

アジアにおける水環境改善ビジネスに関するセミナー 資料

# 中国連雲港市の農村地域における 面源汚染浄化システム

「平成25年度アジア水環境改善モデル事業」

平成26年5月13日

## 中国面源汚染浄化システム事業実施コンソーシアム

(株式会社建設技術研究所、上海勘測設計研究院、ティビーアール株式会社、株式会社マサキ・エンヴェック)

# 発表内容

- (1) 会社概要
- (2) 事業概要
- (3) 事業実施地域の状況・課題、モデル事業実施までの経緯
- (4) 事業実施体制
- (5) 導入する技術の概要
- (6) 事業実施工程
- (7) 周辺地域の水質の状況(薔薇河の水質)
- (8) 水環境改善効果実証試験の実施内容
- (9) 関係政府・企業等との連携構築
- (10) 導入技術により期待される水環境改善効果及びマテリアルフローの状況
- (11) 今後(来年度以降)の事業計画
- (12) 将来的なビジネス展望
- (13) 来年度以降の事業展開上で想定される課題と対応策
- (14) 国への要望(行政の支援施策等)

# (1) 会社概要

## 1) 会社概要

商号	株式会社 建設技術研究所 (英文名: CTI Engineering Co., Ltd.)
設立	1963 (昭和38) 年4月1日
代表者	村田 和夫
本社所在地	東京都中央区日本橋浜町3-21-1 (日本橋浜町Fタワー)
資本金	3,025,875,010円
上場取引所	東証第一部
従業員数	1,351名 (2014 / 4 / 1 現在)
売上高 (単体)	30,059百万円 (2013 / 12末)
売上高 (連結)	36,435百万円 (2013 / 12末)
主要取引先	国土交通省、都道府県、政令指定都市など

# (1) 会社概要

## 2) 弊社の歩み

昭和20年8月1日	財団法人建設技術研究所 創業（35人）
昭和38年4月1日	株式会社建設技術研究所 設立（100人） （財団法人から分離独立）
平成6年4月	株式店頭公開
平成7年8月	創業50周年
平成8年10月	株式東証2部上場（1,034人）
平成11年4月	株式会社建設技研インターナショナル 設立
平成11年6月	株式東証1部上場（1,115人）
平成14年4月	国土文化研究所（シンクタンク組織）設立
平成25年4月1日	株式会社設立50周年（創業68周年）

# (1) 会社概要

## 3) 本社・支社・事業所所在地

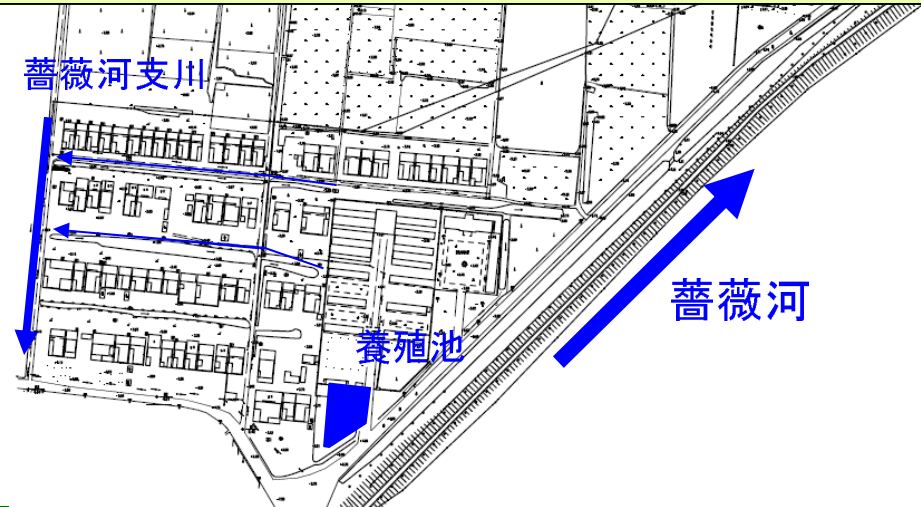


## (2) 事業概要

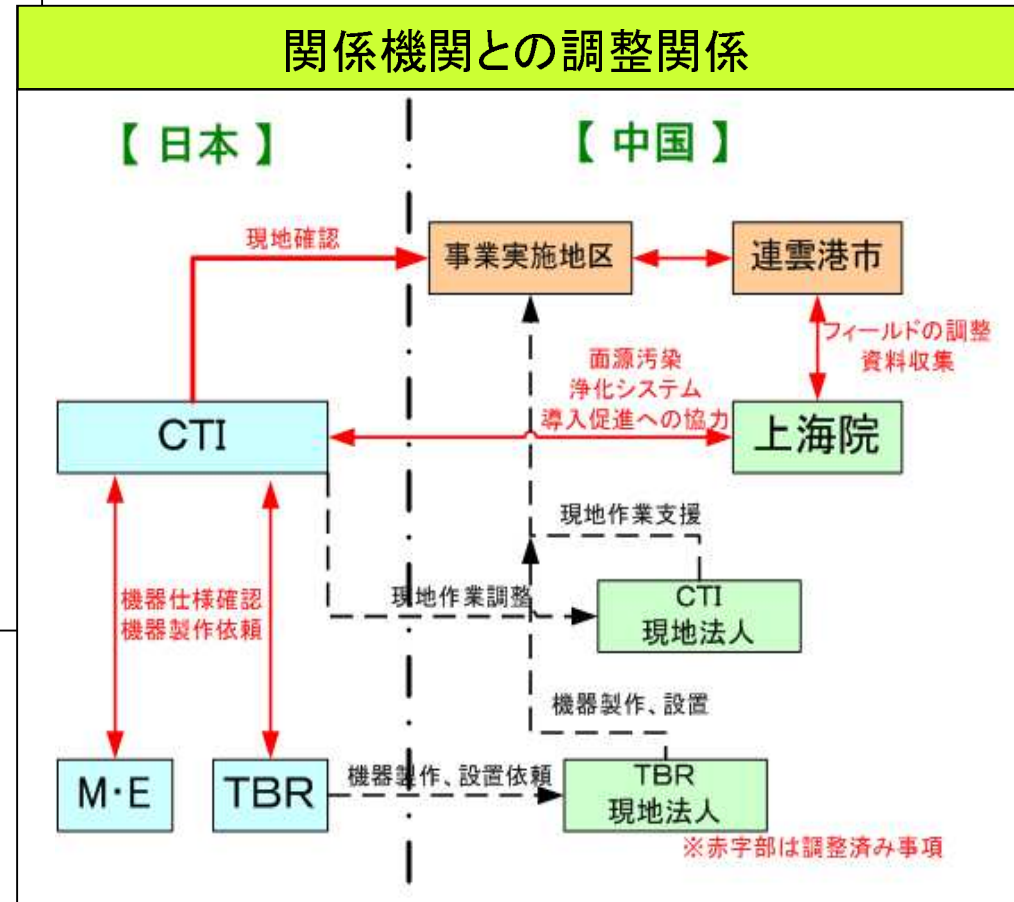
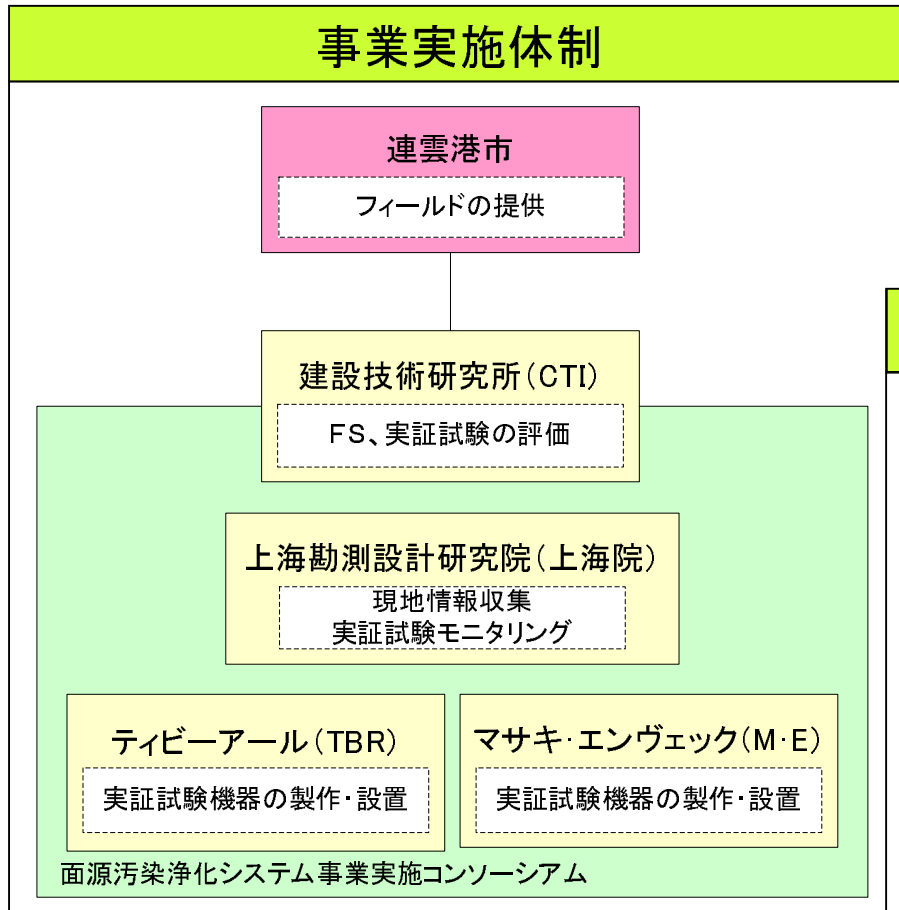
<b>実施国</b> 将来展開	<p style="text-align: center;"><b>中国江蘇省連雲港市</b>          (将来展開) 中国をはじめとした水質汚濁の激しい農村地域</p>
<b>実施目的</b>	<p style="text-align: center;">農村地域からの面源負荷対策による水道水源の水質改善</p>
<b>実施内容</b>	<p style="text-align: center;"><b>面源汚染浄化システムの導入による水域の直接浄化</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>□ 現地の問題に対応すべく、日本国内で確立された技術の組み合わせによる対策</li> <li>□ 農村地域に顕在化する周辺水環境悪化問題の解決</li> <li>□ 発生汚泥の堆肥化利用による有機栽培での農産物付加価値の向上</li> </ul>
<b>適用技術</b>	<p style="text-align: center;">ひも状接触酸化施設(流入水対策)、生産型バイオマニピュレータ(池内対策)</p> <p style="text-align: center;">将来的には生活排水処理施設としての浄化槽、発生汚泥のコンポスト施設も導入した浄化システムを構築</p>
<b>期待される効果</b>	<p style="text-align: center;"><b>生活環境の改善、水道水源の水質改善、循環型社会の構築</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>□ システム導入による周辺水環境の改善、安全な水道水源の確保</li> <li>□ 発生汚泥のコンポスト化により有機栽培を促進し、安全安心な食環境を提供</li> <li>□ 養殖池の水質改善による生産性・収益性の向上</li> </ul>
<b>ビジネスモデル</b>	<pre>         graph LR             subgraph JV [日本企業と現地企業との共同企業体(コンソーシアム)]                 direction TB                 JE[日本企業 (適用可能性検討) (機器の製作、納入) (技術指導)]                 LE[現地企業 (フィールドの発掘) (機器設置、管理)]             end             JE --&gt; MPS[面源汚染浄化システム]             LE --&gt; MPS             MPS --&gt; TA[対象地区]             TA --&gt; WAI[水環境の改善 安全な水の確保]             WAI --&gt; HCV[高付加価値 (有機野菜・養殖魚の提供)]             HCV --&gt; RI[収益性の向上]           </pre>

### (3) 事業実施地域の状況・課題、モデル事業実施までの経緯

<p>事業実施地域の状況</p>	<p>中国江蘇省連雲港市東海県張湾地区の農村集落</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>□連雲港市の年降雨量900mm、連雲港市・東海県の人口440万人・110万人、連雲港市の経済成長率13.6%</li> <li>□東海県の土地は8割が農地利用であり、連雲港市の農作物の約1/3を生産し、市街地に供給</li> <li>□連雲港市は水面が多く、主に魚の養殖用の池として利用</li> </ul>
<p>対象地区の課題</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➢点源汚濁対策は進んでいるが、<b>雨天時に汚濁物が流出</b></li> <li>➢<b>養殖池の汚濁</b>が進行</li> <li>➢出水期に汚濁が進行し、<b>上水の取水に支障</b>をきたしている</li> </ul>
<p>モデル事業実施の経緯</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➢薔薇河の水質汚濁の進行: 特に夏季の出水期に水質悪化 ⇒ 農繁期の<b>肥料流入</b>、<b>雨天時のし尿の流入</b>が原因</li> <li>➢薔薇河の流域からの汚濁負荷: 農村生活、農業、畜産業が主要因 ⇒ 水源保全対策の計画立案: 74の対策を計画・実施中し、その内<b>農村対策</b>は41</li> <li>➢対策の明確な効果が発揮されていない: 更なる対策の必要性 ⇒ 上記は点源対策が主体であり、<b>面源汚染浄化システムでの対策</b>が必要 ⇒ 連雲港市の要望により、<b>点源汚濁対策の整備が完了した農村での実施</b></li> </ul>

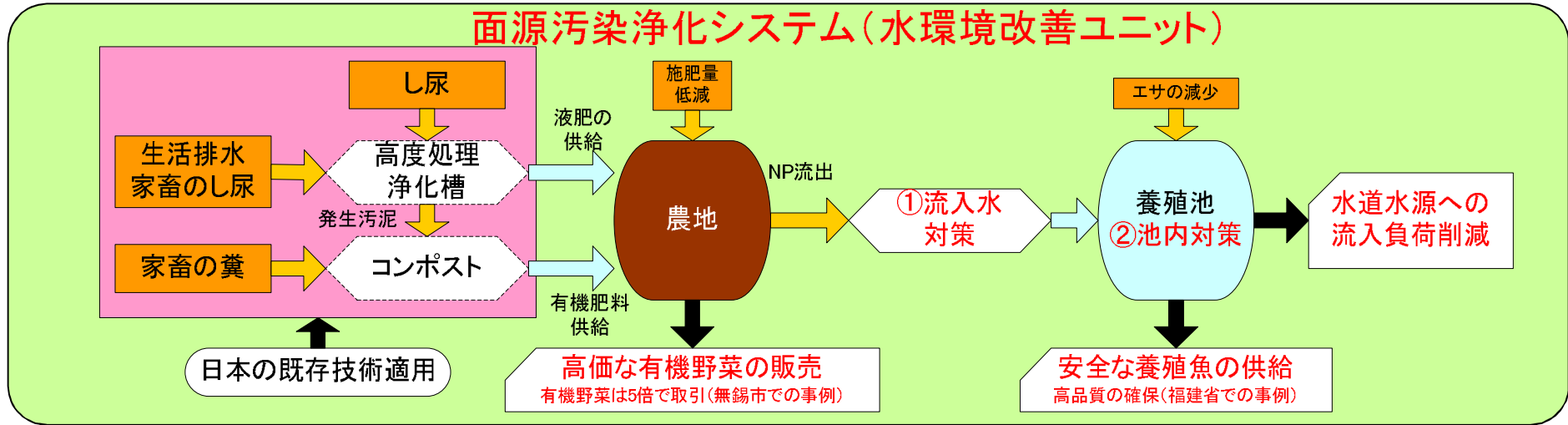


# (4) 事業実施体制

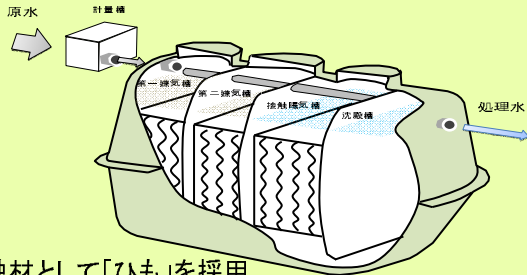




# (5) 導入する技術の概要

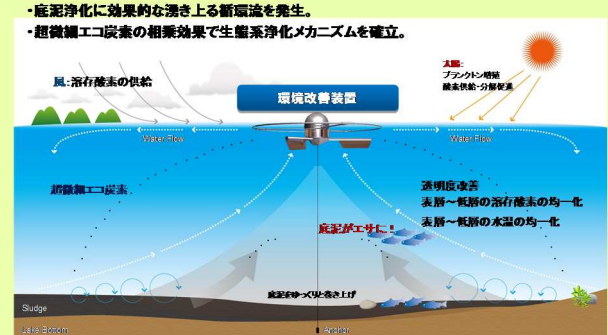


## ① 流入水対策(ひも状接触酸化法)



- ・接触材として「ひも」を採用  
→単位面積当たりの除去効果高、施設コンパクト化
  - ・発生汚泥の滞留時間を長時間化  
→有機分の自己消化によりシステム内で発生汚泥の減量化
- ☆類似案件での適用事例  
日本: 流入水の直接浄化として約60施設稼動(流入水対策の約1/4)  
中国: 北京、上海の郊外での実績あり

## ② 池内対策(生産型バイオマニピュレータ)



- ・循環流の形成  
→底泥への酸素供給、表層で発生した植物プランクトンの底層への移送
- 底泥は好酸化し、溶出が抑えられ、魚のえさとして利用も可能
- 給餌量低減に寄与

- ☆類似案件での適用事例  
日本: 小規模な池での実績あり(約30施設程度)  
中国: 福建省で養殖場での適用事例あり  
→ **生産効率が上がり、収穫高が1.5~3倍以上に増加**

両対策を組み合わせることで、より高い浄化効果の実現を図る

# (6) 事業実施工程

項目		平成24年度				平成25年度				平成26年度				平成27年度				平成28年度				平成29年度			
		phase1				phase2				事業1年目(phase3)				事業2年目				事業3年目				事業4年目			
		春	夏	秋	冬	春	夏	秋	冬	春	夏	秋	冬	春	夏	秋	冬	春	夏	秋	冬	春	夏	秋	冬
FS	現状調査		■	■	■																				
	実証試験 機器設置																								
	予備試験																								
	事業計画(案)																								
実証試験	各種試験																								
	評価																								
	事業計画策定																								
実施設	機器設置																								
	運用																								
	再評価																								
水平展開	システム構築																								
	事業計画策定																								
	機器設置																								
	運用																								

phase1で設置した機器によるスムーズな移行

事業計画案のブラッシュアップ

フォローアップ試験の実施

一部運用開始 → 本格運用

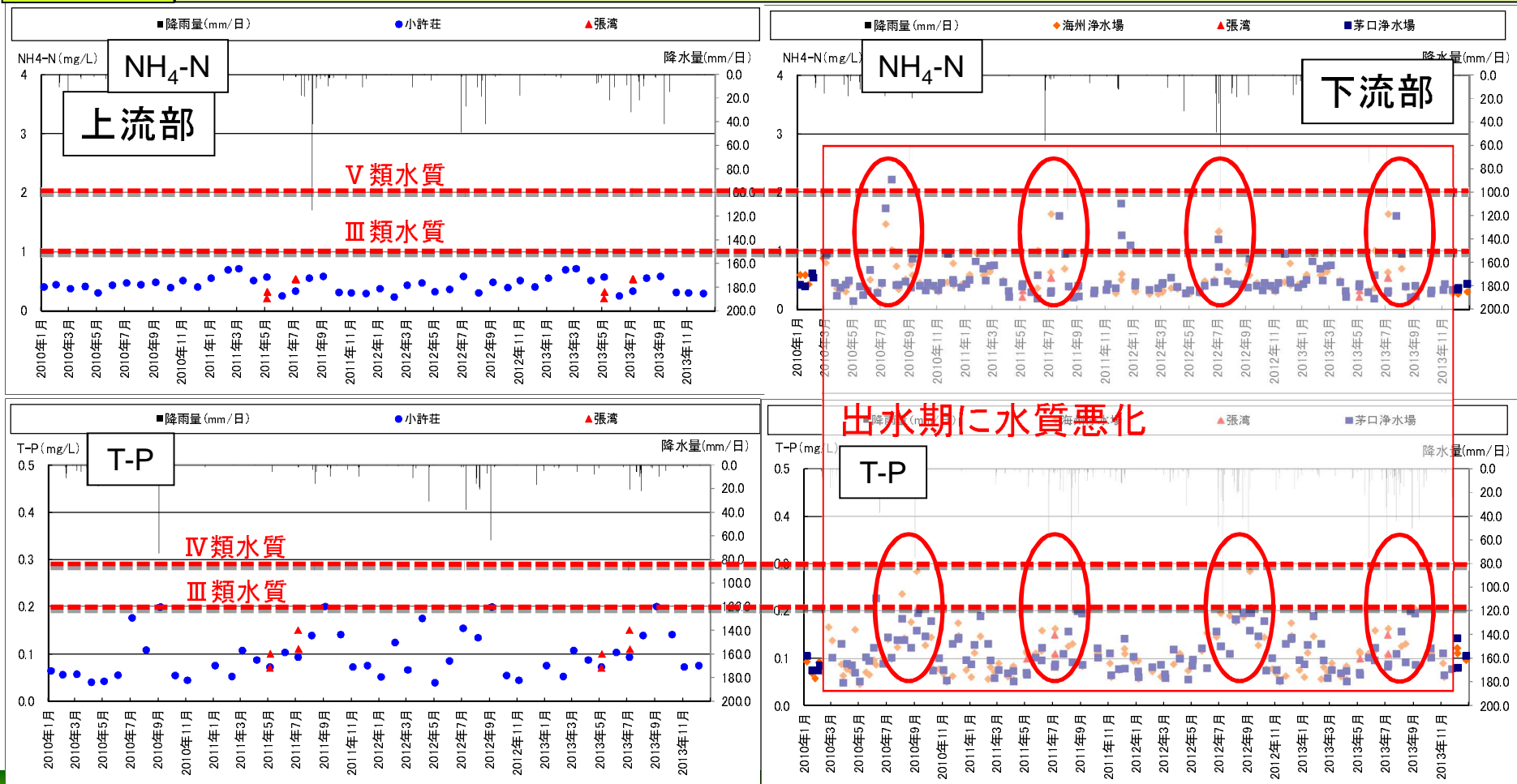
データ収集 実施設での評価

実証試験結果を活用し現地に即したシステム提案

# (7) 周辺地域の水質の状況(薔薇河の水質)

## 薔薇河の水質

- 現在の養殖池：薔薇河から導水して水交換を実施
- 出水期に対象地区の下流部で水質が悪化し、上水の取水が困難(Ⅲ類超過)
- 毎年のように発生しており、対応に苦慮している



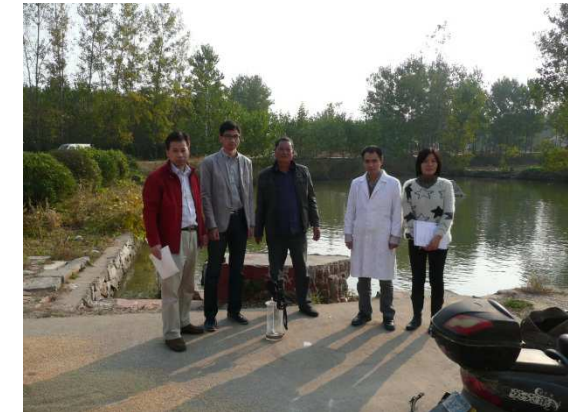
# (8) 水環境改善効果実証試験の実施内容(1/9)

## 1) 実証試験の目的、実施内容、スケジュール

「面源汚染浄化システム」の定量的な効果を把握するために、既存のシステムとして実績のある浄化槽及びコンポストを除く、流入水対策及び池内対策施設について実証試験を実施。

表 実証試験内容

実証試験内容		調査地点	試験概要	期待される成果
流入水対策	予備試験 (平成24年度実施)	②、③	ひも状接触酸化施設の基本的な除去性能把握のため、冬季に調査を実施	COD: 75%、T-N: 40%、T-P: 60% (過年度実験結果での除去率)
	a 流出特性把握試験	①	降雨時の対象地区からの流出特性(流量、水質)を把握する	ひも状接触酸化施設、貯留槽の施設規模の確定
	b 除去性能試験	②、③	予備試験(冬季実施)で把握できなかった出水時(夏季)の各水質項目の除去性能を把握する	COD: 75%、T-N: 40%、T-P: 60% (過年度実験結果での除去率)
	c 負荷変動試験	②、③	季節的な流入変動に対応するため、除去性能を確保可能な施設諸元を把握する	BOD容積負荷: 2.4mg-BOD/s/m <sup>3</sup> (過年度実験結果での容積負荷)
	d 発生汚泥性状試験	④	試験期間終了後に発生汚泥量を測定し、流入水質との相関を明らかにする	SS除去率: 60% (過年度実験結果での除去率)
	e 連続運転試験	④	試験期間中施設を連続運転することで、施設の不具合やランニングコストを明らかにする	ランニングコスト: 0.4元/m <sup>3</sup> 程度
池内対策	a アオコ発生状況試験	⑤	施設運転前後でのアオコ発生状況を確認する	発生したアオコの解消もしくはアオコの発生抑制
	b 水質改善効果試験	⑤	連続運転による水質改善効果について把握する	透視度、T-N、T-P等の水質改善
	c 魚類収穫量試験	⑤	対策前後の魚類の収穫高の増加の有無を把握する	収穫高1.5~3倍



池内対策実証試験池にて  
左より、CTI、市政府、東海县政府、市政府(2名)

表 実証試験スケジュール

実証試験内容		6月	7月	8月	9月	10月
試験準備	-	←→				
流入水対策	a 流出特性把握試験		←.....試験期間中降雨時2回実施.....→			
	b 除去性能試験	←→				
	c 負荷変動試験		←→	←→		
	d 発生汚泥性状試験				←→	
	e 連続運転試験	←→	←→	←→	←→	
池内対策	a アオコ発生状況試験	←→	←→	←→		
	b 水質改善効果試験	←→	←→	←→	←→	←→
	c 魚類収穫量試験	←→				←→ (H26.11に収穫予定)
機器撤去	-					←→

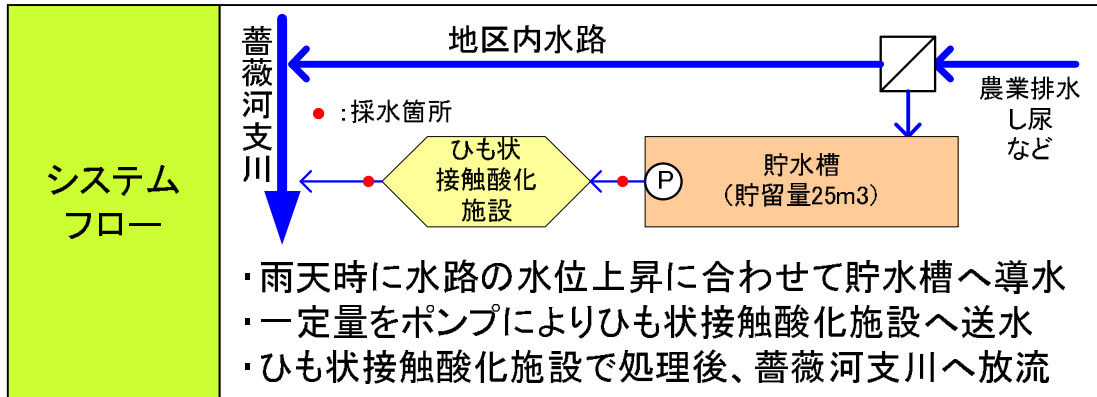


東海县政府に対する維持管理内容説明



# (8) 水環境改善効果実証試験の実施内容(2/9)

## 2) 流入水対策実証試験施設



貯水槽施工風景



施設完成写真

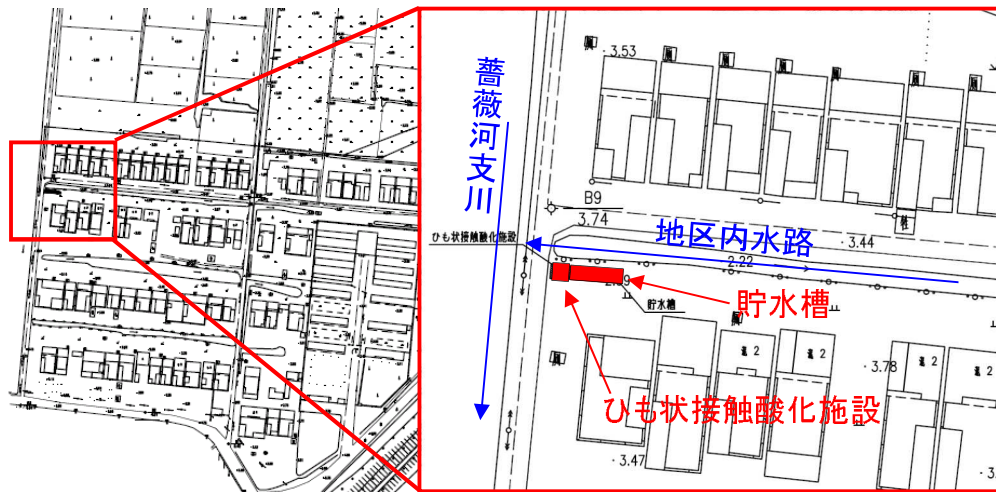


図 対象施設位置



住民説明用看板

現地施工状況写真



## (8) 水環境改善効果実証試験の実施内容(3/9)

### 3) 池内対策実証試験施設



図 対象施設位置



設置したバイオマニピュレータ



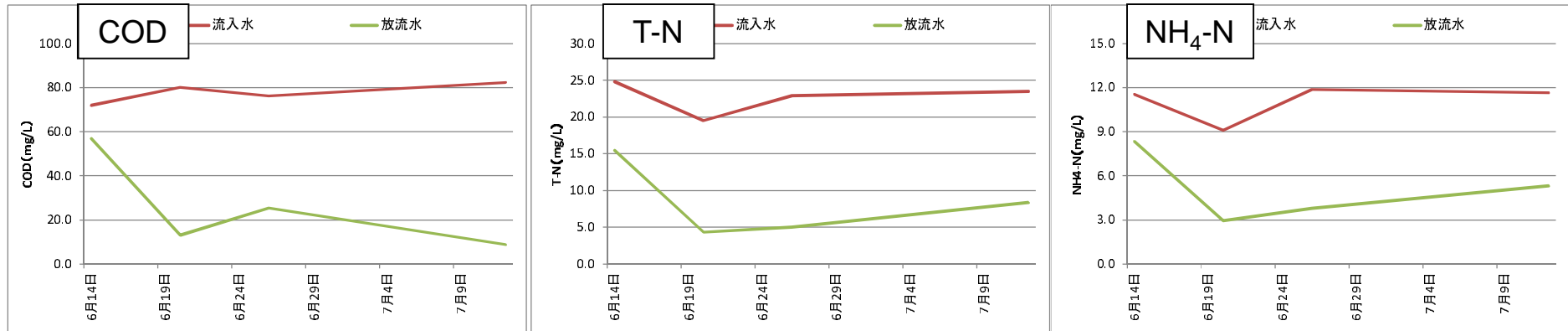
設置状況写真



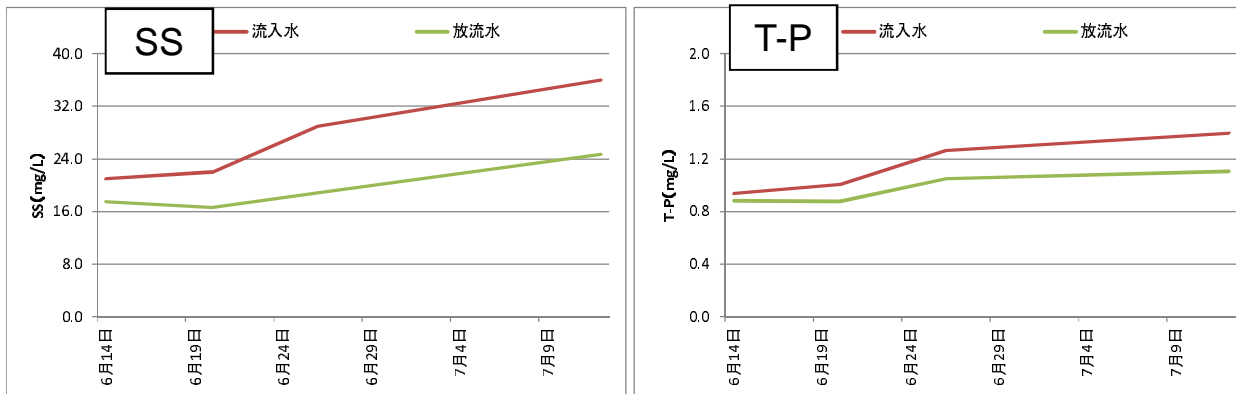
設置稼働状況

## (8) 水環境改善効果実証試験の実施内容(4/9)

### 4) 流入水対策実証試験結果(除去性能試験)



COD:80%、T-N:74%、NH<sub>4</sub>-N:63% ⇒ 良好な除去性能を示した



SS:30%、T-P:17% ⇒ 想定より除去率が低かった

→ 流入濃度や懸濁態成分が低いことが要因と想定

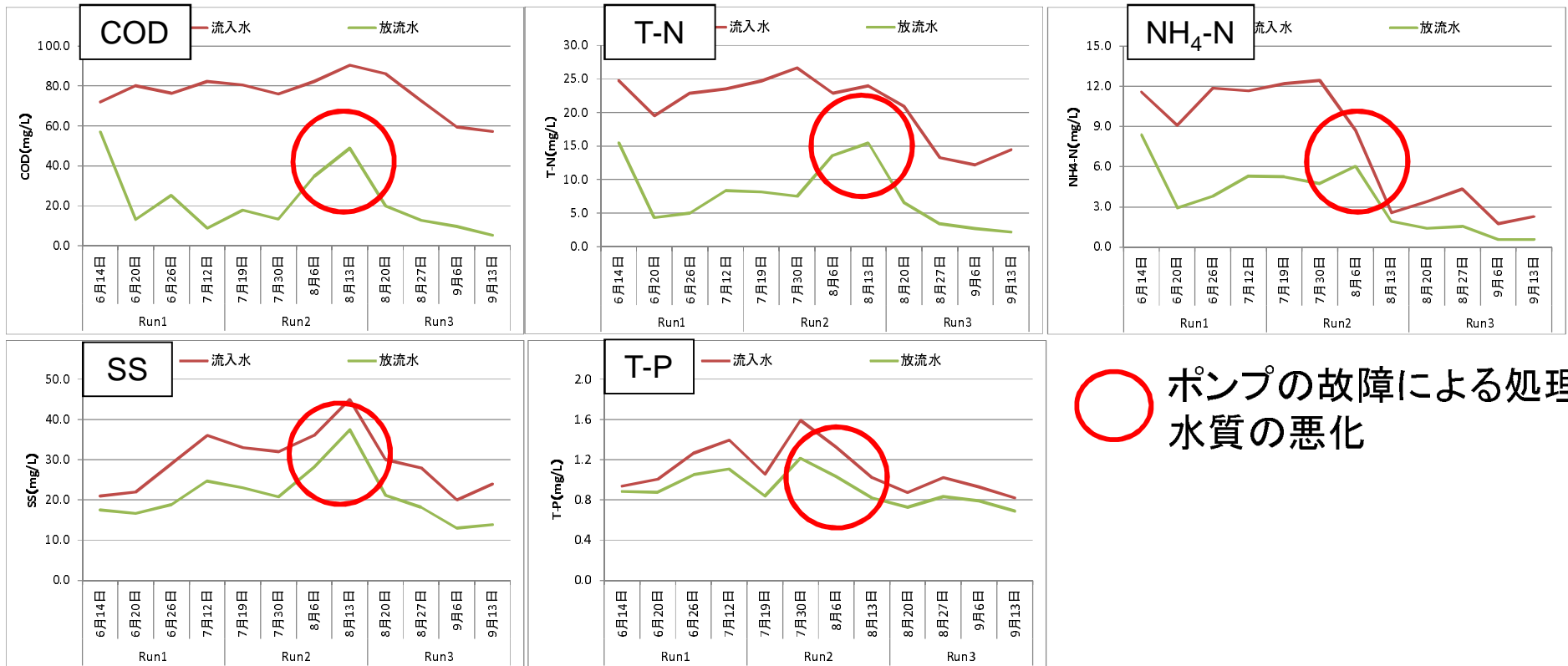
本施設で求められる処理水質を得ることができた

## (8) 水環境改善効果実証試験の実施内容(5/9)

### 4) 流入水対策実証試験結果(負荷変動試験)

【負荷変動条件】3パターンに変化させて試験を実施

Run1: 1m<sup>3</sup>/日(公称能力)、Run2: 1.5m<sup>3</sup>/日(1.5倍)、Run3: 2m<sup>3</sup>/日(2倍)



○ ポンプの故障による処理水質の悪化

- ・COD: 58~90%、T-N: 40~85%、NH<sub>4</sub>-N: 30~75%、SS: 20~40%、T-P: 12~24%
- ・BOD容積負荷: 期間中最大0.02kg/m<sup>3</sup>/日

⇒負荷変動による影響は小さい

公称能力の2倍まで負荷を上げてでも除去性能の維持が可能



## (8) 水環境改善効果実証試験の実施内容(6/9)

### 4) 流入水対策実証試験結果(流出特性把握試験)

- ・7月22日(日降雨量22mm)、9月9日(日降雨量10mm)の2回実施
- ・河川に流出するほどの有効降雨ではなく、ファーストフラッシュの観測ができなかった。  
⇒次年度以降引き続き調査を継続し、流出特性の把握に努める

### 4) 流入水対策実証試験結果(発生汚泥性状試験)

- ・試験終了後、実証試験機を解体し、採泥実施
- ・流入SS濃度が低かったことと自己消化による汚泥減量化により採泥が困難  
⇒次年度以降、発生汚泥と除去SSの関連性について引き続き調査を継続

### 4) 流入水対策実証試験結果(連続運転試験)

#### 【試験機のトラブル】

- ・ポンプの故障: 盗難防止のため鉄製の覆いをかぶせていた  
⇒夏場の気温上昇、ポンプからの発熱が原因で故障
- ・気温の低下に伴う凍結(平成24年度冬季試験時)  
⇒地中に埋設することで凍結防止は可能と判断  
上記トラブル事例を実機製造時に反映

#### 【ランニングコスト】

- ・実証試験期間中のランニングコスト: 0.42元/m<sup>3</sup>  
⇒目標値とほぼ同程度であり、価格的に中国国内での適用も可能と判断

## (8) 水環境改善効果実証試験の実施内容(7/9)

### 5) 池内対策実証試験結果(アオコ発生状況試験)

- ・7月に機器設置(施設1)⇒想定より池内水位が高く、処理能力が不足
- ・8月に処理能力を有する大型機に更新(施設2)

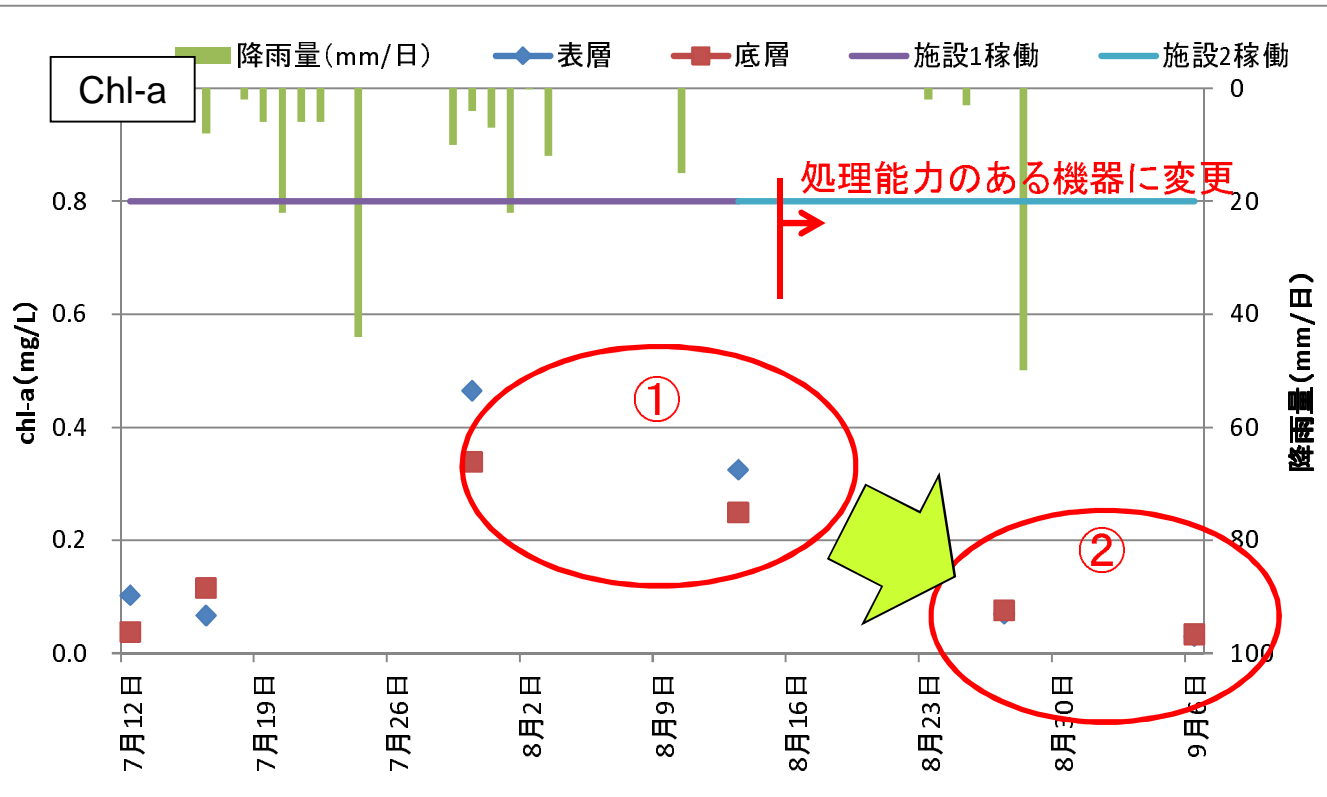


表 調査時の水温の推移  
単位: °C

調査日	天候	表層	底層
7/12	晴	27.1	26.7
7/16	晴	24.2	24.3
7/30	晴	28.1	28.0
8/13	晴	29.0	28.9
8/27	晴	21.5	21.3
9/6	晴	25.0	25.0

- ①(機器変更前): 表層が底層より濃度が高い、全体的に水質も高い
- ②(機器変更後): 表層と底層がほぼ同一濃度、水質も良化

夏季のアオコ抑制に寄与

# (8) 水環境改善効果実証試験の実施内容(8/9)

## 5) 池内対策実証試験結果(水質改善効果試験)

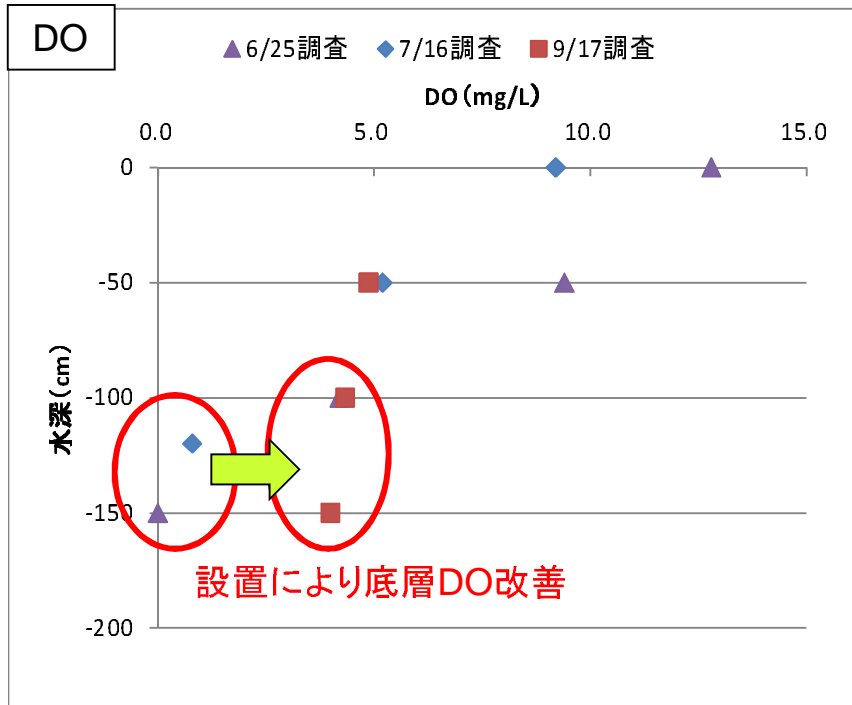


図 DOの鉛直分布の推移

- ・DOは試験開始前底層でほぼゼロ⇒試験開始後は底層DOが改善した
- ・水質についても、施設2稼働後は低減傾向を示した

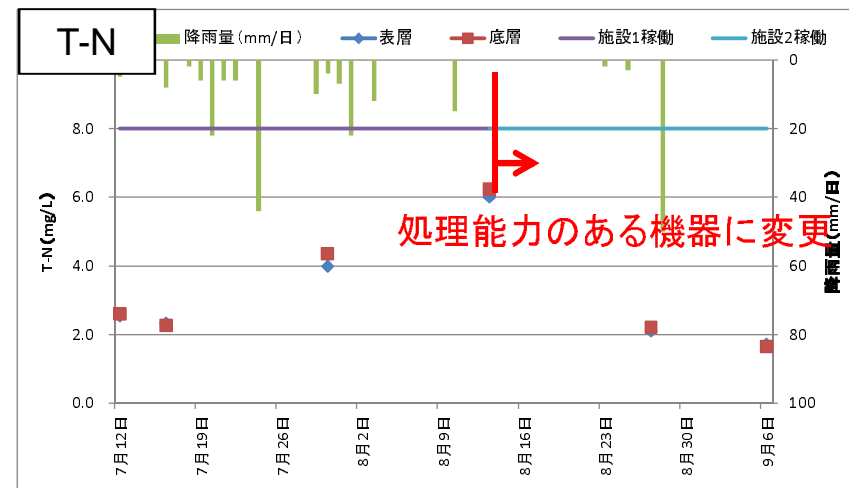
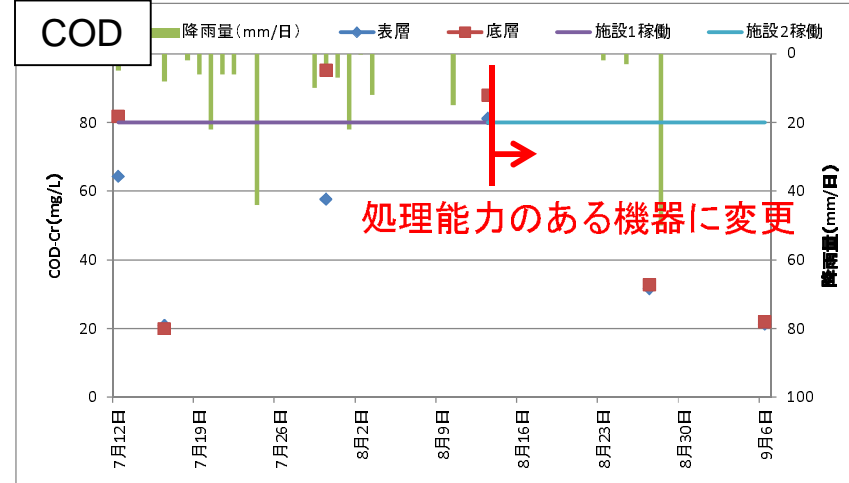


図 水質の経時変化

底層DOの回復に寄与、水質にも一定の低減効果あり

## (8) 水環境改善効果実証試験の実施内容(9/9)

### 5) 池内対策実証試験結果(魚類収穫量試験)

魚類 収穫量 試験	<ul style="list-style-type: none"> <li>・養殖池において、給餌量を例年の8割程度に低減させる</li> <li>・バイオマニピュレーター設置前後の収穫量の差により効果を把握</li> </ul>
	<p style="text-align: center;">↓</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・収量は例年値より若干低減</li> <li>⇒ 給餌量低減の影響で成長が遅れ、一定規模以下の成魚の再放流が多かった</li> <li>・給餌量の低減率(8割)より収量減(9割)が上回ったため、一定の効果は確認</li> </ul>

↓

次年度以降も継続して調査を行い、池内対策施設の効果を立証する必要あり

表 収穫量調査結果

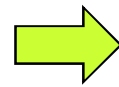
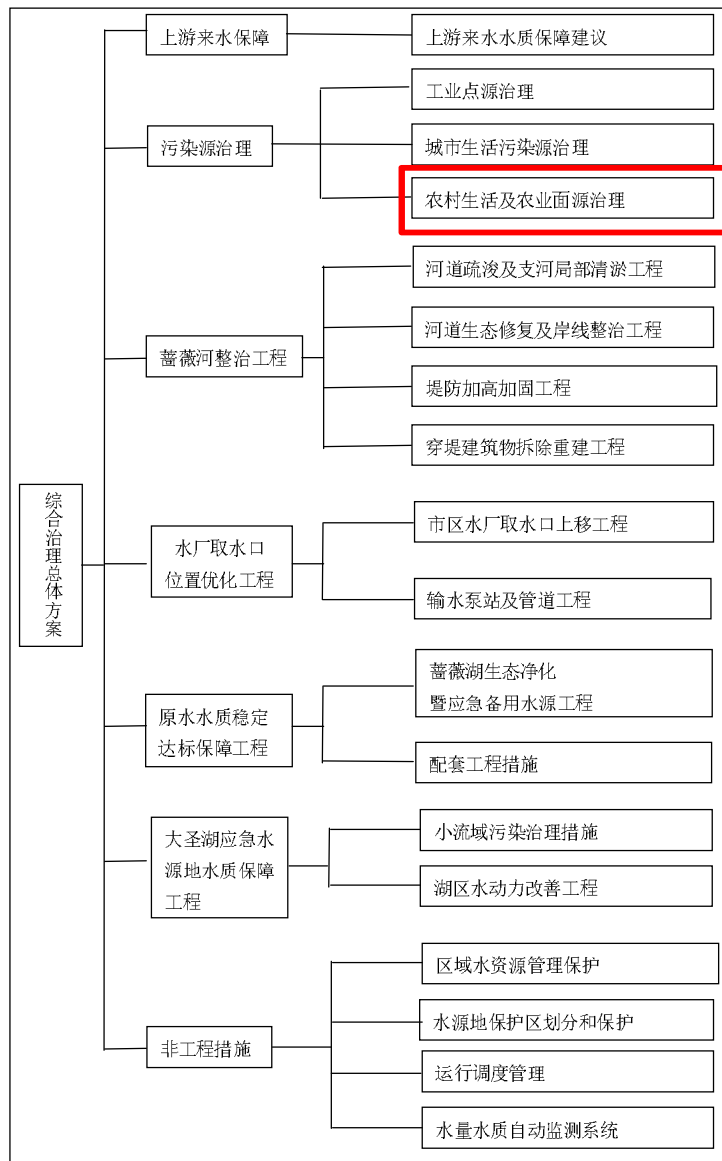
捕獲された魚種	収量(kg)			
	例年値		H25年度	
	数量	重さ	数量	重さ
ソウギョ	50	125.0	48	115.2
レンギョ	50	37.5	46	32.2
その他(川エビなど)	-	3.0	-	2.0
合計	100	165.5	94	149.4



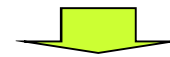
上:ソウギョ、下:川エビ

# (9) 関係政府・企業等との連携構築(1/3)

## 1) 薔薇河総合対策全体計画上の本事業の位置づけ



薔薇河全体の対策においても農村面源対策の位置づけあり



- **本事業に対する市政府からの期待が高い**
- **実証実験に必要な資器材や人員等は協力する**
- **実証試験結果次第では、市全域への展開も考えている**

## (9) 関係政府・企業等との連携構築(2/3)

### 2) 連雲港市との連携の構築

対象者	連雲港市水利局、環境保護局、水文局、東海州政府、 連雲港市城郷建設局、海州浄水場公司、茅口浄水場公司
市政府との 意見交換	<p>【平成24年度】</p> <ul style="list-style-type: none"><li>➤ 市全域では1,432の農村が存在しており、点源対策を各地で実施しているが明確な効果が出ていない</li><li>➤ <b>夏季のある一定期間、利水障害</b>が毎年発生し苦慮している</li><li>➤ 緊急的に高度処理施設を導入予定だが運転コストを考えるとあまり使いたくない</li><li>➤ 河川水の水質汚濁の<b>主要原因は農地、畜産排水等、農村からの面源負荷</b>である</li><li>➤ これまでの対策は、個を対象とした<b>点源対策が主体であったため、運用面で問題がある</b> (対策施設を設置しても稼働させないケースがある)</li><li>➤ <b>これまでの方法のみでは限界</b>があり、その打開策としての本事業の効果に期待</li><li>➤ 提案の面源濁染浄化システムは、<b>水道水源が保全され、農民の収益ともなるので、運用が円滑になる</b>と思う</li></ul> <p>【平成25年度】</p> <ul style="list-style-type: none"><li>➤ 中央政府からの補助金は残念ながら得ることができなかった</li><li>➤ 引き続き事業実施に向けた協力は惜しまないので、良い成果を期待している</li><li>➤ 市の財政状況が必ずしも良好ではなく、事業展開に向けた費用の捻出方法については引き続き議論が必要</li></ul>

→引き続き事業実施に対する前向きな調整がなされている

→事業展開に向けた費用の捻出方法は今後も調整を続ける必要性あり



# (9) 関係政府・企業等との連携構築(3/3)

## 3) システムの維持管理に係る説明会の実施

システム  
維持管理  
説明会

- 実証試験及び今後の運用時の維持管理方法について、説明会を実施。
- 対象は連雲港市水利局、東海州政府関係者（張湾郷担当者）、連雲港市水文局
- 事業全体の説明、実証試験の内容説明、維持管理項目、故障時の対応方法について、実際の機器を用いて説明を実施

点検日 年 月 日 天候 気温 ℃

点検箇所	番号	点検項目	判定	確認内容
貯水槽	1	水深の確認	m	
ポンプ	1	ポンプが正常に作動しているか	良・不良	・ゴミが詰まっていないか ・フロートスイッチが正しく作動するか ・異音がないか ・正しく送水できているか
計量槽	1	適正な量が流れているか	良・不良	・水位板が正しい位置で固定されているか ・設定した流量になっているか ・ゴミが詰まっていないか
浄化槽	1	処理水が正しく排水されているか	良・不良	・ゴミが詰まっていないか ・水が溢れていないか
	2	浄化槽が正しく動いているか	良・不良	・曝気量が減っていないか ・返流水量が減っていないか
フローアー	1	浄化槽内で気泡が確認できるか	良・不良	・異音がないか ・吐出風量が減っていないか
BM	1	バイオマニピュレータがあるか	良・不良	
	2	正常に作動しているか	良・不良	

※BM: バイオマニピュレータ

日常管理シート



東海州政府担当者への説明状況

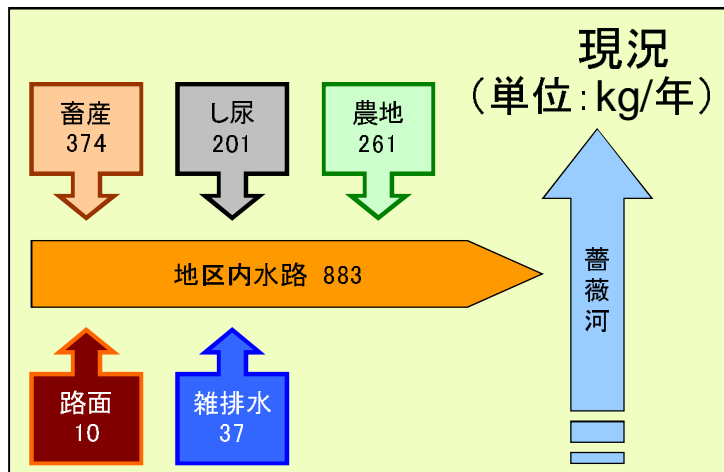


説明会参加者

(左より建設技研、連雲港市水利局、東海州政府、連雲港市水文局(2名))

# (10) 導入技術により期待される水環境改善効果及びマテリアルフローの状況(1/2)

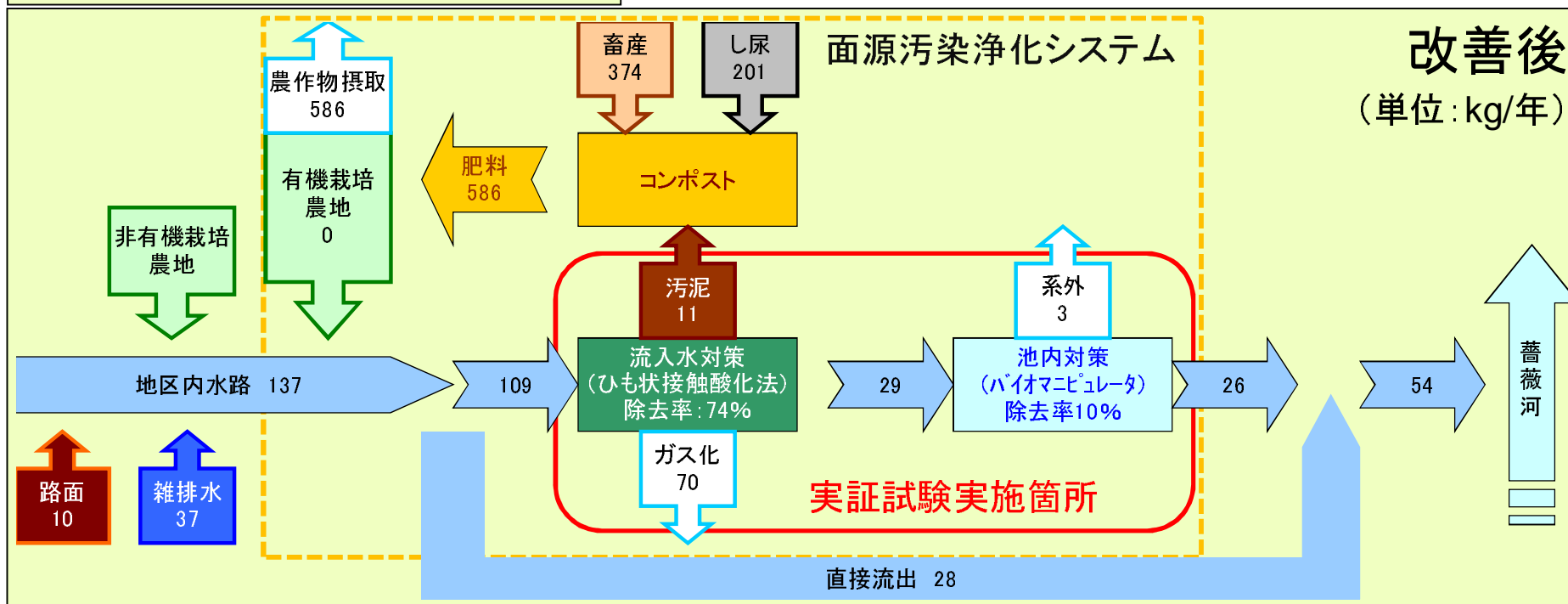
## 1) モデル地区での水環境改善効果(窒素)



### 【検討条件】

- ・有機農法での窒素削減率 : 89%(想定値)
- ・流入水対策での窒素除去率 : 74%(試験結果)
- ・池内対策での窒素除去率 : 10%(想定値)

モデル地区での薔薇河への負荷削減率: 窒素約9割





# (10) 導入技術により期待される水環境改善効果及びマテリアルフローの状況(2/2)

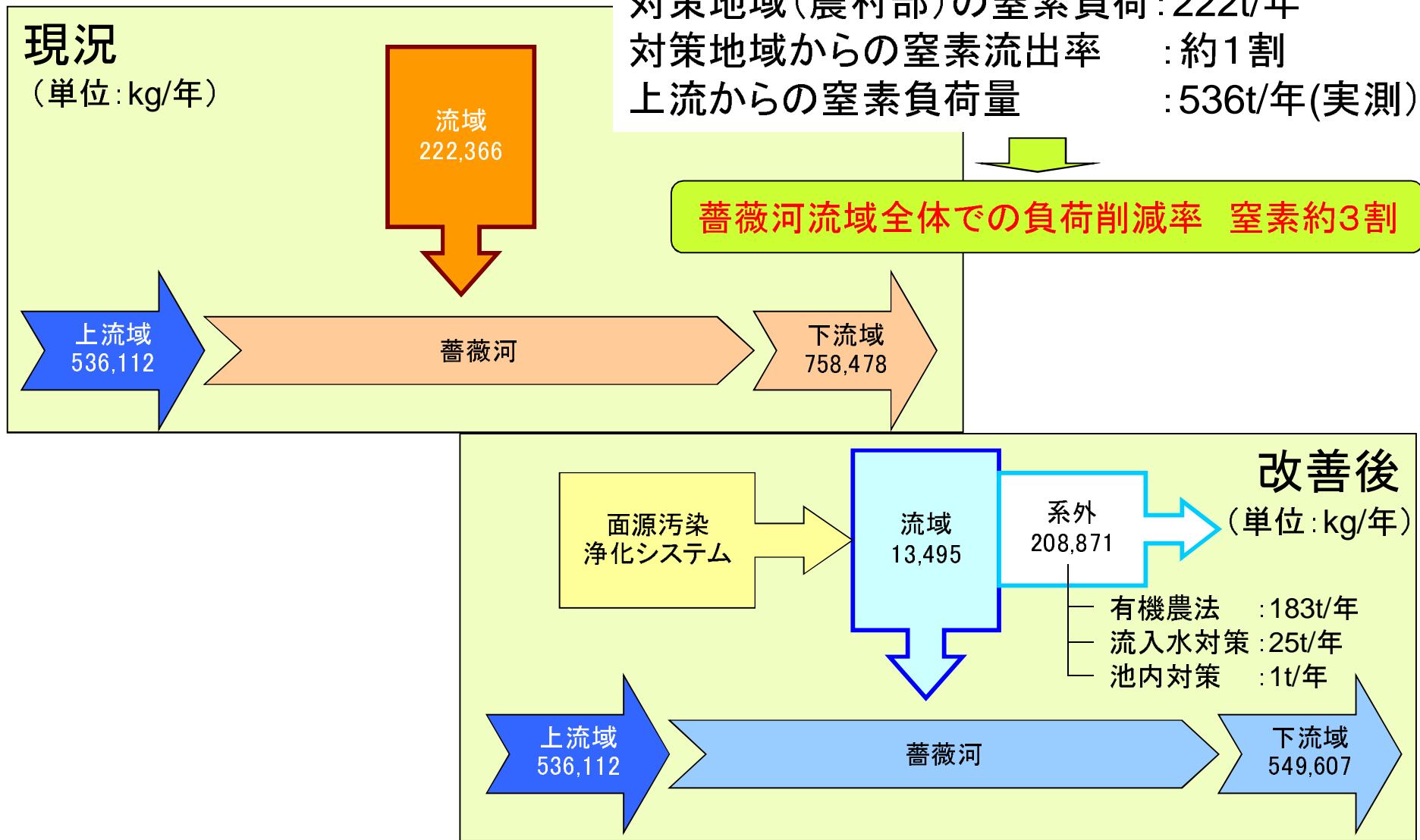
## 2) 流域全体での水環境改善効果(窒素)

### 【検討条件】

対策地域(農村部)の窒素負荷: 222t/年

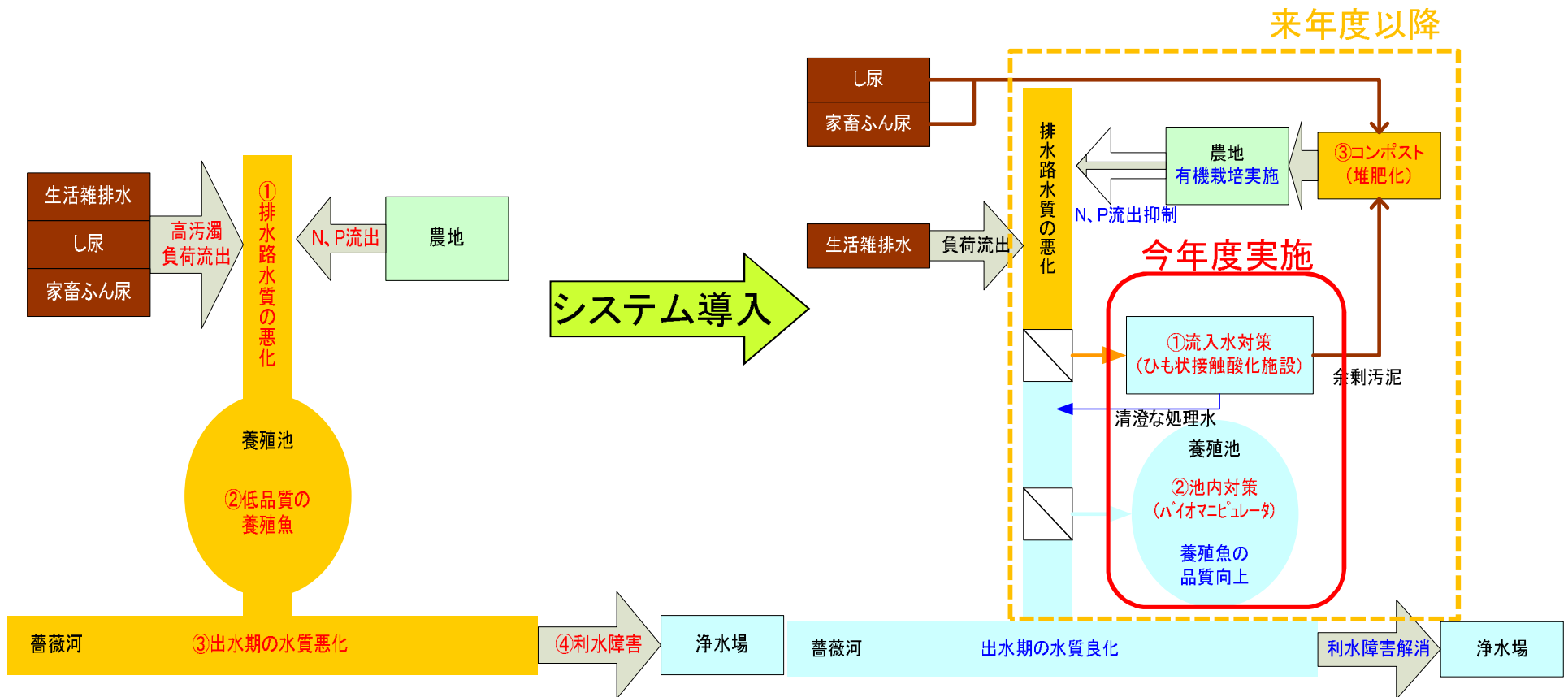
対策地域からの窒素流出率: 約1割

上流からの窒素負荷量: 536t/年(実測)



# (11) 今後(来年度以降)の事業計画(1/10)

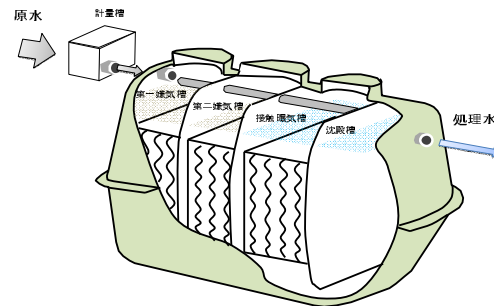
## 1) モデル地区での導入システム



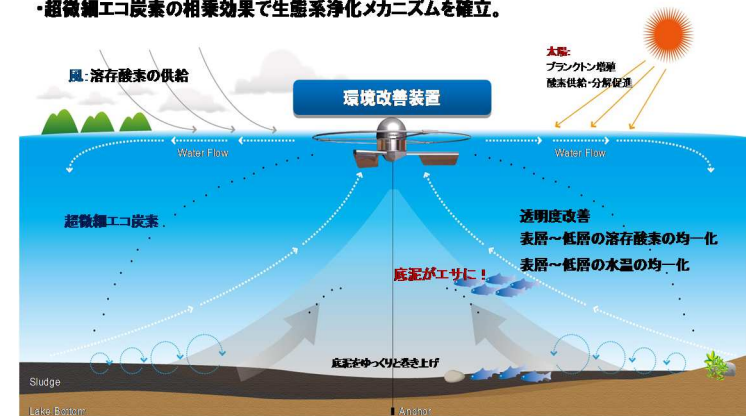
# (11) 今後(来年度以降)の事業計画(2/10)

## 2) モデル地区での導入施設規模

施設規模	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 流入水対策(ひも状接触酸化施設): 降雨初期の汚濁負荷流出を抑制 → 処理能力: 13m<sup>3</sup>/日 + 貯水槽: 26m<sup>3</sup></li> <li>• コンポスト(し尿、家畜ふん尿等): 有機栽培へ活用(流入負荷削減) → 12m × 4m 程度のコンポストヤード設置(堆肥生産能力: 15.4t/年)</li> <li>• 池内対策(バイオマニピュレータ): 循環流の発生による池内環境改善 → 循環能力: 100m<sup>3</sup>/hr 相当施設を1基</li> </ul>
------	---



- 底泥浄化に効果的な湧き上がる循環流を発生。
- 超微細エコ炭素の相乗効果で生態系浄化メカニズムを確立。



# (11) 今後(来年度以降)の事業計画(3/10)

## 3) モデル地域への適用コスト

モデル地域への適用コスト	適用技術	対象規模	機器仕様	概略コスト (千円)	備考
	ひも状接触酸化施設	13m <sup>3</sup> /日	処理能力13m <sup>3</sup> /日	3,200	
	バイオマニピュレータ	1,000m <sup>3</sup>	φ 700 × 380mm	2,800	
	貯留槽	26m <sup>3</sup>	幅2m × 長10m × 有効水深1.5m	500	既設
	コンポスト施設	15.4t/年	12m × 4m	700	
	合計	-	-	7,200	

**費用負担(導入費、管理費)は原則市政府**

課題
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 大都市から離れると、有機農作物の収益性に対し、販売網の確保が課題</li> <li>• 冬季の気温低下による施設除去性能の確保、施設破損防止</li> <li>• 水平展開実施時の多量なシステムの管理体制の構築</li> <li>• システム導入後の支払い遅延の可能性</li> </ul>

# (11) 今後(来年度以降)の事業計画(4/10)

## 4) 事業採算性(モデル地区)

項目		概算事業費 (千円)	耐用年数※ (年)	年当たり費用 (千円/年)
年当たり 建設費	ひも状接触酸化施設	3,200	26	123.1
	バイオマニピュレータ	2,800	15	186.7
	貯留槽	500	50	10.0
	コンポスト施設	700	50	14.0
	計	7,200	-	333.7
年当たり 維持 管理費	ひも状接触酸化施設	-	-	150.0
	バイオマニピュレータ	-	-	150.0
	計	-	-	300.0
合計		-	-	633.7

項目	年当たり費用 (千円/年)
コスト(C)	634
便益(B)	909
事業採算性 (B/C)	1.4

※出典: 下水道事業における費用効果分析マニュアル

項目	対象地 農産物 生産高 (万元/年/ha)	有機栽培 農地面積 (ha)	付加価値 (倍)	システム 導入後 生産高 (万元/年)	システム 導入前 生産高 (万元/年)	システム 運用益 (万元/年)	通貨レート (円/元)	システム 運用益 (千円/年)
	①	②	③	④= ①×②×③	⑤=①×②	⑥=④-⑤	⑦	⑧=⑥×⑦
農産物収穫高	3.4	1.7	2.0	11.8	5.9	5.9	15	881.6
項目			付加価値 (倍)	システム 導入後 生産高 (万元/年)	システム 導入前 生産高 (万元/年)	システム 運用益 (万元/年)	通貨レート (円/元)	システム 運用益 (千円/年)
			⑨	⑩= ⑨×⑪	⑪	⑫=⑩-⑪	⑦	⑬=⑫×⑦
水産物収穫高	-	-	1.1	1.6	1.4	0.2	15	27.2
合計	-	-	-	-	-	6.1	-	908.8

# (11) 今後(来年度以降)の事業計画(5/10)

## 4) 事業採算性(流域全体)

薔薇河流域 農村数	システム 導入費 (千円/施設)	通貨レート (円/元)	システム 導入費 (万元/施設)	システム 導入総額 (万元)
①	②	③	④=②/③/10	⑤=④×①
140	7,200	15	48	6,720

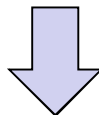
番号	地域	区/県	項目分類	建設規模、内容	投資額 (万元)
85	連雲港	市区	城郷飲用水源保護プロジェクト	海州水場の一、二級保護区における住宅を立ち退く 海州、茅口飲用水源地の一、二級保護区における栽培、養殖、漁獲など行為が禁止	3,000
86	連雲港	市区	城郷飲用水源保護プロジェクト	海州水場、茅口水場、第三水場における水処理技術にオゾンや活性炭など高度処理技術を加える	5,000
98	連雲港	東海県	城郷飲用水源保護プロジェクト	東海県水道水会社に高度水処理技術を増加	1,500
合計			-	-	9,500

項目		概算費用 (万元)	概算費用 (億円)
本事業を薔薇河流域の農村に 適用した場合(C)	①	6,720	10
利水障害対策費用(B)	②	9,500	14
<b>事業採算性(B/C)</b>	<b>②/①</b>	<b>1.41</b>	

# (11) 今後(来年度以降)の事業計画(6/10)

## 5) 事業採算性(コンソーシアム)

面源汚染浄化システム:7,200千円+システム検討:800千円  
=8,000千円(原価:5,520千円)

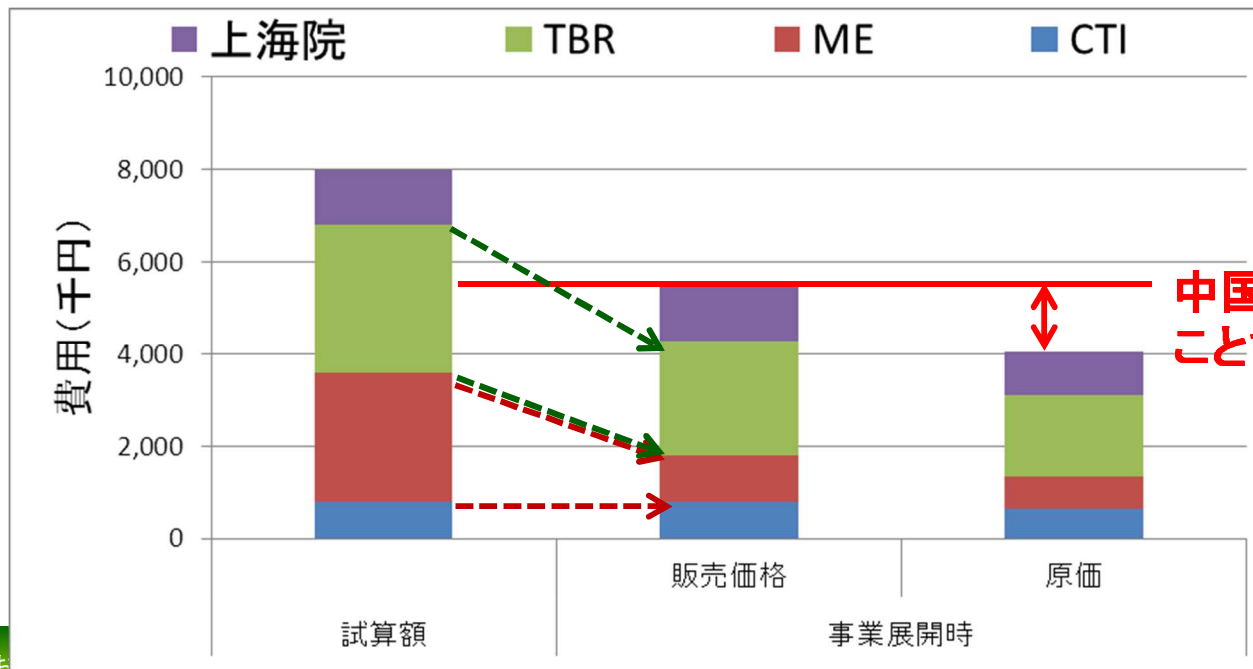


中国国内で競争力を確保する価格:5,500千円程度

TBR:中国国内で設備全体を製造(3,200⇒2,500千円)

ME:中国国内での製造ライン確保(2,800⇒1,000千円)

面源汚染浄化システム:4,700千円+システム検討:800千円  
=5,500千円でのシステム提供が可能(1,100千円程度の利益確保)



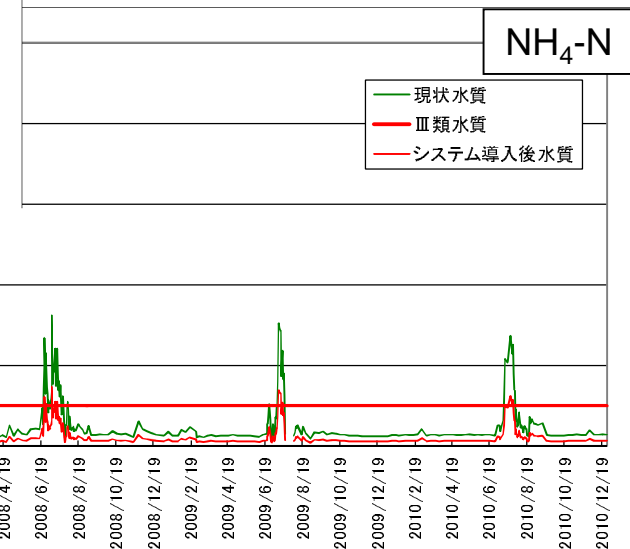
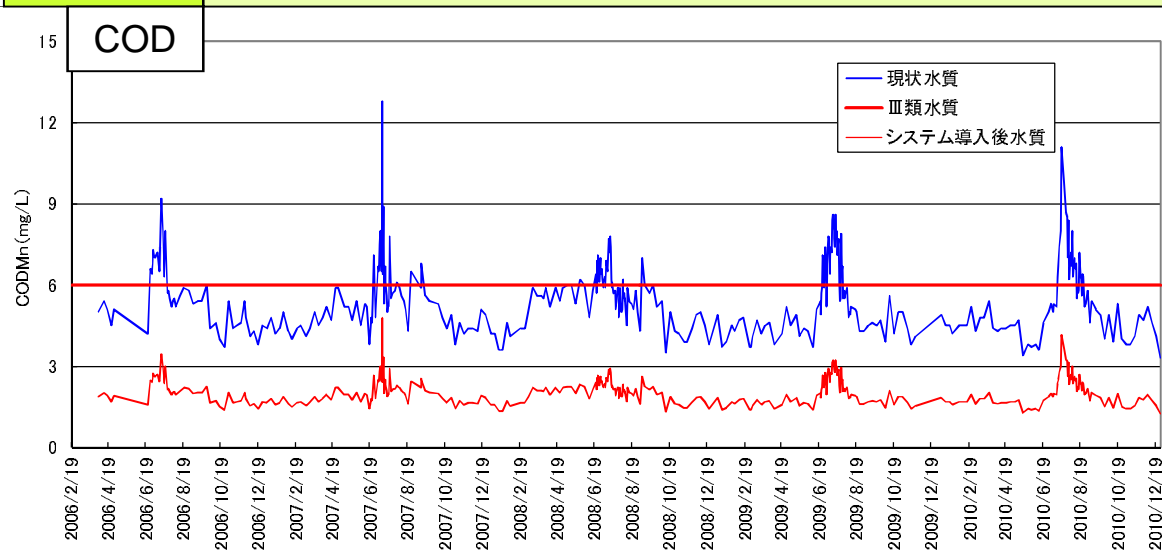
中国での生産体制を整える  
ことで利益確保

# (11) 今後(来年度以降)の事業計画(7/10)

## 6) 水道水源に対する水環境改善効果

薔薇河  
下流部  
での効果

- 薔薇河流域の汚濁負荷の大半は農林水産業由来  
→ 夏季の水質悪化に対し、全流域にシステムを採用した場合の効果試算
- 現状とシステム導入後のⅢ類水質超過状況を評価
- 導入効果(Ⅲ類水質超過日数低減率): COD 100%、NH<sub>4</sub>-N 60~70%  
→ 導入効果は高い





# (11) 今後(来年度以降)の事業計画(8/10)

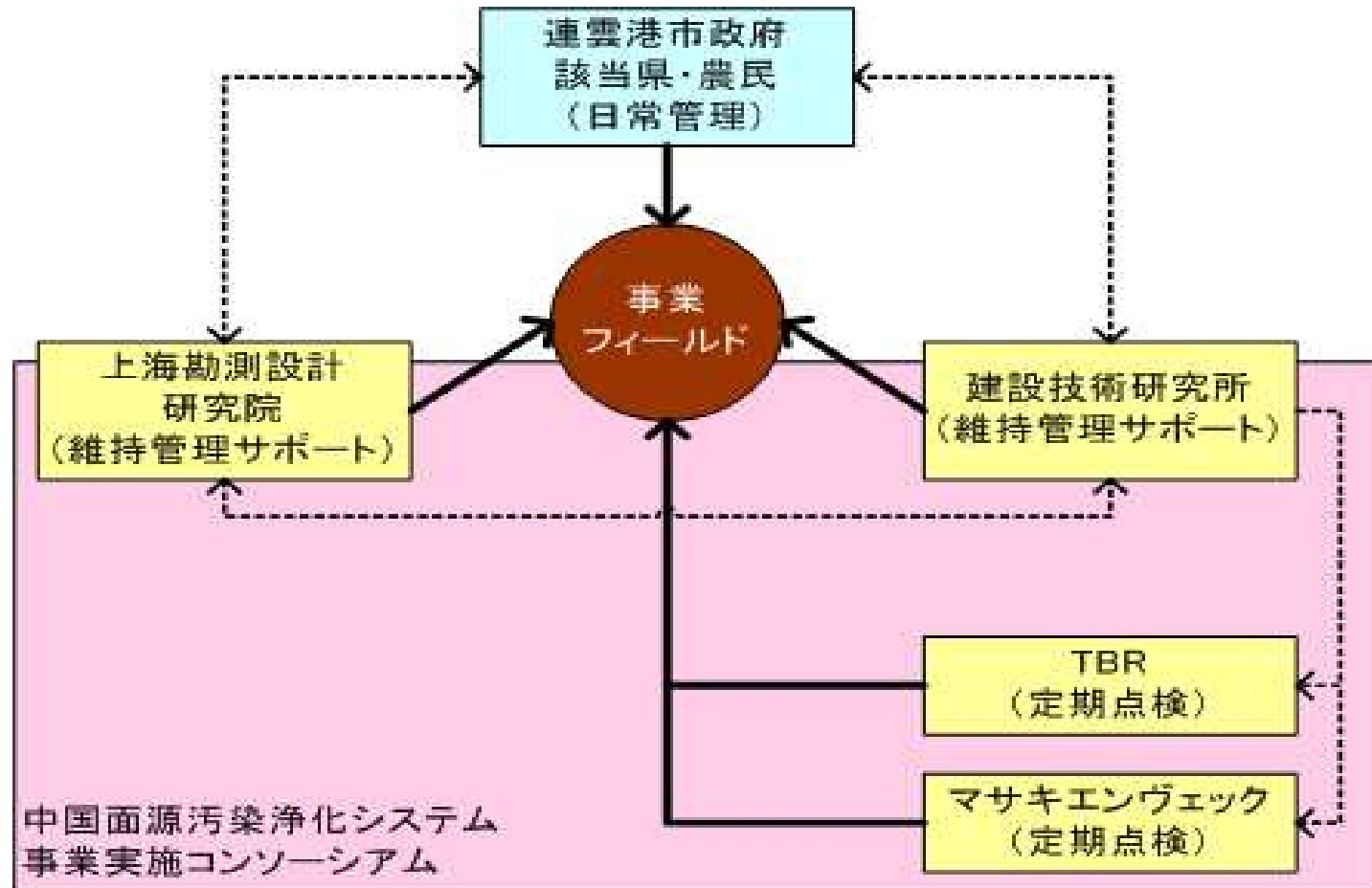
## 7) 維持管理体制

【ひも状接触酸化施設、バイオマニピュレータ】

⇒管理マニュアル作成による自主的管理の容易化

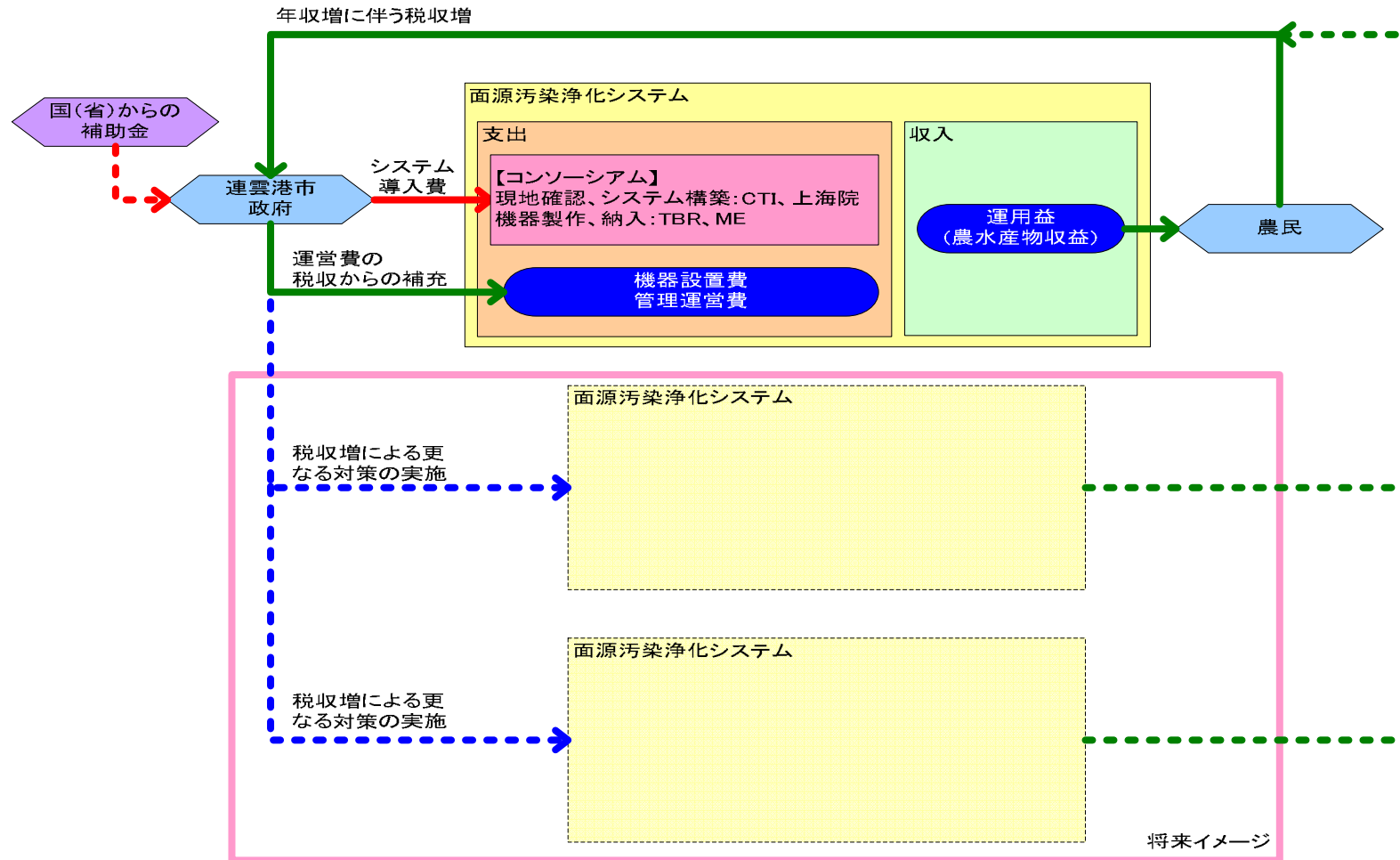
【コンポスト施設】

⇒利益を享受する農民が管理できる説明会を実施



# (11) 今後(来年度以降)の事業計画(9/10)

## 8) 事業展開スキーム(ファイナンスメカニズム)



農産物の収益が増えることより税も増収となり、  
本システムの運営費等に補充できる

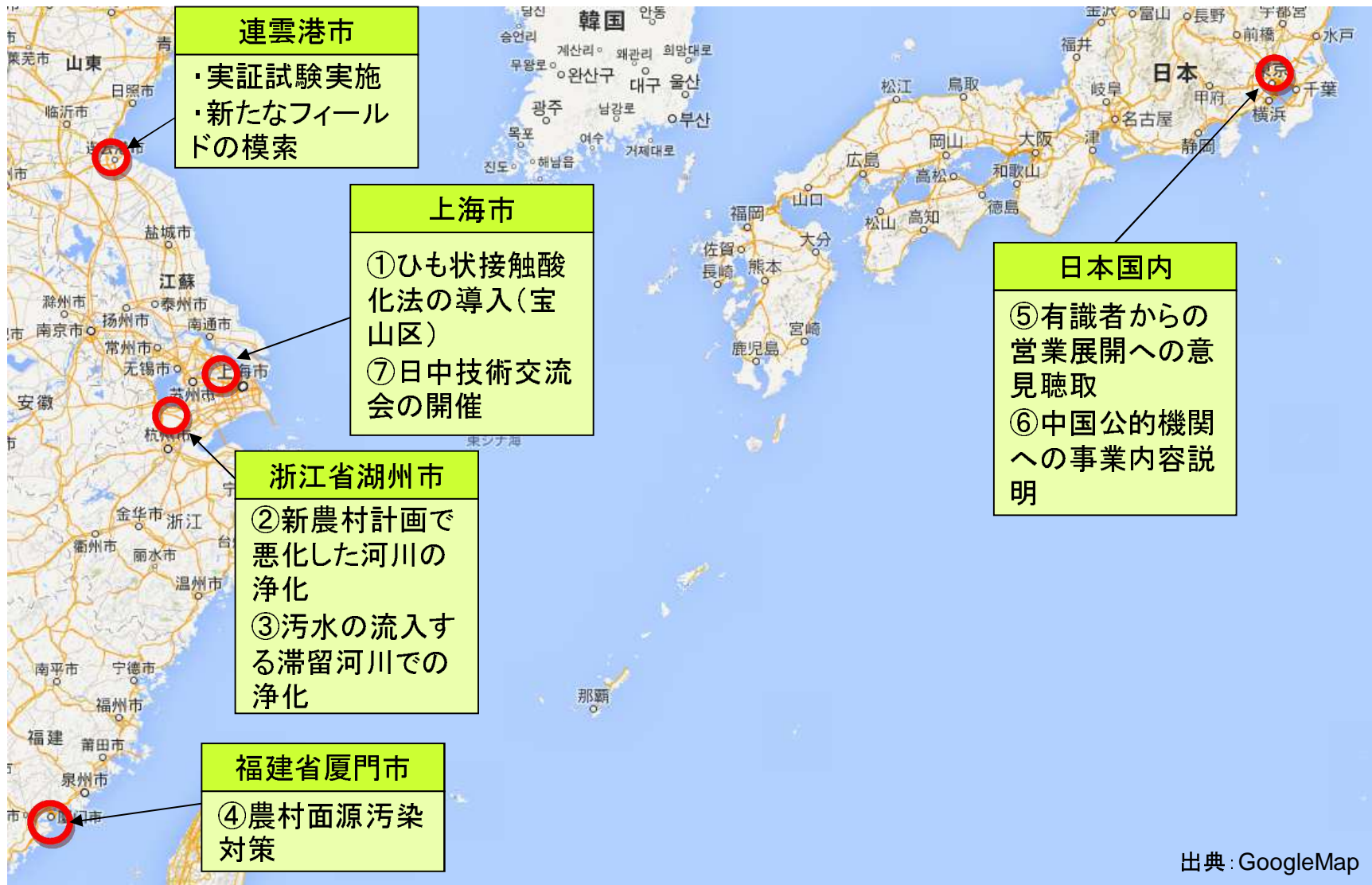
# (11) 今後(来年度以降)の事業計画(10/10)

## 9) 施策優先度・市場規模・参入難易度

<p>施策 優先度</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 中国政府が環境政策に注力(第12次5カ年計画)</li> <li>• 面源負荷の一要因である畜産施設の大規模化に伴う排水対策を重点実施</li> <li>• 市政府は水道水源対策費等の水環境改善費を計上、</li> <li>• 薔薇河の水環境悪化の主要因は農村部からの面源負荷で、点源対策では限界 ⇒ 施策の優先度は非常に高い</li> </ul>
<p>市場規模</p>	<p>【連雲港市】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 薔薇河流域で140ほどの農村、市全体では1,400あまりの農村数 ⇒ 薔薇河流域で10億円規模の市場</li> </ul> <p>【江蘇省】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 江蘇省全体では15,000ほどの農村 ⇒ 江蘇省全体では数百億円規模の市場</li> </ul> <p>【中国国内、アジア地域】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 中国全土では30万の事業対象農村があり、アジア地域全体では計り知れない ⇒ 場所を選ばないシステムであり、市場規模は計り知れない</li> </ul>
<p>参入 難易度</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>環境省の資金が入ることにより、ジャパンプランドの信頼性が増し参入し易くなる</b></li> <li>• コンソーシアムメンバーに地元企業 ⇒ 各政府へのコネクションを利活用した幅広い事業展開が可能</li> <li>• 地元住民への利益還元でき、円滑な運用ができる ⇒ スムーズな事業移行が可能</li> </ul>

# (12) 将来的なビジネス展望 (1/3)

## 1) 事業展開候補地等位置図



# (12) 将来的なビジネス展望 (2/3)

## 2) 農村面源及び水源地保護に関する日中技術交流会

・12月13日に上海にて、日本の技術の展開及び中国国内での市場開拓を目的に技術交流会を開催

### 【出席者】

- ・日方：環境省、CTI、TBR、沖縄県環境科学センター
- ・中方：太湖流域管理局、連雲港市、上海院ほか



左上：会議風景、右上：出席者、左下：環境省挨拶、右下：太湖流域管理局挨拶

### 流域農村面源及水源地保護 中日技術交流会

- ・会议时间：2013年12月13日 9:00~
- ・会议地点：上海勘测设计研究院（或周边宾馆内会议室）  
（上海市虹口区逸仙路388号）
- ・主办方：中方：上海勘测设计研究院（上海院）  
日方：株式会社建設技術研究所（CTI）
- ・协办方：同济大学、TBR
- ・后援单位：水利部太湖流域管理局、日本环境省水・大气环境局

#### ■会议内容（中日文交替翻译：李教授・沈）

1. 课题・技术提供（9:00~16:00）
  - ・中国水环境の课题及其解決方法の展望（暂定）…………… 同济大学李教授
  - ・日本城市及农村地区水环境问题及其对策…………… CTI根岸技師長
  - 休息—
  - ・日本の水環境技術在中国の応用（業績及展望）…………… CTI鈴木課長
  - ・日本技術应用于中国农村地区污水处理案例的介绍…………… TBR朱工程師
  - ◆◆午休◆◆（11:30~13:30）
  - ・盐龙湖水源地蓄水池の水质保全総合対策…………… 上海院陈煥权環境院院長
  - ・东太湖水质改善対策（暂定）…………… 上海院盛根明項目經理
  - ・長江口青草沙水库（蓄水池）及其水质保全课题（暂定）…………… 上海院吳彩娥項目經理
2. 技術交流（16:10~17:30）

主持：中方：上海院李巍副院長、日方：CTI沈建華副技師長

  - ・针对上述课题及技术相关的今后事业开展的市场性、技术合作・商业模式、注意点等进行商议。
  - ・日本环境省致辞
  - ・太湖流域管理局致辞
3. 联谊会（18:00~20:00）

自由参加

#### ■预计参加者

- ・日方：环境省：1人、CTI：4人、TBR：1人、其他公司等：3人、共计9人
  - ・中方：太湖流域管理局：2人、上海院：6人、同济大学：2人、连云港市水利局：2人、  
苏州市、无锡市、常州市、湖州市、嘉兴市等相关政府部门：約10人、合計22人
- 合計最多参加人数：約30人（最少人数：20人左右）

### 開催案内



# (12) 将来的なビジネス展望 (3/3)

## 2) 農村面源及び水源地保護に関する日中技術交流会



上段：日本側からの発表風景、下段：中国側からの発表風景

・中国国内における水環境の課題に対する日本の技術の適用性について活発な議論が展開  
・本交流会で得られた人脈を本システムの営業展開の足掛かり

## (13) 来年度以降の事業展開上で想定される課題と対応策

<p>政策・規制 に関する 課題・対応策</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ 政治的な問題により日中関係が悪化→情勢不安定</li> <li>⇒ 日中情勢を観察しつつ、淡々と実証試験等のFS調査を遂行</li> <li>⇒ <b>民間レベルでの協力関係維持が大切</b></li> <li>【参考】</li> <li>➤ 現時点において連雲港市政府は大きな方針転換は考えていない</li> </ul>
<p>コスト に関する 課題・対応策</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ 中国企業との価格競争</li> <li>➤ ビジネスベースに乗せるための初期投資に係る資金確保</li> <li>⇒ 複数の農村を一括で整備することで大量生産によるコストダウンも可能</li> <li>多数の要請があれば、<b>現地での浄化装置製作も可能</b></li> </ul>
<p>現地市場 に関する 課題と対応策</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ 施設を1箇所導入した後、同様なシステムを模倣されてしまう可能性がある</li> <li>➤ 今回の実証試験施設以外でも確実に展開を図るためのスキームが必要</li> <li>⇒ システム全体(システム配置、必要容量決定、個別施設の導入)を<b>パッケージとして売り込む</b>ことで、技術の流出防止を図り、日本企業が利潤を得るビジネスモデルを確立</li> <li>⇒ コンソーシアムのメンバーである上海勘测設計研究院と協力し、面源対策の必要性を<b>上位計画から当システムを対策施設として位置付ける</b></li> </ul>

## (14) 国への要望(行政の支援施策等)

<p>国への 要望</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶今年度は環境省、IGES等の協力を得て中国をはじめとした東南アジア諸国に対する本システムの事業展開に向けた様々な取り組みが実施できた</li> <li>▶中国国内市場の獲得には地元政府とのつながりの確保が重要なポイント</li> </ul> <p style="text-align: center;">↓</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▶次年度以降も同様の機会を得ることで、今後の事業展開にプラスになる</li> </ul>
<p>事業の 有効性</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>【実現性】中国は経済大国であり、<b>環境対策に力を入れている</b> ⇒第12次5ヶ年計画では3.4兆元(約50兆円)を環境対策にあてる</li> <li>【実現性】市政府も本システムによる<b>事業に賛同している</b> ⇒実証実験のための貯水槽の建設や水質分析等の管理を実施</li> <li>【効果面】事業実施時の流域での<b>水質改善効果が大きい</b> ⇒本システムによる窒素削減効果9割</li> <li>【採算性】面源汚染浄化システムは、<b>安全な水の確保の面からも採算がとれる</b> ⇒利水障害対策費÷本システムによる事業費 =1.4</li> <li>【継続性】これまでの対策は運用面で問題があったが、本システムは農民の収益向上に繋がるため、<b>円滑な運用が行える(新しいビジネスモデル)</b> ⇒農作物の収益向上額÷本システムによる事業費 =1.7</li> <li>【展開性】本事業の対象となる<b>市場は大きい</b> ⇒他市から本事業の紹介依頼があり、中国全土では30万の対象農村がある</li> <li>【展開性】現地条件に応じたシステムを構築するため、<b>中国メーカーの参入が困難</b> ⇒装置の単品納入では、中国メーカーによる類似品の製作が可能</li> </ul>



**ご清聴ありがとうございました**

