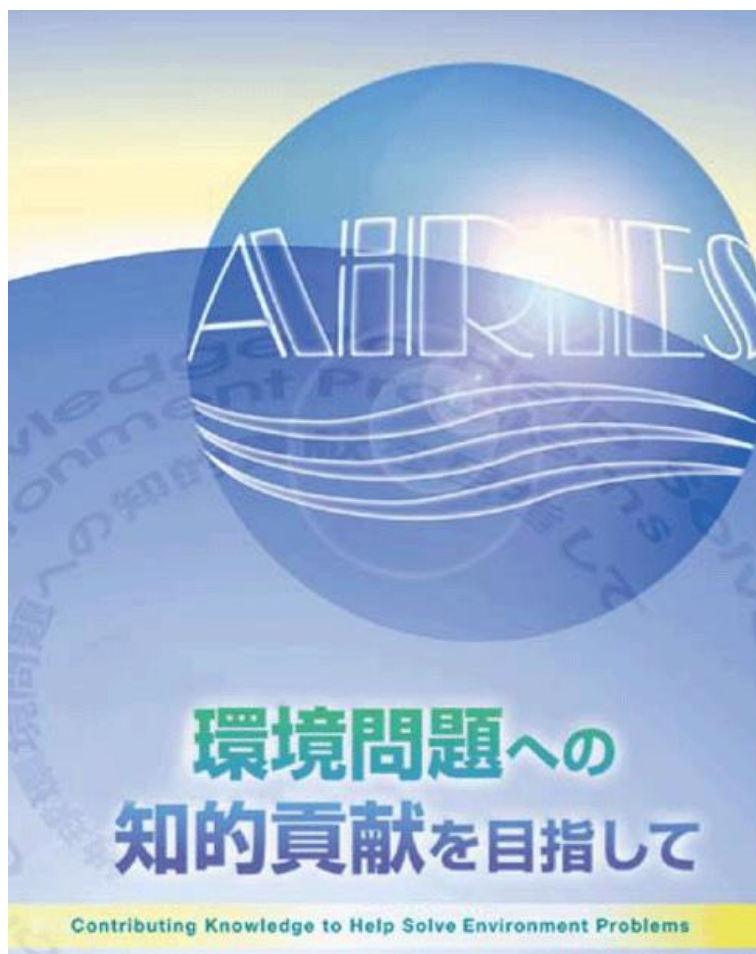


国際環境研究協会ニュース

AIRIES NEWS
AIRIES NEWS

2018年10月 第268号



CONTENTS

- 1 協会業務報告
- 2 温暖化対策最前線 (20) CO2 排出削減対策強化誘導型技術開発・実証事業
平成 30 年度実施課題の紹介(4)
再生可能エネルギー低炭素化技術開発分野(1)
藤沼 康実 (プログラムオフィサー)
- 3 AIRIES 随筆 (109) 「ゴキブリ物語」 (3)
松本 和馬 (環境研究総合推進費 プログラムオフィサー)
- 4 業務日誌

協会業務報告

徳田博保(専務理事)

暑くて長い夏もようやく終わりを告げたようです。

特にお年寄りには厳しい夏だったと思いますが、年を重ねるごとに個人差が大きくなるのか、暑さをものともしない高齢者もいるようです。

敬老の日の9月17日に、70、80代の選手だけのサッカーの試合が鹿児島市であり、平均年齢75.17歳の「イエロー・ジージーズ」が、76.43歳の「レッド・グランパズ」を2対1で破ったそうです。20分ハーフの計40分間を戦ったようですが、当日の最高気温を調べると33.5℃となっていて、よく炎天下を長時間走り回れるものだと感心します。しかも最高齢の選手は87歳ということですから、圧倒されます。

5月に返り咲いたマレーシアのマハティール首相は93歳ですし、スーパー老人は実在するのだと感心すると同時に、この種の報道に接すると少し元気をもらえるような気がします。

暑い夏の元気者というと黒光りですばしっこいゴキブリを思い出します。協会ニュースでは松本和馬プログラムオフィサーによる「ゴキブリ物語」を連載してきましたが、8月号、9月号で紹介されていたチャバネゴキブリで思い出すのは、環境省が環境庁であった時代に中央合同庁舎4号館（現在は復興庁、消費者庁等が入居）に入っていたころ見かけた薄っぺらな茶色いゴキブリです。机の引き出しを開けると書類ともに出てきたものですが、それまでに見慣れていた憎々しいクロゴキブリ（ヤマトゴキブリ？）と異なり、弱々しささえ感じました。ところが、冷蔵庫を開けるとそこからも出てきて啞然と

したことがありました。確かに紙よりはおいしいものが入っていたと思いますが・・・。殺虫剤が効かないスーパーゴキブリがいるそうですから、寒さに強いゴキブリもいるのでしょうか。

さて、協会の業務ですが、CO2排出削減対策強化誘導型技術開発・実証事業では、10月上旬に評価委員会が開催され、平成31年度公募の重点事項などが議論されます。また、本年度第一回目の応募相談会が10月23日に大阪で行われます。応募相談会は毎年12月頃行っている成果発表会終了後にも開催する予定です。12月6日～8日には、東京ビックサイトで行われる「エコプロ2018」で事業概要等を紹介予定です。

環境研究総合推進費関係では、30年度版パンフレットの日本語版を9月上旬に作成したところで、10月には英語版も完成予定です。9月中旬には企画委員会が開催され、10月中旬には追跡評価委員会が開催される予定です。

マイクロプラスチックを含む海洋ごみに関するモニタリング手法の調和等に向けた検討業務では、9月3日に網の目の大きさ（100μm、200μm、350μm）を変えた海水サンプリング行いましたが、翌4日に予定していた調査は台風のため実施できませんでした。その翌日の5日を予備日としていましたが、やはり台風の影響が残っていたため、9月25日に残りの調査を実施しました。今年度3回目の海水サンプリングは10月下旬に実施予定です。

引き続き、みなさまのご指導・ご支援のほど、よろしく願いいたします。



温暖化対策最前線(20)

CO2排出削減対策強化誘導型技術開発・実証事業 平成30年度実施課題の紹介(4)

再生可能エネルギー低炭素化技術開発分野(1)

藤沼 康実(プログラムオフィサー)

再生可能エネルギー・自立分散型エネルギー低炭素化技術開発分野は、太陽光、風力、小水力、地熱等の再エネの導入促進に貢献する技術開発・実証を対象とします。再エネの普及拡大に貢献する水素等のエネルギーキャリアの製造・輸送/貯蔵・安定供給技術の開発・実証も含まれます。

本分野では、現在、10件の事業が進行中ですが、その中にH30年度に最終年度を迎える事業が6件あります。本号ではそのうち4件を紹介します。

なお、環境省のCO2排出削減対策強化誘導型技術開発・実証事業のホームページ

(http://www.env.go.jp/earth/ondanka/cpttv_funds/ongoing.html)には、すべての採択課題の概要が掲載されていますので参照ください。

◎既設管水路の未利用エネルギーを最大限活用するマイクロ水力発電システムの開発と実証 (H28～30年度 ダイキン工業株式会社)

管水路用小水力発電はエネルギー密度と稼働率が高く、CO2排出削減の費用対効果が大きい設備といえます。

ダイキン工業(株)では、本技術開発・実証事業において、H25～27年度に「管水路用マイクロ水力発電の高効率化、低コスト化、パッケージ化に関する技術開発」を推進し、22kWクラス、75kWクラスの管水路用マイクロ水力発電システムを開発し、実際の水道施設にシステムを設置して、その有効性を実証し、商品化してきました。しかし、主な導入先である水道施設を調査したところ、小容量領域、低落差大流量領域でのニーズが高いことが判りました。

それを踏まえて、本事業では前事業で開発した技術と実績をベースに、コスト要求がより厳しい10kW以下の小容量領域、20m以下の低落差領域のマイクロ水力発電システムを開発します。

開発するシステムは、空調システムで量産される圧縮機用モータ、インバータ部品

を活用することによって、発電機と系統連系インバータを一体化するなど超小型、超低コストの小容量発電モジュールで、狭小な配管室に設置されている配水系減圧弁に置き換えて設置するものです。現在、神戸市水道局の協力を得て、上水道の送水管路でマイクロ発電の実証を進めています。

なお、開発するシステムは、実用化段階のコスト

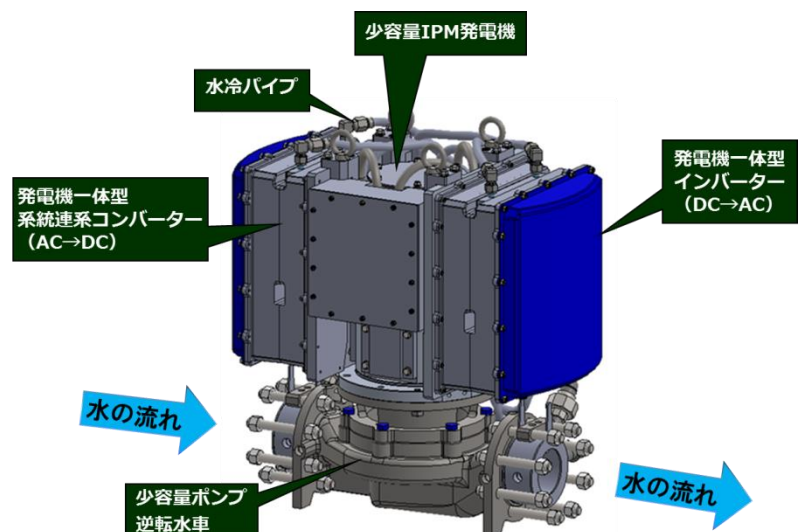


図1: マイクロ水力発電システム構成(5.5kWクラス)

を 45 万円/kW (5.5kW クラスシステム本体)、メンテナンスコスト 3 万円/kW/年の達成を目指しており、単純償却年は機器本体で 5 年程度、工事を含めても 10 年程度が想定できる費用対効果が高いシステムです。工業用水道の給水先である工場の受水槽

流入部にも設置可能なため、新たな省エネ（節電）技術として普及することが期待されます。また、本システムに流量や水圧などのセンサーを付加すれば、管水路の管理情報の取得も可能となります。

◎沿岸域における次世代型波力発電システムの技術開発・実証事業 (H28～30 年度 株式会社三井 E&S 鉄構エンジニアリング)

波力は海洋再生可能エネルギー分野の一つとして位置づけられており、低い波力ポテンシャルで高効率な発電可能な装置の開発が求められています。

㈱三井 E&S 鉄鋼エンジニアリングは、本技術開発・実証事業において、「小型で高効率な波力発電システムの技術開発」(H25～27 年度)を進め、港湾や離島などでの活用を想定した波力発電システムを製作し、茨城県大洗港沖に設置し、基本性能について技術検証を行いました。

開発する波力発電システムは、波の上下動をラック&ピニオンで回転運動に変換し、発電機で発電するものです。その技術的な特徴は、波のエネルギーを最大限に吸収するため、波の上下動に応じたフロートの動きを自ら制御し、波を打ち消すようにフロートを動かす制御技術（同調制御）です。これにより、多方面からの波のエネルギーを効率的に吸収できるので、大幅な発電効率の向上が実現できます。また、システムは着床式で港湾の防波堤等に近接して設置することが可能であり、システムの設置・保守管理も容易なものとなります。

本事業では、前事業の知見を基に、同調制御の高度化等を進め、定格出力 50kW、設備利用率 40%、発電効率 50%、コスト 40 円/kWh を目指した次世代型の波力発電システムを技術開発することとしています。茨城県大洗港の関係諸機関・団体の協力



写真 1: 茨城県大洗港沖に設置した次世代波力発電システム

を得て、発電性能とともに、耐久性・安全性・施工性などの向上を目指し、大洗港沖に波力発電システムを設置して、実証試験を進めています。なお、波力発電で生じた電力は系統連系を構築して、現地漁協が設置している海水取水ポンプの動力として供給しています。

本システムでは、海洋基本計画で目標としているコスト 40 円/kWh を目指しており、港湾や離島等への普及により、経済的な効果とともに大きな CO2 削減効果が期待されます。

◎太陽光発電の電力回収量を向上させる技術の開発・実証 (H28～30 年度 日揮株式会社)

太陽光発電では、太陽光パネル (PV) から得られる直流 (DC) 電力を、パワーコンディショナー

(PCS) により交流 (AC) に変換し、電力会社の送電網に同期接続する形態（系統連系）で供給され

ます。近年、配送電を担う電力会社は、系統電圧の安定化のために、系統に接続する電力を抑制することが検討されています。系統接続する電力が抑制されると、太陽光発電の事業者は、PV で発電した電力を売電できなくなります。

そこで、本事業では、PV と PCS で構成される太陽光発電システムに電力回収システム（蓄電ユニットと充電/放電を担う電力制御ユニット）を付設し、抑制時の電力だけでなく、過積載時（PV 発電量 > PCS 出力）の電力を廃棄することなく、PV の発電量が充電開始電力値に到達すると充電を、放電開始電力値に達すると放電をすることで、太陽光発電の総出力電力量を向上させる技術開発です。

現在、日揮(株) 技術研究所（茨城県大洗町）の試験地において、72kW の PV、50kW の PCS に加え、容量の異なる 3 種の蓄電ユニット（低出力 90kWh、中出力 17kWh、高出力 68kWh、計 175kWh）と制御ユニットで構成される電力回収システムを設置し、実証試験を行って、開発した制御ユニットの最適化を進めてい



図 2: 太陽光発電の電力回収システム構成

◎洋上風況の観測システム及び推定に関する技術開発・実証事業 (H28～30 年度 一般財団法人日本気象協会)

わが国において再生可能エネルギーを最大限導入するためには、洋上風力発電の導入促進が必要不可欠です。また、事業者が洋上風力発電の事業化を判断するにあたっては、洋上風況を的確に把握することが最も重要で、洋上風況観測にかかるコスト軽減が課題となっています。

本事業では、日本の厳しい海象条件に耐えられる低動揺型の洋上ブイと高度 50～150m の風向・風速をリモートセンシングで測定できる機器（ドップラーライダー）を組み合わせ、洋上風況の直接観測

ます。本システムを導入することにより、25%（抑制電力回収 20%、過積載電力回収 5%）の電力回収が見込めると試算しており、本技術が実用化できれば、出力抑制による抑制電力を夜間に放電でき、太陽光発電の普及に貢献すると期待しています。最終的には、システムコスト: 4 万円/kwh、単純償却年: 8 年程度を目標にしています。そのためには、安価な蓄電池を確保することが重要であり、今後の自動車の EV 化に伴い増加が予想される中古蓄電池の利用などが対処案として期待できます。

なお、事業者の日揮(株)では、開発したシステムに PV Smoother という愛称をつけ、本開発システムの普及を目指しています。



写真 2: 山形県庄内沖に設置した洋上風況観測システム 1 号機

可能なシステム（ブイライダー）を開発するものです。加えて、この洋上風況の観測データを活用し、最小限の観測で洋上の3次元空間の風況を精度よく把握できる風況推定手法（風況シミュレーション）を開発します。

開発するブイライダーは、経費1億円程度の低コストで、高度100mにおける風況の取得率90%以上を目指しています。ブイライダーは1号機を山形県庄内沖の日本海に設置し、実証試験を進めていましたが、現在、より過酷な設置環境に耐えられるよ

うに改良を加えた2号機を整備し、冬期間の洋上風況観測の準備を進めています。同時に開発を進めている風況シミュレーションは、高度50~150m、数10km四方の風況の3次元分布が推定でき、かつ高度100mの洋上風力による年間発電量を定格比10%以内の誤差での推定を目指しています。

なお、事業者の（一財）日本気象協会では、開発したブイライダーにSEAHORSE（シーホース）という愛称をつけ、本開発システムの普及を目指しています。

AIRIES随筆(109)

AIRIES投稿コーナー

「ゴキブリ物語」(3)

松本 和馬(環境研究総合推進費 プログラムオフィサー)

3. 熱帯で出会ったゴキブリたち

ゴキブリは熱帯に種数が多く、ほとんどの種が森林に生息する。マレーシアのサバ州の州営の林業キャンプで3年ほど生活したことがあるが、人口約1,000人のこのキャンプの周囲は全て森林であり、そこでよく見るゴキブリの数種が頻繁に屋内に入ってくるという状況を体験した。ゴキブリだけでなく落葉や樹皮に擬態した茶色や灰色のカマキリやサソリや徘徊性の大型のクモのような隙間好みの節足動物がよくはいりこんできた。ヤモリも多かったがこれも本来は森林の動物であり、屋内に入り込んだ昆虫を捕食しているので似たようなものである。日本のヤモリ（ニホンヤモリ）も最近では外来種と考えられるようになったが、外来で屋内性というところはゴキブリに似ている。昼間は家具と壁の間の隙間に隠れているので、隙間好みというところも似ている。屋内性ゴキブリといっても生活空間を人間の住居内まで延長しているだけで、屋外と屋内の区別があまりないというのが屋内性ゴキブリの初期の姿であろう。アフリカ起源と言われるワモンゴキブリも多かったが、この種も住居の周り（屋外）でも見られた。このようなゴキブリと同居することに対する生理的な嫌悪はないこともなかったがすぐ慣れた。したがって「きゃあ、ゴキブリ！」とい

う反応はしなかったが、引き出し（台所の食器棚だけでなく事務机でも）の中に好んで潜み、そこで大量に糞をするのでさすがに参った。また、紙の表面をよくかじるので、データを記録した箇所や貰った名刺の電話番号の部分などがかじられるという、いささか深刻な被害も発生した。

これに対して森林でしか出会わない野生ゴキブリには魅力的な種もいた。サバに住む前はインドネシアで3年ほど森林昆虫の調査をしていたが、この頃よく行った南スマトラの造林地にはいつも花の上にいる体長15mmほどのクリームホワイトに黒の縞というおしゃれなゴキブリがたくさんいた。このゴキブリは率直に美しいと感じた虫であったが、花の上で何をしていたのか。花粉を食べていたのかもしれないが、結局分からなかった。もう一つ美しいと思ったのはさらに小型の10mmほどの緑色のゴキブリで、体が半透明で蠟細工のような質感であった。こちらは稀な種のように2回しか出会わなかった。

インドネシアを初めて訪れた頃、ボゴールのインドネシア科学院（LIPI）の生物研究所で水生昆虫のサンプルをソーティングしていた昆虫の研究者から「何だかわかるか？」と見せられたゴキブリの標本があった。トンボのヤゴのような灰褐色に濃褐色

のまだら模様がある翅の小さな足の太いゴキブリで、平泳ぎのカエル足のような格好で死んでいたの、そのせいか後ろ足はどれも泳ぐのに適しているように見えた。一緒にいた北大の K 教授とともにこれは未知の水生のゴキブリなのではないかと話したのだが、その時はそれ以上何も進展がなかった。帰国して朝比奈正二郎著「日本産ゴキブリ類」（中山書店）を調べたところ、水生ゴキブリに関する記述がかなり見られたので、少なくとも水中生活するゴキブリの存在はすでに知られていることを確認できた。まずマダラゴキブリ科の解説に「成虫は樹葉間に潜むこともあるが、幼虫は湿地を好み、流水の石の下に棲息するものもある（いわゆるミズゴキブリ）」という記述があった。さらに同科のサツマゴキブリの解説に「幼虫は水辺を好みときに水中に入る」、「*Rhabdoblatta* 属の幼虫は、水中生活を好み、ジャングル中の流水の石礫の下面などについて生活している」とあり、*Rhabdoblatta* 属のマダラゴキブリについては「幼虫は森林中の流水の岸辺の湿った小石や落ち葉の間に育ち、よく水中を泳ぐ」とあり、ヤエヤママダラゴキブリについても「幼虫は流水の石面下にへばりついている」と書かれていて、どうやらマダラゴキブリ科の幼虫に水生のものが多らしいことがわかった。また、ボゴールで見た標本の翅が小さかったのは幼虫であったためかもしれないと考えることができた。ただし同書のカラープレートにはマダラゴキブリ科の写真が載っていたが、図示されているのは長翅の成虫だけだったので同じ仲間かどうかはよくわからなかった。

サバ州の林業キャンプに住みはじめた頃、想像もしなかった形でこの水生ゴキブリに再会することになった。ある昼下がり、私のプロジェクトをサポートしてくれていた非常勤職の若者たちが魚取りに行くから一緒に来ないかと誘って来た。雨季で川には水が満ちていて大雨の後などは流れが急で危ないのだが、連れて行かれたのは非常に大きな淵で流れが緩くなっている場所だった。岸の対岸は高い崖になっており、そこまでは優に 100m はあろうかと見えた。彼らは達者な泳ぎで網を仕掛けていくが、こちらは暇だし暑いので淵の真ん中あたりに突き出ている巨大な流木まで泳いでみた。この辺りの大

きな川は雨季に増水して岸を削り、そこに生えている木も根こそぎ川に落ち込んで流下してくるのでこの淵にも数本が引っかかっていたのである。流木に抱きついて一休みしようとしたら驚いたことに何匹ものゴキブリがぞろぞろ体に這い上がって来た。直ちにボゴールの研究所で見たサンプル中のゴキブリの記憶が蘇った。細部はもちろん記憶がないので確かめようがないが、見た感じは同じゴキブリのように見えた。流木の表面の空中に出ている部分にはたくさんの個体が甲羅干し状態でいたが、手を伸ばすと水面下にも逃げるし、水中に落としてやると正にカエル足の蹴りで見事に泳ぐ。普通のゴキブリのように水面にプカプカ浮いてしまうことはない。そもそもこの流木のある位置は岸辺から数 10メートル離れているので、このゴキブリは水生昆虫と言って間違いのないであろう。早速岸に戻って管瓶を取ってきて、数個体採集した。帰路、若者たちは大漁に大喜びで、私にも分け前をくれたが、私は一人ひそかに水生ゴキブリの標本を確保したことを喜んでいて。標本を調べたところ、種名までは分からなかったがやはりマダラゴキブリ類の幼虫のようであった。

その後 1 年以上経って、コタキナバルの街の書店で Robert Shelford 著 "A naturalist in Borneo" (Oxford) という古書を見つけて購入した。同書にはこの水生ゴキブリのことも書かれていて（流木に付いているという生態の記述は見付からなかったが）、ずいぶん昔（初版は 1916 年）から知られていたことを知った。Shelford はサバ州の隣のサラワク州クチンにある博物館で活躍した著名な昆虫研究者で、ゴキブリ類についても多くの業績を残しているから当然と言えば当然である。朝比奈氏の著書にあった水生ゴキブリの記述にも、再読してみると Shelford が引用されていた。幼虫期のみ水中生活という生態は、カゲロウ、トンボ、カワゲラ、トビケラなどの水生昆虫と共通しているが、ゴキブリ類ではマダラゴキブリの仲間のみこの生態が見られるようである。この仲間が温帯にほとんどいないことから国内の昆虫研究者には水中を巧みに泳ぐゴキブリがいることを知る人はやはりごく少ないのではないだろうか。（了）



業務日誌



(2018年9月)

- 9/3(月): CO2 対策事業 打合せ(環境省)
3(月),4(火): マイクロプラ事業 海洋調査(東京湾)
4(火): CO2 対策事業 検討会に出席(熊本)
5(水): CO2 対策事業 検討会に出席(東京)
6(木): CO2 対策事業 検討会に出席(東京)
7(金): CO2 対策事業 検討会に出席(東京)
10(月): マイクロプラ事業 打合せ(協会)
11(火): 推進費制度 第2回環境研究企画委員会を開催
(ERCA 東京事務所)
推進費制度 第2回環境研究推進委員会に出席
(ERCA 東京事務所)
12(水): CO2 対策事業 打合せ(協会)
エコプロダクツ展 説明会
13(木): CO2 対策事業 打合せ(東京)
14(金): CO2 対策事業打合せ(大洗)
マイクロプラ事業 打合せ(環境省)
17(月)-21(金): 化学工学会 第50回秋季大会に参加
(鹿児島大学)
18(火): CO2 対策事業 検討会に出席(磯子)
19(水): CO2 対策事業 打合せ(環境省)
20(木): CO2 対策事業 検討会に出席(三原)
日本生物環境工学会 2018年東京大会に参加
(東京農工大学)
25(火): CO2 対策事業 視察(白河)
27(木),28(金): CO2 対策事業 検討会に出席(大阪)
- * 推進費制度: 環境研究総合推進費制度運営・検討業務
CO2 対策事業: CO2 排出削減対策強化誘導型技術開発・
実証事業管理・検討等事業
マイクロプラ事業: マイクロプラスチックのモニタリング手法
の標準化及び調和に向けた検討業務

AIRIES NEWS
AIRIES NEWS

編集・発行

一般社団法人国際環境研究協会

(日本学術会議協力学術研究団体)

〒110-0005 東京都台東区上野 1-4-4

TEL: 03-5812-2105

FAX: 03-5812-2106

E-mail: airies@airies.or.jp

Homepage: <http://www.airies.or.jp>