

3 . 結果の解析及び考察

3. 結果の解析及び考察

3.1 水素イオン濃度 (pH)

測定点20ヶ所における年間6回のpH測定結果の経月変化を図2、図3に示した。常呂川本流における環境基準はpH 6.5以上8.5以下である。今年度の調査では全て環境基準の範囲に収まる結果であった。無加川、訓子府川、仁頃川には環境基準は定められていないが、無加川では第1観月橋 (A17) で7月にpH 8.8、訓子府川では新田橋 (A19) で6、7、8、10月にそれぞれ9.0、9.3、9.0、8.7と8.5よりも高い値を示した。これまでの報告書でも指摘されているように、気温が上昇する夏期に藻類による光合成のため、溶存炭酸ガスが消費され一時的にpHが上昇することが認められており、例年同様、このような傾向が現れたためと考えられる。

3.2 化学的酸素要求量 (COD) および生物学的酸素要求量 (BOD)

常呂川本流は環境基準の類型指定を受けており、BODは上流から金比羅橋までが2mg/l以下、その下流から河口までが3mg/l以下である。CODは河川の環境基準としては定められていないが、BODとの対比として測定した。CODは有機汚濁物質全体を、BODはそのうちの人為的汚濁の目安と考えられている。COD、BODの経月変化を図4、図5に示した。また平成17年度における年間BOD値の75%値の流程変化と各地点における最高値及び最低値を図6に、主な地点におけるBODの経年変化を図7、図8にそれぞれ示した。鹿ノ子上流 (A1) の値がバックグラウンドである。流下にともなって徐々に汚濁が進んでおり、都市生活排水や農畜産系排水によるBOD負荷がその主因と考えられる。平成15年度に上川沿 (太幌橋)、16年度には忠志橋において75%値が環境基準を超えたが、今年度は環境基準を超過することはなかった。無加川、仁頃川、訓子府川については比較的良好に推移していた。

ただし、各地点における月ごとの値を見ていくと、金比羅橋 (A5)、端野大橋 (A9)、忠志橋 (A10) において7月の値が、また金比羅橋 (A5) と東10号端野橋 (A8) から下流の上川沿 (A11) までは11月の値が環境基準値を超えている。このうち、11月の値は計測日の直前に降雨があり、堆積物の攪乱等による混入が顕著に現れたと考えられる。また、例年のデータと大きく違った点として3月の太幌橋 (上川沿) (A11) の値が4.5mg/l、常呂川河口付近 (A12) の値が6.6mg/l と大幅に高い値を示した。これは、特異的な値がこの2地点のみであること、平成18年3月

の気温が例年より高いことから、平野部で雪解けが早く進み、周辺部の堆積物を河川に押し流したことによるものであると考察された。

例年、7、8月の渇水期には忠志橋(A10)で環境基準値を超えており、議論の対象となってきた。環境基準値として濃度が定められている以上、それを遵守する最大の努力が払われるべきだと考えるが、一方で、常呂川の特性をより正確に把握することが重要である。常呂川の流量は季節変動が大きく、渇水期の夏には雪解け水の流れ込む春の1/5程度にまで減衰する。上流部で発生した負荷が下流部にどのように伝わっていくかを考えるためには、濃度だけではなく量の把握も必要である。

そのため、本年度は濃度としてのBODに加えて、量としてのBOD(BOD-mass)を解析の対象とした。BODとBOD-massの関係は次式で与えられる。

$$(BOD-mass) = BOD \times \text{流量} \times \text{時間}$$

有機性汚濁指標であるBODの単位はmg/l、つまり単位体積あたりに含まれる有機性汚濁物の量を示したものであり、これに流量($m^3/sec=1,000l/sec$)と時間を乗ずることで年間に流下する有機性汚濁物量の目安が求められる。

BOD-massの流程ごと、月ごとにまとめたデータを図9、図10に示す。5月と7月の忠志橋におけるBODはそれぞれ1.7mg/l、4.0mg/lと7月の方が2倍以上高い値を示していたが、流量を乗じたBOD-massの値は逆に5月の値が7月の1.5倍程度高い値であった。

また、BOD-mass等について北海道重点河川と比較したのが図11～図13である。濃度では他の河川の2～6倍高い値を示す常呂川であるが、量で比較すると石狩川の1/5、十勝川の1/4、釧路川の1/2、天塩川と同等であることがわかった。これらの解析から常呂川による海へのBOD負荷は他の河川と比較して同等もしくはそれ以下であるといえる。ただし、この負荷による海への影響がどのように反映しているかを知るためには、常呂川のみならずオホーツク海における調査の必要性があると考えられる。

3.3 浮遊物質(SS)

SSの環境基準は25mg/lである。SSは濁り物質の量であり、これが多くなると魚類によってはえら呼吸を阻害するといわれている。経月変化を図14、図15に示した。今年度は4月に融雪の影響が色濃く表れ、若松橋より下流において30～40mg/lの値を示した。また、訓子府川新田橋において12月に627mg/lという

異常に高い値をしたが、これはすぐ上流部において護岸工事が行われていたために、土砂が流入したことによるものである。

3.4 大腸菌群数および糞便性大腸菌

環境基本法（平成5年法律第91号）第16条による公共用水域の水質汚濁に係る環境上の条件で、人の健康を保護し及び生活環境を保全するうえで維持することが望ましい基準に定められている「水質（河川）の生活環境の保全に関する環境基準」では大腸菌群数をA類型で1,000、B類型で5,000と定めている。常呂川水系における大腸菌群数の経月変化を図16、図17に示した。いずれの地点でも基準値を大幅に上回る月が多く、環境基準の視点からは常呂川は汚い状態にあると言わざるをえない。

「家畜排せつ物の管理の適正化及び利用の促進に関する法律」が平成11年に制定、平成16年11月1日に完全施行され、家畜排せつ物の管理が強化されてきた。常呂川流域における人為的な大腸菌汚染を考えると、酪農・畜産による糞便汚染が想定されていたため、法整備による大腸菌汚染の改善が期待された。にもかかわらず、常呂川で観測される大腸菌群数に顕著な減少傾向は見られておらず、関係方面の努力が反映されているのかまったくわからない状態である。

一方、水道法第4条に基づく水質基準が10年ぶりに大幅に改正され、平成16年4月1日から施行された。この改正の中で、大腸菌群に代わって大腸菌を指標とすることが定められた。これまで大腸菌群は糞便汚染の指標として広く用いられてきたが、*Escherichia*属、*Citrobacter*属、*Enterobacter*属、および*Klebsiella*属からなる細菌群であること、これらの菌は環境が整えば外界でも増殖しえるため必ずしも糞便汚染の指標として精度が高いとは判断できないことによるものである。大腸菌は人および動物の糞便から検出され、外界での増殖が無いことから糞便性の指標としての信頼性が高いことが知られている。クリプトスポリジウムの暫定対策指針で、大腸菌が糞便汚染、ひいてはクリプトスポリジウム汚染の可能性を示す指標と位置付けられており、検査法が確立している。

このような背景から、本年度は糞便性大腸菌を観測対象に加え、大腸菌群の出現動向と対比した。大腸菌群数と併せて結果を図16、図17に示した。糞便性大腸菌を計測したすべての地点でその存在が認められた。特に、常呂川若松橋より下流域と無加川常盤橋、訓子府川において値が大きく、これらの地点で人あるいは動物由来の糞便が流入していることが強く示唆された。

大腸菌群数には先に述べたように土壌由来の菌も含まれるため、地下浸透や支流からの流れ込みによる様々な菌の動向が反映されている。これと糞便性大腸菌に相関があるということは定常的に糞便性大腸菌が流入していることを示唆しており、逆に相関がないことは突発的に大腸菌が流入していることを示していると考察できる。そこで、本年度の調査で得られた大腸菌群数と糞便性大腸菌数の対数プロットにおける相関関係を示したのが、図18である。常呂川本流4地点、無加川1地点、訓子府川2地点のうち、両者に相関があると考えられるのは訓子府川秋田橋のみである。ただし、弱い相関である。本年度の計測結果のみから糞便性大腸菌流入の原因を明らかにすることは困難ではあるが、秋田橋を除く各地点では定常的な大腸菌の流入はないと推測された。

さらに、網走開発建設部で所有している金比羅橋、若松橋、忠志橋における過去8年間（1997, 1998, 2000～2005年）の大腸菌群数および糞便性大腸菌数のデータから同様の相関関係についての解析を行った。結果を図19に示す。3地点とも変動は大きく、それぞれに異なった傾向を示していた。金比羅橋における相関係数は徐々に減少する傾向を示している。相関係数の減少について、以下の可能性が考えられる。2000年は「家畜排せつ物の管理の適正化及び利用の促進に関する法律」が制定された翌年であり、管理施設の整備は十分とは言えず、そのため定常的な流域周辺からの大腸菌流入があった。しかし、管理施設整備が進むに従って大腸菌の定常的な流入が阻止され、相関係数の減少を招いた。

若松橋では、2002、2003年に相関係数が小さいが、それ以外の年では弱いもののほぼ相関が認められる。糞便性大腸菌は体外では増殖できず、生息時間が短いことから、若松橋近辺の上流部に定常的に大腸菌流入を引き起こしている汚染源があることが示唆される。

忠志橋では変動がもっとも大きく、現時点でその汚染源について考察することは不可能である。

年ごとの大腸菌数そのものには顕著な減少が認められないことから、何らかの突発的な流入が考えられる。断言することは難しいが、大腸菌数が9月に特異的に増加する年が多く見られること、農地において8月下旬から9月に施肥が行われることから、施肥時になんらかの要因で混入した大腸菌が流出した可能性がある。あるいは、8月中旬からカラフトマスやサケの遡上期にあたり、これを捕食しようとする動物等が川辺で排泄した糞便による汚染も考えられる。

各年ごとの解析ではデータ数が少ないため、「家畜排せつ物の管理の適正化及び利用の促進に関する法律」制定前の3年間（1997年、1998年、2000年の合計

35点)のデータと最新の3年間(2003年~2005年の36点)のデータを一まとめにして比較した。大腸菌群数と糞便性大腸菌の平均値を図20に示す。大腸菌群数には法整備前後で変化は認められなかったが、糞便性大腸菌の平均値は金比羅橋と若松橋において減少しており、法制定前後の値には統計学的にも有意の差があることがわかった。この結果から、糞便性大腸菌はわずかながらも減少してきていると考えられる。

本協議会による糞便性大腸菌数の調査は本年度より開始したばかりであり、データの蓄積が十分とはいえない。今後とも継続的に観測し、注視する必要があると考える。また、糞便性大腸菌が人由来であるか、それ以外の動物(家畜あるいは野生動物)であるかの判定も可能との報告もあることから、適宜計測方法の見直しを図る必要がある。

大腸菌については、現状において基準を達成することは困難であるが、子供たちが安心して川で遊べるためにはさらなる努力が必要である。

3.5 全窒素(T・N)および全りん(T・P)

窒素、りんは微生物や植物の栄養素としてよく知られており、これが多いと川に大量のアオコが発生するなど、水の腐敗をまねく。主な汚染源として生活排水、農業肥料、畜産排水などがある。図21、図22の経月変化および図23、図24の経日変化をみるとCOD、BODの値と相関が高いことがわかる。日の出から増加し、北見市内に入って上昇を続け高いレベルが河口まで続く。これらの傾向は過去の計測結果と同様の傾向である。河川水に対する環境基準は定められていないが、湖沼 類型の環境基準、全窒素1mg/l以下、全りん0.1mg/l以下を考慮するともう少し低いレベルに抑えたい。

濃度という視点からは上述の通りであるが、全窒素、全りんについてもBODと同様に“量”についての考察を行った。結果を図25~図34に示した。濃度から量を求める考え方はBODの場合と同じである。全窒素、全りんともに石狩川、十勝川の1/8~1/4程度であり、天塩川、釧路川と同等の量であった。

3.6 総水銀(水質B項目)

総水銀について、置戸市街下流(A2)、常呂川日の出(A4)、常呂川河口付近(11)、温根湯市街下流(A13)、無加川西10号(A16)及び仁頃川河口橋(A21)の6地点で本年も6回測定した。環境基準値は0.0005mg/lであり、全ての地点で基準を満たした。一般に水環境中の水銀は、底質などSSに取り込まれた状態

で存在する。従って、常呂川水系のような底質水銀のバックグラウンドレベルが高い地域を源流にもつ河川では下流域で採水した試料であっても、SS濃度が高い場合に水銀が検出されることがある。

常呂川は水道水源としても利用されていることから、今後とも広域的な調査監視の必要があると思われる。

3.7 底質水銀

イトムカ川（底1）、清水川（底2）、北光川（底6）、愛の川（底7）は旧水銀鉱山に関連する水系である。底質水銀の調査結果を図35に、経年変化を図36、図37にそれぞれ示した。本年度は、過去5年間と同程度の濃度であった。どの地点についても今後とも注意して監視を続ける必要があるだろう。また、下流域であっても場所によっては水銀を多く含んだヘドロ状の底質が見いだされることに注意しなければならない。ヘドロに微生物が多い場合には毒性の高い有機水銀に変化する可能性もあり注意を要する。

3.8 魚類水銀

魚類の水銀調査は、これまで継続して調査を行っている魚種（ウグイ、アメマス）及び地点（3カ所）に加えて、常呂川水系と比較するために網走川のウグイとアメマスについて実施した。魚類水銀調査結果を図38に、経年変化を図39にそれぞれ示した。データの解析方法として、各河川各魚種ごとの平均値をこれまでの単純平均（体長ごとに得られた水銀濃度の総和÷サンプル数）から、可食部重量の重みを加えた平均値（（体長ごとに得られた水銀濃度×可食部重量）÷全可食部合計）に改めた。年により採取できる魚体に変動があることから、経年変化を比較する試料を体長10cm以上25cm未満のものとした。ウグイ可食部の総水銀量は常呂川日の出（魚1）で0.23mg/kg、無加川西10号（魚2）で0.29mg/kg、仁頃川上仁頃（魚3）で0.24mg/kgであった。このうち46～63%がメチル水銀であった。これに対して網走川の調査結果は0.12mg/kgであり、常呂川水系のウグイの方が約2倍の水銀を含んでいることがわかった。アメマスについても常呂川水系で捕獲されたものが網走川で捕獲されたものよりも3～7倍高濃度であった。ウグイとアメマスとの比較では、明らかにウグイの方が高濃度であり、これまでも指摘されてきたように食性の違いによるものと考えられる。過去24年間の経年変化は図39に示すようにバラツキながらも横ばいである。無加川西10号（魚2）は他の2カ所と比較して高いレベルで推移してい

たが、本年の値は特に他の地点より高いということにはなかった。これは、例年捕獲されている大型のウグイが本年は捕獲できなかったことが影響していると考えている。

「魚介類の水銀の暫定的規制値について」（厚生省環境衛生局長通知、環乳第99号 昭和48年7月23日）によれば、魚介類の水銀の暫定的規制値を総水銀としては0.4mg/kgとし、参考としてメチル水銀0.3mg/kg(水銀として)としている。この暫定的規制値は、常呂川水系をはじめとする内水面水域の河川産の魚介類については適用されないが、いわゆる総量規制として体重50kgの成人の1週間のメチル水銀の暫定的摂取量限度を0.17mgときめ、国民の最大平均魚介類摂取量から魚介類の暫定的規制値が定められている。この値をもとに常呂川水系の魚類について考察する。

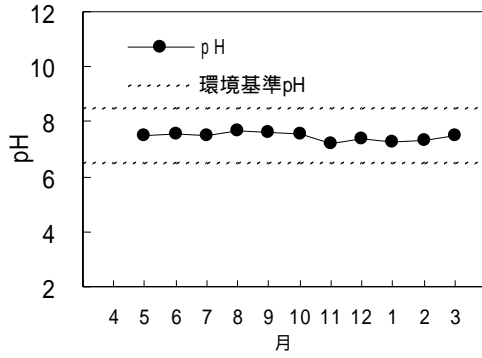
本年のデータと暫定的規制値と比較してみると、常呂川の25cm以上、無加川の15~20cmのウグイが暫定的規制値を超えた。また、これまでに蓄積されているデータから、無加川のウグイは体長によっては暫定的規制値を超えることがわかる。ちなみに最高濃度を示した常呂川のウグイ(25~30cm)の場合、1匹に含まれるメチル水銀が1週間の摂取量限度に相当する。これらのことから、20cmを超えるウグイについては食用としないことが望ましい。

無加川上流に水銀鉱山が存在していたことから河川底質土壌からは依然としてppmレベルの水銀が検出されており、今後とも魚類についても十分な監視が必要であると考えられる。

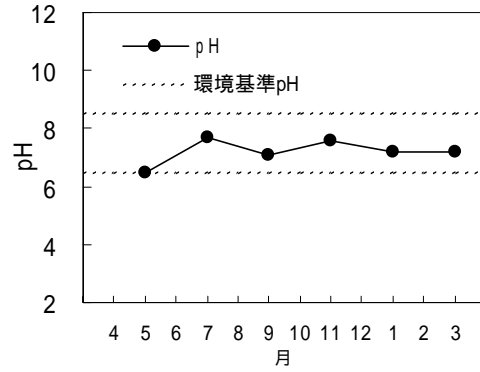
図2 pHの経月変化(1)

常呂川本流

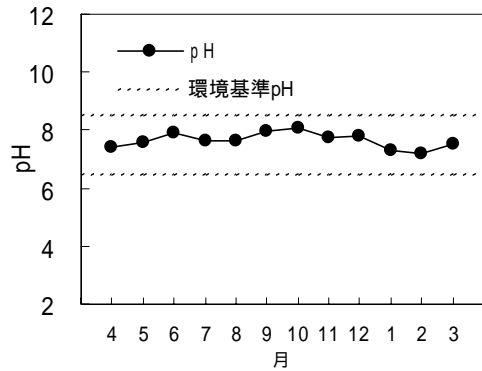
A1 鹿ノ子上流



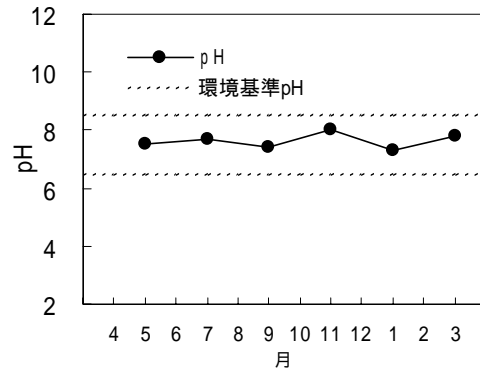
A2 置戸市街下流



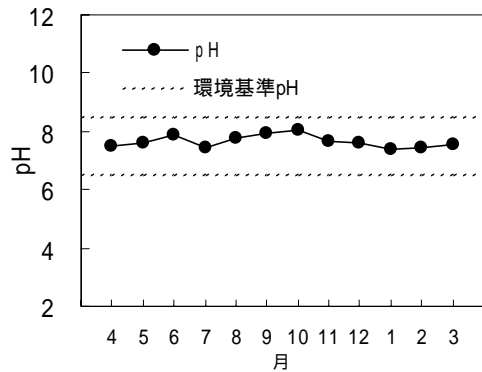
A5 金比羅橋



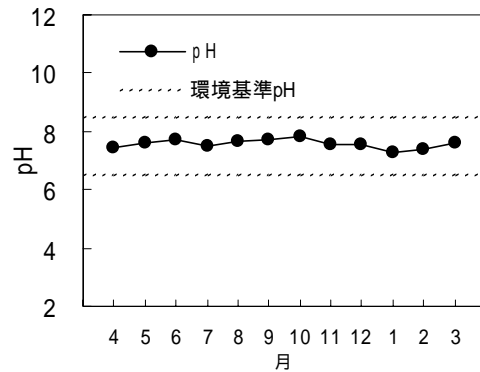
A6 第2観月橋



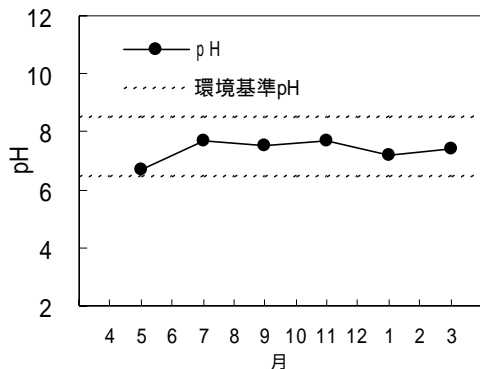
A9 端野大橋



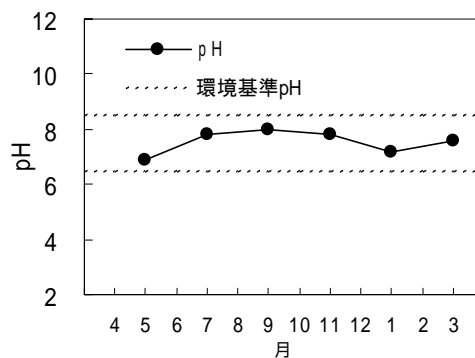
A10 忠志橋



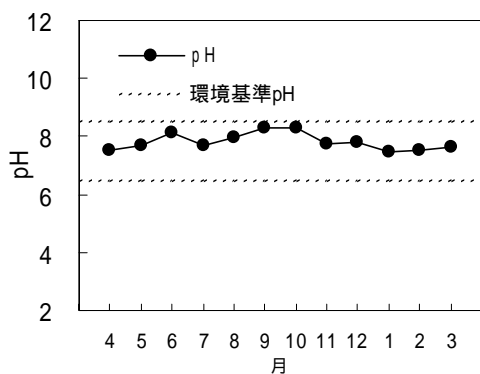
A3 境野



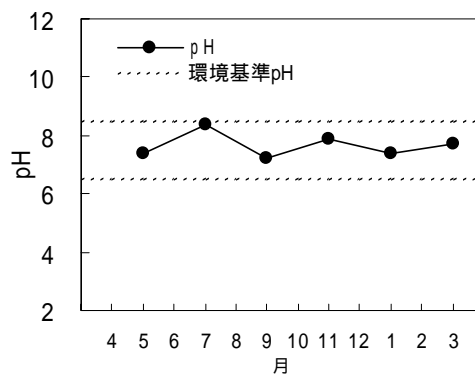
A 4 日の出



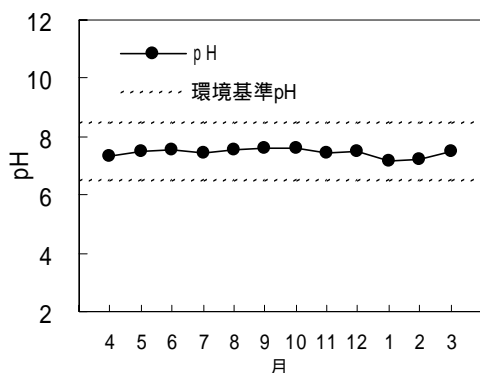
A7 若松橋



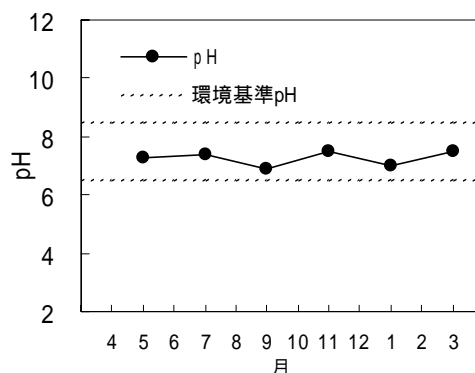
A 8 東 10 号端野橋



A11 上川沿



A 12 常呂川河口付近



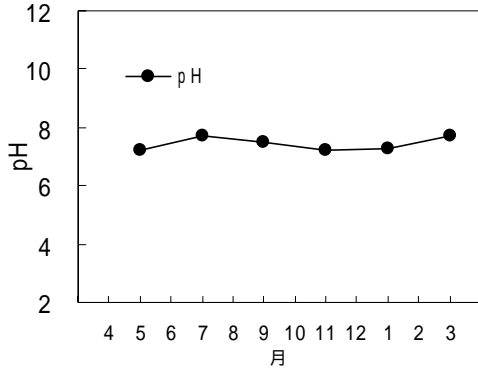
A1 鹿の子上流～A5 金比羅橋の調査地点（A 類型）には、pH 6.5 以上 8.5 以下の環境基準が設定されている。

A6 第 2 観月橋～A12 常呂川河口付近の調査地点（B 類型）には、pH 6.5 以上 8.5 以下の環境基準が設定されている。

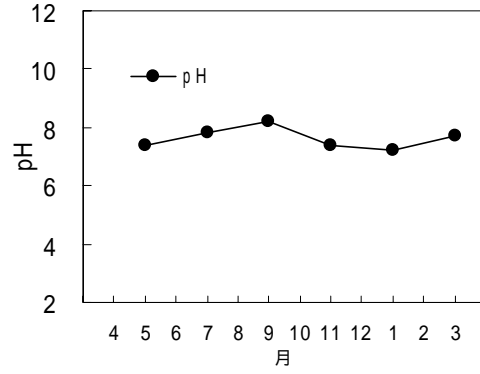
図3 pHの経月変化(2)

支流無加川

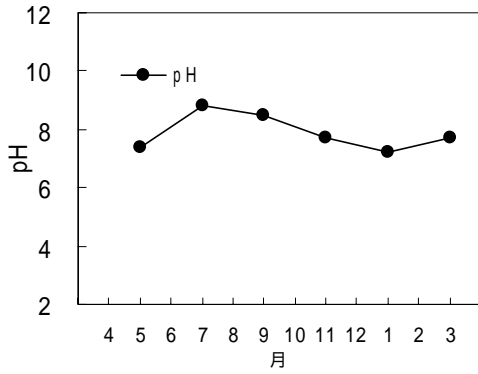
A13 温根湯市街下流



A14 西23号

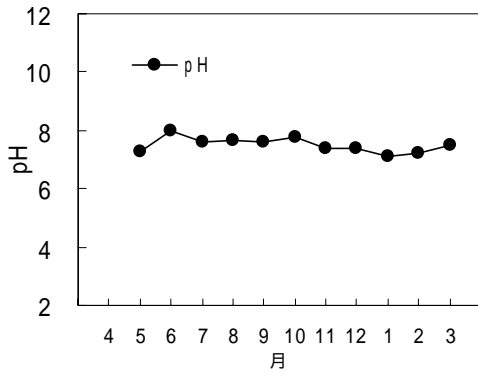


A17 第1観月橋

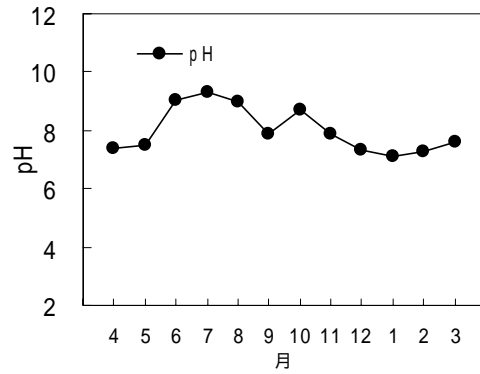


支流訓子府川

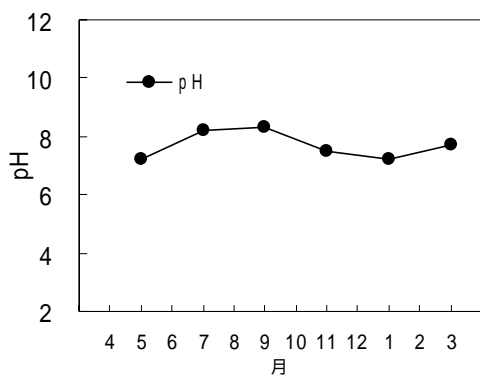
A18 秋田橋



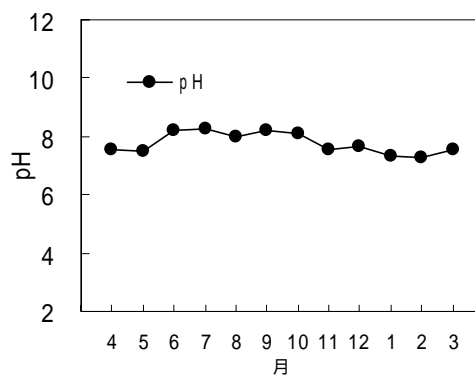
A19 新田橋



A15 西10号

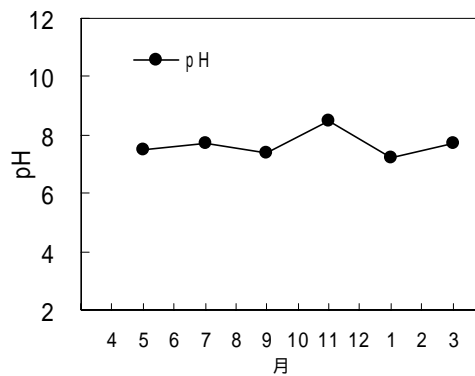


A16 常盤橋



支流仁頃川

A20 川口橋

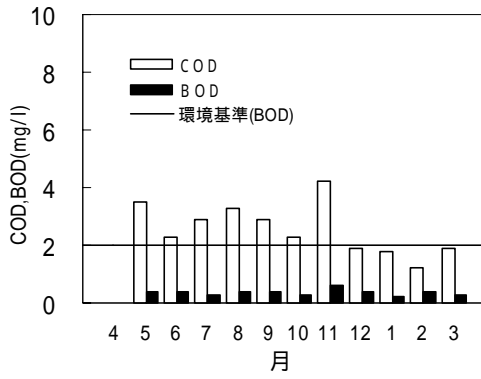


支流無加川、支流訓子府川、支流仁頃川には、pHの環境基準は設定されていない。

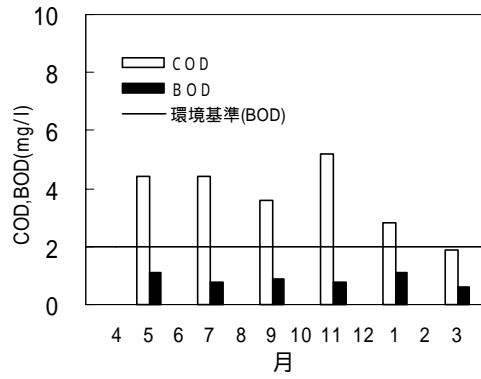
図4 COD、BODの経月変化(1)

常呂川本流

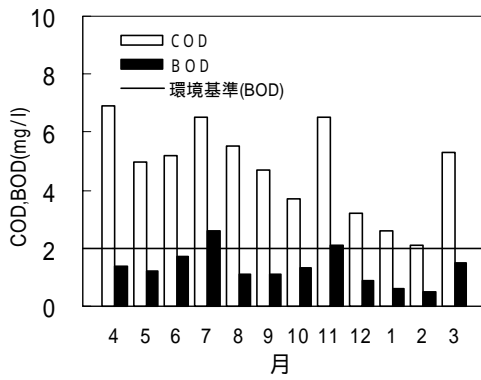
A1 鹿ノ子上流



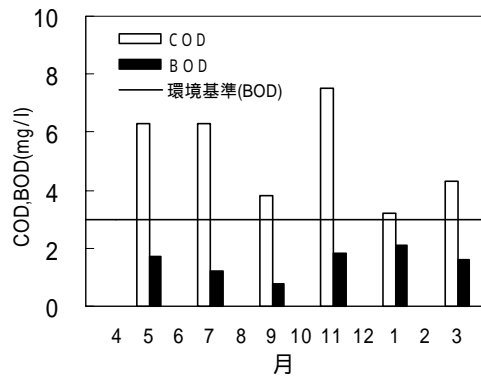
A2 置戸市街下流



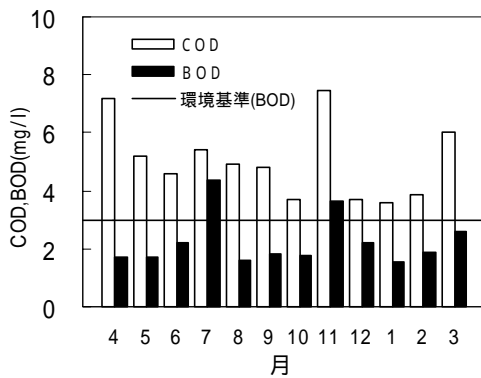
A5 金比羅橋



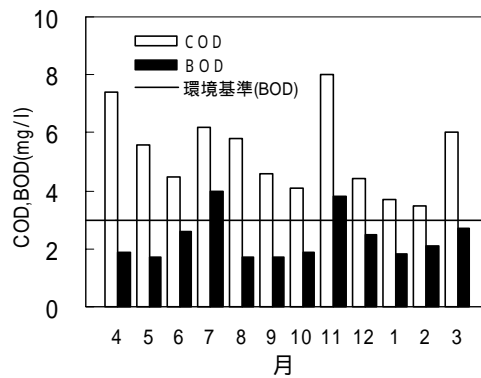
A6 第2観月橋



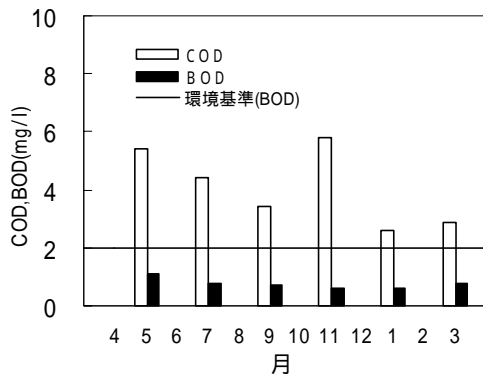
A9 端野大橋



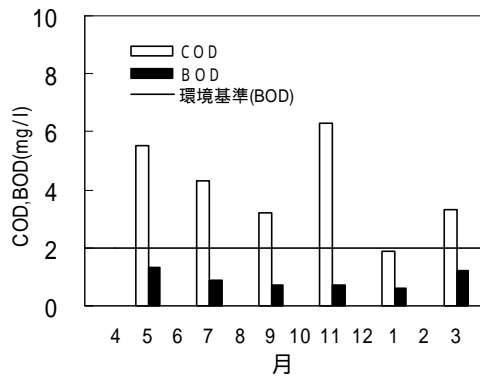
A10 忠志橋



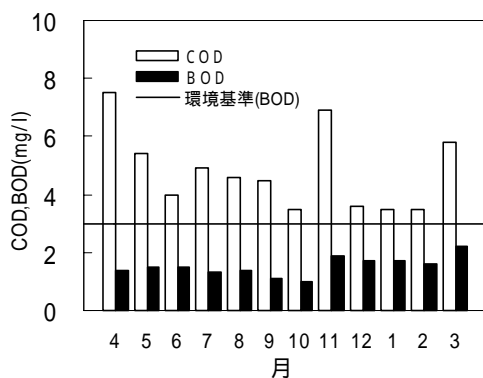
A3 境野



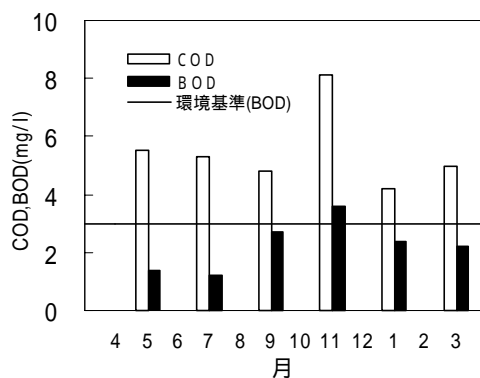
A4 日の出



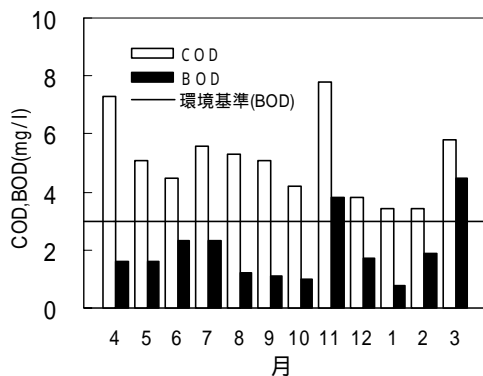
A7 若松橋



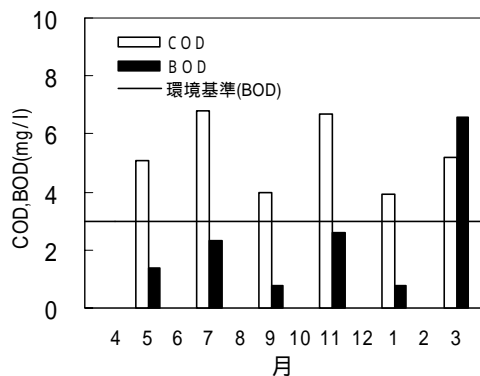
A8 東10号端野橋



A11 上川沿



A12 常呂川河口付近



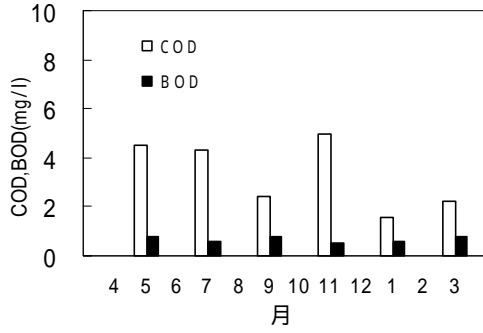
A1 鹿の子上流～A5 金比羅橋の調査地点（A類型）には、BOD 2.0mg/l以下の環境基準が設定されている。

A6 第2観月橋～A12 常呂川河口付近の調査地点（B類型）には、BOD 3.0mg/l以下の環境基準が設定されている。

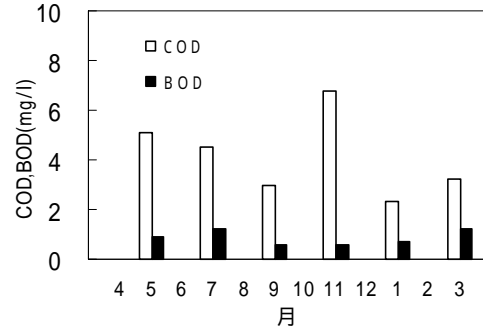
図5 COD、BODの経月変化(2)

支流無加川

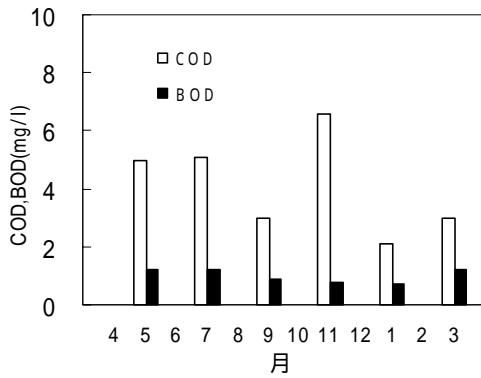
A13 温根湯市街下流



A14 西23号

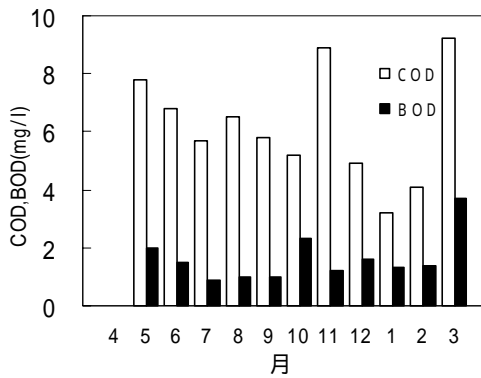


A17 第1観月橋

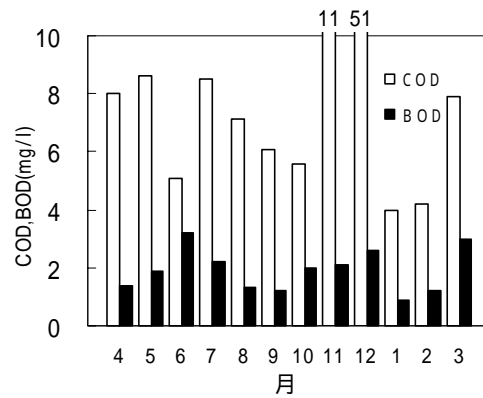


支流訓子府川

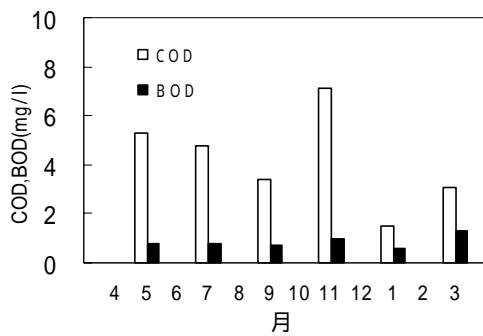
A18 秋田橋



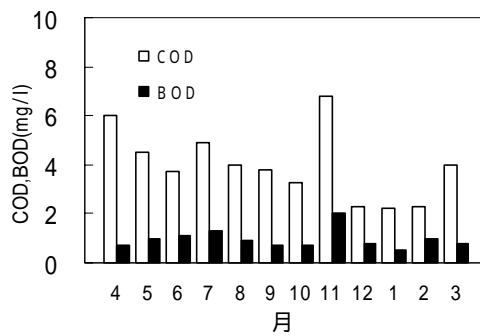
A19 新田橋



A15 西10号

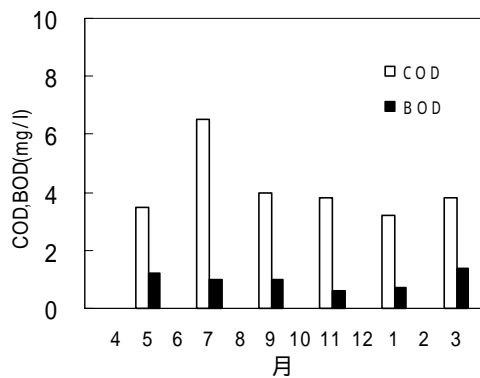


A16 常盤橋



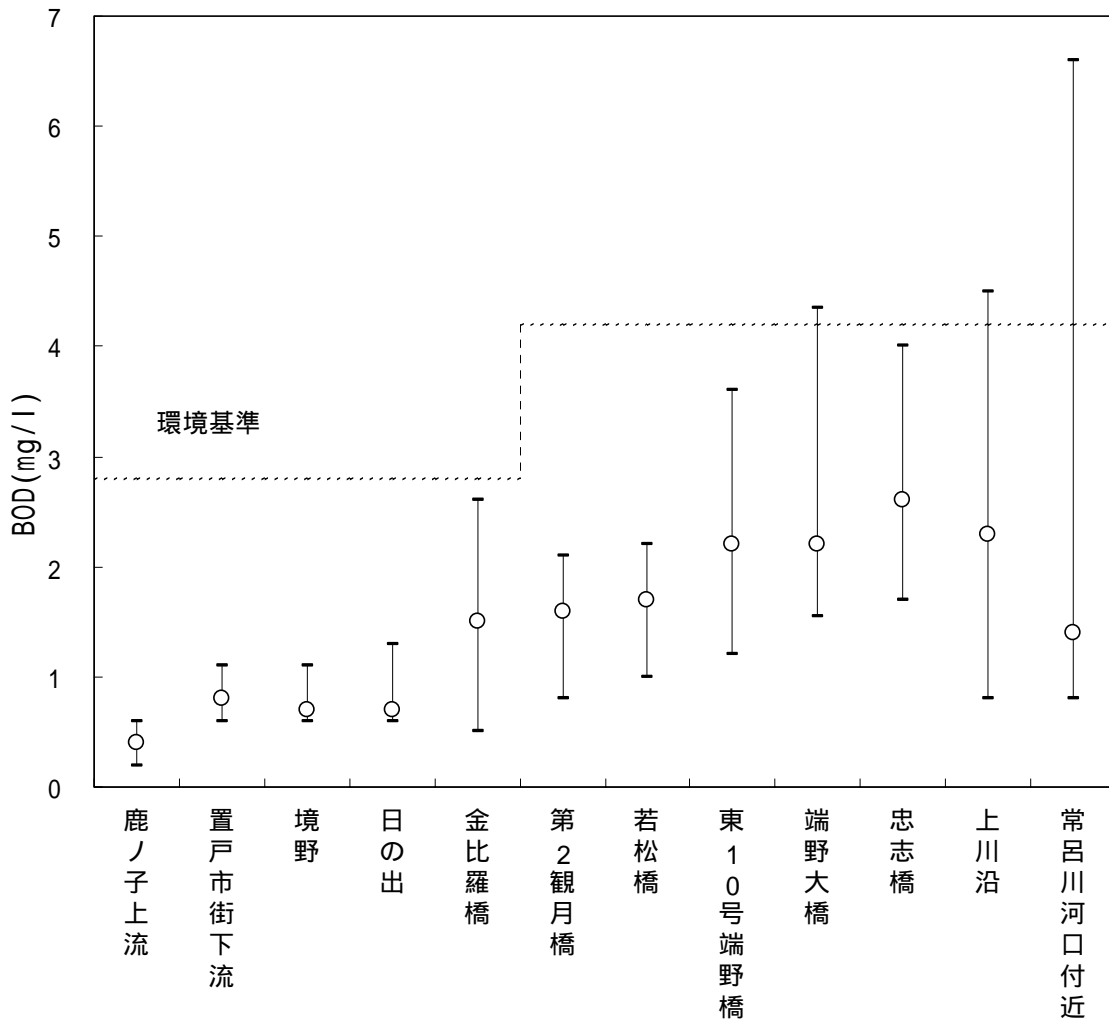
支流仁頃川

A20 川口橋



支流無加川、支流訓子府川、支流仁頃川には、BOD の環境基準は設定されていない。

図6 常呂川のBOD(75%)の流程変化(平成17年度)



エラーバーは最高値、最低値を表す。

図7 BODの経年変化(1)

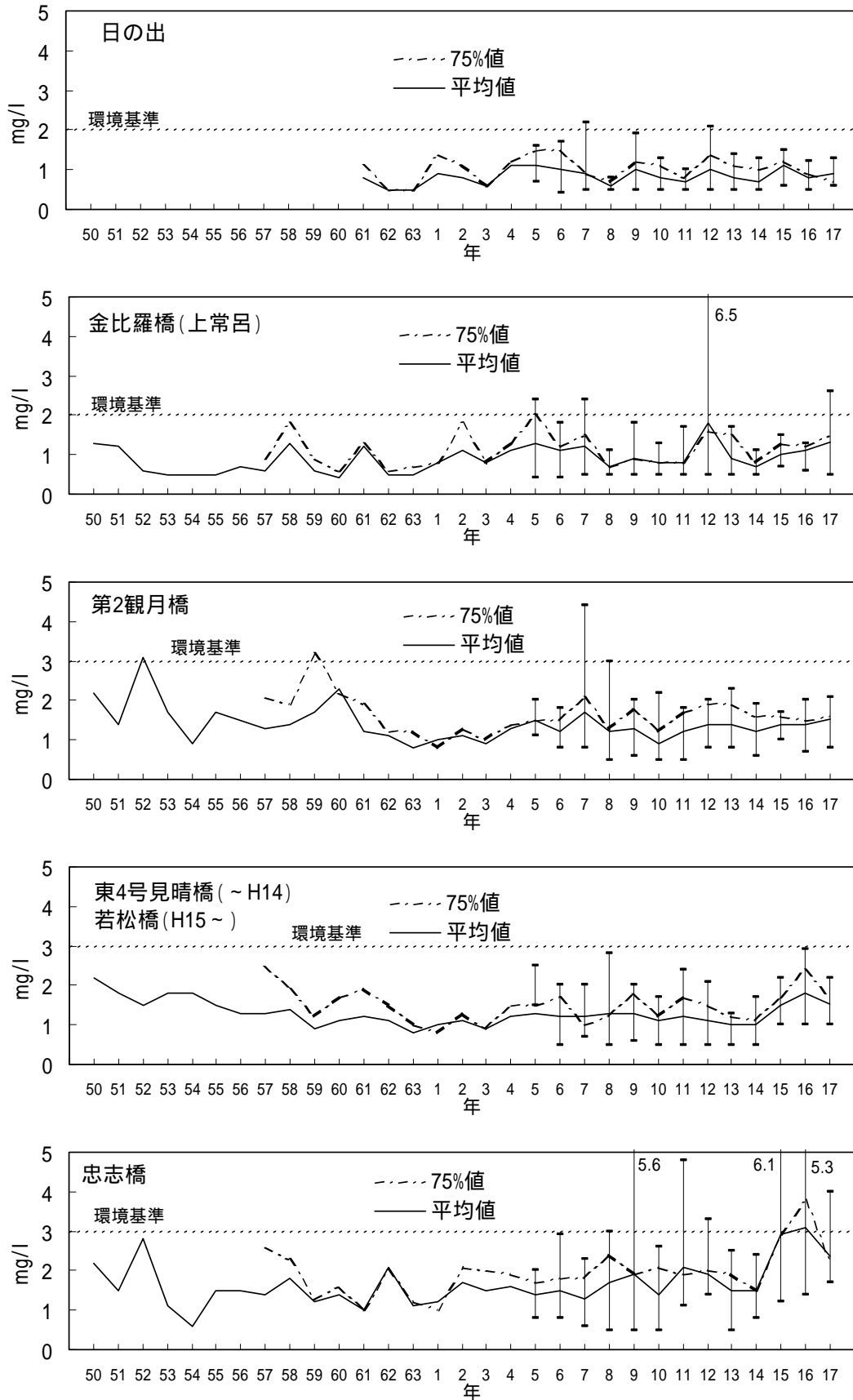


図8 BODの経年変化(2)

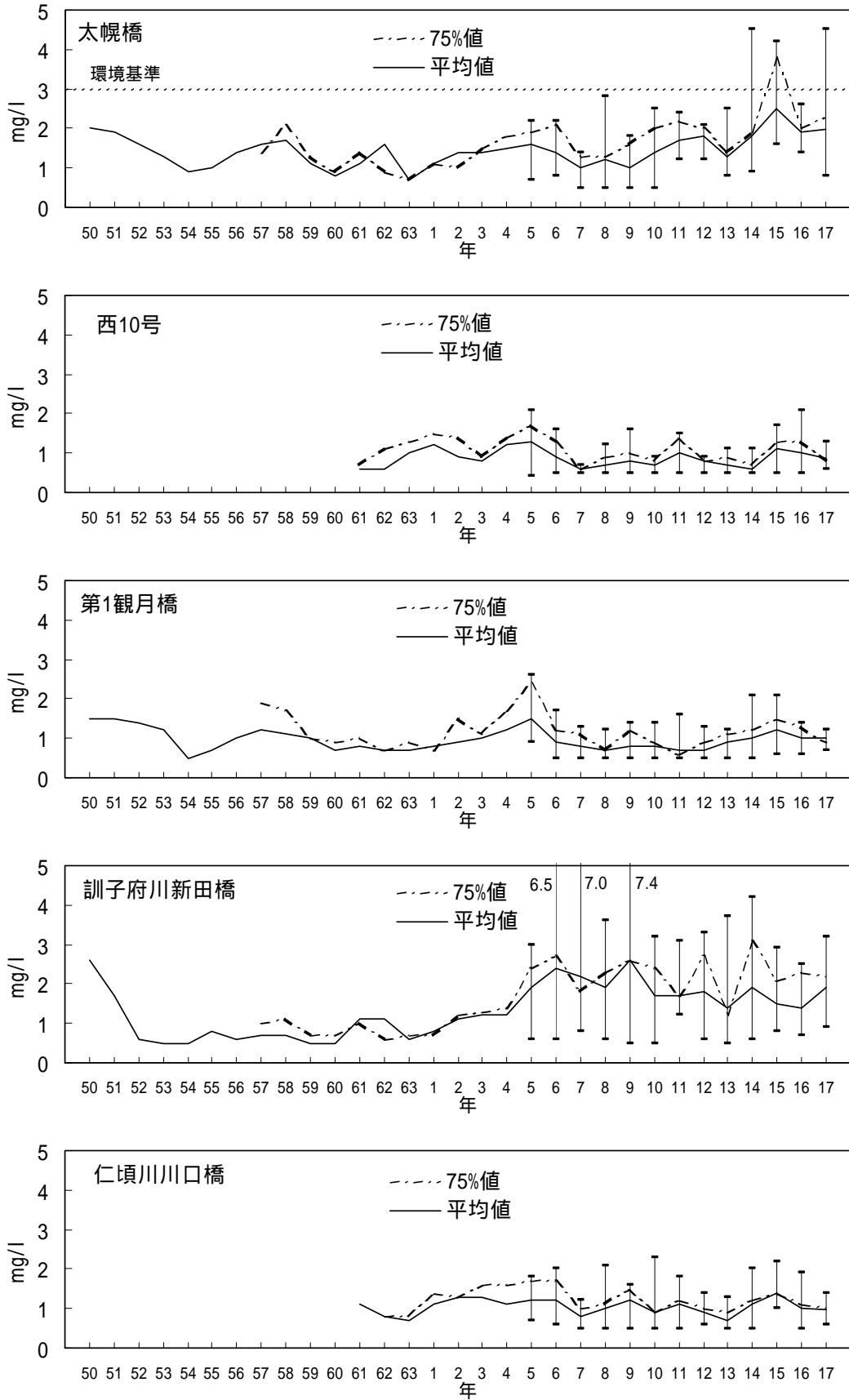


図9 常呂川のBOD-massの流程変化(平成17年度)(1)

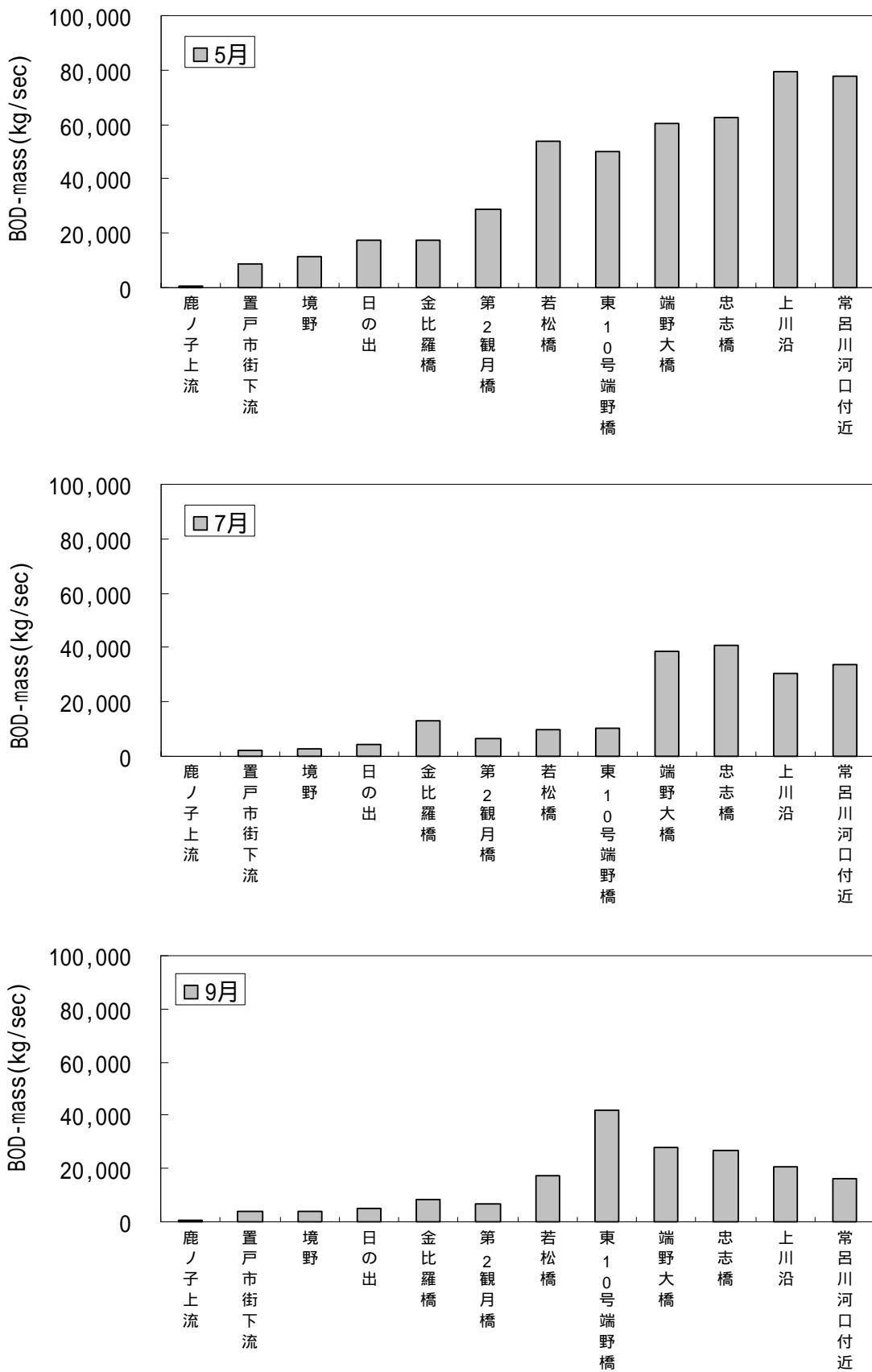


図 10 常呂川の BOD-mass の流程変化(平成 17 年度) (2)

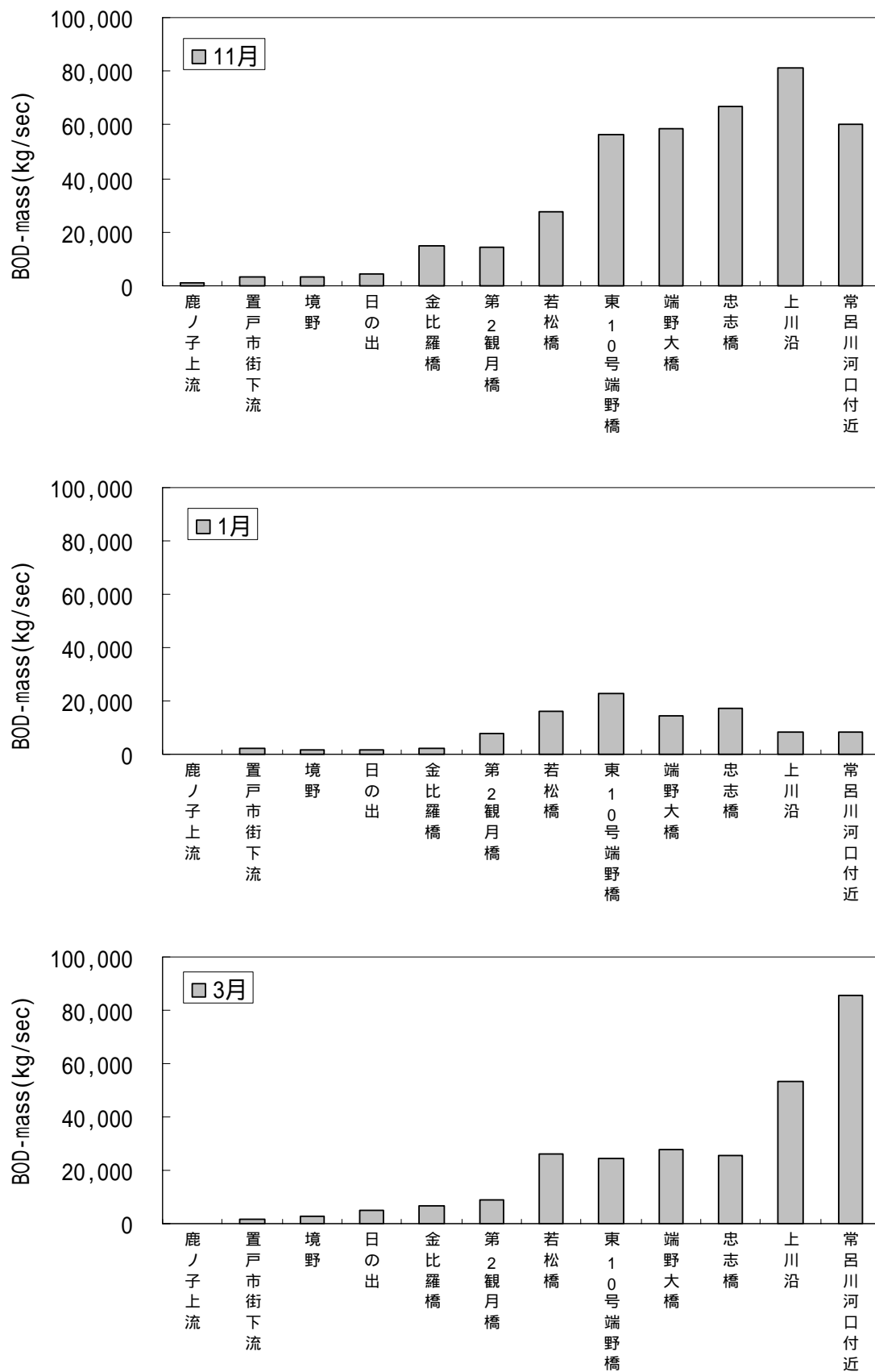


図 11 北海道重点河川の BOD 比較(平成 16 年度・平均値及び 75%値)

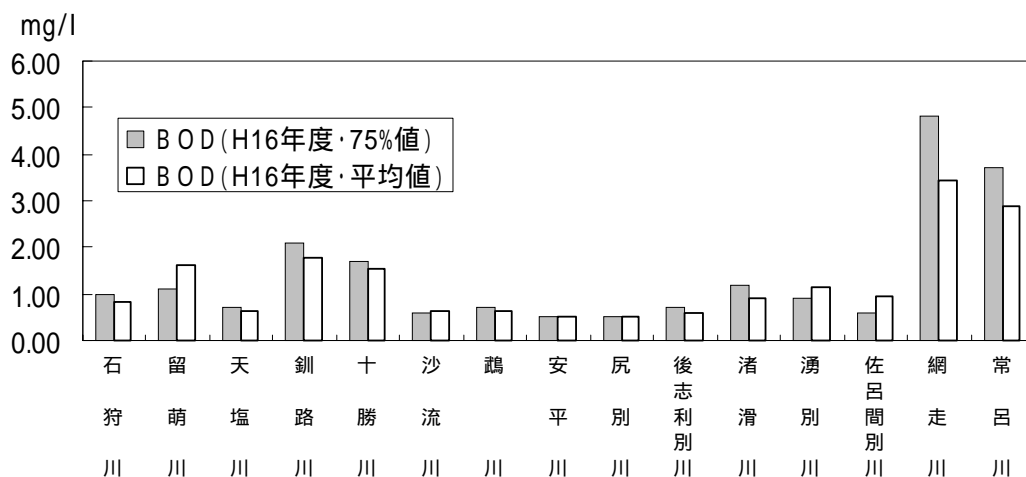


図 12 北海道重点河川の有機物総量比較(平成 16 年度・物質質量合計)

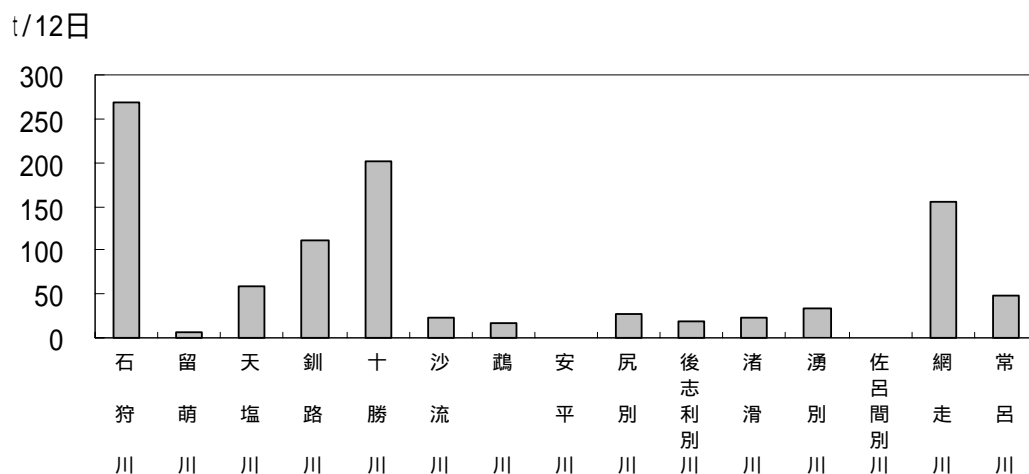
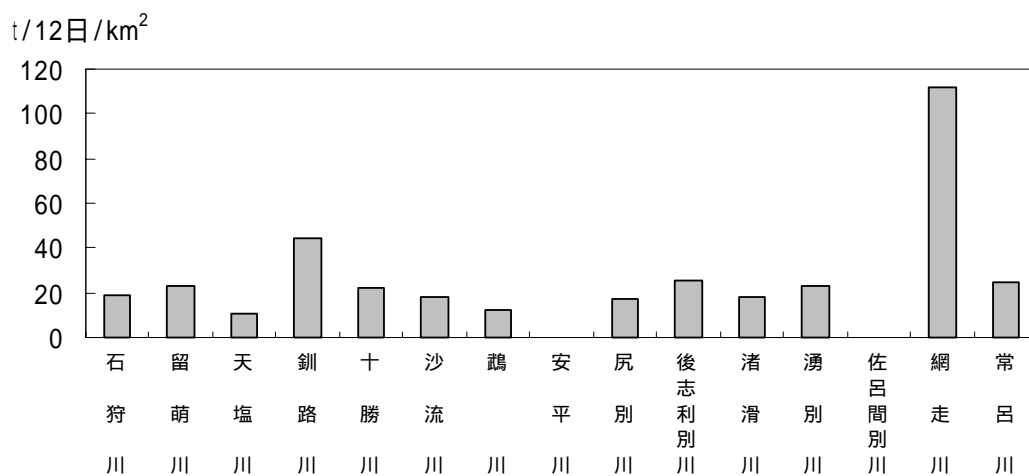


図 13 北海道重点河川における流域面積あたりの有機物総量比較(平成 16 年度・物質質量合計)



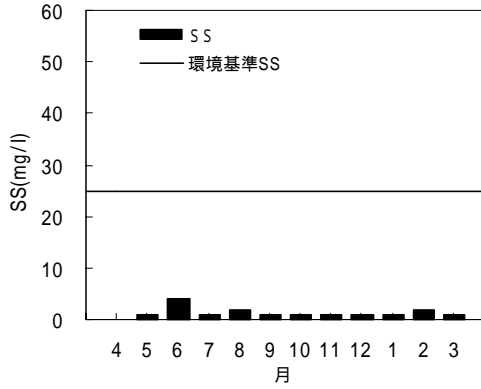
有機物総量とは BOD 濃度に流量を乗じ、合計(年 12 回測定分)したもの(t/12 日)をいう。安平川、佐呂間別川は流量が掲載されていないため、総量の計算を行っていない。

出典:「平成 16 年度 公共用水域の水質測定結果(北海道)」

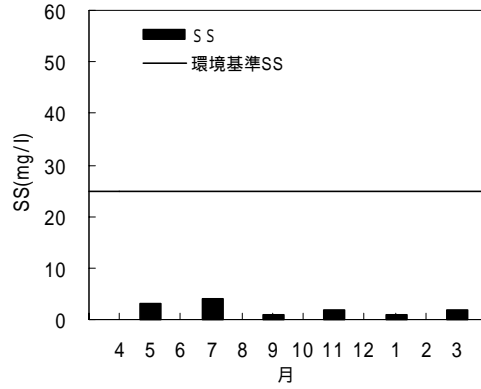
図 14 SS の経月変化 (1)

常呂川本流

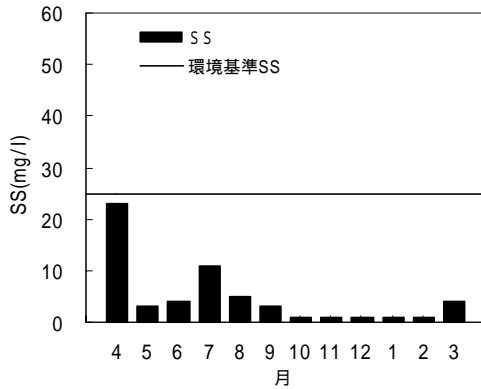
A1 鹿ノ子上流



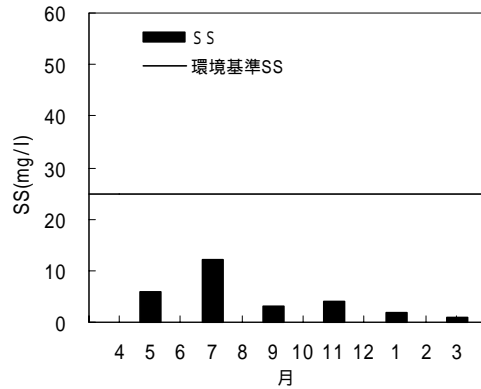
A2 置戸市街下流



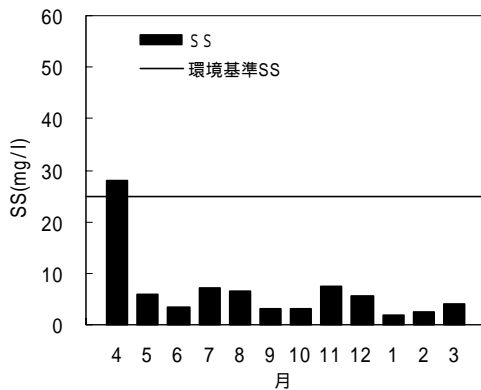
A5 金比羅橋



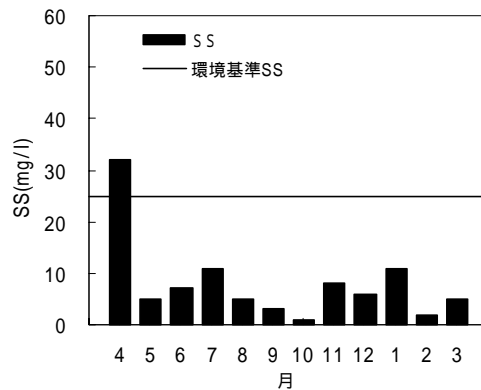
A6 第2観月橋



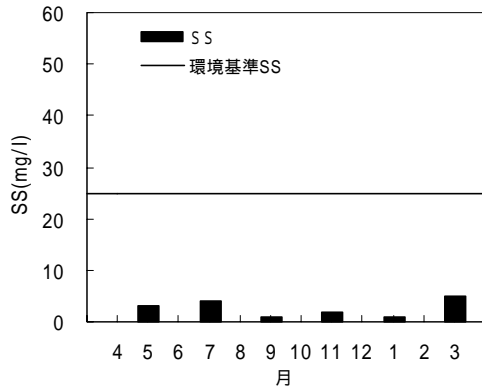
A9 端野大橋



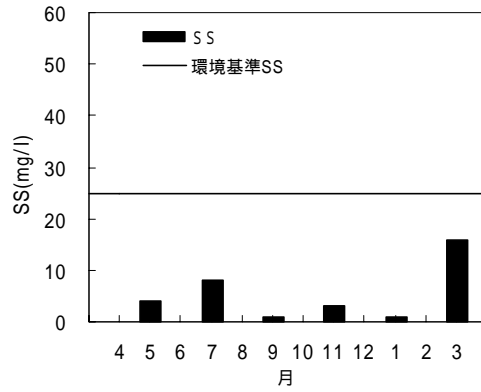
A10 忠志橋



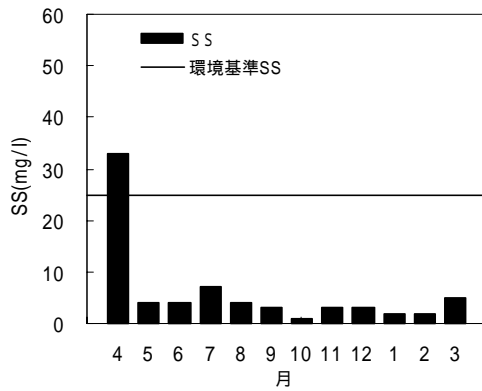
A3 境野



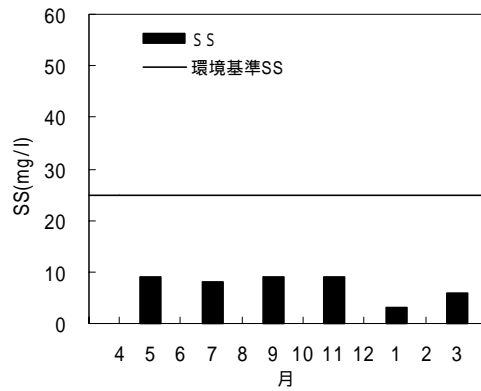
A 4 日の出



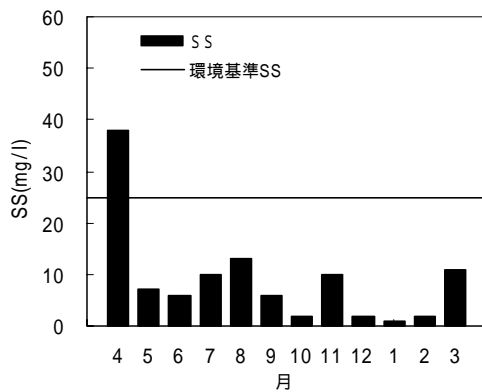
A7 若松橋



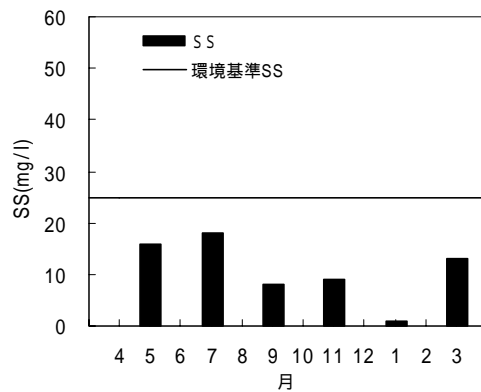
A 8 東 10 号端野橋



A11 上川沿



A 12 常呂川河口付近



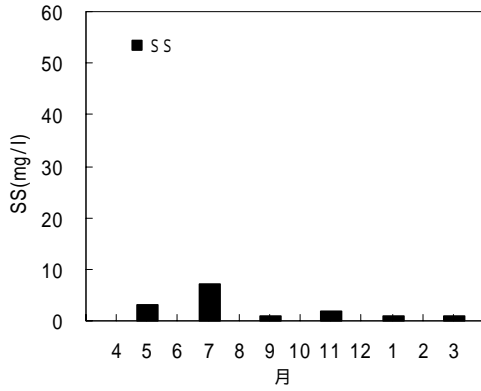
A1 鹿の子上流～A5 金比羅橋の調査地点（A 類型）には、SS 25mg/l 以下の環境基準が設定されている。

A6 第 2 観月橋～A12 常呂川河口付近の調査地点（B 類型）には、SS 25mg/l 以下の環境基準が設定されている。

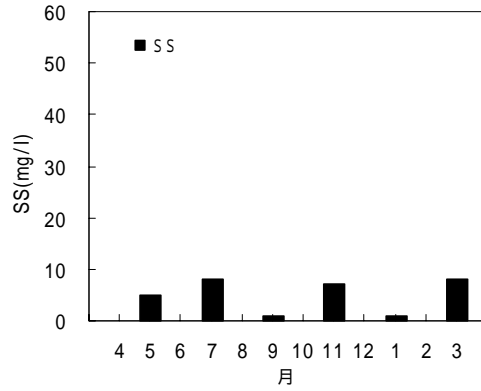
図 15 SS の経月変化 (2)

支流無加川

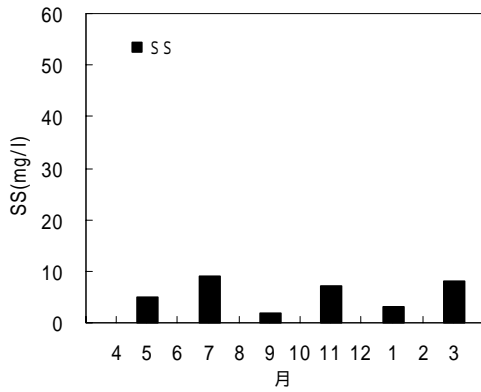
A13 温根湯市街下流



A14 西 23 号

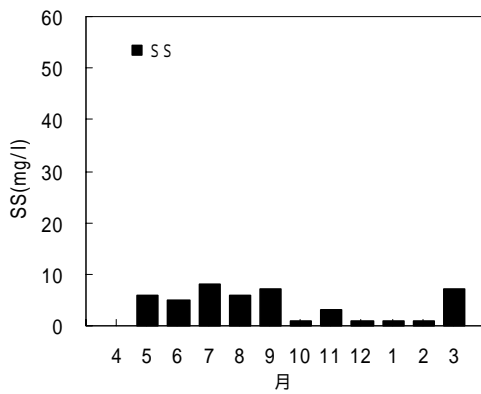


A17 第 1 観月橋

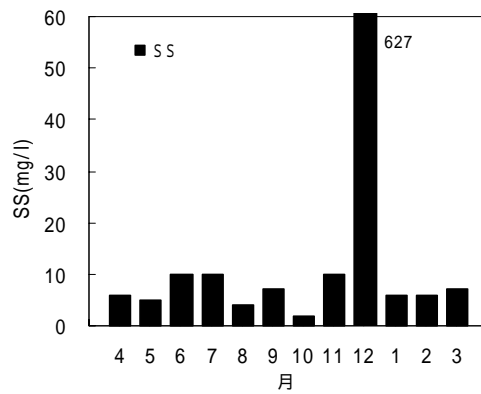


支流訓子府川

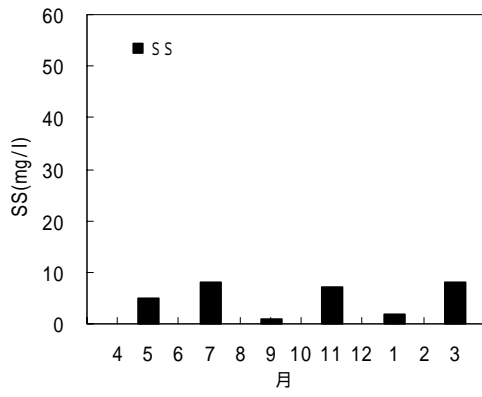
A18 秋田橋



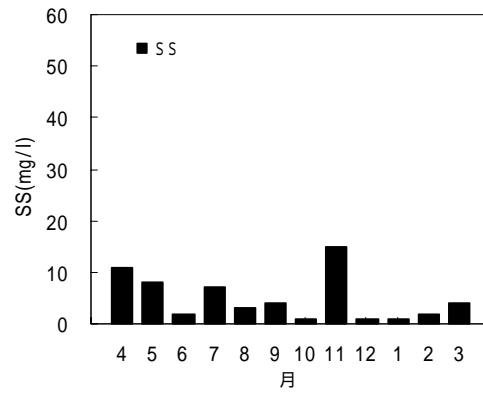
A19 新田橋



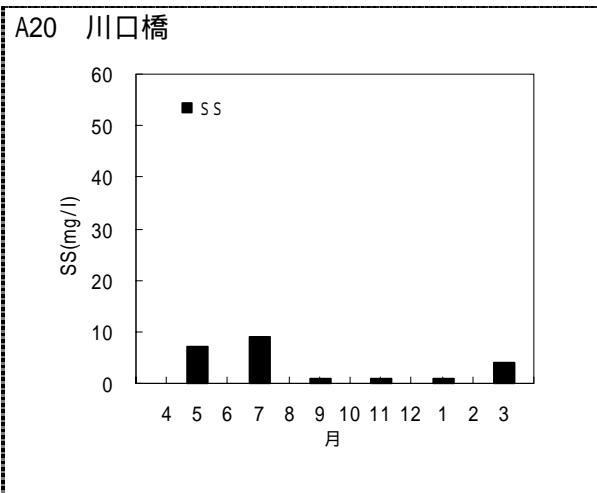
A15 西 10 号



A16 常盤橋



支流仁頃川

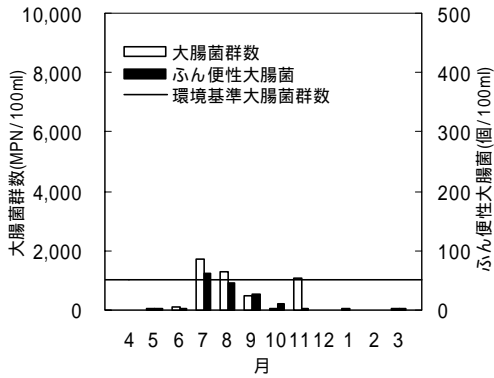


支流無加川、支流訓子府川、支流仁頃川には、SS の環境基準は設定されていない。

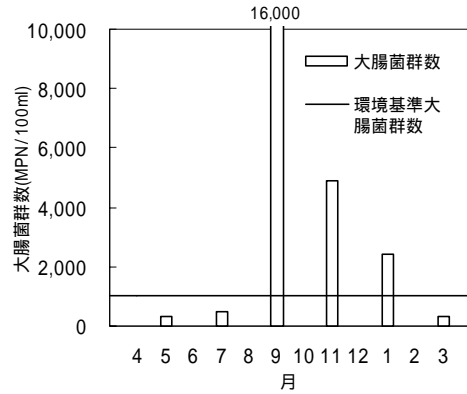
図 16 大腸菌群数及びふん便性大腸菌の経月変化 (1)

常呂川本流

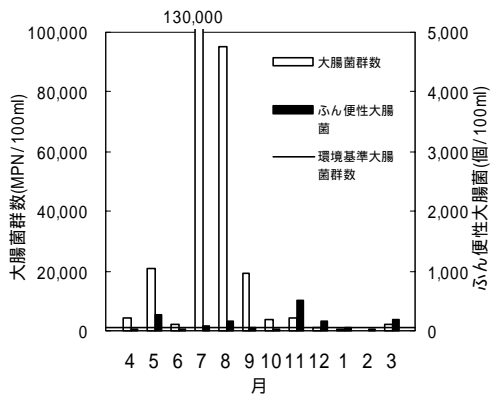
A1 鹿ノ子上流



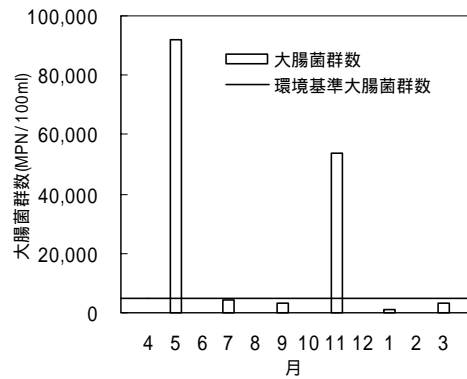
A2 置戸市街下流



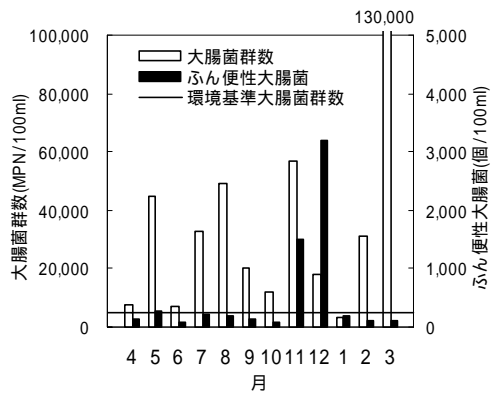
A5 金比羅橋



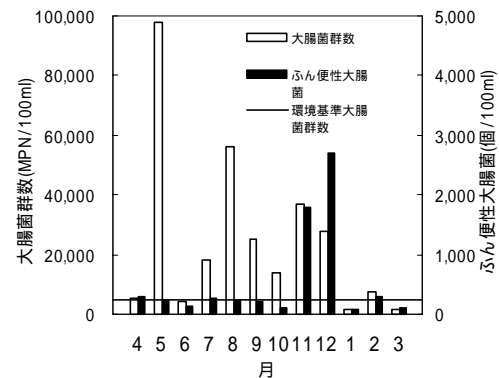
A6 第2観月橋



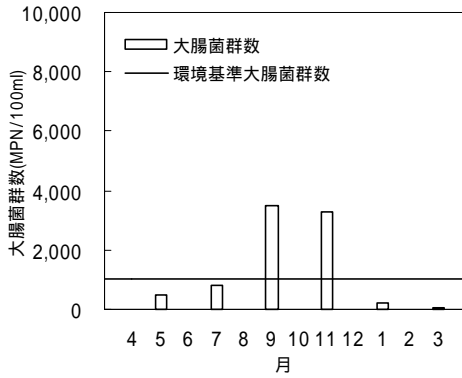
A9 端野大橋



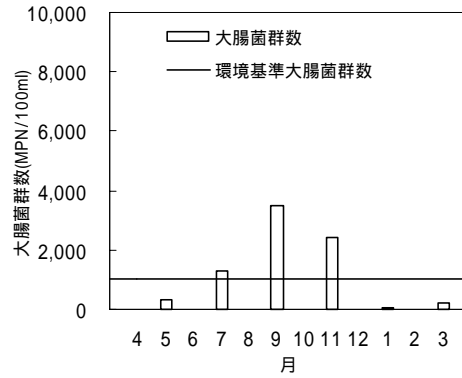
A10 忠志橋



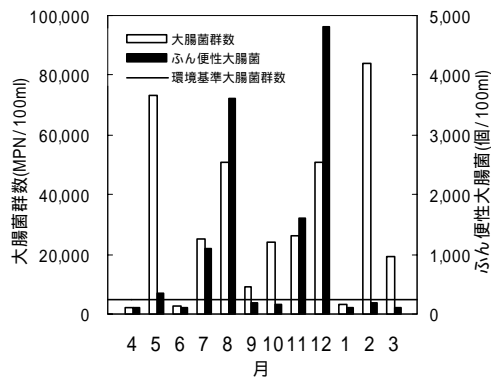
A3 境野



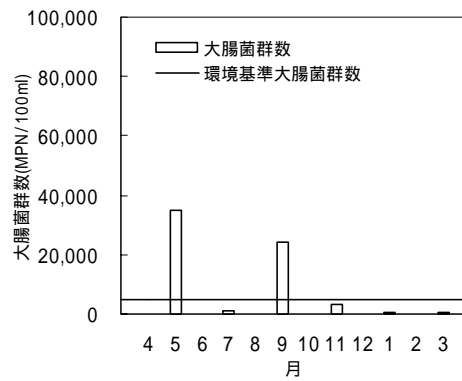
A 4 日の出



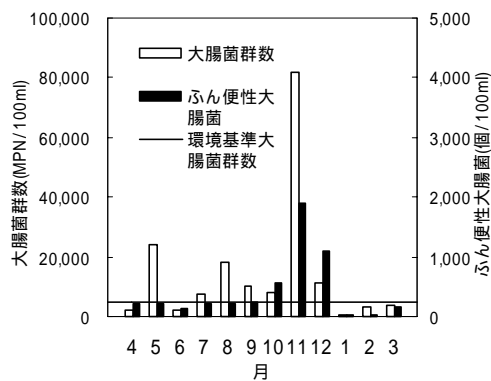
A7 若松橋



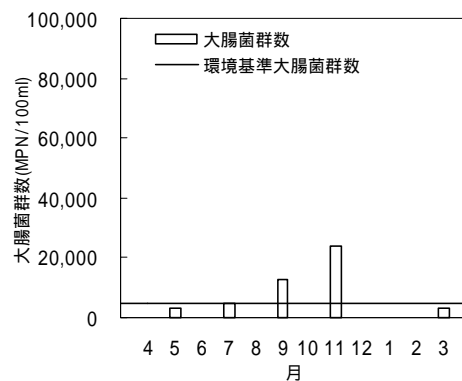
A 8 東 10 号端野橋



A11 上川沿



A 12 常呂川河口付近



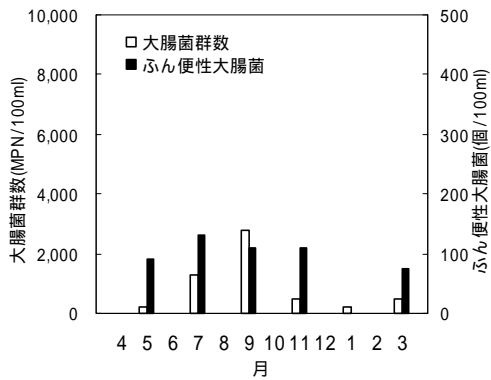
A1 鹿の子上流～A5 金比羅橋の調査地点（A 類型）には、大腸菌群数 1,000MPN/100ml 以下の環境基準が設定されている。

A6 第 2 観月橋～A12 常呂川河口付近の調査地点（B 類型）には、大腸菌群数 5,000MPN/100ml 以下の環境基準が設定されている。

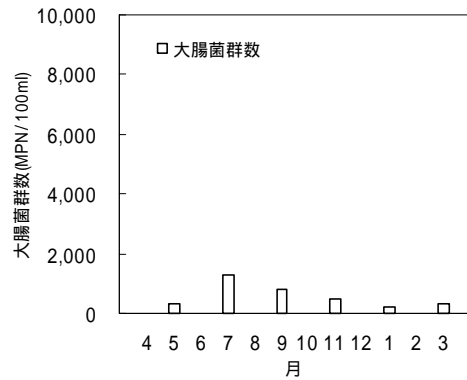
図 17 大腸菌群数及びふん便性大腸菌の経月変化(2)

支流無加川

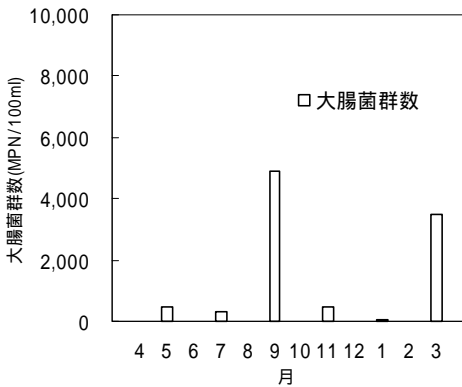
A13 温根湯市街下流



A14 西 23 号

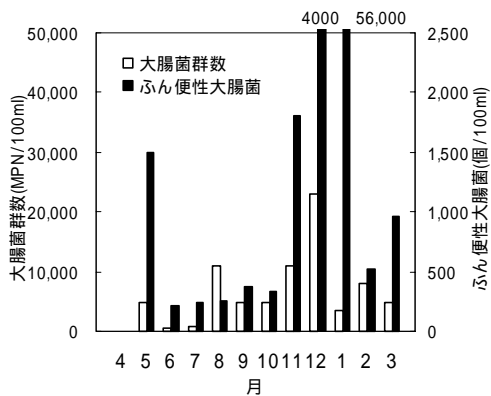


A17 第 1 観月橋

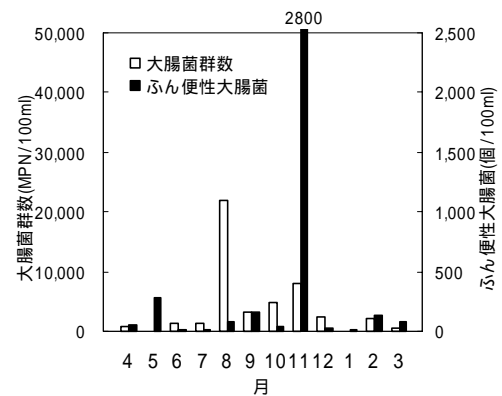


支流訓子府川

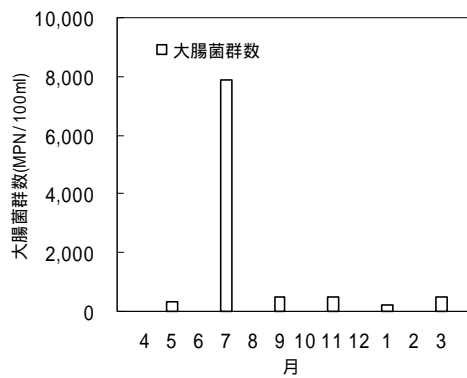
A18 秋田橋



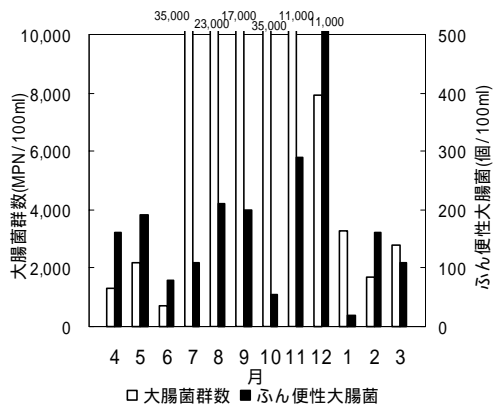
A19 新田橋



A15 西10号

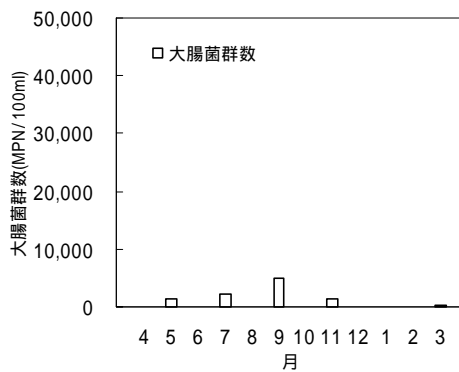


A16 常盤橋



支流仁頃川

A20 川口橋



支流無加川、支流訓子府川、支流仁頃川には、大腸菌群数の環境基準は設定されていない。

図 18 大腸菌群数とふん便性大腸菌の対数プロットによる相関(平成 17 年度)

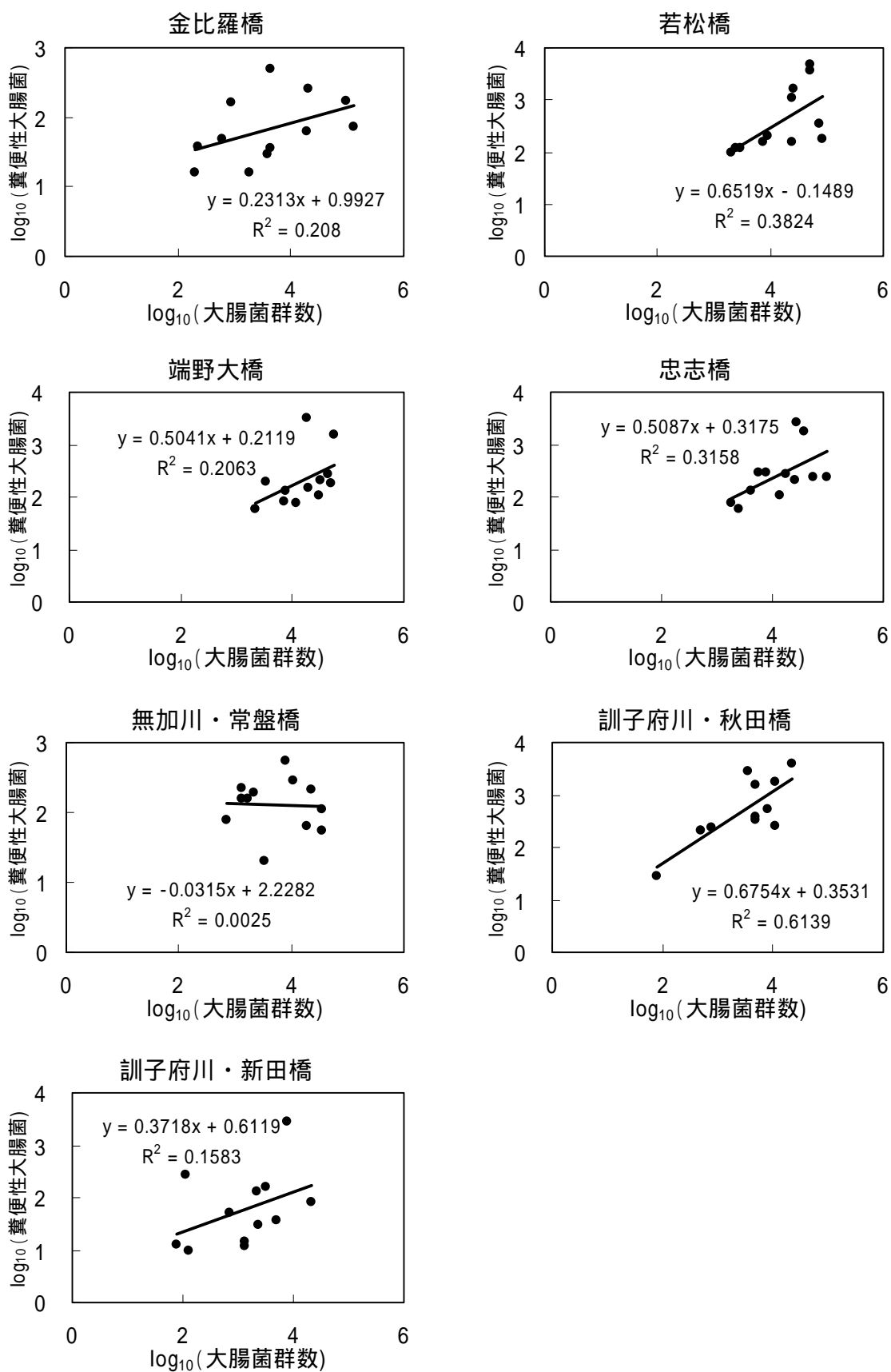


図 19 大腸菌群数とふん便性大腸菌の相関係数の経年変化

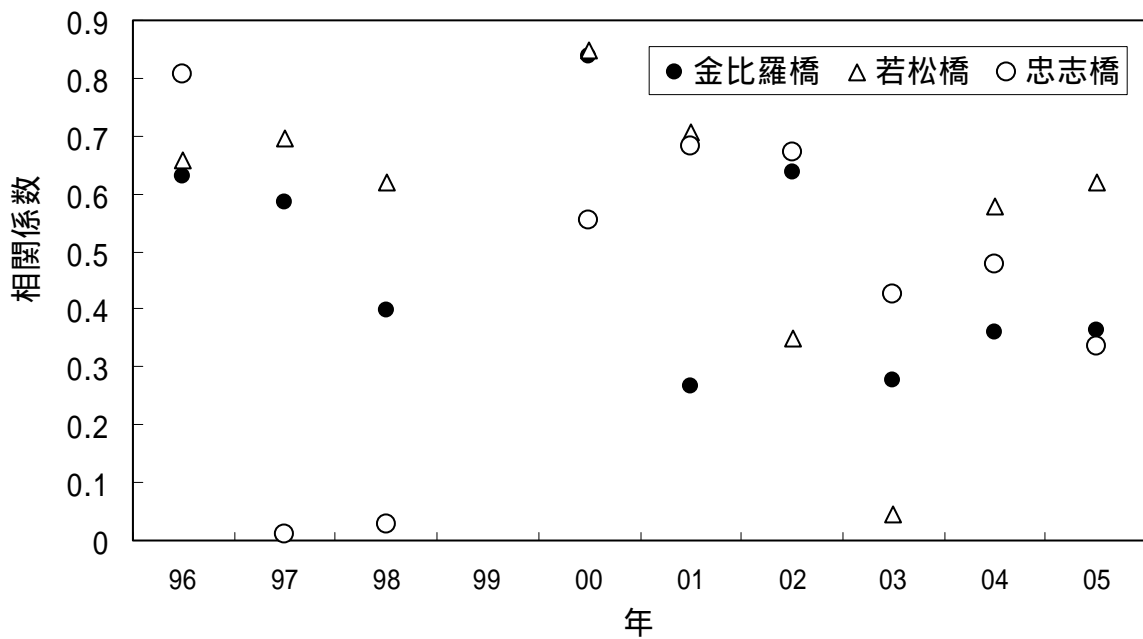


図 20 法整備前後における大腸菌群数とふん便性大腸菌の対数平均

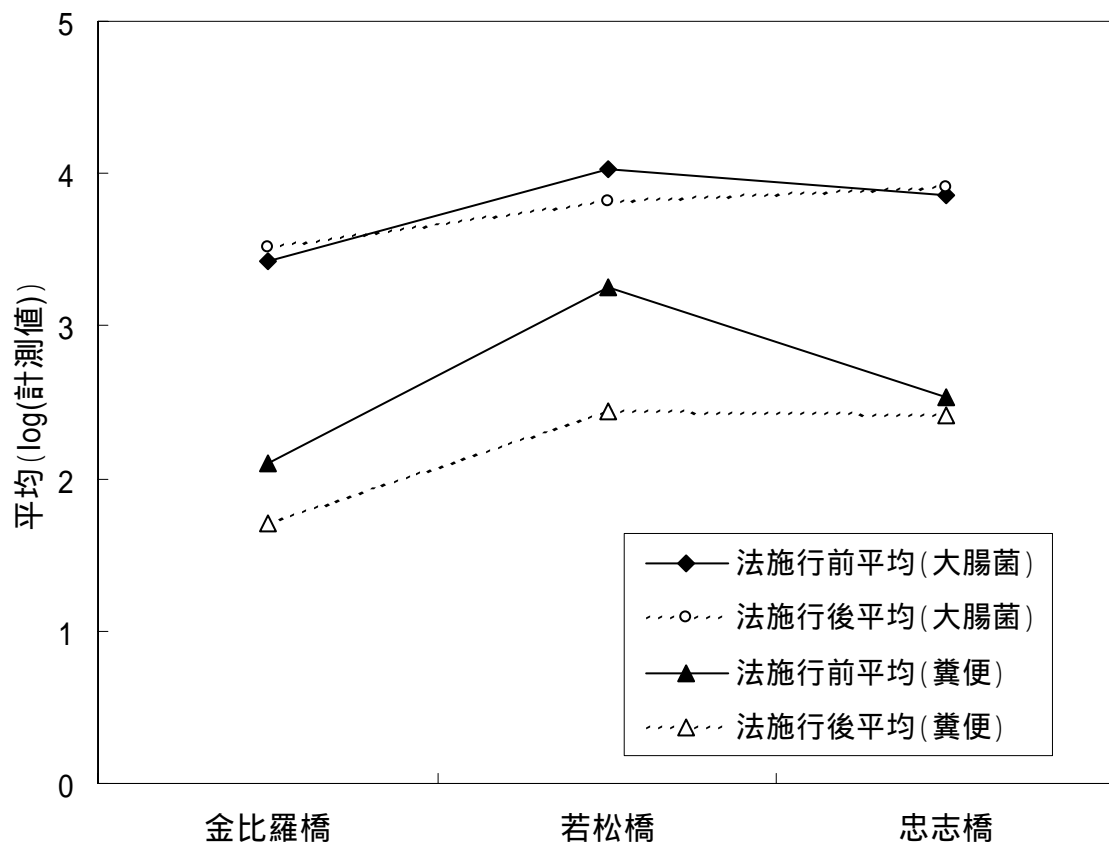
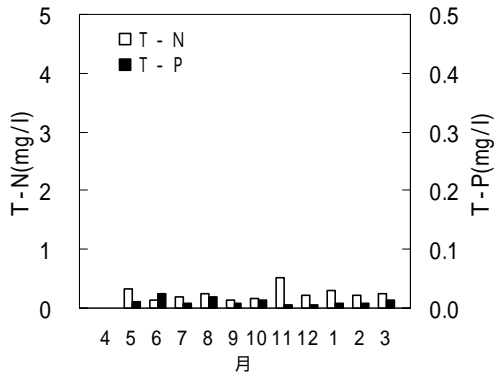


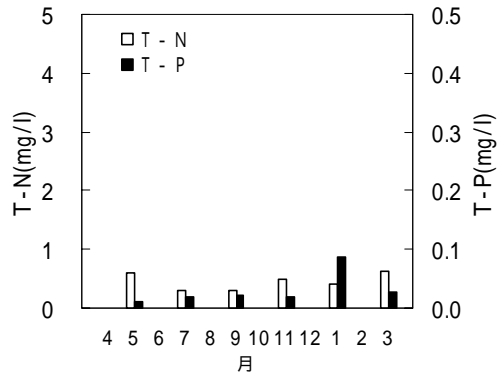
図 21 T-N、T-P の経月変化 (1)

常呂川本流

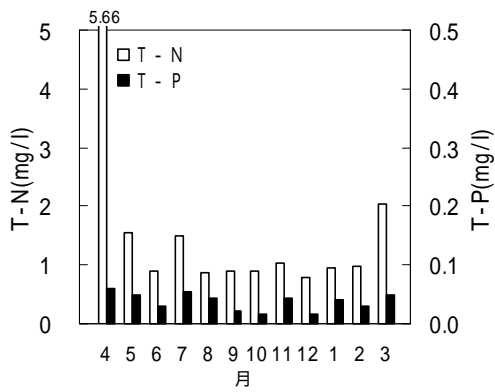
A1 鹿ノ子上流



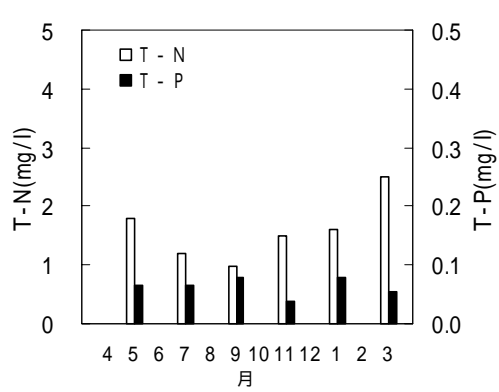
A2 置戸市街下流



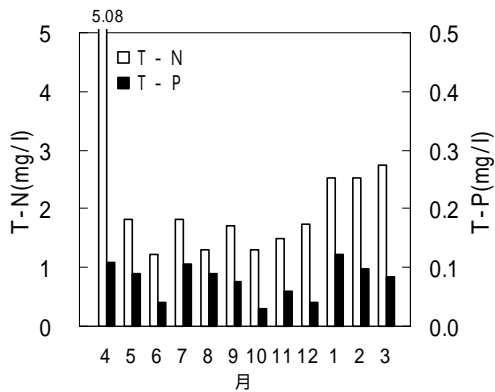
A5 金比羅橋



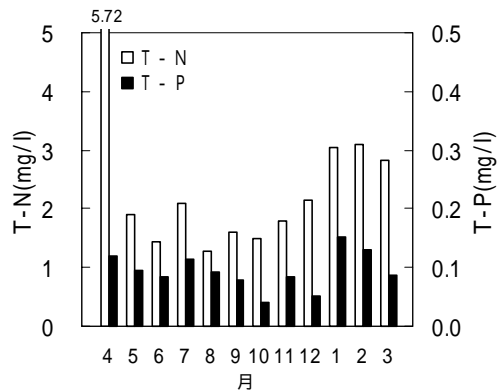
A6 第2観月橋



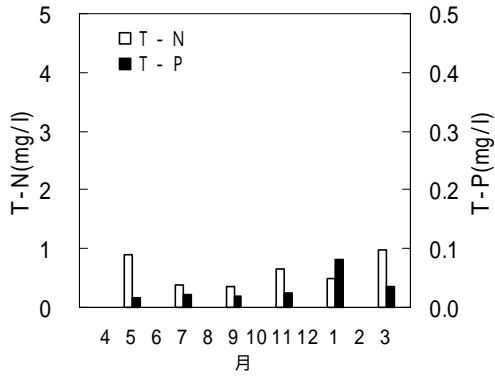
A9 端野大橋



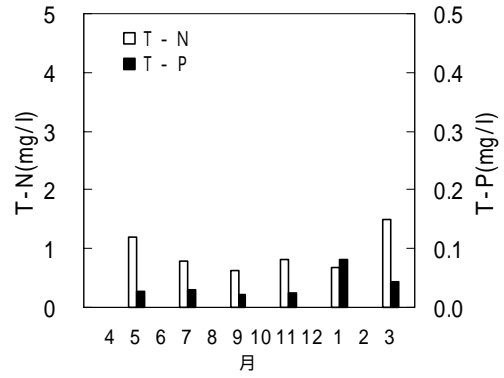
A10 忠志橋



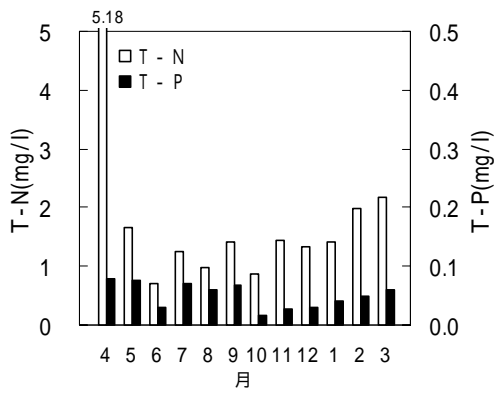
A3 境野



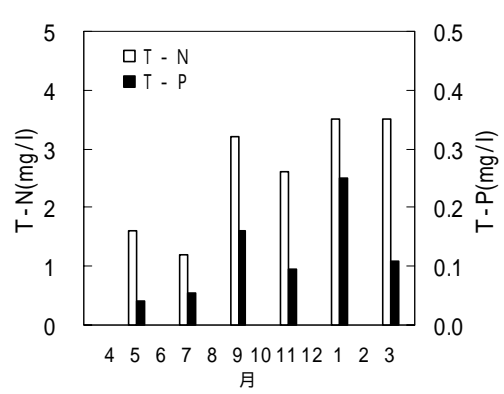
A 4 日の出



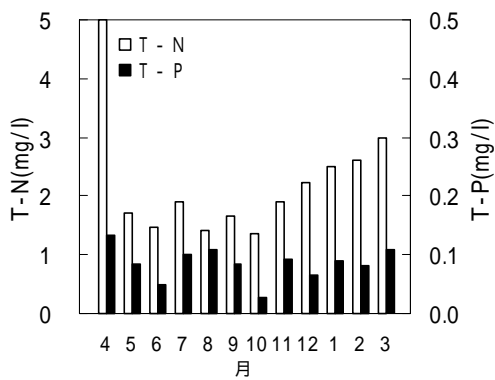
A7 若松橋



A 8 東 10 号端野橋



A11 上川沿



A 12 常呂川河口付近

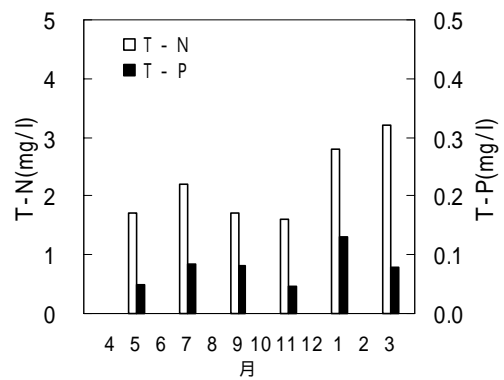
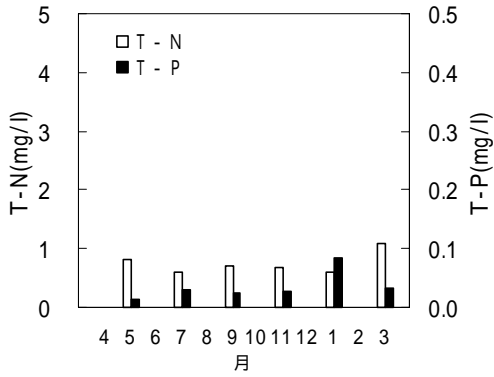


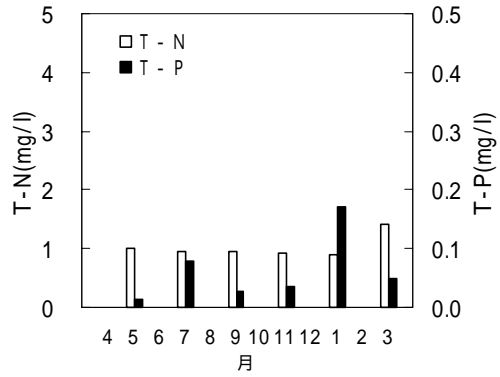
図 22 T-N、T-P の経月変化 (2)

支流無加川

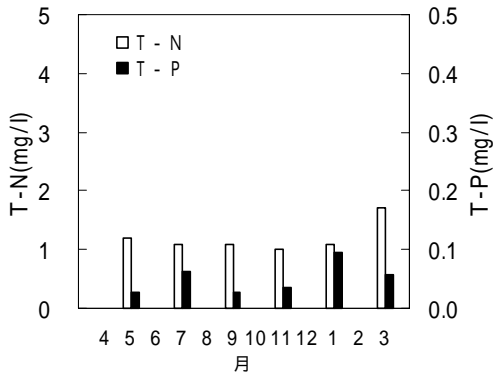
A13 温根湯市街下流



A14 西 23 号

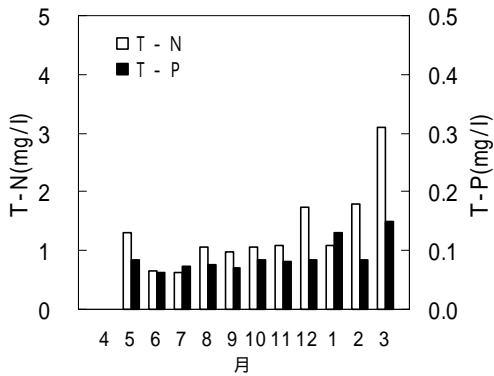


A17 第 1 観月橋

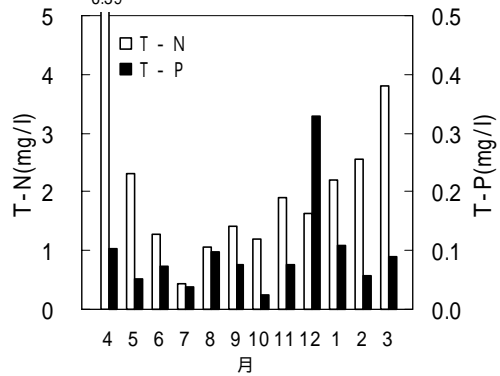


支流訓子府川

A18 秋田橋

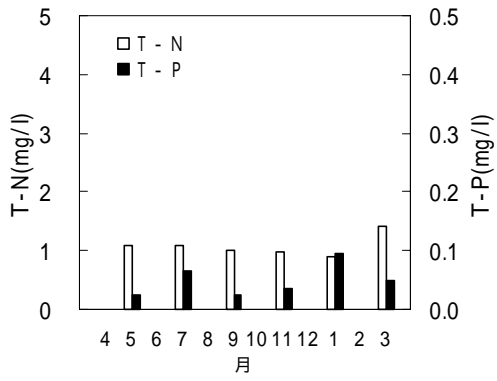


A19 新田橋

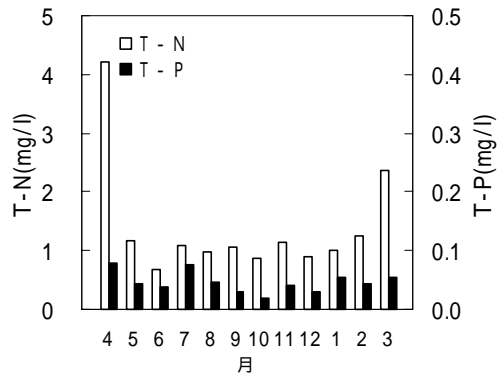


常呂川本流

A15 西10号



A16 常盤橋



支流仁頃川

A20 川口橋

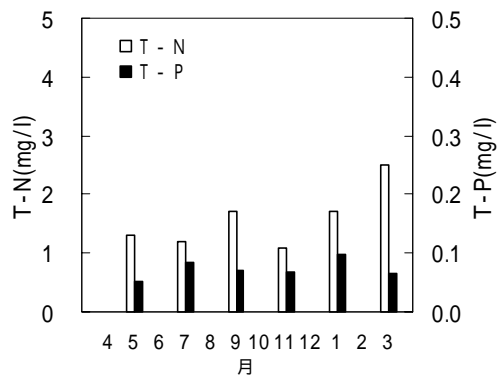
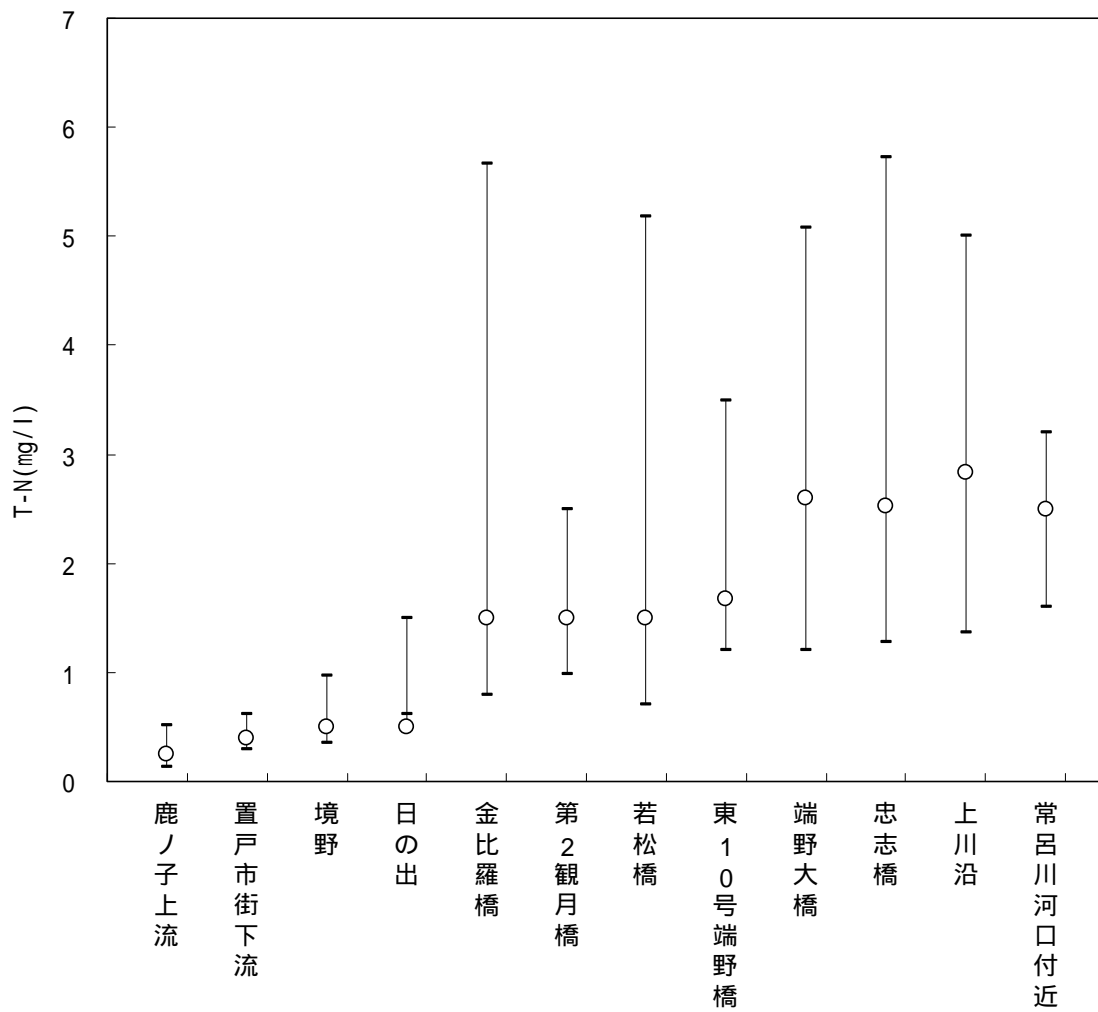
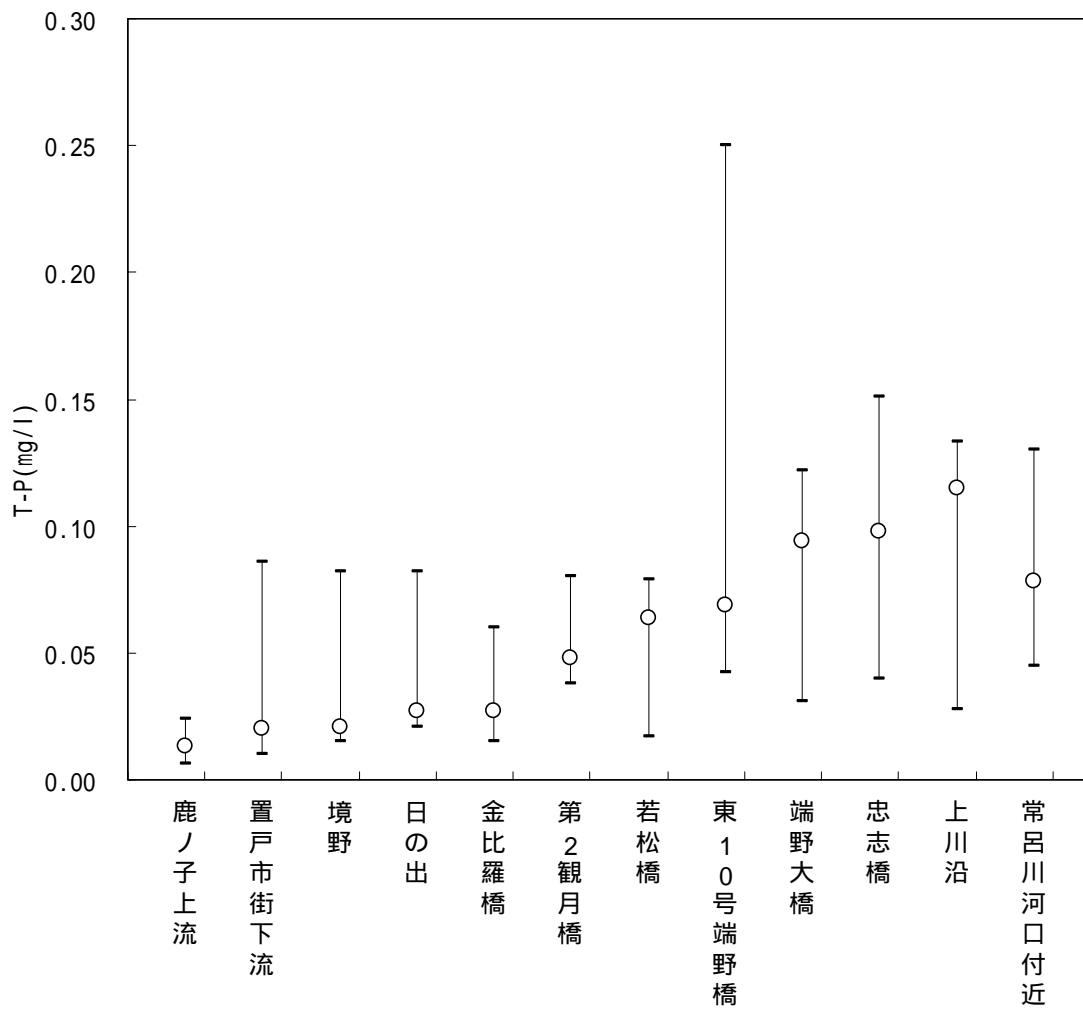


図 23 常呂川の T - N (75%) の流程変化 (平成 17 年度)



エラーバーは最高値、最低値を表す。

図 24 常呂川の T - P (75%) の流程変化 (平成 17 年度)



エラーバーは最高値、最低値を表す。

図 25 常呂川の T - N (mass) の流程変化 (平成 17 年度) (1)

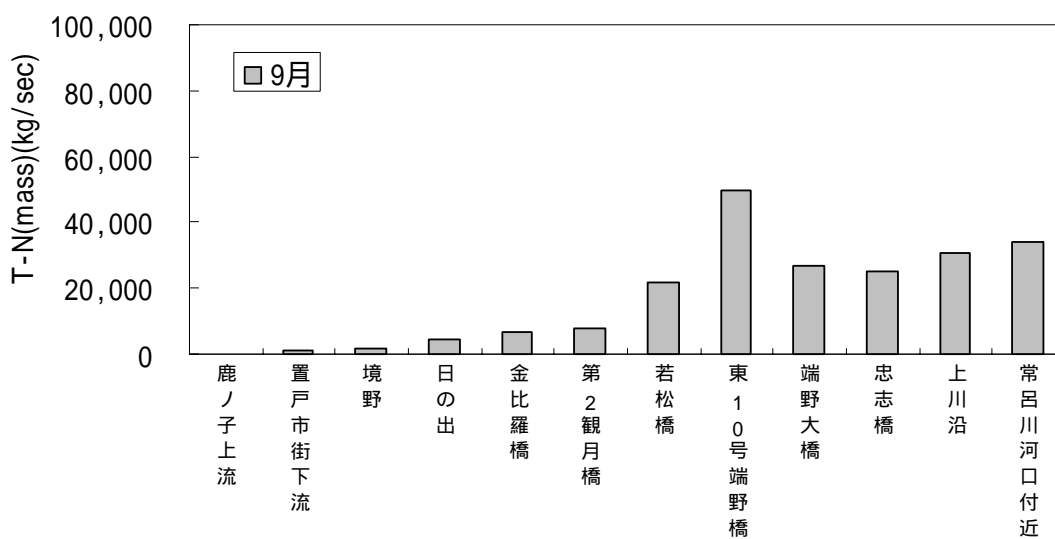
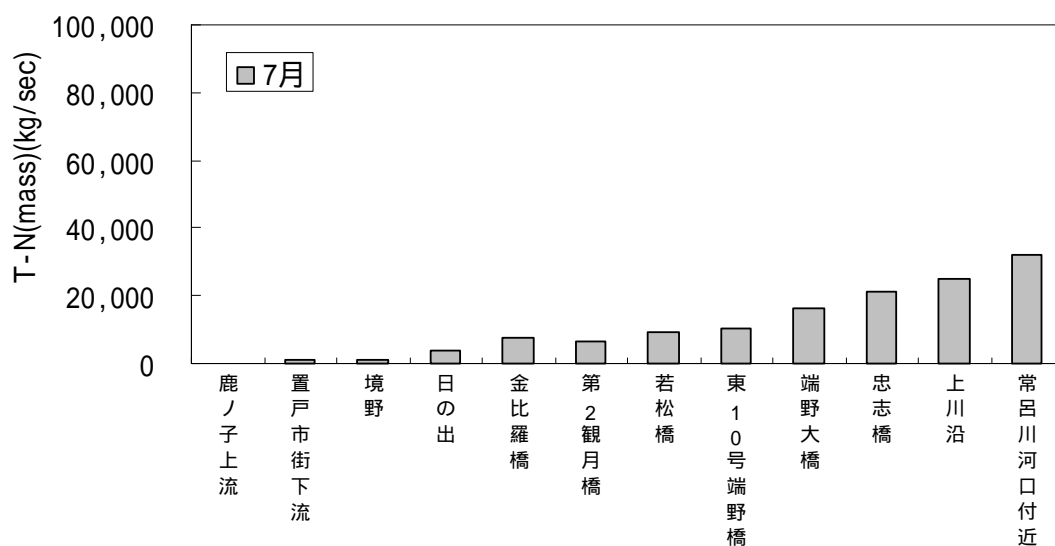
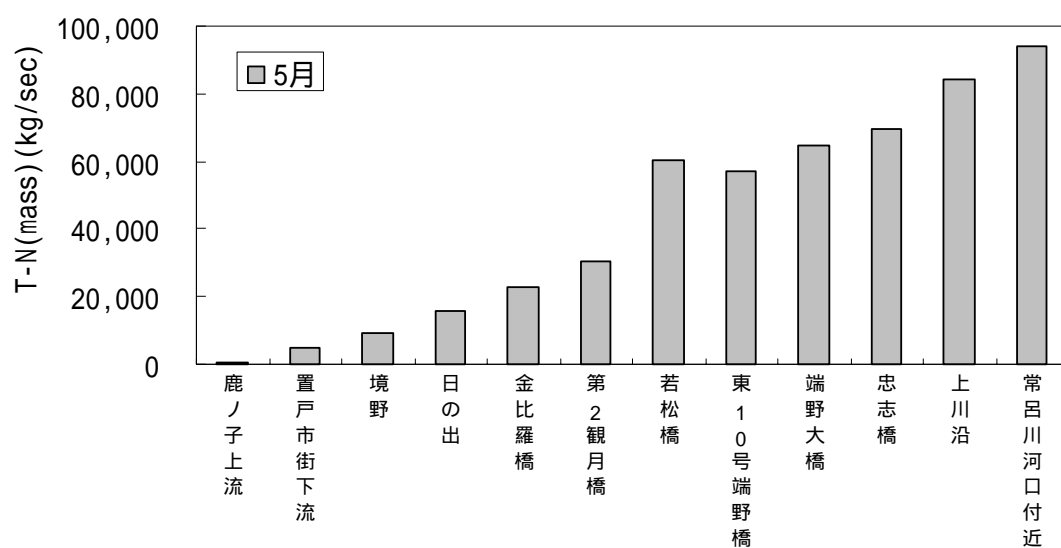


図 26 常呂川の T - N (mass) の流程変化 (平成 17 年度) (2)

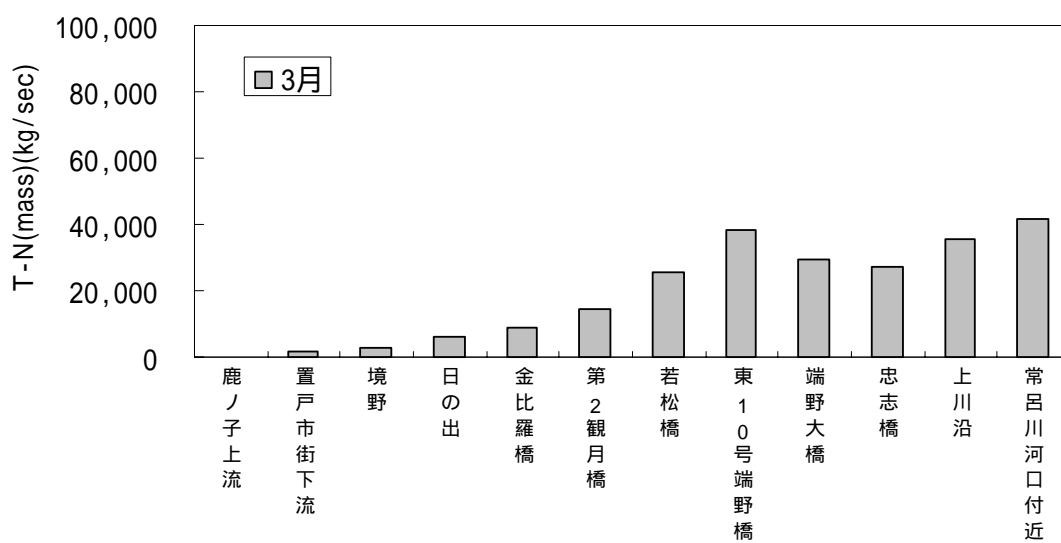
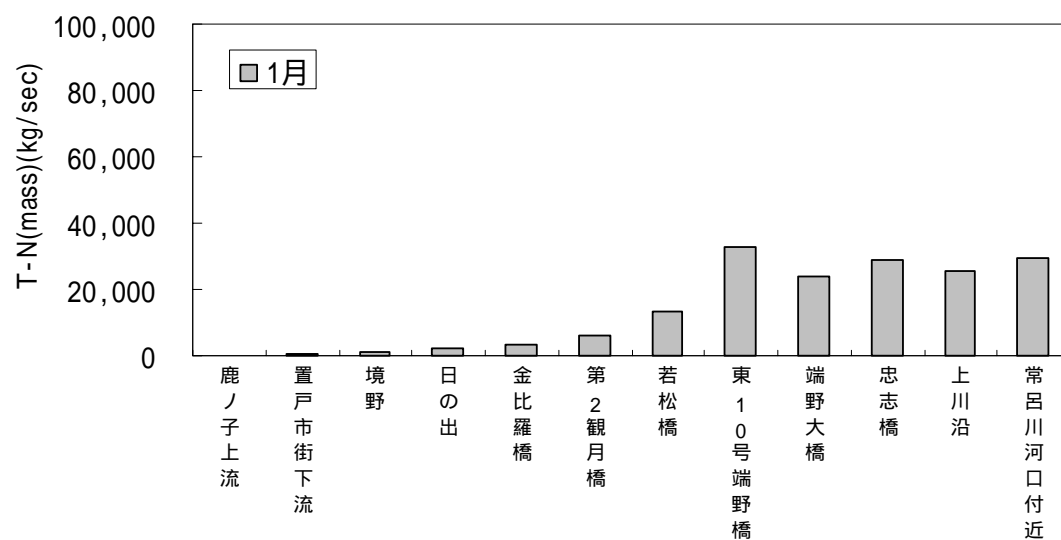
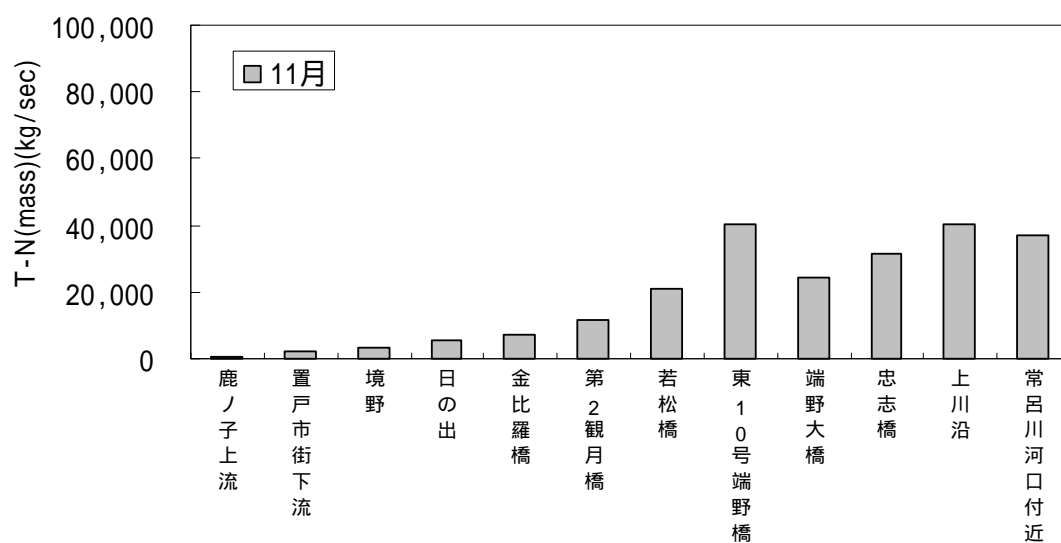


図 27 常呂川の T - P (mass) の流程変化 (平成 17 年度) (1)

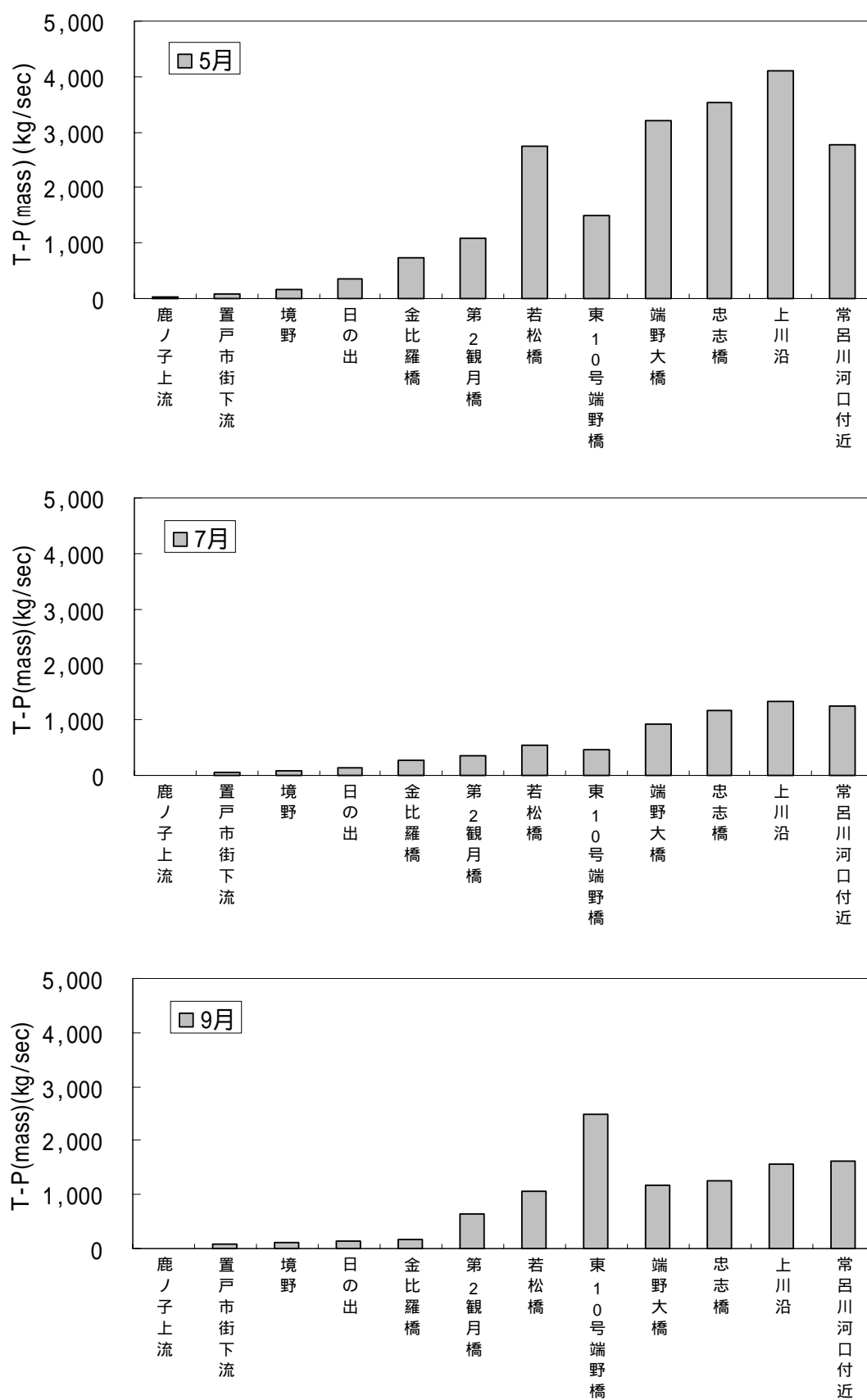


図 28 常呂川の T - P (mass) の流程変化 (平成 17 年度) (2)

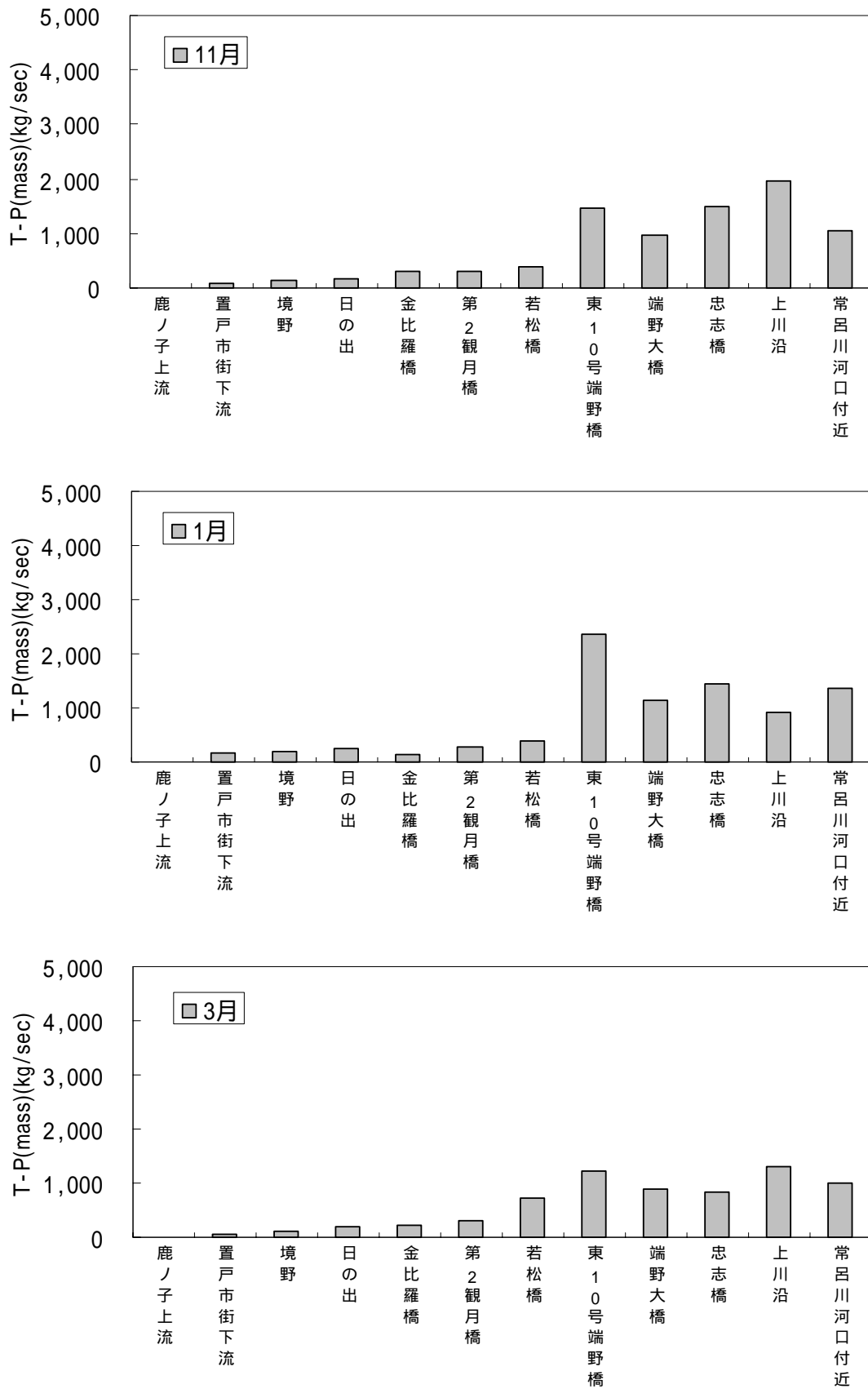


図 29 北海道重点河川の全窒素比較（平成 16 年度平均）

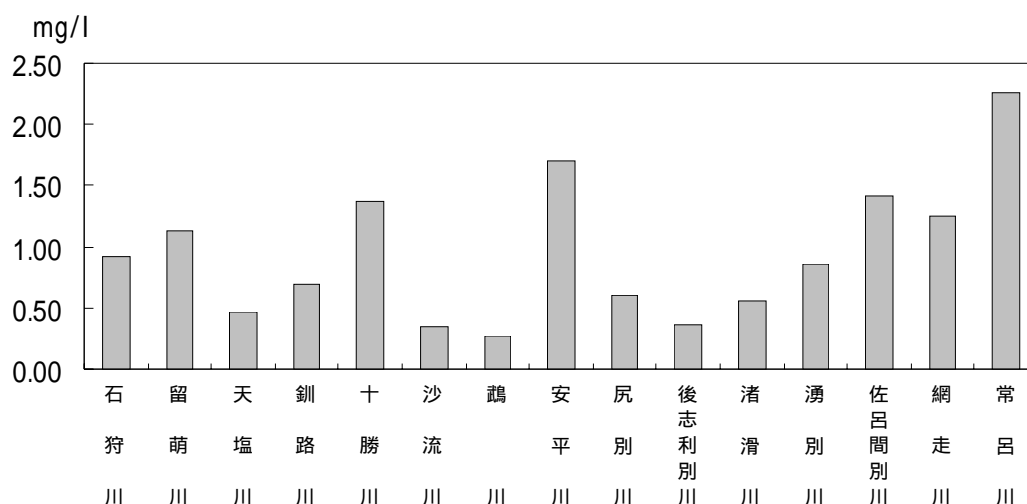


図 30 北海道重点河川の全窒素総量比較（平成 16 年度・物質質量合計値）

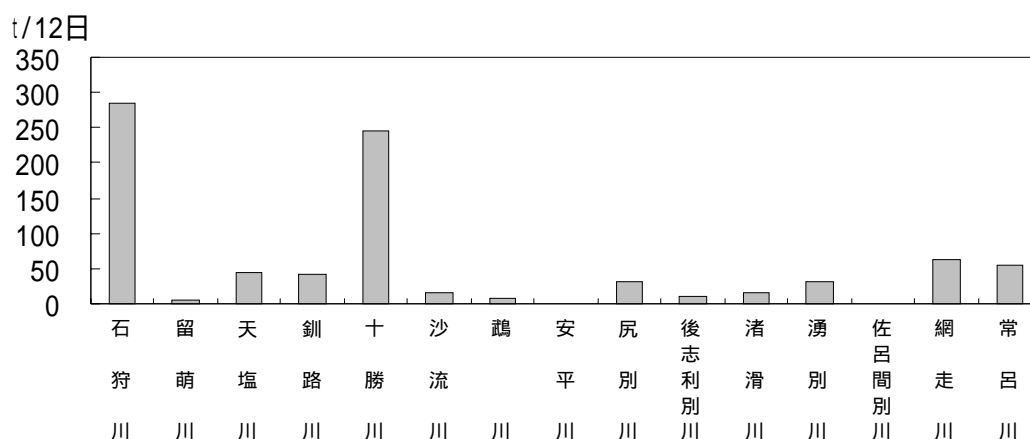
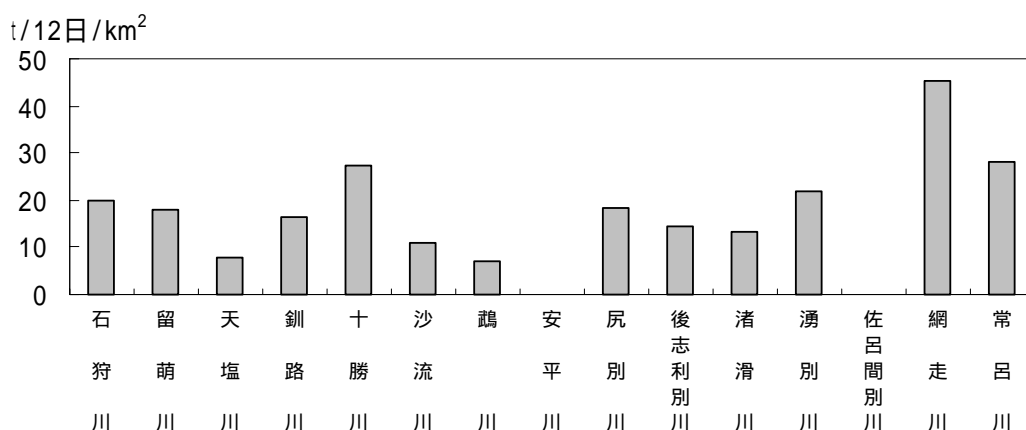


図 31 北海道重点河川における流域面積あたりの全窒素総量比較
（平成 16 年度・物質質量合計値/流域面積）



全窒素総量とは全窒素濃度に流量を乗じ、合計（年 12 回測定分）したもの（t/12 日）をいう。

安平川、佐呂間別川は流量が掲載されていないため、総量の計算を行っていない。

出典：「平成 16 年度 公共用水域の水質測定結果（北海道）」

図 32 北海道重点河川の全リン比較（平成 16 年度平均）

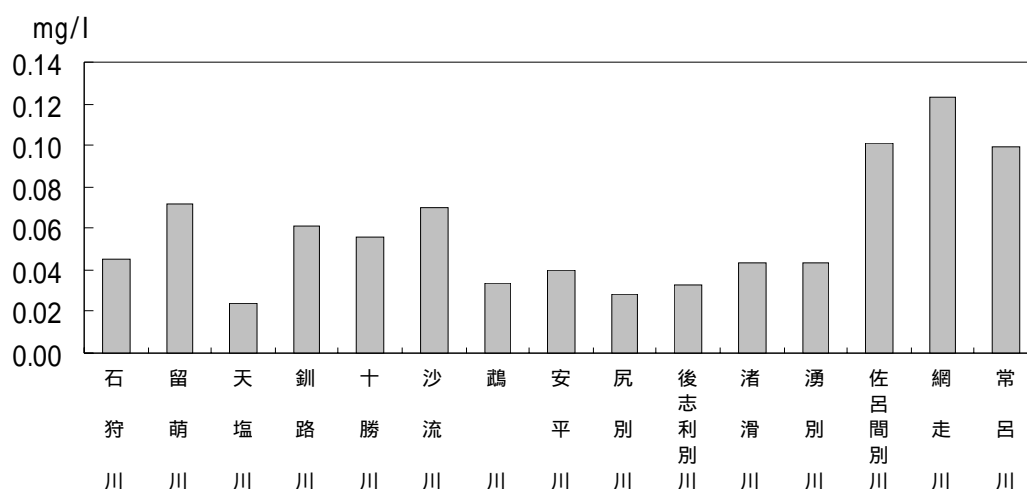
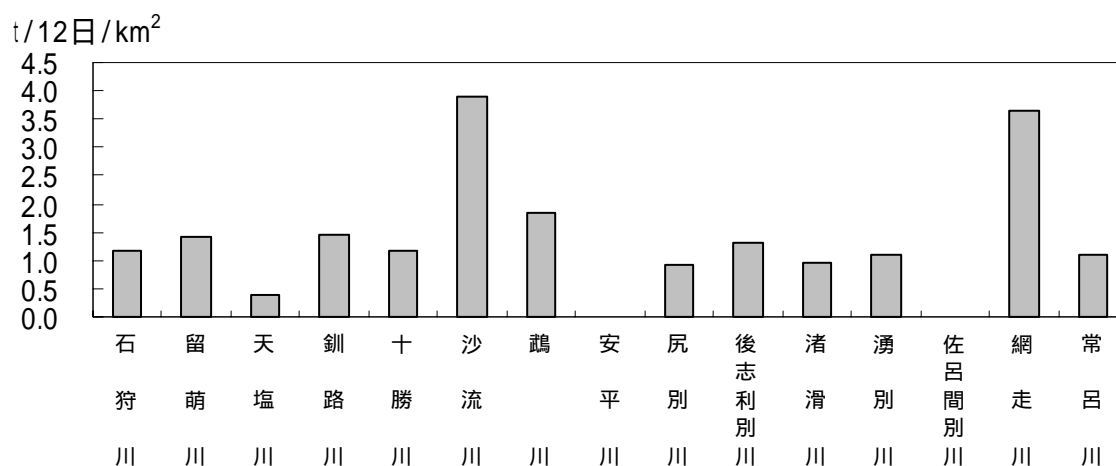
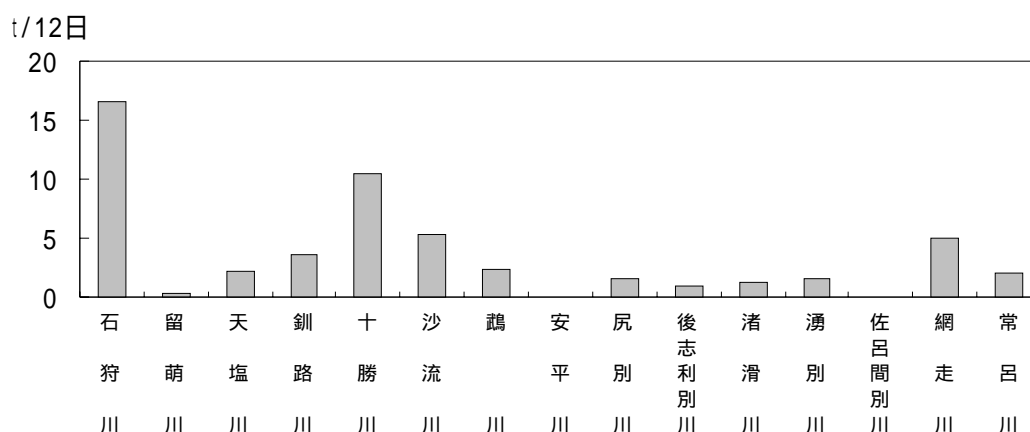


図 30 北海道重点河川の全リン総量比較（平成 16 年度・物質質量合計値）

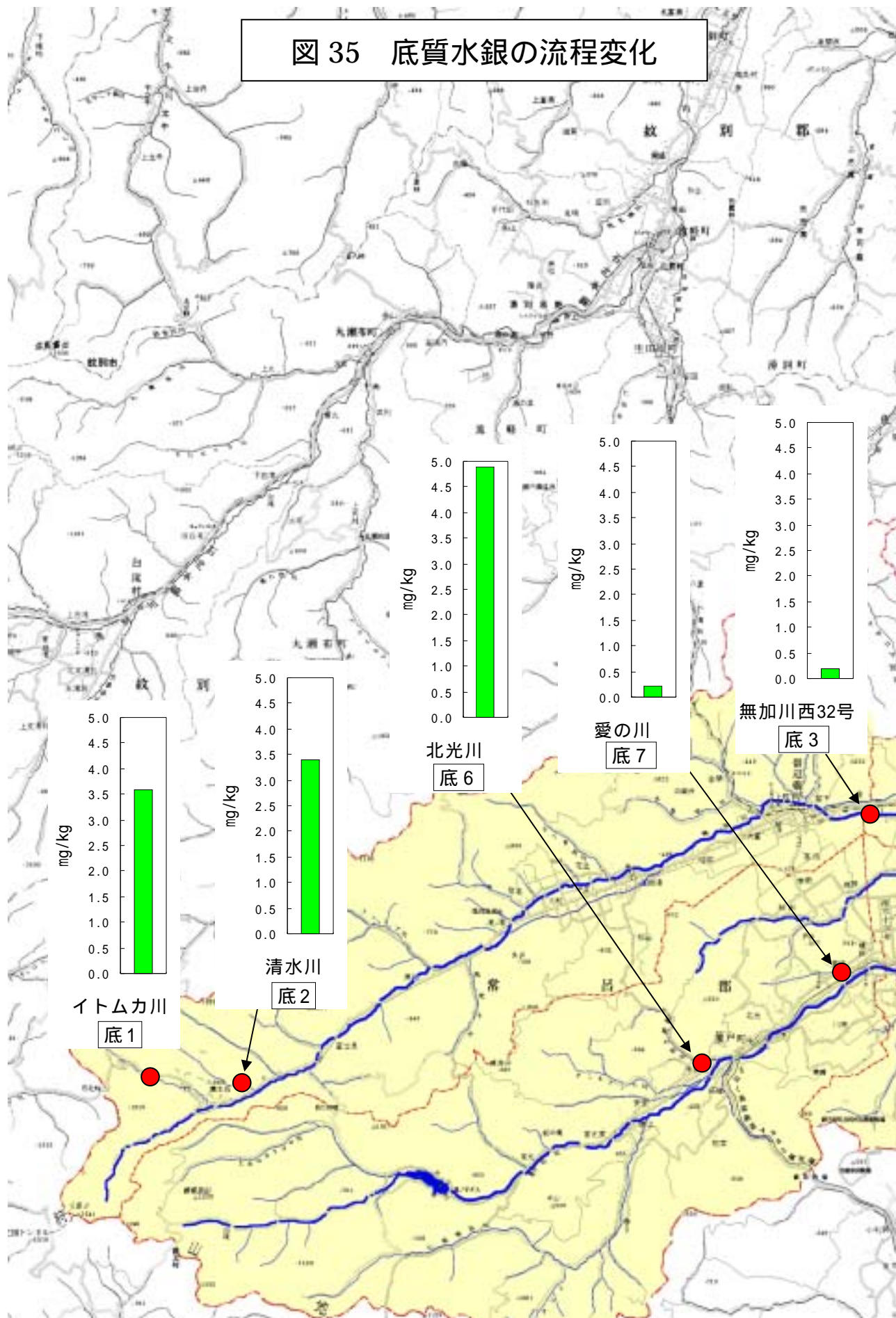


全リン総量とは全リン濃度に流量を乗じ、合計（年 12 回測定分）したもの（t/12 日）をいう。

安平川、佐呂間別川は流量が掲載されていないため、総量の計算を行っていない。

出典：「平成 16 年度 公共用水域の水質測定結果（北海道）」

図 35 底質水銀の流程変化



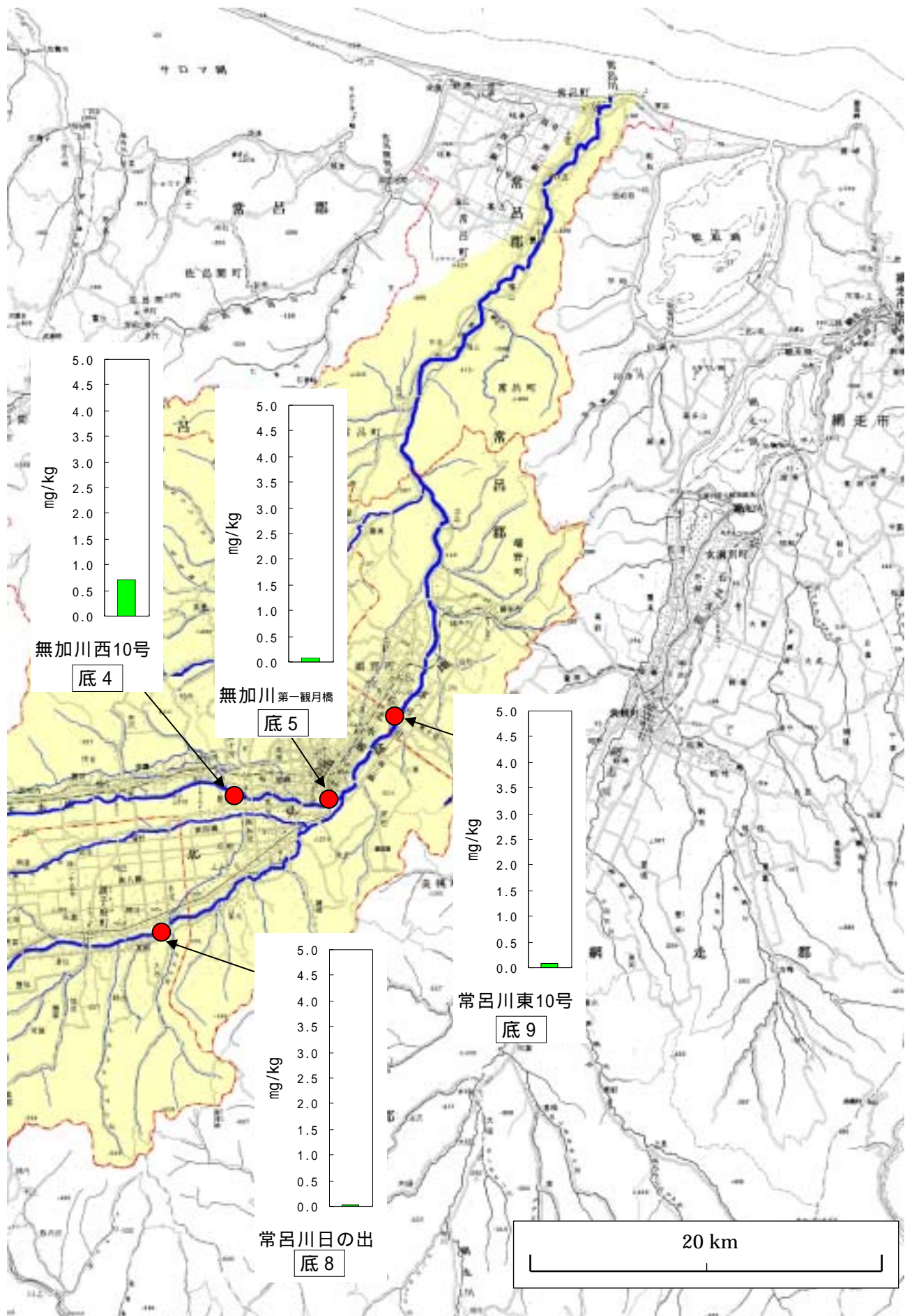


図 36 底質水銀の経年変化 (1)

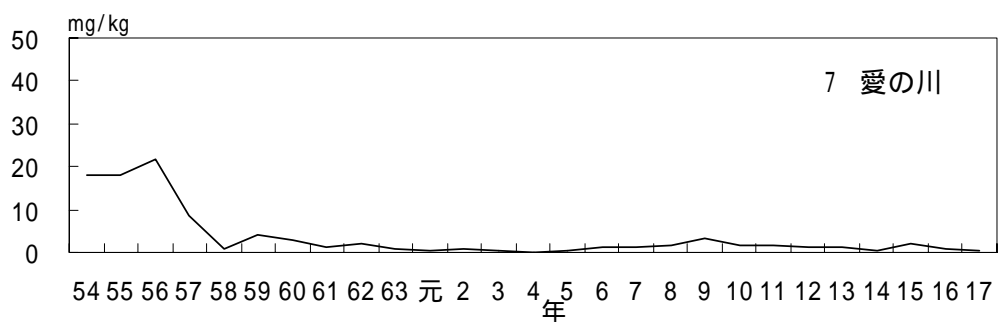
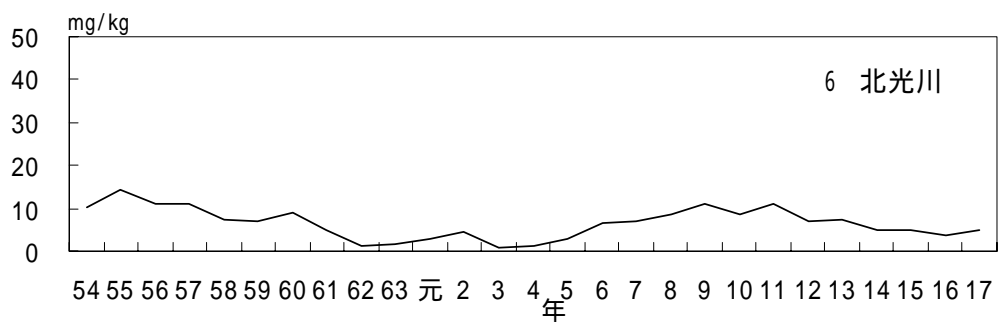
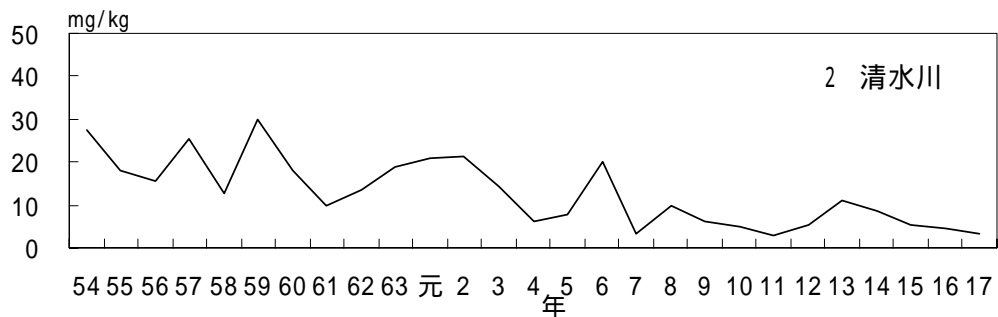
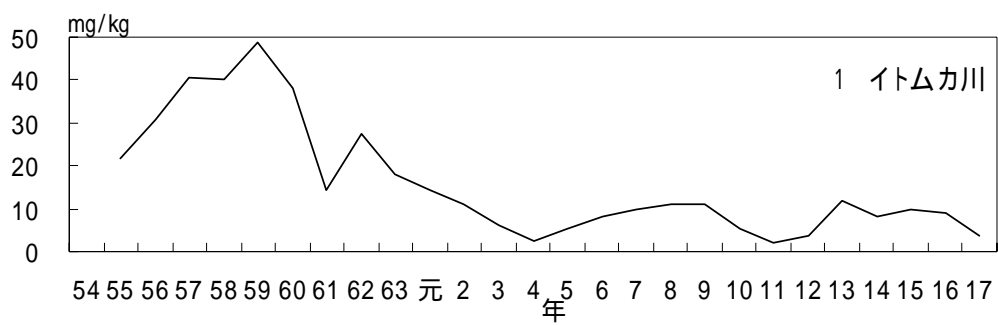


図 37 底質水銀の経年変化 (2)

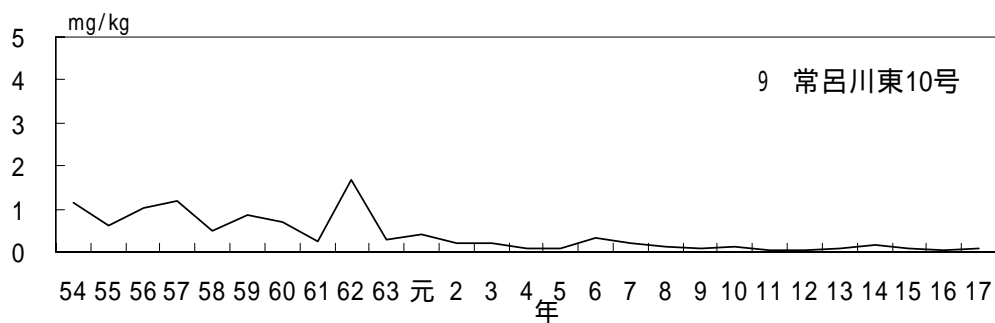
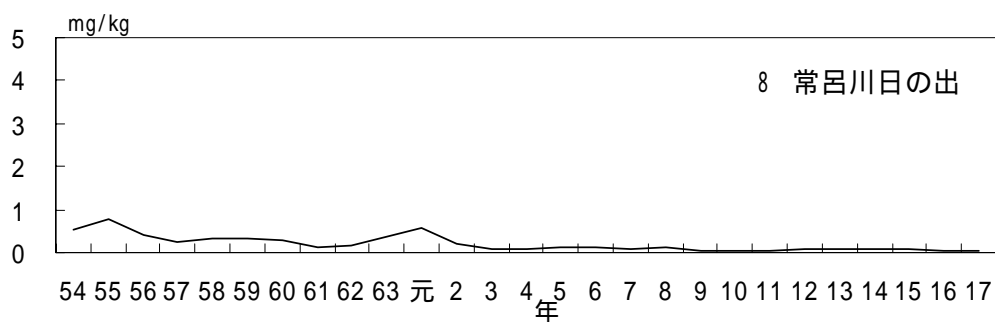
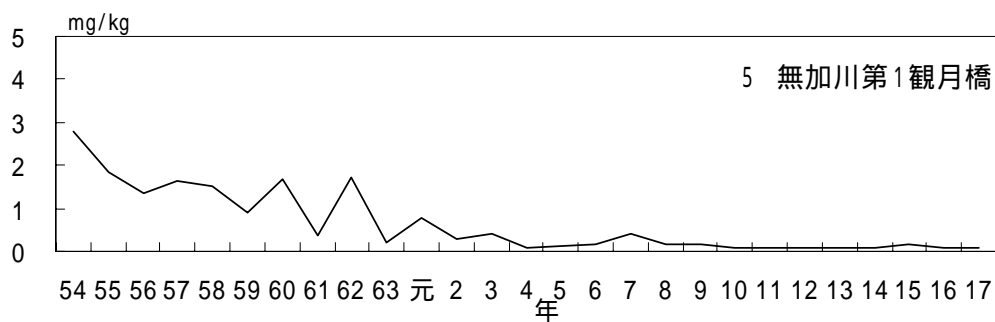
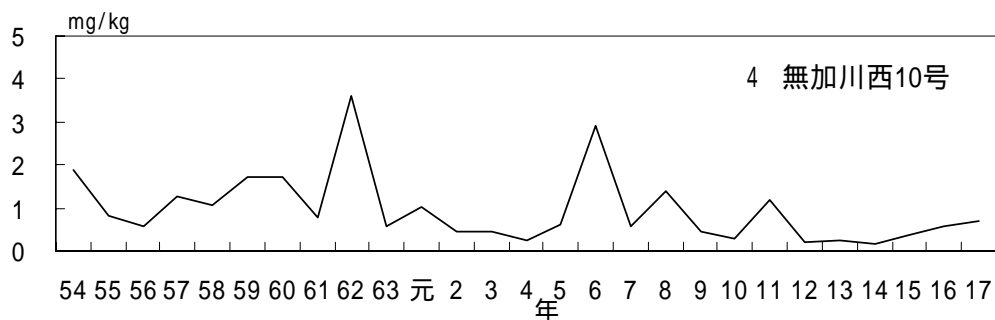
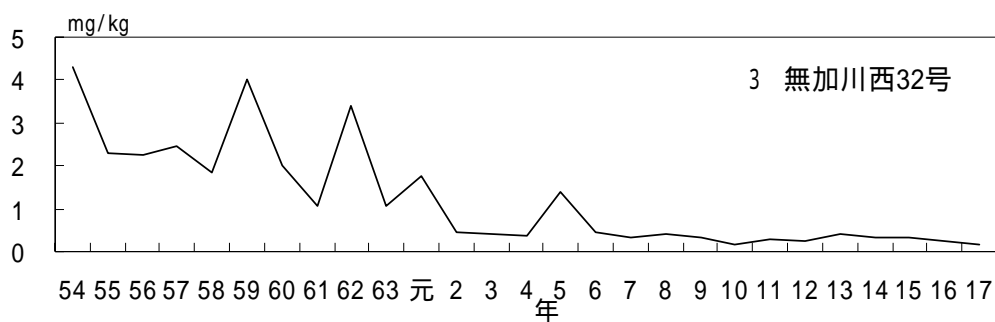


図 38 地点別魚類水銀(ウグイ)

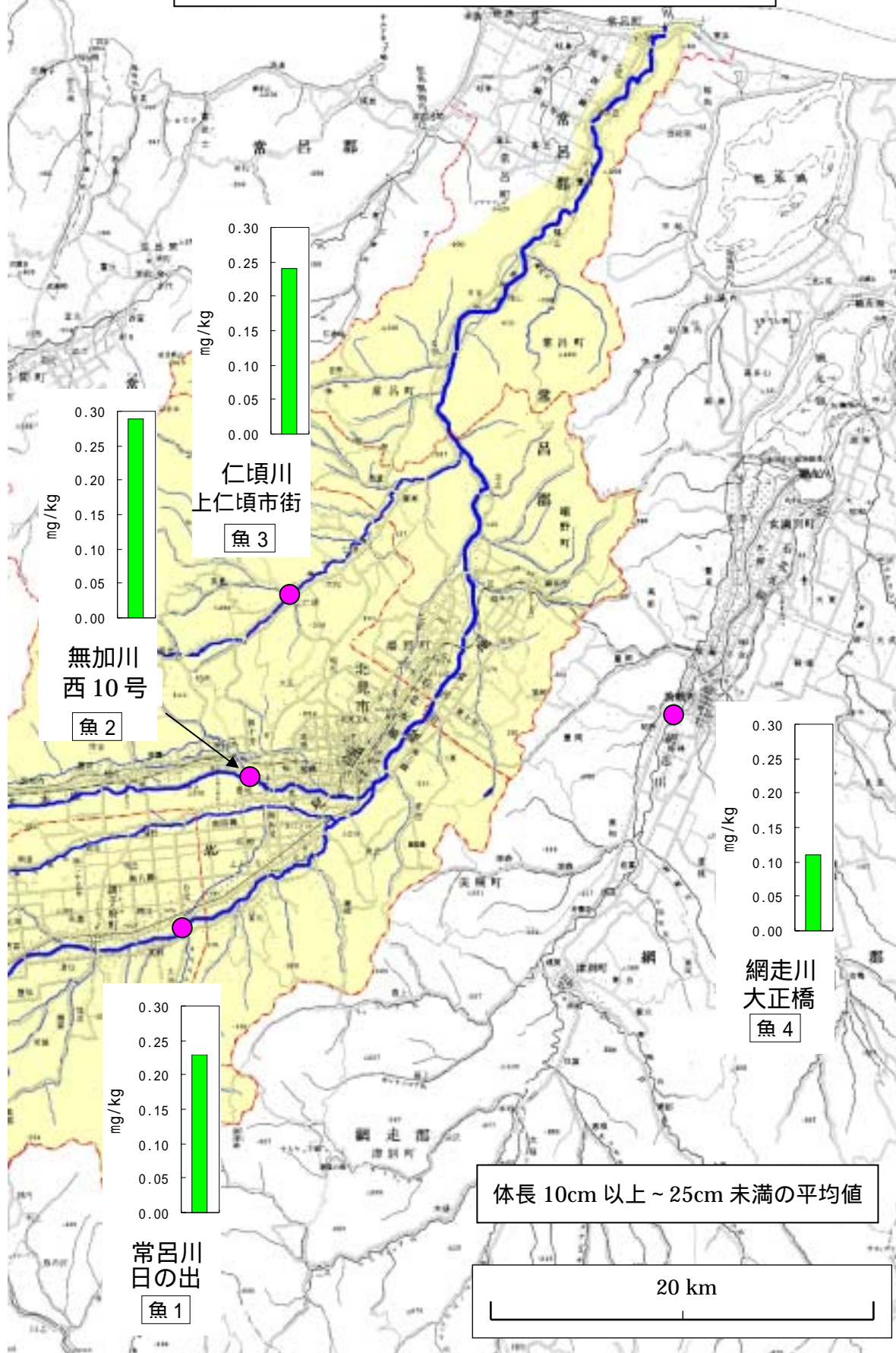
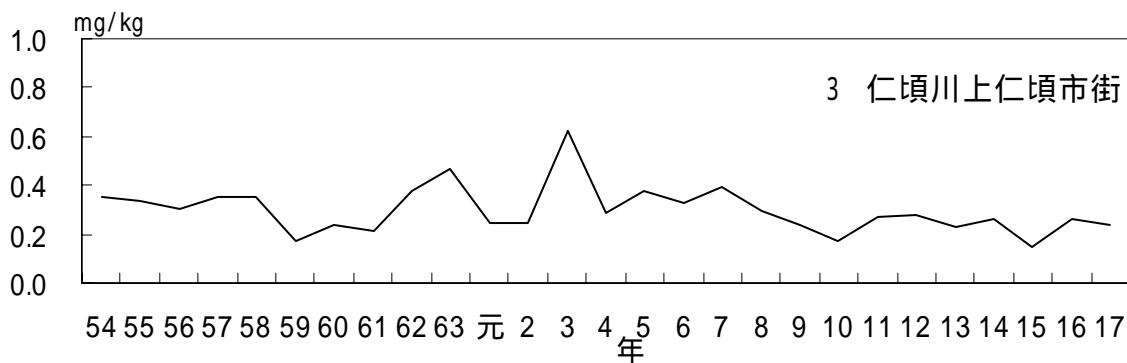
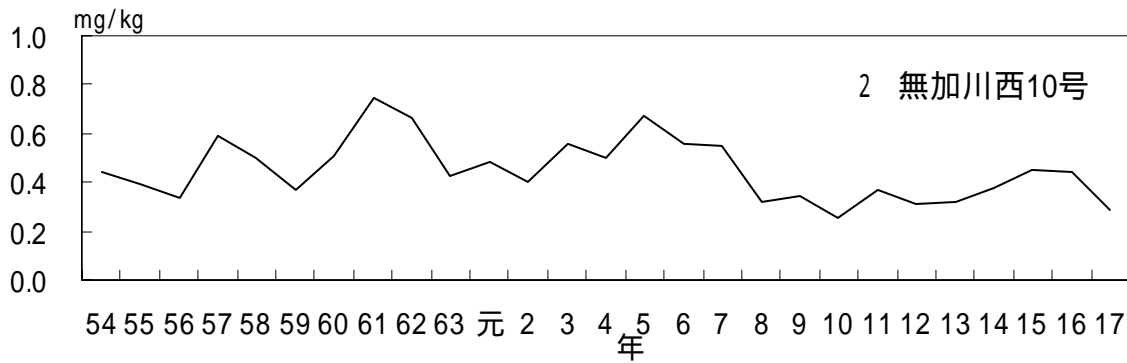
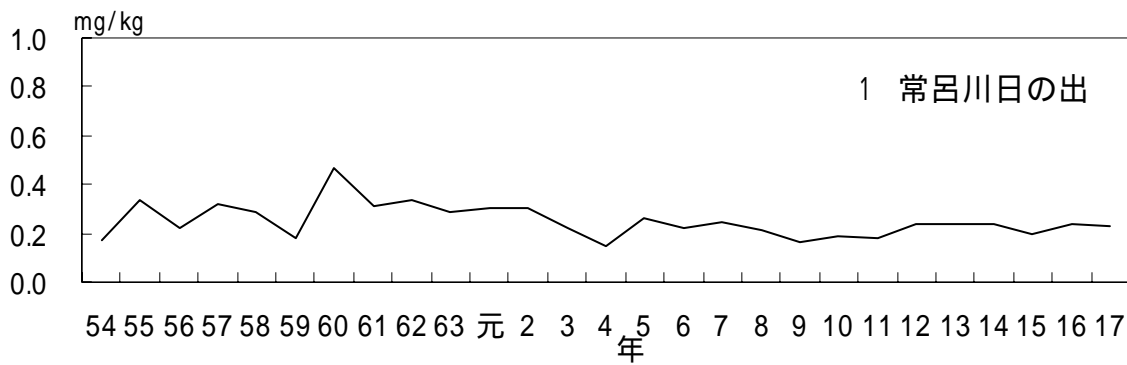


図 39 魚類水銀の経年変化



備考：平成 4 年以前は捕獲魚の総平均値。

平成 5 年以後は体長 10cm 以上 ~ 25cm 未満の魚体の平均値。

