

富山県水産試験場が測定している定地水温の評価

内山 勇

(2008年2月29日受理)

Evaluation of coastal sea water temperature in Toyama Bay as measured at stationary points by the Toyama Prefectural Fisheries Research Institute

Isamu UCHIYAMA *¹

Temperature of sea water taken in at a depth of 14m through an intake pipe located 70m off shore Namerikawa city on the coast of Toyama Bay was evaluated for representativeness with respect to temperature of sea water obtained in the field using a vessel positioned 2600m from the intake point in the bay. Collection of data lasted from April 1995 to December 2006, with vessel observations being carried out once a month, such that 129 datasets (without inadequate pair) were obtained for analysis. The distribution of differences between the two sets of temperatures fitted a normal distribution curve (mean= $-0.03\text{ }^{\circ}\text{C}$, SD=0.4774) and 95% of differences was included from $-0.97\text{ }^{\circ}\text{C}$ to $+0.90\text{ }^{\circ}\text{C}$. There were anomaly by month in yearly mean value of differences which ranged from $-0.35\text{ }^{\circ}\text{C}$ to $+0.31\text{ }^{\circ}\text{C}$. After correction for monthly anomaly of differences, 95% of the differences were included $\pm 0.8\text{ }^{\circ}\text{C}$. The variances of differences were smaller at the lowest temperature season (March and April) and at the highest temperature season (September) than at other seasons. Hence, the records from taking temperature of water would be especially effective for monitoring critical periods in marine life.

Key words: intake seawater, vessel observation, temperature, comparing, Toyama Bay

日々の海況の変化を捉えるため、古くから漁業者や関係機関は各地先海域で定地水温観測を行ってきた。定地水温の多くは、毎日ほぼ定時（午前9時または10時が多い）に決まった場所で表層水を採水し、棒状温度計により測定されているが、近年では、漁港の岸壁や観測ブイなどに取り付けた水温センサーを用いたり、あるいは生物飼育などで利用するために取水した海水の温度を測定したりするケースもある（日本海洋データセンターホームページ http://www.iodc.go.jp/index_i.html）。

このように測定が容易である定地水温は、古くからのデータが蓄積されており、これらデータを使い海洋環境の長期変動の実態解明に利用されている（大谷・大西 1995, 田中 2002, 2005）。また、データが日単位で測定されているという特徴を活かし、沿岸海況の短期変動の実態把握のための研究にも使われている（岩田 1994, 高木ら 1999）。その他にも、定地水温が漁業現場に近

*¹ 富山県水産試験場（Toyama Prefectural Fisheries Research Institute, Namerikawa, Toyama 936-8536, Japan）
富山県水産試験場業績 A19 第2号

い場所で測定される例が多いため、定地水温を用いて沿岸漁場の海域特性を把握する研究も行われている(久保 1985, 河野・井上 1987, 高杉 1991, 1992, 木幡 1993, 佐藤 2002)。

しかし、定地水温は陸に近接した場所の表面水を測定しているため、風や日射などの気象、陸系水、潮汐など、地域特性の影響が反映する可能性が高い(岩田 1994)。また取水装置を介して測定される場合には、測定値が装置の特性に依存した影響を受ける可能性もある。従って、定地水温から海域の水温を捉えるためには、地域特性や測定方法による影響を考慮する必要がある。

富山県水産試験場では、生物飼育のために取水した海水の水温を、場敷地内の飼育水槽の注水口で毎日定時に測定している。取水水温はホームページに公表し、研究資料にも活用されているが(内山ら 2005)、取水水温が、どの程度海域の水温に一致しているかが課題として残される。そこで本研究では、取水水温と取水口に比較的近い海洋観測点で船舶によって測定されている水温(観測水温)の対応関係について検討した。また、取水水温を海域の水温に近似させるための補正方法について検討した。

材料と方法

取水および海洋観測位置と水温の測定方法 本研究に用いた、取水水温の測定点と取水位置および海洋観測点を Fig.1 に示した。取水口は北緯36度46.72分、東経137度20.68分に位置し、海岸線から沖へ水平距離70m、平均海面下14mの地点に設置されている。取水水温の測定点は、後述する取水装置および導水管を経由して、取水口から682m離れた場所にある飼育水槽への注水口である。取水水温は、原則として休日を除く午前8時40分前後に、注水口から注がれる海水の温度を、棒状温度計を用いて測定した。

海洋観測点は北緯36度47.48分、東経137度19.22分に位置し、取水口から直線距離で2600m北西に離れた水深約320mの地点である。海洋観測は、富山県水産試験場所属の漁業調査船「立山丸」により、1995年4月～2006年12月の間ほぼ毎月1回の頻度で、CTD(1995年4月～1998年11月の期間はNielBrown社製MarkⅢB、1998年12月～2006年12月の期間はSeabird社製911plus)を用い、水深300mまで1m間隔で行った。

取水装置の概要と稼働パターン 取水装置全体の断面の模式を Fig.2 に示した。取水位置から取水水温の測定点までは、次のような装置が配置されている。すなわち、海岸付近のポンプ室には海水を汲み上げ場敷地内まで圧送する取水ポンプ、場敷地内には送られた海水を貯留するための受水槽(有効容積185 m^3)、受水槽からろ過タンク(容積75 m^3 ×2槽)へ海水を送る送水ポンプ、ろ過タンクおよびろ過された海水を貯水する高架水槽(有効容積30 m^3 ×2槽)などである。それぞれの装置は、内径20cmの塩化ビニール製パイプで繋がれ、陸上部分では、パイプは地表から130cmの深さに埋設されている。

取水は間歇的に行われ、受水槽の水位が一定レベル以下になったとき、海岸のポンプ室にある取水ポンプが始動し海水が取水される。取水装置の運転パターンと1日当りの取水量を、2006年4月～2007年3月の間の送水ポンプの運転時間の記録、ポンプの送水能力、受水槽の容積および受水槽への取水ポンプの1回の運転による供給量から推定すると、以下のとおりとなる。

取水ポンプは、平均的に111分間隔で稼働し、その間の実稼働時間は32分間である。1回の稼

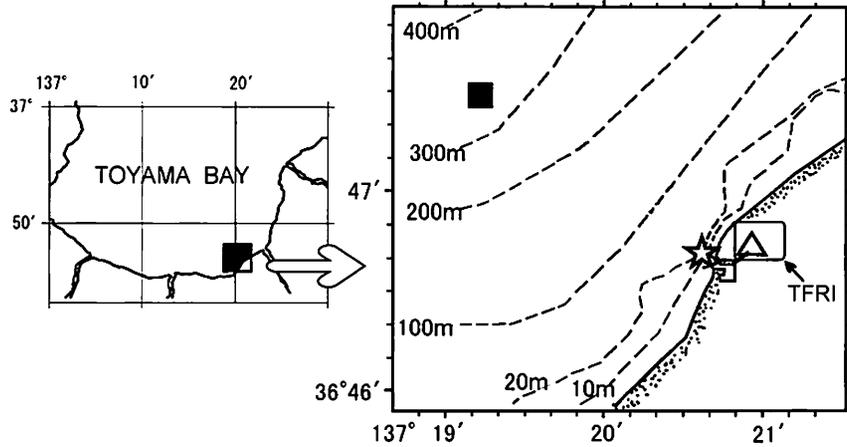


Fig.1 Locations where sea temperatures were measured. ■ :Point of sea observation (SO), ☆ :Point of sea water intake (SI), △ :Point of filling port where temperature was measured (FP). Distance between SO and SI is 2600m, and between SI and FP is 682m.

海水温が測定された観測点の位置。■：海洋観測点，☆：取水位置，△：取水水温測定点。海洋観測点と取水位置の距離は2600m，取水位置と取水水温測定点の距離は682m。

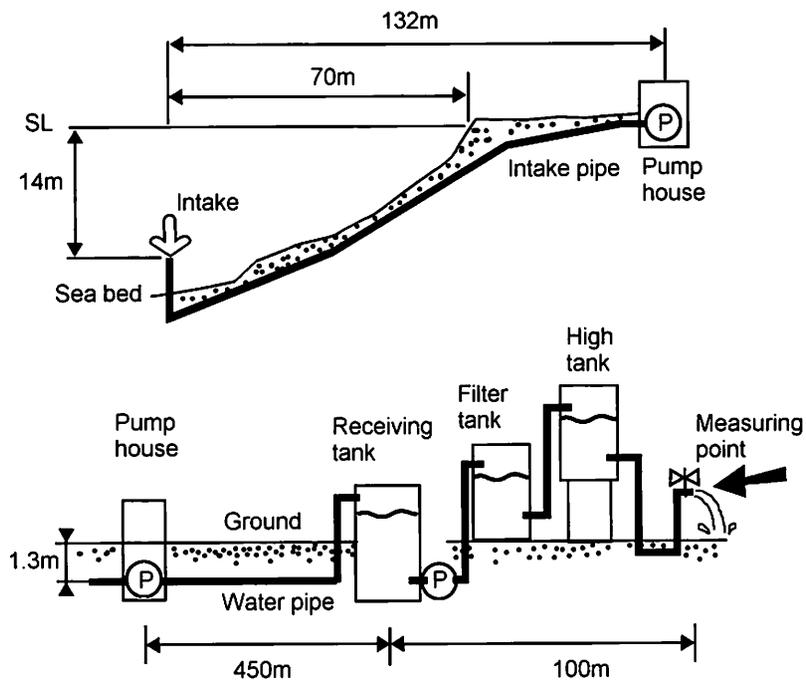


Fig.2 Schematic sketch of sea water intake system of Toyama Prefectural Fisheries Research Institute.

P represents pump.

富山県水産試験場の取水システムの概念図。「P」はポンプを示す。

働で51トンの海水が受水槽に供給される。取水ポンプが稼働し始める時点で、受水槽内に、取水ポンプが1回の稼働で供給する水量の2.6倍に相当する、134トンの海水が貯水されている。従って、取水口から入った海水は、それ以前に貯水されている海水と混合しながら、水温測定場所の給水口に達する。因みに、1日当りの取水量は、秋季が少なく500トン前後、冬季が多く800トン前後であり、年間の平均は660トンであった。

評価方法 取水水温は休日を除いてほぼ毎日測定されたのに対し、海洋観測は月1回の頻度で行われたので、海洋観測日と同日に測定された取水水温を評価対象にした。比較の対象とする観測水温は、取水口の水深と同じ水深14mで観測された水温を用いた。また、両水温の測定時間差による影響を小さくするために、午前11時30分以降に海洋観測点で得られたデータは解析対象から除いた。その結果、1995年4月～2006年12月の間に141データが得られたが、設定時間を超過した12データを除いた129データを解析に用いた。

129組のデータについて、取水水温と観測水温の差（取水水温－観測水温： ΔT ）を求め、その時間変化と分布型を検討した。

取水水温の補正 結果で述べるように、取水水温は観測水温に比べて、季節によって継続的に高かったり低かったりする傾向が見られた。このため、この傾向的な偏差を補正して、取水水温値を海域の水温に近似させるために、取水水温に加える補正値を以下の方法で求めた。

129個の ΔT は、海洋観測が月に1回行われたので、ほぼ1月間隔で得られている。そこでまず、 ΔT を月毎に整理し、 ΔT の累年平均値を求めた。一方、海洋観測が行われた月日は同一月であっても毎年異なるので、同じ月に整理された ΔT であっても、それが得られた月日は年によって異なる。そこで、各年の ΔT が得られた月日を、各年の1月1日からの経過日数に換算し、月毎に整理して平均観測月日を求めた。ここで、月別の ΔT の累年平均値に-1を乗じた値が平均観測月日における取水水温の補正値となる。しかし、取水水温は毎日測定され、月に1個の補正値だけでは不十分であり、日単位の補正値を求める必要がある。そこで、これら12個の補正値が得られた日付に該当しない日について、12個の補正値を直線内挿し日単位の補正値を求めた。

結 果

取水水温と観測水温の比較 取水水温と観測水温との関係を検討するため、1995～2006年に得られた取水水温（○印）と観測水温（+印）の時系列変化をFig.3(a)に示した。両者の値は期間を通じて概ね一致しているが、各年の最低水温期には観測水温が取水水温よりも低いことが多くみられる。

Fig.3(b)に示した ΔT をみると、1995年4月から2006年12月までの141ヶ月間では、 ΔT の変動幅は1995年11月の+1.48℃から2006年7月4日の-1.41℃の範囲にあり、この期間内で ΔT はプラスまたはマイナスが不規則に現れ、傾向的な変化は認められない。ただし、年単位で見ると、年の前半にプラスの偏差、後半にマイナスの偏差が現れる傾向にある。 ΔT の分布は正規分布に適合し（平均：-0.03℃、標準偏差：0.4774℃、 χ 二乗検定； $P=0.96$ 、Fig.3(c)）、2.5パーセント点の値は-0.97℃、97.5パーセント点の値は0.90℃であった。

取水水温と観測水温の差（ ΔT ）の季節変動 ΔT は年内変動する傾向が見られたので（Fig.3 (b)）、

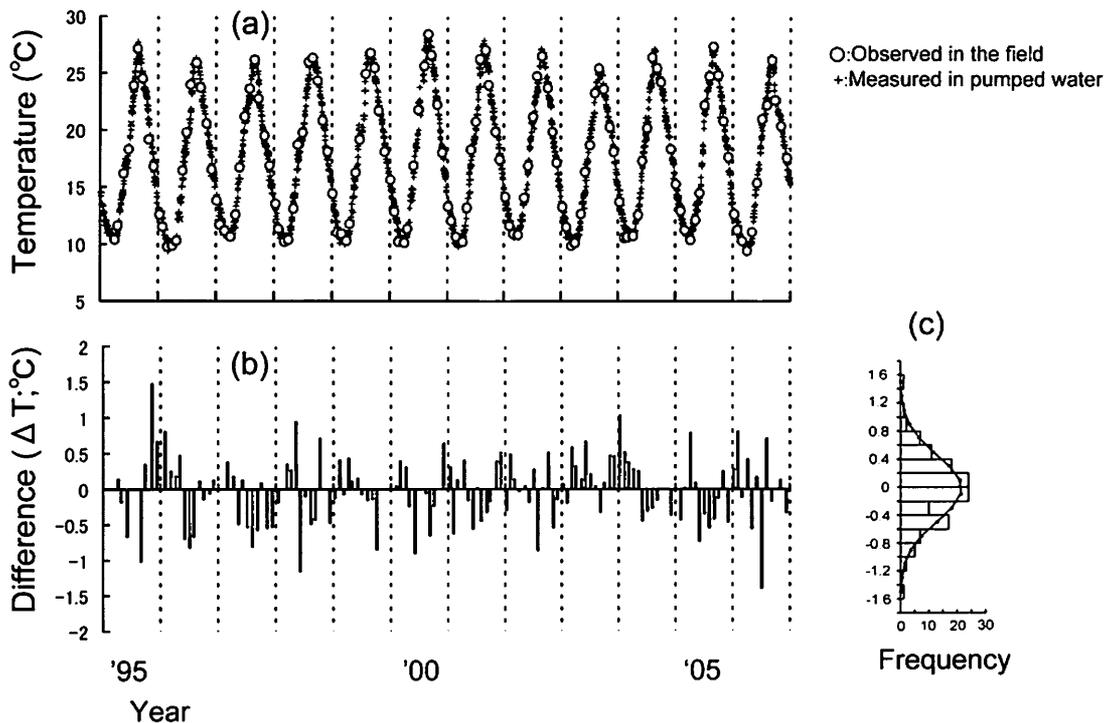


Fig.3 Comparison of sea water temperatures recorded in the field (off shore) and at “measuring point” (on shore) as indicated in Fig.1. Panel (a) shows time series of both values, (b) shows differences (“measuring point” minus observed in the field) and (c) shows distribution of the differences.

取水水温と図1に示した観測点で観測した観測水温の比較。パネル(a)は両方の値の時系列、(b)は差(取水水温-海域水温)、(c)は差の分布をそれぞれ示す。

ΔT の月毎の累年平均値および標準偏差の季節変動を Fig.4(b)に示した。

まず ΔT の季節変動をみると、6～9月には累年平均値で取水水温が観測水温よりも $0.28 \sim 0.35^\circ\text{C}$ 低い傾向を示し、11～4月には12月を除き、取水水温が観測水温よりも $0.14 \sim 0.31^\circ\text{C}$ 高い傾向を示している。そしてこれらの期間の境目に当たる5月および10月には ΔT の累年平均値はほぼ0に一致している。これらのことから、取水水温は観測水温に比べ、季節によって継続的に、高かったり低かったりする傾向があることが分かる。また、標準偏差は季節によって異なり、最低水温期およびその前後(Fig. 4 (a))の3, 4月が最も小さく、次いで最高水温期の9月が小さい。一方、水温上昇期で水温躍層形成期から成層期の5～8月と水温下降期で躍層崩壊期から対流期の10～2月に大きい傾向にある。

補正值の評価 日別の補正值を Appendix table 1 に示した。この値を用いて取水水温値を補正した効果を評価するため、補正後の ΔT の月変動と頻度分布を Fig.5 に、補正前と補正後の ΔT の平均、標準偏差および2.5%点と97.5%点の値を Table1 に示した。

補正を施した結果、各月の ΔT の累年平均値はほぼ0に収束し、月毎の個々の ΔT も0を中心に正負方向にほぼ均等に分布するようになる (Fig.5)。その結果、補正後の ΔT は、最低水温期の3, 4月では実測値の変動幅で $\pm 0.5^\circ\text{C}$ の範囲、最高水温期の9月でも1例を除き同じ程度の範囲となった。また年間を通じた補正後 ΔT の頻度分布も、補正前に比べ、より正規曲線に近い分布を示すようになった。補正後、標準偏差は補正前に比べ12%小さくなり、範囲も16%狭まり

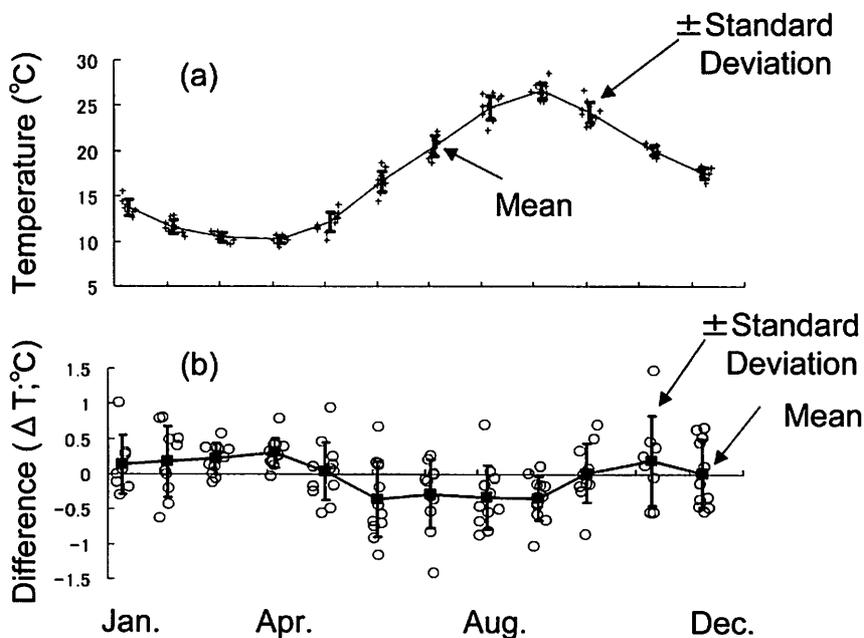


Fig.4 Monthly changes in differences in sea water temperature between “measuring point” and observed in the field at points shown in Fig.1.

取水水温と図1に示した点で観測した観測水温の差の月変動。

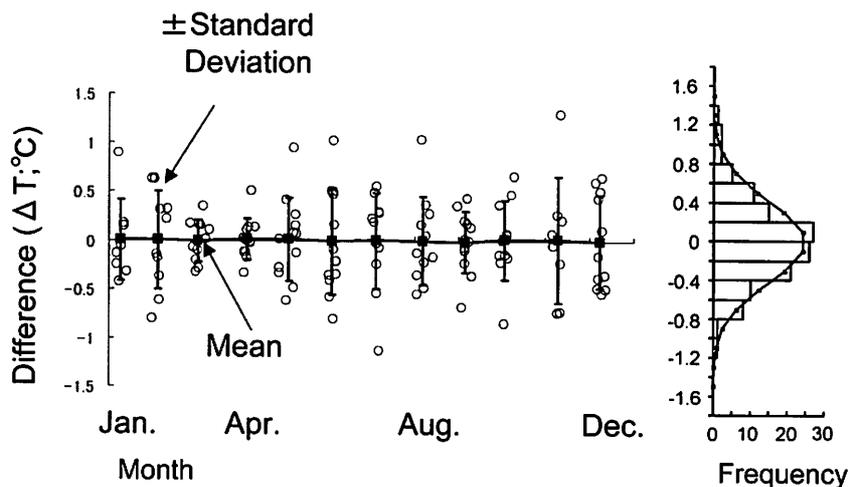


Fig.5 Monthly changes (left) and distribution (right) of differences in sea water temperature between “measuring point” (after correction) and observed in the field as indicated in Fig.1.

補正後の取水水温と図1に示した点で観測した観測水温の差の月変動 (左) と頻度分布 (右)。

Table1 Effect of correction on sea temperature measured at filling port.
注水口で測定している海水温の補正の効果

correction	mean	n	standard deviation	range	unit:centigrade	
					2.5%point	97.5%point
before	-0.03	129	0.4774	-1.41 ~ 1.48	-0.97	0.90
after	-0.004	129	0.4179	-1.13 ~ 1.30	-0.82	0.81

(Table1), 理論上年間を通じた ΔT の95%が, ほぼ $\pm 0.8^{\circ}\text{C}$ の範囲に収束した。

考 察

解析の結果, ΔT は正規分布し, この分布を用いると ΔT の95%は, 季節に関わらず $-0.97 \sim +0.90^{\circ}\text{C}$ の範囲内にある。取水水温が観測水温に比べ, 季節によって高かったり低かったりする傾向を補正すると, 補正後の ΔT の95%は, 季節に関わらず0を中心に概ね $\pm 0.8^{\circ}\text{C}$ の範囲内に収束し, 補正前に比べ誤差の範囲が狭まった。最低水温期前後の3, 4月および最高水温期の9月の ΔT は他の月に比べ小さく, これらの期間における補正後の実測値の変動幅は, 概ね $\pm 0.5^{\circ}\text{C}$ の範囲内にあることが分かった。

以下に, (1) 取水水温が観測水温に比べ季節によって高かったり低かったりする傾向があった点, (2) 取水水温と観測水温の差の分散の度合いが季節によって異なっていた点および (3) 当场が測定している定地水温の, 海域における水温の推定値としての利用価値をどの様に考えるかの3点について検討する。

累年平均 ΔT の月変動を見ると (Fig.4(b)), 5, 10, 12月は概ね0に一致し平均的に見て取水水温は観測水温に近似するが, 11月と1~4月は, 取水水温が観測水温よりも高く ($\Delta T > 0$), 6~9月は低い ($\Delta T < 0$)。海洋観測点と取水位置とは直線距離で2600mであり (Fig.1), このような距離で, 両測点間の水温差の偏りが数ヶ月間も継続することは考え難い。このような偏差の要因として, 取水水温は取水が地下1.3mに682mの長さに渡り埋設された送水管 (Fig.2)を通過した後で測定されており, その過程で取水と送水管外部との熱交換があった可能性が考えられる。地中温度が11~4月に海水温よりも高く, 6~9月に低い場合には, 取水が送水管内で過熱や冷却の作用を受ける。このことが, ΔT のプラスとマイナスが数ヶ月継続した原因の可能性はある。この点について, 取水口になるべく近い, 例えば送水ポンプ近くで水温測定を行い, 給水口での測定値と比較することで確認できる。

ΔT の分散の要因として, (1) 取水位置と観測点との間の水温差, (2) 取水後の取水管や受水槽などの影響, (3) 取水水温と観測水温の測定時間の差による影響などが挙げられる。 ΔT の分散の度合いは季節によって異なっており, その要因として (1)の取水位置と観測点の間の水温差が考えられる。取水位置と観測点の距離は2600mと近いが, 両測点間の水温差が季節により異なることを反映している可能性がある。このことは, 平均場からみた富山湾の水温の水平傾度は, 3月と4月が小さく, その他の月では大きく, 特に6~10月に大きく (内山・井野 2001), ΔT

の分散度合の季節変化に概ね対応することから支持される。しかし、 ΔT の分散が考えられる要因のどの部分に多く依存しているかは不明である。この点についても、取水口に近い測定値と給水口での測定値とを比較できれば確認できる。なお、 ΔT の分散が正規分布することから、誤差の範囲を確率的に評価することができ、さらに取水水温を時間平均して旬や月の代表値として採用することにより、推定水温の精度がより高くなると考えられる。

最後に、当场が測定している定地水温の、海域における水温の推定値としての利用価値について考える。ここでは、最低水温期と最高水温期前後の海域の水温が、相対的に小さな変動幅（補正後 $\pm 0.5^{\circ}\text{C}$ ）で推定できる利点を指摘したい。一般に、最低水温や最高水温を示す時期は、海洋生物にとって、水温耐性の面から見てクリティカルな時期に当たると考えられる。事実、1983～1984年の冬季に日本海側で広く見られた異常低水温現象に伴い、各地で水産生物の斃死や異常な漁況経過などの現象が発生した（笠原 1984）。同様に、最高水温期の異常高温現象も、海洋生物に多大な影響を及ぼすことが想定される。最低・最高水温期に取水水温から他の時期よりも高い精度で海域の水温が推定できることは、このように海洋生物にとって重要な時期の海洋環境をモニタリングできることになる。一方で、年間を通じて取水水温から海域の水温を推定する場合、補正後でも ΔT の95%が、ほぼ $\pm 0.8^{\circ}\text{C}$ の範囲にあることを十分留意する必要がある。

今後の課題として、定地水温値をより海域の水温に近似させるためには、出来る限り取水口に近い位置で水温を計測することが望ましいが、現在と同様の方法で定地水温の測定を継続する場合、引き続き取水水温と観測水温の差をモニタリングし、推定誤差の変化に注意する必要がある。そして、取水水温を本報告で示した方法で補正する場合、新たに得られるデータから補正值を更新することが望ましい。

定地水温の評価は、観測場所の地域特性、測定方法など様々な条件を考慮して行うべきであり、本研究は1つのケーススタディである。定地水温は簡便に測定できるという利点があり、それぞれの観測地点の立地条件に応じた測定値の評価を行うことにより、データの利用価値はさらに高まるものと考えている。

謝 辞

本研究を取りまとめるにあたり、校閲と有益なご助言を賜った漁業情報サービスセンター岩田静夫博士に深謝いたします。また、当场漁業資源課の同僚各位には議論を深めていただきました。本研究で用いた水温資料は、当場所属漁業調査船「立山丸」および、当场で生物飼育に関わった職員各位の地道な努力の結果得られたものであることを付記します。

文 献

- 岩田静夫 1994. 定地水温を使った海況図解析. 神奈川県水産試験場研究報告, 15:55-59.
笠原昭吾 1984. 1984年日本海の異常低水温にかかわる魚・貝類の斃死及び漁況の特異現象について. 日本海区水産研究所連絡ニュース, 329:1-9.
河野時廣・井上尚文 1987. 北海道各地の沿岸定地水温の変動特性. 北海道区水産研究所研究報告, 51:61-73.

- 木幡 孜 1993. 相模湾および周辺海域における 15 定地水温の変動特性. 神奈川県水産試験場研究報告, 14:1-5.
- 久保治良 1985. 定置水温について. 茨城県水産試験場研究報告, 25:47-55.
- 大谷清隆・大西光代 1995. 北海道南西沿岸のこんぶ生産量の春ニシン漁獲量と沿岸水温による重回帰分析. 海の研究, 4:175-185.
- 佐藤晋一 2002. 青森県太平洋沿岸定線 100m 深水温及び定地水温の変動特性について. 青森県水産試験場研究報告, 2:31-52.
- 高木康次・岩田静夫・渡部勲 1999. 白浜定地水温から見た 1997 年に起こった伊豆半島東岸の低水温現象について. 静岡県水産試験場研究報告, 34:33-37.
- 高杉 知 1991. 本州北部沿岸定地水温の変動特性. 水産海洋研究, 55:329-337.
- 高杉 知 1992. 岩手県沿岸域における津軽暖流水の分布と定地水温への影響. 水産海洋研究, 56:434-448.
- 田中伊織 2002. 北海道西岸における 20 世紀の沿岸水温およびニシン漁獲量の変遷. 北海道水産試験場研究報告, 62:41-55.
- 田中伊織 2005. 過去 1 世紀の水産海洋データの発掘と利用 4. 北海道水試のデータ発掘. 水産海洋研究, 69:235-236.
- 内山 勇・井野慎吾 2001. 富山湾における物理環境の季節・年変動. 漁場生産力モデル開発基礎調査(富山湾・若狭湾)総括報告書:19-24.
- 内山 勇・林清志・小川嘉彦 2005. 富山湾におけるホタルイカ漁況. 水産海洋研究, 69:271-283.

Appendix table1 Correction values for sea water temperature measured at filling port
in Toyama prefectural Fisheries Research Institute.

富山県水産試験場が注水口で測定している水温の補正值

unit:centigrade												
Date	Jan.	Feb.	Mar.	Apr.	May	June	July	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.
1	-0.11	-0.18	-0.22	-0.30	-0.05	0.34	0.28	0.32	0.34	-0.03	-0.18	-0.02
2	-0.12	-0.18	-0.22	-0.30	-0.05	0.35	0.28	0.32	0.34	-0.03	-0.19	-0.02
3	-0.12	-0.18	-0.22	-0.30	-0.04	0.35	0.28	0.32	0.33	-0.04	-0.19	-0.01
4	-0.12	-0.18	-0.22	-0.31	-0.02	0.35	0.28	0.32	0.31	-0.04	-0.20	-0.01
5	-0.13	-0.18	-0.23	-0.30	-0.01	0.34	0.28	0.32	0.30	-0.05	-0.19	-0.02
6	-0.13	-0.18	-0.23	-0.29	0.00	0.34	0.28	0.32	0.29	-0.05	-0.18	-0.02
7	-0.13	-0.19	-0.23	-0.28	0.02	0.34	0.29	0.32	0.27	-0.06	-0.18	-0.02
8	-0.14	-0.19	-0.24	-0.27	0.03	0.34	0.29	0.33	0.26	-0.06	-0.17	-0.03
9	-0.14	-0.19	-0.24	-0.26	0.04	0.33	0.29	0.33	0.25	-0.07	-0.17	-0.03
10	-0.14	-0.19	-0.24	-0.25	0.05	0.33	0.29	0.33	0.23	-0.07	-0.16	-0.04
11	-0.14	-0.19	-0.24	-0.24	0.07	0.33	0.29	0.33	0.22	-0.08	-0.15	-0.04
12	-0.14	-0.19	-0.25	-0.23	0.08	0.33	0.29	0.33	0.21	-0.08	-0.15	-0.04
13	-0.15	-0.19	-0.25	-0.22	0.09	0.32	0.29	0.33	0.19	-0.09	-0.14	-0.05
14	-0.15	-0.20	-0.25	-0.21	0.11	0.32	0.30	0.33	0.18	-0.09	-0.13	-0.05
15	-0.15	-0.20	-0.25	-0.20	0.12	0.32	0.30	0.33	0.17	-0.10	-0.13	-0.05
16	-0.15	-0.20	-0.26	-0.19	0.13	0.32	0.30	0.33	0.15	-0.10	-0.12	-0.06
17	-0.15	-0.20	-0.26	-0.18	0.14	0.32	0.30	0.33	0.14	-0.11	-0.11	-0.06
18	-0.15	-0.20	-0.26	-0.18	0.16	0.31	0.30	0.33	0.13	-0.11	-0.11	-0.06
19	-0.16	-0.20	-0.26	-0.17	0.17	0.31	0.30	0.33	0.11	-0.12	-0.10	-0.07
20	-0.16	-0.21	-0.27	-0.16	0.18	0.31	0.30	0.33	0.10	-0.12	-0.09	-0.07
21	-0.16	-0.21	-0.27	-0.15	0.20	0.31	0.31	0.33	0.09	-0.13	-0.09	-0.07
22	-0.16	-0.21	-0.27	-0.14	0.21	0.30	0.31	0.33	0.07	-0.13	-0.08	-0.08
23	-0.16	-0.21	-0.27	-0.13	0.22	0.30	0.31	0.33	0.06	-0.14	-0.08	-0.08
24	-0.16	-0.21	-0.28	-0.12	0.24	0.30	0.31	0.33	0.05	-0.14	-0.07	-0.08
25	-0.17	-0.21	-0.28	-0.11	0.25	0.30	0.31	0.33	0.03	-0.15	-0.06	-0.09
26	-0.17	-0.21	-0.28	-0.10	0.26	0.29	0.31	0.34	0.02	-0.15	-0.06	-0.09
27	-0.17	-0.22	-0.29	-0.09	0.27	0.29	0.31	0.34	0.01	-0.16	-0.05	-0.09
28	-0.17	-0.22	-0.29	-0.08	0.29	0.29	0.31	0.34	0.00	-0.16	-0.04	-0.10
29	-0.17	-0.22	-0.29	-0.07	0.30	0.29	0.32	0.34	-0.02	-0.17	-0.04	-0.10
30	-0.17		-0.29	-0.06	0.31	0.28	0.32	0.34	-0.02	-0.17	-0.03	-0.11
31	-0.18		-0.30		0.33		0.32	0.34		-0.18		-0.11