

(河川)

1. 渡良瀬川(2)

1.1 渡良瀬川(2)の概要

渡良瀬川は栃木県と群馬県の県境にある皇海山と足尾山地を水源とし、流路延長107.6km、流域面積2,621km²で上流部は山地、残りの平野部には、織物産業を主とする桐生市(人口約11.9万人)、足利市(人口約16.7万人)と機械産業を主とする佐野市(人口約85万人)等の都市がある。

渡良瀬川は古くから足尾銅山の鉱毒問題で知られているが、現在でも多降雨時には銅等の重金属類の流出が懸念され、昭和47年度から環境庁、建設省等の関係省庁及び栃木、群馬両県により合同調査が実施されている。最近では中・下流部の桐生、足利、佐野等の都市化が進み、生活排水による汚染が問題となっている。

(資料：「1998日本河川水質年鑑」(社)日本河川協会)

「第1回 渡良瀬川有識者会議資料(2006.11.29開催)」(国土交通省関東地方整備局 渡良瀬川河川事務所)



注) 流域図は、国土数値情報[流域界・非集水域 (KS-273)] (国土交通省 国土計画局 総務課 国土情報整備室) をもとに国土地理院の数値地図 50000 (地図画像) を用いて作成した。また、地図中の●(葉鹿橋)は渡良瀬川(2)の環境基準点を示す。

図 1.1 渡良瀬川(2)流域の概要図 (上流部の渡良瀬川(1)流域も含む)

1.2 渡良瀬川環境基準の類型指定状況

渡良瀬川の類型指定状況は、表 1.1及び図 1.2に示すとおりである。

表 1.1(1) 渡良瀬川流域類型指定状況

水域名称	水域	該当 類型	達成 期間	指定年月日	
利根川水系の 渡良瀬川	渡良瀬川上流 (足尾ダムから赤岩用水取水口まで)	河川 A	イ	昭和 45. 9. 1	閣議決定
	渡良瀬川(1) (赤岩用水取水口から桐生川合流点まで(草木ダム貯水池(草木湖)(全域)に係る部分を除く。))を除く)	河川 A	イ	昭和 48. 3. 31	環境庁 告示
	渡良瀬川(2) (桐生川合流点から袋川合流点まで)	河川 B	ロ	昭和 48. 3. 31	環境庁 告示
	渡良瀬川(3) (袋川合流点から新開橋まで)	河川 B	ハ	昭和 48. 3. 31	環境庁 告示
	渡良瀬川(4) (新開橋から利根川合流点まで)	河川 B	ロ	昭和 48. 3. 31	環境庁 告示

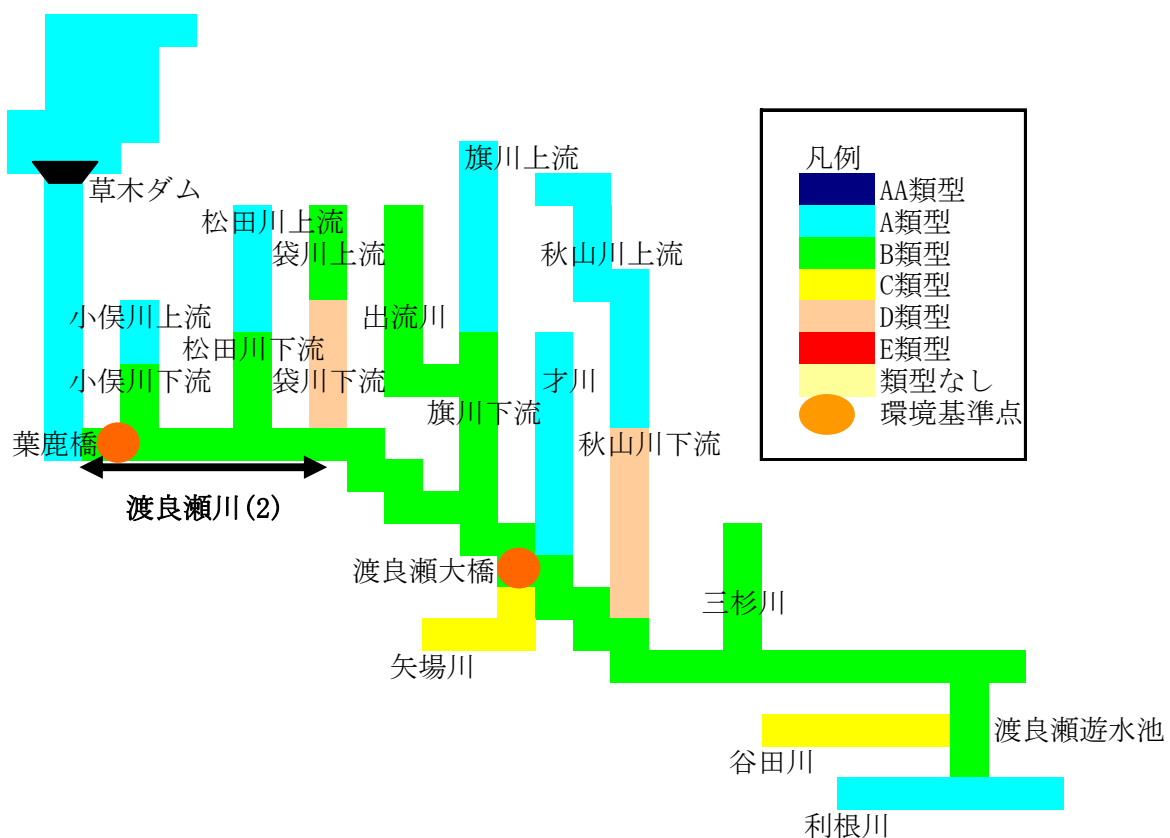


図 1.2 渡良瀬川流域類型指定状況図

1.3 渡良瀬川(2)の水質状況

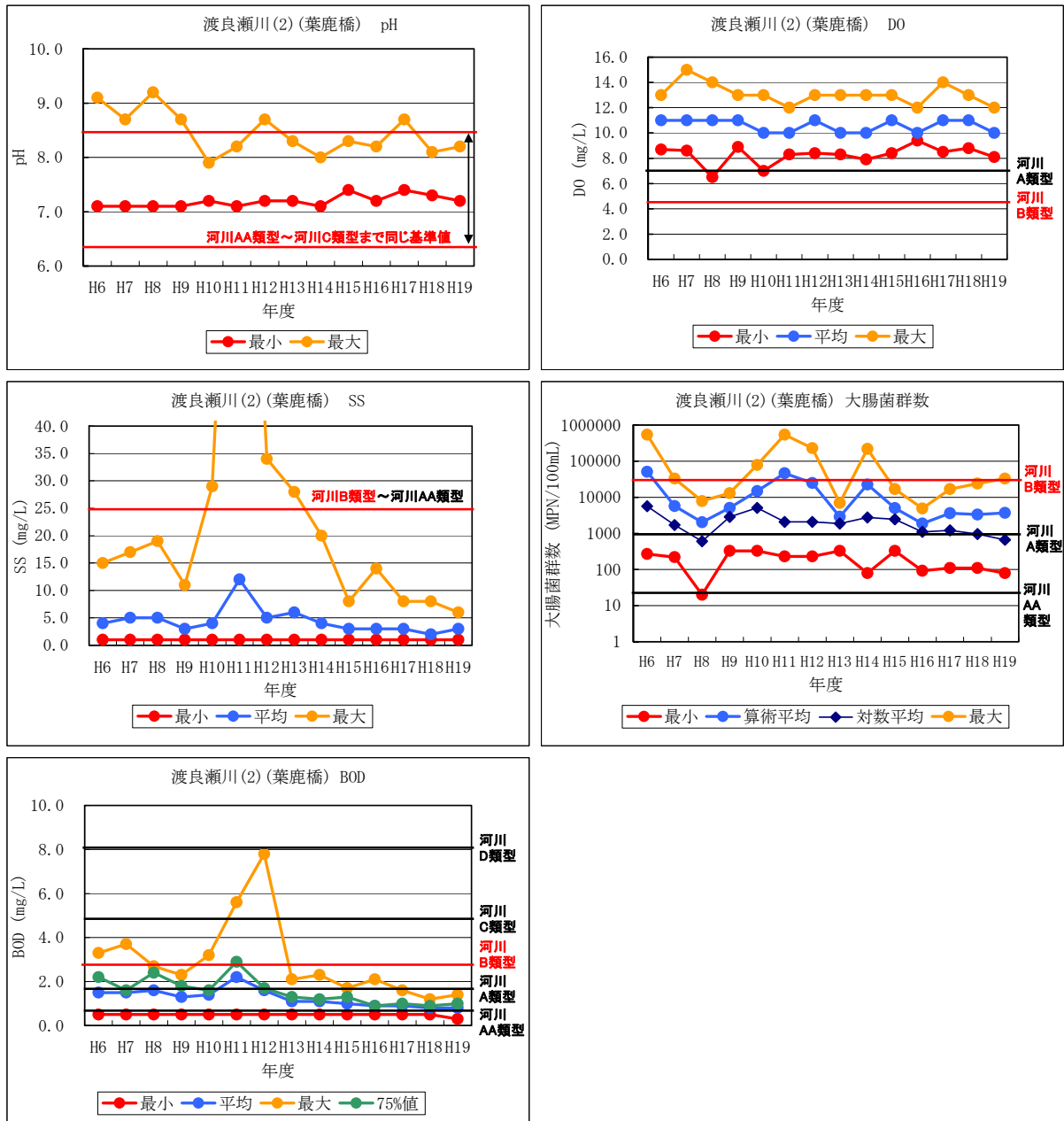
渡良瀬川(2)の環境基準点（葉鹿橋）における水質（pH、DO、BOD、SS、大腸菌群数）は表 1.2に、水質の推移は図 1.3に示すとおりである。

表 1.2 渡良瀬川(2)（葉鹿橋）の水質測定結果

年度	pH				DO					BOD						
	最小		最大	m/n	最小		最大	m/n	平均	最小		最大	m/n	年平均値	75%値	適否
6	7.1	～	9.1	1/28	8.7	～	13	0/28	11	0.5	～	3.3	2/28	1.5	2.2	○
7	7.1	～	8.7	1/28	8.6	～	15	0/28	11	<0.5	～	3.7	2/28	1.5	1.6	○
8	7.1	～	9.2	1/28	6.5	～	14	0/28	11	<0.5	～	2.7	0/28	1.6	2.4	○
9	7.1	～	8.7	4/28	8.9	～	13	0/28	11	0.5	～	2.3	0/28	1.3	1.8	○
10	7.2	～	7.9	1/28	7.0	～	13	0/28	10	<0.5	～	3.2	1/28	1.4	1.6	○
11	7.1	～	8.2	0/28	8.3	～	12	0/28	10	0.5	～	5.6	5/28	2.2	2.9	○
12	7.2	～	8.7	0/28	8.4	～	13	0/28	11	0.5	～	7.8	1/28	1.6	1.7	○
13	7.2	～	8.3	0/28	8.3	～	13	0/28	10	0.5	～	2.1	0/28	1.1	1.3	○
14	7.1	～	8	0/28	7.9	～	13	0/28	10	0.5	～	2.3	0/28	1.1	1.2	○
15	7.4	～	8.3	0/24	8.4	～	13	0/24	11	0.5	～	1.7	0/24	1.0	1.3	○
16	7.2	～	8.2	0/24	9.4	～	12	0/24	10	0.5	～	2.1	0/24	0.9	0.9	○
17	7.4	～	8.7	1/24	8.5	～	14	0/24	11	0.5	～	1.6	0/24	0.9	1.0	○
18	7.3	～	8.1	0/24	8.8	～	13	0/24	11	<0.5	～	1.2	0/24	0.8	0.9	○
19	7.2	～	8.2	0/24	8.1	～	12	0/24	10	0.3	～	1.4	0/24	0.8	1.0	○

年度	SS					大腸菌群数				
	最小		最大	m/n	年平均値	最小		最大	m/n	年平均値
6	1	～	15	0/28	4	2.7E+02	～	5.4E+05	5/12	5.1E+04
7	1	～	17	0/28	5	2.2E+02	～	3.3E+04	2/12	5.3E+03
8	1	～	19	0/28	5	2.0E+01	～	7.9E+03	1/12	2.0E+03
9	1	～	11	0/28	3	3.3E+02	～	1.3E+04	4/12	5.1E+03
10	<1	～	29	1/28	4	3.3E+02	～	7.9E+04	6/12	1.5E+04
11	1	～	130	3/28	12	2.3E+02	～	5.4E+05	3/12	8.7E+04
12	1	～	34	1/28	5	2.3E+02	～	2.3E+05	3/12	2.5E+04
13	1	～	28	2/28	6	3.3E+02	～	7.0E+03	2/12	2.9E+03
14	<1	～	20	0/28	4	7.9E+01	～	2.2E+05	4/12	2.3E+04
15	<1	～	8	0/24	3	3.3E+02	～	1.7E+04	5/12	5.0E+03
16	<1	～	14	0/24	3	9.3E+01	～	4.9E+03	0/12	1.9E+03
17	1	～	8	0/24	3	1.1E+02	～	1.7E+04	2/12	3.6E+03
18	1	～	8	0/24	2	1.1E+02	～	2.4E+04	2/12	3.3E+03
19	1	～	6	0/24	3	7.9E+01	～	3.3E+04	1/12	3.7E+03

注) 1. n:測定実施検体数、m:環境基準を満足しない検体数
 2. H11及びH12のBODの値は降雨による影響がみられる。
 出典:環境数値データベース(国立環境研究所)



注) 1. 現在渡良瀬川(2)は河川B類型であり、赤字・赤線でこれを示した。
 2. H11及びH12のBODの値は降雨による影響がみられる。

図 1.3 渡良瀬川(2) (葉鹿橋) における水質の推移

1.4 渡良瀬川(2)の利水状況

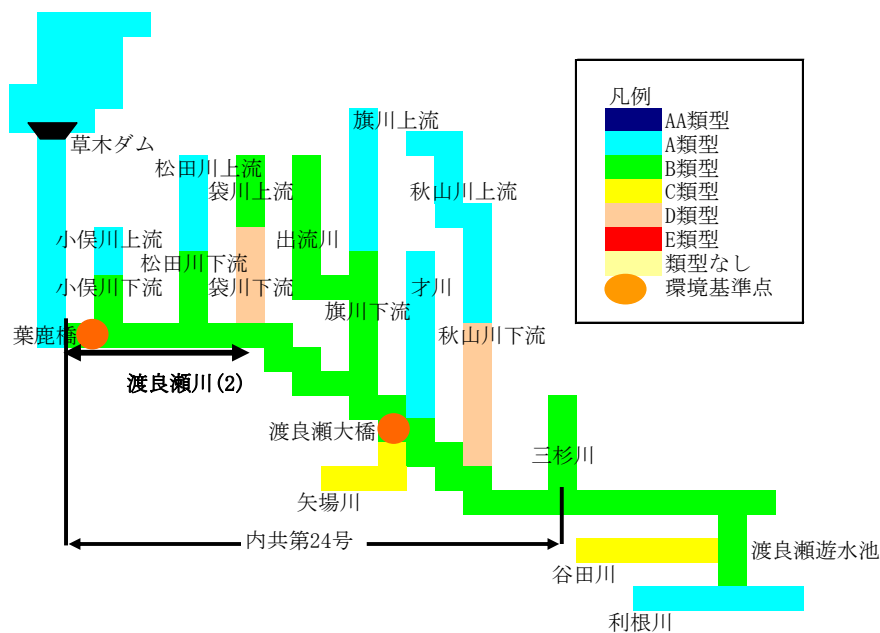
渡良瀬川(2)では水道用水等の利水は行われていない(利根川水系河川整備基本方針(国土交通省河川局、平成17年12月))。渡良瀬川(2)の漁業権は表1.3及び図1.4に、渡良瀬川(2)に関する魚介類の生息状況を表1.4に示すとおりである。

内共第24号(第5種共同漁業権)に限定した漁獲量等については資料がないため、平成17年度の渡良瀬川の魚種別漁獲量について整理した結果表1.5に示す。また、平成16年度の渡良瀬川(2)の放流状況を表1.6に示す。

渡良瀬川(2)では、ヤマメ、アユ、ウグイ、ウナギ、コイ、フナ類の漁獲が確認されている(両毛漁協、栃木県水試、渡良瀬漁協、群馬県水試及び関東短期大学ヒアリング)。

表 1.3 渡良瀬川(2)の漁業権

免許番号	主要対象魚類	魚場	漁業時期	備考
内共第24号 (第5種共同 漁業権)	サクラマス・ヤマメ漁業 ニジマス漁業 イワナ漁業 アユ漁業 ニゴイ漁業 ウグイ漁業 オイカワ漁業 フナ漁業 コイ漁業 ウナギ漁業 カジカ漁業 ナマズ漁業	三杉川合流点より桐生川合流点に至る渡良瀬川及び支流(三杉川(JR両毛線鉄橋より下流の区域)、越名新堀、越名沼排水路、秋山川、小曾戸川、菊沢川、才川、矢場川(足利市南大町地先東武伊勢崎線より下流の区域)、旗川、出流川、彦間川、黒沢東川、沢西川、小戸川、名草川、松田川、小俣川、荒倉沢川、桐生川(大前葉鹿用水堰から下流渡良瀬川合流点までの区域))の区域	1月1日から 12月31日まで	水産1級 (A類型相当)



資料：栃木県資料より作成

図 1.4 渡良瀬川(2)の漁業権の状況

表 1.4 渡良瀬川(2)に関する魚介類の生息状況

項目	魚介類	備考
代表的及び特徴的な魚介類	ヤマメ、アユ、ウグイ、ウナギ、コイ、フナ類	(ヒアリング先) 両毛漁協、栃木県水試、 渡良瀬漁協、群馬県水試、 関東短期大学
イワナ・ヤマメ類等	・本流には生息していない。 ・イワナは主に支流に生息している。 ・ヤマメはほぼ全域に生息している。	
コイ・フナ類等	全域に生息している。	

資料：平成 17 年度水生生物類型あてはめ調査報告書」(環境省)

表 1.5 渡良瀬川の魚種別漁獲量：平成 17 年度

単位：ton

魚種	魚類計	ヤマメ	ワカサギ	アユ	イワナ	コイ	フナ	ウグイ	オイカワ	ウナギ
漁獲量	188	18	0	28	1	38	55	10	6	2
魚種	サケ類	マス類	ニジマス	ドジョウ	その他の魚類					
漁獲量	19	0	1	2	8					

資料：第 53 次栃木農林水産統計年報

表 1.6 渡良瀬川(2)に関する放流状況(平成 16 年度)

魚種	サケ稚魚	アユ	ヤマメ成魚	ニジマス	コイ	備考
放流量	2 万尾	10 万尾	3,100 尾	400kg	350kg	・ヤマメ稚魚及びイワナが支流放流されている

注) 渡良瀬川漁協ヒアリング結果結果による

資料：平成 17 年度水生生物類型あてはめ調査報告書」(環境省)

1.5 渡良瀬川(2)に係る水質汚濁負荷量

1.5.1 渡良瀬川(2)の流域フレーム

渡良瀬川(2)に係るフレームについては、当該流域が含まれる群馬県及び栃木県の各市町村のフレーム値（生活系、家畜系、土地系、産業系）を収集・整理し、流域に配分した。

フレームの設定方法の概要は以下に示すとおりである。平成6年度から平成15年度までの過去フレームの推移を表1.12に示す。

(1) 生活系

総人口及びし尿処理形態別人口は、「環境省廃棄物処理技術情報」、群馬県資料及び栃木県資料で示される値で把握し、市街地面積の流域内外比で人口を分配した。

表 1.7 総人口及び現況し尿処理形態別人口の算出

	下水道	コミュニティプラント	農集排水	合併浄化槽	単独浄化槽	計画収集	自家処理	総人口
足利市	71,916	2,664	467	8,394	50,779	26,110	0	160,330
日光市	45,641	0	0	10,879	24,692	15,999	11	97,222
桐生市	81,518	393	3,683	6,982	17,736	20,055	20	130,387
みどり市	4,409	0	829	9,094	28,464	9,040	10	51,846
太田市	42,653	15,221	7,567	40,153	87,125	21,419	20	214,158
計	246,137	18,278	12,546	75,502	208,796	92,623	61	653,943

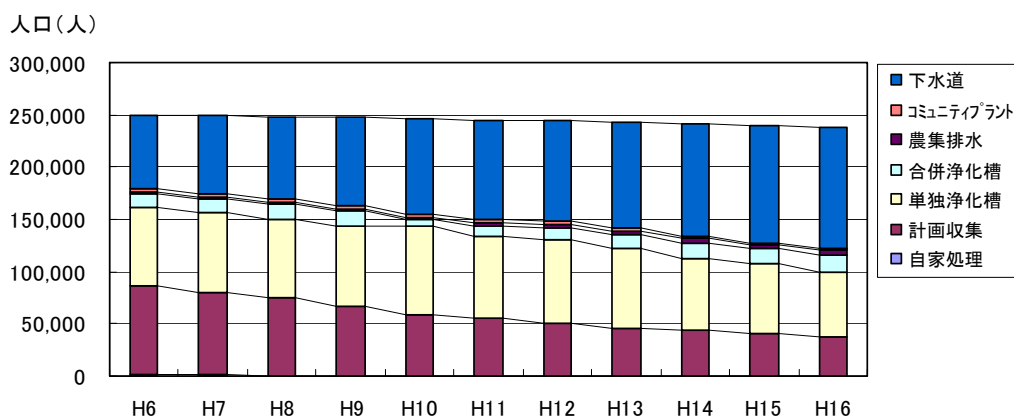
資料：環境省廃棄物処理技術情報（環境省）

栃木県資料

群馬県資料

↓ ×市街地流域内メッシュ比率(足利市：0.610、日光市：0.049、桐生市：0.836、みどり市：0.505、太田市：0.004)

	下水道	コミュニティプラント	農集排水	合併浄化槽	単独浄化槽	計画収集	自家処理	総人口
足利市	43,882	1,626	285	5,122	30,984	15,932	0	97,830
日光市	2,216	0	0	528	1,199	777	1	4,721
桐生市	68,109	328	3,077	5,833	14,818	16,756	17	108,939
みどり市	2,225	0	418	4,590	14,366	4,563	5	26,167
太田市	163	58	29	153	333	82	0	819
計	116,595	2,012	3,809	16,227	61,701	38,109	22	238,476



資料：栃木県及び群馬県提供資料

図 1.5 渡良瀬川(2)流域のし尿処理形態別人口の経年変化

(2) 家畜系

家畜頭数は、農林水産省資料、群馬県資料及び栃木県資料で示される値で把握し、田畑面積の流域内外比で頭数を分配した。

表 1.8 家畜頭数の算出

	牛	豚
足利市	1,510	1,040
日光市	3,000	15,300
桐生市	5,200	112,700
みどり市	1,770	1,185
太田市	11,760	20,830
計	23,240	151,055

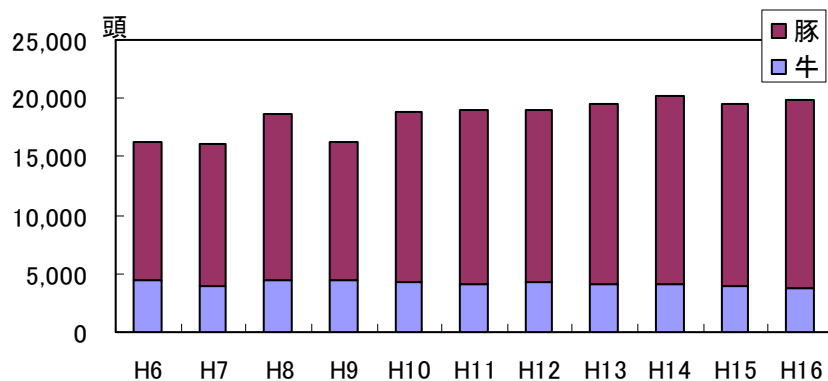
資料：農林水産関係市町村別データ（農林水産省）

栃木農林水産統計年報（関東農政局宇都宮統計・情報センター）

群馬農林水産統計年報（社団法人群馬農林統計協会）

↓ ×田畑面積流域内メッシュ比率（足利市：0.372、日光市：0.003、桐生市：0.425、みどり市：0.487、太田市：0.004）

	牛	豚
足利市	562	387
日光市	9	46
桐生市	2,210	15,112
みどり市	862	577
太田市	46	82
計	3,690	16,205



資料：農林水産関係市町村別データ：年産（農林水産省）、農林水産統計年報

図 1.6 渡良瀬川(2)流域の家畜頭数の経年変化

(3) 土地系

土地利用面積は、栃木県統計年報及び群馬県統計書年報の土地利用別面積をもとに、平成9年度3次メッシュ別土地利用形態別面積の比率を用いて配分した。

表 1.9 土地利用面積の算出

	田	畑	山林	市街地	その他	合計
足利市	3,206	645	8,492	3,995	1,472	17,811
日光市	5,837	2,066	125,526	3,851	7,791	145,071
佐野市	5,030	1,325	22,762	3,858	2,562	35,536
小山市	6,653	3,118	1,190	4,565	1,621	17,147
桐生市	935	1,966	20,612	2,918	985	27,416
みどり市	352	1,485	17,008	1,379	645	20,869
太田市	4,190	4,952	969	6,540	967	17,618
計	26,203	15,557	196,559	27,106	16,043	281,468

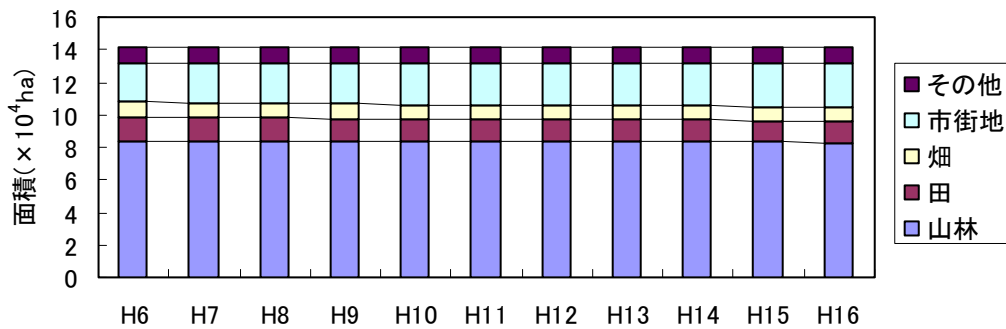
資料：栃木県統計年報（栃木県）
群馬県統計書（群馬県）

↓ ×土地流域メッシュ比率（表 1.10参照）

	田	畑	山林	市街地	その他	合計
足利市	1,159	275	7,906	2,438	1,280	13,058
日光市	0	24	16,441	187	1,871	18,524
佐野市	0	0	2,058	0	5	2,063
小山市	0	0	126	0	7	133
桐生市	245	373	9,721	1,222	381	11,942
みどり市	211	684	16,815	696	626	19,032
太田市	1	35	29	25	93	184
計	1,615	1,392	53,095	4,568	4,264	64,935

表 1.10 土地流域メッシュ比率

	田	畑	山林	市街地	その他	合計
足利市	0.362	0.426	0.931	0.610	0.870	0.733
日光市	0.000	0.012	0.131	0.049	0.240	0.128
佐野市	0.000	0.000	0.090	0.000	0.002	0.058
小山市	0.000	0.000	0.106	0.000	0.004	0.008
桐生市	0.262	0.190	0.472	0.419	0.387	0.436
みどり市	0.599	0.461	0.989	0.505	0.971	0.912
太田市	0.000	0.007	0.030	0.004	0.096	0.010
計	0.062	0.089	0.270	0.169	0.266	0.231



資料：1. 山林面積/農林業センサス、田畑面積/農林水産関係市町村別データ（農林水産省）
 2. 平成9年土地利用メッシュ（国土交通省）
 3. 栃木県・群馬県資料

図 1.7 渡良瀬川(2)流域の土地利用形態別面積の経年変化

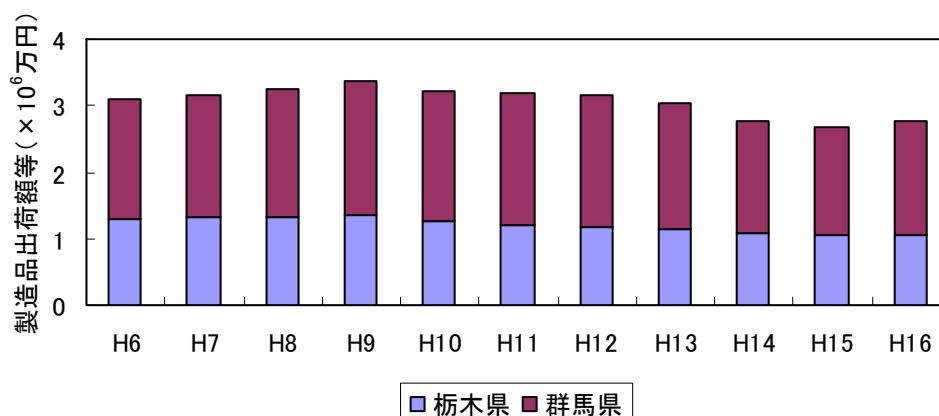
(4) 点源の排水

「水質汚濁物質排出量総合調査」において、調査対象事業場となっている大規模事業場(排水量 50m³/日以上)の事業場もしくは有害物質使用特定事業場)については、「水質汚濁物質排出量総合調査」の実測排水量をフレームとして設定し、BOD 発生汚濁負荷量の算定は、実測排水水質を乗じて行った。

生活系は総排水量は 112,494m³/日、排水濃度は BOD0.3~5.63mg/L であった。

家畜系は総排水量は 135m³/日、排水濃度は BOD3~20mg/L であった。

産業系は総排水量は 11,025m³/日、排水濃度は BOD0.8~31.54mg/L であった。



注) 渡良瀬川流域の市区町村の製造品出荷額等である。

資料：工業統計調査（経済産業省）

図 1.8 渡良瀬川(2)流域の製造品出荷額等の経年変化

表 1.11 (1) 渡良瀬川(2)流域における現況フレームの設定方法及び使用した資料

分類	設定方法	使用した資料
生活系	・し尿処理形態別人口は、栃木県提供資料 ¹⁾ 、群馬県提供資料 ²⁾ により把握し、流域内外の人口の配分については平成12年度国勢調査3次メッシュ別人口 ³⁾ の流域内外の市街地面積比により配分した。	1) 栃木県提供資料 2) 「群馬の廃棄物」(群馬県) 3) 「平成12年国勢調査, 平成13年事業所・企業統計調査等のリンクによる地域メッシュ統計」(総務省)
家畜系	・家畜頭数は農林水産省資料 ³⁾ 、各県の農林水産年報 ^{4) 5)} から把握した。	3) 「農林水産関係市町村別データ」(農林水産省) 4) 「栃木農林水産統計年報」(関東農政局宇都宮統計・情報センター) 5) 「群馬農林水産統計年報」(社団法人群馬農林統計協会)

表 1.11 (2) 渡良瀬川(2)流域における現況フレームの設定方法

分類	設定方法	使用した資料
土地系	・土地利用別面積は、栃木県資料 ¹⁾ 、群馬県資料 ²⁾ 及び国土数値情報 ³⁾ をもとに流域面積を配分した。	1) 「栃木県統計年報」(栃木県) 2) 「群馬県統計書」(群馬県) 3) 「平成9年土地利用メッシュ」(国土交通省)
点源 ・生活系 ・家畜系 ・産業系	・環境省資料 ⁴⁾ により流域内の対象工場・事業場を把握	4) 「平成16年度水質汚濁物質排出量総合調査」(環境省)

表 1.12 渡良瀬川(2)流域のフレームの推移

区 分	単位	H6	H7	H8	H9	H10	H11	H12	H13	H14	H15	H16	
生活系	総人口	人	250,146	249,240	248,406	247,554	246,563	245,314	244,492	242,326	241,160	239,891	238,476
	下水道	人	71,608	74,408	78,541	84,289	91,046	95,601	96,729	101,038	106,767	112,125	116,595
	コミュニティー プラント	人	2,971	3,041	2,933	3,062	3,181	3,270	3,139	3,173	3,106	1,905	2,012
	農業集落排水 処理施設	人	1,276	1,446	1,664	1,805	2,617	2,533	3,215	3,319	3,423	3,650	3,809
	合併処理浄化槽	人	13,663	13,471	14,461	15,333	6,751	9,748	10,970	12,239	14,950	14,326	16,227
	単独処理浄化槽	人	74,815	76,497	75,115	76,547	83,792	78,756	79,451	76,561	69,448	66,789	61,701
	計画収集	人	84,651	79,236	74,902	66,077	58,854	55,121	50,868	45,887	43,443	41,074	38,109
	自家処理	人	1,163	1,141	791	441	323	286	119	110	23	23	22
点源(水質汚濁物質 排出量総合調査)	m ³ /日	69,706	72,500	76,399	81,930	88,994	93,184	94,728	98,815	104,113	108,141	112,494	
家畜系	牛	頭	4,495	3,982	4,464	4,489	4,212	4,110	4,238	4,143	4,109	3,980	3,690
	豚	頭	11,748	12,174	14,244	15,260	14,552	14,948	14,749	15,393	16,011	15,457	16,205
	点源(水質汚濁物質 排出量総合調査)	m ³ /日	135	135	135	135	135	135	135	135	135	135	135
土地系	総面積	ha	1,625	1,624	1,623	1,622	1,621	1,620	1,619	1,618	1,617	1,616	1,615
	田面積	ha	1,400	1,400	1,399	1,398	1,397	1,396	1,395	1,395	1,394	1,393	1,392
	畑面積	ha	53,417	53,385	53,353	53,321	53,288	53,256	53,224	53,192	53,160	53,128	53,095
	山林面積	ha	4,202	4,239	4,275	4,312	4,349	4,385	4,422	4,458	4,495	4,531	4,568
	市街地面積	ha	4,290	4,287	4,285	4,282	4,280	4,277	4,275	4,272	4,269	4,267	4,264
	その他面積	ha	64,935	64,935	64,935	64,935	64,935	64,935	64,935	64,935	64,935	64,935	64,935
産業系	点源(水質汚濁物質 排出量総合調査)	m ³ /日	11,025	11,025	11,025	11,025	11,025	11,025	11,025	11,025	11,025	11,025	11,025
	小計	m ³ /日	11,025	11,025	11,025	11,025	11,025	11,025	11,025	11,025	11,025	11,025	11,025

注)点源について、生活系は下水処理場、コミュニティープラント、農業集落排水処理施設、家畜系と産業系は特定事業所である。

1.6 渡良瀬川(2)の発生負荷量

1.6.1 渡良瀬川(2)の発生負荷量の算定方法

発生汚濁負荷量の算定手法は表 1.13に示すように、点源については実測値法（負荷量＝排水量×水質）、面源については原単位法（負荷量＝フレーム×原単位）により算定した。面源の発生汚濁負荷量の算定に用いた原単位は表 1.14に示すとおりである。

表 1.13 渡良瀬川(2)の発生汚濁負荷量算定手法

発生源別		区分	算出手法
生活系	点源	下水道終末処理施設 (マップ調査)*	排水量(実測値)×排水水質(実測値)
		し尿処理施設(マップ調査)*	排水量(実測値)×排水水質(実測値)
	面源	し尿・雑排水(合併処理浄化槽)	合併処理浄化槽人口×原単位(し尿+雑排水)×(1-除去率)
		し尿(単独処理浄化槽)	単独処理浄化槽人口×原単位(し尿)×(1-除去率)
		し尿(くみ取り)	し尿分はし尿処理施設で見込む
		し尿(自家処理)	自家処理人口×原単位(し尿)×(1-除去率)
雑排水	(単独処理浄化槽人口+くみ取り人口+自家処理人口)×雑排水原単位		
畜産系	点源	畜産業	排水量(実測値)×排水水質(実測値)
	面源	マップ調査以外の畜産業*	家畜頭数×原単位×(1-除去率)
土地系	面源	土地利用形態別負荷	土地利用形態別面積×原単位
産業系	点源	工場・事業場(マップ調査)*	排水量(実測値)×排水水質(実測値)

注) *マップ調査：平成16年度水質汚濁物質排出量総合調査(環境省)

※マップ調査の調査対象は、①日排出量が50m³以上、もしくは②有害物質を排出するおそれのある工場・事業場であり、③指定地域特定施設及び湖沼水質保全特別措置法で定めるみなし指定地域特定施設を含む。マップ調査対象であっても平成16年度調査において排水量が報告されていない工場・事業場については未規制事業場として把握した。

表 1.14 渡良瀬川(2)の発生汚濁負荷量原単位

区 分		単 位	BOD 原単位	除去率(%)
生活系	合併処理浄化槽	g/(人・日)	58.0	81.2
	単独処理浄化槽	g/(人・日)	18.0	76.1
	雑排水	g/(人・日)	40.0	0.0
	自家処理	g/(人・日)	18.0	90.0
土地系	田	kg/(km ² ・日)	2.01	—
	畑	kg/(km ² ・日)	2.01	—
	山林	kg/(km ² ・日)	2.01	—
	市街地	kg/(km ² ・日)	35.07	—
	その他	kg/(km ² ・日)	2.01	—
家畜系	乳用牛	g/(頭・日)	640.0	90.0
	肉用牛	g/(頭・日)	640.0	90.0
	豚	g/(頭・日)	200.0	90.0

資料：流域別下水道整備総合計画 指針と解説 平成20年版 (社)日本下水道協会

注1) 土地系のBOD原単位(市街地を除く)は、 $L=0.06 \times QA$ から算出した(L：自然汚濁負荷量、QA：平均比流量(早川田地点))。市街地については、流総平均値を採用した。

1.6.2 渡良瀬川(2)の水質汚濁負荷量の推移

以上から、渡良瀬川(2)のBOD発生汚濁負荷量の推移を図1.9に示す。経年的に減少傾向を示している。

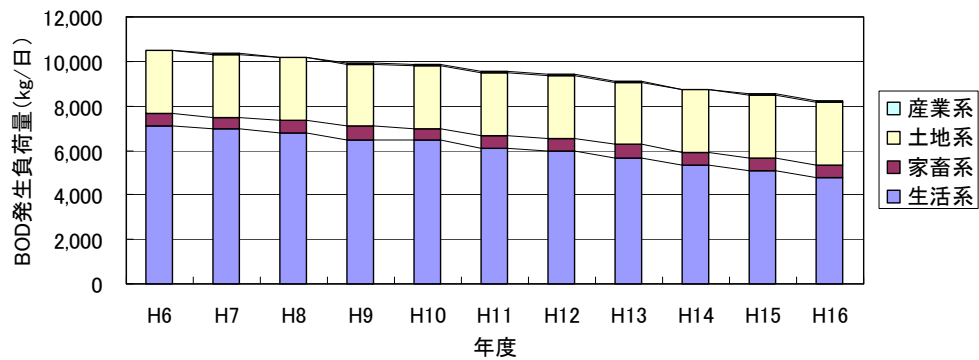


図 1.9 渡良瀬川(2) BOD 発生負荷量の推移