

琉球大学学術リポジトリ

小学校家庭科の授業とその授業法 (4) : 「漫湖」に学ぶエコロジー

メタデータ	言語: 出版者: 琉球大学教育学部 公開日: 2007-07-18 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: 富士栄, 登美子, Fujie, Tomiko メールアドレス: 所属:
URL	http://hdl.handle.net/20.500.12000/1010

小学校家庭科の授業とその授業法 (4)

～「漫湖」に学ぶエコロジー～

富士栄 登美子*

Method of Instruction in Elementary School Homemaking Education (4)
— Learning about Ecology Through a Field Study of “Lake Manko”

Tomiko Fujie

(Received Apr. 27, 2001)

Summary

This was a “general studies” homemaking project at Wakasa Elementary School, located near Lake Manko, a registered wetland under the 1999 Ramsar Convention.

In order to reflect on their lifestyle, the participants researched measure for conserving the Natural environment including the tideland mangroves of Lake Manko.

As a result, they held an “Environmental Summit” divided into four groups, to discuss topics regarding the lake: (1) Its fauna (animals); (2) Its flora (plants); (3) Actions to conserve; and (4) Refuse. After the group session, they adopted the “Children’s Environmental Summit Declaration”.

The project seems to have developed the participants’ awareness of their lifestyle (e.g. how to use, dispose of and recycle water wisely) and wildlife ecology.

I はじめに

本研究では、「家庭科の授業とその授業法」のその(4)として、生活体験、自然体験、社会体験を重視した総合的な学習の時間で、出てきた課題を家庭科の授業の中で解決する視点から授業をつくることとした。

1999年5月、ラムサール条約(Ramsar convention)に登録された湿地帯、漫湖(Lake Manko)がある。沖縄の水辺の自然と環境学習の場として最適であるといえる。

漫湖の干潟とマングローブを守るにはどうすればいいかを取り上げた。総合的な学習の時間で、調べたことを基にして子供環境サミットを開き、「漫湖の自然と環境」についてそれぞれ4つのグ

ループ(・漫湖の生き物・漫湖の植物・漫湖の浄化作用・漫湖のゴミ)の調査したことを発表し、その後「子供環境宣言」を採択した。そこからさらに、家庭からの生活雑排水の出し方や、南の島の水事情からの雨水、中水の利用など水に関わる生活スタイルの家庭科の授業へと展開していった。

自然を守るということは、人間の生活をやめることではない。自然と共生する生活を可能にすることである。また、生活の在り方を考え、実践することである。

環境問題を解決する方法のひとつに、教育がある。教育で小さい子供のときから環境への感性を育てておくことは重要である。さらに、生活の中での実践が何より大切であることはいままでもない。

* Home Econ., Fac. of Educ., Univ. of the Ryukyus

理念だけでなく、実際にやってみることで、「生活スタイルのエコロジーな変換」が可能となるのである。

1 漫湖とラムサール条約

湿地の保全を目的としている。正式名は、「とくに水鳥の生息地として国際的に重要な湿地に関する条約」である。1971年イランのラムサール(Ramsar)にて採択されたのでその名がある。

日本は、1980年に加入している。当初は、水鳥の保護を主な目的としていた。地球規模で異動する渡り鳥の餌場、羽を休める場として国際的に重要である湿地及び湿地特有の動植物の保全、管理、ワイズユーズ(賢明な利用)を促進することを目的としている。

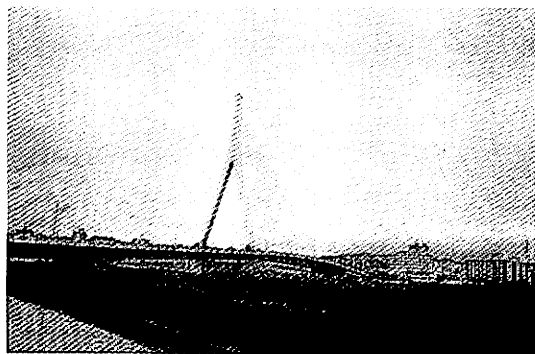
ワイズユーズとは、生態系の自然特性を変えずに良好な湿地環境を次代に受け継いでいながら、湿地の資源を持続的に利用・活用することである。

3年ごとに開かれる会議であるが、ラムサール条約第7回締約国会議(COP7)は、99年5月に中米のコスタリカのサンホセで開かれ、沖縄県の漫湖が登録された。「潮間帯湿地の保全と賢明な利用の促進に関する決議」が採択された。

潮間帯湿地とは主に干潟を指し、その他マングローブや藻場などを含むとある。登録されたことで、国や自治体は干潟を保全するために、環境保全とワイズユーズの責任を負うことになった。しかし、漫湖が登録されて2年たった今訪れてみると、ゴミが散乱し、悪臭さえする。これが、一昨年と同じ漫湖とは思えない程汚れている。

漫湖は、長堂川のほは国場川本流に流れ込み、その国場川と饒波川が流れ込む河口で、干潟とマングローブ(ヤエヤマヒルギ、メヒルギ、オヒルギ)を併せもつ湿地帯である。ヒルギは、鳥たちにとって安心して餌を取ることのできるひんぷん(目隠し)の役目をしている。

また、40万都市地区に隣接しているという特徴をもつ。干潟の真上を豊見大橋がかかる(写真1)。国道でもあり、交通量が多い。水辺に添うように、マンションが立ち並ぶ。水鳥にとって決して良好な環境とは言い難くなってきた。



<写真1> マングローブと橋とマンション

99年4月には、漫湖のチュラカーギ(クリーン)作戦、00年9月に国場川あしびー(遊び)に市民と共に漫湖を綺麗にするボランティア活動に参加した。自転車、廃タイヤ、ペットボトル、発砲スチロールなどがすくいあげられたその様子は、ごみ捨て場といっても過言ではなかった(写真2)。しかし統計にあるB.O.D測定数値からみると、最も汚れていた20年前は、今以上に汚染されていたことがわかる。



<写真2> 漫湖から出てきたゴミ

2 干潟と食物連鎖

干潟は、川が海に注ぎ込むところに潮の満ち引きによって砂や泥が堆積してできる。漫湖の干潟は、粘土質で、砂が多く生物が多くすみやすい。多くの栄養分を含んだ水が干潟に流れ込んでくる。その水の栄養の中には、酸素だけではなく、大量の光が海底にふりそそぐ。それで、生物はたくさん砂の中にもぐりこんで生きている。

漫湖の干潟にすむ主な生物は、クロベンケイガ

ニ、オキナワハクセンシオマネキ、ヒメシオマネキなどの貝類、エビ類、カニ類、ゴカイ類であった。

水深が浅く、餌が多く、敵も少ない干潟に、多くの魚や小エビ、カニが卵を産み育つ。干潟は海の生物にとってなくてはならない。また、これをエサとする渡り鳥たちにとって、干潟は中継点であり、餌を取る場なのである。

漫湖に飛来する渡り鳥たちが生きていくためには、こうした干潟の生態系が崩れることなく保たれていなければならない。

ヒルギが繁茂しすぎると、干潟が狭められ、餌場が狭くなる。ヒルギが繁茂するのに都合のいい条件がつくられていったと考えるべきであろう。

台所、風呂、トイレからの排水が流れ込み、尿からの窒素やリンのほとんどの有機物と無機物は、干潟に生息する生物（バクテリア）によって分解される。いわば、干潟にすむ生物は、水の有機物汚染の大きなフィルターのような役割をしている。植物や動物の全ての生き物は、いつかは死に腐敗する。全ての生物が死に、分解されないままであると干潟は死んでしまう。

干潟に生息しているゴカイは、バクテリアを吸収したプランクトンや死骸をエサにする。干潟のこのようなプロセスと干潟から有機物を取り除くことで、海は汚染されずに保たれる。

多くの魚がこれらのゴカイを好んで食べる。その魚はより大きい魚に食べられる。

このようにして、干潟の栄養分は、ゴカイによって吸収され、さらにより大きな魚に吸収されていく。これが、食物連鎖である。

冬になれば渡り鳥は、はるかシベリアを渡って、餌と羽を休める場所を探しにやってくる。渡り鳥は、干潟に集まり、羽を休め、ゴカイ、カニや魚などを食べて渡っていく。このように、栄養分は、地上に落とされ、再び地上に戻ってくる。

野鳥観察会に参加し、漫湖で観察することができた鳥類は、シギ、チドリ類が多く、アオアシシギ、コサギ、クロサギ、ダイサギ、アオサギ、チドリ、ユリカモメ、そして国際的にも生息数の少ないクロツラヘラサギを観察することができた。

3 那覇市立若狭小学校での「子供環境サミット」

那覇市立若狭小学校第6学年3クラス合同で、総合的な学習の時間で「漫湖の自然と環境」を学び、「子供環境サミット」を開き、「子供環境宣言」を採択した。単元名は、「めざせ！環境キッズ」である。

(1) まずはじめに、上田由加利先生が、「はじめます」と口火をきるだけ、あとは、全て、子供たちが授業をつくっていった。

(2) クイズの後、4つのグループの発表。

①漫湖の生き物 ②漫湖の植物 ③漫湖の浄化作用 ④漫湖のゴミ

(3) 20年後の漫湖はどうなっているだろうか。ワークシヨップ形式でのディベート授業。

(4) 子供環境宣言をつくる。出てきた意見を記録係りがどンドンタイプしていった。それがプロジェクターをとおしてスクリーンに写し出される。そして、採択された。

(5) 最後に、川満トミ子先生から、「環境キッズになれたかな」「イエー！！」で45分のチャイムと同時に終わった見事な授業だった。この授業のあと、子供たちがホームページをつくって地域の人たちや流域の各学校へ発信する。

そこから、さらに水をとおして生活の在り方を考える家庭科教育へと深めていった。

II 家庭科の授業実践

若狭小学校へ出向き、実際に授業を実践した。

日時 平成12年10月13日(金)5校時

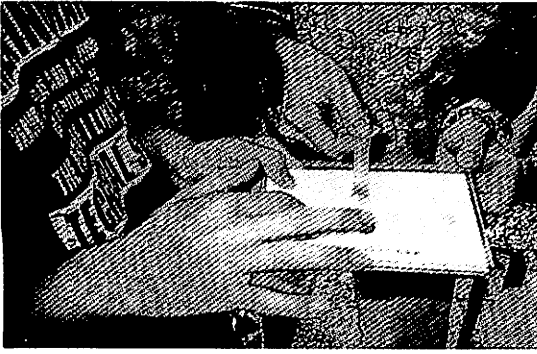
場所 第6学年1組教室

学年 若狭小学校第6学年1組(33名)

授業者 富士栄登美子

本時の学習

- (1) 小題材名：汚れたお皿は紙で拭いてから
- (2) 題材設定の理由 総合的な学習の時間で、「漫湖の自然と環境」を学んだ。川の水の汚染度を調べ(写真3、4)、繁茂してきているマングローブも見えて来た。昔は泳いで遊んでいたというのに、どうしてこんなに汚れてしまったのか。川の汚染度が高い調査地点のそばには団地があり、



<写真3> 「漫湖」の水CODテスト



<写真4> 「漫湖」の水の透過度

畜舎がある。人間や動物が生活しているのである。

つまり、人間が生活して出す排水が汚染源となっている。環境白書にある「生活排水と水の汚れ」で一人1日当たり排出する汚濁の内訳をみると、し尿30%、風呂20%、台所40%、洗濯など10%である。

そこで、台所からの水の出し方に注目してみることとした。

(3) 目標

- ・生活からの排水の仕方はこれでいいのだろうかと思う。
- ・汚れた食器の洗い方を変えることで、漫湖の水をきれいにする事ができる。
- ・環境に対する生活のセンスをもつことができる

(4) 授業の展開

調理実習直後の授業である。

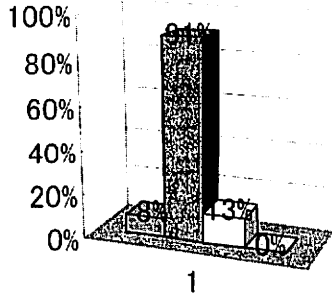
家庭科指導案 本時(1/10) 小題材名: よごれたお皿はふいてから?

授業者: 富士栄登美子

	児童の活動	教師の支援
導入	CODの数字が小さい方がきれいなんだ	国場川の汚れのグラフ(O.H.P.)、及び事前 に取っておいたアンケート調査結果*をO. H.P.で提示する。
	事前アンケート結果*	
	1 お皿を洗うのを見て、家の人(あなた)がやっている方法を下から選んで下さい。	
	(1) 洗剤を使って洗う ア スポンジ(ネット)に直接洗剤をつけて洗う(91%) イ 洗っておけに洗剤を落としておけの中で洗う(8%)	
	(2) 水だけで洗う(0%)	
	(3) 口をふいたティッシュなどでお皿をふいてから ア 水だけで洗う(0%) イ 洗剤を使って洗う(13%)	

(4) その他(0%)

汚れたお皿を洗うとき



- 洗い桶に洗剤を薄めて洗う
- 直接スポンジにつけて洗う
- ティッシュなどでお皿を拭いてから洗剤を使って洗う
- 水だけで洗う

展

開

a 学習課題をつかむ

漫湖を魚がすめて、人間が泳ぐことができるきれいな水辺にしたい。台所から出る水の出し方を見よう

b 実験をする

- 1 実習で汚れた食器を古くなった電話帳の紙で拭いてから水だけで洗ったときの排水の汚染度を調べる。(CODパケットテスト)
- 2 洗剤を使って洗って出た排水の汚染度を調べる。
- 3 洗剤も紙も使わずに洗って出た排水の汚染度を調べる。
- 4 シンクのゴミかごを通して出た水の汚染度を調べる。

- ◇ 調理実習で、食器を洗って出た排水紙で拭いて布巾を使って洗った水と洗剤を使って洗った水を取っておく。
- ◇ パケットテストを準備する。
- ◇ シンクに埋め込まれているゴミかごに水を通して見せる。そのとき出た排水を用意する。
- ◇ 広告の紙で折ってつくたくず入れを折って見せる。

CODパケットテストは、水の汚れをはかりたいときに、簡単にできるテストである。水の汚れを知る上で重要な目安となるのが、水の中の有機物の量である。有機物には、例えばプランクトン、台所からの排水、家畜のし尿などがある。CODとは、化学的酸素要求量のことで、水の中の有機物が酸化するのに必要な試薬の量を酸素の量に換算して表したものである。従って、この数値が大きい程、有機物を多く含んでいる、すなわち汚れているとされる。

調べた水	COD (6グループの平均値)
食器を紙で拭いてから布を使って洗った水	10ppm
洗剤を使って食器を洗った水	50ppm
生ゴミを通した水	100ppm
飲みほしたあとのコップを洗った水	50ppm
米のとぎ汁	100ppm



<写真5> 汚れたお皿は紙でふいてから



<写真6> お皿をふいた紙のゴミ

c 実験からわかったこと

- 1 食器の洗い方を変えることで、川が綺麗になること。
- 2 ゴミの扱い方を変えることで、水を汚さなくてすむこと。
- 3 川が綺麗になれば、水生生物も渡り鳥もマングローブも自然のもの姿になること。



<写真7> 生ゴミを通した水のCODテスト

自己評価表

① 今日の授業の中で家でもやってみようと思うことがありますか。それはどんなことですか。

★シンクのごみ受けは使わないようにしたいです。

★食べ残しはできるだけしないようにしたいです。

★洗剤は多く使わないようにしたいです。

★広告の紙で折った箱にゴミを入れて捨てること。

★お皿を洗うときは、ふいてから洗うようにする。

★水だけで洗う。

★ゴミを入れる箱をつくろうと思っている。

★生ゴミをシンクの中じゃなくて、ちゃんとゴミ箱に捨てること。

★洗剤はうすめて使う。

★CODパックテストの実験を家でもやってみたい。

② 漫湖や近くを流れる川をきれいにしようと思いましたが。

はい27名(82%)、いいえ1名(3%)、どちらでもない5名(15%)

③ 授業の内容は理解できましたか。

はい26名(79%)、いいえ2名(6%)、どちらでもない5名(15%)

④ これからは、汚れた食器はふいてから洗おうと思いますか。

はい21名(64%)、いいえ4名(12%)、わからない8名(24%)

(5) 授業後、期待される変容

ア. 授業が終わってから、児童がそばに来て「先生、紙でふくと水を汚さないことはわかったけど、ふいた紙はゴミになってしまうじゃないですか」と。アンケートだけでは、子供たちが何を感じているのかわからない部分である。実習では、古い電話帳の紙を使ったが、写真6のようにかさばったゴミとなり、気になるのは無理はない。紙を使わず、ゴムヘラでこそぎ落としてもよい。川のことを思えばゴミが増える、ゴミのことを思えば川を汚してしまう。まさにもぐらたたきである。牛乳パックをリサイクルへまわすか水を汚すか、などその例である。どちらを優先するかは、その都度考えることとする。日常、家庭では、古紙100%のトイレトペーパーの芯をくり抜き、中央から引っぱり出してちぎって使っている。もちろん、ペーパーはカバーを着せてあり、剥き出しではない。電話帳の紙より吸い込みがよい。食事後の口を拭いた紙でお皿を拭けばよい。これならば、外食時であっても実行に移せる。ナプキン1枚で拭ける範囲でよい。フォーク、ナイフくらいは拭ける。さらに、茹でた湯があったら、茹でこぼしたりしないでとっておき、食器を洗うときに使う。洗剤はいらない。ナイロンネットか布巾を使って洗う。紙は、水を汚さないために食器を拭くために使うのであって、テーブルにこぼれた水は、台ふきんで拭くことは言うまでもない。アメリカやドイツでの環境視察に行ったとき、一般家庭に訪問すると、その家庭では洗剤を使っていた。しかし、この洗剤は環境に負荷を与えないものであると強調していた。

食器についた茶渋も落としたい。洗剤を使うときは、台所の洗剤の容器には、水1リットルに対して0.75mlと書かれてある。洗い桶を用意して、洗剤を使いたいものである。

イ. 授業後の給食時に、食べ残しを見て、児童が「あ！水が汚れてしまう」と言っていたと担任から聞くことができた。

ウ. 調理で出る生ゴミをシンクのゴミ入れに捨

てるのはやめて、小さなボールを調理台におき、調理で出る生ゴミはそこへ入れ、ゴミ箱へ捨てるようにする。ゴミ入れにはめるネットが、地球にやさしい商品として売られているが、ストッキングをはろうと、ネットをはろうと、ゴミを通った水は汚染されている。

Ⅲ もうひとつの授業形態

私が学習者として板橋区のエコポリスセンターでの環境学習を体験したことを指導案のように作成したものである。

(1) 小題材名：川を汚したのは誰—ある川の物語

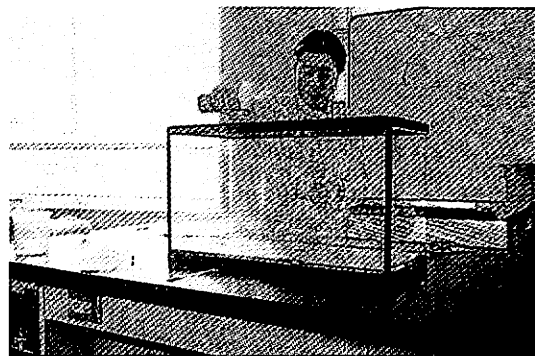
(2) 題材設定の理由：川はどこから流れてきてどこへいくのか？流れていく間に川はどんなふうにならぬ汚れていくのか？こうした疑問に答えるために題材を設定した。

(3) 題材の目標：川の上流から下流までを実験水槽を用い、「ある川の物語」に沿って学習者自身にそれぞれの登場人物に扮してもらい、みんなで川の変化を再現する。このことによって、私たち一人ひとりの日常生活が水の汚れに大きく関わっていることに気づく。そして、汚れを少なくするために暮らしの工夫を学習者から引き出す。

(4) 学習の流れ

ア. 川を汚したのは誰？—ある川の物語の配役を決める。配役：小川の流れ、リス、シカ、トンボ、川の流れ、イワナ、釣り人、ハイキングの親子、村人、ゴルフ場の管理人、牧場の牛、農家、ブルドーザーの運転手、工場の配管工、コイ、ボラ

イ. 物語に沿って、演じてもらう



<写真8> 除草剤をまくゴルフ場の管理人

ウ. ひとつおわり終わってから、どの時点の川の水なら飲んででもいいと思うかを考え、川を汚しているものは何かに気づく。

エ. 物語の途中3時点で水を取っておいて、CODを調べる。

オ. CODの汚れのめやすを知り、川を汚さない家庭からの水の出し方を知る。

カ. 実践へと移せるかどうか評価する。

Ⅳ 家庭科の授業から総合学習（総合・家庭）へ

授業実践後の「総合・家庭」の時間での授業構成

- 1 水はどこから？
- 2 おいしい水って？
- 3 水のリサイクル？
- 4 雨水の利用を知る ……本時

雨水を沖縄では、天水と呼ぶ。また、雨水を浄化した再生水を中水という。

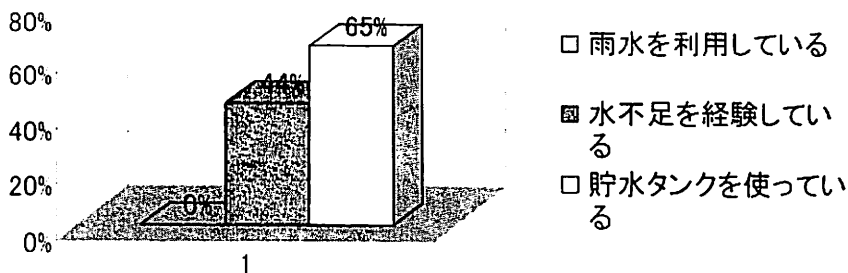
学習課題

実際に、再生水を利用して生活しているお宅を事前に訪問して撮っておいた写真をO.H.P.で示しながら水もリサイクルできることを知る。

事前アンケート結果

- ① 雨水を利用していますか。(1) はい(0%) (2) いいえ(100%)
- ② 貯水タンクはありますか。(1) はい(35%) (2) 利用している(65%)
- ③ 家の方にお話を聞いて書いて下さい。水不足を経験したことがある。(44%)

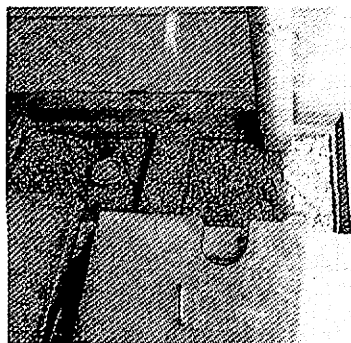
雨水を利用していますか



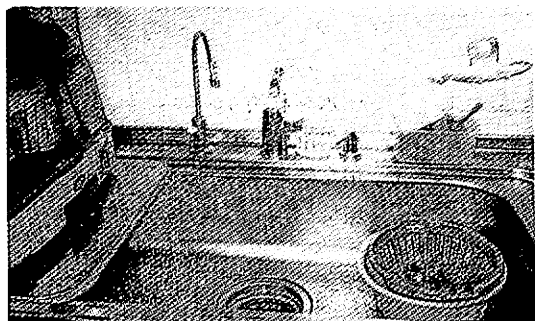
再生水（中水）を利用している横山芳春さんの自宅（写真9～写真16）

横山さんは次のように述べている。

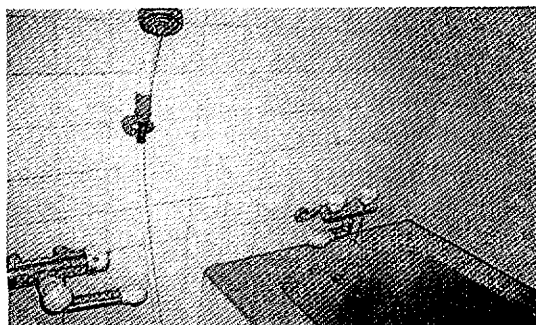
『・・・この再生水（中水）は、散水用やトイレの洗浄水にも十分、利用できる。東風平の家では池の水源としても利用している。この池には、魚が泳ぎ、熱帯スイレンと菖蒲が花を咲かせている。太陽と空気に思いきり触れた池の水は、さらに浄化されて、東風平の畑の中の側溝へ、そして河川に流れ込んでいく。次に蒸発して雲となり、雨になってまた東風平の家の屋根に戻ってくる。こういった水の循環を生活のなかで、実現していく。』¹⁾



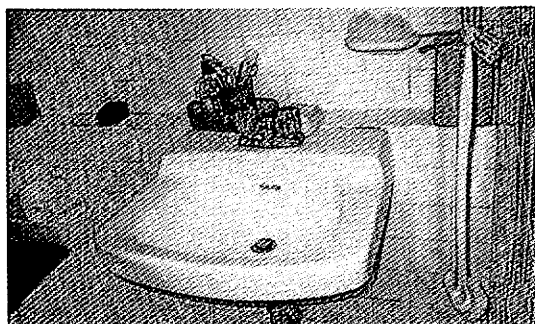
<写真9> といから濾過装置へ落ちる雨水



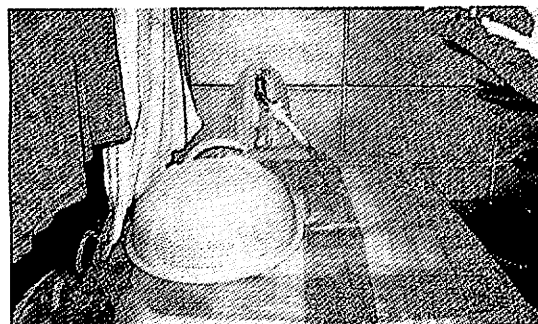
<写真10> 左の蛇口から再生水(中水)、右の蛇口から水道水



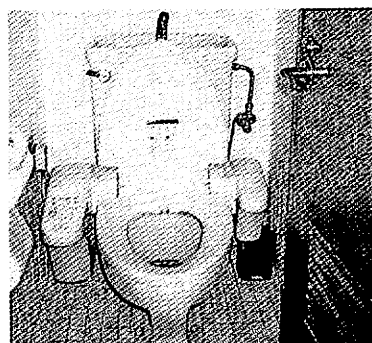
<写真11> 風呂のシャワーの再生水(中水)



<写真12> 洗面台の再生水(中水)



<写真13> 洗濯の再生水(中水)



<写真14> トイレの再生水(中水)



<写真15> 庭への散水は再生水(中水)



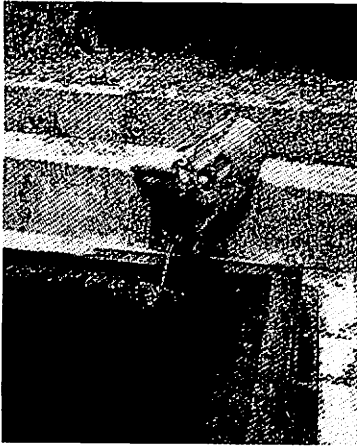
<写真16> 熱帯スイレンの咲く池の再生水(中水)

写真を見てわかったこと

- 1 雨水を利用するという事は各自が自分の家にダムをつくることになる。
- 2 水のリサイクルの意味がわかった。
- 3 川を綺麗にすることで、おいしい水が飲めるようになる。
- 4 環境を考えた住まい方は、美しい住まい方であること。

V おわりに

生活排水に関わる生活スタイルのエコロジーな転換



<写真17> 龍樋 首里城瑞泉門の下にある湧泉

かつては、下水道が普及されていなかった。それでも、写真17にあるような湧泉の水は、琉球王府時代、王や冊封使に供し、「中山第一」と称賛される程のおいしい水であったことがうかがえる。

下水道普及率は、沖縄53%（全国平均56%）である。トップの東京（96%）でさえ、川が汚れている。上流から下流まで全て下水道が完璧ではないからである。

同じことが漫湖にもいえる。漫湖に流れこむ国場川、饒波川は、那覇市、豊見城村、南風原町、東風平町、大里村、糸満市、与那原町と7市町村を流れてくる。この全ての市町村に下水道が完備される必要がある。

下水道のないところは、浄化槽で処理されなけ

ればならない。膨大な財政が必要となる。

畜舎からの排水、畑の農薬はそのまま川へ流れていく。飲料水は、川から得る。その川の汚染度が高ければそれだけ濃度の濃い塩素処理をしなければならず、さらに高度浄水処理が必要になってくる。おいしい水は飲めるはずがない。

浄水処理は万能ではない。汚した水を排水した後どうするかを考えるのではなく、生活する中で水を汚さないようにして排水するスタイルに変えていかなければならない。これは、生活者としての責任である。厳密に言えば、牛乳を飲みきったコップを洗うことで、汚染水となってしまうのである。米のとぎ汁でさえも。確かに、とぎ汁はCODバックテストでは、汚染度大である。だからといって、どれだけの人がとぎ汁を鉢にかけているだろうか。私はとぎ汁を流している。また、飲み干したコップは紙で拭かずに水とネット布巾で洗っている。実行しにくいことを提案するよりも、変えることのできるスタイルを、そして自らが実行していることを提案することの方が行動に移しやすい。そこで、実践していることと提案を次に示す。これだけでも一人ひとりが実行すれば川は生まれ変わるのである。

- ① 汚れた食器、特にフォーク、ナイフ、スプーン、皿はトイレトペーパー10cm程で拭いてから、湯があれば湯で洗う。洗剤の必要性を感じない。鍋類は磨き粉（クレンザー）を使う。
- ② 食器の茶渋も落としたい。洗剤を使うときは、表示にあるように洗い桶に薄めて使う。
- ③ シンクに埋め込まれているゴミ入れにはゴミを捨てない。
- ④ 既にホテルで、公民館で学校で琉球大学で為されているが、特に公共施設はもちろん、家庭でも水をリサイクルする中水を利用した生活ス

タイトルに転換したい。

平成10年告示の新学習指導要領には、「環境に配慮した工夫とは、家庭生活を取り巻く近隣の人々の生活を考えて自分の家庭生活を工夫することであり、自然環境や社会環境そのものについて扱うことではない。」²⁾とある。総合的な学習の時間や他教科で自然環境や社会環境を扱うことなくして、家庭科で何故そのような家庭生活を工夫するのかの理由を教えることはできない。家庭科教育は、授業で学習したことを生活の中で実践してはじめて定着したといえる。さらに、児童が生活の中で実践したいと思えるような授業をデザインしていかなければ定着までは望めない。

VI 謝 辞

授業実践をさせていただくために協力して下さいました那覇市立若狭小学校11・12年度6年生と教職員の皆さん、また本研究を進めるに当たって助言をいただいた那覇市経営管理局新庁舎建設準備室の横山芳春さん、琉球大学非常勤講師・風水舎の崎山正美さん、NPO活動の皆さん、板橋区エコポリスセンターの皆さんに感謝申し上げます。

<引用文献>

- 1) 横山芳春、住宅建築、建築資料研究社、p68、1997. 8.
 - 2) 文部省、小学校学習指導要領解説 家庭編、p58、2000. 9. 20
- ## <参考文献>
- 3) 吉村元男、エコハビター環境創造の都市、学芸出版社、1998. 3. 20
 - 4) 長尾 力訳、奪われし未来、翔泳社、1999. 3. 20
 - 5) 岡島成行、Stewart Hartley、Green Issues、桐原書店、1999. 1. 10
 - 6) 環境庁、環境白書(総説)、ぎょうせい、2000. 6. 5
 - 7) 環境庁、環境白書(各論)、ぎょうせい、2000. 6. 5
 - 8) グループ・レインドロップス編著、やってみよう雨水利用、北斗出版、1999. 6. 20
 - 9) 下地邦輝、金城桂子編著、おきなわ自然環境ガイドブック① —漫湖の自然と環境— (Guidebook of Nature & Environment in Okinawa① -Nature & Environment of Manko-) おきなわ環境クラブ、2000. 5. 12
 - 10) 環境総合研究所編、新台所からの地球環境、ぎょうせい、1998. 7. 1