

食品における鮮度計測の測定法 および鮮度計測装置

東洋大学 理工学部 生体医工学科
教授 望月 修

鮮度とは？

鮮度指標	青果物	魚介類	畜肉
時間的	品質が最高となった時点(収穫・即殺・食肉処理または熟成)をスタートとする基準的保存条件における経過時間		
生化学的	しおれ、水分、生菌数、分解生成物	K値、生菌数、分解生成物、トリメチルアミン・ポリアミン・揮発性塩基窒素・アンモニア・有機酸含量・pH	
光学的	色彩・光沢	肉色・光沢	
	<u>反射・透過分光特性</u>		
	紫外線励起蛍光、自家蛍光		
電気的	抵抗・インピーダンスの低下、容量・緩和周波数の増大		
力学的	硬度・目減り	硬直指数、硬さ、粘着性	

加藤宏部「農林水産物のおいしさと鮮度評価の現状と展望」農林水産技術研究ジャーナル 30 (6) 2007
より作成 <http://www.nissui.co.jp/academy/taste/12/>

生化学分析により
定量化が可能

水産界ではK値

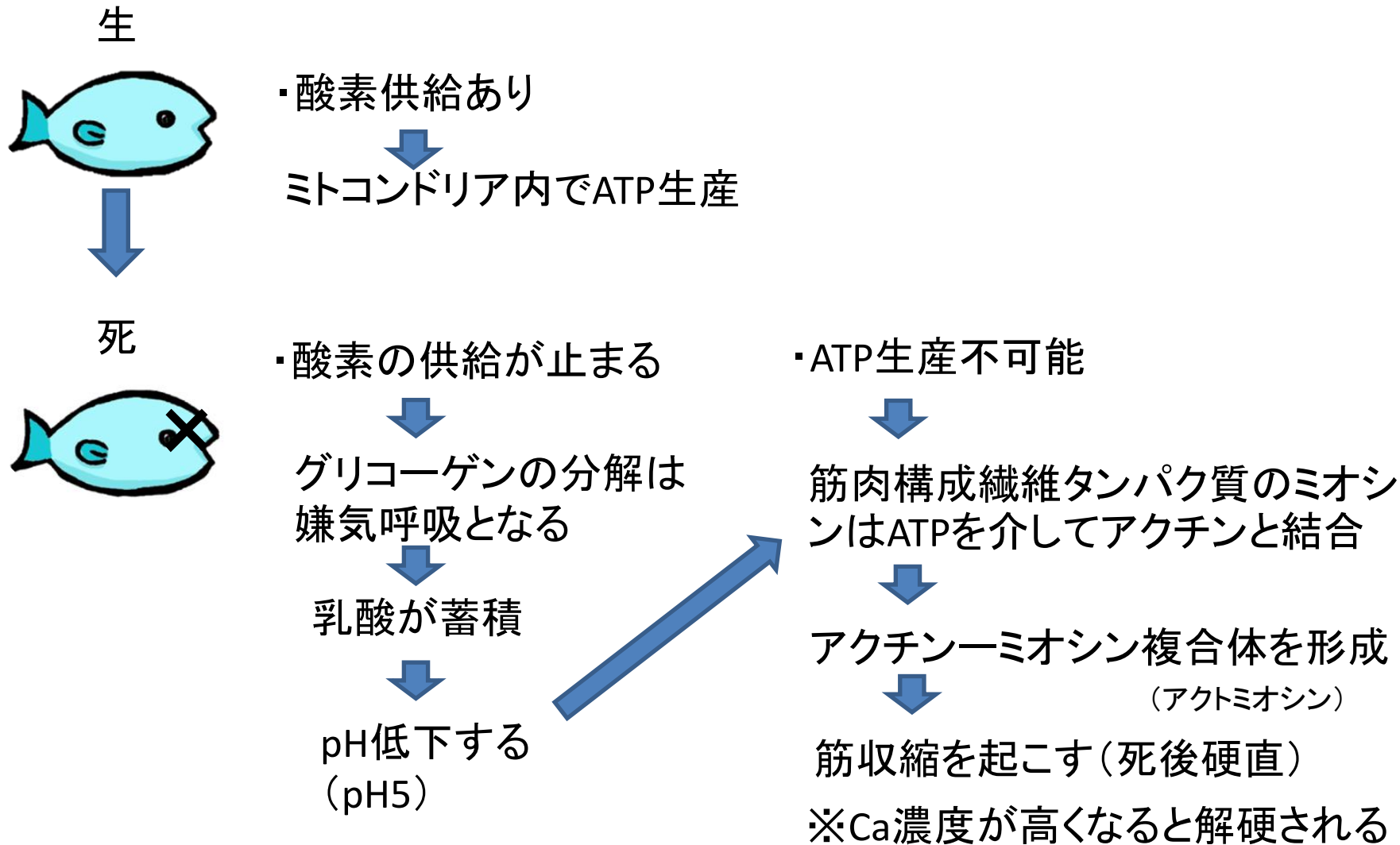
既存のK値計測装置

- 鮮度を数値化
- 高い定量性
- ×侵襲的
- ×高価 40-150万円/台
- ×時間がかかる 十数分程

本技術のK値計測装置

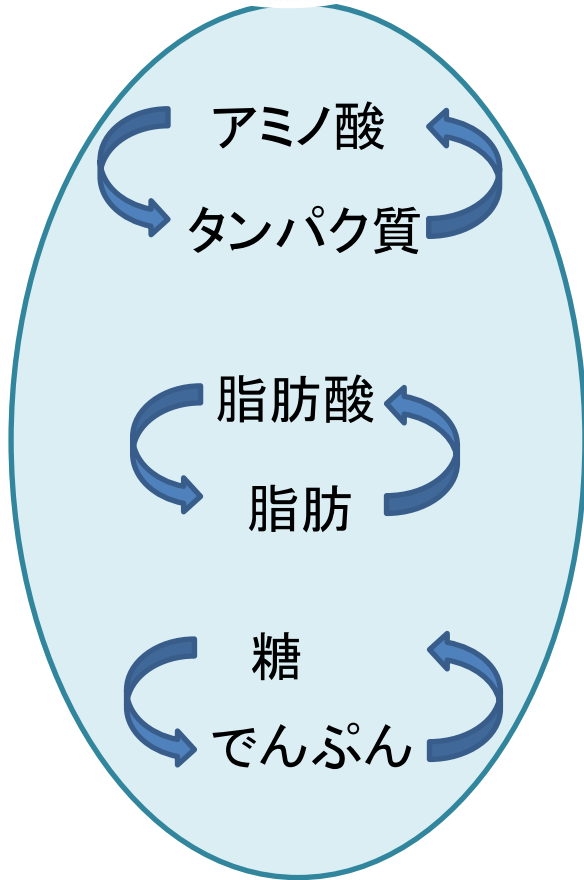
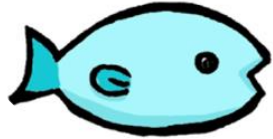
- 鮮度を数値化
- 高い定量性
- 非侵襲的
- 安価 40-150千円/台
- 短時間計測 十数ミリ秒程

魚が死んだらどうなるの？

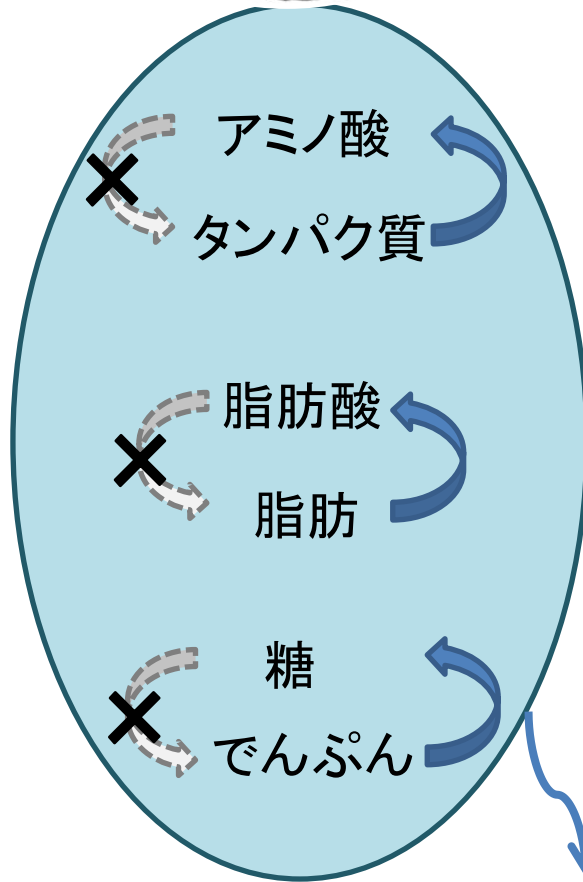


酵素作用

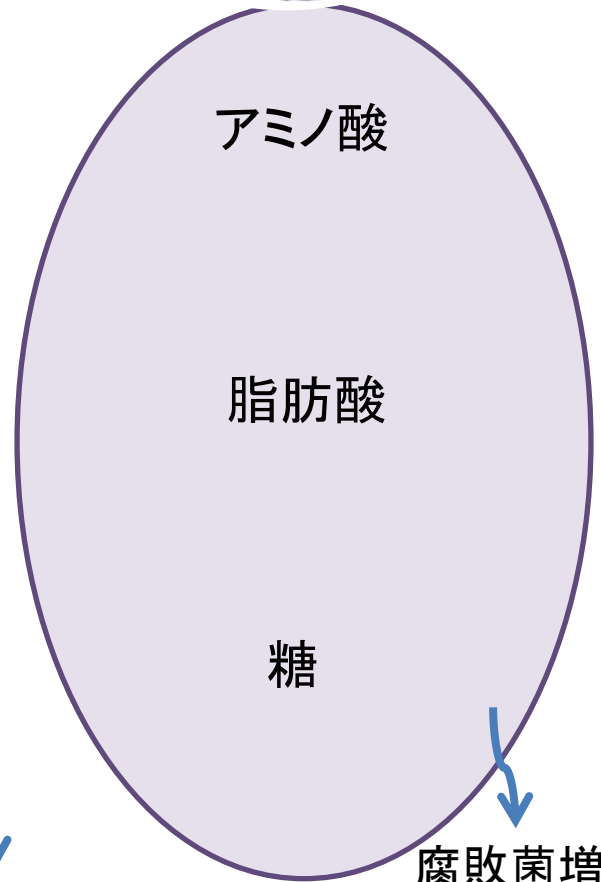
生き



自己消化



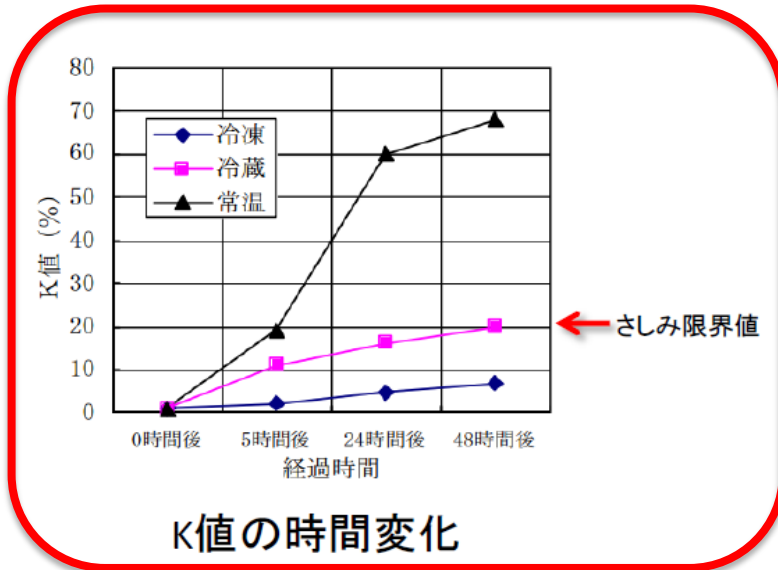
腐敗



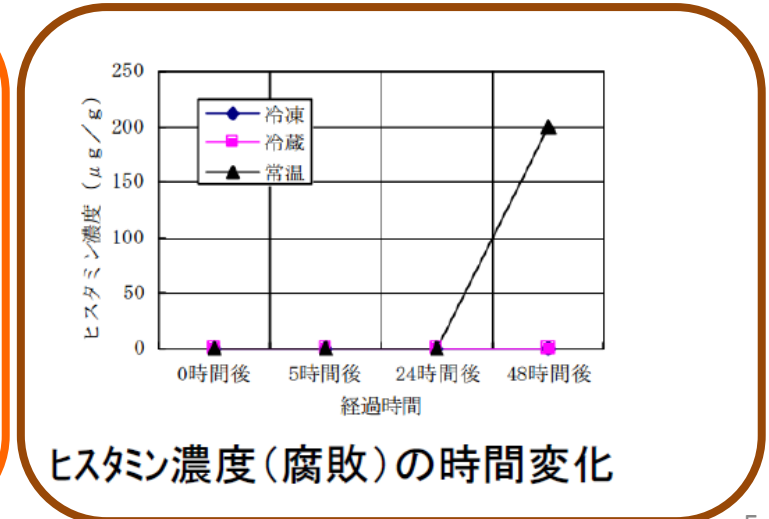
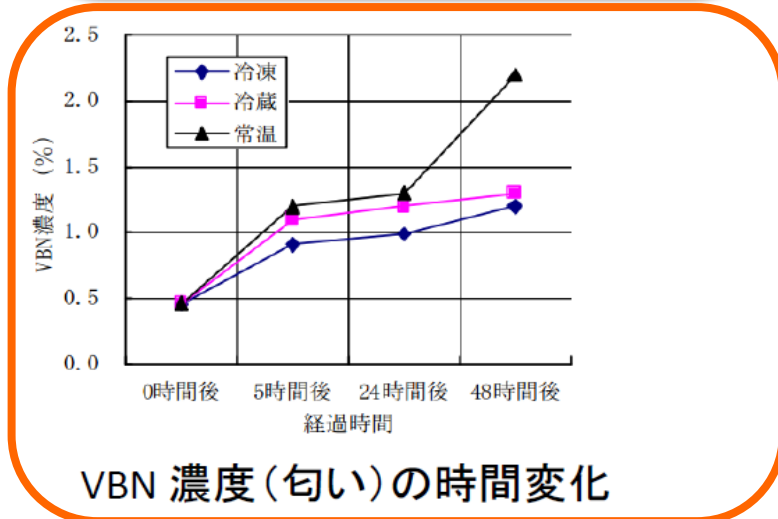
自己消化生成物

腐敗菌増殖
臭いやヒスタミン増

生化学的な鮮度指標

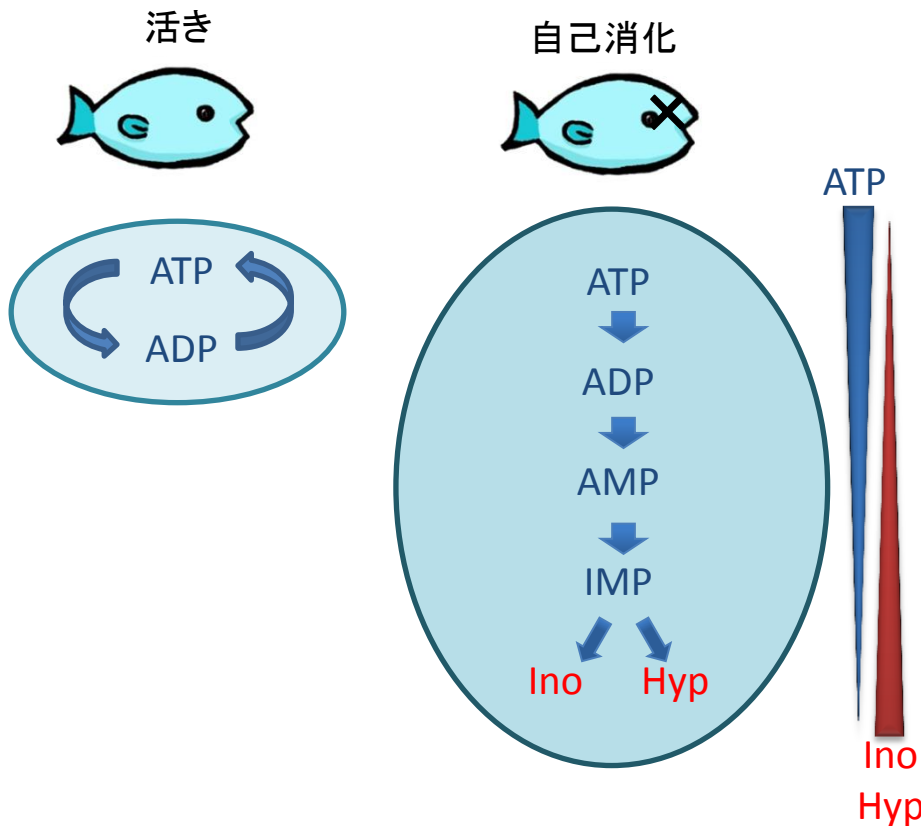


- K値
 - ・細胞内の自己消化生成物
 - 時間的変化量が大きい
- VBN (volatile basic nitrogen)
 - ・揮発性塩基窒素—アンモニア、トリメチルアミン等
 - 極微小変化で検出困難
- ヒスタミン
 - ・細菌による分解生成物
 - 腐敗後の増加

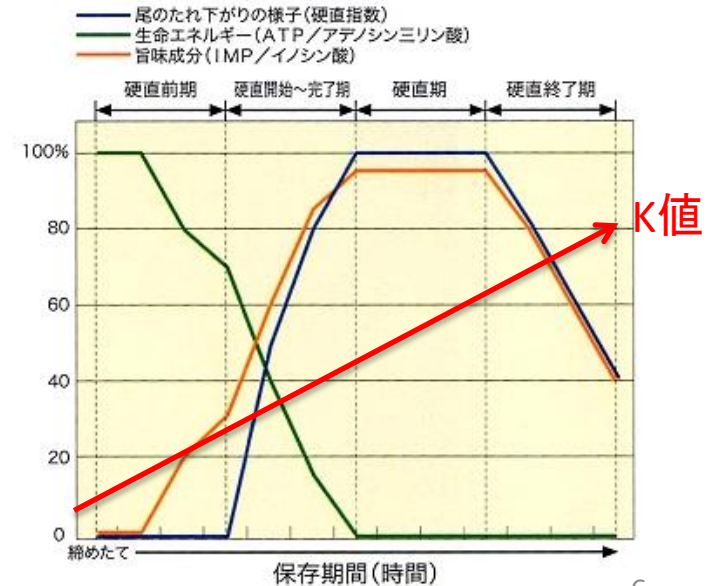


鮮度指標としての K値

$$K\text{値}(\%) = \frac{\text{Ino} + \text{Hyp}}{\text{ATP} + \text{ADP} + \text{AMP} + \text{IMP} + \text{Ino} + \text{Hyp}} \times 100$$



ATP(アデノシン三リン酸)
 ADP(アデノシン二リン酸)
 AMP(アデノシン一リン酸)
 IMP(イノシン酸)
 Ino(イノシン) Hyp(ヒポキサンチン)



魚の鮮度を簡単に測定したい

○ 一般的な鮮度の判断（鮮魚を取り扱う職人的目利き）

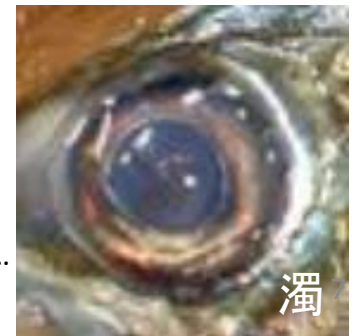
- エラの形が崩れてないか
- 身に張りや弾力性があるか
- 鱗がきれいについているか
- 目は澄んでいるか

触れなくても見ればわかる！（非侵襲）

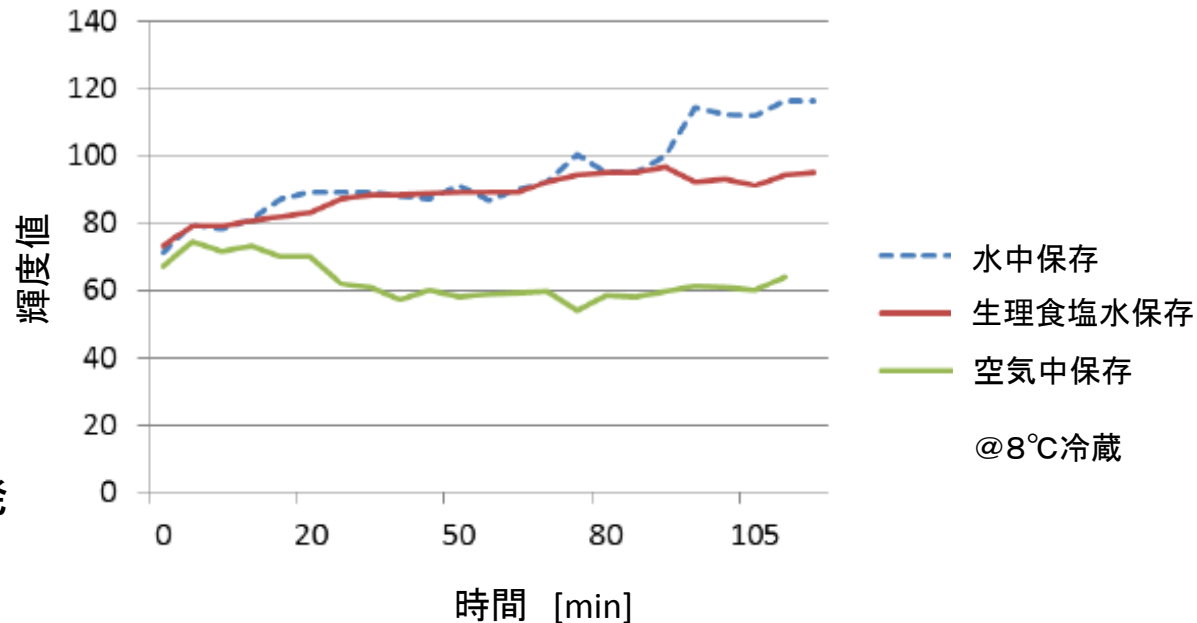
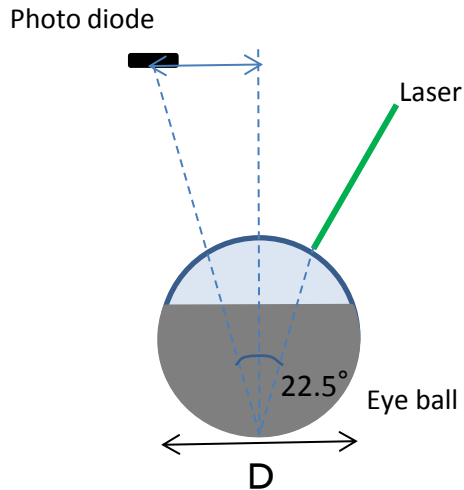


○ 定量的な指標

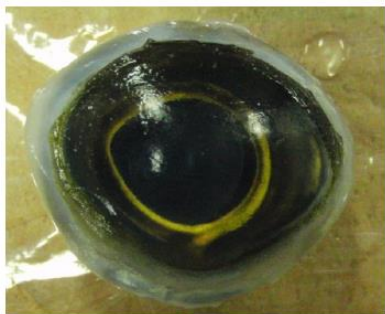
- 細胞内の成分(K値)



レーザーによるカンパチ水晶体 白濁化の計測実例



簡易型白濁度計測装置の開発
特願2014-113780



直後

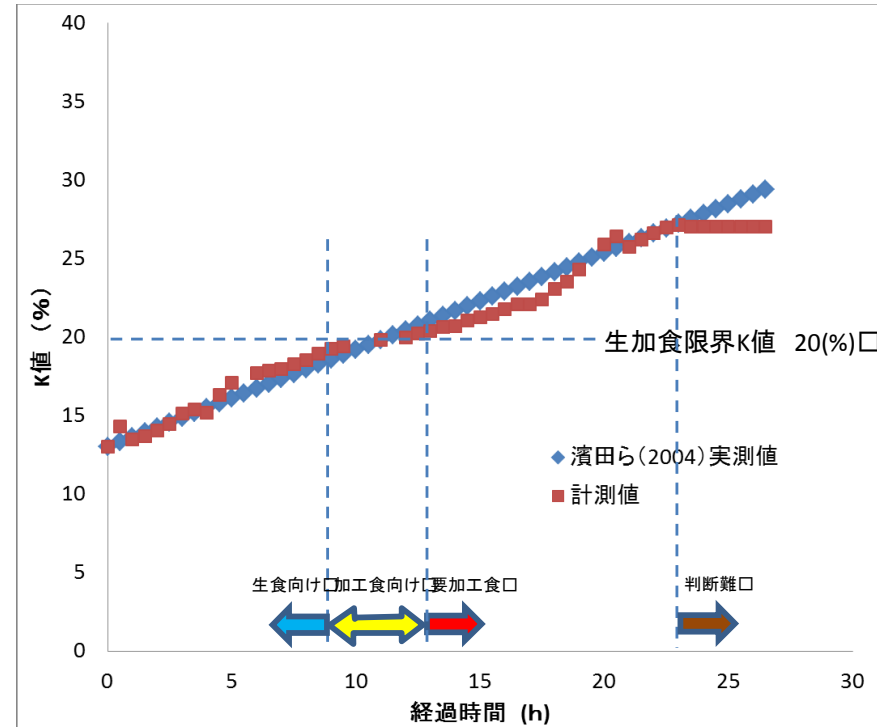
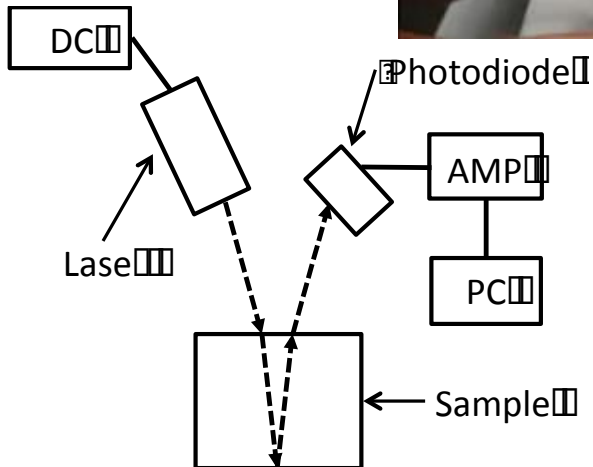


100分後



240分後

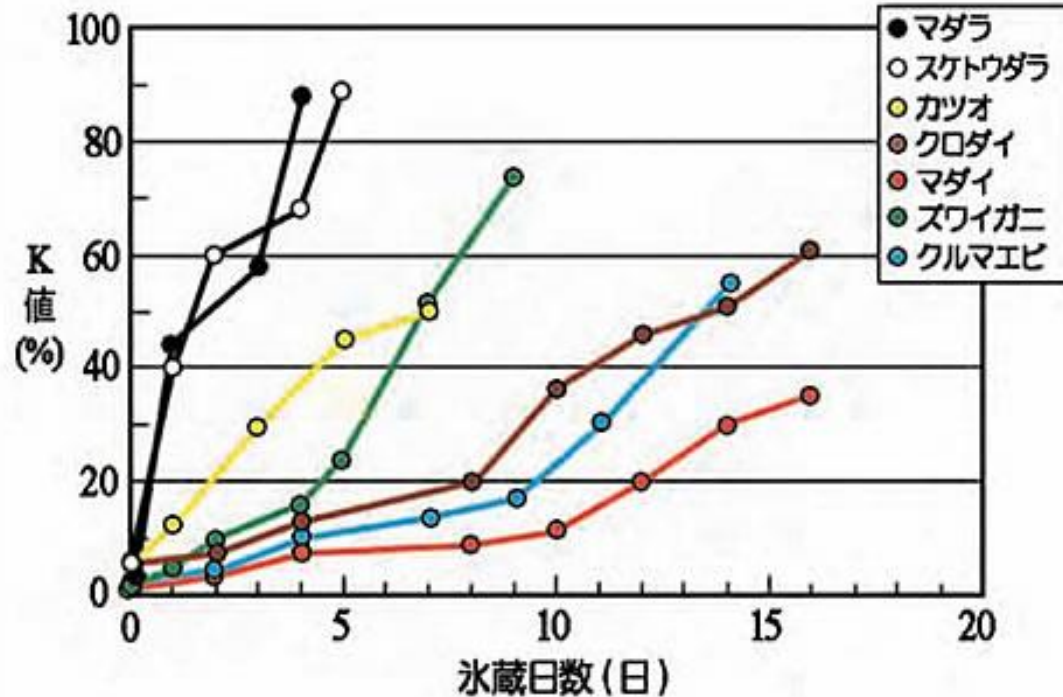
ニジマス眼の白濁化とK値との関係



魚眼白濁度計測によるK値の推定方法の開発
特願2014-113780

現在ニジマスのみ実証、今後他魚種について拡張予定

他魚種のK値推定への展開



- K値変化ほぼ直線的
– 眼の白濁度の変化との相関を解析

鮮度計測装置の利用業界拡張

本技術

既存技術



研究用途



加工工場



販売店



消費者

鮮度計測装置の利用業界拡張

本技術□

既存技術□



研究用途□



加工工場□



販売店□



消費者□

安価計測
非侵襲
リアルタイム計測

- 研究用途
K値と保存状態との関係解明等
安価計測機のため並行計測可能
- 加工工場
新鮮魚の付加価値付与
ベルトコンベア上の自動選別センサとして利用
- 販売店
販売品の品質管理、加工方法選別
ポータブル鮮度計測器として利用
- 消費者
購入判断、調理方法選別
スマートフォンアプリとして鮮度計測
購入時や家庭での利用

メディアへの発表状況

- 日本経済新聞 2014年6月28日
- テレビ東京 ワールドビジネスサテライト
トレンドたまご 2014年7月24日



東洋大学の望月修教授らは、魚の鮮度を簡単に測る装置を開発した。レーザー光を目に当てて、水晶体の濁る様子をとらえて死んでからの大まかな時間を推測する。鮮度に応じて、生食向けか加熱向けかの判断に役立つ。スーパーの加工現場などで活用したい考え。企業と連携して、早期の実用化を狙う。

魚の鮮度 一目瞭然

魚の鮮度が落ちると目が濁るといわれていたが、レーザー技術で科学的に証明した。鮮度に迷うと売り物になるかどうか

東洋大

心配になるが、機械で正確に判定できれば安心できる。
死んでから時間がたつと魚の目の水晶体が白く

水晶体にレーザー光

濁る現象に目を付けた。魚の目に向かってレーザー光を当てると、目の奥で反射してふたたび光が出てくる。水晶体が濁ると光の量も減る。光の変化は専用のセンサーで測ればわかる。

これまで、魚の鮮度を知るには、身たんばく質の変化を調べる方法があった。細胞を取り出すのに手間がかかった。

実用に向けた課題

- ハードウェア
 - レーザー&センサー
計測機器メーカーと一年以内の製品化
- ソフトウェア
 - スマートフォンやタブレットのアプリ作成
デバイスによらないソフトウェア開発が必要

本技術の知的財産権

- 出願番号：特願2014-113780
- 発明名称：鮮度計測装置及び鮮度計測方法
- 出願人：学校法人東洋大学
- 発明者：望月修、菊地謙次、杉田杏奈

お問い合わせ先

- 東洋大学 知的財産・産学連携推進センター
TEL: 03-3945-7564
FAX: 03-3945-7906
MAIL: ml-chizai@toyo.jp