

カキ養殖漁場における漁場老化に関する基礎的研究 I

誌名	日本水産學會誌
ISSN	00215392
著者	楠木, 豊
巻/号	43巻2号
掲載ページ	p. 163-166
発行年月	1977年2月

農林水産省 農林水産技術会議事務局筑波産学連携支援センター
Tsukuba Business-Academia Cooperation Support Center, Agriculture, Forestry and Fisheries Research Council
Secretariat



カキ養殖漁場における漁場老化に関する基礎的研究—I^{*1}

マガキの排せつ物量

楠 木 豊

(1976年7月24日受理)

Fundamental Studies on the Deterioration of Oyster Growing Grounds—I
Production of Faecal Materials by the Japanese OysterYutaka KUSUKI^{*2}

Seasonal rates of faecal production of the Japanese oyster were investigated by means of an apparatus similar to that designed by HAVEN and MORARES-ALAMO. The average quantity of daily faecal production per oyster was 4 mg (dry weight) in June, which rapidly increased to a maximum of 240 mg in October and then gradually decreased to 80~100 mg during winter. From these data it was calculated that a single raft of oysters, 200 m², would produce about 19.3 metric tons (dry weight) of faecal material during the 10-month-culture period, from June to April of the following year. The quantity of pseudofaeces produced was less than one fourth that of faeces. In the short term, little difference was found in the daily rates of faecal production.

マガキ *Crassostrea gigas* 養殖場では、同一養殖場を長年使用すると、次第にマガキの成育が低下することが認められている。これは一般に漁場老化と称されている。この原因はカキ排せつ物による底質の悪化によるものと考えられる¹⁾が、施設の増大による密殖の問題も見逃すことはできないであろう。アコヤガイ養殖場でも同様の現象が認められており、漁場老化に関する研究が行われている^{2,3)}。しかし養殖貝類の餌料要求量と養殖場周辺の海水中に存在する餌料量の関係、また排せつ物については、排出された後漁場老化にいたるまでの機構は明確でない点が多い。これらの点を解明する目的で、筆者はカキ養殖場について、マガキの餌料量問題と、排せつ物についてはその量、分散、分解など、漁場老化に関連する事項について基礎的研究を行なってきた。

ここでは、その一環として、マガキ排せつ物量の季節的变化について若干の知見が得られたので、その結果を報告する。

調査に協力して頂いた広島県水産試験場荒川好満、溝上昭男、堀田正勝の諸氏に深謝する。

実 験 方 法

調査は1968年8月から1971年4月まで、4回にわたって行なつた。1968~1969年は広島県佐伯郡宮島町地先カキ養殖場で、1969~1970年は広島県安芸郡音戸町、広島県水産試験場前のカキ養殖場で調査した。宮島養殖場では養殖場に調査船を係留して船上で、音戸養殖場では水産試験場の棧橋上に採フン器を置き、イワキラボポンプ LP-60 で 2 m 層から連続採水し、すぐに採フン器に注水した。

供試マガキは、1968年の調査では、養殖場に垂下養殖されているマガキを任意に採集して用いた。1969

*1 広島県水産試験場業績。

*2 広島県水産試験場 (Hiroshima Fish. Exp. St., Ondo, Aki-gun, Hiroshima Pref., Japan).

年以後の調査では、各年の6月に、抑制種苗を調査養殖場の筏に数連垂下し、調査毎に1連ずつ取り上げた。このうち、平均殻高に近いもの6~10個を選び、殻を洗って付着物を取り除いて採フン器に入れ、実験を行なった。宮島養殖場では、採フン器に入れた後、開殻し、排せつ物を出すようになってから24時間の排せつ物を採集した。音戸養殖場では、採フン器に入れて24時間静置し、その後24時間の排せつ物を採集した。

採フン器は HAVEN and MORARES-ALAMO⁴⁾ が考案した装置を改良したものを使用した。その構造は中央に注水室があり、その両側に3個ずつ、計6個の個室をもうけてある。個室は15×10cmと大きくして大きなカキも収容できるようにし、1l/minの割合で注水した。フンとギフンは分けて、数時間おきにピペットで採集し、直ちにホルマリンで固定した。これを静置し、上澄海水を傾しゃする。残った排せつ物に蒸溜水を静かに加えて静置し、再び上澄液を傾しゃする。これを繰返して脱塩し、50°Cで乾燥の後重量を測定した。

結 果

排せつ物量の季節的变化 4回の調査結果は Fig. 1 にまとめて示した。1969年はカサネカンザシ *Hydroides norvegica* の大発生⁵⁾ とムカシウミミドリムシ *Hemientrepia antiqua* による赤潮⁶⁾ の影響を受けて、マガキの成育が極めて悪い状態であつた。12月に宮島養殖場では殻高6cm、音戸養殖場では5cmと、いずれも小さい。このため、夏以後のフン量は著しく少ない結果となつている。また1968年の調査は、垂下養殖されているマガキを任意に採集して用いたので、調査毎に種苗や筏への垂下時期の異なつたマガキを用いることとなつた。このため、8月と10月は殻高が各々6cm、7.5cmと、広島湾の標準的成長より殻高が大きなマガキを用いており、それだけフン量も多い結果となつている。これらの点を考慮に入れて比較してみると、宮島、音戸両養殖場でのフン量には大きな差がないことがわかる。ただ冬季には、宮島では減少し続ける傾向が認められるのに対して、音戸ではほぼ同じ量で推移している。季節的变化をみると、夏の高水温期を過ぎた10・11月(水温約20°C)に最も高い値を示している。

ギフンの量はフンに比べてかなり少なく、また調査毎のギフン量の変化が大きい。しかし10月頃にはやはり多くなる傾向がある。また1969年の、カキの成育の悪いときでも、ギフンの量は他の年の量とあまり変つていない。

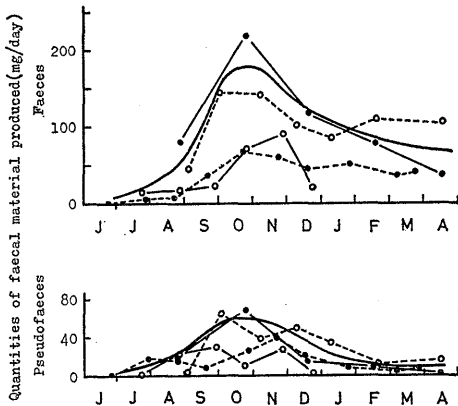


Fig. 1. Seasonal rates of faecal production for the Japanese oyster. —•— At Miyajima in 1968~1969, -○- at Miyajima in 1969~1970, ···· at Ondo in 1969~70, -○- at Ondo in 1970-1971.

Fig. 1 から各月のフン量とギフン量の平均値を出し、Table 2 に示した。フン量とギフン量とを合わせた排せつ物量の変化をみると、6~7月にはカキも小さく、マガキ1個1日当たり10~20mgと少ないが、8月頃になるとふえてくる。そして10・11月には240mgに達し、その後再び減少して、冬には80mg程度の値を示す。

排せつ物量の日変化 排せつ物量の日変化をみるため、1969年10月と1973年3月の2回、4~5日間連続して調査を行なった。結果はTable 1に示したように、10月の5日間にわたる調査で、24時間毎のマガキ1個当たり平均排せつ物量は最高100.2mg、最低79.3mg、平均87.6mgという値を示し、日変化は小さかつた。3月の4日間にわたる調査でも、24時間毎のマガキ1個当たり平均排せつ物量は最高138.4mg、最低103.6mg、平均127.5mgという値を示し、日変化は小さかつた。

Table 1. Mean daily rates of faecal materials produced by the Japanese oyster

	Oct. 1969					Mar. 1973			
	26	27	28	29	30	12	13	14	15
Faeces	72.4	69.2	64.0	63.4	73.6	97.4	111.1	109.8	106.9
Pseudofaeces	27.8	18.0	15.3	18.1	16.0	6.2	27.3	27.5	23.6
Sum	100.2	87.2	79.3	81.5	89.6	103.6	138.4	137.3	130.5

考 察

マガキの排せつ物量を調べたのは ITO and IMAI¹⁾ が最初であり、冬に 90 g のカキで 1 日当り 0.03 g (乾燥重量) の排せつ物量を出すと述べている。これは最低値であろうとしているが、これから計算すると、60 m² の筏 1 台当り年間の総排せつ物量は 0.6~1.0 トンに達し、これが養殖場底質を汚染し、カキの成育を低下させる一因であるとしている。LUND^{7,8)} も、地まき養殖で、排せつ物によりカキが埋没し、また底質の還元状態の発達が促がされるとして、アメリカガキ *Crassostrea virginica* の排せつ物量を調べ、1 日 1 個当り 500~700 mg (乾燥重量) という大きな値を得ている。

広島湾のマガキでは、垂下当初の 6~7 月は排せつ物量が少ないが、次第にふえ、10 月には最も多くなり、1 日にフン約 180 mg, ギフン約 60 mg, 計 240 mg に達する。その後次第に減少し、冬季には約 80 mg になるという季節的变化を示す。HAVEN and MORALES-ALAMO⁹⁾ はアメリカガキで、5 月から 10 月にわたって調査している。この間のカキ 1 個 1 週間当りの排せつ物量は平均 1.62 g で、9 月に最も多く、最高 3.92 g に達するという。これをカキ 1 個 1 日当りになおすと、平均 270 mg, 最高 560 mg という値になる。このアメリカガキの大きさは、今回調査したマガキとほぼ同じなので、マガキより排せつ物量はかなり多いといえる。しかし調査した York River (アメリカ, バージニア州) のセストン量は 5~15 mg/l であり、広島湾の 2~3 mg/l より著しく多い。そのためギフンが多く、排せつ物量の約半分を占める結果になったものと思われる。広島湾においては、ギフンの量はフンの 1/3~1/8 と少ない。フン量だけについてみれば、マガキとアメリカガキとの間にあまり差はみられない。LUND⁸⁾ の調査において排せつ物量が著しく多い結果となつているのも、セストン量が多いためと考えられる。

HAVEN and MORALES-ALAMO⁹⁾ は排せつ物量の日変化が大きいことを報告しているが、これもセストン

Table 2. Mean monthly rates of faecal production for an oyster raft

	Faecal materials produced (mg/oyster/day)			No. of oysters attached on a cultch	No. of oysters* per raft ($\times 10^4$)	Daily faecal production per raft (kg)
	Faeces	Pseudofaeces	Sum			
Jun.	2	0.5	2.5	40	96.0	2.4
Jul.	14	6	20	35	84.0	16.8
Aug.	41	16	57	30	72.0	41.0
Sep.	102	38	140	27	64.8	90.7
Oct.	174	59	233	24	57.6	134.2
Nov.	166	56	222	22	52.8	117.2
Dec.	120	35	155	20	48.0	74.4
Jan.	98	21	119	19	45.6	54.3
Feb.	84	12	96	18	43.2	41.5
Mar.	76	9	85	18	43.2	36.7
Apr.	70	9	79	18	43.2	34.1
Sum total			1208.5			643.3

* A raft has 600 strings, each string has 40 cultches.

量の変動が大きいためと考えられる。セストン量と排せつ物量との関係を見ると、フン量とはあまり関係がみられないが、ギフン量とは正の相関がみられ、セストン量の多いところでは排せつ物量の変動も大きくなることを示している。セストン量の少ない広島湾において、排せつ物量の日変化が極めて少ないのは、このためであろう。アコヤガイの排せつ物量についても、太田¹⁰⁾、佐藤他¹¹⁾は日変化が大きいことを述べているが、この排せつ物の採集にはプランクトンネットを用いており、採集法による変動も影響していると考えられる。

今回の調査結果から、カキ筏1台1日当りの各月の平均排せつ物量を推算すると Table 2 のようになる。これからみてわかるように、6月～翌年4月の垂下養殖期間に出される排せつ物量は19.3トン(乾燥重量)と推定される。垂下養殖されているマガキにはムラサキガイ、ホヤなどが付着しており、これら付着生物の排せつ物量はマガキより少ない¹²⁾が、この排せつ物量も加えると、総排せつ物量は20トン以上になるものと推定される。沢田・谷口¹³⁾は太田¹⁰⁾のアコヤガイ・フン量の季節的变化から、垂下期間(4月～11月)の筏1台当りフン量は約37kg(乾燥重量)と推定している。佐藤他¹¹⁾の調査では、太田の調査による量より多いが、これを考慮しても、マガキ筏1台当りのそれにくらべると著しく少ない。アコヤガイ養殖筏は35.2m²で、広島のカキ筏は約200m²と、アコヤガイ養殖筏の5倍も大きい。カキ筏と同じ面積にすると約200kgとなるが、それでもマガキ排せつ物量の約1/100と極めて少ない値となる。これは垂下期間の違いもあるが、筏に垂下されている貝の数が少ないためと考えられる。

文 献

- 1) S. ITO and T. IMAI: *Tohoku J. Agri. Res.*, **5**, 251-268 (1955).
- 2) 沢田保夫・谷口宮三郎: 国立真珠研報, **12**, 1379-1408 (1967).
- 3) 上野福三: 三重県大水産紀要, **6**, 145-171 (1964).
- 4) D. S. HAVEN and R. MORALES-ALAMO: *Limnol. Oceanogr.*, **10**, 605-606 (1965).
- 5) 荒川好満: 貝類学雑誌, **30**, 75-82 (1971).
- 6) 木村知博・溝上昭男・橋本俊将: 日本プランクトン学会報, **19**, 82-112 (1973).
- 7) E. J. LUND: *Publ. Inst. Mar. Sci., Univ. Texas*, **4**, 313-319 (1957).
- 8) E. J. LUND: *ibid.*, **4**, 320-327 (1957).
- 9) D. S. HAVEN and R. MORALES-ALAMO: *Limnol. Oceanogr.*, **11**, 487-498 (1966).
- 10) 太田 繁: 国立真珠研報, **5**, 429-433 (1959).
- 11) 佐藤忠勇・松本三郎・堀口重吉・辻井 禎: 本誌, **30**, 717-722 (1964).
- 12) 楠木 豊: 水産増殖, **18**, 45-51 (1970).
- 13) 沢田保夫・谷口宮三郎: 国立真珠研報, **10**, 1213-1227 (1965).