

「平成23年度 環境省 アジア水環境改善モデル事業」

マレーシア国における養豚場廃水の ゼロエミッション化水処理システム

平成24年6月6日

2011/10/25 13:39

株式会社 アクア

(1) 事業概要

目的

- マレーシア国の養豚場から発生する糞尿廃水に対しクロレラ連続培養装置(以下MIYABI システム)で処理することによる水環境の改善効果を確認すること
- 処理水を豚舎の洗浄水等として再利用を図ることでゼロエミッションを図ること
- 同時に副産物となるクロレラ緑水発酵液を豚に給餌することによる循環システムを実証する

実施場所

- ペナン州源和農業畜産品有限公司が所有する養豚場



(2) 事業実施地域の状況・課題

人口の5割を中国系で占めるペナン州では、食料安全保障の観点からも養豚場は重要

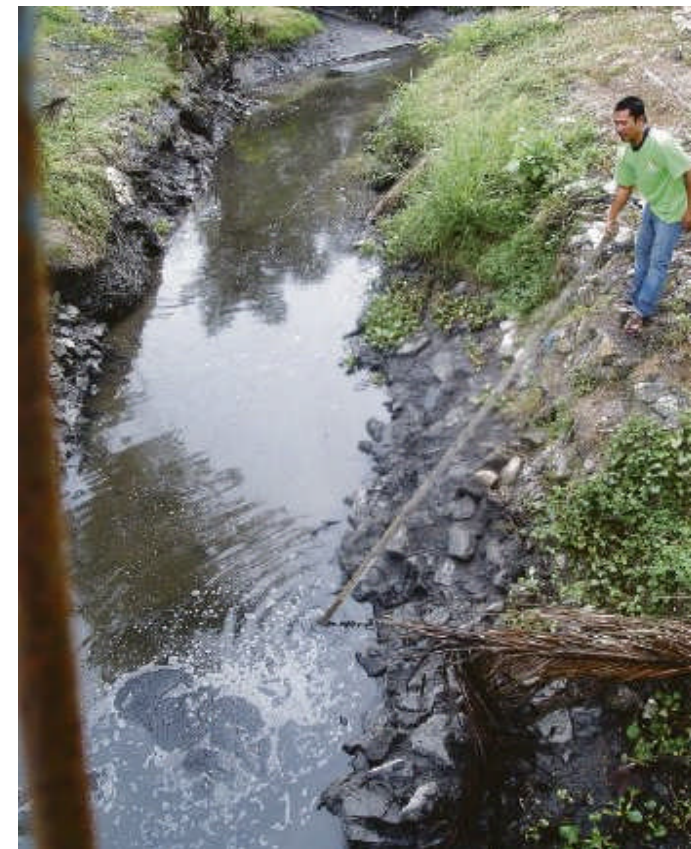


養豚場からのし尿・洗浄廃水が河川に流入することによるイスラム系住民との間に地域紛争が頻発

- 飲料水への汚染をめぐる問題
(ペナン州は飲料水を他州に依存している割合が大)
- 農業用水として利用ができなくなることの問題

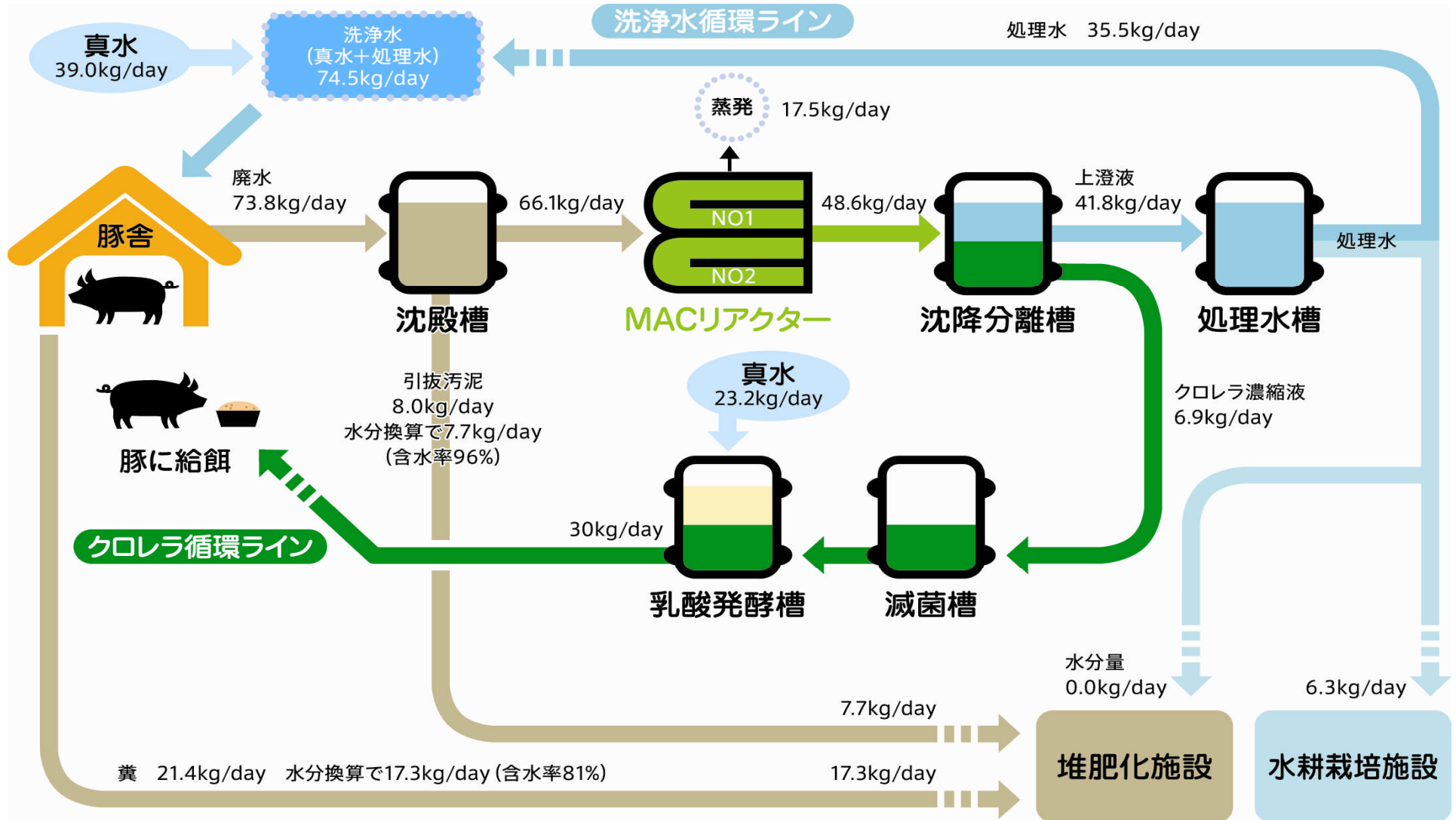


これまでラグーンに代わる技術がない



未処理の養豚場廃水がSungai Krehへ流出していると非難しているKampung Air Melintas Kecilの住人
2011/10/30

(3-1) MIYABIシステム 10頭規模パイロット試験 フロー図

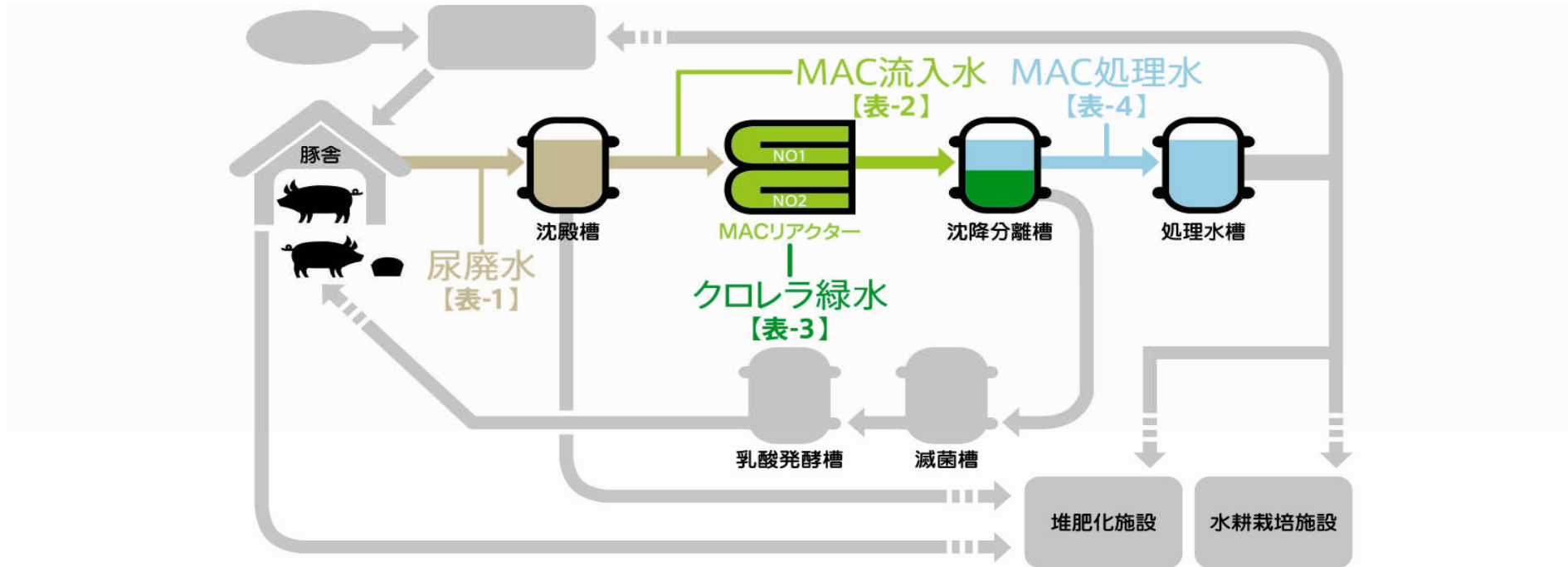


※処理水は系外には一切排出されません

(3-2) MACリアクター 10頭規模パイロット試験



(3-3) 水質結果



【表-1】

尿廃水 73.8ℓ/日		
SS	5720	mg/l
BOD	13538	mg/l
CODcr	21200	mg/l
T-N	2227	mg/l
T-P	-----	mg/l
NH ₄ ⁺ -N	2052	mg/l

【表-2】

MAC流入水 66.1ℓ/日		
pH	6.0~6.9	
SS	840~1,540	mg/l
BOD	5,535~9,105	mg/l
CODcr	10,757~12,650	mg/l
T-N	1,078.9~1,580.1	mg/l
T-P	232.4~235.5	mg/l
NH ₄ ⁺ -N	995.4~1,367.8	mg/l
NO ₂ ⁻ -N	0.1	mg/l
NO ₃ ⁻ -N	N.D.	mg/l

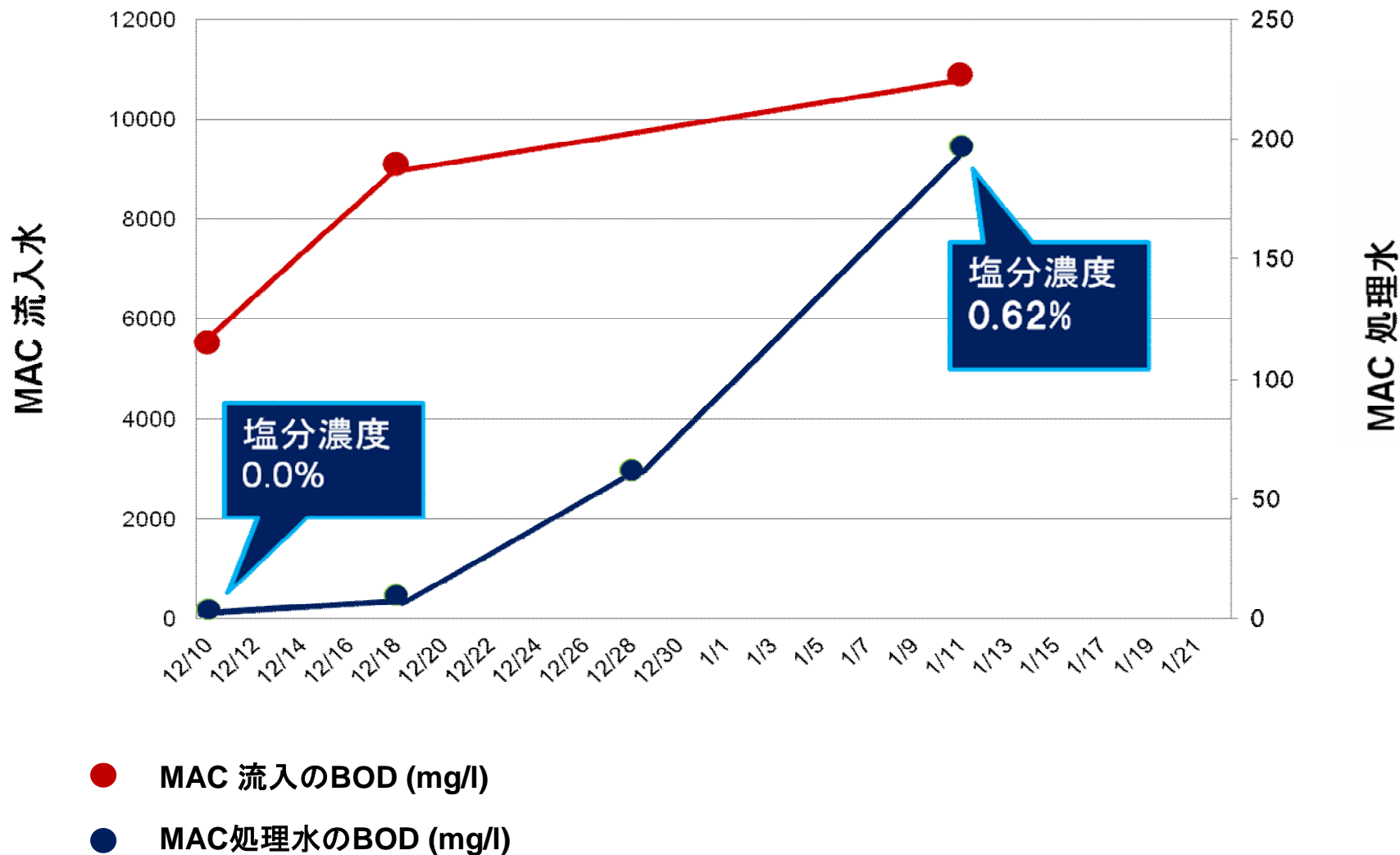
【表-3】

クロレラ緑水 48.6ℓ/日	
BOD面積負荷	0.046~0.076 kg/m ² /日
BOD容積負荷	0.226~0.372 kg/m ³ /日
CODcr容積負荷	0.439~0.516 kg/m ³ /日
水温	29.7~39.2 °C
10Klx以上の日照時間	8:30~17:30
(MAC運転時間 8:00~17:00)	

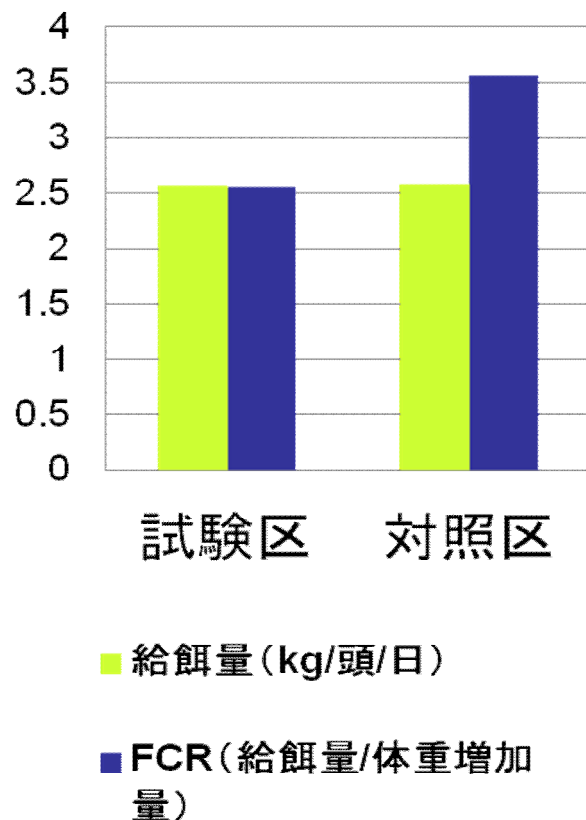
【表-4】

MAC処理水 41.8ℓ/日		
pH	7.2~8.5	
SS	18~280	mg/l
BOD	10~197	mg/l
CODcr	294~773	mg/l
T-N	100.7~316.2	mg/l
T-P	26.5~27.4	mg/l
NH ₄ ⁺ -N	94.6~228.6	mg/l
NO ₂ ⁻ -N	N.D.	mg/l
NO ₃ ⁻ -N	14.6	mg/l

(3-4) 処理水循環利用による塩類及び難分解性有機物の蓄積

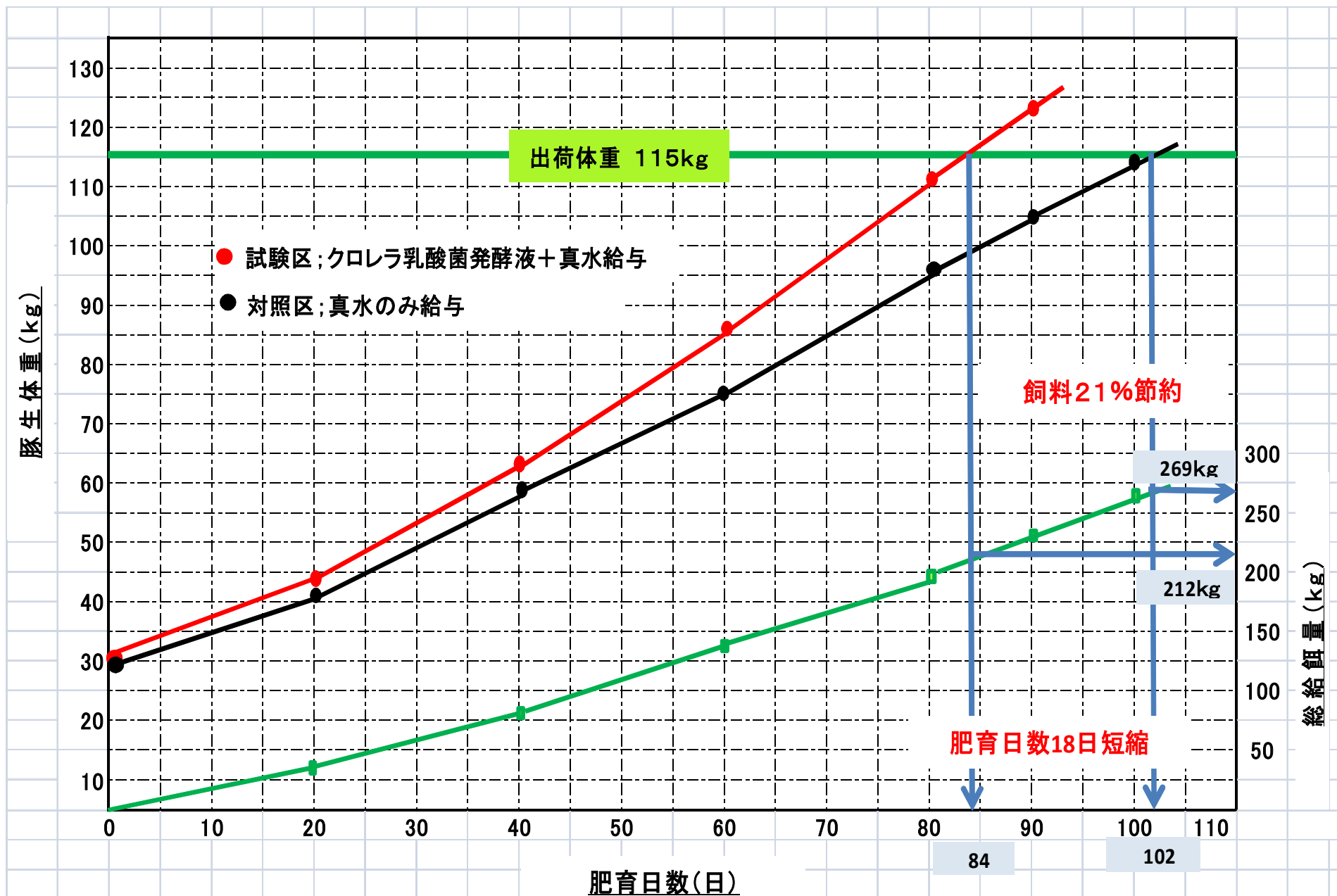


(3-5) 試験区・対照区のFCR比較



項目	試験区	対照区
期間(日)	48	51
開始平均体重(kg)	73.1	72.7
終了平均体重(kg)	121.4	109.7
体重増加量(kg)	48.3	37.0
総給餌量(kg)	123.2	131.8
淘汰(死亡)豚数	0	1
消毒剤/抗生物質	不使用	使用

(3-6) クロレラ乳酸発酵液供与の肥育効果



(3-7) 10頭規模パイロット試験 クロレラ乳酸発酵液の給餌



(3-8) 飼育豚の肉質

肝臓は柔らかく並以上の評価



試験区の豚の脂肪層は適当



腸の質は高い評価



(4) 2011年度 第3回ワークショップ

参加者：	ペナン州政府	8名
	日本国 環境省	1名
	株式会社 アクア	5名
	源和農業有限公司	1名
	国立プトラ大学	1名
	PBA	2名
	報道関係	2名



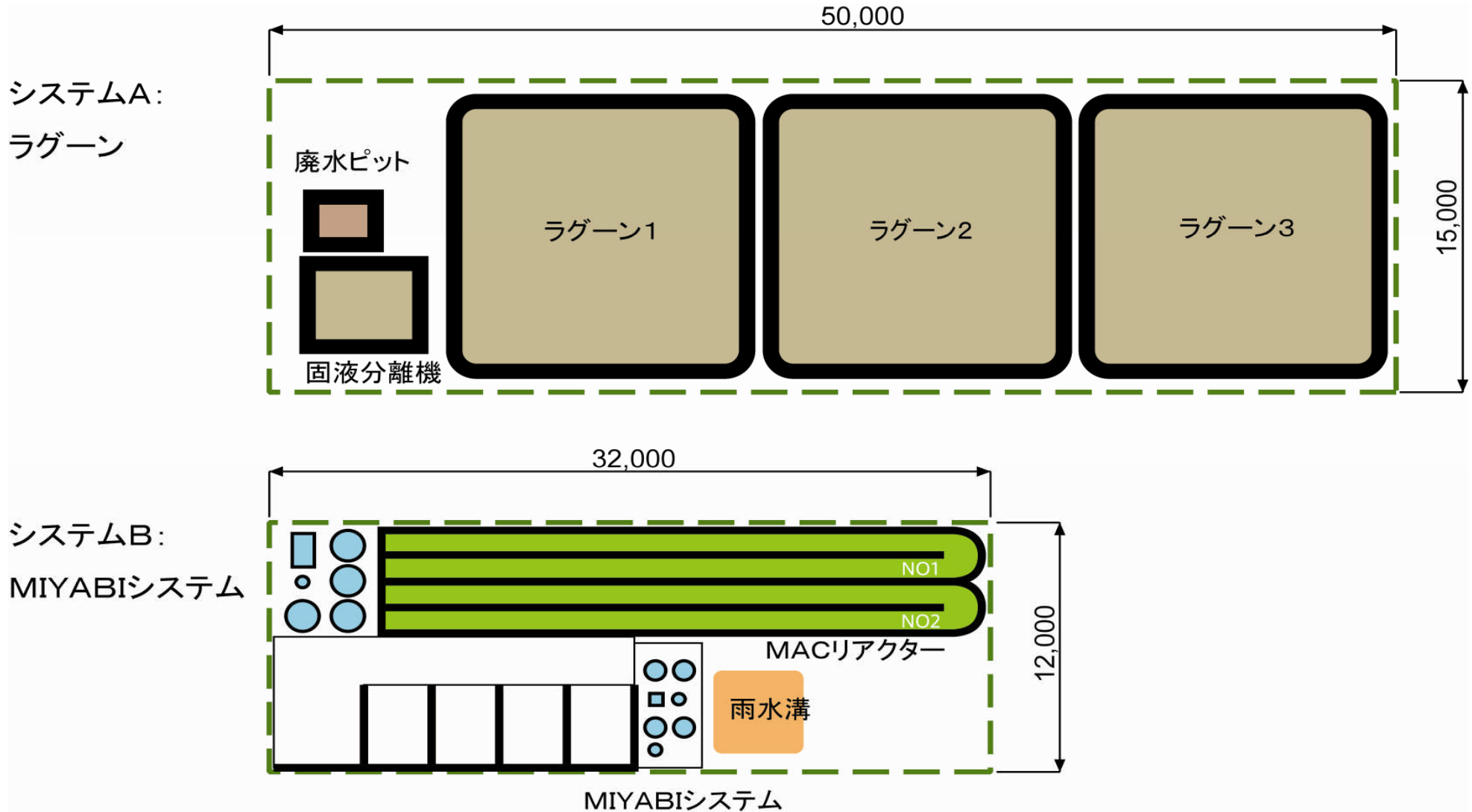
MIYABIシステム見学会



報告検討会

(5-1)FS調査結果 (200頭規模を想定)

施設平面図



(5-2)FS調査結果(200頭規模)

3.1 費用/便益分析

項目	MIYABIシステム	ラグーン	備考
豚売上高(a)	450,528	360,096	MIYABIシステム: 200 頭 x 3.8 回/年 x 0.95 x RM624 ラグーン: 200 頭 x 3.3 回/年 x 0.88 x RM620
生産費(b)	320,304	282,422	
利益(c=a-b)	130,224	77,674	
利益/費用(d=c÷b)	0.41	0.28	

3.2 投資回収年数

項目	MIYABIシステム	ラグーン	備考
豚舎及び水処理システムへの投資額(a)	367,880	140,900	人工湿地含まず。
ゼロディスチャージへの投資額(b)	390,980	550,400	人工湿地含む。
利益(c)	130,224	77,674	
投資回収年数(a)	2.8	1.8	(a) ÷ (c)
投資回収年数(b)	3.0	7.1	(b) ÷ (c)

(5-3) 導入技術により期待される水環境改善効果

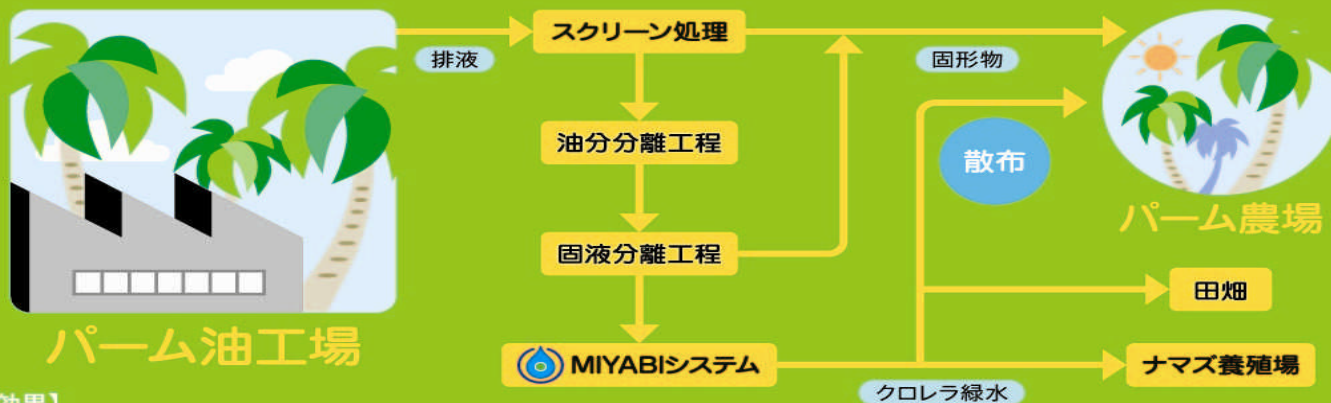
MIYABIシステムとラグーンの水質比較

	流入原水		処理水		除去率 (%)	
	MIYABIシステム	ラグーン	MIYABIシステム 凝集処理上澄液	ラグーン 最終ラグーン池 出口付近 から採取	MIYABIシステム	ラグーン
豚舎洗浄水 使用量(ℓ/頭)	7.5	58				
pH	6.0~6.9	7.5~7.9	7.2~8.5	7.5~7.8		
SS(mg/ℓ)	840~1,540	660~2,910	18~280	630~800	81.8~97.9	4.5~72.5
BOD(mg/ℓ)	5,535~9,105	1,089~1,658	10~197	165~512	96.4~99.3	53.0~86.7
CODcr	10,757~12,650	1876~2620	294~773	820~1520	92.8~96.9	42.0~56.2
T-N(mg/ℓ)	1,078.9~1,580.1	216.6~473.7	100.7~316.2	112.4~399.5	70.7~93.6	0.0~39.8
T-P(mg/ℓ)	232.4~235.5	57.1~101.1	26.5~27.4	50.4~112.4	88.4~88.6	0~11.7
NH ₄ ⁺ -N(mg/ℓ)	995.4~1,367.8	147.7~281.2	94.6~228.6	240.2~348.2	77.0~88.4	0~14.8
NO ₂ ⁻ -N(mg/ℓ)	0.1	-	N.D.	-	-	-
NO ₃ ⁻ -N(mg/ℓ)	N.D.	-	14.6	-	-	-

(6-1) MIYABIシステムの展望(1)

パーム油廃水処理への適用

パーム油工場から排出される廃水をMACシステムで処理し、生成したクロレラ緑水を肥料としてパーム油農場・田畑・魚養殖場などに散布する。特に水田にまくと、おいしい米ができます。日本では実績があります。



【効果】

- パーム油排水処理の処理コスト低減
- クロレラ緑水の再利用 (パーム油農園、田畑、魚養殖場などに散布)

養豚場廃水
パーム油工場廃水

浄化センター
嫌気性消化
脱離液

浄化センター(下水処理場)への適用

浄化センターの嫌気性消化脱離液はBOD、N、Pが高く、しばしば活性汚泥処理性能を阻害する要因となっています。適用例では脱離液をMACシステムで処理し、BOD、N、Pをそれぞれ90%以上除去し、生成したクロレラ緑水をエアレーションタンクに投入します。クロレラはタンクの中の原生動物などの餌となり、これらを繁殖・活性化させるためバクテリアの捕食が活発になり、余剰汚泥が減少するとともに、沈降性の良好な汚泥となります。



- 【効果】● 活性汚泥のバルキング防止 ● 余剰汚泥の削減 ● BOD、N、Pの除去

(6-2) MIYABIシステムの展望(2)

養殖漁場への適用

魚の養殖場ではワムシを餌として与えます。このワムシの繁殖用にクロレラを投入し、ワムシを大量に増殖させます。

クロレラ処理施設



MIYABIシステム

クロレラ緑水



ワムシ繁殖場

ワムシ



魚介類
養殖漁場

【効果】●養殖魚の餌代削減

電気設備のない地域の移動式水処理装置への適用

電気設備のない地域において、太陽光発電装置を搭載した移動式MIYABI処理車で現地に赴き、現場で水質浄化処理をおこないます。

移動式水処理装置



太陽光発電装置



移動式MIYABI装置



【効果】●電気設備のない地域での水処理

MIYABIシステムが目指すこと

1. 廃水をその場その場で処理する分散型であること
2. 浄化した廃水を再利用できる分散型であること
3. 太陽光発電により、電力の通っていない地域にも提供できること
4. 移動式・固定式に対応でき、低コストであること
5. 維持管理が易しい持続可能なものであること
6. 改善を志す人間のネットワークを広げる教育・講習・デモンストレーションを実施すること

於 豚舍前



2011/10/27 16:14