



# グリーンチョイス アライアンス レポート

グリーン・サプライチェーン  
の構築をめざして

特定非営利活動法人 東アジア環境情報発信所

2012年3月

## = 目 次 =

1. はじめに～中国重金属汚染の実態～	3
1-1 問題状況の概要	3
1-2 政府、企業、NGOの動き	4
2. 汚染地図からIT企業重金属汚染調査研究報告書…IPEを中心とした取り組み	5
2-1 汚染地図の概要	5
2-2 データとその根拠	5
2-3 地図への掲載とその後	5
3. IT企業重金属汚染調査研究報告書	6
3-1 報告書の概要と経緯	6
3-2 現在の展開と影響	12
3-3 日本企業の評価	13
3-4 アップルの変化	14
4. GCAとその取り組み	15
4-1 GCAとは	15
4-2 GCAのアプローチ	15
補足 第三者監査について	17
資料1 ◎グリーン・サプライチェーン・フォーラム（3/12）報告	19
資料2 ◎G C Aに関するQ & A	21

# 1. はじめに～中国重金属汚染の実態～

## 1-1 問題状況の概要

2004年、国内を中心に、複数の深刻な河川などの汚染、淮河など「がん村」、その他の健康被害報道（一部は前年までに地元から告発、その後、全国的な広がり明らかに）

2005年、環境汚染に対する暴動、爆発事故による松花江汚染（隠蔽・発覚→担当閣僚更迭）

2007年、大気汚染による越境光化学スモッグ、食品・製品汚染への国際的批判、太湖をはじめ各地で水源地の慢性汚染による「水道パニック」

2009年、鉛などの重金属汚染による被害が各地で相次ぎ発覚

I T産業による汚染の最たる例としては、アップル社が顕著。以下のような報告がある。

2011年1月、アップルの工場における労働者の健康被害問題・環境汚染を摘発したNGOグループ（後述のGCA）の第2回記者会見が行われ、7ヶ月にわたる調査の結果、中国国内で操業するアップルのサプライチェーン企業であわせて27件の環境汚染が明らかになった。

このうち、日本企業が関わる事例は以下の通り。

### 1. 名幸電子工業・武漢工場

- ◇ アップルにプリント基板を供給しているとされる名幸電子工業の武漢工場の排水から銅とニッケルを検出。当局は排水基準の厳守及び排水経路の変更を要求してきたが、NGOの現地調査（元従業員も同行）によると、排水が「ミルクの河」となって、南太子湖、長江に流入（ニッケルの濃度は飲料水の許容基準の11倍、底泥の銅濃度は主要湖沼の56～193倍等）。
- ◇ 荏原の排水処理装置を使用しているが、NGOの推計によると、污水处理後も当局が許可した年間排水許容量を上回っている模様。
- ◇ 2008年には塩素中毒で18人の労働者が病院に搬送。
- ◇ 2011年には有害廃棄物の違法な取り扱いを指摘。

### 2. 名幸電子工業・広州南沙工場

- ◇ 同工場は、15回に及ぶ排出基準を上回る排出違反を繰り返し、虚偽報告を行うなどし、地元環境保護当局から10回以上の処分を受けるとともに、監視対象企業としてリストアップされてきた（リストは公表）。CCTVの報道番組でも2010年6月25日に特集。
- ◇ NGOグループは、公表資料に基づき、名幸が、ソニー、パナソニック、日立、キヤノン、東芝、三洋、モトローラ、シーメンス、サムソンにも部品を供給していることを指摘。

### 3. イビデン北京

- ◇ 銅、ニッケル、シアン化合物等の危険廃棄物を毎日数十トン排出していながら、国の規定に基づき厳格に記載すべきマニフェストがすべて空白となっており、行き先が不明（2010年にCCTVの報道番組でも指摘）。

#### 4. 深セン有害廃棄物処理ステーション

- ◇ 有害廃棄物処理量が環境アセス時の設計許容量を超過、COD、SPM、銅、亜鉛、ニッケルが排出基準を超過。流域河川で重金属汚染を観測。
- ◇ 同社のwebサイトによれば、アップルの他、日立、リコー、エプソン、三洋、東芝、広州ホンダソン、シーメンス、三洋等と契約。

#### 1-2 政府、企業、NGOの動き

- 重金属汚染については政府も注目している。2009年から問題視し始め、2010年の11月から規制を導入するとともに、汚染企業のリストも公開している。それはNGOがより詳しく調べる基礎情報となっている。
- 世界の工場として多国籍企業のサプライヤーとなった中国だが、その結果大きな環境汚染が起きている。NGOグループで、多国籍企業に対して改善への対処を求めている。
- NGOの一つがIPE (Institute of Public & Environmental Affairs/公衆環境研究センター)。「IPEは北京市で申請した非営利環境組織。2006年5月の設立以来、IPEは『水汚染マップ』と『大気汚染マップ』の編纂や運用に取り組み、環境情報の公開や一般市民との共有を行うことで、完全なる環境保護規制の実現を目指す」(IPEのwebサイト中、団体概要より)
- IPEはこれまで、2010年の4月、6月、8月と、11年の1月、8月の5回、報告書(後述の「IT企業重金属汚染調査研究報告書」)を出すとともに、記者会見を開いてきた。中国のみならず欧米、韓国、日本のメディアにも取り上げられ、その数は計千件にも達している。
- 中国政府も規制を強め、法令違反を犯した企業に操業停止を求めることもあり、多国籍企業にとってもブランドリスクならびに事業上のリスクになりうる可能性がある。
- 過去数年間、中国に大きな変化、特に情報公開面で大きな進展があった。(2006年に2,500件だった汚染情報が、2011年に60,000件以上に) 情報が多くの人に知られ、企業への圧力として機能するようになってきた。
- ネット上のNGO行動も活発化している。アップル社に対する投票もネットが力を発揮した。その影響力にメディアも注目し、さらに広がりを見せている。
- シーメンス社は自社でソフトを開発して、汚染地図の情報を機械的にチェックして対応している。

#### China's manufacturing output, as a percentage of global total

toys	70%
shoes	66%
air conditioners and copy machines	>60%
chemical fibers	>50%
color TVs and digital cameras	50%
cell phone	47%
crude steel	36%
computers and refrigerators	33%

「世界の工場」としての中国を示す統計例  
(世界に占める工業製品の割合)



## 2. 汚染地図からIT企業重金属汚染調査研究報告書

### 2-1 汚染地図の概要

- IPEの取り組みの一つに、企業による汚染事例を一覧できる「水汚染」と「大気汚染」のマップ作りがある。
- 全国の水汚染、大気汚染がそれぞれデータベース化され、地図上にプロットされている。
- エリア別や企業別で情報を検索可能。
- 行政が個別に出していた法律違反企業のリストが一覧できることが特徴。



### 2-2 データとその根拠

- 政府の環境保護機関が記録したデータや重点監督・制限を受けた企業のデータが基礎。
- 2006年に開始し、2011年10月時点で91,000件以上の事例を収録。
- 汚染事例の詳細情報も参照可能（情報量は不定）。
- 政府機関が発表した報告書に基づき、毎年新しい情報に更新。
- 専門スタッフのチェックを経て、汚染地図に掲載。
- データベース（マップ）に載るのは、政府公表のままのもの、各NGOで調べたデータをそれに加味したもの、の2通りがある。

### 2-3 地図への掲載とその後

- GCA発足後の記者会見では、メディア60～70社が参加するようになった。影響は小さくない。
- IPEのwebサイトの注目度を示すデータとして、例えば、ある動画を公開したところ半月で16,000回再生された、というのがある。
- マップから掲載を外すには、第三者による監査と、その報告書に対して、NGOのネットワークであるGCA（後述）に参加しているNGOから異論が出ないことが必要。

### 3. IT企業重金属汚染調査研究報告書

#### 3-1 報告書の概要と経緯

- 重金属汚染問題の深刻化に鑑み、汚染企業の納品先となっている29のIT/電機企業に対し、アンケート調査を実施。対応状況を随時発表し、消費者に行動を促すことで、改善への対応を求める。
- 参考：重金属汚染とIT業界の関係性について
- 全社何かしらの回答があり、業界として対策が一步前進。
- 2011年は、その中で最も対応が悪いアップルにしぼり、キャンペーンを集中。
- これまでに、第1期から第5期まで発表。
- 報告書の名称は、「IT产业重金属汚染调研报告」（IT企業重金属汚染調査研究報告書）。

#### IT企業重金属汚染調査研究報告（第1期） 2010年4月

##### 《構成》

- ・ 重金属汚染の現状（汚染の深刻さ、政府の対応、NGOとしての活動）
- ・ IT産業部品メーカーの汚染状況
- ・ 大手有名ブランドのサプライチェーン内での生じている汚染
- ・ 改善を求めるアクションに対する各社の反応
- ・ NGOからの提言

##### 《概略》

- ・ 2009年から中央当局が対策の強化に取り組む
  - ・ 汚染状況のデータは「水汚染マップ」「大気汚染マップ」から収集
  - ・ 大手有名ブランドの関与については、汚染企業のHPに掲載されている情報から収集
  - ・ 名前が出てきた29社に質問状を送付、回答状況を一覧にして掲載
  - ・ GCAとして情報公開の強化と今後の改善を提言
- （参考）ENVIROASIA「重金属汚染防止はIT・電機メーカーにとって不可避の責任」（1）（2）
- [http://www.enviroasia.info/news/news\\_detail.php3/C10042701J](http://www.enviroasia.info/news/news_detail.php3/C10042701J)
- [http://www.enviroasia.info/news/news\\_detail.php3/C10042703J](http://www.enviroasia.info/news/news_detail.php3/C10042703J)

##### 《日本企業についての言及》

- ・ 回答あり・・・パナソニック、三洋、ソニー、日立 \*パナソニックと三洋は取り組むことを約束
- ・ 回答なし・・・キャノン、エプソン、東芝、シャープ
- ・ 回答があったことに対し、全体的にポジティブな評価

## 《構成》

- ・これまでの経緯紹介
- ・5つの大きな問題
- ・5分類でみる29社の対応状況
- ・問題の全体像と6つのポイント
- ・重金属汚染とその対策に対する考え方Q&A
- ・回答拒否企業へのアクションの促し（連絡先情報あり）
- ・29社とのこれまでのコミュニケーション状況・経緯

## 《概略》

- ・第1期のレポートを発行後、IT/電機メーカー29社に対してアンケート調査を行った実施。最初は8社からのみ回答があったが、各種働きかけの結果、21社にまで増加。
- ・第2期のコミュニケーションを実施。大きく5つの問題（1次サプライヤーに該当しない、など）が挙がる。
- ・対話/改善の積極性により29社を5つに分類
- ・回答拒否の企業に対して、消費者はどう考えるべきかをQ&A形式でまとめ（例：IT/電機産業の重金属汚染はなぜ問題か、対策は可能なのか、etc）
- ・Q&Aの1つに汚染改善の成功事例について言及。データベースを活用して環境管理に成功した事例として、「GE、Nike、ウォルマート、Esquel Group、ユニリーバ、三井物産」とある。
- ・データベースがあることで、違反企業の情報を簡単に把握できるようになった。上記の企業は、データベースを活用して違反企業の状況を把握し、プレッシャーをかけることで100社以上の企業が改善し、一部はGCA（Green choice Alliance）の監査を受けている。

## 《日本企業についての言及》

積極的回答…パナソニック、東芝

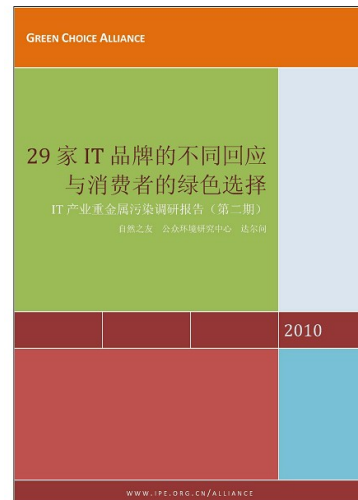
限定的回答…三洋、日立

初回答…シャープ、ソニー

回答拒否…キヤノン など

左：IT企業重金属汚染調査研究報告（第1期）

右：IT企業重金属汚染調査研究報告（第2期）



「消費者の緑色の選択がIT業界を動かす」

《構成》

- ・ 消費者の意思表示がIT業界を動かす
- ・ これまでの回答状況と新たな評価軸の説明
- ・ 29社の回答状況と今後の改善展望（積極性により3分類）
- ・ 「緑色消費者」へのさらなるアクションの呼びかけ

《概略》

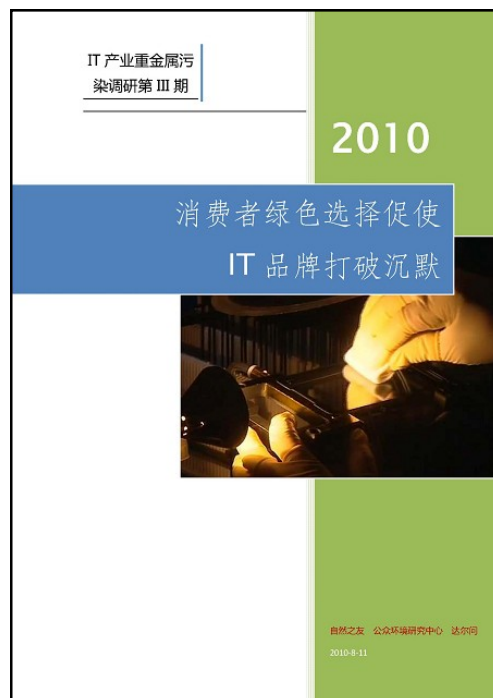
- ・ 前回のレポート発行後、国内外のNGOが反応し、それぞれアクションを開始
- ・ 結果、これまで無反応の企業も回答し、全社からの回答が集まる。業界全体が一步前進との評価
- ・ 29社に対し、80回のメールのやりとり、14回の電話、3回の電話会議、3回の対面会議を通じてコミュニケーション
- ・ 2次サプライヤーに対する行動等が評価軸に加わり、各社の対応状況をさらに細かく一覧化
- ・ 特に消極的な6社については、汚染事例と共に経緯・回答状況を詳細に報告
- ・ 改善の傾向が見られる企業についてはコミュニケーションの経緯を紹介
- ・ 前回と同じQ&A形式でアクションの必要性を紹介、特に消極的な6社についてアクションを促す
- ・ 前回と変わらずの企業については補足としてコミュニケーションの経緯を紹介

《日本企業についての言及》

消極的…ソニー

改善傾向がみられる…東芝、シャープ、日立

前回と変わらず…パナソニック、三洋、キヤノン



## 「アップルの別側面」

### 《構成》

- ・アップルのコミットメントと実態（サプライチェーンの安全、環境管理、人権）
- ・アップル成功の秘密（秘密文化、ごまかし対応）
- ・アップルの本当のランキング（GCAへの対応、重金属汚染29社の対応状況（一覧と進捗））
- ・消費者に対するアクション啓発
- ・アップルCEO宛の手紙の内容

### 《概略》

- ・アップルのサプライヤーでの従業員自殺問題やこれまでの回答状況の消極性、ブランドとしての知名度などから、アップル単体にしぼり、サプライチェーンでの問題を指摘
- ・サプライチェーンにおける「安全」の実態（新聞記事や当局の発表を元にした問題事例の紹介）
- ・サプライチェーンにおける「環境管理」の実態（新聞記事や当局の発表を元にした問題事例の紹介）
- ・サプライチェーンにおける「労働／人権」の実態（新聞記事や当局の発表を元にした問題事例の紹介）
- ・「アップルの成功の秘密」として3つの傾向を指摘
- ・他社との比較として、GCAへの対応と重金属汚染へのアクションの対応の他社の状況を紹介（具体的な企業とGCAとの連携事例も紹介）
- ・29社の対応状況は、前回からの進捗が箇条書きで記され、一覧表が更新されている（各社別の詳細情報はなし）
- ・アップルに対する消費者によるアクションの呼びかけ

### 《日本企業についての言及》

- ・重金属汚染に対する29社の対応の中に登場（一覧表と前回からの進捗）
- ・シャープ、東芝、ソニーについて進展があったと報告



## 「アップルの実態2」

### 《構成》

- ・ 10の事例から見るアップルのサプライチェーンにおける問題の実態
- ・ 多くのIT企業が行動を起こしている
- ・ アップルの責任の有無は？
- ・ 消費者に対するアクションの呼びかけ

### 《概略》

- ・ 5ヶ月に及ぶ調査の結果、アップルのサプライヤーが深刻な汚染を引き起こしていることが判明
- ・ 29社の中でも特にアップルだけが改善を見せていない
- ・ メディア情報や政府の違反企業情報、環境NGOメンバーによる現地調査により実態を告発（一部独自の数値調査も実施）
- ・ 環境汚染の実態－2つの事例
- ・ コミュニティに与える被害－2つの事例
- ・ 健康被害－2つの事例
- ・ サプライヤーの汚染－2つの事例
- ・ 安全・労働・人権問題－1つの事例
- ・ 29社のうち、初期の対応が悪かったノキア、ボーダフォンの改善事例を紹介（参考資料として29社の対応状況一覧）
- ・ アップルの責任と消費者へのアクションの呼びかけ

### 《日本企業についての言及》

- ・ 参考資料としての一覧表にのみ記載
- ・ 9位 三洋、10位 ソニー、11位 東芝、  
12位 パナソニック、13位 シャープ、  
18位 日立、19位 キヤノン





## 与29家信息通信产业的互动 Interaction with 29 ICT Brands



IT企業のランキング表

Company Name	Replied to NGO Letter	Checked the Purpose of the Study	Checks on Supplier Violation Cases		Use of Public I Information to Enhance Supply Chain Management		Push for Suppliers to Make Corrective Action & Disclose Information		Further Extension of Environmental Management into the Supply Chain	
			Performed Initial Checks	Performed In-depth Checks	Considered Establishing a Search Mechanism	Decided to Establish a Search Mechanism	Corrective Action & Explanation	Regular Disclosure of Discharge Data	Directly Extended to Main Materials Suppliers	Pushing Tier 1 Suppliers to Manage Tier 2
Siemens	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	X	X	X
Vodafone	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	X	X	✓
Philips	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	X	✓	X
Nokia	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	X	X	X
Alcatel-Lucent	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	X	X	X
BT	✓	✓	✓	✓	✓	✓	X	X	X	✓
HP	✓	✓	✓	✓	✓	X	✓	X	X	X
Samsung	✓	✓	✓	✓	✓	X	✓	X	X	X
Sanyo	✓	✓	✓	✓	✓	X	✓	X	X	X
Sony	✓	✓	✓	✓	✓	✓	X	X	X	X
Toshiba	✓	✓	✓	✓	✓	X	X	X	X	X
Panasonic	✓	✓	✓	✓	✓	X	X	X	X	X
Sharp	✓	✓	✓	X	✓	X	X	X	X	X
Lenovo	✓	✓	✓	X	✓	X	X	X	X	X
Intel	✓	✓	✓	X	✓	X	X	X	X	X
Seiko Epson	✓	X	✓	✓	✓	X	X	X	X	X
Motorola	✓	✓	✓	✓	✓	X	X	X	X	X
Hitachi	✓	✓	✓	✓	X	X	X	X	X	X
Canon	✓	X	✓	✓	X	X	X	X	X	X
Cisco	✓	X	✓	✓	X	X	X	X	X	X
Dell	✓	✓	✓	✓	X	X	X	X	X	X
Apple	✓	✓	✓	✓	✓	X	X	X	X	X
Haier	✓	✓	✓	X	X	X	X	X	X	X
TCL	✓	✓	✓	X	X	X	X	X	X	X
Foxconn	✓	✓	✓	X	X	X	X	X	X	X
SingTel	✓	✓	✓	X	X	X	X	X	X	X
BYD	✓	✓	✓	X	✓	X	X	X	X	X
IBM	✓	X	✓	X	X	X	X	X	X	X
LG	✓	X	✓	X	X	X	X	X	X	X
Ericsson	✓	X	✓	X	X	X	X	X	X	X
BlackBerry- Rim	✓	X	✓	X	X	X	X	X	X	X

## 3-2 現在の展開と影響

- 報告書の発表を受け、国内外のNGOが反応し、それぞれアクションを開始。
  - ◇ 華南自然会、南京緑石、綠色大学生論壇などの団体が呼びかけ、260名以上の消費者がアップル、IBM、キヤノン、LGの4社に適切な管理を求める抗議のメッセージを送る。
  - ◇ 米国のNGO Pacific Environmentが呼びかけ、国内外から900以上のメッセージがアップルに送られる。
  - ◇ 米国のNGO Business and Human Rights Resource Centerもアップルやエリクソンに手紙を送り圧力をかける。
  - ◇ 結果、これまで無反応だった企業も回答をし、全社からの回答が集まる。業界全体が一步前進との評価。
  - ◇ 29社に対し、80回のメールのやりとり、14回の電話、3回の電話会議、3回の対面会議を通じてコミュニケーションを実施。
- マスメディアでの紹介例
  - ◇ 人民網（第一期報告書）…2010年6月22日
  - ◇ 環境網（第五期報告書）…2011年9月5日
  - ◇ 新華網（第五期報告書）…2011年9月5日



キャンペーンの一例



記者会見の様子



### 3-3 日本企業の評価

- 日本企業は最初は積極的でランキングでも上位にあったが、足踏み状態で、今や「中の下」程度に位置づき先進的とはいえない。欧米企業は継続的に改善している。
- アップル社も積極協力に転じ、蘇州にあるサプライヤーなどに対応している。しかし、同じ会社をサプライヤーとしているソニーやキヤノンは対応していない。
- パナソニックのサプライチェーン企業に日本のパナソニックからの対応があったか照会するも「特にない」との返事

#### 《これまでの経緯（要約）》

- ・ 2010年4月15日に環境NGOが質問書を提出
- ・ 電話や書面でのやりとりを通じ、改善を約束
- ・ 2010年8月以降、反応なし
- ・ 2012年3月、パナソニックとGCAの間で、直接的な意見交換が実現
- ランキング表の上で一つ一つ「緑」にしていくとして、現時点でもかなり難しい目標も含まれている。例えば、排出データの開示については法規があるわけではない。また、2次サプライヤーまで遡及して対応することも要求している。例えば、1次サプライヤーだけでシーメンスは1万社、ソニーは5000社に上る。さらに数が増えるであろう2次まで遡及するだけでも難しい。そのうえ、さらに3次、4次へと目標の遡及範囲が広がる可能性が高い。表のさらに右の列にリサイクルについての目標を加えることも考えている。

#### 評価プロセスとランキング（例）



客户企业名称	回复收到与否	了解背景情况	跟进供应商超标记录		探讨利用公开信息加强供应链管理	
			初步检查	深入调查	考虑建立检索机制	决定建立检索机制
松下	✓	✓	✓	✓	✓	X
海尔	✓	✓	✓	X	X	X
三洋	✓	✓	✓	X	X	X
联想	✓	✓	✓	X	X	X
SONY <sup>31</sup>	✓	✓	X	X	X	X
日立	✓	✓	X	X	X	X
新加坡电信	✓	✓	X	X	X	X
Intel	✓	✓	X	X	X	X
飞利浦	✓	X	X	X	X	X
诺基亚	X	X	X	X	X	X
爱立信	X	X	X	X	X	X
西门子	X	X	X	X	X	X
阿尔卡特-朗讯	X	X	X	X	X	X
沃达丰	X	X	X	X	X	X
英国电信	X	X	X	X	X	X
IBM	X	X	X	X	X	X
Cisco	X	X	X	X	X	X
摩托罗拉	X	X	X	X	X	X
APPLE	X	X	X	X	X	X
HP	X	X	X	X	X	X
佳能	X	X	X	X	X	X
Epson	X	X	X	X	X	X
东芝	X	X	X	X	X	X
夏普	X	X	X	X	X	X
三星	X	X	X	X	X	X
LG	X	X	X	X	X	X
TCL	X	X	X	X	X	X
比亚迪	X	X	X	X	X	X
富士康	X	X	X	X	X	X

客户企业名称	排名	回复收到与否	了解背景情况	跟进供应商超标记录		探讨利用公开信息加强供应链管理		推动供应商作出整改并公示环境信息		推动环境管理向供应链深处延伸	
				初步检查	深入调查	考虑建立检索机制	决定建立检索机制	作出整改并公开说明	定期公布排放数据	直接延伸主要材料供应商	推动一级供应商检查二级供应商环境表现
西门子	1	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	X	X	X
沃达丰	2	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	X	X	✓
飞利浦	3	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	X	✓	X
阿尔卡特-朗讯	4	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	X	X	X
诺基亚	5	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	X	X	X
英国电信	6	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	X	X	✓
惠普	7	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	X	X	X
三星	8	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	X	X	X
三洋	9	✓	✓	✓	X	✓	✓	✓	X	X	X
夏普	10	✓	✓	✓	X	✓	✓	✓	X	X	X
索尼	11	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	X	X	X
联想	12	✓	✓	✓	X	✓	✓	✓	X	X	X
东芝	13	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	X	X	X
松下	14	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	X	X	X
英特尔	15	✓	✓	✓	X	✓	✓	✓	X	X	X
精工爱普生	16	✓	X	✓	✓	✓	✓	✓	X	X	X
摩托罗拉	17	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	X	X	X
日立	18	✓	✓	✓	✓	X	✓	✓	X	X	X
佳能	19	✓	✓	✓	✓	X	✓	✓	X	X	X
思科	20	✓	X	✓	✓	X	✓	✓	X	X	X
戴尔	21	✓	✓	✓	✓	X	✓	✓	X	X	X
海尔	22	✓	✓	✓	X	X	✓	✓	X	X	X
TCL	23	✓	✓	✓	X	X	✓	✓	X	X	X
富士康	24	✓	✓	✓	X	X	✓	✓	X	X	X
新加坡电信	25	✓	✓	✓	X	X	✓	✓	X	X	X
比亚迪	26	✓	✓	✓	X	✓	✓	✓	X	X	X
IBM	27	✓	X	✓	X	X	✓	✓	X	X	X
LG	28	✓	X	✓	X	X	✓	✓	X	X	X
爱立信	29	✓	X	✓	X	X	✓	✓	X	X	X
惠普	30	✓	X	✓	X	X	✓	✓	X	X	X
苹果	31	✓	X	✓	X	X	✓	✓	X	X	X

- 日本企業は、アップルが改善した今、次の重点の1つになる。
- 今、次の重点として考えているのは3つある。1つは、レノボ（Lenovo、聯想）。中国の代表的な企業として。アップルははじめ外資ばかり攻撃しているという批判への対応という意味も兼ねている。それと、いずれも携帯電話の生産をしているHTCとLG。そしてもう1つが、日本企業、とりわけソニーとキヤノンだ。
- 「企業とNGOの対話」という催しを開いて、キヤノンとレノボからそれぞれスピーカーが来て発言した。ところが、討論の時間になって、キヤノンのスピーカーも、レノボのスピーカーもいなくなっていた。「対話」にならなかったのである。
- ITプロジェクトのゴールはまだ見えていないが、対象とする業界は広げたい考え。次の対象として挙げられているのはアパレル関係など。

### 3-4 アップルの変化

- 大学生も参加し、アップルに送る手紙などを集める。そうした圧力や報告書の公表で一定の成果が出る。
- 報告書の第三期まではIT産業全般の重金属汚染を取り上げた。その中でアップルはランキング最下位を保っていた。
- 報告書第四期以降はアップルに重点。アップルに関する記者会見は2回実施。
- アップルのサプライチェーンで出てきた日系企業4社の情報は大使館にも届き、大使館から各社に働きかけがなされた。
- アップルは、サプライチェーンの工場であることを認めるようになった。その後、アップルから正式な回答があり、GCA主催の会議に参加して話をしたいとの申し出がある。（アップルと中国NGOの対話の場が実現）
- 2011年9月にアップルの米国本社担当者と話し合い → 10月末にIPEの馬軍氏が渡米し、アップルと接触。そこで、5時間にわたる激しい交渉が交わされる。
- 積極的な話し合いができたことで、アップルの姿勢に変化（情報公開に前向きに）



2011年中国環境NGO総会でもアップル

## 4. GCAとその取り組み

### 4-1 GCAとは

- 2007年3月、IPEが「緑色選択」の提案をしたところ、21のNGOが賛同。サプライチェーンにおける環境管理の促進を目指し、2008年にまずGreen Choice Initiativeが結成された。
- その後、緑色選択のネットワークとして、Green Choice Alliance（GCA）とし、2011年11月時点で、41の団体が参加。
- 代表や事務局は設けず、対等・平等の緩やかなネットワークとして存立。GCAで各団体はそれぞれの役割を果たしている。
- IPE、環友科学技術研究センター、自然の友、達爾問自然求知社、南京緑石の5団体が、GCAでは中心的な役割を担っている。
- IPEは、汚染企業に関する調査活動と、調査を加味して作成したデータベース（汚染地図）を提供。多くの企業との交渉もしている。
- 環友科学技術研究センターは、41団体のコーディネート、広報の他、日系企業の問題など日中韓に関する対応をしている。
- 自然の友は、北京の他、武漢、上海に地方組織があり、それぞれ現地で活動している。上海グループは、富国皮革に続く新たな動きとして、周囲に鉛の汚染被害を出している米国系企業ジョンソン・コントロールのバッテリー工場の問題に取り組んでいる。（この企業のバイヤーには日本の自動車メーカーも含まれている。）武漢グループは、アップルのサプライチェーン工場、名幸電子の現場で、汚泥を採取し、検査するなどした。
- 達爾問（ダーウキン）自然求知社は、特定の企業、例えば河北省廊坊にある雪花ビール（企業名は華潤）などの問題に取り組み、またメディアとの関係が強いことから、メディア向けの広報もしている。

### 4-2 GCAのアプローチ

- IPEのデータベースに基づき、汚染企業に対し、市民視点でのモニタリングを行い、改善を支援。
- 汚染現場を訪れ、調査活動を行うとともに、従業員に対し、安全指導も行う。
- 汚染事故等、対応を急ぐ場合はメディアにも連絡。現地調査に加え、第三者による監査も行う（地域ごとに第三者機関で実施）。その監査結果をGCAの全団体にチェック。
- 緊急性の高い・監査に要する費用は、指摘された企業側が負担する。今では、企業側が進んで監査を受けようとする機運が出てきた。
- GCA挙げて調査を進める中で、IT企業（IT企業に納品する工場(電池等)）の重金属汚染が大きいことがわかる。
- IT企業＝ブランド企業（29社）に集中。ブランド企業に改善を促すことで広範な効果が期待できるため、ブランド企業に向けた取り組みに注力することにした。

- GCAには、コーポレートメンバーの制度もある。メンバー企業の取り決めは以下の通り。
  1. 規制を遵守していない企業からは購入しないことを宣言
  2. 上記の宣言を達成するためのアクションプランを発表（GCAのサイトを通じて一般に公開）
  3. 自社のサプライヤーリストとデータベースのリストを定期的に照合し、結果を報告
  4. 違反企業が見つかった場合、その企業に書類と現地視察による調査を実施し、汚染原因を特定
  5. 6ヶ月以内に対処／改善することが期待され、その後再度監査を行う
  6. 汚染企業が対策を行わない場合、参加企業は購入中止の意思決定を求められる
  7. アクションプランの達成に向けて上記を繰り返す
- 政府や市民の協力を得るケースもある。大使館が動き、進展があったケースもある（イビデンなど）。
- 地方政府の働きかけが通用しないことはあっても、工場のクライアント企業からの声は聞かない訳に行かないという事情はある。クライアント側から働きかけてもらうのが有効と認識。
- サプライヤーまたはバイヤーが汚染工場との関係を公表している場合はつきとめやすいが、公表していない場合が多い。そのため、確認に時間を要する。
  - ◇ 米国国内の法律によって公開される企業情報でわかる場合がある。
  - ◇ 名幸電子の場合、東日本大震災によって生産工程の一部を日本から武漢に移したという報道の中でアップルのサプライヤーになっていることがわかった。報道で明らかになる場合もある。
  - ◇ 多くの場合、現地調査で、従業員からの聞き取りでわかる。従業員は工場の近くにまとまって住んでいることが多いので、工場の周りのコミュニティで話を聞く。
- 今後はIT系のみではなく、アパレル系、飲料系企業の調査へと拡大する予定。国内ブランド企業も視野。



武漢での調査の様子



汚染で“ミルクの川”と呼ばれている



## 補足◎第3者監査について

クライアントが汚染地図から汚水問題の記録を発見 → 工場に対し改善を求める → 工場がGCAに連絡 → 第三者機関として検証

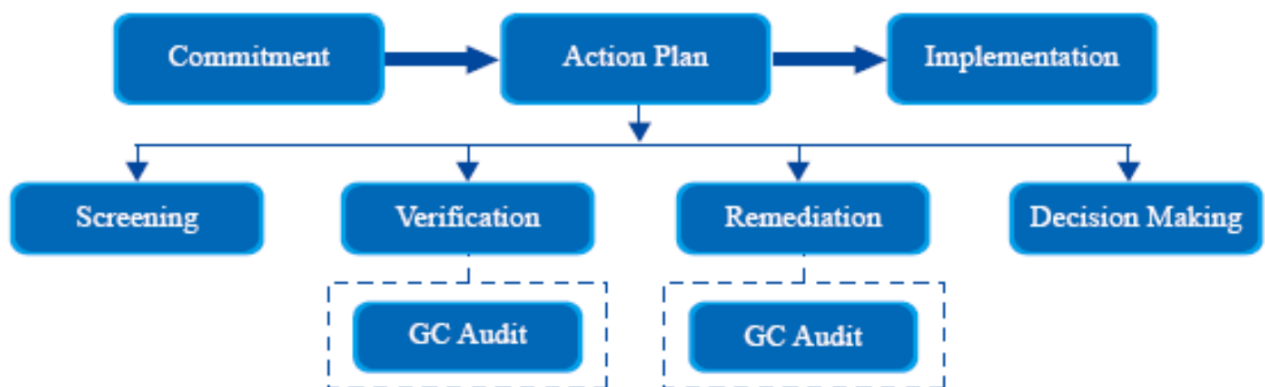
汚染企業に対して改善の証明を求めるプロセスの一つ。結果はホームページで公表。

GCA認証機関とGCAの各NGOとで監査。

企業のルール違反の記録を見た上で、「なぜそうなったか？ プロセスは？ 現在の状況は？」について、検証の中で評価していく。

汚染地図に載っている大気と水に関する汚染を、基準に従って専門的に検証。処理施設、環境管理、マネジメント全体に対して検証する。

### 監査の流れ



### 《検証のプロセス》

- ①事前調査（企業向けアンケート）等で、監査の準備をしてもらう
- ②現場での打合せは、クライアントやNGOも含め全員参加
- ③工場の状況（生産プロセスや違反箇所等）について情報共有した上で現場検証に臨む
- ④全てを集約し、お互いに検証
- ⑤検証後に再度打合せ
- ⑥検証後に問題が見つかったら改善を求める
- ⑦必要に応じ、地方政府による証明や許可も取得
- ⑧改善された場合でもその詳しい説明を求め、再度、現場で改善状況を検証
- ⑨同じ問題が何度も発生する可能性が少ない、またはゼロ
  - 改善できたと判断
  - 証拠（画像）などを入れ報告書をまとめる
- ⑩報告書はGCAに送る
  - 41団体で共有
  - 監査結果の認否判断
  - 汚染地図から外すかどうかをGCAで話し合う



Company Environmental Supervision Records

Company Name	Ningbo Asia Paper Tube & Carton Box Co., Ltd.
Address	浙江省宁波市北仑区, Ningbo, Zhejiang
Year	2007
Basin	Southeastern Coastal Rivers
Environmental Supervision Records	违法事实 未及时处理废水站污泥, 而将其露天堆放在废水收集池旁, 致使部分污泥散落到地面, 并随雨水流入公司北面河道, 造成约100米的河道水质呈暗黑色, 污染环境。 处罚内容 立即清理露天堆放的污泥, 将其送到有相关资质单位处置, 并处罚款人民币肆万元整。 执行情况
Environmental Supervision Records Source	甬仑环罚字[2007]第072号, 北仑区环保局, 2007-07-10
Company Feedback	 4月27日污水外泄整改报告  宁波亚洲纸管纸箱有限公司环境管理情况说明
Company Feedback Source	宁波亚洲纸管纸箱有限公司提供, 2011年10月24日
Environmental Protection Department Follow-Up Supervision	 2010年度水监测报告  2011年度水监测报告 【1】  监测数据月报表 【2】
Source	【1】宁波亚洲纸管纸箱有限公司提供, 2011年10月24日 【2】宁波亚洲纸管纸箱有限公司提供, 2011年10月28日



(左) 許可証の例

(右) 水質検査の例

编号: WW(HQ)2008-12-002 号 深圳市龙岗区横岗高华眼镜厂

第 1 页, 共 1 页

一、监测概况:

监测对象	深圳市龙岗区横岗高华眼镜厂	监测目的	样品检测
单位地址	深圳市龙岗区横岗街道	联系电话	—
采样人员	陈寿宁、黄炳华、曹其捷	送样日期	2008-12-02
采样位置	末端排放口	采样日期	2008-12-01
采样依据	—	采样方式	瞬时
样品状态及特征	无色		
环境条件	环境条件符合项目分析的要求		
分析日期	2008-12-02 至 2008-12-16	是否提供不确定度	是 ( ) 否 (✓)

二、分析方法、使用仪器及检出限

分析项目	分析方法	方法标准号	仪器名称及型号	检出限	备注
pH 值	水质 pH 值的测定 玻璃电极法	GB/T 6920-1986	pH 计 PB-10	—	—
化学需氧量	快速密闭催化消解法(B)	《水和废水监测分析方法》(第四版)国家环境保护总局(2002年)	COD 消解仪 XJ-III	2 mg/L 14.3 mg/L	低于 80 mg/L 高于 80 mg/L
总铜	水质 铜、锌、铅、镉的测定 原子吸收分光光度法	GB/T 7475-1987	原子吸收仪 GDX-6	0.05mg/L	—
总锌	水质 铜、锌、铅、镉的测定 原子吸收分光光度法	GB/T 7475-1987	原子吸收仪 GDX-6	0.02mg/L	—
总镍	水质 镍的测定 火焰原子吸收分光光度法	GB/T 11912-1989	原子吸收仪 GDX-6	0.05mg/L	—
总氰化物	水质 氰化物的测定 第一部分 总氰化物的测定	GB/T 7466-1987	分光光度计 UV-754	0.004mg/L	—

三、分析结果:

样品编号	pH 值	化学需氧量	总铜	总锌	总镍	总氰化物
08FS1202-01	7.53	85.3	0.03L	0.02L	0.06	0.007

(报告到此结束)

编写: 曹梦瑜 审核:  签发:  (□ 站长 ☒ 副站长)

签发日期: 2008.12.16

## 資料1 ◎グリーン・サプライチェーン・フォーラム（3/12）報告 「日本企業への要望、課題としてのコミュニケーション力」

- 中国で自身の企業のサプライチェーンの汚染管理を
- 有名ブランド企業はサプライチェーン管理を強化すべき
- 問題があれば、積極的に対策を

中国の経済成長の影には、環境対策が万全でないことに伴う汚染被害がつきまとっている。汚染の原因者には、日系企業が関わっているものもあり、サプライチェーンを把握しきれないことによって、意図せずに原因者になってしまうことも少なくない。

そこで、2010年に中国の環境NGOネットワーク“グリーン・チョイス・アライアンス（GCA：緑色選択連盟）”が実施した調査をもとに、日本と中国の市民と企業が、共にサプライチェーンのグリーン化をめざそうと、2012年3月12日、YMCAアジア青少年センターにおいて、「グリーン・サプライチェーン・フォーラム」（主催：東アジア環境情報発信所、協力：サステナビリティ日本フォーラム）を開催した。

冒頭、発信所副代表の相川泰より、「中国における環境汚染防止のための日中協力の意義」と題する報告が行われた。近年、急速に顕在化した深刻な中国の環境汚染の現状と2006年（西安）、2008年（新潟）と過去2回の東アジア環境市民会議などを通じて日中の市民の協力が進んできた経緯が紹介された。そして、対立ではなく対話を促進し、“より高い目標”として、「日本側が、経験等も含む知恵と、中国の実情に即し、中国側からも先進的と評価される提案と行動をできるようにする」ことが提起された。

その後、GCAの中心団体の一つである環友科学技術研究センター代表の李力さんより、「環境チャレンジとグリーン選択」と題する報告が行われた。

李力さんによると、中国の深刻な環境汚染の問題解決の障害となっているのは、経済成長著しい現段階においては、技術の不足や資金の不足ではなく、動機の欠如だという。

環境汚染の解決のためには、市場を通じた企業の努力と広範な市民の参加が重要で、そのためにも情報公開こそが不可欠だ。

そこで、2007年に21の環境NGOでGCAを結成し、消費者に情報を提供し、正しい選択つまり“緑色選択”を促し、企業のグリーンサプライチェーンを呼び掛ける活動を展開してきた。GCAのメンバー



環友科学技術研究センター代表  
李力さん



サステナビリティ日本フォーラム代表  
後藤敏彦さん



は、現在では41団体にまで拡大している。

GCAでは、重金属汚染などに電子機器メーカーのサプライチェーンの影響が大きいと判断。中でも、従業員の健康被害が発生したばかりか、対応のよくなかったアップル社をターゲットとしたキャンペーンを積極的に展開した。その結果、アップル社もサプライチェーンのグリーン化に取り組むこととなった。

また、中国のNGOは、日本の電子機器メーカーをどうみているのか。報告の中で、ソニー、パナソニック、キヤノンなどの事例が紹介された。ソニーについては、自主的管理を開始し、管理システムを設立。さらに現地法人取締役の名義でサプライヤーに手紙を送り、企業にNGOが作成した水汚染データベースによる自己検査を要請したということで高く評価しているようだ。

パナソニックも、GCAが提唱した第三者評価を初めて受け入れた企業で、NGOの水汚染データベースの利用を開始し、一次下請けサプライヤーを管理していることと、管理システムの設立の検討を表明したということで高い評価となった。ただ、その後のGCA側とのコミュニケーションが十分ではないため、その後の動きのフィードバックがない点は残念だということだった。ただ、パナソニックについては、フォーラム翌日に李力さんが大阪のパナソニックセンターを訪れ、担当者から、現在の取り組み状況を聞き意見交換ができたので、GCA側の評価もさらに高まると思われる。

キヤノンについては、2010年6月の段階では、即座にGCA側に状況を確認して回答するとの返事があったものの、その後のGCAからのアプローチには、一切、反応がないということで、低い評価となっている。

最後に、日本企業への期待として、（1）中国で自身の企業のサプライチェーンの汚染管理を行うこと、（2）有名ブランド企業がサプライチェーン管理を強化すること、（3）問題が明らかになった段階で、積極的に対策をとり、隠ぺいしたり、責任逃れをしないことという3点があげられた。

このフォーラムのコーディネーターを務めたサステナビリティ日本フォーラム代表の後藤敏彦さんは、フォーラムの終わりに、昨年マレーシアで日立製作所が2次サプライヤーの大阪の企業のマレーシアの子会社における出稼ぎ労働者の人権問題でかなり攻撃されたことを紹介した。日立製作所にとっては、2次サプライヤーということで寝耳に水だったそうだが、誠実に対応して解決した。そのポイントはしっかりとしたコミュニケーションだったという。「この一件で、日系のサプライヤーはCSR的に課題を抱えていることがわかった。環境汚染、人権侵害をなくするためには、いろいろな形でコミュニケーションが必要だ」と、フォーラムを締めくくった。

GCAの国際パートナーである発伝所では、来年度も日本と中国の市民と企業の対話を通じたグリーン・サプライチェーンのモデルをつくり、日中双方にとってのメリットを模索しつつ環境汚染の低減・防止に取り組んでいきたい。



フォーラムの様子

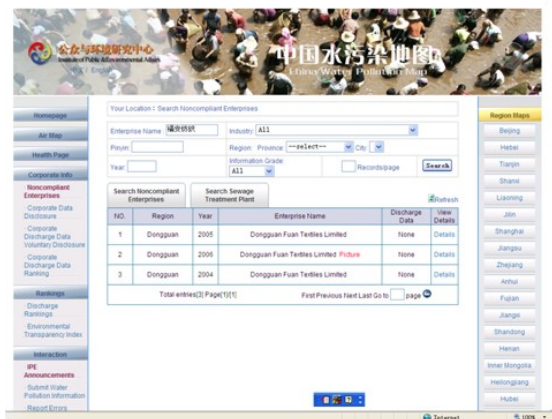


## 資料2 ◎GCAに関するQ&A

### Q 1. 中国水汚染地図、中国大気汚染地図とは何ですか？

A 1. 中国の中央・地方の政府機関が公表する汚染源企業の情報を、中国NGO「公衆環境研究センター」(IPE)がweb上に掲載するものです。2006年に開設され、2011年10月現在、9万件を超えるデータが地図上にプロットされる形で載っています。検索機能もあり、データベースとも呼べるものです。

<http://www.ipe.org.cn/pollution/>



### Q 2. 地図に載っているデータの精度は？

A 2. 中央や地方の環境保護機関が記録したデータに基づきます。情報量の多い・少ないはありますが、精度は政府レベルです。

### Q 3. 掲載されるとどうなりますか？

A 3. 政府公表が先なので、政府からすでに監督や制限を受けたり、罰金を科せられたりしているケースはあっても、汚染地図掲載がきっかけで公的な制裁が加わることはありません。ただし、エリアや社名での検索が可能になっていることから、載っていること自体がハンディになり、社会的に注目されることで何らかの対応に迫られるという側面はあります。第三者監査や改善表明など一定の手順を踏めば、掲載を解除できます。

<p>41 深圳市宝安区福永凤凰诚惠电子线路板厂、诚惠国际有限公司 废水偷排 壹拾万元</p> <p>42 深圳市宝安区观澜永丰洗衣厂 废水直排超标 壹拾万元</p> <p>43 深圳市宝安区沙井镇后亭嘉美五金制品电镀厂、香港嘉美五金制品电镀厂 废水超标 壹拾万元</p>	<p>信息来源 【1】深圳第二季度空气质量优良率达到90天，深圳特区报，2008年07月25日</p> <p>【2】华明眼镜制造厂有限公司提供</p>
<p>企业信息</p> <p>2009/2/16 公众环境研究中心 北京市东城区广渠门内 幸福家园9号楼</p> <p>主题：企业回信——违法排污事件</p> <p>王晶晶女士： 本公司在深圳市龙岗区横岗高华眼镜厂于2008年初因废水超标，对环境造成不良影响，本公司深表遗憾，在此特向公众致歉。 本公司内部对废水超标实时查出检讨，查找出根本原因，并作出预防措施，避免事件再次发生。 本公司已聘请董事长将工厂建设成花园工厂，目的使工人生活于一个更好的环境之中，并为工厂周边小区建设公园，现任董事长亦以厂为家，工作于此，生活于此，愿为小区作出贡献，并对环境保护有明确政策。 目前所有整改已经完成，并正常运行中，公司将投入更多资源，支持环保。</p> <p>以下为本厂废水超标原因分析，纠正及预防措施，目前的环境绩效及环境监测机构的监测报告情况。</p> <p>张智宏 厂务经理 华明眼镜制造厂有限公司 【2】</p>	<p>环保部门后续监管信息</p> <p>Corrective Action 01.pdf 【2】</p> <p>第三方审核结果</p> <p>污染事件叙述</p>

Q 4. 「IT産業重金属汚染調査研究報告」というのは何ですか？

A 4. 2010年から高い頻度で発表され、2011年までに5号出ています。汚染地図には、大手企業に直結する工場が載ることもあります。近年はサプライチェーンの上流に位置する中小企業が中心です。大手企業側では把握していなくとも、中小企業側の納品先として大手の名前が挙がるケースが多く、大手企業への注意喚起のため、汚染地図とは別に調査研究報告という形で公表されています。IPEのwebサイト（<http://www.ipe.org.cn/>）から、PDFでダウンロードできます。

Q 5. 調査研究報告の影響は？

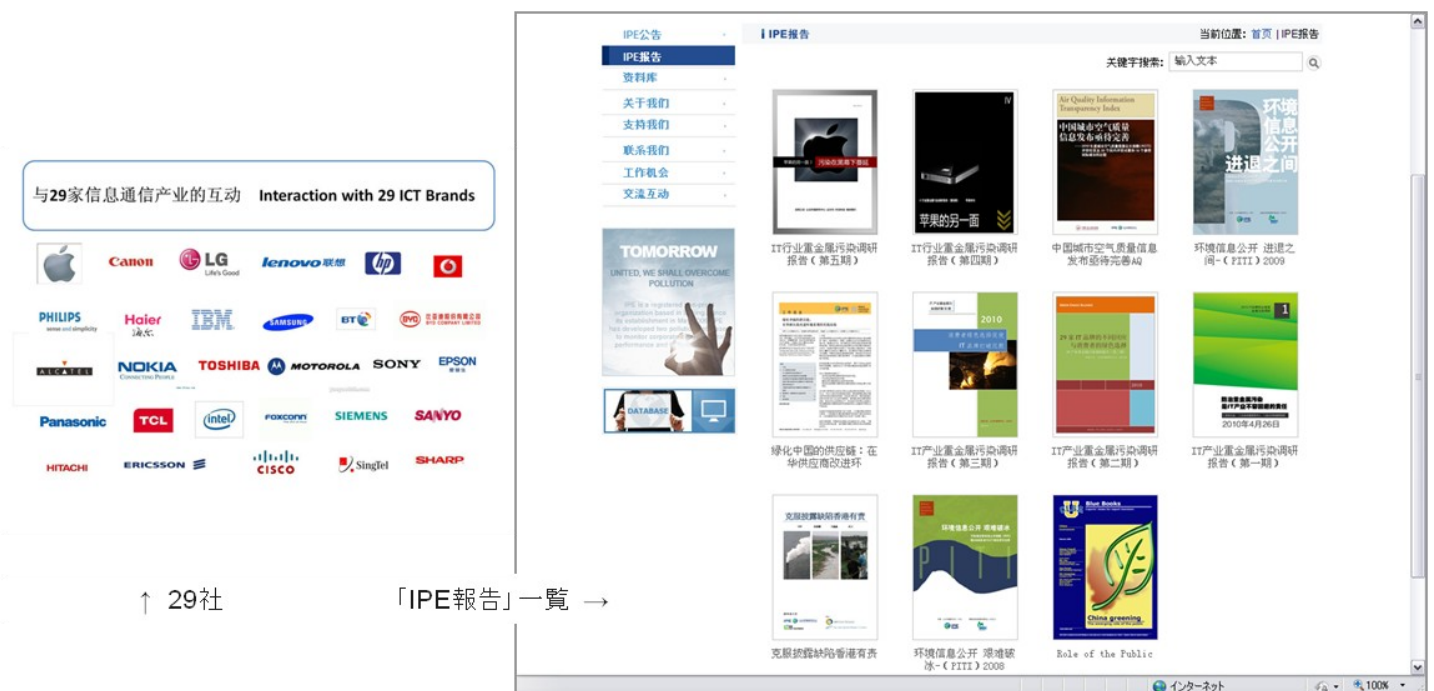
A 5. 汚染源企業の納品先として名前の挙がった29のIT/電機メーカーに対し、アンケート調査を実施し、その回答や対応状況を発表・更新するのが趣旨のため、メーカーへの影響は小さくありません。回を追って、反応がなかった企業からの回答も来るようになり、IT/電機業界全体としては一歩前進と評価しています。2011年は、アップル社に対して重点的に取り組み、一定の成果を引き出しています。

Q 6. なぜITのブランド企業が対象なんですか？

A 6. 特に深刻な重金属の汚染源をつきつめたところ、IT関連の工場が多く、その納品先が世界的に名高いブランドメーカーばかりだった、というのが経緯です。今では、有名企業に働きかけることで、その影響が広く及ぶことを期待しつつ、IT以外の業種も視野に入れています。

Q 7. 日本企業との関係や評価は？

A 7. 調査研究報告を始めた当初は、積極的な回答が得られ、欧米他社と比較しても高評価でしたが、直近の報告では足踏み状態とされています。日本企業にとっては、その汚染企業がサプライチェーンにあることが十分に把握できていなくても、中国NGOの調査でサプライチェーン企業として断定され、批判される例も出てきており、それがマイナス評価に働いています。日本企業にも諸々の事情があります。一方的な評価がされることがないよう、日本側からのアプローチを考える時期に来ていると言えます。



**Q 8. なぜ中国のNGOがこうした取り組みを行うのですか？**

A 8. 住民や従業員の健康被害に直結する深刻な汚染がいまだに多く発生していることが一つあります。公的な制裁があっても、事故が繰り返されるケースが少なくなく、より踏み込んだ対応が必要となり、NGOの出番となります。重金属汚染にまつわる一連の動きは、主に環境NGOを中心としたネットワークである「Green Choice Alliance」(GCA)によるものです。

**Q 9. Green Choice Alliance (GCA) というのは何ですか？**

A 9. 中国全土、41の団体による緩やかなネットワーク運動です。製品のグリーン化を促すための取り組みとして「緑色選択」を掲げています。汚染地図に掲載される企業に対するキャンペーンを行ったり、個別に働きかけたり、改善に向けたサポートをしたり、さまざまです。IPE、環友科学研究センター、自然の友、達爾問自然求知社、南京緑石の5つの団体が中心となり、それぞれの強みを活かしながら、また、地域ごとに現地団体の協力を得ながら、取り組みを進めています。結成されたのは2008年です。NGOのみならず、企業も参画できるよう、コーポレートメンバーの制度もあります。

**Q10. 汚染の現場を調査することはあるのですか？**

A 10. 自然の友や達爾問自然求知社による調査活動が顕著です。アップル社にプリント基板(PCB)を供給しているとされる名幸電子工業(武漢工場)の排水から、銅とニッケルを検出する調査を行うなどしています。

**Q11. GCAの働きかけで改善された事例はありますか？**

A 11. 最近の例ではアップル社の対応が前進したことが挙げられます。汚染事故のあった工場の従業員に健康被害が出たことを認め、情報公開にも前向きになりました。

**Q12. 第三者監査を行う理由は何ですか？**

A 12. 汚染源企業に対して、改善を証明することを求めるプロセスの一つとして有効という考えのもと、実施されています。得意先企業が汚染地図から污水問題等の記録を発見 → 汚染源の工場に対し改善を求める → 工場がGCAに連絡 → 第三者機関による監査 → 改善と検証を繰り返すという取り組みがなされています。改善されることで、得意先企業と汚染源企業の双方にメリットがあります。

**Q13. 今後の取り組みは？**

A 13. GCAでは、対象とする業種の拡大、サプライチェーンのさらなる遡及を進めています。日本企業に対する期待も大きく、そのために評価が厳しくなっているという見方もできます。日本企業としては、中国NGOの求めに応じるだけでなく、より先んじた取り組みが期待されます。

---

★東アジア環境情報発信所は、GCAの国際パートナーとして、日本企業と中国NGOの双方にとってより満足度が高い状態を創り出すため、主に対話を通じた取り組みを進めています。

《連絡先》

TEL : 03-3263-9022 FAX : 03-3263-9463 E-mail : info@eden-j.org

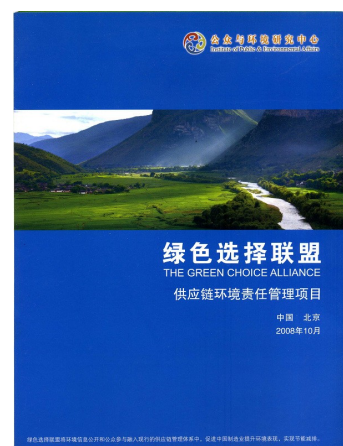
Webサイト <http://www.eden-j.org/>



## グリーンチョイスアライアンスレポート

～グリーン・サプライチェーンの構築をめざして～

発行 特定非営利活動法人 東アジア環境情報発信所  
〒102-0082 東京都千代田区一番町9-7-6F  
TEL 03-3263-9022 FAX 03-3263-9463  
E-mail [info@eden-j.org](mailto:info@eden-j.org)  
URL <http://www.eden-j.org/>



この報告書は、2011年度独立行政法人環境再生保全機構地球環境基金の助成を受けて作成しました。