

## 錦鯉色揚餌料の保存条件とカロチノイドの変化

誌名	新潟県内水面水産試験場調査研究報告
ISSN	03861643
著者	小池, 利通 岩橋, 正雄
巻/号	5号
掲載ページ	p. 53-57
発行年月	1977年

# 錦鯉色揚げ餌料の保存条件とカロチノイドの変化

小池 利通・岩橋 正雄

錦鯉にカロチノイドを投与すると赤味を増す<sup>1)</sup>ことが明らかにされてから、錦鯉養殖家や愛好家等の間では、カロチノイドを添加した餌料で色揚げを行なうようになった。

カロチノイド色素は、一般に酸素によって室温でも酸化されやすく、光、加熱等の加条件により酸化、分解などの変化が促進される<sup>2)</sup>といわれている。このことから、色揚げ餌料中のカロチノイド維持のため、その保管方法には充分注意する必要がある。

餌料の保存条件と油の酸化状況については、青江<sup>3)</sup>によりサナギを用いて調べられているが、餌料中のカロチノイドを調べたものはないようである。

著者は、色揚げ餌料の適切な保管方法を明らかにする目的で、餌料の保存条件とカロチノイドの変化について調べたので報告する。

## 材料及び方法

供試餌料 表-1に示した三種類の色揚げ餌料を使用した。

市販色揚げ餌料は製造直後の3mm径のペレット、自家配合未乾燥餌料は市販粉末餌料に*Spirulina*乾燥藻体と水を混合し造粒機で3~4mm径にしたもの、自家配合乾燥餌料は前記の未乾燥餌料を暗所で一昼夜冷風乾燥したものである。

市販、自家配合餌料の形態的相違は、市販色揚げ餌料がペレット製造機による製品で、原料粒子が緊密で形が整っているのに対し、自家配合餌料は原料粒子が粗で表面の凸凹が多くいわゆる酸化面積の大きいことである。

乾燥餌料(a, c)は30g、未乾燥餌料(b)は40gずつ9×16cmの透明なポリエチレン袋に分けて取り、輪ゴムで口を封じたものを供試材料とした。

表-1 供試餌料の水分、カロチノイド量

	水分	カロチノイド色素量(乾物当)
市販色揚げ餌料(a)	9.6%	15.28 (16.90) mg%
自家配合未乾燥餌料(b)	36.3	9.29 (14.59)
自家配合乾燥餌料(c)	7.6	13.05 (14.12)

調査区分、保存方法及び期間 表-2のとおり調査区分を設定した。a-1, b-1, c-1は家庭用冷凍冷蔵庫の冷凍庫に、a-2, b-2は冷蔵庫に入れ、a-4はポリ袋のまま、他は黒紙に包んで光を遮断し直射日光の当たらない室内に放置した。

保存期間は、1976年5月28日～翌年1月27日の245日とした。

表-2 調査区分

区 分	光	温 度
a - 1	遮 断	- 20℃ 前後
a - 2	〃	+ 5℃ 前後
a - 3	〃	室 内 温 度
a - 4	照 射	〃
b - 1	遮 断	- 20℃ 前後
b - 2	〃	+ 5℃ 前後
c - 1	〃	- 20℃ 前後
c - 2	〃	室 内 温 度

色素分析方法 未乾燥餌料のbは4.00g, a及びcの乾燥餌料は3.00gを取り, これに50% KOHを5倍, エタノールを10倍量加え, フラン器中で38℃, 一昼夜ケン化を行なった。ケン化溶液にエーテルと水を加えて数回カロチノイド色素を抽出し, 水洗, 脱水, 濃縮等の操作を経て, 全カロチノイド量 ( $\beta$ -カロチン相当) を分光光度計で測定, その後カロチノイドのエーテル溶液からエーテルを除去し, 石油エーテルと90%メタノールでカロチン分画とキサントフィル分画とに分け, それぞれの含有比率 ( $\beta$ -カロチン相当) を算出した。

## 結 果

餌料中全カロチノイド量 調査開始時の量を100%として減少状況を図-1に示した。

低温保存した乾燥餌料a-1, a-2, c-1, は約8ヶ月の間を経た時点でも90%以上の保存率を示したが, 水分の多い餌料は冷凍保存のb-1においても約80%の保存率で, 冷蔵保存b-2では急激な減少率を示し, 約1ヶ月後には60%に減少した。

室内で光を遮断して保存したa-3は, 室温の高い夏季にかなり分解され, 4ヶ月で70%以下に減少し, 同条件で保存しても餌料形態の異なるc-2では減少度合が大きく, 同期間内でも50%に減少した。

光を遮断しなかったa-4は, 2ヶ月で60%以下, 8ヶ月で20%程度に減少した。

餌料中カロチノイドのキサントフィル含有率及び含有量 錦鯉の色揚げに有効な色素が含まれるキサントフィル分画の含有比率の経時変化を図-2に, 餌料中キサントフィル含有量の推移を図-3に示した。

市販の色揚げ餌料を光を遮断し低温保存したa-1, a-2はカロチン系色素が数%減少したが, キサントフィル系色素は殆んど分解されず, 8ヶ月経過した時点で保存率はほぼ100%を示した。

室温で光を遮断して保存したa-3はややカロチン系色素の方の減少度合が大きいためキサントフィル含有率はやや上昇したが, カロチノイド絶対量の減少のため, 含有量では8ヶ月後に70%以下となった。また, 光を遮断しなかったa-4は, その傾向が強くなり, カロチン系色素の方の減少度合が漸次大

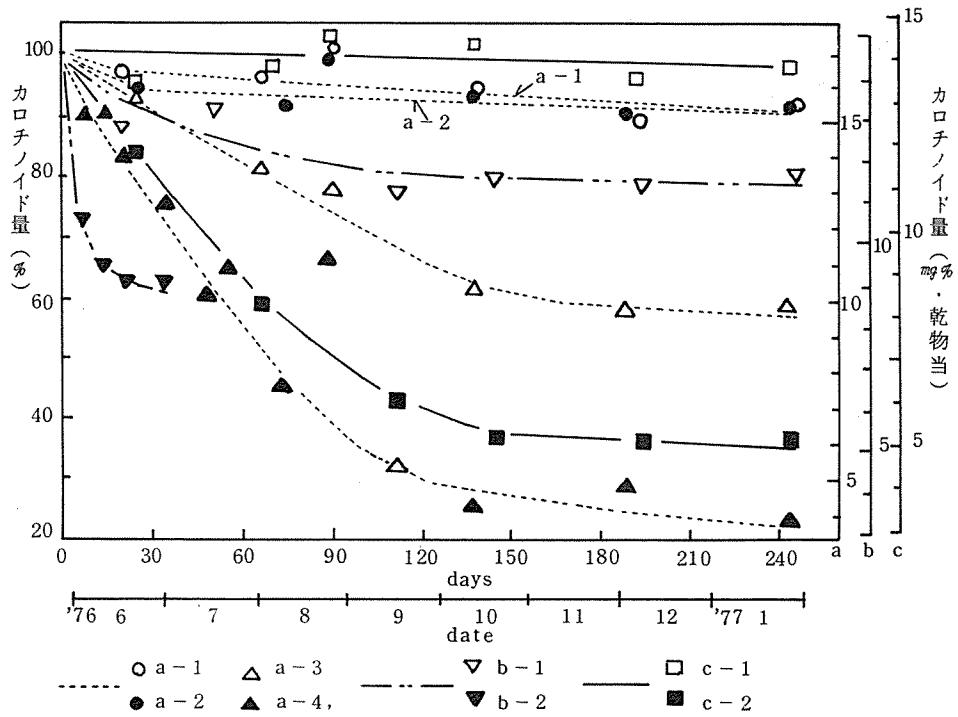


図-1 餌料中全カロチノイド量 (β-カロチン相当) の推移

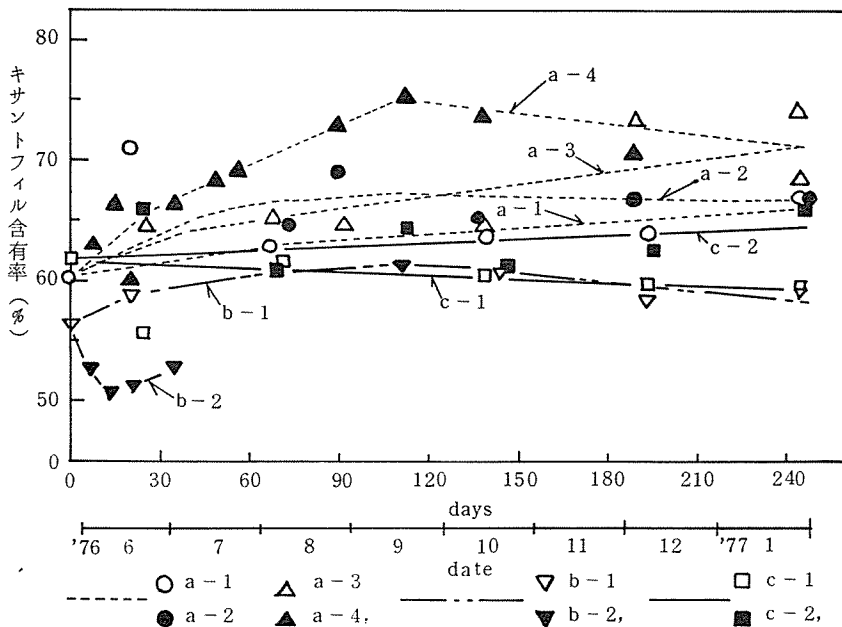


図-2 餌料中カロチノイドのキサントフィル含有率の経時変化

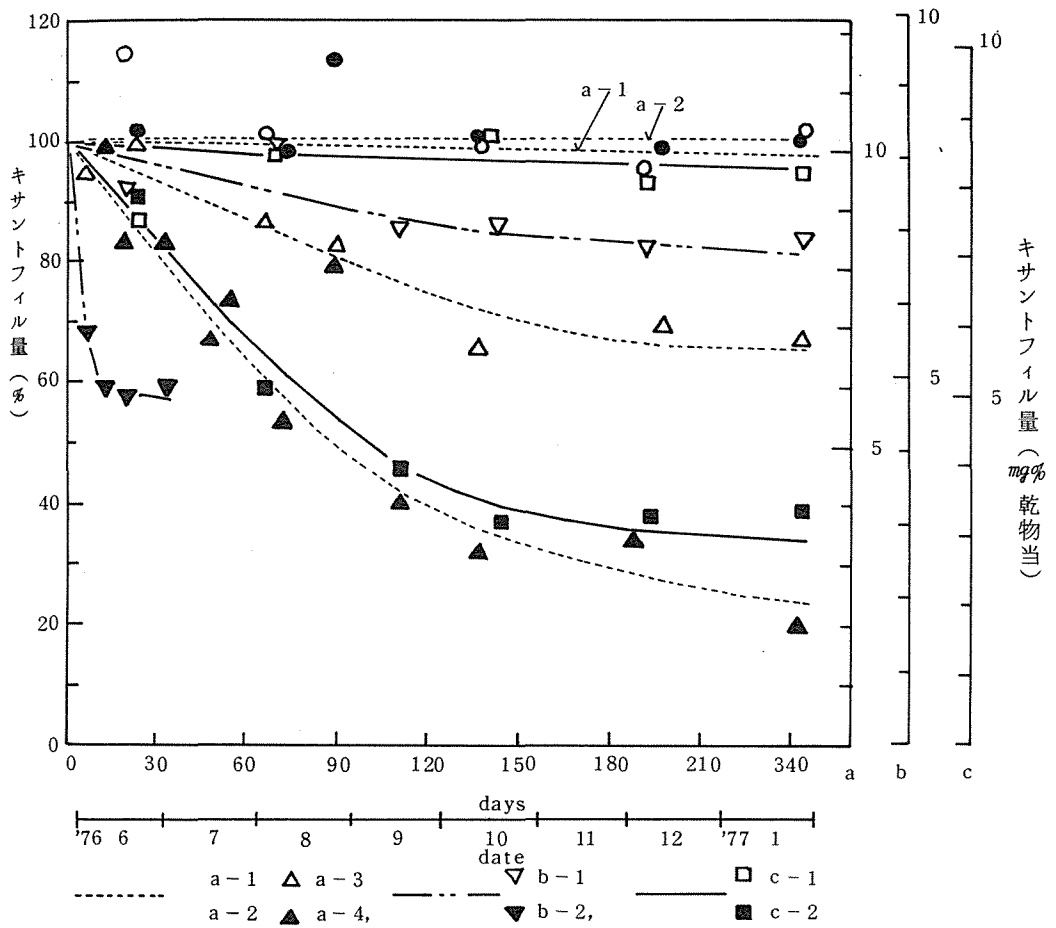


図-3 餌料中キサントフィル量 ( $\beta$ -カロチン相当) の推移

きくなり4ヶ月後にピークに達した。キサントフィル量は、カロチノイド絶対量減少のため、4ヶ月で40%、8ヶ月で20%程度の保存率であった。

自家配合乾燥餌料を室温で遮光保存したc-2はキサントフィル含有量は4ヶ月で50%以下、8ヶ月で30%程度となった。

また、水分の多い餌料で冷凍保存したb-1は、キサントフィル含有量は8ヶ月後で80%となり、冷蔵保存のb-2はややキサントフィル系の方が分解されやすい傾向がみられ、含有量は1ヶ月後に60%以下になった。

## 考 察

錦鯉色揚げ餌料の適切な保管方法は、乾燥固型餌料の場合、カロチノイドの保存率からみて、冷蔵程度の温度での保管が理想的といえ、施設、経費等の問題点で一般的でないが、餌料価格が高いため冷蔵保存の効果は大きいものと考えられる。

一般に倉庫等に保管される場合、餌料中カロチノイドは気温の高い夏季にかなり分解されるものとみられ、この実験においても6～9月の4ヶ月間に4割の減少がみられたので、この時期に製造あるいは入手したものには特に注意をはらう必要がある。また、造粒機で製造、乾燥された、酸化面積の大きい餌料は、市販ペレットよりカロチノイドが分解されやすいので早目に使い切ることが大切であろう。このように、倉庫等の比較的高い温度の所では色揚げ餌料としての保存能力は低いことから長期保存には適していないといえる。

水分の多い生餌のような色揚げ餌料は、冷蔵程度の保存温度では、急速にカロチノイドが分解されるので、腐敗、カビの発生等の餌料価値の低下なども含めて、短期間（数日）の保管方法であるといえよう。

なお、この実験で各条件下に置いた餌料は、ポリエチレン袋で密封して比較的酸素にふれない状態であったので、空气中に開放された餌料では、さらにカロチノイドが酸化、分解されやすいものと思われる。

## 要 約

製造方法の異った三種の錦鯉色揚げ餌料を種々の保存条件下におき、カロチノイドの減少状況を調べた。

- 1) ペレット形状の乾燥色揚げ餌料は、冷蔵保存でも8ヶ月という長期間においても90%以上のカロチノイド保存率を示した。
- 2) 室温条件下に保存された乾燥餌料は、気温の高い夏季にカロチノイドが分解されやすく、遮光状態においても減少率は高かった。又、造粒機で製造された自家配合餌料では、その傾向が著しかった。
- 3) 光を遮断しなかった餌料は、急速にカロチノイドが分解、減少した。
- 4) 水分量の多い餌料は、カロチノイドが分解されやすく、冷蔵保存程度では著しくその量が減少した。
- 5) 乾燥餌料は種々の条件下で、カロチン系色素がやや分解されやすい傾向にあった。
- 6) 水分の多い餌料を冷蔵保存したものは、ややキサントフィル系色素の方が分解されやすい傾向にあった。

## 文 献

- 1) 岩橋正雄・小池利通：錦鯉の鮮色効果に関する研究－Ⅶ、藍藻 (*Spirulina*) 投与における錦鯉の色揚げ、本誌第3号、pp104～108、(1975)
- 2) 日本化学会編：実験化学講座22、第3版、丸善、東京、1968、pp33～34。
- 3) 青江 弘：魚類の栄養性疾患、魚病研究第2巻第2号別刷、pp176～177、(1968)