

# 鮮度の壁を越える

## — 魚介類の流通を鮮魚から活魚に —

”地産他消”、日本の活魚を世界に届ける「マリンバイオテクノロジー（株）」創業

### 沿革：

- 2009年12月 「魚介類の麻酔方法および装置」が発明される
- 2012年9月 マリンバイオテクノロジー株式会社を長崎市内に設立
- 2013年4月 三井住友海上キャピタルとニッセイキャピタルの出資を受ける
- 2013年5月 本社を福岡市内（福岡市博多区博多駅前2-9-28 福岡商工会議所ビル9階）に移転
- 2013年11月 本社を宗像市内（福岡県宗像市神湊530番地1）に移転
- 2014年10月 革新的技術創造促進事業（国立研究開発法人 農業・食品産業技術総合研究機構）に採択される
- 2015年6月 陸送用活魚コンテナ試作1号機による長距離輸送実証試験に成功
- 2016年2月 クロマグロの麻酔実験に成功
- 2016年3月 日建リース工業の出資を受ける
- 2016年6月 農商工連携等によるグローバルバリューチェーン構築事業（経済産業省）に採択される
- 現在 2016年12月からの事業開始に向けて準備中

### 事業内容：

- ① 国内の活魚販売（九州産活魚の首都圏市場での販売）
- ② 国内輸送用活魚コンテナの販売 & レンタル（生産者・既存事業者への活魚コンテナの供給）
- ③ クロマグロ（大型魚）活締め処理によるブランド化事業
- ④ 船舶貨物用活魚コンテナを用いた活魚の輸出入販売 & 船舶用活魚コンテナのレンタル
- ⑤ 航空貨物用活魚コンテナを用いた活魚の輸出入販売 & 航空用活魚コンテナのレンタル

### ホームページ：

<http://www.mbtj.co.jp>

# 活魚の普及には輸送コストの低減化が必要 !!

【例：九州から東京へ活魚を長距離トラック輸送する場合】

- 活魚輸送に汎用される**25トン活魚車**の価格は**4500万円**（ベース車両1700万円、水槽1200万円、冷却機800万円、その他設備800万円）。
- 積載される**水槽容量は 11トン**。収容率は、多くの中小型魚で 10%程度、カンパチ・ブリ類で 14%程度、イカ類で 4%程度。
- 一般的に使用される**25トン活魚トラック**の1回輸送委託費は**45万円**。



活イカの例：イカの輸送コストは  $\rightarrow 45\text{万円} / 550\text{kg} = 818\text{円} / \text{kg}$

《低収容率のため、魚価に対して輸送コストが高い！》

$\rightarrow$  低収容率の原因は、老廃物=アンモニアによる水質汚染 !!

# 麻酔によって代謝活性は低下し、アンモニアの排泄も低減。

魚介類が泳いだり鎮静化した時の代謝活性データが無いので、

↑水中CO<sub>2</sub>濃度を正確に測定できないので代謝活性が測定不能

ヒトの場合で考えてみると、

安静時 1.0 METs



散歩 2.5 METs



散歩は安静時の2.5倍の消費カロリー



睡眠  
0.9



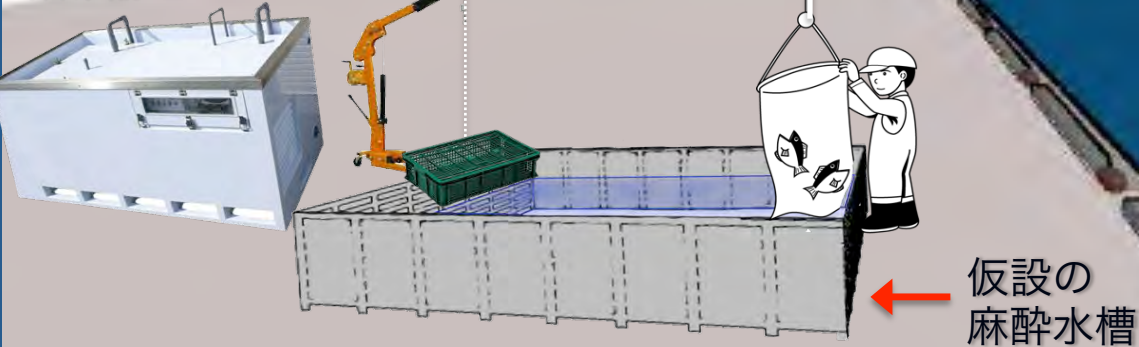
麻酔  
?

ウォーキング	3.5 METs
ジョギング	6 METs
ランニング	8 METs
水泳	10 METs

数倍の活魚を積載し、  
超長距離輸送が可能

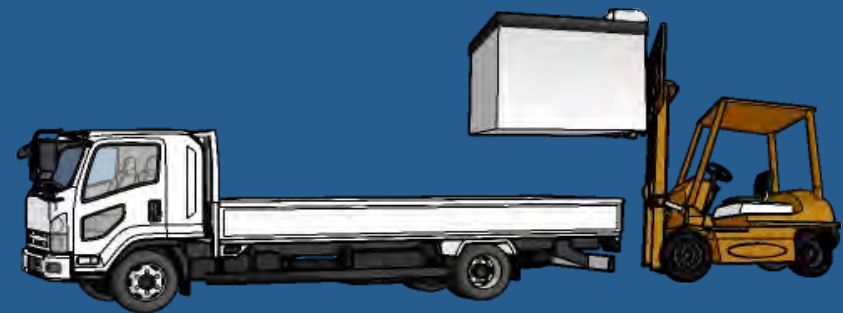
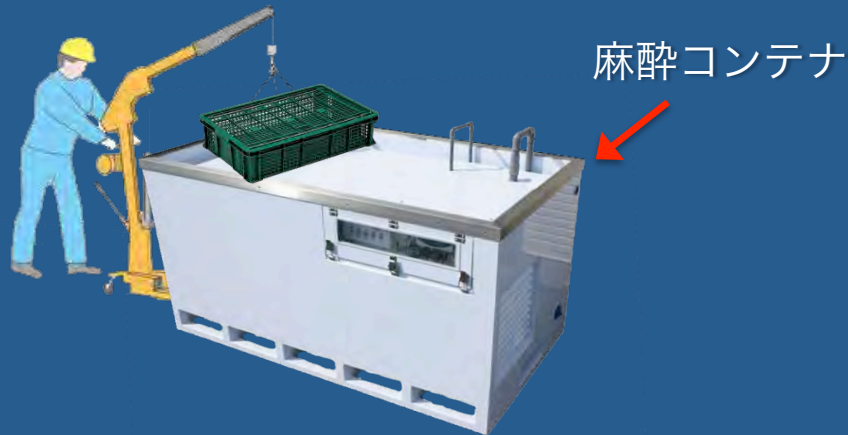
# 麻酔技術を用いた活魚の水揚げ&輸送のイメージ

麻酔輸送コンテナ



生け簀

- ① 活魚を岸壁そばの仮設麻酔水槽に移す。
- ② 麻酔した活魚を魚カゴに並べて入れる。



- ③ 魚カゴを麻酔装置付活魚コンテナに入れる。

- ④ 活魚コンテナを車、JR、船などで運搬。

高収容率で、魚体を痛めずに、活魚を陸・海・空路で長距離輸送する。

# 活魚の輸出入が実現すると・・・

## 【生産者の所得向上】

鮮魚より付加価値の高い活魚の安定買上によって生産者所得の向上に貢献する。

## 【地域経済の活性化】

地方の活魚をより高値で販売できる遠隔消費地に自由に運べることで地方の水産・食品事業者のビジネスチャンスを広げ地域経済に貢献する。

## 【消費者ニーズに応える】

食の安全安心志向、高品質志向が高まる消費者のニーズに応える。

## 【国際競争力の強化、輸出産業の創造】

我が国が持つ活魚という国際競争力のある商品を国際市場に提供することで輸出拡大を実現し、国益に貢献する。

炭酸麻酔技術とは？



# いかなる麻酔薬を用いても魚介類の長時間麻酔は不可能

**Effectiveness of 2-phenoxyethanol Anesthesia of Fish Cultured in Japan. Ken-ichi WATANABE et al. : Aquaculture Science, Vol. 54, 255-263 (2006)**

**Electrophysiological Surveys on the Anesthetic Properties of 2-Amino-4-Phenylthiazole upon Carp. Yasuharu Sekizawa et al. : Japanese Journal of Ichthyology, 18, 128-138 (1971)**

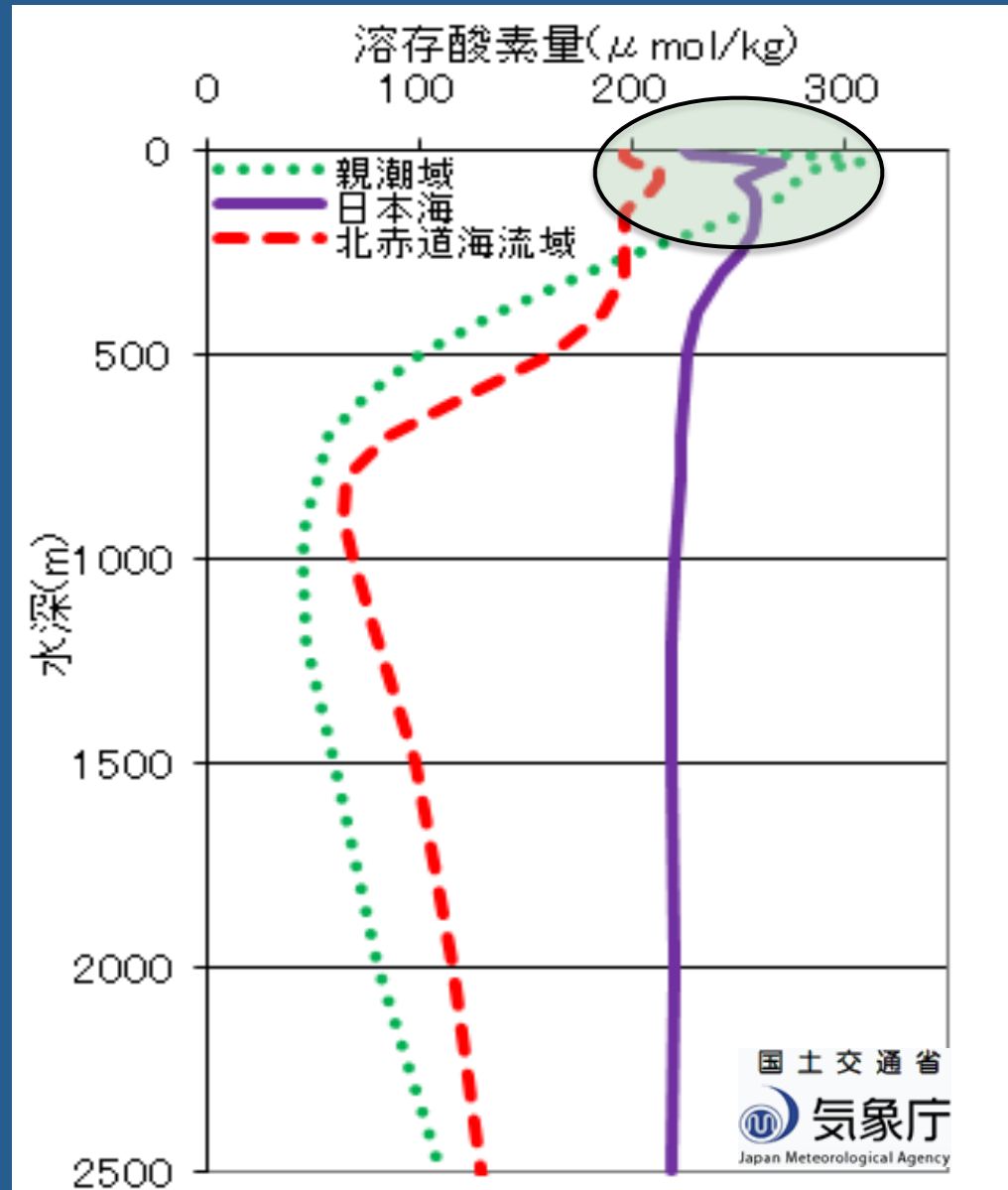
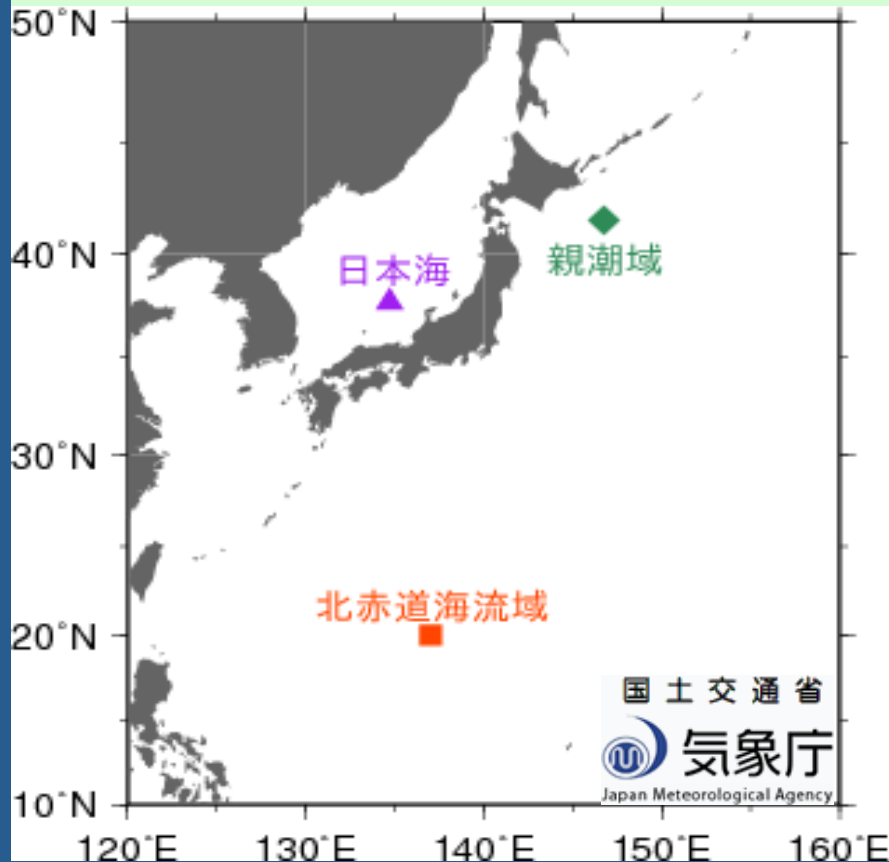
**Behavioral analyses of the central nervous system depressant activity of 2-amino-4-phenylthiazole upon fishes. KIKUCHI Takahiko et al. : Nippon Suisan Gakkaishi, 40, 325-337 (1974)**

**Effect of Cold-CO2 Anesthesia on Postmortem Levels of ATP-Related Compounds, pH, and Glycogen in Carp Muscle. : Nippon Suisan Gakkaishi, 59, 2047-2052 (1993)**

魚介類の麻酔は、短時間麻酔に限られ、長時間麻酔の成功例がない。

# 魚介類が生息する海洋の酸素環境とは？

## 溶存酸素量の鉛直分布

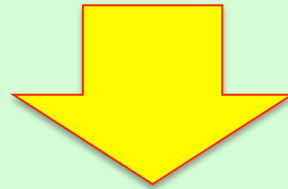


溶存酸素量の単位 $\mu\text{mol/kg}$ は、海水1kg中に含まれる酸素の物質量を  $\mu\text{mol}$  で表したものの。飽和溶存酸素濃度は  $20^\circ\text{C}$  で  $8.84\text{mg/L}$  ( $285 \mu\text{mol/kg}$ )

魚介類が生息する海域は、ほぼ酸素で飽和している。



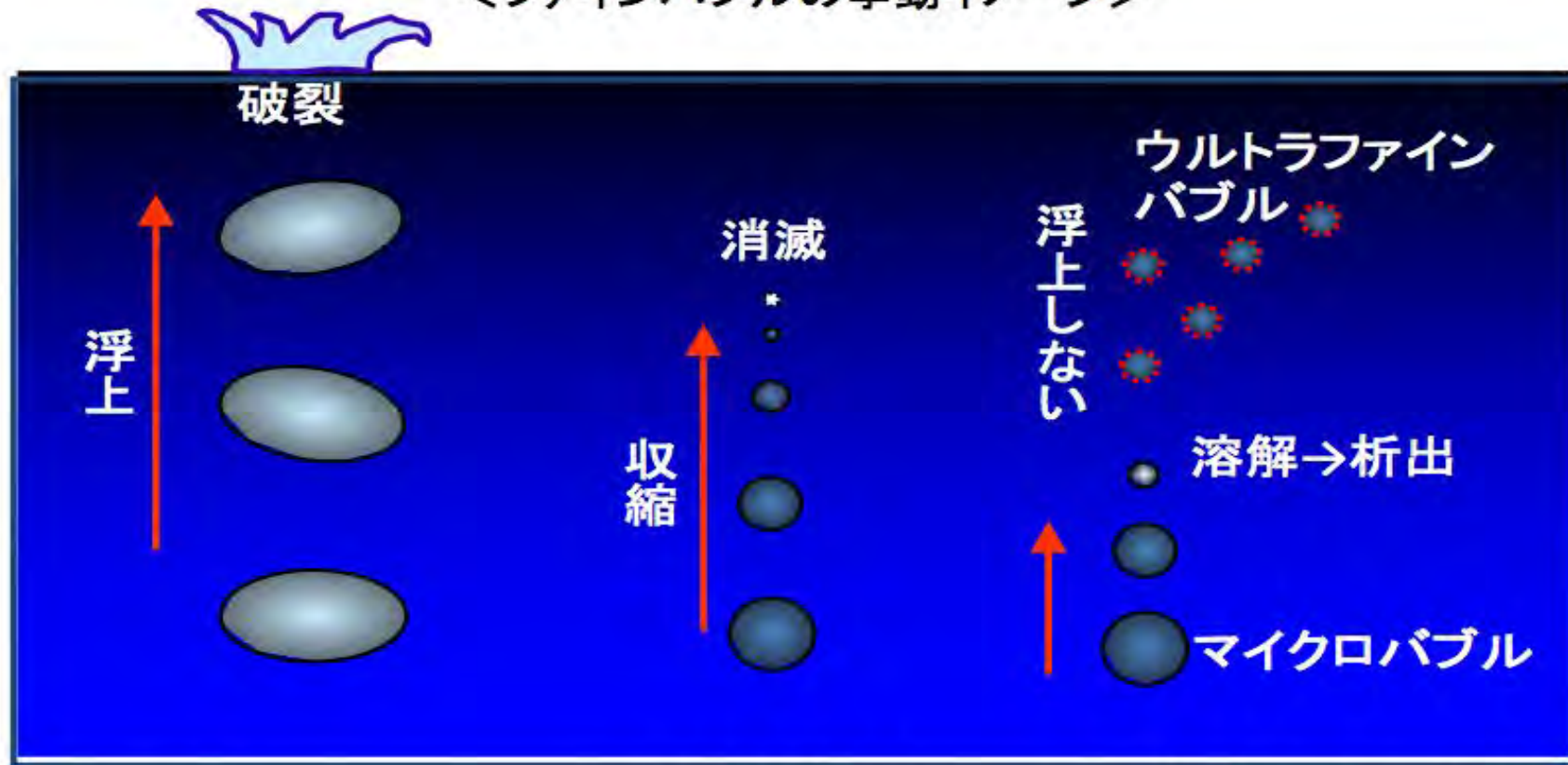
魚介類の多くは溶存酸素100%の環境に適応して生きているため、エアレーション（酸素の曝気）で溶存酸素100%にしても、**高濃度酸素**の環境を与えたことにならない。



溶存酸素以外の方法で高濃度酸素を与えなければならない。

# 超微細気泡(ナノバブル)による水中への高濃度酸素供給

<ファインバブルの挙動イメージ>



ミリバブル  
サブミリバブル

マイクロバブル  
(100μm以下)

ウルトラファインバブル  
(100nm以下)

ファインバブル

# 超微細気泡(ナノバブル)による水中への高濃度酸素供給

## 水中における気泡径と気泡上昇速度 (浮力)

液体中の気泡上昇速度 (浮力) は気泡径と液物性に依存し、水中では直径 $100\mu\text{m}$ ほどでレイノルズ数  $Re$  はほぼ  $1$  になる。さらに、 $Re < 1$  では球形気泡界面の流動状態により、個体球として振る舞うことから、**Stokes** 式がよく適応する。また、蒸留水や水道水を用いた実験の測定結果も**Stokes** 式による計算値とほぼ一致することが知られている。そのため、水中における気泡の上昇速度を計算すると・・・

気泡径	水中における気泡の上昇速度
$100\mu\text{m}$	$5440\mu\text{m/s}$
$10\mu\text{m}$	$54.4\mu\text{m/s} \quad \equiv \quad 19.6\text{cm/h}$
$1\mu\text{m}$	$0.544\mu\text{m/s} \quad \equiv \quad 2\text{mm/h}$

すなわち、

$1\mu\text{m}$  以下の気泡は浮力を持たずに水中に留まるため、水中への**酸素供給体**となる。

# 溶存CO<sub>2</sub>とナノバブルO<sub>2</sub>による魚介類の長時間麻酔

泳いでいた魚が“眠る”!?  
鮮度を運ぶ 夢の新技術

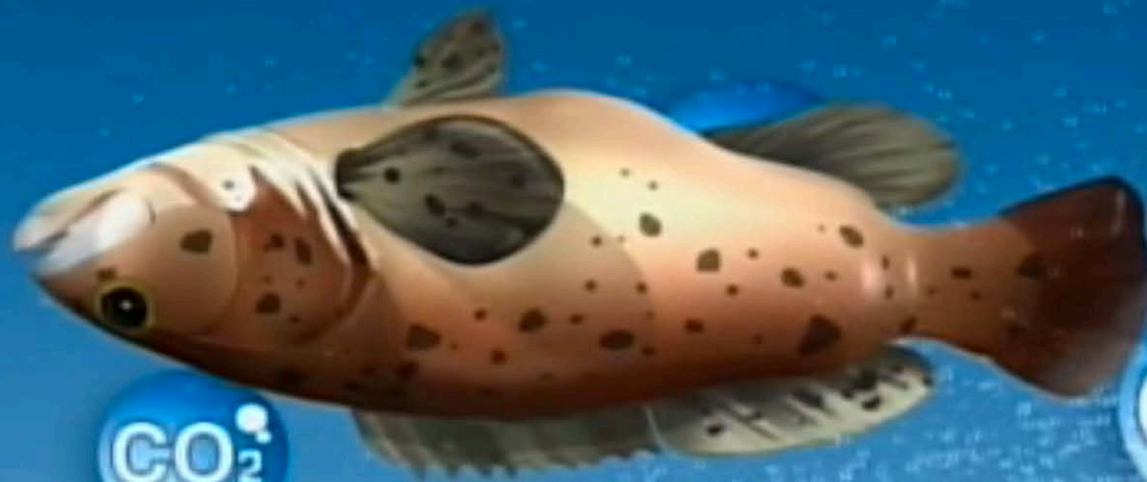
CO<sub>2</sub>

CO<sub>2</sub>

ガイアの夜明け

CO<sub>2</sub>

CO<sub>2</sub>



CO<sub>2</sub>

CO<sub>2</sub>

CO<sub>2</sub>

酸素ナノバブル

テレビ東京「ガイアの夜明け」より

国際出願； PCT2014011 「魚介類の麻酔方法および装置」

特許； 第5897133号(日本)

## 請求項

- 対象となる魚介類に対して麻酔効果を奏する二酸化炭素濃度を水中に生成する工程と、前記水中で浮上することなく位置が保持される程度の大きさの気体酸素を含む微細気泡を供給する工程を含む、魚介類の麻酔方法。
- 対象となる魚介類を収容する水槽と、前記水槽内に二酸化炭素を供給する手段と、前記水槽内に水中で浮上することなく位置が保持される程度の大きさの気体酸素を含む微細気泡を供給する手段を備えた、魚介類の麻酔装置。

特許出願； 第10-2016-7019312(韓国)

出願手続中； ヨーロッパ、米国、ユーラシア、オーストラリア、シンガポール、カナダ、インド、中国、香港、ベトナム、タイ

# 事業化の取り組み





活魚麻醉輸送コンテナ試作一号機の製作現場

マリンバイオテクノロジー株式会社（福岡県宗像市神湊）にて



# 活魚コンテナ試作機

マリンバイオテクノロジー株式会社（福岡県宗像市神湊）にて

