

富山湾及び周辺海域の平均的流動パターン

内山 勇
(1993年2月16日受理)

Mean Geostrophic Currents in Toyama Bay and Adjacent Waters

Isamu Uchiyama*

This paper presents observations on the monthly mean geostrophic currents at 20 db and 150 db levels based on 300 db in Toyama Bay and adjacent waters. The study is based on hydrographic observations from 1953 through 1986. The paper also analyzes horizontal distribution in the standard deviations of dynamic depth anomalies in order to evaluate year to year changes in monthly current patterns.

The results are summarized as follows: (1) South to eastward current patterns are stable during December to August. (2) Inside of the Bay, anti-clockwise current patterns frequently appear while great fluctuations are suggested by the large standard deviations. (3) Monthly volume transport into the Bay shows considerable seasonal changes with a peak during May to August and a trough between September to April. (4) From June through October, current patterns at 150 db differ from those at 20 db. Especially, from August through October current directions at the two levels are opposite to each other.

Key words: geostrophic current, seasonal change, Toyama bay, year to year change

富山湾は、本州日本海側のほぼ中央、北緯36度45分から37度25分、東経137度から137度30分に位置し（富山湾の範囲の明確な定義はないので、ここでは北緯37度25分以南、東経137度30分以西の海域を富山湾とする）、本州日本海側では若狭湾に次ぐ大きな湾である。大きさは、東西約46km、南北約74km、平均水深は約550mで、最大水深は湾奥岸から北約46kmの地点で約1,200mに達する。西側には能登半島が、北東約150kmには佐渡島が存在し、海底地形は大陸棚が狭小でしかも急深であり、湾奥部には海底谷が多数存在している。また、湾奥岸には、五つの1級河川を始め30余りの中小河川が存在するため、河川からの淡水の流入量が多い。このため、特に、湾奥の沿岸域の表面では、顕著な塩分前線が形成され、河川水の影響は弱いながらも10m深に及んでいる（今村ら 1985）。

流動と関係が深いと考えられる海底地形は、海底谷が合流するほぼ湾の中央部に、能登半島と平行して富山深海長谷が存在し、この谷は、能登半島先端と佐渡島とを結ぶ線（以

* 富山県栽培漁業センター（Toyama Prefectural Sea Farming Center, 15-1 Sugata, Himi, Toyama 935-04）
富山県水産試験場業績A第27号

下能登佐渡間と称することにする)上では、最大水深1,700 m以上に達している。一方佐渡島と本土との間(佐渡海峡)の水深は、部分的には500 mに達する谷間が存在するものの、頂上部が150 mよりも浅い佐渡堆が海峡を塞ぐように存在している。このため、150 m深で見ると、佐渡海峡はほぼ閉じていて、富山湾は、能登佐渡間が外海に開いた細長い袋状の湾と見なすことができる。

富山湾の流動を地衡流近似から推定した報告には、今村ら(1985)や日本海区水産研究所・富山県(1962)及び松坂(1985)があり、実測によるものでは、日本海区水産研究所(1984)がある。

今村ら(1985)は富山湾全域の平均的な流動パターンを四季別に報告している。しかし、水温資料だけからの推定であるために、流動への塩分の寄与が加味されていないことと、結果が四季別にしか示されていないために、富山湾の流動パターンの季節変化を詳細に把握するには十分ではない。

日本海区水産研究所・富山県(1962)や松坂(1985)は、湾奥沿岸域の流動パターンを報告している。しかし、対象海域が湾奥に限られていることと、両者とも単年度の報告であるため、湾全域の平均的な流動パターンを把握することはできない。また、日本海区水産研究所・富山県(1962)や松坂(1985)は塩分資料も用いているが、表層の塩分値も計算に含めている。この場合、河川からの流入淡水が多い富山湾では、流入淡水が計算される密度に影響し、見かけ上の流線を描かせる可能性がある。事実、松坂(1985)が示した表面の塩分分布図の塩分水平傾度の大きな部分と、流動図の流線が密な部分がほとんど一致している。

日本海区水産研究所(1984)は、GEK測流による流動パターンを報告しているが、実測の強みに加え扱った海域が広いという利点があるものの、限られた時期の結果しか示されていない。これらのように、富山湾の流動に関する過去の研究は、富山湾全体の詳しい流動パターンの季節変化を知るためには、十分であるとは言いがたい。

そこで本報では、流入淡水の影響を除くため表層の資料を除いた水温と塩分の両方の資料を用いて計算を行い、富山湾から佐渡島に至る海域の平均的な流動図を月毎に作成して、海況理解のための基礎資料として提示すると共に、流動パターンの特徴とその季節変化を明らかにした。また、水温の鉛直分布を検討する過程で、150 m以深にそれ以浅とは異なる水温水平傾斜が見いだされたので(内山 未発表)、表層に加え、中層の流動パターンについても特徴を明らかにした。さらに、平均値に対する標準偏差の水平分布図も併せて提示して、平均的な流動パターンを評価した。

資料と方法

今回解析に供した資料は、1953年4月から1986年12月までの34年間、富山県水産試験場が富山湾海域の26定点(Fig. 1)で行った海洋観測によって得られた水温・塩分値である。観測点は、Stns. 1~25が湾内に、Stns. 26~34が湾外に位置している。観測方法は、表面は採水バケツを用いて採水し棒状温度計で测温された。また10, 20, 30, 50, 75, 100, 150, 200及び300 mまでの9の各基準深度においては、ナンゼン採水器とリヒターウィーゼ型転倒寒暖計を用いて塩分検定のための採水と测温が行われた。塩分の検定方法は、

1971年5月までは、モール滴定法により測定した塩素量から塩分換算し、それ以降は、サリノメーター（オートラブ社製）を用い、塩分を測定した。

湾外のStns. 26~34までの定点については1960年3月以前の観測を欠いている。また観測は毎月上旬に実施することを原則としているが、実際には配船の都合や荒天等のため前月の末に行われることがあったり、しばしば該当月の中旬につれ込むこともあった。また、初期の頃には下旬に行われた航海もあり、同じ月に行われたとする観測でも日付けに最大で20日以上幅がある（Appendix Table 1）。また、欠測月あるいは欠測点もあるので、観測回数及び測定回数は、年及び月によって不同で、統計対象とした年数は月・定点によって異なる（Appendix Table 2）。しかしここでは、明らかに異常と判断された値を除くこと以外、日付の差や、データ数、あるいはデータが得られた期間の違いを考慮した補正は行わなかった。

計算には、測定値を直線内挿法により基準深度に更正した値を用い、まず各観測点毎にダイナミックデプスアノマリー（DDA）を計算した後、その累年平均値を計算し、平均

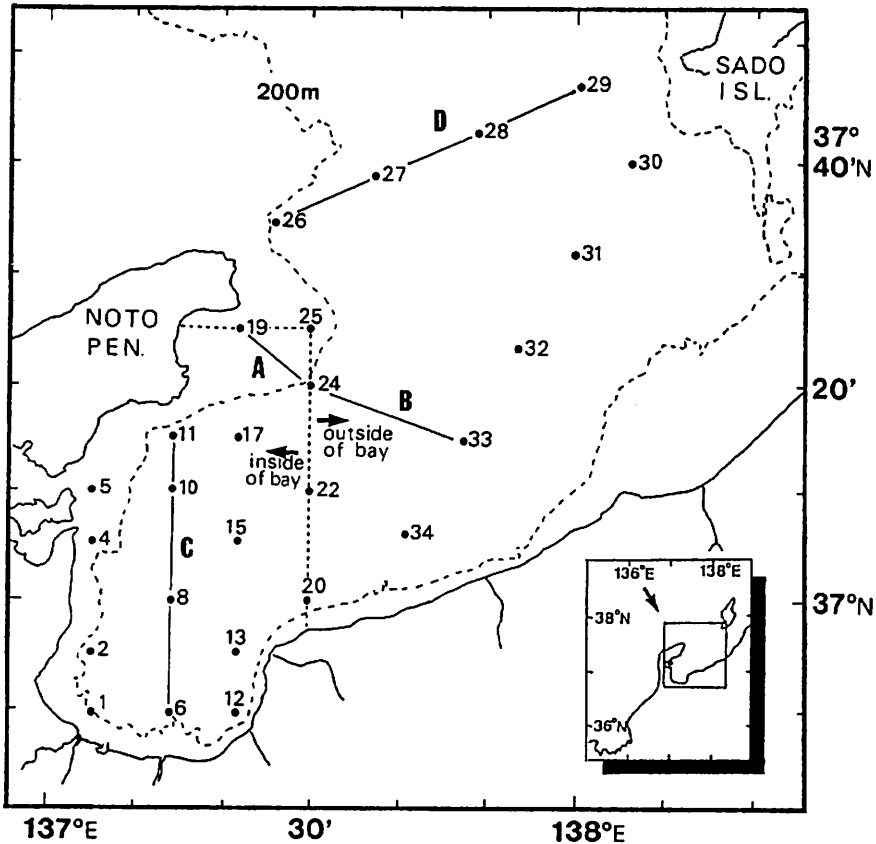


Fig. 1 Location of observation stations in Toyama bay and adjacent waters, volume transports across sections A and B (Fig. 7) are estimated, and vertical distributions of thermosteric anomalies along sections C and D (Fig. 8) are shown.

的な力学的的高低面図を作成して流動パターンを推定した。なお、力学的的高低面図は、観測水深が最大でも300 mなので、300dbを基準面とし、観測水深が300 mに達しない定点 (Stns. 4, 5, 19, 24, 25) は解析対象から除いた。

また、表面に分布する流入淡水が塩分に影響を与える深度を評価するため、表面の塩分が平均的に最も低い湾奥東側 (今村ら 1985) に位置するStn. 12の表面, 10, 20及び30 m深の累年平均塩分の季節変化を検討した。その結果、表面は他の水深とは著しく異なる季節変化パターンを示しているが、10 m深の変化パターンは表面よりも20 m以深によく類似している。さらに20 m深では表面とは完全に異なっていて、30 m深とほとんど一致している (Fig. 2)。従って、流入淡水の影響が20 m深にはほとんど及んでいないことが確認でき、ここでは流動推定面を20db面にとることとした。

結 果

20db面の流動と標準偏差の水平分布 月毎の300db面基準の20db面の力学的的高低面図をFig. 3に示した。この図からは、(1)時期によって流動の強さや方向に変化があるものの、(2)湾外の能登佐渡間に南～東向きの流れが常に存在すること、(3)湾内では反時計回り方向の流れが存在する場合が多いことがわかる。また季節的な大きな特徴は、(4)湾内への海水の流入が活発に起こる時期 (5月から8月) と、不活発な時期 (9月から4月) が存在すること、(5)流入が不活発になった直後の9月及び10月に、特に、湾外の流動パターンが不明瞭になることである。

流動が活発となり始める5月を起点として、経月的に流動パターンを詳細に検討すると、5・6月には湾内の流れは強く、7月には弱まり、8月にはStn. 8及びStn. 22を中心と

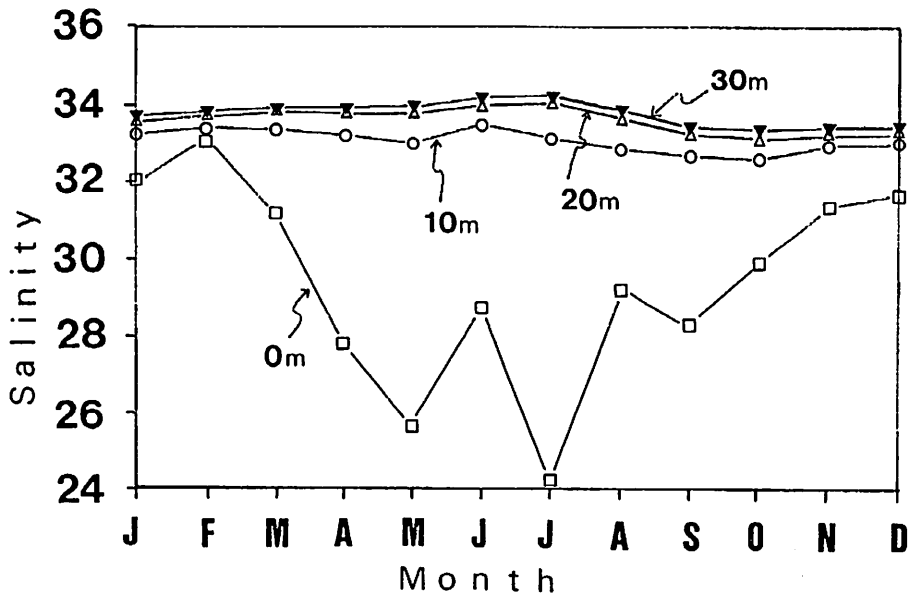


Fig. 2 Seasonal changes in mean salinities at Stn. 12 shown in Fig. 1, where influence of discharge from rivers is considerable.

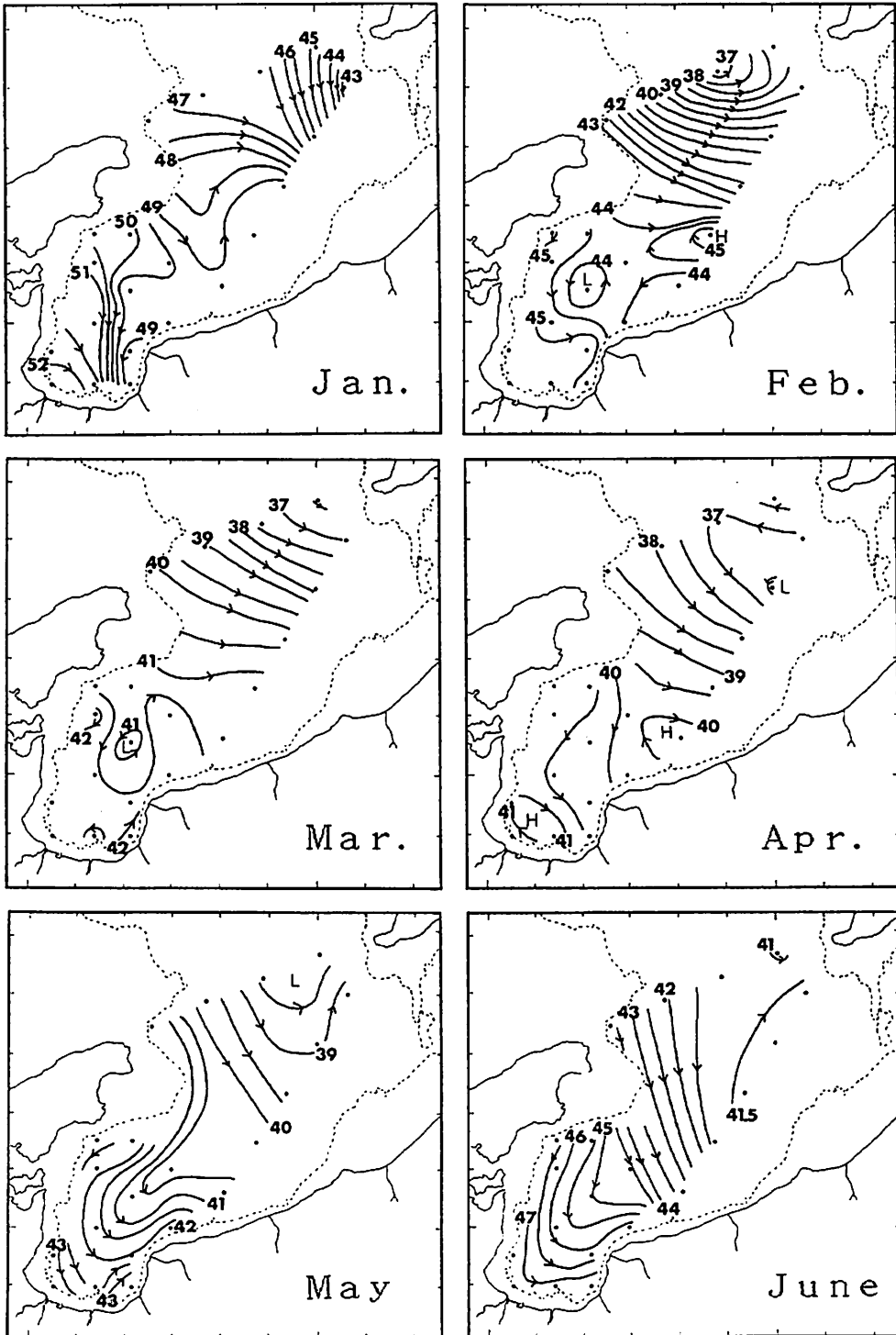


Fig. 3 Seasonal patterns of mean dynamic depth anomalies (unit: $10^{-1} \text{ m}^2/\text{s}^2$) at 20 db based on 300 db.

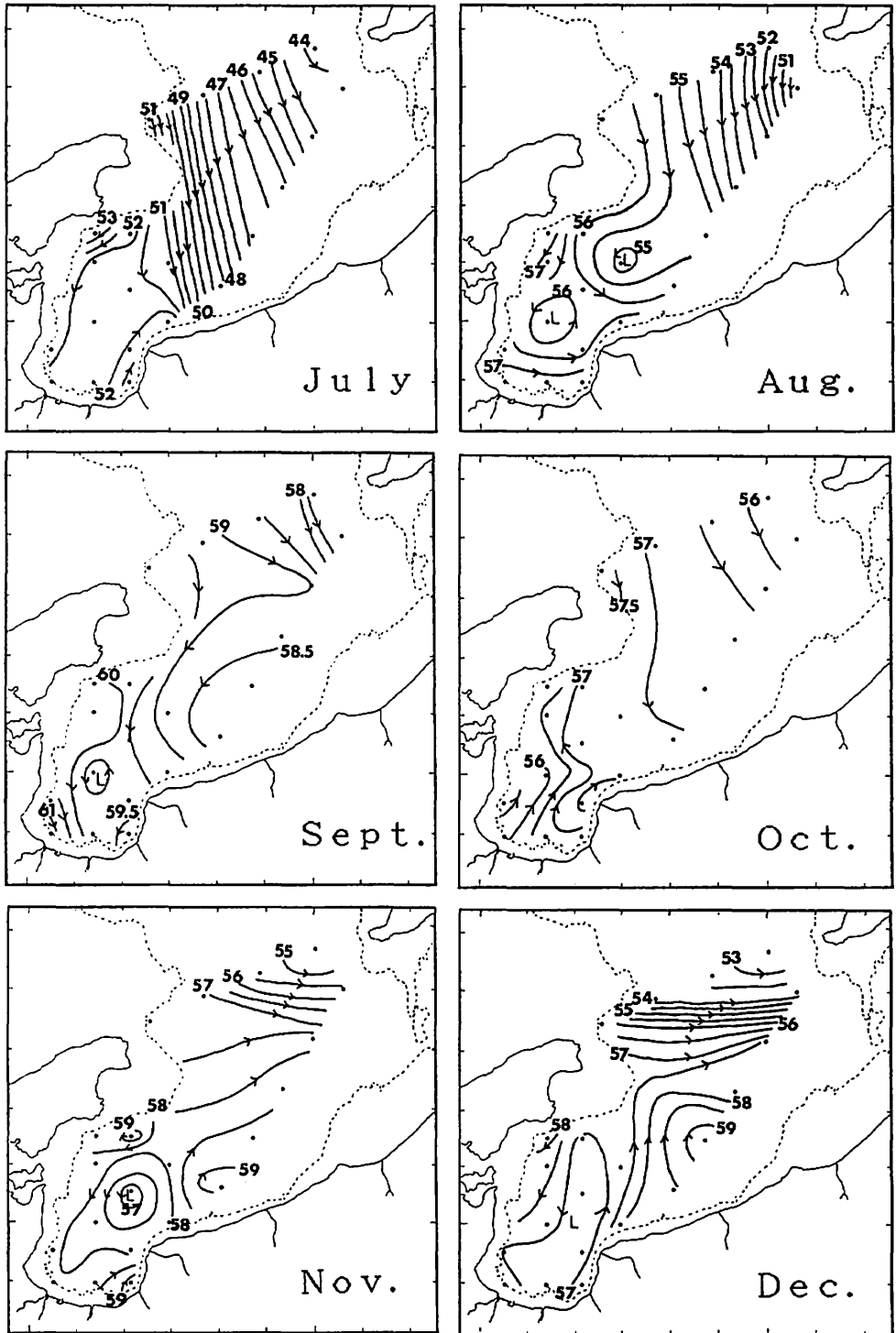


Fig. 3 (Continued)

する渦流が形成される。しかし、大局的に見ると、5月から8月の間は、湾外の流れが南向きになって、この一部が能登半島に沿って湾内に入り込んでいる。そして、湾内に入ってから反時計回りに流れ、佐渡海峡方向に流去する。

9月には全体に流動パターンが不明瞭になり、10月にはこの傾向がさらに著しくなる。両月とも少なくとも観測海域内に限れば、特に湾外の流れが弱まる。また湾内では、9月には弱いながら反時計回り方向の流れが存在するが、10月には反時計の流れははっきりしなくなり、代わりに湾の東側に、時計回り方向の流れを示すパターンが現れる。

11月から4月の間は、再び湾外の流れが強まるが、5月から8月までと比較して、方向が東向きに偏り、佐渡海峡方向に向かうようになる。また、2月及び4月には能登佐渡間の東側から海水が流出するパターンも見られる。湾内の流動パターンは、5月から8月までと比較して複雑で、10月に湾内の東側に形成された時計回り方向の流れは、東側へ中心が移動し、12月にはStn. 33を中心に存在する。1月にはその流れは消滅するが、2月にはStn. 33を、4月にはStn. 34を中心にして同様のパターンが現れる。また11月の湾内では、この時計回り方向の流れの西側、すなわち、ほぼ湾中央のStn. 15を中心に、再び反時計回り方向の渦流が形成される。この渦流は、1月には一旦不明瞭となるが、3月まで規模を縮小させながらもStn. 15を中心に存在している。この渦流の規模縮小にともない、富山湾内の西半分から沿岸にかけての海域には流れが不明瞭な部分が広がり、4月にはほぼ湾内全域の流れのパターンが不明瞭になる。

次に、20db面の平均DDAに対する標準偏差の水平分布 (Fig. 4) を検討すると、湾外においてみられる南から東向きの流動パターンに対する標準偏差の値は、流動パターンが不明瞭になる9～11月を除いて、流動パターンを示すDDA差とほぼ同じか小さい。特に1、2及び6～8月の間では、標準偏差が小さい。また湾内でも、1月の南下流的なパターン及び5、6月の反時計回りのパターンに対する標準偏差の値は同じかやや大きい程度である。しかし、湾内の他の時期の標準偏差の値は大きい。

150db面の流動と標準偏差の水平分布 表層と中層(150 m以深)との流動パターンの違いを検討するため、300db面を基準とした150db面における力学的高低面図を作成し、その結果をFig. 5に示した。中層の流れの特徴は、6～10月では湾外の流れが時計回り方向になり、11～5月の流れと逆転していることである。このパターンをここでは「中層右旋パターン」と呼ぶことにする。この結果、150db面でみた中層の流れは、11～5月までは表層のそれとほぼ類似しているが、6～10月の間は逆転する。この「中層右旋パターン」は、8～10月の間に明瞭となる。

またもう一つの特徴は、湾内の流れが7・8月には時計回りとなり、表層のそれと逆転していることである。

150db面の平均DDAに対する標準偏差の水平分布 (Fig. 6) は、20db面のそれと比較して、DDA差に対する標準偏差の値が相対的に大きい場合が多い。しかし、1・2月の湾外における南から東向きの流動パターンに対する標準偏差の値は小さい。さらに、「中層右旋パターン」に対しては、8・9月では標準偏差の値がDDA差と同程度かやや大きい程度である。

湾口部の流量 富山湾内への海水流入の季節変化を検討するため、Stn. 19とStn. 24の間(断面A)及びStn. 24とStn. 33の間(断面B)におけるそれぞれの流量の季節変化

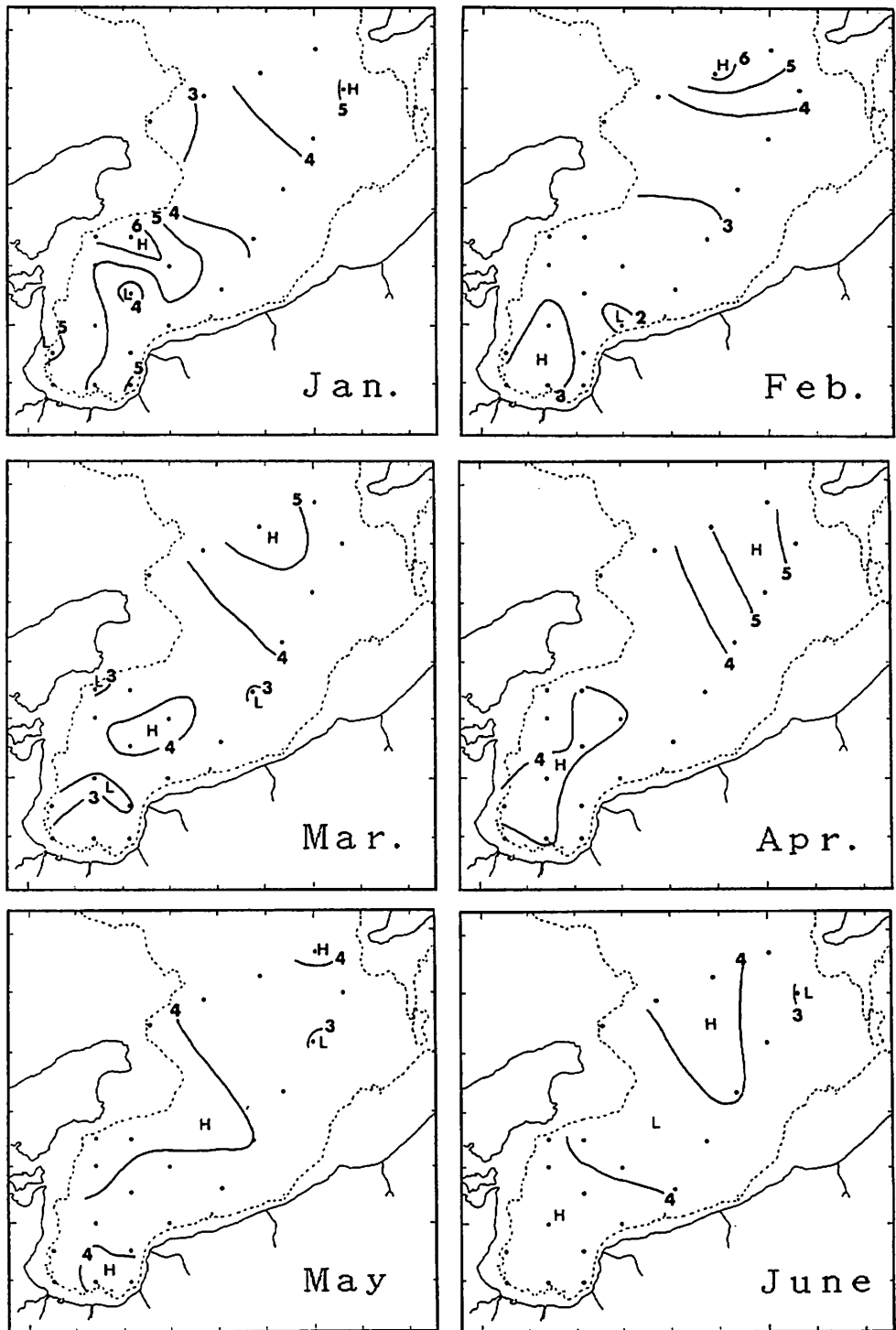


Fig. 4 Standard deviations of dynamic depth anomalies (unit: $10^{-1} \text{ m}^2/\text{s}^2$) at 20 db based on 300 db.

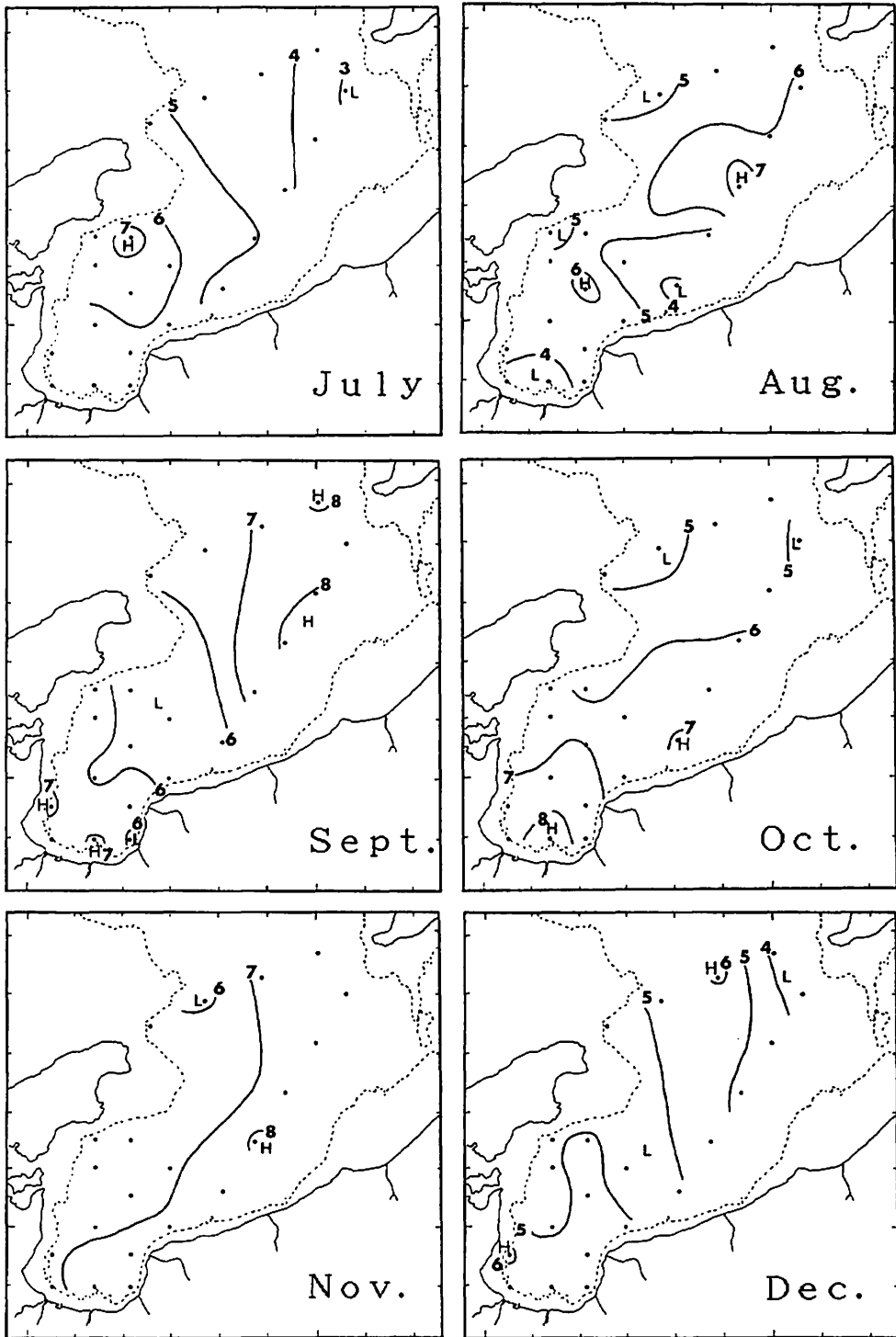


Fig. 4 (Continued)

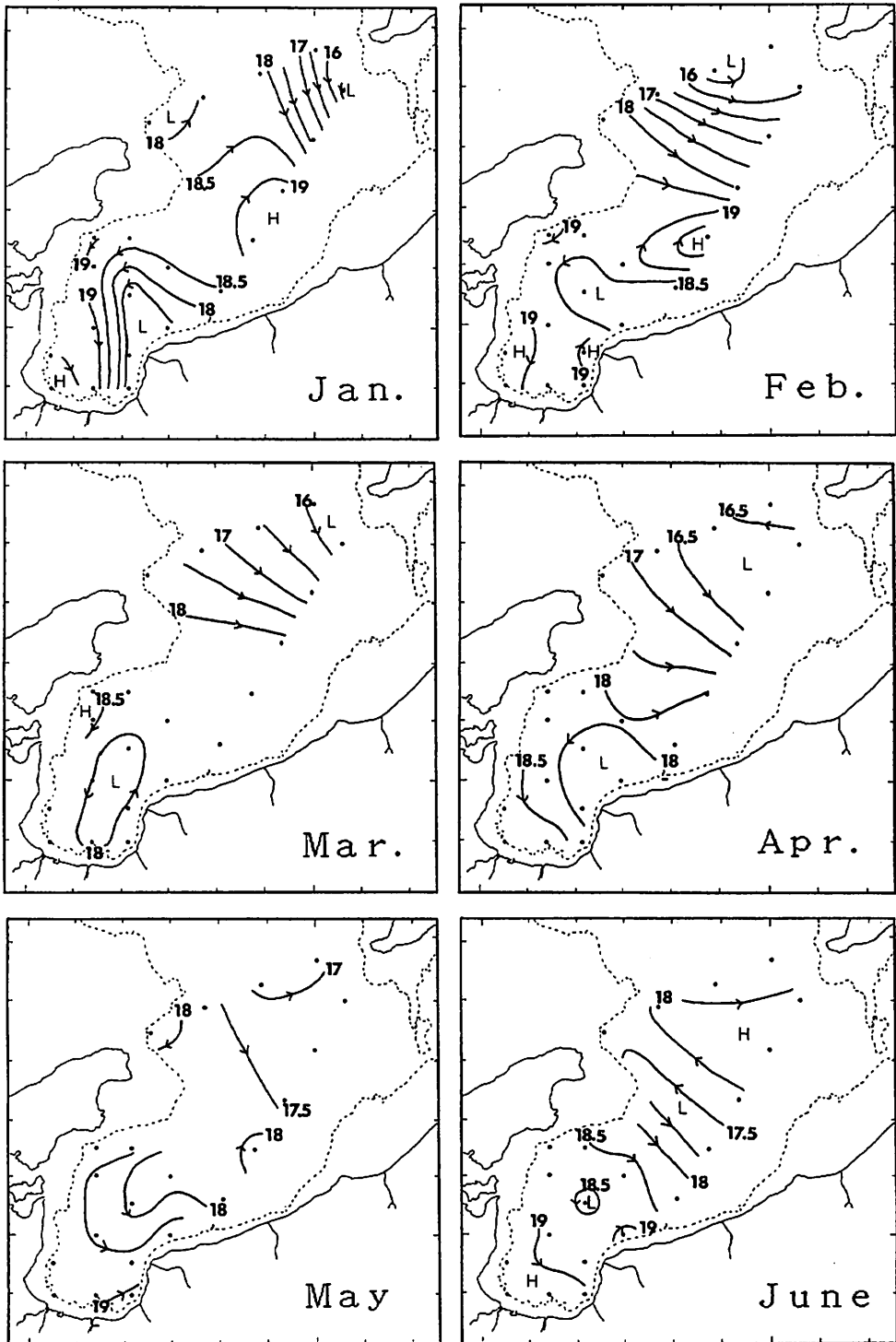


Fig. 5 Seasonal patterns of mean dynamic depth anomalies (unit: $10^{-1} \text{ m}^2/\text{s}^2$) at 150 db based on 300 db.

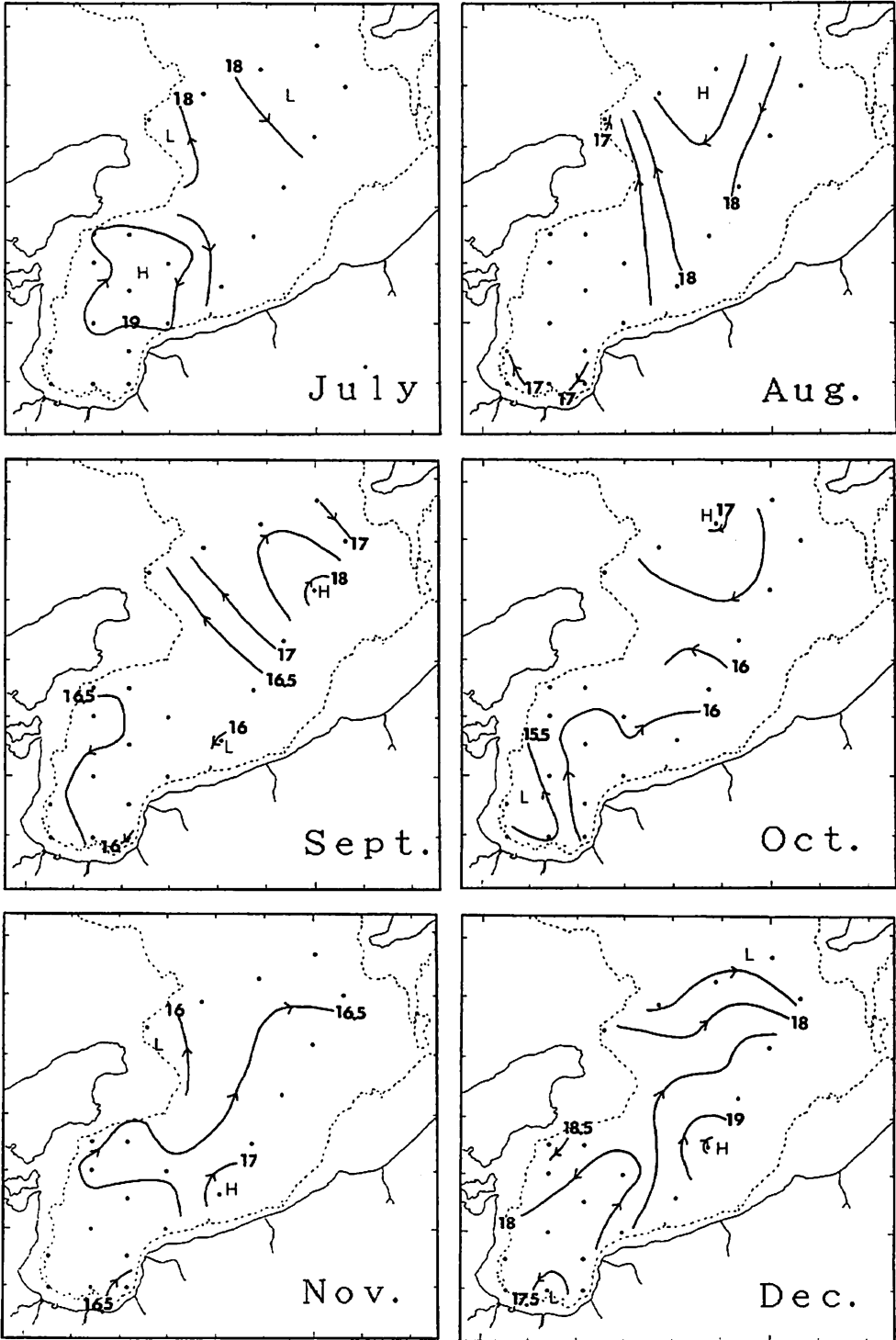


Fig. 5 (Continued)

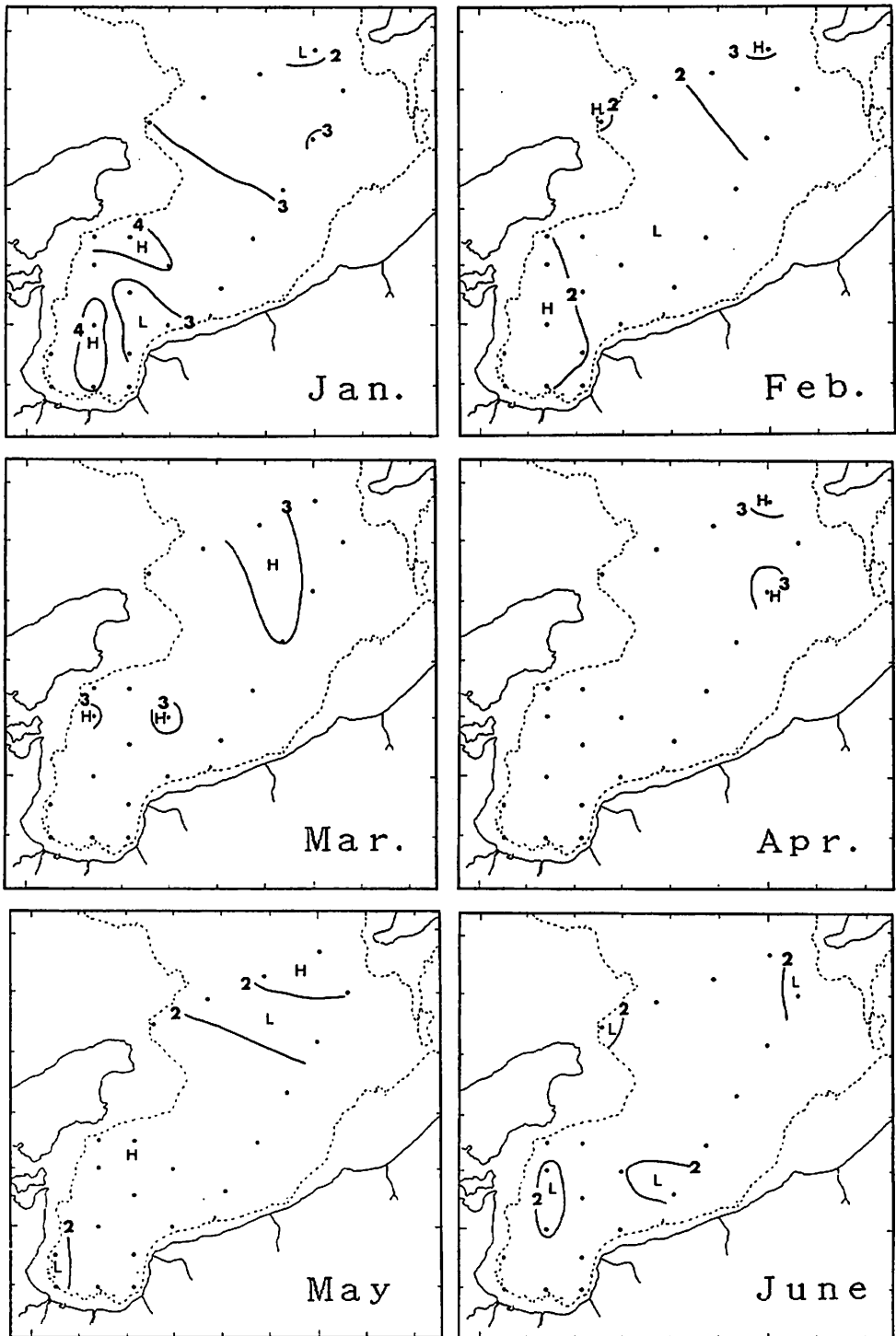


Fig. 6 Standard deviations of dynamic depth anomalies (unit: $10^{-1} \text{ m}^2/\text{s}^2$) at 150 db based on 300 db.

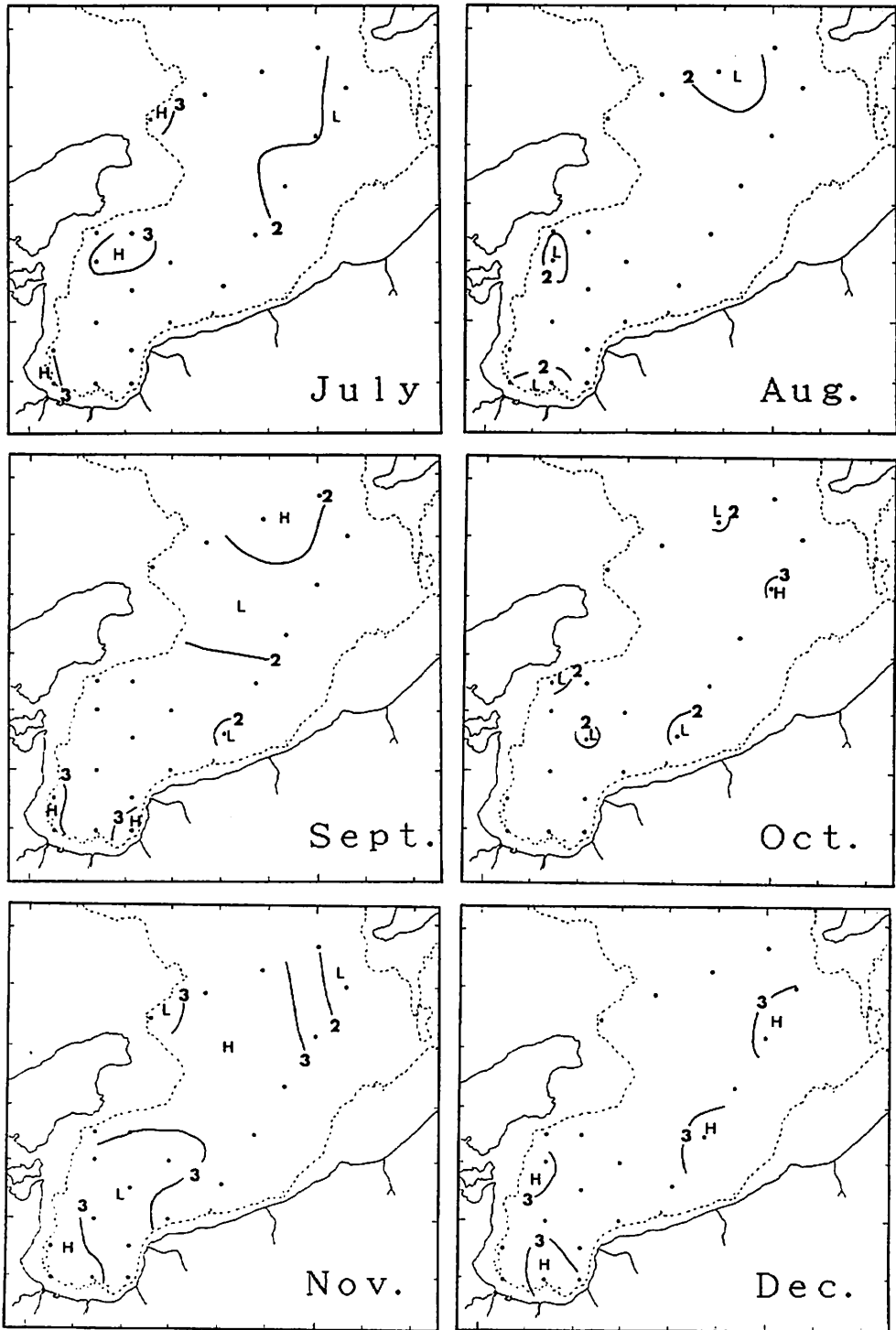


Fig. 6 (Continued)

をFig. 7に示した。その結果、断面Aの5～8月では湾内に向かう流量が多いことが明瞭に認められる。また、断面Bでも6・7月に湾内に向かう流量が多い傾向が認められる。

考 察

流動パターンの安定性 平均的流動パターンの年による変動度合を標準偏差から判断する場合、流動パターンを示す力学的な高低差 (DDA差) に比べ、これに対応する標準偏差の値が相対的に小さい場合は流動パターンの変動が小さく、逆に大きい場合は変動も大きいと考えられる。ここでは便宜的に、平均的なDDA差に対応する標準偏差の値が小さい場合は流動パターンの安定度が高く、同程度の場合は比較的高く、そして大きい場合は低いものとする。

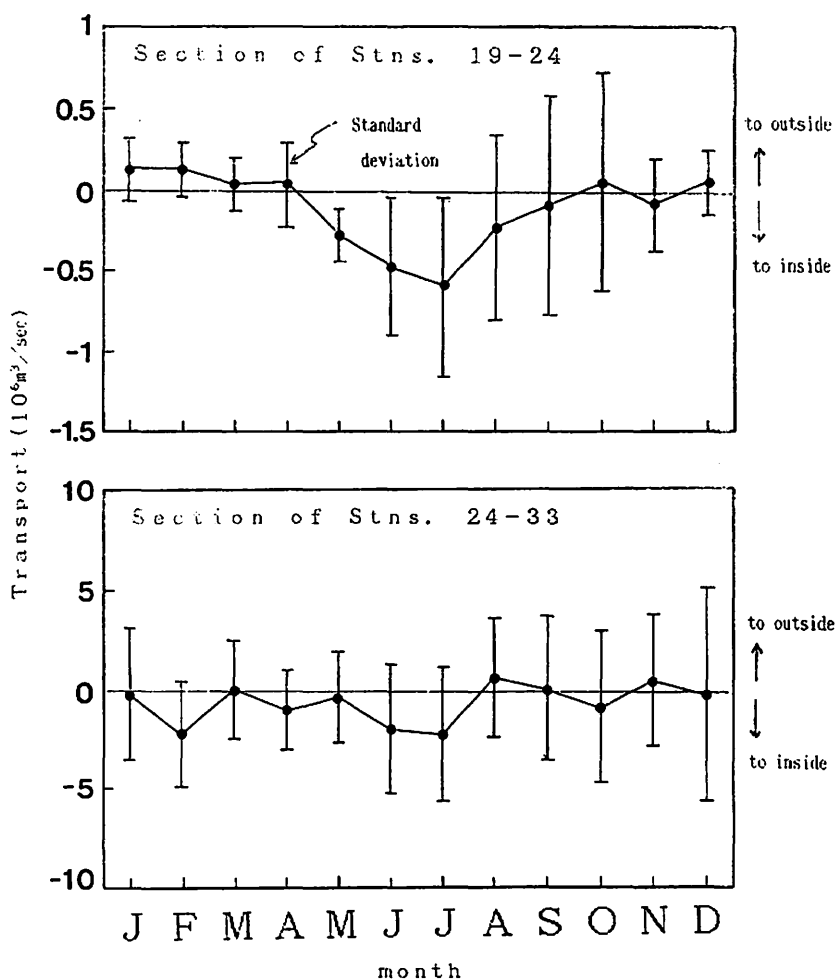


Fig. 7 Seasonal changes in volume transports across the sections Stns. 19-24 (upper) and Stns. 24-33 (lower).

20db面の流動パターンの安定性を考えると、12～8月の間の湾外における南から東向きの流動パターンは、標準偏差の値から安定したものであると考えられる。特に1、2及び6～8月の間では、このような流動パターンの安定度が高い。一方湾内でも、1月の南下流的なパターン（ただしこの流動パターンには、後述のような問題点がある）及び5・6月の反時計回りのパターンは比較的安定したものであると考えられる。しかし、湾内の他の時期の標準偏差の値は大きく、流動パターンの年による変動は大きいと考えられる。

一方、150db面では、20db面に比較し、DDA差に対する標準偏差の値が相対的に大きい場合が多い。従って、表層に比べ中層では流動パターンの年による変動が大きいものと考えられる。しかし、20db面においてもみられたように、1・2月の湾外における南から東向きの流動パターンは安定したものであると考えられる。さらに、注目すべきことは、「中層右旋パターン」が明瞭となる8・9月では、この流れに対する標準偏差の値がDDA差と同程度かやや大きい程度となる点である。このことは、このような特異な流動パターンが、特定の年の特異な値によってもたらされたものではないことを示している。

ここでは、DDA差に比べ標準偏差が大きい場合は「流動パターンの安定度が低い」と解釈した。しかし、このことは必ずしもそのような場合の流動パターンが意味をなさないことと同義ではない。なぜならば、いくつかの測点の組で、ある連続的な流動パターンが描き出されるような場合を考えると、このようなパターンが偶然に出現する確率は、二つの測点間でだけDDA差が出現する確率に比べ、相当低いと考えられるからである。また、パターンを構成する測点の数が多いほど、偶然にパターンが出現する確率は低くなるものと考えられる。同様に、同じ様なパターンが複数の時期にまたがって出現するような場合も、その確率は低くなるであろう。従って、たとえ標準偏差が大きな場合であっても、流動パターンが水平的に大きく広がって連続していたり、経月的に出現したりする場合は、年変動が大きいながらもこのような流動パターンが実際に存在する可能性は高い。このことは、湾内の反時計回りの流動や、継続して存在するいくつかの渦流の場合に当てはまる。また広がり大きいことと継続して出現している点で、「中層右旋パターン」にも当てはまる。実際、湾内表層の反時計回りの流れの存在は、後に述べるように過去の実測による研究結果との比較においても示すことができる。

表層と中層の関係 富山湾の表層の流動パターンを、中層の流動と関連付けて考えると、中層と表層の流れが11～5月までは類似していることを、等温度層の深度がこの時期相対的に大きいことで説明できる。なぜなら、等温度層が深ければ、上層の密度は均一化してしまい、下層が密度の水平分布に寄与する割合が相対的に大きくなるからである。従って、11～4月の間、湾外の流れの方向が東向きに偏っていたり、湾内の流動パターンが複雑であったりするのは、中層の密度分布を反映した特徴と言える。

一方、6～10月の間では表層に密度躍層が発達し、鉛直的な密度分布は複雑になる。実際に8月のStn. 6とStn. 11（断面C）の間及びStn. 26とStn. 29の間（断面D）の現場比容の鉛直分布図（Fig. 8）をみると、この状況がよく分かる。従ってこの時期、表層と中層の流動の相違が顕在化するが、この時期の特徴は、湾外中層における「中層右旋パターン」の出現と、7・8月の湾内中層の表層と異なる時計回りのパターンの出現である。しかし、それにもかかわらず、8月までは湾外において表層の南向きの強い流れと、湾内では反時計回りの流動パターンがみられた。従って、表層のこれらの流れは、おもに150 m

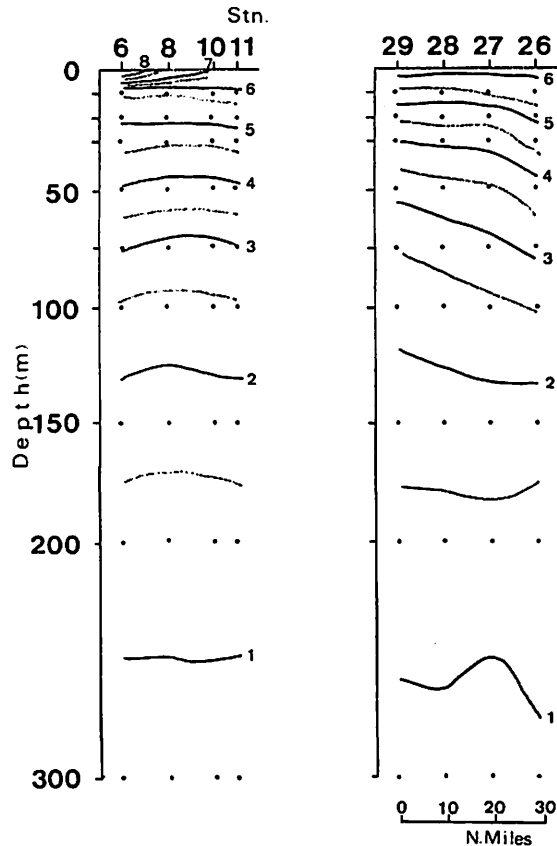


Fig. 8 Vertical distributions of mean thermosteric anomalies (unit: 10^2cl/ton) along the sections C (left) and D (right) shown in Fig. 1.

以浅の密度分布を反映した特徴と言える。そして、8～10月には「中層右旋パターン」が明瞭になる一方、9・10月には鉛直混合とともに上層の密度の均一化が進むので、表層の流れは、9・10月に湾外において不明瞭になると考えられる。

11～5月までの中層の密度分布がなぜ複雑なのか、「中層右旋パターン」がなぜ出現するかの原因を、海洋構造とともに検討する必要がある。しかし冒頭に述べたように、中層(150 m 深)でみた富山湾の海底地形は細長い袋状で、表層の地形に比べ、閉鎖性が高かった。このことから、海底地形が海洋構造や流動パターンになんらかの作用を及ぼしていることが示唆される。

富山湾への海水の流入様式 湾内への海水の流入は、20db面に見られる湾外における流れの方向や、湾内の流動パターンの状況から、5～8月の間は相対的に活発であるが、9～4月の間は不活発と考えられる。またこのことは、断面A及び断面B (Fig. 1)における流量の季節変化 (Fig. 7)にも明瞭に認められる。ただし、ここに示した流量は、断面AではStn. 19の観測水深が75 m までしかないので、20db面から75db面までの流量である。また、断面BではStn. 24の観測水深が200 m までしかないので、20db面から200db面

までの流量である。従って、A、B二つの断面における流量の絶対値には大きな開きがあると同時に、それぞれの断面の流量絶対値を、湾内外間の流入出量そのものと解することはできない点に注意が必要である。しかし、季節変化を読み取ることは可能であると考えられる。

流入様式と流動パターンとの関係から、活発な海水流入は主に150 m以浅で起こっていることが指摘できる。また、「中層右旋パターン」が明瞭になる時期に、湾内への海水流入が不活発になることも指摘できる。

過去の研究結果との比較 今回の20db面の流動の結果を今村ら（1985）のそれと比較すると、細部においてはやや異なる点があるものの、全体の流動パターンはほぼ一致している。このことは、富山湾では、今村ら（1985）が用いた鉛直積算水温でも、流動のパターンが比較的良好に推定できることを示していると言えよう。また、湾奥沿岸域の日本海区水産研究所・富山県（1962）や松坂（1985）の結果と比較すると、湾奥に反時計回りの流動パターンの存在が推定されている点が一致している。観測メッシュが細かい日本海区水産研究所・富山県（1962）や松坂（1985）によって示された図の岸に近い部分では、数多くの渦流が描かれていて、今回の研究では捉えきれない小さなスケールの流動の存在が示されている。しかし、河川水の影響や、地衡流平衡を仮定した力学計算による流れの推定法の限界を考えると、ごく小規模に描き出される渦の存在には注意する必要があると思われる。

今回と同様に、密度から流動を推定する方法で行われた以上の研究のほか、断片的ではあるものの、GEK測流などの実測の結果からも、今回と同様の流動パターンの存在が確認されている。すなわち、1981年10月下旬と11月中旬に富山湾で行われたGEK測流では、10月下旬には湾内全域で、11月中旬では湾奥海域で反時計回り方向の流動パターンが測流されている（日本海区水産研究所 1984）。今回の研究結果では、変動が大きいと考えられる10・11月の湾奥においてすらも、実測で反時計回りの流動パターンが確認されている点は重要で、湾奥における反時計回りの流動パターンの実在性を支持している。さらに、最近しばしば目にする富山湾の衛星写真で、湾奥では流入河川水が東へ流去している様子が確認されることも（富山県水産試験場 1991）、湾奥における反時計回りの流動パターンの存在を、実証的に示していると言える。このように、今回の研究結果を過去の研究結果と比較すると、傾向として一致する部分が多い。特に湾奥で、反時計回りの流動パターンが卓越している点はどの研究でも一致しており、事例は少ないものの実測によっても確認されていることが注目される。

今回の研究では密度分布から推定される平均的な流動パターンとその季節変化、さらには深さによる特徴が明らかとなった。今後は、「中層右旋パターン」をはじめとした、推定された流動パターンの特徴が、海洋構造とどの様な関連を持っているかを検討する必要がある。また、流動と漁況との間に、何等かの関連の存否を検討する必要がある。

今回論議した流動は地衡流近似に基づいているが、湾奥部や岸寄りの海域では密度分布に地形の影響が作用している可能性が指摘されている*。例えば、20db面の1月の湾奥の南下流的パターン（Fig. 3）は、岸近くに海水が溜ることを示していて、不自然なパターンと言わざるを得ない。このパターンの場合は、密度分布に対し地形の影響が働いて、見かけのパターンを描かせた可能性がある。このように、湾奥や岸近くにおける、不自然で

*日本海区水産研究所 山田東也氏私信による。

あったりごく小規模の流動パターンには、地形の影響による誤りが含まれている可能性があることも、今回の結果を見る上での注意点として指摘しておかなければならない。

謝 辞

辛抱強い御指導、はげましと御校閲を頂いた、日本海区水産研究所小川嘉彦博士に深謝致します。貴重な御助言を富山県沿岸漁業振興公社今村明事務局長、富山県栽培漁業センター宮崎統五主任研究員、島根県水産試験場森脇晋平主任研究員、日本海区水産研究所山田東也技官の各氏から頂きました。お礼申し上げます。なお、富山湾における海洋観測は、富山県水産試験場所属の歴代「立山丸」の乗組員の努力に支えられていることを付言します。

要 約

1953年から1986年までの34年分の水温・塩分の観測資料に基づき、300db面基準の20db面と150db面の季節毎の平均的な力学的高低面図を提示した。また、同時に平均値に対する標準偏差の水平分布図も提示した。そして、これらの図を基に、富山湾とその周辺海域の平均的な地衡流の流動パターンの季節変化の特徴を明らかにし、パターンの安定性を検討した。その結果、(1)湾外では、5月から8月の間は南向き、12月から4月の間は東向きの、かなり安定した流動パターンが見られるが、9月から11月の間は不明瞭となること、(2)湾内では、反時計回り方向の流動パターンが見られることが多いが、5・6月を除いては安定性が小さいこと、(3)湾内への海水の流入は、5月から8月までが活発で、9月から4月の間不活発になること、(4)6月から10月の間、表層(20db面)と中層(150db面)の流動パターンが異なり、特に8月から10月の湾外中層では、表層とは逆の比較的安定した時計回りの流動パターンが見られることが明らかとなった。今後、(5)流動と海洋構造及び漁況との関係を明らかにする必要がある。

文 献

- 今村 明・石森繁樹・川崎賢一 1985. 富山湾 II物理. pp. 990-1,000, 日本全国沿岸海洋誌(日本海洋学会 沿岸海洋研究部会編). 東海大学出版会, 東京.
- 松坂常弘 1985. 昭和58年度富山湾奥海域海況調査報告書, 富山湾奥海域の海況について. 富山県水産試験場 60pp.
- 日本海区水産研究所 1984. 海洋生物資源の生産能力と海洋環境に関する研究, 北陸沿岸地域成果報告, pp. 39-68.
- 日本海区水産研究所・富山県 1962. 1961年の5月, 7月, 11月における富山湾の沿岸域の流動と定置網の漁況に関する考察, 72pp.
- 富山県水産試験場 1991. とやまの魚, p. 7.

Appendix Table 1. The date of hydrographic observations in Toyama bay and adjacent waters.

Year/Month	Jan.	Feb.	Mar.	Apr.	May	Jun	Jul.	Aug.	Sep.	Oct.	Nov.	Dec.
1953				10-13	16-19	16-19	16-19	-	15-18	15-18	18-23	12-16
1954	12-16	-	15-18	2-6	4-8	3-6	5-8	-	2-5	5-10	4-8	4-7
1955	7-11	-	14-17	5-9	6-9	6-9	6-9	-	5-8	4-8	7-11	5-8
1956	6-7	6-8	5-8	5-8	7-10	4-7	2-5	-	8-13	2-5	5-8	14-16
1957	7-9	-	11-14	3-4	6-7	4-7	1-3	20-21	-	11-12	5-7	3-5
1958	6-9	-	10-12	-	6-9	5-6	-	-	8-10	1-4	4-6	4-6
1959	-	-	15-16	6-8	-	6-9	1-3	-	8-10	1-3	4-7	2-4
1960	7-8	-	3-5	11-14	12-13	12-13	1-2	-	10-12	3-7	4-6	1-4
1961	-	-	-	7-8	-	15-21	-	-	4-6	3-5	16-21	-
1962	8-10	-	12-14	M/ 29-31	A/ 29-1	7-9	3-5	-	5-6	3-7	1-7	3-8
1963	-	-	1-6	2-3	1-3, 20-22	3-6	1-3	1-3	4-6	7-10	5-7, 11-12	2-5
1964	7-9	-	3-5	8-9	6-8	16-18	1-3	3-5	2-4	S/ 30-2	11-12	7-9
1965	6-7	-	2-3	1-7	1-4	1-2	1-3	4-5	7-9	5-6	4-6, 16-18	-
1966	9-10	-	1-2	5-6	9-10	2-8	5-7	4-6	6-7	3-11	4-9	6-9
1967	19-12	20-25	8-11	3-6	2-3	1-2	5-7	1-3	4-7	S/ 26-28	17-18	19-20
1968	12-20	-	5-8	3-4	-	3-4	3-5	1-2	2-3	2-3	1-2	9-10
1969	9-12	-	6-9	1-3	A/ 30-2	2-6	1-4	1-5	10-12	6-8	4-7	2, 10-12
1970	7-12, 20-22	12-13	9-12	1-3	6-8	2-4	1-3	4-6	1-3	5-7	5-6	1-11
1971	7-8	2-3	4-12	1-3	6-8	1-3	5-6	9-11	2-4	4-6	2-3	8-9
1972	7-8	2-4	2-3	3-4	8-9	M/ 31-2	3-4	1-4	A/ 30-1	2-4	1-6	4-5
1973	16-17	5-17	5-8	3-5	1-2	3-5	9-11	3	5-7	2-4	O/ 30-1	11-12
1974	7-8	4-5	4-6	5-6	A/ 30-2	5-7	2-4	J/ 31-2	4-6	1-3	O/ 29-31	2-3
1975	6-7	3-4	4-5	2-4	30-2	M/ 29-30	7-9	5-7	7-10	1-3	4-6	2-3
1976	-	7-8	1-2	5-6	6-8	7-8	1-3	-	6-8	4-7	1-2	-
1977	-	4-10	1-2	4-6	6-8	6-8	J/ 30-2	1-3	A/ 29-31	4-6	O/ 31-2	1-2
1978	-	-	7	3-6	8-9	M/ 30-1	3-5	2-8	12-14	3-5	O/ 31-1	N/ 30-1
1979	-	5-6	5-6	2-5	A/ 26-2	M/ 28-30	J/ 28-30	1-2	10-12	2-5	5-9	3-4
1980	-	-	-	-	7-9	7-10	8-9	4-6	6-10	6-8	O/ 29-31	-
1981	-	2-5	2-3	1-3	6-8	8-10	-	3-5	9-11	6-8	4-6	-
1982	-	-	1-3	1-2	6-8	7-9	-	-	7-9	4-6	4-6	-
1983	-	-	7-9	M/ 31-1	9-11	6-7	-	-	1-2	3-5	O/ 31-2	-
1984	-	-	1-3	3-5	7-9	5-7	9-11	-	5-7	1-3	O/ 31-2	3-5
1985	-	5-6	4-6	2-4	A/ 30-2	M/ 30-1	1-3	1-3	2-4	1-3	O/ 31-1	3-4
1986	-	4-5	3-5	2-4	A/ 30-2	2-4	J/ 30-2	4-6	1-3	S/ 30-2	4-6	1-3
1987	-	2-3	2-3	2-3	A/ 30-1	1-2	1-2	3-4	2-3	S/ 30-1	7-8	N/ 30-9

