

日本海におけるソデイカ資源評価の試みと有効利用方策の検討 (発表要旨)

The diamond-squid stock in the Sea of Japan: its status and effective utilization (abstract)

宮原 一隆 (兵庫但馬水技セ) ・ 太田 太郎 (鳥取栽漁セ) ・

五利江 重昭 (兵庫水技セ) ・ 後藤 常夫 (日水研)

Kazutaka MIYAHARA, Taro OTA, Shigeaki GORIE, Tsuneo GOTO

ソデイカは、世界の熱帯・亜熱帯海域を中心に広く分布するが、その現存量はよく知られておらず (NOAA *et al.*, 2005), わが国周辺でも詳細な資源解析の例はない。本報告では、これまで明らかになったソデイカの資源生物学的諸特性 (Nigmatullin and Arkhipkin, 1998; Bower and Miyahara, 2005; Miyahara *et al.*, 2005, 2006a, 2006b, 2006c ほか) を考慮し、日本海で漁獲されるソデイカ資源の初期資源尾数や漁獲パラメータの推定を試みた。また、ソデイカの高い成長率 (Miyahara *et al.*, 2006c) を踏まえ、漁期当初における小型イカの保護等の管理方策が最終漁獲量に与える影響についても試算した。

試料と方法

資源解析の対象は兵庫県沖漁場で漁獲される群とし、対象期間を 1999-2004 年とした。漁期中の旬別漁獲量、漁獲物体長組成、平均体重を用いて、旬別の漁獲尾数を推定した。標本船日誌 ($n=7$) から旬別の CPUE 値 (個体数/(日・隻)) を算出し、DeLury 法を用いて初期資源尾数 (8 月 1 日時点の尾数) を推定した。DeLury 法では、通常法 (自然死亡係数 M を無視) に加え、改良法 (Rosenberg *et al.*, 1990: 自然死亡係数を加味) でも試算した。また、旬毎に VPA (マイクロコホート込み, 別) を適用し、初期資源尾数 (同じく 8 月 1 日時点での尾数) を推定した (ターミナル F は、定数 (=0.5) または前 3 旬の平均値を仮定)。自然死亡を考慮する計算では、旬当たり 0.01, 0.05, および 0.1 の 3 種類の自然死亡係数 (M) を仮定した。なお、各解析手法は山川 (2001), 平松 (2001) を参考にした。

また、2001 年のように漁獲開始時に小型イカの比率が非常に高い漁期 ($ML=30\pm 5\text{cm}$: 平均 \pm 標準偏差) を想定し、当初の漁獲を中断 (10 日または 20 日間) した場合に、最終漁獲量がどのように変化するかを試算した。成長に関するパラメータは、Miyahara *et al.* (2006c) の中間値を用いた。

結果と考察

CPUE (尾数 / (日・隻)) は、毎年 9 月中旬から 10 月上旬頃に極大値を示し、その後減少した。極大を示した旬以降の CPUE は、2002 年を除いて累積漁獲尾数の増加にともなって直線的に減少し、漁獲死亡による資源量の低下が示唆された (Fig. 1)。

初期資源尾数は、自然死亡係数を 0.05 または 0.1 と仮定した場合に、DeLury 法と VPA との推定結果が概ね一致し、初期資源尾数は約 12 万尾 (2004 年, $M=0.05$) から約 68 万尾 (2001 年, $M=0.1$) と推定された (Fig. 2)。日本海各府県の漁獲水準は連動していることから、比例計算で求めた日本海全体の初期資源尾数は、約 20 万-200 万尾と推定された。

漁期を通じた漁獲率 (E) は 0.30-0.71 と推定され、漁獲圧が高いことが示唆された。一方で、漁獲死亡係数は、漁期当初の 8-9 月に極めて低く、その後増大することが分かった。漁期当初は精神的な

漁業者のみが操業に向かうという漁業実態や、漁期半ばまで移入（加入）が継続する資源構造から、日本海におけるソデイカ漁業は成長乱獲の状態にはないと判断された。

小型イカの漁獲を一時的に中断した場合（Fig.3），最終漁獲尾数は自然死亡によって減少するものの，最終漁獲量はソデイカの速い成長に支えられ，漁獲を中断しなかった場合と同水準になった．このことから，小型イカの放流などの取り組みは，資源の有効利用の一手段となると考えられた。

標識放流や標本船日誌の解析結果では，日本海西部のソデイカは島根－福井の沿岸域内で移動回遊する（海域内に留まる）ことが示唆されており，本研究ではひとまずは「閉じた資源」を想定して試算した．今後の解析では，マイクロコホート毎の移出入や動態を詳細に捉える必要がある。

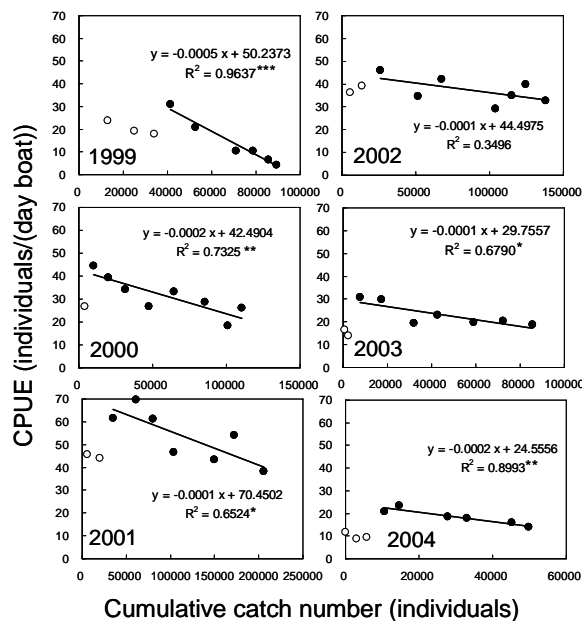


Fig.1 Relationship between cumulative catch number and CPUE of the diamond-squid fishery in Hyogo Prefecture during 1999-2004. * $P < 0.05$, ** $P < 0.01$, *** $P < 0.001$. A linear regression of CPUE on cumulative catch number was given for the periods shown by closed circles.

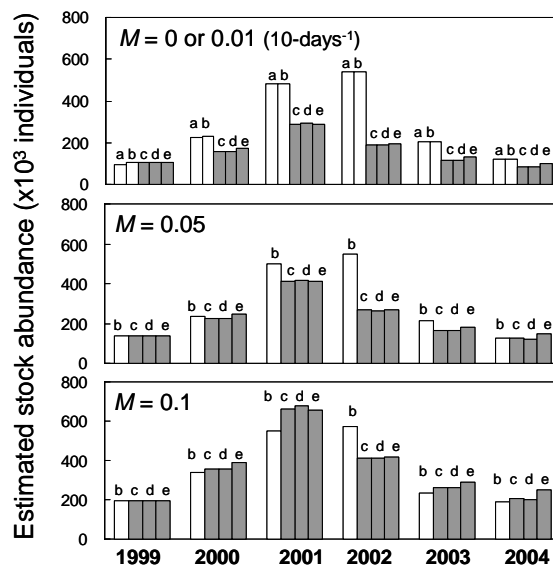


Fig.2 Initial stock abundance ($N_0 = N_t$ on Aug 1) estimated by DeLury's methods (open bars) and VPA (closed bars). a: standard DeLury's method, b: modified DeLury's method, c: VPA (with no microcohorts assumed, $F_{tm} = 0.5$), d: VPA (with no microcohorts assumed, F_{tm} = average during the previous three periods), e: VPA (with microcohorts assumed, $F_t = 0.5$).

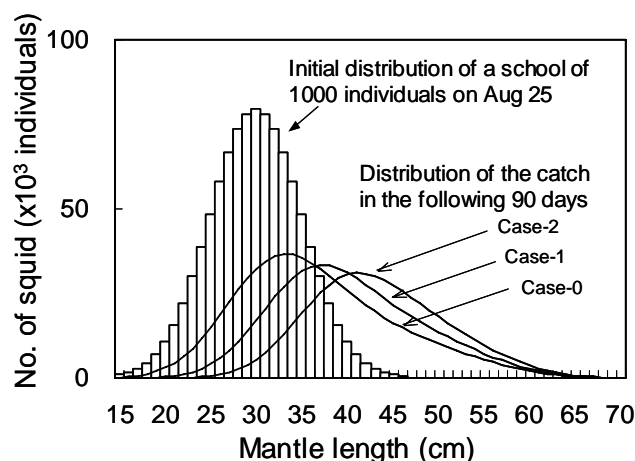


Fig.3 A schematic diagram of the fishery simulation (shown as $M=0.1$, $F_t=0.3$ (10-days⁻¹)). Case-0: in case a school recruits on Aug 25 (shown by bar chart) and will be caught with growth (shown by curve) in the following 90 days. Case-1 and Case-2: in case fishing is suspended for the first 10 and 20 days, respectively.

文献

- Bower J. R., and Miyahara K., 2005: The diamond squid (*Thysanoteuthis rhombus*): a review of the fishery and recent research in Japan. *Fisheries Research*, **73**, 1-11.
- 平松一彦, 2001: VPA (Virtual Population Analysis), 「資源評価体制確立推進事業報告書—資源解析手法教科書—」((社)日本水産資源保護協会編), (独)水産総合研究センター, 横浜, pp.104-128.
- Miyahara K., Ota T., Kohno N., Ueta Y., and Bower J. R., 2005: Catch fluctuations of the diamond squid *Thysanoteuthis rhombus* in the Sea of Japan and models to forecast CPUE based on analysis of environmental factors. *Fisheries Research*, **72**, 71-79.
- Miyahara K., Fukui K., Nagahama T., and Ohtani T., 2006a: First record of planktonic egg masses of the diamond squid, *Thysanoteuthis rhombus* Troschel, in the Sea of Japan. *Plankton and Benthos Research*, **1**, 59-63.
- Miyahara K., Fukui K., Ota T., and Minami T., 2006b: Laboratory observations on the early life stages of the diamond squid *Thysanoteuthis rhombus*. *Journal of Molluscan Studies*, **72**, 199-205.
- Miyahara K., Ota T., Goto T., and Gorie S., 2006c: Age, growth and hatching season of the diamond squid *Thysanoteuthis rhombus* estimated from statolith analysis and catch data in the western Sea of Japan. *Fisheries Research*, **80**, 211-220.
- Nigmatullin C. M., and Arkhipkin A. I., 1998: A review of the biology of the diamondback squid, *Thysanoteuthis rhombus* (Oegopsida: Thysanoteuthidae), in “Contributed papers to international symposium on large pelagic squids” (ed. By Okutani T.), Japan Marine Fishery Resources Research Center, Tokyo, pp. 155-181.
- NOAA, NMFS, and PIRO, 2005: Diamondback Squid (*Thysanoteuthis rhombus*), in “Pelagic squid fishery management under the fishery management plan for the pelagic fisheries of the western Pacific region and the high seas fishing compliance act”, National Oceanic and Atmospheric Administration, National Marine Fisheries Service and Pacific Island Regional Office, Honolulu, pp. 470-477.
- Rosenberg A. A., Kirkwood G. P., Crombie J. A., and Beddington J. R., 1990: The assessment of stocks of annual squid species. *Fisheries Research*, **8**, 335-350.
- 山川卓, 2001: DeLury (Leslie 法・除去法), 「資源評価体制確立推進事業報告書—資源解析手法教科書—」((社)日本水産資源保護協会編), (独)水産総合研究センター, 横浜, pp.73-91.