

未来遺産登録地 海南市孟子不動谷水辺ビオトープ整備事業

NPO 法人 自然回復を試みる会・ビオトープ孟子

和歌山県

☆はじめに

海南市孟子不動谷は、1998 年 2 月の設立以来、農業従事者の高齢化に伴う耕作放棄地の増加により寸断し陸地化する圃場周辺の稲作水系の水循環を復元することを目的に水辺ビオトープの掘削管理及び無農薬農業の実践を行っています。また、不動谷内の雑木林が、第 2 次世界大戦後に起こった燃料革命により薪炭の利用が無くなったことにより定期的な間伐管理が滞ったことにより、植生遷移が進行し常緑樹林化するのを抑制するのを目的に平成 28 年度より高野山奥の院御廟用黒炭生産のため雑木林の間伐を行うようになってい

ます。
この度、令和 2 年度のタカラハーモニスト助成では、水辺ビオトープが人為的移入動物・イノシシ(イノブタ起源)の掘削害により保水力が低下したのを改善する目的に水辺ビオトープ(きみひろ池)の改修作業を行います。それにあわせて、水辺ビオトープ周辺のモニタリング調査を行い、水環境の依存度の強い蜻蛉類及び両生類のデータを取得します。

☆水辺ビオトープの改修作業

水辺ビオトープ「きみひろ池」エリアは、人為的移入動物・イノシシ(イノブタ起源)の掘削害により保水力が著しく低下していたので、業者委託(樫尾造園様)により改修作業を行いました。

(1) 令和 2 年 11 月 1 日～11 月 3 日 水辺ビオトープ再掘削作業



イノシシの掘削害は、堤体の破壊だけでなく池自体の破壊に及んでいる場所が多いので、パワーショベルを使用することにより再掘削作業をはじめに行いました

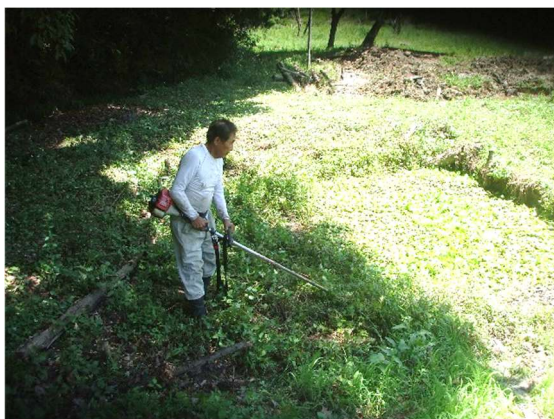
(2) 令和 2 年 11 月 5 日～11 月 6 日 水辺ビオトープ間伐材補強作業



水辺ビオトープの堤体は、イノシシの掘削害を防止する目的で間伐材で補強を行いました。カエル類やサンショウウオ類は、垂直の壁を嫌うので本来はこの補修は行いたくないのですが、この処置を施さないと1年もたない間に破壊されてしまうので、やむなく行っています。以前のモニタリングにより、この補修を行ってもニホンアカガエル（あかがえる科：和歌山県RDB絶滅危惧Ⅰ類）の産卵数に支障がないことを確認していますので、この補修方法をとっています。

(3) 令和2年11月14日

水辺ビオトープ周辺除草作業



最後に、水辺ビオトープ一帯の除草作業を刈払機を使用して行いました。上記工程の改修作業により、水辺ビオトープ「きみひろ池」の保水力は回復しました。

☆水辺ビオトープ生物相（両生類・蜻蛉類）モニタリング調査

和歌山県立自然博物館の動物（昆虫及び両生爬虫類）担当・松野茂富学芸員により、水辺ビオトープ周辺の蜻蛉類及び両生類のモニタリング調査を行いました。モニタリング調査は、令和2年7月から再開（年度当初はコロナ肺炎の影響で活動休止）された県立向陽中学校理科部の両生爬虫類調査の日に合わせて、理科部員の協力を得ながら開催しました。

（実施日）

令和2年7月3日

県立向陽中学校理科部の皆さんに協力を得ながら、水辺ビオトープ周辺の蜻蛉類・両生類調査を行いました。

令和2年7月3日

県立向陽中学校理科部の皆さんに協力を得ながら、水辺ビオトープ周辺の蜻蛉類・両生類調査を行いました

令和2年7月18日

県立向陽中学校理科部の皆さんに協力を得ながら、水辺ビオトープ周辺の蜻蛉類・両生類調査を行いました。

令和2年8月1日

県立向陽中学校理科部の皆さんに協力を得ながら、水辺ビオトープ周辺の蜻蛉類・両生類調査を行いました。

令和2年8月29日

県立向陽中学校理科部の皆さんに協力を得ながら、水辺ビオトープ周辺の蜻蛉類・両生類調査を行いました。

令和2年9月12日

県立向陽中学校理科部の皆さんに協力を得ながら、水辺ビオトープ周辺の蜻蛉類・両生類調査を行いました。

令和2年10月3日

県立向陽中学校理科部の皆さんに協力を得ながら、水辺ビオトープ周辺の蜻蛉類・両生類調査を行いました。

令和2年10月31日

県立向陽中学校理科部の皆さんに協力を得ながら、水辺ビオトープ周辺の蜻蛉類・両生類調査を行いました。

令和2年12月12日

県立向陽中学校理科部の皆さんに協力を得ながら、水辺ビオトープ周辺の蜻蛉類幼虫調査を行いました。

令和3年3月1日

県立向陽中学校理科部の皆さんに協力を得ながら、ニホンアカガエル・セトウチサンショウウオの卵塊個体数調査を行いました。調査の際に確認できた蜻蛉類幼虫のデータも併せて取得しました。

(調査結果)

上記の調査日程で蜻蛉類及び両生類の調査を行ったところ、蜻蛉類は1目7科30種、両生類は2目4科7種を確認しました。

① 蜻蛉類

ベニイトトンボ(いととんぼ科:和歌山県RDB準絶滅危惧種)が、水辺ビオトープに安定して生息しているのは特筆すべきことです。産卵している場面も何度も目撃しているので、12月の幼虫調査で確認されたキイトトンボの幼虫に、ベニイトトンボが混じっている可能性が高いと考えられます(若齢時に両種を分類するのは困難)。また、近縁種のキイトトンボ(いととんぼ科)についても、水辺ビオトープにベニイトトンボ同様安定して生息し産卵及び12月調査で幼虫の確認もなされています。キイトトンボについても、ベニイトトンボ以上に近年個体数減少傾向が著しく、他府県ではRDB指定種にする検討が始まっているところもあります。水辺ビオトープには、沈水植物の繁茂した環境もあり、その環境に両種とも非常に強く依存し産卵を行っています。今回改修し保水力を回復したエリアも、今後沈水植物(カナダモ類・エビモなど)や抽水植物(ガマ・イヌホタルイなど)の水草の植生が回復することが考

えられるので、彼らの嗜好環境の拡大が大いに期待できます。

タバサナエ（さなえとんぼ科：環境省レッドリスト準絶滅危惧種）の幼虫が12月の幼虫調査時に確認できました。今回の調査は7月より開始しているため成虫の確認はできませんでしたが、4月～6月に調査すれば、成虫を確認できる可能性は極めて高いと思われます。また、孟子不動谷における過去のモニタリング調査データによるとフタスジサナエ（さなえとんぼ科：和歌山県RDB準絶滅危惧種）の水辺ビオトープにおける繁殖記録もあるので、こちらの生息の可能性も高いと考えられます。

ハネビロエゾトンボ（えぞとんぼ科：和歌山県RDB準絶滅危惧種）は、8月29日調査時に「きみひろ池」と呼ばれる東側のトンボ池の上空で成熟♂が占有飛行を行っているのを確認しました。♀の確認ができなかったため、産卵の可否は分かりませんが、「きみひろ池」東側の休耕田の細流に産卵を行っている可能性も否定できません。熱帯性のトンボ・ベニトンボ（とんぼ科）の個体数が多いのが興味深かったです。「黒江池」「3号池」とそれぞれ呼ばれるトンボ池で占有している♂の個体数が最も多かったです。占有行動を行う成熟♂の周辺に♀や♂未成熟個体も多数飛び回っており、おそらくトンボ池で発生しているものと考えられます。

7月中旬の梅雨明けを契機に、日没前後（18時以降）に結婚飛行を行うアリ類やユスリカ類の大群を狙って大型のヤンマ類は黄昏摂食飛行を行います。令和2年8月1日18時より、大型ヤンマ類の黄昏摂食飛行の調査を行いました。その結果、ヤブヤンマ、マルタンヤンマ、ネアカヨシヤンマ（やんま科：和歌山県RDB絶滅危惧Ⅱ類）、カトリヤンマが確認できました。ヤブヤンマ、マルタンヤンマについては、水辺ビオトープでの繁殖も確認されていますが、ネアカヨシヤンマの繁殖は確認例が極めて少ないので、今後綿密な調査を行いたいと考えています。

秋季のアカトンボ類は、アキアカネ（とんぼ科）、ヒメアカネ（とんぼ科）、マユタテアカネ（とんぼ科）、ネキトンボ（とんぼ科）の4種が記録されました。4種の中ではマユタテアカネ（とんぼ科）の個体数が最も多く、水辺ビオトープに最も適応しているアカトンボ類は、本種であると言えます。近年アキアカネ（とんぼ科）が平地に飛来する時期が遅くなっている傾向性が全県下の傾向にありますが、孟子不動谷でも近年その傾向が強く、アキアカネ成熟成虫を確認できたのは10月31日のみでした。

② 両生類

トンボ池で恒久的に繁殖を行っている両生類は、ニホンヒキガエル、シュレーゲルアオガエル、ニホンアカガエル、トノサマガエル、ウシガエルの5種類です。最も特筆すべきはニホンアカガエル（あかがえる科：和歌山県RDB絶滅危惧Ⅰ類）で、3月1日調査時に卵塊130個を確認しました。また同日にトンボ池でニホンヒキガエル（ひきがえる科：和歌山県RDB準絶滅危惧種）の卵塊を確認しました。孟子不動谷における過去のモニタリング結果によると、ニホンヒキガエルの卵塊が確認されたのは今回が初です。

セトウチサンショウウオ（さんしょううお科：和歌山県RDB絶滅危惧Ⅱ類）は、孟子不動谷で確認記録がありますが、水辺ビオトープ及び天堤池で卵塊の確認記録はあるものの産卵個体数は少なく、不動谷内の個体群の個体数自体が少ないのか谷内

に別の産卵地があるのかいずれなのかわからずにいたのですが、昨年（令和元年）に県立自然博物館の松野学芸員らが産卵環境調査を行ったところ、孟子里山公園内炭窯南側の谷筋に存在する堤体の壊れた小規模な溜池跡で多数の卵塊が発見されました。令和3年3月1日に行った卵塊調査においても、水辺ビオトープ内での確認はできませんでしたが、溜池跡では卵塊39個及び産卵待機中の成体5頭を確認することができました。松野学芸員によると、この溜池跡が孟子不動谷における主要な産卵環境であると考えられます。

（調査時写真）

以下に今回開催させていただいた蜻蛉類及び両生類のモニタリング調査の状況及び確認された生物の写真を掲載させていただきます。



両生類調査時発見されたアオアイシヨウ（なみへび科）の計測を行う県立向陽中学校理科部員の皆さんです。



水辺ビオトープ周辺で蜻蛉類及び両生類調査を行う県立向陽中学校理科部の部員の皆さんです。



ベニトンボ（とんぼ科）♂成熟個体

今回モニタリング調査で確認されたベニトンボ♂成熟個体の生態写真です。ベニトンボは、約10年前から和歌山県南部を中心に確認されはじめた熱帯性の種類です。新宮市を中心とした和歌山南部では既に完全に土着し、毎年かなりの個体数の羽化が確認されていますが、和歌山県北部では偶産的な生息状況です。しかし本年度の調査の結果、孟子不動谷ではかなりの個体数の成虫が確認され、土着に向かって個体数を増加させているようです。



両生類調査において採取されたカエル類です。トノサマガエル（あかがえる科：和歌山県RDB準絶滅危惧種）3頭、ヌマガエル（あかがえる科）2頭、ウシガエル（あかがえる科：人為的移入種・特定外来動物）1頭が写っています。トノサマガエルは、孟子不動谷水辺ビオトープにおける優占種で、今回も多くの個体を採集することができました。ウシガエルは天堤池及び犬飼池で成体が生息していますが、近年水辺ビオトープも産卵エリアになってきた模様で、写真のような亜成体が少数記録されるようになりました。



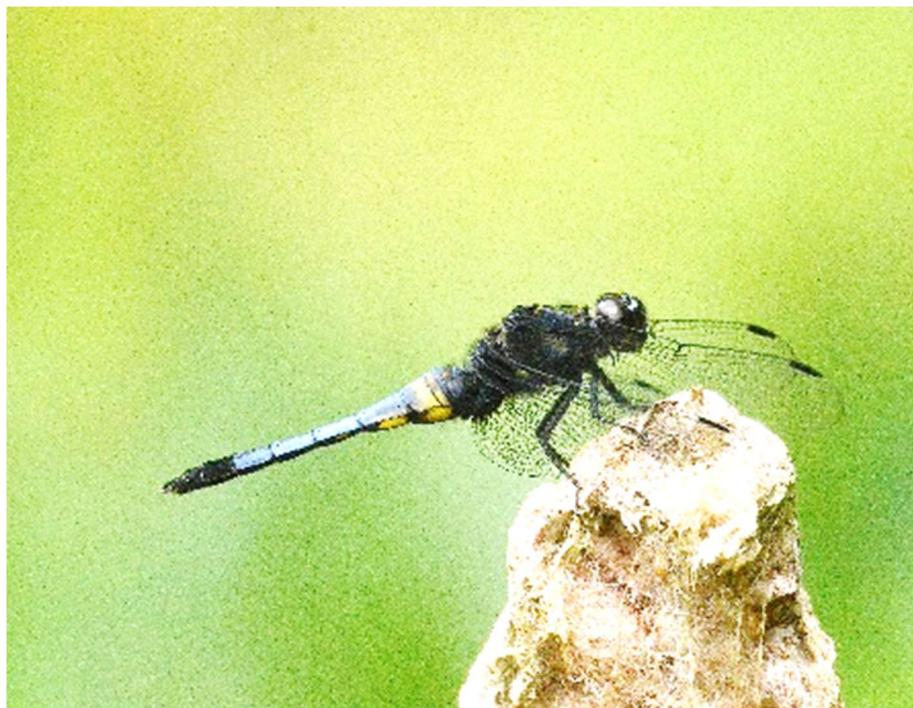
やすゆき公園周辺で両生類調査を行う県立向陽中学校理科部員の皆さんです。
やすゆき公園周辺は、ニホンアカガエル成体が記録されることの多いサイトです。
今回調査メニューにはありませんでしたが、カナヘビ、ニホントカゲ、シマヘビ
、アオダイショウなどの爬虫類もよく見かけます。





ベニトンボ[♀]成熟個体及びショウジョウトンボ[♂]成熟個体です。

ベニトンボは令和元年に初記録され、本年（令和2年）個体数が一気に増加しました。ベニトンボについては、今後の動向を注意深くモニタリングする必要があると考えています。



オオシオカラトンボ[♂]半成熟個体（とんぼ科）。

水辺ビオトープで多数羽化し、多くみられる優占種の1種です。オオシオカラトンボは近縁のシオカラトンボと違って未成熟期を林縁部で過ごす傾向の強い種類であるので、孟子不動谷のような平野部の狭い谷戸地形の里山に多産する傾向が強いのです。

両生類でも同様のことがいえるのですが、モニタリング調査ではどうしても和歌山県レッドデータブックに記載のあるような希少種にばかり目が行きがちですが、希少種は本種のような優占種（普通種）が多数生息する水環境でないと生息が不能なので、これらの普通種のデータもしっかり取得して環境評価を行うことが大変重要です。



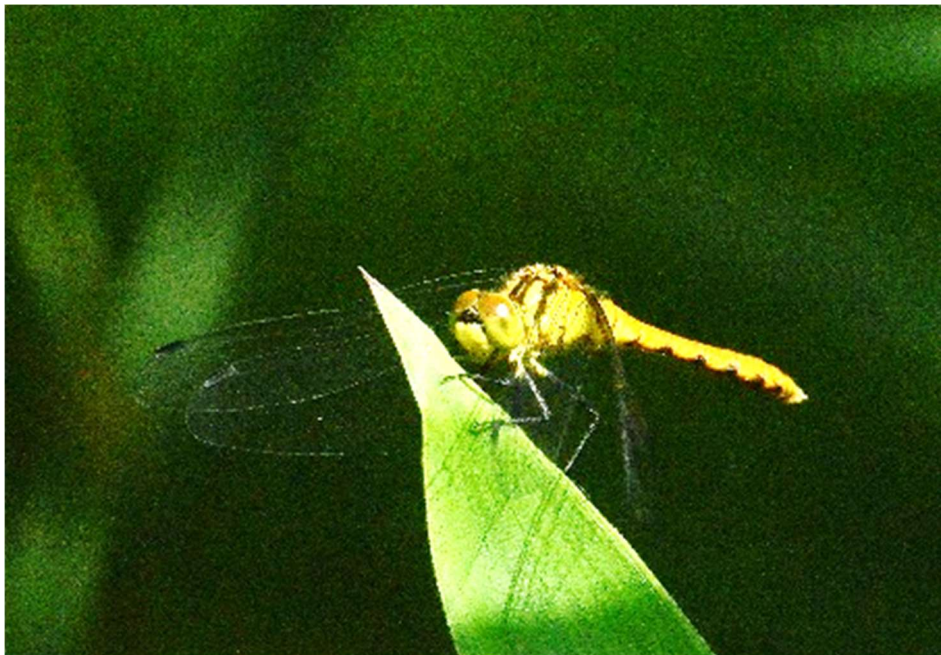
孟子無農薬水田において確認されたシュレーゲルアオガエル（あおがえる科）卵塊。今回のモニタリング調査では、水辺ビオトープ周辺で確認できませんでしたが、無農薬水田で1個発見できたので撮影しました。

シュレーゲルアオガエルは、土の斜面に産卵する傾向が強いため、水辺ビオトープのように間伐材で補強して垂直の壁を作ると産卵しづらくなるので、今後補強方法を検討していく必要性がありそうです。



ベニイトトンボ（いととんぼ科：和歌山県 RDB 準絶滅危惧種）。

ヒメコウホネが多数自生する2号池で撮影した成熟個体です。和歌山県においては、和歌山県 RDB 準絶滅危惧種に指定されているとともに、県北部にのみ分布が極限された非常に貴重な種類でもあります。孟子不動谷では、水辺ビオトープにその分布が集中していると同時に、その生殖状況は非常に良好で、きわめて多くの個体数が発生しています。孟子不動谷においては、水辺ビオトープの保全が本種の保全に直結しているため、今後もイノシシ掘削害に見舞われ次第、補強及び改修工事を継続していくことが必要です。



ヒメアカネ（とんぼ科）♂未成熟個体。

日本に産するアカトンボ類（*Sympetrum*）の中で最小の種類です。その他のアカトンボ類が水量の比較的安定した溜池環境を嗜好して産卵するのに対して、このヒメアカネは湿地環境を嗜好する傾向が強いです。孟子不動谷では、多数の個体が発生しますが、その殆どは休耕田に展開される湿草地での発生ですが、「きみひろ池」の水深の浅いエリアで少数が羽化するのを確認しています。湿草地は、草が茂ったり、水が干上がったりして崩壊しやすい脆弱な水環境であるので、「きみひろ池」の該当環境は、今後も保全していかなければなりません。



冬季、蜻蛉類の幼虫調査を行う県立向陽中学校理科部員です。荒糸川沿いにモズ（もず科）のはやにえを発見して撮影しているところです。モズは不動谷に定住している肉食性の小鳥で、カエルを主食にしているので、生態系の調査において、注目しているのです。



早春期、ニホンアカガエル・セトウチサンショウウオ調査の風景です。この日は、ニホンアカガエル、セトウチサンショウウオに加えて、ニホンヒキガエル（ひきがえる科：和歌山県RDB準絶滅危惧種）の卵塊も1個確認できて、非常に有意義な調査になりました。



ニホンアカガエル（あかがえる科：和歌山県RDB絶滅危惧Ⅰ類）。
写真右の褐色味の強い個体が♂成体、左の橙色味の強い個体が♀成体です。産卵待機のために水辺ビオトープにやってきたものです。
2月～3月に産卵する氷河期の生き残りといわれる大変貴重な両生類です。
今回「きみひろ池」の改修を行ったので、今後多くの個体の産卵が確認される可能性が高いので、来年度以降注意深く調査しようと考えています。



チョウトンボ（とんぼ科）

幅広い黒基調の美しい翅でヒラヒラとチョウのように飛ぶトンボの仲間、水辺ビオトープ周辺で少数発生しています。希少な種ではなく、発生している溜池には夥しい個体数で見られるのですが、孟子不動谷では少なく、犬飼池周辺と水辺ビオトープ周辺の2か所での発生を確認していません。



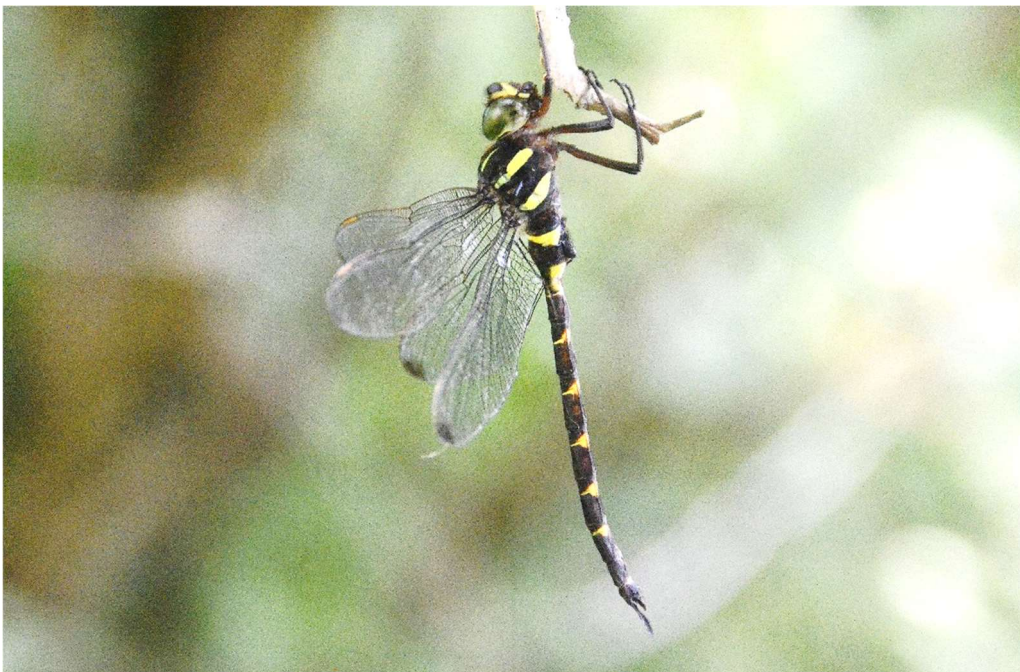
モノサシトンボ（ものさしとんぼ科）

天堤池、犬飼池、休耕田起源の湿地や滞水、水辺ビオトープと、孟子不動谷の広範な滞水環境で発生している孟子不動谷を代表する夏の蜻蛉類です。水辺ビオトープにも多数成虫が見られ、写真のようにタンダム（尾繋がり）で飛び回ったり、水草に産卵管を挿入して産卵する姿をごく普通に確認することができます。



キイトンボ (いととんぼ科)

お腹が鮮やかなレモンイエローの真夏の溜池を代表するイトトンボです。水辺ビオトープには安定して発生しています。水草の繁茂した平地の溜池を好む種であり、近年全国的に平地・丘陵地の水田環境が耕作放棄される傾向にあるため、平地の溜池が埋め立てられたり管理が滞って環境が悪化することにより個体数を減少させているようです。孟子不動谷ではベニイトンボと同様に水辺ビオトープで安定した個体数が発生しており、今後もモニタリングを継続する予定です。



コシボソヤンマ (やんま科)

今回改修工事を行った水辺ビオトープ「きみひろ池」に沿った荒糸川の上空を曇天の日によく飛び回っています。「きみひろ池」の堤体を補強するために設置された間伐材に産卵しているのをかつてよく観察しました。

図1 確認蜻蛉類リスト

| 目 | 科 | 標準和名 |
|-----|---------|------------|
| トンボ | イトトンボ | クロイトトンボ |
| | | キイトトンボ |
| | | ベニイトトンボ |
| | アオイトトンボ | オオアオイトトンボ |
| | | ホソミオツネントンボ |
| | モノサシトンボ | モノサシトンボ |
| | カワトンボ | アサヒナカワトンボ |
| | | ハグロトンボ |
| | サナエトンボ | タイワンウチワヤンマ |
| | | タベサナエ |
| | エゾトンボ | ハネビロエゾトンボ |
| | ヤンマ | ギンヤンマ |
| | | クロスジギンヤンマ |
| | | ヤブヤンマ |
| | | マルタンヤンマ |
| | | コシボソヤンマ |
| | | ネアカヨシヤンマ |
| | | カトリヤンマ |
| | トンボ | チョウトンボ |
| | | ハラビロトンボ |
| | | シオヤトンボ |
| | | シオカラトンボ |
| | | オオシオカラトンボ |
| | | ショウジョウトンボ |
| | | ネキトンボ |
| | | マユタテアカネ |
| | | ヒメアカネ |
| | | アキアカネ |
| | | ベニトンボ |
| | | ウスバキトンボ |
| | | |

図2 確認両生類リスト

| 目 | 科 | 標準和名 |
|----|---------|-------------|
| 有尾 | サンショウウオ | セトウチサンショウウオ |
| 無尾 | ヒキガエル | ニホンヒキガエル |
| | アオガエル | シュレーゲルアオガエル |

| | | |
|--|-------|----------|
| | アカガエル | ニホンアカガエル |
| | | ウシガエル |
| | | トノサマガエル |
| | | ヌマガエル |

☆終わりに

耕作放棄に伴う稲作水系の寸断。定期的間伐管理が滞ったことによる樹林の常緑樹林化と、コナラ、クヌギ、ツブラジイが高径木化することにより、カシノナガキクイムシ食害に起因する「ナラ枯れ現象」と、里地里山の環境悪化は全県下の広がっています。「ナラ枯れ現象」は、2020年7月の梅雨明けと同時に和歌山県北部の里山林で一気に進行した感があります。今回、タカラハーモニストファンド助成をいただくことにより、水辺ビオトープ「きみひろ池」の保水力が回復したことは、孟子不動谷の稲作水系に依存する水生生物にとって大きな効果があるものと考えています。改修工事が終了したあと、2021年3月1日に行った両生類卵塊調査により、ニホンアカガエル130個、ニホンヒキガエル1個の卵塊が確認できたことは、大いなる効果であると思います。

孟子不動谷は、南北をそれぞれ東西に走る標高200m前後の丘陵地に挟まれた棚田地形を



呈する谷戸環境です。周辺を樹林に囲まれた棚田環境は、両生類や蜻蛉類に代表される水生昆虫にとって最も良好な環境であると言えます。近年全国的に減少傾向にあるトノサマガエル（あかがえる科）、ツチガエル（あかがえる科）、アカハライモリ（いもり科）、セチウチサンショウウオ（さんしょううお科）などの両生類や、ヤブヤンマ（やんま科）、マルタンヤンマ（やんま科）、ネアカヨシヤンマ（やんま科）などの蜻蛉類を中心とした水生昆虫は、その生活サイクルに樹林や林床環境が含まれる種が多いのがその要因であると言えるでしょう。しかし周辺を樹林に囲まれた棚田地形は、農業の機械化が非常に困難なため、どうしても放置水田化する傾向が強いのです。また近年、イノシシ、アライグマ、ハクビシンなど、人為的を中心とする移入哺乳類の個体数が谷戸地形の圃場周辺を中心に増加しているのも、丘陵地の水田の放置水田化に拍車をかけているのが現状です。孟子不動谷でも、2019年度から県立向陽中学校理科部の皆さんが設置しデータ取得をはじめているロボットカメラに、イノシシ、アライグマ、ハクビシンが日常的に映り込むようになりつつあります。移入哺乳類による無農薬水田及び谷の入り口で行われている地元地権者の方々の水田への食害、水辺ビオトープへの掘削害、それに加えて、ヘビ類、カエル類を中心に圃場及び水辺ビオトープに生息する両生爬虫類を中心とした小動物への捕食圧等の悪影響は計り知れないものがあります。今後とも、孟子不動谷の稲作水系を中心とした里山保全活動を継続していきたいと思

います。