

笠岡湾干拓地水質保全対策検討委員会 検討結果の取りまとめ



平成20年3月

笠岡湾干拓地水質保全対策検討委員会

2)干拓地における浄化対策

ア 具体的な浄化対策


整理した各種対策について、水域別の課題と併せて、干拓地における適用可能な対策を表 5-2-3 に整理した。


表 5-2-3 干拓地における浄化対策の抽出

| 区 分 | 課題 | 適用可能な対策 |
|-------------|----------------------------|---|
| 1号幹排系統 | 上流からの流入物質の削減 | 下水道の整備 住民・事業者に対する負荷削減活動の推進 |
| | 流下しやすい水路断面の形成 (堆積汚泥の除去) | 浚渫 |
| | 酸素の供給 | 曝気 |
| | 有機物の分解 | 接触酸化法 |
| 2号幹排系統 | 農地からの流入物質の削減 | 適正施肥の徹底 粗飼料基地の有効活用 堆肥舎の増設と耕畜連携による堆肥の適正処理 畜産排水処理施設の設置 |
| | 上流からの流入物質の削減 | 住民及び事業者に対する負荷削減活動の推進 |
| | 表面流出の低減 | 緩衝帯の設置 冬作物の栽培による農地の裸地化防止 沈澱ピット及び堰の設置 |
| | 有機物の分解 | 接触酸化法 |
| 遊水池 | 滞留時間の長期化の回避 | 導水 |
| 寺間排水機場からの排水 | ポンプ内堆積物の還元化の回避 | 洪水用ポンプの稼働間隔の短縮 |

(抜粋)

抽出した浄化対策について、具体的な実施に向けての検討や、対策効果等について検討した。以下、対策別に述べる。

| 適正施肥の徹底 | | | | | | | | | | | | | | | |
|---------------------------|--|-------------------|-------------|------------|-------------|-------------------|-------------------|-----|------|----|------|-----|------|----|------|
| 【概要】 | 県が設定している施肥基準や土壌診断・作物栄養診断等に基づく適正な施肥を徹底する。また、堆肥等の有機質資材の特性を把握した適正施用を徹底する。 | | | | | | | | | | | | | | |
| 【対策位置】 | 全圃場 | | | | | | | | | | | | | | |
| 【期待できる効果】 | <ul style="list-style-type: none"> ・農地からの流出負荷量の削減 ・肥料の節減 | | | | | | | | | | | | | | |
| 【課題等】 | <ul style="list-style-type: none"> ・土壌診断の実施体制整備 ・「土壌診断結果に基づく施肥マニュアル」の作成 | | | | | | | | | | | | | | |
| 【対策効果の検討】 | <p>本対策により見込める効果は、適正施肥により窒素濃度が20～40%低下した事例を参考に、2号幹線排水路（導水からの負荷は除く）、40号小排水路及び神島承水路の生活系及び産業系以外の負荷量について、T-N及びT-Pそれぞれ20%とする。</p> <p>対策効果</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">項目</th> <th>現況負荷量(kg/日)</th> <th rowspan="2">削減率 (%)</th> <th>削減負荷量(kg/日)</th> </tr> <tr> <th>C~Hブロック (導水除く)</th> <th>C~Hブロック (導水除く)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>T-N</td> <td>41.4</td> <td>20</td> <td>8.27</td> </tr> <tr> <td>T-P</td> <td>14.1</td> <td>20</td> <td>2.81</td> </tr> </tbody> </table> | 項目 | 現況負荷量(kg/日) | 削減率 (%) | 削減負荷量(kg/日) | C~Hブロック (導水除く) | C~Hブロック (導水除く) | T-N | 41.4 | 20 | 8.27 | T-P | 14.1 | 20 | 2.81 |
| 項目 | 現況負荷量(kg/日) | | 削減率 (%) | | 削減負荷量(kg/日) | | | | | | | | | | |
| | C~Hブロック (導水除く) | C~Hブロック (導水除く) | | | | | | | | | | | | | |
| T-N | 41.4 | 20 | 8.27 | | | | | | | | | | | | |
| T-P | 14.1 | 20 | 2.81 | | | | | | | | | | | | |
| |  | | | | | | | | | | | | | | |
| 【笠岡湾干拓地における優良農業規範の制定に向けて】 | <p>干拓地における面源対策の実施については、～の各種面源対策推進するとともに、総合的には、環境負荷削減のための農業生産方式やその基準等（干拓地独自の適正農業規範：GAP）の策定による「環境に配慮した農業」の推進に向け関係機関等との連携を図っていく。「持続性の高い農業生産方式の導入に関する指針」に基づき、環境と調和した農業を実践する「エコファーマー」を目指す。</p> <p>GAP：Good Agricultural Practiceの略。農業生産現場において、食品の安全確保などへ向けた適切な農業生産を実施するための管理のポイントを整理し、それを実践・記録する取組</p> | | | | | | | | | | | | | | |

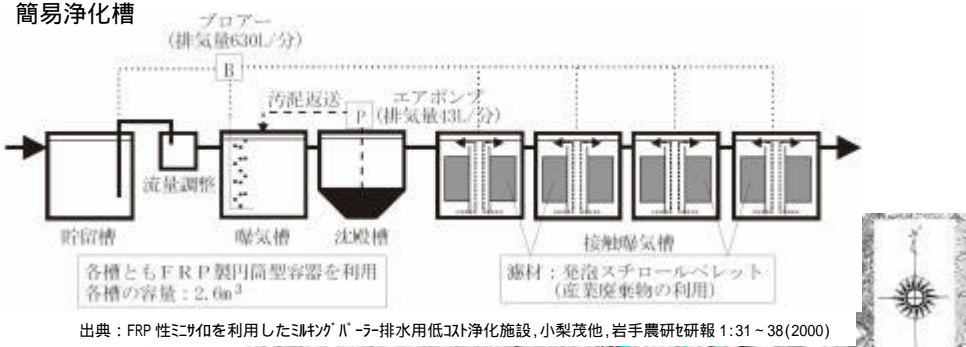
| 粗飼料基地の有効活用 | | | | | | | | | | | | | | | |
|---------------------------------|---|---------------|-------------|---------|-------------|---------------|---------------|-----|------|----|------|-----|------|----|------|
| 【概要】 | 粗飼料基地の有効活用を図るため、堆肥を活用した飼料生産面積を拡大する。また、畜産農家の自作地等で、カリ過剰となった農地を対象に、養分吸収が旺盛な作物（エネルギー資源作物等）を作付けし、残存する過剰な肥料成分の持ち出しを図る。さらに冬期作物（麦・ブロッコリー等）との輪作体系を導入し、効率の良い農地利用を図る。 | | | | | | | | | | | | | | |
| 【対策位置】 | 粗飼料基地及び畜産農家圃場 | | | | | | | | | | | | | | |
| 【期待できる効果】 | <ul style="list-style-type: none"> ・ 農地利用率アップによる土地生産性の向上 ・ 土壌中の残留肥料成分の流出抑制 ・ 油糧作物,エネルギー資源作物等の作付け拡大による景観の向上と効率的なバイオマス生産 ・ 効率的な粗飼料生産と農地有効活用 | | | | | | | | | | | | | | |
| 【課題等】 | 畜産農家、県、バイオマス関連事業等との調整 | | | | | | | | | | | | | | |
| 【対策効果の検討】 | <p>現在、粗飼料基地 380ha のうち、約 90ha を畜産農家へ飼料用トウモロコシ栽培に貸し出している。</p> <p>岡山大学 佐藤豊信教授等の報告によると、粗飼料基地（貸出部分以外：牧草生産部分）で、適正な施肥基準量の堆肥を散布し、牧草及びトウモロコシ生産を行った場合、窒素 92t/年、リン酸 46t/年を農地外へ持ち出し可能と試算している。</p> <p>これは、現在、畜産農家へ散布されている堆肥の窒素及びリン酸のそれぞれ約 39%及び約 17%に相当する。これらの試算値をもとに、本対策による対策効果は、畜産自作地及び粗飼料基地の負荷に対し、窒素及びリンそれぞれ、20%及び 10%と設定した。</p> <p>対策効果</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">項目</th> <th>現況負荷量(kg/日)</th> <th rowspan="2">削減率 (%)</th> <th>削減負荷量(kg/日)</th> </tr> <tr> <th>畜産自作地及び粗飼料基地分</th> <th>畜産自作地及び粗飼料基地分</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>T-N</td> <td>22.6</td> <td>20</td> <td>4.51</td> </tr> <tr> <td>T-P</td> <td>7.68</td> <td>10</td> <td>0.77</td> </tr> </tbody> </table> | 項目 | 現況負荷量(kg/日) | 削減率 (%) | 削減負荷量(kg/日) | 畜産自作地及び粗飼料基地分 | 畜産自作地及び粗飼料基地分 | T-N | 22.6 | 20 | 4.51 | T-P | 7.68 | 10 | 0.77 |
| 項目 | 現況負荷量(kg/日) | | 削減率 (%) | | 削減負荷量(kg/日) | | | | | | | | | | |
| | 畜産自作地及び粗飼料基地分 | 畜産自作地及び粗飼料基地分 | | | | | | | | | | | | | |
| T-N | 22.6 | 20 | 4.51 | | | | | | | | | | | | |
| T-P | 7.68 | 10 | 0.77 | | | | | | | | | | | | |
| |  <p>粗飼料基地の様子</p> | | | | | | | | | | | | | | |
| 【大規模区画(10ha)を活用した輪作体系による低コスト生産】 | <p>夏期を中心に飼料作物またはエネルギー資源作物を、冬～春期は、麦・ブロッコリー栽培に取り組むことにより、農地利用率の向上が図られるとともに、低コストの粗飼料やバイオエタノール原料となるソフトセルロースの確保が可能となる。</p> <p>また、景観用のナタネ・ヒマワリについても、油糧作物としての活用を図るとともに廃食用油の回収によるバイオディーゼル燃料の生産にも取り組み、バイオマスの利活用を推進する。</p> | | | | | | | | | | | | | | |

| 堆肥舎の増設と耕畜連携による堆肥の適正処理 | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|--|---------------|-------------|------------|-------------|---------------|---------------|-----|------|----|------|-----|------|----|------|
| 【概要】 | 良質堆肥の製造とストックヤード機能を併せ持った施設を設置し、堆肥の適正処理を図るとともに、耕畜連携による堆肥の広域流通促進を目指す | | | | | | | | | | | | | | |
| 【対策位置】 | 干拓地内 | | | | | | | | | | | | | | |
| 【期待できる効果】 | <ul style="list-style-type: none"> ・ 良質な堆肥の生産 ・ 干拓地外への堆肥搬出に伴う負荷の持ち出し | | | | | | | | | | | | | | |
| 【課題等】 | <ul style="list-style-type: none"> ・ 設置場所の検討 ・ 広域的な耕畜連携組織の育成 | | | | | | | | | | | | | | |
| <p>【対策効果の検討】</p> <p>本対策による効果は、堆肥の質の向上と、販売体制の整備等に伴う干拓地外への堆肥販売量の促進など経営面に関する部分が大きいと考えられる。それについては、岡山大学 佐藤豊信教授等により報告されているため、ここでは省略する。</p> <p>その他の対策効果として、干拓地外部への堆肥販売促進に伴い、干拓地内への堆肥の過剰散布を回避でき、適正施肥の徹底がより強化できると考えられる。そのため、畜産自作地及び粗飼料基地の負荷に対し、で設定した窒素及びリン各 20%をさらに補足する位置づけで 10%に設定する。</p> <p>対策効果</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">項目</th> <th>現況負荷量(kg/日)</th> <th rowspan="2">削減率 (%)</th> <th>削減負荷量(kg/日)</th> </tr> <tr> <th>畜産自作地及び粗飼料基地分</th> <th>畜産自作地及び粗飼料基地分</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>T-N</td> <td>22.6</td> <td>10</td> <td>2.26</td> </tr> <tr> <td>T-P</td> <td>7.68</td> <td>10</td> <td>0.77</td> </tr> </tbody> </table> | | 項目 | 現況負荷量(kg/日) | 削減率 (%) | 削減負荷量(kg/日) | 畜産自作地及び粗飼料基地分 | 畜産自作地及び粗飼料基地分 | T-N | 22.6 | 10 | 2.26 | T-P | 7.68 | 10 | 0.77 |
| 項目 | 現況負荷量(kg/日) | | 削減率 (%) | | 削減負荷量(kg/日) | | | | | | | | | | |
| | 畜産自作地及び粗飼料基地分 | 畜産自作地及び粗飼料基地分 | | | | | | | | | | | | | |
| T-N | 22.6 | 10 | 2.26 | | | | | | | | | | | | |
| T-P | 7.68 | 10 | 0.77 | | | | | | | | | | | | |

畜産排水(パーラー排水)処理施設の設置

| | |
|------------------|--|
| 【概要】 | ミルクパーラー排水が発生する農家に対し、沈澱、曝気等の排水処理施設を設置する |
| 【対策位置】 | 乳牛飼育農家全戸 |
| 【期待できる効果】 | パーラー排水の流出負荷量の削減 |
| 【課題等】 | 設置費用の負担 (水質汚染防止施設整備として畜産環境総合整備事業(国庫事業等)の活用) |

【対策効果の検討】
 想定した処理施設は、FRP製ミニサイロを利用した簡易浄化槽(下記)であり、容量2.6m³のミニサイロ7基を連結利用し、活性汚泥法と生物膜法の組み合わせによる浄化を行う。生物膜法の濾材には発泡スチロールペレット廃材を利用している。
 本対策により見込める効果は、干拓地内の乳牛飼育農家の平均値を以下のとおり設定し、上記排水処理施設の処理実績をもとに算定。なお、排水水質は、他事例(19事例)の平均水質とした。



乳牛飼育農家対象

乳牛飼育農家平均値

| | |
|---------------|----------------------|
| 農家数 | 12戸 |
| 平均飼育頭数 | 125頭/戸 |
| 排水量(パーラー排水のみ) | 3.2m ³ /日 |

対策効果及び概算費用

| 項目 | 排水水質 (mg/L) | 現況負荷量 (kg/日) | 削減率 (%) | 削減負荷量 (kg/日) |
|-----|----------------|-----------------|------------|-----------------|
| COD | 844 | 32.41 | 90 | 29.2 |
| T-N | 119 | 4.57 | 60 | 2.74 |
| T-P | 28 | 1.08 | 40 | 0.43 |
| SS | 1,010 | 38.8 | 90 | 34.9 |

| | | |
|-------|----------|-------------------------|
| 概算設置費 | 約130万/戸 | 2.6m ³ サイロ使用 |
| 維持管理費 | 約20万/戸/年 | 電気代等 |

畜舎周辺水路の様子

緩衝帯の設置

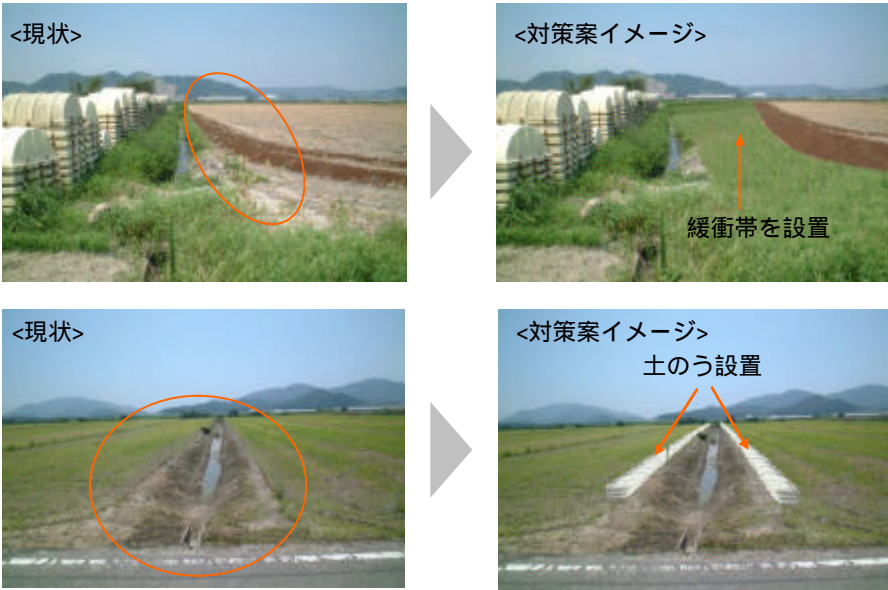
| | |
|-----------|---|
| 【概要】 | 降雨により農地からの表面流出水が直接排水路へ流入することを防止するため、排水路へ隣接している圃場に沿って、牧草や野菜等の栽培や堆肥散布を行わない「非作業帯（緩衝帯）」を設ける。設置幅は 5m 以上が望ましいが、用地の確保が困難な場合は、土のうを積むなどして水路への表面流出を低減する |
| 【対策位置】 | 2号幹線排水路へ流入する支線排水路及び小排水路に隣接している圃場 |
| 【期待できる効果】 | 降雨時の表面流出に伴う負荷流出の抑制 |
| 【課題等】 | 入植者等の協力が必要 (支援策：酪農飼料基盤拡大推進事業) |

【対策効果の検討】

圃場から2号幹線排水路への降雨時の流出負荷を減少させるため、2号幹線排水路流域の小排水路（写真）や支線排水路に隣接する圃場に、緩衝帯又は土のうを設置し、表面流出を減少させる。また、強い雨が予想される場合には、堆肥の施用をさける。

本対策により見込める効果は、緩衝帯を5m以上設置した場合 T-N 濃度が30%減少した事例を勘案し、降雨時負荷量について20%とし、対策実施面積を C~Hブロックの50%として算定した。

小排水路に隣接している圃場の様子



対策効果

| 項目 | 現況負荷量(kg/日) C~Hブロック (導水除 \downarrow) | 実施面積 50% | 削減率 (%) | 削減負荷量(kg/日) C~Hブロック (導水除 \downarrow) |
|-----|---|-------------|------------|---|
| COD | 26.4 | 50 | 20 | 2.64 |
| T-N | 3.75 | 50 | 20 | 0.38 |
| T-P | 4.64 | 50 | 20 | 0.46 |
| SS | 170 | 50 | 20 | 17.0 |

| 冬作物の栽培による農地の裸地化防止 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|---|------------|---|------------|---|-----|------|---|------|-----|------|---|------|-----|------|---|------|----|------|---|------|
| 【概要】 | 冬作物（麦、ブロッコリー等）の栽培を取り入れた輪作体系を促進し、裸地期間を短縮する | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 【対策位置】 | 全圃場 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 【期待できる効果】 | 降雨時の表面流出に伴う負荷流出の抑制 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 【課題等】 | 農家への協力体制の整備 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <p>【対策効果の検討】</p> <p>圃場で秋の収穫後、冬作物が栽培されず裸地状態で放置されると、土壌に残留している養分が降雨による流出や地下浸透により水系に排出される。ここでは、裸地化を防ぐことによる降雨時の負荷流出を抑制する効果として、緩衝帯を設置した場合と同程度とし、さらに冬季分のみが削減されることを考慮し削減率5%と設定した。全圃場を対象に対策実施を呼びかけるが、効果の算定では、現在冬季から春季にかけて裸地期間があるトウモロコシ生産用農地面積を対象とする。</p> <p>なお、本対策では、栽培植物の吸収による残留養分の削減も見込めるが、栽培植物や面積とが具体化した段階で再検討する。</p> <p>対策効果</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>項目</th> <th>現況負荷量(kg/日) 畜産自作地及び粗飼料 基地(トウモロコシ栽培)</th> <th>削減率 (%)</th> <th>削減負荷量(kg/日) 畜産自作地及び粗飼料 基地(トウモロコシ栽培)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>COD</td> <td>7.81</td> <td>5</td> <td>0.39</td> </tr> <tr> <td>T-N</td> <td>1.11</td> <td>5</td> <td>0.06</td> </tr> <tr> <td>T-P</td> <td>1.37</td> <td>5</td> <td>0.07</td> </tr> <tr> <td>SS</td> <td>50.4</td> <td>5</td> <td>2.52</td> </tr> </tbody> </table> | | 項目 | 現況負荷量(kg/日) 畜産自作地及び粗飼料 基地(トウモロコシ栽培) | 削減率 (%) | 削減負荷量(kg/日) 畜産自作地及び粗飼料 基地(トウモロコシ栽培) | COD | 7.81 | 5 | 0.39 | T-N | 1.11 | 5 | 0.06 | T-P | 1.37 | 5 | 0.07 | SS | 50.4 | 5 | 2.52 |
| 項目 | 現況負荷量(kg/日) 畜産自作地及び粗飼料 基地(トウモロコシ栽培) | 削減率 (%) | 削減負荷量(kg/日) 畜産自作地及び粗飼料 基地(トウモロコシ栽培) | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| COD | 7.81 | 5 | 0.39 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| T-N | 1.11 | 5 | 0.06 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| T-P | 1.37 | 5 | 0.07 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| SS | 50.4 | 5 | 2.52 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

沈澱ピット及び堰の設置

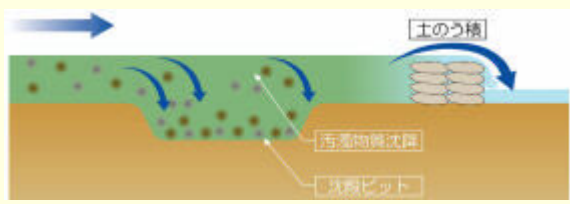
| | |
|-----------|---|
| 【概要】 | 水路下流部に 0.5m 程度の沈澱ピット及び簡易堰を設け、汚濁物質を沈澱させ、下流への流出を低減させる |
| 【対策位置】 | 2号幹線排水路へ流入する支線排水路及び小排水路下流 |
| 【期待できる効果】 | 降雨時の表面流出に伴う負荷流出の抑制 |
| 【課題等】 | 定期的な維持管理 |

【対策効果の検討】

2号幹線排水路への降雨時の流出負荷を減少させるため、1号～3号支線排水路及び南側から2号幹線排水路への流出する小排水路の流末部に下記のような沈澱ピット及び堰（土のう積み）を設置する。

本対策により見込める効果は、現地試料による簡易沈澱実験の結果を参考に、降雨時の2号幹線排水路の負荷（導水からの負荷は除く）に対してそれぞれ設定する。ピットに堆積した泥は干拓地内の圃場へ戻すものとする。

沈澱ピットの模式図



対策効果と概算費用

| 項目 | 現況負荷量(kg/日) | 削減率 (%) | 削減負荷量(kg/日) |
|-----|--------------------|------------|--------------------|
| | C~H7ブロック (導水除く) | | C~H7ブロック (導水除く) |
| COD | 26.4 | 15 | 3.96 |
| T-N | 3.75 | 10 | 0.38 |
| T-P | 4.64 | 15 | 0.70 |
| SS | 170 | 25 | 42.6 |

| | | |
|-------|--------|----------|
| 概算設置費 | 約40万 | 掘削は手堀による |
| 維持管理費 | 約15万/年 | 堆積泥の引き抜き |