

## 魚群探知機の映像よりみたキ ュウリエソ魚群の生息環境

川 口 哲 夫

筆者は前報<sup>1)</sup>において魚群探知機に記録されるキュウリエソ魚群の映像について、その形状の時間的変化と日周期活動について明らかにした。

本報では日本海におけるキュウリエソ魚群の生息環境について検討を加えたのでその結果を報告する。

### 方 法 と 材 料

この報告は、1962年より1965年にかけて実施した鳥取県沖合定線海洋観測ならびに日本海沖合漁場調査の実施中に魚群探知機に記録されたキュウリエソ魚群の映像と同時に測定した水温、塩素量の垂直的分布とを対応させキュウリエソ魚群の生息環境について検討を加えたものであり、使用船舶および魚群探知機の性能は前報のとおりである。

### 結 果

#### 1. 昼間におけるキュウリエソ魚群の游泳水深と水温

昼間におけるキュウリエソの游泳水深と棲息水温との関係についてみるため魚群探知機に記録された魚群の游泳層と観測線上の水温分布とを対応させ第1図を作成した。この図よりみると昼間のキュウリエソ魚群の游泳層は深層より表層にわたっての顕著な日周期活動を行なうため、水深0～250mにかけて分布がみられ、水温範囲を0～27℃台の広い範囲に分布が認められる。水温の季節的な変化は、3～5月の春季には、0～15℃台、6～9月の夏季には1～27℃台、10～11月の秋季には、1～22℃台となっている。このことは、日本海における水温の季節的な変動とキュウリエソ魚群の周年をとおしての垂直的な日周期活動によるもので、特に夏・秋季の夕刻における浮上時の魚群は20℃以上の水温差を極わずかの時間で移動するため棲息水温の範囲は特に広がる。しかし昼間においての一般的な生息水深および水温は季節的にはほとんど関係なく水深100～200m、水温5～17℃の範囲に認められる。

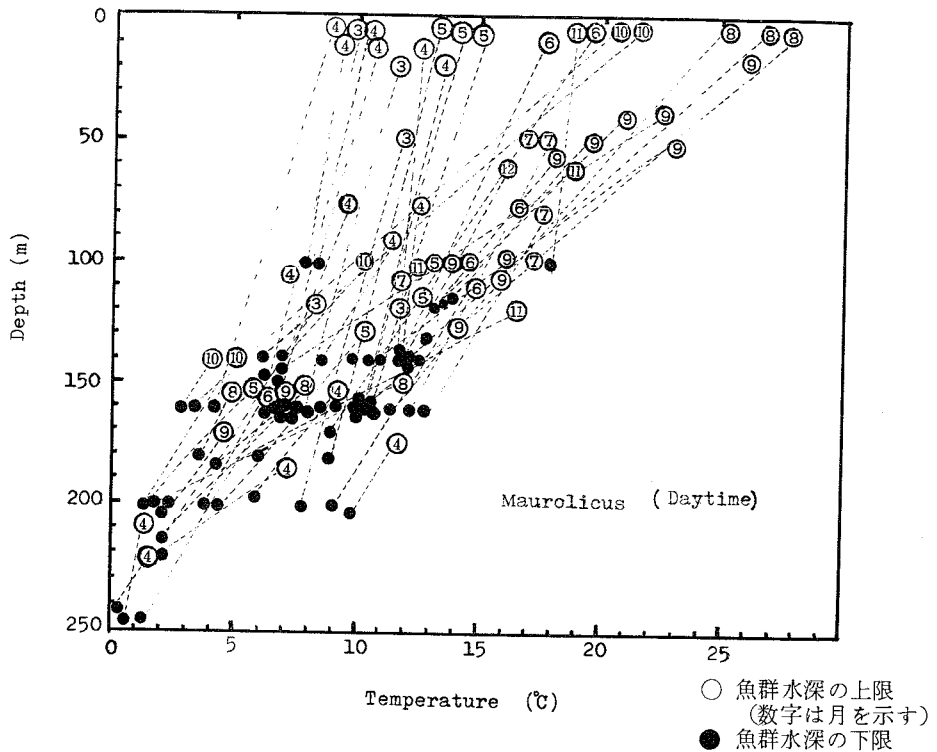


図-1 昼間におけるキュウリエソ魚群の游泳層と水温範囲

## 2. 夜間におけるD.S.Lの游泳水深と水温

夜間におけるキュウリエソ魚群については魚群が分散するため、その映像は、D.S.Lとなって記録されることは前報で述べたとおり明確に判別はできないが、この海域に夜間出現するD.S.Lはキュウリエソ魚群に負うところが大きいと考えられるので、キュウリエソの夜間の生息水深と水温について検討を加えるため夜間に出現するD.S.Lを第2図-1に、また夜間のD.S.Lと比較するため昼間出現したD.S.Lを第2図-2に示した。

この図より夜間出現するD.S.Lの游泳層および水温についてみると、水深0~200m、水温3~27℃台の広い範囲にみられ、出現水深には季節的な相違は認められなく、表層から深層に周年をとおして出現するが、それぞれのD.S.Lが50~150mにもおよぶ広い水深に分布する。季節的な水温の変化は、3~5月の春季には5~15℃、6~9月の夏季には3~27℃、10~11月の秋季には5~23℃に分布し、夏・秋季の水温が高い時期には、各々のD.S.Lが10~15℃もの差がある広水温帯に分布し、游泳水深、および生息水温ともにその適応範囲は広い。

このことは、キュウリエソ魚群の生息水深および水温と同様に出現するが、夜間のD.S.Lは、昼間のキュウリエソ魚群より、より上層に出現している。

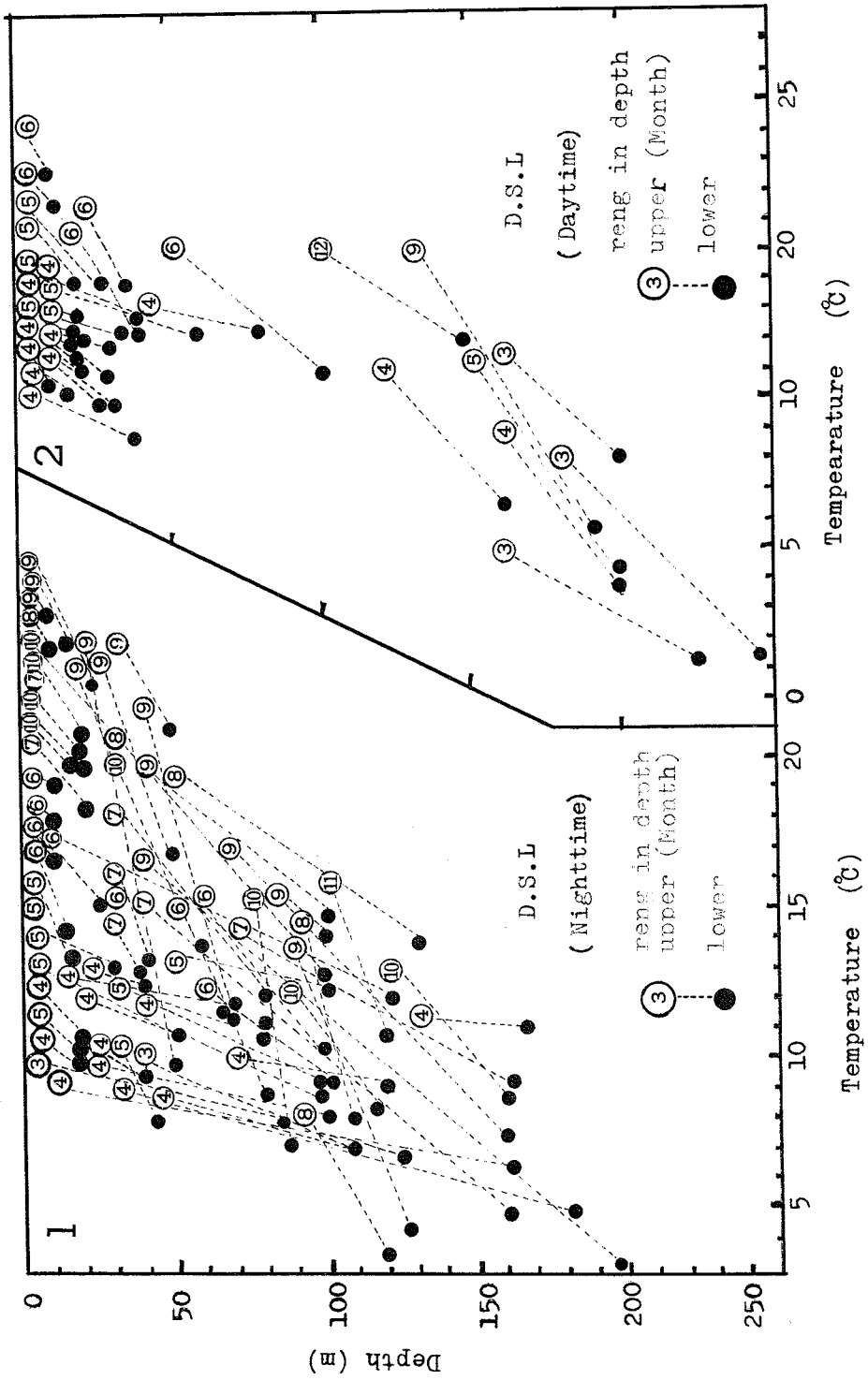
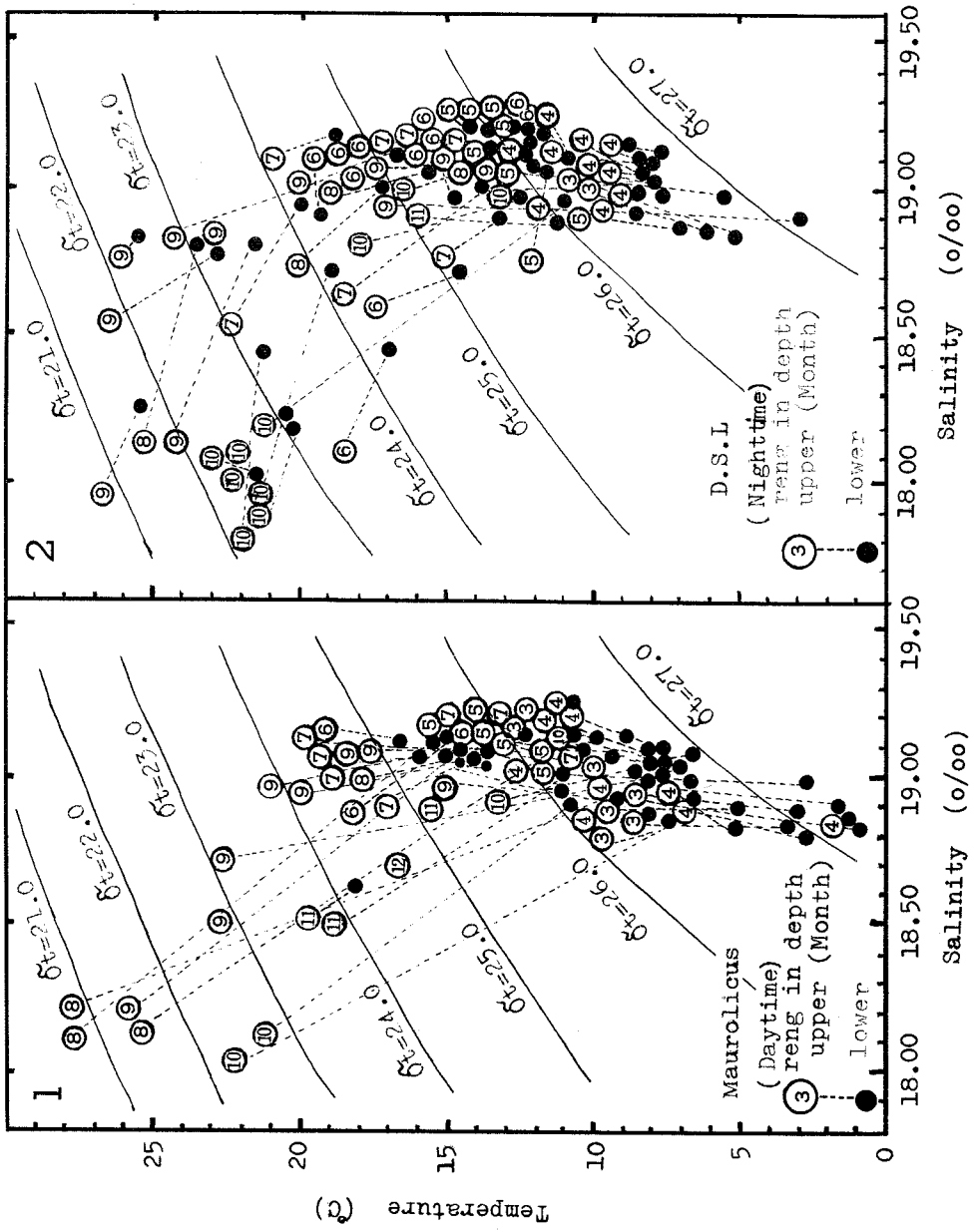


図-2 D.S.Lの游泳層と水温範囲



図一8 昼間のキウリエン魚群および夜間のD.S.L.と水温・塩素量との関係

### 3. 昼間におけるキュウリエソ魚群の水温・塩素量および $\delta t$ との関係

昼間におけるキュウリエソ魚群がどのような水温、塩分の水層に出現するかをみるため、T-C Iダイアグラムにまとめ図-3-1に示した。この図よりみると昼間のキュウリエソ魚群は、水温 $0\sim 27^{\circ}\text{C}$ 、塩素量 $18.00\sim 19.20\%$ 、 $\delta t$  $2.10\sim 27.0$ の広い範囲にわたって分布しているが、これを季節的にみると、3~5月の春季では、水温 $0\sim 15^{\circ}\text{C}$ 、塩素量 $18.80\sim 19.20\%$ 、 $\delta t$  $2.50\sim 26.0$ の範囲にみられ、6~9月の夏季には、水温 $5\sim 27^{\circ}\text{C}$ 、塩素量 $18.00\sim 19.20\%$ 、 $\delta t$  $2.10\sim 27.0$ の広い範囲にみられるが、この時期の夕刻の浮上時の魚群をのぞくと、夏季でも水温 $10\sim 17^{\circ}\text{C}$ 、塩素量 $18.80\sim 19.20\%$ 、 $\delta t$  $2.50\sim 26.0$ の範囲に分布がみられる。10~11月の秋季には、水温 $5\sim 22^{\circ}\text{C}$ 、塩素量 $18.00\sim 19.20\%$ 、 $\delta t$  $2.20\sim 27.0$ の広い範囲にみられるが、夏季と同じく浮上時の魚群をのぞけば、水温 $5\sim 15^{\circ}\text{C}$ 、塩素量 $18.80\sim 19.10\%$ 、 $\delta t$  $2.50\sim 26.0$ に多く分布がみられる。

以上のことから昼間におけるキュウリエソ魚群の生息環境は、夕刻の浮上中の魚群をのぞくと一般的に、水温 $5\sim 17^{\circ}\text{C}$ 、塩素量 $18.80\sim 19.20\%$ 、 $\delta t$  $2.50\sim 26.5$ の範囲に最も多く出現している。

### 4. 夜間におけるD.S.Lの水温、塩素量および $\delta t$ との関係

すでに述べたとおり、この海域における夜間のD.S.Lについては、キュウリエソ魚群に負うところが大きいと考えられるので、夜間のD.S.Lの水温、塩素量をプロットし図-3-2に示した。夜間のD.S.Lは、水温 $3\sim 27^{\circ}\text{C}$ 、塩素量 $17.80\sim 19.20\%$ 、 $\delta t$  $2.20\sim 27.0$ の広い範囲に出現がみとめられるが、これを季節別にみると3~5月の春季には、水温 $5\sim 15^{\circ}\text{C}$ 、塩素量 $18.70\sim 19.20\%$ 、 $\delta t$  $2.60\sim 27.0$ に分布がみられ6~9月の夏季では水温 $10\sim 27^{\circ}\text{C}$ 、塩素量 $18.00\sim 19.20\%$ 、 $\delta t$  $2.20\sim 26.0$ の広い範囲に分布がみられるが夏季のD.S.Lには、水温 $18\sim 27^{\circ}\text{C}$ 、塩素量 $18.00\sim 18.90\%$ 、 $\delta t$  $2.20\sim 24.0$ に分布するものと、水温 $5\sim 17^{\circ}\text{C}$ 、塩素量 $18.60\sim 19.20\%$ 、 $\delta t$  $2.40\sim 26.0$ に分布する二つの生息環境を持つD.S.Lに分類することができ、10~11月の秋季におけるD.S.Lについても夏季とほぼ同じ傾向がみられ、水温 $18\sim 24^{\circ}\text{C}$ 、塩素量 $17.70\sim 18.70\%$ 、 $\delta t$  $2.30\sim 24.0$ に分布するものと、水温 $5\sim 17^{\circ}\text{C}$ 、塩素量 $18.70\sim 19.10\%$ 、 $\delta t$  $2.50\sim 27.0$ に分布がみられ二つの異なる生息環境を持つD.S.Lに分類することができる。

一般にこの海域に夜間出現するD.S.Lは、春季においては低水温、高塩分に出現し、夏・秋季には、高温、低塩分の水域に出現するものと、低温、高塩分の水域に出現する二つの型のD.S.Lが認められるがキュウリエソ魚群は低温、高塩分に出現すると考えられる。

## 考 察

日本海におけるキュウリエソ魚群の生息環境を究明するため、魚群探知機に記録された昼間のキュウリエソ魚群と夜間のD.S.Lについて、その游泳水深と水温、水温と塩素量および（密度帯） $\delta t$ との関係について述べた。

キュウリエソの生息環境である日本海の海洋構造については、宇田<sup>2)</sup>（1934年）、下村・宮田<sup>3)4)</sup>（1957、1958年）などによって研究が行なわれ、現在では次のような水系に分類されている。まず対馬暖流系水として、水温 $24\sim 28^{\circ}\text{C}$ 、塩素量18.50以下の“沿岸暖流表層水”水温 $24\sim 28^{\circ}\text{C}$ 、塩素量18.50%以上の“沖合暖流表層水”水温 $15\sim 16^{\circ}\text{C}$ 、1905～1920‰の暖流中層水に分けられる。次にその下層に分布する日本海固有水として、水温 $5^{\circ}\text{C}$ 内外塩素量18.70～18.83‰の“中間水”水温 $1^{\circ}\text{C}$ 内外、塩素量18.86‰内外の“深層水”水温 $0.5$ 以下、塩素量18.79～18.89‰の“底層水”、および沿海州より南下する水温 $15\sim 16^{\circ}\text{C}$ 、塩素量18.50～18.80‰のリマン寒流表層水に大別される。ここでは、これらの日本海における代表的な水系のなかで、キュウリエソがどのような生息環境に適応しているかに考察を加えてみると、前述のとおりキュウリエソは、昼間は水深 $150\sim 250\text{m}$ に游泳しているが、夕刻には表層まで浮上し夜間にはD.S.Lとなって上・中・下層に出現するという顕著な日周期活動を行なうため、対馬暖流の各水系および中間水層と深層水の各水層に分布がみられ、水温 $0\sim 27^{\circ}\text{C}$ 台、塩素量18.00～19.20‰、 $\delta t$  $2.0\sim 2.70$ の広温、広塩分の広い水帯に認められるが、最も多く出現するのは、水温 $5\sim 17^{\circ}\text{C}$ 、塩素量18.80～19.20‰、 $\delta t$  $2.50\sim 2.70$ の水帯であり、このことは、日本海における代表的な水系である対馬暖流中層水とその下層に分布する中間水層に最も多く生息し、特に暖流中層水と日本海深層水とのあいだに形成される第2躍層を根底として生息していると考察される。NISHIMURA・S<sup>(5)</sup>（1957）、西村<sup>(6)</sup>（1959）は、能登半島沖合海域においてのキュウリエソ魚群の産卵生態より考察し、キュウリエソ卵の起原は陸棚縁辺および斜面上の海域の中層以深に浮游しており、このことは対馬暖流中層水と固有下層冷水塊<sup>2)</sup>との間の不連続層の上に横たわる水塊中に含まれるとし、卵発生の主要な部分をおくる水塊は水温 $9\sim 11^{\circ}\text{C}$ 、塩素量18.9～19.0‰の水であらうと推測しており、キュウリエソの生息環境として本報告の結果とほぼ同様な見解を示している。

しかし、キュウリエソ魚群の生息環境については、海洋環境だけによるものではなく、餌料生物、水中照度、其の他の諸要因も深く関係していると考えられ今後これらの諸要因との関係を究明する必要がある。

## 要 約

1. 日本海におけるキュウリエソについての漁業生物学的研究を目的とし、1962年から1965年にかけて、鳥取県沖合定線観測ならびに日本海沖合漁場調査実施中に魚群探知機に出現したキュウ

- ウリエソ魚群の映像と、同時に観測した水温、塩素量などの海洋環境と対応させキュウリエソの生息環境について研究した。
- 2 昼間におけるキュウリエソ魚群の游泳水深と水温との関係は、この魚種が日没時に深層から表層に移動する顕著な日周期活動を行なうため、生息水深の範囲は0~27℃台の広い範囲に分布が認められるが、夕刻の浮上時をのぞくと、一般的な生息水深は100~200m、水温5~17℃の範囲である。
  - 3 夜間におけるキュウリエソ魚群は、その映像がD.S.Lとなって出現するが、D.S.Lは上層から下層にかけて層状となっており、水深0~200m、水温3~27℃台の広い範囲に出現するが、キュウリエソ魚群とこの海域に生息するプランクトン群との区別ができていない。
  - 4 昼間のキュウリエソ魚群の映像をT-C Iダイアグラムにプロットしてみると、水温0~27℃、塩素量18.00~19.20‰、 $\delta t$ 2.10~2.70の広い範囲に分布するが、夕刻浮上中の魚群をのぞくと一般に水温5~17℃、塩素量18.80~19.20‰、 $\delta t$ 2.55~2.65の範囲に最も多く出現する。
  - 5 夜間のキュウリエソ魚群の生息環境について、夜間のD.S.Lの出現は、水温3~27℃、塩素量17.80~19.20‰、 $\delta t$ 2.20~2.70の広い範囲に分布するが、水温18~24℃、塩素量17.7~18.7‰、 $\delta t$ 2.30~2.40の高水温、低塩分帯に出現するD.S.Lと、水温5~17℃、塩素量18.70~19.10‰、 $\delta t$ 2.50~2.70に現れる異なった生息環境を持つD.S.Lに分類され、キュウリエソ魚群は低温、高塩分水層に出現すると考えられる。
  - 6 キュウリエソの生息環境を日本海の海洋構造と対応してみると、この魚種が顕著な垂直の日周期活動をおこなうため、対馬暖流の各水層、および中間水層と深層水の各水層に分布がみられるが、通常生息場所としては、対馬暖流中層水とその下層に分布する中間水層が最も適した生息環境であると考察された。

## 文 献

- 1) 川口哲夫(1971)。日本海におけるキュウリエソに関する研究-I。魚群探知機に記録されるキュウリエソ魚群映像と日周期活動。昭和46年度日本水産学会発表論文。
- 2) 宇田道隆(1934)。日本海およびその隣接海区の海況。水試報告,(5)。
- 3) 下村敏正・宮田和夫(1957)。日本海の海況及び水系。日水研報,(6)。
- 4) 宮田和夫(1958)。日本海における対馬暖流の特性の概要。対馬暖流開発調査報告書,第1輯。
- 5) NISHIMURA, S. (1957)。 Vertical distribution of the floating eggs of *Maurollicus japonicus* ISHIKAWA, a gonostomatid fish, in the sea. Ann. Rept. Jap. Sea reg. Fish. Res. Lab., (3)。
- 6) 西村三郎(1959)。1955年春季能登半島近海におけるキュウリエソの産卵ならびに卵・仔魚の生態。日水研報,(5)。