

[資 料]

駿河湾三保海岸に打ち上げられたミズウオ *Alepisaurus ferox* が捕食した
ハリセンボン *Diodon holocanthus* について
- 2001年12月から2002年4月の出現記録 - ¹⁾

久保田 正 ²⁾・佐藤 武 ³⁾

Note on the appearance records of a porcupine fish, *Diodon holocanthus*,
eaten by a lancet fish, *Alepisaurus ferox*, stranded on Miho beach in Suruga
Bay, central Japan from December 2001 to April 2002 ¹⁾

Tadashi KUBOTA ²⁾ and Takeshi SATO ³⁾

Abstract

This paper deals with the appearance records of porcupine fish (*Diodon holocanthus*) eaten by 12 lancet fish (*Alepisaurus ferox*) out of 17 stranded on Miho beach in Suruga Bay from early Dec. 2001 to middle of April 2002. The stomach contents of the 17 lancet fish were also examined.

The body length of the 57 immature porcupine fish obtained from the stomachs of the lancet fish ranged from 60.0 to 116.0 mm, averaging 92.1 mm.

The cases of the mass porcupine fish caught in the set nets on the fishing grounds at the coastal regions of the Pacific Ocean side of Honshu from 2001 to 2002 were also described.

In this period, the current axis of Kuroshio off Shizuoka Prefecture was greatly affected by the location of the current which appeared closer to Honshu than in the previous year. This condition of the sea is supposed to have transported porcupine fish to the Pacific Ocean side of Honshu.

緒 言

ハリセンボン *Diodon holocanthus* Linnaeus, 1758 は、ハリセンボン科 Diodontidae に属し、全世界の熱帯から温帯域のサンゴ礁や岩礁域の浅海に生息し、そして日本近海では津軽海峡以南の本州太平洋岸や日本海沿岸に分布する。体長は30 cmに達する。また、体表には鱗が変化した可動性の棘を有するが、

尾柄部背面にはない(藍沢, 2013)。熱帯・亜熱帯性魚類の本種は、黒潮に乗って日本近海を北上し、水温が低下する冬季には海岸に漂着するが、これらの個体は低水温により繁殖できずに死んでしまい死滅回遊することでも知られている(西村, 1960)。また、西村(1960)は、本種の産卵場はフィリピン海盆のルソン島付近の沿岸域と推察している。

台湾近海や八重山諸島で孵化したと思われるハリ

¹⁾ 本報告の一部は、2002年10月に行われた2002年度日本魚類学会年会(信州大学松本キャンパス)でポスター発表した。

²⁾ 〒425-0086 静岡県焼津市小土 837-9
837-9, Kohiji, Yaizu City, Shizuoka 425-0086, Japan

³⁾ 〒424-0009 静岡県静岡市清水区柏尾 850-33
850-33, Kashio, Shimizu-ku, Shizuoka City, Shizuoka 424-0009, Japan

センボンの未成魚（本報では以下単にハリセンボンと表示する）が、1999年頃から沖縄や奄美諸島で最初に見られ、その後成長しながら黒潮の流れに乗って西から東へ範囲を拡大し、日本の太平洋側沿岸部で漁業被害を与える大量（異常）発生の来遊が大きな問題となった（稲井ほか，2003）。このような状況にあって、静岡県では2002年1月上旬に熱海市網代魚市場の調査により本種の来遊が初めて確認され、その後3月中旬まで伊豆半島東岸域の定置網に次々と入網したことが報告されている（長谷川，2002）。

一方、本種を捕食しているミズウオ *Alepisaurus ferox* Lowe, 1833 は、ミズウオ科 Alepisauridae に属し、外洋性の深海魚として両極地方を除く世界中の海に広く分布し、成長すると体長2 mを超える大きくなる（Gibbs, 1960; Gibbs and Wilimovsky, 1966）。

本種は、餌に対する特別な選択性はなく、雑食性で大食漢の深海魚として知られている。特に、駿河湾三保海岸では本種の体長60～130 cmの未成魚の個体が毎年冬春季に生きたまま打ち上げられる現象が知られている（Kubota and Uyeno, 1970; 久保田，1985; 久保田ほか，2007）。

著者の一人（久保田）は、長年に亘り三保海岸に打ち上げられるミズウオの胃内容物の調査を行っているが、県内のどの漁場からの情報よりも早い2001年12月に初めて本種の胃袋にハリセンボンが捕食されているのを確認した。このミズウオによる捕食は翌年の2002年4月まで続いた。

ハリセンボンが1949年から7～8年間続いた日本近海へ大量来遊の2回目に当たっていることもあり、本報告は、外洋性のミズウオと熱帯・亜熱帯性のハリセンボンの両魚種の生態学的な知見とともにハリセンボンの日本近海のほか静岡県の海への来遊の状況を把握することを目的としたものである。

さらにこの期間中の県内外からの本種の出現状況の資料を収集して全体を把握し、この時期の静岡県沖の漁海況についても検討を加えた。

材料と方法

2001年12月3日から2002年4月19日までの冬季を中心とした期間中、週に3～4日を原則として三保海岸の3～4 kmの波打ち際を歩き打ち上げ生

物を採集した（Fig. 1）。

本研究では、海岸に打ち上げられたミズウオ17個体をを用いた。Fig. 2Aは、3月29日に採集された体長1020 mmの個体である。その17個体の体長を測定した後、胃内容物を取り出し、ハリセンボン以外の魚類やその他の生物群についても種レベルまで同定し、個体の計数を行なった。なお、頭足類は外套長（ml）そして魚類は全長（tl）または体長（bl）の測定を行った（但しハリセンボンの10個体は未測定）。

さらに餌生物以外の海中に浮遊していたと思われるプラスチック片や海草、植物の葉、木片、竹片などのゴミなどについても7項目に分けて計数を行った。

結果および考察

・ミズウオが捕食した生物群と種数

胃内容物は、大別して軟体動物、節足動物、原索動物、脊椎動物、その他の5群に分けられた（Table 1）。

軟体動物は12種が確認され、そのうち異足類が

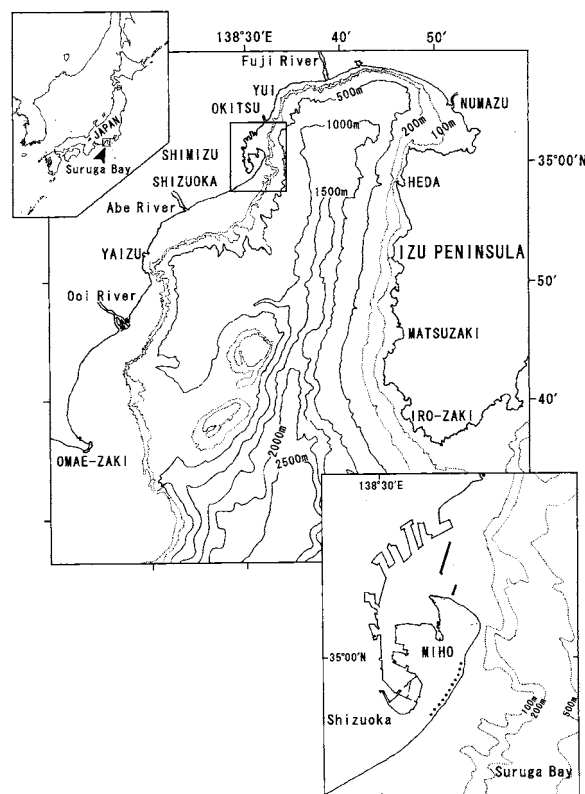


Fig. 1 Topographical map of Suruga Bay, Japan. Enlarged map (lower right) of Miho Key shows the location of Miho beach (dotted area) where 17 lancet fish, *Alepisaurus ferox*, are stranded from Dec. 2001 to April 2002.

1種、翼足類が3種、頭足類が8種（イカ類6種：タコ類2種）であり、その個体数は前2生物群に比べて優占した。節足動物は甲殻類が5種のうち、種まで同定できたのはオオタルマワシ、ツノウミノミ、サクラエビの3種で、優占種のオオタルマワシはタル（Barel）と共に各々70個体以上が確認された。

原索動物はトガリサルパとヒカリボヤ属の一種の2種が確認されたが、前者は3月12日採集の個体に200個体以上であった。

脊椎動物の魚類は、ハリセンボンを含めて11種が確認され、個体数が多い順にハリセンボンが57個体、ナメハダガが11個体、タチウオが7個体そして残りは3個体以下であった。この11種のうち6種が中・深層性の遊泳魚類であった。またプラスチック片が10個体のミズウオに確認され、4月5日に得た2個体からはそれぞれ8片と20片そして残りの8個体からは1～5片であった。これらのミズウオの胃に取り込まれた餌生物は、本種が生息している海域の動物社会の構成種を反映している（Kubota and Uyeno, 1970）。この採集が行われていた時期のミズウオの胃内容物に見られる各種の生物は、駿河湾内に生息していたということになる。

・ミズウオが捕食したハリセンボン

ミズウオ17個体のうち12個体の胃からハリセンボンが確認されたのは57個体であった。それらの体長範囲は66～116 mmであり、平均体長は92.1 mmであった（Table 2）。

本種が、最も多く捕食されていたのは、2月21日採集の個体から15個体次いで3月5日採集の個体から12個体で、残りは10個体以下であった（Fig. 2B, C）。また、ミズウオ1個体あたり確認された本種の月別平均数は、12, 1, 2, 3, 4月の順にそれぞれ0.3, 3.3, 6, 1個体であった。

・大量発生したハリセンボンの本州接近の状況

1999年頃より台湾近海で大量発生した本種が、成長しながら対馬暖流に取り込まれて日本海へ、そして同じように黒潮に乗り本州太平洋側の沿岸部に運ばれて海岸に打ち上げられたり、定置網漁業に被害を与えてきた。特に2001年は日本海側では4月に福岡県、太平洋側では同年7～9月に宮崎県、8月に徳島県、11月に三重県（熊野灘）などの沿岸域に接近し、その海域で操業しているまき網や定置

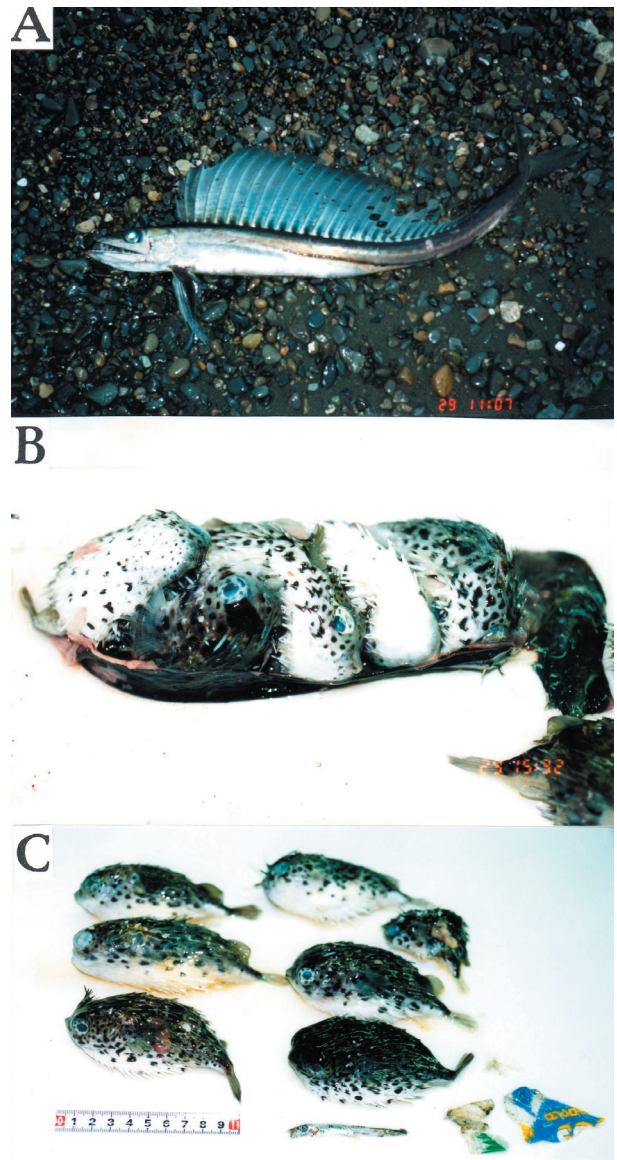


Fig. 2 Some photographs of a lancet fish, *Alepisaurus ferox*, stranded alive on Miho beach at noon of March 29, 2002.

A. Just stranded on Miho beach, B. Opened stomach of the specimen above, C. Seven porcupine fish from the stomach of the specimen above.

網へ大量入網して漁業被害が大きかったことを明らかにした（長谷川，2002）。

・静岡県内外の漁場のハリセンボンの来遊状況

古くは本種が、1953年2～3月に伊豆半島東岸域に位置する宇佐美、伊東、川奈の各漁場の定置網に入網したという記録がある（長谷川，2003）。

今回伊豆半島東岸域（相模湾）に来遊した情報について、長谷川（2002）からそのデータを纏めてみると、2002年1月19～21日には本種が下田市白

Table 1 Data on the stomach contents of the 17 lancet fish, *Alepisaurus ferox*, stranded on Miho beach from Dec. 2001 to April 2002

Year	2001									2002								Length (mm) *	Total
Date	12-3	12-4	12-27	1-19	1-25	1-31	2-20	2-21	2-21	3-5	3-12	3-12	3-29	4-5	4-5	4-5	4-19		
B. L. (cm)	74.5	120.0	100.0	105.0	115.0	115.0	104.8	99.7	102.4	99.0	92.0	112.0	102.0	132.0	123.0	96.0	110.0		
MOLLUSCA(軟体動物)																			
Heteropoda(異足類)																			
ハダカゾウクラゲ <i>Pterotrachea cornata</i>	1											1				2			4
Pteropoda(翼足類)																			
ウキビシガイ <i>Clio pyramidata</i>				3															3
ダイオウウキビシガイ <i>Clio recurva</i>					1														1
ヒラカメガイ <i>Diacria trispinosa</i>								1											1
Cephalopoda(頭足類)																			
ダンゴイカ <i>Sepiella birostrata</i>												1						ml 210	1
ヤリイカ <i>Loligo bleekeri</i>							1											ml 230	1
ツメイカ <i>O. borealijaponica</i>				1														ml 265	1
クラゲイカ <i>Histioteuthis doleini</i>								1										ml 15	1
スルメイカ <i>Todarodes pacificus</i>				1												1		ml 32-66	2
ユウレイイカ <i>Chiroteuthis imperator</i>				1														ml 45	1
フネダコ <i>Argonauta argo</i>																	1	ml 14	1
クラゲダコ <i>Amphitretus pelagicus</i>																	1	ml 35	1
Unidentified octopods				2														ml 7-18	2
Jaws of cephalopods							1								2				3
ARTHROPODA(節足動物)																			
Crustacea(甲殻類)																			
オオタルマワシ <i>Phronima sedentaria</i>		8		11	2		3	2	23	1		1		5	6	8			70
ツノウミノミ <i>Phronima semilunata</i>	1								1										2
Unidentified amphipods									1										1
サクラエビ <i>Sergia lucens</i>				1						2		1				1			5
Sergestidae sp.										2									2
Crab larvae									1						1				2
PROTOCHORDATA(原索動物)																			
トガリサルバ <i>Salpa fusiformis</i>	5	3					1		140				258		1	7			415
<i>Pyrosoma</i> sp.									1							1			2
Barel of amphipods		8		11	2		3	2	18	1		1		5	6	8			65
VERTEBRATA(脊椎動物)																			
Pices(魚類)																			
キュウリエソ <i>Maurolicus muelleri</i>							1									2		bl 36-40	3
ハダカエソの一種 <i>Paralepididae</i> sp.													1					bl 68	1
イワハダカ <i>Benthoosema pterotum</i>							1											bl 40	1
ヒロハダカ <i>Diaphus garmani</i>				1														bl 37	1
ナメハダカ <i>Lestideum prolixum</i>																11		bl 95-107	11
ミスウオ <i>Alepisaurus ferox</i>							1											bl 700	1
ヒメヒイラギ <i>Leiognathus elongatus</i>									1									bl 50	1
タチウオ <i>Trichiurus lepturus</i>				1						2	4							tl -250	7
ダルマガレイ <i>Laeops nigromaculatus</i>																	1	bl 80	1
カワハギ <i>Stephanolepis cirrhifer</i>					1													bl 131	1
ハリセンボン <i>Diodon holocanthus</i>		1			10		1	2	15	12	4	1	7		1	2	1	bl 66-116	57
No. of porcupine fish counted by spines	1														1		2		4
Fish larva		1																bl 25	1
Fish vertebrae & spines	1			3					1										5
OTHERS(その他)																			
Kelps		1	1													1			3
Pieces of leaf			1			4								1	2	5			13
Pieces of woods & bamboo						3													3
Insect		1																	1
Rubber				1															1
Pieces of paper															2				2
Pieces of plastic matter	1	2		1	1				1			1	5	8	20		2		42

* The marks of ml, bl and tl showing in the length represent mantle length, body length and total length respectively.

浜海岸に打ち上がったこと、そして1月中旬以降には伊豆半島東岸域の多くの漁場（北川、川奈、富戸、谷津、網代赤石、網代古網、伊豆山、真鶴）定置網に入網している。例えば網代赤石漁場では1月26日5トン、28日6トン、29日3トン、2月5日3トン、そして網代古網漁場では1月28日1.5トン、29日7.5トン、2月5日2トンの記録がある。それらの個体の大きさは、全長範囲が9～15 cmであった。

このような状態が、伊豆半島東岸域の定置網に同年1月上旬から3月中旬までの期間にわたり入網した。駿河湾内における本種の漁獲情報は、少なく1月中旬に湾奥の西倉沢の定置網に最大40 kgの入網

の記録があるのみである。また湾西部の田尻北にある定置網には1～2月には全く入らなかった（長谷川、2002）。

次に県外太平洋側の入網状況を地域別に文献から引用すると、次のようになる。宮崎県南郷町の大型定置網に2002年2～3月に大量入網し続け、2月17日には70トンが入網した。さらに愛媛県の豊後水道中部海域を中心として3月に入り大量発生した（中央水産研究所、2002）。和歌山県串本町大島周辺（4ヶ所）の定置網に1～2月に20～30トンが連日のように入網したが、3～4月末にかけては日に1～10トンに減少し、間隔も断続的になった（御前、

Table 2 Frequency distribution of body length (mm) of porcupine fish, *Diodon holocanthus*, eaten by the 12 lancet fish (47 individuals examined).

Body Length (mm)	No.	(%)
60.1 ~ 70.0	1	2.1
70.1 ~ 80.0	12	25.5
80.1 ~ 90.0	6	12.8
90.1 ~ 100.0	12	25.5
100.1 ~ 110.0	13	27.7
110.1 ~ 120.0	3	6.4
	47	100.0

2004). 三重県南伊勢町相賀浦の定置網に1月15日に1,000個体以上が入網した(鳥羽水族館, 2002). 神奈川県三浦半島相模湾側の長浜海岸や黒崎海岸など数ヶ所に1月中旬～2月上旬に大量の打ち上げられた(渡辺ほか, 2002). さらに, 千葉県房総沿岸の定置網に1～4月多い時には15トン/網/日が入網した(加藤ほか, 2003).

これらの情報は, 駿河湾のミズウオの胃内容物からハリセンボンが見つかった時期と一致しており, ミズウオが湾内に来遊したハリセンボンの発生源を同じくする群れの一部を捕食したと考えられる. そして本種の駿河湾内への来遊量の情報は, 和歌山県, 三重県さらに伊豆半島東岸域の漁場と比べると少なかった.

・過去におけるハリセンボンの大量出現の記録

本種の日本近海域における出現について, 西村(1960)によれば大量(異常)発生は1949年頃から見られ, 1957年頃まで7～8年続いたこと, そしてその間に行われた漁業者への聞き取り調査では特に1953年および1955～1956年に多かったことが報告されている. 今回の2回目の大量発生の来遊は, それ以来の40～50年振りである(長谷川, 2002).

・2002年冬季の静岡県沖の海況

本種は, 伊豆半島東岸域で最初に確認された網代赤石漁場(定置網)で2002年1月15日頃より大量に入網するようになり, 近くの網代古網漁場でも5日ほど遅れて大量に入網が見られた(長谷川, 2002). それよりも早い前年の12月上旬に駿河湾内ではミズウオに捕食された本種の存在が確認された. 伊豆半島東岸域の情報は1月中旬であるが,

当湾で捕食されたハリセンボンと同じ発生源を持つ個体群であると考えられる.

この時期の海況は, 一都三県漁海況速報(東京都水産試験場ほか, 2002)によれば, 黒潮の流れは, 駿河湾や相模湾に接近し, 特に2月下旬になってから伊豆半島東岸の網代赤石漁場での入網量が増したという. この黒潮の流路は, 前年の同じ時期の流れに比べ本州に接近し, 本種の輸送に深く関わっていたことが考えられる. 長谷川(2002)によれば, 黒潮の流れが本種を沿岸に押しやるような状況となり, 本州への接岸が影響したため大量に入網したと考察している.

・その後の県内外における出現の情報

2001年春季(4月)に九州各地の定置網大量に入って以来, 太平洋側の各地に来遊したが, その後2002年秋季以降の情報は次第に少なくなっている. 2002年10月末から11月末に三重県熊野灘沿岸の定置網(阿田和, 九木, 島勝, 和具, 片田)で少ない日で500g, 多い時で2～3トンが入網した(中央水産研究所, 2003a). さらに2003年に入ってから情報があり, 2月20日頃に宮崎県延岡市の大型定置網に大量に入網し, 2月上旬には大分県豊後水道南部域に局所的に大量の来遊が見られ, さらに3月には三重県熊野灘では前年よりも北部へ移って定置網に大量に入網した(中央水産研究所, 2003b).

また, 先に述べた千葉県房総沿岸の定置網入網が2002年1～4月にみられたが, それ以北では茨城県での記録があり, その前年には少量ではあるが, 福島県沿岸でもみられ, これが最北の記録として報告された(加藤ほか, 2003).

その後本種の確認記録は見当たらないので, 大量の来遊は終息したものと考えられた. 一方, 県内ではすでに述べたように伊豆半島東岸域の漁場で2002年1～3月に入網があり, 駿河湾内では2002年4月に3個体のミズウオにより4個体のハリセンボンが確認された. しかし翌年の2003年に入ってから, 当湾沿岸や伊豆半島周辺海域からの確認の記録は見当たらない.

・まとめ

ミズウオの胃内容物は, その海域におけるミズウオが属している生物社会の構成を反映している

(Kubota and Uyeno, 1970). 本研究により 2001～2002 年冬春季の三保海岸沖における湾内に生息する遊泳性生物の一部の存在が明らかにされた。今回研究対象としたハリセンボンの大群は、黒潮やその縁辺部の流れによって駿河湾沖を通過して伊豆半島東岸域へ向かう途中で、その一部が 12 月上旬に駿河湾口から湾奥に入り、貪欲な食性の深海魚ミズウオに捕食されたことが、本種の湾内への来遊の証拠をもたらしたと考えられる。

そして、ハリセンボンの湾内への来遊量の情報は、湾奥の西倉沢の定置網への入網が 1 月中旬だけであり、伊豆半島東岸域の漁場や他県の漁場のそれと比較して少なかったことである。

さらに近年の伊豆諸島周辺海域への本種の大量（異常）漂着は、海洋温暖化による産卵場が北上したことに起因しているように思われる。この件については今後の総合的な研究に期待したい。

要 約

2001 年 12 月上旬から 2002 年 4 月中旬の冬季を中心に駿河湾三保海岸に生きたまま打ち上げられた 17 個体のミズウオの胃内容物の調査を行った。

胃内に見られた生物は、大別して軟体動物（異足類、翼足類、頭足類）、節足動物（甲殻類）、原索動物（サルパ類）、脊椎動物（魚類）、その他の 5 群に分けられた。

優占生物群は、魚類（11 種）および頭足類（8 種）であり、特に前者の優占種であるハリセンボンに焦点を当て報告した。得られた結果は以下の通りである。

1. ミズウオ 17 個体のうち、12 個体が南日本で大量発生しているハリセンボンを合わせて 57 個体を捕食していた。最多の捕食数は 15 個体であった。

2. ハリセンボンは未成魚であり、その体長範囲は 66～116 mm であった。また、平均体長は 92.1 mm であった。

3. 大量発生のハリセンボンが 2001 年春季には日本近海に達し、特に太平洋側の各地の定置網に次々と入り、漁獲に影響を与えてきた。静岡県海の伊豆半島東岸域の多くの漁場にも達し、定置網に 2002 年 1 月中旬から大量に入網し 3 月中旬まで継続した。これらの日本各地の入網情報についてのまとめを行った。

4. 駿河湾内では伊豆半島東岸域の定置網入網より早い 2001 年 12 月上旬にミズウオの胃内にハリセンボンの存在が確認されたことから、同じ発生源の個体群の大部分は黒潮の流れと共に東進したが一部はこの時期にすでに湾内に来遊したことが示唆された。また、2002 年 4 月中旬まで本種の少数個体が捕食されたことが確認された。

5. この時期の黒潮流路は、前年の同じ時期の流れに比べ本州に接近していた。この流路が、本種の輸送に深く関わっていたことが考えられる。本種の大群の広がりはその流路の位置や強さなどの影響を受けながら伊豆半島を経由して相模湾の方向へ向かい、駿河湾内への来遊量は他の海域に比べて少なかったことが考えられた。

6. 本種による日本近海への 2 回目の大量来遊は、40～50 年振りであり、その生態学的知見は今後の研究の重要な情報となると思われる。

謝 辞

本報文を作成するに当たり、東海大学海洋研究所元教授鈴木克美博士、静岡県水産技術研究所資源海洋科（当時）長谷川雅俊氏、さらに東海大学海洋学部田形みどり氏および Lewis Malamed 氏に大変お世話になり、ここに感謝の意を表します。

引用文献

- 藍沢正広 (2013) ハリセンボン科. 日本産魚類検索、全種の同定. 第 3 版（中坊徹次編）、東海大学出版会、東京、p. 1743-1745.
- Gibbs, R. H. Jr. (1960) *Alepisaurus brevirostris*, a new species of lancetfish from the western North Atlantic. *Breviora*, no. 123, p. 1-14.
- Gibbs, R. H. Jr. and N. J. Wilimovsky (1966) Family Alepisauridae. In: *Fishes of the Western North Atlantic*. Mem. Sears Found. Mem. Res. 1, (part 5), p. 482-497.
- 長谷川雅俊 (2002) 伊豆東岸の定置網におけるハリセンボンの大量入網. 伊豆分場だより（静岡県水産試験場伊豆分場）、288 号、p. 11-15.
- 長谷川雅俊 (2003) 過去におけるハリセンボンの定置網への大量入網. 伊豆分場だより（静岡県水産試験場伊豆分場）、293 号、p. 17.

- 稲井大典・宇野奈津子・金尾聡志（2003）豊後水道東岸域における浮魚類の漁海況予報．宇和海（愛媛県水産試験場・栽培漁業センター・魚病指導センターだより），16号，p. 2-12.
- 加藤正人・内山雅史・岡本 隆（2003）房総沿岸における定置網へのハリセンボン大量入網．黒潮の資源海洋研究，no. 4，p. 45-49.
- 久保田 正（1985）ミズウオー深海からの侵入者．日本の海洋生物（沖山宗雄・鈴木克美編），東海大学出版会，東京，p. 95-101.
- Kubota, T. and T. Uyeno（1970）Food habits of lancetfish, *Alepisaurus ferox* (Order Myctophiformes) in Suruga Bay, Japan. Japan. J. Ichthyol., v. 17 (1), p. 22-28.
- 久保田 正・高橋俊介・関根敬済・平野敦資（2007）駿河湾三保海岸で冬春季に採集された打ち上げの魚類．漂着物学会誌，5，p. 1-9.
- 御前 洋（2004）定置網で捕獲された魚種について（9），2002年，2003年の結果．マリンパビリオン（串本海中公園センター），33巻（5），p. 2-3.
- 西村三郎（1960）日本近海に來遊するハリセンボンの生活史 I. 産卵及び回遊．日本生態学会誌，10巻（1），p. 6-11.
- 中央水産研究所（2002）長期漁海況予報・中央ブロック．118号，44p.
- 中央水産研究所（2003a）長期漁海況予報・中央ブロック．119号，49p.
- 中央水産研究所（2003b）長期魚海況予報・中央ブロック．121号，52p.
- 鳥羽水族館（2002）大量のハリセンボン入館・展示．Toba Super Aquarium（鳥羽水族館），41号，p. 28.
- 東京都水産試験場・千葉県水産研究センター・神奈川県水産総合研究所・静岡県水産試験場（2002）一都三県漁海況速報．No. 4167～4190.
- 渡辺政美・倉持卓司・池田 等（2002）ハリセンボンの大量漂着．潮騒だより（葉山しおさい博物館），13号，p. 8-9.

