

#### 6-4. 資源管理の実施体制

##### (1). 実施体制の全容と各構成要素の役割

近年、資源管理について、Co-management (CM) あるいは Community Based Fisheries Management (CBFM) といった概念が世界で広く普及している。CM は資源を共同管理することだけを指しており、どんな管理するのかは前後の文脈で示される。CBFM は漁業管理を示している。

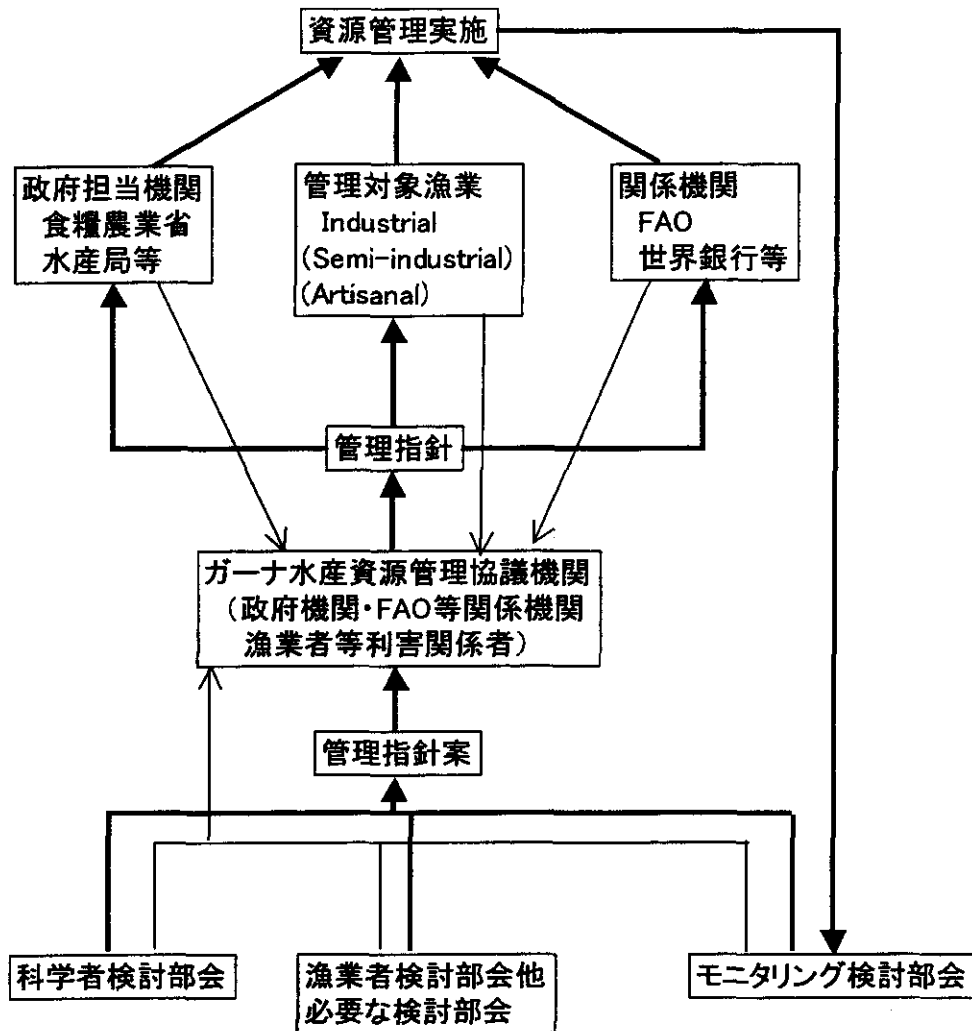
CM は、複数の利害関係者が協議して、ある地域あるいは資源の管理に共同で責任を負い、そこから得られる利益を公平に分配することを意味する (Borrini-Feyerabend 他, 2000)。具体的にいえば、政府機関・漁業者・NGO などが協力し、資源の利用についての決定権と責任を共有して水産資源を管理するということになる。CM にもさまざまな段階があるが、政府主導型から漁業者主導型へ移行していくことが理想とされている。

CBFM をわかりやすく定義した文献等は特に見当たらないが、つきつめればコミュニティが主体となった、資源管理を軸としたコミュニティの振興構想である。資源管理によって漁獲量・水揚げ金額が増加・安定し、それによって貧困や失業といったそれぞれの地域の持つ問題が改善され、さらにそのことがより有効な資源管理方策の導入を可能にするといった循環が CBFM の理想の姿である。すなわち資源管理を柱として周辺問題全般に取り組んでいく構想が CBFM であり、その中心となる資源管理の方法論は CM と共通している。

ガーナでも、政府が一方向的に規制を定めるトップダウンの資源管理は望ましいものではなく、CM 型の資源管理を目指すことを提案する。この点については、前述のようにガーナ水産局も十分に認識しており、特に障害はないものと思われる。

CM 型の資源管理をガーナにあてはめれば、政府機関と漁業者の協力体制が不可欠であると考えられる。協力体制として、政府の担当機関である食糧農業省水産局、FAO 等の関係機関および Industrial 漁業の代表から構成される協議機関を設置する必要がある。将来的には Semi-Industrial 漁業、Artisanal 漁業も含めた協議機関を視野に入れておくことが望ましい。当然、このような協議機関は政府、関係機関および漁業者の代表者による協議機関であるから、そこでの決定事項にしたがって資源管理が実施されることになる。また、資源管理の効果判定、検証、軌道修正もすべてこの協議機関での協議事項になる。注意すべき点は、この機関への政府や関係機関の関与が行政面だけでなく、資源・漁業・経済も含めた科学的評価を下せる資源研究者、漁業者等の参加も含めたものでなくてはならない点である。したがって、この協議機関の内部に、科学者検討部会、漁業者検討部会（例えば、地域代表漁業者で構成）等、幾つかの部会の設置を考慮することが望ましい。

以上の大まかな実施体制を次頁にしめす。



ガーナ水産資源管理実施体制案概念図

(2). モニタリングシステムと作業内容

『5-2-5(5)モニタリング手法』の繰り返しになるが、モニタリングは管理実施後にもっとも重要となる項目のひとつなので再度、ここに記述する。

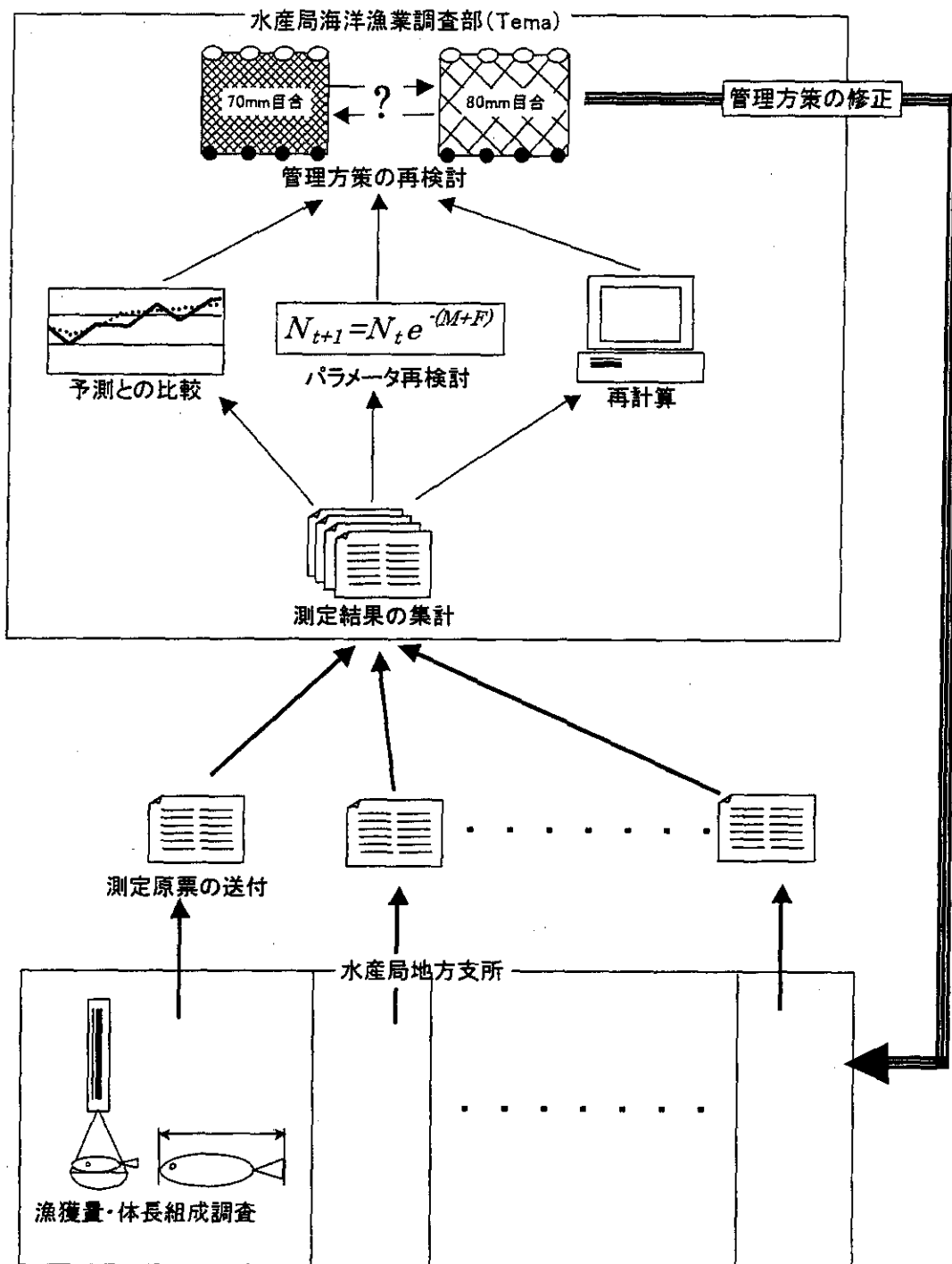
モニタリングのためには、魚種別漁獲量および体長組成を把握することが不可欠であるが、漁獲量の把握については、基本的に現在の方法で問題はない。ただし、タイ科魚類などでは、水産局の地方スタッフも明確に種判別ができないものがあり (*S. caeruleostictus* と *D. canariensis* など)、現在は統計上でも一括して扱われている。しかし、少なくとも評価対象魚種については、種判別のためのマニュアルを作成するなどして地方スタッフを教育し、漁獲量を魚種別に把握できるようにする必要がある。このとき、延べ出漁隻数などの漁獲努力量も同時に把握しなければならないことはもちろんである。

このように、まず漁獲量の変化、さらに資源状態のもっとも端的な指標である CPUE の変化を把握することがモニタリングの第一歩である。

さらに、体長組成については1ヶ月に2回程度、無作為に選んだ船で水揚げされる評価対象魚種すべての体長組成を調査する必要がある。このとき、本調査で用いている写真撮影による体長測定法を採用し、写真だけを漁獲量の調査原票と一っしょに水産局の海洋漁業調査部へ送付するようにすれば、地方スタッフや漁業者にかかる負担は最小限ですむものと思われる。ただし Industrial 漁業でほとんどを漁獲するイカ (*S. officinalis*) については、底曳網漁船の入港にあわせて海洋漁業調査部の担当者が Tema 港へ出向き、体長組成を測定しなければならない。

海洋漁業調査部の担当者は、全国から集約された漁獲量と体長組成のデータを整理し、体長組成を年齢組成に変換して、シミュレーション結果と比較する。必要に応じてパラメータの更新や将来予測の再計算などを行うことになる。

モニタリングシステムの概念図を次ページに再掲した。



モニタリングシステムの概念図

#### 6-5. 資源管理実施に際しての留意事項

資源管理を実施する際に、法令等によって規制することはもちろん必要であるが、管理方策を実効あるものとするためには、漁業者の理解と協力が不可欠である。たとえば、ガーナの沿岸全域について常時、密漁船等の違反操業を取り締まることは事実上、不可能であるから、なぜ資源の管理を行う必要があるのか、管理を行った場合にどのような効果が得られるのかを漁業者が認識し、自主的に管理する姿勢がなければ、成功は望めない。

この「自主的に管理する」ということを、実施した経験のない漁業者に言葉だけで押しつけることは厳に慎まなければならない。最初から漁業者を集めセミナーなどで話をして、決して啓蒙にはならないし、また、その時は漁業者は仕方なく聞きはするが、終われば忘れること必定である。管理実施体制の諸機関を通じ、現場漁業者との信頼関係を築くことが最大のマイルストーンであることに留意するべきであろう。

## 7. 将来への提言

前章では将来の資源管理方策指針の案について提案したが、同時にガーナ水産局の将来課題についても触れている。すなわち、資源管理を実施した時点から不可欠となる資源管理効果の定量的モニタリングの実施、および Semi-Industrial 漁業と Artisanal 漁業の実態把握と、それに基づく両漁業に対する資源管理への対処方法である。

資源管理を机上の空論に終わらせないためには、これらの課題の克服が必要であると考ええる。しかしながら、これらの課題の克服は一朝一夕にできるものではなく、時間を要することは容易に想像できる。したがって、資源管理を実施しつつ、これらの課題を同時に克服していかざるを得ない。克服するまでの時間が短ければ短いほど良い事は当然である。そのためには効率的に課題を克服する手段、例えば FAO 等の国際機関や JICA との共同調査など、の検討が必要であると考ええる。特に、Artisanal 漁業の実態把握調査は将来の資源管理に不可欠であるが、全国に 276 ヶ所の水揚げ地があること、および組織化された全国規模の漁民組織が存在しないことから、代表的な水揚げ地の選定、調査内容と頻度の決定、Artisanal 漁業への協力周知徹底等、計画段階から相当の困難が予想される。また、資源管理、漁業そして漁家経済の知識を有する複数の専任調査員が必要であることから、将来の資源管理実施に遅滞することなく共同調査プロジェクトの立ち上げを提言する。参考としてこの調査プロジェクトの内容は次のようになる。

調査範囲：沿岸域全域から地域性を考慮した調査対象の代表水揚げ地

調査対象：Semi-Industrial 漁業と Artisanal 漁業

調査項目：漁獲実態、漁家経済、資源管理啓蒙

調査時期：安定期と湧昇流期および移行期

調査内容：

漁獲実態：魚種・漁法・漁船階層別漁期と漁場

1 隻買いによる魚種・漁法・漁船階層別の漁獲能率

魚種・漁法・漁船階層別漁獲量

地域的漁民組織および漁村社会の実態

漁家経済：魚種・漁法・漁船階層別水揚げ金額

船主・乗子の年齢構成と漁業収入

細目別固定経費と変動経費

専業・兼業別可処分所得

資源管理に対する啓蒙活動の実態と適正な啓蒙活動可能性調査

以上、将来の資源管理実施に際して、今回のガーナと日本の共同調査の成果を無駄にしないためにも、上記課題の解決策とその具体的内容について、熟慮検討される事を提言する次第である。

## 8. 参考文献

- 宇田道隆. 1974. 世界海洋の湧昇現象. 海洋科学 6(6). 14-21.
- 織田武雄編. 1962. 新世界地理 9 アフリカ. 朝倉書店.
- 木本秀明. 2001. KAFS. 資源評価体制確立推進事業報告書—資源解析手法教科書—. 129-150. 日本水産資源保護協会.  
講談社. 1997. ナビックス.
- 大月隆成. 1999. 国際情報ベーシックシリーズ、アフリカ. 自由国民社.
- 水産庁研究部. 1989. 我が国漁獲対象魚種の資源特性 (I) ~ (III) .
- 高根務. 1998. アフリカ経済. 末原達郎編. 世界思想社.
- 田中栄治. 1990. 体長組成解析 (LEFRAN ver 1.3) . パソコンによる資源解析プログラム集 (II) . 69-82. 中央水産研究所.
- 保正竜哉. 1999. はじめての KAFS モデル. 月刊海洋号外 17. 92-96.
- Bannerman, P. O. K. A. Koranteng and C. A. Yeboah. 2001. Ghana Canoe Frame Survey 2001. Fisheries Department, Marine Fisheries Research Division, Ghana.
- Borrini-Feyerabend, G., M.T.Farvar, J.C.Nguingiri, and V.A.Ndangang. 2000. Co-management of Natural Resources: Organising, Negotiating and Learning by-Doing. GTZ and IUCN, Kasperek Verlag, Heidelberg (Germany).FAO. 2000. Report of the fifteenth session of the Fishery Committee For The Eastern Central Atlantic(CECAF). Abuja, Nigeria, November 2000. FAO Fisheries Report No. 642.
- FAO. 2000. Report of the first session of the Scientific Sub-Committee of the CECAF. Abuja, Nigeria, October 2000. FAO Fisheries Report No. 641.
- FMOC. 2000. REVIEW OF AND RECOMMENDATIONS TO OPERATIONALISE MARINE FISHERIES POLICY AND MANAGEMENT PLAN FOR GHANA. Government of Ghana. 1997. GHANA-VISION 2020, The First Medium Term Development Plan(1997-2000).
- Government of Ghana. 1998. GHANA-VISION 2020, Programme of Action For The First Medium-Term Development Plan(1997-2000).
- Koranteng, K. A. 1993. Ghana National Fisheries Development Project, Fisheries Department.
- Mace, P.M. 1994 : Relationships between common biological reference points used as thresholds and targets of fisheries management strategies. Can. J. Fish. Aquat. Sci. 51:110-122.
- Mensah, M. A. and K. A. Koranteng. 1998. A Review of the Oceanography and Fisheries Resources in the Coastal Water of Ghana, 1981-1986. Fisheries Department,

Research and Utilization Branch, Tema, Ghana.

Pauly, D. 1980. On the interrelationships between natural mortality, growth parameters, and mean environmental temperature in 175 fish stocks.

J. Cons. int. Explor. Mer., 39(2):175-192.

Sigbjorn, M., O.Alvheim, K.A.Koranteng and M.Tandstad. 1999. Surveys of the fish resources of the western Gulf of Guinea (Benin, Togo, Ghana, Cote d'Ivoire).

Preliminary cruise report.

Central Intelligence Agency(USA) (*Web site*). 2000. The World Factbook 2000.

<http://www.odci.gov/cia/publications/factbook/>



## ANNEX

### 魚体の水銀分析結果

この分析は、ガーナで漁獲された底魚5種について、魚体中の水銀濃度を分析し、安全性を検討するために行われた。

報告の中では、各サンプルは TA01、TB05、ND10 のように記号をつけて表示されている。最初のアルファベット (TかN) がサンプル採集地、2文字目 (A, B, C, D, Eのうち1文字) が魚種、数字 (01~10) が魚体番号である。

サンプル採集地 (T, N) : Tはテマ港近辺、Nはテマから離れた場所を示す。

魚種 (A, B, C, D, E) : A *Pseudupeneus prayensis* (ヒメジ・評価対象種)  
B *Pseudolithus senegalensis* (ニベ・評価対象種)  
C *Cynoglossus senegalensis* (シタビラメ)  
D *Dentex canariensis* (タイ科・評価対象種)  
E *Sparus coeruleostictus* (タイ科・評価対象種)

**A Report on Mercury Content of Fish**

*Clinical Pathology Unit  
Noguchi Memorial Institute for Medical Research  
University of Ghana,  
Legon.*

**September 3, 2002**

**Officers in Charge**

**Professor Alexander K. Nyarko -  
Dr. Nii-Ayi Ankrah**

**Pharmacologist/Toxicologist, Head of Unit  
Clinical Chemist/Toxicologist, Senior Research  
Fellow**

**Research Assistant**

**Mr. Mark Ofosuhene  
Mrs Regina Appiah-Opong  
Mr. Osbourne Quaye**

**Technical Staff**

**Mr. Y.A. Akyeampong  
Mr. J.Y. Assaku  
Mr. B.R. Anku  
Mr. Eric Dake  
Mr. Francis Attigah**

## **TITLE**

Analysis of Fish from Ghana for Mercury (Hg) Levels

## **PURPOSE OF STUDY**

The purpose of the study was to determine the level of mercury (Hg) in five species of fish obtained from two different places (sites) in Ghana.

## **TEST ARTICLES**

Five species of fish labeled A, B, C, D and E obtained from two sites coded N and T.

## **TEST FACILITY:**

Noguchi Memorial Institute for Medical Research, University of Ghana, Legon.

## **METHOD OF DETERMINATION**

The method employed for determining levels of mercury in the fish samples involved wet digestion under low temperature followed by atomic absorption spectrophotometry.

## **STATISTICS**

Statistical analysis was performed with SigmaStat version 2.0 statistical package (Copyright 1992-1995 Jandel Corporation). Results are expressed as mean  $\pm$  standard deviation (or standard error of the mean (SEM)). t-test (parametric) was used to determine if there were differences between the species from the sites and within species when the results of the groups are normally distributed. The Mann-Whitney Rank Sum Test (a nonparametric test) was used in place of t-test when groups failed the normality test. The Kruskal-Wallis ANOVA on ranks followed by Students-Newman-Keuls analysis was performed to confirm the results. Statistical significance was set at p values  $< 0.05$ .

## **RESULTS AND DISCUSSIONS**

Table 1 shows that the mercury levels in all the fish species from site N and T are far below the limit of 400 ppb (0.4 ppm). Table 2 shows a comparison of the means of similar species from sites N and T. The mercury levels in similar fish species from sites N and T were not significantly different. Similarly, no significant differences were observed when the mean mercury levels in all species from site N were compared with those from site T.

Table 3 show results obtained when species from site N were compared for statistical differences in their mercury content. All the values were found to be below the cut off limit of 400ppb (0.4ppm). Comparisons however, show that the mercury levels in species A were significantly higher than levels in species B at site N. Table 4 shows results obtained for site T where mercury levels in species A was significantly higher than levels found in species B and D. Again at site T, mercury level in species E was significantly higher than that of species D.

Apart from species A from both sites N and T, which had statistically higher albeit below the limit of 400 ppb (0.4 ppm) the data does not suggest that any of the fish species is contaminated with mercury.

The students' t-test performed above was on request of the client. However, in view of the number of groups involved and the non-parametric nature of the data, Kruskal-Wallis ANOVA on ranks was performed to confirm the results of the t-test. These analyses (Tables 5, 6 and 7) also revealed differences among the groups ( $p < 0.001$ ), confirming the t-test analyses above. All pair-wise multiple comparison with Student-

Newman-Keuls post-hoc analyses further showed that at site T, the difference in mercury levels between species B and D, and species C and D are statistically significant (Table 6). Table 7 further shows other differences detected by the ANOVA on ranks test.

## **CONCLUSION**

In conclusion, analyses of five (5) species of fish (labeled A,B,C,D,E) obtained from two sites coded N and T in Ghana had mercury levels below 15 ppb ( $< 0.015\text{ppm}$ ). Species A, which had the highest mercury levels at the two sites was about 30-fold lower than the cut-off limit of 0.4 ppm.

**Table 1: Mercury levels in individual fish specimen from sites N and T**

Sample #	Mercury (Hg) Level (ppb)									
	NA	NB	NC	ND	NE	TA	TB	TC	TD	TE
1	11.14	8.93	7.81	16.74	22.28	11.14	7.36	4.46	2.23	4.46
2	13.37	6.68	17.86	10.04	16.72	15.61	4.46	42.36	2.23	8.91
3	4.46	2.23	5.57	28.97	5.57	18.97	40.13	26.73	2.23	11.15
4	11.15	6.69	7.80	5.13	5.57	24.50	7.81	8.93	2.23	2.23
5	10.02	10.03	11.50	4.46	4.46	16.99	4.46	10.03	5.57	5.57
6	20.07	5.58	8.91	5.57	11.15	6.70	5.57	3.34	4.46	5.57
7	14.49	5.57	10.03	8.91	13.38	11.16	4.46	4.46	4.46	15.61
8	28.98	3.34	5.58	11.14	8.93	6.69	5.57	4.46	6.69	6.69
9	8.93	4.46	5.57	3.34	10.03	22.29	4.46	6.68	6.70	24.52
10	12.28	6.69	2.23	6.69	6.69	5.58	4.46	8.91	6.70	10.03

**Table 2: Statistical determination of differences in mercury levels in similar fish species from sites N and T.**

Species #	Mercury (Hg) Level (ppb)		Statistics		
	Site N Mean ± SD(SEM)	Site T Mean ± SD(SEM)	t-value	DF	p-value
A	13.49 ± 6.76 (2.14)	13.96 ± 6.74 (2.13)	-0.157	18	0.877
B	6.02 ± 2.36 (0.75)	8.87 ± 11.05 (3.50)	109.50*	18	0.762*
C	8.29 ± 4.28 (1.35)	12.04 ± 12.63 (3.99)	106.00*	18	0.970*
D	10.10 ± 7.73 (2.44)	4.35 ± 2.00 (0.63)	134.00*	18	0.031*
E	10.48 ± 5.66 (1.79)	9.47 ± 6.53 (2.06)	0.367	18	0.718
All Species	9.67 ± 5.99 (0.85)	9.74 ± 8.91 (1.26)	2716.50*	98	0.188*

\*Mann-Whitney Rank Sum Test

**Table 3: Statistical determination of differences in mercury levels in different fish species from the site N**

Species	t-test t-value (p-value)				
	NA	NB	NC	ND	NE
NA		T = 145.00* (P = 0.003)*	2.057 (P = 0.054)	T = 127.00* (P = 0.104)*	1.080 (P = 0.294)
NB			-1.466 (P = 0.160)	T = 89.50* (P = 0.257)*	t = -2.298 (P = 0.034).
NC				t = -0.649 (P = 0.524)	t = -0.977 (P = 0.342).
ND					t = -0.125 (P = 0.902)
NE					

\*Mann-Whitney Rank Sum Test

**Table 4: Statistical determination of differences in mercury levels in different fish species from the site T**

Species	t-test t-value (p-value)				
	TA	TB	TC	TD	TE
TA		T = 71.00* (P = 0.011)*	t = 0.426 (P = 0.675)	T = 148.50* (P = 0.001)*	t = 1.513 (P = 0.148)
TB			t = -0.596 (P = 0.559)	t = 1.274 (P = 0.219)	t = -0.148 (P = 0.884)
TC				t = 1.901 (P = 0.073)	t = 0.570 (P = 0.576)
TD					T = 77.50* (P = 0.041)*
TE					

\*Mann-Whitney Rank Sum Test

**Table 5: Kruskal-Wallis ANOVA on Ranks for statistical determination of differences in mercury levels in different fish species from site N**

Species	p-value				
	A	B	C	D	E
A		p<0.05	ns	ns	ns
B			ns	ns	ns
C				ns	ns
D					ns
E					

P< 0.05 = significantly different  
n.s.=not significantly different

**Table 6: Kruskal-Wallis ANOVA on Ranks for statistical determination of differences in mercury levels in different fish species from site T**

Species	p-value				
	A	B	C	D	E
A		p<0.05	ns	p<0.05	ns
B			ns	p<0.05	ns
C				p<0.05	ns
D					p<0.05
E					

P< 0.05 = significantly different  
n.s.=not significantly different

**Table 7: Kruskal-Wallis ANOVA on Ranks for statistical determination of differences in mercury levels in different fish species from sites N and T**

Samples	p-value				
	NA	NB	NC	ND	NE
TA	ns	p<0.05	ns	ns	ns
TB	p<0.05	p<0.05	ns	ns	ns
TC	ns	ns	ns	ns	ns
TD	p<0.05	ns	p<0.05	p<0.05	p<0.05
TE	ns	ns	ns	ns	ns

P< 0.05 = significantly different  
n.s.=not significantly different



JICA