

# *DDGS*飼料試験

ニジマス用配合飼料におけるDDGSの活用

愛知県淡水養殖漁業協同組合  
常務理事 米花晃雄

# 1.試験の目的

魚粉高騰の中、代替蛋白源としてあらゆる原料を模索してまいりました。その中でバイオエタノールの国際的需要により、副産物のトウモロコシ蒸留粕(**DDGS**)という豊富な原料を知り、その養魚飼料としての活用を考えた。しかし、**DDGS**の多くは**CP**約**30%**と低く、しかもそのばらつきが多く養魚用として不適格であった。でもその中のハイプロ**DDGS**(**BP50**)は、**CP**が約**50%**と高く安定している原料であり、その有効性を試験してみた。

その背景として、代替蛋白源として使われている大豆たんぱく(**SBM**)は、トリプシンインヒビターの関係、またコーングルテンミール(**CGM**)は筋肉着色の不安によりそれぞれが使用量に限界を感じられた。

そこで、**DDGS**(**BP50**)と魚粉との一部代替と**CGM**との置換により、どのような成績がでるのか試験することにした。

## 2.試験方法

第一試験：給餌率を一定にした給餌方法

第二試験：給餌量を一定にした給餌方法

### 2-1 試験設定

	第一試験	第二試験
供試魚	ニジマス	
開始時平均体重	23.8g±0.6g	52.5g
收容尾数	各区 1,000尾	各区 約571尾
飼育水槽	90×600×50cm(水量:2,700リットル)	
水温	8.0~18.6℃	16.0~20.5℃
注水量	2.86ℓ/sec	
換水率	3.81回/h	
飼育期間	2010/5/1~2010/7/16(77日間)	2010/8/2~8/31(30日間)(継続中)
給餌方法	各区毎日2回/日(給餌率一定)	各区毎日2回/日(給餌量一定)
測定	約10日ごと平均体重測定し給餌量補正	
飼料形態	各区 EP飼料	

# 試験水槽



## 2-2 試験飼料

試験飼料	対照区A (せせらぎ)	試験区A	対照区B (ハフクリーン愛知)	試験区B
サイズ	3号	3号	3号	3号
飼料形態	EP	EP	EP	EP
製造工場	知多工場	知多工場	知多工場	知多工場
動物性飼料(%)	57.0	41.0	35.0	35.0
	魚粉	魚粉	魚粉	魚粉
穀類(%)	20.0	20.0	20.0	20.0
	小麦粉	小麦粉 (澱粉)	小麦粉 (澱粉)	小麦粉 (澱粉)
植物性油かす類(%)	10.0	10.0	26.0	14.0
	大豆油かす コーングルテンミール	大豆油かす コーングルテンミール	大豆油かす コーングルテンミール	大豆油かす
そうこう類(%)	7.0	20.0	11.0	20.0
	米ぬか	トウモロコジシラスチラス <sup>®</sup> グレインソリュブル 米ぬか	米ぬか ふすま リジン醗酵かす グルタミン酸醗酵かす	トウモロコジシラスチラス <sup>®</sup> グレインソリュブル 米ぬか リジン醗酵かす グルタミン酸醗酵かす
その他(%)	6.0	9.0	8.0	11.0
	精製魚油 飼料用酵母 クマザサ粉末 リン酸カルシウム 宮入菌体末 (植物性油脂)	精製魚油 飼料用酵母 クマザサ粉末 リン酸カルシウム 宮入菌体末 (植物性油脂)	大豆胚芽 木炭 木酢 飼料用酵母 クエン酸 クマザサ粉末 リン酸カルシウム (食塩)	大豆胚芽 木炭 木酢 飼料用酵母 クエン酸 クマザサ粉末 リン酸カルシウム (食塩)

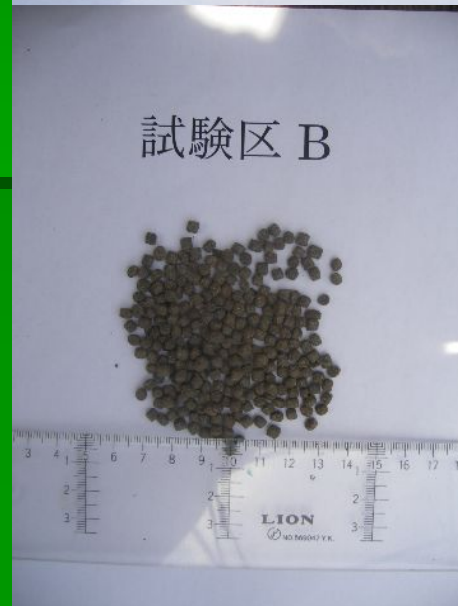
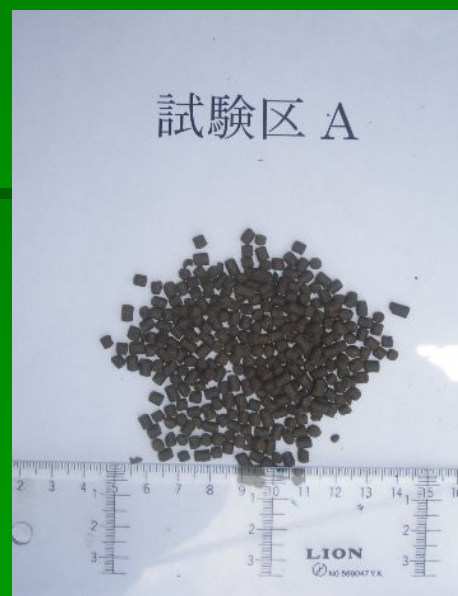
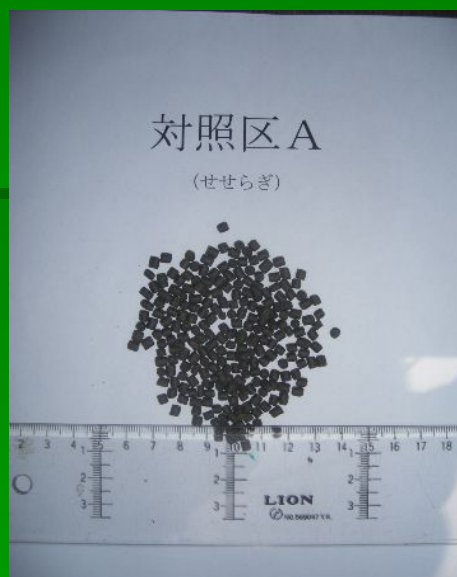
試験飼料	対照区A (せせらぎ)	試験区A	対照区B (パフクリーン愛知)	試験区B
粗たん白質(%以上)	46.0	44.0	43.0	43.0
粗脂肪(%以上)	10.0	10.0	4.0	4.0
粗繊維(%以下)	3.0	3.0	4.0	4.0
粗灰分(%以下)	15.0	15.0	13.0	13.0
カルシウム(%以上)	1.5	1.5	1.0	1.0
りん(%以上)	1.2	1.2	1.0	1.0
水分(%以上)	9.0	9.0	9.0	9.0
NFE(%以上)	17.0	19.0	27.0	27.0
代謝エネルギー(Kcal/kg)	3,144	3,148	2,776	2,766
代謝エネルギー比	100	100	88	88
原料指数(2月)	100	93	76	75

※原料指数は原料価格の変動により変化致します。

#### アミノ酸組成 (計算値;mg/100gdiet)

	対照区A せせらぎ	試験区A	対照区B パフクリーン愛知	試験区B
Arginine	2.6	2.4	2.3	2.4
Lysine	3.3	2.9	2.6	2.8
Methionine	1.2	1.1	0.9	0.9
Cystine	0.6	0.7	0.6	0.7
Tryptophan	0.6	0.5	0.5	0.5
Glysine	2.4	2.2	1.9	1.9
Phenylalanine	2.0	2.0	1.9	1.8
Threonine	1.6	1.6	1.5	1.4
Isoleucine	2.0	1.8	1.8	1.8
Tyrosine	1.8	1.8	1.5	1.6

# 試験飼料写真



# 3. 試驗結果

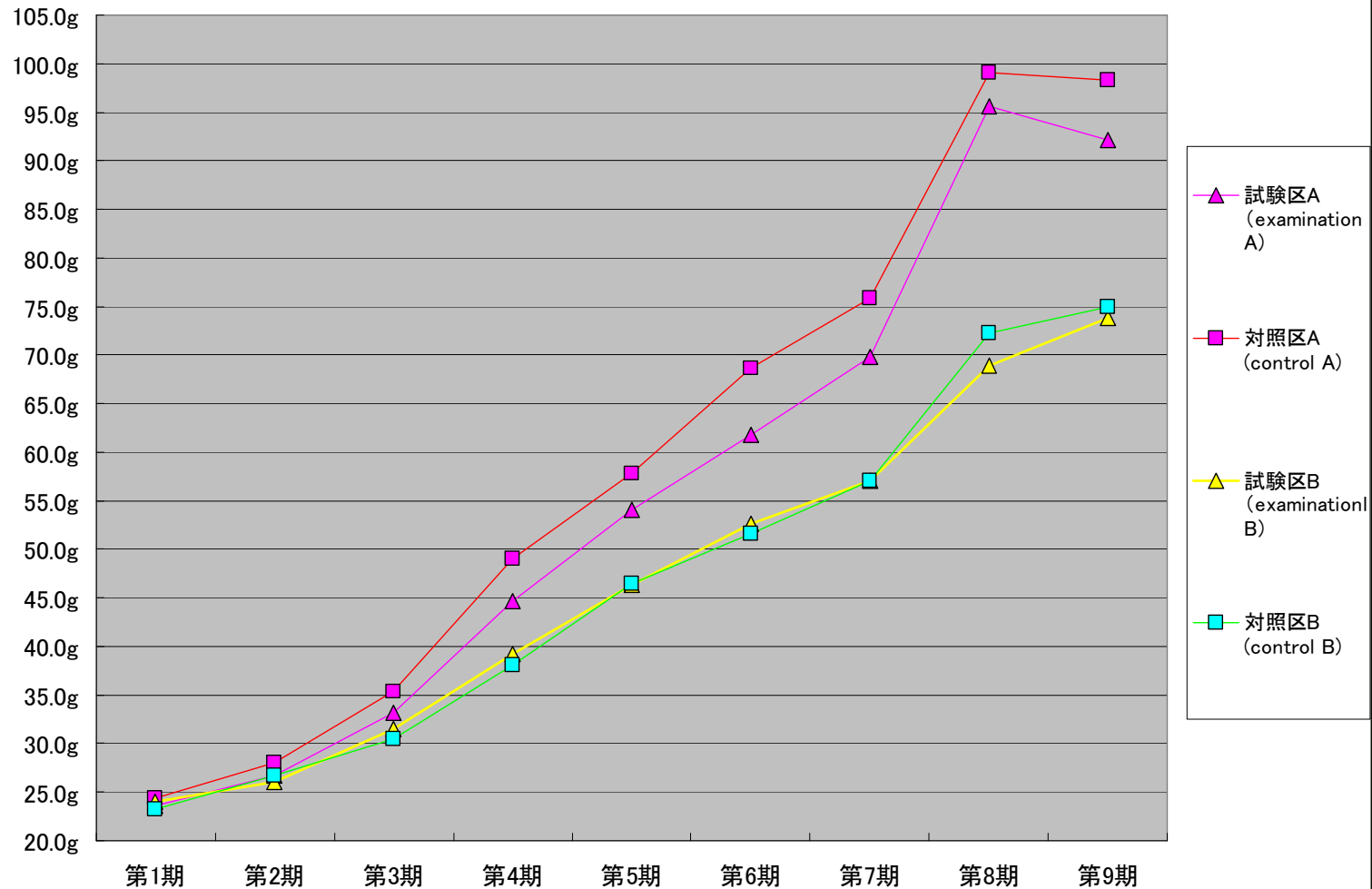
## 3-1 第一試驗成績結果

	对照区A	試驗区A	对照区B	試驗区B
開始時平均体重	24.4g	23.6g	23.2g	24.0g
終了時平均体重	98.3g	92.1g	75.0g	73.8g
期間増重量	70.1kg	68.7kg	51.4kg	49.3kg
期間給餌量	81,386g	75,342g	65,693g	65,738g
期間飼料効率	86.1%	91.2%	78.3%	75.0%

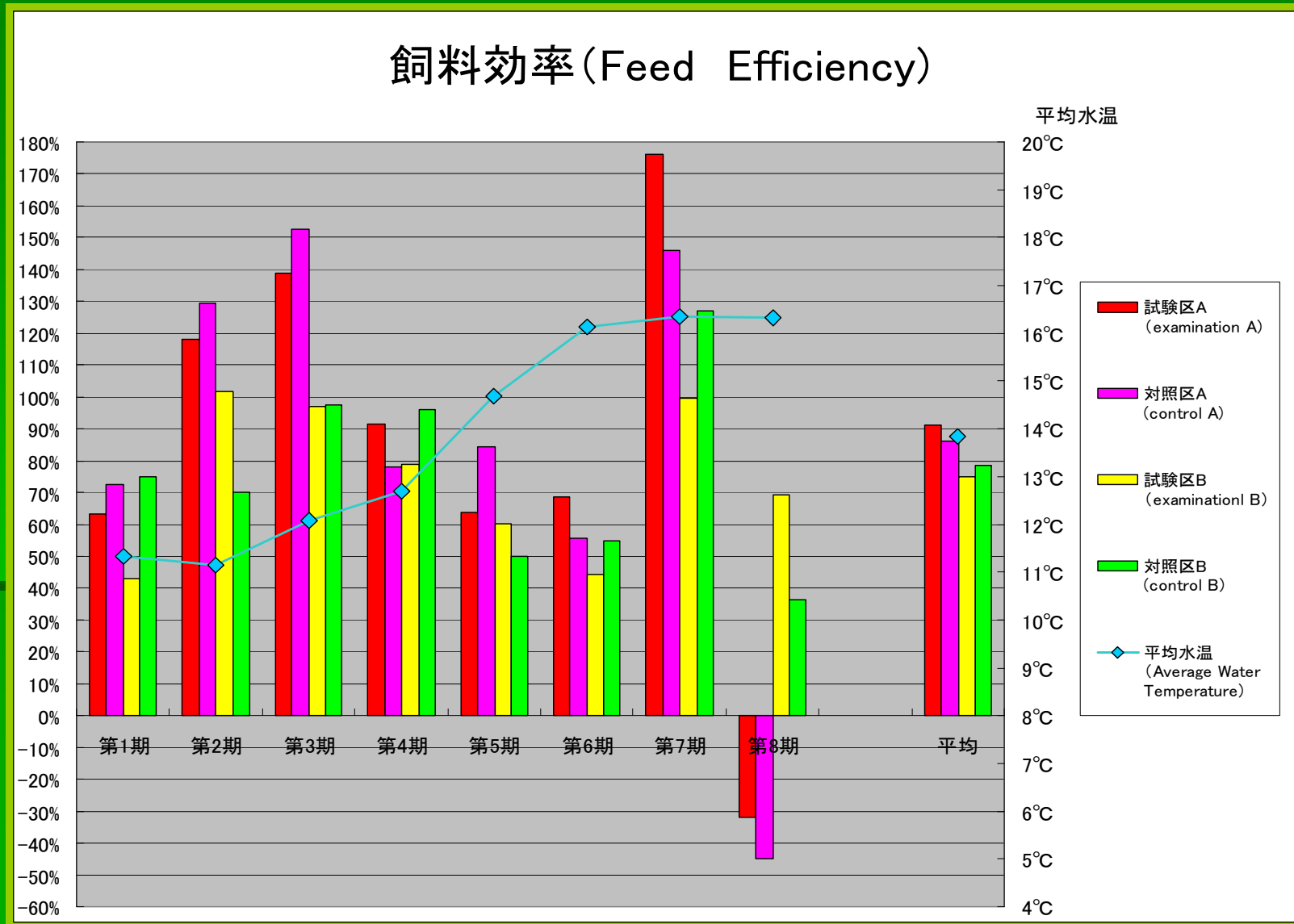


# 3-1 第一試験成績結果 (成長比較グラフ)

## 成長比較 (Growth comparison of trout)



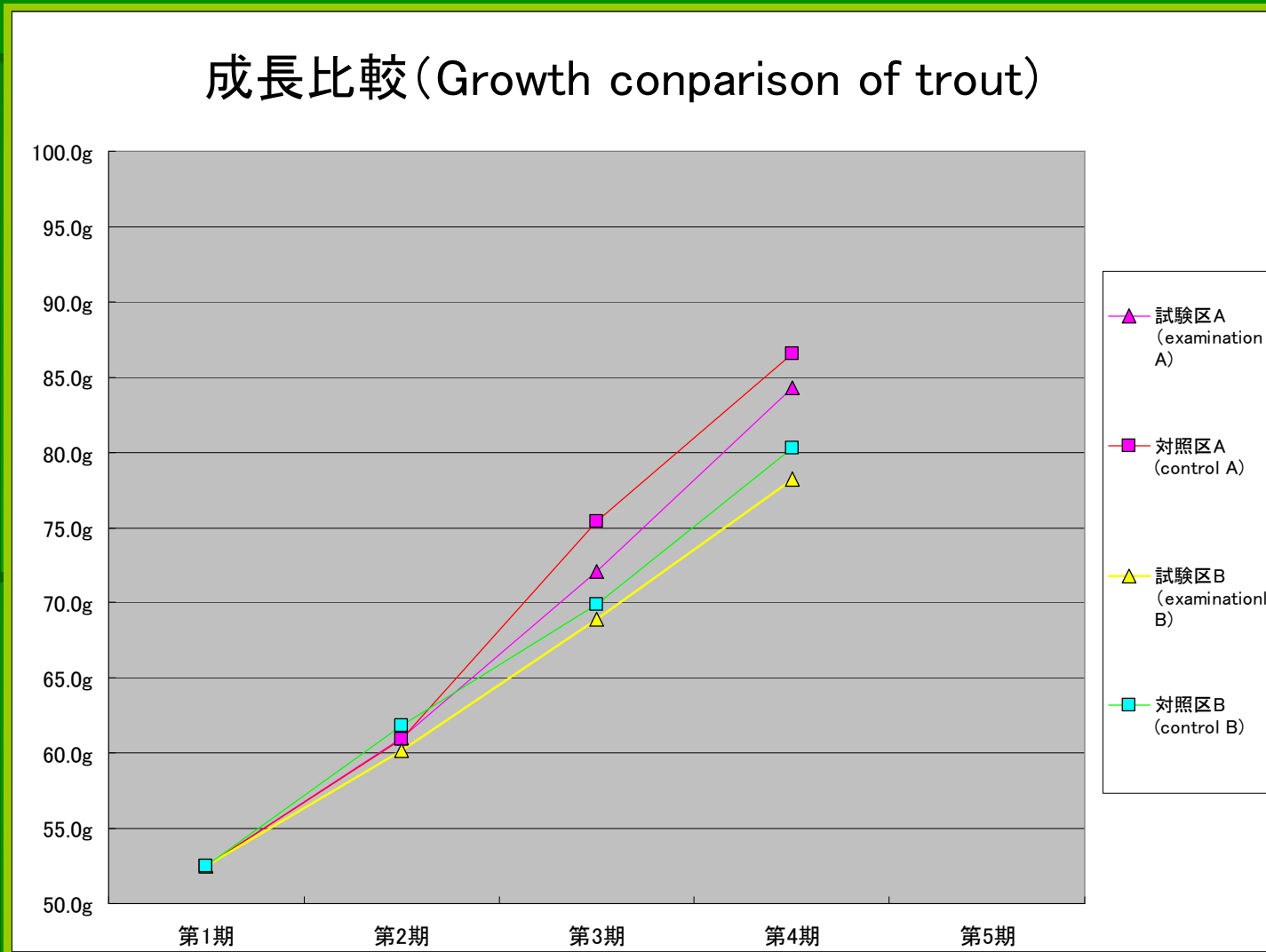
# 3-1 第一試験成績結果 (飼料効率グラフ)



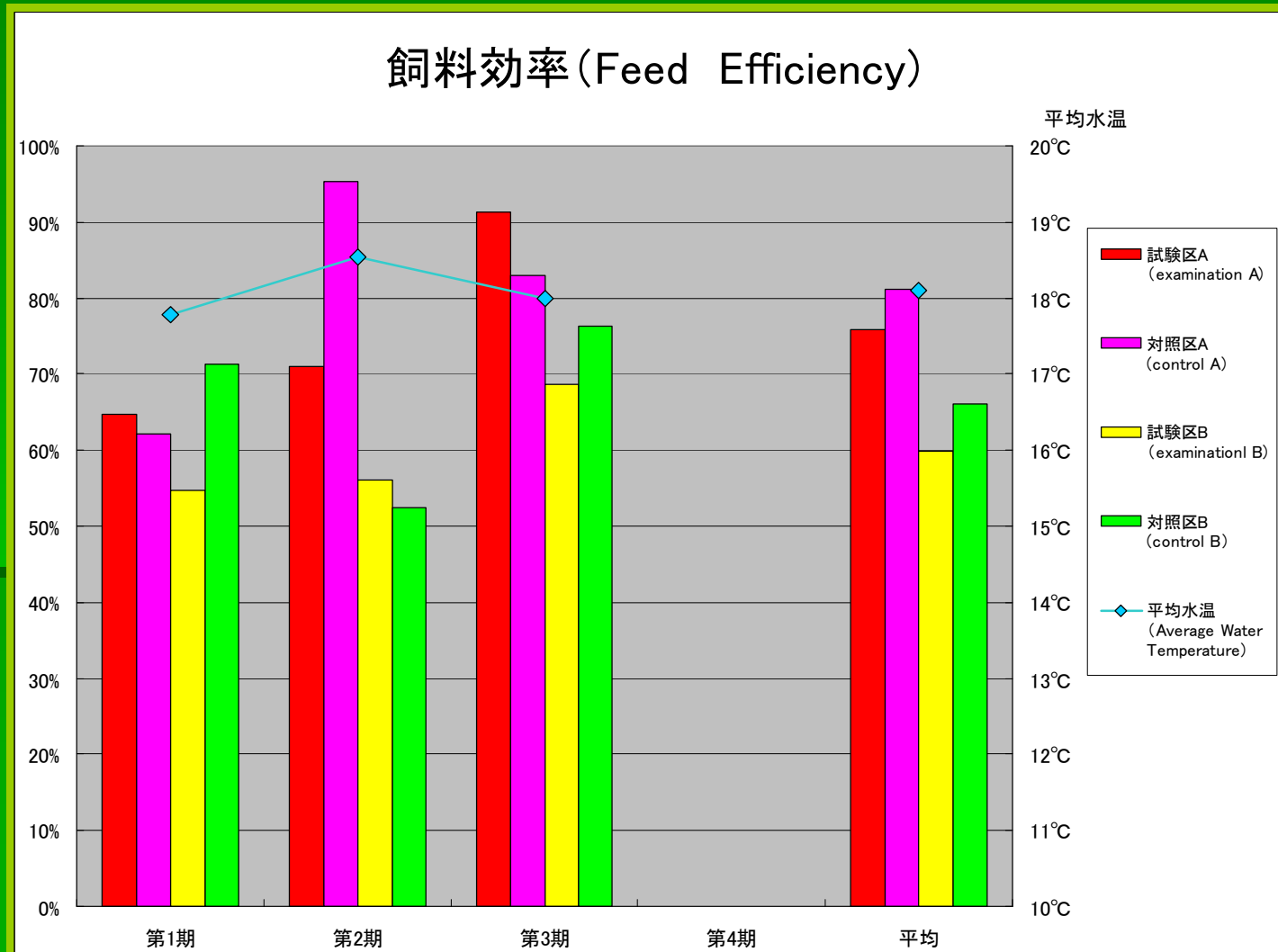
## 3-2 第二試驗成績結果

	对照区A	試験区A	对照区B	試験区B
開始時平均体重	52.5g	52.5g	52.5g	52.5g
終了時平均体重	86.6g	84.3g	80.3g	78.2g
期間増重量	18.5kg	17.3kg	15.0kg	13.6kg
期間給餌量	22,787g	22,787g	22,787g	22,787g
期間飼料効率	81.2%	75.9%	66.0%	59.8%

## 3-2 第二試験成績結果 (成長比較グラフ)



## 3-2 第二試験成績結果 (飼料効率グラフ)



### 3-3 試験終了後の供試魚



### 3-4 試験終了後の供試魚の身色



# 4.考察

第一試験と第二試験のTOTAL	対照区A	試験区A	対照区B	試験区B
期間増重量	88.6kg	86.0kg	66.4kg	62.9kg
期間給餌量	104,173g	98,129g	88,480g	88,525g
期間飼料効率	85.0%	87.6%	75.1%	71.0%
原料コスト指数	100	93	76	75
1kg増重させるための飼料量	1.176kg	1.141kg	1.332kg	1.408kg
1kg増重させるための飼料コスト	117.62	106.14	101.23	105.58
1kg増重させるための飼料コスト指数	100	90.2	86.1	89.8

- 試験総合結果よりDDGS (BP50)は、魚粉15%代替することで増重コスト約10%軽減できる。CGMとの置換(12%)することで飼料効率が4.1%落ちるものの増重コストは3.7ポイントしか落ちない。
- トウモロコシ由来原料による筋肉が黄色に着色される現象は現れない。むしろ白色に近い身色になった。
- 飼育現場より各試験区とも餌の食い方にさほどの変化なし。



## 4.考察

- 今後は、DDGS(BP50)やSBMやCGMなどや新たな魚粉代替蛋白原料を探索しながら、それらの原料を相場変動により配合割合を変化させて、養殖魚の生産原価に見合う配合飼料開発が求められるのではないのでしょうか！
- 養殖業者も魚粉状況の現状と将来を十分に理解し、これら魚粉代替原料を駆使した配合飼料を十分に使いこなせる養殖技術が求められるのではないのでしょうか！

# 最後に

本試験に多大なご理解とご協力をいただきました、  
アメリカ穀物協会・日本配合飼料(株)・ビーエックス  
商会(株)・新東トレーディング(株)に感謝申し上げます。

ご清聴ありがとうございました。