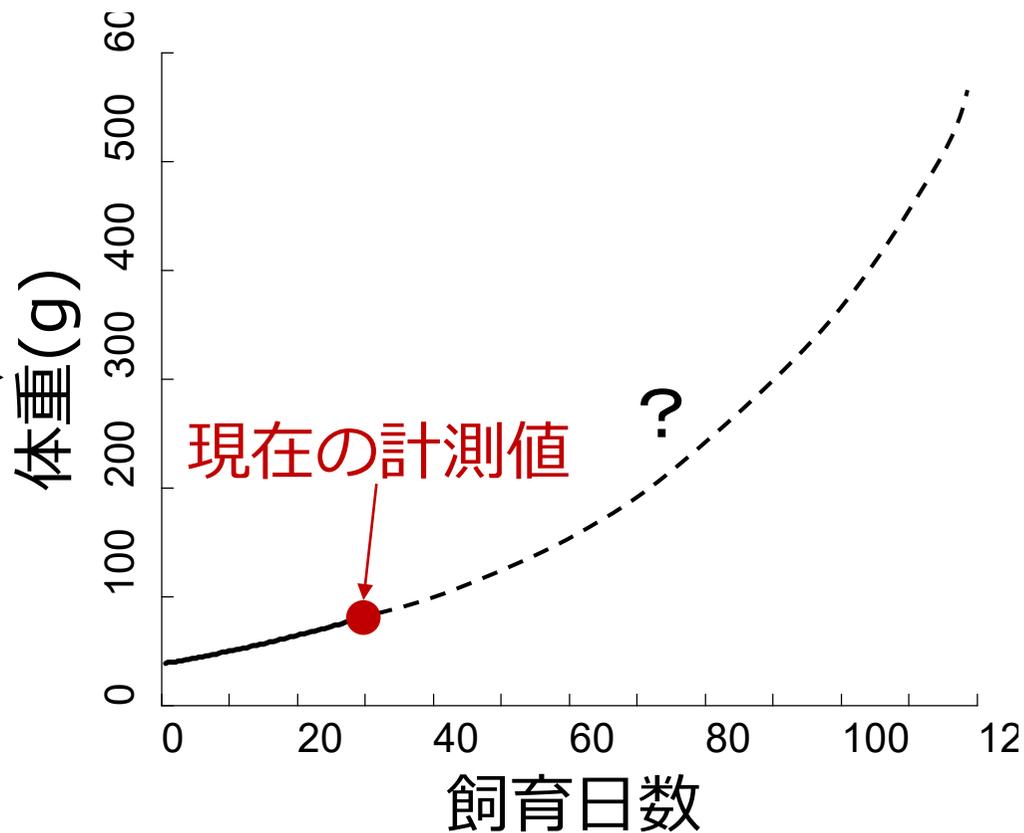
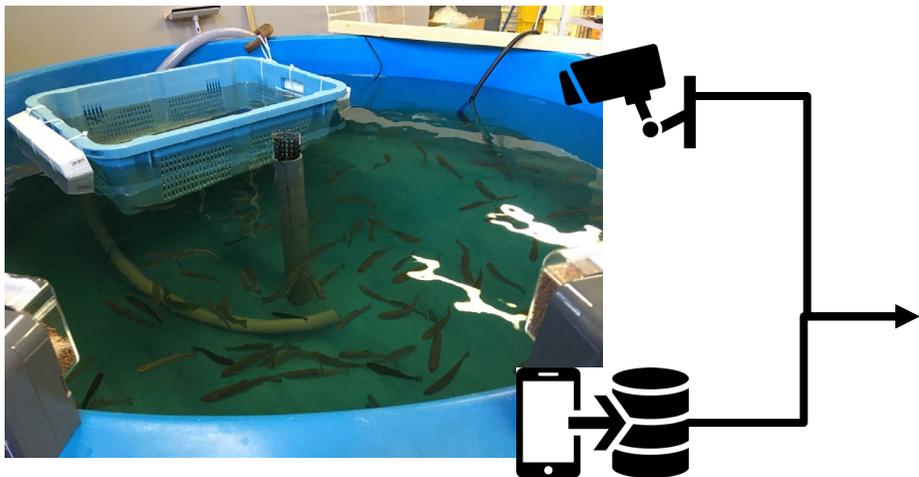
Day 0



Day 90



# 想定される活用例

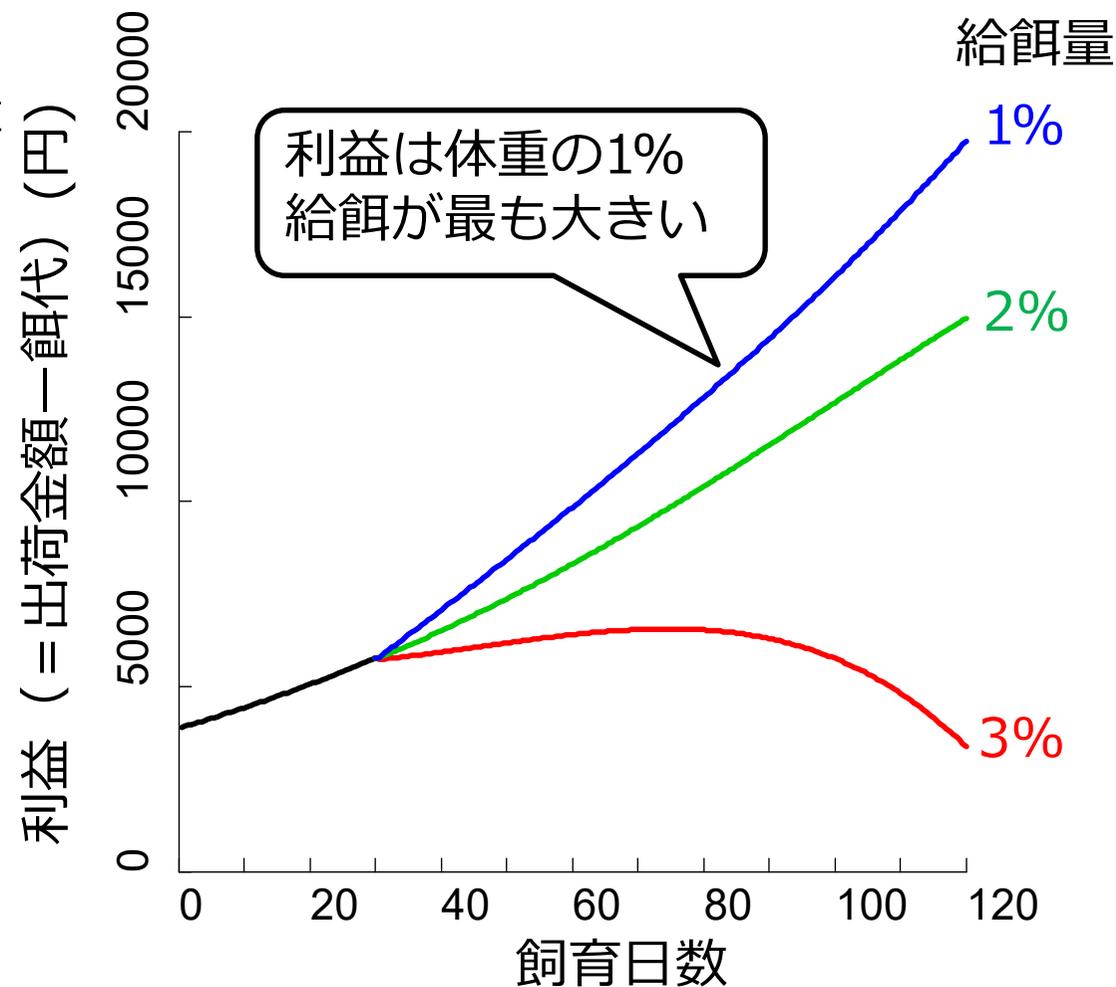
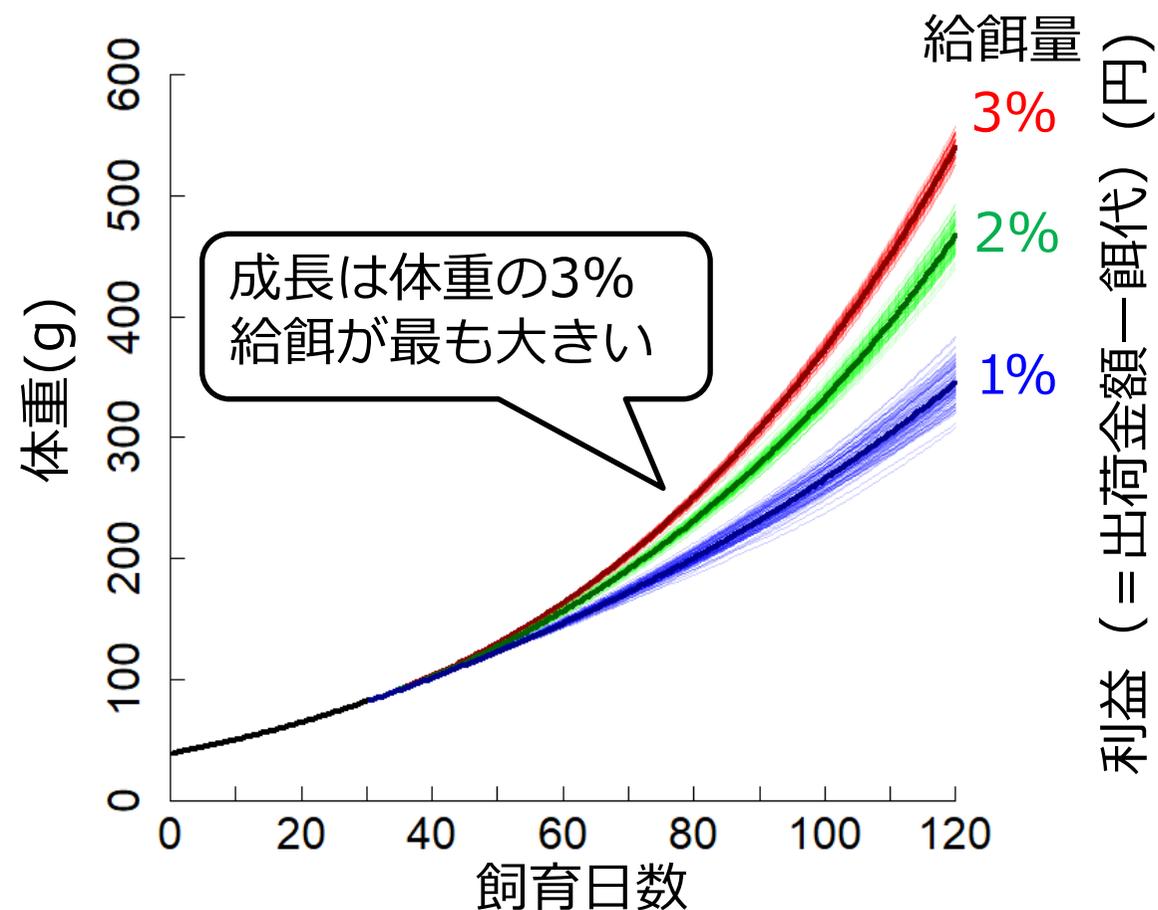


将来の出荷時に  
利益を最大にする  
給餌方法とは？

↓

給餌量を飼育魚体重の**1%**、**2%**、**3%**  
に設定しシミュレーションで比較

# 想定される活用例



## 設定可能項目

飼育個体数、水槽（形状・サイズ）、給餌方法（量・範囲・頻度）等



- 飼育オペレーションの意思決定支援
- 最適なハードウェア設計

# まとめ・実用化に向けた課題

- 現在、養殖シミュレータについて、基礎部を構築
- 養魚育成方法と経営計画の支援ツールとして活用
  - 活用例
    - 利益を最大化する給餌量の提案
    - 養殖水槽などのハードウェアの設計
    - 個体毎の成長を追えるため、バラツキのコントロールに活用
    - モデルのパラメータを変更することで多様な魚種に対応

実用化に向けて

- ① **実際の養殖現場を対象とした実証試験**
- ② **ICT技術との本シミュレーションのパッケージ化・ソフトウェア開発**

# 企業様への期待

- 養殖施設の経営効率化を目指していて、飼育魚の成長量、経営性に関するデータ提供にご協力いただける企業との共同研究を希望
- 最終的にはICT技術とのパッケージ化を目指したい  
(ICT技術による計測値により、シミュレーションをリアルタイムで更新する)
- 養殖ICT技術への展開を行っている／目指している企業との共同研究・開発、実証試験

# 本技術に関する知的財産権

- 発明の名称 : 養殖シミュレーション装置、  
養殖シミュレーション方法及び養殖シミュ  
レーションプログラム
- 出願番号 : 特願2021-119795
- 出願人 : 北海道大学
- 発明者 : 高橋 勇樹、米山 和良  
安間 洋樹

# お問い合わせ先

**北海道大学**

**産学・地域協働推進機構 城野 理佳子**

**TEL 011-706-9554**

**FAX 011-706-9550**

**e-mail [kino@mcip.hokudai.ac.jp](mailto:kino@mcip.hokudai.ac.jp)**