

河 口 堰 魚 類 等 調 査

報告書(概要版)



平成 25 年 6 月

応用地質株式会社

1. 業務概要

本業務は、利根川河口堰の左右岸に設置されている魚道において、魚類等の遡上状況等を把握することを目的として実施するものである。

1.2 業務概要

- a) 業務の名称：河口堰魚類等調査
- b) 業務箇所：利根川河口堰
(千葉県香取郡東庄町新宿地先及び茨城県神栖市太田地先)
- c) 工期：平成24年9月28日～平成25年6月30日
- d) 発注者：独立行政法人水資源機構 利根川下流総合管理所
- e) 受注者：応用地質株式会社

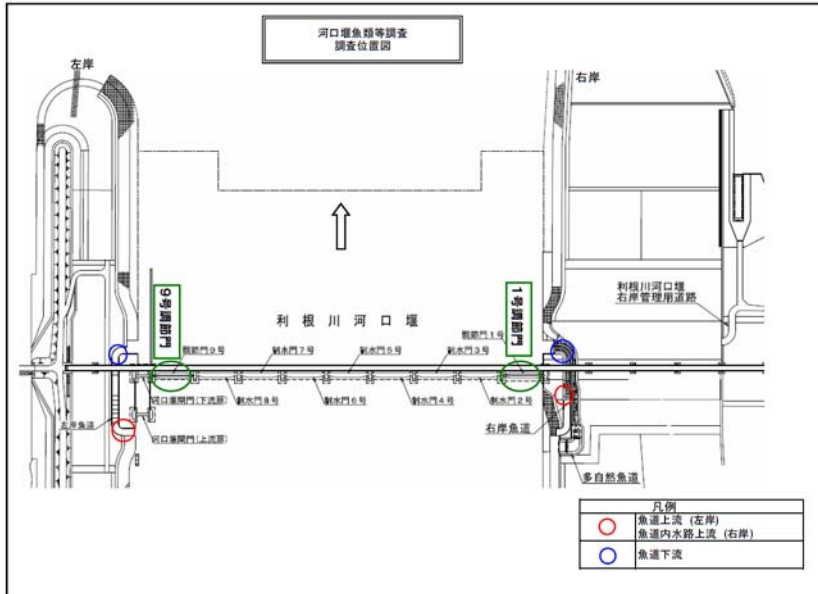
表1 業務項目

工種・種別等	単位	数量			摘要	変更内容
		当初	最終	増減		
計画準備	式	1	1	0		
現地調査(事前の状況把握)	式	1	1	0	10/12	
魚類等調査	式	1	1	1		
左岸サケ遡上調査	回	4	4	0	10/30、11/13、11/27、12/11	
右岸サケ遡上調査	回	4	4	0		
誘導放流時サケ遡上調査	回	0	1	1	11/21	新規追加項目
左岸シラスウナギ調査	回	4	4	0	1/11～12、2/10～11、 2/25～26、3/12～13	
右岸シラスウナギ調査	回	4	4	0		
左岸魚道調査	回	3	3	0	3/5～8、4/9～12、5/7～10	
右岸魚道調査	回	3	3	0		
左岸稚アユ調査	回	10	10	0	3/15、3/22、3/29、4/5、4/19、 4/26、5/2、5/17、5/24、5/31	
右岸稚アユ調査	回	10	10	0		
調査結果とりまとめ	式	1	1	0		
報告書の作成	式	1	1	0		
打合せ協議	回	3	3	0	10/3、3/25、4/23、6/18	

表2 調査概要

調査項目	調査の概要
左右岸サケ遡上調査	秋季に遡上するサケを主対象として、左右岸の魚道上流において目視調査等を実施した。
誘導放流時サケ遡上調査	誘導放流時に遡上しているサケの個体数を把握することを目的として、1号及び9号調整門において目視調査を実施した。
左右岸シラスウナギ調査	冬季に魚道を遡上するシラスウナギを主対象として、左右岸の魚道上流において、ふくろ網を用いた採捕調査を実施した。
左右岸魚道調査	左右岸の魚道上流及び魚道下流の2箇所において、ふくろ網を用いた採捕調査を実施するとともに、魚道上流において目視調査等を実施した。
左右岸稚アユ遡上調査	春季に遡上する稚アユを主対象として、左右岸の魚道上流において目視調査等を実施するとともに、右岸側の魚道上流において採捕調査を実施した。

1.3 調査地点



凡例	
○	サケ遡上調査 シラスウナギ調査 魚道調査 稚アユ遡上調査
●	魚道調査
●	誘導放流時サケ遡上調査

1.4 現地調査の実施状況

表 3 調査実施状況

調査項目	調査予定日	調査実施日
左岸サケ遡上調査 右岸サケ遡上調査	平成 24 年 10 月 15 日	平成 24 年 10 月 30 日※
	平成 24 年 10 月 29 日	平成 24 年 11 月 13 日※
	平成 24 年 11 月 12 日	平成 24 年 11 月 27 日※
	平成 24 年 11 月 26 日	平成 24 年 12 月 11 日※
誘導放流時サケ遡上調査	平成 24 年 11 月 21 日	平成 24 年 11 月 21 日
左岸シラスウナギ調査 右岸シラスウナギ調査	平成 25 年 1 月 11～12 日	平成 25 年 1 月 11～12 日
	平成 25 年 2 月 10～11 日	平成 25 年 2 月 10～11 日
	平成 25 年 2 月 25～26 日	平成 25 年 2 月 25～26 日
	平成 25 年 3 月 12～13 日	平成 25 年 3 月 12～13 日
左岸魚道調査 右岸魚道調査	平成 25 年 3 月 5～6 日（上流側）	平成 25 年 3 月 5～6 日（上流側）
	平成 25 年 3 月 7～8 日（下流側）	平成 25 年 3 月 7～8 日（下流側）
	平成 25 年 4 月 9～10 日（上流側）	平成 25 年 4 月 9～10 日（上流側）
	平成 25 年 4 月 11～12 日（下流側）	平成 25 年 4 月 11～12 日（下流側）
左岸稚アユ遡上調査 右岸稚アユ遡上調査	平成 25 年 5 月 7～8 日（上流側）	平成 25 年 5 月 7～8 日（上流側）
	平成 25 年 5 月 9～10 日（下流側）	平成 25 年 5 月 9～10 日（下流側）
	平成 25 年 3 月 15 日	平成 25 年 3 月 15 日
	平成 25 年 3 月 22 日	平成 25 年 3 月 22 日
	平成 25 年 3 月 29 日	平成 25 年 3 月 29 日
	平成 25 年 4 月 5 日	平成 25 年 4 月 5 日
	平成 25 年 4 月 19 日	平成 25 年 4 月 19 日
	平成 25 年 4 月 26 日	平成 25 年 4 月 26 日
	平成 25 年 5 月 2 日	平成 25 年 5 月 2 日
	平成 25 年 5 月 17 日	平成 25 年 5 月 17 日
	平成 25 年 5 月 24 日	平成 25 年 5 月 24 日
	平成 25 年 5 月 31 日	平成 25 年 5 月 31 日

※ 左右岸サケ遡上調査は、平年に比べて海水温が高く、サケの遡上が遅れていたことから調査時期を約 2 週間延期した。

2. 調査結果（1/2）

2.1 環境条件

◆ 水温

- 18km 地点の水温は、サケ遡上調査時は下降傾向、シラスウナギ調査時は横ばい、魚道調査時及び稚アユ遡上調査時は上昇傾向にあった。

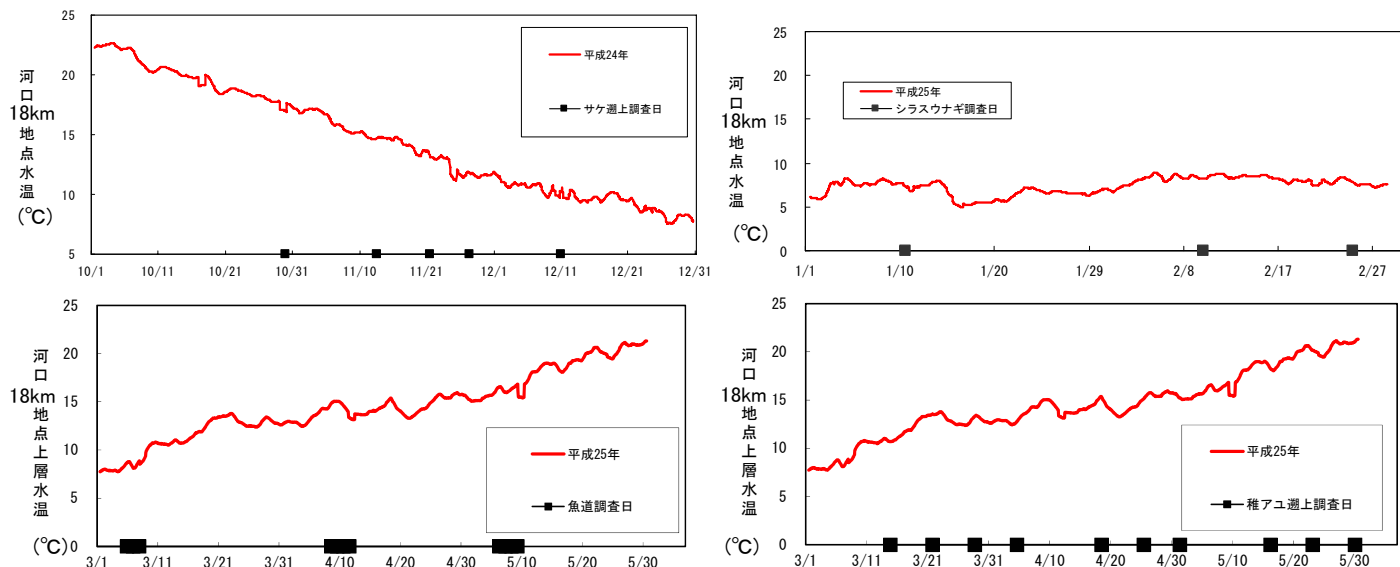


図1 各調査時における水温変化

◆ 隔壁越流水深と流速との関係

- 隔壁越流水深が 10cm に設定していた 4 月 18 日～5 月 15 日は右岸、左岸ともに水深は 10cm～20cm 程度となっていた。
- 右岸魚道切欠き部の越流流速は、改築時の基準としては 1.1m/s と想定されており、調査期間を通して概ね基準値以下に収まっていた。
- 5 月 17 日と 24 日の干潮時に魚道内の各隔壁越流水深と流速を計測した結果、下流側の隔壁の方が上流側よりも水深が深くなるとともに流速は遅くなる傾向があり、特に右岸魚道でその傾向が顕著であった。

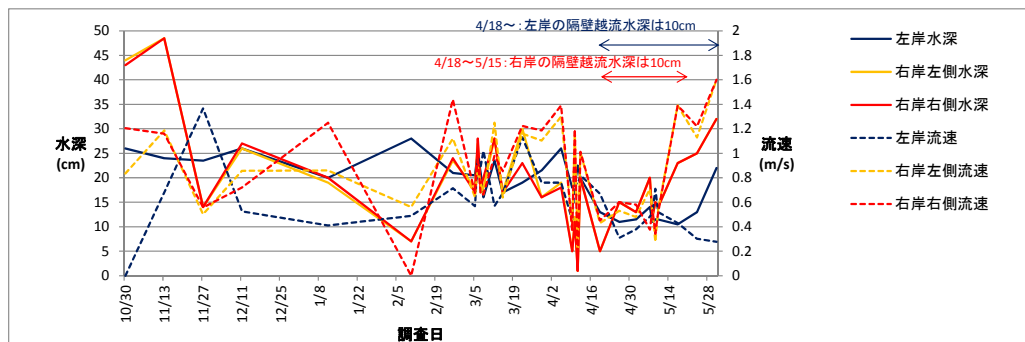
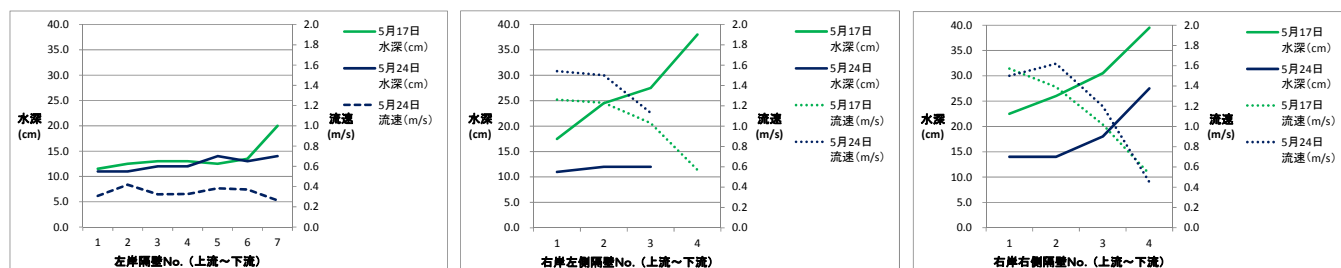


図2 隔壁越流水深と越流流速の継時変化（干潮時の魚道最上流隔壁切欠き部）



※流速は 5 月 24 日のみ測定

※5 月 24 日は隔壁 No. 1～3 のみ測定

図3 干潮時における各隔壁切欠き部の越流水深及び越流流速

2.2 サケ遡上調査

◆ 調査実施状況

- 主にサケを対象に、左右岸の魚道にて、下記の日程で目視調査を実施した。

調査回	調査実施日
第 1 回	平成 24 年 10 月 30 日
第 2 回	平成 24 年 11 月 13 日
第 3 回	平成 24 年 11 月 27 日
第 4 回	平成 24 年 12 月 11 日

◆ 調査結果

- 計 4 回の調査において、324 個体の遡上と 26 個体の降下が確認された(昨年は 421 個体の遡上と 14 個体の降下)。遡上するサケの確認個体数は右岸よりも水路幅の広い左岸魚道で多く確認された(昨年も同様)。
- 確認個体数は調査回によって異なり、第 1 回目の調査(10 月 30 日)に最も多くの個体が遡上した(昨年は 11 月 11 日が最多)。
- 平成 24 年度はサケの遡上が全国的に遅れていたため、遡上開始時期に集中して利根川に進入した可能性が考えられる。

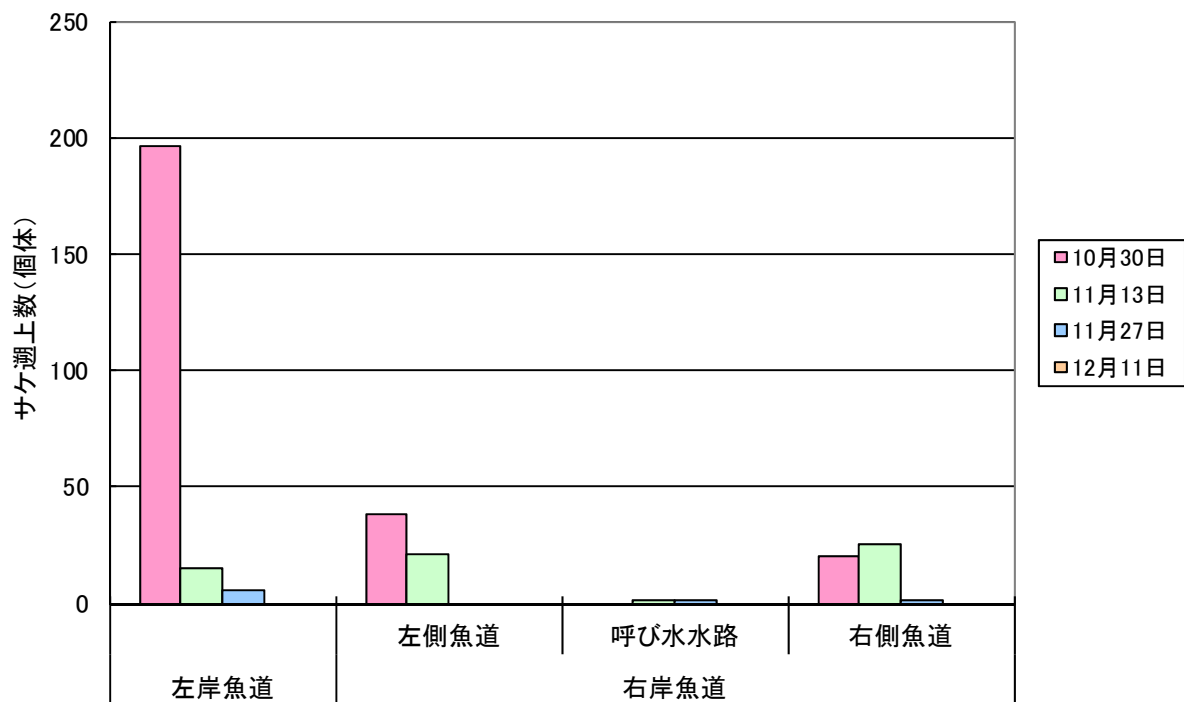


図 4 左右岸におけるサケ遡上個体

2.3 誘導放流時サケ遡上調査

◆ 調査実施状況

- 1号、9号調整門開放時に、各調整門上にて、約2時間、サケを対象に目視調査を実施した。

調査回	調査実施日
第1回	平成24年11月21日14:00~16:10

◆ 調査実施状況

- 右岸側の1号調整門で852個体、左岸側の9号調整門で216個体、計1,068個体のサケの遡上が確認された(昨年は計914個体)。
- 時間帯でみると、調整門を下げて誘導放流を開始した20分後から50分後に最も多くのサケが遡上しており、その後は誘導放流終了時まで遡上数は減少していた。特に15時20分から遡上個体数が減少したのは、4~6号水門も開放したため、分散して遡上したためと考えられる。なお、昨年度も誘導放流を開始した直後に最も多く遡上していたものの、その後も誘導放流終了時まで比較的安定して遡上していた。これは、昨年は誘導放流時に1、9号調整門以外の水門は開放していないためと考えられる。

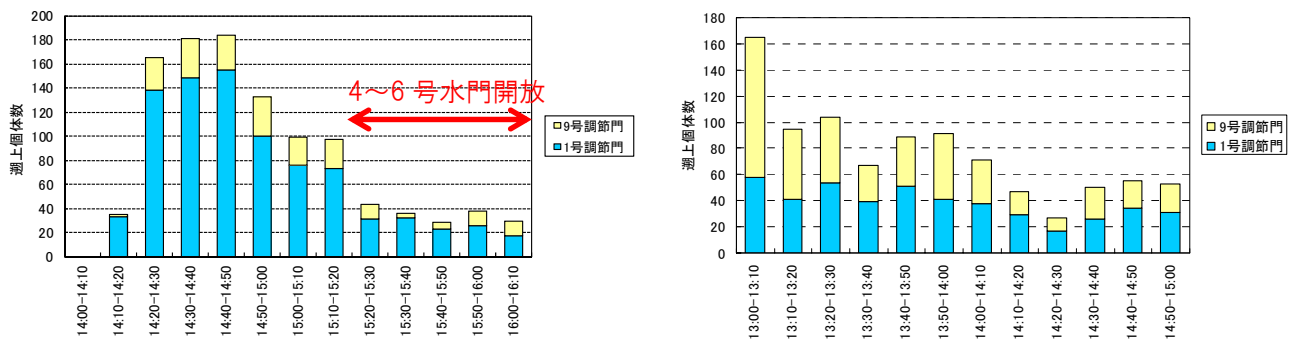


図5 時間帯別のサケ遡上個体数（左：今年度、右：昨年度）

2.4 シラスウナギ調査

◆ 調査実施状況

- 主にシラスウナギを対象に、左右岸の魚道にて、下記の日程で採捕調査を実施した。

調査回	調査実施日
第1回	平成25年1月11日~12日
第2回	平成25年2月10日~11日
第3回	平成25年2月25日~26日
第4回	平成25年3月12日~13日

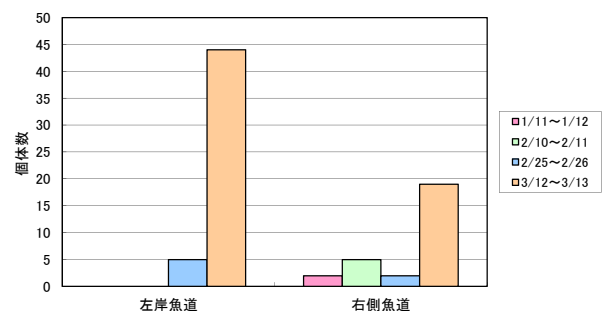


図6 左右岸におけるシラスウナギ遡上個体数

◆ 調査結果

- 第4回までの調査において、合計77個体のシラスウナギが確認された(昨年は107個体)。
- シラスウナギは、右岸よりも水路幅の広い左岸で多く確認された(昨年も同様)。
- 3月中旬に実施された第4回調査で最も多くの個体が確認された(昨年は2月下旬が最多)。

2. 調査結果（2/2）

2.5 魚道調査

◆ 調査実施状況

- 左右岸の魚道にて、カニ類の目視調査、魚類等の採捕調査、目視調査を、下記の日程で実施した。

調査回	調査実施日		
	カニ類の目視調査	採捕・目視調査（上流）	採捕・目視調査（下流）
第1回	平成25年3月5日	平成25年3月5日～6日	平成25年3月7日～8日
第2回	平成25年4月9日	平成25年4月9日～10日	平成25年4月11日～12日
第3回	平成25年5月7日	平成25年5月7日～8日	平成25年5月9日～10日

◆ 調査結果

- カニ類の目視調査におけるモクズガニの確認個体数は、遡上が第1回で253個体、第2回で83個体、第3回で2個体、降下が第1回で50個体、第2回で6個体、第3回では確認なしであった。また、遡上個体の確認は昨年度同様、カニの足場となるロープや網が設置されており、コンクリート側面の凹凸が多い左岸魚道であり、右岸魚道では第2回調査で1個体確認されたのみであった。
- 採捕調査における魚類の確認種数は第1回で17種、第2回で31種、第3回で28種であり、左右岸、上下流による構成種の違いはあまりみられなかった。エビ・カニ類はテナガエビ、スジエビ及びモクズガニの3種が確認された。
- 種別の個体数については、第1回、第2回、第3回ともにボラ(ボラ科)の稚魚が多く確認された。第1回ではワカサギ(キュウリウオ科)、第2回ではサケ、第3回ではシラウオが次に多く確認された。

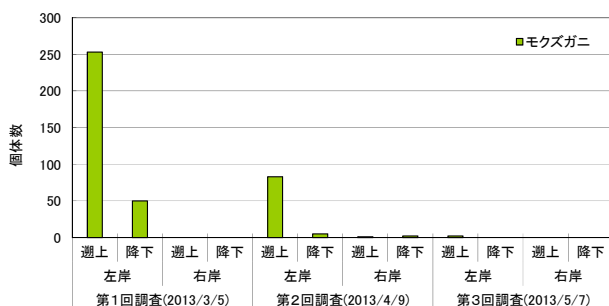


図7 モクズガニの目視調査

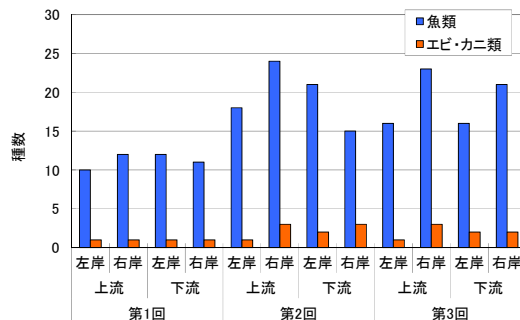


図8 採捕調査における魚類の確認種数

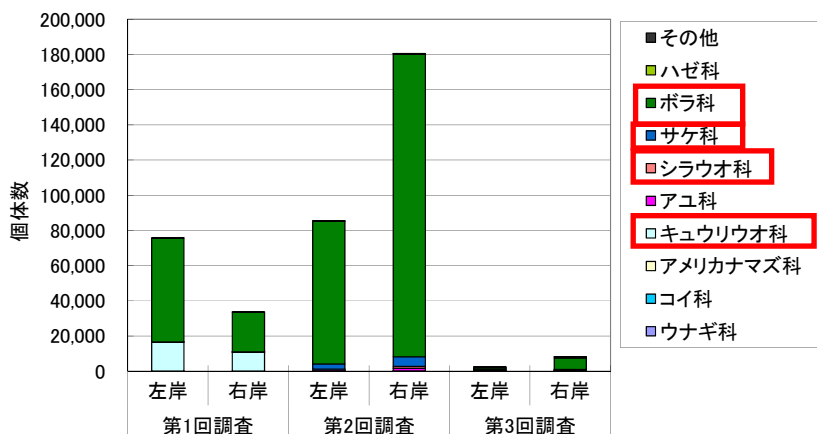


図9 採捕調査における魚種別の確認個体数

2.6 稚アユ遡上調査

◆ 調査実施状況

- 主に稚アユを対象に、左岸の魚道で目視調査を、右岸の魚道で採捕調査と目視調査を、下記の程で実施した。

調査回	調査実施日	調査回	調査実施日
第1回	平成25年3月15日	第6回	平成25年4月26日
第2回	平成25年3月22日	第7回	平成25年5月2日
第3回	平成25年3月29日	第8回	平成25年5月17日
第4回	平成25年4月5日	第9回	平成25年5月24日
第5回	平成25年4月19日	第10回	平成25年5月31日

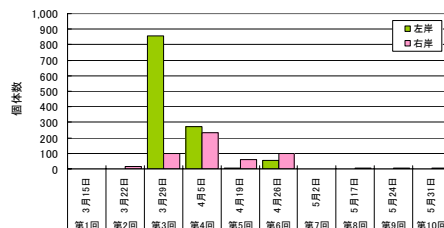


図11 稚アユの目視調査

◆ 調査結果

- 遡上のピークは、平成24年は5月上旬であったのに対し、平成25年は3月下旬から4月下旬と昨年よりもやや早まっていた。
- 目視調査では右岸よりも左岸の確認個体数が多くなっていた。これは左岸では採捕調査を実施せずに継続して(右岸の2倍の観察時間)目視調査を実施しているためであり、右岸と同様の努力量に換算すると第3回調査以外は右岸の確認個体数の方が多くなっていた。

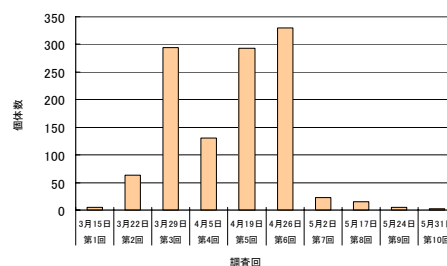


図12 稚アユの採捕調査

2.7 重要種と外来種

- 採捕調査において確認した重要種は、環境省レッドリスト該当種4種、茨城県レッドデータブック該当種3種、千葉県レッドデータブック該当種8種、合計11種(スナヤツメ類、ニホンウナギ、ギンブナ、モツゴ、ニゴイ、シラウオ、メダカ南日本集団、クルマサヨリ、ボウズハゼ、ビリンゴ、ヌマチチブ)の魚類が該当した。同様に甲殻類については確認種のうち、3種(テナガエビ、スジエビ、モクズガニ)が千葉県レッドデータブック掲載種であった。外来種については、チャネルキャットフィッシュ、カダヤシ、ブルーギル及びオオクチバスが特定外来生物、オオタナゴ、タイリクバラタナゴ及びカムルチーが要注意外来生物に該当した。

2.8 写真



3. 調査結果とりまとめ

3.1 サケの遡上動向と遡上特性

◆全国・利根大堰におけるサケの遡上状況

- ・ 全国のサケの採捕量は、減少傾向にある。
- ・ 一方、利根大堰のサケの遡上個体数は、増加傾向にある。
- ・ 利根大堰のサケ遡上個体数は、平成 22 年がやや少なく、平成 23 年及び平成 24 年は同程度でやや平成 24 年が上回っていた。
- ・ 各年ともに 11 月の遡上個体数が多い傾向を示したが、平成 22 年は明瞭なピークが存在せず、平成 23 年、平成 24 年は 11 月中旬に明瞭なピークが存在した。

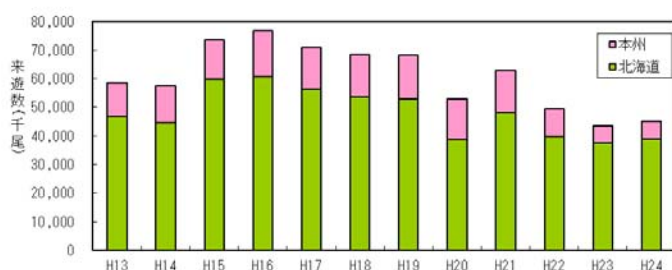


図 12 平成 13～23 年における全国のサケ採捕量の経年推移

出典：水産総合研究センターHP

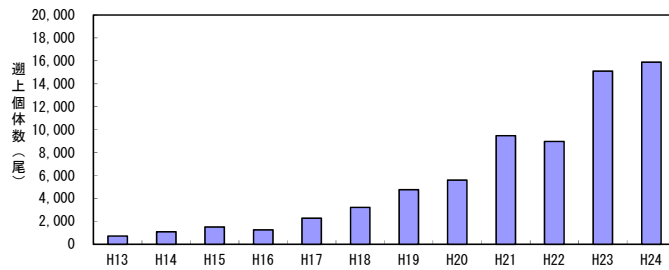


図 13 平成 13～24 年における利根大堰でのサケ遡上個体数

◆利根川河口堰におけるサケの遡上状況

- ・ 平成 24 年の利根川河口堰のサケ遡上の確認個体数は、平成 23 年よりも減少していた。ただし、利根大堰のデータから平成 24 年の利根川河口堰におけるサケ遡上個体数は、平成 23 年よりも減少しているとは考えにくく、たまたま遡上量が少ない日と調査日が重なった可能性がある。また、1 回目の調査時に遡上個体数が最多となったのは、サケの遡上が例年より遅れていたため、遡上開始初期に集中して利根川に進入したためと考えられる。

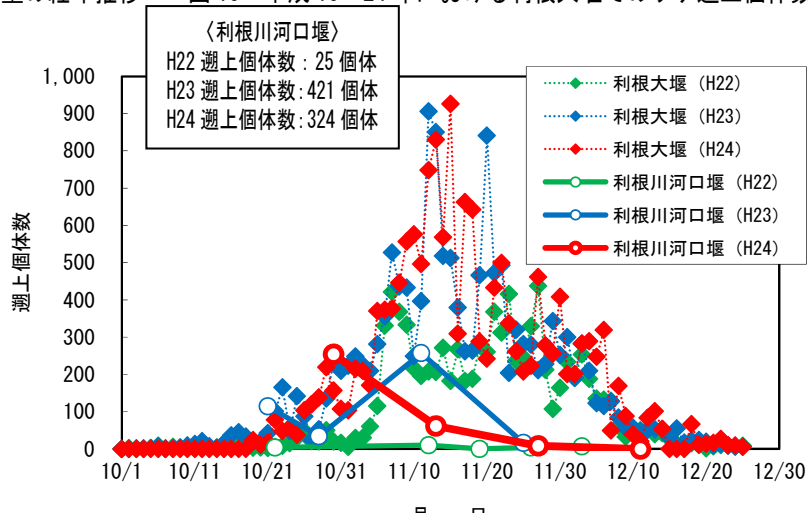


図 14 平成 22～24 年における利根大堰・河口堰でのサケ遡上個体数

◆利根川河口堰におけるサケの遡上特性

- ・ サケの遡上個体数は、順流時の特にゲート開放が行われていない時間に多く確認される傾向がみられた。
- ・ 魚道におけるサケ遡上目視調査では 4 日間で合計 324 個体のサケの遡上を確認できた。
- ・ 誘導放流時サケ遡上調査では、約 2 時間で魚道の目視調査結果を上回る遡上数（1,068 個体）が確認でき、調節門からの越流放流はサケの遡上に対して有効であることが示された。

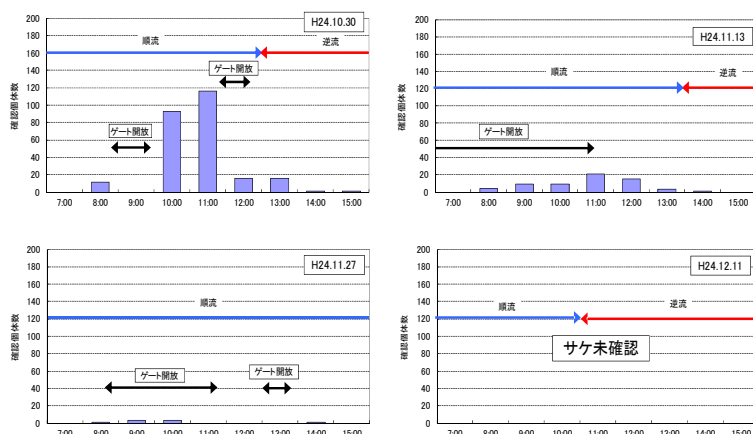


図 15 利根川河口堰における調査日別サケ遡上個体数

3.2 シラスウナギの遡上動向と遡上特性

◆全国におけるシラスウナギの遡上状況

- 全国的に、天然産シラスウナギの種苗採捕量が減少傾向にあり、この傾向は、利根川と茨城県、千葉県
の捕獲量においても、同様にみられる。

◆利根川河口堰におけるシラスウナギの遡上状況

- 利根川河口堰についてもシラスウナギ遡上調査における確認個体数は減少傾向にある。

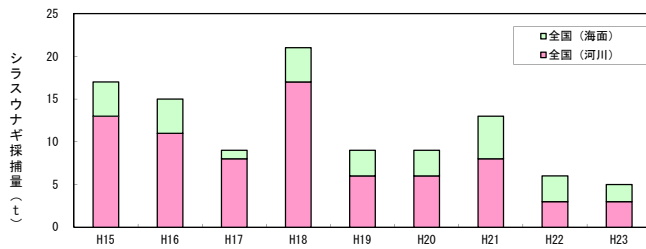


図16 全国のシラスウナギ採捕量

参照：農林水産省漁業・養殖業生産統計年報

http://www.maff.go.jp/j/tokei/kouhyou/kaimen_gyosei/

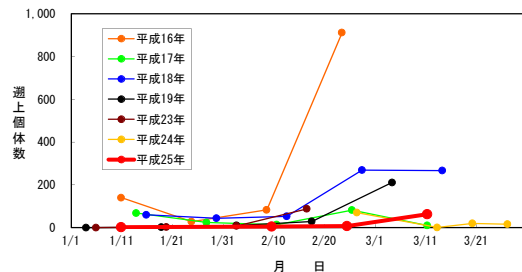


図17 利根川河口堰におけるシラスウナギの確認個体数

◆利根川河口堰におけるシラスウナギの遡上特性

- 既往調査結果と同様にシラスウナギの確認個体数は、
順流時よりも逆流時に多く確認される傾向にあった。
- 満潮時刻を含む採捕時に多くのシラスウナギが確認された。

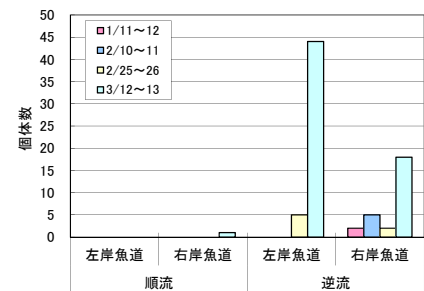
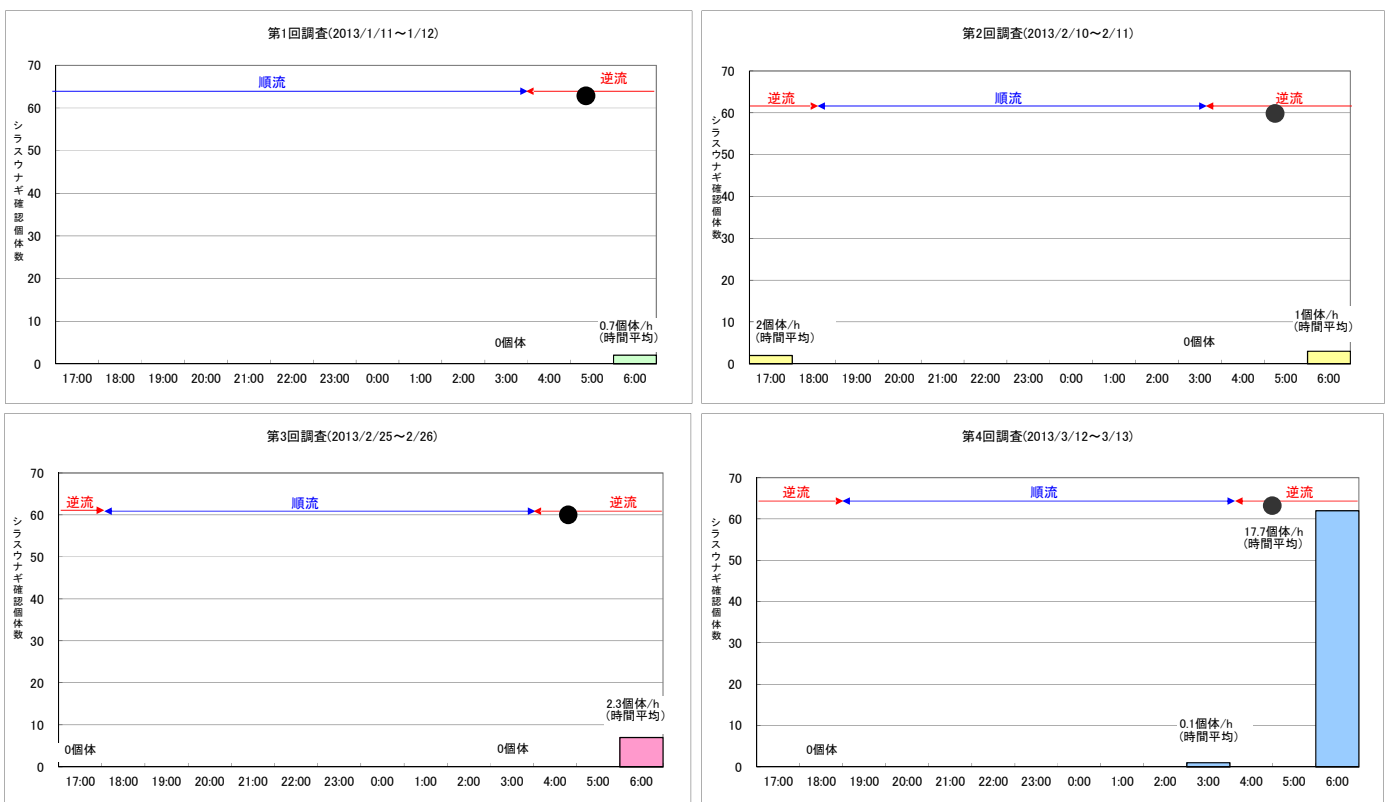


図18 順流時、逆流時のシラスウナギの確認個体数



●：銚子漁港における満潮時刻

図19 時間帯別のシラスウナギの確認状況 (各調査回ごと)

※採捕のための網の回収は、魚道内の順流と逆流の切り替わる時及び7:00に行った。

3.3 魚道を遡上する魚類の特性

平成 22 年から平成 25 年までの魚道調査の魚道上流における採捕調査結果より以下の分析を行った。

◆遡上魚類等の確認種

- ・ H22～H25 の確認種数は、各年 33～36 種とほぼ変化はなかった。
- ・ 魚類の生活環について、24 種は海域と淡水域を往来する種であり、純淡水に生息する種の 23 種よりも多く、感潮域であることが反映されていた。
- ・ 在来種が 31 種、国内国外移入種が 16 種であった。

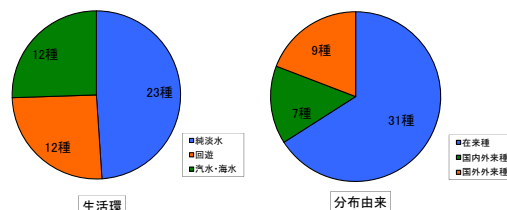


図 20 確認種の概要

◆右岸魚道及び左岸魚道の特性

▶遡上する魚類等の確認種の比較

左岸又は右岸いずれか一方のみで確認された魚類について

- ・ 平成 22 年以後継続的に、右岸魚道のみで、ボウズハゼの遡上が確認されている。
- ・ ボウズハゼを除くと左岸もしくは右岸魚道のみで確認された種（14 種）は全て確認年度が単年もしくは断続的であることから、利根川河口堰周辺における生息数が元々少ない種と考えられ、確認の有無は各魚道の特性を反映していないものと判断された。

表 4 左右岸いずれか一方のみで確認された魚類の一覧

区分		種名	左岸魚道				右岸魚道				生活環	外来種
			H22	H23	H24	H25	H22	H23	H24	H25		
左岸魚道 でのみ確認された種	確認年度が単年もしくは断続的であることから、利根川河口堰周辺における生息数が元々少ないと考えられる種	オオクチバス	○		○						純淡水	国外
		カマツカ		○							純淡水	在来
		イトヨ太平洋型		○							回遊	在来
右岸魚道 でのみ確認された種	主に右岸魚道を利用していると考えられる種 確認年度が単年であることから、利根川河口堰周辺における生息数が少ないと考えられる種	ボウズハゼ					○	○	○		回遊	在来
		ゼゼラ							○		純淡水	国内
		ツチフキ							○		純淡水	国内
		ペヘレイ					○				純淡水	国外
		カダヤシ								○	純淡水	国外
		メダカ								○	純淡水	在来
		マゴチ						○			汽水・海水	在来
		ウツセミカジカ（回遊型）					○				回遊	在来
		シモフリシマハゼ								○	汽水・海水	在来
		カムルチー								○	純淡水	国外
		ヌマガレイ						○			汽水・海水	在来
		クサフグ								○	汽水・海水	在来

▶遡上する魚類等の確認種数の比較

- ・ 各年度ともに、3 月以降に確認種数が増加する傾向があった。
- ・ これは、春が産卵遡上期にあたるコイ科魚類（フナ類やタナゴ類）や生活環の一部として川に遡上するボウズハゼやウキゴリ属稚魚が増加したためであると考えられる

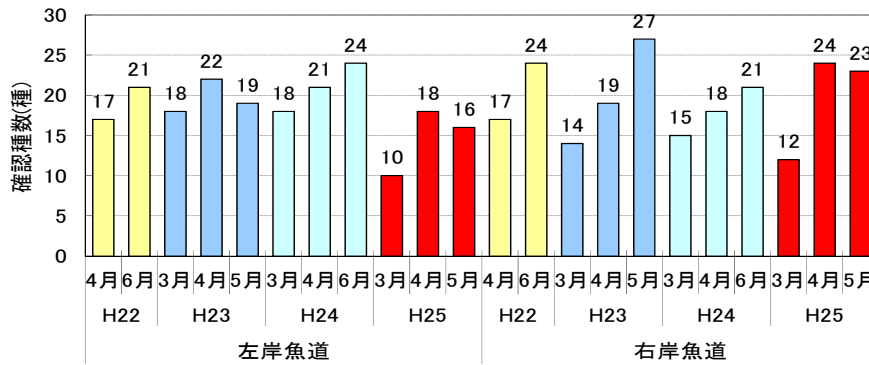


図 21 魚道上流で確認された魚類確認種の月別経年確認状況

▶ 遡上する魚類等の個体数の比較

- 平成 25 年 4 月には左右岸ともに過去最高の遡上個体数を記録した(左右岸ともに約 90%がボラ科の稚魚)。
- 3～5 月は左右岸の確認種の傾向はほぼ同じであるが、6 月(平成 25 年未実施)は、右岸でウキゴリ属の稚魚が多く確認されており、遊泳能力が弱い底生魚の稚魚は右岸魚道を選好している可能性が考えられる

表 5 遡上する魚類等の傾向

調査月	左岸	右岸	左右岸での相違点
3 月	ワカサギ、ボラ科 (稚魚)	ワカサギ、ボラ科 (稚魚)	同じ
4～5 月	ボラ科 (稚魚)、アユ	ボラ科 (稚魚)	概ね同じ
6 月	【平成 22 年】チャンネルキャットフィッシュ、アユ 【平成 24 年】ボラ科 (稚魚)	ウキゴリ属 (稚魚)、ワカサギ (稚魚)	右岸のみウキゴリ属の稚魚が高い割合で確認

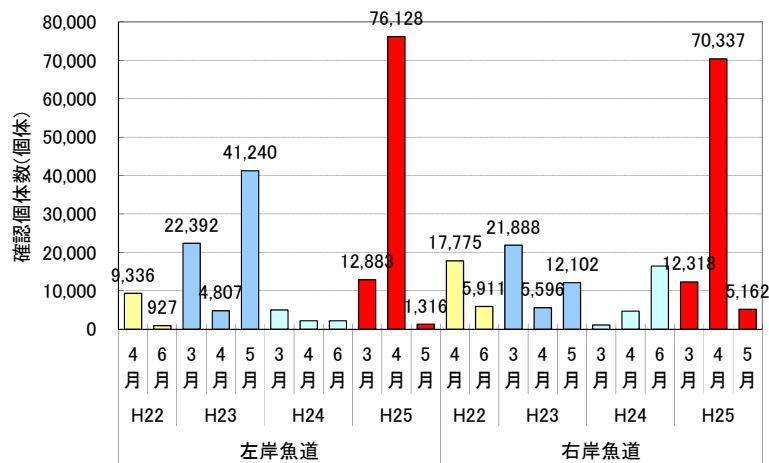


図 22 魚道上流で確認された魚類の総個体数

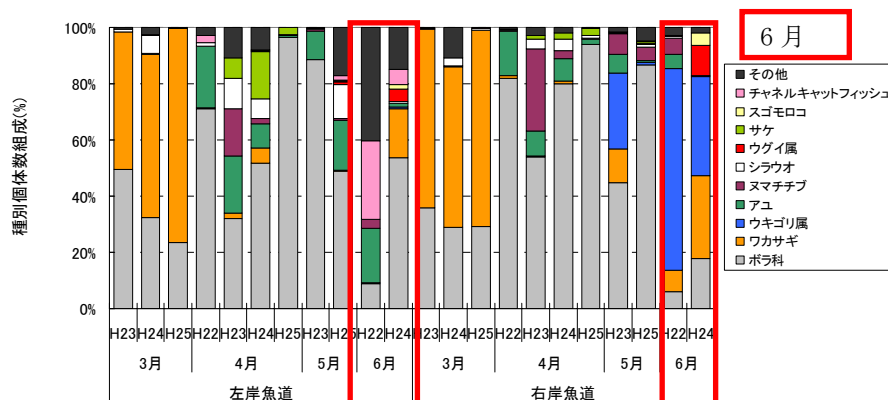


図 23 魚道上流で確認された魚類の個体数組成

3.4 モクズガニの遡上動向と遡上特性

- ・ 早春季の3月に、遡上個体数が最も多く、その後は、減少した。これは海で孵化したモクズガニが川で生活するために、3月に遡上するためと考えられる。
- ・ 右岸魚道では、モクズガニの遡上個体数は経年的に左岸魚道よりも少ない傾向が認められた。これは、左岸魚道にはカニの足場となるロープや網が設置されているが、右岸魚道にはなく、さらに右岸魚道壁面はコンクリートが新しいためにモクズガニの足場となるざらつきが少なく遡上が困難であるためと考えられる。

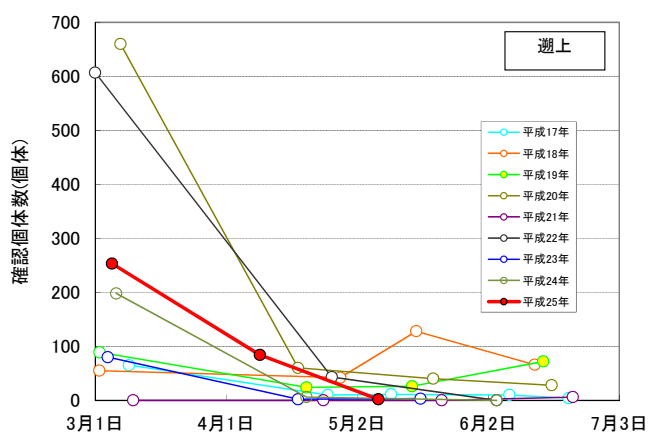


図 24 モクズガニ目視調査における遡上個体数の経時変化（左右岸合計値）

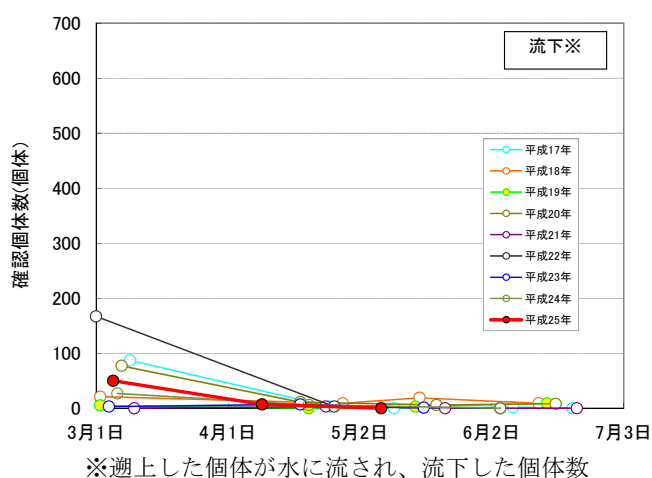


図 25 モクズガニ目視調査における流下個体数の経時変化（左右岸合計値）

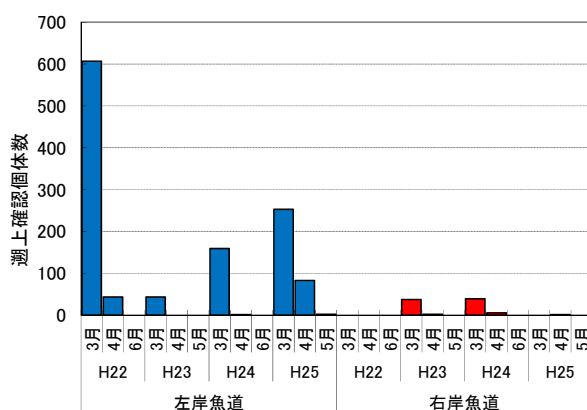


図 26 右岸魚道改修後のモクズガニの経年確認状況

3.5 アユの遡上動向と遡上特性

◆全国におけるアユの遡上状況

- ・平成15年以後、全国の天然産アユの種苗採捕量は、減少傾向にある。

◆利根川河口堰におけるアユの遡上状況

稚アユ遡上調査と魚道調査の採捕調査結果と左岸の稚アユ目視調査結果から

- ・平成18年から平成25年まで、概ね4月中旬から5月中旬までにアユの遡上ピークが存在している。

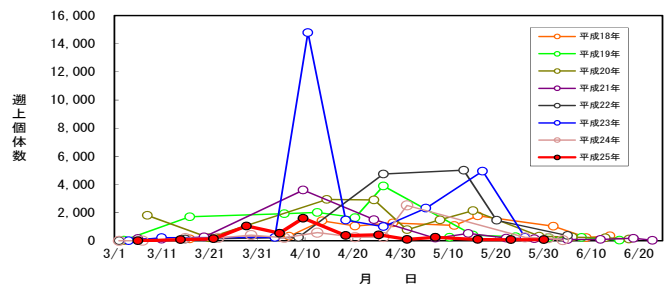


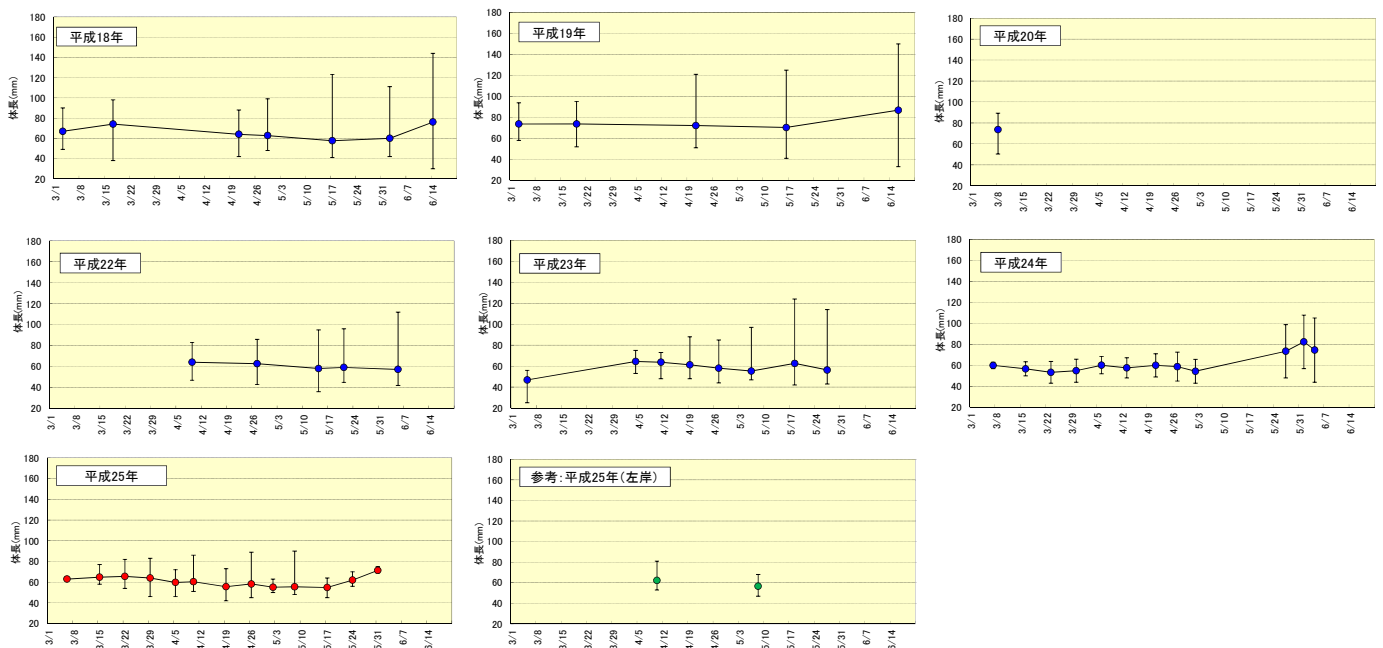
図 27 全国のアユ採捕量の経年変化 図 28 各調査年におけるアユの確認個体数の経時推移（推定値）※

※左岸目視の確認個体数については既往報告書で整理されている推定式「(推定遡上個体数)=24.74*($\sqrt{\text{目視確認個体数}} > 2 + 7.65$)^{0.563}」に目視確認数を当てはめた値を用いた。

◆利根川河口堰におけるアユの遡上特性

稚アユ遡上調査と魚道調査の右岸魚道上流における採捕調査結果から

- ・右岸魚道改修前（平成18年～平成20年）は、平均体長は約60～80mmであったが、改修後（平成22年以降）は約60mmと小さくなっていた。
- ・アユの最大体長について、平成18年から平成24年までは、最大体長80mm以上の個体が5月中旬以降にも確認されていたが、平成25年は、5月中旬以降は確認できなくなった。
- ・平成25年は、体長80mm以上の個体が3月下旬から5月上旬にかけて出現しており、大型の個体は早期に堰を通過した可能性が考えられた。



注1: 点は平均値を、誤差線は下が最小個体の体長、上が最大個体の体長を示す。

注2: H18～H25の右岸魚道調査、右岸稚アユ遡上調査において魚道上流で捕獲された個体の体長データを用いた。

注3: 参考値として、平成25年のみ左岸魚道調査において魚道上流で捕獲された個体の体長データを示した。

図 29 各調査年におけるアユの体長の経時推移

4. 右岸魚道改修について

4.1 右岸魚道改修の背景と目的

◆ 全国・利根大堰におけるサケの遡上状況

右岸魚道は、昭和 42 年 3 月に設置され、40 年以上の歳月が経過していた。魚道周辺では、出水時などの河川流量が多いときに水没しコンクリート床版に土砂が堆積しヨシ等が繁茂したり、魚道のコンクリートにひび割れ、漏水、隔壁の損傷等が複数の箇所を確認されるなど、老朽化が顕著であった。

これまで、主にアユを対象として設計されていたが、既往の魚類調査によると、平成 15 年度時点で 80 種を超える魚類等が生息していることが確認されている。この多様な魚種に対応できるように既存の魚道を改築すること、最近の魚道技術に関する進展を踏まえて、水流の剥離の状況をはじめとする既存の魚道の課題を解消し、機能（遡上効率）の向上を図ることは、利根川下流域における生態系の多様性を維持する上で極めて重要であった。そこで、利根川下流域に合った魚道に既存の魚道を改築することとし、魚道改築懇談会によってその基本方針、基本構想が下記のように設定された。

そして、右岸魚道は、平成 20 年度から改修工事が実施され、平成 22 年に完成した。

◆ 右岸魚道の改修の基本方針：

- ・ 魚道技術の進展を踏まえ整備すること
- ・ 多様な魚種に対応すること

◆ 右岸魚道の改修の基本構想：

- (1) 既設の魚道を有効に活用すること
- (2) 既設の魚道よりも魚類の遡上効率を高めること
- (3) 複数の形式を有すること
- (4) 維持管理がしやすいこと
- (5) 鳥類による魚類の捕食を抑制すること

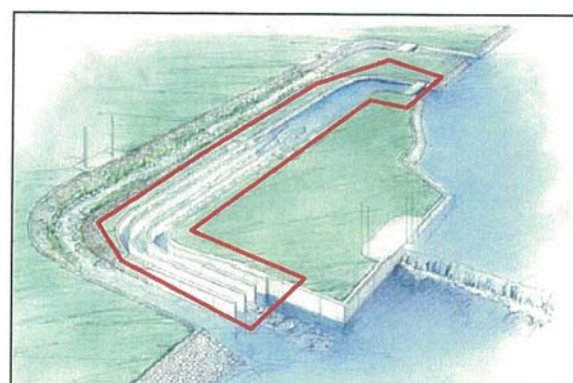


図 30 魚道改築の完成図

表 6 改築前後の魚道構造の比較

	既設魚道	改築魚道
魚道の勾配	約 1/50	約 1/20
隔壁間の落差	10cm	15cm
切り欠きの配置	千鳥配置	河側に直列配置
切り欠きの幅の比（標準部：切り欠き）	1.5:1.0	4.0:1.0
隔壁の頭部形状	傾斜型	円形状
魚道の幅員とプール長	幅員：1.5m×1 連 プール長：5.0m（幅員の 0.7 倍）	幅員：1.5m×2 連 プール長：3.0m（幅員の 2.0 倍）
プール水深	1.63m	0.40m
越流水深	標準部：0.10m 切り欠き部：0.25m	標準部：0.10m 切り欠き部：0.20m
越流流速	標準部：0.6m/s 切り欠き部：0.9m/s	標準部：0.8m/s 切り欠き部：1.1m/s
プール内の流速	0.1m/s	0.2m/s
呼び水の位置	魚道の外	魚道の中央

出典：利根川河口堰の魚道改築（東 紀明・笹原伸夫）

4.2 右岸魚道改修効果の検討

◆改修前後における確認種の比較

平成 18 年から平成 25 年まで魚道調査において、右岸魚道上流での調査結果から、改修前後のいずれかのみで確認されている魚種を抽出し、考察した。

- 改修後、右岸魚道のみで、ボウズハゼが確認された。改修前は、左右岸ともに確認されていなかった。

表 7 右岸魚道改修前後いずれか一方のみで確認された魚類の一覧（右岸上流）

区分	種名	改修前			改修後				生活環	外来種
		H18	H19	H20	H22	H23	H24	H25		
改修後に新たに確認された種	魚道の改修により本種の遡上が改善された可能性のある種									
	ボウズハゼ				○	○	○		純淡水	在来
	ゼゼラ						○		純淡水	国内
	ツチフキ						○		純淡水	国内
	カダヤシ							○	純淡水	国外
	ウツセミカジカ（回遊型）				○				回遊	在来
	カムルチー							○	純淡水	国外
	コノシロ					○			汽水・海水	在来
	マゴチ					○			汽水・海水	在来
	シロウオ				○				汽水・海水	在来
	シモフリシマハゼ							○	汽水・海水	在来
	スマガレイ					○			汽水・海水	在来
改修前にのみ確認された種	クサフグ							○	汽水・海水	在来
	タナゴ		○						純淡水	在来
	ソウギョ	○							純淡水	国外
	ヒガイ属		○						純淡水	国内
	ナマズ	○							純淡水	在来
	イトヨ太平洋型	○		○					回遊	在来
	マアナゴ	○							汽水・海水	在来
	カタクチイワシ	○	○						汽水・海水	在来
	セスジボラ		○						汽水・海水	在来
	ビリンゴ		○						汽水・海水	在来

◆改修前後における遡上個体の個体数組成の比較

平成 18 年から平成 25 年までの右岸魚道調査において、魚道上流で採捕された調査結果から

- 3 月の個体数組成について、改修前は、主にボラ科が占めていたが、改修後は、主にワカサギが占めていた。3 月の右岸魚道では、左岸魚道と比較した場合も改修後にワカサギが多く確認されるようになっていたことから、魚道改修によりワカサギが遡上しやすくなったと考えられた。
- 4～5 月の個体数組成について、改修前は、主にボラ科が占めていたが、改修後は、アユ、ヌマチチブなどの割合が増加した。
- 6 月は、改修前に個体数割合が小さかったウキゴリ属が、改修後、高い割合を占めた。
- 改修前はボラ科の稚魚に偏っていた魚道の遡上魚種が魚道改修により様々な魚種が遡上可能になった可能性があると考えられた。

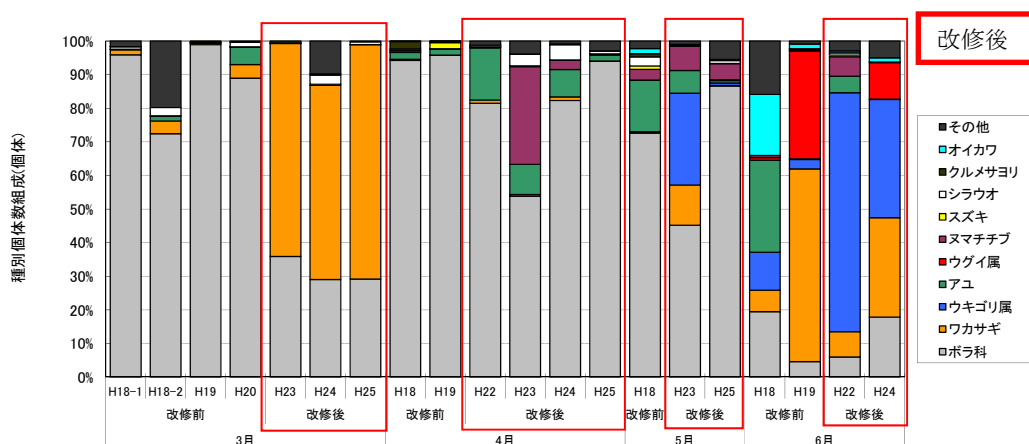
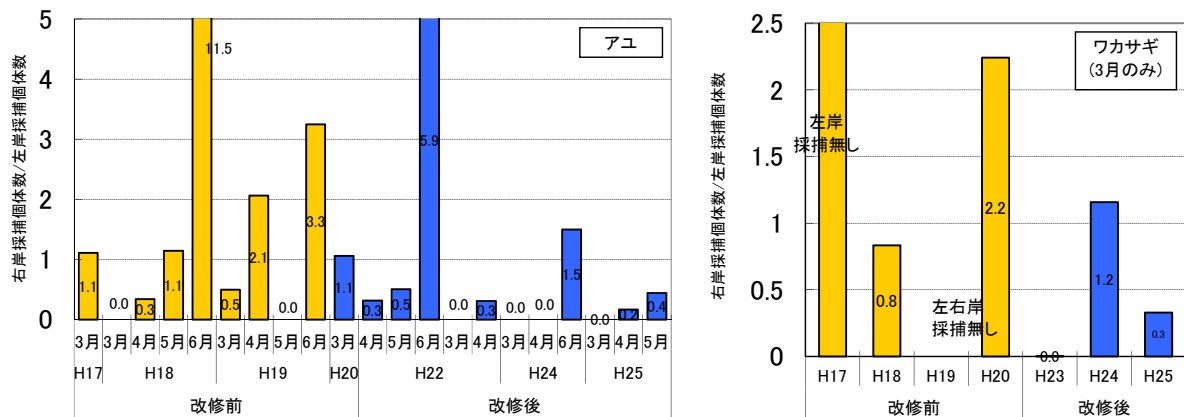


図 31 右岸魚道上流で採捕された魚類の月別個体数組成

◆呼び水効果の検証

平成 17 年から平成 25 年までの魚道調査で、順流時、左右岸の魚道下流で採捕された調査結果から、改修前の魚道の対象種であったアユと改修前後で個体数組成の割合が高くなったワカサギ※を抽出して考察した。

- ・ 採捕個体数の比は年変動が大きく、改修前後で顕著な変化はみられず、アユ、ワカサギについては呼び水水路設置の顕著な効果は認められなかった。



※ワカサギについては 4 月以降に稚魚の確認が始まり、これ以降の時期には孵化後の稚魚と遡上期の成魚のデータが混在するため、産卵遡上の最盛期である 3 月のデータのみを用いた。

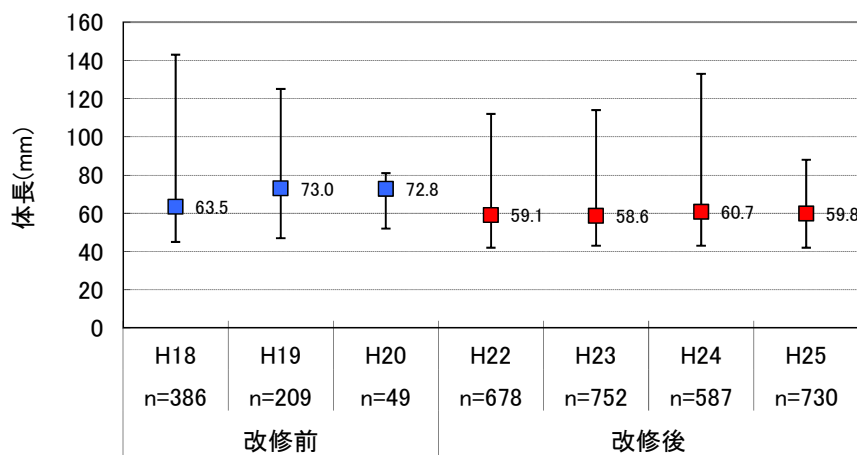
図 32 右岸魚道改修前後における魚道下流で確認されたアユとワカサギの左右岸の採捕個体数比

◆フラップゲート等による魚道の遡上しやすさの改善状況

▶ 改修前後における右岸魚道遡上個体の体長比較

平成 18 年から平成 25 年までの魚道調査と稚アユ遡上調査で、順流時、右岸の魚道上流で採捕された調査結果から

- ・ 改修前は、アユの平均体長が 60mm～70mm であったが、改修後は、約 60mm と小さくなり、さらに、最小体長も改修後は、小さくなった。
- ・ 改修後には順流時に小型のアユが遡上可能となっており、フラップゲート等の改修効果が認められたと考えられる。



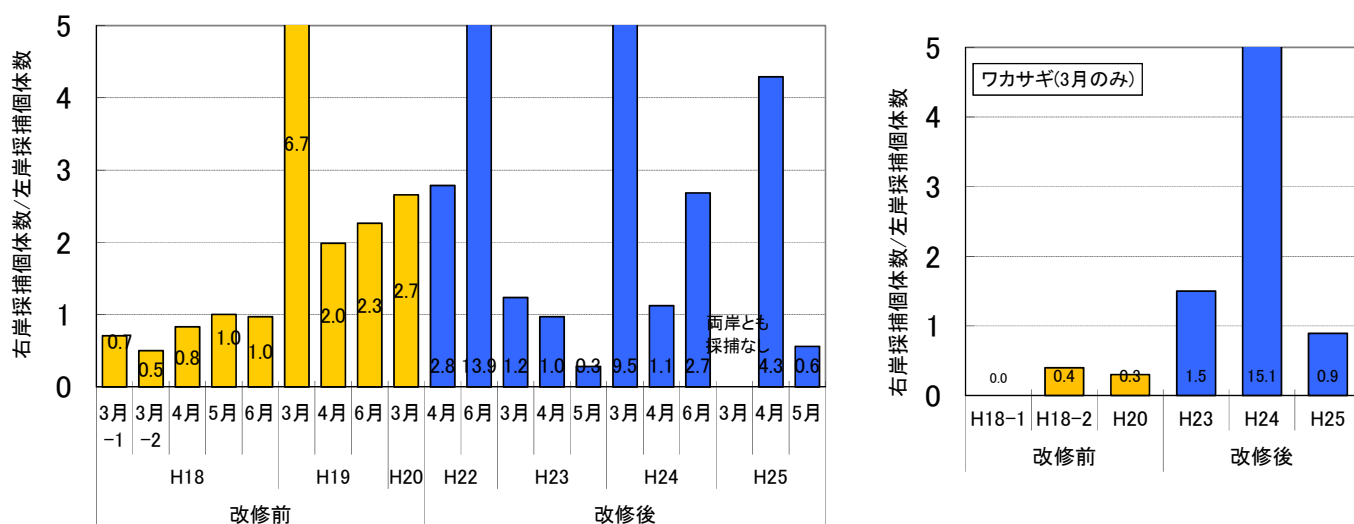
注 1: 点は平均値を、誤差線は下が最小個体の体長、上が最大個体の体長を示す。

図 33 右岸魚道改修前後において順流中に魚道を遡上したアユの体長比較

▶ 改修前後における右岸魚道の遡上個体数の比較

平成 18 年から平成 25 年までの魚道調査で、順流時、左右岸の魚道上流で採捕された調査結果から、これまでの魚道の対象種であったアユと改修前後で個体数組成の割合が高くなったワカサギを抽出して考察した。

- ・ アユの調査結果から、改修前後ともに概ね左岸よりも右岸で確認個体数が多く確認されており、大きな変化はなかった。
- ・ ワカサギの調査結果から、改修後には、右岸魚道において左岸魚道と同等以上の個体数が確認されるようになった。これは、フラップゲート等の改修が一因であると考えられる。



※ワカサギについては4月以降に稚魚の確認が始まり、これ以降の時期には孵化後の稚魚と遡上期の成魚のデータが混在するため、産卵遡上の最盛期である3月のデータのみを用いた。

図 34 右岸魚道改修前後における魚道上流で確認されたアユとワカサギの左右岸の採捕個体数比

4.3 写真



ボウズハゼ



フラップゲートを遡上するアユ

5.今後の課題

◆ サケ遡上調査について

昨年度の調査結果と同様に魚道におけるサケの遡上個体数は、順流時に多くなることが確認できた。また、誘導放流時サケ遡上調査を実施したことにより、誘導放流もサケの遡上に有効であることが明らかとなった。

サケの時間当たりの遡上数をみると、誘導放流時サケ遡上調査では2時間10分の連続観測で1,068個体のサケの遡上を確認しているが、魚道の目視調査では最もサケの遡上が多くみられた10月30日の11時台（このうち30分間で目視観察）でも左右岸の魚道合わせて116個体であった。これらを一時間あたりに換算すると誘導放流時サケ遡上調査が493個体、魚道の目視調査が232個体であり、誘導放流時の方が時間当たりの遡上量は魚道の倍以上あることがわかる。これは、誘導放流の方が魚道よりも遡上可能な範囲が広く、サケも迷わずに遡上できることが要因の1つと考えられる。

今後もサケの遡上のピーク時(例年は11月)は可能な範囲で誘導放流を実施することが望ましい。また、誘導放流時のサケの遡上特性をより詳細に把握するために、誘導放流時のサケの遡上調査を今回のように1回だけでなく時期を変えて複数回実施することが望ましい。

◆ シラスウナギの調査時期設定について

シラスウナギ調査の実施時期は、例年通り1月から3月上旬に設定した。調査日は、この期間の中からシラスウナギの遡上が多いと言われている新月で大潮の日に設定している。しかし、今年度はシラスウナギが全国的に不漁であり、1月に実施した1回目が2個体、2月に実施した2回目と3回目がそれぞれ5個体と7個体と非常に少なく、3月に実施した4回目で63個体とはじめて10個体以上の確認となった。今年は例年よりも冬の気温が低いためにシラスウナギの遡上が遅れていた可能性がある。シラスウナギの遡上時期は概ね10月上旬から翌年5月下旬までの間であるといわれていることから、3月上旬以降もシラスウナギが遡上しているものと考えられる。

次年度以降は、経年比較の観点からも、例年通りの1月から3月上旬に調査日を設定することに加え、遡上のピークが把握できなければ4月の大潮、新月の日程にも調査日を設定することが望ましい。

◆ 右岸魚道改築効果について

今年度の調査結果の分析結果から、右岸魚道では改築後、ワカサギ、ウキゴリ、ボウズハゼ等の魚類の遡上量が増加していること、小型アユの遡上量が増加していること等の効果が明らかとなった。これらは主にフラップゲート等による効果と考えられ、現段階では呼び水による効果は明瞭に確認できなかった。

なお、右岸魚道は本調査の対象となっている魚道の横に緩傾斜魚道が整備されている。小型魚類やモクズガニ等遊泳能力が低い種はこの緩傾斜魚道を遡上している可能性が高いため、魚道改築効果を適切に判断するためには、この緩傾斜魚道における調査結果も合わせて検討する必要があると考えられる。