

定置水温について

久保治良

On the Surface Temperature at Hydrographic
Station of Nakaminato

Haruyoshi KUBO

はじめに

定置水温は我々が最も簡単に入手することの出来る海の情報である。当海域において定置水温が外海の情報をどの程度伝えているかは今後の研究にかかっているが、少なくとも外海に面した磯崎での定置水温は沿岸域に接近して来る親潮系水、或いは黒潮系水の影響を多分に受けるであろうということは想像できる。

畑中(1948)は宮城県江ノ島の定置水温は塩分変化との関係から沖合の海況変化を示しており、また岩田(1980)は三崎の定置水温と沖合の水温との関係を調べ、定置水温の経日変化は沖合の水温変化と密接な関連をもっていると述べている。小原(1967)は定置水温が10年~15年の割合で高い、低い交互にでていると述べており、上原(1967)は定置水温から畑中(1952)の親潮域での9周期、黒潮域の4、5年周期を検証している。

更に小金井(1976)は水温の玉突き現象なるものを考え、沖合海況は次第に定置水温に影響を及ぼすものであるとして、定置水温から漁況を予測することを試みている。また平野ら(1957)は定置水温に持続性があることを割り出し、これから統計処理をして定置水温の予測をすることを試みている(平野, 1957)。大方(1977)は著者と同じ資本(1958年~1975年の18年間分)を用いて水温偏差累積値を算出し、この値とブリ漁獲量との相関について論じている。

以上のように定置水温を用いて沖合水との関連や、長期変動を論じた論文はかなり多く発表されている。

本論文では沿岸の定置水温と沖合水との関係をみ

るために、那珂湊での定置水温の変動傾向を検討してみた。

資料と方法

定置水温資料は1965年~1981年までの期間に茨城県水産試験場の磯崎実験所(36°22'N, 140°38'E)で毎日10時に測定したものである。定置水温の変動中の計算は年別、月別、旬別の平均水温及び標準偏差を算出した。また定置水温の変動中の検討には上記の計算値のほかに生のデータから得られた変動幅も考慮した。なお本文で用いた平均値や標準偏差値は関東・東海ブロック水産海洋連絡会(東海区水研を含む茨城~和歌山までの水試の海況担当者の集り)でまとめたものを使用した。

結果

表1に定置水温要目を示した(付表1を整理したもの)。

高温年の温度の低限は特別のこと(例えば急に冷水の侵入があった場合など)がないかぎり高温であると考えられる。同じく低温年の低限は低温であるといえる。図1に表1から各年、各旬における最高水温及びその平均値、最低水温及びその平均値の年変動を示した。

最高水温の高極は8月に出現しており、17年間での最高水温は26.9℃である。また低極は1月下旬から2月下旬に出現しており、12.8℃である。一方最低水温の低極は1月下旬から2月下旬に出現しており、17年間の最低水温は6.5℃である。また高極は最高水温の高極より1ヶ月遅く、9月に出現してお

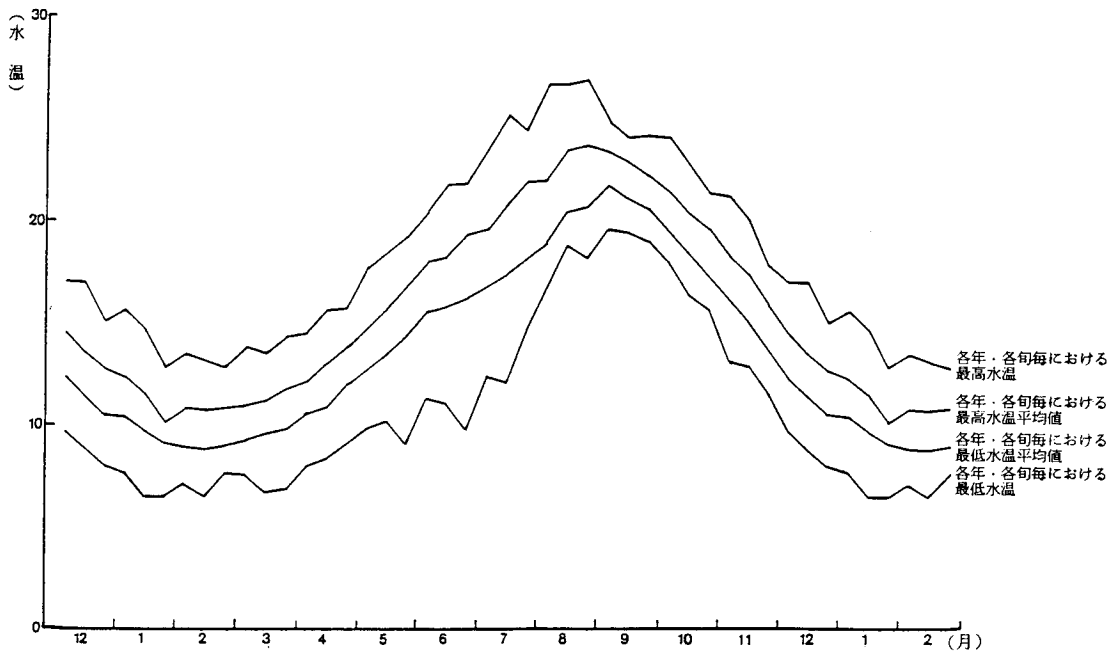


図1 1965年から1981年の17年間の各年・各旬毎における定置水温の最高水温及びその平均値、最低水温及びその平均値の年変動

表1 定置水温要目表(1965~1981)

	1月			2月			3月			4月			5月			6月			7月			8月			9月			10月			11月			12月		
	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下
旬最低	7.7	6.5	6.5	7.1	6.5	6.9	7.6	6.7	6.9	8.0	8.4	9.1	9.9	10.2	9.0	11.3	11.1	9.8	12.4	12.1	14.6	16.8	18.8	18.2	19.6	19.4	19.0	18.0	16.3	15.7	13.1	12.9	11.6	9.7	8.8	8.0
旬最高	15.6	14.7	12.8	13.5	13.1	14.3	13.8	13.5	14.3	14.5	15.6	15.7	17.7	18.4	19.2	20.4	21.7	21.9	23.4	25.1	24.4	26.7	26.7	26.9	24.9	24.1	24.2	24.1	22.6	21.4	21.2	20.1	17.8	17.0	17.0	15.0
旬最低	10.4	9.7	9.1	8.9	8.8	9.8	9.2	9.6	9.8	10.5	10.8	12.0	12.7	13.4	14.3	15.5	15.8	16.2	16.8	17.4	18.2	18.9	20.4	20.8	21.7	21.1	20.6	19.4	18.4	17.3	16.2	15.0	13.7	12.3	11.4	10.5
旬最高	12.3	11.5	10.1	10.8	10.7	10.8	11.0	11.2	11.8	12.1	13.0	13.8	14.7	15.6	16.8	18.0	18.2	19.3	19.6	20.9	21.9	22.0	23.4	23.7	23.4	22.9	22.2	21.4	20.4	19.6	18.3	17.4	15.9	14.5	13.5	12.7
月最低	6.5			6.5			6.7			8.0			9.0			9.8			12.1			16.8			19.0			15.7			11.6			8.0		
月最高	15.6			13.5			14.3			15.7			19.2			21.9			25.1			26.9			24.9			24.1			21.2			17.0		
月最低	9.7			8.9			9.5			11.1			13.4			15.8			17.4			20.0			21.1			18.4			15.0			11.4		
月最高	11.6			10.8			11.3			13.0			15.7			18.5			20.8			23.0			22.8			20.4			17.2			13.6		
最低上限	14.1	11.8	10.7	11.3	11.1	12.1	12.0	13.1	12.0	12.5	13.4	14.3	14.8	16.2	17.7	18.4	19.4	19.9	20.4	20.7	21.7	23.8	25.1	24.0	23.1	22.8	21.8	23.1	21.2	20.4	19.2	17.1	16.1	14.5	13.8	13.8
最高下限	9.8	7.8	8.2	8.5	8.5	9.4	8.7	8.4	8.2	8.9	10.2	10.6	10.9	12.2	12.4	14.5	14.8	16.9	16.1	17.6	18.7	19.7	20.6	21.3	21.3	20.2	20.7	21.3	18.5	17.8	16.1	14.4	13.9	12.6	10.6	10.2
最高最低偏差	7.9	8.2	6.3	6.4	6.6	5.2	6.2	6.8	7.4	6.5	7.2	6.6	7.8	8.2	10.2	9.1	10.6	12.1	11.0	13.0	9.8	9.9	7.9	8.7	5.3	4.7	5.2	5.3	6.3	5.7	8.1	7.2	6.2	7.3	8.2	7.0
月最高最低偏差	9.1			7.0			7.6			7.7			10.2			12.1			13.0			10.1			5.7			8.4			9.6			9.0		

り 19.6℃である。

図2には表1より変動幅の旬別変化が示してある。変動幅の平均は7.7℃で、これより大きいのは5月下旬から8月下旬までの約3ヶ月間で、特に大きいのは6月中旬から7月中旬で10℃以上であり、この時期には海況が安定していないことを示している。変動幅の小さいのは9月上旬から10月下旬と、1月下旬から3月上旬までで、特に9月は $5^{\circ}\text{C} \pm 0.3^{\circ}\text{C}$ と小さく、この期間は海況が安定していることを示している。その他の旬は大体平均並み($7.7^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$)であるが、11月下旬のみが 6.2°C と小さくなっている。

図3の各年の旬別平均値ではサインカーブに近い変動が明瞭に現われており、平均値の高極は9月上

旬、低極は2月上旬となっている。

標準偏差をみると前記変動幅の所で述べた傾向が更に明らかであり、1以下の旬は9月のみで、8月下旬から3月下旬までは1～1.5で小さく、4月上旬から8月中旬までは1.5以上となって大きい。特に6月中旬から8月上旬は大きくなっている。

図4には沖合水との変動傾向の類似性を検討するため大洗5湊点の平均水温の季節変動を示した。これでは高極は両者ともに一致し、9月上旬に現われるということであり、低極の出現月は定置水温の方が約1ヶ月早く現われている。3月中旬から4月中旬は定置水温の方が沖合水より高温となっているが、他の月は平均1～3℃沖合水が高くなっている。

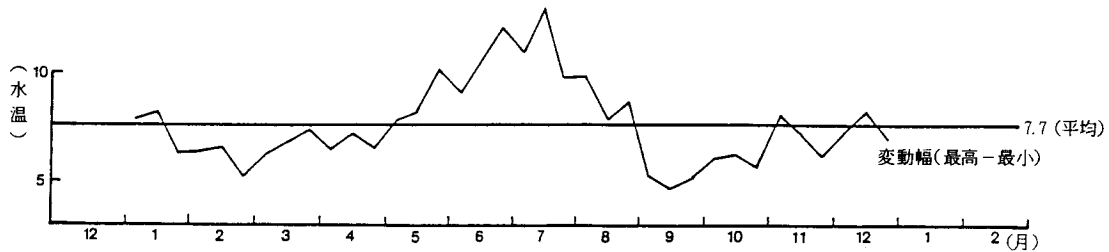


図2 定置水温変動幅(最高水温-最低水温)の旬変化

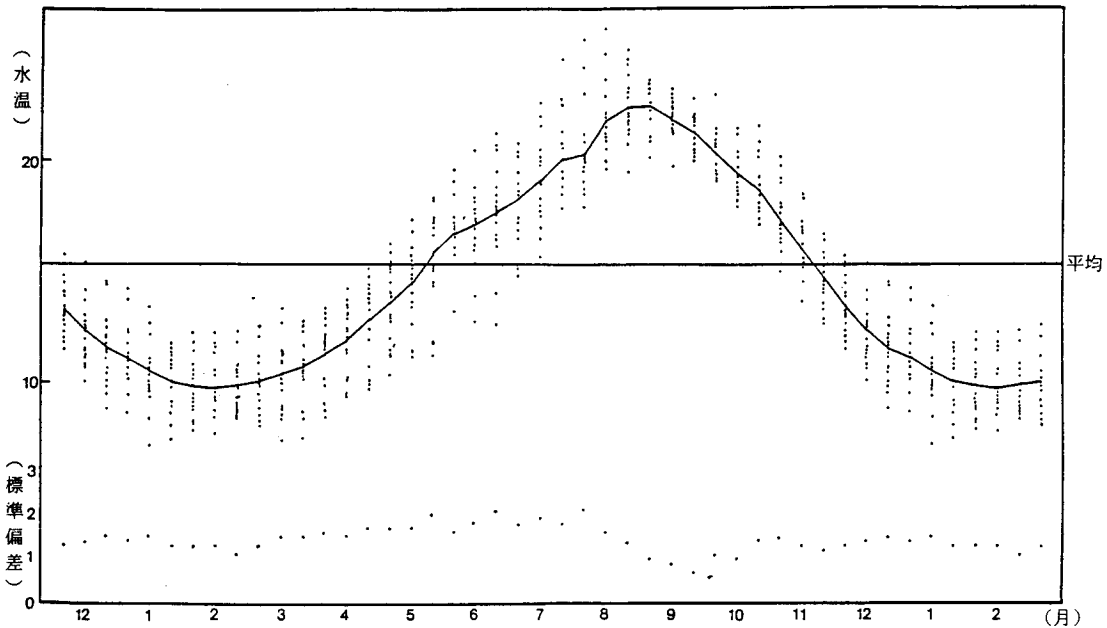


図3 那珂湊の定置水温の旬別平均水温(上図)と標準偏差の季節変動(下図)
(1965年～1981年)

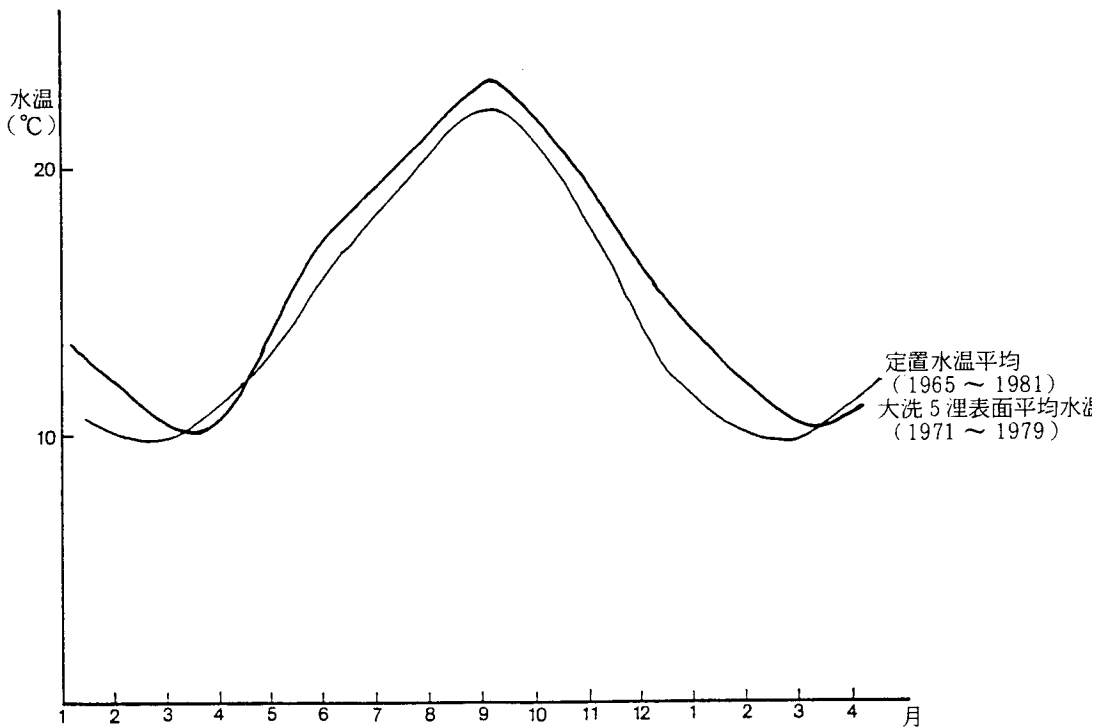


図4 那珂湊定置水温，及び大洗5湊点の表面平均水温の変動

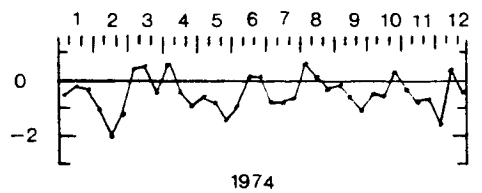
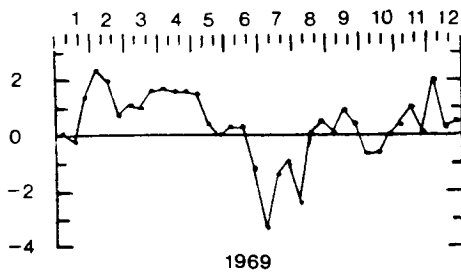
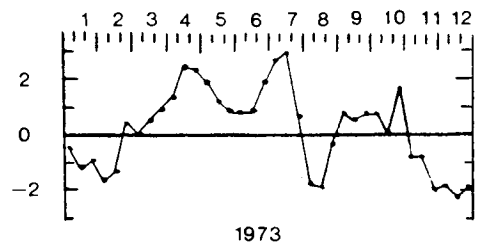
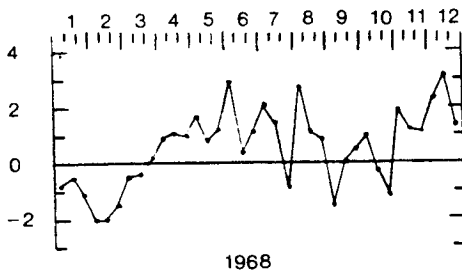
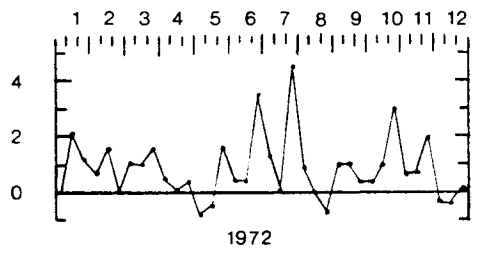
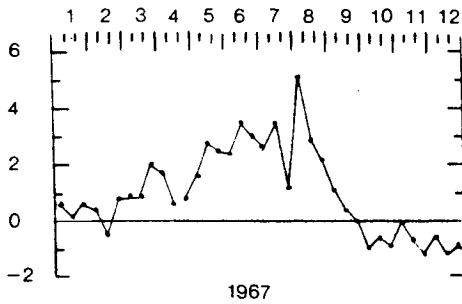
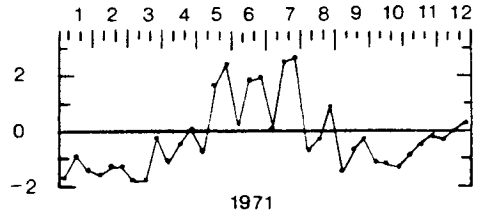
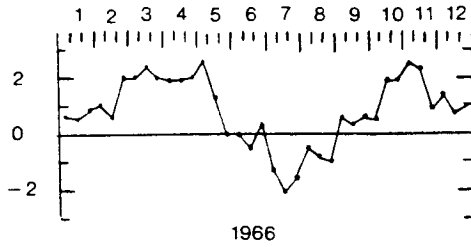
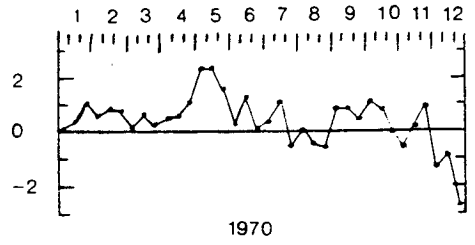
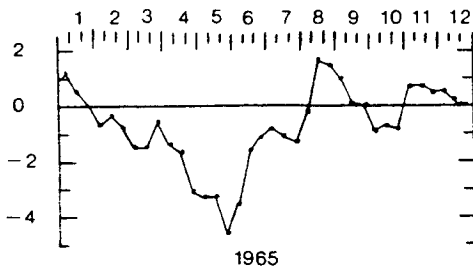
図5は季節変動を除去するために旬平均水温から36旬の移動平均をとり，傾向線を求めたものである。この図から見た限りでは明瞭な周期性は認められないが，強いていえば，9年位の周期はありそうで畑中（1949）の説と一致している。

図6には水温の旬平均偏差を示した。これでは高温であった年は1966～1968年，1972～1973年，1979年で，2，3月の水温が高温であるような年には夏期までこの高温傾向を持続しているようである。逆に低温であった年は1965年，1975年～1978年，1981年で，この場合も2，3月の水温が低温であるような年には夏期までこの低温傾向を持続している。特例（1979年，1981年）を除いて，9月～11月は平年並みの水温となる。これは標準偏差や，変動幅が最小になることから明らかである。平年偏差が ± 3 ℃以上ある旬は6月中旬～8月中旬に特に多く見られこの時期に海況変動が激しいことを示している。

沖合を含めた当海域での冷水年と呼ばれた年は，1965年，1974年，1975年，1977年，1978年，1981年の6ヶ年であり，1976年は低温年，目されている。また高温年は1976年，1972年，1979年の3ヶ年であり，これは定置水温での低温年，高温年と良く一致しており，沖合の海況を反映しているものと考えられる。このことは小金井（1976）のいう玉突現象と同一の状況を示しているものであろう。

図7には1965年から1981年までの年別の水温平均偏差の季節変化を示した。これ等の図からも高温年と目される年は1966，1967，1968，1972，1979年であることが分かる。高温年でも旬により，月により平年より低い場合が出ている。低温年と目される年は1965，1975，1976，1977，1978，1981年であり，この場合も旬により，月により平年より高い場合が出ている。この17年間で高温年の代表は1979年であり，低温年の代表は1981年である。

那珂湊



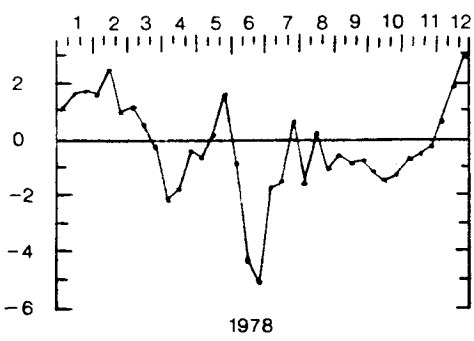
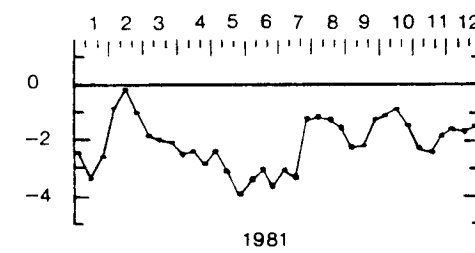
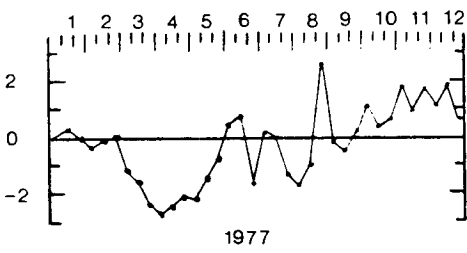
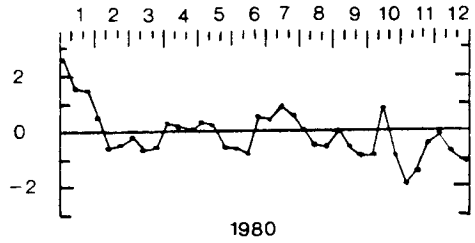
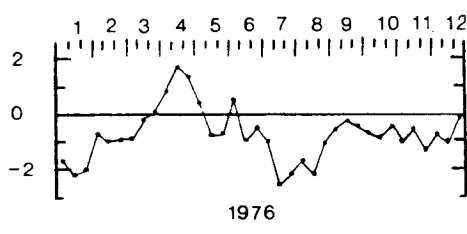
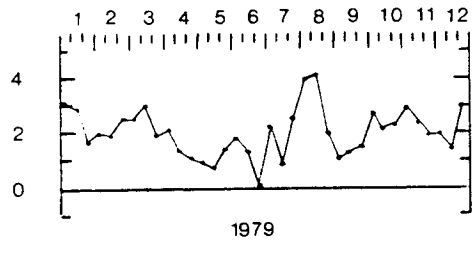
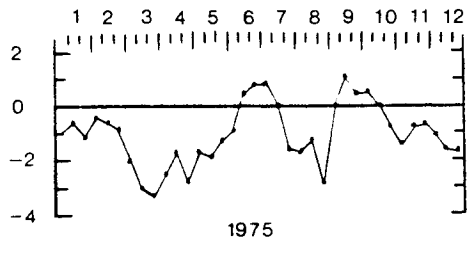


図7 年別の水温平均偏差の季節変化

これらの図で特に注目したいことは冬・春期に高温又は平年並みより若干高温とみられた年には晩春から夏期にかけて一時期低温に転じる傾向があることであり、前期の傾向の持続性と矛盾するようであるが、これは筆者(1972)の示した6月頃の水温極小期に相当している。

大方(1977)は水温偏差累積値を算出し、この値とブリ漁獲量の相関が高いことを示しているが、これは高温年にはブリ漁が良いことであり、例えばブリの来遊期に冷水が入って来ても1~12月までの累積値が高ければブリ漁が良いということになる、これは定置水温の持続性からみて肯定出来る事柄である。

要 約

茨城県水産試験場磯崎実験所が毎日10時に測定している定置水温の1965年~1981年までのデータを分析した結果は次のとおりである。

1 最高水温の高極は8月に出現し、17年での最高水温は26.9℃であり、低極は1月下旬から2月下旬に現われ、最低水温は12.8℃である。

2 最低水温の高極は最高水温の高極より1ヶ月遅く、9月に出現し、最高水温は19.6℃である。低極は1月中旬から2月中旬に出現し、最低水温は6.5℃である。

3 変動幅の平均は7.7℃で、これより大きいのは5月下旬~8月下旬に出ており、特に大きいのは6月中旬から7月中旬で10℃以上の変動幅があり、この期間は海況が安定していないことを示している。

4 変動幅の小さいのは9月上旬~10月下旬と、1月下旬~3月上旬までで、特に9月は $5\text{℃} \pm 0.3\text{℃}$ で小さく、この期間は海況が安定していることを示している。

5 旬別の平均値で見ると高極は9月上旬に現われ、低極は2月中旬に現われており、生のデータから見た場合より高極の出現月が遅れている。

6 標準偏差は8月下旬~3月下旬は1.5以下で小さく、特に9月は1以下で小さくなっている。この

ことは変動幅の場合とかなり良く一致している。4月上旬~8月中旬は1.5以上で大きく、特に6月中旬~8月上旬は 2 ± 0.2 で大きい。

7 変動の周期性をみると17年間位のデータでは何ともいえないが、強いていえば、9年位の周期がありそうである。

8 冬期(1~3月)に高温の年は夏期まで高温傾向を持続し、冬期に低温の年は夏期まで低温傾向を持続するようである。

9 9月~10月は高温年でも、低温年でも平年並の水温となる。

10 定置水温から見た高温年・低温年は、沖合海況からみた高温年、低温年とかなり良く一致している。

11 平年偏差が $\pm 3\text{℃}$ 以上ある旬は6月中旬~8月中旬に特に多く見られ、この時期に海況変動が激しいことを示している。

12 17年間で高温年の代表は1979年であり、低温年の代表は1981年である。

お わ り に

本小論は定置水温に主体をおいた見方で検討したものであるが、今後は沖合水がどのようになった時に沿岸水はどのようになるのかといったような事象を明らかにして行く予定である。

本論をまとめるに当たり、関東・東海ブロック水海連の定置水温の資料ために努力された神奈川水試の岩田静男博士及び、定置水温の色々な統計処理計算をなされ、また本稿の校閲を御願ひした東海区水研主任研究官友定彰博士に感謝の意を表する。

参 考 文 献

- 畑中正吉, 1948, 宮城江ノ島沿岸海況の変動, 第一報長期の変動, 日本水産学会誌, 13, (4), 161~163。
畑中正吉, 1952, 海況の変動に関する漁業生物学的研究, 東北水研研報, 第1号, 88~119。
平野敏行, 房洲チエ子, 1957, 太平洋沿岸定置水

- 温の持続性について－Ⅱ，東海区水研報，17，
65～72。
- 岩田静夫，1980，相模湾の海況調査・研究，その
目的と歴史，相模湾定置網漁海況調査表（概況
と動向），発刊25周年記念号，神奈川県定置
漁業研究会，18～28。
- 小金井正一，1976，海の見方，考え方－地方水域
の周辺，公害原論9，東大工学部助手会，55PP
- 久保治良，1972，茨城県沿岸域における海況の季
節変化について（特に大洗正東海域）－Ⅰ，茨
城水試試報，昭和46年度，17～25。
- 小原久美子，1967，沿岸定置水温の長期変動傾向
について，漁場海況概報，東海区，24(特別号)，
23～25。
- 大方昭弘，1977，沿岸定置水温の平年偏差変動と
ブリ漁況，茨城水試試研報，21，29～41。
- 上原 進，1967，本邦沿岸地点の水温変動につい
て，漁場海況概報，東海区，24（特別号）19
～22。