



## 「大規模エビ養殖、ならびにバナナ栽培での活用事例」

発表者: ダニエル・バルベルデ (Daniel Man Ging Valverde)

所属: AGEARTH ECUADOR 社長 (エクアドル)



### Universidad EARTH: アース大学

アース大学は非営利な私立大学で、農業技術と天然資源を重視した教育を通じ熱帯地方の持続可能な農業振興と自然環境保全に貢献することを目的として 1990 年 3 月 26 日に設立され、大学キャンパスは 3,300 ヘクタールの面積でスタートした。

毎年、特にラテンアメリカ諸国出身の学生たちが卒業し、本国へ戻り、そしてそれぞれの国で卒業生の会を設立して、アース大学と架け橋の役割を果たしている。

### AGEARTH-Ecuador 社の紹介

- AGEARTH-Ecuador: エクアドル出身のアース大学卒業生によって 1999 年 10 月に設立された非営利組織。  
活動分野: 農業、養殖業、畜産業、天然資源、人材育成、社会奉仕活動等
- ビジョン: アース大学卒業生会としてエクアドル国の農業セクターの経営・環境・社会発展のためにリーダー的役割を担う。

### 活動分野

- 地域社会活動: 農村部・教育機関や慈善事業団体の人材育成、アース大学推薦留学プログラム、奨学金支援制度
- エクアドル国内におけるアース大学の広報活動
- 国際会議、学会、研修会開催:  
国際サミット・持続可能な農業推進国際サミット(2005)、第 18 回 Acorbat 国際会議、Ecologic (フェア) (2008)、国際バナナサミット(2009)、その他(セミナー、研修、ワークショップ等)
- アース大学卒業生支援活動: ネットワーク、就職、etc.
- EM 技術の普及: 水産業・農業・環境分野

### AGEARTH-Ecuador:

エクアドル・アース大学卒業生の会は非営利団体組織として、エクアドル出身のアース大学卒業生の組織である。会は 1999 年 10 月 21 日に設立され、農業技術や天然資源の有効利用を促進することでエクアドルの農業及び社会発展に貢献することを目的とする

設立以来、持続可能な生産を実現するために、環境・社会・経済に果たす責任を追及し、そして取り組んでいる。例えば、小規模農家への有機栽培指導、留学基金のプログラムを利用して経済的に恵まれない若者への奨学金支援やセミナーや講演を企画して環境に関する取り決めの普及等。

(ビジョン) エクアドルの農業分野の経済・環境・社会発展のためにリーダー的役割を担い、認められること。(ミッション) ビジネス開発システムの提供と人材育成プラン等を通じて、政府・社会・自然環境の緊密な関係を築くために貢献すること。

アース大学卒業生に提供する会の優れたサービス内容は、それに適した組織編制とチームワークの賜である。

**人材育成:** (標語: エクアドルの農産業セクターに社会・環境的改革案を提供する) そのために、会の研修担当メンバーを中心に様々なイベントや会議を開催した。例えば、2005 から 2007 年までの 3 年連続、持続可能な農業に関する国際会議、2008 年には Ecologic (物流及び運送に関する国際市)、2008 年、第 17 回国際 Acorbat 会議、2009 年に国際バナナサミット等。その他、エクアドル国内でセミナー、学会、研修会やワークショップをそれぞれの分野の専門家や最新のテーマに関する内容で実施している。



### EM 技術

- 1999 年にエクアドルで活用開始、
- 2000 年に AGEARTH-Ecuador 社が独占ディーラー権を取得
- 技術指導者の支援アドバイザー: 新谷氏、タボラ氏、岡本氏、西川氏、小島氏
- 生産能力: 2,000 リットル/月 (2000 年)  
15,000 リットル/月 (2009 年)
- 商品:  
EM-a: (農業用)  
EM-Camarón Total Pack: (エビ養殖専用)  
EM-Ecomix: (配合飼料)

### EM 製品



### EM の活用

- 農業: 有機肥料づくり、灌漑システムで土壌改善
- 養殖業: 水・土壌処理、飼料処理
- 畜産業: 水質改善、飼料・家畜舎対策
- 廃棄物処理: 悪臭・ハエ対策
- 健康分野: EM-X GOLD.

**EM 技術の活用:** エクアドル国の EM 研究機構の独占ディーラーとして、2000 年から販売している EM 製品は主に、エビ養殖業、有機肥料 (ボカシ) 生産、悪臭・ハエ対策、汚水処理、有機物分解、環境対策等の分野で活用されている。

現在、エクアドルの 9 県で EM 製品が活用されている。

**地域普及活動:** 地域開発貢献として社会活動を展開していくために、外国の NGO 団体と協力して紙のリサイクル指導や、慈善団体と協働でストリートチルドレンのためのワークショップやリサイクル活動、そして学校では英語や絵画の授業を行っている。

**アース大学:** エクアドルにおける大学の代表として、入学希望者の選抜の協力やエクアドル国内での普及活動を実施している。

**会員:** 会員として様々なサービスを受け、総会は年 2 回開催される。

## ◆EM 技術を活用したエビの養殖◆



## 1. エクアドルにおけるエビ養殖生産の歴史

エビはエクアドルの海産物の輸出品目の中で最も重要な位置を占めており、エビ生産の99.2%が養殖場で生産される。(小規模漁民の捕獲量は含まれない)

エビ産業は1968年にスタートしたが、70年代の終わり頃になって拡大し始め、1998年には輸出量は2億5300万ポンドに達した。金額にして8億7100万ドル。その数値は歴史上最高の輸出高となった。

養殖している品種は*Penaeus Banname*。粗放生産システムにより、20-100ヘクタールの養殖池(深さ0.4~1m.)で1ヘクタールあたり5000~30,000匹のエビが養殖されている。

これまでに様々な害虫の影響を受けたが、1999年に最も大きな損害をもたらしたホワイト・スポット病による被害は60%も生産が減少した。その病気の対策とダメージの回復は2002年までかかった。

現在のエビ養殖場の99%が沿岸地方に位置している。国内の養殖場総面積は20万ヘクタールで、その内の15万ヘクタールが養殖稼働中である。

(Guayas y Santa Elena: 61% / El Oro: 22% / Manabí: 10% / Esmeraldas: 7%)

エクアドルのエビの品質と継続的供給は世界市場で認められている。エビ産業は国の経済への貢献度は非常に高い。石油とバナナの次に重要なエクアドル第3位の産物である。就労人口は約18万人。2004年から2008年まで、石油以外の輸出品の24%を占め、2009年前半は9.4%となっている。

現在は約30カ国に輸出している。主な輸出国はEU(51%)のスペイン、イタリア、フランス、ベルギー、イギリス等、そしてアメリカ合衆国(43.8%)。エクアドルは世界第5位の輸出国である。1位からベトナム、タイ、インド、インドネシアとなっている。



## 2. "EM-CAMARÓN TOTAL PACK" (エビ養殖用 EM トータルパック)

1999年にEMの活用を開始。2000年にAGEARTH-Ecuador社がEM研究機構から独占代理権を獲得。

初めはバナナ生産農家のボカシ作りに活用され、その後、大規模なエビ養殖場の自然環境にやさしくて効果的な製品の求めに応じて、EMを養殖池で試験開始した。

2002年にEM活用を基本にエビ養殖の実験プロトコルをEMRO及びAGEARTH間で作成した。

2003年、エビの品質向上のためにEMRO・AGEARTH間でエビ養殖専用の製品「EM-CTPエビ専用製品」を開発した。

## 3. エビ養殖用 EM トータルパックを利用したプロトコル

当初のプロトコルはEM-CTPを全工程に活用する内容だった。

まず水路に使用、ボカシづくり、池の底面に直接投入、そして最後に養殖池の水に入れる。

## EMCTPの活性と二次活性

EM-CTP活性液の作り方: EM-CTP5%+糖蜜5%+飲料水90%を混ぜる。

密封したタンクは5-7日間発酵させ、活性液のpHは3.5を超えてはならない。

さらに、活性液の4%+糖蜜2%+池の水94%を混ぜて、2日間発酵させて、養殖場で活用する(2次)活性液を作る。

## 水路の処理

毎日一定の分量をエビの残飯や糞の有機物発酵の補強として各水路に注ぐ。また、水槽から池に水を供給する水路に活性液を活用することで、エビの発育に影響を及ぼす病原体や有機物の混入を防ぐ。

## 飼料について

良質の配合飼料は、飼料にEM-CTP活性液をまぜて12-24時間発酵させる。

## 池の底面への活用法

## パート1: ボカシの使用

EM-CTPで活性液をつくり、湿った底面にまく。その後、ボカシの中の後好気性微生物の活発化を促進させるために休ませる。

## パート2: 底面を強化するためにEM-CTP活性液をまく。

水は活性液を投入した2日後に流し始める。

## 養殖池水の活用法

EM-CTP活性液を週2回、底面と表面均等に活用する。

## EM-5の活用

水が池の50%溜まったら、最初のEM-5活用液を注入する。その後、養殖期間中週1回投入する。EM-5は天然の防虫剤である。

現在使用しているEM-CTPを活用したエビ養殖のプロトコルは、

## Suelo (池の底面処理)

- 1ヘクタールあたり250gのボカシ
- 補強: EM-CTP活性液を1ヘクタールあたり200リットル
- ボカシ活用後1日してから貯水開始。

## Agua de Piscina (池の水処理)

1ヘクタールあたりEM-CTP活性液100リットル

最初の活用は水が50%溜まってから

その後、週3回平均の活用

## Alimento Balanceado (配合飼料)

1袋40-45kgの飼料をEM-CTP活性液2リットル+3-4リットルの水に混ぜる。

密封した飼料を6-12時間置いてから餌として使用する。



**Promarisco S.A.** PROMARISCO PISCANOS EM

- 2003年の活用面積: 3,002.45ヘクタール
- 以来、EM製品の活用・普及を全面的に支援する。Promarisco社はAGEARTH-Ecuador社の重要なパートナー経営者となる。
- 2007年10月: 比嘉教授エクアドル国訪問  
Josefina養殖場(870.74ヘクタール)のEM-CTP活用現場を視察



**Promarisco S.A.** PROMARISCO PISCANOS EM

- Promarisco社は世界有数のスペインの水産業グループの企業
- 2008年3月: 同グループはエクアドルのエビの養殖・梱包会社を数社買収
- 買収した養殖場のEM-CTP活用の結果も良好
- EM-CTP活用面積: 4,517.35ヘクタール (8養殖場)

**プロマリスコ社の養殖場・梱包工場** EM

4,517.35 (ヘクタール) EM-CTP活用



**Promarisco 社**  
世界有数のスペインの水産業グループ企業である Promarisco 社にて、2002年6月より60ヘクタールの養殖場でのEM-CTP製品の試験が開始された。  
その結果が良好だった事を受け、活用面積を徐々に拡大。8養殖場(451,735ヘクタール)でEM-CTPを活用している。

◆成果◆

**生産の比較 (2001-2007)** EM

- ヘクタールあたりの生産高:
  - 年間平均28%アップ (175ポンド増)
  - 全国平均: 1,200ポンド/ヘクタール
  - プロマリスコ社: 1,417ポンド/ヘクタール
- 出荷時平均サイズ(グラム):
  - 年間平均10%アップ (129グラム)
  - 全国平均: 19グラム
  - プロマリスコ社: 19.22グラム
- 生存率:
  - 年間平均27%アップ
  - 全国平均: 33%
  - プロマリスコ社: 37.66%

**ヘクタールあたりの生産高**  
年間平均28%アップ (175ポンド増)  
全国平均: 1,200ポンド/ヘクタール  
Promarisco社: 1,417ポンド  
**出荷平均サイズ(グラム)**  
年間平均10%アップ (129グラム)  
全国平均: 19グラム  
Promarisco社: 19.22グラム  
**生存率**  
年間平均27%アップ  
全国平均: 33%  
Promarisco社: 37.66%



◆成果・結論◆

- 安全な環境で開発する生還物は環境にも人間にも優しい。
- 多量の抗生物質や化学薬品を使用した影響で破壊されていた生態系のバランスが回復される。
- 有機物が発酵分解して有害物の増殖を抑制する。
- 養殖池の腐敗菌の発生を抑制する。
- EM-CTP活用のエビは汚染物質が含まれず安全である。

**EM-CTP活用プロトコールの特典**

- 環境と人間に優しい製品なので安全な環境での仕事が展開
- EM-CTP活用前の従来の養殖方法で使用された抗生物質や化学薬品によってダメージを受けた生態系のバランスの回復
- 効率的な有機物の分解と有害物質の減少
- 養殖場やエビの病原菌発生の減少
- EM-CTP活用のエビは汚染物や人間の健康に害する有害物の心配なし

**AGEARTH**  
ASOCIACION DE GRADUADOS DE LA EARTH-EQUADOR

Muchas gracias!!  
[www.agearthecuador.org](http://www.agearthecuador.org)