

課題提案者：岩手県北広域振興局保健福祉環境部

研究代表者：総合政策学部 辻盛生

研究チーム員：立花一（岩手県北広域振興局保健福祉環境部）

## <要 旨>

久慈湾のCOD値の環境基準超過傾向が続いている原因として、平成25年度の調査結果からいくつかの点源からの窒素、リンの供給による内部生産が懸念される結果を得た。平成26年度は、主要4河川の上流、下流の調査地点の比較から、河川の面源負荷の由来を調査した。その結果、流量の多い久慈川、長内川においては、森林からの負荷量が多いものの、濃度は低いことから自然由来の負荷と考えられた。夏井川においては、下流部のBOD値、鳥谷川においては、上流側のT-N値が高い傾向が見られたが、流量が少なく、負荷量としては昨年明らかになった点源に比べると小さかった。

## 1 研究の概要（背景・目的等）

比較的開放的な形状をしている久慈湾は、閉鎖性水域には該当しない。しかしながら、平成23年までの過去11年間に、有機汚濁指標であるCODの環境基準超過が7回記録され、開放的な形状であっても水質の改善が進んでいない。その原因は十分にわかっておらず、究明が求められている。平成25年度実施した調査結果からは、河川からの有機汚濁の直接流入ではなく、栄養塩の流入による湾内での内部生産が示唆された。特に、清掃センターの窒素、玉の脇川、浄化センターのリンが点源負荷として浮かび上がった。その久慈湾には、現在湾口防波堤の建設が進められている。完成すれば湾の閉鎖性が高まり、外洋との水の交換が阻害されることから、さらなる水質の悪化が懸念される。

平成26年度は、昨年度の調査結果を踏まえ、主要河川の面源負荷について、土地利用毎の評価を試みた。

## 2 研究の内容（方法・経過等）

久慈川、長内川、夏井川、鳥谷川の4河川を対象に、主な土地利用を森林とする範囲から低地に流出する部分（上流）と下流部の合流点付近（下流）の2カ所を抽出し、調査対象とした。林地からの流入負荷を明確にすることで、低地の人為による負荷の占める割合を明確にすることを主な目的とした。長内川においては、ダムの影響を明確にするために、滝ダムのさらに上流側に8月から測点（長内滝上）を追加（n=7）した。また、鳥谷川においては、当初設定した上流側の測点よりさらに上流側に汚濁源が示唆される結果を得たことから、6月に1点（鳥谷上2）（n=9）、9月にさらに上流に1点（鳥谷上3）（n=6）調査対象を追加した。調査は平成26年5月から平成27年2月まで、月に1回の頻度で調査を実施した（n=10）。流量算出を目的として流速と水深を測定、さらに水温、pH、EC等の水質を測定後、採水したサンプルを持ち帰り、有機物指標のBOD、COD、T-N（全窒素）、T-P（全リン）、さらに、各種イオンを測定した。ここでは、平

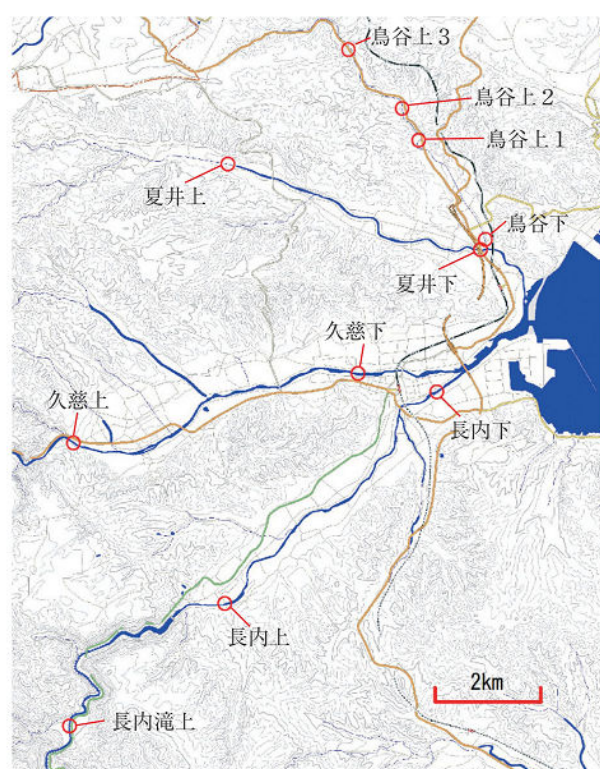


図1 調査地点位置図

成25年度の湾への流入負荷と、本年度の林地からの自然由来と低地の負荷を合わせて評価し、各水質項目について負荷の発生源の究明を試みる。

## 3 結果および考察

表-1に各測点の平均水質および上下流の水質差を、表-2に各測点の水質項目別の日平均負荷量を示した。なお、ここでは主要水質項目として、BOD、T-N、T-Pについて取り上げる。

### 3.1 久慈川

BOD値は低く、上流と下流の濃度差も小さかった。したがって、負荷量は流量の割には小さいが、その負荷の約8割は林地からもたらされるものであり、多くは自然由来のものといえる。その傾向は、窒素、リンにおい

表1 各測点の平均水質と上下流の水質差

単位	久慈川			長内川			夏井川			鳥谷川		
	上流	下流	差	上流	下流	差	上流	下流	差	上流	下流	差
BOD mg/L	0.29	0.30	0.01	0.48	0.58	0.10	0.41	1.04	0.63	0.68	0.89	0.21
T-N mg/L	0.64	0.65	0.01	0.59	0.79	0.20	0.66	0.59	-0.07	1.17	0.90	-0.27
T-P mg/L	0.02	0.01	-0.01	0.01	0.02	0.01	0.02	0.02	0.00	0.06	0.07	0.01

表2 各測点の水質項目別平均負荷量

単位	久慈川			長内川			夏井川			鳥谷川			
	上流	下流	差	上流	下流	差	上流	下流	差	上流	下流	差	
流量	千t/日	345.4	431.6	86.1	293.9	331.7	37.8	51.7	66.1	14.5	24.6	28.5	3.9
	%	80.0	100.0	20.0	88.6	100.0	11.4	78.1	100.0	21.9	86.3	100.0	13.7
BOD	kg/日	94.6	122.8	28.2	139.5	165.1	25.6	13.0	47.7	34.8	10.4	18.2	7.8
	%	77.0	100.0	23.0	84.5	100.0	15.5	27.2	100.0	72.8	57.3	100.0	42.7
T-N	kg/日	226.3	288.2	61.8	172.2	251.2	79.0	44.7	45.3	0.5	43.1	31.0	-12.1
	%	78.5	100.0	21.5	68.6	100.0	31.4	98.8	100.0	1.2	139.0	100.0	-39.0
T-P	kg/日	6.6	4.9	-1.7	4.1	6.5	2.4	0.5	0.8	0.3	0.2	1.9	1.7
	%	135.4	100.0	-35.4	62.6	100.0	37.4	64.9	100.0	35.1	11.4	100.0	88.6

でも同じであった。なお、リンについては、久慈川において上流側の濃度が若干高い傾向が見られたが、測定値が小さいことによる誤差と考えられる。

### 3.2 長内川

久慈川に比べると、BOD値は約2倍であり、BODの負荷量は久慈川よりも大きくなった。平成25年度の結果では久慈川が0.5mg/L、長内川が0.7mg/Lであり、今年の久慈川の値が昨年よりも低い傾向にあったことが久慈川の負荷量を引き下げた結果ともいえる。長内川のBOD値は久慈川に比べれば高いとは言え、河川水質の環境基準において最も清澄なカテゴリーであるAA類型のBOD値1mg/Lを上回ったのは長内川下流において1月の1回のみであり、水質としては良好であった。上流の滝ダムによる影響は、長内滝上で測定を実施した8月～2月の間（n=7）において、BOD値は、長内滝上が0.29mg/L、長内上が0.48mg/L、長内下が0.58mg/Lであり、若干ではあるがダムを挟んで上昇傾向が見られた。なお、これもAA類型を満たしており、汚濁負荷として問題となる数値ではない。

### 3.3 夏井川

夏井川のBOD値は下流において高くなる傾向が見られた。T-Nの値が高くなる傾向は見られないことから、下流側で有機汚濁の流入が示唆された。しかしながら、高いと言っても平均で1mg/L程度であった。また流量が少ないことから、濃度が高い傾向が見られた下流においても汚濁負荷量としては47.7kg/日であり、久慈川の122.8kg/日に比べて少なかった。T-N、T-Pにおいても、濃度として高い傾向は見られなかった。

### 3.4 鳥谷川

BOD値は高めではあるが、上、下流共に平均値としては1mg/Lを越えることはなかった。しかしながら、他の河川に比べると上流側においても値のばらつきが大きい傾向が見られた。T-N値は、上流側で高い傾向が見られ、1mg/Lを越えた。鳥谷上1の測点は、林地から平地に流出する場所であるが、それより上流の鳥谷2、鳥谷3においても、T-N平均値はそれぞれ1.20mg/L、

1.19mg/Lであり、低下傾向は見られなかった。鳥谷川は、上流側に平地があり、そこで酪農を営んでいることから、その影響が懸念された。なお、流量は夏井川よりもさらに少なく、濃度的には高めではあるものの、久慈湾に流入する負荷量としては小さい。

## 4 平成25年度の結果と併せた考察

日平均負荷量で久慈湾への流入負荷量に関する発生源別の評価は以下の通りである。平成26年度の河川水質調査の結果から、流量の大きい久慈川、長内川における上流の森林域と下流の低地のBOD濃度差は小さかった。流量が大きいことから負荷量としての値は大きいものの、濃度は低いことから自然由来のものであると考えられ、人為による影響は少ないといえる。T-Nについては、久慈川、長内川の流入負荷が大きいものの、BOD値と同様にその7～8割は森林由来のものであった。下流の農地や宅地による負荷は、久慈川が61.8kg/日、長内川が79.0kg/日であり、平成25年度の清掃センター（し尿処理施設）の負荷量である242kg/日と比べると小さい。面源としては、自然由来といえる森林由来が大きいものの、下流域の農地や宅地からの面源負荷は小さかった。T-Pについて見ると、長内川においては、下流域の負荷量が2.4kg/日であった。それに比べ、玉の脇川の6.0kg/日の値は大きく、上流域の点源の存在が指摘されている。一方、小規模河川の夏井川では下流域のBOD値、鳥谷川では上流域からのT-N濃度が若干高い傾向が見られた。しかしながら、値として極単に高いわけではなく、かつ流量も少ないことから、久慈湾への負荷量としては小さい結果となった。

久慈湾への流入負荷の課題としては、有機汚濁負荷は少なく、T-N、T-Pは林地由来、低地の農地や市街地由来の負荷も少なかった。一方、清掃センターのT-N、玉の脇川、浄化センターのT-Pの負荷量が大きく、少量であっても高濃度の排水の影響が懸念された。点源は確実な対策が可能であることから、湾口防波堤工事の進行を踏まえ、早急な対策が必要といえる。