



神奈川県

水産技術センター

# 第3回神奈川県水産技術センター研究発表会 プログラム

平成25年2月12日

## 第3回 神奈川県水産技術センター研究発表会プログラム

日 時 平成25年2月12日（火曜日）

会 場 かながわ県民センター 2階 ホール  
横浜市神奈川区鶴屋町2-24-2

	ページ
開会、事務連絡	13:30～13:35
所長挨拶	
水産技術センター所長 米山 健	13:35～13:40
研究発表	
<b>(1) 東京湾のマナマコ資源調査</b>	
資源環境部 前川 千尋	13:40～14:05 <b>1～2</b>
<b>(2) 洪水による沿岸漁場環境への影響について</b>	
相模湾試験場 山本 章太郎	14:05～14:30 <b>3～4</b>
<b>(3) 産地の特色ある地域産品開発</b>	
－平塚市でのサバ、ソウダガツオの利用について－	
企画経営部研究担当 臼井 一茂	14:30～14:55 <b>5～6</b>
休          憩	14:55～15:15
<b>(4) 神奈川県におけるマダイの遺伝的多様性について</b>	
栽培技術部 櫻井 繁	15:15～15:40 <b>7～8</b>
<b>(5) 小田原メダカ・ビオトープにおける復元状況</b>	
内水面試験場 勝呂 尚之	15:40～16:05 <b>9</b>
総 合 質 疑	16:05～16:45
閉会、事務連絡	16:45～16:50

【目 的】

東京湾では、小型機船底びき網漁業で以前からナマコが混獲されていたが、ナマコを対象とする操業は行われていなかった。中国での干ナマコ（キンコ）の需要増により、2003年から小型機船底びき網漁業で漁獲対象となり、水揚げ量は80トンまで急激に増加し冬から春の主要魚種となった。マナマコは魚と違って移動範囲が狭く、機動力の高い小型機船底びき網漁業では獲りすぎによって資源が枯渇する恐れがあるため、水産技術センターでは、マナマコ資源の利用状況・分布生態・生息適地の環境等を調査し、資源管理手法等の提言を行うことで東京湾のマナマコ資源を持続的・合理的に利用できるよう取り組んでいる。

【方 法】

水揚量調査：マナマコの水揚げ量の推移を調べるため、東京内湾の2漁協（3支所）の水揚げ量を調査した。

市場調査：マナマコの体長・体重組成の変化を調べるため、水揚げされたマナマコを測定した。

標本船調査：2漁協（3支所）の小型機船底びき網漁船9隻に野帳の記載を依頼し、漁場の位置、漁場毎の漁獲量を調査した。

分布調査：マナマコの漁場別の分布密度、体長組成を調べるため、試験網による操業を行った。

【結 果】

**水揚げ量の推移**

2002年までは年間4トン程度の水揚げ量がなかったものが、2003年には139トンの水揚げ量がありその後徐々に増加し2010年には237トンに達し、2011年以降は、自主的な資源管理措置の強化等によりやや減少している(図1)。

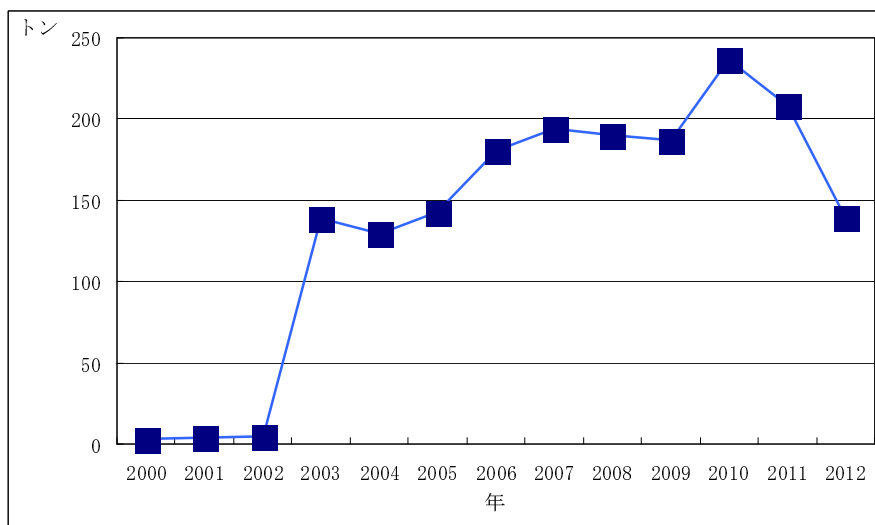


図1 調査対象漁業協同組合のナマコ水揚げ量の推移

## マナマコ漁の実態

平成 24 年漁期にマナマコを対象に操業した小型機船底曳網漁業の操業隻数は 90 隻、漁期 2 月～ 5 月、主漁場は横浜市中区本牧以南の水深 3～26 m である。漁業者は、資源保護のため表 1 に示した自主規制措置を行っている。

表 1 自主規制措置の概要（平成 24 年）

漁協	水揚げ制限	出荷サイズ
A 漁協 a 支所	50kg/隻・日	150g 以上
A 漁協 b 支所	40kg/1人・日 45kg/2人・日 50kg/3人・日	150g 以上
B 漁協	50kg/1人・日 65kg/2人・日 それ以上75kg/日	手で握って隠れるサイズ以上

## マナマコ資源の状況

マナマコ資源をデルーリー法という手法により漁場別に評価した。一例として八景島沖漁場のマナマコの累積漁獲量と C P U E（1 時間当たりの漁獲量）の関係を図 2 示した。斜めの線が横軸と交差した点はその漁場の初期資源量となり、八景島沖漁場では初期資源量の 93% を漁期終了時までには漁獲していることが分かった。主要漁場の平均では漁期当初資源量の 76% が漁期終了時までには漁獲されており、マナマコ資源に強い負荷をかけていることが推察された。

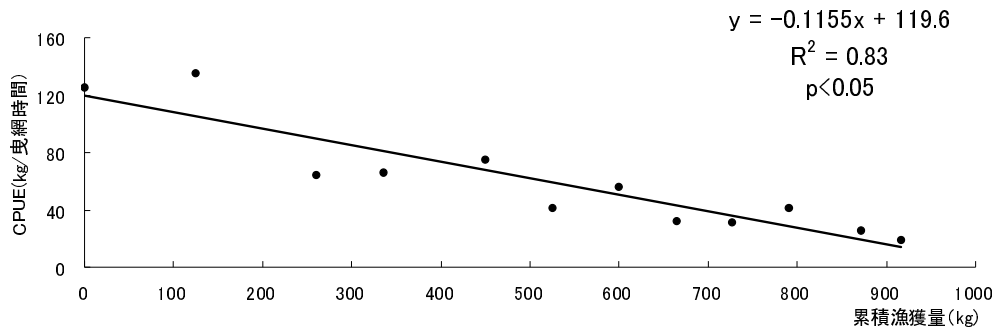


図 2 八景島沖漁場におけるマナマコの累積漁獲量と C P U E の関係

## マナマコの体長組成

漁獲調査により採集したサンプルや市場に水揚げされたマナマコの体長を測定したところ、標準体長は概ね 20 cm から 35 cm のものが主体となっていた。漁期後半に小型のナマコが増える等の傾向は見られなかったが、データの蓄積が少ないので体長組成の推移から資源の状況を検討するまでには至っていない。

### 【目的】

2010(平成22)年9月の台風9号の豪雨により酒匂川の上流域で大規模な土砂崩れが発生した。そのため、酒匂川の広い範囲で河床に砂泥が堆積しており、流域の雨量が増加する度に濁流が発生し、多量の土砂が相模湾に流れ込み、広い範囲で海底や岩礁帯に堆積している(写真1~5)。また、河口周辺の海底には大量の流木が沈んでおり、漁業操業の障害となっている。

漁業関係者はこうした状況が漁場の環境や水産資源に悪影響を及ぼすことを心配しており、漁場の状況の把握と回復に向けた対応を関係機関に求めている。これに対応し、県水産技術センター相模湾試験場では平成22年度から酒匂川河口周辺の沿岸海域で、海底や岩礁帯に堆積した大量の泥が漁場環境や水産資源に及ぼす影響について調査を行っている。

### 【方法】

酒匂川河口域から真鶴半島地先の沿岸域において、粒度組成(ふるい・沈降速度)、強熱減量、化学的酸素要求量(COD)、全硫化物量、底生生物(マクロベントス)の底質調査を行うとともに、酒匂川河口沖において透明度と浮遊物質量の測定を行った。

また、自航式水中カメラ(ROV)(写真6)を使用し、河口周辺の海底の流木の状況を確認するとともに、小田原市地先の岩礁帯及び人工リーフにおいて、ダイバー潜水により磯根に堆積した堆積物の状況を調査した。

### 【結果】

粒度組成について、酒匂川河口沖は細砂(粒径0.25mm以下)、シルト(粒径0.075mm以下)、粘土(粒径0.005mm以下)の比率が、2010年度は91%と隣接する測点(70%)と比較して高かった。また、相模湾に注ぐ他の河川の河口域と比較しても細砂、シルトの比率が高かった。

CODについては2010年度、2011年度ともに水産用水基準(20mg/g以下)の範囲内であった。しかし、2011年の台風12号通過直後(9月5日)の酒匂川河口沖では、全硫化物が水産用水基準(0.2mg/g以下)を超えて0.21mg/gであった。強熱減量も5.9%で、他の2測点の1.6%、2.7%と比較して高い値であった。また、底生生物の出現種数(年間)については、河口沖が64種で、他の2測点の100種、104種と比較して種数が少なかった。特に前述の台風12号通過後は個体数が0~7個体、種数が0~5種と極端に少なかった。

透明度については、河口沖が他の測点より低く、2010年度は1月末まで10m以下、その後も16m以下と非常に悪かった。2011年も11月までは7m以下と低く、特に台風12号通過直後は0.15mと非常に低くなっており、浮遊懸濁物質量も280mg/lを上回っていた。

自航式水中カメラによる調査では、2010年度、2011年度ともに酒匂川河口沖水深20~45mの海底に大きな流木が沈んでいるのを確認した。

2010年度から小田原市沿岸の天然の藻場や人工リーフで行っている潜水調査では、岩礁やコンクリートブロックの上に泥が5~10mm程度堆積しているのを確認した。泥の堆積量は水深が深くなるとほど多かった。また、堆積量は降水量の少ない冬期になると時間の経過とともに減少するが、降水量が増える夏季になると、再び増加することが確認されている。



写真1 濁流となった酒匂川河口の様子



写真2 定置網に漂着した巨大な流木



写真3 海底に堆積した泥



写真4 堆積した泥で覆われた岩礁



写真5 河口付近の海底に沈んでいる流木



写真6 自航式水中カメラ (ROV)

## 【目的】

平塚市や平塚市漁協では、平塚漁港で水揚げされる水産物について、販売促進のために地場産名産品の開発を検討していた。そこで、平塚で水揚げされた水産物と地場農産物とを組み合わせた加工品開発と、高品質な鮮魚取扱技術の開発を行う。

## 【方法】

水産加工品の開発としては、低価格魚であったソウダカツオとカタクチイワシについて、簡易な加工技術での素材化を検討した。また、それと合わせられる農産品として、ネギ（湘南一本）や小松菜の乾燥加工による保存を検討した。

遊漁船で水揚げされる活サバ類の利用促進として、特徴ある肉質を維持させる手法として、エラ切りや延髄刺殺による活き締め脱血による品質向上を検討した。

## 【結果】

### －地域特産の水産加工品の開発－

地元の加工業や製造関係（飲食店など）で製造できる手法の検討と、常温保存が可能な素材化のため、簡易な1次処理法として裁割、茹で、乾燥、粉碎（播潰）での組合せによるソウダカツオの一次加工を検討した。生干しや塩干し、茹でたなまり節を乾燥させたもの、それらをスライス及び粉碎、播潰したものを製造し、透明ポリパックで脱気包装して、常温での保存試験をおこなった。生干しでは脂肪が液状になって析出し、酸化臭と思われる臭いを伴う現象が見られた。しかし、生干しのスライス（写真1）はビーフジャーキーのような旨味があった。なまり節を干したものを播潰することで、簡易に粉末状の乾燥物が作成でき、クセが無い薄い味わいであった。また、なまり節を醤油などの調味液に浸してから干したものを作成したところ、ダシの利いた醤油味であり、そのままでも十分に美味しいものであった。

白ネギ、青ネギ、小松菜について、干物乾燥機を用いて40～50℃の温風乾燥を行ったところ、一晩で色合い良く簡易乾燥ができた。特に青ネギは風味が強いこと、小松菜はトウモロコシの様な甘い香りが特徴であった。

なまり節ソウダの粉末と青ネギ乾燥物を提供し、市内の飲食店でいくつかのふりかけ（写真2）を試作してもらい、試食会では高評価であった。現在、ご飯やうどんなどにも使える地域産品（七夕土産）として、製品化が進んでいる。

カタクチイワシは、塩蔵処理してから塩水漬けを行うことと、初期発酵時の低温コントロールにより、魚肉はアンチョビ風（写真3）、魚醤油は東南アジアでよく見られる薄い色合いで風味の良いニョクナム風の魚醤油が製造でき、ともに良い風味に仕上がっていた。

### －活き締め脱血－

平塚の遊漁船で漁獲された低利用のさば類（ゴマサバ、マサバ）は、小型で500g以下の大きさのものであった。体組成のうち脂肪含量を測定したところ、2～3%程と低

脂肪であり、筋肉も濃赤色をしている特徴があった。この肉質を維持させるため、活け締め、脱血処理（エラ切りと海水での脱血）、冷却と輸送法について試験を行ったところ、処理から 48 時間までは鮮度指標の一つである K 値が低い値であり、高鮮度を保っていることが明らかになった（図 1）。延髄刺殺やエラ切りによる海水中での脱血では、生きた筋肉のようなムチムチした食感の肉質が維持できることが明らかになった。ただし、氷などによる体表の凹みを防止するため、厚いウレタンや U 字型発泡スチロールで保護したものは、自己発熱により異常肉であるヤケ肉の発生が見られた。

これらの結果から、漁獲後に蓄養することでストレスフリーとなったゴマサバを利用すれば、延髄刺殺後にエラ切による脱血、その際の発熱を十分に緩和する前処理、その後の死後硬直をさせないための過剰な冷却を控え、魚体の物理的ダメージを与えない新たな梱包法の組合せにより、ムチムチとした食感を持ったさせることが可能と考えられた。平塚市魚協はこの方法で処理した魚を「須賀メトト」と名付けブランド化を進めている。



写真 1：ソウダ生干しとそのスライス

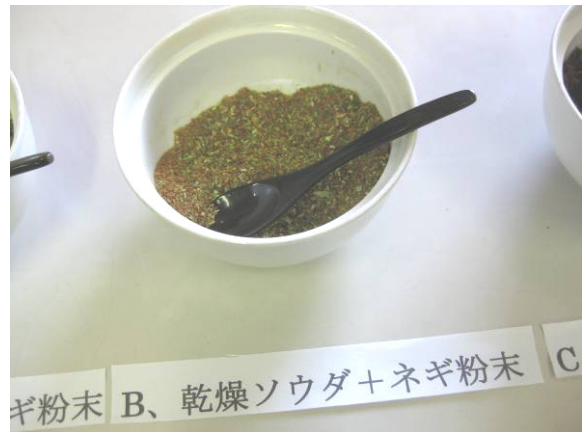
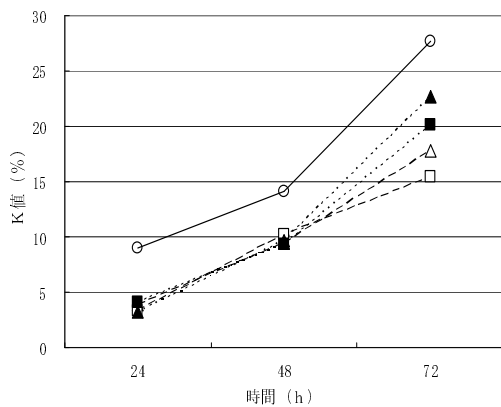


写真 2：ソウダと青ネギの試作ふりかけ



▲- A-Uレ    □- E-Uレ    ▲- A-U字  
 ■- E-U字    ○- B-Uレ  
 脱血方法 A：片エラ切り、E：延髄刺殺をしてからエラ切り  
 輸送方法 Uレ：厚いウレタンマット、U字：魚全体を包む U 字型発泡スチロール



写真 3：アンチョビ風

図 1：延髄刺殺+脱血したサバの K 値変化



### 【目的】

本県におけるマダイ栽培漁業は、資源の増大を図る目的で人工的に生産したマダイ稚魚（種苗）を放流する種苗放流が昭和 53 年に開始された。現在まで毎年約 100 万尾の人工種苗を放流した結果、放流した人工種苗が成長したマダイが漁獲全体の平均 4 割に達している。しかし、近年、生物多様性の観点から人工種苗の大量放流が天然資源へ与える遺伝的影響が問題視され始めたため、人工種苗と天然成魚の遺伝的多様性を比較し、天然資源へ影響がないか検討した。

### 【方法】

平成 20～22 年に（財）神奈川県栽培漁業協会が生産・放流したマダイ人工種苗から 50～100 尾を無作為に抽出し、胸鰭の一部を切除して遺伝的解析用の試料とした。一方、平成 20～21 年に、県下 6 市場（柴・安浦・間口・長井・佐島・小田原漁港）で鼻孔隔壁の特徴及び体長から 100～150 尾の天然成魚を抽出し、サンプリングした（天然成魚の特徴は 2 つの鼻の穴が繋がっていないことなので、そこで天然成魚を見分けた（写真 1）。人工種苗は鼻の穴が繋がっている（写真 2））。

得られた試料から DNA を抽出し、3 つのマイクロサテライト DNA のマーカー座 P m a 1、3、5 を対象として、提供された遺伝子集団解析ソフトを用いて、アレル数<sup>※1</sup>の解析を行った。

※1 アレル数：DNA にあるマイクロサテライト（例えば、塩基の C（チミン）と A（アデニン）が交互に繋がっている部分）塩基の個数を調べる。その個数が何種類かありますが、その種類数をアレル数と呼んでいる。例えば、C 及び A の塩基が 100 個繋がっているものが 1 つならアレル数は 1。それとは別に 105 個繋がっているのもあれば、アレル数は 2 となる。

### 【結果】

平成 20～21 年の天然成魚 100～150 尾の DNA を解析したところ、P m a 1、3、5 の平均アレル数は、平成 20 年は 22.33、21 年は 21.00 となった。

一方、人工種苗を生産する回数別に解析してみますと、平成 20 年の人工種苗 A（50 尾）は 14.67、人工種苗 B（100 尾）は 18.00、21 年の人工種苗 A（50 尾）は 16.33、人工種苗 B（50 尾）は 21.00、22 年の人工種苗 A（50 尾）は 16.33、人工種苗 B（50 尾）は 20.67 となった。

人工種苗を生産する回数別に天然成魚と比較した場合は、アレル数の低下が見られ、天然成魚と遺伝的に異なる傾向がみられた（表）。

しかし、年別に人工種苗全体（A + B）（100～150尾）をまとめて解析してみると、平成20年は20.67、21年は25.33、22年は26.33となり、平均アレル数は天然成魚に近い傾向を示す解析結果が得られた（表）。

このように、毎年の生産回数を増やすことで、本県海域に放流するマダイの遺伝的多様性は保たれ、天然資源への遺伝的影響は少ないものと考えられる。

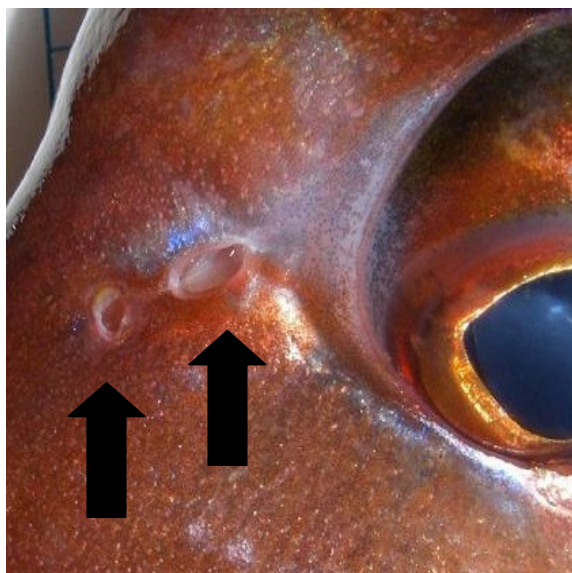


写真1 天然成魚の特徴

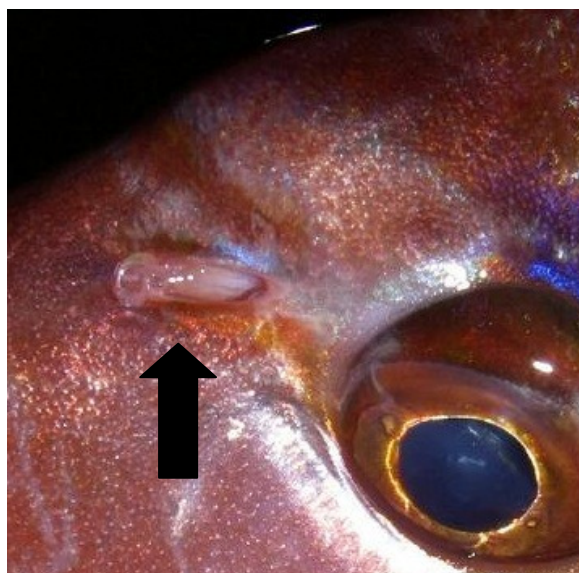


写真2 人工種苗の特徴

表 天然成魚、人工種苗のアレル数

年別・由来	分析試料数	アレル数			
		Pma1	Pma3	Pma5	平均
平成20年天然成魚	100	20	26	21	22.33
平成21年天然成魚	150	16	26	21	21.00
平成20年種苗A	50	9	18	17	14.67
平成20年種苗B	100	13	22	19	18.00
平成20年種苗(A+B)	150	15	25	22	20.67
平成21年種苗A	50	11	18	20	16.33
平成21年種苗B	50	10	23	30	21.00
平成21年種苗(A+B)	100	15	27	34	25.33
平成22年種苗A	50	10	16	23	16.33
平成22年種苗B	50	17	21	24	20.67
平成22年種苗(A+B)	100	22	26	31	26.33

※種苗 A は産卵終期、種苗 B は産卵初期の受精卵から生産

【目的】

メダカ *Oryzias latipes* は、生息環境の悪化により全国的に減少し、環境省および神奈川県に絶滅危惧種に指定されている。小田原市の農業用水路は、県内では有数のメダカ生息地であるが、本エリア内に幹線道路が建設された。その影響を緩和するため、多自然水路やビオトープの造成などの保全策が講じられ、その一つとして農業用水路に繋がるメダカ・ビオトープが2005年に小田原市により造成された。本研究では、ビオトープにおけるメダカの繁殖状況や生物相の変動について調査を実施した。

【方法】

2005年10月から2012年4月にかけて、生物の資源動態を把握するため、ビオトープを4つのエリアに分け、曳き網と手網を用いて20回の採集調査を実施した。調査には、県や市の関係機関、市民団体の協力を得た。採集魚は、種の査定と体長および体重を測定し、外来種はその場で研究用に標本とし、その他の生物は採集したエリアに放流した。

【結果及び考察】

これまでに、メダカ、オイカワ、タモロコ、ギンブナ、カマツカ、ドジョウ、ナマズ等の10魚種が採集された。最も採集個体数が多い魚はメダカで、ビオトープ造成直後の2007年春では全体の47.8%、2009年は47.4%、2010年は77.6%、2011年は62.7%、2012年は47.4%を占めた（図1）。その他の魚類では、オイカワ、タモロコ、カマツカ、ドジョウなどが目立ち、貝類や水生昆虫類などの定着も確認された。

メダカは6月から繁殖稚魚が確認され、産卵場は水草や陸生植物が水際に多いエリアであった。全体の個体数は夏に向かって増加、その後は漸減し、流れのある本流域上流や左岸水路では生息密度が低く、流れの緩やかな池および下流域で密度が高かった。水温が低下する11月には、水深のある池を越冬場所として利用し、最も生息密度が高くなった。

外来種のアメリカザリガニが侵入し増殖したが、市民団体の協力により、アナゴ籠による定期的な駆除を実施したところ、現在までメダカの生息数は順調に推移している。

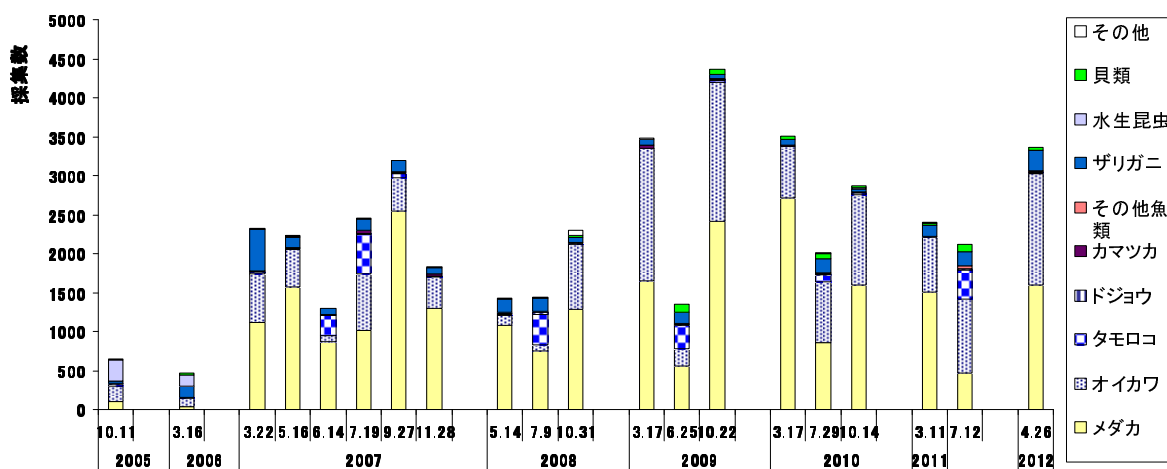


図1 メダカ・ビオトープにおける採集生物の推移

## 神奈川県水産技術センター本所

〒238-0237 三浦市三崎町城ヶ島養老子

電 話 046-882-2311

F A X 046-881-7903

ホームページ <http://www.agri-kanagawa.jp/suisoken/top.asp>



### ●水産技術センターメールマガジン

水産技術センターではメールマガジンを発行しています。

ご興味のある方は、下記よりご登録ください。

<http://www.agri-kanagawa.jp/suisoken/mailmag/index.asp>

### ●水産技術センター本所バナー広告の募集

水産技術センター本所では、ホームページ上にバナー広告を募集しています。

詳しい内容は下記よりご確認ください。

<http://www.agri-kanagawa.jp/suisoken/banner/bosyuu.asp>

## 神奈川県水産技術センター内水面試験場

〒252-0315 相模原市緑区大島3657

電 話 042-763-2007

F A X 042-763-6254

ホームページ [http://www.agri-kanagawa.jp/naisui/n\\_index.html](http://www.agri-kanagawa.jp/naisui/n_index.html)



## 神奈川県水産技術センター相模湾試験場

〒250-0021 小田原市早川1-2-1

電 話 0465-23-8531

F A X 0465-23-8532

ホームページ <http://www.agri-kanagawa.jp/sagami/menu/menu.asp>

