

海洋環境技術

～アサリの子供たちは泳いで海を渡る！～

日本大学理工学部海洋建築工学科
助教 大塚 文和

アサリは、干潟・浅場のレクリエーションとして最も親しみのある潮干狩りでおなじみの貝であり、私たちの食卓にもよくあがる美味しい貝でもあります。しかし、アサリ漁獲量は、埋め立て面積の増大等もあり、1980年代前半までは15万トン程度ありましたがその後急激に減少し、現状においても回復の状況には至っていません。

東京湾についてみると、20世紀の初めにはほぼ湾全域の海岸が干潟でありましたが、これまで90%以上の干潟が埋め立てなどにより消失しました。この干潟の大幅な消失は、干潟生物の生息域の消失に直結し、生物多様性の減退を引き起こすと共に、生物量、生産量、そして浄化機能を大幅に減少させる結果となったものと考えられます。

アサリは、干潟における二枚貝を代表するものであり、我が国の食卓には欠かせない魚介類でもあります。干潟の浄化機能にとっても重要な役割を果たしていることが確かめられています。

アサリは、生まれて間もない幼生時期に海域を浮遊する期間があり、海水の流れに乗って広範囲に2～3週間移動し、多くの幼生が発生した場所とは異なる場所で着底し、成貝となると考えられています。このような生息場間の連携は、生態系（アサリ）ネットワークといわれ、その存在の把握や様相の解明は、アサリの再生・保全にとって不可欠のことと考えられています。

現在の東京湾では、干潟・浅場に棲むアサリなどの生物は、埋立地の間に辛うじて残った浅場や人工的に造成された小規模の海浜などに生息する状況となっています。しかし、そのなかでも生態系（アサリ）ネットワークは、これらの離ればなれで小規模な生息場間で幼生供給を基本として存在し、アサリの生息にとって重要な役割を担っていると考えられています。

この講座では、東京湾におけるアサリネットワークの解明のためのこれまでの観測やコンピュータを用いたアサリ幼生の浮遊シミュレーションの技術、並びにそれらの結果から推定できるアサリ幼生の動態やアサリネットワークの実態などについてお話しします。

略 歴

大塚 文和 (おおつか ふみかず)

<学歴>

昭和 53 年 9 月 東京商船大学 (現・東京海洋大学) 商船学部航海学科 卒業

昭和 56 年 3 月 東京商船大学 (現・東京海洋大学) 大学院商船学研究科 修了

平成 3 年 3 月 日本大学大学院理工学研究科博士後期課程 修了

<学位>

平成 3 年 3 月 工学博士 (日本大学)

<職歴>

昭和 56 年 4 月～平成 16 年 11 月 三洋テクノマリン株式会社

平成 16 年 12 月～平成 18 年 5 月 三洋測量調査コンサルタント株式会社

平成 19 年 7 月～平成 20 年 3 月 株式会社 環境防災研究所

平成 20 年 4 月～平成 23 年 3 月 日本大学短期大学部建設学科

平成 23 年 4 月～現在 日本大学理工学部海洋建築工学科

<社会活動等>

- ・日本建築学会 卒業論文等顕彰事業委員会・委員
- ・日本建築学会 海洋建築エンジニアリング小委員会・委員
- ・日本沿岸域学会 論文委員会・委員
- ・海洋調査技術学会 企画委員会・委員

自然エネルギーの利用技術 ～太陽光発電の実力と課題～

日本大学理工学部電気工学科
教授 西川 省吾

太陽光発電の用途は、電卓や腕時計などの小型機器の電源用から、住宅（主に屋根）に設置する発電システム、近年では広大な敷地に数万枚の太陽電池を設置して発電事業を目的とするものまで広範囲にわたります。本講座では、最近、日常でもよく目にするようになった住宅用太陽光発電システムを中心に、分かりやすく説明します。

太陽光発電の実力

化石燃料の枯渇、地球環境問題および原子力発電への依存度の低下など、様々な理由から再生可能エネルギーへの取り組みが行われています。再生可能エネルギーとしては、太陽光発電、風力発電、地熱発電など様々なものがありますが、振動や騒音が無く扱いやすいという特徴に加え、導入のための補助金制度、発電電力の固定価格買取制度などの政策の効果により、国内では太陽光発電の普及が圧倒的に多くなっています。

しかしながら太陽光エネルギーに依存することから不安定な電源であり、また太陽光エネルギー以外の環境にも発電電力は左右されます。さらに、太陽光発電の性能を示す用語は独特であり、メーカーの広告にも異なる表現があり、専門以外の方には太陽光発電の性能が分かりづらいものがあります。ここでは、太陽光発電の実力（性能）について分かり易く説明します。

太陽光発電の課題

太陽光発電はメンテナンスフリーといわれてきましたが、実際に設置してから10年以上経過したものを調べると、様々な不具合が発生していることが明らかになってきています。不具合の内容によっては、発電性能が低下するばかりでなく、場合によっては設備の安全性を脅かす可能性もあります。

また、太陽光発電など発電電力が不安定な電源が大量に導入されると電力系統に悪影響を与え、良質な電気の供給が困難になることが懸念されており、一部の電力会社では大規模な太陽光発電の導入を制限するというニュースもあります。

太陽光発電の何が問題なのか、それに対してどのような取り組み（研究など）が行われているのか、分かり易く説明します。

略 歴

西川 省吾 (にしかわ しょうご)

<学歴>

昭和 57 年 3 月 日本大学理工学部電気工学科卒業

<学位>

平成 12 年 3 月 博士 (工学) 日本大学

<職歴>

昭和 57 年 4 月 (株)関電工入社

平成 16 年 4 月 日本大学理工学部電気工学科 助教授

平成 23 年 4 月 日本大学理工学部電気工学科 教授

平成 23 年 4 月～26 年 3 月 国立極地研究所 特任教授

平成 26 年 4 月 国立極地研究所 客員教授

<著書> (全て共著)

- ・「再生型自然エネルギー利用技術」パワー社, 平成 16 年 4 月
- ・「太陽光発電フィールドテスト事業に関するガイドライン 基礎編」NEDO, 平成 20 年 3 月
- ・「太陽光発電フィールドテスト事業に関するガイドライン 設計施工・システム編」NEDO, 平成 22 年 3 月
- ・「新太陽エネルギーハンドブック」日本太陽エネルギー学会, 平成 25 年 12 月
- ・「メガソーラー事業戦略」(株)情報機構, 平成 24 年 12 月
- ・「太陽電池モジュールの信頼性試験と寿命評価」(株)情報技術協会, 平成 23 年 11 月

<社会的活動>

- ・一般社団法人 日本太陽エネルギー学会 理事
- ・太陽エネルギーデザイン研究会 理事
- ・独立行政法人産業技術総合研究所 太陽光発電システムの直流電気安全基準策定委員会 委員長
- ・一般社団法人日本電機工業会 PV アレイ支持物規格検討委員会 委員長
- ・一般社団法人日本電機工業会 太陽光発電アレイ分科会 副主査
- ・一般社団法人日本電機工業会 太陽光発電標準化総合委員会 委員
- ・一般社団法人日本電機工業会 太陽光発電用語分科会 委員
- ・一般社団法人日本電機工業会 太陽光発電システム・機器分科会 委員
- ・一般社団法人多摩循環型エネルギー協会 多摩市再生可能エネルギー事業化検討協議会 委員
- ・消防庁 危険物施設の使用形態に対応した技術基準のあり方検討会 副座長

鳥になりたい男たち 一周回記録にかける青春

日本大学理工学部航空宇宙工学科
専任講師 安部 建一

「大空を自分の力で飛ぶ」という人間の夢をかなえるため、人力飛行機の研究は、古代から世界各国で行われてきました。イギリスのサザンプトン大学で1961年に「SUMPAC」号が飛行に成功して以来、日本では本学・理工学部が先駆者となり、故木村秀政先生のもと卒業研究の一環として研究開発に励み、1966年、自力で飛んだ世界で4番目の人力飛行機を完成させました（2003年9月16日プロジェクトXで放映）。本学はその後、ほぼ毎年1機ずつ機体を開発し、飛距離を伸ばしてきました。

日本の人力飛行機の発達に欠かせない鳥人間コンテストは、読売TVが主催している自作人力飛行機／滑空機の選手権大会です。1977年7月ロンドンでテムズ河に翼をつけた人が飛び込んで行った夏の祭りをよみうりテレビが模して「鳥人間コンテスト選手権大会」と銘うって産声を上げました。毎年、7月後半に琵琶湖（滋賀県彦根市松原水泳場）で開催されます。人力飛行機と滑空機部門に分かれ、高さ10mのプラットホームから飛び立ち、直線飛行距離を競い合う。1977年に第1回大会が開かれ、1986年の第10回の大会から滑空機および人力プロペラ機と部門を別にして競技することになりました。琵琶湖における航空研究会のプロペラ機部門での記録は、優勝5回、2位3回、3位3回。9回大会まで出場していた滑空機部門での優勝2回、2位1回などの実績から「人力の日大」として注目されていますが、残念ながら1994年を最後に優勝から遠ざかっていました。第27回大会のMöwe20（Möweは木村先生の命名でドイツ語のカモメを意味する）は試験飛行を多く取り、Pilotも慣熟飛行ができた状態で大会に望み、また無風も幸いし、飛行距離は34654.10mという大会新記録を樹立できました。審判長の着水命令による距離でしたが、本学に9年ぶりの優勝をもたらしました。

これらまで第37回公開市民大学講座で詳しく講演させていただきました。

Möwe20の琵琶湖での大記録により、第28回大会の2004年から、折り返し飛行をルール化しましたが台風10号の影響を受けプロペラ部門は大会不成立としてMöwe21は帰校しました。ついで翌年にMöwe22はプロペラ部門として初の折り返し飛行に成功し、総合9回目の優勝を本学にもたらしめました。

Möwe20は琵琶湖後日本記録挑戦する計画が立ち上がりました。日本記録とは自力で離陸せねばならないという条件等が付きます。琵琶湖での離陸は10m高さから飛び出し、補助員の手を借りることが認められており、琵琶湖での記録は日本記録にはなりません。細則はFAI（国際航空連盟）の規則に基づきます。FAIの規則を満足しなければ日本記録として公認されません。日本記録は財団法人・日本航空協会（以下JAA）の認定が必要です。人力飛行機の場合は「航空スポーツの記録」の「日本記録」・人力航空機I-C・一般に認定されません。公認の日本記録は1990年3月にMöweVI改（日大・航研）が3,708m、1992年5月に極

楽とんぼ（ヤマハ）が 4,437m を、同機で 2003 年 8 月 3 日に 10,881 m と記録更新をしています。

第 27 回選手権大会に出場した Möwe 20 は琵琶湖大橋まで飛び、審判長の着水命令による 34,654.1 m の大会新記録を出すことができました（第 37 回公開市民大学で講演）。この機体で日本記録に 2004 年 3 月末日まで挑戦する話が決まりました。2003 年 10 月までに機体の整備をし、11 月初旬に海上保安庁で海上飛行が可能かどうか場所も含め相談しました。また、記録飛行に必要な準備として場所の選定、天候の安定している時期、(財)日本航空協会への手続き、公式立会人の選定、計測機器の準備、公的機関への働きかけおよび離着陸地点管理者の許可等の役割分担を決めました。さらに、ボートや宿の手配等全て主催者が準備せねばなりません。この間、当時の記録保持者で、本学 OB 率いるチームエアロセプシーにそのノウハウをご教授いただきました。また、資金面等本学 OB の寄付等を募り、特に、本部、理工学部、静岡県工科会および航空部同窓会の強力なサポートを得ました。

2004 年 3 月 21 日、日本記録挑戦は富士山と万葉集で歌われた田子の浦で行われ、記録更新がなされました。冬の荒れる日の挑戦でありましたが、飛行距離 11,874m および滞空時間は 46 分 40 秒の二つの日本記録を樹立しました。これより平均機速は 4.2m/s となる。飛行速度 7.2m/s からすると、この悪条件の中の記録達成であるが、人力飛行機の場合は気象条件によって左右され、その判断が記録に表れることを改めて痛感しました。この記録挑戦の重要課題は、運動後のパイロットが冬の海に着水後 1, 2 分で救助出きるかが命題であり、このシミュレーションが最後まで懸念されました。

第 28 回鳥人間コンテスト選手権大会が中止となった Möwe 21 は帰校後、先輩の Möwe 20 の日本記録の更新を目標に活動を再開しました。挑戦場所として北海道の大樹町や千葉の九十九里をも含め挑戦場所を検討しました。金銭面を含め検討した結果、再び、富士川滑空場を挑戦場所とし、前年度の経験を踏まえ、日本記録の挑戦日を気候が安定した 2005 年 8 月 6 日と決定しました。記録挑戦の当日は Möwe 20 の時と違い、微風で、日の出とともに離陸し、設計値通りの機速 7.6m/s で飛行することができました。しかし、海上は曇天で、しかもガスがかかり視界不良であった。離陸後、小型携帯用 GPS を頼りに、ほぼ直線的に南下し、伊豆半島の波勝崎沖に着水、飛行距離 49,172 m および滞空時間 1 時間 48 分 12 秒の二つの記録を更新しました。この記録は同年 9 月 8 日に JAA より認定され現在も公認記録として残っています。

人力飛行機の記録は、1988 年 4 月 23 日、ギリシャ神話のダイダロス計画に基づき、アメリカの MIT と NASA のプロジェクトによりギリシャで 115,110m の飛行がなされました。現在もこの記録は人力飛行機の公認世界記録として燦然と輝いています。

この世界記録を視野に、人力飛行機の研究は、平成 19 年度の文科省の特色 GP として採択されますその活躍が期待されます。そこで、平成 19 年度から卒研として復活させた記録更新チーム Möwe 2006 が記録挑戦をしました。Möwe 2006 の機体と Pilot は増田成幸を擁し海王丸パークからの離陸、左旋回し、航路を経て富山湾の効果等をも見定めることも含めてこの記録飛行に挑戦しました。離陸後、予想通りの偏西風を受けての飛行をするも、宮崎沖にて突風による桁破損をするも、増田自身の記録にわずか 700m 足りない結果に終わりま

した。

そこで、今回は霞ヶ浦にて、周回飛行の記録に挑戦いたすことにしました。Möwe 28 の機体と Pilot は航宇大学院 2 年の丹下達道(24)を予定しています。人力飛行機での周回飛行の世界記録は 1987 年 1 月 22 日に Light Eagle が樹立した 58.66km です。今回は 1 周 23km の三角コースを霞ヶ浦湖上に配置し、世界記録の更新を目指します。挑戦は 10 月 5 日から 11 月 2 日までの日曜毎に挑戦をします。

略 歴

安部 建一 (あべ けんいち)

<学歴>

昭和 47 年 3 月 日本大学理工学部機械工学科卒業

<職歴>

昭和 47 年 4 月 日本大学理工学部副手

東京大学宇宙航空研究所にて風洞実験に従事

昭和 49 年 4 月 日本大学理工学部助手

昭和 50 年 4 月 日本大学理工学研究風洞実験室勤務，現在業務責任者

平成 3 年 4 月 日本大学理工学部専任講師

平成 8 年 4 月 航空研究会顧問

<主要実験>

昭和 49 年 鉄道技術研究所（現在の JR 総研）の浮上式鉄道（リニアモーター）の風洞実験

昭和 51 年 人力飛行機翼型空力特性

昭和 52 年 南極用風力発電装置 NU-102 の性能試験，川崎市民プラザ模型風洞実験

昭和 54 年 南極昭和基地に建つ航空機格納庫の形態決定に関する風洞実験

日本大学総合センター建物の環境風に関する実験

昭和 55 年 飛行艇体の抵抗測定風洞試験

昭和 56 年 南極昭和基地における高床式建物周辺の乱流特性

自動車模型の系統的空力特性実験（昭和 58 年まで）

昭和 58 年 風洞における高速艇の空力特性の研究

昭和 60 年 風洞における架空送電線の空力特性の実験

昭和 63 年 極地風力発電システムのロータ空力特性に関する風洞試験

平成元年 パラホイルの空力特性（サントリー夢大賞）

平成 4 年 電線の空力特性に関する風洞試験（現在も継続中）

平成 8 年 サッカースタジアムにおける片持式屋根構造の風洞実験

地中飛行機に関する風洞実験（平成 10 年まで）

平成 9 年 空力特性の優れた高速列車先頭形状

平成 10 年 防風，防雪柵に関する風洞実験（現在も継続中）
平成 11 年 テクノスペース 15 建設に伴う可視化実験
平成 12 年 人力ヘリコプタの風洞実験
平成 13 年 南極昭和基地主要部建物周辺の風速分布の測定
 人力飛行機の給排気孔に関する研究
平成 16 年 全日本スキー連盟委託のジャンプスーツの抵抗低減に関する研究

<学会活動>

- ・日本航空宇宙学会
- ・日本流体力学会

<著書>

- ・「交通の百科事典」（人力飛行機，グライダー，ハンググライダー 執筆担当）丸善，平成 23 年
- ・「風の事典」（人力飛行機 執筆担当）丸善，平成 23 年