

情報技術と農業・漁業

公立はこだて未来大学
松原 仁
2011年9月9日

農業への情報技術の適用

- 農家の高齢化によってノウハウが失われていく危険が高い
- 農作業のプロセスを可視化することによって差別化する(付加価値をつけて高く売る)
- 熟達農家のノウハウを仲間が共有する
- 「農作業時の農家の視点解析に基づく意志決定過程解明のための基盤技術の検討」の研究をスタート(慶應SFCとの共同研究)

Agriculture Informatics 農業情報学

- 昨春の閣議決定「食料・農業・農村基本計画」(平成22年3月30日)
- 「熟練農家の暗黙知であるノウハウを、農業者等が活用可能な形に置き換える世界最先端のAI(Agri-Informatics アグリインフォマティクス)システムを開発し、提供する体制を整備する」

Agriculture Informatics

- 内閣府の「高度情報通信ネットワーク社会推進戦略本部(IT戦略本部)」が決定した「新たな情報通信技術戦略」(平成22年5月22日)
- 「新規参入者等が熟練農家のノウハウを活用するためのシステムの開発・整備等を推進する」という方針が示された。

日本の農業

- 日本の農業は、カロリー量で積算した単位面積あたりの生産性が米国の約9倍と世界最高水準である
- 品質の高さも世界有数であることが知られている。
- この優れた生産性と高品質性は、長年の農業経験を持つ熟練農家の知見により実現されている。

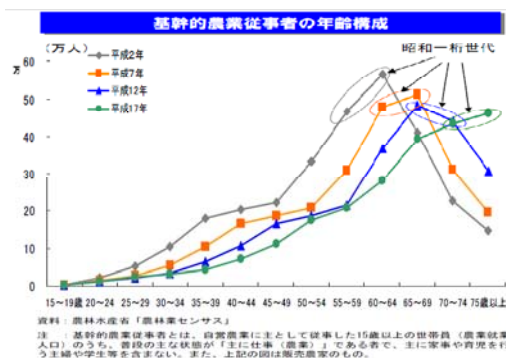


日本の農家

- 「水やり10年」と言われるように、農業分野で高い生産性を実現するには長期間の経験が必要である
- 狭い国土と高い人件費・生活コスト等の課題を持つ日本の農業は、この高い生産性が実現できなければ、農業単独で生計を立てていくことが難しいため、個々の農家の高度な熟練が必然的に求められたともいえる。

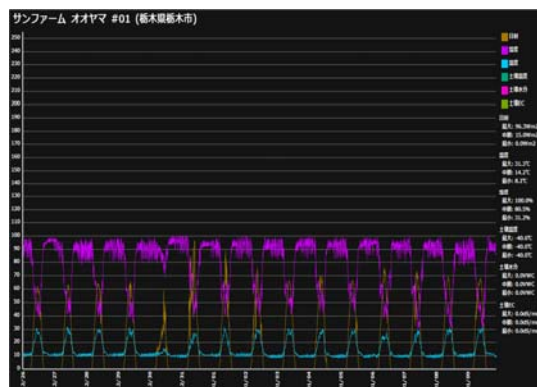
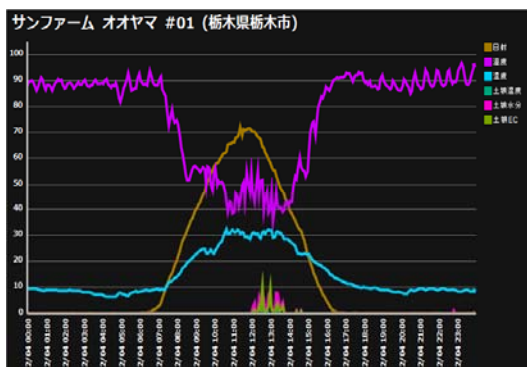
農家の高齢化

- このような日本の高度な農業を支えてきた熟練農家は、国内の農業従事者の急速な高齢化と後継者不足に直面している。
- 世代別に農業就業人口を比較すると、2007年時点で75歳以上が最も構成比が高い状況にあり、今後10年以内には、その多くが引退し、農業就業人口の大幅な減少と、国内食糧自給率のさらなる低下が予想される。



農業技術の「匠」

- 2008年度には、農林水産省は、「現場創造型技術(匠の技)活用・普及支援事業」(以下、「匠の技事業」)を実施した。
- 28人の熟練農家を「農業技術の匠」として認定し、その判断技能の継承普及のために「判断技能のマニュアル化」を実施するなど、技能継承に向けて様々な取り組みが行われてきた。



農作業における「判断」能力の解明



- 篤農家の持つ熟練技術、具体的には作物の状態、自然環境の状況に即し、適切な農作業(「行為」)を適切なタイミングで実施する「判断」能力に着目し、その解明のための基盤技術確立を進める
- 農業における「判断」の要素には、作物の生育状況だけでなく、生育環境などの不定・不確実な外部要因が重要かつ複雑に作用しており、作物の生育状況と生育環境の諸条件には厳密には再現性がない

農作業における「判断」能力の解明

- 農業分野の判断の継承には、外部要因の不確定性を環境制御によって予め排除しており、判断の根拠には高い再現性があることが前提となっている工業、製造業的なアプローチが適用できない可能性が高い

農作業データの取得

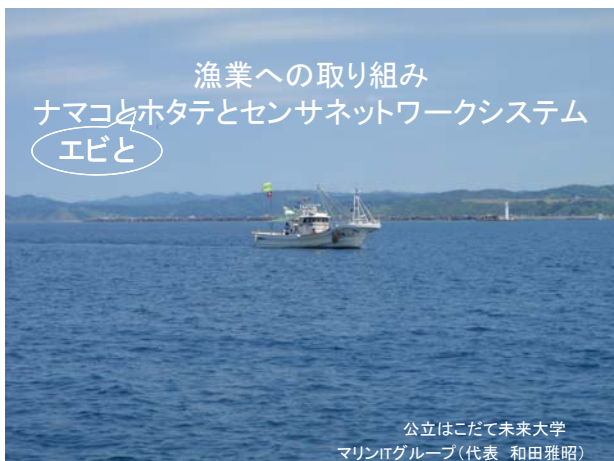
- 生育状況、生育環境などのデータについては、トマト等の施設野菜を対象として、糖度や水分量などの各種圃場環境データ、並びに作物の生育データの24時間連続計測を行なう
- 開花、着果、茎の伸張など、センサーによる自動取得が難しい情報については、篤農家へのヒアリングならびに作業の観察などから抽出する

農家のワザ・コツの抽出

- 篤農家の判断については、視覚情報に基づく行動分析手法を援用し、眼球運動計測や行動分析によって農作業における篤農家・熟練者のワザ・コツ(匠の技)の抽出を行うための農作業視覚情報行動分析手法の研究開発を行なう

匠と若手の農家との比較

- 近隣の若いトマト農家の方々に協力してもらい、匠のデータと比較しながら、特徴を抽出している
- 匠と経験の浅い農家は目のつけどころが異なること、栽培作物における熟練農家の農作業判断においては、地中と地上との温度変化の格差が生じやすい10月～11月時期と、3月～4月時期における作物の状態評価が重要とされることがわかってきた



はじめに

- ICTを活用した沿岸漁業の支援
 - 勘と経験に基づく操業からデータに基づく操業へ
- 沿岸漁業の抱える問題
 - 漁獲量, 資源量の減少
 - 漁業従業者数の減少と高齢化
 - 海洋環境の変化
- 研究の目的
 - 水産資源の持続的な利活用
 - 操業効率の向上

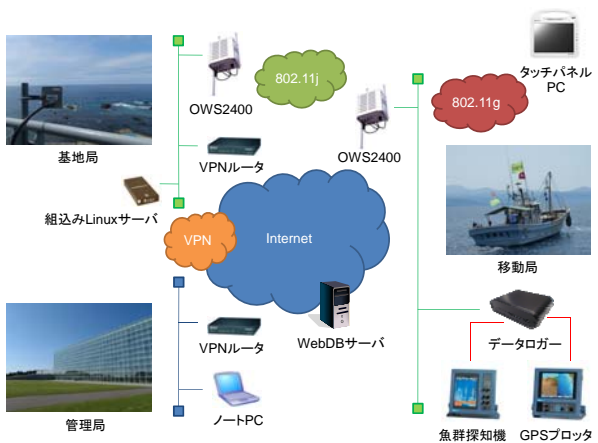
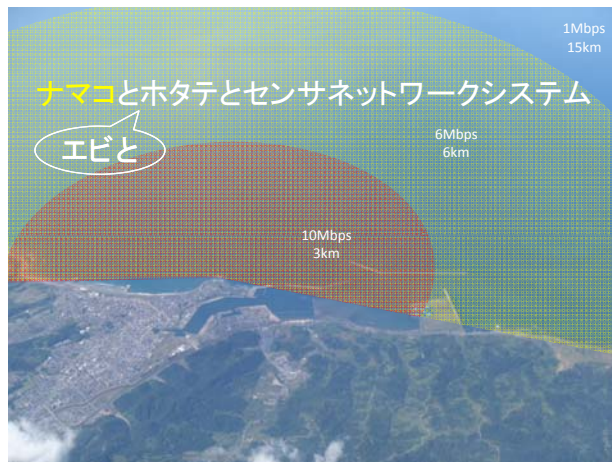


最新型の小型いか釣り漁船

- 航海計器
 - GPSプロッタ, レーダー
 - サテライトコンパス
- 操業計器
 - 魚群探知機, ソナー
 - 潮流計



高性能計量魚群探知機



漁船漁業での取り組み

- ナマコ桁曳き網漁
 - マリンブロードバンド
 - IEEE802.11j × 5隻
 - デジタル操業日誌
 - タッチパネルPC × 3隻
- エビ漕ぎ網漁
 - マリンブロードバンド
 - 3G/3.5G × 2隻
 - デジタル操業日誌
 - iPad × 1隻



ナマコ桁曳き網漁

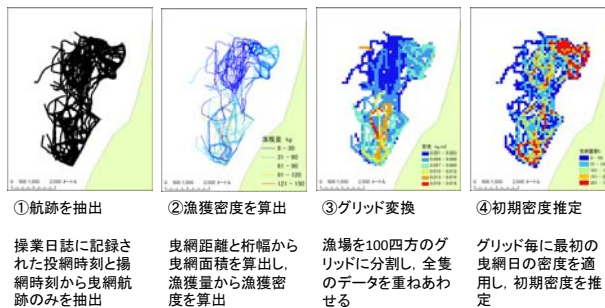


曳航

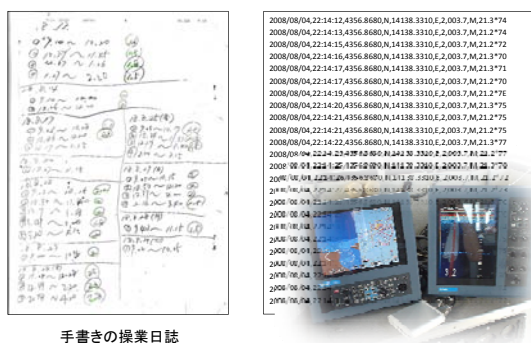
揚網

選別

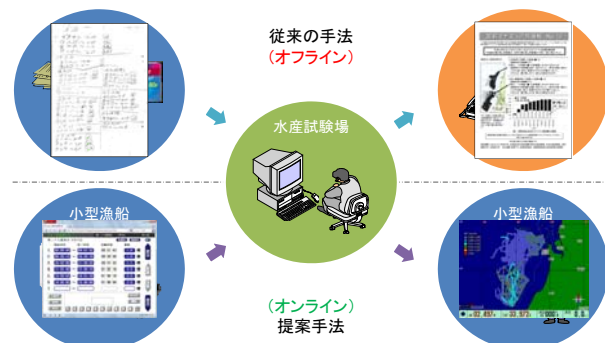
マナマコの資源評価



従来の資源評価手法



リアルタイム資源評価



マリブロードバンド

- 定義
 - 小型漁船が操業を行う海岸線から20kmの範囲内で利用可能なADSL相当の通信速度を持つ無線ブロードバンド環境
- 無線LANシステム
 - IEEE802.11j規格
 - 4.9/5.0GHz
 - OWS2400 (Strix Systems, Inc.)
 - 無線局免許状
 - 250mWの送信出力
 - 洋上マルチホップ



ナマコ桁曳き網漁の特徴

- 魚種の単一性
 - 混獲がない
 - マナマコのみが漁獲の対象
- 明瞭な操業形態
 - 投網, 曳網, 揚網
 - 5回程度の操業
 - 約1時間の曳網時間



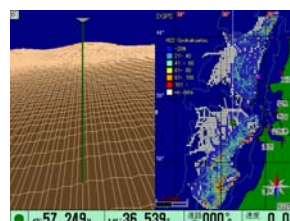
デジタル操業日誌

開始時刻	終了時刻	操業時刻	獲魚	備注
00:15:00	02:55:00	00:50:00	2.4	網
00:22:00	02:20:00	00:58:00	2.4	網
00:40:00	02:27:00	00:57:00	2.4	網
02:00:00	02:00:00	01:00:00	2.4	網
02:15:00	04:20:00	01:05:00	2.4	網
04:41:50	05:50:00	01:08:09	2.4	網



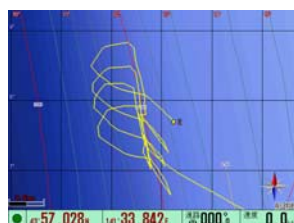
週刊資源評価

- 平成22年6月16日～8月19日(10週間)
- 漁獲圧の推移



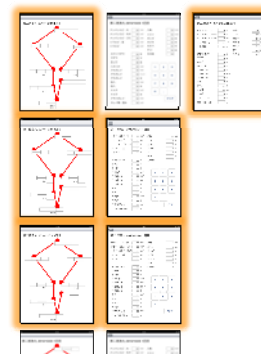
エビ 漕ぎ網漁の特徴

- 魚種の多様性
 - ホッコクアカエビ, トヤマエビ
 - スケトウダラ, マダラ, アカガレイ, 八角など
- 複雑な操業形態
 - 樽入, 投網, 曳網など
 - 羽子板型の航跡
 - 8回程度の操業
 - 約1時間の操業時間



iPadを用いたデジタル操業日誌

開始時刻	終了時刻	操業時刻	獲魚	備注
00:15:00	02:55:00	00:50:00	2.4	網
00:22:00	02:20:00	00:58:00	2.4	網
00:40:00	02:27:00	00:57:00	2.4	網
02:00:00	02:00:00	01:00:00	2.4	網
02:15:00	04:20:00	01:05:00	2.4	網
04:41:50	05:50:00	01:08:09	2.4	網



養殖漁業での取り組み

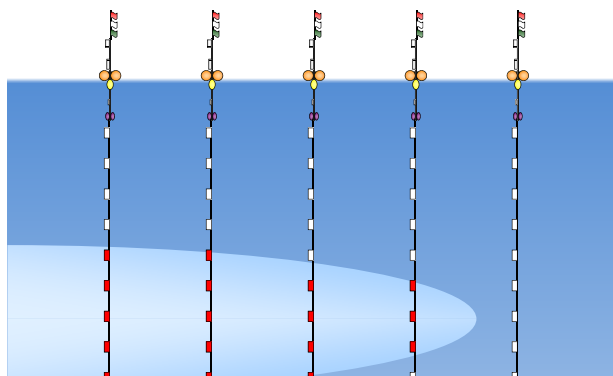
- 内浦湾のホタテ養殖
 - 耳吊作業後の斃死
 - 道具の活用から情報の活用へ
- 日本海のホタテ養殖
 - 分散作業後の斃死
 - 冷水塊の観測
 - 深刻な採苗不良



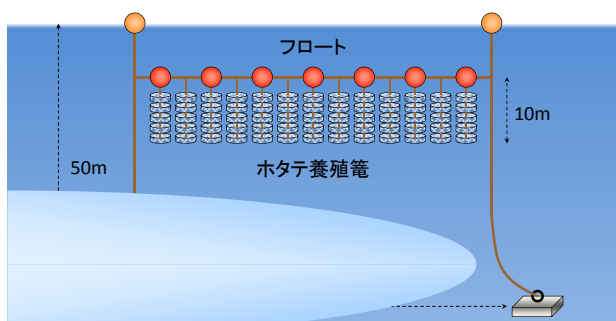
ユビキタスバイの特徴

	ユビキタスバイ	シーコムII
外観		
外径	0.4m	1.0m
重量	10kg	100kg以上
精度	0.2°C	0.01°C
観測層数	16層	3層
観測点数	多点	単点
通信	公衆回線	専用回線
価格	50万円	500万円

多点多層観測のメリット



ホタテ養殖施設



活用事例

- ホタテ**
 - 急激な水温変化の監視
 - 採苗・分散時期の決定
- コンブ**
 - 水温の上昇を監視
 - 寄生虫による被害を防止
- ノリ**
 - 水温の下降を監視
 - 養殖網の展張時期を決定
- モズク**
 - 水温の上昇を監視
 - 養殖網の展張時期を決定
- サンゴ**
 - 水温の上昇を監視
 - 白化現象の予測

導入事例

- 北海道**
 - 臼谷
 - 内浦湾(噴火湾)
 - 雄武
 - 利尻, 礼文など
 - 沖縄**
 - 慶良間諸島
 - 石西礁湖
- 

システムのイメージ

