

野川とハケの森をつなぐ

田んぼ型湿地づくりの研究

2004年11月

野川ほたる村田んぼ研究会

調節池のたんぼづくり構想図

ほたる村たんぼ研究会

調節池のたんぼづくりは、

- ① 野川とハケの森をつなぎ、武蔵野の自然生態系を再生します
- ② 野川の水生生物の保全と繁殖の場を創出します
- ③ 子供たちに、遊びの場、学びの場、交流の場を提供します

生き物の
地下通路



たんぼ管理所 兼
たんぼ資料館

空地の盛り土と
雑木林の再生

ソーラーポンプ

SP

上池

たんぼ

たんぼ

たんぼ

湧水の路

非常用井戸

どじょう池

用排水の路

たんぼ

下池

(避難池)

くじら山

排水樋門に魚道と深場を設置



1. 調節池の湿地利用を検討する前に

1) 経緯

1999年6月、野川ホタル村は、野川と八ヶの森の自然を再生する観点から、次のような「ほたる村5つの提案」を発表しました。

野川、調節池、八ヶの森の三位一体のビオトープをつくり「いのちのふるさと」とする。

失われてゆく武蔵野の生物の多様性を回復する。

小金井の原風景であった野川沿いの田んぼ等の湿地を調節池に再現する。

人間が主人公のアメニティ公園ではなく、生物が主人公のビオトープをつくり、サンクチュアリとして保全する。

ビオトープは子供達が生物観察を通して、「生命の大切さ、すばらしさ、美しさ」を学び、豊かな情操を育てるオアシス学校の場として活かす。

そして、2000年には、市民が集い、「みんなで作る野川ビオトープの会」が設立され、小さな一歩ですが第一調節池に「どじょう池」ができました。

また、同じ年に野川ホタル村は、「オアシス学校」を発足させました。

学校も回を重ねて、子供達たちに生物観察の楽しさを体験させ、子供たちの豊かな情操を育む一助となっております。

2) 更なる展開にむけて

第一調節池の「どじょう池」は小さな池ですが、心配された管理も市民団体の手によって適切に行われております。今では、市民には潤いを与える貴重な場となり、子供達たちには「オアシス学校」の場として、生物観察の楽しさを体験する機会を提供し、更には、激減している都市の自然環境の再生、生物多様性の保全にもささやかながら一役かっております。

しかし、第一調節池には、洪水調節に加えて、多目的に利用可能な大きな空間が残されております。

そこで、

調節池の目的は、洪水調節機能であり、洪水調節機能に支障をあたえず、両立可能な有効利用案とすること。

国や都の環境政策の方向を踏まえて、今ある生物多様性の保全にとどまらず、失われた生物多様性を再生することを目指すこと。

調節池は、野川と八ヶの森の間に位置し、野川と八ヶの森を連続した生態系として再生可能な条件をもっており、野川、調節池、八ヶの森を三位一体とする武蔵野の自然生態系の再生を目指すこと。

等の観点から調節池の湿地利用について具体的検討を行いました。

2 . 湿地利用の検討に考慮すべき事項

調節池の湿地利用を検討する前に、「生物多様性の保全」について、内外の政策において、どのような方向が追求されているのか整理してみました。

- 1) 国際的な動きとしては、1992年に、ブラジルで地球サミット（国連環境開発会議）が開催され、同年に、「地球上のあらゆる生物の多様さを、それらの生息環境と共に最大限に保全し、その持続的な利用を実現する」こと等を目的にして、ケニアで、生物多様性条約が締結されました。

その中で、「生物の多様性の保全について、原始的な自然ばかりでなく雑木林や農耕地など、人手が加わった身近な自然も大切にすべきである」等が確認されました。

- 2) 国内の動きとしては、1972年に、自然環境保全法が制定されましたが、対象は原始的な自然や優れた自然環境の保護に主眼がおかれた限定的なものでした。

1995年に生物多様性条約に基づく、生物多様性国家戦略が閣議決定され、2002年には、新・生物多様性国家戦略が閣議決定されました。

- 3) 新・生物多様性国家戦略

新戦略は、「自然と共生する社会」を実現していくための目標として、

地域固有の生物多様性を地域の特性に応じて適切に保全する。

わが国に生育生息する種に新たに絶滅のおそれが生じないようにする。

将来世代の利用を考慮し生物多様性を減少させず持続可能な利用を図る。

ことを掲げています。また、「私たちは何をすべきか」という観点からは、絶滅防止、生態系の保全、里地里山の保全、自然再生、移入種対策、モニタリングサイト1000、NPO・市民参加、国際協力の7つが掲げられております。

- 4) 東京都環境基本計画のあり方について（環境審議会答申、2001年11月）

第3章3節「生活の中での身近な自然の回復」において、「自然が少なくなった市街地においては、緑を増やすなど「身近な生き物の生息空間」づくりを進めることにより、生物が生息・生育できる空間を確保するとともに、都民が身近な生物と触れあえる場を増やしていくことが必要である。」と述べております。

- 5) これらのことから、野川の調節池の利用のあり方を考えるうえで、念頭において取り組むべき重要なものばかりです。

また、2002年12月、開発で失われたり損なわれた里山や干潟などの自然環境を公共事業で再生する「自然再生推進法」が国会で可決成立しました。

「行政に加え、NPOや住民などが自然再生協議会を組織し、構想段階から参加する」ことが特徴であり、このことも、湿地化や実施後の維持管理のあり方等について検討する際に考慮すべきでしょう。

3 . 田んぼ型湿地の提案

狭い調節池を湿地利用し、豊かな生態系を最も効率的に再生するためには、折々の季節でダイナミックに様相が変わる、田んぼ型の湿地として有効利用することが望ましいと考えます。その基本的な考え方を次の3つに整理しました。

野川流域では、日雨量 100mm以上の豪雨だけを見ても、1990 年から 2001 年の 11 年間（1993 年は欠測）で 15 回発生しており、調節池は毎年水浸しになる宿命をもった施設です。さらに、大きな豪雨の場合には、野川を流下する洪水を越流堤から調節池に流入させ、一時湛水させる構造となっています。洪水調節は、野川下流域の人々の生命、財産を洪水から守るという極めて重要な機能であり、多目的利用のあり方としては、調節池の本来機能に支障を来たさない条件で利用することが前提となります。

湿地に適した植物の代表がイネです。昭和 40 年代まで、小金井市で稲作が行われていた実績から、調節池でイネが栽培可能であることは明白です。

しかし、調節池の中で湿地を造る目的は、武蔵野の原風景と豊かな生態系を再生することであり、米を生産するための田んぼづくりを目的とするものではありません。

「イネは、湿地の多様な生物を育む“森の木”としての役割を果たす」という考え方を基本にして、湿地植物として導入するのです。

すなはち、米の生産より生物の繁殖を優先し、農薬は一切使用しない。

イネの栽植密度は本来の田んぼに比べて、疎に植えてイネ株の間隔を大きくとり、日光が入り易く通風を良くして、水中では植物プランクトンや水生植物が育ち易くし水生生物が繁殖しやすくするなど、生物多様性の再生を最も重視する考え方とします。

田んぼは、夏にイネを栽培するだけのものだけのものではありません。イネが刈り取られた冬、春、秋の期間には、レンゲソウや春の七草など、かつて、野川周辺の田んぼや畦（あぜ）に見られた植物を四季を通じて再生させたいのです。また、それらの多様な植物を餌とし、棲み家とする、昆虫たちの王国となり、野鳥たちのオアシスとなることを目指すのです。

本来の田んぼが米生産を目的とするのに対し、湿地の森の木の役割を担うイネに守られて、四季を通して多様な植物や動物を再生する目的の湿地を“田んぼ型湿地”と呼ぶことにし、本来の田んぼと区別して提案します。

4 . 湿地利用で再生を目指す生物たち

調節池を田んぼ型の湿地として利用することにより、年間を通してどのような生物たちが再生できるか、そのイメージを描きました。

1) 再生できる多様な植物たち

早春から田植えまでの植物

菜の花やレンゲソウを栽培し、緑肥として田植え前に鋤き込み、自然の肥料として利用する伝統的な栽培方法を回復します。このような土地の使い方により、冬から春に向けての雑草である、スズメのテッポウ、カズノコグサ、タネツケバナ、タガラシ、セリなどが再生できます。

夏の植物

田植えが終わると、タイヌビエ、クログワイ、コナギ、オモダカ、ウリカワ、キカシグサ、アゼトウガラシ、ウキクサの仲間、カヤツリグサ、マツバイ、タカサブロウ、アゼナ等の賑やかで旺盛な植生が復活できます。

秋の植物

秋になり、イネの刈り取りが終わると、イネの陰に隠れて見えなかったキクモ、シソクサ、トキンソウ、ミゾハコベ、イボクサ等が顔を出し、秋の装いを見せてくれるだろう。

溜め池

ヨシ、マコモ、ガマ、ショウブ等の抽水植物、さらには、ホテイアオイ、ガガブタ、ヒシ、コウホネ、ハス等が水面を緑豊かに覆うでしょう。そして、水生生物の棲み家にもなる植物たちで賑うだろう。

畦畔

アゼガヤ、アゼナ、オオアレチノギク、オオジシバリ、オオイヌノフグリ、コブナブサ、チョウジタデ、タカサブロウなどが観察者や子供たちの足元に生い茂るだろう。

2) 再生できる動物たち

田んぼを中心として、それに繋がるハケの森は、昆虫たちの王国になるだろう。また、野鳥の棲み家にもなるだろう。

春には、菜の花やレンゲソウには、多くのミツバチに加えて、モンシロチョウ、モンキチョウ、ベニシジミなどが飛び交い、訪れる人々は暖かい陽射しを受けながら、花々の香りに包まれて、かつて在った武蔵野の春を再び満喫できるようになるでしょう。

夏は、昆虫の季節だ。田んぼのイネ株に、シオカラトンボ、ウスバキト

ンボ、アキアカネ等のトンボのヤゴの抜け殻が見られ、トンボたちが飛び交うだろう。

また、溜め池やハケの森周辺では、オオシオカラトンボ、オニヤンマ、ギンヤンマたち、そして、小さいながら気品のあるアジアイトトンボ、キイトトンボなども姿を見せてくれるだろう

水面や水中では、ミズスマシ、アメンボ、ユスリカ等のおなじみさんに加え、ミズカマキリ、タイコウチ、ヒメゲンゴロウ等の勇姿も再現されるだろう。

更には、ヘイケボタルの再現も可能になるだろう。

ここでは、害虫の汚名を着せられたカメムシ、ゾウムシ、ツマグロヨコバイ、ウンカ、イチモンジセセリたちも、ジョロウグモ、アシナガグモ等のクモ類など益虫たちも、みな平等の世界だ。

秋には、イネの穂が色づく頃、田んぼの水は落水され、コオロギ、イナゴ、バッタが現れ、周りの草むらでは、コオロギたちの大合唱が聞けるだろう。また、畦畔のヒガンバナには、キアゲハやクロアゲハなどの蝶たちも姿を見せるだろう。

冬には、溜め池の水中ではマツモムシやヒメゲンゴロウたちが静かに越冬する光景となるだろう。

魚、カエルや甲殻類たち

夏の田んぼや溜め池の水中では、発生する多くのプランクトンを食べてメダカ、フナ、タモロコ、ドジョウ、ナマズなどが復活し、オタマジャクシが泳ぎ大人のカエルへの変身マジックを見せてくれるだろう。

また、ホウネンエビやザリガニも増えるだろう。そして、水底では、タニシがはいまわり、イネ株には、モノアラガイやサカマキガイがくっ付いているだろう。

水鳥たち

ゆったりとした間隔で植えられているイネ株の間では、コサギ、アオサギ等の大型の水鳥も、のんびりと餌を探して歩き回るだろう。

また、溜め池には、カワセミ等も餌を採りに、羽を休めに訪れるだろう。

このように、田んぼという湿地が、四季折々にもたらず環境の多様性が、多様な生物たちを再生できることに繋がるのです。

また、イネという植物が持つ“湿地の森の木”としての役割が、多様な生物たちを育むことを可能にするのです。

換言すれば、田んぼ型湿地がもたらす“生物多様性の再生能力”こそが、環境政策の観点から、調節池の多目的利用に最も期待されているものです。

5 . 田んぼ型湿地具体化の課題

調節池に田んぼ型湿地を実現するためには、次の2つの問題に答えを出さなければなりません。

湧水頻度が高い野川の調節池で、湿地としてイネなどの植物を栽培するために必要な用水の供給はできるのか。

既設調節池の洪水調節という重要な本来機能を損なうことなく、田んぼ型湿地の造成をどのようにして両立させるのか

6 . 田んぼ型湿地の用水量の推定

1) イネの栽培カレンダー

田んぼ型湿地の代表植物となるイネ等の湿地植物を栽培するために必要となる水量(用水量)はどの程度なのか、次のような条件で推定しました。

イネは普通作の品種を選び、移植後約110日の灌漑期間を必要とします。田んぼ型湿地に水を溜め、田植えをする時期は、レンゲソウなどの田んぼの春の植物と昆虫類の生育時期のピークを過ぎる6月上旬に行います。

従って、田植え後のイネの成長と水管理は次表のようになります。

イネは、代かき時と田植え直後および穂ばらみ期・出穂期には十分な用水が必要です。その他の時期には、少ない状態でも生育可能です。

多様な湿地植物は、イネに付随して、発芽し成長することとなります。

イネの栽培カレンダー(中生の品種)

月	6月			7月			8月			9月			10月	
	上旬	中旬	下旬	上旬	中旬	下旬	上旬	中旬	下旬	上旬	中旬	下旬	上旬	中旬
イネの成長	田植え			分けつ開始	有効分けつ期	最高分けつ期	幼穂形成期		出穂期				成熟	収穫
通常の水管理のあり方	湛水				中干し		間断灌漑		深水		浅水		落水	

2) イネの用水量の推定

イネの用水量は、イネの葉面からの蒸散量、田んぼの水面からの蒸発量および作土層から地下への浸透量の3つの要素によって決まります。

また、用水量は、イネの生育段階や気候によって変動しますから、少なくとも各月の旬別に区分して推定する必要があります。

まず、イネの葉面からの蒸散量、田んぼの水面からの蒸発量の2種類のデータは、圃場で同時に観測され、蒸発散量として得られます。

蒸発散量は、関東地方のデータから、次表のように推定しました。

次に、地下への浸透量は、生産性の高い稲作を目的とする場合には、適正浸透量として15～20mm/日が必要とされています。

提案では、田んぼの型湿地を造ることが目的であり、米を生産することが目的ではないので、生産性は考えず、少ない浸透量に抑えてイネと一緒に多様な植物を再生するという考え方をとることとします。

このため、調節池の現在の土を透水性の低い粘土に置換し、浸透量を大きく抑制することとし、2mm/日とします。

その結果、イネの栽培に必要な水量、すなはち、用水量は、イネの成長段階と気象条件とを加味して、次表のように、旬別に、5.5～8.4mm/日となります。

イネの用水量の推定

	蒸発散量 (mm/日)	浸透量 (mm/日)	用水量 (mm/日)	
6月	上旬	3.5	2.0	5.5
	中旬	3.5	2.0	5.5
	下旬	3.5	2.0	5.5
7月	上旬	3.7	2.0	5.7
	中旬	4.3	2.0	6.3
	下旬	6.4	2.0	8.4
8月	上旬	6.2	2.0	8.2
	中旬	6.4	2.0	8.4
	下旬	5.6	2.0	7.6
9月	上旬	4.5	2.0	6.5
	中旬	4.5	2.0	6.5
	下旬	4.5	2.0	6.5

7 . 用水の過不足量の旬別分析

1) 降雨量と用水量の旬別分析

野川は、流域開発が進み、湧水が頻発する典型的な都市河川であり、安定した用水量を取水することが困難です。このため、“天からの恵みの雨”を最大限に利用できるように工夫します。

検討に必要な雨量データは、小金井市内では公開データが入手できませんでしたので、野川の調節池に最も近い、府中市にある気象庁の降雨観測所の雨量データを使用しました。

1990年～2001年の11ヵ年間の(1993年は欠測)の年平均降雨量は1,529mmですが、一般に降雨量の変動は、月別より旬別にみれば更に大きくなりますから、計算精度の向上のため旬別降雨量を求めて分析しました。

月平均降雨量 (mm/月)

年平均 降雨量	1月	2月	3月	4月	5月	6月
	52	51	126	128	126	146
1529mm	7月	8月	9月	10月	11月	12月
	157	163	279	165	103	34

まず、各月の旬別に、1990年～2001年の11年間の府中市の旬別平均降雨量を計算し、イネの旬別用水量と比較することにより、水収支を計算し、旬別の過不足水量を明らかにしました。

次に、この旬別の過不足量を調整して、イネの栽培に支障が無いように工夫します。まず、6月上旬に、降雨等を利用して、田植えを行います。また、田植え直後の湛水位を十分確保することにより、貯留水により、以降の不足水量を補います。すなはち、初期水位を適度に与えて、その後も降雨を貯留し続けて、イネ等の湿地植物はその貯留水を消費するように考えるのです。

この貯留機能を確保するための手段が畦畔です。畦畔の高さによってその貯留能力を調節します。

畦畔の高さは、田植え直後の初期湛水(一般に150mm)や、降雨の受け皿としての容量確保、風波に対する余裕高の確保などを考慮して、湿地の地表面から、少なくとも20～30cm程度が必要です。

この検討では、対象が調節池であり、洪水調節の支障とならないように、“盛り土”ではなく、“掘り込み”により畦畔の高さを確保することとし、地表面からは、高々10cm程度の高さに抑えます。

旬別用水量の過不足計算（単位：mm / 旬）

	旬別用水量 (a)	旬別平均 雨量 (b)	過不足水 量 (c)	初期水位 100 m m を与える 場合 (d)	8月上旬に 100 m m補給する 場合 (e)
6月上旬	55.0	31.9	- 23.1	100.0	100.0
中旬	55.0	60.5	- 5.5	94.5	94.5
下旬	55.0	53.5	- 1.5	93.0	93.0
7月上旬	57.0	65.5	- 8.5	84.5	84.5
中旬	63.0	46.6	- 16.4	68.1	68.1
下旬	92.4	44.5	- 47.9	20.2	20.2
8月上旬	82.0	22.2	- 59.8	- 39.6	+ 60.4
中旬	84.0	56.9	- 27.1	- 66.7	+ 33.3
下旬	83.6	84.2	- 0.6	- 67.3	+ 32.7
9月上旬	65.0	46.5	+ 18.5	- 48.8	+ 51.2
中旬	65.0	133.2	+ 68.2	+ 19.4	+119.4
下旬	65.0	99.6	+ 34.6	+ 54.0	+154.0

上表の（c）に示すように、用水を降雨だけで供給しようとするれば殆どの旬で、不足となります。そこで、（d）のように、田植え直後の初期水位を100mm程度与えると、水不足は大きく緩和されます。

8月および9月には水不足が生じるので、補給する必要が生じます。その水源としては、湿地と一体に計画する溜め池や地下水を考えます。

その補給水量は、上表の旬別用水量の過不足計算から、合計67.3mm以上（上表中のアンダーライン部）とすれば、湿地の地表面は、湛水状態に維持できることが判かります。

さらに、湿地の地表面の水を枯らさず、湛水状態を維持するためには、（e）に示すように、8月上旬に、100mmの水を補給すれば、湿地の表面は、十分湛水状態に維持できて、水生生物の生存は保証されることが判かります。

年々の降雨量の変動が大きいので、厳しい干ばつの年には、一部の田んぼが湛水状態を維持できないことも予想されます。このため、湿地の最低位部に、水生生物の生命維持のために、緊急避難用の低湿地を造り、どんな干ばつの年にも、少量の地下水等で生命維持が可能な仕組みを用意することとします。また、干ばつ時の用水確保と生物の生命維持のための安全装置として、水生生物の生息の場と水ガメの二つの機能を兼ねた溜め池を造ることにします。

8 . イネの湛水被害に対する耐久性

調節池の越流堤を超えるような大規模な洪水は、数年に1回から数十年に1回の頻度で稀に発生するものであり、殆どの期間は、湿地として利用しても、洪水の被害を直接受けることはありません。

また、大規模な洪水が発生した場合にも、調節池に流入した洪水は、洪水のピークが通り過ぎて、洪水位が越流堤の上端よりも低くなれば、もはや調節池への流入は止まり、やがて調節池に湛水した洪水も末端の排水門から自然に排水されます。

とりわけ、都市の中小河川では、洪水のピーク時間は短く、調節池の湛水時間も1日を越えるような長時間に及ぶことは殆んどありません。

しかし、調節池は、河川に隣接して、しかも低部に建設されますので、地下水位は高く、降雨時には、調節池内に降る降雨により、一時的に湛水する頻度は、一般の土地よりも遥かに高いのです。

野川流域の実際の豪雨記録により、その実態をトレースしてみました。

1999年8月13から14日に、282mmの豪雨があり、調節池の越流堤を超えて、野川の洪水流が調節池へ流入しました。これは、1984年3月に調節池が完成して以来、初めてのことだそうです。

その日降雨量は、13日に58mm、14日に224mmというものであり、14日の最大時間雨量は35mmに達し、午後0時40分頃に、越流堤を超えて野川の洪水の一部が調節池へ流入しました。その結果、調節池の中は、野川から流入した洪水と調節池の中に降った豪雨により、20~30cmの深さに湛水し、水浸しになりました。しかし、その翌日には、調節池に湛水した水は、末端の排水門から自然排水されて、すでに地面が見えていました。

イネはもともと湿地の植物であり、洪水に見舞われ、イネの茎の上部まで水に浸かったり、時には草丈が完全に水没したりするような自然環境に適応して来た植物ですから、洪水には抵抗力が強く、30cm程度の湛水では、殆どダメージは受けません。また、1~2日間冠水しても、腐れて死ぬようなことはなく、回復できる力を持つ強い植物です。

稀に大規模な洪水が発生し、イネが相当なダメージをうけて収穫量が激減するようなことがあっても、米生産を目的としませんから、湿地の森の木として生態系を支える役割を果たすことは十分可能であり、調節池に栽培する植物として最も適していると言えます。調節池に、イネを中心とする田んぼ型の湿地づくりを提案する理由の一つがこの点にあるのです。

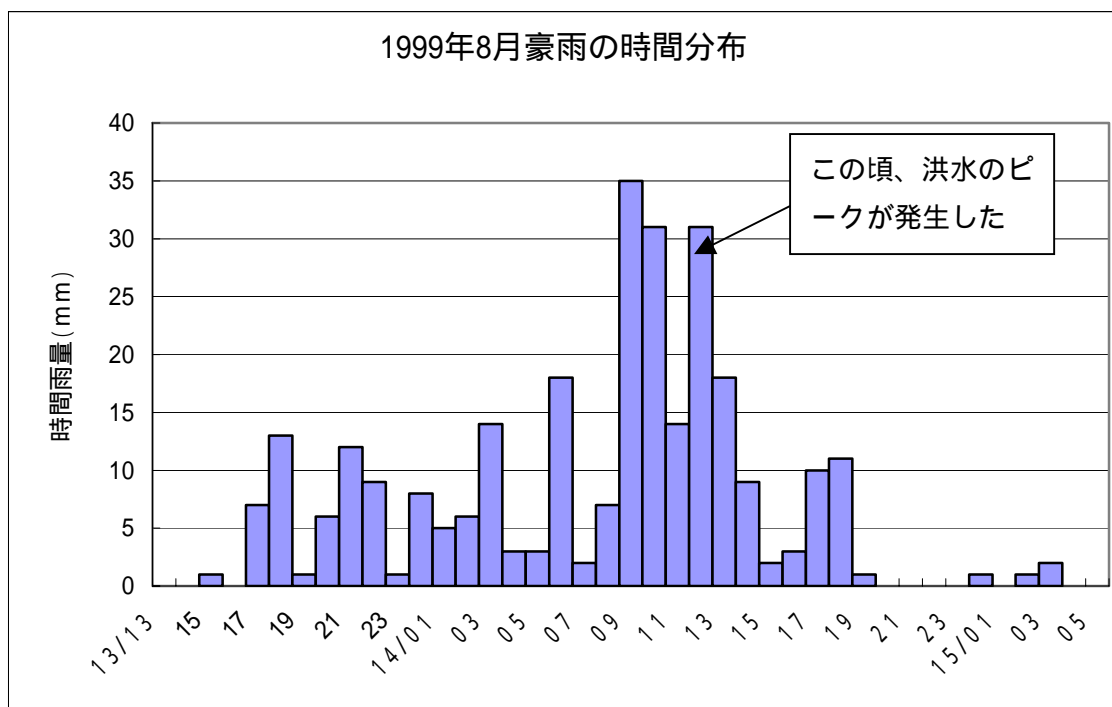
1999年8月豪雨の時間雨量の分布

1999年8月13、14日の豪雨について詳しく分析するために、府中観測所の降雨量の時間的分布を、気象庁のデータベースから転記し、図化しました。14日のピーク時間雨量は8時～9時に35mm、9時～10時に31mm、11時～12時に31mmでした。洪水のピークは越流堤を超えた12時40分頃であり、降雨のピークと洪水のピークの相互関係が判ります。

14日の日降雨量は、府中224mm、八王子345mm（ピーク時間雨量は44mm）、世田谷141mmであり、地域的な偏りが見られ増すから、野川上流の時間降雨量は、40mmを超えた可能性があります。

（単位：mm/hr）

日/時	13/13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
時間雨量	0	0	1	0	7	13	1	6	12	9	1	8
日/時	14/01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12
時間雨量	5	6	14	3	3	18	2	7	35	31	14	31
日/時	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
時間雨量	18	9	2	3	10	11	1	0	0	0	0	1
日/時	15/01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12
時間雨量	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0



9 . 洪水調節機能と両立する田んぼ型湿地のつくり方

調節池は洪水時に、上流から流下する洪水を一時貯留し、下流の氾濫を防ぐという重要な役割を持っています。ここでは、その洪水調節機能を損なうことなく田んぼ型湿地を造るには、どうすれば良いかを検討します。

まず、調節池の洪水調節機能を損なわないために、下図のように、調節池の地表面より低い位置に湿地をつくる構造にします。

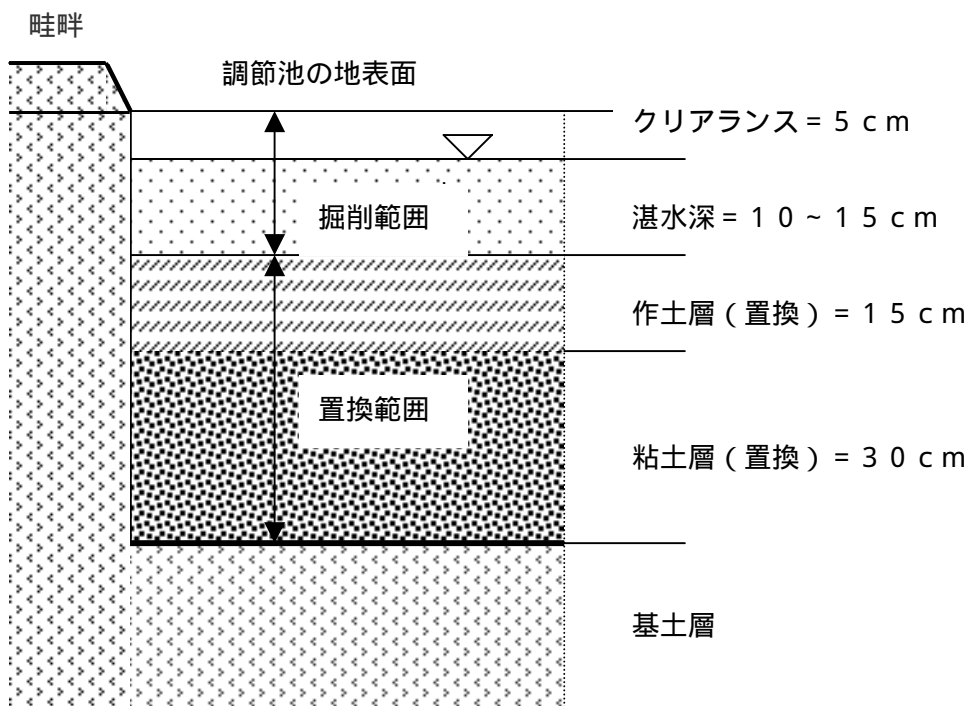
田んぼ型湿地の作土層の厚さ、湛水深および余裕高を含めて、調節池の地表面より低い位置に納まるように、“掘り込んで”造ることにします。

次に、貴重な水を貯留し、貯留した水の損失を極力少ない構造とすることが必要です。このため、作土層はイネの栽培に適した土に置換します。

また、作土層から水の地下浸透を抑えるため、作土層の下層土30cm程度を粘土層に置換します。

掘り込みによって田んぼを造りますから、地表面より高い畦畔は必要ではありませんが、観察などのための遊歩道としてルートを示すために、10cm程度の高さのやや幅の広い畦畔を造ります。

田んぼ型湿地の断面図



10. 野川からの用水補給の可能性

野川流域の降雨が少ない時期には、野川の水が止まり川底が干上がった光景をよく見かけます。しかし、具体的な記録は殆んど見かけません。そのような中で、幸いに、最近5年間の目視記録を収録することができました。

観測地点は野川の桜橋上流地点です。この貴重なデータは「野川公園ボランティアの活動記録」の「水風土記」の記述から、集計加工したものです。

桜橋地点で野川の水深が5cmの状況に低下すれば、野川の流れはなくなり、自然観察園のほたる池からの排水が滞留しているだけで、上流からの流れは途絶えてしまいます。この時、上流の調節池付近の野川は、既に干上がっているのが実態です。この相互関係から、桜橋地点でのデータを使い、調節池付近で野川からポンプ揚水による補給が可能かどうか検討しました。

1997年	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
	-	-	-	-	4	-	-	-	7	5	2	7
観測水位	?	?	?	?	枯	?	?	?	20	13	13	13
1998年	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
	11	1	1	5	2	7	5	2	19	17	21	19
観測水位	20	15	30	20	20	20	20	30	30	40	40	30
1999年	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
	17	20	20	17	15	19	17	21	18	16	20	18
観測水位	20	15	10	20	30	15	20	30	30	30	30	20
2000年	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
	22	19	18	15	20	11	9	13	10	7	12	10
観測水位	15	5	枯	5	5	10	20	20	20	30	30	30
2001年	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
	13	11	11	8	13	10	8	18	9	14	11	9
観測水位	25	15	10	5	枯	10	10	枯	10	30	40	40

その結果、この観測記録から、6月～9月のイネの栽培期間にも野川が干上がる可能性があることは明らかであり、用水補給を野川からのポンプ揚水だけに依存する考えは危険であることが解かります。

異常な干ばつ対策としては地下水のポンプ揚水等も考えられますが、通常の場合は、湿地の一形態として溜め池を造り、溜め池の生物多様性の再生と同時に安定的な用水補給源とする多目的溜め池を提案します。

1 1 . 溜め池の面積割合の考え方

用水の水収支分析により、夏季の平均的な降雨条件のもとで、湿地の湛水状態を維持するためには、約 1 0 0 mm の不足水量が生じることが判明しました。

この不足水量を補う目的と、抽出植物や水生生物を生息させ多様性を増やし、干バツの際の生命維持のための水源とする「多目的溜め池」の検討をします。

1) 平年の夏季における試算

このような溜め池は、水深が最深でも 1.5m 程度です。平年の夏季にも、0.5 m 程度の水深を保つこととし、その有効水深は、1.0 m 程度になると見込みます。また、夏の強い日射しによって、溜め池の水面からの蒸発も大きく、最大 5 mm/日程度の日蒸発量になるでしょう。更に、池底からの地下浸透量を粘土張りにより、大幅に抑制することとしても、少なくとも、3 mm/日程度の浸透ロスには避けられないでしょう。

このような条件を考慮に入れて、田んぼ型湿地の面積と兼用の溜め池面積の割合をどのようにすれば、水の需要と供給がバランスするか推定してみました。

$$\text{田んぼ型湿地の水需要 (m}^3\text{)} = (\text{Dt} / 1000) \times \text{At} \times (1 + \text{Lost})$$

但し、Dt : 水需要量 (100mm) At : 田んぼ型湿地の面積 (m²)

Lost : 損失率 (0.1)

$$\text{溜め池からの供給量 (m}^3\text{)} = (\text{Hp} / 1000) \times \text{Ap} \times (1 - \text{Losp})$$

但し、Hp : 有効水深 (1000mm) Ap : 溜め池の面積 (m²)

Losp : 損失率 (0.15)

この両者を、バランスさせるので、次式のように置けます。

$$(\text{Dt} / 1000) \times \text{At} \times (1 + \text{Lost}) = (\text{Hp} / 1000) \times \text{Ap} \times (1 - \text{Losp})$$

これを整理すると、 $1.1\text{DtAt} = 0.85\text{HpAp}$ となります。

ここに、Dt=100、Hp=1000 を代入して、 $\text{Ap}=0.13\text{At}$ となります。

更に、 $\text{At}+\text{Ap}=1$ であるから、 $1.13\text{At}=1$ 、

すなはち、 $\text{At}=0.885$ 、 $\text{Ap}=0.115$ となります。

この結果から、11年間の平均旬別降雨量という条件、すなはち平年では、不足水量を補給するために必要な溜め池面積は、調節池のうち観察用の遊歩道や畦畔を除いた実面積を、田んぼ型湿地 = 0.88、溜め池 = 0.12 程度の割合で配分した面積にすればよいことが判かります。

2) 最干ばつ年の夏季における試算 (1990年)

しかし、月平均降雨量の年別変動を見ると、相当に大きいことがわかりますので、イネの栽培に水が必要な6～9月の4ヶ月間の降雨量が、11年間の降雨資料の中で最も少なかった1990年について、同様な水収支分析を行いました。

	旬別用水量	旬別降雨量	過不足水量	初期水位 100mmの場合
6月上旬	55.0	38.0	- 17.0	100.0
中旬	55.0	15.0	- 40.0	60.0
下旬	55.0	6.0	- 49.0	11.0
7月上旬	57.0	31.0	- 26.0	- 15.0
中旬	63.0	37.0	- 26.0	- 41.0
下旬	92.4	17.0	- 75.4	- 116.4
8月上旬	82.0	37.0	- 45.0	- 161.4
中旬	84.0	9.0	- 75.0	- 236.4
下旬	83.6	1.0	- 82.6	- 319.0
9月上旬	65.0	19.0	- 46.0	- <u>365.0</u>
中旬	65.0	96.0	+ 31.0	- 334.0
下旬	65.0	183.0	+ 118.0	- 216.0

前述と同様なバランス式において、

$$(Dt / 1000) \times At \times (1 + Lost) = (Hp / 1000) \times Ap \times (1 - Losp)$$

水生生物の生命維持のために必要な最低湛水深を20mm以上に保ち、溜め池の有効水深を1mという条件を与えると、

$$Dt = (365 + 20) \text{ mm}, Hp = 1000 \text{ mm}, Lost = 0.1, Losp = 0.15 \text{ として、}$$

$$0.385 \times At \times 1.1 = 1.0 \times Ap \times 0.85 \text{ より } 1.498At = Ap$$

$$At + Ap = 1 \text{ より } At = 0.667 \text{ および } Ap = 0.333 \text{ となります。}$$

この11年間で、夏季4ヶ月間の降雨量が最も少なかった1990年についてみれば、田んぼ型湿地 = 2/3、溜め池 = 1/3 程度の割合で配分すればよいことが判かります。

田んぼ型湿地は、豊かな生物の多様性を再生することが目的ですから、厳しい干ばつ年においても、水枯れが生じないように考えておくべきであり、溜め池の面積割合は、その有効水深を1m程度にする場合には、田んぼ型湿地 = 2/3、溜め池 = 1/3 程度にすればよいことが判ります。

1 2 . 渇水時の用水補給対策

異常な干ばつで、降雨も少なく田んぼ型湿地の水が枯れるような場合には、どのように用水を補給するか検討しておく必要があります。

1) 野川からポンプ揚水

野川に流水がある限り、まず、野川の流水をポンプ揚水により、導水し補給することが最も容易であり、しかも大量に補給できます。

2) 調節池の地下水をポンプ揚水

調節池は、干ばつの時期にも、野川の伏流水の影響もあり、高い地下水に恵まれています。数年にわたる東京都の地下水位観測データをみると、調節池標高から1メートルより下がることは稀であり、通常の晴天の日でも、0.5メートル程度のところにあります。

このため、野川が枯れて、野川の流水をポンプ揚水できない時には、調節池の中の地下水をポンプ揚水し、補給することが可能です。

3) 前田邸跡地の復旧井戸水の利用

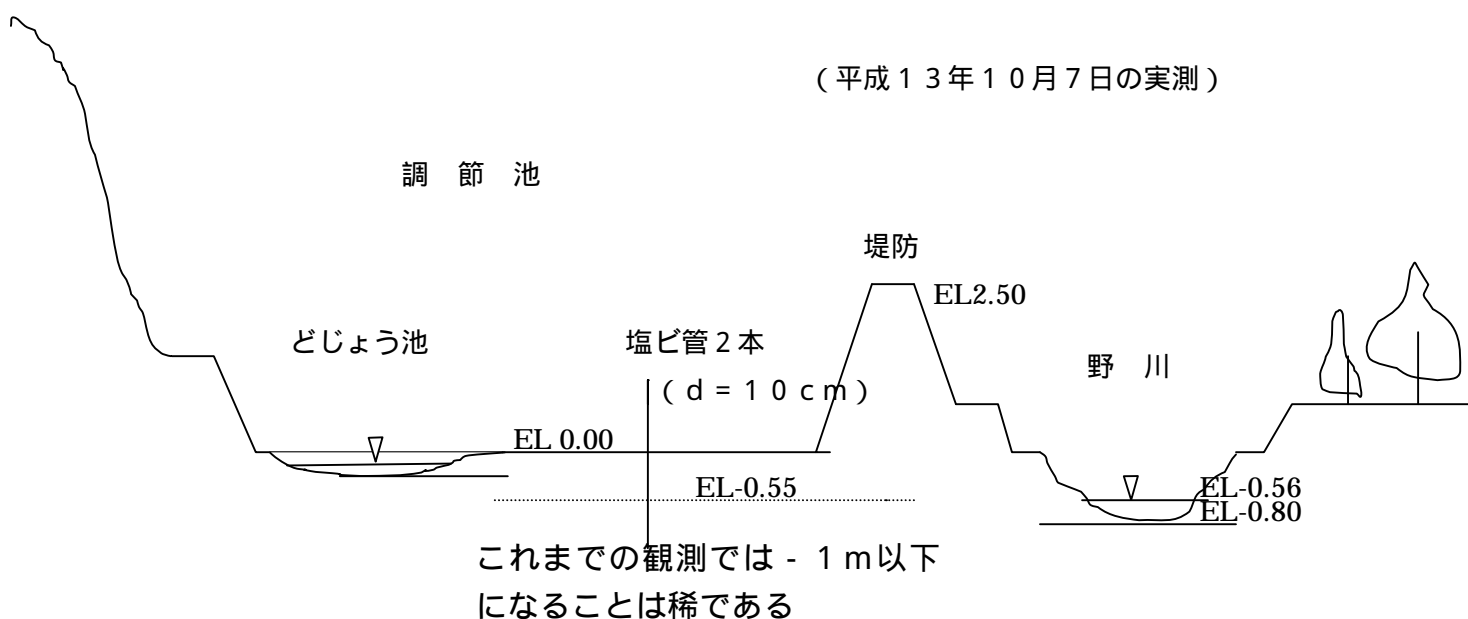
東京都が買収した前田邸跡地には、古井戸が復旧されています。今は、手押しポンプが設置されていますが、電動ポンプを設置することにより、容易に地下水の利用が可能です。

ただし、多量の井戸水を揚水することは望ましいことではないので、特に異常な干ばつで、水生生物の生命維持のために不可欠である場合にのみ採用することが望ましいと考えます。

4) 湧水の導水

三鷹市大沢 2-15 の御狩野橋のすぐ上流の湧水をパイプで導水することも可能です。

(平成13年10月7日の実測)



13. 三位一体の生態系を実現するために

1) 調節池と八ヶの森を結ぶ暗渠の設置

田んぼ等の湿地と森の両方を生活の場とする生物は少なくありません。多くの昆虫や野鳥のように飛べる生物にとっては大きな問題ではないのですが、カエルやヘビ等のような生物の生息条件を確保するためには、調節池と八ヶの森を結ぶ暗渠の設置が不可欠です。

また、暗渠が1本では、暗渠にヘビが居着けば、カエル等の動物は往来できませんから、2本以上の複数の暗渠を設置することが必要です。

降雨時の八ヶの森からの流出水は、道路側溝により、排水されています。この暗渠は、降雨時には八ヶの森からの流出水を調節池の中の溜め池に導水する“水の道”としての役割を持たせることにより、補給水源の増強が可能となり、一石二鳥の役割を果たすことが可能です。

2) 調節池と野川を結ぶ排水樋門の改善

調節池の末端にある既設の排水樋門は、調節池と野川を結ぶ唯一の水の道となっています。

この排水樋門は、内水位（調節池側の水位）が高い時には、その水圧によりゲートが外側に開き排水します。一方、外水位（野川の水位）が高い時は、その水圧によってゲートが閉じ、野川の水が流入しないように働く仕組みになっています。排水はするが流入はさせない、まさに、洪水対策のために有効な仕組みですが、生物にとっては、2つの点で大きな障害になっています。

1つ目は、降雨時といえども、内水位（調節池側の水位）の水位上昇は小さく、ゲート開度は微小にしかならないので、野川から調節池に遡上することは容易ではないのです。

2つ目は、排水樋門の敷高が流量の少ない野川に対しては、高すぎて、野川のドジョウやナマズ等の生物が遡上できないものになっています。

このような状況を改善し、野川の流量が少なく水位が低くても、野川から調節池の溜め池に遡上できるようにすれば、繁殖時にはドジョウやナマズ等が遡上可能となり、野川の渇水時には調節池が避難先となり、野川の生物の繁殖と保全に大いに役立つこととなります。

上述の暗渠の設置と排水樋門の改善は、かつて、野川と田んぼと八ヶの森が生態系として一体であった状態を再生する重要な“ミッシングリンク”(失われた繋がり)であり、是非とも実現したいものです。

14 . 造成後の維持管理

田んぼ型湿地を造成した後の有効利用や毎年の維持管理は、どのように行うのか整理しました。

1) どのような有効利用が可能か

野川沿いの貴重な水田である三鷹市大沢の水田は、平成 2002 年から本格的な教育水田の看板も掲げられて、都市の中の貴重な自然教育と情操教育の場になっております

ほたる村は、子供たちの豊かな情操を育むため「オアシス学校」を開設し運営している実績があります。また、学校の週休 2 日制が施行され、「教育水田」が注目を浴びており、生態系の回復とともに、自然教育や情操教育の新たな場としても期待されます。

2) イネの苗をどのように確保するか

平成 1993 年以来、ほたる村田んぼ研究会は、市内のお米屋さんと提携して、米産地から安定的にイネの苗を確保しており、今後も継続可能です。

毎年 6 月の第 1 日曜日に、市民にイネの苗を配布し、プランターによるミニ田んぼ作りを普及してきました。最近では、小金井市のアチコチで、市民が子供たちと一緒にイネを育てる姿がみられ、写真の展示会なども催される等、小金井市の夏の風物詩ともいえる状況にまで定着しております。

また、小金井市で最後まで田んぼで、稲を作ってきた農家の一人である中町 2 丁目の渡辺さんは、昭和 44 年まで栽培しつづけた品種“ニホンバレ”を今でも自宅の庭で、プランターに苗代を作り、プランター稲作を続けておられます。このような市民の協力を得て、ほたる村などの市民団体自らが、播種、育苗を手がけることは容易に可能です。

3) 田んぼ型湿地の維持管理はどうするか

田んぼ型湿地の完成後の本格的な維持管理組織については、河川管理者である東京都や地元の小金井市とともに、基本的なルールを定めて、市民が参加した維持管理組織をつくるのが可能です。

ドジョウ池の事例を見てください。完成後、「みんなでつくる野川ビオトープの会」は、既に 2 ヶ年わたり、ドジョウ池の管理を行っており、近所からの不満もなく、市民に評価されている実績があります。

田んぼ型湿地を造成した後の維持管理についても、ほたる村等の市民団体が関係公共団体とともに一翼を担うことが可能です。公園等の維持管理に、NPO 等の市民団体が受託したり参加することが政策的に推進されている今日、行政も市民もこのような方向に沿って、積極的な市民参加を推進して行くことにしましょう。

「野川とハケの森をつなぐ田んぼ型湿地づくりの研究」

作成：野川ほたる村田んぼ研究会

文責：江頭 輝

事務局：野川ほたる村

村 長 小西正泰

小金井市前原 3-41-33

事務局長 彦坂和夫

Tel：042-384-3969