

GEMS/Water (GLOBAL ENVIRONMENT MONITORING SYSTEM) 活動

邑岡和昭・堀内泰男・渡辺賢介 (現中央西保健所)

河渕雅恵 (現環境保全課)・松尾ちづ・藤村茂夫 (現幡多保健所)

1. はじめに

1972年にスウェーデンのストックホルムで「かけがえのない地球」を合い言葉に開催された国連人間環境会議で「人間環境宣言」および「国連国際行動計画」が採択され、環境問題に関する国際的取り組みが始まった。

同年の第27国連総会でその実施機関として国連環境計画 (UNEP) が設立された。そして、UNEP、世界保健機構 (WHO) などの国連専門機関が中心となり、地球環境監視および人の健康保護を目的に1974年に地球監視システム (GEMS) が設立された。このプロジェクトの主要な計画は、大気圏と気象の変動、環境汚染物質とその影響、地球の再生可能な資源の監視の3分野を対象に、世界各国の協力のもとに実施されている。GEMS プロジェクトの1つの陸水監視計画 (GEMS/Water) は、1976年に WHO と UNEP が主体となって環境汚染のひとつである陸水 (淡水) 汚濁を対象として発足し、1977年からモニタリングが開始された。

高知県においては、1992年から GEMS/Water に参画し、四万十川の水質を対象にモニタリングを実施してきたので、その概要を紹介する。

2. GEMS/Water の概要

2. 1 目的

このプロジェクトは WHO, UNEP, 世界気象機関 (WMO), 国連教育科学文化機関 (UNESCO) の協力により陸水 (湖沼・河川・地下水等) を対象としたプロジェクトである。そして、①世界的な水質監視網を確立し、水質データに関する各国相互間の情報交換を可能にする一方、各国の既存の水質監視システムの強化を図る。②水質分析方法等の世界的な統一を図ることによって、水質データの信頼性を向上させる。③現状水質に関するデータを収集し、世界的な水質変化の状況を把握を目的としている。

2. 2 活動状況

GEMS/Water は1998年1月現在64カ国が参加し、その538調査地点からデータが収集され、その内訳は、河川368地点、湖沼78地点、地下水92地点となっている。(図1)

各地点で収集された測定結果は、各国のナショナルセンターに送られデータベース化された後、グローバルセンターであるカナダ陸水センター (CCIW) に集められる。ここでは、3年分毎に

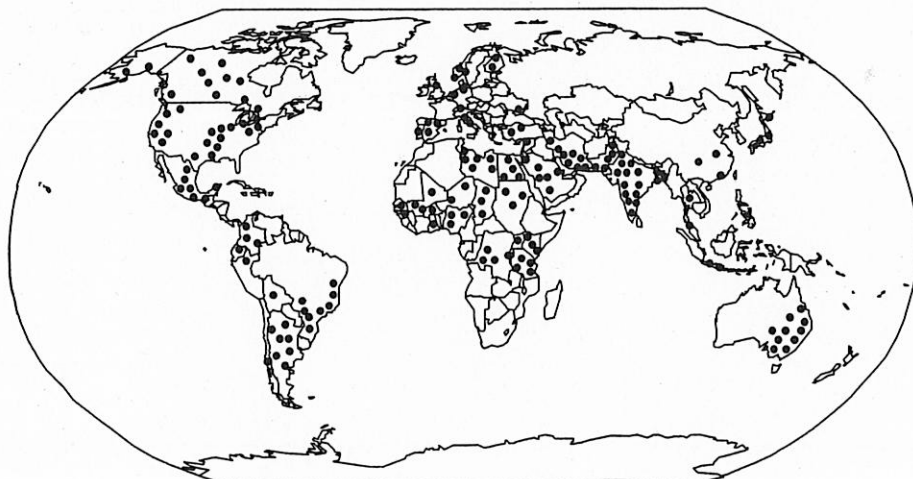


図1 GEMS/Water モニタリングポイント

世界中の水質データをまとめ（1996年までのデータが処理をされ）、インターネット上で提供（ホームページ：<http://www.cciw.ca/gems/intro.html>）されている。

GEMS/Water 計画は、第1期計画（フェイズⅠ 1977～1990、発展途上国に対し、水質モニタリングに対する技術的な援助を主目的）を終了し、第2期（フェイズⅡ 1990～2000、①人間、水界生態系の状態および地球環境に関する水質評価と、②毒性化学物質、栄養塩類などの汚染物質の主要河川流域から陸地/海へ流出情報の提供、③発展途上国における水質監視ネットワークの強化）が行われた。なお、現在、UNEPの改組を受け、第3期（フェイズⅢ 2001～2010）が計画されている。

2. 3 調査方法および項目

分析方法は、GEMS/Water OPERATIONAL GUIDE THIRD EDITION¹⁾に従い、項目は50以上

の分析項目に及んでおり、モニタリングステーションの水環境に応じて下記の4タイプに分けられて水質の監視が行われている。

1. ベースライン（非汚染地域）
2. トレンド（水質の動向把握）
3. インパクト（利用目的への影響評価）
4. フラックス（汚濁負荷量推定）

2. 4 国内の活動

日本においては、国立公衆衛生院をナショナルセンターとしてGEMS/Water発足当時からこのプロジェクトに参加してきたが、1994年国立環境研究所・地球環境研究センターに移し、データベース等の作成を(財)地球・人間環境フォーラムにおいて行っている。

国内のネットワークには、国立環境研究所以外に環境部門からは7県が、また水道部門からは8機関が参画している。

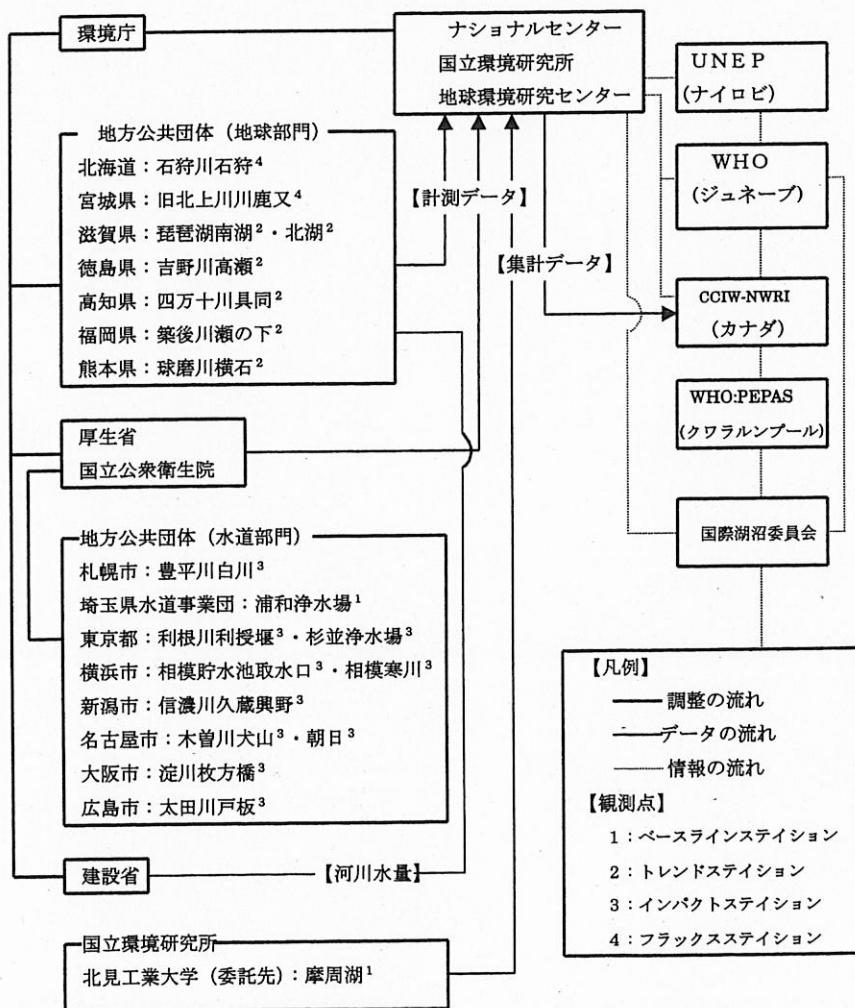


図2 GEMS/Water ネットワーク¹⁾

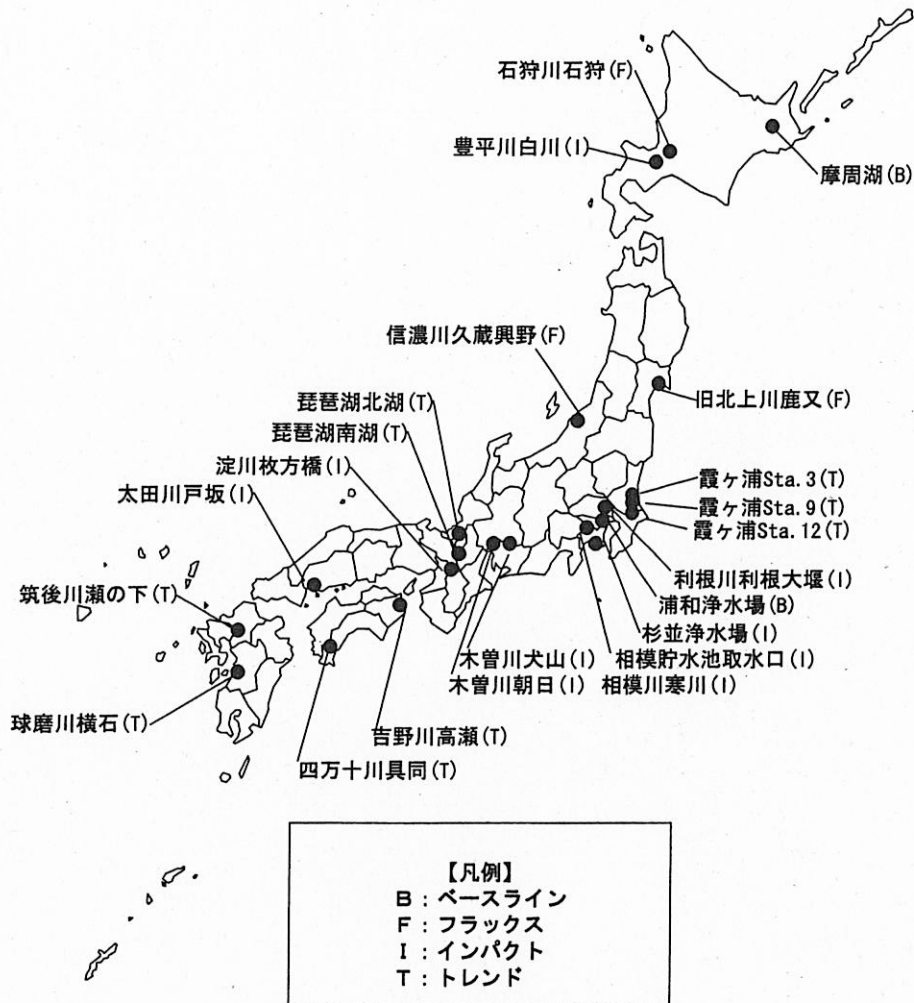


図3 GEMS/Water 国内観測地点¹¹⁾

日本のモニタリングステーションは現在23地点で、水道部局15地点、環境部局8地点、国立環境研究所4地点担当している。調査ステーションを図3に示す。

2.5 本県の活動

高知県では、第2期計画の当初1992年5月から、GEMS/Water 計画に参加してきたので、活動の概要について述べる。

2.5.1 調査地点

四万十川(図4, 図5)具同は、地球的な視野に立って水質の動向を把握する、トレンドステーションとして登録して調査を実施している。

調査地区は、高知県西南部を流れ土佐湾に注ぐ四万十川下流部の汽水域上端に位置する。四万十川は幹線流路延長196km, 流域面積2270km²の1級河川である。その流域の大部分は山地で占められ、平地は全体の約12%である。上中流域には大きな

町はなく、下流域に中村市(人口約3万5千)の市街地が広がっている。四万十川河口付近は汽水域が長く、流れがゆるやかで水深も深い、河口出口は砂嘴の形成により狭くなっている。

調査地点上流左岸で百笑の生活排水が流入するものの調査地点での水質に与える影響はない。下流約2kmで中村市街地の生活排水の大半が流入する後川が左岸に合流し、3kmで中筋川が右岸に合流している。下流河口部左岸には、小規模な港湾施設である下田港が立地している。

流域の産業は、農林業が主で、調査地点周辺の農地は水稻及び施設園芸が中心であり、特定の汚染源となるような工場等はない。

なお、四万十川具同の河口付近の環境基準の類型は、類型の見直しにより平成11年4月にAA類型に指定されている。

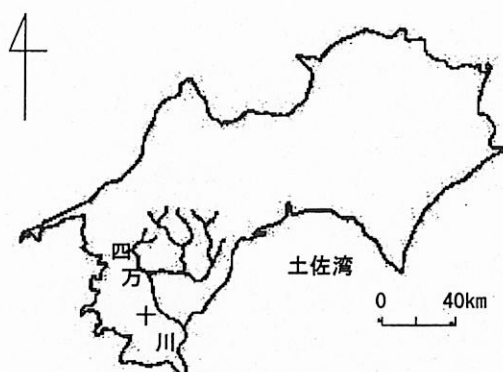


図4 四万十川位置図

2. 5. 2 調査日

1992年5月から毎月1回

2. 5. 3 調査方法等

事業を開始した当初は、環境研究センター（当時 公害防止センター）が試料の採取及び分析について実施していたが、その後公共水域の基準点であるため、公共水域調査主体の国土交通省中村工事事務所（旧建設省中村工事事務所）との共同調査ということで、サンプルの採取及び透視度、pH、BOD、DO、SSの一般項目については国土交通省¹⁻⁹⁾が担当し、それ以外の項目を環境研究センターが担当してきた。

なお、河川流量は当初から国土交通省中村工事事務所の具同流量観測所のデータを使用している。測定方法は、GEMS/WATER OPERATIONAL GUIDE THIRD EDITION に準じて行った。

2. 5. 4 調査項目

分析は、一般項目以外に、イオンクロマトグラフィー、原子吸光光度法、オートアナライザー、分光光度計吸光光度法によって行った。

一般項目等 21項目

水温、透視度、EC、pH、DO、BOD、SS、アルカリ度、Ca、Mg、Na、K、Si、 Cl^- 、 SO_4^{2-} 、 $\text{NH}_4\text{-N}$ 、 $\text{NO}_2\text{-N} + \text{NO}_3\text{-N}$ 、りん酸態りん、溶存態りん、懸濁態りん、全りん

イオンクロマトグラフィーによる分析項目

5項目： SO_4^{2-} 、 $\text{NO}_3\text{-N}$ 、 $\text{NO}_2\text{-N}$ 、 Cl^- 、オルトリン酸

原子吸光光度法による分析項目

4項目：Ca、Mg、Na、K

分光光度法による分析項目

1項目：反応性Si

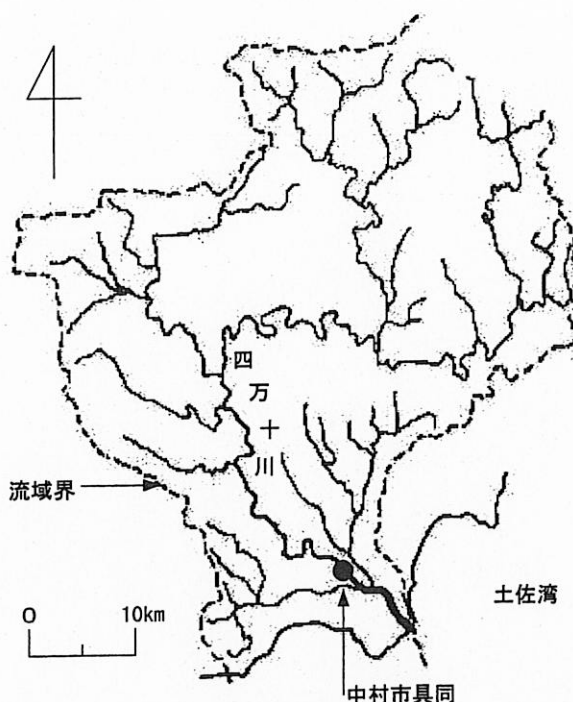


図5 四万十川流域図

オートアナライザーによる分析項目

4項目：りん酸態りん、溶存態りん、懸濁態りん、全りん

2. 5. 5 調査結果

1992年5月から2001年3月までの測定結果（表1）の概要を以下に述べる。なお、平均値の算出において、検出下限値以下の場合は検出下限値の1/2を当てはめて計算した。

pHは、8.6~6.8の範囲で推移しており、中央値は7.6、幾何平均値も7.6であった。

DOは、13.4mg/lから7.0mg/lの範囲にあり、夏期に低く、冬期に高い。中央値は9.7mg/l、幾何平均値は9.9mg/lであった。

BODは、最大値1.2mg/l、最小値0.5mg/l以下であり、総測定回数の46%が検出下限値0.5mg/l以下であった。幾何平均値、中央値ともに0.4mg/lであり、河川AA類型の基準値の1.0mg/lを超過しなかった。

硝酸性窒素+亜硝酸性窒素は、1.0~0.01mg/l以下の範囲であり、幾何平均値0.17mg/l、中央値0.18mg/lであった。平成11年2月には、水質汚濁に係る環境基準の一部改正が行われ、新たに環境基準項目として追加された。その基準値10mg/l以下に比較すると最大値で1/10、平均値で、1/50であった。

表1 四万十川具同の水質 (1992~2001)

項目	水温 (℃)	透視度 cm	EC μS/cm	pH	DO mg/l	BOD mg/l	COD mg/l	SS mg/l
幾何平均値	17.9	—	82.5	7.6	9.9	0.4	1.1	0.7
標準偏差	6.44	—	14.10	0.33	1.38	0.27	0.42	1.32
最大	29.8	> 50	131.8	8.6	13.4	1.2	3.5	11
最小	6.1	48	53.0	6.8	7.0	< 0.5	0.5	< 0.5

項目	アルカリ度 mg/l	Ca ²⁺ mg/l	Mg ²⁺ mg/l	Na ⁺ mg/l	K ⁺ mg/l	Si/Active mg/l	Cl ⁻ mg/l	SO ₄ ²⁻ mg/l
幾何平均値	27.7	9.0	1.4	4.5	0.7	10.1	3.6	6.9
標準偏差	4.71	2.01	0.33	0.77	0.19	1.40	0.65	1.58
最大	42.9	15.0	2.6	6.1	1.7	16.8	5.3	10.8
最小	13.2	4.9	0.7	2.3	0.4	6.4	2.2	3.8

項目	アンモニア 態窒素 mg/l	硝酸+亜硝 酸態窒素 mg/l	りん酸態りん mg/l	溶存態りん mg/l	懸濁態りん mg/l	全りん mg/l	全窒素 mg/l
幾何平均値	0.011	0.17	0.003	0.005	0.005	0.011	0.330
標準偏差	0.010	0.139	0.002	0.003	0.010	0.005	0.212
最大	0.05	1.00	0.011	0.018	0.08	0.027	0.98
最小	0.01	0.01	0.001	0.001	0.001	0.003	0.15

その他測定項目については濃度推移のみを図6-10で示す。

3. 今後の方針

陸水監視計画 (GEMS/Water) は国連環境計画 (UNEP) と世界保健機構 (WHO) などの国連専門機関が中心となり、地球監視および人の健康に影響を与える因子を継続的に評価するために設立された地球監視システム (GEMS) の一つとして重要な位置を占める。このプロジェクトは世界各地の協力のもとに、モニタリングネットワークの構築・維持のために、国、地域、世界それぞれのレベルで活動してきた。さらに、第3期 (フェイズⅢ 2001~2010) が計画され、2002年から移行する予定であり、現在その計画策定が行われている。

本県も1992年の第2期 (フェイズⅡ 1990~2000) 途中から参加しており、今後も、地球規模での水質汚濁、有害物質による環境汚染、水不足などの諸問題対策の一助になるよう活動を継続したい。

参考文献

- 1) UNEP et al : GEMS/Water OPERATIONAL GUIDE THIRD EDITION, (1992)
- 2) 高知県：平成4年度公共用水域及び地下水の水質測定結果, 高知県, (1993)
- 3) 高知県：平成5年度公共用水域及び地下水の水質測定結果, 高知県, (1994)
- 4) 高知県：平成6年度公共用水域及び地下水の水質測定結果, 高知県, (1995)
- 5) 高知県：平成7年度公共用水域及び地下水の水質測定結果, 高知県, (1996)
- 6) 高知県：平成8年度公共用水域及び地下水の水質測定結果, 高知県, (1997)
- 7) 高知県：平成9年度公共用水域及び地下水の水質測定結果, 高知県, (1998)
- 8) 高知県：平成10年度公共用水域及び地下水の水質測定結果, 高知県, (1999)
- 9) 高知県：平成11年度公共用水域及び地下水の水質測定結果, 高知県, (2000)
- 10) 高知県：平成12年度公共用水域及び地下水の水質測定結果, 高知県, (2001)
- 11) GEMS/Water ナショナルセンター：GEMS/Water 国内ネットワーク活動報告書 (Ⅶ), 国立環境研究所 地球環境研究センター, (2001)

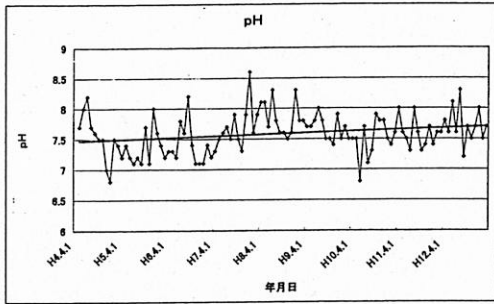


図 6-1

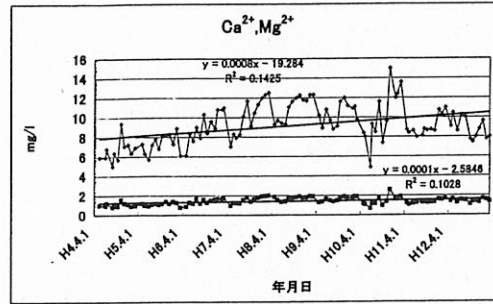


図 6-6

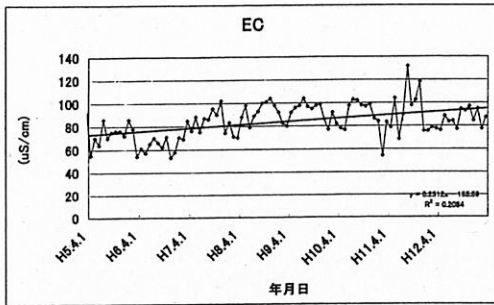


図 6-2

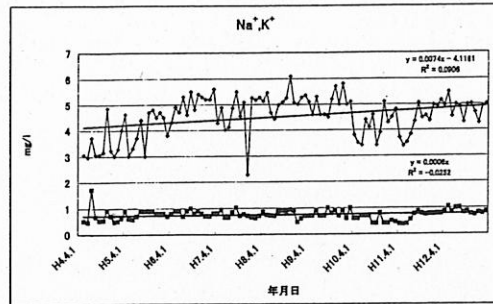


図 6-7

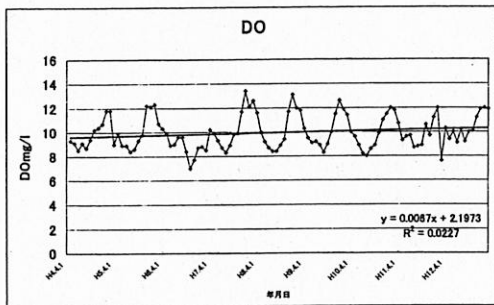


図 6-3

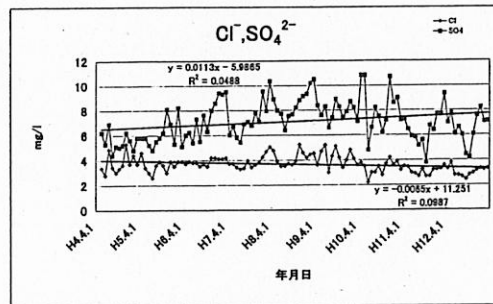


図 6-8

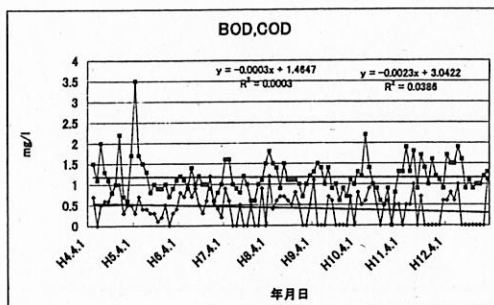


図 6-4

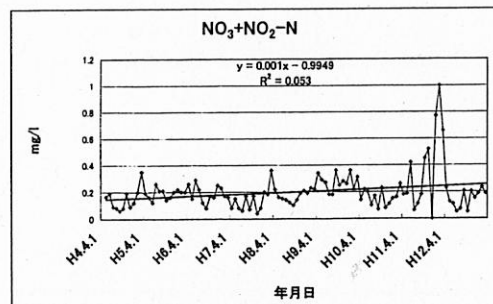


図 6-9

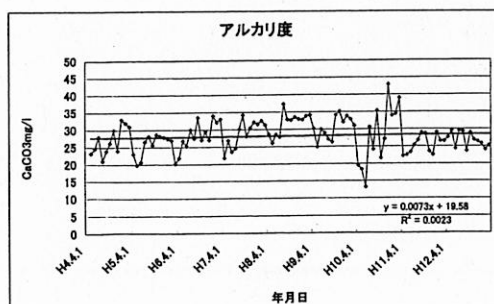


図 6-5

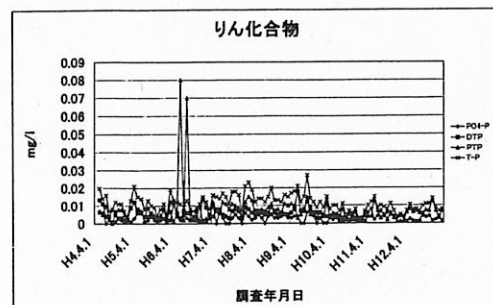


図 6-10