

(2) 桜川環境

桜川では、産卵当日（七月六日）、産卵場の水位が約1.5m上昇し、利根川の産卵場と同程度の「流動及び濁水」の産卵条件が出現し、この環境条件が産卵を可能にしたものと考えられます。産卵場の松塚地先の桜川は、川幅が狭く河岸が切っけていて増水すると水位が急上昇、激流を出現させる形状となっています。

「激流・濁水」条件を引き起こす第2の条件は、土地利用の変化です。水田や湿地が減少し、道路整備が進み降水とともに雨水が直接川に流れ込むようになっていきます。桜川漁業協同組合鈴木組合長は、「（雨が）降りながら（川が）流れる」と形容していました。第三に最近の集中型降雨があるのかもしれない。

受精卵は、河川水中に浮遊、流下し霞ヶ浦まで運ばれ河口付近の浅場に分散し酸素欠乏に見舞われることもなく孵化したものの考えられます。

(3) 生き残り

ハクレンが増えるもう一つの条件は、孵化直後に仔魚の餌が豊富に存在するかどうかです。ハクレン仔魚の餌は、ワムシやミジンコ類の動物プランクトンです。一般に植物プランクトンが増えてくる状態では、動物プランクトンは増えにくく、逆に植物プランクトンが枯れ始めると、これを餌

ハクレン湖内産卵を確認

Written by 浜田 篤信



として動物プランクトンが急増します。また、アオコに比べると糸状藍藻類や珪藻類の方が動物プランクトン増殖には有利と考えられます。六月下旬から七月上旬の期間は、霞ヶ浦では、丁度、春季に増殖していた植物プランクトンが枯死し、夏季の植物プランクトンに変る時期に当たります。こうしたことを勘案するとハクレンの孵化時期が、動物プランクトンの増殖期に合致し生存率が高まったことも大発生のもう一つの条件だったと考えられます。

(4) 稚魚の分布と状態

七月下旬頃になると、土浦入りで操業するトロールにハクレン稚魚が入網するようになり、土浦入りでは八月十日には体長8cm、体重2gの稚魚が数10kg、八月二十日には体長11cm、体重12gの稚魚が数100kg入網するようになっていました。こうした状況は、トロール漁の障害となるので土浦入りでの操業が困難となっています。ハクレン稚魚はさらに分布範囲を広げつつあり、玉造湖岸の定置網にも入網するようになってきています。

稚魚は、八月十日の段階ですでに、八月二十日には12gに成長していました。これを利根川で産卵した昭和三八年の与田浦での稚魚採集結果（加瀬林 1966）に比較すると、十月二三日18g、十二月十六日5.6g、翌年一月十一日10.3gと報告されているので今夏のハクレンの成長が如何に速いかがわかります。孵化後の仔魚は動物プランク

トンを食し、成長とともに植物プランクトン食へ移行しますが、八月十日採集の体重2gの稚魚は、既に植物食に移行していました。ハクレンにとつて糸状藍藻類は、アオコや珪素・緑藻類に比較して高い栄養的価値を有していることが明らかにされています。

4 外来種問題の恐ろしさ

以上の結果から、利根川での産卵に比較して桜川産卵では生存率と成長速度の二点でより有利であることとなります。過去の記録では昭和四二年に1.5gが記録されています。当時はハクレンの需要があり漁獲対象となっていました。現在はどうでしょうか。

このままの状態では、十一月下旬には魚体重は10gを超えるものと見られ資源重量は現在の約十倍に達することになります。このような状態になると、餌の競合によってワカサギ等在来種の生産や環境への影響も考えなければなりません。昭和十八年の移植以来、ハクレンが漁業や環境に悪影響を及ぼすことはありませんでしたが74年を経て初めて今回のような大事件が発生しているところに外来種問題の恐ろしさがあることを改めて思い知らされたところです。今回の産卵が一過性の現象なのかどうか等、今後の動向を見守るとともに対策を考えなければならぬでしょう。

ハクレンってどんな魚？

【ハクレン】コイ科



原産地はアジア大陸東部。明治期に食糧増産の目的で導入された。大きいものは全長1mに達する。東北地方から九州までの湖沼・河川に分布しているが、自然繁殖しているのは利根川水系のみ。植物プランクトン食。

田んぼに潜水艦浮上？（その1）

一 悪夢のゴールデンウィーク

海夫通信第25、26号に続いて千葉県香取市での勤務時代の出来事に触れてみたいと思います。時期は昭和49年の四月末に遡ります。私が勤務していた水資源開発事業については、前二回で触れていますので省きますが、利根川の下流部の低湿な水田地帯が舞台で地形、土質、地下水などの状況が複雑な所でした。そこでの出来事です。

前年に土壌障害を起こして後処理に苦労した工区に続いて沖積平野の中央部を流れる利根川の支川小野川の下を河川切り回しで横断して、北総台地といわれる洪積台地に向かって徐々に勾配をつけて内径 $\phi 1\text{m}$ の鋼管を敷設する工事で、私の仕事は施工を監督管理することでした。

工事期間は水田部ということで稲作収穫後の秋口から翌春の間とし四月末には水田として原型復旧し田植えに間に合うような工程になっていました。四月に入ってから頻繁な降雨の合間を縫って田面の整地の仕上げに追われていた四月下旬の土曜日の朝のことでした。工事を施工していた準大手ゼネコンF社の現場代理人から急を告げる電話が宿舎へかかってきました。「大変です！鋼管が浮いてしまいました。昨日は夕方暗くなるまで整地作業をやっている気が付かなかったのですが、今朝現場を見に行ったら何か黒いものが整地した地面に見えたので、周りを人力で掘ってみましたところ間違いなく敷設した鋼管が地表に出ています。」

とつきには信じられないようなことを言うのです。

とにかく私は実態を確認するため現場へ急行しました。そこで私が見たのは潜水艦の様な異様な物体が地表に現れていてこれはまさしく敷設した鋼管でした。一瞬

頭の中が真っ白になりました。早速浮上箇所の現状写真を撮り、浮上状況の実態調査と整地前後の様子や天候、地震などの有無などの記録を整理するように指示して事務所へ戻り上司のT工事課長や居合わせたTK設計課長にも報告して今後の対応方針を協議してその日は終わりました。ゴールデンウィークを控えたこの時期なので対外的にも連絡できる時間が限定され本格的な対策を協議する場は休み明けにならざるを得ません。楽しみにしていた連休中の家族サービスタ計画も取りやめて鬱々とした日々を過ごすことになりました。

この間事務所内ではTK設計課長が自ら基本的な設計条件の精査や、浮上をもたらしした外力の推定などに休暇を返上して取り組まれましたが明確な原因を特定しきれませんでした。一方当事者以外の所員間では「工期に追われての請負者側の手抜き工事か」「請負者、監督職員を含めての現場条件の見落とし」との見方が圧倒的でその前提としては発注者側の設計には瑕疵はないものという固定観念がありました。

それと同時に私の受け持った現場に限って「毎年の様に問題が生じるのはどうしたことか」、私の「力量に疑問あり」とか「奴も運が悪いな」などとささやかれていたようです。また、T課長から事態の報告を受けたN事務所長は「木村の下には若手を二人もつけてやっているのに、この様は何だ！」と私を酷評したことが間接的に聞こえてきて、まさに針の筵に座ったような状況でした。

二 設計、施工の条件を精査

ここで実施設計段階での諸条件を振り返ってみると、地形、地質的な条件として軟弱地盤で地下水位が高いことから管路は柔軟で剛性がありコンクリート管などよりも軽量の鋼管（1m当たり約900kg）を採用し、経済性の観点から埋設深度は安定限界近くまで浅くして土工量を減らし、鋼管の肉厚も薄くできるような経済性重視の設計となっていたのです。一方では地下水位が高く管体に浮力の生じることも予測されたので安全上一連の区間が敷設された後に管路内に注水しておくという条件を付していました。

しかしこれには勾配200分の1程度の緩傾斜地のため工区終端を仮盲板で止水してマンホール部の直管から注水しても、工区終端部付近では管内は完全には満水状態にすることが困難という盲点がありました。この辺についても後に発注者側と施工者間の責任の有無について一つの争点になりました。

ここで埋設管の浮力に対抗する上載土や埋戻土の効果について若干解説をしておきます。一般に土構造といて土を主体に築造する盛土や斜面の力学的な安定性を判定する際に求められる安全率という数値のことですが、これはその地盤の有する抵抗力と設計上見込まれる外力との比率であり。通常は γ 程度を目安としていて鋼材やコンクリートなどで作られる構造物での γ などと比べ

【生き物アカデミー参加者募集】毎月第三日曜日、霞ヶ浦の生き物観察、カヌー体験などの環境体験を実施。対象は小学生以上。申込は事務局までご連絡ください。☎080-6607-1309(菊地)

るとかなり小さいことです。これは鋼構造物やコンクリートに比べて土の構造物としての不均質さが影響して、鋼材並みの安全率をとった場合、とてつもなく巨大な土構造物となってしまうということから経験的に割り出されてきた数値とされています。また一般には管路の横断面に沿っての二次元的な安定性を考えていて管路に沿っての縦断的な二次元の検討は管路が連続体ということで一般的には省略されていました。

また施工時の状況では、施工区間西側に接近している標高30、40mの北総台地の洪積砂層が長年にわたって崩落したものが沖積層のシルト粘土層に混在していて単純な粘性土層ではないことは設計前の土質調査である程度把握されていて、請負側も施工計画を立案する段階でこの調査報告書を通り見てはいたが、特別に危険な地盤とは認識せず結果的に見落とされていたとも言えます。

また台地からの地下水の浸透による湧水の多さから排水処理に苦慮したり、軟弱地盤の地盤改良工法として前号でも触れた生石灰パイル工の効果が多量の湧水のため今一つ不十分であったことも認識されていました。しかし、まったく施工ができないうわけではなく「あと一息、最後の山場だ」と発注者側の我々や請負者側も工程管理上早期に管の敷設を終えて水田耕作に間に合わせたというところで地質湧水の条件変更による設計変更などは考慮の外で工期厳守、施工優先の現場管理を行ったということも事実でした。

三 発注者内外の動き

現場の調査や対策会議とあわせ工期が迫っていたのでこの辺の処置にも苦慮しました。契約権限上は請負額が大きかったので本社契約となっていましたから、本社の工務部、経理部にも

報告、協議して当面工期を翌年3月末まで延長し、この間で復旧まで行うという概略の方向を出すとともに、本社担当部と現地のN所長が会計検査院にも状況報告をしていました。

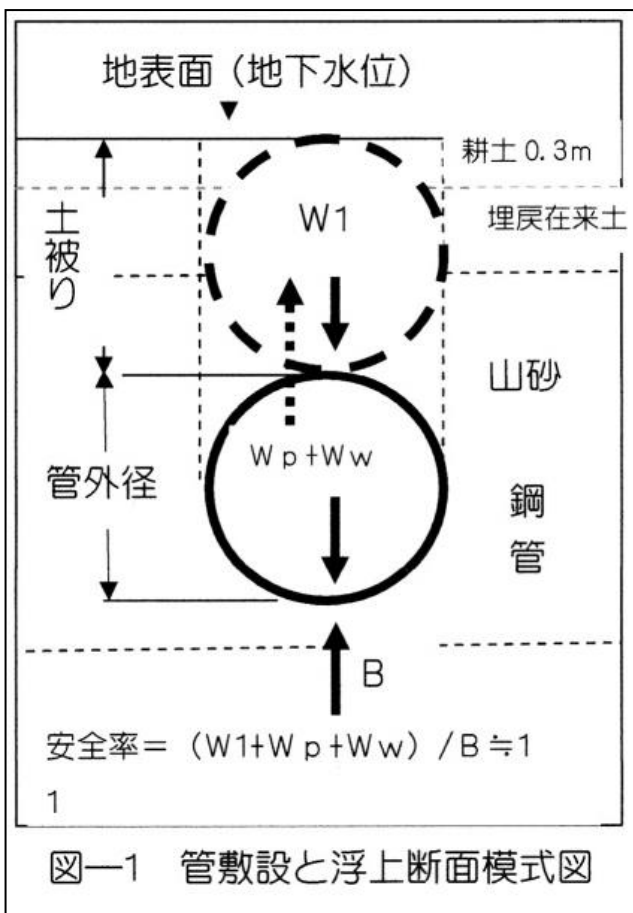
原則的には決算処理後に会計検査を受検するので、決算に至らない当工事に関しては無様な姿を報告する必要があるのかと現場の私たちは思ったのですが、毎年の様に実地検査を受けている側とすれば相手の心証を考慮しての行動だったのかもしれない。

当時の本社工務部の幹部は、灌漑用水事業関係は農林省構造改善局の土木部門の技術官僚が出自してきていましたが、旧来の発注者と請負者との力関係の中で育った方々なので、当時のK設計課長などは「今回の事態も請負側の施工不良に違いないから、わしが請負会社幹部を呼んで一喝すれば、たちどころに復旧工事を無償で引き受けてくれる」と力みかえったのですが、工務部内の多くの意見もあって、まずは原因の究明と復旧工法の検討に全力を挙げることになりました。

瞬く間に一ヶ月が過ぎ現地事務所としては土質専門のコンサルタントO社へ原因調査を発注して浮上に至った事実の究明を図ることになり、併せて施工管理上の手抜きや監督上の見落としなどがあったか否かの調査もしました。施工管理の中でも特に埋設鋼管の周りや管の基礎となる山砂の締め固め効果を判定する土の締め固め密度管理が焦点になりましたが、サンプリングの頻度と実際の測定密度自体にお

いては仕様通りの管理がなされていて請負者側の手抜きとなるようなことは発見されませんでしたし、基本的には責任施工の時代に入っていて四六時中監督職員が現場に常駐している時代とは異なり、重要な節目などでの立会い、検査、確認等に絞られていて、その辺も私たちの勤務記録を照合して特に管理や監督上手落ちや欠陥があったとは言えないという結果となりました。

この間、請負者側も事の重大さからF建設の千葉支店や本社では農林省出身の役員や幹部社員などが公団本社の役員や担当部に「請負者としては決して手抜き工事はやっていない」「復旧処理に最善を尽くすから何とか設計変更で処理願えないか」など様々な働きかけをしていたようで、この辺が水公団本社幹部の意向を逆なでする動きと受け止められたようでした。(続く)



海夫通信に寄せて 額賀 勝男 カンボジア王国のトンレサップ湖と霞ヶ浦

還暦を前にしてリタイア後の処遇をいかにすべきかをシュミレーションすることが多くなり、そのうちの一つとして幼少期を過ごした霞ヶ浦周辺の地域性と環境を生かした事業を創業することが必要と考えるようになった。

それにはまず同様の環境を持つ東南アジアの新興国を旅してみようと思い立ち、タイやベトナムそしてカンボジアと、米作文化と仏教文化を併せ持ち、かつて日本が辿ってきた高度成長期を迎えつつある国々を一通り巡って見た。

その中で、非常に興味を持った国と場所がカンボジア王国とトンレサップ湖である。

ここで簡単にカンボジアとトンレサップ湖について触れておきます。

カンボジア王国は、インドシナ半島の南部に位置し人口は約一千六百万人、首都はプノンペンで世界遺産であるアンコールワットのある町、シエムリアップはシエムリアップ州の州都である。

トンレサップ湖は、カンボジアの中心にある淡水湖で国際河川のメコン川の支流としての複合体であり、面積は二千五百平方キロメートル(霞ヶ浦の十倍以上)で十一月の雨季には一万六千平方キロメートルと乾季の六倍の流域面積に膨らむ**東南アジア最大の湖**である。

シエムリアップはトンレサップ湖の北部に位置し、現在はカンボジア国内有数の観光都市であるが、トンレサップ湖周辺の住民は、伝統的に水田での米作と漁業を生活の基盤としていて、昭和初期の霞ヶ浦周辺地域の水郷地帯と同様に、今もその二つが最も重要な収入源である。



写真① トンレサップ湖の様子(囲った部分は緑色でアオコのような浮遊物が確認)

このトンレサップ湖には百万人以上が住むと言われている世界最大の水上生活者の村があり、その周辺の水田地帯の住民は、その生活様式が昭和初期から敗戦後の昭和三十年代ころまでの霞ヶ浦周辺に生活していた我々の先祖の住環境と酷似していることが多いことに驚きを感じた。

そのトンレサップ湖周辺住民の生活は、トンレサップ湖とトンレサップに流れ込む河川から摂れる魚類から主なタンパク源を摂り、主食である米をトンレサップの水を使用し主に二期作をしている様である。周辺家屋は高床式の家屋が殆どで、バナナの葉やヤシの葉などで屋根や壁を葺いている粗末な家屋で有り、正に**自然に逆らうのでは無く「自然との共生」**を思わせる様式である。

この周辺のどの家庭にも見られる光景は、水牛と鶏や家鴨、ヤギや犬猫などの家畜を放し飼いでおり、敷地内では野菜を栽培し、周辺には雑多なハーブが自生している。このような光景は昭和三十年代前半頃までは霞ヶ浦周辺でも普通に見られた光景である。

周辺河川や湿地帯で普通に見られる光景としては、投網や定置網、竹で編んだ漁具などを使用し、豊富な魚類を捕獲し市場などで換金し収入にしている家庭が多く、この地域で生活する子供たちは、魚取りが遊びの一つになっているで、子供達がパンツ一丁

で投網や四手網を使い「魚取り」に興じている光景が普通に見られ、非常に懐かしく思えた。

水上生活者村には、学校や警察署もあり普通に行政機関も機能しているのには驚いたのと、その村に住む殆どの人は、その収入の多くを当然のごとからトンレサップ湖に依存している訳であるが、観光客からの外貨収入もかなりのウェイトを占めている様である。

主には世界遺産である仏教寺院のアンコールワットに観光に来る客ではあるが、オプショナルツアーでトンレサップ湖ツアーを選択する欧米人が多く、往来するボートタクシーに便乗する人種を見ていると圧倒的である。

水上生活者村は数か所存在し、それぞれがその地域性を生かし生活をしている様であるが、よく見かけるのは、四手網で小魚を捕獲し、それを発酵させて作るカンボジアを代表する調味料の**「プロホック」**と言う**魚醬**を作っている光景である。その他では、水上に筏を作って野菜の栽培をしていたり、魚やワニの養殖をして水上レストランで観光客向けの料理を出したりして収入を得ている村が多いが、ここ数年メコン川上流の中国国内の水利開発による水量の変化と流域に生活する生活排水の富栄養化が原因なのか、**写真①**のように植物性プランクトンのアオコのような緑色の浮遊物が、特に乾季の渇水時に多く見られるようである。

振り返ってみれば、昭和初期の霞ヶ浦周辺地域の住民もトンレサップ湖周辺住民と同様の生活をしていて、米作中心の水郷地帯であり、日本を

額賀 勝男



行方市(旧玉造町)出身。玉造工業高校電気科卒業。東京電機大学では電子工学を専攻。ケント照明株式会社を創業。平成18年に一般社団法人ライティングコーディネーター協会設立の発起人となり理事。平成27年5月より環境NPO法人霞ヶ浦アカデミーに理事。

代表する富士山と筑波山を霞ヶ浦越しに見ることが出来る一大景勝地で、霞ヶ浦がもたらす恩恵は現在のトンレサップ湖にも勝るとも劣らないものと確信しました。

残念ながら日本の現状は、敗戦後の物不足と食料不足を克服することを最優先したために、その有数の自然環境と資源に目を向けずに、霞ヶ浦を治水と利水面の経済発展だけのために利用しようとしたために、急激な環境変化をもたらしアオコを大量発生させて「死の湖化」してしまい昔の面影や自然環境を台無しにしています。



起こし始めている証拠がアオコの発生では無いかと思いい、個人として何とかその進行を抑えるか又は止められないかと模索しましたが、所詮は、その地域に住む住民の意識が変わらないと困難であると思いいアプローチを変えて貢献を試みることにした。

そしてこの経済発展に起因する環境の変化は、かつての日本が経験したようにインドシナ半島の新興国に同様に自然環境の変化をもたらし、何も対策をしなければ恐ろしいほどのスピードで自然環境が破壊され環境悪化をもたらすであろうと思われる。

日本が辿ってきた経済発展と生活様式の欧米化は、それまでの日本には無かった「利便性」と「快適性」を追求してきた結果で、気が付いてみれば、それまでは無かった「物」に溢れ、それと引き換えに無くした自然環境や多くのものが、この新興国の各国に現在も残っており、かつての日本が辿ってきた道をこれらの新興国が、過去の日本とは比較にならないほどのスピードで経済発展を迎えようとしているのには何となく違和感を覚え一人の日本人として、この新興国の人々に対して何か貢献できることが無いかを考える日々である。

話を霞ヶ浦に戻し、日本の地方創生と言う観点から霞ヶ浦とその周辺地域に目を向けて考えると、やはりその地域性と資源を生かした産業を生み出すことが歴史的に見ても絶対に必要なことで、その産業が創造出来ないとは持続可能なコミュニティにならないことは明白だと思う。

人口が減少に転じ、デフレ経済に歯止めがかからない状態に陥り始めてからの日本政府とメディア各社は、毎日のように「地方創成」や「地方の活性化」などと、高度成長期には語られなかった文句が踊るようになり、

自分の頭の中でも「地方創成は如何にすべきか」と無意識のうちに考える様になったが、現在日本の各地方で行われている地域の活性化の取組等は中央官庁の指示で、上手くいっている様な部分だけを取り上げて報道している事案が多く、本質的に地域が独自に活性化に取り組んでいる事例はかなり少ないと思える。

本質的な地方創生は、その地域が自主的にその地域性を生かし、持続可能なコミュニティを創ることが絶対的に必要であり、そのためには霞ヶ浦とその周辺地域の自然環境を取り戻し、カンボジア王国のトンレサップ湖と共に生きる住民同様に、霞ヶ浦から得られる様々な恩恵で、未来の若者が海夫と成り持続可能な循環型の社会が創造できる環境を取り戻す事が、本当の意味での地方創生になると私は考えるのである。

◆編集後記

五月の生き物アカデミーの活動の中で、霞ヶ浦の漁師、櫻井さんの工場を見学した。工場ではコイの養殖に使う飼料を製造する。原料には霞ヶ浦のハクレンを用い、一日に100尾(2t)を水揚げするそうだ。一匹20kgになる巨大な魚が、霞ヶ浦で産卵しているというニュースは驚いた。木村さんのコラムは、高度経済成長期の生々しいドラマが、当時のことを想像させる。平成生まれの僕には、テレビで見えたことない風景だ。

発行 特定非営利活動法人 霞ヶ浦アカデミー
理事長 荒井 一美
茨城県行方市浜 370-1 A-1 建築事務所内
発行日 平成 29 年 9 月 30 日
問い合わせ 080-6607-1309(事務局 菊地)