

令和4年3月18日
山梨県水産技術センター
試験研究成果発表会

マス類における適正給餌率の検討

昭和30年代に日本に導入されたライトリッツの給餌率表は
現在でも有効な給餌量の指標となり得るのか？

山梨県水産技術センター忍野支所 三浦正之

ライトリッツの給餌率表（マス類の標準給餌率表）

- ◆ アメリカにおいて、1960年にLeitritz氏が実際の生産記録に基づき作成し、発表したマス類の給餌率表
- ◆ 体重と水温ごとに適正な（主に飼料効率という観点から）給餌率が記載されている
- ◆ 日本にも同時期に導入。マス類の適正給餌率の基準とされている

研究の目的

- ◆ ライトリッツの給餌率表が日本に導入されて約60年が経過しているため、改めて給餌率表の有効性を検証する

※全国養鱒技術部会養殖技術部会の連絡試験として実施

ライトリッツの給餌率表

第24表-2 ニジマスの給餌率表 (乾燥餌料の場合)

「魚体重別, 水温別, 1日当り 給餌量を 体重の 百分率で示す」

体重	0.18g以下	0.18~ 1.5	1.5~5.1	5.1~12	12~23	23~39	39~62	62~92	92~130	130~180	180以上
全長 cm	~2.5	2.5~5.0	5.0~7.5	7.5~10	10~12.5	12.5~ 15.0	15.0~ 17.5	17.5~ 20.0	20.0~ 22.5	22.5~ 25.0	25.0~
水温											
2°C	2.6	2.2	1.7	1.3	1.0	0.8	0.7	0.6	0.5	0.5	0.4
3	2.8	2.3	1.8	1.4	1.1	0.9	0.7	0.6	0.6	0.5	0.4
4	3.1	2.5	2.0	1.6	1.2	1.0	0.8	0.7	0.6	0.6	0.5
5	3.3	2.7	2.2	1.7	1.3	1.1	0.9	0.8	0.7	0.6	0.5
6	3.6	3.0	2.4	1.9	1.5	1.2	1.0	0.8	0.8	0.7	0.6
7	3.9	3.2	2.6	2.0	1.6	1.3	1.1	0.9	0.8	0.8	0.7
8	4.2	3.5	2.8	2.2	1.7	1.4	1.2	1.0	0.9	0.8	0.7
9	4.5	3.8	3.1	2.4	1.8	1.5	1.3	1.1	1.0	0.9	0.8
10	4.9	4.2	3.3	2.6	2.0	1.6	1.4	1.2	1.1	0.9	0.8
11	5.3	4.5	3.6	2.8	2.1	1.7	1.5	1.3	1.1	1.0	0.9
12	5.7	4.8	3.9	3.0	2.3	1.8	1.6	1.4	1.2	1.1	1.0
13	6.2	5.2	4.2	3.2	2.4	2.0	1.7	1.5	1.3	1.1	1.1
14	6.7	5.6	4.5	3.5	2.6	2.1	1.8	1.6	1.4	1.2	1.2
15	7.2	6.0	4.9	3.8	2.8	2.3	1.9	1.7	1.5	1.3	1.3
16	7.7	6.4	5.2	4.1	3.1	2.5	2.0	1.8	1.6	1.4	1.3
17	8.3	6.8	5.6	4.4	3.3	2.7	2.1	1.9	1.7	1.5	1.4
18	8.8	7.3	6.0	4.8	3.5	2.8	2.2	2.0	1.8	1.6	1.5
19	9.3	7.9	6.4	5.1	3.8	3.0	2.3	2.1	1.9	1.7	1.6
20	9.9	8.2	6.9	5.5	4.0	3.2	2.5	2.2	2.0	1.8	1.7

「註」1 体重は g, 全体長は cm, 水温は 摂氏, 給餌率は 魚体重に対する%で 示す。

一註」2 此の表を基にして 給餌試験を行い 次の結果を得た。

- a 全般としては 大体此の表をもとにして 給餌すればよい
- b 表示量, 飽食量, 最高餌料効率給餌量は次のようになった。

2種類の給餌方法

制限給餌

- ◆ 魚の満腹状況に関係なく、規定された餌の量を与える給餌方法
- ◆ 前述のライトリッツの給餌率表に基づく給餌方法は制限給餌に分類される
- ◆ この表に基づいて給餌を行えば最低限の飼育成績が得られる

飽食給餌

- ◆ 魚が満腹になるまで餌を与える給餌方法
- ◆ 満腹状態の判断に経験が必要



試験設計

ライトリッツの給餌率表どおりの給餌率とそれ以外の給餌率(飽食給餌を含む)との飼育成績を比較し、給餌率表の有効性を検証する

試験区

- ライトリッツの給餌率表 × 1.0倍区
- ライトリッツの給餌率表 × 1.2倍区
- ライトリッツの給餌率表 × 1.4倍区
- 飽食区

忍野支所の飼育水温に最も近い
12℃における給餌率を採用



供試魚

- ニジマス(平均体重20.2g) × 各区30尾

給餌方法

- 1日3回給餌(残餌は厳禁)。給餌に要する時間を秒単位で測定
- 土日を除く週5日間給餌

測定及び給餌量の補正

- 毎週月曜日午前中に総重量を測定した。飽食以外の3区ではこれに基づき給餌率を補正

試験に使用した飼料

一般的に市販されている配合飼料を使用した

試験に使用した市販飼料の概要

原材料の区分		原材料名	一般成分	
動物質性飼料	57%	魚粉	粗タンパク	44.0%以上
穀類	26%	小麦粉、エクストルーダー処理大豆	粗脂肪	8.0%以上
植物性油かす類	11%	大豆油かす、コーングルテンミール	粗繊維	3.0%以下
その他	6%	精製魚油、リン酸カルシウム等	粗灰分	15.0%以下

結果(成長の推移)

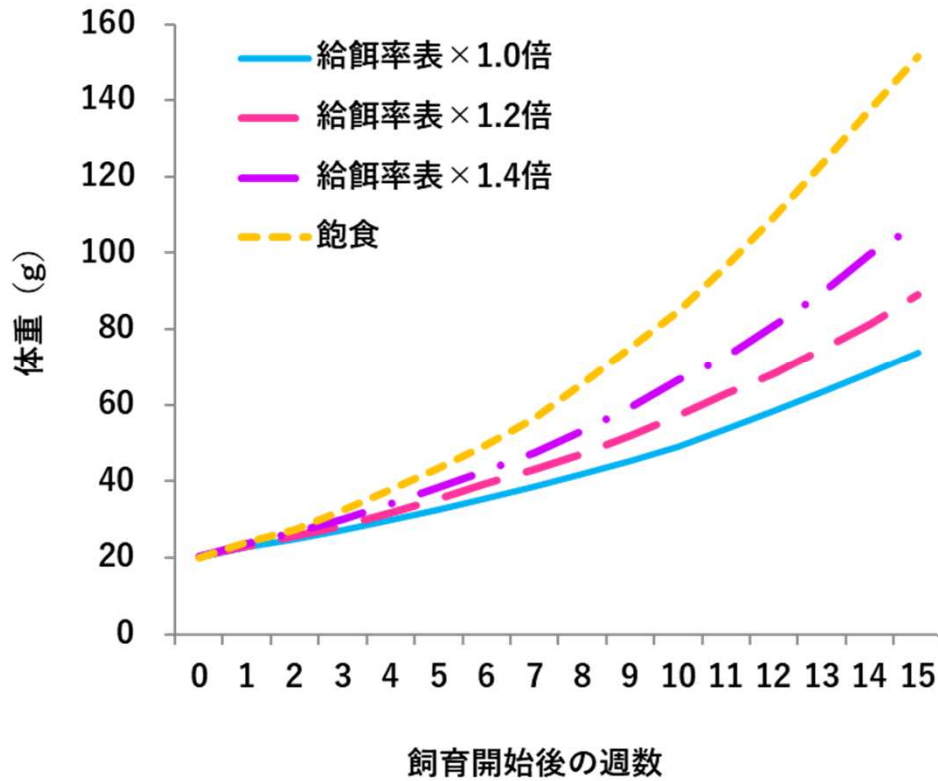


図 給餌方法ごとの成長の推移

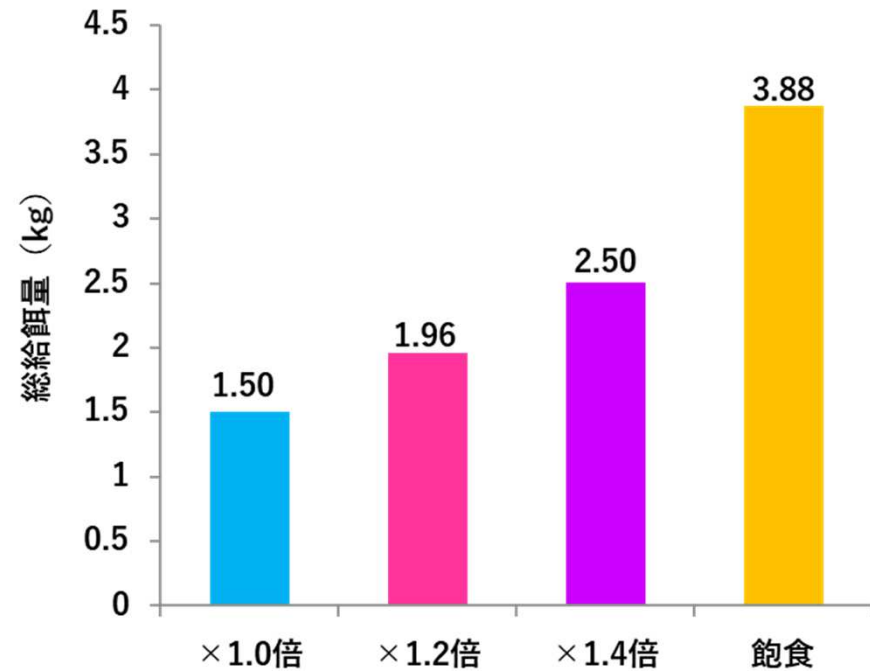


図 試験期間中の総給餌量

- ◆ 成長速度は給餌量が多いほど速く、飽食給餌が顕著に速い
- ◆ 飽食給餌区の総摂餌量は1.0倍区の2倍以上

結果：体重と日間成長率の関係

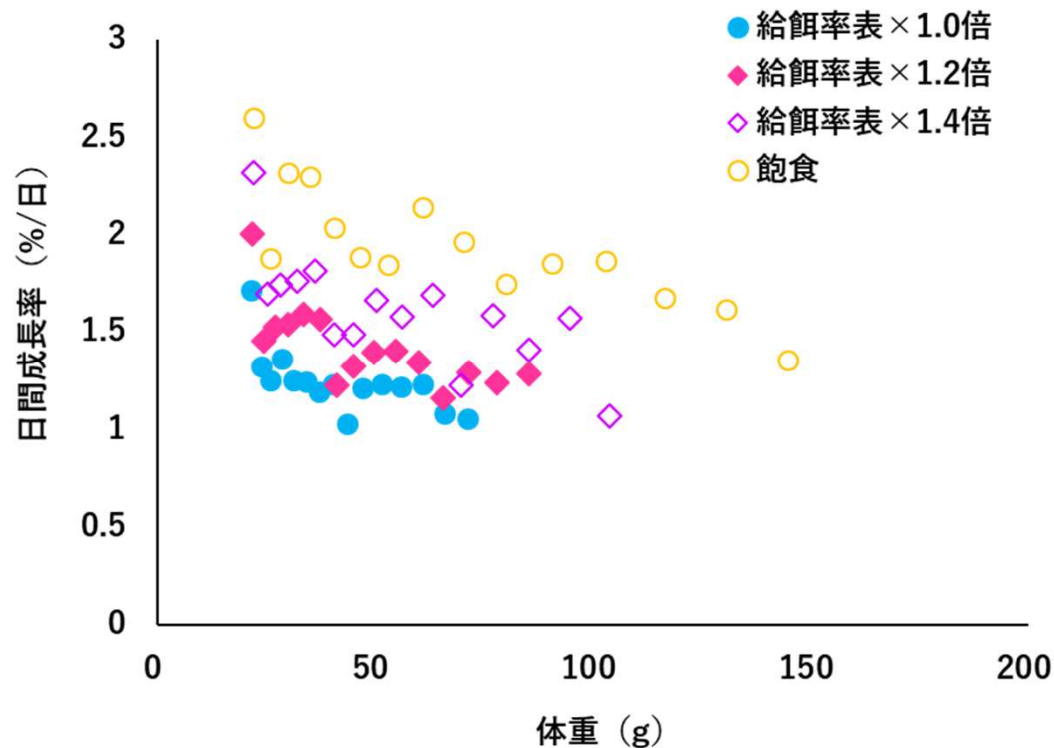


図 体重と日間成長率の関係

◆ 日間成長率は体重の増加とともに低下する

⇒ 試験終了時の結果のみだと大きく育った試験区の値が過小評価されるおそれ

◆ このため、左図のように体重を横軸に日間成長率を縦軸にとった図を作成すると試験区間の結果を比較しやすい

◆ 日間成長率は、サイズにかかわらず飽食給餌区が標準給餌率表どおり（1.0倍区）よりもかなり高い値を示す（この図から常に2倍近い開きがあることがわかる）

結果：体重と日間摂餌率の関係

※ 残餌がないため摂餌率と給餌率は同義

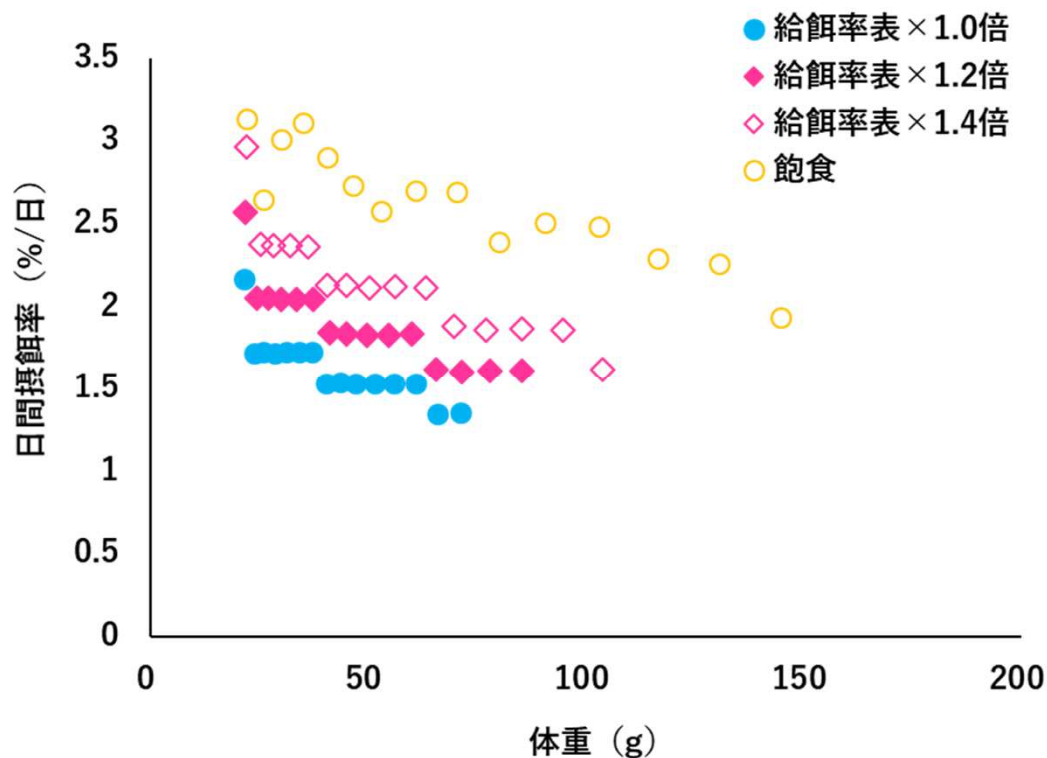


図 体重と日間摂餌率の関係

◆ 日間摂餌率は体重の増加とともに低下する

⇒ 試験終了時の結果のみだと大きく育った試験区の値が過小評価されるおそれ

◆ このため、左図のように体重を横軸に日間摂餌率を縦軸にとった図を作成すると試験区間の結果を比較しやすい

- ◆ 日間摂餌率は、サイズにかかわらず飽食給餌区が標準給餌率表（1.0倍区）よりもかなり高い値を示す（この図から常に2倍近い開きがあることがわかる）
- ◆ 当所のニジマスは標準給餌率表の値よりもはかなり多く餌を食べられる

結果：体重と飼料効率の関係

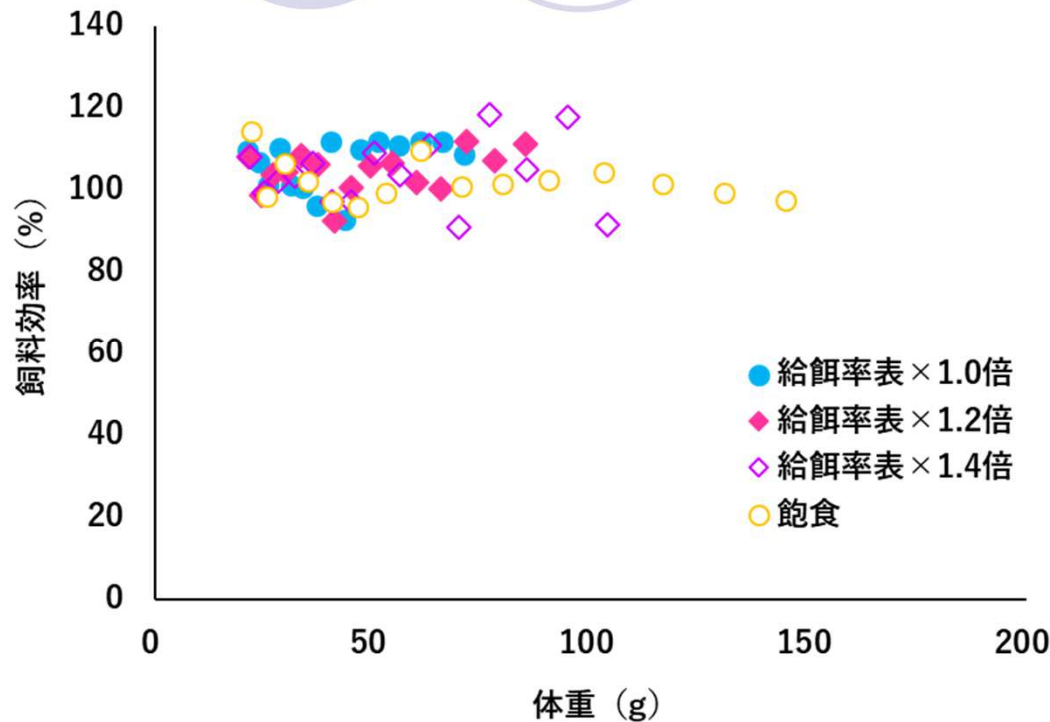


図 体重と飼料効率の関係

- ◆ 飼料効率は体重の増加とともに緩やかに低下する
⇒ 試験終了時の結果のみだと大きく育った試験区の値が過小評価されるおそれ
- ◆ このため、左図のように体重を横軸に飼料効率を縦軸にとつた図を作成すると試験区間の結果を比較しやすい

- ◆ 標準給餌率表どおり（1.0倍区）に給餌で小型サイズであれば100%を超える飼料効率
⇒ 現在でも飼料効率という観点で見ればこの給餌率表は有効
- ◆ 飼料効率は、標準給餌率表どおりとそれ以外の給餌率（飽食を含む）とであまり差がない
⇒ 日間成長率まで考慮すると生産効率の点からより多く給餌した方が良いことを示唆

結果：体重と体重1gあたりの瞬間摂餌量の関係

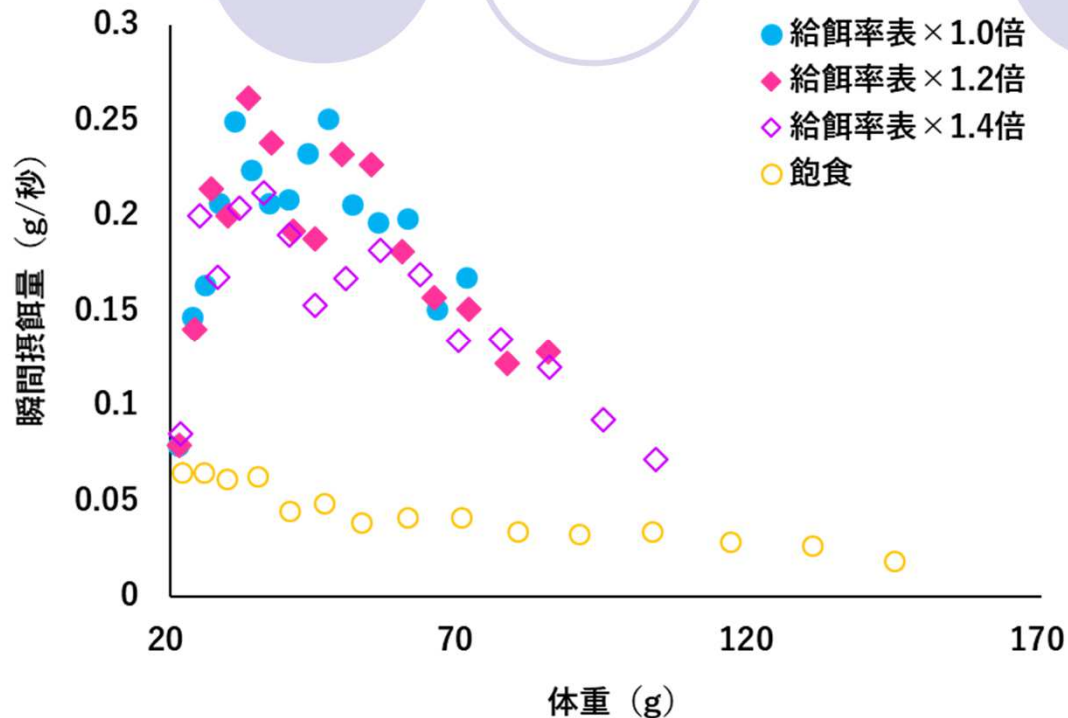


図 体重と体重1gあたりの瞬間摂餌量の関係

◆ 体重あたりの瞬間摂餌量は体重の増加とともに緩やかに低下する

⇒ 試験終了時の結果のみだと大きく育った試験区の値が過小評価されるおそれ

◆ このため、左図のように体重を横軸に瞬間摂餌量を縦軸にとった図を作成すると試験区間の結果を比較しやすい

◆ 飽食区給餌区の体重あたりの瞬間摂餌量が顕著に低い

⇒ 飽食給餌の欠点。給餌作業に時間がかかること意味する

◆ 瞬間摂餌量は、制限給餌間で1.0～1.4倍区間であまり差がない

⇒ 魚の摂餌活性が落ちる飽食量の手前ぐらいが成長速度と給餌時間を考慮した上での落としどころ？

まとめ

① ライトリッツの給餌率表の有効性は？

- ◆ 現在でもライトリッツの給餌率表は高い飼料効率を出すために有効であることは間違いない

② 給餌率表どおりが理想的か？

- ◆ ライトリッツの給餌率表より高い給餌率でも飼料効率は良い。飽食給餌でも飼料効率はほとんど落ちない
- ◆ 高い収益⇒池面積当たりの生産量を増やすこと
- ◆ 飼料効率が落ちないのであれば、できるだけたくさん食べさせて(飽食給餌)、生産量を増やすことが経営上望ましい

③ 飽食給餌の欠点

- ◆ 単位時間あたりに食べさせられる量が少ない(作業時間のロス⇒人件費面でマイナス)

④ 高成長・高飼料効率・作業性を同時に満たすために

- ◆ 飽食手前の摂餌活性が極端に低下する前の給餌量が良さそう。但し、経験が必要
- ◆ 自動給餌器や自発摂餌法の導入により労力あたりの給餌量を増やすことも検討

※ 結果を解釈する際の注意点

魚種や系統によって飽食量は異なる。給餌率表どおりを食べることさえ厳しい魚種のも存在する(キングサーモンなど)。