

27) 河川水辺の国勢調査結果を利用した魚類および底生動物の水温・水質への依存性評価

天野邦彦・望月貴文 (国土技術政策総合研究所)

目的

河川域に生息する魚類や底生動物の生息場所は、河川の種々の環境要素によって規定されている。本研究は、河川の環境要素のうち、水温を含む水質に着目し、魚類及び底生動物の生息との関連性を明らかにすることを目的とした。今回の検討においては、水生生物種の存在可能な環境を水温・水質の観点で評価するために、実河川において、ある水生生物種の存在が確認された地点における水温・水質特性を解析することで、その水生生物種の生息可能範囲を推定することを試みた。

方法

全国109一級水系を対象に水質データ、河川水辺の国勢調査データを整理し、水温・水質について全ての観測値を頻度図化すると共に、各生物種が確認された地点における水温・水質の頻度図をこれに重ね合わせて、差異が認められるかについて確認を行った。

また、水温上昇が将来生じた際の簡易影響評価を行った。

水質データ(公共用水域水質調査)

(項目) 水温、水素イオン濃度(pH)、溶存酸素濃度(DO)、生化学的酸素要求量(BOD)、化学的酸素要求量(COD)、懸濁物質濃度(SS)

(測定地点) 水質のヒストグラム作成対象:全環境基準地点、生物の生息箇所でのヒストグラム作成対象:近傍の環境基準地点

(期間) 昭和56～平成21年に測定された、異常値を除いた全データ

生物データ(河川水辺の国勢調査)

(対象種) 全国の最も多くの河川で確認された魚類5種、底生動物5種、狭温性の冷水魚等6種、主要な目に属する底生動物9種

(期間)

第1～3巡調査の結果を整理した(対象河川数は132)。これらの調査が行われた期間は平成元～20年である。

結果

水質データ整理結果

a) 水温

水温は、10 前後と20 前後に2つのピークを有する双こぶの分布形状。

b) pH

pHはほとんどが中性を示す7から8の間の値を取った。酸性河川における測定値と考えられるpHが6以下の値は全体の0.3%程度の頻度でしか存在しない。pHが9を超えるのは、植物プランクトンの光合成に伴うものと考えられるが、全体の1.5%程度。

c) DO

DOは8.5～9.0mg/lをピークにそれ以下では徐々に頻度が減り、それ以上ではまばらに分布する形状。この値は、水温20～23 における飽和濃度に相当する。順流域の河川水質測定結果からは、水生生物の生息に著しい悪影響を与えるような貧酸素は測定されていない。

d) BOD

BODは0.5～1.0mg/lをピークにそれ以上の値では徐々に頻度が減少。近年の河川水質の向上を反映した結果と考えられ、貧酸素が発生しない結果とも整合性がとれる。BOD=5mg/l以上の比較的高濃度を示す頻度は10%程度。

e) COD

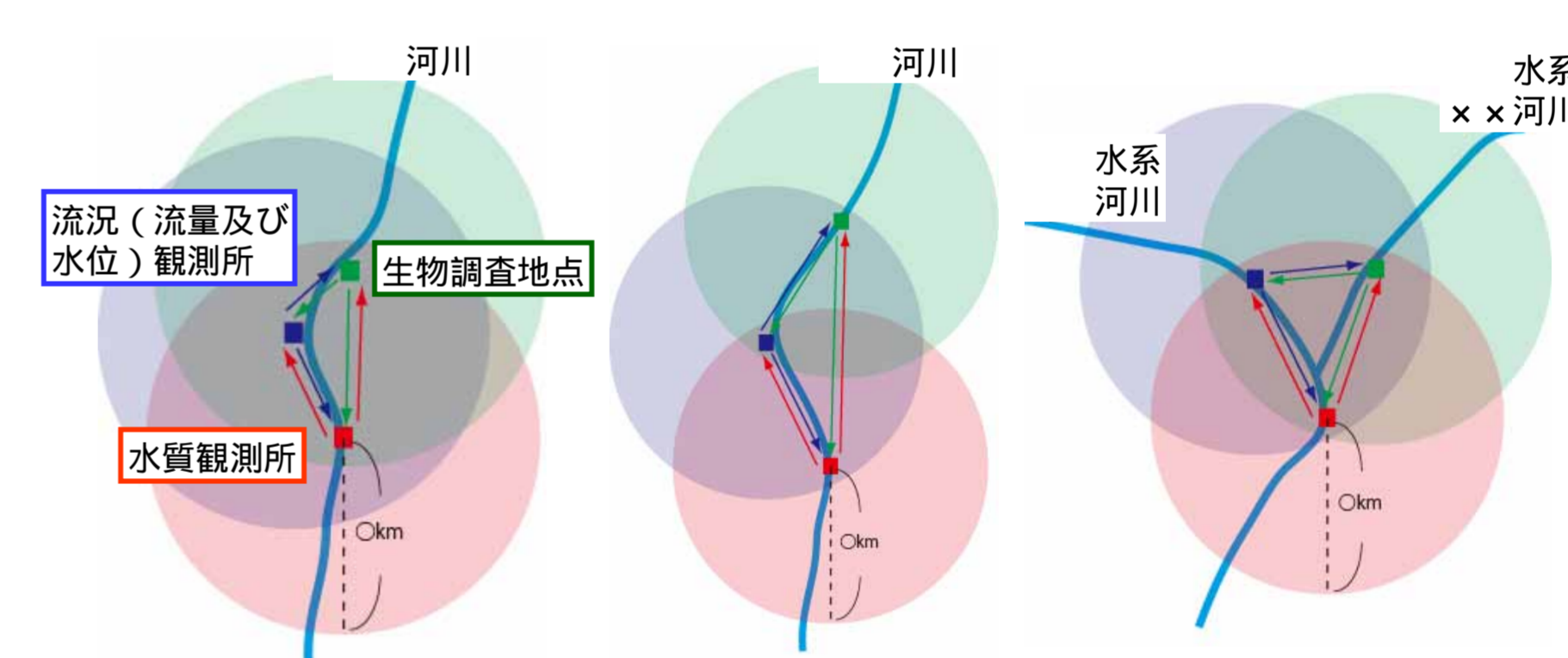
CODは1.5～2.5mg/lをピークにそれ以下、以上の値は徐々に減少する分布。BODの値に比べて全体的に高い値を示す傾向。

f) SS

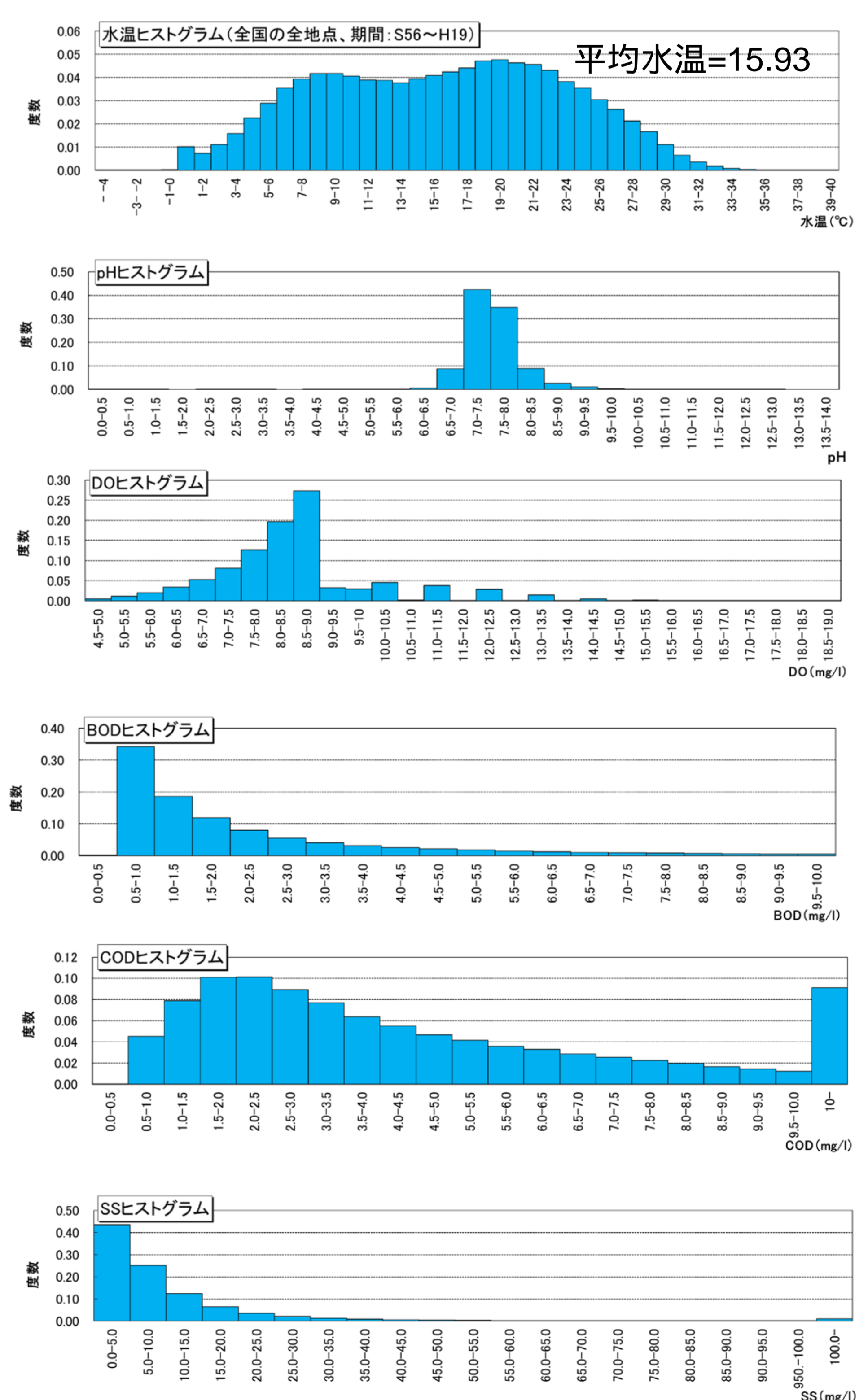
SSは5mg/l以下の値を取ることが多く、これより高い値の頻度は徐々に減少するという分布。



生物生息環境解析対象調査地点と水質調査地点



観測所抽出方法の概念図



全国河川水質測定値頻度分布図

結果(つづき)

選定した水生生物の水温・水質への依存性

・広域に分布する上位5種の魚類が確認された地点における水温の頻度分布は、全測定地点において計測された水温の頻度分布とほとんど同一の分布形状を示すことから、日本におけるこれら5種の魚種の分布は現在の河川水温には規定されていないと考えられる。

・狭温性の冷水魚とされる5種の魚類(アカザ、カジカ、ニッコウイワナ、ヤマメ、アマゴ)が確認された地点における水温頻度分布は、全測定地点において計測された水温の頻度分布と比較して低水温側に偏在しており、これら魚種の生息場所は水温が低い場所であるということが示された。

・オイカワが確認された地点における水質(pH, DO, BOD, COD, SS)頻度分布は、全河川における測定値のそれとほぼ同様の分布を示した。

・ヤマメ
pHは、全河川での頻度分布とほぼ同様。
DOが高い地点に生息している。
BODの低い地点に生息。
CODが低い傾向の箇所へ生息。
SSは大きく変わらない。

河川水温の全国分布

関東以北および標高の高い山間部で水温が低くなる。冷水魚の確認地点ではあまり発現しない水温である26を最高水温が下回る箇所は、東北以北、これより西の地域では信州や山地等に部分的に分布している。

水温上昇による簡易影響評価

現状では、最高水温が20未満の地域面積は全体の約5%、20~25の地域面積がほぼ30%、25~30の地域面積が約50%となっている。ここで、25以下の地域面積に着目すると、全国の河川において最高水温がおしなべて1上昇すると国土の約9%の生息領域を失うことになり、アマゴなど西日本に多く分布する生物の生息に影響を及ぼす可能性がある。5上昇したとして、これに適應できない場合を想定すると、冷水魚が生息可能な河川が分布する国土面積は約5%程度に減少し、本州ではほぼ存在しなくなることから、冷水魚の生息は困難になる可能性がある。

考察とまとめ

・河川水辺の国勢調査、水質データを利用することで、魚類や底生動物の水温や水質に対する依存性を解析した。

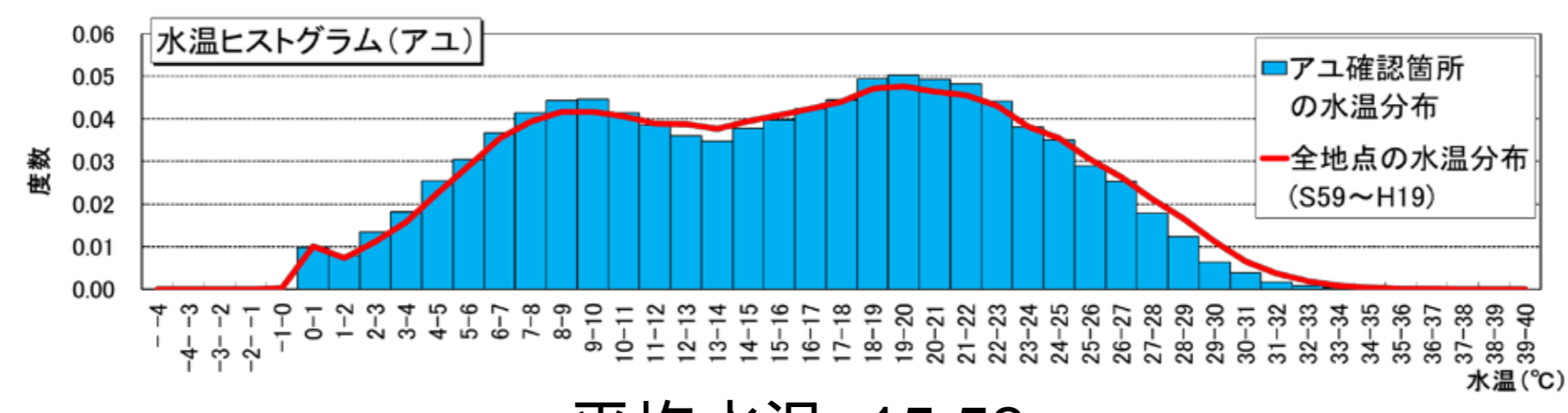
・大量データの解析から、実態を適切に評価している？

・今回の検討は、生物生息環境の必要条件を示したものと考えられる。

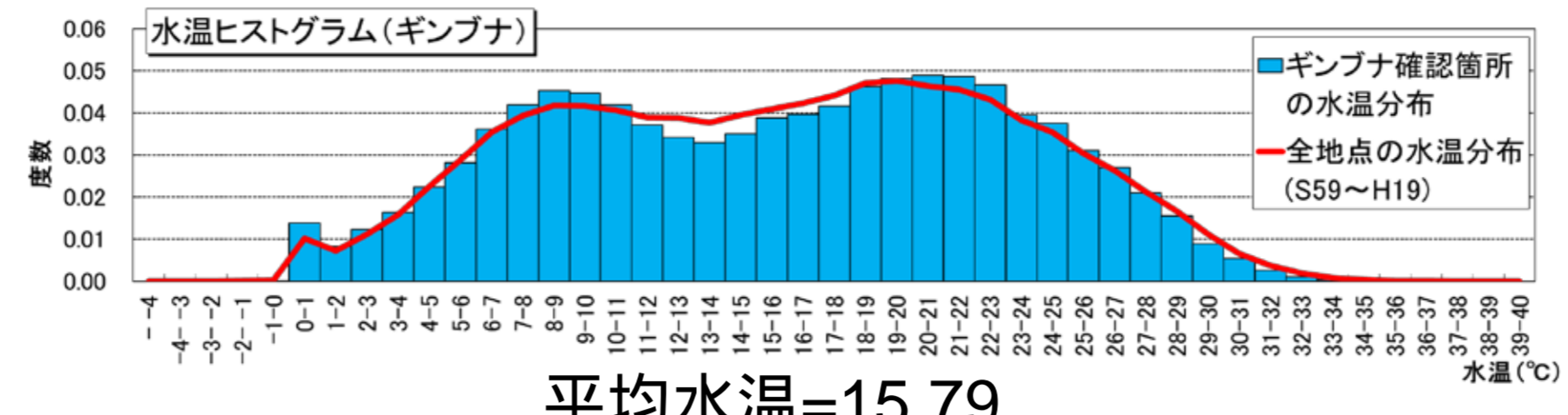
・多くの河川で確認された種については、現状の河川水質変動の中では、水質は大きな規定要因にならないことが示唆された。

・冷水性の魚類などは、水温が低い地点に限定的に生息していることが示された。ただし、平均水温で見ると差は2~3程度であり、水温上昇が生じるとかなり影響は厳しそうである。

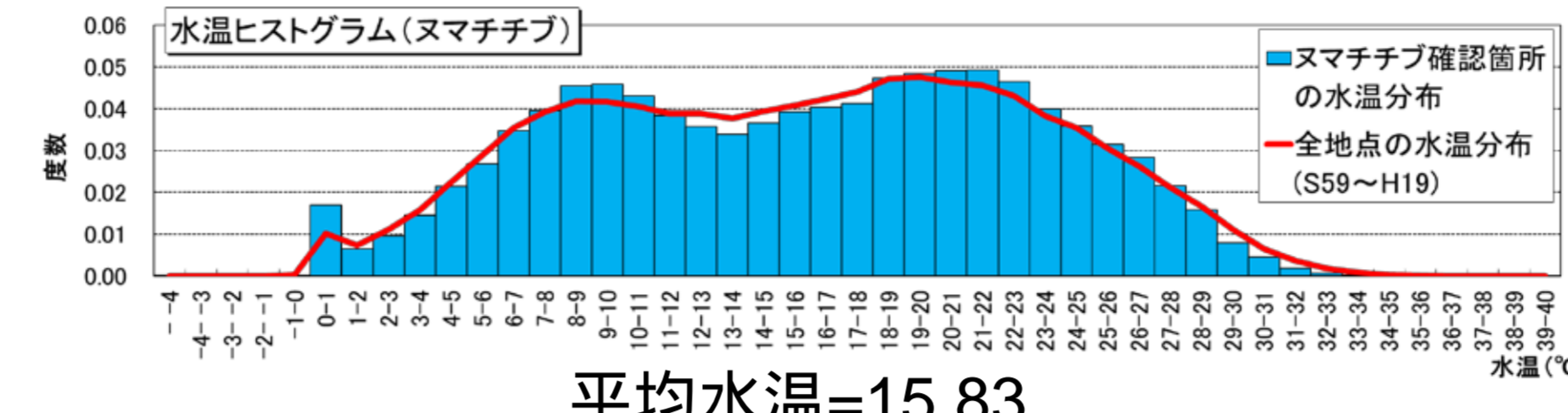
・生息条件のさらなる絞り込みで、環境影響予測に利用可能なデータベースへの発展を目指す。



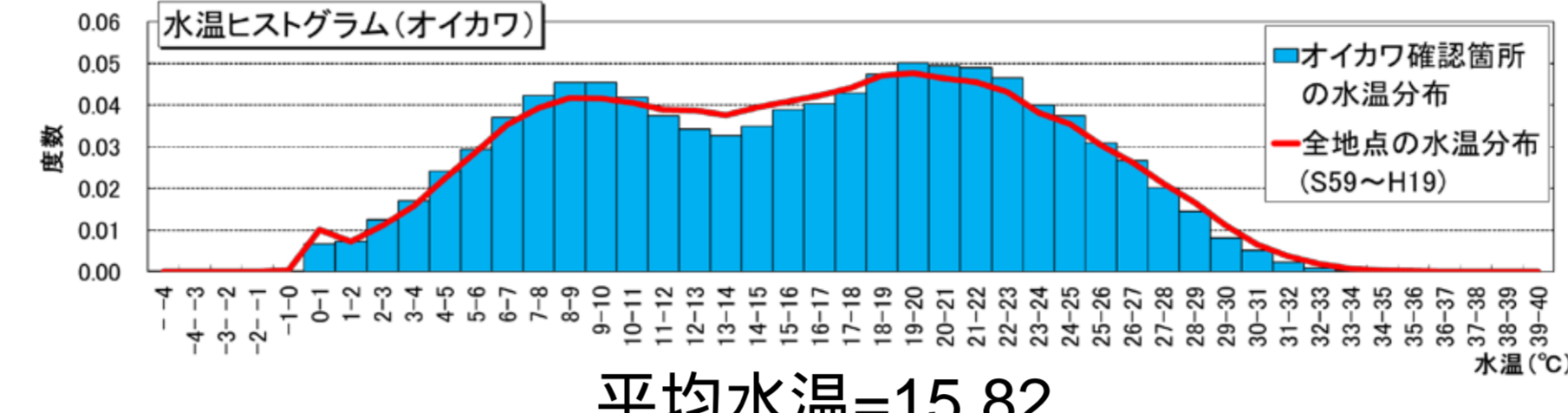
平均水温=15.53



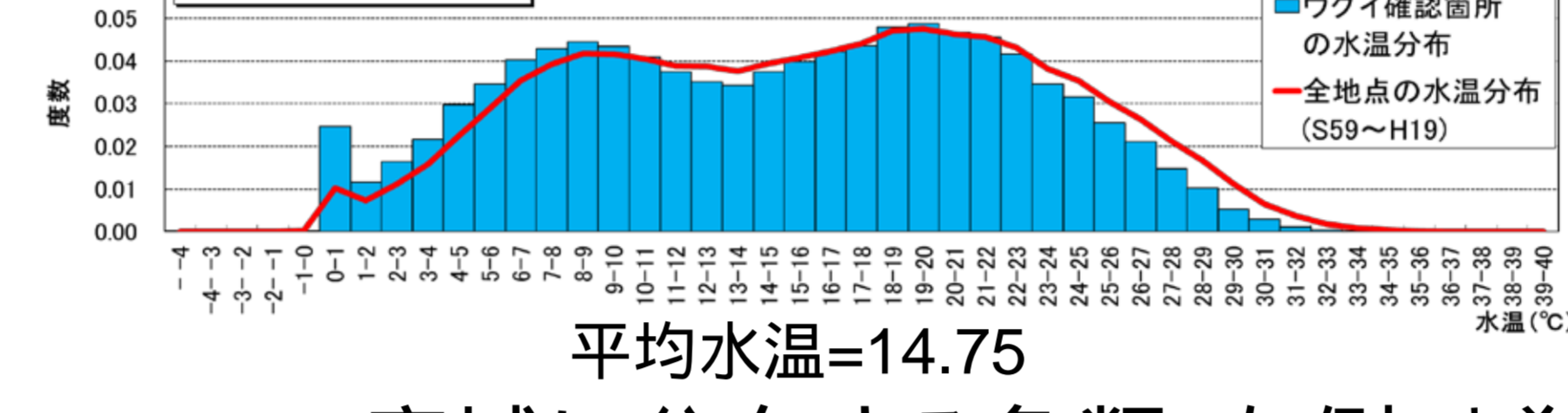
平均水温=15.79



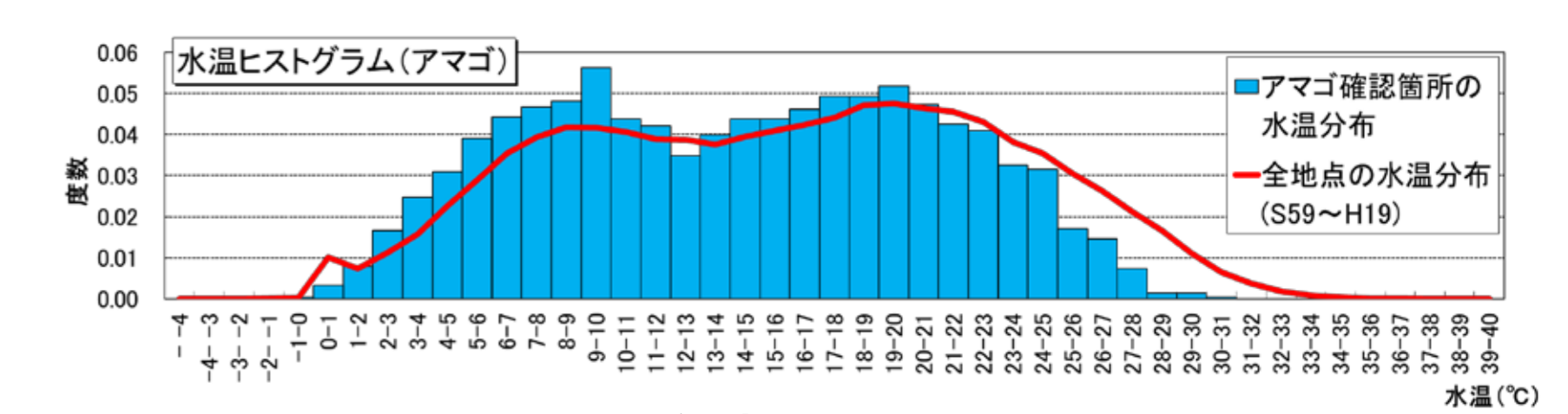
平均水温=15.83



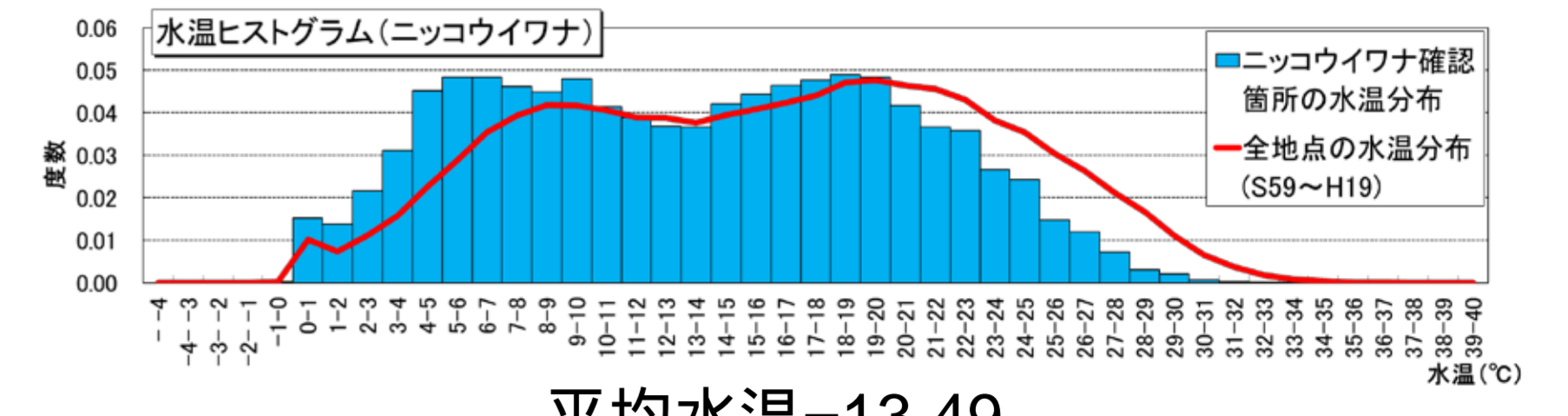
平均水温=15.82



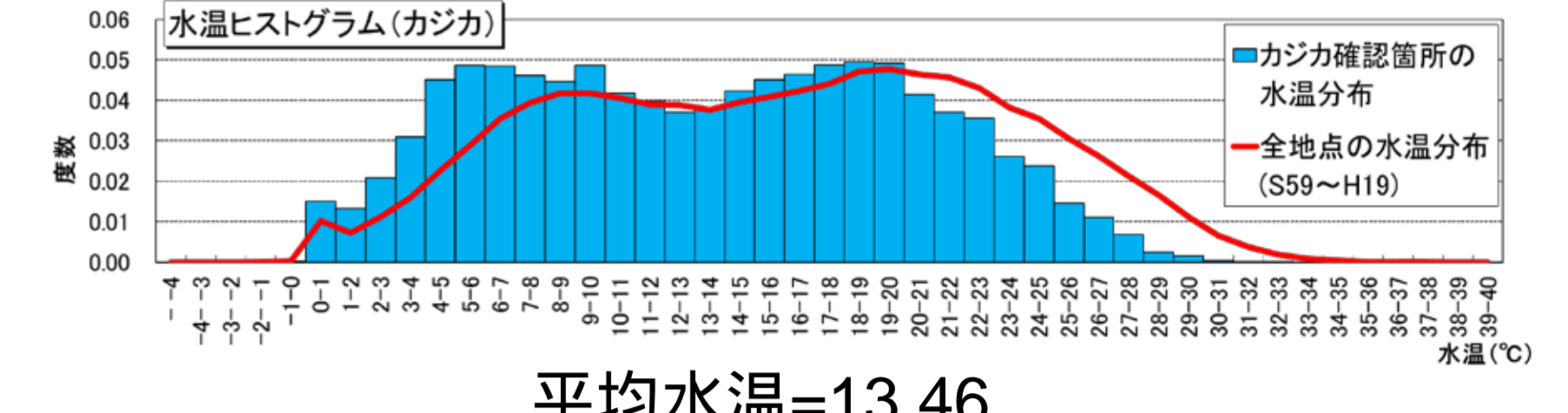
平均水温=14.75



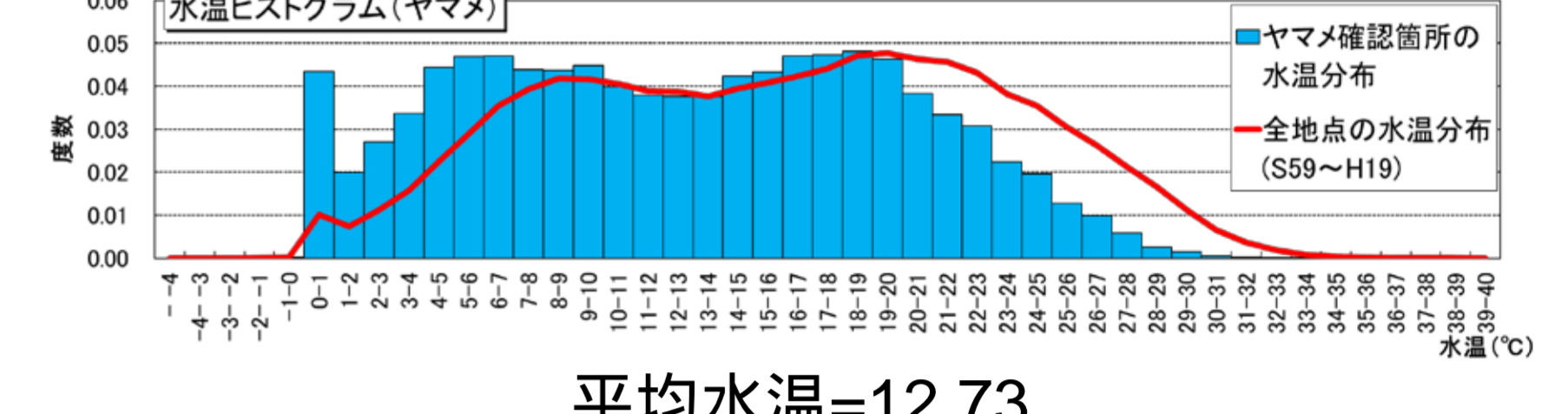
平均水温=14.31



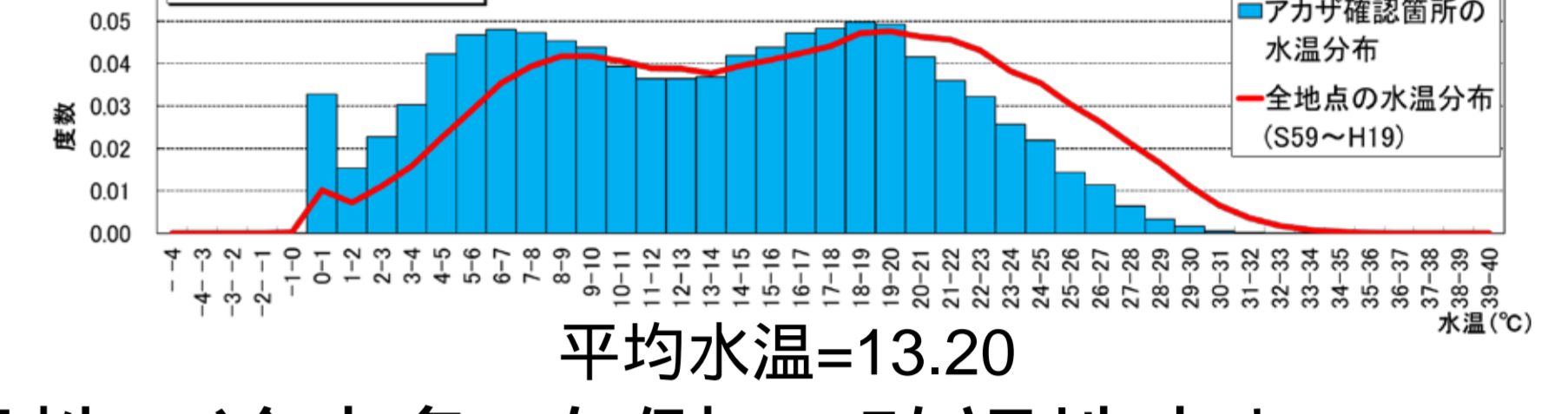
平均水温=13.49



平均水温=13.46

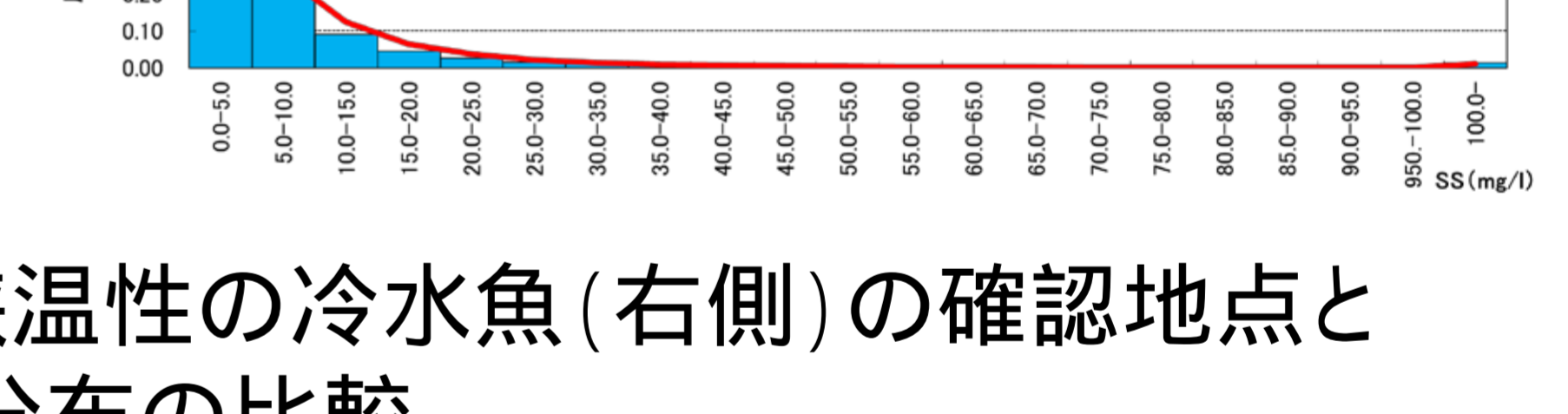
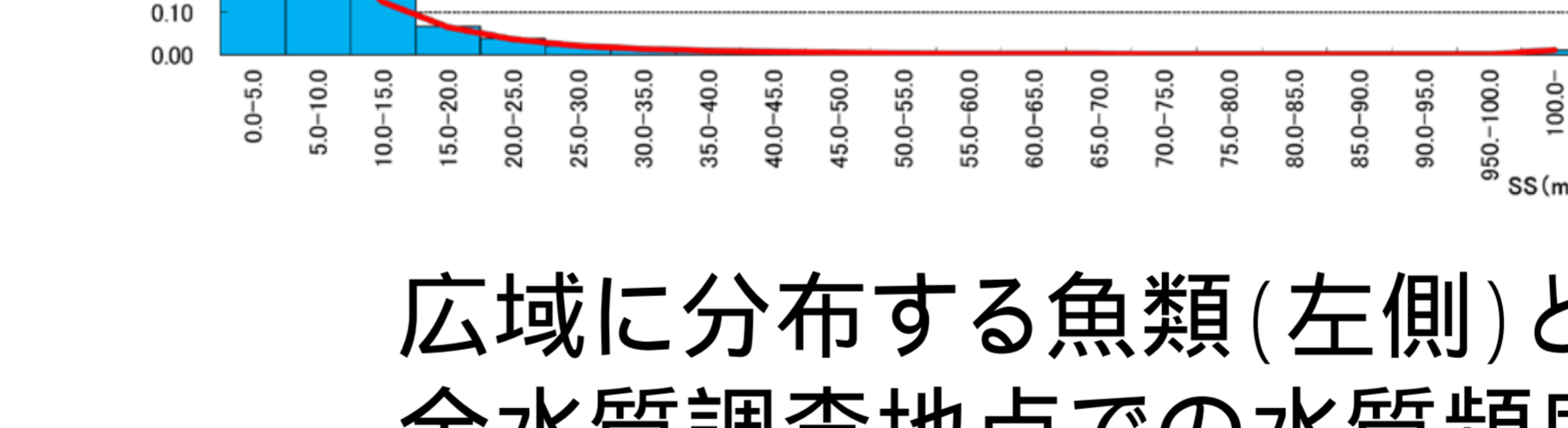
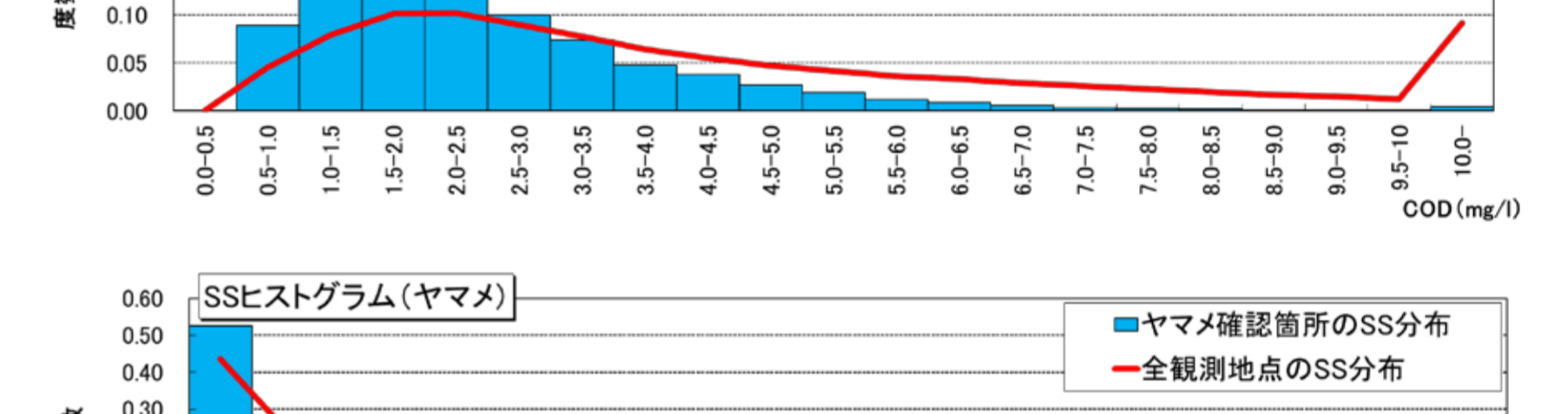
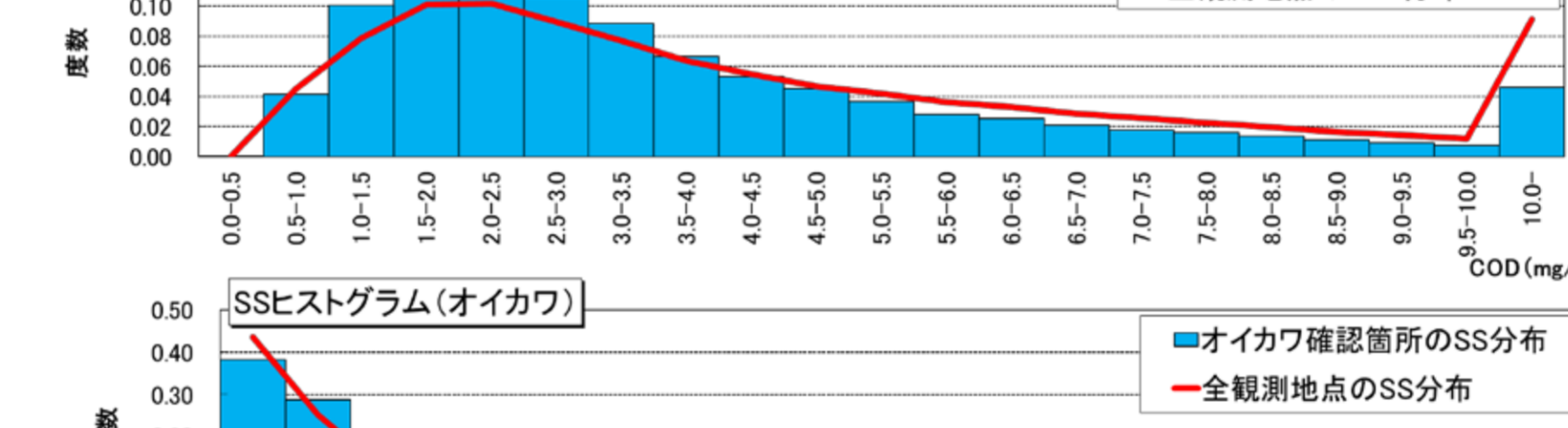
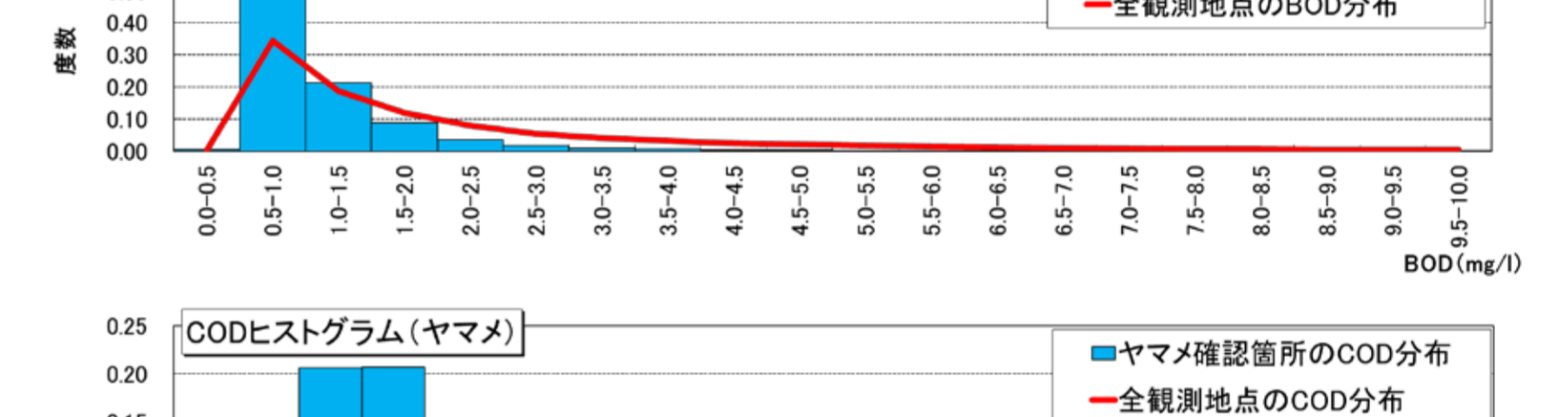
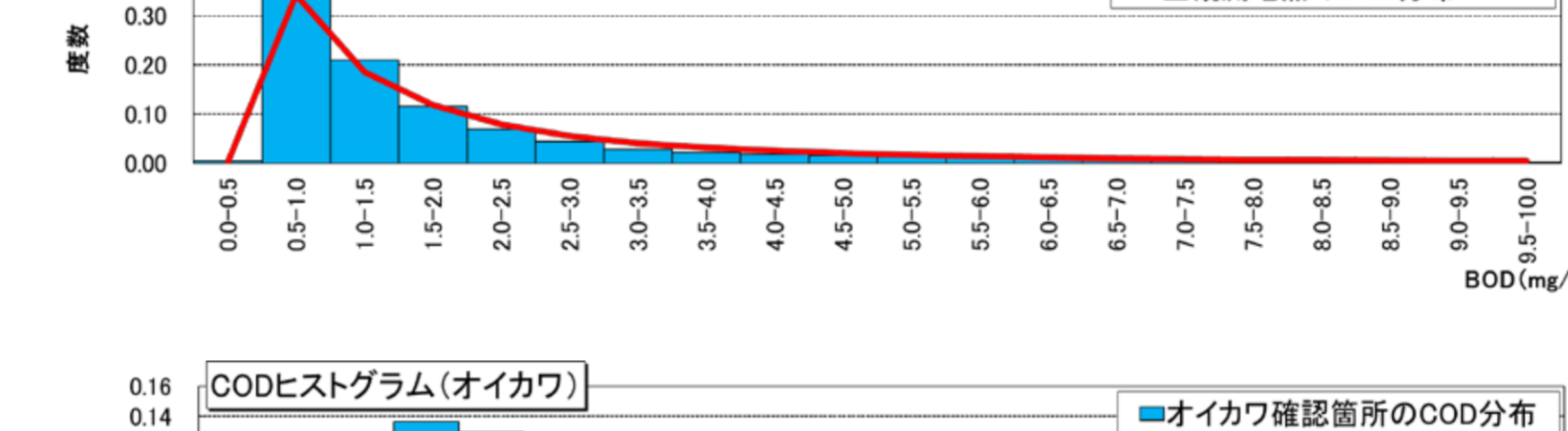
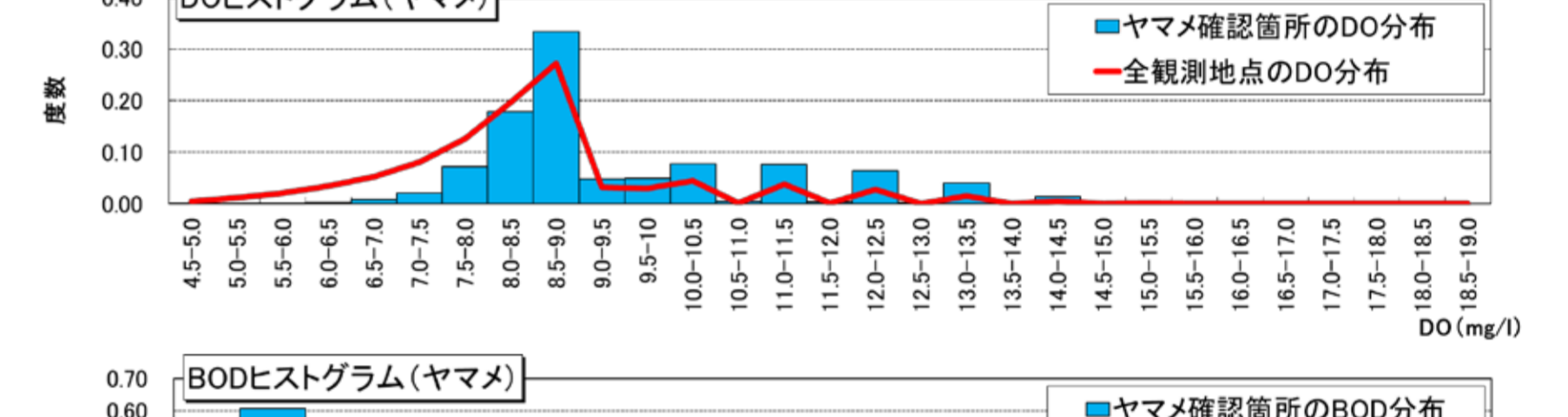
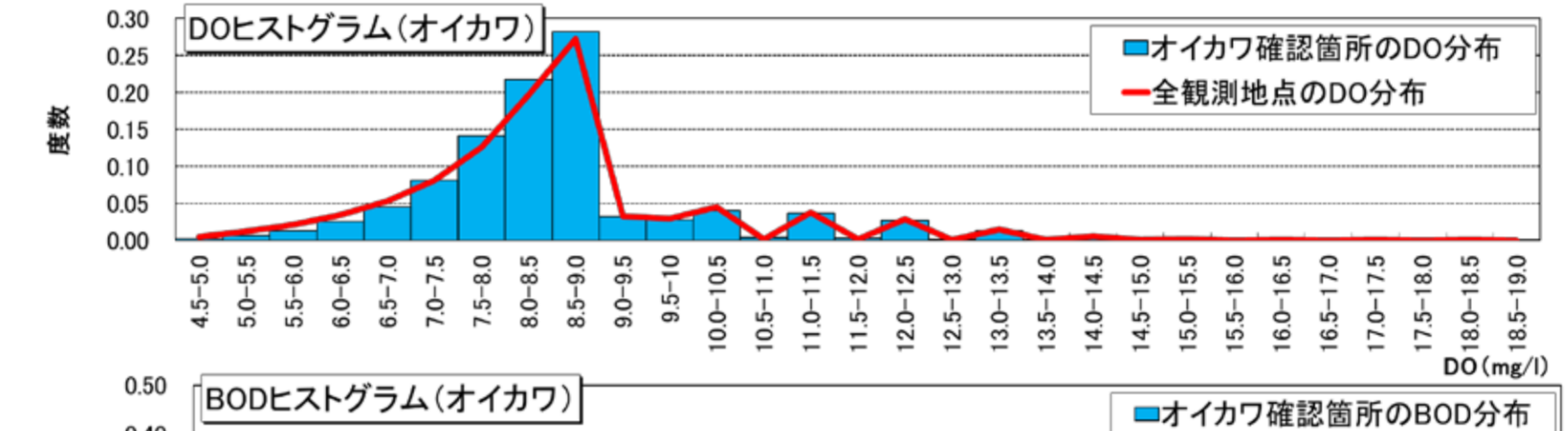
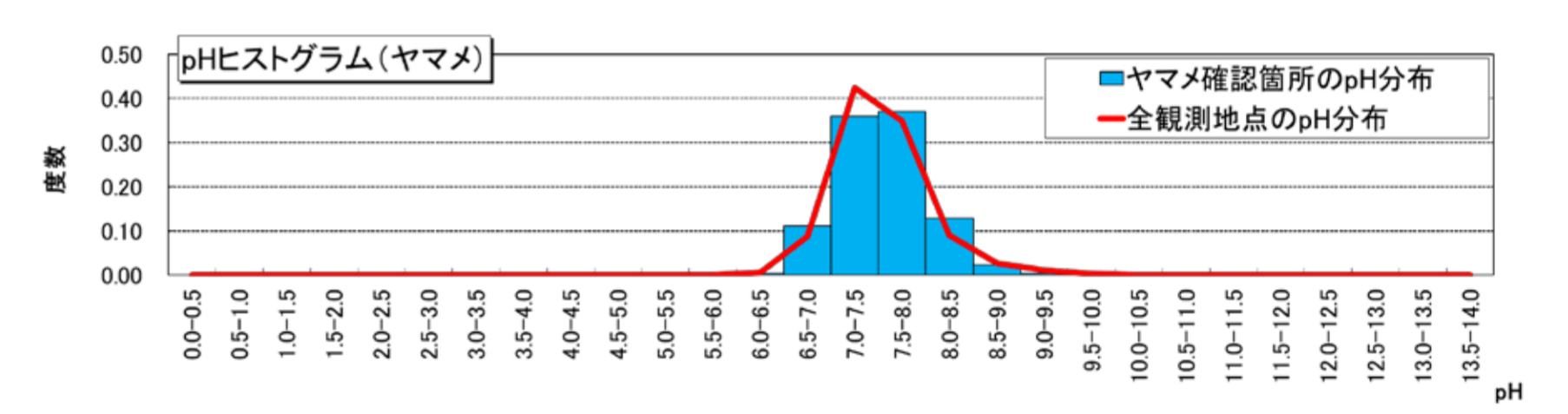
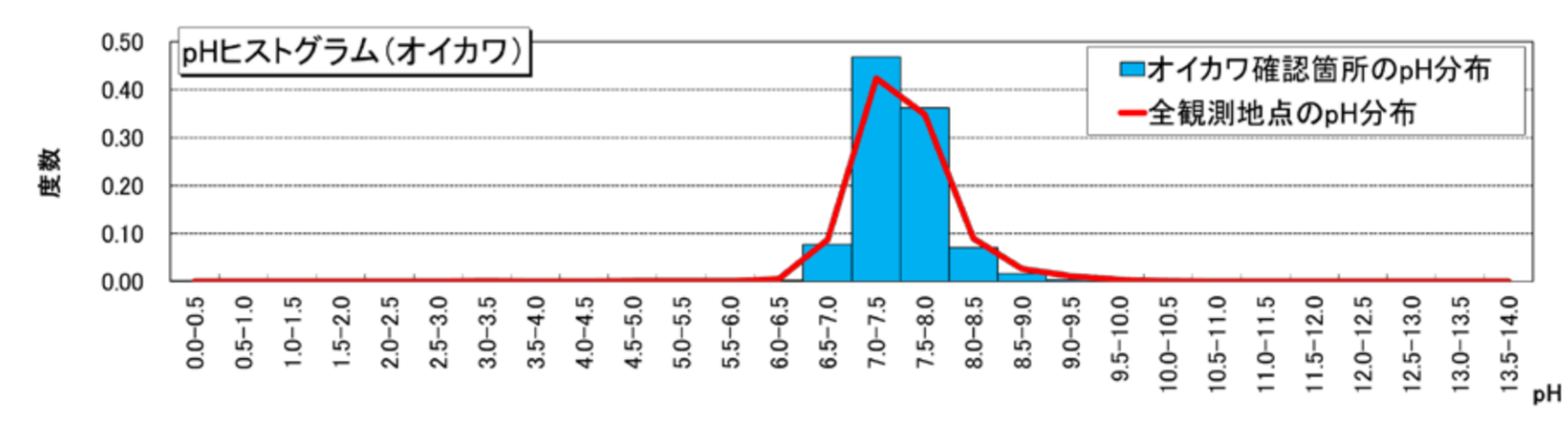


平均水温=12.73

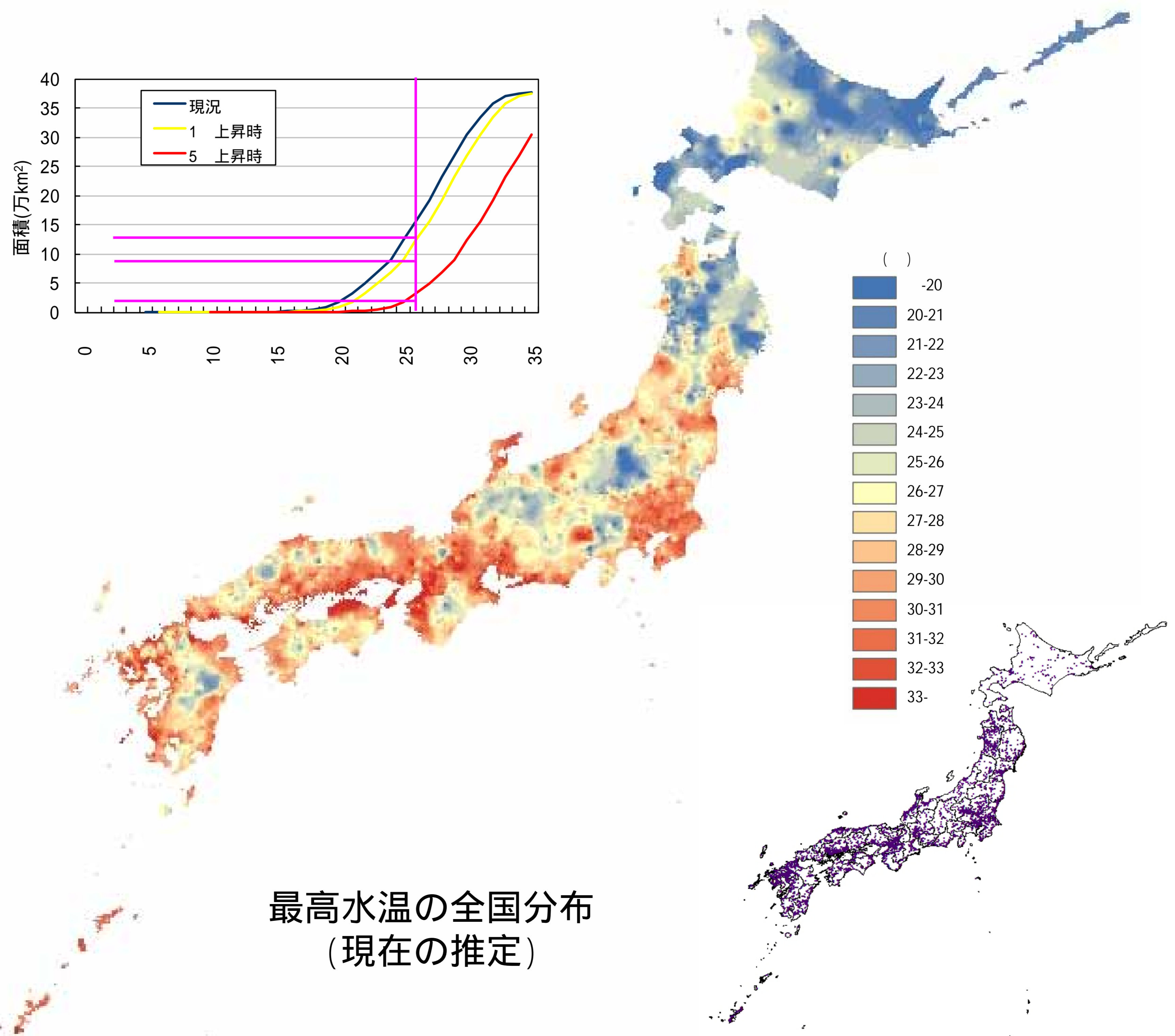


平均水温=13.20

広域に分布する魚類(左側)と狭温性の冷水魚(右側)の確認地点と全水質調査地点での水温頻度分布の比較



広域に分布する魚類(左側)と狭温性の冷水魚(右側)の確認地点と全水質調査地点での水質頻度分布の比較



最高水温の全国分布 (現在の推定)