

B.農業地域（水田）における面源対策効果

対策番号	B-1 浅水代掻きによる濁水流出防止		
区域	農業地域	削減対象とする負荷	灌漑期負荷（代掻き・田植え）
出典または 基となるデータ	: 環境省請負業務結果報告書 平成 15 年度 児島湖水循環回復計画策定調査 : 農耕地からの窒素等の流出を低減する ～ 農業環境収支適正化確立事業の成果から～ 平成 14 年 3 月 日本農業研究所		

【具体的対策】

水田ハローを用いた、浅水代掻きにより、代掻き、田植え時期の濁水の流出を低減する。

水田の排出負荷量原単位は、大きくは灌漑期負荷と非灌漑期負荷に分けられる。本対策は、灌漑期負荷のうち、代掻き・田植え時期の排出負荷を対象としている。

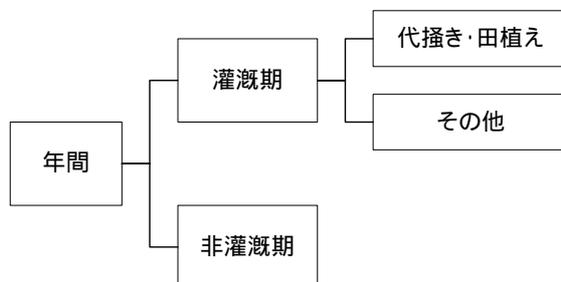


図 水田排出負荷量（年間）の内訳

また、水田の原単位については、以下の 3 種類がある。正味の排出負荷量は、純排出負荷量とも呼ばれる。以下、農業地域（水田）における削減率とは、正味の排出負荷量（純排出負荷）を基本として、整理、試算する。

$$(\text{総排出負荷量}) = (\text{地表排水負荷}) + (\text{浸透排水負荷})$$

$$(\text{正味の排出負荷量}) = (\text{地表排水負荷}) + (\text{浸透排水負荷}) - (\text{用水負荷})$$

$$(\text{差し引き排出負荷量}) = (\text{地表排水負荷}) + (\text{浸透排水負荷}) - (\text{用水負荷}) - (\text{降雨負荷})$$

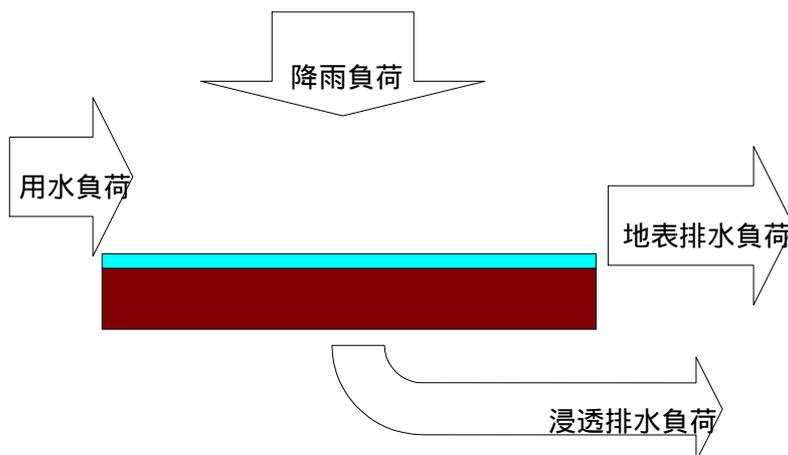


図 水田の負荷量を算定する上での負荷量収支

【汚濁負荷量削減効果】

水田の排出負荷量のうち、灌漑期に排出される負荷量の割合は、

COD：71%、T-N：69%、T-P：66%

と推定され、

灌漑期負荷量のうち、代掻き・田植え時期の負荷量は、

COD：13%、T-N：11%、T-P：12%

と推定された。

水田ハローを用いた浅水代掻きで、代掻き・田植え時期に水田から排出される負荷量が T-N で 40%削減された事例があることから、COD、T-P についても 40%削減可能とした。

これは、本対策の効果が主に用水の節減による効果と思われるためである。

【対策効果を排出負荷量原単位に反映する方法】

対策後原単位(kg/ha/年) = 水田原単位(kg/ha/年) ×

$$\{ \text{代掻き・田植え期負荷割合} \times (1 - \text{除去率}) + (1 - \text{代掻き・田植え期負荷割合}) \}$$

【汚濁負荷量削減効果の根拠】

「平成 15 年度児島湖水循環回復計画策定調査」より、月別の純排出負荷量から、灌漑期排出負荷量の割合を算定した。また、第 4 期の釜房ダムの原単位（通年、灌漑期、非灌漑期）より、灌漑期の排出負荷の割合を整理した。

ここでは、文献 の値を用いることとした。

表 年間排出負荷量に占める灌漑期排出負荷量の割合（%）

	COD	T-N	T-P
文献	71	69	66
釜房ダム 原単位	38	80	91

次に、灌漑期の純排出負荷量のうち、代掻き・田植え時期に排出される負荷量の割合は、文献より数値を整理すると、COD が 13%、T-N が 6~11%、TP が 12%に相当する。文献 の値を用いると、非灌漑期を含めた年間排出負荷量に占める代掻き・田植え時期の負荷量割合は、COD が 71% × 13% = 9%、T-N が 69% × 11% = 8%、T-P が 66% × 12% = 8%となる。

表 代掻き・田植え時期の排出負荷量が灌漑期排出負荷量に占める割合（％）

	COD	T-N	T-P
文献	13	11	12
文献	-	6	-

：代掻き・田植え時期の排出負荷量とは、
灌漑を開始しておよそ 10 日間の間に排出
された負荷量と考えた。

また、代掻き・田植え時期の排出負荷量削減効果は、「農耕地からの窒素等の流出を低減する ～ 農業環境収支適正化確立事業の成果から ～ 平成 14 年 3 月 日本農業研究所」における滋賀県の調査事例より T-N 削減率 40%を引用した。

以下の表の数値は、10 日間ごとの排出負荷量グラフより数値を読み取り、整理したものである。

表 浅水代掻きによる T-N の排出負荷量削減効果（文献 より）
（単位：kg/ha/灌漑期）

	代掻き ・田植え	その他	合計
対策無し	1.0	16.5	17.5
浅水灌漑の削減負荷量	0.4	0.0	0.4
対策後の負荷量	0.6	16.5	17.1
削減率	40%	0%	2%

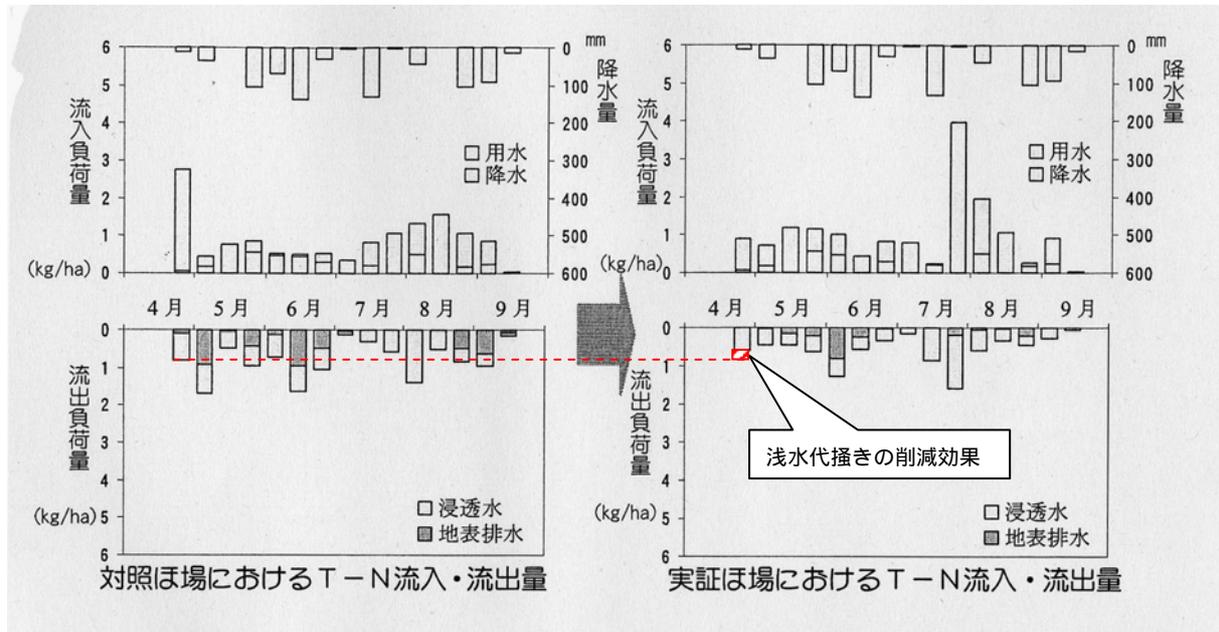


図 文献 を基に浅水代掻き効果を推定した結果

対策番号	B-2・B-3 無代掻き移植栽培と側条施肥、不耕起移植栽培と稲箱施肥						
区域	農業地域	削減対象とする負荷	灌漑期負荷（その他）				
出典または 基となるデータ	:環境省請負業務結果報告書 平成15年度 児島湖水循環回復計画策定調査 :復田中の不耕起、無代掻き移植栽培における水質汚濁物質負荷の特徴						
【具体的対策】 無代掻き移植栽培と側条施肥、または、不耕起移植栽培と稲箱施肥を行う。作業工程は以下に示すとおり。							
落水をしない栽培法の作業体系							
栽培法	乾田直播	冬季代かき 不耕起 乾田直播栽培	不耕起移植	無代かき移植	表層代かき 移植	浅水代かき 移植	浅水代かき後 未入水移植
作業体系	耕耘 ↓	耕耘(冬季) ↓	畦塗り ↓	畦塗り ↓	耕耘 ↓	耕耘 ↓	耕耘 ↓
	施肥播種 ↓	代かき(冬季) ↓	除草剤 ↓	(均平作業)	入水 ↓	入水 ↓	入水 ↓
	除草剤 ↓	播種 (2~3月) ↓	入水 ↓	耕耘 ↓	側条施肥移植 ↓	浅水代かき ↓	浅水代かき ↓
	苗立後入水 ↓	除草剤 ↓	田植 (苗箱施肥)	側条施肥田植 ↓	入水 ↓	入水 ↓	側条施肥田植 ↓
	除草剤 ↓	出芽後除草剤 ↓	入水 ↓	入水 ↓	除草剤	(自然減少)	入水 ↓
		入水 ↓ 除草剤	除草剤	除草剤		側条施肥田植 ↓ 入水 ↓ 除草剤	除草剤
濁水	極少~無	少	極少	極少	少~極少	少	少~極少
【汚濁負荷量削減効果】 水田の排出負荷量のうち、灌漑期に排出される負荷量の割合は、 COD：72%、T-N：71%、T-P：66% と推定され、 秋田県農業試験場の調査結果より、無代掻き移植栽培と側条施肥を行うことによる、灌漑期の排出負荷量削減効果は、 COD：46%、T-N：119% と設定した。							
【対策効果を排出負荷量原単位に反映する方法】 $\text{対策後源単位} = \text{水田原単位} \times \{ \text{灌漑期負荷割合} \times (1 - \text{削減率}) + (1 - \text{灌漑期負荷割合}) \}$							
【汚濁負荷量削減効果の根拠】 < 無代掻き移植栽培と側条施肥 >							

「平成 15 年度児島湖水循環回復計画策定調査」より、月別の純排出負荷量から、灌漑期排出負荷量の割合を算定した。また、第 4 期の釜房ダムの原単位（通年、灌漑期、非灌漑期）より、灌漑期の排出負荷の割合を整理した。

ここでは、文献 の値を用いることとした。

表 年間排出負荷量に占める灌漑期排出負荷量の割合（％）

	COD	T-N	T-P
文献	71	69	66
釜房ダム 原単位	38	80	91

文献 によると、無代掻き移植栽培と側条施肥を組み合わせる行うことによる、灌漑期の排出負荷量削減効果は次のとおりである。

値は、差し引き負荷量であるので、排出負荷量（地表水、浸透水）より用水負荷、降雨負荷を差し引いたものである。

差し引き負荷がマイナスとなっているのは、水田が浄化機能を発揮していることを示す。

TOC で、対策前：150kg/ha/灌漑期 対策後：81kg/ha/灌漑期

T-N で、対策前：18.2kg/ha/灌漑期 対策後：-3.5kg/ha/灌漑期

TOC の削減率を COD に当てはめると、46%となる。

ただし、これらの数値は差し引き負荷量を基に算定された削減率であるため、そのまま利用することができない。

< 不耕起移植栽培と稲箱施肥 >

「平成 15 年度児島湖水循環回復計画策定調査」より、月別の純排出負荷量から、灌漑期排出負荷量の割合を算定した。また、第 4 期の釜房ダムの原単位（通年、灌漑期、非灌漑期）より、灌漑期の排出負荷の割合を整理した。

ここでは、文献 の値を用いることとした。

表 年間排出負荷量に占める灌漑期排出負荷量の割合（％）

	COD	T-N	T-P
文献	71	69	66
釜房ダム 原単位	38	80	91

また、文献より、各年（1993～1997）の純排出負荷量を整理し、4年間の平均値を算出した。この平均値を比較し、負荷削減率を算定したところ、CODでは51%、T-Nでは113%、T-Pでは102%となった。

T-N、T-Pが100%以上となっているのは、水田が浄化の機能を発揮していることを示す。

年によって変動が大きく、一定の効果を見込むのは難しい。

表 秋田農業試験場における栽培方式別の純排出負荷量（単位：kg/ha/灌漑期）

栽培方式		COD	T-N	T-P
代掻き 栽培	1年目	276	23	4.6
	2年目	35	-0.5	-0.4
	3年目	58	3.2	0.6
	4年目	8	1.1	-0.6
	4年間平均	94.25	6.7	1.05
不耕起 栽培	1年目	111	0.7	0.9
	2年目	-47	-8.4	-2.8
	3年目	66	2.9	0.6
	4年目	56	1.4	1.2
	4年間平均	46.5	-0.85	-0.025
削減率		51%	113%	102%