



2010
No.26

九州共立大学工学会誌

目次

玄海原子力発電所の見学	1
ソニー家電製品の今と昔	7
建物の作りの違いを学ぶ	11
沈下橋の紹介と地域との関わり	16
隅田川河口部三橋と周辺地域との関わり	24
「はまぼう」の生態と環境保全調査	30
菜の花による循環型社会実現への試みに関する調査	35

今回の取材のためにご協力くださいました方々に心から感謝申し上げます。
工学会学生委員会一同

玄海原子力発電所の見学

メカエレクトロニクス学科 3年 合田 明徳

廣永 貴美

川副健太郎

1. はじめに

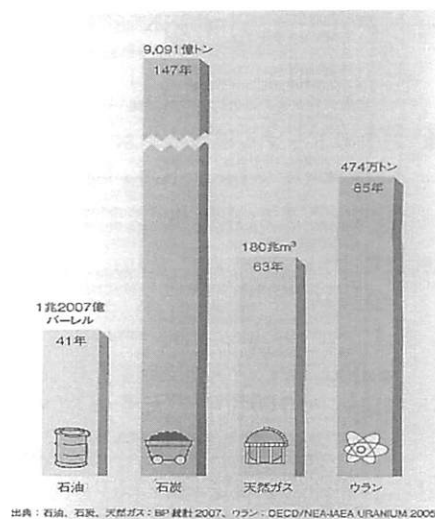
私たちが今回訪れたのは、佐賀県東松浦郡の玄海原子力発電所です。なぜこの発電所に行こうと考えたかという、現在世界中でエネルギーについて騒がれているからです。今回の目的は、「原子力を使った発電とはどんなものかを見学を通じて実感して見よう」というものでした。

2. 現在のエネルギー状況

図1は、世界中に賦存しているエネルギー資源の確認可採埋蔵量を示しています。現在の消費量で使用されて行くと、石油は41年、石炭は147年、天然ガスは63年、ウランは85年でなくなってしまう。

現在、太陽光発電、風力発電、廃棄物発電、水素燃料電池、地熱発電など、埋蔵資源に頼らない地球に優しいエネルギーも研究され、実用化されはじめています。しかし、これらの発電設備は投資額が高く、発電コストの高いものも多く、普及促進にはまだ課題があります。

日本のエネルギー消費量は世界の約10%で、そのうち、発電用が約40%、自動車用が25%と大半を占め、発電用がいかに多いか分かります。発電用では、原子力が26%で、石炭や天然ガスと肩を並べています。10年後は断トツの42%と予想されており、原子力発電がいかに重要な位置にあるか分かります。
注) 1パーレル=159リットル



出典：石油、石炭、天然ガス：BP 統計 2007、ウラン：OECD/NEA-IAEA URANIUM 2006

図1 世界のエネルギー資源
確認可採取埋蔵量

3. 発電所の概要と付近の環境

玄海原子力発電所では第1号機が昭和50年に運転開始されて以来、順次増設され、現在は4基が稼働しています。発電出力は55.9万kWが2基、118万kWが2基、計350万kWです。後述しますが、いずれも加圧水型軽水炉の原子炉が採用されています。

発電所は、海（玄海灘）に面して建てられており緑も豊かでとてもきれいな場所でした(写真1)。近くでは、風力発電もしているらしく大きな風車もいくつか建っていました(写真2)。

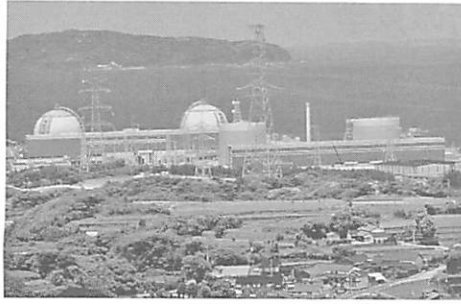


写真1 玄海原子力発電所の全景



写真2 周辺に設置されていた風車

4. 原子力発電の仕組み

原子力発電の仕組みはウラン235の核分裂反応の熱を利用して、水を加熱し高温高压の水蒸気を発生させ、発電機に直結されているタービンに当て発電するものです。

化石燃料を熱源とする火力発電と基本的に同じ発電メカニズムになります。

火力発電では、化石燃料を燃やすためCO₂（二酸化炭素）が発生しますが、原子力発電ではCO₂は出しません。しかし、核分裂の際に人体に有害な放射性物質が発生します。

図2aは、玄海原子力発電所の模型図で、ウヰストンハウス三菱重工が建設した加圧水型発電装置です。他に日本では、図2bに示すゼネラルエレクトリック日立製作所が建設した沸騰水型発電装置があります。これらの装置の違いは、難しい話になりますが、炉心で発生する核分裂反応熱を冷却水で回収するわけで、沸騰水型では蒸気潜熱の形で、加圧水型では加圧水の顕熱の形で回収されます。日本では、この二つの方法が採用されており、合わせて約70基(発電能力：7000万kW)の発電所が稼働しています。

5. 原子炉の仕組み

原子炉とは、核分裂をコントロールしながら、発生する熱エネルギーを取り出す装置です。原子炉は、燃料（写真3・図3）、減速材、冷却材、制御材といったもので構成されています。

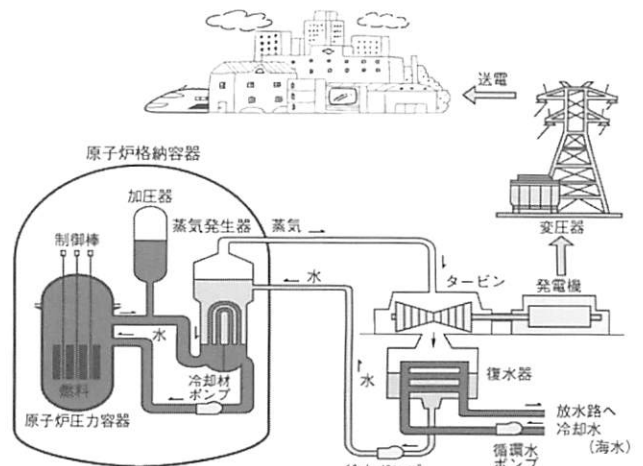


図2a 原子力発電所から家庭までのエネルギーの流れ (加圧水型原子炉)

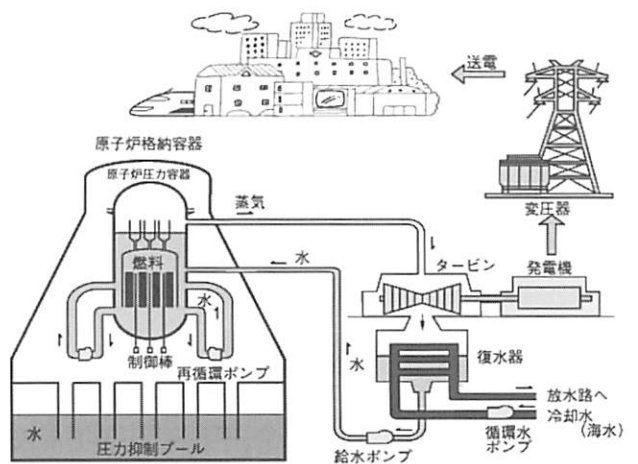


図2b 原子力発電所から家庭までのエネルギーの流れ (沸騰水型原子炉)

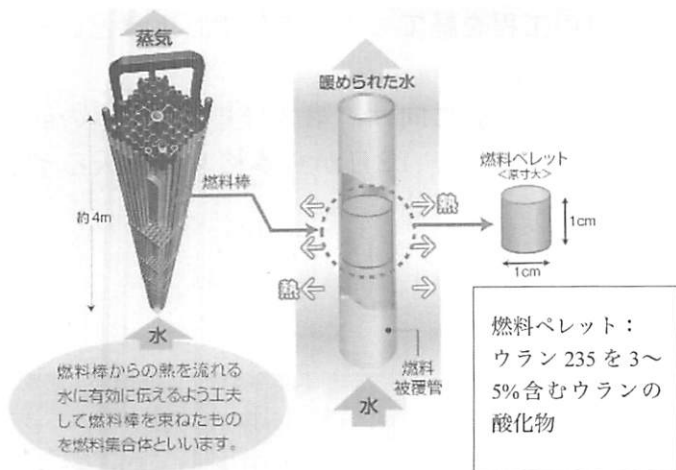


図3 燃料集合体の構成

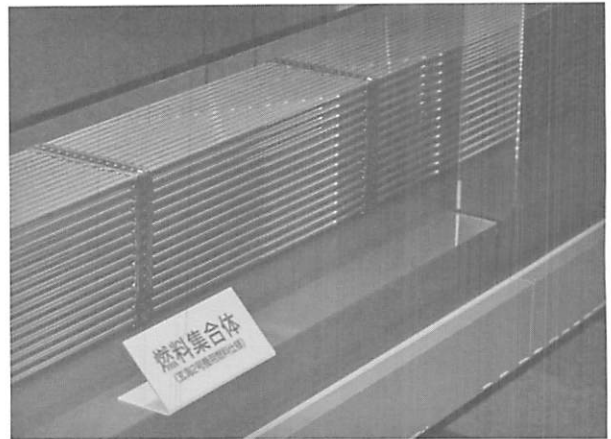


写真3 燃料集合体(ジルコニウム合金製の管群)

6. 核分裂について

核分裂とは、ウラン235等の原子核が分裂し多量の反応熱と中性子を放出することです。この中性子がウラン原子に衝突し、連鎖的に核分裂を引き起こします(図4参照)。

原子力発電では、核分裂で放出された大量の熱を水で回収し、高温高圧の水蒸気を造り出し、これをスチームタービンに当てて発電機を回転させて発電するわけです。

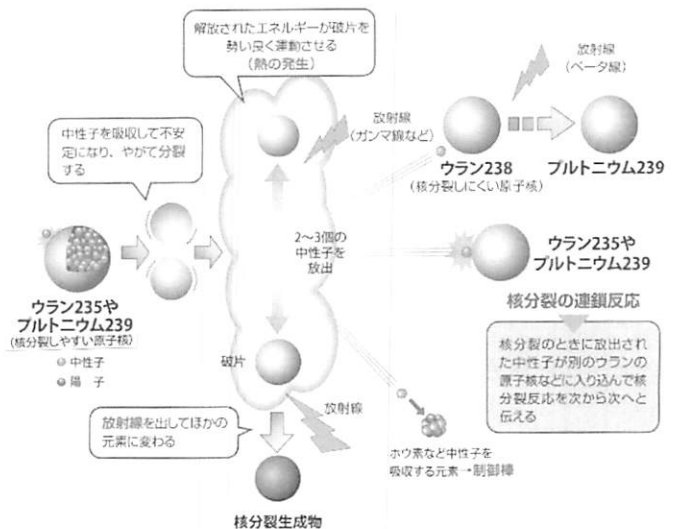


図4 核分裂の仕組み

7. プルサーマル

現在稼働されている原子力発電はすべて軽水炉型でウラン資源中に約0.7%しか含有していない核分裂性のウラン235しか利用されていません。残りの約99.3%は核分裂性のないウラン238です。

高速増殖炉では、ウラン235の核分裂時に発生する中性子を高速のままウラン238の原子核に捕捉させて核分裂性のプルトニウム239に変え、この核分裂熱を利用することにより軽水炉の数十倍の発電が可能になります。しかし、中性子を減速させないためには熔融金属ナトリウムのような液体金属を使用する必要があり、発火性や腐食性の問題があり、日本は開発を中断、世界的にも未だ実証炉の完成に至っていません。

これに対し、軽水炉の使用済み燃料から、プルトニウム239を回収し、それとウラン235の混合燃料(MOX燃料[Mixed Oxide 燃料]と言う)を加工製造します。それは現在の軽水炉に装填でき、4～9%が燃料として使用され、2倍以上の発電が可能になります。これをプルサーマル発電と言い、ウラン235等の原子核が核分裂した際に生成される核分裂生成物(プルトニ

ウム239)を再利用しようというものです。1)～4)の工程を経てもう一度使用しようという、いわば核燃料リサイクルです。

玄海原子力発電所は、日本で初のプルサーマル発電の実施に向け、第3号基の193本の燃料棒の16本にMOX燃料を装填、この11月から試験発電に入り、12月から本格営業に入る予定とのことです。

以下にMOX燃料(ウラン235)の精製、濃縮工程を示します(写真4参照)。

1) 転換：製錬を終えたウランにフッ素を反応させて、6フッ化ウランにします。

6フッ化ウランは、56.5℃で昇華し気体となります。



2) 濃縮：気体状の6フッ化ウランにおいて、ウラン235とウラン238のわずかな質量差を利用しウラン235の割合を高めた濃縮ウランを作ります。ガス拡散法と遠心分離法があります。



3) 再転換：6フッ化ウランを還元・酸化して二酸化ウランにします。



4) 成型加工：二酸化ウランをペレットに焼き固め、他の部材とともに燃料集合体にくみ上げます。



写真4 ウラン燃料の製造工程(写真4枚)

8. 安全性への取り組み

原子力発電所では、安全に発電を行うために5つの壁をもうけています。

第1の壁（ペレット）：ペレットはウランの酸化物という化学的に安定したものを高温で陶磁器のように焼き固めたもの。大部分のFPはペレットにとどまります。

第2の壁（被覆管）：FPの中にはガス状の物があり、これをFPガスとよびます。このガスの一部はペレットの外部に放出されますがペレットが入っている燃料棒の被覆管は気密に作られているので外部に漏れることはありません。

第3の壁（原子炉压力容器）：何らかの原因により被覆管が破損した場合FPが冷却材の中に漏れる事があります。しかし、この冷却管が納められている压力容器や配管が防壁となりFPを閉じこめてくれます。

第4の壁（原子炉格納容器）：压力容器の外側には、さらに鋼鉄または鋼製の格納機という防壁がありFPを外に漏らさないように工夫されています。

第5の壁（原子炉建屋）：一番外側には厚いコンクリートで作られた原子炉建屋があって、FPが外に漏れるのを防いでくれます。

注）FP（Fission Product）：放射性物質

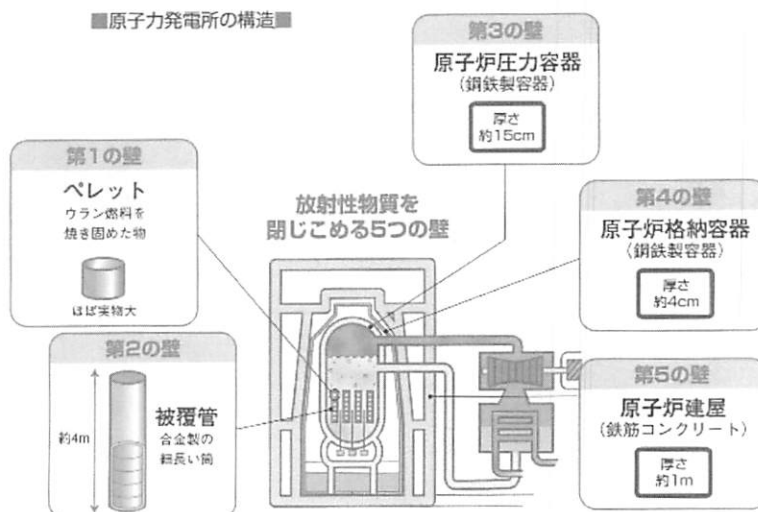


図5 5つの壁の位置

9. 模擬訓練による日々の努力

原子力発電所では、発電所内での事故を想定して日々訓練に励んでいます。この訓練では熟練の方から新入社員までの方々が1つのチームとなって行っていました。なぜチームを作るのかというと、現実で事故が起きた場合に意志のそつうがうまくいかないと被害が最小限に収まらないからだと言いました。そのためのコミュニケーション力を訓練の中で鍛えているんだそうです。

10. おわりに

私たちが普段何気なく使用しているエネルギーに危機が迫っているという現実を改めて実感させられる取材旅行となりました。現在、学校で学んでいることを最大限に活かせる職種につき、環境とエネルギーの両面から新たな製品・素材の開発に取り組みたいと思いました。

ソニー家電製品の今と昔

情報学科 3年 岩下 達也

1. はじめに

SONYの製品は多くの人から使われている。私もその一人でプレイステーションのゲームをしたり、ウォークマンで音楽を聴いたり、ソニー製品を使っていたので興味関心があり、ソニー歴史資料館に行ってきた。今回、見学した結果を報告する。また現代におけるソニーとその他の製品の値段、スペックなどの比較を調査した。

2. SONYとは

ソニー株式会社 (SONY CORPORATION) は、大手電子機器メーカー・電機メーカーの1つであり、AV機器分野においては、世界最大手である。特に音響・映像機器や放送機材では、世界屈指のブランド力を持つ。エレクトロニクスをはじめ、エンターテインメント、金融、流通等多分野の企業を包括するソニーグループの中核企業で創業者は井深大 (いぶかまさる) 氏と盛田昭夫氏である。ソニーは大きく分けて6分野の事業領域を形成するソニーグループの中核企業である(1.エレクトロニクス事業、2.ゲーム事業、3.金融事業、4.音楽事業、5.映画事業、6.その他事業)。日本初のテープレコーダーやトランジスタラジオを製造販売し、海外に大量に輸出してきた実績があり、エレクトロニクス系企業でのブランドイメージは世界でトップレベルといわれている。またソニーの強みは「強力なサブ・ブランド」を持つことである。他社においてそれは単なるプロダクト・ネーム (商品名) の域を出ないが、ソニーでは明確なブランドとして存在する(例、VAIO、ウォークマン、プレイステーションなど)。



図1 ソニー歴史資料館

ソニー歴史資料館 (図1) にはソニーの歴史の中でも代表的な商品が250点ほど展示されている。またソニー商品の技術開発の歴史を、パネルや映像などで見ることが出来る。その中で印象に残ったものを数点、紹介する。

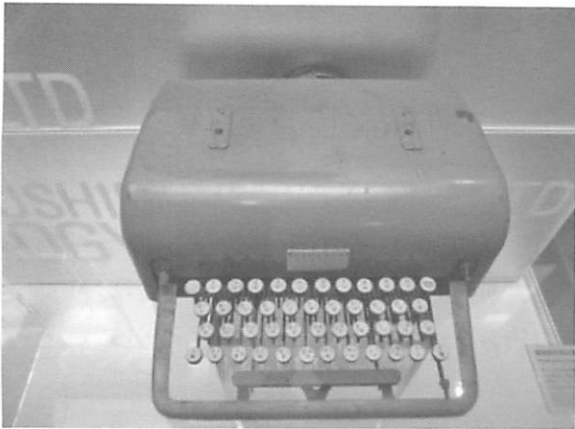


図2 鍵盤模写電信機

図2は鍵盤模写電信機である。ドイツのシーメンス社の無線用印刷電信機・ヘルシュライバーを元に、東通工が独自で開発した簡易型印刷電信機である。送信側タイプライターのキーを叩くと受信側タイプライターから出力される仕組みになっている。

図3は1979年に発売され、音楽を聴くスタイルを変えたステレオカセットプレイヤーの“ウォークマン”の一号機である。

今のCDウォークマンやMDウォークマン、ネットワークウォークマンの原点ともいえる。

¥ 33,000



図3 ウォークマン「TPS-L2」



図4 サイバーショット「DSC-F1」

図4は「デジタルならではの楽しさを実現したカメラ」と反響を呼んだデジタルスチルカメラ“サイバーショット”1号機である。超薄型で軽量であり、デザインが優れていてソニーらしい商品だと思う。

¥ 88,000

図5は驚異的な薄さのマグネシウムボディを採用したソニーパソコンの代表であるバイオの初期型である。ハードディスク1G、メインメモリ32MでOSはwindows95を搭載していた。

オープン価格



図5 ノートブック型パーソナルコンピュータ
“バイオ”「PCG-505」



図6 AIBO「ERS-321」

図6はペットロボットで知名度のあるAIBOである。Artificial Intelligence roBOt の略である。約30cmで4足歩行ができ、ユーザーとコミュニケーションすることで成長するように設計されている。館内で動作していた。

¥ 98,000

図7は“メモリースティックウォークマン”1号機である。メモリースティックに音楽ファイルを入れて音楽を動作する。

オープン価格



図7 ウォークマン「NW-MS7」

3. ソニー歴史資料館の感想

建物自体はあまり大きくないと感じたが、館内は意外と広くとても綺麗な感じである。展示していたものはかなりの量だったので見るのにかなり時間がかかったが、とても勉強となった。機会があればまた足をはこんでみたい。

4. ソニーとその他の製品

ソニー歴史資料館でソニーの初期の製品を学んだ。今も昔も、ソニーは大手企業であり、信頼できるブランドの一つである。私は家電量販店などに置いている今のソニーの製品の機能性で他の製品と比べ、ソニーがどのような点が優れているのか調べた。今回は携帯オーディオプレイヤーに着目し、アップル製品のiPod touchと比較する。

ソニー

NW-A847 (64GB)

価格 約¥ 39,800

幅×高さ×奥行

46.8×104.9×7.2mm

重量 62g

再生時間 29時間

特長

- ・ 高音質・高画質
- ・ FMラジオ搭載
- ・ 7.2mmの超薄型軽量
- ・ 2.8型ワイド有機EL
- ・ ソニー製のBDレコーダーで録画したテレビ番組を転送できる
- ・ スピード音声コントロール

アップル

iPod touch(64GB)

価格 約¥ 39,800

幅×高さ×奥行

61.8×110×8.5mm

重量 115g

再生時間 30時間

特長

- ・ wi-fiを介してインターネットを閲覧できる
- ・ タッチパネル操作
- ・ 写真をみたり、ゲームをしたりもできる

建物の作りの違いを学ぶ

情報学科 3年 熊谷ひとみ

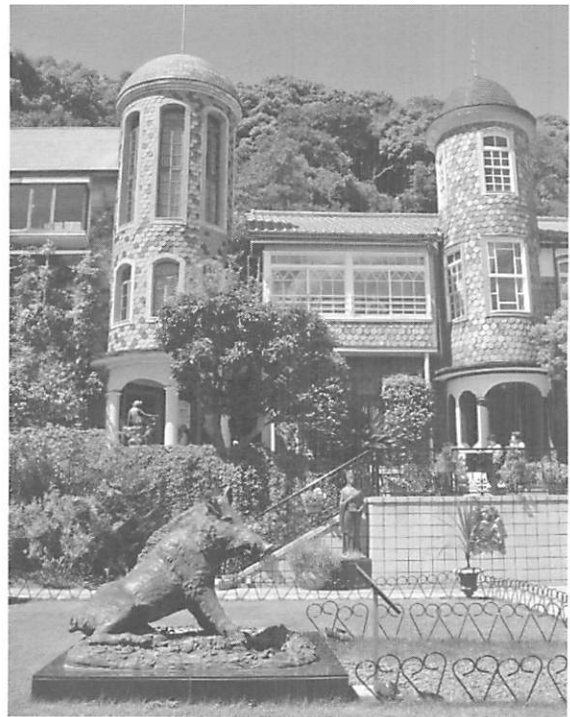
1. はじめに

私は、神戸にある「うろこの家」「風見鶏の館」、大阪の「天守閣」、京都「清水寺」について、見学して、それを比較した。

2. うろこの家

うろこの家（図1）は、明治後期に外国人設計者により、外国人向けの貸家として建築されたそうだ。展望塔屋が印象的な切妻屋根（きりづまやね）（図2）の木造二階建、黒棧瓦葺きの洋館で、異国情緒のシンボリック的存在。外壁に貼られた天然石のスレートが魚のうろこのように見えるところから、うろこの家と呼ばれるようになったそうだ。

うろこのような外壁



構造 - 木造、地上2階建 + 塔屋、切妻屋根、黒棧瓦葺、天然石スレート

図1 うろこの家



切妻屋根とは屋根形状のひとつで屋根の最頂部の棟から地上に向かって二つの傾斜面が本を伏せたような山形の形状をした屋根

図2 切妻屋根

3. 風見鶏の館

ドイツ人貿易商ゴッドフリート・トーマス氏の自邸として明治42年建築された（図3）。木造2階建、外壁れんが張、寄棟造（よせむねづくり）、スレート葺。北野・山本地区に現存する唯一のれんがの外壁の建物だそうだ。北野町の象徴として欠かせない尖塔の上に立つ風見鶏（図4）。風向きを知る役目と共に雄鶏は警戒心が強いので魔除けでもあるそうだ。



図3 風見鶏の館

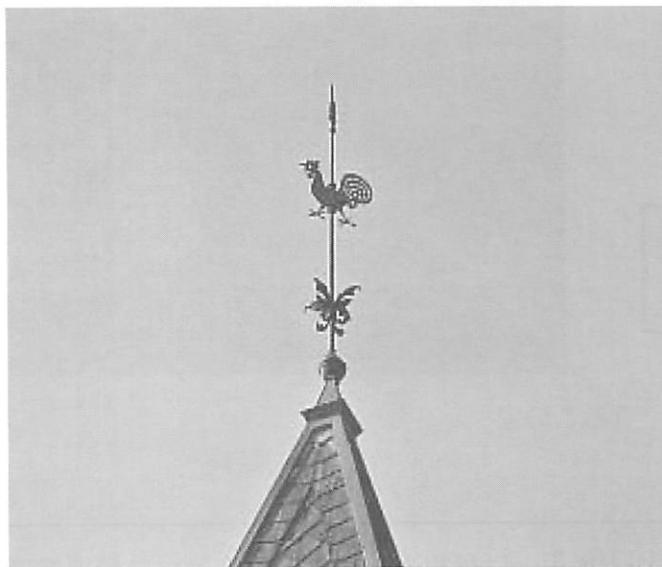


図4 風見鶏

構造 — 木造2階建、
地階、
屋根裏部屋、
外壁れんが張、
半地階塔屋付、
寄棟造、
スレート葺
延床面積—891.03m²
敷地面積—607.30m²

4. 大阪城天守閣

豊臣秀吉の栄華の象徴として知られる、大阪のシンボル・大阪城（図5、図6）。初代天守閣は、1583年本願寺跡に秀吉の手によって築城工事に着手され、三国無双と評される豪壮な城郭が完成した。

しかし、1615年の大阪夏の陣の兵火で全焼。夏の陣後、将軍・徳川秀忠が大阪城の再築工事を行わせ、1626年に2代目の天守閣が再建されたが、わずか39年後に落雷のため天守閣が焼失してしまった。

1931年に大阪市民の熱意によって鉄筋鉄骨コンクリート造り、地上55mの天守閣が再建。現在の天守閣は、1997年、平成の大改修と呼ばれる改修工事によって生まれ変わったもので、外壁の塗り替えや装飾部品の修復、金箔の押し直しなどによって、白壁と金箔の輝きで彩られた美しい姿が甦った。エレベーターを利用して車椅子での展望台へ出られるようになり、歴史博物館としても充実した設備を備えている。



図5 大阪城天守閣



図6 大阪城の水堀

堀（ほり）は、敵や動物の侵入を防ぐため、容易に越えることができない幅と深さをもっている

5. 清水寺（本堂）

徳川家光の寄進により寛永10年（1633年）に再建されたもの（図7）。「清水の舞台」とも呼ばれる。屋根は寄棟造（よせむねづくり）、檜皮葺き（ひわだぶき）で、正面（南面）左右に入母屋造（いりもやづくり）の翼廊が突き出し、外観に変化を与えている（図8、図9）。建物の前半部分は山の斜面にせり出すようにして建てられ、多くの長大な柱（139本という）が「舞台」と呼ばれるせり出し部分を支えている（釘は使われていない）。このような構造を「懸造（かけづくり：山の崖や河の岸に張り出して造られた建造物）」と言う。



図7 清水寺（本堂）

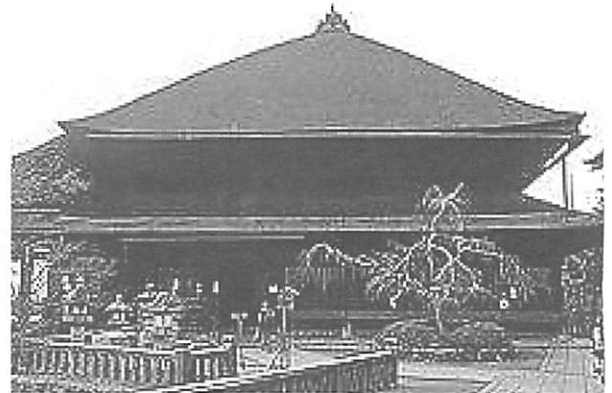


図8 東側から見た国宝本堂
てりむくりの檜皮葺の屋根

建築物の屋根形式のひとつで、4方向に傾斜する屋根面をもつもの



図9 寄棟造
てりむくりの檜皮葺の屋根

6. まとめ

	建築様式 (屋根)	材 質
うろこの家	切妻屋根	黒棧瓦葺 天然石スレート
風見鶏の館	寄棟造 スレート葺	外壁れんが張
天守閣	銅板瓦	木材 (初期) 鉄筋コンクリート (建直し)
清水寺	寄棟造 てりむくりの桧皮葺の屋根	木材

沈下橋の紹介と地域との関わり

環境土木工学科 3年 弘田 玄

1. はじめに

沈下橋は橋の種類で、私の地元の高知県四万十市を流れる四万十川に、広範囲にわたり多数あります。低水位の状態では橋として使えるものの、増水時には水面下に沈んでしまう橋です。北九州市にきて、沈下橋が珍しい橋だということを知り、是非みんなに紹介したいと思って調べてみようと思いました。

そして、調査するにつれて、住民の沈下橋への思いは、農業や防災、四万十川の対岸にある主要道路との関わり、など、「見たことのない変わった橋」という通り一遍のものではなく、住民と密接に関わってきて、今後も生命線とも言うべき「生活道」として関わり続ける橋であったことが分かりました。



図-1 四万十川と沈下橋¹⁾

大正時代、高知市の柳原に架けられた沈下橋が国内最初の沈下橋とされています。当時、高知市の技術者が中国を視察した際、現地の沈下橋に感銘を受け、以後、数十回の上京を行った結果、高知にも沈下橋建設を勧めるべく、技術者らは本省の係官を説き伏せて高知市への沈下橋着工に至ったと、記録に残っています。

2. 四万十川と沈下橋

沈下橋は本流～四万十川市内に9ヶ所（旧中村～4ヶ所、旧西土佐村～5ヶ所）あり、四万十川沈下橋保存方针对象橋は、本流で21本、支流で26本（市内9本）あります。図-1に四万十川と沈下橋の位置を示すと、橋が広域に多数架けられていることが分かります。

四万十川の総延長は196km支流300km以上で、豊富な水産物としては鮎、川エビ、青のり、アオサがあります。

また、四万十川は、清流のイメージが強いですが暴れ川の一面もあります。

図-2は沈下橋の沈下前と沈下後の四万十川の様子です。



図-2 沈下橋の沈下前²⁾と沈下後の四万十川

3. 沈下橋

表-1 四万十川の沈下橋リスト¹⁾ (本流)

名称	記事	河川名	位置	架橋年
高樋沈下橋	最上流の沈下橋	四万十川本流	大野見村高樋	40年
久万秋沈下橋	久万秋の名水に近い	四万十川本流	大野見村久万秋	39年
長野沈下橋	-	四万十川本流	大野見村長野	39年
一斗俵沈下橋	最古の沈下橋	四万十川本流	窪川町一斗俵	10年
清水沈下橋	通称:米奥沈下橋	四万十川本流	窪川町米奥	40年
若井沈下橋	-	四万十川本流	窪川町若井	不明
向弘瀬沈下橋	-	四万十川本流	大正町弘瀬	38年
上宮沈下橋	-	四万十川本流	大正町上宮	32年
向山沈下橋	通称:上岡沈下橋	四万十川本流	大正町上岡	38年
里川沈下橋	-	四万十川本流	十和村浦越	29年
新谷沈下橋	通称:茅吹手沈下橋	四万十川本流	十和村津賀	45年
第一三島沈下橋	-	四万十川本流	十和村昭和	41年
第二三島沈下橋	-	四万十川本流	十和村昭和	42年
半家沈下橋	-	四万十川本流	西土佐村半家	35年
中半家沈下橋	-	四万十川本流	西土佐村半家	51年
長生沈下橋	-	四万十川本流	西土佐村長生	35年
岩間大橋	通称:岩間沈下橋	四万十川本流	西土佐村岩間	41年
屋内大橋	通称:口屋内沈下橋	四万十川本流	西土佐村口屋内	30年
○ 勝間沈下橋	通称:鵜の江沈下橋	四万十川本流	中村市平本	34年
○ 高瀬沈下橋	-	四万十川本流	中村市下入道	48年
○ 三里沈下橋	通称:深木沈下橋	四万十川本流	中村市三里	38年
○ 今成沈下橋	通称:佐田沈下橋	四万十川本流	中村市今成向イ	46年

表-1に四万十川本流の沈下橋リストを示しますが、代表として勝間橋、今成橋、高瀬橋を紹介します。

3-1 勝間橋

勝間橋(図-3)は長さが約16m、基礎が14本あり図-4に示すように橋脚の本数は3本あります。四万十川でも橋脚が3本ある橋は勝間橋だけです。幅は車が一台なんとか通行できる程です。実際に車で通行してみると川の上を浮いたような感じになると、車の座席から橋の幅が見えにくいので、欄干が無い分、かなり怖いです(図-5)。

また、勝間橋の特徴としては、図-6の断面図のように沈下橋が川原の部分にも設けられているため橋部分と道路部分が上手く繋がっています。図-7に示すよ



図-3 勝間橋



図-5 勝間橋と車³⁾

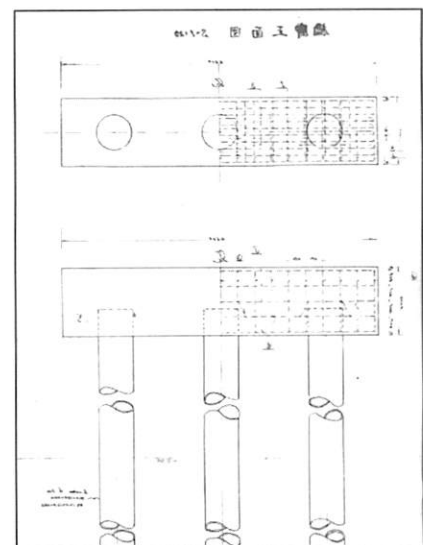


図-4 勝間橋の断面図

うに手前側が橋で奥側が道路になっています。洪水の時には橋だけでなく川原の道路も水没し、「沈下道路」になってしまいます。³⁾

3-2 佐田橋（今成橋）

佐田橋は四万十川を観光する際、下流側にあることもあって最も人が集まる橋です。³⁾ 四万十市中村の中でも、沈下橋の観光スポットと言えます（図-8）。従って、佐田橋から少し上流ではありますが、図-9の屋形船の船着場入り口での立看板付近のように、観光客が縦列駐車をする程でした。図の左部分の向こう側が四万十川です。図-10は屋形船の様子です。

佐田橋は四万十川下流にあるだけあって、橋の長さは291m

あり四万十川の沈下橋では最長です。最長のためか、橋の何箇所かには車がすれ違いやすくする為に少し広く設計された場所が

ありました。勝間橋と同様に車はなんとか通行できるくらいなので、長い橋には必要なのだと思いました。図-11に佐田橋の縦断面図を示します。

また、図-12の断面図を見ると橋の内部は鉄筋が張り巡らされており、しっかりと設計してありました。素朴な橋なので意外でした。

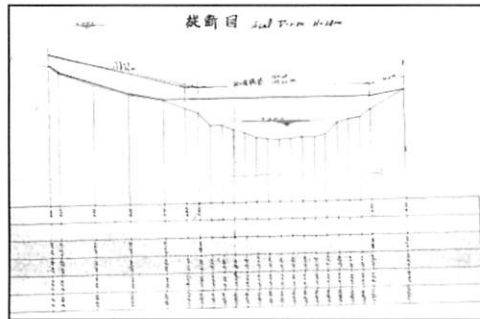


図-6 勝間橋の断面図



図-7 勝間橋と川岸

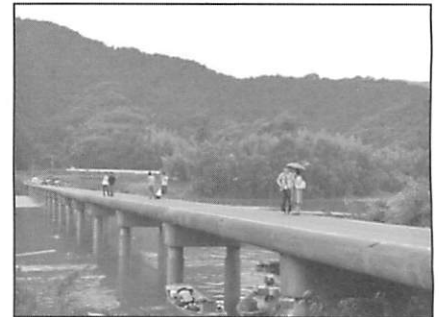


図-8 佐田橋の様子



図-9 屋形船の船着場



図-10 屋形船



図-11 佐田橋の縦断面図

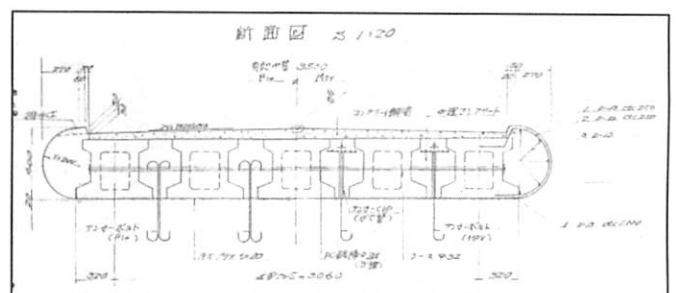


図-12 佐田橋の断面図

3-3 高瀬橋

高瀬橋は四万十川で三番目に長い橋で、長さは約232mです。夏にはホタルを見ることができます。³⁾また、近くにキャンプ場があるのでここも観光客が多い場所です。橋脚の鋼管は水色に塗装されています(図-13)。周りの景色は図-14のように、自然と清流があり、勝間橋、佐田橋と同様に絶景です。

高瀬橋の特徴は、図-15の右側のように橋の途中から河原に沿って縦断勾配が変わるところです。また、側面図を見ると、意外と基礎杭が深く

設計されていることが分かります。杭は一本ではなく二本で組み合わせられており、側面図左側の水平部では9mと9mの杭で18m、傾斜部では9mと6mの杭で15mでした。橋の途中に車がすれ違える程に広くなった幅員がありますが、やはりここも慣れていないと怖い感じがします。

3-4 その他の橋

四万十川に架かる他の橋を簡単に紹介します。図-16の岩間橋は、テレビやポスターなどで登場する橋で写真撮影をする観光客が多いことで有名です。図-17は屋内橋で、曲線を多様したデザインがユニークな沈下橋と言われています。図-18は半家橋で、四万十市の中で四万十川にかかる一番上流の沈下橋です。現地調査した時には図-19左のように、橋桁が落下しており、



図-13 高瀬橋



図-14 高瀬橋の縦断図

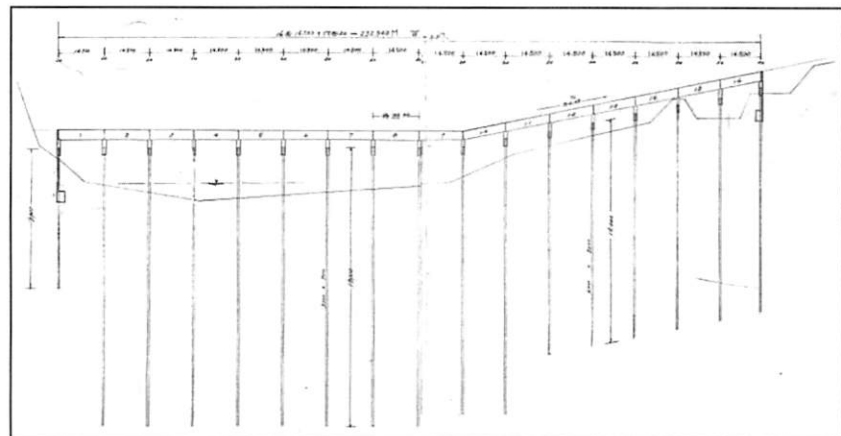


図-15 高瀬橋の側面図



図-16 岩間の沈下橋

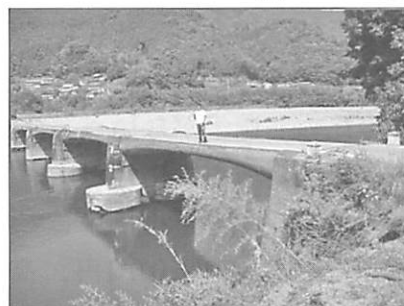


図-17 屋内橋



図-18 半家橋

車両通行止めにしてありました(図-19)。右のような止め具を設置して車両が通行できない状態にしてありました。

今回の現地調査では四万十川に架かる沈下橋を調査しましたが、沈下橋以外にも主要



図-19 半家橋の落下箇所と止め具



図-20 四万十川に架かる沈下橋以外の橋

道路として桁式橋や、トラス橋、斜張橋などが点在しています(図-20)。沈下橋は国道や県道のような大型橋ではなく、より生活に密着した身近な橋のような気がしました。

4. 沈下橋の建設 ～地理的、自然的条件～

沈下橋に関して聞き込み調査を行うにつき、四万十市役所の方に御協力をお願いしました(図-21)。四万十川は広い川幅であり小集落が点在しています。この環境での沈下橋の役割は、幹線道路と小集落を結ぶ橋として在住の方々にとっては生活道として重要です。

沈下橋の構造的な特徴は沈めるため、欄干がない点です。四万十市を含めた高知県に沈下橋が多い理由は川幅が広くて、



図-21 聞き込み調査

抜水橋を架けるのに経費がかかるから、四万十川に適している、という事です。沈下橋の建設費は着工当時の建設費で、佐田橋が31,342,000円、高瀬橋が25,500,000円、勝間橋が26,080,000円でした。

耐久性と管理については、沈下橋は濁流に結構耐えられます。管理は、洪水時のみ堆積した土砂等の除去をしているそうです。橋の両側に特に溜まりやすいそうです。

経費が高価になると架けることが出来ない事もあり、今後の建設計画は特にはないそうです。建設費が高価なトラスである赤鉄橋等は高知県が管理しています(図-20の右上)。また、建設するにしても河川を阻害する橋は流速を阻害するので出来ないそうです。

5. 現地での聞き込み調査

代表として勝間橋付近の聞き込み調査結果について紹介します。沈下橋周辺の住民の様子については、勝間の住民は、林業と農業の混ざった生活でした。つまり、時間に余裕のある人は土木(林業を含む)で通常は農業重視でした。最近はお嫁ぎが多いそうです。

沈下橋が建設される前の状況と後の状況で変化については、昔は、木材を出す時は、荷馬車で積んでイカダを組んだり、炭焼きもしていたそうです。沈下橋が架けられてからは手間がはぶけ、生活する上で便利になったそうです。又、昔はワイヤーをはって木炭を積んで載せて運んでいましたが、橋が架かったことにより、以前より生活が楽になったようです。しかし、洪水時には年に三回くらい橋が浸かることもあったそうです。



図-22 現地の聞き込み調査中

沈下橋ができるまでの交通手段については、以前は渡し舟があったと聞いている、との事でした。当時の状況については、明治時代の頃から、渡し船を使っていたそうです。正確な年代は不明なものの、渡しは交代でやっていたそうです。橋が出来てからは渡し船の利用はなくなったそうです。

当時の沈下橋建設への要望の様子については、人脈のあった長谷川市長の協力のもと、住民が村を通じて県に運動を行い橋が架かる事になったそうです。

今後をどのように考えているのかについては、今後は後継者がいないから農業を受け継いでくれる人が、いなくなった、との事でした。勝間の地は、比較的農地が低いので、洪水時にすぐ水に浸かるそうです。また、国から出る援助金が少ない事や、農家がたったの四軒だけしかない事など不安があるそうでした。

6. 生活道、観光、将来の展望

実際の沈下橋や橋の周りの様子を見たり、聞き込み調査を行った事で現地の様子が分かって来ました。沈下橋への思いに関するキーワードは「生活道」でした。一方では、観光として、全国から来る四万十川や「沈下橋のある風景」の好きな方々へのサービスを行っているものの、住民の本格的な観光資源としての意識は少ないものだと感じました。

最近では映画釣りバカ日誌14の撮影現場にもなり観光客が増加してきているという面もあります(図-23)。治水対策は四万十川の防災計画があり、四万十市のインターネットでも閲覧

できます。防災計画（風水害等一般対策）、防災計画（地震対策）、水防計画の項目から閲覧することができます。また、現地調査をする途中で洪水痕跡の線のあった印を見つけました。きっとこの赤線まで浸水したのだと思います（図-24）。

観光資源としての行事としては、幡多地区陸上競技会、四万十市、四万十町が主催の四万十川ウルトラマラソンがあります（図-25）。平成6年から毎年10月に開催される四万十市～四万十町～四万十市の清流沿いを駆け抜けるマラソンです。100kmと60kmの部があり、全国各地、海外から約1800人のランナーが参加し、参加者を上回るボランティアたちのサポートと住民の声援に支えられています。⁴⁾また、大会前日には四万十川見学会も開催されます。昨年度は完走者だけでも1500人を超える大イベントになり大盛況でした。

今後の沈下橋と周辺住民との関わりについては、高知県は沈下橋郡を生活文化遺産として保存する方針があるそうです。一方では、現状は抜水橋が建設されるものの車両等の通行は禁止の方針であったり、新たな沈下橋の建設計画は今のところ無かったりします。このように沈下橋と地域の現状は、生活文化遺産のような住民の生活に密着していない部分は比較的少ない問題で計画が進行するものの、沈下橋やその他の道路など



図-23 撮影現場の案内看板



図-24 洪水痕跡の印



図-25 パンフレット⁴⁾とマラソンコースの付いた沈下橋の看板

の様な生活に直接関わる部分では幾らか問題が残っているように感じました。逆に考えると、沈下橋やその他の事業のような生活に密着した公共事業には、本気で取り組んでいるからこそ地域住民との対話も増えたりした結果、問題が浮き彫りになったのかもしれませんが。あまり生活に密着していない文化遺産としての保存構想だからこそ地域住民の意識もあまり無く、問題意識も少ない結果、計画を進めることが出来るのかもしれないような気がしました。

7. 他県の沈下橋

他の県についても調べてみると、大分県にもありましたので紹介します。呼び名は「沈み橋」といい、山国川水系にあります。谷が深く現在のような橋を建設するには多額な費用が必要になることや、構造上流木などが橋桁にひっかかりにくく橋の破壊を防ぐためなどの理由により、昭和20年～30年代に多くが建設されたようです。現在では、通行の安全性等の理由から大きな橋へと建て替わり、「沈み橋」が建設されることは無くなりました。しかし、地域の人々の生活に密接に関係するとともに、自然へのアプローチにおいて「魚釣り」などのアウトドアを体験できる絶好の場所であるようです。図-26は穴田橋、図-27は内山橋です。高知県と同様に欄干はありません。⁵⁾



図-26 中津市の穴田橋⁵⁾



図-27 中津市の内山橋⁵⁾

8. おわりに

今回、沈下橋の取材旅行において私は故郷四万十市と四万十川の豊かな自然の一端を知ることができました。又、四万十市建設課の秋森補佐並びに商工観光課の山本係長には貴重な資料の提供と併せて懇切丁寧なお答えをいただき心よりお礼を申し上げます。

最後になりましたがこのような機会を与えて下さいました関係者の方々にはお礼を申し上げまして、ご報告とさせていただきます。

9. 参考資料

- 1) 四万十かざぐるま；<http://binbi.net/shimanto/river3.htm>
- 2) 沈下橋だより；<http://www.city.shimanto.lg.jp/simanto/chinka.html>
- 3) アウトドアと旅；<http://blogs.yahoo.co.jp/syumatsunotabibito/56803190.html>
- 4) 四万十川ウルトラマラソン；
<http://www.city.shimanto.lg.jp/kyouiku/sport/marathon.html>
- 5) 耶馬溪の沈み橋；
<http://www.city-nakatsu.jp/contents/yabakei/menu/sizumibasi/main.html>

隅田川河口部三橋と周辺地域との関わり

環境土木工学科 3年 宇野 伸志

1. はじめに

平成19年に、隅田川河口部三橋（清洲橋、永大橋、勝鬨橋）(図-1)¹⁾が国の重要文化財（建造物）に指定されることになりました。清洲橋と永代橋は、関東大震災後の帝都復興事業の象徴として、また、勝鬨橋は、我が国で最大規模の跳開橋として、いずれも当時の最先端の技術を駆使して建設されており、我が国の橋梁技術史上、高い価値がある橋梁です。

昨年、私は環境土木工学科の授業の中で、土木構造物（ダム、橋梁、鉄道、港湾、堤防、河川）の中でも興味があるのは何かについて整理して考える機会があり、可動橋がどんな仕組みなのか興味を持って調べ、プレゼンテーションにまとめて発表しました。このきっかけを元に、今回特に、日本にある数少ない双葉跳開橋（勝鬨橋）の構造や原理を、橋梁ツアーに参加して自分の目で確かめたいと思いました。また墨田川全域に架かる様々な橋と川岸の護岸状況をこの機会に東京水辺ライン（両国～浜離宮）に乗って見学し、勝鬨橋を中心に、重要文化財の価値について学習したいと思いました。

2. 勝鬨橋（かちどきばし）

勝鬨橋は1940年(昭和15年)に創架されました(図-2)。橋長246 m、幅員22 mです。橋桁重量950 t、カウンターウエイトは1050 t（主径間）です。型式はシカゴ型双葉跳開橋（側径間）で鋼タイドアーチ橋です。名前の由来は、明治38年に日露戦争の勝利を記念して、築地と月島間に新たに設けられた渡し場である「かちどきの渡し」に由来しています。橋脚部には橋の指定意義等が記録されています(図-3)。

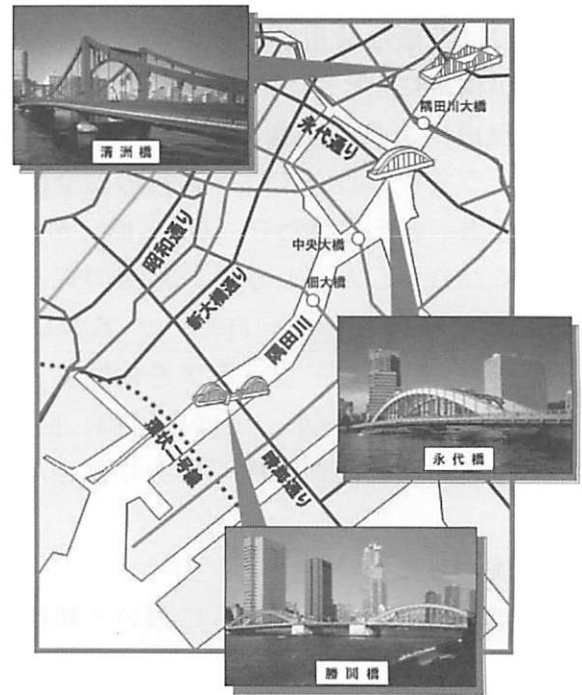


図-1 墨田川河口部三橋と隅田川¹⁾



図-2 勝鬨橋



図-3 勝鬨橋の記録

勝鬨橋は船が通ることができる可動橋です。隅田川河口部は、江戸～昭和初頭頃まで港の働きのある水域でした。河岸には、倉庫や工場が立地しマストなどの背の高い貨物船や大型船が運航していました。このため通常は人や車を渡し、1日数回開橋して大きな船を通すことのできる可動式にしたのです。戦前は1日に5回、戦後は3回、昭和36年頃から1日1回開閉していた。図-4は隅田川を通る大型船です。



図-4 隅田川の大型船

跳開橋である勝鬨橋の構造と特徴としては、橋桁後端部には跳開角度に見合うラックが取り付けられている点と主ピニオンの回転がラックに伝えられ、リーフはトラニオン(回転軸)を中心に回転し跳開する点が挙げられます(図-5)。機械設備の特徴としては、125馬力の直流電動機(図-6)の回転速度が4段の歯車減速装置をへて、5段目の主ピニオン(図-7)からラックへ伝える点と、電動機の回転速度が、主ピニオンで1/100、ラックで1/2340となる点です。制御装置は電磁ブレーキ、スラスタブレーキ、また非常用のハンドブレーキがあります。電気設備の特徴としては、各橋脚内には二機の直流電動機がある点で、平常時は1機だけけれど、強風や積雪の場合2機を使用する点、電動機への電力は変電所内の250kw直流発電機により供給し、発電機動力は3300V交流電動機による点です。運転室のハンドルを介して界磁調整機を操作して発電機の励磁器界磁を調整し発電電圧を制御します。

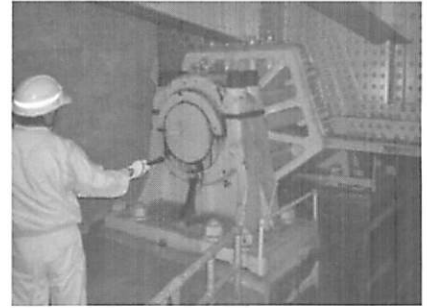


図-5 トラリオン

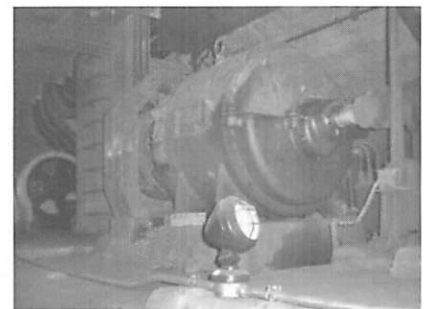


図-6 直流電動機

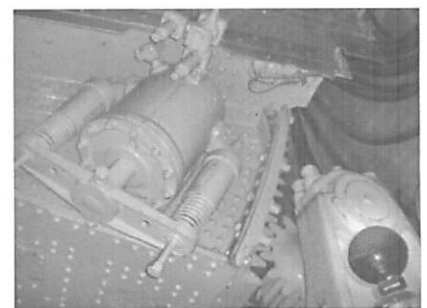


図-7 主ピニオン

橋脚の上部には4つの小屋が設けられており、それぞれ運転室、見張室、宿直室などとなっている。歩行者用信号機もあります(図-8)。

運転室内部では、運転操作盤で操作を行っており、ハンドルを回して橋の開閉(速度調整)を行っていました(図-9)。配電盤として、変電設備や電力系統の監視と制御を行うために設ける装置が設置されていました(図-10)。

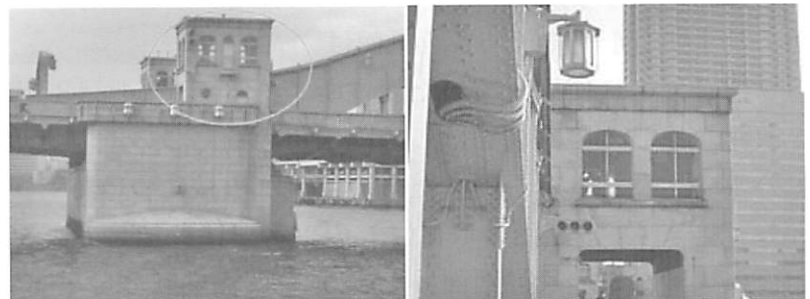


図-8 橋脚部分と歩行者用信号機

橋が上がった角度を示す、昇降度指示計の機能は、橋の可動部が70度まで70秒で開き、船が通る間、道路は約20分通行止めになりました。図-11は昇降度指示計です。図-12に隅田川から見た勝鬨橋の様子と図右側に断面図を合成させた図を示します。紹介しました設備はこの部分にあり、橋台内部はテニスコート1つ分の広さです。

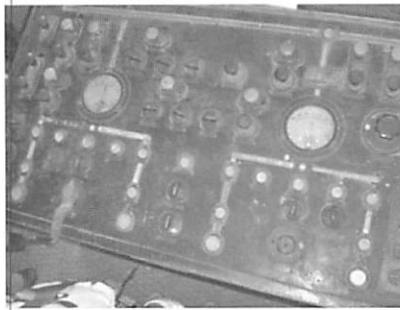


図-9 運転操作盤

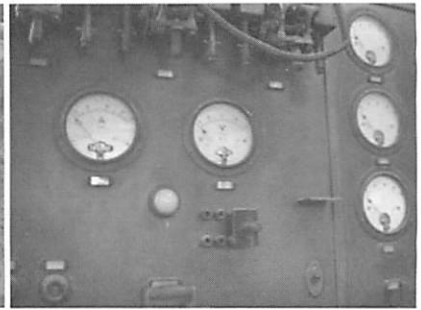


図-10 配電盤

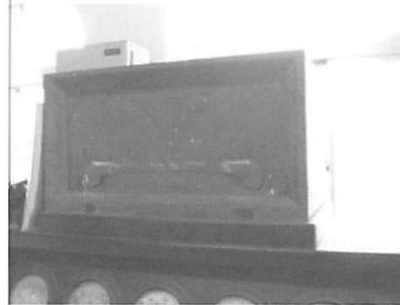


図-11 昇降度指示計

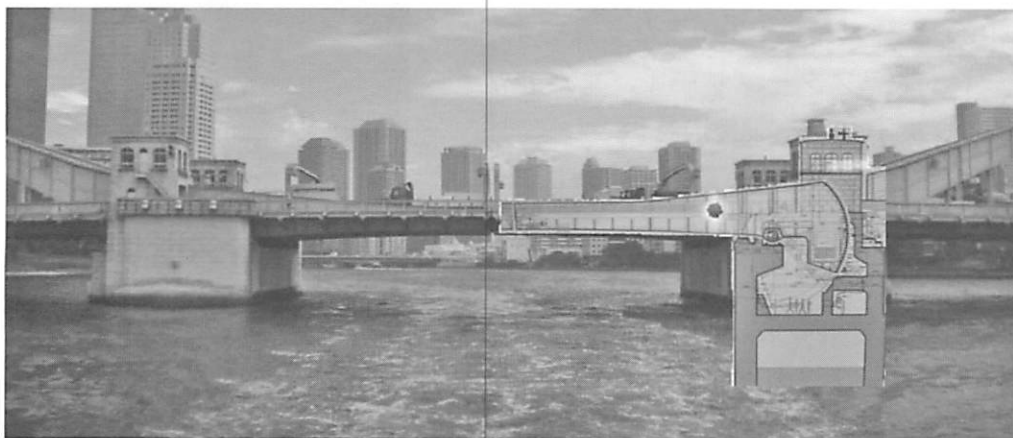


図-12
隅田川から見た勝鬨橋

築地市場に隣接している建物として、現在は勝鬨橋資料館となっていますが、橋が可動していた頃はモーター等に供給する電力のために専用の変電設備が設けられていた変電所があります(図-13)。²⁾当資料館は、橋を開くために使用していた変電所を改修し、この勝鬨橋をはじめ隅田川の橋について、貴重な資料や関連情報等を展示・公開しています。また、橋を開くための巨大な機械についても、予約制の橋脚内見学ツアーにより公開しています。²⁾ 今回の取材はこのツアーに参加して実現することが出来ました。関東大震災の復興橋梁などの設計図面・工事写真・関係文献などが閲覧できます。



図-13 資料館の概観と変電所のなごり

橋梁の電気設備に関する特徴として、図-14の丸印の箇所は路面電車を通すために必要だっ

た点が挙げられます。

図-15のように昔は電車が通行していたため電線を取り付けなければならなかったため、通常はあまり見られない電線用の設備を取り付けていました。



図-14 電気設備



図-15 電車のある風景

開閉全盛期を過ぎた勝鬨橋のその後としては、昭和45年11月29日に開閉が中止され、昭和55年には電力供給も停止されました。そして現在に至ります。

3. 清洲橋、永代橋

清洲橋は1928年（昭和3年）に創架されました。構造形式は自碇式鋼鉄製吊り橋で橋長186.3 m、幅員25.9 mです（図-16）。永代橋は、1926年（大正15年）に創架されました。構造



図-16 清洲橋



図-17 永代橋

型式は三径間カンチレバー式タイドアーチ鋼橋で、橋長184.7m、幅員25.6mです（図-17）。

1923年（大正12年）9月1日、隅田川に架かる橋はマグニチュード8.2の関東大震災で被災しました。そして震災復興事業として、永代橋と清洲橋は同時に計画された橋となりました。震災復興事業とは、大規模地震によって受けた大規模な被害により生活基盤や都市機能が失われた地域について、都市機能の回復のみならず、災害をきっかけとした都市開発も加味して、都市基盤整備を行う事業を指します。³⁾ 図-18に明治～大正時代の内務省における一般会計（臨時部）の総額の関係を示し、図-19に図-18のデータを用いて計算した、総額に対する各項目の比率の関係を示します。帝都復興事業部の項目が震災復興事業への経費に当たります。図-18を見ると震災後である大正14年の総額は他の項目に比べて、帝都復興事業部の一般会計が48,651,905円を示すほど確かに高い総額になり、翌年からはさらに増加していました。図-19でも同様に他の項目に比べて大正14年の帝都復興事業部への比率は高い値を示していました。しかし、図-19の比率で見ると明治24年の災害費や明治44年～大正9年にかけての治水事業部への比率ほど高くはないので、震災後に割り当てられた帝都復興事業部への総額は確かに高いものの、他への分配も多いため、特に帝都復興事業部だけに割り当てたわけでは無いことがわかります。

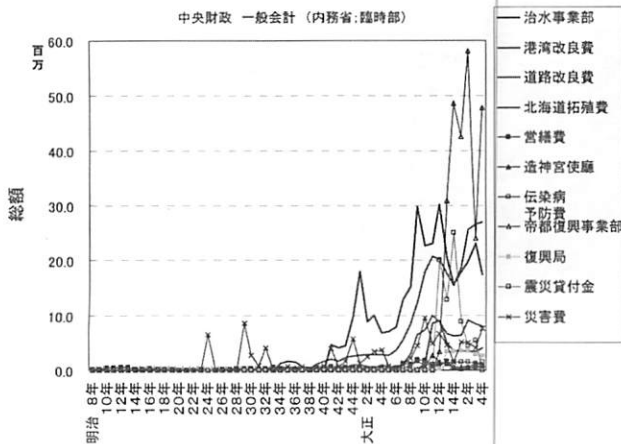


図-18 内務省一般会計の総額

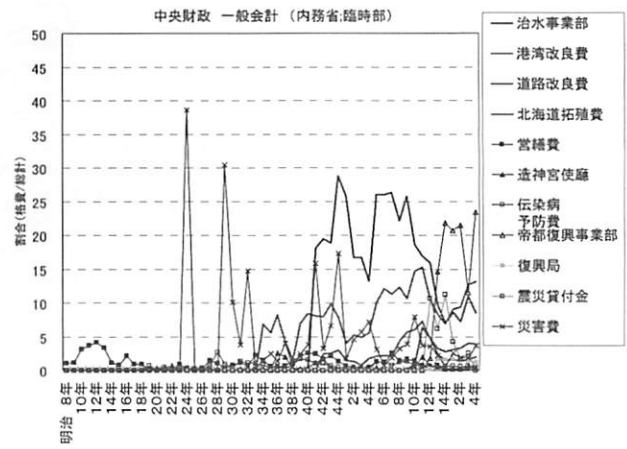


図-19 内務省一般会計の比率



図-20 清洲橋の工事写真⁴⁾

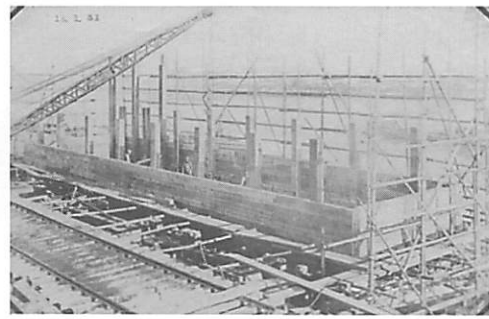


図-21 永代橋の工事写真⁴⁾

着工当時の金額で清洲橋の総工費は3,213,000円、永代橋の総工費は2,924,000円でしたので合計6,137,000円が使われました。帝都復興事業部に割り当てられた48,651,905円の約13%です。図-20は清洲橋の工事写真、図-21は永代橋の工事写真です。当時の様子が伺えます。⁴⁾ 清洲橋は、当時の最先端技術による昭和初期を代表する吊橋であるという指定理由から、東京都建設局から重要文化財に選ばれ、永代橋は、新たな鋼材を使うことで最大支間を実現した鋼アーチ橋であるという指定理由から、選ばれました。2000年（平成12年）には土木学会の「第一回土木学会選奨土木遺産」に選定されました。

4. 隅田川周辺

隅田川の川岸は、とても良く整備されておりボランティアの方たちによって花の手入れがされていました。また、散策やウォーキングなど、自由に利用することが出来るような空間になっていました。小倉の紫川にある川岸とは違った感じがしました。図-22、23は隅田川周辺の様子です。また、隅田川周辺では「隅田川を歩こう！」



図-22 隅田川周辺の様子

という東京都が主催する企画もありました。ルートは浅草・向島ルート、浅草橋・両国ルート、人形町・深川ルート、築地・月島・佃ルート、隅田川テラスを散策するルート、の5ルートです。

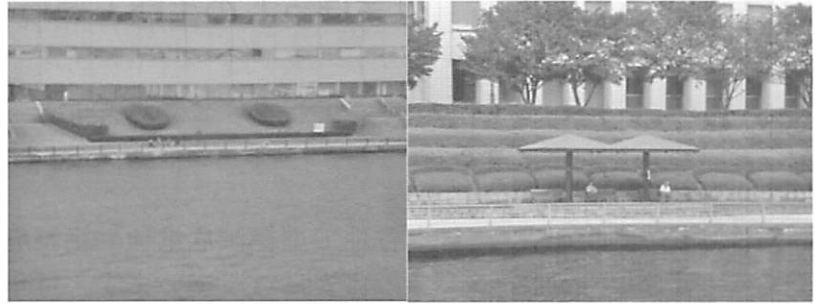


図-23 隅田川周辺の様子



図-24 隅田川の夜景

夜になると橋がライトアップされ昼とは違った雰囲気になります。図-24に勝鬨橋、清洲橋、永代橋の夜景を紹介します。橋のライトアップを見るために川岸に来ている人達もみられました。

5. おわりに

この度の取材では、国重要文化財である勝鬨橋を中心として、清洲橋、永代橋の構造や歴史について、また、河川周辺の環境について広い地域で調査することが出来ました。また、墨田川全域に架かる様々な橋と川岸の護岸状況をこの機会に東京水辺ライン（両国～浜離宮）に乗って見学し、勝鬨橋を中心に、重要文化財の価値、地域住民の方々の協力性について学習することができたと思います。

隅田川の水辺には散策ルート河川テラス、水上バス乗り場、築地市場、月島界限など下町の人情にふれることができる温かい場所がたくさんあったので、福岡市、北九州市にもどんどんこういう良い点が広まって行けば良いと思いました。

6. 参考文献

- 1) 東京都；<http://www.metro.tokyo.jp/INET/OSHIRASE/2007/04/20h4k104.htm>
- 2) かちどき橋の利用館；<http://www.kensetsu.metro.tokyo.jp/kachidoki/>
- 3) フリー百科事典『ウィキペディア（Wikipedia）』；<http://ja.wikipedia.org/wiki/>
- 4) 関東大震災復興工事関係写真；
http://library.jsce.or.jp/Image_DB/shinsai/kanto/index.html

「はまぼう」の生態と環境保全調査

環境サイエンス学科 4年 久保田 春海

1. 取材内容

はまぼうという木は、日本各地で準絶滅危惧種や絶滅危惧種に認定され、その自生状態が河口の環境状況を把握する一つの目安になっています。近年では、コンクリートによる護岸工事や河口域の改修、内湾の埋め立てにより伐採され、はまぼうが定着できる環境ではなくなってきています。

そこで私は、日本有数のはまぼうの自生地と言われ、九州内で最大の群生域である福岡県前原市・糸島郡志摩町に挟まれた泉川で、現地調査とはまぼうを中心とした環境保全活動の調査を行いました。

2. はまぼうとは？



写真1 はまぼう群落



写真2 はまぼうの花

はまぼうは、アオイ科フヨウ属の落葉低木です（写真1）。ハマツバキ（浜椿）とも言われますが、同じようにハマツバキと言われることもある名前の似た「ハマゴウ」は別の種類です。漢字表記は「黄槿、浜朴」と書きます。学名は、*Hibiscus hamabo* (Sieb. et.Zucc.) と表記します。Hibiscusは、フヨウ(ハイビスカス)属で、hamaboは、日本語の「はまぼう」です。命名者は、シーボルトで「フローラ・ヤポニカ」でも紹介されています。

はまぼうは、本州の千葉県以西、四国、九州、琉球列島および韓国の済州島に分布しています。暖かい地方の海岸沿い、内湾や河口の砂泥土に生える落葉低木で塩性湿地に自生する半マングローブ植物です。半マングローブ植物では最も北に分付するなど、分類学的にも生態学的にも貴重で興味深い植物です。大阪や岡山など、すでに絶滅したところも多く、環境省特定植物群落などに指定されています。福岡県内では前原（泉川）をはじめ玄海灘から周防灘にかけて稀に見られ、遠賀郡岡垣町の汐入川河口、北九州市の洞海湾岸にも小規模な群落があります。

枝分かれしてよく茂ります。樹高は2m余りに達し、樹冠長は5～6mになります。葉は柄があり互生で、葉長4～6cm・幅4～5cmで、基部はややハート形、先はとがった倒卵状円形

をしており、裏側は灰白色の毛が密生し全体がやや革質でややざらついています。開花時期は7月上旬～8月上旬で、枝先に直径5～6cmの華やかな黄色の花が1～2個咲きます（写真2）。朝方開花し、夕方しぼむ一日花です。花弁は5枚でらせん状に並び、中央は暗紅色となります。雄しべは単体で多数あり、花柱は5つ、柱頭は暗紅色です。花後、球形のさく果を結びます。このさく果は5つにさけます。葉の付け根の部分に密を出す「花外密線」があり、蝶をはじめ多くの昆虫が寄ってきます。そして、それらをねらって他の生物も来て、生態系を形成しています。はまぼうは、このように生態系の維持に大きな役割を果たすとともに、海岸の野生植物の中ではきれいな花が咲き景観も一変させます。

はまぼうは、成育する場所(内湾と外海)に応じて繁殖生態が変異します。そのことから、ある場所のはまぼうが絶滅したからといって、別の場代から移植することは真の保全にならないと言われています。今回調査した泉川でも、花の形がユリの花のように奥行きがあるものに変異しています。長崎県対馬の群落の花は平面的です。種子は海水によく浮き、海流により散布されます。

樹皮は、繊維が強いため、丈夫な縄、ひも、ロープとして利用され、敷物・織物にもなっています。また枯木には良質のキクラゲが生え、枝葉を入れて入浴すると筋肉痛に効くと言われています。

3. はまぼうと環境

はまぼうは、福岡県のレッドデータブック2001で絶滅の危険が増大している種である絶滅危惧Ⅱ類(VU)に指定され、環境省特定植物群落にも指定されています。前原市では、はまぼうが市の保存樹17本の一つに指定（平成14年4月5日）されています。

4. 泉川とは

調査場所の泉川は、福岡県前原市と福岡県糸島郡志摩町の境に位置し、雷山川（流路延長16.62km、流域面積80.70km²の2級河川）の下流域の河口域を通称「泉川」と呼んでいます。（図1、2、写真3、4）



図1 調査場所



図2 泉川周辺



写真3 泉川から加布里湾一带

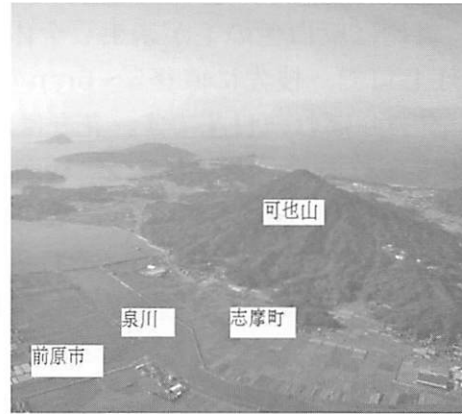


写真4 泉川

名前の由来は、元和4年(1618年)に福岡藩主黒田長政が新田開発をおこない、家臣の菅和泉正利に管理させたことから名付けられました。ちなみに、菅和泉正利は、旧名を菅六之助正利と言ひ、黒田孝高(如水)に仕え、賤ヶ嶽の合戦、日向耳川の合戦や朝鮮の役などの数々の戦で手柄をたてており、関ヶ原の合戦では、小早川秀秋を裏切らせる使者を務めたと言われています。また剣の達人で、宮本武蔵の父新免無二ノ助の門人としても知られ、加藤清正の虎狩(退治)の伝承も実は菅六之助の仕業であった言われています。黒田家の筑前入国の後和泉と名を改め、二千石を賜りました。

泉川のはまぼうが発見されたのは昭和42年で、発見者は福岡県立糸島高等学校の教諭でした。その後、群落は九州最大と分かり、地域住民の注目を集めるようになりました。

5. はまぼうの現地調査

調査は、泉川の前原側河岸から加布里海岸、海岸から志摩側の河岸にかけて川沿いに自転車で回り、群生の状態、生態系の状態や周辺環境を踏査しました。

調査の結果、はまぼうは泉川河口の両岸全長約1,700mに約730本が自生していました。そのうち、前原市側には約223本の分布が見られました。伐採などをしていない為、自然樹形のまま群落をつくっていました。はまぼうは、地面からすぐに株が分かれて、おわんのような樹形をしていました。樹高は3~4m程度・樹冠長は平均約6~7m程度で標準的な大きさです。花は、ユリの花のように奥行きがありました(写真5)。



写真5 泉川のはまぼう

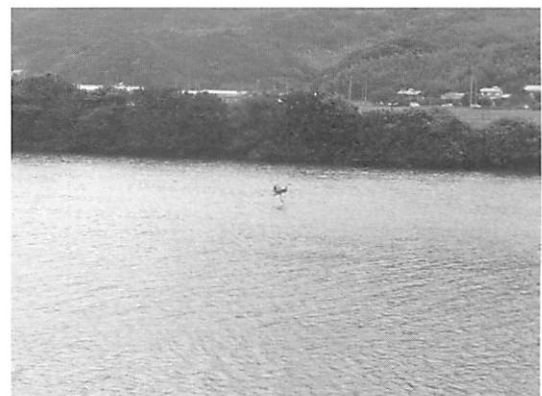


写真6 はまぼうの群生とクロツラヘラサギ

6. 周辺環境

泉川から加布里湾一帯は、「クロツラヘラサギ(コウノトリ目トキ科)」（学名“Plataea minor Temminck & Schlegel, 1894”）が生息しています。クロツラヘラサギは、世界中で総個体数が550羽とされ(Rose & Scott 1997)、世界で最も絶滅の危機に瀕する鳥の一種です(写真6)。福岡県のレッドデータブック2001では、絶滅危惧 I A類に指定され、環境省のレッドデータブックでも、絶滅危惧 I A類に指定されています。

また、アシハラガニが、はまぼうの近くに潜んでいました。このカニの特徴は、細い綾線があり地味な泥色をしていることです。

7. はまぼう保全活動の内容

ボランティア団体の「泉川はまぼうの会」の代表者をされている志摩町役場の吉富一雄さんをお訪ねし、保全活動についての取材を行いました。

この地域での保全活動は、「泉川はまぼうの会」が主催する年間を通しての兩岸の草刈りとゴミ回収が地域を挙げて行われています。以前は、暖竹や雑木、カズラに覆われていたはまぼうの花は咲いていたそうです。

「泉川はまぼうの会」の活動は「はまぼう」のある泉川一帯の自然環境を守り、息吹を与え、よりよいものとして次の世代に引き継ぐための活動、清掃・除草活動、はまぼう夢まつり、自然観察会、夢フォーラム、夢コンサートなどを実施しています。また、はまぼうやカブトガニ、クロツラヘラサギをシンボルに泉川自然博物館「はまぼう夢のさと」を開園させました。会員数は約150名で、年齢は40代から70代とのことです。主な活動場所は泉川自然博物館「はまぼう夢のさと」で、土日を中心に活動されているそうです(図3、写真7、8、9)。



図3 清掃活動の箇所



写真7 PR用の旗と立て札



写真8 PR用の看板



写真9 立て札

活動実例は、

- ① 泉川自然博物館「はまぼう夢のさと」の開園・維持管理
- ② 年間を通しての一带の清掃や除草作業
- ③ はまぼうが開花する7月に毎年「はまぼう夢まつり」を開催
干潟や植物、野鳥、カブトガニ等の自然観察会と学習会、コンサート等を実施しながら自然の素晴らしさと大切さを伝え、新たな泉川の歴史と文化を育んでいる。
- ④ 小・中学生に現地での体験活動の指導
- ⑤ 農業高校との清掃活動やイベントの実施
- ⑥ 植樹活動
- ⑦ イギリスのキュー植物園やオランダのライデン大学・日本の国内の大学(東京大学や北海道大学)などに花の種子を提供
- ⑧ PR活動

イメージソングや詩、短歌、俳句、写真、絵、押し花、標本、盆栽、コサージュ、アメリカンフラワー、折り紙、糸まり、エッチング、スタンドグラス、まんじゅう等、たくさんのはまぼうをテーマにした作品を生み出している。

などとのことです。

また、このような活動に対して第2回「KBC水と緑の大賞」準大賞、第18回福岡県美しいまちづくり賞(貢献賞)、平成17年度花と緑のふくおか県づくりコンテスト花と緑の県づくり部門福岡県知事賞、糸島地区衛生組織活動優良団体表彰などいろいろな表彰を受けているとのことです。

菜の花による循環型社会実現への試みに関する調査

環境サイエンス学科 4年 隅倉 有童

1. はじめに

現在の社会は、石油、石炭、天然ガスなどの化石燃料が主なエネルギーの供給源となっています。

このような中、太陽光発電、風力発電やバイオマスなど、クリーンでCO₂の排出量の少ないエネルギーの開発と、エネルギーの効率的利用システムが求められ、いろいろなところで研究が行われています。私は、以前から植物を用いての循環型社会実現に興味を持っていました。そこで、今回菜の花を用いて循環型社会形成の先進的な試みを行っている、滋賀県東近江市の菜の花プロジェクトを訪ね、どのようなエコ活動をしているのかを調査しました。

また、北九州市でも環境モデル都市構想の一分野で菜種油の利用促進に取り組んでいます。

2. 循環型社会とは

持続可能性を持った社会構造を理想とし、経済活動における資源やエネルギーの損失を限りなく少なくすることです。温室効果ガスを発生させない再生可能新エネルギー源として太陽光、風力などと共に注目されているのがバイオマスです（菜の花も含まれる）。このエネルギーを使い地域の循環を理想としています。

3. 菜の花エコプロジェクトとは

転作農地や遊休農地等に菜の花を植え、菜種を収穫し、菜種油にします。さらに、使用後の菜種油を回収し、石鹸や軽油代価燃料にリサイクルします。そして、地域内での資源循環を図ると共に、農地再生、地域の活性化にも繋げています。また、排出される二酸化炭素はカーボン・ニュートラルとなり大気中にも増えず、地球温暖化にも貢献した取り組みでもあります。現在これらの取り組みは、福岡県北九州市、群馬県、兵庫県淡路島地域、奈良県、滋賀県東近江市など日本全土で124団体が参加し各地で資源循環を展開しています（図-1）。

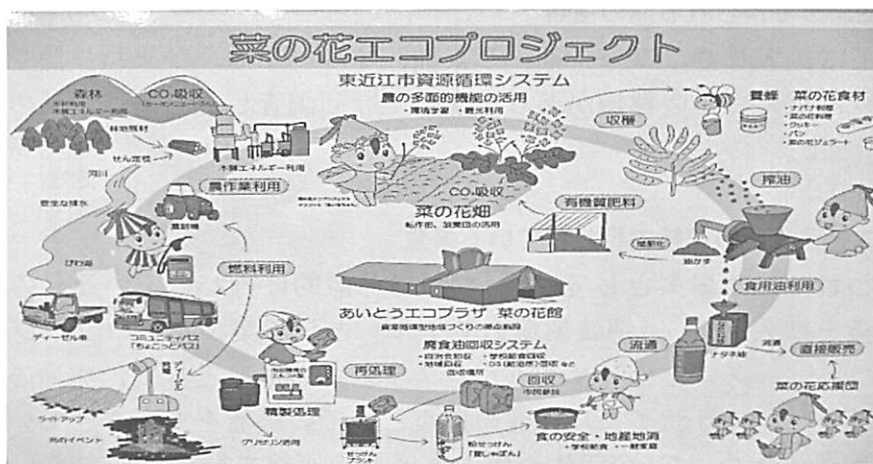


図-1 菜の花エコプロジェクト概要図

4. 菜の花エコプロジェクトの歴史

歴史としては、1977年に琵琶湖の大規模な赤潮発生をきっかけに「石鹼使用運動」が始まりました。79年には琵琶湖富栄養化防止条例が制定・公布されました。81年には、「愛の田園愛東消費生活学習グループ」が誕生し、廃食油の回収、石鹼リサイクルを開始して、92年に現在の菜種油燃料化計画プログラムに出会っていき、98年に「愛東エコプロジェクト」が始まりました。

5. 耕作放棄地の利用促進

食糧自給率も低く、生産調整で田畑が放棄されることがあり、農業が魅力的な職業になっていないという現状があります。農家の高齢化は進み、世代交代をきっかけに離農する農業後継者の増大が懸念され、いったん放棄された農地は、回復に手間とコストがかかります。

その観点からも、転作農地、遊休農地を利用した菜の花栽培は、農地保全と、エネルギー確保が同時にでき、有効な手法の一つであると考えています。

6. 菜の花プロジェクトが広がった理由

1つ目は、「循環型社会の地域のモデル」は、観念論ではなく、全国どこでも取り組める、具体的でわかりやすい地域モデルであることです。2つ目は、循環型社会づくりという大きな目標を掲げながら、「中央主導」ではなく、地域から提案して地域から動くという「地域主導」で進めています。3つ目は、地域の問題の解決に向けて、誰もが馴染みやすい「菜の花」をシンボルとしているために、地域住民、企業、NPO、役所、大学、小中学校など、幅広い分野での共感を得ることができることです。

7. 九州共立大学での取り組み

本校での取り組みとしては、NPO法人北九州ビオトープ・ネットワーク研究会の活動に参加しています。また、田んぼの学校の一環で、菜の花栽培に協力しています。

最近では、北九州市若松区竹並地区の休耕地を利用して、菜の花栽培を行いました。

8. 循環型植物によって得られる油の種類

油の種類としては、大豆油、コーン油、ごま油、オリーブ油、ひまわり油や菜種油などがとれます。このようにたくさんの種類がありますが、今回調査したものは、菜の花からできる菜種油を調査しました。

9. あいとうエコプラザ菜の花館で行われている事業

菜の花館で行われている事業としては、1つ目は一般的に行われている菜の花エコプロジェクトの規模・組織を拡大して、「地域循環のモデル」として菜の花エコプロジェクト設備を整えています。2つ目は「あいとうリサイクルシステム」の推進として、廃油の回収・再利用やゴミの軽量化などを行い、リサイクル推進の拠点としての機能を充実させています。3つ目は環境住民活動の推進のため、NPO団体や個人支援との連携を行っています。4つ目は循環型農業の推進として、バイオマスエネルギーを活用した環境にやさしい循環型農業の展開を支援

しています。5つ目は環境教育・体験学習の充実として、世代を通じた環境教育、体験学習が可能な機能を目指しています。6つ目は自然エネルギーの導入として、バイオマスエネルギーを中心にした施設や設備により、地域内を全国モデルとして推進していきます（図-2、図-3、図-4、図-5）。

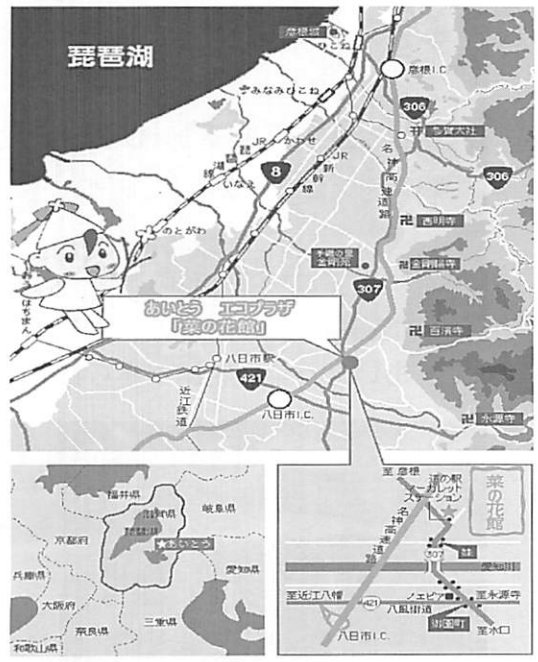


図-2 あいとうエコプラザ菜の花館の所在地

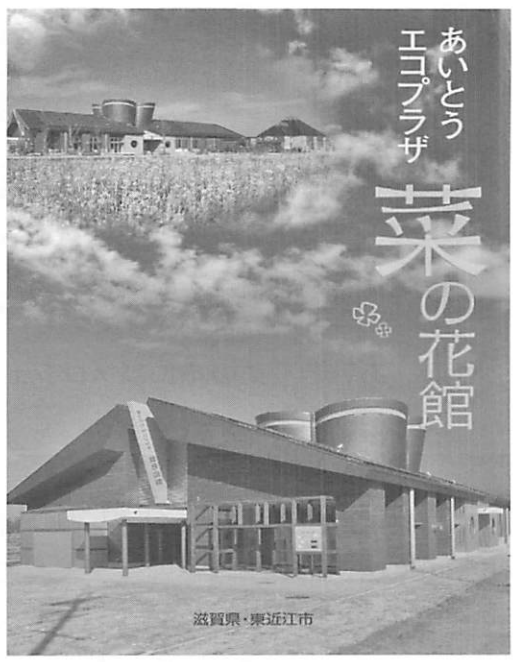


図-3 あいとうエコプラザ菜の花館

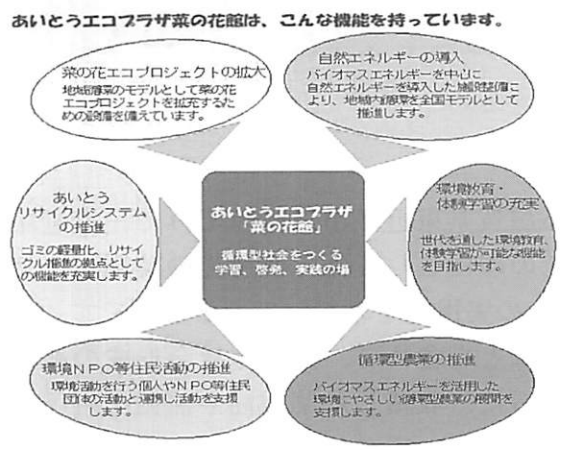


図-4 菜の花館で行われている事業

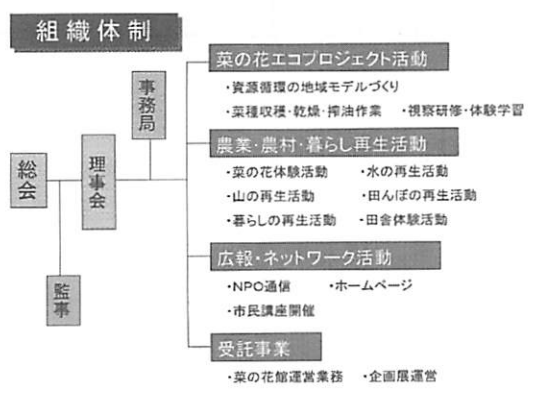


図-5 NPO法人・愛のまちエコ倶楽部の組織

10. 「愛東エコプロジェクト」での菜の花エコプロジェクトのしくみ

まず、はじめに苗を植え、花が咲いたら収穫します。次に収穫した種を乾燥させて油を搾取します。そして、収穫した菜種油や油粕などの製品を隣の道の駅・あいとうマーガレットステーションで販売して、市民の方や全国の人にアピールしています。さらに、使用後の菜種油を回収して、廃油からバイオディーゼル燃料（BDF）に変換していきます。バイオディーゼル燃料を公共のバス（ちょこっとバス）や公用車に使用します。この公共のバスや公用車から出る

CO₂などは次に植えた菜の花に吸収させて、循環システムを構築します（図-6、図-7、図-8、図-9）。



図-6 あいとう菜の花エコプロジェクト



図-7 あいとう菜の花館で作られた製品



図-8 バイオディーゼル燃料（BDF）プラント



図-9 「ちよこっと」バス

11. 取材に行ってみて

今回、菜の花エコプロジェクトの発祥の地である滋賀県東近江市に行ってみて、東近江市が日本で一番エコに取り組んでいると思いました。その理由としては、使用後の菜種油を実際に公用車や公共バスに使用してエネルギー循環システムの実用化をめざしていることです。次に、環境教育・啓蒙活動や環境活動に対する支援・連携などを含めて、循環型社会形成の地域モデルとして先進的な役割を果たしていることです。さらに、収穫した菜種油や油粕を市民の方や全国の人にアピールして販売を行い、東近江市が先頭に立ってエコに取り組んでいると思います。

環境モデル都市である北九州市でも、さらに積極的に取り組んで欲しいと思いました。

COM STAFF

学生委員

メカエレクトロニクス学科

合田明德(3) 川副健太郎(3) 廣永貴美(3)

情報・電気学科

伊集守貴(3) 岩下達也(3) 熊谷ひとみ(3) 高妻龍之介(3)

環境土木・都市システム学科

弘田玄(3) 宇野伸志(3)

建築学科

善明彬(4) 藤原直之(4)

環境サイエンス学科

岩崎亮(4) 岡本洋暁(4) 久保田春海(4) 松尾和哉(4) 隅倉有童(4)

生命物質学科

野口祐一郎(4) 松本成史(4) 安岡優(4)

()は学年

運営委員

教養教室 太田成俊

メカエレクトロニクス学科 宮入嘉夫(運営委員長)

情報学科 森元史朗

環境土木工学科・都市システム工学科 畑岡寛

建築学科 岩田朋子

環境サイエンス学科 園田裕虎

生命物質化学科 田中雄二

教務課 森下かおり

平成22年3月19日発行



発行元 九州共立大学 工学会
〒807-8585 北九州市八幡西区自由ヶ丘1番8号