特集Ⅱ・発展途上国における開発と環境問題

発展途上国の開発と環境問題

Development and Environmental Problems in Developing Countries

橋 本 道 夫*

1. 開発と環境をめぐる

1972年国連の人間環境会議がストックホルムにおいて開催され、世界最初の人間環境をめぐる討議が105ヶ国の代表によって行われた。

この会議の準備は当初先進工業国の主導によって進められ、環境汚染問題を重視していたが、会議を開催して討議を行ってみると、参加国の大部分を占める発展途上国の関心は、“未開発による劣悪な環境条件における貧困や栄養不良、疾病に悩まされている状態こそ環境問題である”という認識を基調にして強い開発を指向するものであり、先進工業国が“開発に伴って導入される技術の副作用として自然破壊や環境汚染を生ずることが最も重要な環境問題である”という基本的な認識とは大きく異なるものであり、むしろ対立する2つの立場ともいうべき姿であった。このことは討議の結果とりまとめられた人間環境宣言の中で明確に述べられている。しかしながら政治や経済の体制を異にし、宗教や文化もさまざまで、その社会経済水準に著しい格差が存在する国際社会の中で国連加盟各国の正式代表が、人間環境宣言にまとめられた共通の認識と、人間環境問題にとり組むうえでの共通の原則や行動計画に合意が成立したということは画期的なことである。この会議を契機として特に発展途上国の国々における環境問題に対する認識と、政府としての組織的な取組みが活発化して来たことは人間の歴史の上で極めて有意義なことであった。現在日本の国内で、あらゆる立場を異にする人々が集って討議をしても、この人間環境宣言にあたるような共通の認識と原則や行動計画の合意に到達することが果して可能であろうか。

環境影響事前評価法案が成立せず、廃案に迫られた日本の現実の姿が、このことに対する極めて明確な

答を示していると考えられる。

1972年から10年を経て、国連環境計画（UNEP）はナイロビにおいて特別会合を開催して、10年の歩みについて反省を加え、新たな局面における今後の展望と努力を謳ったナイロビ宣言を出した。その中では開発と環境をめぐる10年前の対立ともいうべき、発展途上国と先進工業国間の認識の相違は、相互の歩みよりによって新たな合議の段階に到達し得たことを表明している。すなわち、“開発と環境をめぐる問題は、人口・資源・環境の相互に複雑な関係をもつものであり、人間環境の見地から最も重要なことは、無計画、無統制な開発こそ最も有害なものである”という認識であった。討議の中で、インドネシアの代表は、“10年前のストックホルムでは先進工業国が環境問題に熱心であったが、今回はその熱意はうすれ、発展途上国の方が積極的に取組みはじめているではないか”と述べるにまで至っている。

ドルショック、オイルショック、経済の停滞、通商摩擦などのこの10年間のきびしい政治・経済の歴史の流れの中で世界の人間環境問題は1970年代初頭の嵐のような熱気にみちた人間環境運動の動きとは様相を異にしている。しかし発展途上国における環境問題に取組むための法律や行政組織は明かに整備がすすみつつある。このことはUNEPのナイロビ会議における報告や、アジア・太平洋経済委員会（ESCAP）の最近の動きの中にも見られ、日本において開催される環境対策関連の国際研修に来日する発展途上国の関係者の報告や意見の中にも明かに感じられる。

発展途上国における開発と環境の問題を考えるにあたっては、単に環境問題としての見方だけではなく、その基本的な背景条件を必ず合せて考察する必要がある。ストックホルム会議における“未開発こそ環境問題だ”という考え方を深く認識したうえで、人口と資源と環境の複雑な相互関係としてとらえ、いかにして、

* 筑波大学 環境科学研究科教授
Michio HASHIMOTO

無計画な無統制な開発による環境に対する破壊や汚染を極力おこさないようにすることが出来るかということに取り組むことが我々にとって最も大切なことであろう。表1に世界銀行が毎年公表している世界開発指標の中で基礎的なものを示す。

発展途上国群は世界の人口の3/4を占め、なお年率2%を超える人口の自然増加を示し、貧困と文盲と、急速な都市化と、低い保健衛生水準の中にあり、今も第一次産業が大きなウェイトを占めている姿を示している。

発展途上国における開発と環境問題はこのような条件のもとに取り組まなければならない。

日本における工業開発や都市開発による環境問題の重視という視点ばかりでなく第一次産業の開発に伴う問題も環境問題の中で重視しなければならない。又この表には示されていないが、治山治水という国土の根本問題や、安全な水の供給をはじめ道路、交通、電気等の最も基本的な基盤整備が極めて未整備の中で何をいかにすゝめるかという問題としてとらえなければならない。

2. 日本と発展途上国の関係

……経済的・生能的相互依存

日本の人口は世界の人口45億人の中で1億1800万人で2.6%にあたるが、世界の経済の中では1/10のシェアを占めている。1983年度ではGNPの約13%にあた

る輸出が見込まれており、その工業生産の基礎となるエネルギー供給の88%鉱物資源の90%は海外に依存しており、しかもそれ等の殆んどは発展途上国のエネルギー及び鉱物資源に依存している。

日本との間の貿易収支で赤字にならない国はサウジアラビアやインドネシア等の極く僅かの産油対日供給国のみである。輸出と輸入のそれぞれのトップ10位までの国についてみると、輸入では7ヶ国、輸出では6ヶ国が発展途上国であり、日本の工業製品輸出の41%は発展途上国に向けられている。このことは通産省の調査によると、発展途上国のGNPに対して年間2兆円相当の貢献をしているというが、いかに日本の経済は発展途上国との間の相互依存関係にあるかを知ることが出来よう。最近特に森林減少の問題に関連して熱帯林の減少が注目されているが、その最大の輸入国は日本である。石油、LPG、鉱石、木材などの日本の主要輸入品は、それを産出する発展途上国にとっては重要な輸出品目であり、その開発も又重要な経済の課題であるが、これらを産出するための開発はいずれも大きな環境インパクトを伴うものであることは言うまでもない。

又日本から輸出される製品やプラントによる環境インパクトの問題も重要である。農薬や殺虫剤、合成洗剤などの物資は、その正しい使用法が確保されなければ使用者が副作用によって健康障害や中毒事件をおこしたり、広範囲の環境汚染をおこしてくる。輸出され

表1 世界開発指標（主要なもののみ）1982年

指標事項 国の分類	10 ⁶ 人 (一九八〇年中央) 口	面 (10 ³ 平方キロメートル) 積	国民一人 一当 一九八〇年 GNP \$ P	成人識 字 率(%) 一九七七年	○ 歳 平 (平均) (一九八〇年) 余命	年 (一九七〇年) 平均人口 (一九八〇年) 増加率	出 (生) (一九八〇年) 率	粗 死 (一九八〇年) 率	婦 人の一人 当り (一九八〇年) 出産数	乳 児 (死) (一九八〇年) 率	都 市人口 の割合 (一九八〇年) (%)	年 (一九七〇年) 間都市人口 (一九八〇年) 増加率(%)	国民一人 当り (一九八〇年) エネルギー 消費 (kg)	一次産品の 輸出に 対する割合 (一九七九年) (%)
低所得国	2,160.9	30,714	260	50	57	2.1	31	12	4.2	94	17	4.1	421	42
中国とインド	1,649.9	12,819	270	54	59	1.9	27	10	3.7	84	17	3.3	514	36
他の低所得国	511.0	17,895	230	34	48	2.6	45	18	6.1	130	19	5.4	87	53
中所得国	1,138.8	41,614	1,400	65	60	2.4	35	11	4.8	80	45	4.0	965	15
石油輸出国	496.8	16,135	1,160	57	56	2.6	40	12	5.4	94	39	4.4	658	5
石油輸入国	642.0	25,479	1,580	73	63	2.3	31	10	4.3	69	50	3.8	1,204	20
高所得・石油輸出国	14.4	4,012	12,630	25	57	5.0	42	12	6.8	99	66	8.5	2,609	—
工業・市場経済国	714.4	30,935	10,320	99	74	0.8	15	9	1.9	11	78	1.4	7,293	15
工業・非市場経済国	353.3	23,155	4,640	100	71	0.8	18	11	2.3	25	62	1.8	5,822	11

世界銀行：世界開発報告1982年より（オクスフォード大学出版）

たプラントの公害や安全のための設備が不十分な場合には公害や事故を引きおこす。2兆円に相当するGNPとしての生産の寄与をしている日本企業の海外法人は現地の経済や雇用に貢献をしているが、一たび公害問題を引きおこして地元の地域社会との紛争を引きおこせば、たちまち社会的、政治的、国際的な批判のまとなる。日本の大規模経済協力としてナショナル・プロジェクトともされている海外のプロジェクトをみると、インドネシアのアサハン開発における水力発電とアルミニウム電解精錬、ブラジルの日伯紙パルプ資源開発や、アマゾン・アルミニウム及びウジミナスやツパロンの製鉄、イランのIJPC石油化学、シンガポールの石油化学などいずれも巨大な環境インパクトのポテンシャルをもっているプロジェクトであり、これ等は相手国にとっての重要な工業開発としてのナショナル・プロジェクトでもある。海外の建設工事受注の面でも、上位の9位までが発展途上国となっている。これ等はいずれも日本の大企業による海外進出と経済協力であるが、この他多くの中小企業ベースの海外進出企業があることは明かである。一方政府間開発協力(ODA)は国際政治経済の分野における重要な課題であり、1982年度には日本は30.23億\$のIODAを実施したが、未だGNPの0.29%で、56年度から60年度まではODAを倍増するという故大平首相の国際的な公約はその達成ができており、先進国の1982年度における平均としてGNPの0.35%のODAという水準に大きく遅れている。これ等のODAは国際協力事業団、経済海外協力基金、二国間の直接の交渉や、国際機関への拠出によって行なわれているが、国連開発計画(UNPP)への拠出は日本はアメリカについて2位を占めており、国際機関を通じての協力としては日本は金の面では優等生ともみなされている。日本の政府間協力事業として外務省が直接関与するものについては既に環境影響を考慮に入れてすゝめられており、企業ベースの協力でもインドネシアのアサハン開発計画の場合には日本側の企業群とインドネシア政府との間の基本合意とそれに基づく協定の中には環境対策が明示されており、公害輸出とならぬよう高度の対策が実行されている。又経団連が自立的に策定し海外進出企業の行動指針も強調され、海外進出ケースについてのフォローアップも行われているが、中小企業の個別の進出のケースについてはどこまで環境対策が実行されているかは詳らかではない。

政府間協力の中で留学生の受入れや、広報文化交流

は重要な意味をもっているが、ASEAN諸国についてのこれらの実状を日・英・米・西独・佛間で比較すると、ODAの供与類としては日本が断然他を抜いて大きいにもかかわらず、留学生の受入れや、広報文化交流担当者数でみると最下位で英・米・西独・佛と比べて一けた少くなっていることは極めて残念な状況と考えられる。しかし56年度から日経新聞で指摘しているように従来の“過大不相応な工業開発に偏重した協力”より“地についた農業や、中小企業の近代化、衛生や医療等の社会開発面での協力”が始められたことは喜ぶべきことといえよう。又科学技術協力面でもマレーシアでパームオイルのかすからビタミンEを抽出する技術や、ネパールでの小規模水力発電計画などがとりあげられはじめていることは日本の発展途上国の開発への新しい協力の努力と言えよう。

発展途上国の“開発と環境”という問題は日本におけるような巨大なコンビナート形成による工業開発のイメージをもって予見すべきではない。都市開発といっても大きなビルの建設という次元のみでみるべきではない。治山治水をはじめ、農林水産業の開発や、農村電化、農村給水事業、基礎的な社会基盤整備事業などの開発や、巨大なスラムと近代ビルの混在と乏しい公共財源、技術能力のもとにおける都市開発の課題として、発展途上国の開発と環境の問題として見つめつつその対応を考えなければならない。

3. インドネシアのアサハン開発計画の事例

インドネシアはサウジアラビアに次ぐ日本への原油供給国である。30に近い人種からなる1億5千万人の人口をかゝえ、数千の島から成り立っている。世界銀行の分類では1982年に始めて中所得国の仲間入りをしたが、原油価格の下落のため国の収入が25%も減少し、今年から第4期の経済社会発展計画でスハルト大統領の最終の任期にあり、新しい変化がおこり始めている所であり、綱紀粛正、行政の効率化などのひきしめに力をいれている。アサハン開発計画は北スマトラ山中の秘境トバ湖の水資源とそれが流れ出るアサハン川の急流を利用して水力発電を行い、その電力を使ってマラッカ海沿岸のクマラ・タンジュンでアルミニウム電解精錬を行い、アルミニウム地金を日本に輸出するという工業開発計画である。この計画はインドネシア政府にとって永年の悲願であったが、第一次社会経済発展計画(1969—1974)において正式にとりあげられ日本工営に企業化調査を委託して可能と判断された

ので、日本の5つの精錬企業と7つの商社会社からなる企業集団の民間ベースの協力を得て、インドネシアと日本の合弁会社INALUMを組織し、次いで1975年以来両国政府間ベースの協力が決定されて海外経済協力基金や国際協力事業団がその経済的、技術的協力を実行に移している。注目すべきことは民間ベースの協力についての基本合意とそれを成文化した協定の中に環境条項を明示していることであり、日本企業群側は計画と建設の当初から注意深い環境対策上の配慮を実行しつつあることである。1977年に始まる開発工事で第一に行なわれたものは、徹底的なマラリア防除対策と、250mの深井戸による安全な飲料水の確保、及び日本人医師がいる有床診療所の設置であった。開発と環境問題の第一は環境と健康の問題であった。現地は熱帯マラリアの常在性流行地であり、下痢、嘔吐と呼ばれているが実は大半はコレラによる急性伝染病の大流行がよく発生する地域でもある。1975年のWHOと世界銀行の調査によるとインドネシアでは94%の人々が不衛生な水にたよっていると報告されており、現地でも乾期になれば干上る浅井戸や河川のごれた水をそのまま利用しているのが大半で、農村における井戸建設事業は大統領命令の特別財源による政治的にも重要なプログラムであった。今までに数百の井戸がつくられたが、そのうち85%が故障して使われない状態にある。簡単なポンプの井戸でも一寸故障するとおさないで放置しているものが多い。オートバイやミシンは上手に使いこなしているのに手押しポンプの故障が直せないのは何とも合点のいかない話であるが、住民に聞くと水が悪いとか、自分が直しても他人が使って又こわしてしまうとかいう理由が語られている。これはアサハン以外の地域の例であるが、山奥の村に日本の簡易水道と全く同じようなすばらしい施設がUNICEFの援助で作られていたが、そのまま放置されていたので理由を聞くと、電力供給の責任を持つ役所と全く相談をせずに建設してしまったので、完成しても電力を引くことが出来ずそのままになっているという。しかし他方アサハン工業開発地域内に昔オランダが作った数百本の深井戸があり、今もこんこんとすばらしくよい水を部落の人に供給しており、こゝではコレラの発生もみない例もあった。この場合は石油を求めて掘ったが石油は出ず水が出てきたのでそのまま使われているというものであった。

INALUMは従業員のためのニュータウンを造っており、こゝには上下水道が整えられ、学校、モスク、

教会、集会場、病院、市場が整えられている。精錬工場の公害対策については別途紹介されているので詳しく述べないが、アルミナ電解炉の弗化水素対策は乾式のペシネ、アルコア方式で処理され、又電極の焼成炉は湿式電気集塵装置で処理されている。又周辺のモニタリングについても適確に行なわれており、そのため試験検査施設も完備されている。工場には廃水処理と廃棄物処理の施設も整備されている。これ等の上下水道、廃棄物、公害防止のプラントはインドネシア人の技術者によって運営管理が行なわれており、技術移転についてもINALUMの日本人経営者や技術者は非常に努力していることが示されている。

1975年以降の政府間協力事業として、インドネシア政府は、1976年の両国の外交定期協議において、北スマトラ州のアサハン工業開発地域における地域保健プロジェクトについての技術協力を日本政府に要請した。これは現地に約6000人の日本人やインドネシア人が移住して、熱帯の農山村に大きな社会的生物学的な変化を生じるので、本来の地域住民と移住者の双方の健康を守って、開発事業が円滑に進むようにしたいという考えに基づくものである。パナマ運河建設が当初失敗したのはマラリアや黄熱などの疫病のためであったことはあまりにも有名である。インドネシア政府はアサハン工業開発にあたってこのようなことを頭においたものであろう。もう一つの理由は工業開発に伴って地域社会の中に社会的格差を生じ、公正が失われることによる社会的紛争の激化の問題がある。発展途上国における大きな開発プロジェクトに必ず伴ってくるといっても過言ではあるまい。現にインドネシアの政治の中でも開発に伴う格差の増大が国内政治問題となっている。

地域保健プロジェクトは格差是正と社会的公正の実現というねらいを同時にもつものであった。

1978年4月より国際協力事業団以下（JICAと略す）によって実施されている「北スマトラ地域保健対策プロジェクト…アサハン地域に特に重点をおく」（以下OTA-43と略す）はこのインドネシアの要請に答えたものである。1983年3月に5年計画を終り、1年間の暫定延長おへて1984年4月から5年計画として延長される見込みとなっている。筆者は1979年7月農村給水事業計画の事前調査とその次の実施計画の策定というチームの現地活動に参加して以来このプロジェクトに参加し、現在国際協力事業団のOTA-43に対する国内委員会の委員長としても参加させて頂いている。

このプロジェクトで開発と環境問題に含まれるものとして、マラリヤ、コレラ等の腸管系伝染病、農村給水と環境衛生、試験検査、衛生教育等の対策について協力をすすめている。1979年の調査の結果インドネシア側に提案した井戸整備計画の施設計画案を表2に示す。OTA-43ではパイロット・プロジェクトとして5つの深井戸が建設されてインドネシア側に供与された。この中2つは大成功で、その1つについては部落民が維持管理の財源を得るため公有田をふりあて、維持管理のための供与された道具は井戸の近くの部落の集会所におき、若者が輪番制でそれにあたっている。井戸は自噴式で水量も計画通り得られている。他の一つは保健所に建設した深井戸で、この井戸のみ電気モーターのついたポンプとタンクを備えている。電気はポータブルジーゼル発電機によっており、これは保健所に供与した機材である。この水を保健所と併設病院試験検査施設、医学生や看護婦の研修施設、JCCA専門家の宿泊施設及び近隣住民が利用している。

残りの3つの中2つの井戸はよく使用されているが、自噴水量が途中から減少し、現在は当初の計画を満していない。現在改修の計画が進められている。最後の1つは失敗であった。これは当初の計画地点が地主の反対のため得られず、別の地点に移り、その近隣の村民は自分の井戸をもっていることもあってか、手押ポンプになじまず、又手押ポンプも深井戸によく適合せず、こわれたままで住民は放置している。インドネシアでは都市の給水は都市整備の部局に属し保健省の所管とはならない。

OTA-43給水計画に土木や衛生工学の長期専門家

が得られなくて困っていたが昨年末厚生省と札幌市水道局の御努力でやっと長期専門家が得られて協力が進みはじめた。村落の施設については、企業体が工場の中で従業員を訓練して運転や維持管理をさせるのとは違って、一般の不特定の住民が使うことになるため適正技術 (Appropriate technology) とは何かということ、住民の愛情、協力、自己負担をいかにして自発的に実現させられるかというところに問題の焦点がある。OTA-43は3年度にしてやっと軌道に乗りはじめたが、環境衛生、特に土木、衛生工学分野のインドネシア側職員の技術能力や人数が非常に不足しているところに根本的な難しさが痛感される。

4. おわりに

発展途上国の開発と環境問題に対応するためには次の点に特に注意を拂はなければならない。第1は技術移転の問題である。この場合どのような技術が適し、それを相手にいかに移転するかをよく検討しなければならない。

日本国内の技術がそのままではまるものもあるが、おゝかたはそうではない。何が適正技術なのであろうか。それは相手国の社会、経済、文化、政治、宗教などの現実の条件をぬきにしては適切な判断が出来ない。次いで誰が誰にどのようにして移転するかという問題がある。技術協力では専門家とカウンター・パートということになる。

プラント輸出、物資の輸出などでは、この配慮が大切である。こちらの専門家がついていれば一番よいがそうでなければ注意書きやパンフレットで相手の国の

表2 タイプ別水供給施設諸元

型 式	タ イ プ A	タ イ プ B	タ イ プ C	タ イ プ D
給 水 人 口	300～400人	300～400人	600～800人	1,200～1,800人
需 要 水 量	15～20m ³ /日	15～20m ³ /日	30～40m ³ /日	60～90m ³ /日
井 戸	手押しポンプ付き 準深井戸 (50～60m)	深 井 戸 (150～200m)	深 井 戸 (150～200m)	深 井 戸 (150～200m)
井 戸 水 量	21m ³ /10時間	21m ³ /10時間	36m ³ /10時間	72m ³ /10時間
建 設 費	Rp. 4,000,000 (\$ 6,500)	Rp. 9,900,000 (\$ 16,000)	Rp. 11,820,000 (\$ 19,100)	Rp. 12,300,000 (\$ 19,900)
1 人あたり建設費	Rp. 11,400 (\$ 18.2)	Rp. 28,300 (\$ 45.3)	Rp. 16,900 (\$ 27.0)	Rp. 8,200 (\$ 13.1)

注：○建設費は各種税金を除外して算出してある。

○\$1.00 = Rp. 625 (1 アメリカドル = 625インドネシアルピア)

記：JICA医 = CR (3) 80-8 : 55年3月

人々が理解できるようにしなければならない。こゝに外国語の問題がある。発展途上国の国語で説明書をつくることも今後もっと努力を要しよう。研究会や研修に招くことも有効である。第2は基盤整備 (Infrastructure Development) である。これは単に施設、設備がそろっただけでなくどのように維持管理してゆくかということもよく考えなければならない。維持管理には余り費用がかゝっては予算が不足して動かなくなる。又修理や改造の部品やサービスが確保されていなければ一度こわれるとどうにもならない。維持管理の仕組みも大切である。第3はそのようなプロジェクトのマネージメントである。これには国際、学際、研究と実践、異なる事業間の関係などの難しさがつきものである。そして最も基本的なことは相手が自発的に自分でやるようにするにはどうしたらよいかという問題である。これは気長なあせらない人間味のある誠意ある努力をつづけなければならない。日本では過去

に多くの失敗をし苦い経験をした。又多くの成功もある。特に近年の進歩発展は著しい。

日本が発展途上国に働きかける場合この失敗や成功の過程をもう一度よく見直して、そのうえで相手のおかれている条件を考えたうえで行動に移さなければならない。僅か2.7%の世界の人口で10%の経済を占め、しかもエネルギーや資源を海外特に発展途上国に依存し、欧米に学んだ結果今や先進国としての位置にきた日本は発展途上国にもっともっと役立つ工夫と努力をしなければならない。

参考文献・資料

- 1) 橋本道夫：発展途上国の環境問題：季刊環境研究33号：56年3月
- 2) 環境庁，NIRA，国際協力推進協力：国際シンポジウム，地球環境の保全と先進国の役割・開発途上国への国際協力・報告書：58年6月
- 3) 橋本道夫：北スマトラ・アサハン開発と環境対策・PPM：1983，9。

新刊図書

好評発売中

微生物による 環境制御・管理技術マニュアル

環境微生物と下・廃水・廃棄物処理、有効利用技術の基礎と応用

A4判 約530頁 (クロス装幀9ポ2段組) 定価45,000円

☆ 微生物関連工学 (農芸化学、医学、化学工学、衛生工学、都市工学) で活躍している **学者、研究者、技術者が結集**し、環境微生物の基礎から応用・実際までを網羅執筆

☆ 微生物を積極的に利用した処理・生産・制御法を詳述し、**現在最高の研究レベルまでを紹介**

☆ 複雑な微生物の生態、機構、機能を、分子レベルから自然系にいたるまで解明し、微生物の**もつ無限の可能性にアプローチ**

☆ 本書の活用によって、研究・開発のガイドラインが明確になるばかりではなく、関連技術者・管理者にとって**具体的な処理・生産システムの構築、問題解決の手助け**となる。

〈主要目次〉 **基礎編** ■微生物の基礎／種類と物長、分離・増殖／代謝／酵素／改良／遺伝情報／反応と有用物質生産／公衆衛生微生物学 ■環境微生物の動態／水圏／土壌／大気圏／合成有機化学物質分解／有害重金属変化／微生物災害と防止 ■微生物反応工学／量論／速度論／物質移動／操作論／反応器／モデル化と最適化／ダイナミクス／コンピュータ制御 **応用編** ■微生物による環境制御・管理技術／総論／計測・制御／微生物センサ／環境評価／処理プロセスと最適設計・制御 (廃水・廃泥・廃棄物)／微生物処理および資源回収技術 (廃水・未利用資源・リーチング、悪臭………)

■環境微生物管理／湖沼生態系／河川生態系／海洋、海岸生態系／土壌微生物／農林生態系

〒550 大阪市西区京町堀1-14-25(京二ビル)

☎06-443-6445

環境技術研究会