

富士養鱒場だより

第246号
令和2年8月号



静岡県水産・海洋技術研究所富士養鱒場 〒418-0108 富士宮市猪之頭 579-2 TEL:0544-52-0311

FAX:0544-52-0312 E-mail suigi-fuji@pref.shizuoka.lg.jp URL https://fish-exp.pref.shizuoka.jp/fuji/

養鱒現場での『ビタミンC』活用 ～魚の健康管理～

【はじめに】

養殖現場において魚の健康管理は大切な業務です。魚が健康な状態であれば、グングン成長して生産効率は向上し、疾病が発症しても被害を最小限に抑える事にもつながります。しかし、実際の養殖現場で数多くの魚の健康管理を行う事は並大抵ではないと思います。

私たちが自身の健康管理をする際、食事とは別にサプリメントを服用することがあります。その中には、ビタミンやラクトフェリン、ポリフェノールといった様々な免疫賦活剤が含まれていますが、これらの中には養殖魚に用いることが認められているもの（飼料安全法に基づき飼料添加物として指定されている）もあります。免疫賦活剤は治療が目的ではなく、魚の免疫機能を向上させ、病気に罹りにくい、丈夫な魚を作ることが目的です。使用に関して水産用医薬品のような厳しい制限はありませんが、作用機序が明らかでない部分も多く、効果が不安定な部分もあります。こうした免疫賦活剤の特性を理解して上手に用いることで、魚の健康管理にかかる負担を軽減できると考えています。

【ビタミンCについて】

今回紹介するビタミンCは、市販の配合飼料中にも含まれることも多いメジャーな免疫賦活剤です。ビタミンCという言葉は栄養学的な呼び方で、実際には L-アスコルビン酸、L-アスコルビン酸カルシウム、L-アスコルビン酸ナト

製造年月 別途表示 飼料の名称 飼料の種類 ます類育成用配合飼料 製造業者の氏名又は名称及び住所 製造事業場の名称及び所在地		含有する飼料添加物の名称 ビタミンA、ビタミンD3、ビタミンE、ビタミンB1、ビタミンB2、 ビタミンB6、 ビタミンC 、ビオチン、ニコチン酸、パントテン酸、 イノシトール、 ビタミンC 、 アスコルビン酸 、 アスコルビン酸カルシウム 、 アスコルビン酸ナトリウム 、 硫酸コハルゲン、 アスコルビン酸カルシウム 、 アスコルビン酸ナトリウム 、 水酸化アルミニウム、コリン、エトキシキン															
正味重量 20kg 成分量 粗たん白質 44.0 %以上 粗脂肪 8.0 %以上 粗繊維 3.0 %以下 粗灰分 15.0 %以下 カルシウム 1.50 %以上 珪素 1.20 %以上	原材料名等 <table border="1"> <thead> <tr> <th>原材料の区分</th> <th>配合割合</th> <th>原材料名</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>動物性飼料</td> <td>57 %</td> <td>魚粉</td> </tr> <tr> <td>穀類</td> <td>26 %</td> <td>小麦粉</td> </tr> <tr> <td>植物性油かす類</td> <td>11 %</td> <td>大豆油かす</td> </tr> <tr> <td>その他</td> <td>6 %</td> <td>精製魚油、りん酸カルシウム、 (アスコルビン酸カルシウム)</td> </tr> </tbody> </table>		原材料の区分	配合割合	原材料名	動物性飼料	57 %	魚粉	穀類	26 %	小麦粉	植物性油かす類	11 %	大豆油かす	その他	6 %	精製魚油、りん酸カルシウム、 (アスコルビン酸カルシウム)
原材料の区分	配合割合	原材料名															
動物性飼料	57 %	魚粉															
穀類	26 %	小麦粉															
植物性油かす類	11 %	大豆油かす															
その他	6 %	精製魚油、りん酸カルシウム、 (アスコルビン酸カルシウム)															

使用上及び保存上の注意
 1 この飼料は、牛、めん羊、山羊及びしかに使用しないこと（牛、めん羊、山羊又はしかに使用した場合は処罰の対象となるので注意すること。）。
 2 この飼料は、牛、めん羊、山羊及びしかを対象とする飼料（飼料を製造するための原料又は材料を含む。）に混入しないよう保存すること。

【注】1 原材料名は原則として配合割合の大きい順である。
 2 () 内の原材料は原料事情等により使用しないことがある。

図1 市販配合飼料袋のラベルの例

リウムなど数種類の物質の総称です。成分のL-アスコルビン酸の効果は同じですが、化合物は分解・酸化し難く水に溶けやすく安定しています。若干高価になりますが使い勝手が最も良かったのはL-アスコルビン酸カルシウムでした。

市販の配合飼料には必ず成分表示等のラベルが添付されていて、含有する飼料添加物の記載があるので、ビタミンCの添加の有無を確認できます（図1）。飼料の種類やメーカーにより異なりますが、マス類用の配合飼料では100～2,000ppm程度の濃度で添加されているようです。魚の飼育状況に応じて、さらに高濃度のビタミンCを添加することで、魚の健康状態を良くする働きがあります。

【投与の方法】

（展着方法）

マス類養殖でのビタミンCの高濃度投与は、ビタミンCを市販の配合飼料に展着させ、食べ

させて魚体に取り込ませるのが一般的です。ビタミンCの高濃度投与では、5,000ppm (0.5%・外添)の濃度が推奨されています。1kgの配合飼料に対して5gのビタミンCを50ml程度のオイルを用いて展着させる方法が最も確実です。溶けやすいL-アスコルビン酸カルシウムなどであれば、水に溶かして飼料に吹き付けるなどの簡易な手法でも展着は可能です。EP飼料であれば展着は容易ですが、稚魚用クランブルのように粒径が細かい場合は、ビニール袋に飼料とビタミンC、オイルを入れ、袋をよく振って均一になるよう展着してください。ビタミンCの変性や飼料の劣化を防ぐためにもその都度、調整することが望ましいです。

(投与期間)

投与期間は1週間が基本となります。継続してビタミンCを投与し続けても魚体への悪影響はありませんが、コスト増となります。ビタミンCを高濃度投与した魚のビタミンCの蓄積状況を調べると、7日間の投与でビタミンC蓄積量が最大となること、投与を止めると12日間で通常の値に戻ることが報告されています。なので、長期間にわたりビタミンCの効果を期待したい場合、1週間投与して1週間休むという間欠投与がコスト面でも効果的です。

【飼育試験】

ビタミンCの投与効果を検証するにあたり、ニジマスの飼育試験を試みました。

マス類養殖において疾病が発症するタイミングは様々ですが、そのうちのひとつとして飼育池の池替えが挙げられます。発眼卵や稚魚は感染リスクの少ない屋内や隔離施設で飼育管理されますが、成長に伴い屋外施設に移す必要があります。これらが引き金になって病気が発生すると考えられます。実際に現場においても、屋外の飼育池に出したとき

にIHNや冷水病が発生しています。

そこで、屋内の病原体フリーな施設で飼育したニジマスを屋外の飼育施設に収容して病気を自然発生させ、ビタミンCの高濃度投与を行った効果を検証しました。さらに、IHN発生時の対策のひとつである餌止も併用して、その効果についても検証しました。

(材料・方法)

試験には平均体重13.5gのニジマス400尾を用いました。ビタミンCは市販のL-アスコルビン酸カルシウムを用い、クランブルタイプの市販飼料にサラダオイルで5,000ppmの濃度になるよう展着させました。試験は以下の①～③の手順で行いました(図2)。

- ①屋内施設に水槽を2つ用意し、ニジマスを200尾ずつ収容しました。一方はビタミンC添加飼料、もう一方は無添加の飼料を給餌して10日間飼育しました。
- ②屋外施設への移動前のビタミンC投与の有無を区別するために標識を施したうえで、2水槽の魚を同数ずつ混ぜて屋外の4池(A～D)に分けて収容しました。A, BにはビタミンC添加飼料、C, Dには無添加飼

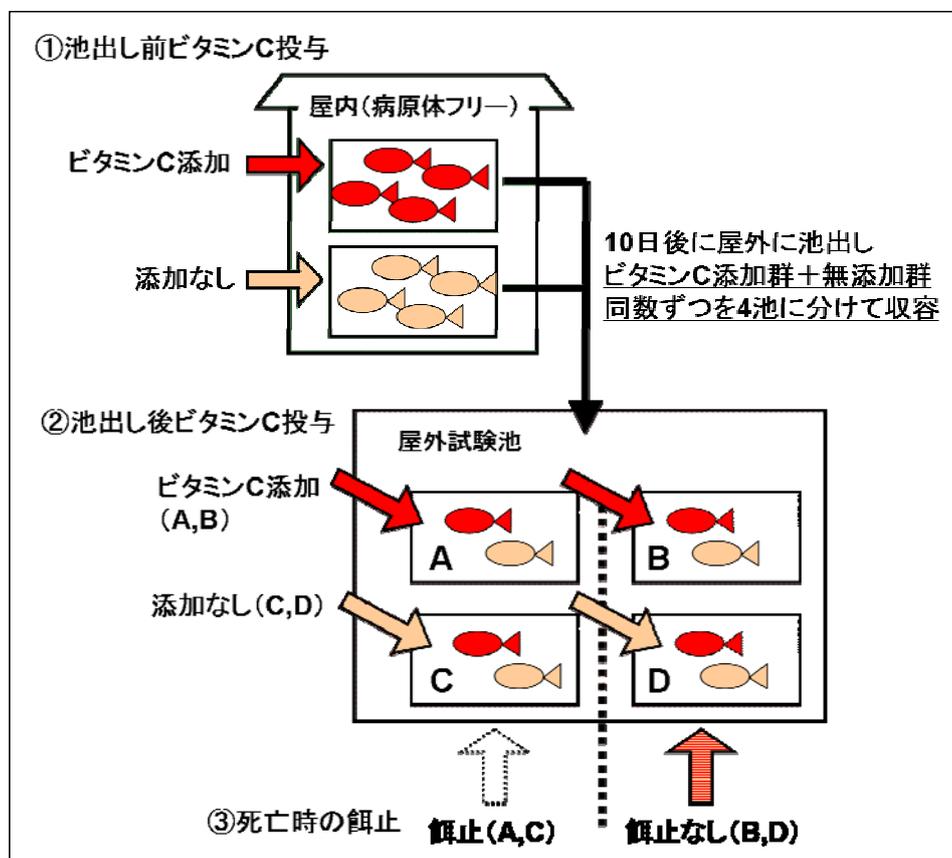


図2 飼育試験イメージ図

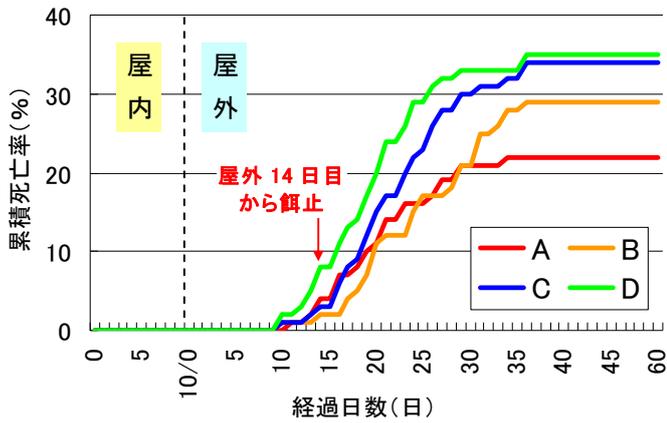


図3 試験池ごとの死亡状況

料を給餌して飼育しました。

- ③死亡が増加し始めたところで、A, Cは餌止(1/5量を給餌)、B, Dはそのままの量の給餌を続け、死亡がほぼ終息したところで試験終了して集計しました。

(結果と考察)

試験池ごとの死亡状況を図3に示しました。屋内飼育期間中の死亡はなく、池出し10日後から死亡が確認され、35日目まで続きました。死魚は主にIHN様の症状でしたが、終盤には冷水病様の魚も出現しました。なお、餌止は死亡数が増加した14日目から行いました。最終的な生残率は、池出し後ビタミンC投与と餌止をしたAが最も高く、続いてB, C, Dの順となりました。また、各試験池の池出し前ビタミンC投与の有無と生残率を集計したところ、池出し前ビタミンC投与なしの生残率が若干高くなりました(表)。

今回の試験では、死亡が確認され始めたのが池出し10日後であったので、池出し直後に病原体に曝されて、数日してから症状が現れたものと考えられます。この時点では、池出し前に投与したビタミンCは魚体内から失われていたため、効果がみられなかったと推測されます。これに対して池出し後に投与したビタミンCは、魚体内に高濃度で蓄積されていたことが、生残率の向上につながったのではないのでしょうか。結論として、今回の実験のように、感染リスクの高い期間(池出し後しばらく)はビタミンCの投与を続け、被害が拡大しにくいようにするのが良さそうです。また、今回のようにIHN主体の死亡が増えてきてしまった場合には、投与

表 試験池ごと池出し前のビタミンC投与有無と生残率(%)

	試験池				全体
	A	B	C	D	
池出し前 ビタミンC 投与 有り	76	66	68	62	68
池出し前 ビタミンC 投与 無し	80	76	64	68	72

を続けるよりも餌止等の対処するのが良いと思われれます。

【使用にあたって】

ビタミンCをはじめとする免疫賦活剤が養殖現場においては効果を実感し難い理由として、ワクチンや抗生物質といった水産用医薬品と異なり用法用量の定めがないことが挙げられます。今回お示した方法はマニュアルになっているので使い易いのではないかと思います。そこに対してどのようにコストをかけるのは各々の経営体の判断になります。ビタミンCは3~5万円程度で20kg(飼料4,000kg分)が購入できるので、比較的成本を抑えて使うことができるのではないのでしょうか。上手に使いえば生産効率を上げることはできると思います。ビタミンCを使ってみたい、との希望があれば富士養鱒場までお気軽にご相談ください。

最後に、今回の記事をまとめるにあたり、ビタミンCの投与について詳細な検討をされている栃木水試の石川さんにアドバイスを頂き、参考にさせていただきました。この場をかりてお礼申し上げます。

【参考】

- ・マス類養殖におけるビタミンCの基礎知識と活用術・第1~5回, 石川(2014年4~8月)月刊養殖ビジネス
- ・アスコルビン酸大量投与によるニジマス稚魚のIHN抗病性, 鈴木・阿井(1989年)静岡水試研報

(中村永介)

トピックス

コクチバスターズ活動報告

本誌 242 号で、静岡県内で特定外来種コクチバスの生息の初確認について報告しましたが、繁殖シーズンの5月に調査と駆除を実施しました。今回、産卵前の成熟魚のほか、1 cm 程度の稚仔魚を多数捕獲することができ、繁殖していることを確認しました。コクチバスの稚仔魚は体全体が黒く、他の淡水魚にはない独特の見た目です(写真)。外来魚対策は早期の発見が重要なポイントになるので、見慣れない魚を見かけた場合には注意して頂きたいと思います。

(中村永介)



コクチバス稚仔魚 (目盛間隔 1mm)

富士養鱒場の降水量と湧水量

月	降水量(降水日数) : mm (日)		湧水量 : 万 t / 日	
	今年	過去平均*	今年	過去平均*
5	153 (9)	228 (11)	3.97	4.68
6	490 (18)	245 (14)	4.60	5.04
7	1,227 (30)	333 (15)	19.10	6.49

* 前年以前の20年間平均値

日誌

令和2年5月	令和2年6月	令和2年7月
7日 県かん水養魚協会役員会(沼津)	毎週水曜 沼津駐在	毎週水曜 沼津駐在(隔週観測)
11日 温水ヒラメ VNN 検査(場内)	1日 温水クエ VNN 検査(場内)	3日 業務連絡会分場長会議(焼津)
19日 ニジマス生産者会議(市内)	5日 やるぞ内水面事業打合(静岡)	3日 スマート流通事業打合せ(市内)
21日 普及月例会(焼津)	5日 業務連絡会分場長会議(焼津)	7日 バイテク魚作出指導(場内)
21日 伊豆地域栽培推進協議会(下田)	5日 紅富士生産体制強化会議(市内)	13日 伊豆地域養鱒業者巡回
22日 紅富士生産体制強化会議(市内)	10日 やるぞ内水面事業打合 (伊豆の国)	14日 ニジマス生産者会議(市内)
29日 コクチバス駆除支援(浜松)	11日 伊豆地域養鱒業者巡回	15日 スマート流通現場ヒア(市内)
	17日 東部地域養鱒業者巡回	16日 普及月例会(焼津)
	18日 普及月例会(焼津)	17日 Ma0I 事業打合せ(場内)
	22日 岳南地下水対策協議会(富士)	27日 内水面場長会(愛知)
		27日 県内漁連あゆセンター巡回(裾野)
		30日 水の循環研究会(Web)
		30日 温水アワビ検査(御前崎)