

よりよいマダイ放流種苗の育成を目指して

大原町漁業協同組合青年部

松本 真志

1. 地域の概要及び漁業の概要

房総半島太平洋岸のほぼ中央に位置する大原町漁協は組合員483名で組織され、その9割以上が10t未満の小型船漁業を営んでいる。小型船は、隣接する太東漁協との共同漁業権漁場で主にイセエビとサザエを対象としたえび網漁業を営むほか、冬季を中心としてたい延縄、いなだ巻刺網、たこガメ等の漁業を営んでいる（図1）。

2. 研究グループの組織と運営

私たちの青年部は昭和32年に発足し、現在では21～42歳の43名が所属していて、平均年齢は30歳である。このように多くの部員がおり、さらに平均年齢も若いので、年間を通じて様々な活動に活発に取り組んでいる（表1）。

3. 研究・実践活動課題選定の動機

当漁協においてマダイは平成6年度ではその水揚金額が総水揚金額の9.4%を占め、重要な魚種の一つになっている。さらにその水揚量は千葉県全体の20%以上を占め、千葉県のマダイの重要な産地でもある。このマダイ資源の増大を図るため、昭和58年から大原沖に県によって種苗放流が実施された。当漁協の漁獲量が増加に転じた昭和60年は、58年の放流魚が2歳に成長し漁獲対象となる時期と一致する。さらに漁獲物に放流魚が混じっているのを自分たちの目で確認したことで種苗放流の有効性を実感した。このことから栽培漁業に対する意識が高まり、平成元年からマダイの中間育成を実施した。さらに中間育成を行っている中で、年によりあるいは生け簀によって放流種苗の質に差があるように感じ、それは飼育方法が原因ではないかと考えた。そこで関係機関の協力を得て、平成5年から飼育方法の違いによる種苗の質の比較試験を実施した（図2、3）。

4. 研究・実践活動状況及び効果

1) 育成方法

中間育成は30日間行い、全長30mmの種苗を60mmまで成長させる。この30日間の飼育による目標歩留は70%で、1mm/日の成長が見込まれている。飼育施設は漁港内に設置した海面生け簀である。生け簀は2基設置しているほか、平成6年からは太東漁協の生け簀を同じ場所に設置し、太東漁協青年部と合同で中間育成を行っている。今年が生け簀は両漁協合わせて4基である。餌は配合飼料で、これを自動給餌器で1日に5回ほど給餌している。

2) 育成試験

(1) 配合飼料への油脂添加効果試験

この試験は給餌する餌の質の違いによる種苗の質の差を比較検討することを目的として、

平成5年に行った。対照区は通常の飼育を行い、試験区は中間育成終了10日前から餌にイカ肝油を5%添加した。中間育成終了後、飼育結果を求めたほか飢餓耐性調査を行った。

①飼育結果

試験区は対照区と比較して歩留(75.5%)及び日間成長量(1.07mm/日)とも高く、太った種苗であった。これらのことから、餌に油脂を添加して育成すると成長と生残が良くなり、さらに脂肪を体内に蓄積する結果、太った種苗になることが分かった(表2、図4)。

②飢餓耐性調査

この調査は中間育成した種苗それぞれ25尾を10日間無給餌で飼育して飢餓の状態におき、生残率と体のやせ具合を比較した。

生残率はそれぞれ100%と80%で高い値であった。このことから、放流魚は放流後10日目までは、飢餓が原因で死ぬことがほとんどないことが分かった。また体の太り具合を表す肥満度は両区ともに11%程度減少したが、試験区は対照区よりもまだ太っている。これは試験区の稚魚が試験開始時に脂肪というエネルギー源を体内に多く蓄積していたためと考えられる。このため試験区の稚魚は10日目以降に餌をとることができなくても、対照区の稚魚より長く生き残ることができるのではないかと思われた(表3)。

(2)飼育密度の違いによる種苗性の比較試験

この試験は飼育密度の違いによる行動や体型など種苗の質の差を比較検討することを目的として行った。試験は平成6年と7年に行い、それぞれ飼育密度の違う2基の生け簀で飼育した後、行動や体型などについて調査した。なお飼育密度の設定と調査項目は年により異なる(表4)。

①飼育結果

平成7年の結果によると、低密度区は高密度区と比較して歩留が91.7%と高く、日間成長量も1.37mm/日と高かった。このように低密度区の結果が良かった原因としては、密度が低いために餌が十分に行き渡ったことと、1尾の生息スペースが広いために共食いが少なかったためと考えられた。一方、平成6年は反対に高密度の結果の方が良好であった。この原因はよく分からないが、試験の設定に誤りがあったと考えている(表5)。

②行動調査

行動調査では横臥行動についての調査をした。横臥行動とはマダイが広い環境から狭い環境に移されるなどの刺激を受けたとき、背鰭等の鰭を一杯に広げて水槽の底に静止する警戒行動である。横臥行動を示さない稚魚は警戒心が薄いので、放流後すぐに泳ぎ出して、他の魚に食べられる危険にさらされると考えられている。調査方法は、狭い水槽に静かに魚を入れて、1分ごとに横臥行動をとっている尾数を計数した。

結果は、低密度区の方が横臥行動をとる尾数が多く、行動の継続時間も長かった。このことから飼育密度によってマダイの行動に大きな差ができ、低密度で飼育した方が生残が良いと考えられた(図5)。

③体型調査

人工種苗と天然魚では体型が違うといわれている。低密度区は1尾の生息スペースが広いので、体型が天然魚に近くなるのではないかと思った。そこで体の各部分を測定して、尾叉長に対する各部分の長さの比率を計算して比較した(図6)。

頭長の尾叉長比と尾叉長の関係では、両区ともに尾叉長が長いほど頭長の尾叉長比が小さくなるという結果であった。つまり稚魚は大きくなればなるほど体に占める頭の割合が小さくなるということである。また眼径の尾叉長比と尾叉長の関係でも、同じような結果であった。さらに測定した他の部分の長さも、同様に体に占める割合が変化する傾向を示した。したがって中間育成期間中の稚魚はまだ体型が定まっていないということが分かった(図7)。

④骨格調査

人工種苗には、たまに体高に対して体長が短いものが見られる。これはたぶん人間で言えば脊椎骨にあたる骨に異常があるのではないかと思った。そこで千葉県栽培漁業センター(以下「センター」)に骨格調査を依頼し、骨格の異常の差を比較していただいた。センターでは椎体の異常についての調査をしてくれた。

結果では通算の椎体異常率は両区ともに3%前後だったので、この年の放流種苗は100尾中3尾程度に椎体の異常があったとのことであった。本来、この調査は飼育密度の違いによる骨格異常の差を比較する目的で行ったが、両区ともに椎体異常の稚魚が少なく、また調査尾数も少なかったため、その比較は難しかった(表6)。

⑤体成分分析調査

体型調査と骨格調査では飼育密度による違いが分からなかったもので、それではもっと細かく体の中身を調査したいと思い、体成分の分析と検討をセンターに依頼した。センターでは、タンパク質の合成能の指標であるRNA/DNA(核酸比)とタンパク質の分解能の指標であるACP(酸性フォスファターゼ)活性を分析してくれた。

調査結果によると低密度区は、ACP活性に対して核酸比が高い傾向にあることから、高密度区より効率的なタンパク質代謝を行っており、効率よく成長しているということであった。このことから低密度で飼育された種苗は放流後に餌が少なくても、それを効率よく利用して成長する能力を備えているのではないかと思われた(図8)。

5. 今後の課題及び抱負

餌に油脂を添加すると成長と生残が良くなり、さらに出来上がった稚魚は太っているため飢餓に強いので、放流後の生残が良いのではないかと思われた。また、低密度で飼育した稚魚は警戒心が強く、餌を効率よく利用して成長する能力を備えているので、放流後の生残が良いのではないかと思われた。しかしながら餌に油脂を添加して飼育するには、お金も手間も今以上にかかり、また低密度で飼育するには、生け簀を増やす必要もあったマイナス面もある。今後は放流調査を行いプラスの面とマイナスの面を比較する必要があると考える。

中間育成は仕事の合間に魚の世話をする必要があり、さらに病気などにならないかと肉体的及び精神的に負担がかかる。しかし、自分たちがとるマダイの資源を維持、さらには向上させるには、まず自らが行動しなくてはいけないと思う。今回の試験では飼い方一つで放流する稚魚の質が違ってくるといった難しさも再認識した。私たちは今後も試験を継続して行うだけでなく、さらにこれまで以上に徹底した飼育管理を行って、より質の良い稚魚を放流して行きたい。

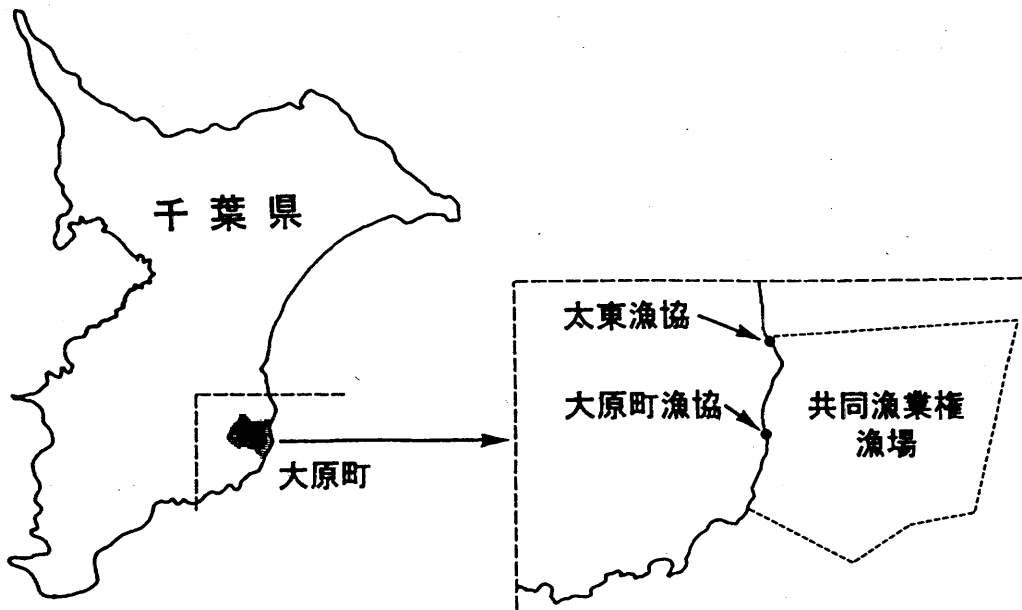


図1 大原町漁業協同組合の位置

表1 平成6年度青年部活動年間スケジュール

活動項目	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月
レクリエーション	視察研修旅行							○				
	ボウリング大会						○					
奉仕活動	漁港周辺の掃除						○					
研究活動	サザエ中間育成試験											○
	資源調査	○	○			○	○	○	○	○	○	○
	標識放流							○				
	再放流	○	○			○	○	○	○	○	○	○
	稚イセエビの再放流	○	○			○	○	○	○	○	○	○
	アワビ標識放流			○								
栽培漁業	マダイ中間育成試験				○	○	○					
	ヒラメ中間育成				○	○	○					
	中間育成技術研修会	○										
その他	ふるさと物産祭り		○					○				
	サメ退治協力				○							
	実績発表大会									○		○

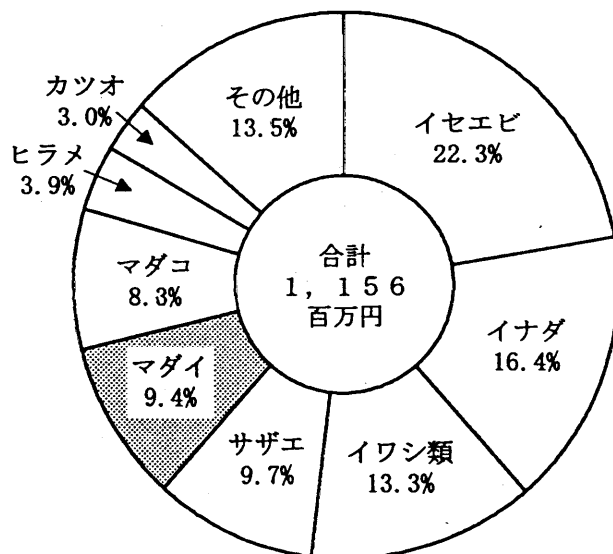


図2 平成6年度魚種別水揚金額

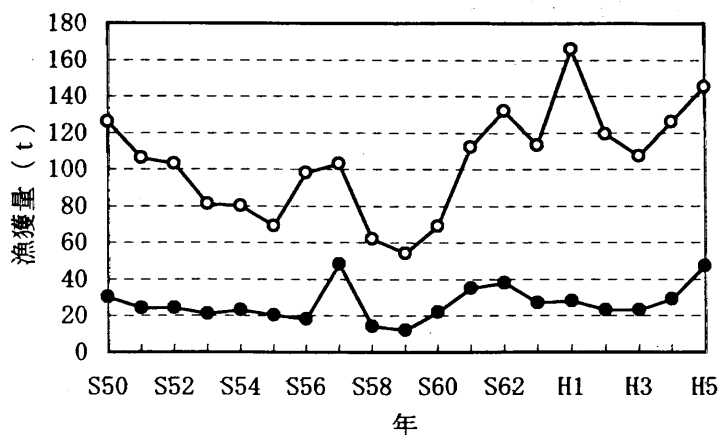


図3 マダイ漁獲量の推移

○千葉県 ●大原町

表2 配合飼料への油脂添加効果試験の飼育結果

区	開始時			飼育 日数	終了時			生残率 (%)	日間 成長量 (mm/日)
	尾数 (尾)	全長 (mm)	体重 (g)		尾数 (尾)	全長 (mm)	体重 (g)		
対照区	26,500	32.9	0.53	42	17,720	75.4	9.62	66.9	1.01
試験区	26,500	32.9	0.53	42	20,000	77.8	11.98	75.5	1.07

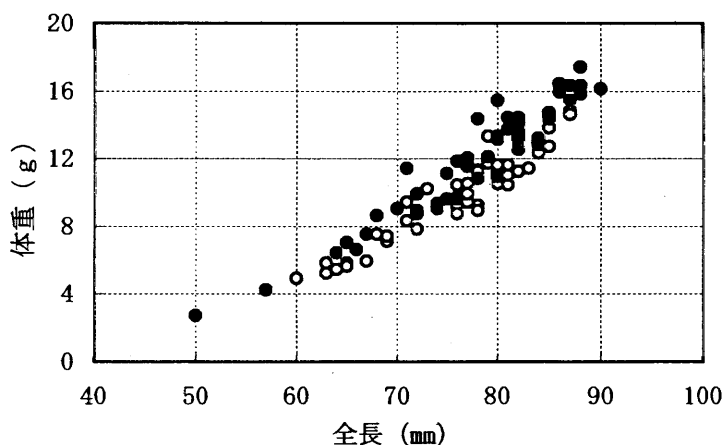


図4 体の太り具合の比較

○対照区 ●試験区

表3 飢餓耐性調査結果

区	測定時 (飼育日数)	生残	生残率 ^{*1}	平均	平均	肥満度 ^{*2}
		尾数 (尾)	(%)	尾叉長 (mm)	体重 (g)	
対照区	開始時 (0)	25		79.5	10.44	2.06
	終了時 (10)	18	100	79.6	9.50	1.83
試験区	開始時 (0)	25		82.3	11.92	2.08
	終了時 (10)	14	80	84.0	11.17	1.86

※1 試験途中に対照区7尾、試験区6尾をそれぞれサンプリングした。

※2 肥満度 = 体重 / 尾叉長³ × 10⁵

表4 飼育密度及び調査項目

区	平成6年度		平成7年度	
	高密度区	低密度区	高密度区	低密度区
飼育密度 (尾/m ³)	352	181	442	124
調査項目	行動調査 ○		○	
			○	
			○	
			○	

表5 飼育密度の違いによる種苗性の比較試験の飼育結果

年度	区	開始時			終了時			生残率 (%)	日間成長量 (mm/日)	
		尾数 (尾)	全長 (mm)	体重 (g)	飼育日数	尾数 (尾)	全長 (mm)			体重 (g)
6	高密度区	26,400	31.0	0.45	53	20,970	97.8	19.8	79.4	1.26
	低密度区	13,600	31.0	0.45	53	9,477	92.1	16.9	69.7	1.15
7	高密度区	33,120	40.9	0.98	30	24,000	78.8	9.7	72.5	1.26
	低密度区	9,270	40.9	0.98	30	8,500	81.9	11.2	91.7	1.37

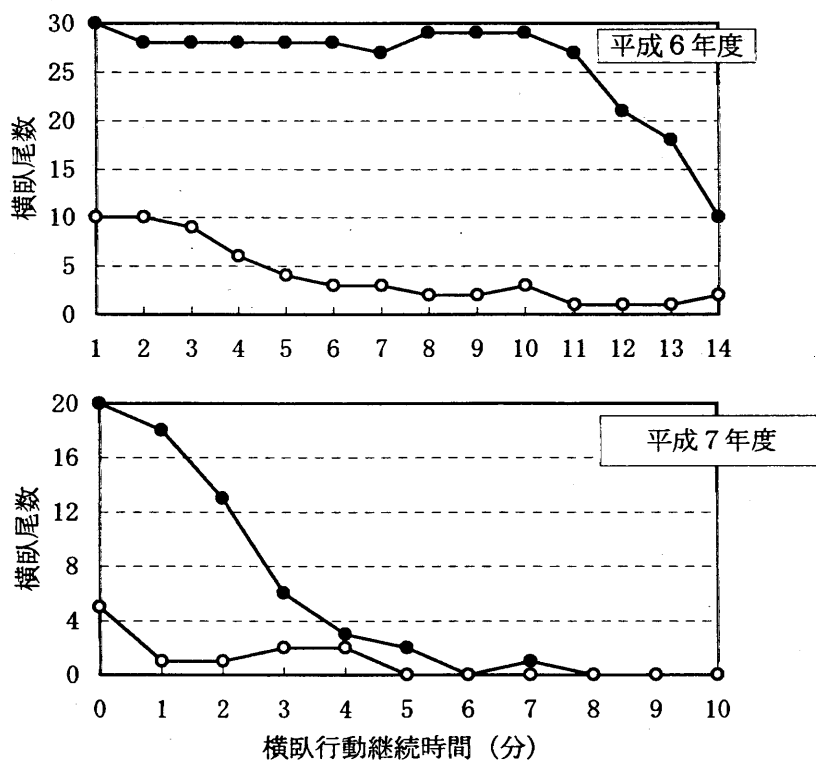


図5 横臥尾数と横臥行動継続時間の比較

● 低密度区 ○ 高密度区

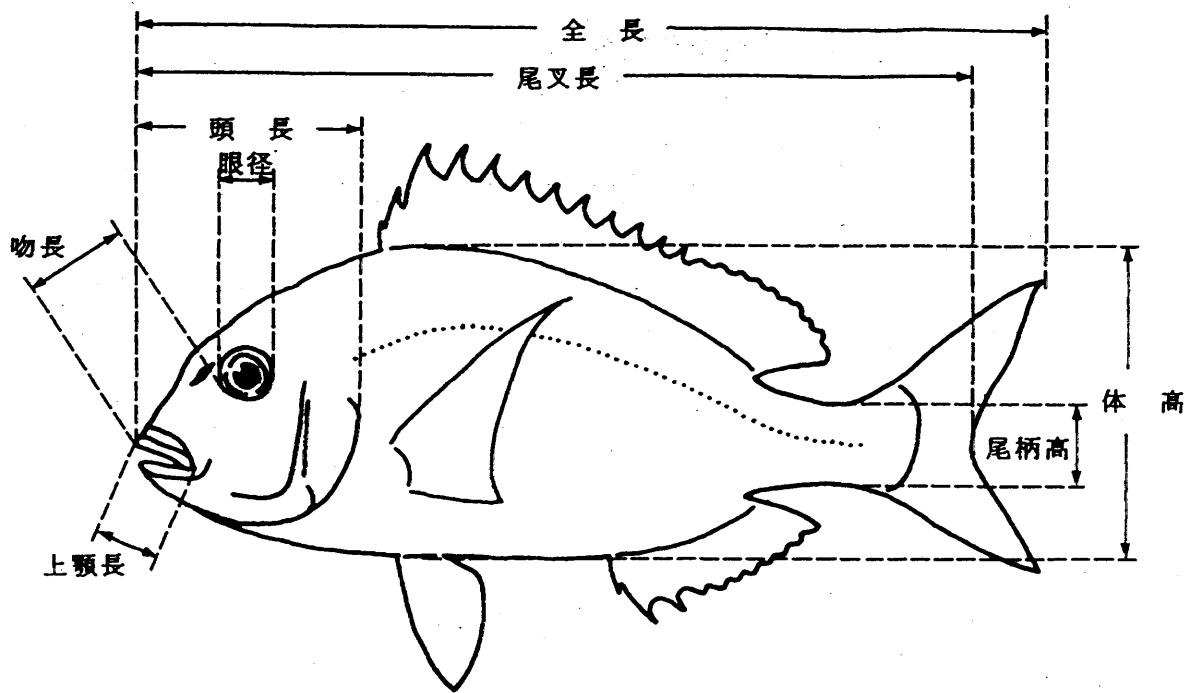


図6 体の各部分の測定方法

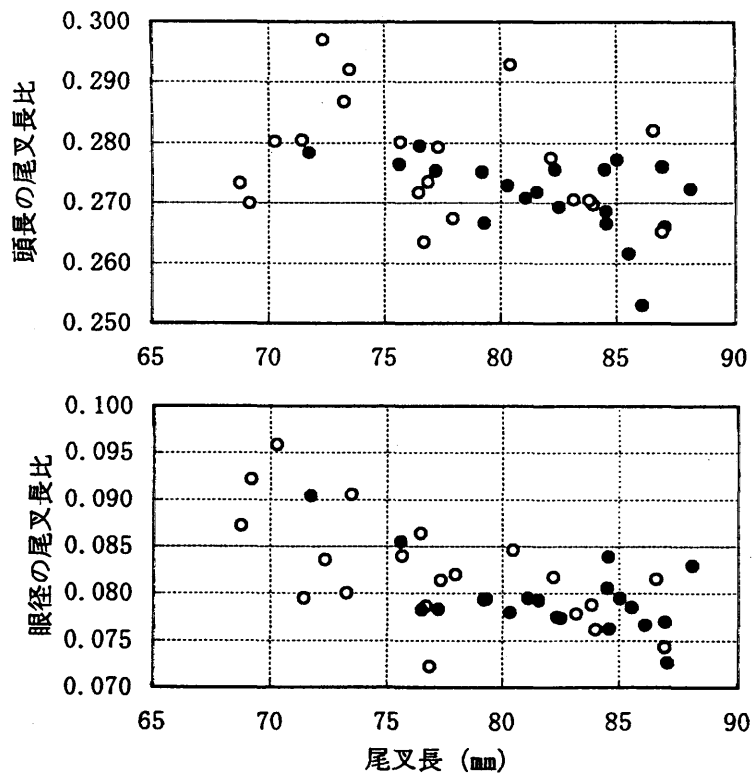


図7 成長にともなう体型変化の比較

○ 高密度区 ● 低密度区

表6 骨格調査結果（センター資料）

飼育 日数	高密度区			低密度区		
	調査尾数 (尾)	異常尾数 (尾)	異常率 (%)	調査尾数 (尾)	異常尾数 (尾)	異常率 (%)
10	40	0	0.0	20	0	0.0
20	35	0	0.0	28	2	7.1
30	48	3	6.3	50	1	2.0
合計	123	3	2.4	98	3	3.1

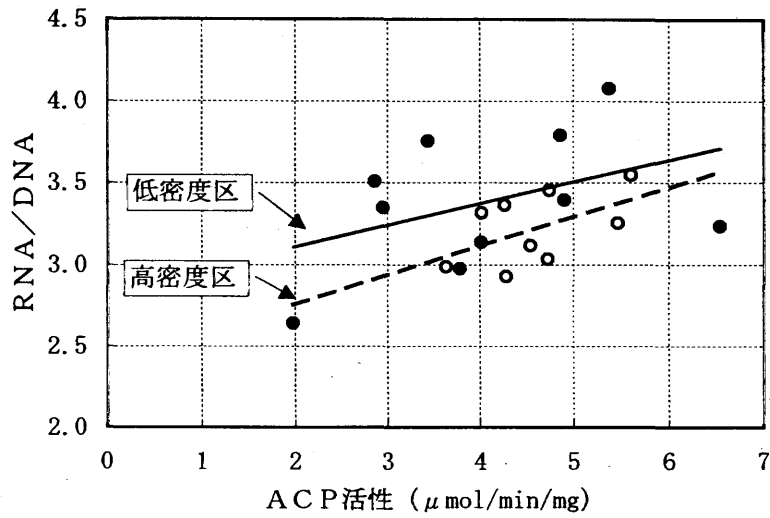


図8 タンパク質代謝能の比較（センター資料）

● 低密度区 ○ 高密度区