

海洋構造変動パターン解析技術開発試験*

諏訪 剛・竹内淳一・横浜蔵人

漁業調査船「きのくに」船長 藤井一人 他6名

目 的

黒潮流路の変動はその周辺海域における水塊配置や水温分布等の海洋構造を変化させ、その結果、魚群分布や漁場形成に大きく影響を及ぼす。和歌山県沿岸海域では黒潮流路変動が漁業の動向を左右することが多い。本事業では黒潮の変動がもたらす海洋構造の変化を迅速に把握するとともに、黒潮と本県沿岸の海洋構造の関係を探ることを目的とする。

方 法

和歌山県農林水産総合技術センター水産試験場の漁業調査船「きのくに」による海洋観測時に、海面下3mの船底に設置したドップラー流速計(ADCP)による測流を実施した。観測に使用したADCPの機種は古野電気製のCI-60G型(海流演算装置付き)およびRD社製の10202150(周波数150kHz)である。

結果および考察

紀伊半島南西沿岸に形成される振り分け潮は、黒潮が直進流路をとった黒潮接岸時に頻りに観測される海洋構造である¹⁾²⁾。この振り分け潮は、振り分け点において流れが左右に発散する現象であるが、これとは反対に双方からの流れが一点に収束し、ぶつかり合う現象が紀伊半島南西沿岸で観測されることがある。この現象をTakeuchi et. al.はConvergence Currentと呼んでいる¹⁾。彼らによるとConvergence Currentは黒潮が蛇行流路をとった時にしばしば観測されるという¹⁾²⁾。

ところで潮岬沖の黒潮は1999年9月中旬から距岸30~80マイルの離岸傾向で経過しており、この傾向は2000年も基本的には継続した。ただし2000年には8月~9月上旬および12月中~下旬にやや継続的な接岸があった。この接岸により、2000年には黒潮接岸と黒潮離岸を共に経験したことになった。そして黒潮が接

岸していた8月8日には振り分け潮を、離岸していた12月7日にはConvergence Currentを、それぞれ紀伊半島南西沿岸で観測することができた(図1A、図2A)。観測は多層式ADCPを用いて行われており、流れの鉛直断面構造が捉えられている。ここでは多層式ADCPにより観測された振り分け潮とConvergence Currentについて流況の鉛直断面構造を中心に報告する。

多層式ADCPの層厚設定は、8月8日の振り分け潮の観測では4m、12月7日のConvergence Currentの観測では8mで実施した。また層数設定はいずれも80層である。観測データの解析は(株)エス・イー・エイ製のMulti PlotおよびMap Eagleを使用した。データは対地モードによるものを使用し、データには3サンプル間で移動平均を1回かけた。

2000年8月8日観測の振り分け潮

図1Aは第1観測層である水深11m層の平面流況図である。この図によると8月8日に観測された振り分け潮は江須崎付近に振り分け点が形成されている。この振り分け潮を鉛直断面で示したのが図1Bである。図1Bからは市江崎側では卓越した北西方向の流れが、潮岬側では南東方向の流れに変化しているのが理解できる。図1Bの流れを東西成分と南北成分に分解し、抽出して示したのがそれぞれ図1Cと図1Dである。図1Cでは市江崎側に流れの西成分が、潮岬側に東成分がそれぞれ顕著にみられる。また図1Dでは市江崎側が流れの北成分で占められ、潮岬側は南成分が目立っている。

ところで図1Aの平面流況図より、振り分け潮の振り分け点は東寄りの流れと西寄りの流れが分かれる点であると判断できる。したがって流れの東西成分を示す図1Cの、流れの西成分と東成分が変化する点、すなわち振り分け点に相当すると考えられる箇所に矢印を付けた。図1Cでは矢印の位置、すなわち振り分け点は水深が深くなるとともに潮岬側へと移動しており、水深11m層と79m層では振り分け点の位置に約7.4kmの違

*海洋構造変動パターン解析技術開発試験事業費による。

いがみられる。水深による振り分け点の違いは1998年11月13日にも観測されている³⁾。この時は水深による振り分け点の違いの他に、短時間のうちに振り分け点の位置が変化する現象がみられた。このような振り分け点の変動は、いずれも振り分け潮の構造の不安定性から生じる現象であると考えられる。そして1998年11月13日の振り分け点の変動に関しては、潮岬沖を擾乱が通過したことと関係があることが示唆された³⁾。紀伊半島南西沿岸の流況変化が潮岬沖の黒潮の短期変動により起こることに関しては、Takeuchi et. al. および Uchida et. al. も指摘している^{2) 4)}。つまり振り分け潮の不安定性には潮岬沖の黒潮の変化が関与していると推測される。観測が行われた8月上旬は黒潮接岸が比較的継続していたものの、長期的な観点からは離岸期のうちの一時的な接岸である。すなわち黒潮のN型流路時などにみられる安定な接岸とは異なると推測され、観測時の前後に潮岬沖の黒潮になんらかの変化があったことは十分に考えられる。

一方、流れの南北成分に関しては図1Aの平面流況図より、北寄りから南寄りへの流れの変化は振り分け点とは関係ないと考えられる。すなわち図1Aでは振り分け潮は潮岬に近づくにつれ、やや南よりの流れとなっているものの、これは振り分け点とは無関係な現象である。図1Dには流れの南成分と北成分が入れ替わる箇所に矢印を付けているが、この矢印は水深とともにやや不規則に変化しており、図1Cの振り分け点を示す矢印とは関連性がみられない。

2000年12月7日観測の Convergence Current

図2Aは第1観測層である水深17m層における Convergence Current の平面流況図である。この Convergence Current では江須崎付近が収束点となっており、ここで東寄りの流れと西寄りの流れが双方からぶつかり合った後、南向きの流れとなっている。図2Bは図2Aの Convergence Current を鉛直断面で示したものである。市江崎側には卓越した南東流が、潮岬側には南西～北西流がみられ、これらの流れは潮岬から22km付近のところで顕著に収束して南へと向きを変えている。図2Bの流況から、流れの東西成分と南北成分を抽出して示したのが、それぞれ図2Cと図2Dである。図2Cでは市江崎側に流れの東成分が、潮岬側に西成分がそれぞれ分かれてみられる。図2Dでは市江崎側で流れの南成分が卓越しており、潮岬側で北成分が目立つか

たわら、これらとは別に潮岬からおよそ17～27kmのところに孤立的に存在する卓越した南成分がみられる。

図2Aと図2Bから、Convergence Current の収束点は東寄りの流れと西寄りの流れが変化する点であること、また収束点では孤立的に南向きの流れが卓越していることが判断される。したがって図2Cの西成分と東成分の分かれ目、および図2Dの中央部の南成分の卓越した箇所は収束点であることが推定される。そこで図2Cには流れの西成分と東成分が分かれる点に、図2Dには中央部の南向きが最大となる箇所に矢印を付けた。図2Cと図2Dの矢印の分布はほぼ一致しており、これらの矢印は収束点に相当していると考えられる。また、これらの矢印の分布から、収束点は鉛直方向にはほとんど変化がないことが理解される。この Convergence Current は双方からの流れが表層から底層までほぼ均一な力関係でぶつかり合っていることが推測され、構造的に安定していると推定される。

今回の検討では、8月8日に観測された振り分け潮は構造が不安定で、12月7日に観測された Convergence Current は構造が安定していると考えられた。これらの構造の安定性に関する考察は、いずれも流れの鉛直断面構造から推定された結果である。流況の解釈を深めるためには、単一の測定層による観測結果のみならず、鉛直断面構造を検討することが不可欠であると考えられる。今後も各種海洋観測時の多層式 ADCP による流況観測をルーチン的に継続することが、本県沿岸の海洋構造の理解を深めるためには重要である。

文 献

- 1) Takeuchi, J., N. Honda, Y. Morikawa, T. Koike and Y. Nagata, 1998a : Bifurcation Current along the Southwest Coast of the Kii Peninsula. *J. Oceanogr.*, 54, 45-52.
- 2) Takeuchi, J., Y. Morikawa, I. Ishikura, M. Uchida, T. Koike and Y. Nagata, 1998b : Bifurcation Current found along the coast of the Kii Peninsula and position of the Kuroshio axis. *Acta Oceanographic Taiwanica*, 37, 113-125.
- 3) 和歌山県農林水産総合技術センター水産試験場, 2000 : 海洋構造変動パターン解析技術開発試験事業, 和歌山水試事業報告書, 21-26.

4) Uchida, M., J. Takeuchi, Y. Morikawa, Y. Maekawa, O. Momose, T. Koike and Y. Nagata, 2000 : On Structure and Temporal Variation of the Bifurcation

Current off the Kii Peninsula. J. Oceanogr., 56, 17-30.

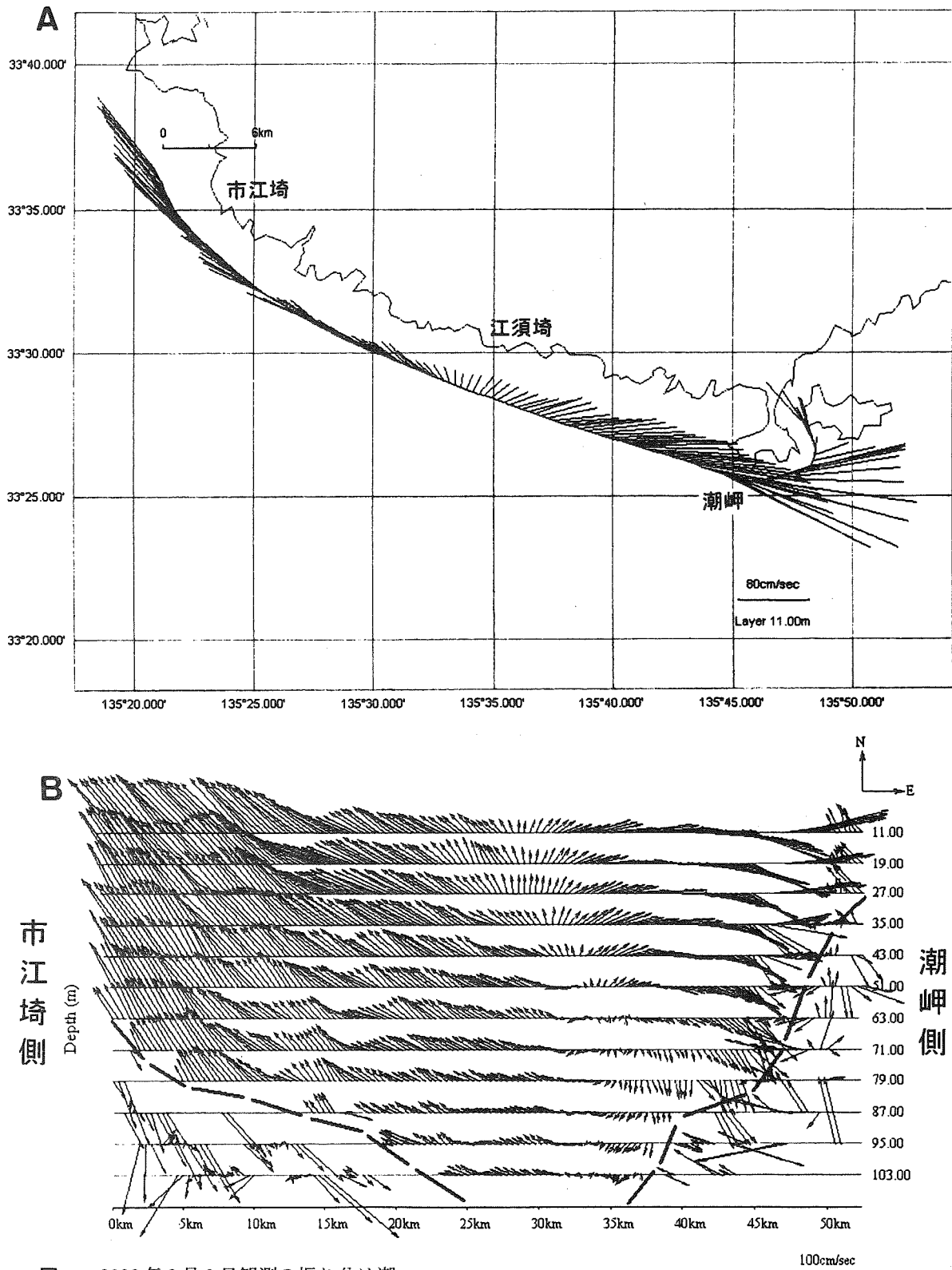


図1 2000年8月8日観測の振り分け潮

A：紀伊半島南西沿岸の平面流況図。第1観測層である水深11m層の観測結果を示す。B：流況の鉛直断面構造を示す。太い破線は海底を表す。破線より下に現れているベクトルはエラーによるものである。

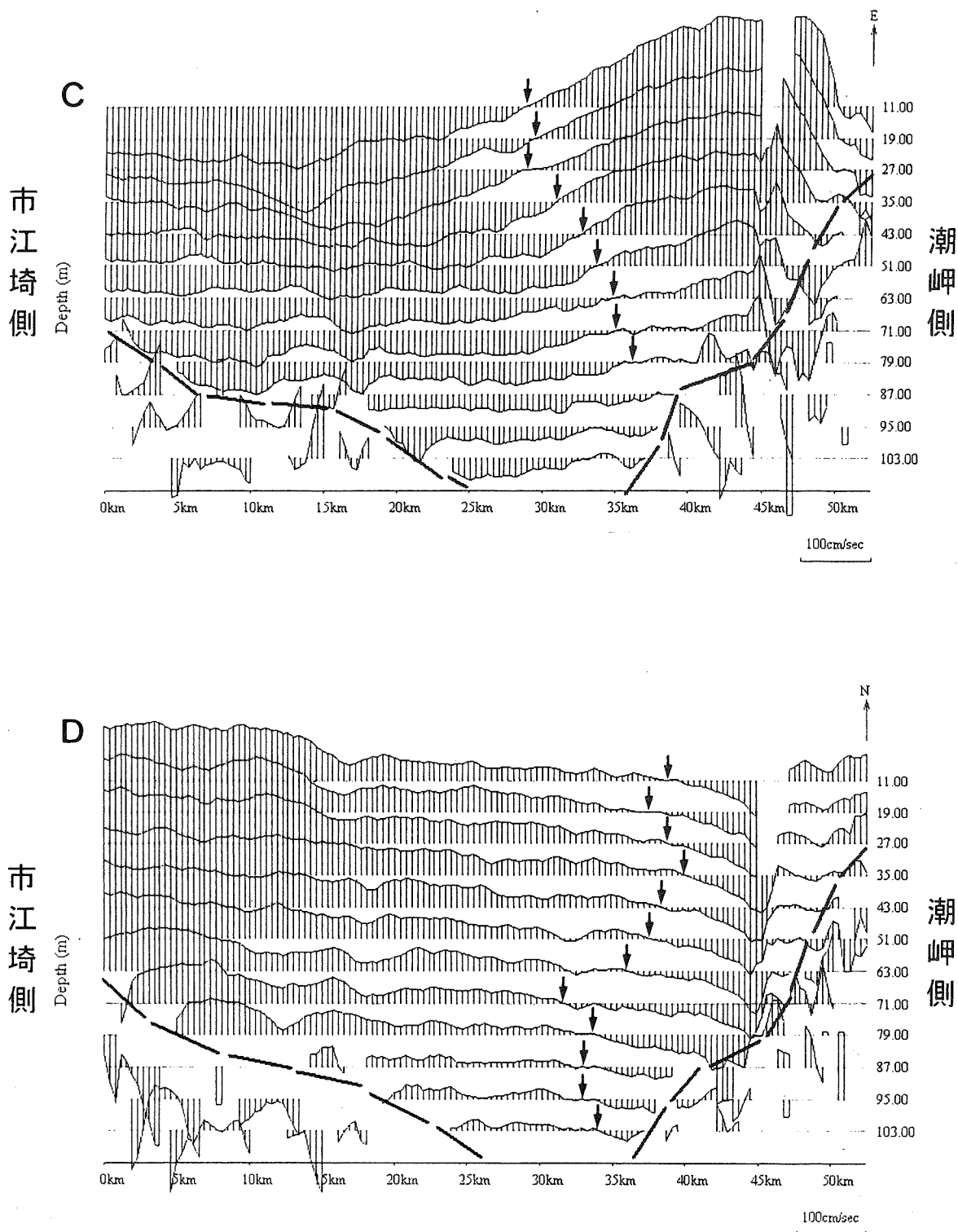


図1 続き

C: 図1 Bの流況から流れの東西成分のみを抽出した図である。矢印は西成分と東成分の分かれ目を示す。D: 同じく流れの南北成分のみを抽出した図である。矢印は北成分と南成分の分かれ目を示す。C、Dともに太い破線は海底を表す。破線より下に現れている表示はエラーによるものである。

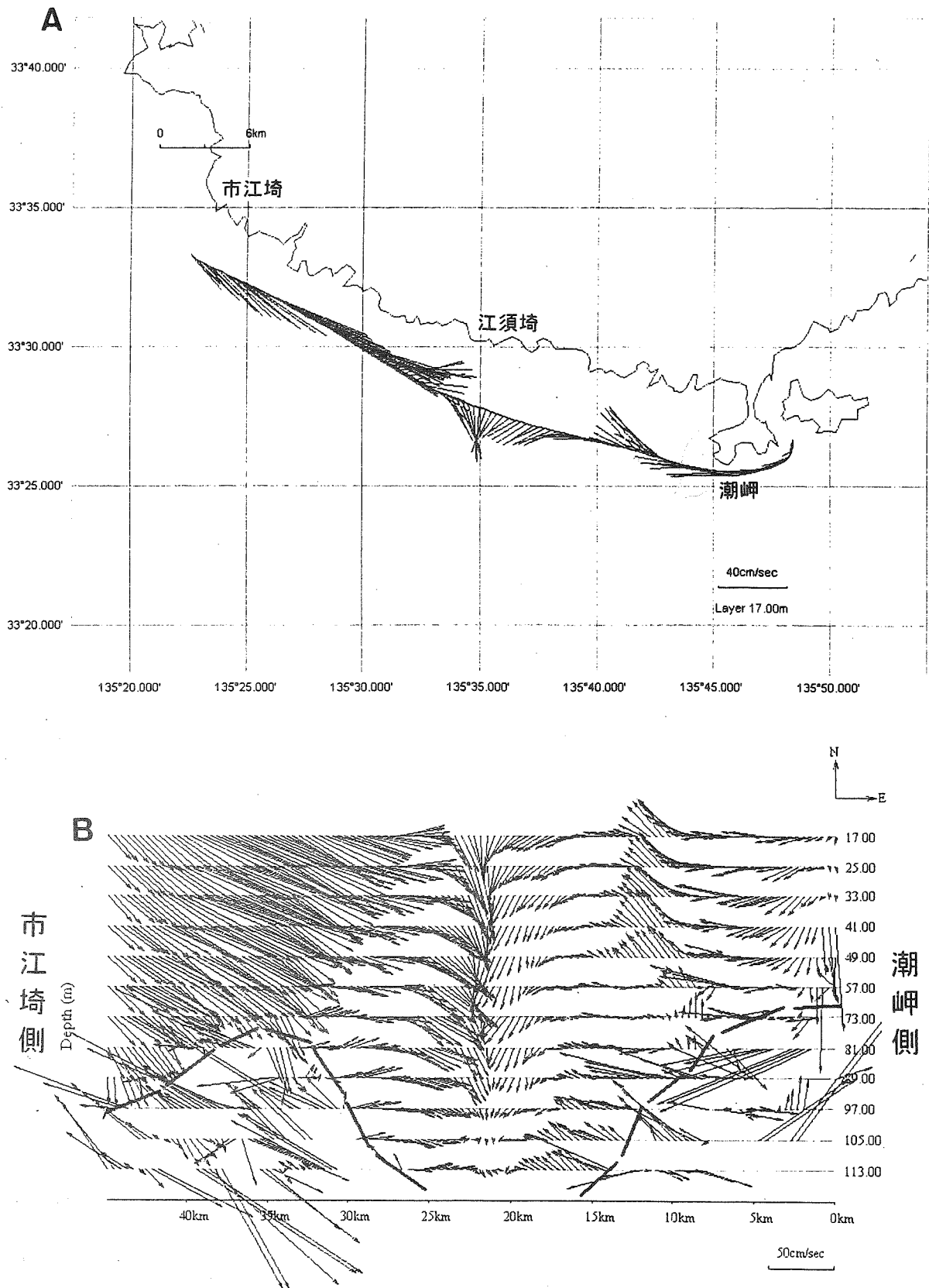


図2 2000年12月7日観測の Convergence Current

A：紀伊半島南西沿岸の平面流況図。第1観測層である水深17 m層の観測結果を示す。B：流況の鉛直断面構造を示す。太い破線は海底を表す。破線より下に現れているベクトルはエラーによるものである。

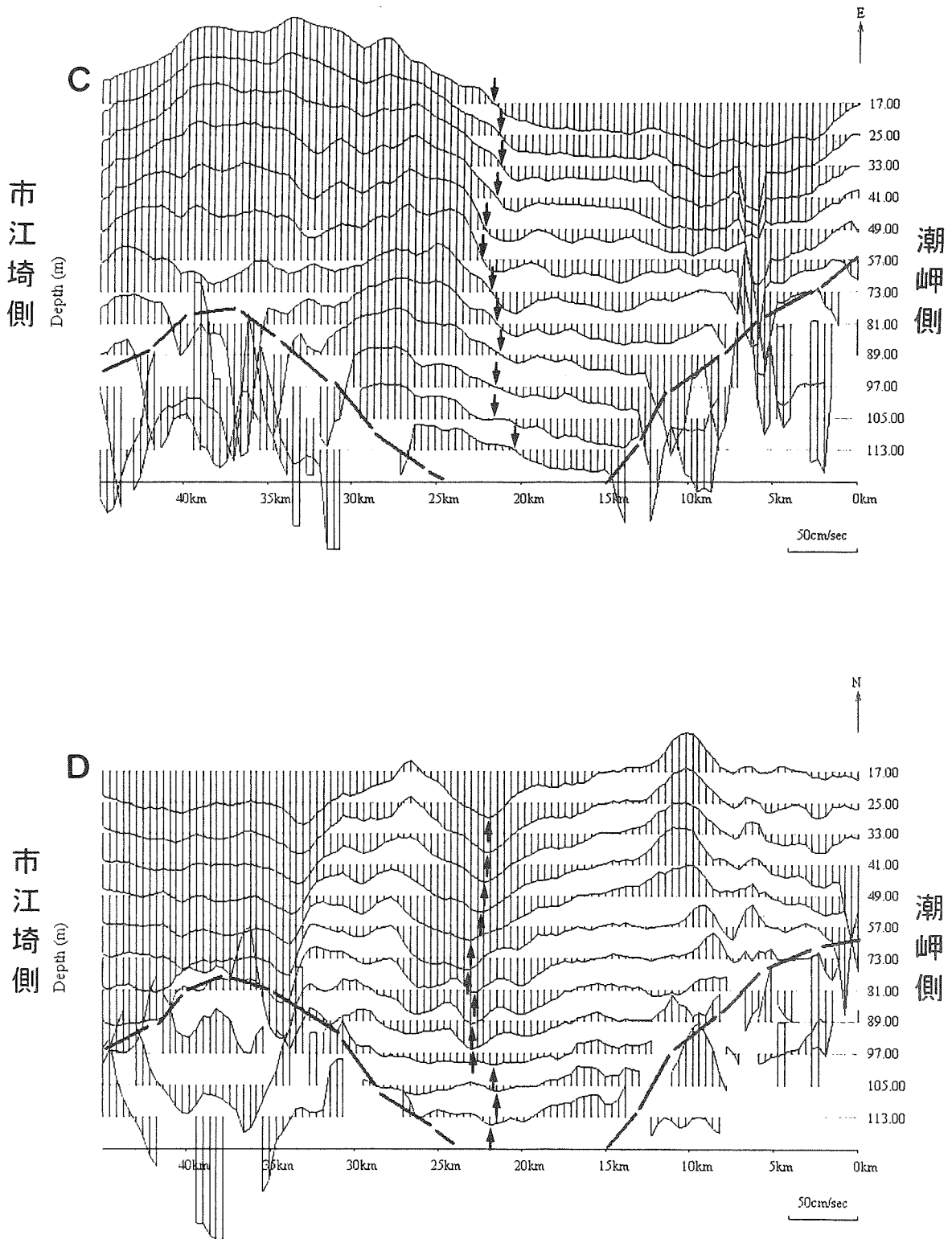


図2 続き

C：図2Bの流況から流れの東西成分のみを抽出した図である。矢印は西成分と東成分の分かれ目を示す。D：同じく流れの南北成分のみを抽出した図である。矢印は図の中央部に卓越して出現する南成分の最大部を示す。C、Dともに太い破線は海底を表す。破線より下に現れている表示はエラーによるものである。