

浄化型排水路の整備による水質浄化機能の検証 について（第1報）

釧路開発建設部 根室中部農業開発事業所 ○町田 美佳
羽生 哲也
平田 和彦

北海道東部の酪農地帯では、乳牛の飼養頭数の増加などの経営の大規模化も一つの要因となり、水環境の悪化が懸念されている。このため、国営環境保全型かんがい排水事業「別海南部地区」では、資源（家畜ふん尿）循環を可能とするかんがい施設と併せて、水質浄化機能を有する排水施設の整備を行っている。

本事業の「浄化型排水路」では、排水路整備によるたん水被害の解消とともに、排水路の附帯施設である土砂緩止林や排水調整池、遊水池により、河川の水質浄化を図ることとしている。これら施設の機能検証調査の概要等を報告する。

キーワード：環境保全型かんがい排水事業、浄化型排水路、水質調査、事業効果、酪農地帯

1. はじめに

北海道東部、根室支庁管内に位置する別海町（図-1）では、広大な牧草畑を活用した大規模な酪農が営まれており、降雨時に農用地等から流出する土砂及び、家畜ふん尿や肥料等に由来する水質汚濁物質が河川・湖沼等へ流入し、水質への影響が懸念されている。

このため、平成17年度より実施している国営環境保全型かんがい排水事業「別海南部地区」では、水質浄化機能等多面的な機能を持つ農業用排水施設の整備を行い、土地生産性の向上と併せて環境保全型農業の推進を図ることとしている。

本報では、第七川排水路（H19～H20排水路整備、H20～H21土砂緩止林植栽）と、ケネヤウシュベツ川排水路（H20排水路整備、H21～H22土砂緩止林植栽）について報告する。



図-1 位置図

2. 浄化型排水路の施設概要

別海南部地区では、排水路29条全長35kmの整備を計画しており、平成19年度から施工を進めている。浄化型排水路は、魚類及び水生生物の生息環境に配慮するため土水路構造に法面の植生被覆を基本とし、既存の水面落差が魚類の移動を阻害している場合はこれを解消する。また、水系の連続性を確保するため、「土砂緩止林」、「排水調整池」、「遊水池」の附帯施設により、水際から既存林まで多様な植生を形成し植生に依存する昆虫類、魚類の飼料環境（落下昆虫）を確保すると共に、水質の浄化を図る（図-2）。

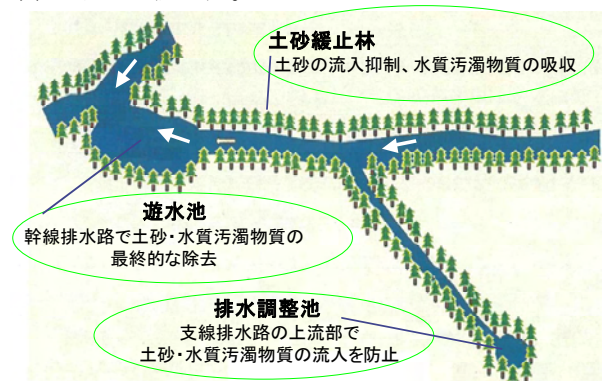


図-2 浄化型排水路の施設配置

(1) 土砂緩止林

土砂緩止林は、農用地や原野から排水路への土砂等の流入抑制と併せて、法崩れを防ぎ排水路の機能保全を図るとともに、排水路へ流入する水質汚濁物質を捕捉・吸

収するために、排水路の両岸に設置する附帯施設である(写真-1)。林帯幅は地形条件等により10~25mとしている。植栽樹種は自然環境への配慮から、周辺地域に自生するヤチダモ、ハンノキ、ドロノキ、ミズナラ等を植栽することとしている。



写真-1 土砂緩止林植栽状況

(2) 排水調整池

排水調整池は、排水路上流域の農用地や原野等から排水路への土砂流入を抑制し、排水路の機能保全を図るとともに、窒素・リン等の水質汚濁物質の沈殿を図り、水質浄化を行う幅広水路状の堆砂池である(写真-2)。施設規模は上流域から流入する1年分の土砂量から決定する。



写真-2 排水調整池 (写真は先行地区の事例)

(3) 遊水池

遊水池は、幹線排水路の下流部に設置し、排水路に流入した土砂等の最終的な除去を図る施設である(写真-3)。遊水池の構造は、土砂の沈降除去を行う堆砂域と水生植物により水質汚濁物質の捕捉・吸収を行う植生域で構成される。

堆砂域の施設規模は、排水路流域から流入する1年分の土砂量から決定する。

植生域には、窒素・リン等の水質汚濁物質の吸収を目的にヨシ等を植栽する。



写真-3 遊水池 (写真は先行地区の事例)

3. 浄化型排水路機能調査

(1) 排水路の流域状況

a) 第七川排水路

第七川排水路(図-3)は、整備延長1.4km、縦断勾配1/29~1/140で流域面積は0.90km²(既存林0.12km²、牧草畑0.70km²、その他0.08km²)であり、整備前は土水路である。

流域は火山性土で広く覆われ、流域の約8割は牧草畑として利用されている。排水路周辺には低位泥炭土が分布し、下流部は神風蓮川の河畔林帯となっている。

傾斜は概ね3°未満で、流域の西側ないし南側から排水路に向かって谷地形となっており、谷斜面の傾斜は概ね3~15°前後である。

標高は流域の西側から南側にかけての縁辺部では30~40mで、下流の神風蓮川付近では10m前後である。

流域には3戸の酪農家が所在し、ほぼ全流域で放牧がなされている。放牧頭数は約270頭であり、主に通年、一部1番草の収穫後に行われる。ふん尿は堆肥と液肥に分けて、1、2番草の収穫後(7月、9月)や秋季(10月)に牧草畑に散布される。

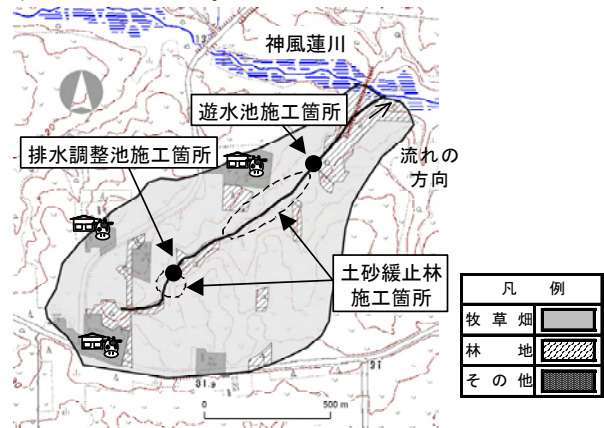


図-3 第七川排水路流域の土地利用状況

b) ケネヤウシュベツ川排水路

ケネヤウシュベツ川排水路(図-4)は、整備延長1.6km、縦断勾配1/55~1/280で流域面積は1.70km²(既存林0.22km²、牧草畑1.46km²、その他0.02km²)であり、整備前は土水路である。

流域は火山性土で広く覆われ、流域の約9割は牧草畑として利用されている。排水路周辺には低位泥炭土が分布し、下流部はケネヤウシュベツ川の河畔林帯となっている。

流域の北側、西側、南側と三方から排水路に向かう谷地形となっており、谷斜面の傾斜は概ね3~15°前後である。

標高は流域の北側及び南側で最大50~60mで、下流では20~30mである。

流域には酪農家が所在しないが、下流で放牧がなされていて放牧頭数は約250頭である。放牧は主に1番草の収穫後に行われる。ふん尿は堆肥と液肥に分けて、1、2番

草の収穫後（7月、9月）や秋季（10月）に牧草畑に散布される。

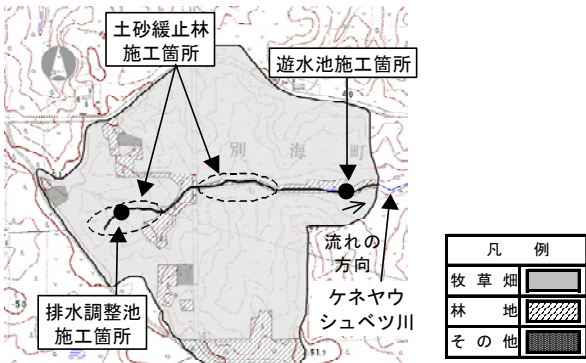


図-4 ケネヤウシュベツ川排水路流域の土地利用状況

(2) 施設配置計画

第七川排水路（図-3）及び、ケネヤウシュベツ川排水路（図-4）には、土砂緩止林、排水調整池、遊水池を設ける。施設基礎諸元を表-1に示す。（図-5、図-6）

表-1 施設基礎諸元（計画）

施設	項目	第七川排水路	ケネヤウシュベツ川排水路
土砂緩止林	延長	1,000m	400m
	林帯幅	10～25 m	10～25 m
排水調整池	規模	L35m×B8.8m×H0.6m	L26.6m×B6.0m×H0.6m
	堆砂量	185m ³	96m ³
遊水池	規模	L28.4m×B13.8m×H0.6m	L46.2m×B9.0m×H0.6m
	堆砂量	237m ³	249m ³

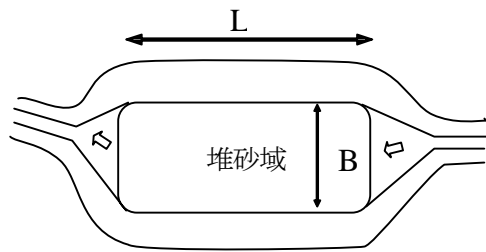


図-5 排水調整池模式図

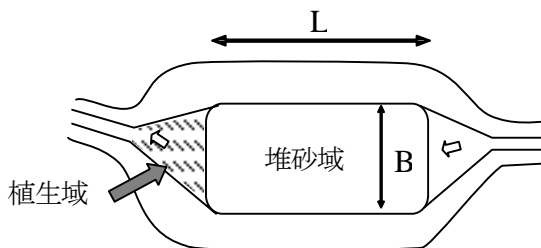


図-6 遊水池模式図

(3) 水質調査の概要

別海南部地区では、水質調査を行い浄化型排水路の機能について検証することとしている。

浄化型排水路における排水調整池及び、遊水池の機能の主目的は土砂の沈降であり、合わせて平水時における栄養塩類の濃度の低下を期待している。そのため、以下の水質項目について分析を行うこととした。

平成19年度は浄化型排水路の整備前における現況水質の把握を行った。調査地点は流域の土地利用や施設の整備計画を勘案し、上流及び下流地点を設定した。

調査期間：平成19年7月から12月

調査方法：平水時 人力採水

調査項目：BOD、COD_{Mn}、全窒素、全リン、流量等

4. 現況排水路における水質調査結果

(1) 第七川排水路

BODは調査期間を通じて0.6mg/l前後で推移した（図-7）。

COD_{Mn}は概ね2～6mg/l程度で推移し、BODに比べて高濃度となる傾向がみられた（図-7、図-8）。

全窒素は、調査期間を通じて上流地点で概ね2～3mg/l程度、下流地点で概ね1mg/l程度と変動が少なく推移した。上流地点は下流地点の値よりも高く、流域全体で窒素負荷が発生しているものと推察される（図-9）。

全リンは、調査期間を通じて概ね0.02～0.04mg/l程度で推移した（図-10）。

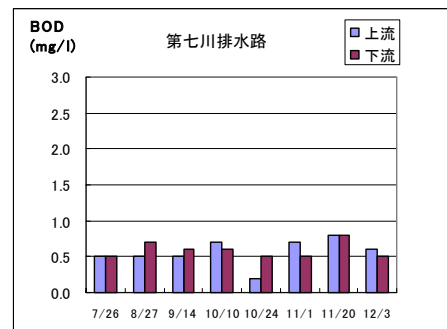


図-7 第七川排水路 BOD (H19)

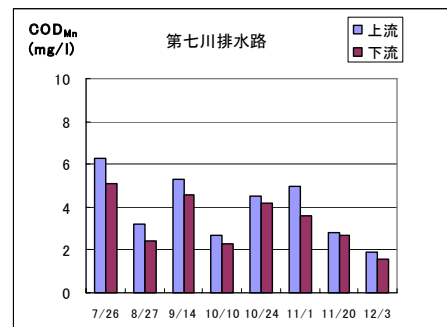


図-8 第七川排水路 COD_{Mn} (H19)

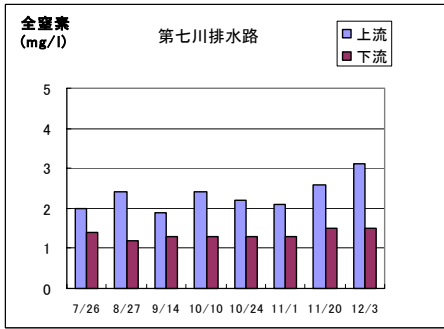


図-9 第七川排水路 全窒素 (H19)

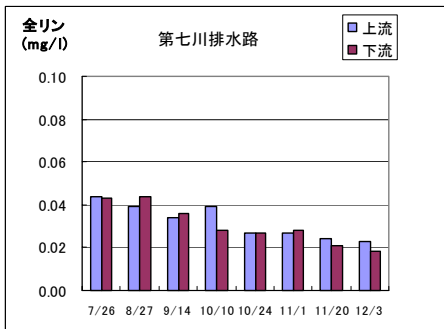


図-10 第七川排水路 全リン (H19)

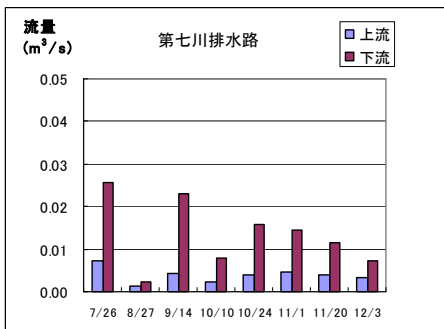


図-11 第七川排水路 流量 (H19)

(2) ケネヤウシュベツ川排水路

BODは調査期間を通じて0.6mg/l前後で推移した(図-12)。

COD_{Mn}は、概ね3~8mg/l程度で推移し、BODに比べて高濃度となる傾向がみられた(図-12, 図-13)。

全窒素は、調査期間を通じて0.6~0.7mg/l程度で推移した(図-14)。

全リンは、概ね0.01~0.05mg/l程度で推移し、下流地点で高い傾向にあった(図-15)。

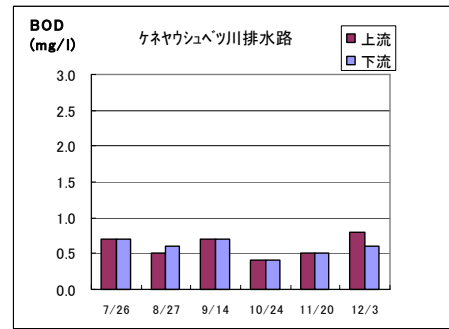


図-12 ケネヤウシュベツ川排水路 BOD(H19)

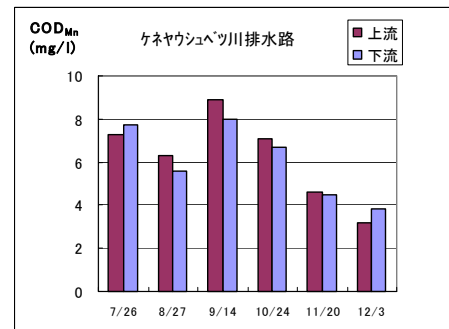


図-13 ケネヤウシュベツ川排水路 COD_{Mn}(H19)

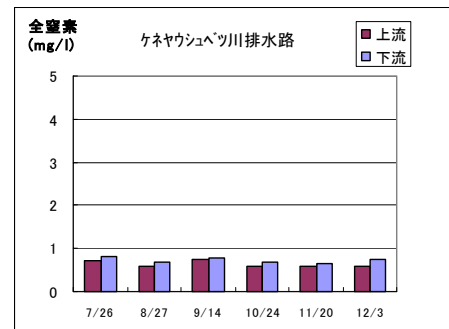


図-14 ケネヤウシュベツ川排水路 全窒素(H19)

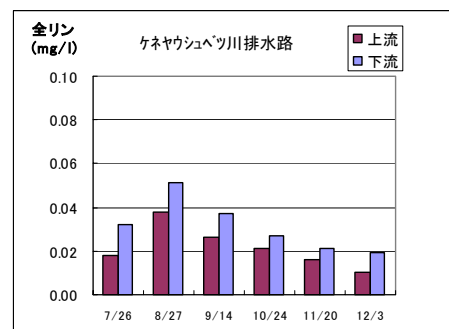


図-15 ケネヤウシュベツ川排水路 全リン(H19)

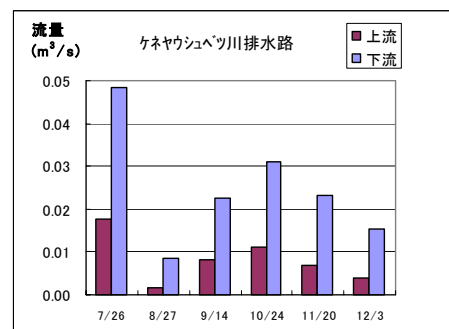


図-16 ケネヤウシュベツ川排水路 流量(H19)

5. まとめ

別海南部地区の2つの排水路における整備前の水質は、BODを指標とした有機性汚濁の成分については全般に1mg/l未満と低い傾向にある。栄養塩類についてみると、全窒素は0.6~3mg/l程度を示し、特に第七川排水路の上流地点は高かった。

全リンは、各排水路とも全般に0.01~0.05mg/l程度を示し、全窒素と比べて排水路間での濃度差は小さい傾向にあった。

COD_{mn}はBODに比べて高濃度であり、各流域に分布する泥炭土の影響による有機物の供給があるものと推察される。

第七川排水路の上流地点が下流地点に比べて全窒素濃度が高い理由としては、畜舎周辺からの排水や施肥及びふん尿散布等によりそれらに含まれる窒素分が、上流地点において浸透流出してきていることが推察される。下

流地点では、流域面積の増加に伴いこれらの営農活動による影響が弱まるため、相対的に低濃度で安定するものと考えられる。

ケネヤウシュベツ川排水路の下流地点が上流地点に比べて全窒素濃度が高い理由としては、下流において放牧が行われており、上流域より窒素負荷が大きいことが推察される。

第七川排水路流域の放牧頭数密度（＝放牧頭数÷流域面積）は、ケネヤウシュベツ川排水路流域の約2倍となっており、こうした流域特性の相違が排水路毎の窒素濃度に反映しているものと考えられる。

今回取り上げた排水路について整備後も引き続き水質調査を継続し、整備前との比較や各施設（排水調整池、遊水池）の流入前後比較等により施設の機能検証を行い、水質の改善状況を把握する予定である。