

HACCP 文献リスト

Group	Key word	Title (Original)	Title (English or Japanese)	Author	Journal	Volume, Page	ID	Data Base	Control	Product	L-Number
D	Staphylococcus		Effect of sodium chloride on the staphylococcal growth in milk.	Helmy ZA, Zentraibi Bakteriol Parasitenkd Infektionskr Hyg, 1975				MEDLINE			
D	Staphylococcus		Growth of Staphylococcus aureus, experimentally inoculated in Damietta cheese.	Helmy ZA, Zentraibi Bakteriol Parasitenkd Infektionskr Hyg, 1975				MEDLINE			
D	Brucella		The effect of chloroform on Brucella abortus agglutinins in whey.	Hinton M; J Hyg (Lond), 1976 Jun				MEDLINE			
D	Strepto		Growth responses of Staphylococcus aureus and Streptococcus agalactiae to Corynebacterium bovis metabolites.	Hogan JS; J Dairy Sci, 1987 Jun				MEDLINE			
D	Staphylococcus		Effect of low-frequency ultrasound and elevated temperatures on isolation of bacteria from raw milk.	Huhtanen CN				MEDLINE			
D	Strepto		Relation of the bovine M blood group system with growth of Streptococcus agalactiae and Staphylococcus aureus in vitro.	Kaartinen L; Zentraibi Veterinarmed [B], 1988 Feb				MEDLINE			
D	Brucella		The effect of activation of the lactoperoxidase system and souring on certain potential human pathogens in cows' milk.	Kangunba JG; J S Afr Vet Assoc, 1997 Dec				MEDLINE			
D	Strepto		[Spoilage microorganisms encountered in ultra-high temperature processed milk]	Lee CM; Chung Hua Min Kuo Wei Sheng Wu Chi Mien I Hsueh Tsa Chih, 1984 May				MEDLINE			
D	Amine formation or production		Degradation of histamine and tyramine by Brevibacterium linens during surface ripening of Munster cheese.	Leuschner RG; J Food Prot, 1998 Jul				MEDLINE			
D	Staphylococcus		[Effect of production and storage on the survival of Staphylococcus aureus in curd]	Lukarsova J; Nahrung, 1976				MEDLINE			
D	Staphylococcus		The growth of compact and diffuse variants of Staphylococcus aureus in bovine mastitic and normal whey.	Mattila T; O'Boyle D; Frost AJ				MEDLINE			
D	Staphylococcus		Determinants of bacterial replication rates in mastitic whey.	Mattila T, Syyvaari arvi J, Jensen NE, Sandholm M				MEDLINE			
D	Staphylococcus		Oxygen concentration in milk of healthy and mastitic cows and implications of low oxygen tension for the killing of Staphylococcus aureus by bovine neutrophils.	Mayer SJ; J Dairy Res, 1988 Nov				MEDLINE			

Group	key word	Title (Original)	Title (English or Japanese)	Author	Journal	Volume, Page	ID	Data Base	Control	Product	L-Number
D	Staphylococcus		Growth of gram-positive mastogenic bacteria in normal, simulated bulk tank, and mastitic milk held at simulated fluctuating temperatures of farm bulk tank.	Oz HH; J Dairy Sci, 1986 Aug				MEDLINE			
D	Staphylococcus		The survival of Staphylococcus aureus during the fermentation and storage of yoghurt.	Pazakova J; J Appl Microbiol, 1997 May				MEDLINE			
D	Staphylococcus		[Factors that influence St. aureus multiplication and survival in cheese and the formation of staphylococcal enterotoxin]	Petrukhina LI; Vopr Pitan, 1980 May-Jun				MEDLINE			
D	Staphylococcus		[Effect of various factors on staphylococcal multiplication during the production of curd]	Petrukhina LI; Vopr Pitan, 1981 Jul-Aug				MEDLINE			
D	Staphylococcus		Lactic culture inocula required to inhibit staphylococci in sterile milk.	Richardson GH; J Dairy Sci, 1973 Jun				MEDLINE			
D	Staphylococcus		Effect of freezing on bacteriologic culturing of mastitis milk samples.	Schukken YH; Grommers FJ; Smit JA; Vandegser D; Brand A				MEDLINE			
D	Staphylococcus		Inactivation of staphylococcal enterotoxins by heat and reactivation by high pH treatment.	Schwabe M; Int J Food Microbiol, 1990 Jan				MEDLINE			
D	Strepto		Laboratory evaluation of disposable and reusable disinfectant cloths for cleaning foodcontact surfaces.	Tebbutt GH; Epidemiol Infect, 1988 Oct				MEDLINE			
D	Staphylococcus		[Combined effects of vibration and temperature on the survival of Staphylococcus aureus in milk]	Uradzinski J; Roczn Panstw Zakl Hig, 1987				MEDLINE			
D	Staphylococcus		Recovery of Streptococcus agalactiae and Staphylococcus aureus from fresh and frozen bovine milk.	Villanueva MR; J Am Vet Med Assoc, 1991 Apr 15				MEDLINE			
D	Staphylococcus		Thermal resistance of Staphylococcus aureus in milk, whey, and phosphate buffer.	Walker GC; Harmon LG				MEDLINE			
D	Staphylococcus		The in vitro effect of ketone bodies on the growth curves of mastitis organisms in milk.	White F; J Comp Pathol, 1968 Apr				MEDLINE			
D	Staphylococcus		Recovery of Staphylococcus aureus from centrifuged quarter milk samples.	Zecconi A; J Dairy Sci, 1997 Nov				MEDLINE			
D	Staphylococcus		The in vitro effects of pH and type of milk media on the growth of mastitis organisms as related to antibiotic sensitivity tests.	Ziv G; Zentralbl Veterinarmed [B], 1971 Feb 1				MEDLINE			
D	Staphylococcus		Utilization of cheddar cheese containing nisin as an antimicrobial agent in other foods.	Zotola EA; Int J Food Microbiol, 1994 Dec				MEDLINE			
D	Staphylococcus		Comparisons of short-time holding procedures to determine thermal resistance of Staphylococcus aureus.	Zotola EA; J Dairy Sci, 1969 Nov				MEDLINE			

HACCP 文献リスト

Group	Key word	Title (Original)	Title (English or Japanese)	Author	Journal	Volume, Page	ID	Data Base	Control	Product	L-Number
D	Staphylococcus		Effect of short-time subpasteurization treatments on the destruction of Staphylococcus aureus in milk for cheese manufacture.	Zottola EA, J Dairy Sci, 1969 Nov				MEDLINE			
D	Staphylococcus		食料中での黄色ぶどう球菌の増殖とエントロトキシン (A, E) 産生。カスタードクリーム ショートの影響	五十嵐実夫, 新井正夫, 高橋正樹, 潮田弘, 香山武, 坂井千三 (東京都衛生研究所 微生物室)	60682A (TRENA) (0082-4771) 東京都衛生研究所 研究要録	NO.31 - 1 PAGE 122 - 126 1980	81A0120302, J81052549	JOIS			#000208*
D	Staphylococcus		(Enterotoxin formation and resistance to heat of staphylococci isolated from milk.) Original Title: Untersuchungen zum Enterotoxinbildungsvermögen und zur Hitzebeständigkeit von aus Milch isolierten Staphylokokken.					CAB			51/6/1175
D	Staphylococcus		A study of the effects of bacterial competitors, sodium chloride and medium on growth of a toxin-producing Staphylococcus aureus strain.					CAB			51/6/616
D	Staphylococcus		A study of Staphylococcus aureus growth in model systems and processed cheese.				01279045 CAB: 830485400	CAB			51/6/673
D	Staphylococcus		A survey on the survival of Staphylococcus aureus in the brine used for preservation of Iranian white cheese.				01234910 CAB: 822206397	CAB			51/6/696
D	Streptococcus		A study of the effectiveness of low temperature pasteurization of milk.				01478976 CAB: 840492282	CAB			54/6/1280
D	Staphylococcus		Analysis of growth rate of Gram-positive mastitic pathogenic bacteria entering bulk tank at different milkings.				01670280 CAB: 850405401	CAB			51/6/566
D	Staphylococcus		Antibacterial activity of diacetyl and its influence on the keeping quality of milk.				00136579 CAB: 730407606	CAB			51/6/1130
D	Staphylococcus		Antibacterial activity of human strains of Lactobacillus acidophilus grown in milk against selected pathogenic and spoilage type bacteria.				02342988 CAB: 910443606	CAB			51/6/349
D	Staphylococcus		Antibacterial activity of Bifidobacterium bifidum strains grown in milk and synthetic media.				02962251 CAB: 950400662	CAB			51/6/180
D	Staphylococcus		Antibacterial effect of Lactobacillus spp on foodborne pathogenic bacteria in an Indian milk-based fermented culinary food item.				02981955 CAB: 950401825	CAB			51/6/174
D	Staphylococcus		Antibacterial activity of skim milks fermented with lactic bacteria.				00990919 CAB: 800460230	CAB			51/6/812
D	Staphylococcus		Antimicrobial effect of pressurized carbon dioxide on Staphylococcus aureus in broth and milk.				03483745 CAB: 980400589	CAB			51/6/39

HACCP 文獻リスト

Group	Key word	Title (Original)	Title (English or Japanese)	Author	Journal	Volume/Page	ID	Data Base	Control	Product	L-Number
D	Staphylococcus		Antimicrobial factors in traditional Moroccan smen: Aw, pH, acidity and free fatty acids.				02365905 CAB: 910444544	CAB			51/6/341
D	Staphylococcus		Antimicrobial protection of meat and milk products.				03223539 CAB: 960402358	CAB			51/6/116
D	Streptococcus		Bacteria after pasteurization. Original Title: Les bacteries apres PASTEURISATION.				03141641 CAB: 950406374	CAB			54/6/236
D	Streptococcus		Bacterial growth and deposition of milk constituents in pasteurizers.				01275247 CAB: 820481003	CAB			54/6/1477
D	Streptococcus		Bacteriological control of food equipment surfaces by cleaning systems. I. Detergent effects.				00994678 CAB: 810466276	CAB			54/6/1710
D	Streptococcus		Bacteriological control of food equipment surfaces by cleaning systems. II. Sanitizer effects.				00994679 CAB: 810466277	CAB			54/6/1709
D	Streptococcus		Bacteriological control of food equipment surfaces by cleaning systems. III. Complementary cleaning.				00996284 CAB: 810468513	CAB			54/6/1678
D	Staphylococcus		Behavior of Staphylococcus aureus and of Escherichia coli and injury formation during production and storage phases of "prato" cheese.				03110983 CAB: 951303309	CAB			51/6/147
D	Staphylococcus		Behavior of Staphylococcus aureus in Turkish Feta cheese during manufacture and ripening.				03235790 CAB: 960402843	CAB			51/6/112
D	Staphylococcus		Behaviour of Staphylococcus aureus strains PRI 137 and PRI 364 during the manufacture and ripening of Manchego cheese.				02599623 CAB: 920455381	CAB			51/6/265
D	Staphylococcus		Behaviour of Staphylococcus aureus strains, producers of enterotoxins C1 or C2, during the manufacture and storage of Burgos cheese.				01990277 CAB: 860428477	CAB			51/6/454
D	Staphylococcus		Behaviours of non-pathogenic staphylococci in sweetened condensed milk.				00477843 CAB: 770431658	CAB			51/6/997
D	Staphylococcus		Changes in the bacterial content of raw milk during storage in the presence of cooking salt.				00138958 CAB: 740410919	CAB			51/6/113
D	Staphylococcus		Changes in the bacterial flora of grade A raw milk during refrigerated storage Original Title: Evolution et determination de la flore bacterienne d'un lait cru refrigeré paucimicrobien en fonction du temps.				00993023 CAB: 800464064	CAB			51/6/794
D	Staphylococcus		Comparison of the growth rates of mastitis causing bacteria in fresh, simulated bulk tank and mastitic milk held in fluctuating temperature of bulk tank over 48 hours				01570434 CAB: 850496738	CAB			51/6/602
D	Staphylococcus		Contamination of raw milk with toxigenic staphylococci and their resistance during pasteurization.				02180542 CAB: 890435670	CAB			51/6/398

HACCP 文献リスト

Group	Key word	Title (Original)	Title (English or Japanese)	Author	Journal	Volume Page	ID	Data Base	Control	Product	L-Number
D	Streptococcus		Contamination of cheese How bacteria can survive in the HTST pasteurizer.				01397408 CAB: 840487053	CAB			54/6/1375
D	Staphylococcus		Destruction of Microbacterium lacticum, Escherichia coli and Staphylococcus aureus during spray-drying of milk. II. Effect of drying conditions. Original Title: Destruction de Microbacterium lacticum, Escherichia coli et Staphylococcus aureus au cours				00480761 CAB: 770435913	CAB			51/6/984
D	Staphylococcus		Destruction of Microbacterium lacticum, Escherichia coli and Staphylococcus aureus during spray-drying of milk. I. Selective enumeration of surviving bacteria. Original Title: Destruction de Microbacterium lacticum, Escherichia coli et Staphylococcus				00480760 CAB: 770435912	CAB			51/6/985
D	Staphylococcus		Destruction of microorganisms during thawing of skim milk.				01133310 CAB: 820475475	CAB			51/6/715
D	Staphylococcus		Effect of BHA, BHT and potassium sorbate on growth of Staphylococcus aureus in a model system and process cheese.				01277176 CAB: 820483207	CAB			51/6/682
D	Staphylococcus		Effect of freezing and storage at -20 C on survival of mastitis pathogens.				00001138 CAB: 722201286	CAB			51/6/1176
D	Staphylococcus		Effect of lithium chloride and other inhibitors on the growth of Listeria spp.				02365826 CAB: 910444464	CAB			51/6/343
D	Staphylococcus		Effect of oxidation/reduction potential on the growth of Staphylococci in milk.				00601516 CAB: 770441676	CAB			51/6/929
D	Staphylococcus		Effect of polyphosphates on the behaviour of Staphylococcus aureus in bacteriological medium and in milk. Original Title: Wplyw wielofosforanow na zachowanie sie Staphylococcus aureus w podrozach bakteriologicznych w mleku.				03458337 CAB: 970404679	CAB			51/6/47
D	Staphylococcus		Effect of Streptococcus faecium on heat resistance of Staphylococcus aureus in milk. Original Title: Wplyw Streptococcus faecium na termoopornosc Staphylococcus aureus w mleku.				01604534 CAB: 850498623	CAB			51/6/588
D	Staphylococcus		Effect of temperature and duration of storage on microflora and physico-chemical characteristics of raw milk.				00352981 CAB: 750420694	CAB			51/6/1057
D	Staphylococcus		Effect of vacuum concentration on survival and behavior of S. aureus				02252638 CAB: 900439205	CAB			51/6/370

HACCP 文献リスト

Group	Key word	Title (Original)	Title (English or Japanese)	Author	Journal	Volume/Page	ID	Data Base	Control	Product	L-Number
D	Staphylococcus		Effect of variations in pressing and salting times on the microbial flora of Manchego cheese. Original Title: Influencia de variaciones en los tiempos de prensado y salado sobre la flora microbiana del queso Manchego.				00598051 CAB: 770436564	CAB			51/6/958
D	Staphylococcus		Effect of various concentrations of formalin on the bacterial flora of milk and growth of some species.				00036839 CAB: 720400210	CAB			51/6/1146
D	Staphylococcus		Effect of water activity on the growth of Staphylococcus aureus at meat, cheese and fish.				02931701 CAB: 940405719	CAB			51/6/189
D	Staphylococcus		Effect of milk volatile compounds on growth of Staphylococcus aureus in milk.				01809181 CAB: 870419554	CAB			51/6/518
D	Staphylococcus		Effect of butyrate on inhibition of Staphylococcus aureus by nisin.				00237200 CAB: 740413235	CAB			51/6/1090
D	Staphylococcus		Effect of certain parameters on the survival and growth of Staphylococcus aureus in commercially manufactured Brazilian Minas cheese.				00993098 CAB: 800464178	CAB			51/6/793
D	Staphylococcus		Effect of cooling temperature and holding time on raw milk microflora.				00240849 CAB: 750417807	CAB			51/6/1075
D	Staphylococcus		Effect of freezing on the number of bacterial cell counts in goat milk.				01570437 CAB: 850496742	CAB			51/6/601
D	Staphylococcus		Effect of high hydrostatic pressure on Staphylococcus aureus in milk.				03604943 CAB: 980405457	CAB			26455
D	Staphylococcus		Effect of the ripening process in Hrudka cheese on growth of Staphylococcus aureus. Original Title: Vplyv zrenia ovciho hudkoveho syra na rastovu knvku Staphylococcus aureus.				00852233 CAB: 800459653	CAB			51/6/837
D	Brucella		Effectiveness of milk pasteurization in cases of brucellosis.				00034503 CAB: 730402769	CAB			53/6/62
D	Staphylococcus		Effects of freezing on the viability of nine pathogens from quarters with subclinical mastitis.				03236071 CAB: 960403124	CAB			51/6/111
D	Staphylococcus		Effects of heat, processing time and pH on the microflora, aflatoxin content and storability of "wara", a soft, white cheese.				02923892 CAB: 941411611	CAB			51/6/192
D	Streptococcus		Effects of lactic acid bacteria and organic acids on growth and germination of Bacillus cereus.				02130138 CAB: 890433210	CAB			54/6/761
D	Staphylococcus		Effects of yeasts on survival of Staphylococcus aureus in pickled cheese brine.				02001141 CAB: 880428907	CAB			51/6/448
D	Staphylococcus		Efficacy of some commercial detergents and disinfectants for use in the dairy industry. Original Title: Detergencia e sanitacao de algumas formulas comerciais de produtos de limpeza para a industria de laticimos.				00852007 CAB: 800459305	CAB			51/6/838

HACCP 文献リスト

Group	Key word	Title (Original)	Title (English or Japanese)	Author	Journal	Volume/Page	ID	Data Base	Control	Product	L-Number
D	Staphylococcus		Enterotoxin production potential of Staphylococcus aureus in fluid milk products.				00140537 CAB: 740414599	CAB			51/6/1102
D	Staphylococcus		Fate of Staphylococcus aureus in whey, whey cream, and whey cream butter.				02231717 CAB: 900438294	CAB			51/6/383
D	Staphylococcus		Fate of Staphylococcus aureus in cultured buttermilk, sour cream, and yogurt during storage.				00032454 CAB: 720400113	CAB			51/6/1169
D	Staphylococcus		Fate of Staphylococcus aureus in an emulsion and a spread made of milk fat and vegetable fat.				02268104 CAB: 900440091	CAB			51/6/366
D	Staphylococcus		Fate of Staphylococcus aureus in shrikhand prepared with Lactobacillus acidophilus and Lactobacillus bulgaricus.				02097215 CAB: 890431946	CAB			51/6/430
D	Staphylococcus		Fate of Staphylococcus aureus in radiation sterilized model food systems simulating dairy products. Use of radiations and radioisotopes in studies of animal production.				00598640 CAB: 770437555	CAB			51/6/950
D	Staphylococcus		Growth and production of enterotoxin A by Staphylococcus aureus in cream.				02180408 CAB: 890435500	CAB			51/6/401
D	Staphylococcus		Growth and survival of Staphylococcus aureus in butter made from contaminated cream.				01906518 CAB: 870424138	CAB			51/6/487
D	Staphylococcus		Growth and enterotoxin production by Staphylococcus aureus in whey from the manufacture of Domiat cheese.				01278852 CAB: 830485167	CAB			51/6/674
D	Staphylococcus		Growth characteristics of Staphylococcus aureus and Escherichia coli in whey from sequentially infected milk.				02386947 CAB: 912218552	CAB			51/6/336
D	Staphylococcus		Growth inhibition of Staphylococcus aureus after experimental infection of the udder by high and low concentration of lactoferrin and lysozyme in milk.				01136008 CAB: 820477837	CAB			51/6/698
D	Streptococcus		Growth of heat-resistant streptococci in cheese milk pasteurizers. I. Some observations in cheese factories. Original Title: Groei van thermoresistente streptokokken in kaasmelkpasteurs. I. Enkele waarnemingen in kaasbedrijven.				00849466 CAB: 790455781	CAB			54/6/1895
D	Streptococcus		Growth of heat-resistant streptococci in cheese milk pasteurizers. II. Trials with a model pasteurizer. Original Title: Groei van thermoresistente streptokokken in kaasmelkpasteurs. II. Proefnemingen met een modelpasteur.				00850730 CAB: 800457483	CAB			54/6/1864

HACCP 文献リスト

Group	Key word	Title (Original)	Title (English or Japanese)	Author	Journal	Volume,Page	ID	Data Base	Control	Product	L-Number
D	Staphylococcus		Growth of lactobacilli, Staphylococcus aureus and Escherichia coli in normal and mastitic milk and whey.				02791005 CAB: 932293744	CAB			51/6/225
D	Staphylococcus		Growth of Staphylococcus aureus and synthesis of enterotoxins in home-made yoghurt.				02365901 CAB: 910444540	CAB			51/6/342
D	Staphylococcus		Growth of Staphylococcus aureus and synthesis of enterotoxin during ripening of experimental Manchego-type cheese.				02512977 CAB: 920450748	CAB			51/6/307
D	Staphylococcus		Growth of Staphylococcus aureus S-6 and Yersinia enterocolitica CDC A2635 in cow, soy and winged bean milks.				01869916 CAB: 870422840	CAB			51/6/496
D	Staphylococcus		Growth of Staphylococcus aureus, experimentally inoculated in Damietta cheese.				00354606 CAB: 750422813	CAB			51/6/1047
D	Streptococcus		Growth of heat-resistant streptococci in cheese milk pasteurizers. III. Specific bacterial flora and its effect on the quality of cheese. Original Title: Groei van thermoresistente streptococci in kaasmelkpasteurs. III. De specifieke flora en de invloed				00850733 CAB: 800457491	CAB			54/6/1863
D	Streptococcus		Growth of thermoresistant streptococci in cheese milk pasteurizers. II. Experiments with a model pasteurizer.				00995887 CAB: 810467935	CAB			54/6/1683
D	Staphylococcus		Growth potential and inhibition of Bacillus cereus and Staphylococcus aureus during the souring of Ergo, a traditional Ethiopian fermented milk.				02783522 CAB: 930463725	CAB			51/6/228
D	Staphylococcus		Growth rates of an enterotoxigenic strain of Staphylococcus aureus in soybean milk. Original Title: Parametros de crecimiento de cepa enterotoxigenica de Staphylococcus aureus em leite de soja				02722153 CAB: 931378941	CAB			51/6/238
D	Staphylococcus		Growth and heat resistance of Staphylococcus aureus in goat milk.				02417380 CAB: 910446839	CAB			51/6/326
D	Streptococcus		Growth and survival of enterotoxigenic S. aureus in Kareish cheese. Proceedings of the 6th Egyptian Conference for Dairy Science and Technology, Cairo, Egypt, 4-6 November, 1995				03158199 CAB: 960400437	CAB			54/6/222
D	Streptococcus		Growth and survival of microbial contaminants in dahi.				01777282 CAB: 860412701	CAB			54/6/1020
D	Staphylococcus		Growth and survival of Staphylococcus aureus in Egyptian Domiat cheese.				01397665 CAB: 840487321	CAB			51/6/660

HACCP 文献リスト

Group	Key word	Title (Original)	Title (English or Japanese)	Author	Journal	Volume/Page	ID	Data Base	Control	Product	L-Number
D	Staphylococcus		Growth inhibition of Staphylococcus aureus in Cheddar cheese whey.				00479976 CAB: 770434706	CAB			51/6/988
D	Staphylococcus		Growth of enterotoxigenic Staphylococcus aureus in concentrated milk.				00601753 CAB: 770441962	CAB			51/6/928
D	Streptococcus		Growth of staphylococci and streptococci in raw milk. Microbial associations and interactions in food				01670053 CAB: 850404034	CAB			54/6/1117
D	Staphylococcus		Growth of staphylococci in relation to normal microflora and enterotoxin production in milk.				00242967 CAB: 750417602	CAB			51/6/1072
D	Streptococcus		Growth of thermoresistant streptococci and deposition of milk constituents on plates of heat exchangers during long operating times.				01135345 CAB: 820477981	CAB			54/6/1549
D	Streptococcus		Growth of thermoresistant streptococci in cheese milk pasteurizers. III. Specific bacterial flora and its effect on cheese quality.				01129865 CAB: 810470560	CAB			54/6/1628
D	Streptococcus		Growth of thermoresistant streptococci in cheese-milk pasteurizers.				00993940 CAB: 810485295	CAB			54/6/1726
D	Staphylococcus		Heat resistance of enterotoxigenic Staphylococcus aureus in milk, reconstituted infant food and cream. II. Effect on biochemical profiles, growth pattern and antibiotic susceptibility.				02562142 CAB: 920453087	CAB			51/6/286
D	Streptococcus		Heat resistance of enterococci.				01397742 CAB: 840487398	CAB			54/6/1369
D	Staphylococcus		Heat resistance of staphylococci isolated from magis milk.				02754636 CAB: 930467256	CAB			51/6/234
D	Streptococcus		Heat resistant lactic acid microflora in pasteurized milk.				01924687 CAB: 880425329	CAB			54/6/892
D	Staphylococcus		Heat-stable nuclease for assessment of staphylococcal growth and likely presence of enterotoxins in foods.				00240764 CAB: 750417682	CAB			51/6/1077
D	Staphylococcus		Hygiene evaluation of equipment in cheese factories after cleaning and disinfection.				00992366 CAB: 800463167	CAB			51/6/799
D	Streptococcus		Influence of lysozyme and KNO3 on growth of clostridia and lactic acid bacteria in milk.				02453216 CAB: 910448538	CAB			54/6/545
D	Staphylococcus		Inhibition of growth of Staphylococcus aureus during production of acidophilus yogurt.				01855288 CAB: 870421839	CAB			51/6/502
D	Streptococcus		Inhibition of Pseudomonas by hydrogen peroxide producing lactic acid starter cultures.				02192002 CAB: 900436527	CAB			54/6/716
D	Staphylococcus		Inhibition of growth of pathogenic microorganisms during production and storage of cultured milk.				02417470 CAB: 910446944	CAB			51/6/322
D	Streptococcus		Inhibition of psychrotrophic bacteria by lactic cultures in milk stored at low temperature.				00354751 CAB: 750422975	CAB			54/6/2297

HACCP 文献別表

Group	Key word	Title (Original)	Title (English of Japanese)	Author	Journal	Volume,Page	ID	Data Base	Control	Product	L-Number
D	Streptococcus		Inhibition of psychrotrophic bacteria in raw milk by immobilized lactic acid bacteria.				02391289 CAB: 910445641	CAB			54/6/585
D	Staphylococcus		Inhibition of Staphylococcus aureus growth and enterotoxin-A production in Cheddar cheese produced with variable starter activity.				00996297 CAB: 810468529	CAB			51/6/770
D	Streptococcus		Inhibition of growth of spoilage microorganisms by Streptococcus thermophilus and Lactobacillus acidophilus in cow, buffalo and goat milk.				01397711 CAB: 840487367	CAB			54/6/1371
D	Staphylococcus		Pasteurization of food by microwave irradiation.				03171679 CAB: 960400812	CAB			51/6/131
D	Staphylococcus		Studies in the thermostability of important infective agents under the conditions of milk pasteurization.Original Title: Untersuchungen über die Thermostabilität bedeutsamer Infektionserreger unter den Bedingungen der Milchpasteurisation.				00560460 CAB: 762277917	CAB			51/6/969
D	Staphylococcus		Studies on the growth temperature of psychrotrophic bacteria: growth at various incubation temperatures of psychrotrophic Pseudomonas originated from raw milk and raw meat.				00243194 CAB: 750419921	CAB			51/6/1070
D	Staphylococcus		Studies on heat resistant staphylococci in milk.				01636208 CAB: 850400204	CAB			51/6/578
D	Staphylococcus		Study of survival of staphylococci in tyrogon manufacture.				00032492 CAB: 720400154	CAB			51/6/1167
D	Staphylococcus		Study of whey proteins of milk pasteurized by ultra-violet irradiation.				00598957 CAB: 770437985	CAB			51/6/949
D	Brucella		Survivability of Br. melitensis biovar. 3 in milk kept at different temperatures and in home-made yoghurt. Proceedings of the Second Scientific Congress of the Egyptian Society for Cattle Diseases, Volume 2, 5-7 December 1993 Assuit, Egypt.				03141842 CAB: 950406375	CAB			27188
D	Staphylococcus		Survival and growth of food poisoning bacteria following inoculation into Cottage cheese varieties.				02241580 CAB: 900438615	CAB			51/6/377
D	Staphylococcus		Survival and multiplication of coagulase-positive staphylococci in manufacture and short-term storage of tvorog under laboratory conditions.				00240809 CAB: 750417734	CAB			51/6/1075
D	Brucella		Survival of Brucella abortus in ripened soft cheese made from naturally infected cow's milk.				02035105 CAB: 880430407	CAB			27198
D	Brucella		Survival of Brucella melitensis in goats' milk cheese.				01881719 CAB: 870423277	CAB			27199

HACCP 文献リスト

Group	Key word	Title (Original)	Title (English or Japanese)	Author	Journal	Volume	Page	ID	Data Base	Control	Product	L-Number
D	Brucella		Survival of brucella organisms in artificially contaminated cream.					01479066 CAB; 840492431	CAB			27203
D	Staphylococcus		Survival of certain microorganisms in ice cream.					00725724 CAB; 790452273	CAB			51/6/879
D	Staphylococcus		Survival of pathogenic staphylococci in cottage cheese. Original Title. Przewalność chorobotwórczych gronkowców w serach twarogowych.					00443390 CAB; 752267798	CAB			51/6/1012
D	Staphylococcus		Survival of pathogenic staphylococci in Lwarog.					00356228 CAB; 760424857	CAB			51/6/1040
D	Brucella		Survival periods of Brucella in White cheese. Original Title: Überlebenszeiten von Brucellen in Weisskäse.					03171371 CAB; 960400504	CAB			27187
D	Staphylococcus		The combined effect of high hydrostatic pressure and mild heat on inactivation of pathogens in milk and poultry.					03572776 CAB; 980403583	CAB			26469
D	Staphylococcus		The effect of the duration of storage on the survival of pathogenic staphylococci in sweetened condensed milk.					00035606 CAB; 730404266	CAB			51/6/1150
D	Brucella		The effect of the pH of various dairy products on the survival and growth of <i>Brucella melitensis</i> .					02417409 CAB; 910446868	CAB			27195
D	Staphylococcus		The growth of compact and diffuse variants of <i>Staphylococcus aureus</i> in bovine mastitic and normal whey.					02104413 CAB; 892286746	CAB			51/6/429
D	Staphylococcus		The in vitro effects of pH and type of milk media on the growth of mastitis organisms as related to antibiotic sensitivity. <i>Testis</i> .					00014510 CAB; 712266191	CAB			51/6/1174
D	Staphylococcus		The survival of <i>Staphylococcus aureus</i> during the fermentation and storage of yoghurt.					03385623 CAB; 970402606	CAB			51/6/68
D	Brucella		The survival period of <i>Brucella</i> organisms in relation to pH value in Egyptian yoghurt during different storage temperatures.					00036832 CAB; 720400134	CAB			53/6/61
D	Staphylococcus		The antibacterial and antifungal effect of honeybee propolis and its use on <i>Ras</i> cheese.					03385559 CAB; 970402542	CAB			51/6/71
D	Staphylococcus		The antimicrobial activity of fermented ubi.					02682948 CAB; 931457271	CAB			51/6/244
D	Brucella		The survival of <i>Brucella abortus</i> in milk and milk products.					00117040 CAB; 732208360	CAB			53/6/58
D	Staphylococcus		The survival of pathogenic staphylococci in dairy products.					00034437 CAB; 730402716	CAB			51/6/1156
D	Brucella		The survival rates of <i>Brucella abortus</i> , <i>Brucella melitensis</i> and <i>Brucella suis</i> in zabady.					00352925 CAB; 750420607	CAB			53/6/53

HACCP 文獻列表

Group	Key word	Title (Original)	Title (English or Japanese)	Author	Journal	Volume, Page	ID	Data Base	Control	Product	L-Number
D	Staphylococcus		Thermal inactivation studies on Staphylococcus aureus strains in potassium phosphate solution at pH 7.0 and in reconstituted milk. Original Title: Resistencia termica de cepas de Staphylococcus aureus em solucao tampao fosfato (pH 7.0) e em leite				02604736 CAB: 921376743	CAB			51/6/264
D and E	Staphylococcus		Effect of cultivation conditions upon antagonistic activity of Lactobacillus against Staphylococcus, Escherichia and Pseudomonas.	Bielecka, M ; Ruszkiewicz, A., Melan, K.	Publisher: Mir Publishers. Meeting Info.: XXI International Dairy Congress. Vol. 1, Book 2.	(1982) pp. 283.	01275696 CAB: 820481459	CAB			51/6/686
D and E	Strepto		Antagonism of lacte. acid bacteria towards Staphylococcus aureus and Escherichia colon agar plates and in milk.	Fang, W.; Shi, M.; Huang, L.; Chen, J.; Wang, Y.	Veterinary Research	(1996) Vol. 27, No. 1, pp. 3-12. 29 ref. ISSN: 0928-4249		CAB			
D and E	Staphylococcus		Effect of levels of hydrogen peroxide on survival of bacteria in milk.	Lal, J.; Khan, B. L.; Kulshrestha, D. C.	Asian Journal of Dairy Research	(1985) Vol. 4, No. 1, pp. 1-6. 11 ref. ISSN: 0253-6595	01710855 CAB: 860408958	CAB			51/6/553
D and E	Staphylococcus		Growth, heat resistance, and survival of Escherichia coli and Staphylococcus aureus in milk protein and soy protein foods.	Oliveira, A. J. de	Dissertation Abstracts International, B	(1976) Vol. 36, No. 9, pp. 4370. Order No: 76- 3514. Meeting Info.	00358581 CAB: 760427851	CAB			51/6/1026
D and E	Staphylococcus		Antimicrobial activity of dahi.	Prakash, S.; Kulkarni, P. R.	Indian Journal of Dairy Science	(1986) Vol. 39, No. 1, pp. 97-100. 12 ref. ISSN: 0019-5146	01742946 CAB: 860410265	CAB			51/6/545 E- 66
E				高橋聖子, 八尋 誠, 徳村浩彦 (慶和 農工業試験所年報 編纂員試)	FO056A 感知検査 品工業試験所年報	NO.17 PAGE.1 - 7 1977	CN 77A0258807, J77081633	JIC			E-161

分担研究報告書

マリントキシン等水産食品の安全性確保に関する研究

分担研究者 大島 泰克 東北大学大学院農学研究科教授

水産物の安全性確保と輸出入の円滑化を目指し、マリントキシンをはじめ、早急な対策が求められている水産食品の安全性に関する諸問題について、以下の調査研究を実施した。

二枚貝の自然毒による汚染では、下痢性貝毒に含まれている成分群の内、イエットキシンに下痢原性及び経口毒性が認めれないことからこの範疇からはずすことが論じられている。マウス腹腔内投与によって一括して測られている下痢性貝毒を、より精密に測定する必要があることから、イエットキシン及びペクテノトキシン群の化学分析法を検討した。また、他の2群が*Dinophysis* 属渦鞭毛藻によって生産されることが知られているが、イエットキシンの毒化原因は不明であった。そこで新手法を用いて調査した結果、渦鞭毛藻の*Protoceratium reticulatum* が第一次生産者であることを明らかになり、毒化予知等今後の現実的対応のための貴重な情報を得ることができた。さらに、散發的ではあるが重篤の症状を伴うアオブダイによる食中毒に関して、最近中毒原因魚が多く捕獲されている徳島県で試料を集め、毒性試験に供して毒化状況の把握に務めた。フグ毒に関しては輸入量の急増している中国産養殖フグについて、養殖状況の実態を調査するとともに、中国地先の種苗用フグ、中国養殖フグについて、ポリアクリルアミドゲルを用いる等電点電気泳動法によって鑑定を行った。さらに、赤潮に関連する新しい毒として最近でアメリカで問題となっているフィステリア (*Pfiesteria piscicida*) に関して文献調査を実施し、わが国への影響を評価するとともに今後の調査研究の方向性をさぐった。

A. 研究目的

1) 下痢性貝毒の新しい分類のための検査方法の確立

下痢性貝中毒に関連して、構造及び作用の異なる3群の有毒成分が貝に蓄積されることが明らかになっている。オカダ酸群がヒト下痢症の主要原因であることは疑問の余地はないが、他の2群、ペクテノトキシン (PTX) 群、イエットキシン (YTX) 群についての危険性評価は十分になされて

いない。将来的には個別に規制対象とする必要性が生ずる可能性は大きい。現にYTX群に下痢原性及び経口毒性が認めれないことから下痢性貝毒の範疇からはずすことが論じられている。しかるに現行の生物試験法では特異性に欠けるため、3群個別の検出法の開発が必要不可欠である。そこで、本年度は下痢性貝毒成分の定量法の高精度化と個別検出法の確立を目指し、これまで行ってきたYTXの蛍光-HPLC分析法に改良を加え、定期的に採集した二枚貝及びプランクトン試料に適用して実用性を検討した。

また、これまで不明であったYTXの毒化原因の究明も研究対象とした。さらに、PTX群は二枚貝中に多成分存在するために個別分析が可能な方法が不可欠である。そこで、分子内に共通して存在する共役ジエンに反応する蛍光ジエノフィル試薬DMEQ-TADによる一斉分析法を検討した。

2) 中国産養殖フグの魚種鑑定に係る調査研究

フグの需要は最近増加している一方、沿岸や近海の漁獲量が減少しているため、トラフグやカラスを主体とする韓国産や中国産の養殖フグの輸入が増大している。トラフグやカラスなどに混じってトラフグとカラス両方の特徴を持ち合わせた交雑種がみられ、形態学的な種の判別は困難であり、毒性評価を難しくしている。そこで、魚種鑑定法として、少量の筋肉タンパク質で試料を調製することができ、タンパク質を細かく分離し泳動パターンをより明瞭にあらわすことができるポリアクリルアミドゲルを用いる等電点電気泳動法に注目し、中国地先の種苗用フグ、中国産養殖フグにつき鑑定を行った。

3) パリトキシンの汚染実態調査

アオブダイ *Scarus ovifrons* (Temminck et Schlegel) は太平洋暖帯域から東インド洋の岩礁あるいはサンゴ礁域に生息するブダイ科の魚で体長90cmに達する大型魚である。わが国では伊豆半島以南から九州沿岸の岩礁地帯などで見られ、定置網やえび刺し網などにより他の魚と混獲されて市場に出まわる。この魚による中毒は西日本を中心に少なくとも17件発生しており、近年では平成9年9月30日に大阪市で徳島県牟岐町沖産アオブダイを喫食した13名中11名が中毒した報告がある。同海域及び周辺海

域のアオブダイによる中毒事件が過去にも数例あることから、この海域のアオブダイが広く毒化している可能性が高い。そこで平成9年度に引き続き、その毒性スクリーニングを行った。

4) フィステリア等新しい魚介毒に関する文献調査及び精度管理に関する調査

アメリカ東岸において、魚を積極的に攻撃して死にいたらしめる微細藻類フィステリア (*Pfiesteria piscimortuis*) の発見は魚の斃死機構とともに同種の特異な生態から興味を持たれたいたが、出現海域の漁師や遊泳者に健康被害を及ぼすとの報道がなされるにいたって社会的な大問題となっている。今のところ他海域での出現は認められていないが、わが国においても公衆衛生的観点から念頭に置く必要がある。そこで、フィステリアの発見の経緯から最近の研究、行政の動向にいたるまで文献を集めて総括し、わが国における対策の必要性の有無を検討した。

B. 研究方法

1) 下痢性貝毒の新しい分類のための検査方法の確立

イエットトキシン (YTX) は、宮城県荻の浜、岩手県越喜来湾、青森県陸奥湾で採集されたムラサキイガイ及びホタテガイ中の毒含量を調査した。試料の採集は、隔週または毎週1度の割合で、4月から9月まで行った。また、同時に採取した海水プランクトン試料及び分離培養した微細藻類中のYTX含量を調査し、YTX生産生物の同定を試みた。

ペクテノトキシン群は既にADMA化による定量法の確立しているPTX6を除く、中

性成分であるPTX1、PTX2、PTX3の3成分のDMEQ蛍光-HPLC法による一斉分析法を検討した。

2) 中国産養殖フグの魚種鑑定に係る調査研究

フグ試料は中国河北省水産研究所で冷凍庫に凍結保存してあった種苗用親魚2尾(44cm、46cmTL)及び中国産養殖カラス5検体を1998年8月に入手した。また、鹿児島で入手した天然トラフグ、長崎県産養殖トラフグ、日本近海産カラスを対照として用いた。

筋肉を乳鉢で磨碎し、遠心管に1gずつ取り、ペロナル緩衝液を2ml加えて氷水中で冷却しながら5分間ホモジナイズした。その後、5,000G、15分間遠心分離し、上清をポアサイズ0.45 μ mカートリッジ・メンブランフィルター(東洋)に通し、分析試料とした。等電点電気泳動の支持体には既製ゲルのAmpholine PAG plate(ファルマシア社、アンフォライン2.2%含有、pH3.5~9.5、厚さ1mm)を用い、陽極側に0.1Mリン酸水溶液、陰極側に0.1M水酸化ナトリウム水溶液をしみ込ませたストリップを乗せ、予備泳動を5W、30分行った。ゲル上にろ紙(5mm~10mm)を乗せ、試料及びPI markerをピペッターで20 μ L添付して、5W-10分、10W-15分、15W-90分の順で本泳動を行った。泳動はすべて冷却板にて5 $^{\circ}$ C以下の条件で行った。泳動後、ゲルを5%スルホサリチル酸水溶液と10%トリクロロ酢酸水溶液の等量ずつ混ぜ合わせた固定液に30分間浸した。ついでゲルを洗浄液中で5分間洗浄し、コマジューブリリアントブルーR-25染色液(ナカライテクス、電気泳動用特製)に60 $^{\circ}$ C、10分間浸した後、背景が透明になるまで脱色した。

3) パリトキシンの汚染実態調査

平成10年春期及び秋期に徳島県牟岐町沖で漁獲されたアオブダイそれぞれ20、11検体を用いた。

試料を筋肉、肝臓及びその他の内臓の3部位に腑分け後、得られた各部位に3倍量の酢酸酸性75%エタノール(pH3.5)を加えて抽出し、ジエチルエーテルで脱脂して水層を水溶性画分としてマウス毒性試験に供した。マウス毒性試験では適宜希釈調製した試験液1mlをddY系の雄マウス(17-20g)の腹腔内に投与後、48時間以上観察して3匹中2匹以上死亡した場合を1MUとして毒力を算出した。

4) フィステリア等新しい魚介毒に関する文献調査及び精度管理に関する調査

通常の文献検索に加え、インターネットでフィステリアの発見の経緯から最近の研究、行政の動向にいたる情報を集めて総括した。

C. 研究結果

1) 下痢性貝毒の新しい分類のための検査方法の確立

前年度までに基本的な条件を設定したDMEQ-TAD試薬によるYTXの蛍光化-HPLC法に改良を加え、より実試料に適した条件を設定した。特に、プランクトン試料からYTXを効率的に検出できるよう、試料の調製法と反応条件を改良して実試料の分析に臨んだ。1998年に荻の浜、越喜来湾で採集したムラサキガイからはYTXは検出されなかったが、陸奥湾のホタテガイからは6月2日と6月8日の試料から中腸腺1g当たり0.3 μ g、0.96 μ gが検出された。

これらの値は、それぞれ、0.15 MU, 0.48 MUに相当し、規制値以下の含量のYTXの検出が可能であることを実試料で証明した（表1）。また、三陸沿岸で分離培養した微細藻類を蛍光-HPLC法により調査した結果、岩手県山田湾で分離した*Protoceratium reticulatum* がYTXを著量に生産することを確認し、国内で初めてYTX生産生物を同定した（図1）。

PTX1、PTX2、PTX3の3成分のDMEQ-TAD 蛍光-HPLC法による一斉分析法を検討した。図2にクロマトグラムと分析条件を示す。分析試薬の性質上反応物は複数のピークを与えるが、各成分ピークの生成比が異なるため、正確な定量値を算出するためには、全ピークの分離が必要であった。一斉分析法において、3成分とも1~25 ngの範囲で良い直線性を示した（図3）。

2) 中国産養殖フグの魚種鑑定に係る調査研究

泳動の結果（図4~6）、国内産トラフグとカラスの間では、PI 5.85~8.15の間で泳動パターンの差異が確認された。天然及び養殖トラフグでは、地域差、生育環境の違いなどがあるにもかかわらず鹿児島県の天然フグと長崎の養殖フグに泳動パターンの差異は認められなかった。

次に、中国産養殖カラスと日本近海産天然カラスを比較したところ、中国産養殖カラス5検体中3検体（No.3~5）は天然カラスと一致したが、残りの2検体（No.1, 2）はpI 5.20~8.15間のバンドが異なっていた。このパターンの異なったカラス2検体は形態観察でカラスにはあるはずの無い模様を背面に有していた。このことから、中国産養殖カラスNo.1及びNo.2はカラスとは別種のフグ、または天然交雑種ではないかと考えられる。中国地先フグ（親魚）の泳

動パターンはトラフグ、カラス、中国産養殖カラスの何れとも一致しなかった。泳動パターンが異なった中国産養殖カラスNo.1及びNo.2のように別種と判断されるフグが混入していた理由のひとつとして、中国産の別種や交雑種が養殖の際の親魚として使用されていることも考えられる。

フグにおいて問題となるのはその毒性であるが、泳動結果で不明種とされたフグを含めて、今回試験を行ったフグ試料の筋肉はすべて無毒であった。

3) パリトキシンの汚染実態調査

春の試料（20検体）において、筋肉8個体、肝臓1個体、その他の内臓13個体にマウス致死毒性（最高毒性値2.0MU/g）が見られた。また、マウスが死に至らないものの中毒症状が続き、回復に時間のかかったものが各部位に数個体見られた。致死時間では肝臓を除くその他の内臓1個体にマウスを2~3時間で死に至らしめる遅延性の毒性が見られたが、他は全てマウスを数分から数10分以内に死亡させる急性毒性であった。

他方、秋の試料（11検体）では筋肉2個体とその他の内臓7個体にマウス致死毒性（最高毒性値0.5MU/g）が見られた。全てマウスを10分程度で死亡させる急性毒性であった（表2）。また、マウスが死に至らないものの中毒症状が続き、回復に時間のかかったものが各部位に数個体見られた。

マウスの症状は急性毒性の場合、投与後まもなく苦悶してうずくまり、呼吸が荒くなり、激しく飛び跳ねて死亡した。この症状は麻痺性貝毒やフグ毒を投与したときと類似していた。今回、1個体の肝臓を除く内臓に遅延性の毒性が見られたが、その症状は投与後数分で四肢が麻痺して動けないかの様にぐったりとうずくまり、呼吸が激しくなった。さらに、投与して1時間程経

過すると激しかった呼吸の間隔がゆっくりとなり、虫の息のような状態が1~2時間続いて衰弱したまま死亡した。今回見られたマウスの症状は、急性毒性も遅延性の毒性も平成9年度のそれらと同様であった。

徳島県牟岐町沖産アオブダイの筋肉の有毒個体と無毒個体の各濃度、各時間における溶血活性を表3に示した。有毒個体には37℃で培養するとゆっくりと溶血を起こし、6時間程度で最大溶血となる活性が見られた。また、無毒個体ではほとんど溶血は起こらなかった。このことから、今回得られた毒には溶血活性をもつことが推定される。

4) フィステリア等新しい魚介毒に関する文献調査及び精度管理に関する調査

(1) フィステリア (*Pfiesteria piscicida*) とはどのような生物か

植物プランクトンは海洋や湖沼の第一次生産を担い、魚介類の餌となる重要な生物である。その中に渦鞭毛藻と呼ばれるグループがある。単細胞の生物で2本の鞭毛を有し、その1本は体の回転運動を他の1本は推進運動に使用される。渦巻き状の泳ぎを示すので渦鞭毛藻 (dinoflagellate) の名が付けられた。通常は植物に分類されているが、光合成に必要なクロロフィルを生産せず、他の生物を補食して生活する種も多いので、動物学者は動物として分類し、鞭毛虫と呼んでいる。*Pfiesteria piscicida* はクロロフィルを有するので、通常は植物プランクトンの渦鞭毛藻として扱われる。渦鞭毛藻類には毒を生産する種類が多数知られており、その毒が魚介類に蓄積されると、麻痺性貝毒、下痢性貝毒、神経性貝毒、シガテラなどの多様な食中毒の原因となる。また、赤潮を形成して魚介類め大量へい死を招くことでも知られる。

(2) フィステリアの発見の歴史

本生物は1988年に最初に発見された。魚類を攻撃して殺すという特異な生態が報告されたのは、ノースカロライナ州立大学のバークホルダー (Burkholder) 博士らによる1992年発行のNature誌掲載の論文である。以後、本生物の分類・生態学的な記載は殆ど同博士およびその共同研究者らによってなされている。属名の *Pfiesteria* は渦鞭毛藻生活史の分野での先駆的研究者である Pfiester 教授を記念して付けられた。種名の *piscida* は魚を殺すという意である。1995年の発表では *Pfiesteria piscimortuis* と命名されていたが、その後現在の種名に変更された。淡水湖や河川、あるいは沖合いの水域には発見されず、河口や汽水域に生息するとされている。現在のところ、米国の東海岸全域に生息の可能性があると考えられている。

(3) フィステリアの特異な生態

本生物は通常は接合胞子と呼ばれる状態で海底 (あるいは湖底) にいる。接合胞子とはオス型とメス型が接合し (正確には雌雄はないので十型と一型と呼ぶ)、鞭毛を失って堅い殻に保護された状態を指す。この状態では環境変化に対して非常に強い抵抗性を示す。生息海域に多数の魚群が現れるとその排泄物等を検知し、殻を破って発芽して泳ぎ出す (遊走子)。毒を分泌して魚を殺し、その組織等を栄養として細胞分裂による増殖を行い、まもなく接合胞子を形成して再び海底に沈下して、次の魚群の出現まで待機する。このため、魚類へい死が目撃されて調査班が現地に到達する頃には、すでに海底に沈降してしまっており、海水を採集しても遊走子 (プランクトン) は採集されない。他の有毒渦鞭毛藻が赤潮を形成して浮遊しており、魚の死後でも容易に採集されるのとは大いに異なっており、

確認が困難である。さらに、その生活史は極めて複雑で24もの異なる形態をとると報告されている。運良く採集できたとしても、形態観察から種の同定を行うのは困難であり、培養して確認を行う必要があるとされている。被害を受けた魚には表面に組織の損傷 (lesion) が認められ、本種の関与を判定する目安となるとされている。

(4) 人体への被害

本生物による危害が喧伝されるようになったのは、魚だけではなくヒトに対しても、障害を与える可能性が報告されてからである。障害は本種が多数含まれる水に接触したり、風によって水と共に空中に飛散した生物を吸入した場合に起きると考えられている。人々に衝撃を与えたのは予想される症状である。症状としては皮膚の損傷、方向感覚の喪失、呼吸困難、痙群、記憶喪失、集中力の低下、下痢などが挙げられている。

(5) フィステリアによる経済的損失

人体への障害の可能性が指摘されて以来、本種が生息すると予想される多くの地域で水産物の危険性が喧伝された。さらに、海水浴、ボート、ヨットなどレジャーへの参加が減少し、関連産業、施設に大きな経済的被害をもたらした。

(6) 環境問題

植物プランクトン類の増殖は当然海域の窒素、リンなどの栄養素に助けられる。有毒プランクトンによる魚類の大量へい死や、魚介類の毒化現象は年々増加していることが、隔年に開催される国際有毒プランクトン会議で指摘されており、本生物の増加も周辺地域で使用される肥料の流入によると予想されている。そのために水域、海域の富栄養化と有毒プランクトンの増加との間

題を含めた大きな議論となっている。

(7) 原因毒の解明

原因毒の性状に関しては、学会誌に掲載された論文はなく、すべてマスコミを通じた談話だけなので、信憑性は薄い。アメリカ化学会の広報誌であるC&ENの紹介記事(1997年9月)によれば、2つの研究グループが毒の精製に成果をおさめつつあるという。しかし、一方のグループが水溶性の毒が本体とするのに対して、他方は脂溶性の毒であると主張し、全く異なる意見が出されている。また、その後の進展を示す報告もない。毒性の検出方法についても、魚の死亡を指標とするグループとグルタミン酸受容体との結合試験を主張するグループがあり、一致しない。

(8) 政府機関の対応・研究費

主としてEPAが対応に当たっている。資料としてEPAのActing DirectorであるSuzanne E. Schwartz氏が議会の小委員会で行った証言の記録を、資料として添加した。また、その中に記されている関連予算の表を本要旨に添付した。本種への対策のみならず、有毒プランクトン全体への取り組みの強化が見られる。また、合衆国政府およびメリーランド州および近隣州政府では、インターネットを通して情報を伝え、一般市民にたいして冷静な対応をとるように呼びかけている。

(9) わが国及び諸外国での出現

わが国及び諸外国では、本生物の出現は報告されていない。その理由として下記のことと想定される。

- 1) 米国の東部地域を除いては本種は生息しない。
- 2) 本種が生息しているが、調査が困難なため確認されていない。

- ハ) 魚やヒトに対して重大な被害を与えるとの米国研究者の主張に対する不信から調査が行われていない。

(10) 批判

イ) 魚毒性について

前項の最後の項目について多少言及する。センセーションを起こした最初のNature誌の論文で、著者らは本種が直接魚を攻撃して殺すのではなく、毒を分泌して殺すと明記している。しかし、本種の培養藻体からは、顕著な毒性は検出されていないようである。この様な批判に対して、魚を検知すると毒を生産するように変化するとの仮説を提出した。従来の有毒プランクトンでは全く見られなかった現象であり、疑問が呈された。次に、他の研究者によって採集された本種に毒性が確認されない事態に対して、プランクトンに時折見られる種内変異であると説明した。この説も完全には納得されていない。

ロ) ヒトへの健康被害について

人々に最も強烈なインパクトを与えた症状の1つは、記憶喪失や方向感覚の喪失である。この症状は、ケイ藻の生産するドーモイ酸が2枚貝に蓄積されることによっておきる記憶喪失性貝毒の特徴である。また、記憶喪失性貝毒では死者も発生しているので、そのことも連想され、衝撃を与えた。記憶喪失性貝毒の検出法の1つである、グルタミン酸受容体結合試験で陽性反応を示したとの口頭発表（論文としての掲載は未だない）が引き金となって、マウスの学習能力が低下したとの学会報告（論文としての掲載は未だない）がなされた。また、ヒトの被害者に記憶喪

失が見られたとの報告もなされた（学会誌に投稿中とされていて、掲載されたかどうかは未確認）。しかしながら、これらの報告の信憑性に疑問を呈する研究者は多い。実験に使用された“毒”（毒と称された）の本体が不明なことが不信の原因となっている。また、空中に飛散したプランクトンによって呼吸障害を起こす事例は神経性貝毒の原因赤潮プランクトンで知られており、そのことが連想されて喧伝されたと思われる。通常は接合胞子として海底に沈下している本種の生態から判断すると、空中に飛散する確率は極めて低いと予想される。

D. 考察及び結論

1) 下痢性貝毒の新しい分類のための検査方法の確立

YTXの蛍光-HPLC分析法に改良を加え、実試料分析に供し、実用性を実証した。ニュージーランドに続いて国内でも*P. reticulatum*がYTXの生産種であることを明らかにした。今後、YTXによる毒化と漁業被害の頻発している青森県陸奥湾や北海道についても確認していく必要があるが、原因種が明らかになったことで、今後、海域の*P. reticulatum*の出現状況を調査することでYTXによる貝の毒化予知が可能となる。また、PTX群については蛍光-HPLCによる一斉分析法のめどがつき、今後、ホタテガイ等二枚貝中における変換過程の追跡やその機構を明らかにする手段を得ることができた。

2) 中国産養殖フグの魚種鑑定に係る調査研究

中国におけるフグの養殖でトラフグ、カラス以外の種類あるいは交雑種が親魚として使用されている可能性が明らかとなった。

本来、日本に輸入される養殖フグはその由来が確かな日本で定められ種苗を用いることになっている。しかし、現実問題として、中国地先フグによる養殖フグが日本へ輸出されていることもあり、今回のように中国産養殖カラスの中に不明種の存在が確認されたことは重大である。今回実施した毒性試験からは筋肉に毒は検出されず、直ちに食品衛生上問題となることは無いとが、不明種については、今後その履歴を明らかにするとともに、毒性にも注意を払う必要がある。

3) パリトキシンの汚染実態調査

徳島産アオブダイに毒性が認められた。しかし、その頻度は平成9年度に比べて低く、また、そのほとんどがマウスを数時間から数十時間で死亡させる遅延性の毒性であったのに対して、今回は毒性があったとしてもそのほとんどがマウスを数分から数十分で死亡させる急性毒性であった。さらに、中毒の原因である肝臓について見ると平成10年度は31個体中1個体しか毒性が見られなかったことも平成9年度と大きく異なる点であった。この結果はアオブダイの毒化原因と推定される低性渦鞭毛藻 *Ostreopsis* sp. の出現状況と対応する結果であり、徳島県牟岐町沖に生息しているアオブダイの毒化は抑えられていると推定される。今後は原因毒の化学的性状を明らかにするとともに、*Ostreopsis* sp. との関連についても、さらに確実な情報を収集していく必要がある。

4) フィステリア等新しい魚介毒に対するわが国の対応策について

上述のように、本種による被害の実体には種々の疑問が呈されている。しかし、本種が魚を殺すことは事実のように思える。また、その原因が毒によるものとするれば、ヒトへの被害も当然予想される。さらなる調査による事実究明は必要であろう。わが国においては出現の有無を明確にする必要があり、以下の対応策が可能である。

イ) 汽水域での魚類へい死の実体調査

わが国で本種の報告例がないのは、本種を対象とした調査が実施されていないためであるとも考えられる。本種は汽水域に生息するので、過去にあった汽水域での魚類へい死の実体を調査する必要がある。わが国で有毒プランクトンの被害が発生するのは養殖の行われている海面であり、汽水域での養殖は少ないので、研究者の目に止まり難かった可能性がある。

ロ) 接合胞子調査

前述のように、本種の遊泳子（プランクトン型）を採集するのは、まさに魚が襲われている現場にいる必要があり、困難である。本種の調査には接合胞子（シスト）の分布調査が必要であろう。わが国で行われた有毒プランクトンのシスト調査は、二枚貝養殖海域を主な対象としていた。しかし、他の観点からシスト調査を行っている優れた研究者もいるので、その意見を徴し、調査を依頼することは可能である。

ハ) 原因毒の解明と検出法の開発

有毒プランクトンの原因毒の解明には、極めて微量の毒を効率よく精製し、微量試料で構造決定を行う極めて優れた技量が必要である。この分野でのわが国の研究水準は非常に高く、世界最先端といっても過言ではない。わが国