



1. 荒川自然再生計画案の位置づけ

① 荒川水系河川整備計画(H16.3策定) 抜粋

河川環境の整備と保全に関する目標

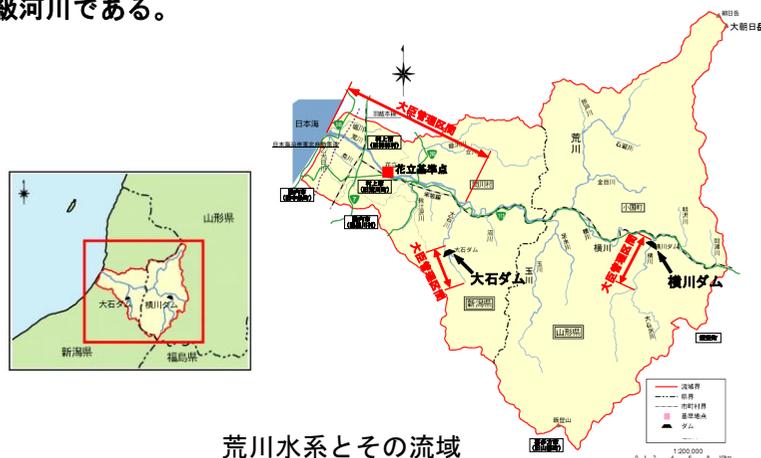
1. 荒川との関わりにより生まれた文化や歴史を次の世代に継承すべく、羽越水害以前のより豊かな河川環境の再生に積極的に取り組むという方針のもと、**多様な生態系を育む河川環境として、瀬、淵、ワンドといった荒川で特徴的な地形を有する箇所の保全に努める**とともに、特に水際環境が単調化している区間については、現況の多様な環境を参考にして、河川環境の多様化に努める。
2. サケ、サクラマス等、魚類の生息環境については、渇水による移動障害を軽減するとともに、魚類の採餌環境の改善や洪水時の避難場所の確保等に努める。
3. 釣りや高水敷を利用したスポーツだけでなく、身近な歴史、自然などの環境学習の場や、人々が川とふれあい親しめる河川空間の創出に努める。

河川環境の整備と保全に関する事項

羽越水害以前に多数確認された抽水植物の再生環境の復元を図るため、**本川から分離された澱みであるたんぼの再生について併せて検討する。**

② 流域の概要

荒川は、その源を磐梯朝日国立公園内にある大朝日岳（1,870m）に発し、山間部を南西に流れて小国町に至り、流向を西に転じ飯豊山系に源を発する横川、玉川等を合わせて新潟県に入り、山間狭窄部を流下しながら大石川、女川、歙江沢川等をそれぞれ合わせ、櫛形山脈を花立狭窄部で横断し、新潟平野の北側を横断して日本海に注ぐ幹川流路延長73.0km、流域面積1,150km²の一級河川である。



荒川水系とその流域

2

荒川上流域は磐梯朝日国立公園に指定され、ツキノワグマ等の大型哺乳類やイワナ、ヤマメ等の溪流魚、カジカガエル等の両生類が生息し、礫河原ではカワラハハコ等が生育する。

中流部の切り立った渓谷部は紅葉の名所となり、関川盆地では田園風景が広がる。

直轄管理区間では、荒川で特徴的なたんぽが存在しトミヨ等の魚類が生息する。また、河口部では荒川ゴルフ場や荒川マリーナが設けられ、新たな河川空間の利活用が進んでいる。



3

③ たんぽ(湧水ワンド)の減少

荒川に形成されるたんぽは、昭和44年以降減少している。

昭和44年
【羽越水害後】



23箇所

▼ 12箇所減少[0.0k~4.0k区間]

平成24年

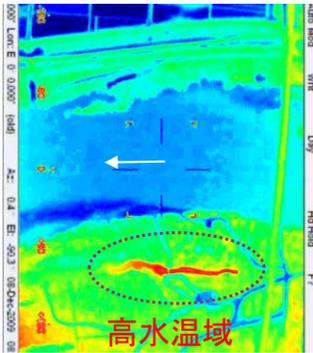


11箇所

4

④ 荒川におけるたんぽの実態

熱赤外線撮影及び潜水調査等を実施(平成21年度)



熱赤外線撮影結果



出典:北陸地方整備局HP

ほくりく号による
熱赤外線撮影



潜水観察・水温等測定

5

⑤ 自然再生の6つの目標

・ たんぼ（ワンド）の再生

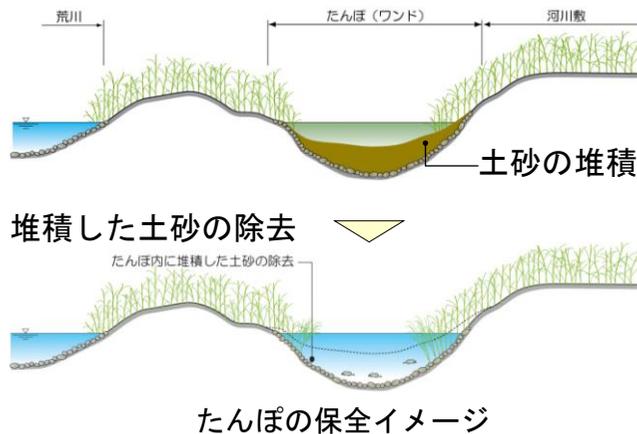
- ・ 礫河原の広がる蛇行河川の再生
- ・ 荒川頭首工における魚類の移動経路の確保
- ・ 河川～水路～水田の連続性の確保
- ・ 河口付近を中心とした、生物生息環境の保全
- ・ 流域を視野に入れた多様な生物の生息・生育環境の保全・創出

6

⑥ 自然再生整備方針(魚がすみやすい環境の保全・創出)

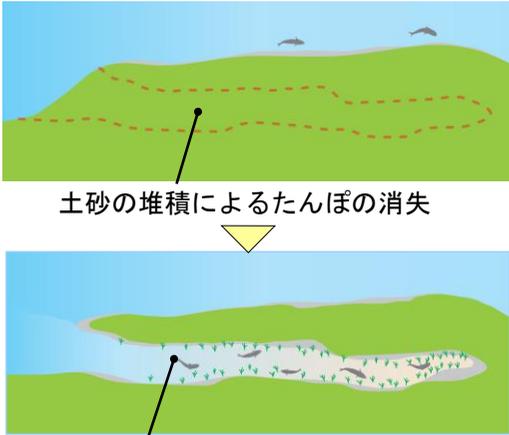
■ 現在残るたんぼの保全

堆積した土砂の除去や荒川本川との連続性を改善・改良することなどにより、たんぼの保全と環境の改善を図る。



7

■新たなたんぽの創出
 高水敷の一部掘削や水制工等の構造物を設置することなどにより、新たにたんぽを創出する。



土砂の堆積によるたんぽの消失

堆積箇所の掘削によるたんぽの創出

たんぽの創出イメージ

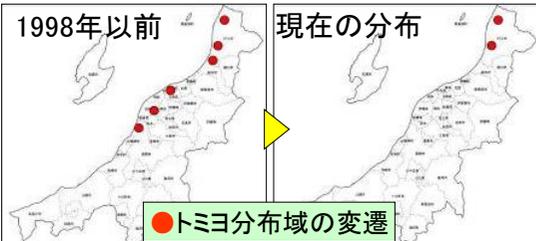
8

2. 荒川たんぽの保全・創出に向けた目標

① 荒川たんぽにすむ特徴的な魚

■トミヨの全国及び新潟県内の分布域（変遷と現状）

荒川でみられるトミヨは一年を通じて水温が安定する流れの緩やかな場所を好み、水草に巣を作って産卵する魚です。このため、湧き水のみられるたんぽは、荒川にすむトミヨにとって非常に重要な環境となっています。トミヨがすんでいる河川は全国的にも少なくなっており、新潟県内では現在、荒川と三面川の2河川でのみ確認されています。



●トミヨ分布域の変遷



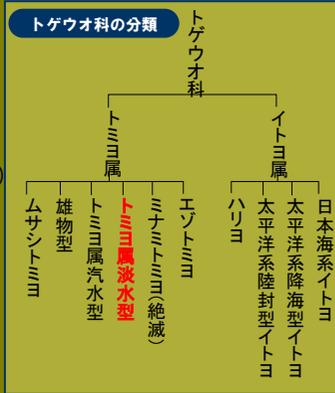
【環境省レッドリスト】 地域個体群
 地域的に孤立している個体群で絶滅のおそれが高いもの

【新潟県レッドデータブック】 絶滅危惧Ⅰ類
 ごく近い将来に絶滅の危険性が極めて高い種

9

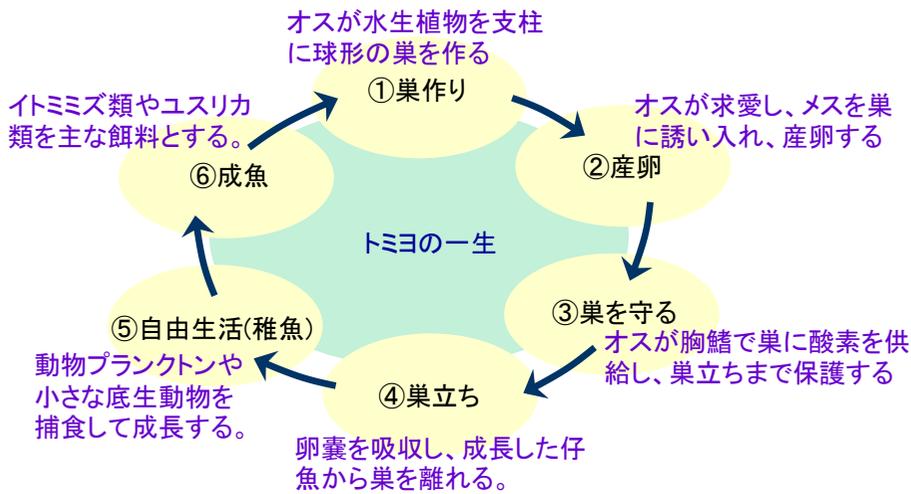
■トミヨのプロフィール（トゲウオ科の分類、トミヨの一生）

名前 トミヨ
目科属名 トゲウオ目トゲウオ科トミヨ属
学名 Pungitius sp.(プングティウスsp.)
英名 Stickleback(スティックルバック)
体長 3.5~6.0cm
適温 水温10~18°C
好きな場所 きれいな冷たい湧き水があり、水草がしげる川辺。
特徴 背ビレ・腹ビレ・尻ビレにトゲを持ち、敵から身を守るときなどにトゲを出す。体にうるこはない。絶滅危惧種(環境省、新潟県で指定)
寿命 約1年
備考 トゲウオの仲間には、トミヨの他に、イトヨ・ハリヨ・エゾトミヨなどがあげられる。京都府や兵庫県にいたミナミトミヨは、昭和35年(1960)代前半に絶滅。



10

トミヨの一生



11

② 荒川たんぽに生息するトミヨの実態

■ 河川水辺の国勢調査によるトミヨの生息確認状況

過去の河川水辺の国勢調査結果では、トミヨは河口付近の旭橋周辺のたんぽでのみ確認されている。

河川水辺の国勢調査結果

トミヨの 確認状況	羽越河川国道事務所管理区間												村上地域振興局管理区間			
	荒荒羽2 (旭橋)				荒荒羽4 (荒川頭首工)				荒荒羽6 (大石川合流点)				荒荒村1 (岩船ダム)			
	H7	H12	H17	H21	H7	H12	H17	H21	H7	H12	H17	H21	H7	H12	H17	H21
トミヨ(個体数)	3	2	8	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0



12

■ トミヨが多産する生息地の発見

平成22年10月に実施した魚類生息状況調査において、トミヨは神林地区のたんぽに多く生息していることが確認された。



神林地区たんぽのトミヨ



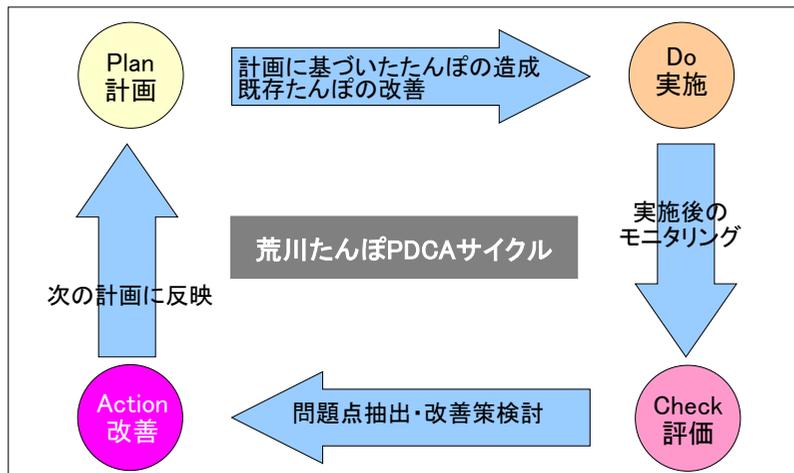
トミヨが多く確認された神林地区のたんぽ

2010/10/13撮影

13

③ たんぼの保全・創出に向けたシナリオ

■ 荒川たんぼのPDCAサイクル概念図



14

④ 保全たんぼと再生たんぼ

たんぼの保全に関わる目標

直轄管理区間に現存するたんぼを保全することとし、河口から荒川頭首工までの区間のたんぼ(11箇所)を対象に、トミヨをはじめとする多様な生物が生息する環境の保全を優先する。

たんぼの再生に関わる目標

荒川頭首工より下流に現存する11箇所のたんぼのうち、たんぼの形状を呈しているが土砂堆積等によってその環境が劣化している箇所(5箇所)及び過去にたんぼが形成されていたが現在は消失している箇所(3箇所)においてたんぼを再生し、多様な生物生息場の創出を図る。なお、荒川頭首工より上流のたんぼについては、今後、調査を行い現状評価を通じて再生方針を明らかにし、多様な生物生息場を創出する。

15

3. たんぽの保全・創出の取り組み

① 荒川たんぽの保全・創出検討会

■設立の趣旨と目標

自然再生事業を効率的・効果的に推進するため、地域の方々や地元のNPO、有識者等が連携し、それぞれの立場で役割を果たし関わっていくことが重要となる。

荒川では、当面取り組んでいく「たんぽの保全・創出」に関する検討会を設立し、意見交換を重ねながら事業を推進する。

■メンバー

本間 義治	新潟大学名誉教授（河川水辺の国勢調査アドバイザー）
富樫 繁春	河川環境保全モニター
井上 信夫	生物多様性保全ネットワーク新潟
佐藤 正	イバラトミヨ水芭蕉の会
樋口 正仁	NPO法人 五泉トゲソの会
佐藤 巧	“清流”荒川を考える流域ワークショップ
中倉 虎治	荒川漁業協同組合 代表理事組合長

16

■今までの開催状況

平成22年度から現在まで、計8回の検討会を実施し、荒川たんぽPDCAサイクルを踏まえた各テーマに対する問題点の抽出および改善策を検討してきた。また、現地視察会を行うなど、積極的な活動が行われている。



検討会委員同行の現地視察



第1回検討会（H22.10.19開催）

17

② 今までの動き

■位置図

○: 既存たんぼ ○: 再生・創出たんぼ

■工程表

調査概要	実施年度			
	H22	H23	H24	H25
自然再生整備方針(案)の策定	■			
頭首工下流側のたんぼを対象とした現状把握・課題抽出	■			
神林地区のトミヨ生息環境の実態把握		■ ライフサイクル(営巣～成長)	■ 営巣・水中ハビタット	■ 営巣・水中ハビタット
平林地区たんぼの設計・施工		■ 設計 ■ 施工		
平林地区たんぼのモニタリング			■ ハビタットの形成状況 ■ トミヨの放流	■ 営巣・ハビタットの形成状況 ■ 多自然川づくりたんぼの位置付け
その他の地区の取り組み			■ 設計(川部地区) ■ 施工(川部地区) ■ 川部地区でのモニタリング	■ 設計(金屋地区) ■ 金屋地区でのモニタリング

18

③ トミヨ及びトミヨの生息環境の把握(神林地区たんぼを対象)

■調査の目的と項目

目的: トミヨ及びトミヨの生息環境条件を把握する。

項目: 水生生物生息状況確認

- ・トミヨの生息に好適な水中ハビタットの評価、分析
- ・物理的・化学的環境測定(水位、水温、DO)
- ・餌料生物採集
- ・水生植物生育状況確認

■調査結果の概要

調査結果から得られた成果

- ・神林地区たんぼにおけるトミヨのライフサイクル
- ・トミヨの営巣条件
- ・水中ハビタットによる魚類の生息状況
- ・物理的・化学的環境特性

19

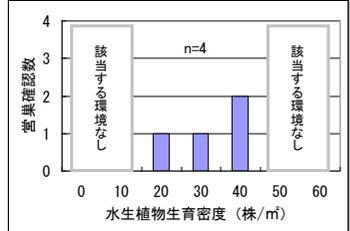
・神林地区たんぽにおけるトミヨのライフサイクル
 トミヨは、5～6月に営巣時期をむかえ、ふ化した仔魚は秋季までに稚魚へと成長した後、翌年春季に成熟する。

神林たんぽにおけるインパクト		月											
生活史		3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月
営巣期・産卵期	文献等	[Timeline with arrows for nesting period]											
	神林の実態	[Timeline with photos of nests and text: 5月調査で産卵確認、6月調査で産卵確認、7月調査で産卵確認、8月調査で産卵確認]											
	一般的な生態情報との比較	神林たんぽにおいても5.6月に営巣行動が確認されており、一般的な生態情報と同様の傾向を示す。											
仔魚・稚魚期	文献等	[Timeline with arrows for larval/young fish period]											
	神林の実態	[Timeline with photos of larvae and text: 5月調査で稚魚1個体を確認、6月調査で稚魚2個体を確認、7月調査で稚魚3個体を確認、8月調査で稚魚3個体を確認]											
	一般的な生態情報との比較	神林たんぽにおいても6月～10月に稚魚が確認されており、一般的な生態情報と同様の傾向を示す。											
成魚期	文献等	[Timeline with arrows for adult period]											
	神林の実態	[Timeline with photos of adults and text: 5月調査で成魚1個体を確認、6月調査で成魚1個体を確認、7月調査で成魚1個体を確認、8月調査で成魚1個体を確認、9月調査で成魚1個体を確認、10月調査で成魚1個体を確認、11月調査で成魚1個体を確認、12月調査で成魚1個体を確認]											
	一般的な生態情報との比較	神林たんぽにおいても連年成魚が確認されており、一般的な生態情報と同様の傾向を示す。											
神林における餌料生物 (動物プランクトン)		トミヨの仔魚期から稚魚期の餌料に最適な類も虫類、ワムシ類、ケムシジコ類を確認した。											
神林における餌料生物 (水生植物)		トミヨの稚魚期から成魚期の餌料に最適なイノミズ草やハエ目(ユスリカ科)を多く確認した。											

※営巣行動を示した個体の大きさが体長4cm以上であったため、稚魚を4cm以下、成魚を4cm以上とした。
 なお、仔魚期の確保は一般的な別見として、集中にとまり成長してから巣を離れる。今回調査では巣は確認したものの、仔魚の確認までには至らなかった。

・トミヨの営巣(産卵)条件

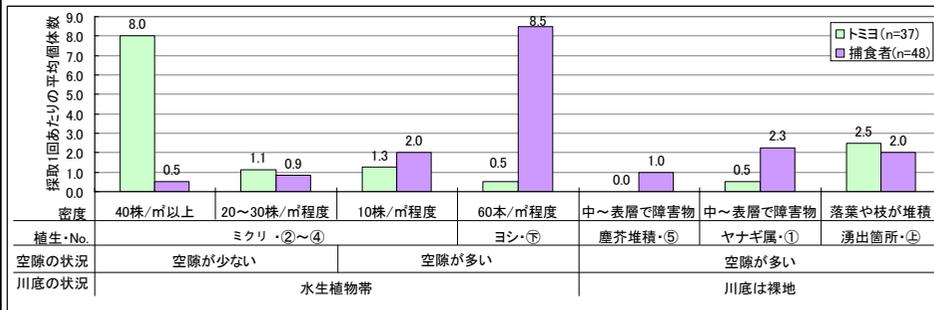
- トミヨの営巣条件を以下に示す。
- 営巣行動 : 5月下旬から6月上旬
- 営巣確認 : 6月上旬
- 巣の支柱 : ミクリ(水生植物)
- 巣の位置 : ミクリ群落際から10～20cm内側、群落の横断方向に対して深部側
- 営巣地点の水深 : 20～50cm [平均: 36cm]
- 水底からの高さ : 6～19cm [平均: 10.3cm]
- たんぽ内のミクリ生育密度: 20～40株/m² [平均: 34.3株/m²]
- 巣が確認されたミクリの生育密度: 20～40株/m² [平均: 32.5株/m²]



営巣と水生植物生育密度の関係

・水中ハビタットによる魚類の生息状況

トミヨは、ミクリの密度が高く、空隙が少ない環境で個体数が多く、空隙が多い環境ではトミヨを捕食する可能性がある種が多い傾向にあるため、棲み分けがなされている可能性がうかがえた。

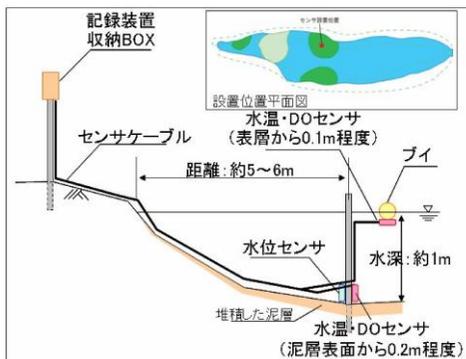


水中ハビタットによるトミヨとトミヨを捕食する可能性がある種との関係

・物理的・化学的環境特性

観測方法

- ・自動連続記録式観測機器を以下に示す図のように設置し、測定した。



センサ設置概略図

観測項目

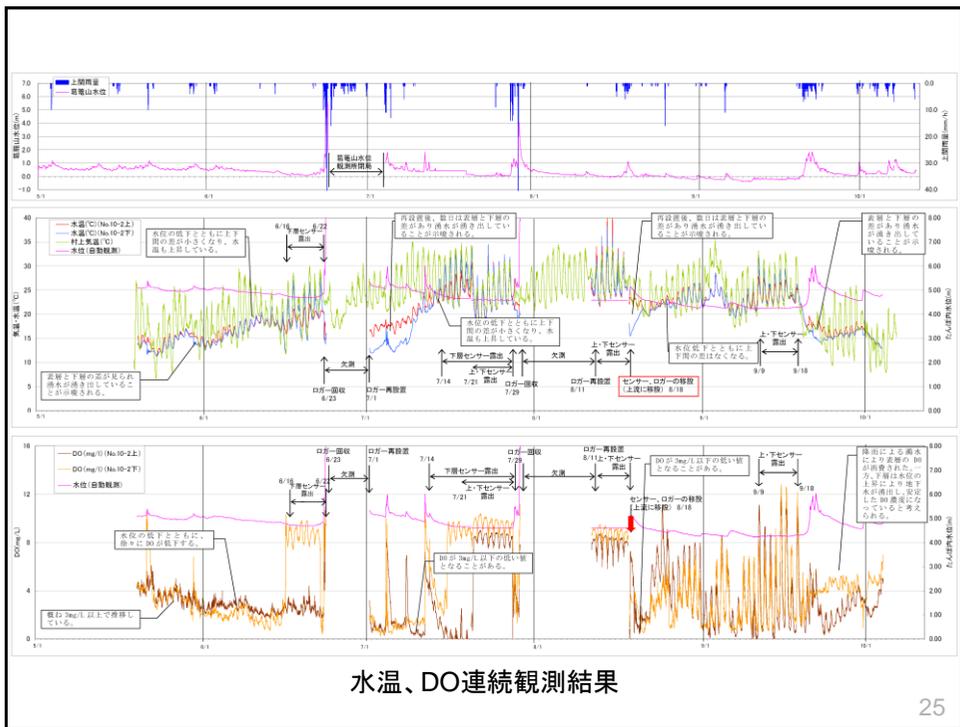
- ・水位、水温、DO
- 水温、DOは、表層と底層の2層とした。
- 表層：水表面から0.1m程度下の層
- 底層：泥層表面から0.2m程度上の層

※表層のセンサ設置は、フイにセンサを固定することで水位変動に対応



表層センサ

底層センサ



観測結果

・水温

表層では、気候の影響を受けるため、値の変動幅が大きかった。底層では、表層と比較して水温が低い傾向にあり、20℃以下であった。また、値の変動幅は小さい傾向にあった。ただし、水位低下が生じると、表層、底層の水温差がなくなり、両測定層ともに気候の影響を受けていた。

・DO

表層、底層ともに、魚類の生息に必要な3mg/Lを概ね確保しており、DOが3mg/Lを下回る頻度は、河川水辺の国勢調査結果でトミヨが確認された旭橋下流たんぼよりも低かった。

DOが3mg/Lを下回る頻度

観測年	H23	H22
地区(測定層)	神林地区たんぼ (底層)	旭橋下流たんぼ (底層)
DOが3mg/Lを下回る頻度	27%	78%

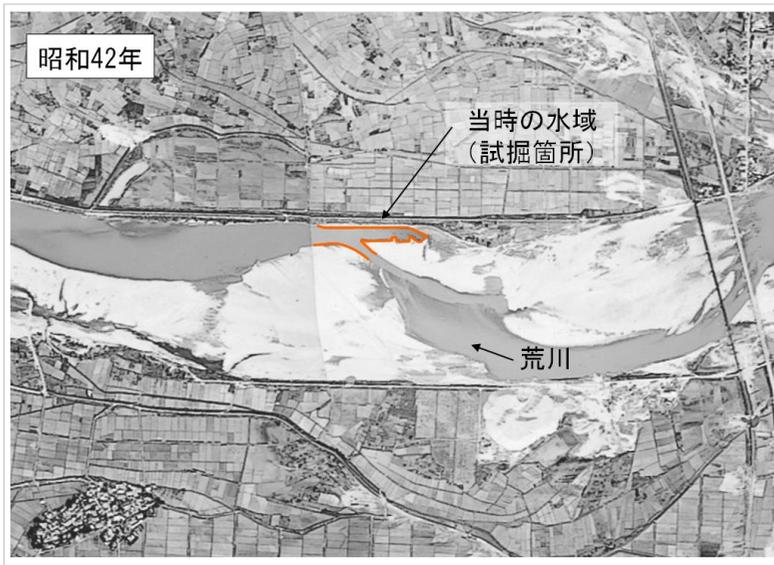
④ たんぽの設計

■設計の基本的な考え方

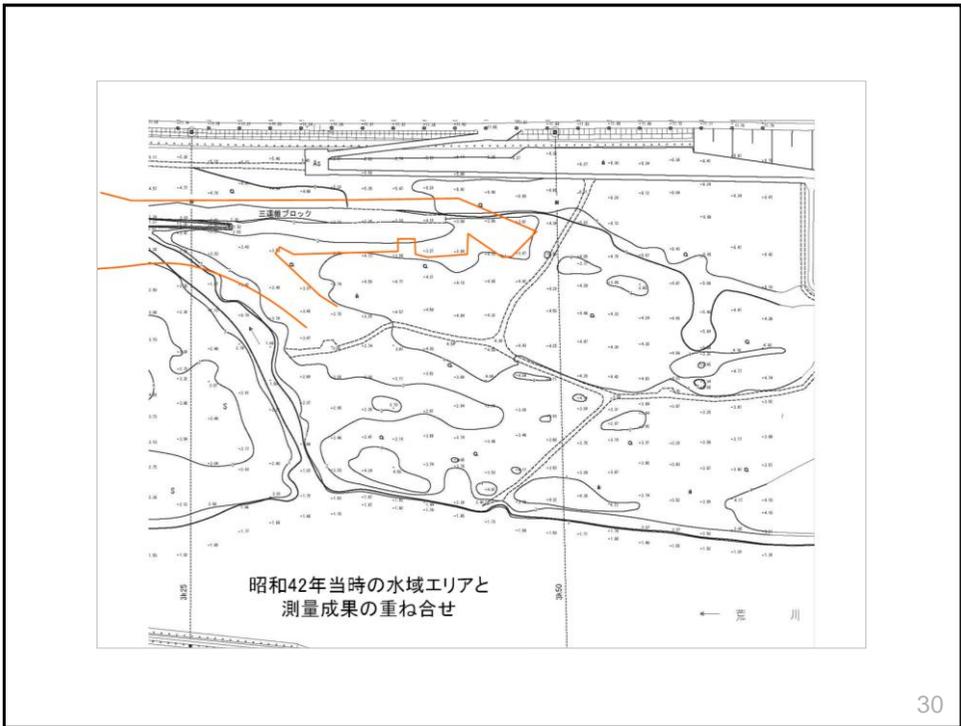
- ・羽越出水後、昭和42年時点に形成されているたんぽ形状を参考に再生を図る。
- ・湿地形状は検討会での意見を参考に、①開放型、②半閉鎖型、③湿地型、の3タイプを配置する。
- ・現状の樹木繁茂状況を考慮し、現木を生かした形状とする。
- ・トミヨを指標として設計するが、閉鎖性水域の創出による多様な生物相の形成を図る(トンボ類、両生類、鳥類)。

27

■たんぽの平面配置計画



28



■たんぼに期待する機能

②半閉鎖型たんぼ

- ・本川から大型水生動物の進入を抑制する。
- ・水生植物が生育しやすい。
- ・木工沈床の埋設による湧水湧出維持が期待できる。
- ・トミヨや水生昆虫の生息が期待できる。



①開放型たんぼ

- ・出水時に水生生物の避難場となる。
- ・本川水域に生息するコイ科魚類等の稚魚が潜み場として利用する。

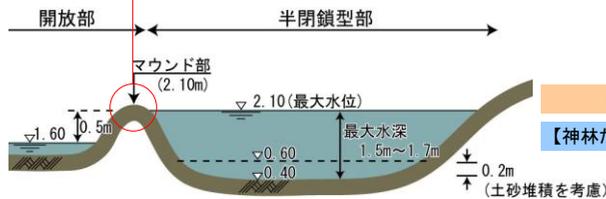
③湿地型たんぼ

- ・水深が浅い止水域のため、抽水植物が生育しやすい。
- ・トミヨ仔魚の餌となる動物プランクトンの増殖が期待できる。

■基本諸元

- ・半閉鎖型部の下流端にマウンドを配置し、開放水域を区分する。

- ・マウンドの高さは神林たんぼの現状を参考に平水位+50cm程度に設定。



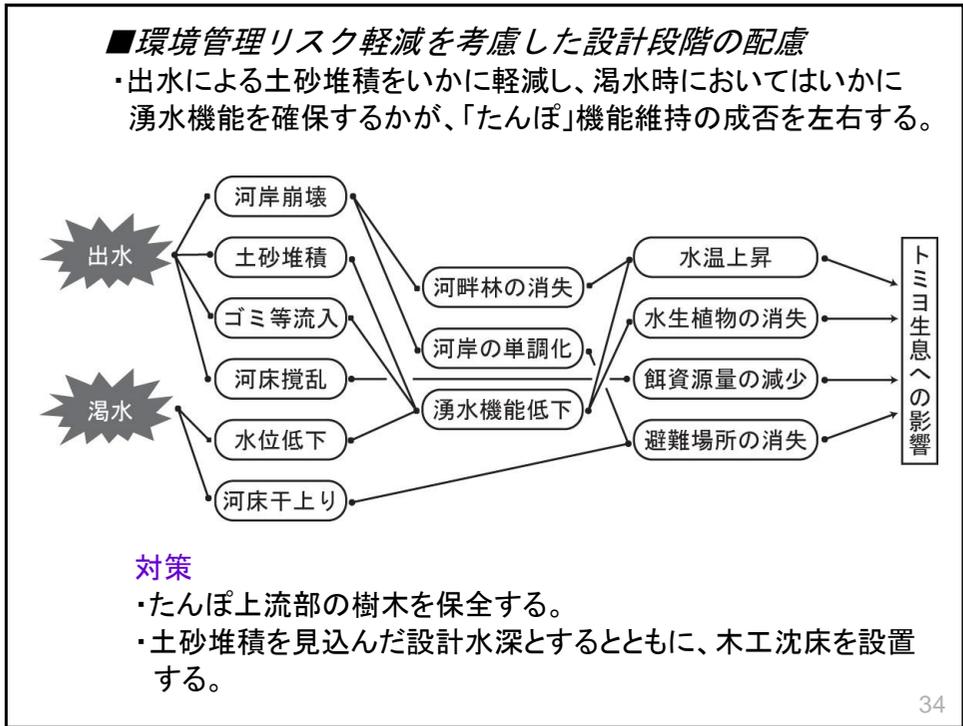
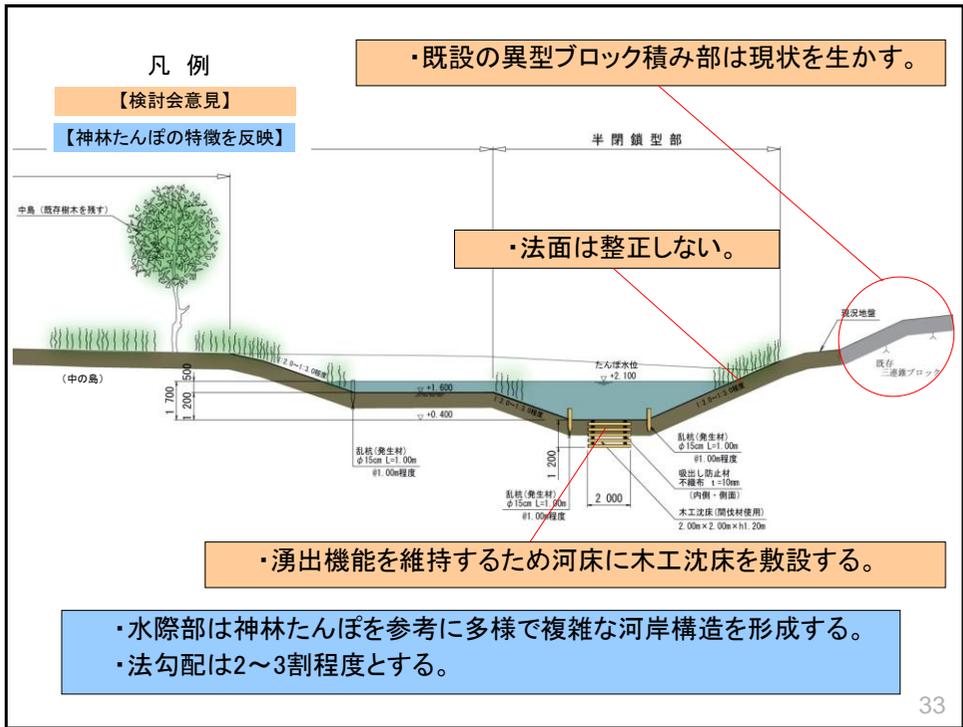
凡例

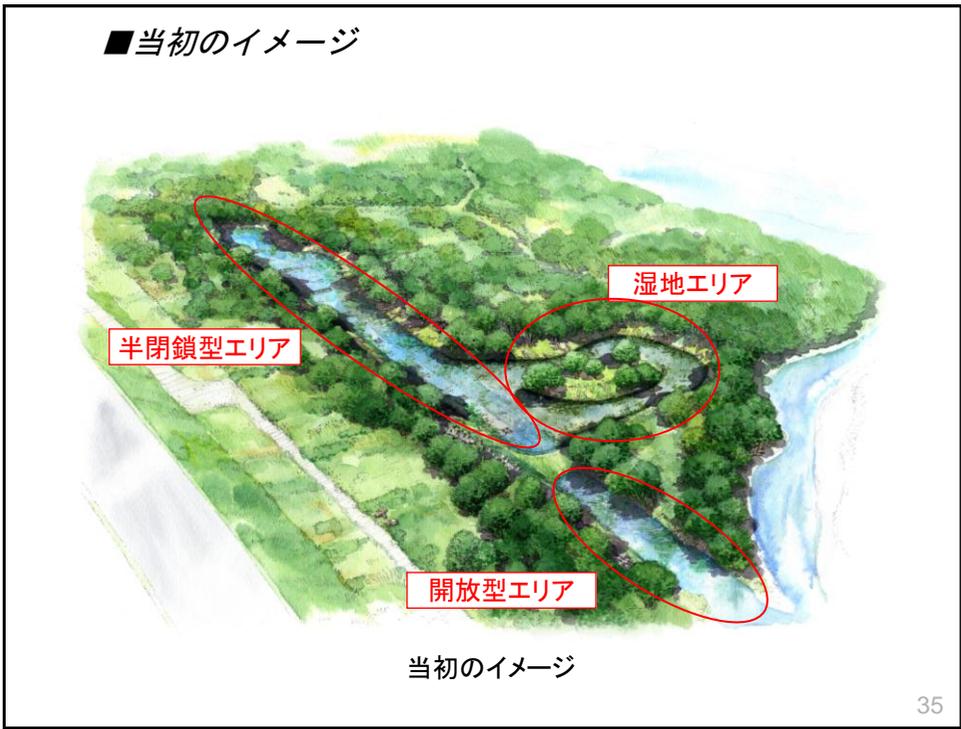
【検討会意見】

【神林たんぼの特徴を反映】

- ・たんぼ内部の水深は沈水植物の生育を考慮し1.5m程度とする。
- ・このとき、土砂の堆積を見込んでおく。

- ・たんぼ内部への土砂堆積厚は神林たんぼの現状を参考に0.2m程度と想定する。





完成後の状況			
撮影月日	平成24年1月25日 完成直後	平成24年8月30日 完成後約7ヶ月	平成25年8月20日 完成後約19ヶ月
①開放部			
②湿地部			
③半閉鎖部			

37



38

⑤ トミヨ生息たんぼの渇水インパクトによる影響と対策

■ 渇水時の状況

- ・9月9日、10日には、過去10か年の最低水位T.P.-0.51m(H16)に次ぐ2番目に低い水位 T.P.-0.39mを記録した。
- ・川底や干出した箇所ではトミヨの死骸を確認した。



干出前(5月中旬)



干出後(8月下旬)

※水質連続観測機器は上流側へ移設した。

渇水による水位低下で部分的に干出



川底で死んでいたトミヨ

■ 対策の実施

平成24年8月29日、神林地区たんぼから避難させたトミヨは、事務所内の水槽で10月中旬まで飼育した。

平成24年10月に開催した第6回検討会において、避難個体の対処について協議を行い、平林地区たんぼに放流することとなった。



平林地区たんぼへのトミヨ放流



トミヨの飼育水槽と避難させたトミヨ



平成24年10月16日放流

放流状況

⑥ モニタリング(平林地区たんぼを対象)

■たんぼの特徴

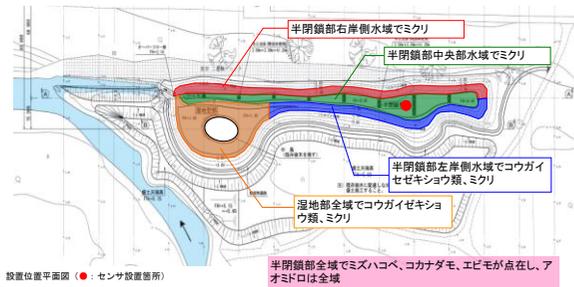
通年湧水の湧出により低水温域が維持され、水生植物が繁茂し、底生動物が豊富なことから、トミヨの生息場として好適な環境となった。昨年の渇水対応でトミヨが放流された。

■調査目的

トミヨ繁殖の実態把握及び多自然かわづくりの観点からみた多様な生物の生息・生育場としての現状を評価する。

■たんぼのハビタットマップ

重要種のミクリ(環境省:NT、新潟県:NT)が繁茂するが、要注意外来生物のコカナダモも一部で群落を形成する。



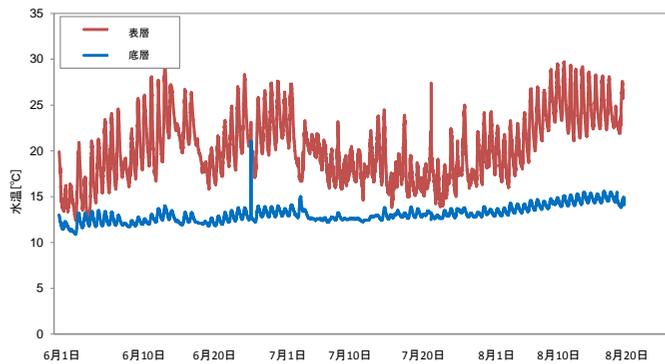
41

■モニタリング結果の概要

水質調査結果(連続観測)

水温

・表層では、気候の影響を受け、5月～8月にかけて徐々に上昇し、5月の平均水温が15.1℃に対し、8月の平均水温は23.1℃と8℃の上昇がみられたものの、底層では15℃以下を維持し、冷水魚であるトミヨの生息に適していた。

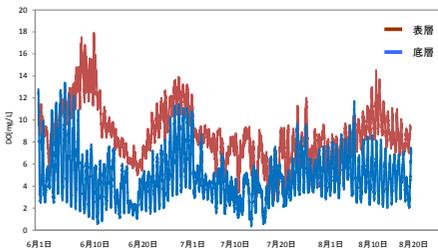


表層・底層における水温の変化

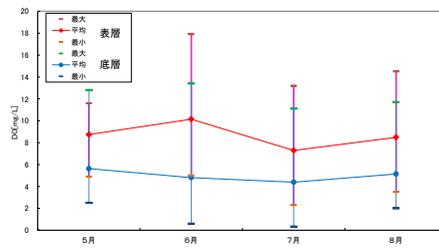
42

DO

- ・表層及び底層DOは変動が大きく、月別の平均値をみると表層は7.4～10.1mg/Lの範囲となっている。これに対し、底層のDOは表層に比べてやや低く、4.4～5.6mg/Lの範囲となっている。
- ・下層では夜間に貧酸素になる場合があるが、河床にはアオミドロ等の不着藻類が繁茂しており、呼吸によるDO消費が推測される。
- ・トミヨの繁殖場となるミクリ等の抽水植物は下層のDO測定箇所よりも高い標高に生育していることから、下層DOの貧酸素化による影響は軽微であると考えられる。



表層・底層におけるDOの変化



表層・底層におけるDOの月別整理結果

43

トミヨの営巣状況調査結果

- ・巣は2箇所確認し、卵がふ化した後の空巣であった。
- ・営巣に用いた支柱の植物は、コウガイゼキョウ(1箇所)とミクリ(1箇所)であった。
- ・コウガイゼキョウの生育密度は30株以上/m²、ミクリは9株/m²であった。
- ・巣の位置は群落際から5cmと10cm内側、巣の開口部は底から11cmと12cmであった。
- ・6月調査では、産卵衰退期と考えられ、巣を確認した周辺では既に仔稚魚(全長1cm程度)が浮遊しているのを20個体以上確認し、湿地部では50個体以上を確認した。



巣の状況

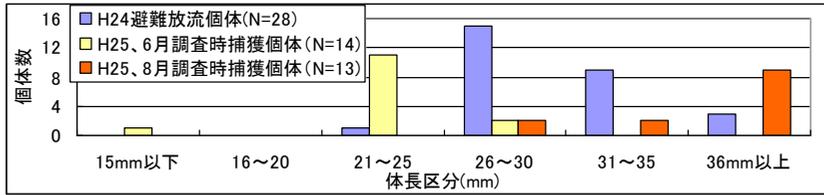


浮遊し始めた仔稚魚

44

トミヨの生息状況調査結果

- ・6月調査で捕獲したトミヨの体長は、全て25mm以下であり、過年度に避難放流した個体よりも小さいことから確実に再生産がなされたものと考えられる。
- ・8月調査で捕獲したトミヨの体サイズは、最小で29mm、最大で50mm、平均で39.8mmであったことから、体サイズにばらつきはみられるものの、体長36mm以上の個体が大半であることから、おおむね順調に成長していることがうかがえた。



体長区分による区分別個体数の推移

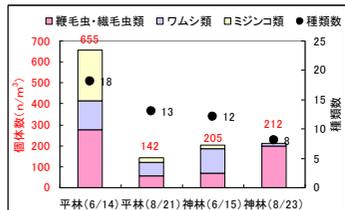
餌料生物採取調査結果

動物プランクトン

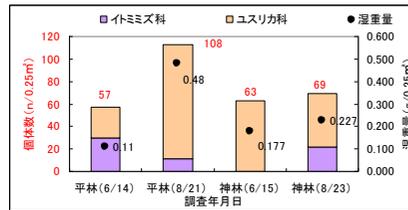
- ・トミヨの仔魚期に適したミジンコ類、ワムシ類、鞭毛虫・繊毛虫類等が多く生息していた。
- ・仔魚が動物プランクトンを必要とする時期(6月調査)に、平林地区たんぼでは、神林地区たんぼと比較して3倍以上の生物量があった。このことから、多くの仔魚が順調に成長できるものと推察した。

底生動物

- ・トミヨの稚魚～成魚期に適したイトミミズ科やユスリカ科が多く生息していた。
- ・稚魚が底生動物を必要とする時期(8月調査)に、平林地区たんぼでは、神林地区たんぼと比較して2倍程度の生物量があった。このことから、稚魚期へと成長したトミヨが順調に成長できるものと推察した。



動物プランクトンの種類数・生物量変化



底生動物の種類数・生物量変化

トンボ調査結果

- ・平林地区たんぼで確認したトンボ類は7種であり、これらは止水性の種であった。また、重要種や外来種の確認はなかった。
- ・6月調査時では、イトトンボ類やギンヤンマの幼虫を確認し、8月調査時ではこれらの成虫を確認した。よって、現段階でこれらの種は定着・再生産していると考えられ、止水性のトンボ類にとって生息に好適な環境が出現した効果がでていると考えられる。



ギンヤンマ
(6月調査で確認)



クロイトトンボ
(8月調査で確認)



セスジイトトンボ
(8月調査で確認)

47

両生類調査結果

- ・確認した両生類はアカハライモリ、ニホンアマガエル、ツチガエルの3種、幼生3種であり、このうち、アカハライモリが重要種に該当した。
- ・現段階では、カエル類が定着・再生産していると考えられ、好適な環境が出現した効果がでていると考えられる。



アカハライモリ



ツチガエル



ニホンアマガエル

鳥類調査結果

- ・確認した鳥類はカルガモ、アオサギ、トビ、チョウゲンボウ、モズ等の10種であった。このうち、カルガモやアオサギは水辺に強く依存し、モズは水辺付近の草むらを利用していると考えられる。
- ・現段階では、水辺に依存性の強い種や水辺付近を利用している種を確認していることから、鳥類にとって新たな環境を提供しているものと考えられる。



チョウゲンボウ

48

■考察

- ・陸域の生態系
 - ⇒陸域+エコトーン+水域の生態系
- ・水生植物が経年的に繁茂
- ・両生類や鳥類が出現するなど生物相の多様化
- ・避難放流させたトミヨの再生産を確認
 - ⇒水域では既に生態系ピラミッドを形成しつつある状況
- ・計画当初に期待した機能を十分に発揮
- ・今後もモニタリングを継続

4. 地域と連携した「たんぼ」保全方策のしくみ
たんぼカルテによるしくみ

