CODEN:HDNHFL
ISSN 1344-8897

弘前大学農学生命科学部学術報告

第20号

BULLETIN
OF THE
FACULTY OF AGRICULTURE AND LIFE SCIENCE HIROSAKI UNIVERSITY

No.20

付 研 究 業 績 目 録

2016年10月—2017年9月

Lists of Published Research Works of the Faculty of Agriculture and Life Science Hirosaki University
2016 (October) – 2017 (September)

弘 前 大 学 農 学 生 命 科 学 部

2018年2月

FACULTY OF AGRICULTURE AND LIFE SCIENCE
HIROSAKI UNIVERSITY
HIROSAKI 036-8561, JAPAN

February, 2018

弘前大学農学生命科学部学術報告

第20号　　2018年2月

目　　次

泉谷　眞実・田丸　真衣・野中　章久：
家庭系食品廃棄物リサイクルにおける生ごみ処理物交換制度の現状と課題　1

高梨子文恵・石塚　哉史・澤村　圭祐：
ベトナムにおける日本産牛肉流通チャネルの特徴　7

渋谷　長生・吉田　　渉・吉仲　　怜・丸山　晃矢：
陸奥湾におけるナマコ資源管理の現状と課題　13

渋谷　長生・吉田　　渉・吉仲　　怜：
日本産ナマコ輸出に伴う諸問題と今後の方向　35

渋谷　長生・吉田　　渉：
最近の中国と日本のナマコ消費の特徴
―日本にはナマコキャラクターがいっぱいある―　51

平成28年度　あすなろ賞　61

研究業績目録（2016年10月―2017年9月）　67

Status and Issues of Exchange Systems for Dried Food Waste and Vegetables in the Recycling of Household Food Waste

Masami IZUMIYA[*1], Mai TAMARU[*2] and Akihisa NONAKA[*3]

[*1]Faculty of Agriculture and Life Science, Hirosaki University, Hirosaki 036–8561, Japan
[*2]graduate with a degree in Faculty of Agriculture and Life Science, Hirosaki University, Japan
[*3]Agricultural Radiation Research Center, Tohoku Agricultural Research Center, Naro, Fukushima 024–2156, Japan

(Received for publication November 17, 2017)

Introduction

Reducing and recycling household food waste is an important issue pertaining to food waste in Japan. In 2013, household food waste accounted for 52% of Japanese food waste, a higher percentage than industrial (16%) and general commercial food waste (33%). However, recycling household food waste has yet to be promoted sufficiently. In 2013, the rate of recycling household food waste was 7%, lower than that of industrial (81%) and general commercial food waste (26%) (Annual Report on the Environment in Japan 2016). Moreover, in 2014, food waste accounted for 30% of household waste (wet weight) (by MOE, Outline of Survey on Usage and Emission of Containers and Packaging Waste 2014). As such, the recycling of household food waste is an important issue in establishing a recycling-based society.

However, the following problems have been identified for the recycling of household food waste. First, the Japanese summer is high in humidity; therefore, raw garbage rots quickly, creating the problems of bad odors and insects. Furthermore, most Japanese residences are narrow, making it difficult to preserve unprocessed raw garbage at home in the long term. Sasaki (2001) suggested two problems pertaining to the recycling of household food waste. First, the cost of collecting waste is high, and second, household food waste comprises many materials such as oil, salt, knives, spoons, and paper.

Under such circumstances, Ushikubo (2003) suggests two types of social recycle systems for household food waste. One is a recycle system at a large facility, and the other is a recycle system inside the household. The ″large facility type″ is a method whereby the local government collects food waste from each household and recycles it in a large facility. The ″inside household type″ is a method whereby food waste is treated in a small raw garbage processing machine and the compost then used in the household. Problems have been identified for both types. For the large facility type, a system must be constructed to collect waste from households, which increases collection costs. Furthermore, processing facilities must be invested in, and the problem of profitability could arise. Therefore, in 2015, 82% of local governments collected household food waste mixed with garbage (by MOE). The inside household type requires finances to buy the raw garbage processing machine and running costs for households. In addition, if the household is located in an urban area or is an apartment, it is difficult to use dried raw garbage. For example, based on a web-based Internet questionnaire conducted in 2001 by MAFF, Ushikubo (2003) noted that 13% of respondents (N=269) take out the dried raw garbage to burn, and this rate was higher for those living in apartments.

As there are many problems pertaining to the two types, another approach is being developed for the recycling of household food waste in some areas. This collecting system exchanges vegetables with dried food waste in households, after which the food waste is used as compost. Kusube (2014) analyzed evaluations of the economy and environment load in terms of the system to recycle food waste treated by the small garbage-processing machine in

households. This article uses the exchange system as one case of household recycling methods, although it does not analyze the exchange system.

In this paper, we clarify the status and issues of a recycling system that exchanges vegetables with dried household food waste. We selected five cities that have implemented the exchange project and conducted an interview survey of the city governments and related organizations from 2015 to 2016.

Analysis

In this section, we clarify the status and issues of the exchange system based on the results of the case study. This system began as a public project in the 2000s. The project was initiated in city "A" at the beginning of the 2000s (2004), earlier than in the others. However, in other cities, it was launched in the 2010s (B:2010, C:2013, D:2014, E:2012).

We now describe the background of this project in each city. In all cities, to reduce household waste, the city governments subsidized the purchase of electric garbage processing machines, which became widely used in households. However, since many user's responded that it was difficult to use the treated materials (dry food waste), which became burnable garbage, the governments initiated the exchange project for the effective use of the treated materials.

In city A, the city government launched a campaign to reduce waste in 1999, and subsidized the purchase of electric garbage processing machines from 2000. However, in a questionnaire completed by users of the processing machines in 2003, 10% of respondents indicated having no use for the treated waste. Therefore, in 2004, the city government initiated this project. In city "B", the city government set up collection sites for recyclables (waste paper, plastic bottles, cans, and batteries) before the exchange project was implemented. They began subsidizing expenses related to the purchase of electric garbage processing machines from 2003. However, based on opinions that processed waste becomes burnable garbage, they initiated the exchange project in 2011. In city "C", citizens' groups were working on reducing household and general commercial waste. To this end, they made cardboard box compost bins, and proposed implementing the exchange project. In city "D" , reducing the volume of burnable garbage was a big issue. In city "E", the city government introduced a subsidy system and promoted the use of the machines in households. However, in the questionnaire survey, 40% of respondents indicated throwing away the processed waste as burnable garbage. Consequently, they implemented the exchange project.

It was a prerequisite and the background of this project to diffuse the use of electric garbage processing machines in households. Next, we explain the contents of the subsidy system of each city and the status of diffusion of the machine. The subsidy system was launched from 1998 to 2003 (A:2000, B:2003, C:1999, D2002, E:1998). During this period, the proportion of municipal governments in Japan that began subsidizing the machine increased. According to the nationwide survey of The Japan Electrical Manufacturers' Association (JEMA), the rate of municipalities that subsidized the machine increased from 35% in 2000 to 61% in 2002. The number of machines bought after receiving subsidies increased from several thousand to nearly 10,000, depending on the aggregation period of each city. In these cities, the subsidy is 1/2 (only A is 3/5) of the purchase price (about 60,000 yen), and the maximum is 20,000 to 30,000 yen. According to the JEMA survey in 2015, of the 1,053 municipalities that implemented the subsidy system, 74% have a subsidy rate of 50% to 60%. Furthermore, the maximum subsidy amount of 46% of municipalities is 20,000 to 30,000 yen. Therefore, the subsidy amount of the cities used as the case in this paper is standard in Japan.

This project is closely related to starting to charge for household garbage collection. In Japan, the garbage collection fee is determined by the volume of garbage, which provides an incentive for residents to try to reduce the amount of garbage. Since drying reduces the volume of garbage, this provides an incentive for residents to use the electric garbage processing machine. Cities A and E increased the subsidy for the purchase of machines when they started charging for household garbage collection. As a result, the number of applications for subsidies increased. In city A, the amount of garbage exchanged for vegetables or points increased. When city B started charging for household garbage collection, the number of applications for subsidies increased sharply.

While all cities collect dry food waste, only city C collects cardboard box compost bins. Collecting stations can be a city government facility related to the environment, morning farmers markets and stores where farm products

are sold directly. Cities C and E are increasing the number of collection stations. City government facilities and stores where farm products are sold directly are open during the day on weekdays. At the morning market and reuse market of the city government, garbage is collected about once a month. Dry food waste is brought in a plastic bag, weighed, and exchanged with vegetables or stamped according to the weight. The dry food waste is kept at the collection station, and users pick it up during a certain period.

All cities use a store loyalty card system, whereby users get stamps according to the weight of the dry food waste taken in. It is possible to exchange goods of about 100 yen with dry food waste up to 1 kg. In city A, by adopting the loyalty card system, the number of users of the project increased greatly. The points obtained can be exchanged for vegetables, or coupons that can be used for obtaining various goods at stores where farm products are sold directly or at shopping centers. They can also be exchanged for new cardboard box compost bins. In city B, the collection volume is dramatically increasing by changing the exchange items from ecological goods to coupons for goods. In city A, these can be exchanged for designated waste bags including a city disposal charge. The amount of dry food waste collected is increasing in cities that have just implemented the project, but decreasing in other cities where the project has been running for some time.

The uses of dry food waste are classified as the following three types. First, the dry waste is used in city government facilities. In city A, some is composted at composting facilities of the city government. In city B, it becomes raw material for methane fermentation together with general food waste at city government facilities. Second, when used by farmers, a women's group of an agricultural cooperative uses the dry waste in one case. Third, when used in a welfare facility for persons with disability, the dry waste is used on farms in each facility. Here, vegetables are used as exchange goods or used for cooking at welfare facilities, or sold directly to citizens.

Expenses related to the exchange project are borne by the city government. First, expenses related to collecting and composting dried food waste are paid to each user as outsourcing expenses. Second, the city governments bear expenses related to the purchase of vegetables, gift certificates, and goods, in addition to promotion costs. Third, the city governments bear the expenses of the purchase of electric garbage processing machines in the form of grants. Several tens of million yen are spent by cities that continue to subsidize the purchase of electric garbage processing machines for long periods. Fourth, each household bears the electricity costs and part of the machine purchase cost.

This project involves many future challenges. First, each city wants to increase the amount recovered. To do that, each city must increase the number of collection stations, locate them where it is easier for users to deliver the waste, extend the opening hours, change these to more convenient times, and raise awareness of the project. Second, electrical energy is necessary for the production of dried food waste. However, the amount required must be reduced, because using electricity has an increasing environmental impact. One method is the use of cardboard box compost bins as in city C. Another is to produce dry food waste by using renewable energy such as solar power.

Discussion and conclusion

From these cases, the exchange systems for dried food waste and vegetables is shown in figure 1.

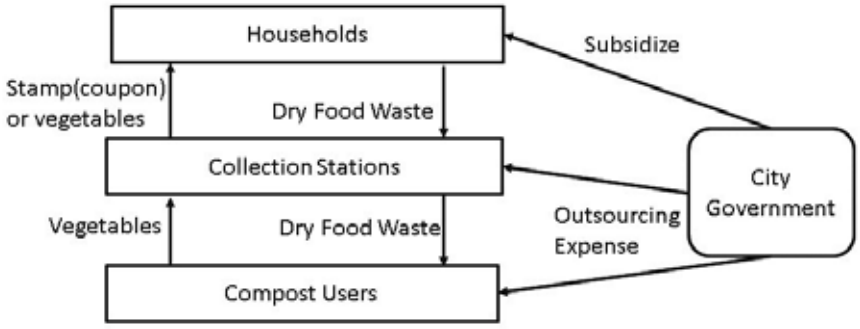


Figure 1. The exchange systems for dried food waste and vegetables

This project began when city governments started charging for household garbage collection, at which time the aim was to diffuse the use of electric garbage processing machines in households. At home, residents have reduced household garbage by using energy and money, and part of this waste is treated as burnable garbage. Through the method of exchanging dried food waste with products, they were able to use them. As such, this system, supported by the public sector, is an effective approach to forming the market of dried food waste, which is difficult to recycle.

Reference

Izumiya, M (2005) Characteristics of the Recycling Channels for Apple Pomace. BULLETIN of the FACULTY OF AGRICULTURE AND LIFE SCIENCE HIROSAKI UNIVERSITY. 8: 58–63.

Izumiya, M (2015) Distribution for biomass recycling. Tsukuba shobo [in Japanese].

Kusube, T (2014) Cooperation between resource circulation and agriculture through home garbage disposal under declining population. 25th Conference of the Japan Society of Material Cycles and Waste Management-Abstract 2014. : 191–192 [in Japanese].

Sasaki, T (2001) A Study on the Society Recycling Natural Waste Materials for Organic Farming. The Special Issue of the Journal of Rural Economics 2001. : 77–82 [in Japanese].

Ushikubo, A (2003) Food Industry and Household Waste: Current Situation and Future Trends. Journal of the Japan Society of Waste Management Experts. 14(4): 216–227 [in Japanese].

家庭系食品廃棄物リサイクルにおける生ごみ処理物交換制度の現状と課題

泉谷　眞実*・田丸　真衣**・野中　章久***

*弘前大学，**元弘前大学学部生，***農研機構　東北農業研究センター

（2017年11月17日受付）

食品廃棄物の削減において家庭系生ごみの削減は重要である。それは食品廃棄物全体に占める家庭系の割合は高いにもかかわらず，そのリサイクルが進んでいないためである。また，家庭ごみに占める生ごみの割合も高いため，循環型社会形成のためにはそのリサイクルが重要である。しかし，家庭系の生ごみはさまざまな種類の生ごみが混合しているだけでなく，異物混入のリスクも高く，さらに家庭という広範囲に分散する排出源から少量ずつ排出されるため，その収集に費用がかかるために利用が困難なのが現状である。

このような中で，家庭系生ごみのリサイクルは，①地方自治体が設置した生ごみリサイクル施設において集中的に処理されるタイプと，②小型の電動式生ごみ処理機や段ボールコンポストによる処理のように家庭内で分散的に処理されるタイプの二つの方法で主に行われてきた。しかし，前者は家庭からの収集システムの構築が必要であり，排出する家庭の負担や自治体の収集費用が増加すること，自治体のリサイクル施設への投資と運営のための費用が必要になるという課題がある。これに対して家庭内での分散処理では，処理機の導入費用や電気代などのランニングコストが各家庭の負担になることや，処理を行った後の生ごみ処理物の利用先が都市部や集合住宅では少なく，結果として可燃ごみとして処理される場合がみられるという課題がある。

このようにそれぞれに課題がある中で，これらの欠点をうめる方法として「家庭系生ごみ処理物の交換制度」の取り組みが進んでいる。これは，家庭内で電動式生ごみ処理機や段ボールコンポストなのを利用して処理した「生ごみ処理物」を，商品券や野菜等と交換することで収集し，大量化した上で利用する仕組みである。本論文では，家庭系生ごみ処理物の交換制度の現状と課題を検討する。具体的には，交換事業を行っている5つの市を取り上げ，2015～2016年に行った市役所及び関係機関の聞き取り調査結果を用いて分析を行う。

その現状についてみると，例えば，A市では1999年から家庭用の電動式生ごみ処理機や屋内設置型の生ごみ処理容器の購入費への補助事業を自治体が開始し，2002年からNPO法人が主体となって地域の野菜市で生ごみ処理物と野菜の交換制度を開始している。さらに，2004年には野菜との交換制度を全区に拡大し，2008年からはスタンプカード制度を導入し，ポイント数に応じて，ごみ・リサイクル関連グッズと交換できる仕組みを導入している。

この仕組みは，家庭ごみ有料化と電気式生ごみ処理機の普及を背景としている。そして，家庭での生ごみ減量化の取り組みがエネルギーとコストをかけて行われているものの，その生成物の利用先がないために燃やせるごみとして処理されているという問題を解決するために行われている。そこでは，「交換」という仕組みを通して堆肥として利用することで，市の追加経費を抑えながらその利用を進めるという仕組みである。そして，自治体によって負担される交換に際して必要とされる費用は，①家庭からの自発的な持ち込みによる収集コストの削減にとどまらず，②用途が確保されることで家庭内での処理が促進され，自治体のごみ処理費用が削減できるという二重の効果をもたらしている。すなわち公的領域の支援によって家庭系食品廃棄物の市場形成を進める取り組みとして評価できる。

ベトナムにおける日本産牛肉流通チャネルの特徴

高梨子文恵[1]・石塚　哉史[1]・澤村　圭祐[2]

[1]弘前大学農学生命科学部
[2]弘前大学農学生命科学部卒業生

（2017年11月17日受付）

Ⅰ　はじめに

１．研究の背景と課題

現在日本では，国を挙げて農産物の輸出の振興を行っており，特に2015年に制定された「食料・農業・農村基本計画」の中では，ジャパンブランドでのマーケティング戦略と効率的な物流システムの強化という方向性が示されている。この中で，牛肉は輸出重点品目に指定されており，関連団体がプロモーション活動を強化するなど，今後の輸出拡大が期待されている。

農産物輸出に関する学術的研究は，近年蓄積される方向にあるが，畜産物を対象に取り上げたものは限定される。特に畜産物の輸出先国に関する研究としては，安倍（2010），福田（2015），豊（2016）などがある。安倍は，シンガポールでの調査から，日本産和牛を取り扱う卸売業者は，在庫管理と配送機能を強化する必要性があることなどを指摘している。福田はベトナムでの聞き取り調査から，和牛の輸入業者は大きく分けて①在越日系企業，②日本食品の輸入・卸サプライヤー，③日系小売店，の３タイプに分けられることなどを示している。一方，豊は，輸出先国における流通に関して，輸出企業とアジア地域の輸出先国における輸入企業，小売企業の取引慣行について調査し，チャネルごとの利益の分配制度を明らかにしている。

輸出先国で構築される流通チャネルは，外部資源に依存する場合と，直接投資を行う場合の両方が考えられる。精肉は，流通の過程の中で加工を伴うため，特殊な投資を必要とし，一般の農産物と比較して流通チャネルが内部化されやすい商材であると考えられる[1)]。外部依存の場合と内部で形成されるチャネルでは当然直面する課題が異なると考えられるが，こうした視点はこれまでの研究で取り入れられてこなかった。

以上のことから，本研究では，近年日本国内の関連団体がプロモーションを強化しており，今後の輸出拡大が強く期待されている牛肉を対象に，同様に輸出先として有望視されているベトナムにおける日本産牛肉流通チャネルの特徴を分析し，輸出拡大に向けた課題を明らかにすることを目的とする。以上の課題に接近するため，まず，日本産牛肉輸出の現状とベトナム市場の位置を統計資料から確認する。次に，ベトナムにおける日本産牛肉流通の実態を，流通チャネルごとの主体の仕入れと販売行動から明らかにする。最後に，全体をまとめて，牛肉流通チャネルの特徴と課題を述べる。

２．方法

本研究は，ベトナムの中でも高所得者層が多く居住し，消費の中心地となっているホーチミン市近隣に立地し，日本から輸入された牛肉の流通にかかわっている企業６社に対して行った聞き取り調査（2016年９月）をもとに行った。調査対象となる企業については，JETROホーチミン事務所に日本産牛肉の取り扱いがある輸入業者名簿の作成を予め依頼し，その中から調査の依頼を行った[2)]。

また，今回の調査対象企業で取り扱っていた日本産牛肉の大半は和牛であったが，ベトナムでは和牛に対する認識は薄く，日本産その他牛肉と和牛の間で流通経路等に大きな差は未だ生じていないと考えられる。そのため本稿では，和牛，交雑牛等を含め，日本国内で生産された牛肉を「日本産牛肉」とし，分析の対象とした。

Ⅱ　日本産牛肉輸出の現状とベトナム市場の位置

１．日本産牛肉輸出の現状

日本の畜産物の輸出は，2005年には９億5,388万円だったが，10年後の2015年には140億1,335億円にまで増加し，10年間で14.7倍と，大幅に増加している。この内訳は，牛肉が110億円（1,611t），豚肉８億円（1,497t），家禽肉17億円（9,031t），殻付き家禽卵６億円（2,308t）などとなっている。この中で牛肉は全体の78.6％を占め，食肉輸出の牽引役となっている。牛肉の輸出に関しては，産

地の生産者や食肉事業者，行政などが多方面から輸出促進にむけた取り組みを行っており，近年順調に輸出量を増やしている。

２．ベトナム市場の位置

日本産牛肉輸出の推移を表１に示した。2009～2010年はベトナム向け輸出が割合として最も多く，特に2009年は全体の61.0％がベトナムに輸出されていた（金額ベース）。その後，2010年に発生した口蹄疫の影響で輸入が停止されていたが，ベトナムでは2014年４月に輸入が解禁された。2014年以降は2010年以前の水準まで回復していないが，2014～2016年の対越輸出額，量の推移は，全体の金額・量の増加率より高い値を示しており，順調に拡大している。

Ⅲ　ベトナムにおける日本産牛肉の流通

１．流通経路

まず，日本産牛肉のベトナムにおける流通経路を図１に示した。太線で示している流通の主流経路は，輸出商社から輸入卸，そしてレストランという流通経路である。後で見るように，今回の調査先である輸入卸の内，全ての企業でレストランへの販売を行っており，さらに販売量に占める割合もレストランが最も大きい。既存研究では，輸入牛肉の取り扱いは３段階流通（卸→２次卸→小売）が主流であることが指摘されてきた[3]が，米国産や豪州産と比較して取扱い量・需要のある外食店舗数共に非常に少ない日本産牛肉の流通は，２次卸を介した流通は少なく，大部分が輸入卸からレストラン等の外食へ流通していた。

２．流通の実態

ここで，流通チャネルごとの実態を明らかにする。

（1）日本→輸入卸→小売ルート

輸入卸を介して小売されるルートについて，小売企業Ａ社を事例に見てみる。Ａ社は日系の大手小売企業で，2011年にベトナム現地法人を設立，2017年現在，４店舗を持つGSMである。現在取り扱っている牛肉は，60％が米国産，40％が豪州産で，この他にベトナム産少量，日本産を極少量（年間約2.5t）販売している。2014年，日本産牛肉輸入解禁と同時に取り扱いを開始し，ダナン市にある日系輸入卸を介して輸入している。発注に関してはＡ社側が主導的に動いており，部位と単価を指定し，１t単位で発注を行っている。米国産が40フィートコンテナ単位で発注されるのと比較すると，ロットが小さいことがコスト高につながり，小売価格を引き上げる要因にもなっている。

小売の課題として，市場認知度が低く，高級食材である日本産牛肉は，顧客に受け入れられにくいという点があげられる。Ａ社では，2014年解禁当初，和牛のみ取り

表１　日本産牛肉輸出の推移

	対越輸出量	全体輸出量	対越輸出金額	全体輸出金額
	（KG）		（千円）	
2009	347,493	565,391	2,301,433	3,772,884
2010	186,853	241,045	1,217,190	3,397,482
2014	11,262	1,251,344	67,541	8,168,942
2015	24,305	1,611,174	159,820	11,004,615
2016	32,835	1,909,235	231,486	13,551,927

出所：財務省「貿易統計」より作成

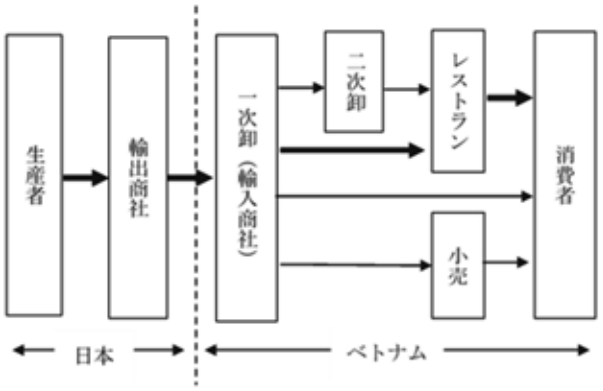


図１　ベトナムにおける日本産牛肉流通経路

出所：聞き取り調査より作成

扱っていたが，売り上げは思ったように伸びなかった。価格を引き下げ，裾野を広げる必要性を感じ，2015年に戦略を変更，和牛の取扱いを中止し，F1に切り替えることになった。それでも売れ行きは伸びず，2016年には日本産牛肉の常時取扱いを中止，現在は商圏の遠い客の来店が見込める週末のみの限定販売を行っている。それでも，1店舗当たり20～30kg，年間2.5t程度の販売に留まっている。

（2）日本→外食ルート

次に外食店が直輸入で日本から牛肉を仕入れるルートについてみていく。事例として取り上げる外食B社は，2014年にホーチミン市の中心部に創業した，家族経営の和牛専門の焼肉レストランである。客の8割は日本人で，客単価は1.5～2万円程度と，ベトナムでは高級レストランに属する。全農と連携し，1頭買いで日本から牛肉を仕入れている。仕入れる肉に関しては，1か月に1頭程度の頻度で発注し，産地やランク等は指定せず，全農側に任せているが，九州産のA4～A5ランクが届くことが多い（冷凍，空輸）。1頭買いのため仕入れ価格は安く済むが，部位によっては売れ残る可能性があるため，メニューをコースのみにし，提供する部位を店側で決められるようにしている。仕入れた牛肉の約75％を自社レストランで提供し，残りの25％はホーチミン市内の他の飲食店に卸している。現在，市内のレストランが増加していることから，注文は増加傾向にあるという。

一頭買いで継続的に仕入れることを約束する代わりに，全農から，①低価格で安定的な肉の提供，②日本側産地視察などの従業員教育費用の負担，③カッティングセミナーなどの技術支援，④売れ残りがちな部位のメニュー提案などの販売支援，⑤県とも連携し，プロモーション活動，などの支援を受けている。

（3）日本→輸入卸→外食ルート

①流通の現状

最後に，最も一般的なルートとなっている，輸入卸を介して飲食店に卸されるルートについて，輸入卸4社の行動から見てみる。調査結果の概要ついて，表2にまと

表2　調査対象卸企業の概要

			ベトナム系資本		日系資本	
			C	D	E	F
メイン事業			物流	日本食材の輸入卸	製造（食肉）	卸・製造（食肉）
創業年			不明	2009	2011	2014
牛肉取扱開始			2014	2014	2014	2014
従業員数			－	5名	350名	35名
資本金			－	－	2億円（87％日本）	400万USD（100％日本）
その他			母体は物流企業で，グループ会社に小売（日本食材，雑貨など），外食（日本料理，ベトナム料理など4社），盆栽の生産，不動産，ホテルなど10社	日本から酒，シンガポール・中国から醤油や海苔などを輸入する商社	大手日系食肉企業とベトナム企業の合弁。主に食肉加工品の製造・販売を行う。	日系食肉輸入卸。インターネットでの小売（宅配），直接投資によって外食にも参入。
取扱品[注1)]	米国牛		●	×	×	●
	豪州牛		×	×	●	×
	日本牛		○	●	○	○
	その他		日本食品	日本食品	加工肉メイン	豚肉（欧州・米産）
取扱日本産牛肉	ランク		A4，A5	A3，A4（時々A5）	不明	A3，A4
	産地		神戸産，北海道産	仕入先に一任	仕入先に一任	仕入先に一任（主に関東）
	部位		サーロイン，リブアイ，テンダーロインのみ	サーロイン，三角バラ，リブロースが中心，ヒレ少量	ストリップロイン，リブアイ，リブキャップが中心，バラ少量	サーロイン，リブロース中心，バラ，ロイン系，肩系
	量		80-160kg/年	2.4～3t/年	150kg/年	480～600kg/年
仕入	輸入後の製造・加工		有（レストラン）	なし	有（工場）	有（工場）
	輸入時の輸送方法		－	空輸	空輸	空輸
	発注頻度		45日に1回	2，3か月に1回	－	－
	発注先		大手食肉製造卸	地方食肉センター	関連企業	関連企業
販売	販売先	レストラン	60%	70%	70%	100％（自社50％）
		ホテル	0％	30%	30%	0％
		その他	小売（自社）40%	―	少量SMへ	少量小売
	顧客への配達方法		ヤマト運輸と連携（CC整備済）	バイク便	－	バイク便（温度管理可能）
	販売額		－	－	約50万円	－

注1）●＝主な取扱品，○＝取扱いがある品，×＝取扱なし
注2）－は不明
出所：聞き取り調査（2016年9月）より筆者作成

めた。

まず，企業概要についてまとめる。C社は，もともと物流をメインに行うベトナム資本の企業で，子会社の一つが日本食材の輸入卸を行っている。他に，外食店，農業生産，不動産，ホテル業などの業界に子会社を持つ。D社は，2009年設立の，日本食材を専門に取り扱う輸入卸企業である。E社は，日系の大手食肉製造企業の系列（87％日系資本）で，主にソーセージなどの加工肉を取り扱う，食肉輸入卸である。F社も日系企業で，2014年和牛輸出解禁と共にベトナム市場に参入した。E社，F社は，ホーチミン市郊外の工業団地内に近代的な設備の食肉加工工場を設置し，資本だけでなく技術も日本から持ってきている。

次に，取り扱っている牛肉の産地については，日本産に限定した仕入れを行うD社以外は，日本産以外が主要取扱い品になっている。E社は加工肉の取扱いがメインのため，比較的廉価な豪州産がメインになっており，C社，F社では米国産がメインになっている。取り扱っている日本産牛肉については，ランクや産地についてはこだわりを持っている企業は少ない。C社のみ，神戸産，北海道産を指定して仕入れを行っているが，他の企業は日本側に在庫があるものを輸入するとのことだった。部位はロイン系が中心で，１企業当たりの日本産牛肉の取扱量は0.8～3t/年程度と，非常に少量であることがわかる。C，D社では，取扱量は順調に増加しているとのことだったが，E社は横ばい，F社も当初計画していたほどは増加していないということだった。特に，精肉を専門的に取り扱うE，F社では，日本産牛肉の強みを理解して営業できるスタッフの確保が非常に難しいという課題を抱えている。

最後に，仕入と販売の状況について述べる。小売A社でも述べたが，ロットが小さいため，日本からの輸入は航空便を利用することが一般的であり，コスト増につながっている。販売先は，レストラン・ホテルへの販売割合が60～100％を占め，非常に高い割合を示している。国内の配送方法は，C社は母体が物流会社でヤマト運輸と連携してコールドチェーンを整備しているが，他の企業ではバイク便を用いる場合が一般的で，専用容器に入れるなどの対応は行っているものの，輸送時間の保存状態は十分な対応ができていない。

②ベトナム系輸入卸の日本側産地との協力関係

D社は，加工施設を持たないため，ベトナム輸入後に肉を加工することはできない。ベトナムでは，日本と比べて脂肪の少ない牛肉が好まれることから，以前から脂肪の少ない肉に対して需要があることが分かっていた。また，ブロック肉は，当初の規格では６kg個装だが，それも大きすぎて売りにくいと感じていた。D社オーナーは，毎年取引先である食肉センターと産地を訪問し，こうしたことを日本側に伝える中で，食肉センターで加工する際，皮下脂肪を７mmにトリミングしてもらい（以前は10～12mmの肉を仕入れていた），１ブロックを２kg単位に変更してもらった。より顧客のニーズに近い牛肉を提供できるよう，こうした対応を行っている。

③小売業への直接投資

C社は，日本食品専門小売店をベトナム国内に８店舗展開しており（別子会社），ホーチミン市内中心部に立地する店舗ではステーキ用スライス肉（冷凍）を販売している。100ｇ当たり4200円と非常に高級だが，毎日1枚程度売れており，C社で仕入れた日本産牛肉の40％は小売部門で販売されている。一方F社は，オンラインでの肉の宅配事業を行っている。日本語でHPを開設しているため，在越日本人からの注文もあるが，非常に少量の取扱いとなっている。

④外食業への直接投資

C社は，ホーチミン市内に日本食レストランも経営している。海鮮焼やすしなどがメインだが，米国産，日本産牛肉ステーキも取り扱っている。F社もホーチミン市内中心部に，米国産・日本産牛肉の焼肉とステーキを提供する店舗を経営している。牛肉の普及を目的に，価格を比較的安めに設定し，ベトナム人でも入りやすくしている。F社の日本産牛肉の50％がこの外食部門で販売されている。

Ⅳ　まとめ

本研究により明らかになったことは，以下の４点である。

まず第１に，取り扱われる牛肉について，既存研究でも指摘されているが，日本国内の産地までこだわって輸入する企業は非常に少なく，ランクについても，A4が最も多く取り扱われていたが，こだわらない企業も多かった。消費者への認知も進んでいないと考えられ，現時点のベトナム市場において，品質や国内産地による差別化は困難であり，日本産牛肉として市場で認知されることが必要であることがわかる。

第２に，既存研究では，ベトナムの輸入牛肉の流通は３段階が主流であるとされていたが，絶対量が少ない日本産牛肉の場合，２段階が一般的であることが分かった。流通チャネルは，輸入卸→小売→消費者，外食企業の直接輸入，輸入卸→外食産業，という３つのルートが確認されたが，中でも輸入卸から外食産業に卸されるルートが最も一般的であった。

第３に，輸入卸は積極的に小売（オンライン含む）・外食事業へ直接投資を行っており，そこでの日本産牛肉の販売が売上の大きな部分を占めていることがわかった。消費が限定的で，取引の不確実性が高いことが，輸入卸を小売・外食への直接投資に向かわせていると考えられる。

第４に，輸入卸は，大きく分けてベトナム系総合商社

（主に日本食品を取り扱う）と，日系食肉商社に大別できた。ベトナム系商社は，食肉を加工・販売するための施設等への投資はなく，加工技術等も保有していないが，日本側食肉加工センターと連携することにより，ベトナムでの需要に対応できる牛肉加工を実現していた。これまでの既存研究では，輸出国では，その国の需要に対応するためのカッティング技術がないことが課題として指摘されてきたが，日本側と連携することにより，こうした課題を克服することが可能となっていることが明らかとなった。一方で，日系食肉商社は，近代的な施設と技術を日本からベトナムに持ち込み，牛肉販売に適した環境を構築している[4)]。

以上のことから，ベトナムにおける日本産牛肉の流通は，輸入卸を中心に行われており，一部の輸入卸は小売や外食にも直接投資を行い，垂直的にチャネルを統合する傾向があることがわかった。ベトナム系企業では，すでに日本側と連携することによって技術不足を解消する方向にあるが，技術面での制約は大きく[5)]，今後の販売拡大の妨げになる可能性がある。ベトナム市場のニーズをフィードバックし，これからの販売につなげるためのさらに強固な関係構築が求められるだろう。一方，日系企業による大規模な投資を伴ったチャネル整備は，品質管理や食文化を広げていくうえで有効であり，現地での需要に対応した形の販売が可能になると考えられるが，需要喚起の段階にある現局面では，営業人材の確保などで困難を抱えており，現地でのソフト面での支援が求められている。

本研究では，流通チャネルの外形を捉えるにとどまり，取引関係等まで踏み込んだ研究を行うことができなかった。今後の課題としたい。

付記

本研究は，（公財）日本食肉流通センター平成27年度食肉流通委託調査研究「日本産牛肉のベトナム輸出マーケティング戦略の現段階と課題に関する実証的研究（代表：石塚哉史）」の成果の一部である。

注

1）取引費用理論によれば，一般に販売する製品・サービス，予想される取引における特殊な資材への投資が高ければ販売拠点は垂直統合され，直接進出という参入モードが選択される（丹沢他（2011））。

2）リスト化された10社に対して依頼を出し，そのうち受入の同意が得られた企業に対して聞き取りを実施した。A社は総支配人（General manager），B，C，D，F社はCEO，E社は営業部長に対して聞き取りを実施した。

3）福田（2015）参照

4）ベトナム政府は，WTO協定により，2009年に卸・小売業，2014年に保管・倉庫業を含むほとんどの物流部門，2015年に外食部門を開放し，100％外資企業の参入が認められることになった。日系企業に関しては，こうした制度上の変化も，直接投資に向かう一つの要因となっている可能性がある。

5）卸・小売共に冷蔵設備が脆弱で，保存に不安があるため冷凍保存に依存しているが，解凍技術がないためドリップが出てしまい，品質の劣化が起こるなどの課題もある。

引用文献

[1]安倍新一「日本産牛肉に見る輸出先国のマーケット事情と販売状況」『畜産の情報』2010年

[2]福田晋「ベトナムにおける牛肉流通構造と和牛浸透のための課題」『畜産コンサルタント』2015年

[3]丹沢安治・久保知一「中国市場における日系販売企業の垂直統合度の決定要因」渡辺他編『流通チャネル論』有斐閣　2011年

[4]豊智行「日本産農畜産物のアジア輸出先国における流通と取引」福田晋編著『農畜産物輸出拡大の可能性を探る　戦略的マーケティングと物流システム』農林統計協会　2016年

Characteristics of Stakeholders on Japanese Beef Supply Chain in Vietnam

Fumie TAKANASHI[1], Satoshi ISHITSUKA[1] and Keisuke SAWAMURA[2]

[1]Laboratory of International Agriculture and Food Economics, Faculty of Agriculture and Life Science
[2]Graduate of Hirosaki University

(Received for publication November 17, 2017)

SUMMARY

This research aim to analyze the characteristics of Japanese beef marketing channel in Vietnam and find out the challenges for development of exporting beef. Semi-structured interview (conducted on Sep. 2016) with 1 retail, 1 food service, and 4 import company which is distributing Japanese beef and located in HCM city, the biggest market in Vietnam, is the main source of this study.

Main foundlings of this research are; first, In Vietnamese market, it is difficult to differentiate quality, most of stockholders in beef marketing channel do not pay much attention to the rank of beef and place which produced. Second, marketing channel consist of 2 phases. Third, Japanese beef importer directly invest to retail and food service in Vietnam. Finally, both Vietnamese company and Japanese company are going into importing Japanese beef business however, because of possession of resources in Vietnam are different between Vietnamese and Japanese company, different supports are needed.

Key words: Export market, Japanese beef, Vietnam

Bull. Fac. Agric. & Life Sci. Hirosaki Univ. **No.20**: 7–12, 2018

陸奥湾におけるナマコ資源管理の現状と課題

渋谷　長生・吉田　　渉・吉仲　　怜・丸山　晃矢

弘前大学農学生命科学部

（2017年11月17日受付）

はじめに

（1）問題意識

ナマコの市場は中国の経済成長に伴い1990年代から中国を中心に急速に成長した。それにより日本産ナマコの漁獲量，輸出量が急増し，重要な貿易品目として注目されている。

青森県では漁獲量が1988年の293トンから2001年以降は毎年１千トンを超えるほど急激な増加を示し，漁獲金額もそれに伴い増加している。しかしながらこの急激な漁獲増による資源の減少が指摘されており，今後も継続して供給できるのかが問われている。

（2）既存研究

葛西 [1] はナマコ加工品流通の実態を関係者への聞き取り調査から整理している。その中で，中国のナマコ需要が拡大したことで，価格が高騰するとともに青森県のナマコ漁獲の９割を占める陸奥湾沿岸の産地で漁獲量が急増し，産地によっては資源減少や漁獲される個体の小型化が見受けられる地域があることに触れ，安定供給のための資源管理に取り組む必要性があることを指摘している。廣田 [2] は産地価格の急上昇に伴った漁獲・輸出量の急増の経過を整理し，ナマコ製品の流通体系と国内産地の供給体制の変遷について説明しており，中国における日本産ナマコの評価について述べている。渋谷 [3] は中国国内および日本国内での調査により，中国国内のナマコ事情とそれを踏まえた陸奥湾産ナマコの在り方について検討している。中国産養殖ナマコの品質の悪化が目立ってきており，それによりこれまで品質が同様として扱われていた実際には品質の良い陸奥湾産ナマコとの差別化が進んでいることで，ある一定のニーズが確保されるが，それを安定供給するために厳格な資源管理体制の整備が必要であることを指摘している。

（3）本調査研究の課題

陸奥湾沿岸の各市町村の漁獲量を見てみると同じ陸奥湾というエリアにもかかわらず，増加傾向であるところ，減少傾向であるところなど差異が大きい。それには自然的要因など様々な要因もあるが，現在ナマコの資源管理は各漁協単位で行っており，その方法の違いによることも推測される。これまで青森県陸奥湾を対象としてナマコについて書かれた論文や報告はいくつかあり資源管理の必要性を指摘しているが，各市町村における資源管理の実態について検討しているものはない。そこで本調査研究では青森県陸奥湾沿岸地域の漁協を対象に，ナマコの漁獲量の推移と資源管理の実態を調査しそこでの特徴と課題を明らかにし，あわせて今後の方向について考察していく。

1　国内主要産地におけるナマコの消費と流通の動向

（1）日本産ナマコの特徴

ナマコは，中国では非常に大きい需要があり，かなりの高値で取引される。そのことから現在では，日本産ナマコのほとんどが中国へ向けて輸出されている。

中国では疣のあるものを刺参，疣のないものを光参と呼んでいる。日本産ナマコは中国産ナマコに比べて疣立ちがはっきりしており，また肉厚である。この特徴は北海道産・陸奥湾産に顕著である。こうしたナマコの特徴により日本産ナマコは中国では高い評価を受けている。また，日本産乾燥ナマコはサイズ，規格，見た目，いずれも高い評価をうけているが，丁寧な乾燥，塩抜き，乾燥から戻した時の均一性，戻る割合の高さにおいても評価されている。日本産ナマコ製品は原料が天然で，高度な技術で製造され，安全性も高い。とはいえ，中国においてはあくまで自国の天然ものが最高級品であり，日本産の乾燥ナマコは高品質であるが日本からの輸出価格は，中国国内の販売価格と比較すると相対的に低価格であるという特徴がある。

しかしながら中国において最も評価が高いのは，遼寧省産，次いで評価が高いのは関東ナマコ（北海道産，陸奥湾産），その次が関西ナマコ（日本のその他の地域と

くに瀬戸内海産と北陸産）となっているが，実際は遼寧省産といわれ販売されているものは北海道産であり，関東ナマコは陸奥湾産と遼寧省の養殖物のことを指している。つまり中国では北海道産が最高級品として扱われ，それに次いで陸奥湾産ナマコという順位である。

品質の評価基準としてあげられるのは，疣の列数と硬さである。関西ナマコは評価が低いのが実態である。（廣田［2］）

（2）国内産地の漁獲と消費の動向

1）漁獲

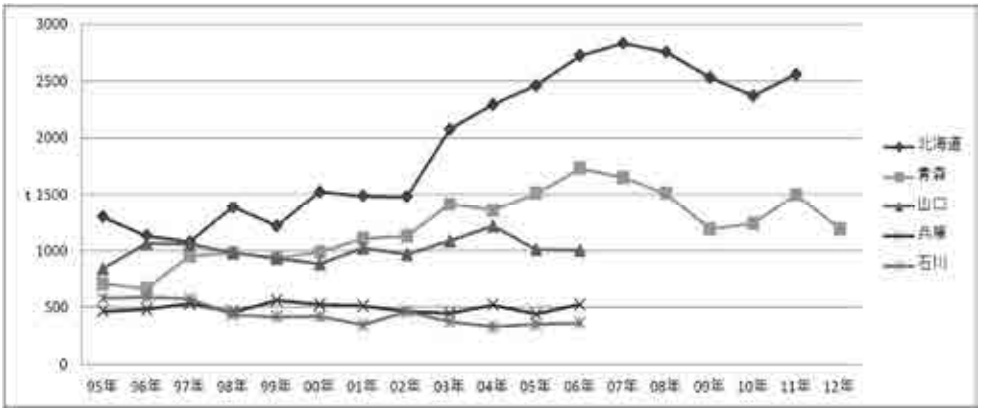
図1-1にナマコ主要産地の漁獲量の推移を示した。山口県，兵庫県，石川県に関しては2006年までのデータしかないが，これをみると青森県は北海道に次いで2番目に漁獲量が多くなっている。全国のナマコ漁獲量が約1万トンと言われているが，北海道，青森，山口の上位三県だけでその半数以上を占めることになる。2000年代に入り，中国への輸出が急増し，北海道や陸奥湾などの北日本地域，瀬戸内海や長崎県大村湾などの西日本地域，新潟県佐渡島や伊勢湾など日本全域において漁獲量が急増した。図1を見てわかるとおり，北海道と青森においては他県と比べると爆発的に漁獲量が増えている。中国のナマコ需要が国内のナマコ漁獲に大きな影響を及ぼしたことがわかる。また，中国のナマコ製品市場の細かな動向により，漁業と流通がその都度直接影響をうけ価格が乱高下するなど，漁業者が変化の速さに戸惑うことなどもナマコの特徴である。また，表1-1に示したように，陸奥湾と中国養殖は生産時期が重なることが多く，中国国内の養殖供給の状況によって，陸奥湾産ナマコの価格は大きな影響を受けることになる。

図1-2は漁獲量が全国1位である北海道におけるナマコの漁獲量と単価の推移である。2011年のナマコの漁獲量は2564ｔでこれは青森県のナマコの漁獲量の約1.7倍で1,000ｔほど差がある。北海道に関しても一見上昇傾向ではあるが2007年をピークに近年徐々に減少している傾向がみられる。単価は1999年までは500円前後となっており青森県と差はないが，2000年ごろから徐々に価格が上昇し，2003年には1144円，2005年には2,966円，2010年には4,536円と過去最高になっている。このように急激な上昇により，2011年度の単価は4,112円と青森県の2,285円との差が2,000円ほどとなり，およそ2倍近くの額になっている。北海道産のナマコは漁獲量，価格の面で他の県を圧倒していることがわかる。

2）消費

ナマコはグロテスクな形，コリコリとした弾力のある歯ごたえと磯の香りが特徴的である。日本においては酒の席や正月に生のナマコを下処理し，薄く切って二杯酢，三杯酢で食べる「なまこ酢」が良く食べられている。また，乾燥したナマコを使った中華料理や，さまざまな創作料理が作られているが，日常的に目に触れるものではない。

ナマコは漢方薬では滋養強壮や皮膚病に効果があるとして中国では古くから用いられてきた。体の90％以上が水



農林水産省　海面漁業魚種別漁獲量累年統計（都道府県別）より作成

図1-1　国内主要産地のナマコ漁獲量の推移

表1-1　陸奥湾・北海道・中国養殖生産の年間スケジュール概略

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
陸奥湾	桁引き・潜水・刺し網漁獲				禁漁期					桁引き・潜水・刺し網漁獲		
北海道	禁漁期			ナマコ桁引きによる実質的な漁期							禁漁期	
中国養殖	養殖物：収穫繁忙期			5月：種苗生産・養殖池収容開始時期→通年						養殖物：収穫繁忙期		

出典：廣田将仁「国際商材ナマコ製品の市場と流通事情」（参考文献15）

分で，体表は主にコラーゲンから成る厚い体壁に覆われており，たべることにより美容効果が期待できる。また，サポニンの一種であるホロトキシンという成分は水虫を起こす白癬菌の成長を抑制し，殺菌効果もあることから，水虫の治療薬にも応用されている。内臓に含まれるカロテノイドは抗酸化作用があり，マウスを使って肥満を抑える作用の研究も進められている。

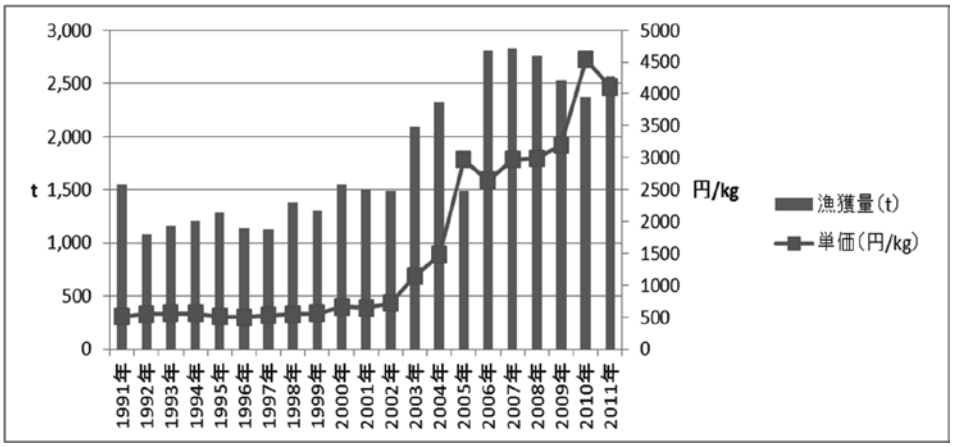
ナマコのエキスを配合した石鹸も商品化されている他，さまざまな創作料理や加工品が開発されている。青森県では乾燥ナマコに加工する際の通常は廃棄されるナマコの煮汁を有効活用し成分を吸着させた靴下の開発もすすめられている。このほかにもさまざまな成分の報告が有り，機能性や利活用についての研究が進められている。

北海道や青森のように乾燥・塩蔵ナマコを生産し中国への輸出が主体の産地もあれば，国内向けに日本三大珍味といわれているナマコの腸を塩漬けした“このわた”やナマコの卵巣を重ねて干した“くちこ”ナマコの卵巣の塩辛である“このこ”などといった乾燥・塩蔵以外のナマコ製品を売り出している石川県七尾市や兵庫県淡路島，生食用ナマコを売り出している陸奥湾の横浜町，日本国内の中華料理用に安価なナマコである鳥取や島根産ナマコが利用されている。さらにナマコ石鹸を生産している長崎県大村湾などの例がある。各産地の特徴を生かしたそれぞれの戦略があり，輸出のみならず，ナマコの国内消費拡大への取り組みを行ってはいるが，日本産ナマコの国内消費はごく僅かで，ほとんどが中国に輸出されている。現状ではナマコの値段が上がっていることも手伝って日本においては一人あたりの消費量は減ってきている。日本の中華料理店でも安価な南洋ナマコを利用し，国産ナマコを使用するのは稀である。また最近では中国人観光客向けに空港免税店や小売店等での乾燥ナマコの販売や日本産ナマコ料理を提供する動きがみられ，日本国内でもナマコが儲かる商材であるとの認識が広がってきている。

（3）日本産ナマコの輸出動向

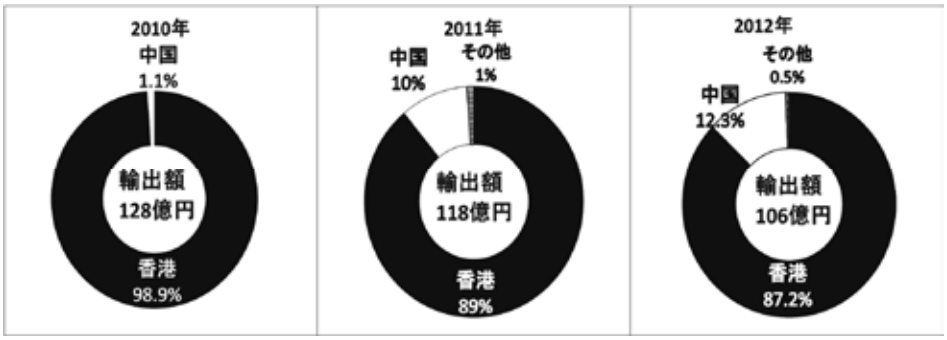
中国においてナマコを食す文化の歴史は長く，江戸時代には日本からも乾燥ナマコが貿易品目として清国へ輸出され，日本中で生産されていたという記録がある。北海道や青森県においても1970年代ごろまで細々と製造されていたらしく，これらの製造は一旦1980年代に減少したが，1990年代に入り，乾燥ナマコ製造復活への努力が行われた。再開当初のおもな輸出相手国は台湾であった。これは中国へのナマコ輸出の窓口は中国返還前の香港ではなく台湾が担っていたためであった。

図1-3は乾燥ナマコの国別輸出割合を示したものであ



北海道庁　水産統計より作成

図1-2　北海道におけるナマコの漁獲量と単価の推移



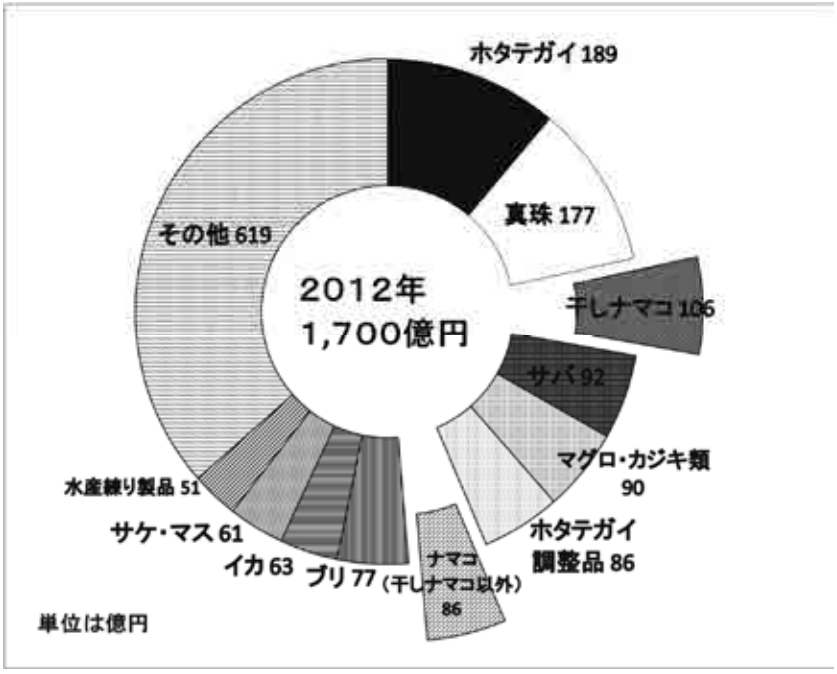
出典：農林水産省　農林水産物輸出入概況

図1-3　乾燥ナマコの国別輸出割合

る。当初台湾を経由していたものが，香港返還や台湾海峡ミサイル危機を経て，現在では日本産乾燥ナマコは大半が香港を経由して中国へ輸出される。香港では自由貿易を推進しており，特定の輸入品目以外，基本的にほぼ非課税であるのに対し，中国への直接輸出する場合は関税がかかり，認証・ラベルの許可を取るのに比較すると時間がかかる。香港と中国広州では古くから乾燥ナマコの取引が行われているため流通ルートが確立していることも要因の一つである。（廣田[2]）

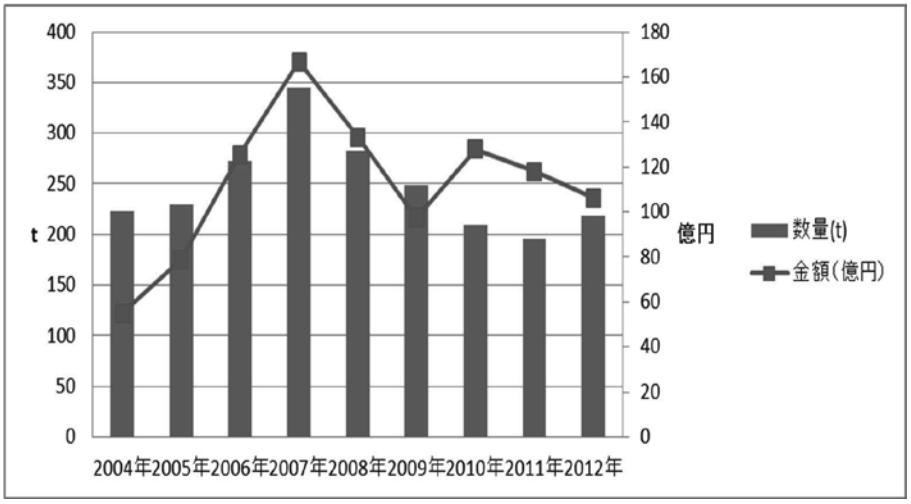
図1-4の日本の水産物の品目別輸出割合をみると，ホタテガイ，真珠に次いで干しナマコの輸出金額が多くなっている。また干ナマコと干ナマコ以外（塩蔵ナマコを指す）を合わせた分では全体の13%，を占め，金額は約221億円である。ナマコ類として考えるならば輸出額では第１位となっており重要な貿易品目であるといえる。

次に乾燥ナマコ輸出量を示した図1-5を見ると，乾燥ナマコだけでも日本全体で年間100億円程度から多い年では170億円程が輸出されていることが分かる。乾燥ナマコの輸出量の変化をみてみると，2007年は北京オリンピックや上海万博開催を見越しての特需により，数量，金額ともに歴代１位の年で，真珠に次いで日本の輸出金額第二位の額となった。しかし，2008年は数量，金額ともに減少した。



出典：財務省　貿易統計

図1-4　日本の水産物の品目別輸出割合



農林水産省　農林水産物輸出入概況より作成

図1-5　乾燥ナマコ輸出量の変化

これは①2008年，冷凍餃子事件，北京オリンピック開催を通して中国国境の通関体制が強化され物資が全般的に東北部，香港―中国国境の物流において滞ったこと，②2007年後半からこれまで輸出促進を後押ししてきた為替相場がこの時期に対ドル円高に振れ，製品輸出に損失が予見される雰囲気が強まったこと，③遼寧・山東省においてナマコ養殖生産が順調で中国国内からの養殖物の供給の増大が見込まれたことなどが原因としてあげられる。

2008年以降はそれまでの急激な漁獲量の増加による影響で，各地で漁獲量の落ち込んだこと，また，乾燥ナマコよりもキャッシュフローがはやい塩蔵ナマコが急激に増加しており，その影響で乾燥ナマコが減少していることも挙げられる。それによって危機感が高まり，資源管理を積極的に行うようになったことにより，漁獲量が調節され，輸出量も緩やかに推移しているものと思われる。

同時に注意すべきはこれらの数値は表向きとなっている流通量で，実際にはこれよりはるかに多い数量が密輸されているといわれているため，正確な実態を把握することは困難でもある。

2008年の世界経済不況の影響や中国産養殖ナマコの増大によって，輸出量，価格はともに減少したものの，翌2009年から北日本地域において再び価格上昇に転じ，乾燥ナマコから塩蔵ナマコへ製品の主軸は変化した。

これまでは急激な需要の増加により，中国養殖ナマコ製品と日本産輸入ナマコ製品は原材料，製法，品質において同様のものとされ，区別されてこなかったが，中国ナマコ製品が大量に出回るようになり，またそれに伴う品質の低下により，差別化されるようになった。香港においては北海道産と青森県産は関東産と表示され，その他の日本産ナマコは関西産と表示されている。それが中国国内に入り，一般都市の販売店となると北海道産・青森県産などという表示はなく，中国産ナマコとして販売されているため，一般消費者は日本産ナマコの存在すら知らないことが多い。しかしながら最近では中国産ナマコとの差別化を図り，日本産は貴重だとして高く売ろうとする企業が出てきており，日本産と明記して販売する動きが出ている。そのため，２年前までは中国へ直接輸出するということは密輸以外ではほとんどなかったが，前述の図1-3が示したように，ここ２年では日本からの輸出割合の１割を占めるまで増加している。（廣田[2]，渋谷[6]）

（4）日本国内主要産地での輸出への対応

基本的に日本国内のどの産地でも中国へ輸出する体制はとっている。中でも北海道は日本の産地の中でも古くからナマコが漁獲され，全国１位の漁獲量を誇っており，主に乾燥ナマコ・塩蔵ナマコを生産・輸出している。漁獲量増加のために種苗生産・放流に積極的に取り組んでいる。

その北海道産ナマコの輸出が福島原発事故以降減退し，浜値も下落した。原発に近い青森県産ではなく，北海道産ナマコがダメージを受けたのは，青森県を含む他産地は疣の配列が４列で疣が少ないため，中国産養殖ナマコと見分けがつかないゆえに日本産ナマコとは区別がつかない。北海道産ナマコは疣の数，列が多く一見して誰もが北海道産ナマコであるとわかる。つまり日本産を代表するブランドに風評被害が集中してしまったためである。その結果，風評被害により北海道産ナマコの価格が下落し，相対的に青森県産ナマコ，瀬戸内産ナマコ，北陸産ナマコが高評価を受けた。また，中国国内の養殖ナマコ減産による代替需要も絡み，流通量が増えた。中でも青森県産は品質も肉厚であり，価格が手ごろであるため，今後青森県産ナマコの需要はさらに大きくなると推測される。北海道に関しては，最近は風評被害も落ち着き，価格も回復している。

また尖閣諸島問題での反日運動の影響もあり，広州市ナマコ卸業組合では日本産ナマコの扱いをストップする動きも見られたが，北海道産，青森県産ナマコの品質評価の高さにより，影響は少なかった。

今後も中国産ナマコとは違った，高品質なナマコに対する需要は大きいと予想される。

しかしながら解決すべき課題もいくつか存在している。刺し網などで２,３割がキズものになったナマコの問題があげられる。これらのナマコは加工したとしても安価で買いたたかれるため，これらのキズものを減らす必要がある。

そしてやはり，資源管理の問題がある。近年では資源管理に取り組む地域は多くなってきてはいるが，漁獲量は減少気味であり，安定して供給できる体制の整備が必要不可欠である。最近では漁協や水産加工会社なども増養殖の取り組みを行っており，弘前大学を含め完全陸上養殖の研究も行われている。

青森県産ナマコは常に北海道産ナマコと比較される。北海道産のナマコは疣の列が６列でさらに立ち方もよく，最高級品として扱われる。青森県産は肉厚であり疣立ちもよいが，疣の列が４列と少ないことから北海道産と比べるとやや評価が劣る。通常バイヤーは北海道産と陸奥湾産との抱き合わせ取引を行うため，最上級品である北海道産の価格水準を維持するために陸奥湾産の価格を意図的にさげられるようにしなくてはならないとも指摘されている。そのため北海道産ナマコと陸奥湾産ナマコは，はっきりと序列化されている。（廣田[2]，渋谷[6]）

（5）小括

日本ではあまり食す機会のないナマコであるが，中国では大量に消費されており，日本からも輸出されている。近年では中国の経済成長により，ますますナマコ需

要が拡大しており流通量も増加し，浜値も上昇した。日本の輸出品として，漁家にとっても非常に重要な存在となった。

日本の産地ではこのナマコ価格高騰に乗っかり，1990年代後半から急激に漁獲量を伸ばした。その結果，各地で資源の小型化，減少の傾向がみられ，そのことに対する危機感から資源管理に取り組む産地が見受けられるようになった。

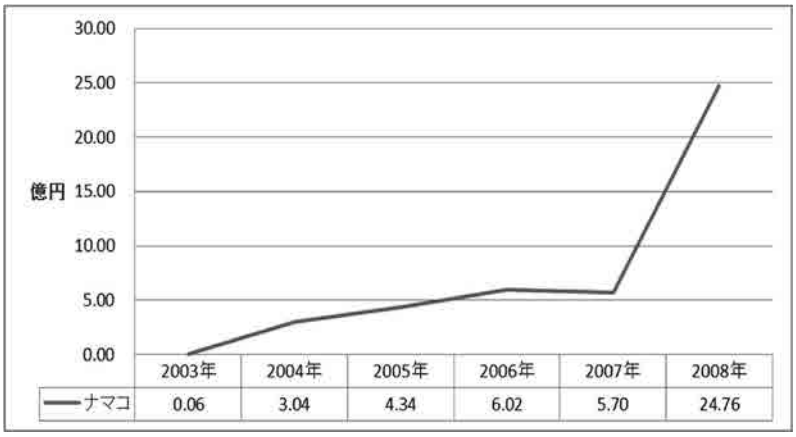
2　青森県におけるナマコ漁獲と流通動向

（1）青森県におけるナマコの輸出動向

ナマコの輸出は1990年代後半香港返還などの政治的な情勢の変動を転機に北海道から台湾，そして香港という輸出ルートが香港へ集約される形となり，陸奥湾でも漁獲量・価格がともに上昇した。この時期から従来の生食としての消費から輸出商材としての乾燥製品用へと切り替わった。現在では青森県産ナマコのほとんどが輸出向けとなっている。

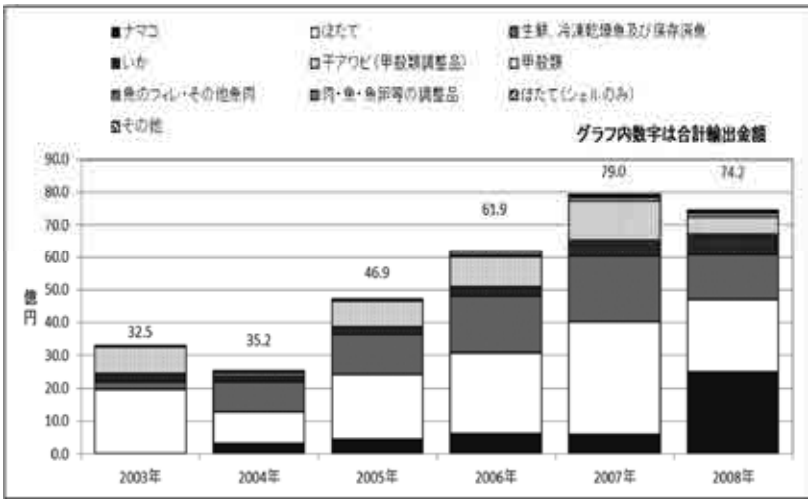
2001年から始まった円安誘導により輸出が促進され，乾燥ナマコの輸出も流れに乗り順調に推移し，陸奥湾でも原料ナマコの販売額がさらに増加を示した。また2004年頃からは日本から塩蔵製品の輸出が拡大し，輸出量，生産量ともにさらに増加した。塩蔵ナマコは漁獲から出荷まで8日程度と短く，資金の回転も早く，それに加え一度に大量に扱うことができるため，乾燥ナマコよりも収益が大きい。そのため次第に乾燥ナマコから塩蔵ナマコへシフトしてきた。2008年になると世界同時不況の影響で製品の在庫が滞留し，陸奥湾産地の原料価格が急落した。この時期は中国国内の養殖生産も好調で供給の増大が見込まれたことも価格急落の原因であった。2008年後半から徐々に在庫が動き始め，2009年はじめまでは原料価格は低い水準で推移していたが中国産養殖の秋収穫の不漁により，2009年後半に過去最高水準となった。陸奥湾産ナマコの輸出は中国の社会的情勢や中国養殖生産の出来に左右されているのである。

図2-1は青森県産ナマコの輸出金額の推移，図2-2は青森県水産品の輸出額の推移である。これら見るとナマコ



青森県農林水産物輸出促進協議会「青森県農林水産輸出促進戦略H22.7」より作成

図2-1　青森県産ナマコの輸出金額推移



出典：青森県農林水産物輸出促進協議会「青森県農林水産輸出促進戦略H22.7」

図2-2　青森県産水産品の輸出額

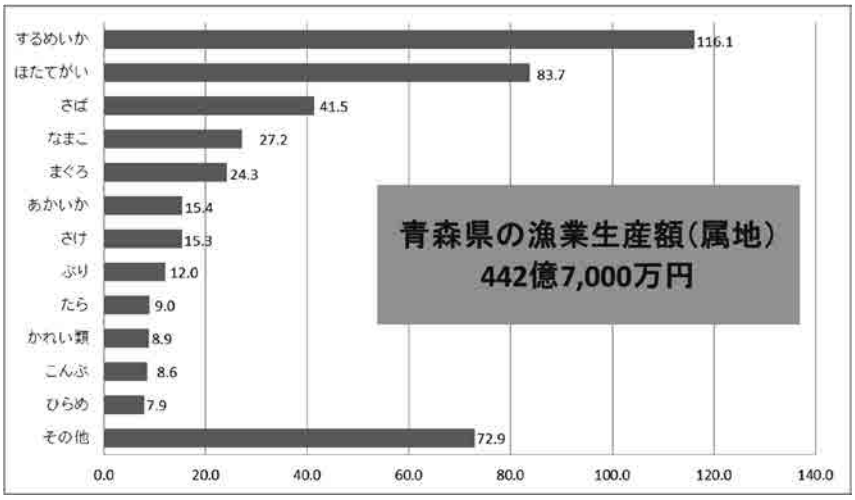
の輸出額が年々増加しており，青森県水産品の総輸出額に占めるナマコの割合の増加が他の水産物と比べて顕著に表れていることがわかる。2007年の5.7億円から2008年の25億へと4.4倍まで増加している。ちなみに2008年は県を代表する水産物であるホタテガイの輸出額は22億円でナマコの輸出額のほうが上回っている。2007年度の青森県水産品の総輸出額は79億円でそのうちナマコが占める割合は７％であったのが，2008年度の青森県水産品の総輸出額は74億円でそのうちナマコが占める割合は33%であった。１年で県を代表する輸出品になったことがわかる。それだけ中国の経済発展が著しく，中国の乾燥ナマコ需要が大きくなったためだと思われる。

（2）青森県におけるナマコの位置

前述したように，青森県陸奥湾での主要な漁業種はホタテガイである。ナマコの漁獲はホタテガイ養殖経営体による兼業種という位置づけである。しかしながら，近年ではその位置に変化がみられる。ホタテガイ価格の下落，漁獲量の減少と対照的に，中国の需要にけん引され，ナマコ価格が上昇したことによって，漁家の所得に大きく貢献している。図2-3は青森県の魚種別の漁業生産額を示したものである。ナマコの漁獲金額はするめいか，ホタテガイ，さばに次いで４番目で，27.2億円である。これは県全体の漁獲金額の６％にあたる。ナマコの漁獲金額は相対的には少ないが，その額にかかわらず，ナマコ漁獲は元手がいらず，コストがかからないので漁協にとっては重要な収入源であり，そのウエイトは販売金額以上に高くなっている。そのため一時は乱獲気味となり，資源の小型化，資源の減少が表面化してきたことがあった。そうした背景から各地で資源管理に取り組むようになっている。

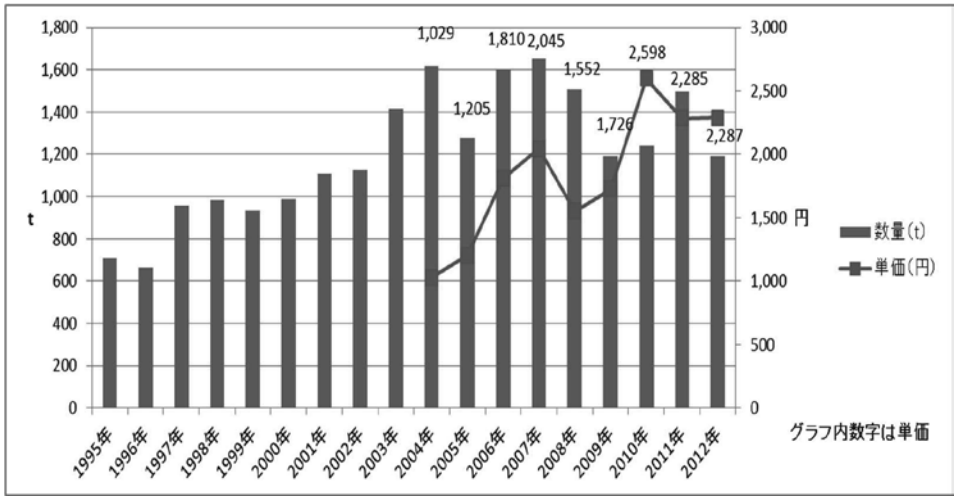
（3）青森県における漁獲量の変化

図2-4は青森県のナマコの漁獲量と単価の推移である。



出典：2012年度青森県海面漁業に関する調査結果書（属地調査年報）

図2-3　2012年度青森県の漁業生産額



青森県海面漁業に関する調査結果書（属地調査年報）より作成

図2-4　青森県のナマコの漁獲量と単価の推移

これをみると漁獲量は2001年以降毎年1000ｔを超えている。しかし2007年の1652ｔをピークに減少傾向にあり，資源の減少が懸念される。他方単価については上昇傾向であり，2004年の1029円から2012年の2287円へと２倍も上昇している。

青森県陸奥湾で生産される主要品目はホタテガイである。しかし，2011年にみられるようにホタテガイが不漁であると，ナマコの漁獲量を増やすことで漁獲額を得ようと漁家は対応しているため，2011年のナマコの漁獲量は著しく増加したことが確認できる。

（４）陸奥湾沿岸各市町村の漁獲動向

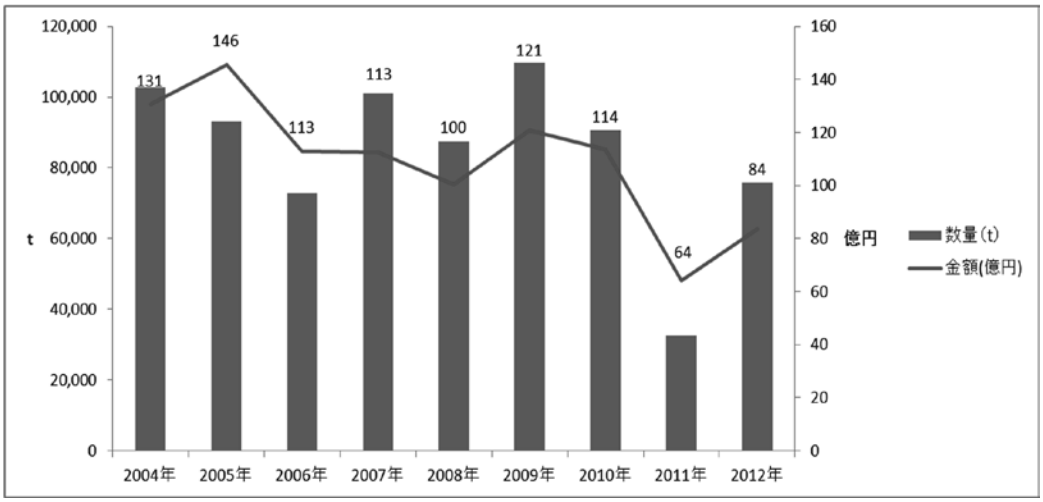
ここでは陸奥湾沿岸各市町村のナマコの漁獲量と単価の動向を確認していく。

また，合わせて主要魚種であるホタテガイの漁獲量の推移も確認する。

１）横浜町

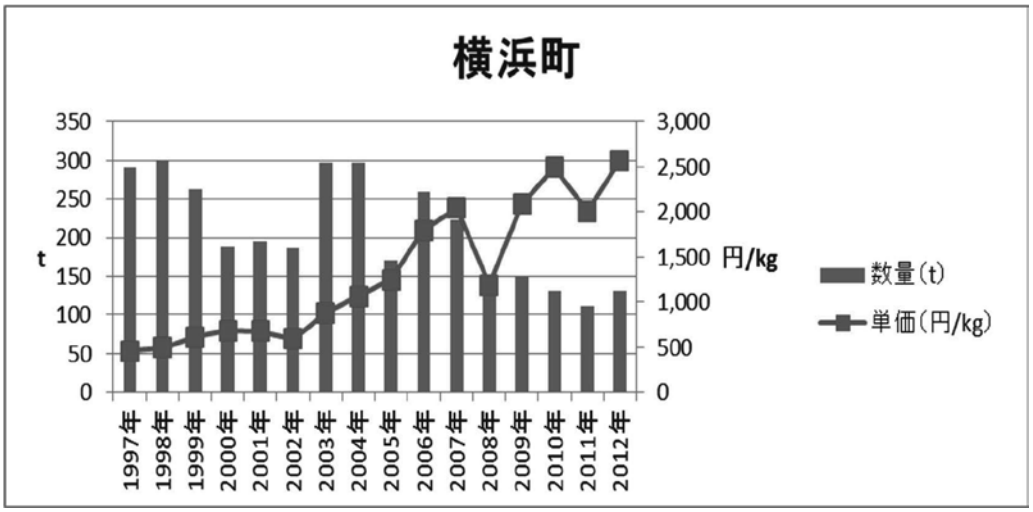
横浜町は県内では正月に食べる生食用ナマコの生産で有名であり，「横浜ナマコ」と称されブランド化されている。歯ごたえが柔らかく旨いとされている。主な漁業はホタテガイ増養殖漁業でそれに次いでナマコの水揚げ金額が多くなっている。

漁獲量は近年やや減少傾向ではある。単価の上昇は続いている。これまで200ｔ～300ｔ前後で推移していた漁獲量だが，ここ５年ほどは150ｔ前後で推移している。単価は1997年の457円からみると2012年の2568円へと5.6倍になるまで上昇している。漁獲量が最も多かったのは1998年の約300ｔである。それに対し2012年は約131ｔで半分以下にまで落ち込んでおり資源の減少がみられる。横浜町の2012年度総水揚げ金額は11億円となっており，そのうちナマコは３億３千万円であり，約30％を占



青森県海面漁業に関する調査結果書（属地調査年報）より作成

図2-5　青森県のホタテガイの漁獲量と漁獲金額の推移



青森県海面漁業に関する調査結果書（属地調査年報）より作成

図2-6　横浜町のナマコ漁獲量と単価の推移

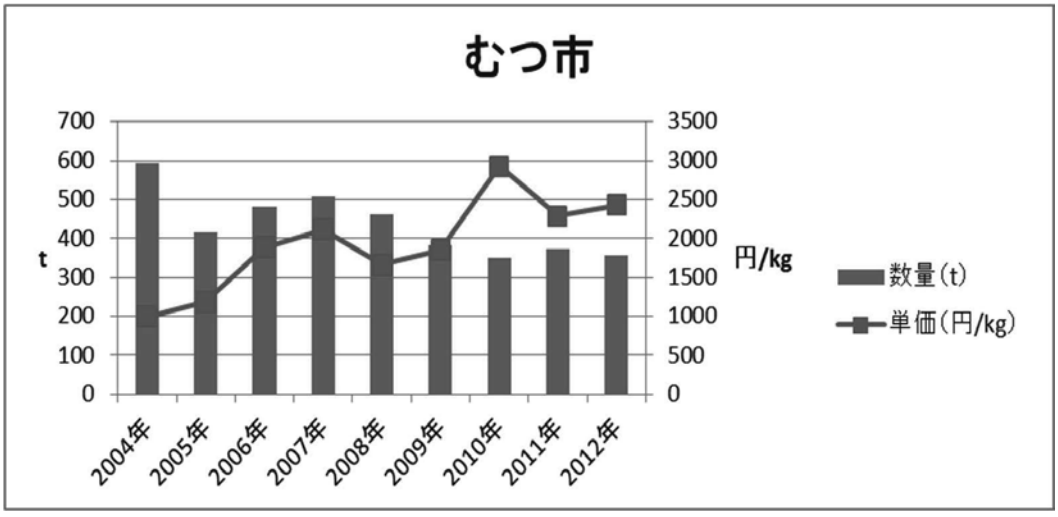
める。

2）むつ市

むつ市の漁獲量は比較的安定に推移しているが，2004年以降緩やかに減少している。2004年度の漁獲量は約594ｔ，2012年度の漁獲量は357ｔで約40％減少している。８年間で半分近くにまで落ち込んでいることが分かる。2012年度の総水揚げ金額は31億２千万円となっており，そのうちナマコは８億６千万円である。総水揚げ金額の約30％を占めており，ほたての次に大きい額となっている。単価は，2004年度は993円であったのが，2012年度には2431と８年間で2.4倍となっている。

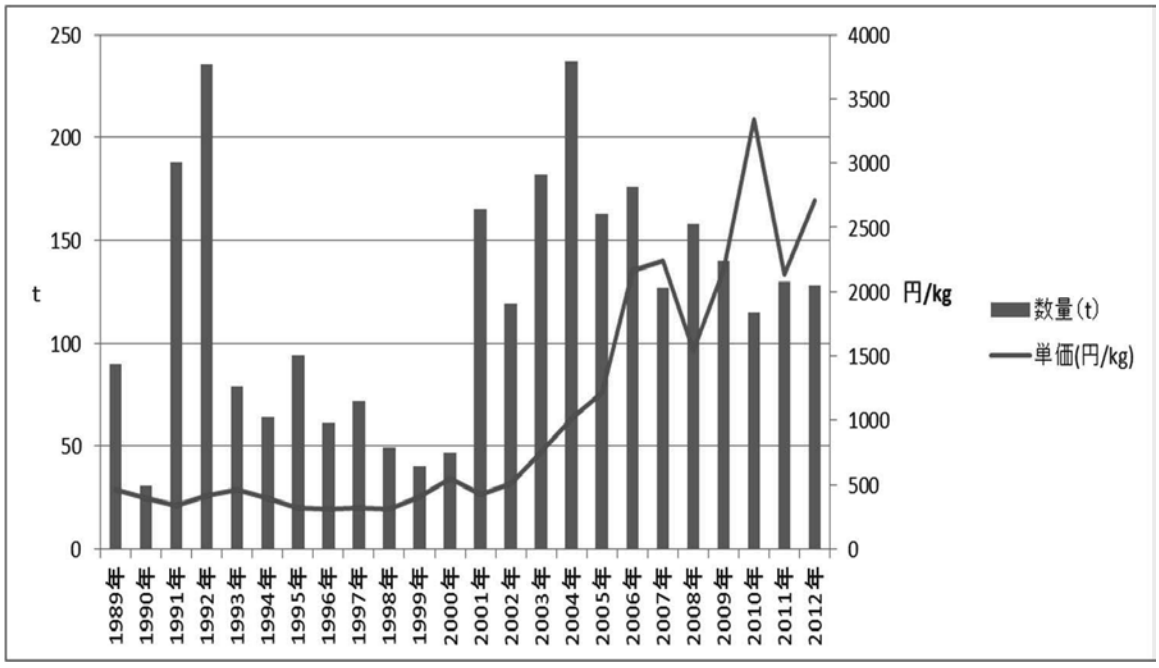
むつ市は青森県における漁獲量の割合をみると安定して30％前後で推移しており，県内でも有数の産地である。

むつ市と合併した川内町の川内町漁協はホタテガイ漁が主体であり，昭和後期から平成初期まで漁獲量は増加傾向であったが，地まきホタテの漁獲低迷，ホタテガイの単価下落が続いた。それ以来ナマコは漁協にとって重要な漁獲物となっている。図2-8に示したようにナマコの価格が急激に上昇しだした2001年度から毎年150ｔ前



青森県海面漁業に関する調査結果書（属地調査年報）より作成

図2-7　むつ市のナマコ漁獲量と単価の推移



青森県海面漁業に関する調査結果書（属地調査年報）より作成

図2-8　旧川内町のナマコ漁獲量と単価の推移

後の漁獲量になっており，むつ市の中でも大きい量である。単価の推移は目に見えて上り調子であるが，2007年以降は上がったり下がったりと変化が激しい。漁獲量は2001年から爆発的に伸び，継続して毎年100ｔを超えている。しかしここでも近年では減少傾向にある。

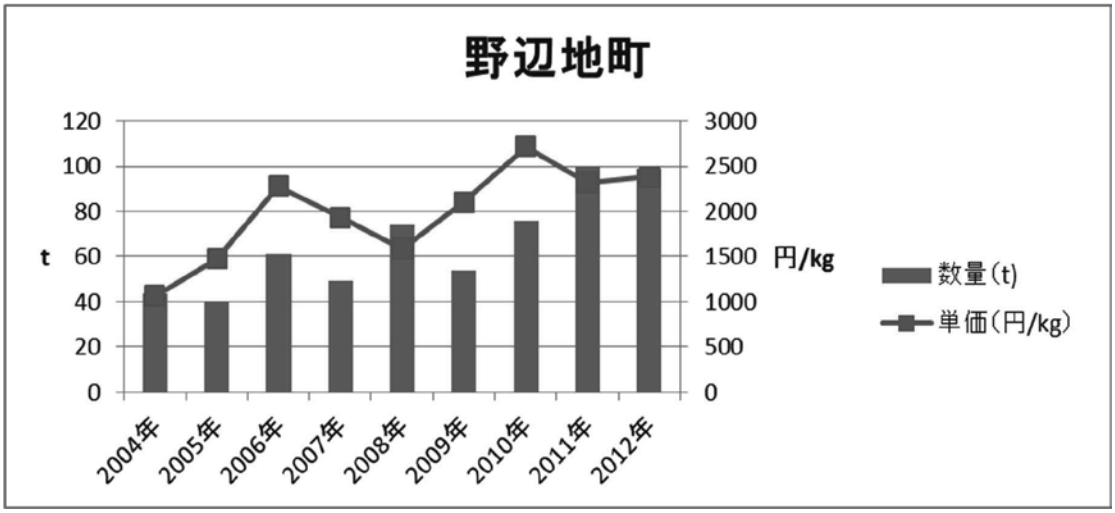
3）野辺地町

野辺地町の漁獲量は，2012年度は約99ｔで，青森市と同じくらいの漁獲量である。漁獲量は増加傾向であり，2004年の約44ｔからおよそ2.3倍まで増加している。2012年度の総水揚げ金額は６億９千万円となっており，そのうちナマコは２億４千円であり，約34％を占め，他の漁協と比較すると高い割合である。単価も上昇傾向であり，2004年の1,064円から2012年の2,383円と2.2倍になっており，むつ市に次いで額が大きくなっている。

陸奥湾沿岸地域で増加傾向を示しているのは珍しいが，元々の漁獲量が少ないことによると思われる。

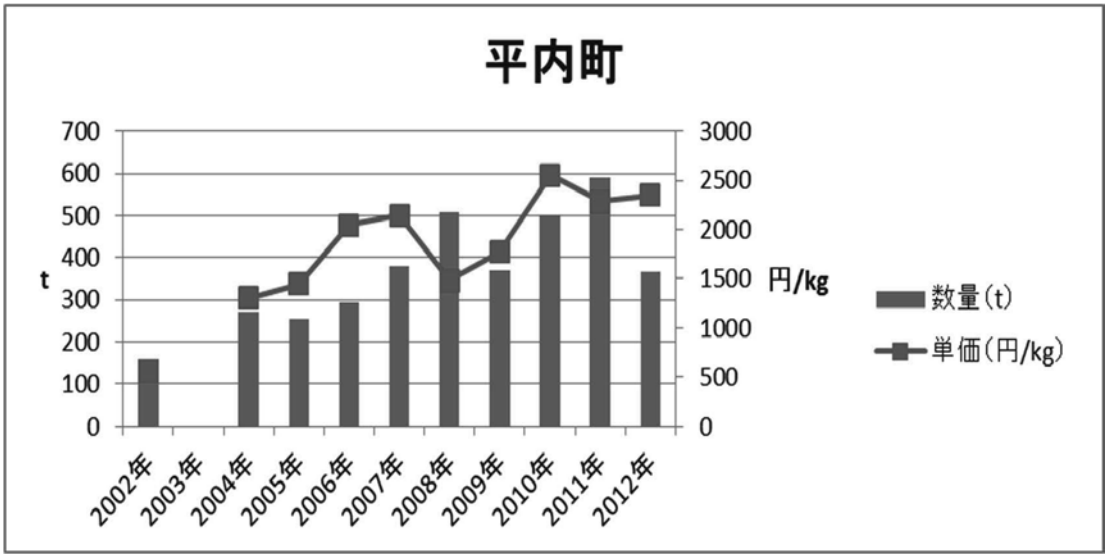
4）平内町

平内町の漁獲量は2002年の157ｔから2012年の365ｔと2.3倍なっており，増加傾向にある。2012年度の総水揚げ金額は48億円となっており，そのうちナマコは８億６千万円であり，約18％を占める。単価も2002年の557円から2348円と４倍以上になっている。現在青森県で最もナマコの漁獲量が多い町である。



青森県海面漁業に関する調査結果書（属地調査年報）より作成

図2-9　野辺地町のナマコ漁獲量と単価の推移



青森県海面漁業に関する調査結果書（属地調査年報）より作成

図2-10　平内町のナマコ漁獲量と単価の推移

5）青森市

青森市は以前ナマコをほとんど漁獲してこなかったが，1999年ごろから増加し，2004年のピークを迎え，それ以降漁獲量は減少傾向にある。1992年の５ｔからピークである2004年の249ｔへは51倍にまで増加した。2012年の漁獲量は98ｔまで減少している。2012年度の総水揚げ金額は48億円となっており，そのうちナマコは８億５千万円である。総水揚げ金額の約18％を占める。単価は1992年の450円から2012年の1939円へと4.3倍まで上昇している。

6）外ヶ浜町

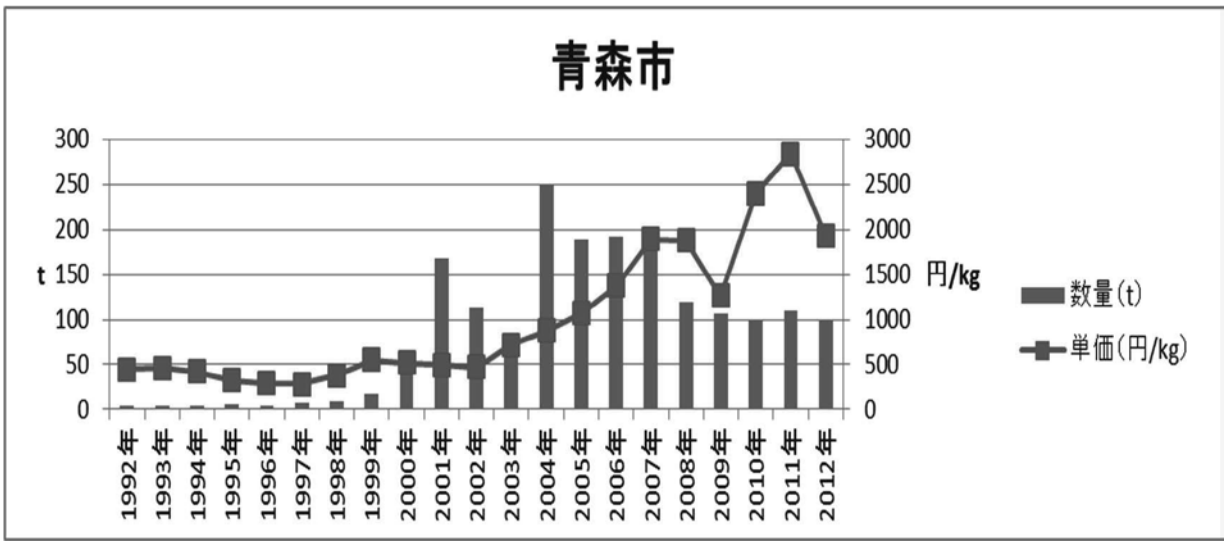
外ヶ浜町の漁獲量はここ８年間で最も漁獲量が多かった2005年の約80ｔから2012年の37ｔへと半分以下まで減少している。単価に関しては上昇しており，2004年の845円から2012年の1583円と２倍近くにまで上昇している。

2011年の漁獲量が突出しているのはホタテガイ不漁のための影響である。その例外を退けば漁獲量は減少傾向である。

7）蓬田村

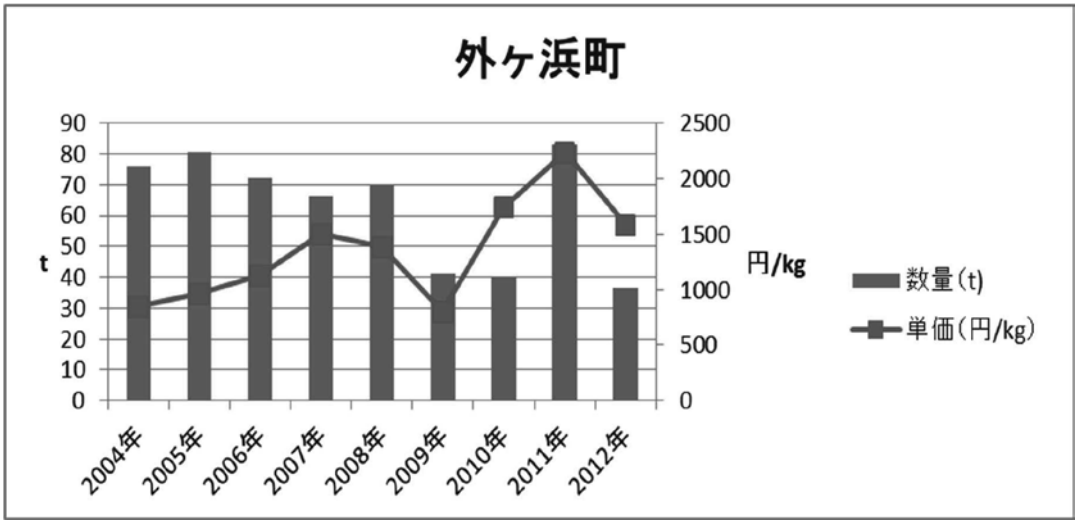
蓬田村のナマコはコラーゲン含有量が多く，加工した際の歩留まりもいいとの評判で，価格は県内でも高い水準にある。単価は1997年の369円から2012年の2345円へと15年で6.3倍になっている。

漁獲量は2004，2005年あたりから増加し2006，2007年をピークに2008年度から急激に減るという激しい増減を



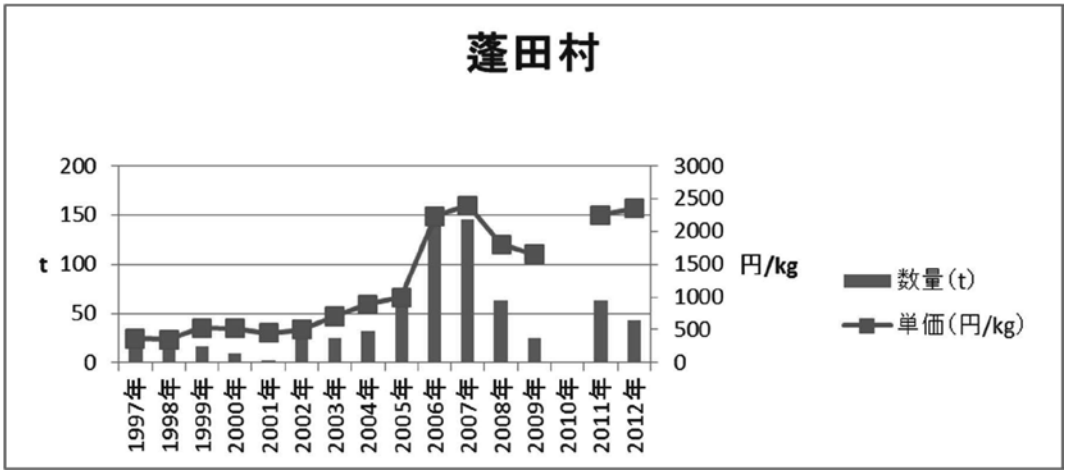
青森県海面漁業に関する調査結果書（属地調査年報）より作成

図2-11　青森市のナマコ漁獲量と単価の推移



青森県海面漁業に関する調査結果書（属地調査年報）より作成

図2-12　外ヶ浜町のナマコ漁獲量と単価の推移



青森県海面漁業に関する調査結果書（属地調査年報）より作成

図2-13　蓬田村のナマコ漁獲量と単価の推移

表2-1　陸奥湾沿岸市町村の青森県内ナマコ漁獲数量割合の変化

順位	2004年		
	市町村	漁獲量(t)	県内割合(%)
1	むつ	594	36.7
2	横浜	296	18.3
3	平内	270	16.7
4	青森	249	15.4
5	外ヶ浜	76	4.7
6	野辺地	44	2.7
7	蓬田	32	2.0

順位	2012年		
	市町村	漁獲量(t)	県内割合(%)
1	平内	365	30.7
2	むつ	357	30.0
3	横浜	131	11.0
4	野辺地	99	8.3
5	青森	98	8.2
6	蓬田	42	3.6
7	外ヶ浜	36	3.1

青森県海面漁業に関する調査結果書（属地調査年報）より作成

示している。2007年の漁獲量は145ｔで，2008年の漁獲量は62ｔ，2009年度は24ｔへと２年で約７分の１にまで減少した。これはナマコ価格高騰の勢いに乗り，漁獲しすぎたことによるものであると評価されている。

（5）各市町村の漁獲量と順位の変化

表2-1に示した県内各市町村の漁獲数量割合をみると，2004年時点での県内漁獲量の割合はむつ市37%，横浜町18%，平内町17%，青森市15%，外ヶ浜町５%，野辺地町3%，蓬田村２%であった。それがこの８年間で，むつ市30%，横浜町11%，平内町31%，青森市８%，外ヶ浜町３%，野辺地町８%，蓬田村４%というように変化した。平内町とむつ市が30%以上と大きい割合を示しており，現在ではこの２つの町だけで青森県のナマコ漁獲量の半数以上を占めることになる。2012年度では平内町，むつ市，横浜町の順で県内におけるナマコ漁獲量を占める割合が大きくなっている。その８年前の2004年ではむつ市，横浜町，平内町の順となっている。これをみると平内町のシェアが大幅に拡大していることがわかる。他に漁獲量が増えているところでは野辺地町，蓬田村であり，青森市，外ヶ浜町，むつ市，横浜町ではシェアが減っていることがわかる。各市町村の漁獲動向を見ても分かる通り，シェアが拡大した平内町，野辺地町は漁獲量も増加している。横浜町，むつ市，青森市，外ヶ浜町は漁獲量も減少している。８年間で変わらず増加しているところと，減少していっているところがあり，資源量に差があるためと資源管理の問題でもあると考えられる。資源が減少する中で漁獲量を減らそうとしている市町村と規制せずに漁獲してきた市町村の対応の差によるとも考えられる。表2-2は陸奥湾沿岸市町村のナマコの単価の変化を示している。８年間で単価はそれぞれ横浜町2.4倍，むつ市2.4倍，野辺地町2.2倍，平内町1.8倍，蓬田村2.6倍，青森市2.2倍，外ヶ浜町1.9倍に増加している。

表2-2　陸奥湾沿岸市町村の青森県内ナマコ単価の変化

	2004年	2012年	増減率
青森市	873	1,939	2.22
むつ市	993	2,431	2.45
横浜町	1,062	2,568	2.42
野辺地町	1,064	2,383	2.24
平内町	1,305	2,348	1.80
外ヶ浜町	845	1,583	1.87
蓬田村	888	2,345	2.64

青森県海面漁業に関する調査結果書
（属地調査年報）より作成

（6）小括

データをみると，ナマコの単価は青森県全体で上昇傾向にあり，どの市町村でも一貫して上昇傾向がみられる。また，各市町村ホタテガイの漁獲量，漁獲金額がともに減少しており，ナマコの漁獲金額が総漁獲金額に占める割合が大きくなっている。ナマコの漁獲量は青森県全体でみると，平成19年をピークに減少傾向がみられる。それぞれの市町村でも一貫して漁獲量が減少しているのかといわれればそうではない。減少傾向がみられるのは青森市，外ヶ浜町，蓬田村，横浜町，むつ市である。特に蓬田村は増加と減少の変化が激しい。横浜町とむつ市は比較的安定的に推移しているようには見えるがこちらもやはり減少している。増加傾向を示しているのは野辺地町と平内町である。

このように同じ陸奥湾であるにもかかわらず，漁獲量の動向に差異があり８年間で漁獲量の順位も変化している。この違いは前述したように各地区の漁場環境や各漁協の資源管理などにより生まれていると推測できるが，実際はどのようになっているのかを確認するために特徴的な５つの漁協を対象に聞き取り調査を行った。「横浜ナマコ」ブランドで有名な横浜町漁協，資源管理において先進的なむつ市川内町漁協，以前からも漁獲量が多いのにもかかわらず増加し続けている平内町漁協，漁獲量減少が顕著な青森市漁協，漁獲量が激しく変動している蓬田村漁協である。次章ではこれらの漁協の資源管理方策等の取り組みを詳しく見ていき，資源管理がどうあるべきかを考察する。

3　陸奥湾沿岸地域各漁協の取り組み

これまで示してきたように青森県全体でみるとナマコの漁獲量は減少傾向にある。陸奥湾においては，資源管理の取り組みは各産地で独自に行われており，地域によってはナマコの小型化や資源量の減少などが表面化してきている。各市町村の漁獲量をみると同じ陸奥湾内であるにもかかわらず減少傾向のところや増加傾向を示すところ，安定的に推移しているところなど様々である。ここでは聞き取り調査をもとに，各漁協での資源管理方策について詳しく記述する。

（1）横浜町漁協

横浜町漁協では漁獲は桁網[(1)]により行われ，時間制である。一部刺し網[(2)]での漁獲もあるが，これは他の魚種を漁獲するという名目のものである。刺し網での漁獲では大型のものが漁獲される。刺し網では傷の問題があるが，実際にはさほど傷はついておらず，加工用として高い価格で取引される。ナマコを漁獲できる漁家は決まっており，正組合員105名，準組合員66名のうちの87隻である。操業時間は桁網１網を曳くのに15分という計算に基づき決定されるが，業者（仲買人）からの注文数によって決めるため，その時によって異なる。

この基準は特にデータに基づいたものというわけではなく，漁家の長年の経験により決定された。１日の漁獲量は，たとえば30分操業する日で大体８～10樽（１樽10kgほど）になる。時間を一定にし，その時間で採取できる量は自由としているので漁家ごとに漁獲量は異なる。これは漁家の力量ということで規制はしないことにしているようである。漁獲されたものはサイズにより大と中に選別される。正月の生食用ナマコは柔らかい中サイズのほうであり，大サイズは中国向けの乾燥や塩蔵などの加工用として取引される。

最近では大のほうが多く，中サイズのものが獲れなくなっているとのことであったが，実際には中サイズのものも大サイズに分類してしまっているとの声もある。これは，加工用のほうが高値で取引されるため，大サイズの量を増やしたいという背景がある。現在では大サイズと中サイズの割合は８：２程になっており，加工用に回る量が圧倒的に多くなっている。この選別は船上で行われ，中サイズ以下のものは再放流するように呼びかけているが，現実には小型のものを再放流することはしないようである。

漁獲期間は12月20日～12月28日の９日間という非常に短い期間に限定している。これは横浜町特有の正月需要のためであり，伝統的にこの時期に漁獲することになっている。しかし，この時期をはやめたいという声や，期間を長くしたいという声もある。というのも横浜町では時化が多く，過去ひどい時には実質３日間しかないということもあるほどリスクが大きい。また，加工向け単価が一番高い時期は12月初めごろであるからという理由もある。横浜町漁協の場合は採れたナマコはすべて仲買人が買っていくことになる。仲買人は７社ほどおり，価格は各業者との随意契約で，他の浜の相場と照らし合わせながら，漁獲の前に決定される。

横浜町は1970代後半までは150～200ｔ前後の生産量を保っていたが，昭和55年を境に漁獲量は年々減少し，60～80ｔ台にまで落ち込んだ。このことから漁協では青年部の調査結果，及び地先資源培養管理推進事業の計画を受け禁漁区の設定，改良桁網の導入，禁漁期間の設定などの取り組みを平成３年度からはじめ，比較的早い段階から資源管理に取り組んでいる。漁獲量の減少を機に平成三年から資源管理に取り組んでいる。比較的早い段階から取り組んでおり意識の高さがみられる。その取り組みによって平成９年以降にはナマコ資源が飛躍的に回復した経緯がある。2008年の段階では，刺し網禁漁区の設定，ナマコ礁・貝殻礁投入漁場周辺禁漁，小型のものを再放流する制限を設けているほか，漁獲区域を３つに分けて毎年採取する場所をかえるなど積極的に資源管理に取り組んでいると言える。（葛西[1]）

漁協では資源管理のためのナマコ礁の投入などのナマ

コ事業に使うために積み立てをしている。これまで投入したナマコ漁礁に関しては，役場の補助金と漁協での積み立てを使い，それ以降は特に何もしていないため積立金は貯まっている状態である。2008，2009，2010年度に貝殻礁を投入し，現在，全三個所に設置されているがまだ調査はしておらず，効果についてはわかっていない。また，放流をしたいとの思いはあるが，この近辺の海は時化が多く，放流したとしても種苗が流されてしまうのではないかという懸念から行われていない。

現在では，資源管理において特に取り組んでいることは無く，強いて言うならば漁獲期間の限定というくらいである。資源量調査などはしておらず，資源量に関しては不明であるが，実感として最近では資源の減少，小型化がみられると言う。しかしながら，多く獲れる時期と少ない時期が数年のスパンで繰り返されるような波があるとも感じているようだ。また，禁漁期間に刺網漁で入るナマコの量も多いことが関係者からの聞き取りから確認できた。このことが短い漁獲期間など資源管理に取り組んでいるものの資源の減少が生じる要因と考えられる。

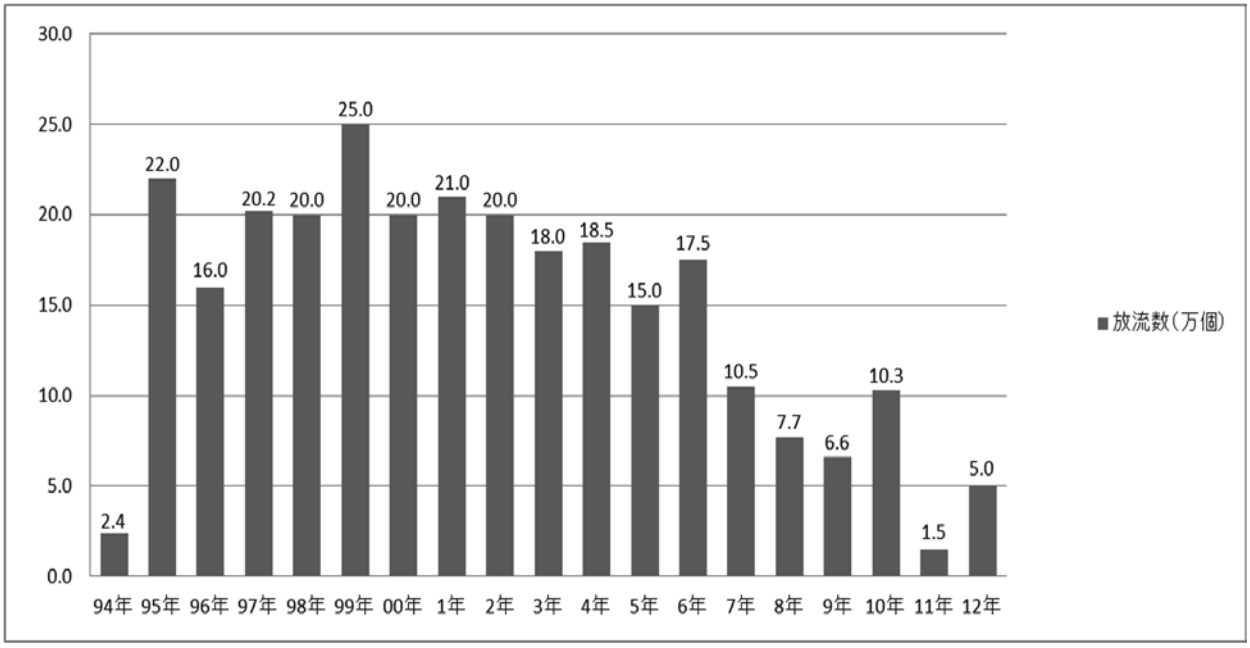
横浜町もホタテガイの養殖がメインであるが，設備費がかかり漁協としての収益率は高くはない。対してナマコは経費がかからず，ほとんどが収益となるため，収益率が高く，漁協ではかなりのウエイトを占めている。

（2）青森市漁協

青森市漁協には奥内，久栗坂，野内，原別，油川，造道連絡所，青森連絡所の支所がある。基本的には支所ごとで漁獲・管理しており，漁獲するナマコの大きさの制限や，漁獲量の制限を設定している。

その他に青森市漁協では，組合の自営事業としてナマコの漁獲を行っている。海の深い場所のナマコを採取するため潜水[(3)]によって漁獲され，それに関しては地元の潜水会社に委託している。取り分は基本的に漁協と潜水会社で半々となっているが漁獲量が少ないときには漁協が6割，潜水会社が4割となるときもある。漁協の収入のうち，支所と本所で半々となる。つまり本所の収入は基本的に全水揚げ高の1/4がとなる。大体手の拳ほど（10cm以下）の大きさのものは採捕禁止としている。陸から1000mの範囲は漁獲禁止区域としている。漁業者が採る分も一部あるが，意図的に取ったものではなく，刺し網やシャコ網で混獲されたものである。この場合，大きさに関しては潜水と同様に10cm以上という制限があるが，量に関しての制限は無い。

漁獲期間は10月～4月である。漁獲の最終日には漁港内の稚ナマコを沖へ放流している他，貝殻漁礁の設置，藻場の育成を行っている。また，青森市では稚ナマコの放流も行われており，青森市水産指導センターで種苗生産し放流するほか，青森県栽培漁業振興協会から種苗を購入し放流している。図3-1は青森市のナマコ放流数の推移である。青森市では1994年から稚ナマコ放流を行い，翌年の1995年から大規模放流を開始した。1994年の放流数は2万4千個，その翌年の1995年は22万個，98年の25万個をピークに年々減少をし，2012年度は5万個と大きく減少している。放流をする場所は支所ごとで最初はローテーションを組んでいたが，支所ごとに資源量に差があり，放流が必要のない場所もあるため，現在では要望がある支所に放流している。



漁協資料より作成

図3-1　青森市　ナマコ放流数推移

表3-1は2013年11月末時点での青森市漁協各支所の販売品販売高の計画と実績を示したものである。計画では各支所単価は2500円で計算されているが，実際は2600円以上になっており，油川支所では6254円，奥内支所でも4116円と異常に高く1.5倍から 2 倍ほどになっている。支所によって取引される単価が異なっていることがわかる。

また，計画よりも実際にとれている数量がかなり少ないことがわかる。数量の合計が計画と実績では約23 t もの差があり，計画量を達成しているのは唯一野内支所のみで資源の減少が深刻なものとなっていることを示している。支所によっては休漁することもあり，2012年度は原別と造道は休漁している。さらに奥内では2014年度は休漁する予定である。

青森市漁協に関してはホタテガイの状況が厳しく，組合経営も厳しい状況である。現在ではナマコに依存している状況である。漁獲量の減少を受けて，放流などの措置は行っているが，漁獲量の回復は見られず，これらの資源管理に関しての成果はあまり感じられていないようである。

（3）蓬田村漁協

ナマコ採取は桁網による操業と潜水によるものがあり，桁網を操業する漁家は48戸あり，１人あたり１日100 kgという制限がある。潜水に関しては組合の自営事業ということになっている。蓬田村の近海は，海が深いため組合員だけでは漁が難しい場所があるため，ダイバーを雇っているという事情がある。以前は潜水夫30人で出来制をとっていたが，現在潜水会社は２社雇い，６人から７人で漁獲する。潜水での漁獲量には12 t という制限がある。収益については潜水会社への配当の相場は漁協が７で潜水会社が３だが，蓬田村は漁協６：潜水会社４で，その代り船は潜水会社が手配し，組合の手数料もとることとなっている。

漁家の桁網による操業は2013年12月と2014年３月にともに12日間である。それゆえ一人あたりの年間漁獲量は2.4 t となる。ダイバーによる漁獲は，2013年は11月11日から12日間と2014年２月にも12日間である。どちらも毎年漁獲解禁日が異なっており，いつから解禁するかは漁協の判断で決定する。これは海水温が18℃ほどに下がらないと，ナマコが隠れて移動しなくなり，漁獲できないためである。

漁獲されたナマコで200 g以下のものに関しては，組合で買取り再放流する。それだけでは組合経営が赤字になってしまうためその分を補填する形で潜水会社を雇っているという背景もある。４年前から毎年一日800 kgほど再放流しており，再放流場所は水深18 mから20 mの場所では砂利帯である。そこは川から水や砂利が流れてくる場所で桁網が使いにくい上に，砂利がナマコの隠れ場所となり，生育環境がいいことから漁獲禁止になっている。この保護区においては旗をたて，区別している。この禁漁区の設定のほかに漁獲区を大きく２つに分け，年ごとにローテーションしながら漁獲するようにしている。組合長が代わったことにより，以前より規制が厳しくなり，違反した者には罰金が科せられるため基本的にこれらの制限は守られているそうだ。

その他資源管理の取り組みとしては漁協の研究会（青年部）が採苗の研究を行っている。稚ナマコがホタテの養殖かごについてくる仕組みをうまく利用できないかと検討しており，来年には組合事業として実用化する予定である。

2007年（平成19年）の段階では漁獲量が右肩上がりで伸び続け，最も漁獲量が多くなった年であり，10年前の平成９年と比べると，数量は5.5倍，金額は38倍にまで上昇した。単価も陸奥湾内では一番の高値を記録していた。2006年から資源保全のため保護区の設定などをはじめたが，当時は資源管理をしてゆこうという人と獲れるまでとってしまうという両極端の考えの人がいたと言われていた。（葛西 [1]）それから６年ほど経過し，漁協の組合長も代わり，途中平成20年からの漁獲量の急落のせいもあってか現在では資源管理をしていこうという考えで一致している。実際に調査が出来ているわけではな

表3-1　青森市漁協各支所の販売品販売高の計画と実績

支所名	数　量(kg)		金　額(円)		単　価(円)	
	実　績	計　画	実　績	計　画	実　績	計　画
久栗坂支所	12,933	13,530	34,272,450	33,825,000	2,650	2,500
野内支所	6,985	6,970	18,510,250	17,425,000	2,650	2,500
原別支所	2,090	6,150	5,538,500	15,375,000	2,650	2,500
造道連絡所	2,090	6,150	6,135,200	15,375,000	2,936	2,500
青森連絡所	2,311	3,280	9,171,650	8,200,000	3,969	2,500
油川支所	3,461	10,250	21,644,100	25,625,000	6,254	2,500
奥内支所	8,236	25,010	33,898,050	62,525,000	4,116	2,500
合　計	48,453	71,340	129,170,200	178,350,000	2,666	2,500

漁協資料より作成

いのであくまで実感としてということになるが，ここ２，３年ほどは漁獲規制により回復してきているようだ。

蓬田村ではナマコの収入は年間漁家１戸あたり約200万円である。これはメインであるホタテガイが不漁でも辛抱すれば，家族で大体１年過ごせる額であるそうだ。もしこの収入がなくなると，家計に与えるダメージは大きい。資源管理に積極的になったのはそういった背景もある。それだけ漁家にとってナマコの地位が高くなったことがいえる。

（４）川内町漁協

川内町漁協（むつ市）では漁業者による桁網操業と，組合の自営事業による潜水により行われる。ナマコを漁獲する組合員は122名おり，地区ごとに班体制を敷いており最大４班で漁獲する。漁獲は漁業者が採取するものは桁網のみで行われる。漁獲量は漁協で毎年11月に資源量を調査し，把握したうえでその70％に当たる量を漁獲すると決めている。一人当たりの漁獲量は決定した全漁獲量を組合員の頭数で割ったものである。その結果，平成25年度は一人当たり１ｔと定め，約120ｔを漁獲した。漁業者の漁獲区画は陸側，沖側，中間の３区画に分け，３年サイクルで漁獲している。その年度に獲った場所には稚苗を放流，移植するなどしている。ホタテガイが不漁の時は漁家の収入確保のために，特例として区域外で漁獲させることもある。潜水での漁獲区域は３つの区画のさらに沖側と定めている。桁網を曳く漁場の水深は８～10ｍほどで潜水の区域の水深は13～14ｍほどである。

漁業者の漁獲期間は10月～12月の期間の２カ月間で，潜水に関しての漁獲期間は10月～３月になっている。

川内町漁協では地まきホタテガイへの依存度が高く，1996年以降の地まきホタテガイの漁獲低迷とホタテガイの単価が下落したことにより，大きなダメージを受けることとなった。そのためナマコの漁獲に力を入れるようになり，1998年まで急激に増加した。その影響で，爆弾と呼ばれる特大のナマコがとれなくなり，資源減少の兆しが見られた。そこで漁業収入に与えるダメージを最小限にしつつ無理の無い漁獲管理を行うこととし，1999年にナマコ資源有効利用推進協議会を設立した経緯がある。

ナマコ資源調査として，漁獲に使用される桁網の漁業効率を調べており，その結果ナマコ以外の漁獲効率は57％と低い値を示しているが，ナマコに関しては，泥場で84％，礫・転石場では90％とかなり高い。このことから桁網はナマコを獲るには非常に効率の良い道具であるが，逆に取り過ぎてしまう可能性があることが判明した。

資源量調査はその年の漁獲区域の８ポイントほどで10分間桁網を引いて，算定する。平成11年度から調査を開始しており，漁獲量計画の70％という基準はその当時から変わっていない。資源量調査では，やや水深が深い泥場では生息密度が低く，大型の個体が多い傾向が見られ，浅場の玉利場では生息密度が高く，小型の個体が多い傾向にあった。このことから漁協では1999年から沖だし500ｍより浅い場所を禁漁とし，小型個体の保護を図ることとなった。同じく1999年に全長10cm未満の個体は再放流と定めたが，小型個体が増えていないことが分かり，2003年から全長制限を12cmに引き上げることになった。

これらの結果2003年の調査では小型の個体が若干増加したことが分かっている。現在は120ｇ以下，また自分の握りこぶし大以下（大体10～12cm）の大きさのナマコは再放流することになっている。全部の樽に自分の名前を入れることになっており，もし小さいナマコが混入していれば連絡をし，守らなければ値段を下げるという対策をとっている。

また，ナマコ生息環境の整備として貝殻散布とナマコ礁の設置を行っている。貝殻は50ｍほどの区画に30cm程の高さに敷き詰め，年数が経過したものはパラソルと呼ばれる器具で貝殻を敷いた部分を耕し，ナマコが生息するための隙間を作るようにしている。ナマコ礁は現在13基導入しており，桁網の入らない場所に２列に横並びに設置している。ナマコ礁は１基当たり約220万円であり，設置されたナマコ礁の費用の半分はむつ市の援助でまかなっている。

また，稚ナマコが少ないこと自体に危機感を覚えたことから稚ナマコ増殖試験も行っており，貝殻をつめた丸篭は泥に埋まらなければ発生場となり，育成場となることが分かった。天然採苗に関しては，普段ホタテ養殖を行っているパールネットが稚ナマコの採苗器となりうるので，現在漁協で人工採苗をし，放流しているが，まだまだ放流数が足りないと漁協では話している。そのため他から種苗を買って放流したいという思いはあるが，種苗の入手は難しい。また川内町漁協では他の漁協とは異なり漁協青年部が資源管理の主体であり，資源管理に積極的である。青年部は17名おり，度々上記のような実験結果を公表している。

漁獲されたナマコは業者と相対で取り引きされる。価格設定は変動がなく，常に安定させている。これは漁業者に安定的に収入が入るようにという配慮である。そのため漁業期の最初だけは800～1000円ほど他の漁協より安いが，他の漁協での価格が下がるころになっても川内町漁協では価格が下がらないようにしている。組合員からの販売受託手数料は７％となっており，その他に組合員から漁獲量１kg当たり30円を集金しナマコの増養殖事業のために利用している。

また，漁協では販売方法の改善や加工施設を有し，干しナマコ製造販売など単価向上に対する取り組みを行っている。漁協で加工施設を所有し，加工したものを業者に販売し，香港へ輸出されている。加工されるものは潜水で漁獲した分と桁網で漁獲したもの両方が使われる。

加工部門では地元民を十数人雇用しており，雇用創出にも一役買っている。加工施設では乾燥ナマコのみを製造し塩蔵ナマコなどは製造していない。業者からの要望にあった乾燥ナマコを製造できることは川内町漁協の強みである。加工で処理できる量は大体決まっているため，1日の漁獲量は業者に卸す分と合わせた量としている。そのことにより，漁獲量の減少にもかかわらず，漁獲金額は増加した。川内町漁協の乾燥ナマコは，歩留まりもよく，肉厚で品質も良いことから最近では中国での知名度も上がってきていると言う。

2012年度は，思った以上に大きい個体が漁獲されたそうである。そのため重い分，漁獲された数は少なかった。大きすぎても価格面で不利になるため適正サイズ期に漁獲したいが，それがいつかはわからないため研究が必要である。

以上のように川内町漁協ではルールをかなり厳密に設定し，漁業者間の意識の統一が図られ，資源管理がしっかりとなされているといえる。しかしながら，資源量調査の結果が毎年減少していることから，まだ課題は残されているようである。

（5）平内町漁協

平内町漁協は清水川，小湊，東田沢，浦田，茂浦，土屋の6つの支所があり，ナマコの漁獲や資源管理に関しては基本的に各支所が管理している。

平内町では刺し網での漁が主である。小湊と清水川では底見[(4)]でも行われる。桁網の操業は清水川支所のみで行われる。その他に各支所で組合の自営事業として潜水での漁も行っている。清水川のみで桁網漁が行われているのは，他の支所とは違って，ホタテ養殖施設があっても桁網を曳けるだけの領域が確保されているためである。

潜水でどれだけ漁獲するかは各支所の事業計画によるため，潜水での漁獲量と資源管理においては，各支所でさまざまである。潜水で最も漁獲しているのは土屋支所で，金額ベースで支所全体のナマコの漁獲金額7,000万円のうち2,500万円ほどの35%となっている。漁協と潜水夫の収益分配は漁獲高に応じて漁協：潜水夫が5：5～漁協：潜水夫が6：4になっている。この収入は支所の運営費となり，組合員には配当はされていない。

漁がおこなわれるのは10月～4月で，この間，日数の限定もなく，波の状態次第で採取が可能である。清水川支所の桁網操業は正月の生食用として年に4日間，12月中旬以降に行われる。

漁獲量は制限しておらず，小型のものを再放流する以外は採れる分だけ漁家の収入となる。漁獲は自分のホタテ養殖施設よりも陸側と決められているため，場所によって獲れる人と獲れない人に差異がある。各支所で体長や重量の規定やナマコ漁礁周辺の刺し網禁漁区の設定はあるが，特に漁協として資源管理として増養殖に取り組んでいることはなく，主にそれぞれの研究会が行っている。

平内町漁協の中でも清水川支所がマナマコの産地として有名であり，ナマコに関しては最も意識が高い。その清水川では区域を分け，3年サイクルで漁獲している。また各支所でナマコのための環境づくりとして長年の経験から割り出したナマコが多く生息し繁殖する場所を耕すなどしている。漁家の集まりである研究会では天然採苗，中間育成に関する研究を行っている。採苗試験は清水川，東田沢，浦田の3地区で行っており，中間育成試験は採苗した稚ナマコを産卵可能な体重100ｇまでを目標に中間育成し，放流することで資源の増大を図るために，浦田地区において試験している。茂浦支所と土屋支所では，階上の青森県栽培漁業センターから購入した種苗の放流を行っており，1万～2万個ほど放流されている。

平内町は青森県のナマコ漁獲量ではトップであり，県全体の3割以上を占めている。漁協によれば現状では採取するナマコの小型化という問題もなく，漁獲量制限等の厳密な資源管理施策は行われていない。それだけ資源が豊富にあり，平内町の海はナマコの生息に適した場所であるといえる。ナマコの漁獲に関しては順調で今後も特にナマコにおいて資源管理を徹底する予定はないそうだ。しかしナマコ加工業者からの聞き取りでは平内町のナマコは刺し網の傷が多く，加工品のB級になることが問題との声もあった。また，他の市町村の漁獲量が減少傾向を示すなか，増加傾向を示しており，漁業者の間では獲りすぎではないかとの懸念があるために天然採苗等の研究が行われていると考えられる。

基本はホタテの養殖業であるが，ここ数年のホタテガイ不漁により，ナマコに頼らざるを得ないという状況でありナマコの占めるウエイトが大きくなってきている。そのためホタテガイの作業がおろそかになり，それが水揚げ高に反映されているという懸念もあるそうだ。

（6）小括

各市町村の資源管理方策について表3-2にまとめた。まず単価は2300～2500円前後が多いが，2000円を切り1500円ほどの町もある。高いところから順番に横浜町2568円，むつ市2431円，野辺地町2383円，平内町2348円，蓬田村2345円，青森市1939円，外ヶ浜町1583円となっている。特に横浜町は横浜ナマコとしてブランド化されており，高値で取引されている。ただ横浜町の単価はあくまで生食用としての需要によるものであることに注意したい。

稚苗の放流をしているのは，むつ市川内町漁協，平内町漁協，外ヶ浜漁協と青森市漁協である。放流数は青森市漁協が約5万個である。平内町漁協は茂浦支所と土屋支所で各1万～2万個，むつ市川内町漁協は2万4千個となっており，青森市が最も多く放流している。青森市

のみが増養殖施設を持っており，ナマコの稚苗生産をしている。しかし放流数は近年大幅な減少となっており，このまま推移することには関係者（漁協，加工業者，そして行政担当者も）一同危惧している。また，平内町漁協と川内町漁協でも天然採苗・人口採苗を行い，稚苗を確保している他，青森県栽培漁業センターから種苗を購入し放流している。

漁獲方法に関してはすべての市町村で桁網を採用している。それに加え外ヶ浜町漁協，青森市漁協，平内町漁協，野辺地町漁協，むつ市川内町漁協では刺し網での漁獲もされている。ここでの刺し網での漁獲というと平内町以外は，他の魚種が目的であったが，混獲されてたまたま入ってきたものという名目である。一部，青森市や蓬田村では漁場が深く，網を入れられない場所では，潜水で漁獲している。

資源管理主体は基本的に漁協で行っているが旧川内町では漁協の青年部が主体的に行っている。

禁漁区の設定を見ると青森市漁協は陸から１km圏内禁漁，外ヶ浜町漁協は漁港内禁漁，蓬田村漁協は陸から水深６～７mは禁漁，平内町漁協，青森市漁協では支所ごとに禁漁区が指定されている。横浜町漁協と川内町漁協ではナマコ礁，貝殻礁付近禁漁，また，区画を３つに分け，１年ごとに漁獲する区域をローテーションしている。

漁獲期間の設定は外ヶ浜町漁協，青森市漁協，平内町漁協，野辺地町漁協，川内町漁協では10月から４月であるが，蓬田村漁協は12月及び３月で期間が短く，横浜町漁協は12月のみと限定している。蓬田村漁協の場合は資源保護の一環としてあえて短く設定しているが，横浜町漁協は伝統的に12月のみという意味合いが強い。

漁獲量制限は，青森市漁協は各支所で設定されている。蓬田村漁協は１日１人当たり100kg，川内町漁協は資源量調査の結果の70％が上限であり，一人あたりの漁獲量はそれを組合員の頭数で割った数となる。横浜町と平内町は設定していない。

体調制限は小型のものを再放流あるいは漁獲しないこととなっているが，その基準は各漁協で異なっている。外ヶ浜町漁協では100g以上を漁獲，蓬田村漁協は15cm以下，200g以下は再放流，平内町漁協は10cm以下のものは再放流，横浜町漁協は大と中に選別し，中より小さいものは再放流するという決まりではあるが，小さいものも中サイズとして選別されるため，実質機能していない。川内町漁協では120g以下，大体自分の握りこぶしより小さいものは再放流することとしている。

漁協独自の加工施設は旧川内町のみ保有している。資源管理をして漁獲量が減ったとしても，単価を上げることで漁業者の収入を確保するために漁協独自で加工を行い，中国へ輸出している。川内町はそれだけナマコに対して意識が高いといえる。

表3-2　各市町村の資源管理方策

市町村名	2012年 単価(円/kg)	2012年 数量割合(%)	採取方法	資源管理主体	放流の有無	2012年 稚苗放流数	漁協独自の 加工施設の有無
外ヶ浜	1,583	3.1	桁網・刺網・定置・底見	漁協	有	不明	無
蓬田	2,345	3.6	潜水・桁網	漁協	無	なし	無
青森	1,939	8.2	潜水・刺網	漁協	有	約５万個	無
平内	2,348	30.7	刺網・桁網・突き	漁協	有	２万以上	無
野辺地	2,383	8.3	桁網・刺網・底見	漁協	有	不明	無
横浜	2,568	11.0	桁網・刺網	漁協	無	なし	無
旧川内町 (むつ市)	2706(2431)	10.8(30.0)	桁網・刺し網・潜水	漁協青年部	有	２万４千	有

市町村名	漁獲区域 の設定	禁漁区の設定	漁獲期間の設定	漁獲量制限	体長制限	種苗生産	増養殖施設 の有無
外ヶ浜	×	漁港内禁漁 (三厩村)	10月～４月	不明	100g以上を漁獲	×	無
蓬田	○	陸から水深 ６～７m地点	12月，３月	100kg/１人/１日	15cm以下再放流	×	無
青森	○	陸から１km 圏内	10月～４月	有	10cm以下再放流	○	有
平内	×	刺網禁漁区	10月～４月	無	10cm以下再放流	×	無
野辺地	不明	不明	10月～４月	不明	不明	×	無
横浜	○	特になし	12月	無	小型のものを 再放流	×	無
旧川内町 (むつ市)	○	ナマコ礁，貝 殻礁投入漁場 周辺刺し網禁 漁区三輪採	10月～４月	有	120g以上を漁獲 握りこぶし以下 再放流	○	無

筆者調査より作成

注

（1）ナマコ桁網漁は桁網と呼ばれる漁具を投入し，潮，風に関係なく小型船で曳き網したのち引き揚げ，その中からナマコのみを選別する漁法である。

（2）刺し網は目標とする魚種の通り道を遮断するように網を張り，その網目に魚の頭部を入り込ませることによって漁獲するための漁具である。この刺し網を用いておこなう漁法を刺網漁という。上に浮き，下におもりをつけて，垂直に網を張る形となる。

（3）ヘルメット，潜水服，潜水靴，重量帯，コンプレッサー，空気タンク，補助タンク，圧力計，安全弁，空気補給用ホース,命綱，その他漁獲目的とする水産動植物の採捕用漁具等を使用する。潜水者は命綱に網袋を結んで海底におろしてもらい，この中に漁獲物を入れ合図があると引き上げるという漁法である。

（4）箱メガネで底を見ながら，棒の先に網が付いた「たも」で漁獲する。漁獲物に傷がつきにくい。

4　ナマコ資源管理の課題―調査結果を踏まえ

（1）要約

ナマコはかつて安価で取引されており，「海の嫌われ者」と言われ，混獲されたとしても邪魔者扱いされていた。しかし，中国での需要が拡大したことにより単価もかつての10倍になるときもあるほどに上昇し，漁獲量も平成13年ごろから急激に伸び始めた。だが，近年では各地で漁獲量が減少，漁獲される個体が小型化しているという現象がみられている。

青森県全体で見てみるとやはり漁獲量は減少している。そこで陸奥湾沿岸の各市町村の動向を見ることにした。すると漁獲量が減少している市町村が多い中，比較的安定的に推移しているところ，増加しているところなど，同じ陸奥湾内であるにもかかわらず様々な傾向がみられた。そこで代表的な市町村の各漁協へ聞き取り調査を行い，その差異の要因を探った。

蓬田村漁協では一時は過剰に漁獲され全くと言っていいほど取れなくなった時期があったがここ２～３年で回復の兆しがみられる。それには，15cm以上，200g以上を漁獲する体長・体重制限，12月と３月のみという漁獲期間の制限，１人あたり１日100kgという漁獲量制限，さらにこれらを違反した者には罰金という措置がとられるというようにかなり厳密に資源管理されるようになったことが一つの要因であると考えられる。そして蓬田村の漁場にはナマコの生育に適しているとされる場所があることである。漁獲しすぎさえしなければ，十分に資源量を維持できると考えられる。漁協の組合員同士でもしっかりと資源管理をし，末永くナマコを漁獲していこうという意思の統率がなされている。

横浜町漁協は比較的古くから資源管理を行っており，禁漁区の設定や，漁獲区域を分け１年ごとに漁獲する三輪採の導入など積極的に行っており，漁獲量も安定的に推移していた。しかし現在では，特に取り組んでいることはないようである。そのせいか，最近ではナマコの小型化が目立つようになったそうだ。横浜町では大と中というサイズに分けられるが，その基準が徐々に小さくなっており，実際には中サイズ以下のもので再放流しなくてはならないものも中サイズとして選別されており，実際には小型のものは再放流するという制限が機能していない状態である。

青森市漁協は奥内，久栗坂，野内，原別，油川，造道連絡所，青森連絡所の７つの支所ごとで管理しており，漁獲するナマコの大きさの制限や，漁獲量の制限を設定している。10cm以下の個体は再放流することになっているが，この基準も支所ごとに異なるようである。青森市漁協で特徴的なことは青森市の水産指導センターで種苗生産し放流していることであるが，資源増殖の成果はあまり感じられていない。

平内町漁協も青森市漁協と同様に清水川，小湊，東田沢，浦田，茂浦，土屋の６つの支所があり，各支所で管理されている。漁獲量の制限もなく小型のものを再放流するという以外は特に資源管理策は行われていないようである。それにもかかわらず漁獲量も県内一であり，年々増加傾向である。しかし支所によっては天然採苗の研究は行っており，ある程度の資源量減少に対する危機感は持っていることが考えられる。

川内町は毎年独自の資源量調査により，資源量を把握したうえでその70％を漁獲することとしている。その他区画を３つに分けて１年ごとに漁獲する区域をローテーションしている。ナマコ礁の投入や貝殻を海底に敷き詰めるなどナマコの生育環境の整備も行っている。120g以下，12cm以下のものは再放流することになっており，樽にもし小型のものが入っていた場合は厳重注意，それでも守らなかった場合は価格を下げるという措置をとる。

これらの取り組みを見ていくと陸奥湾沿岸地域の市町村では蓬田村，川内町漁協などが最も厳密に管理している漁協であるといえる。

（2）考察

これまでみてきたように各市町村で資源管理に対しての取り組みに差がある。また，一見厳密に資源管理されている漁協でも抜け道が存在する。漁獲制限をしていたとしても漁協を通さずに直接加工会社やバイヤーと取引され流通されるものや，密漁されたもの，さらには刺し網で日常的に混獲されるものに関しては規制が働いていないという事実がある。また，刺し網は傷物という品質の問題も然ることながら，禁漁区を設定したとしてもその近くに網を設置することや，禁漁期間外であっても他の魚種の漁獲を名目に漁を行うこと，サイズに関係なく

漁獲するなどの実態も調査では確認できた。その影響で大きい個体が育たなく，資源量も増加しないという現象が起きていると推測できる。これらの問題にどう対応するかが問われている。

どの市町村もホタテガイの養殖がメインであるが，設備費がかかり漁協としての収益率は高くはない。対してナマコは経費がかからず，ほとんどが収益となるため，収益率が高く，漁協ではかなり重要な位置付けである。漁家にとってもナマコの漁獲で得られる収入は総収入のうちかなりの割合を占めている。2010年度からの高水温と春季の低水温により，陸奥湾沿岸地域での主要漁業であるホタテガイ養殖が低迷している中で，もし仮にナマコの収入がなくなるとすれば死活問題である。安定供給のためにもナマコの資源管理は最優先すべき課題であると考える。それにもかかわらず，まだまだ資源管理が適正に行われているとは言えない状況である。

現在日本産ナマコはほとんどが中国に輸出されており，そこでの評価は北海道産・青森産など大きな枠組みで評価され，漁協単位での評価はなかなかされにくい。つまり，資源管理や漁獲法がそれぞれ異なっている陸奥湾産ナマコは，質にばらつきが出やすいといえる。そのため一方で質の良くないものを出すと，つられて他の産地の評価も下がる可能性があり，お互いがお互いの足を引っ張り合うことにもなりかねない。そういった意味でも陸奥湾という単位で統一した資源管理方策を行っていくべきではないかと考える。ナマコに関しては生態について明らかにされていないことが多く，どのような場所に生息し，どのように移動し，どのように繁殖するのかなどまだまだ研究途中である。この繁殖様式等の生態が解明されれば資源管理に大きく貢献することが予想できる。各漁協でも増殖実験や採苗実験が行われており，それらの積極的な情報共有も陸奥湾産ナマコにとって重要である。また，漁場によってナマコの生息に適した環境である場所とそうでない場所があるため，一概に同じことをしても効果がないことも考えられる。そこで各漁協での漁場の調査，資源量調査をし，現状を把握したうえでそれに合ったナマコが増殖するに適した海の環境づくりが必要である。さらにナマコの量を減らさないための厳密な漁獲量規制，漁獲する個体の体長・体重制限，日常的に混獲されるものへの規制，密漁防止策の整備が必要不可欠であると考える。

参考文献

[1]葛西由佳「ナマコ輸出拡大に伴うナマコ産地・加工業者の対応と課題～青森県陸奥湾を中心として～」（弘前大学農学生命科学部卒業論文2008年3月）
[2]廣田将仁（2012年5月1日）「国際商材ナマコ製品の市場と流通事情」
[3]渋谷長生「最近の中国ナマコ事情と陸奥湾産ナマコの対応方向」（弘前大学農学生命科学部学術報告第12号　別刷　2009年12月）
[4]廣田将仁「沿岸地域商材における輸出拡大の現状―海外需要の増大に要請された陸奥湾産ナマコ供給体制の検討」（漁業経済研究第53巻第2号　2008年10月）
[5]前田盛暢彦（2008年）「中国大連市におけるナマコ製品の消費動向に関する研究」
[6]渋谷長生「第9章　流通・経済」高橋明義・奥村誠一共編（2012年）『ナマコ学』成山堂書店
[7]渋谷長生（2013）「中国と日本のナマコ事情と今後の方向」『ナマコ機能性研究業務報告書』国立大学法人弘前大学・青森市
[8]青森県農林水産輸出促進協議会（2010年11月）「青森県農林水産輸出促進戦略」
[9]青森県（2010年3月）「青森県ナマコ資源管理指針」
[10]横浜町漁業協同組合青年部・女性部　秋田京子「「横浜ナマコ」の消費拡大・PRへの取り組み」
[11]平内町漁業協同組合平内町漁協連合研究会　清水川支部　八戸翼　「清水川支部の活動（マナマコの天然採苗について）」
[12]川内町漁業協同組合青年部　菊池傑　「ナマコ資源調査　末永く獲るために」
[13]川内町漁業協同組合　板井直樹　「漁獲管理と漁業収入維持の両立を目指して～干しナマコの生産・販売と，生鮮ナマコの販売改革～」
[14]地方独立行政法人青森県産業技術センター水産総合研究所　（2010年3月）「ナマコ種苗生産マニュアル」
[15]Jiaxin Chen「Present status prospects of sea cucumber industry in China」（Fishery Weekly, China Ocean Daily 4 July, 2013）
[16]金田禎之（1977年3月18日）「日本漁具・漁法図説」

Present State and Task of Sea Cucumber Resource Control in Mutsu Bay

Chosei SHIBUYA, Wataru YOSHIDA, Satoshi YOSHINAKA, Koya MARUYAMA

Faculty of Agriculture and Life Sience, Hirosaki University

(Received for publication November 17, 2017)

SUMMARY

Sea cucumber catches in Mutsu Bay, Aomori Prefecture, the second most important producing area in Japan, accounting for 90% of the product of the prefecture, have increased rapidly in coastal areas. In some areas, resource declines and size reduction of caught individuals have been reported. The necessity for addressing resource control to ensure a stable supply has been cited.

This study investigates the transition of sea cucumber catches and actual situations of resource control targeting fishery cooperatives along coastal areas of Mutsu Bay, Aomori Prefecture, identifying their features and tasks. At the same time, future directions are discussed.

Each fishery cooperative tackles resource control differently. Actually, loopholes exist for resource control by fishery cooperatives, which seem at a glance to be engaged in the job seriously. However, the actual status is such that even if a no-fishing zone is set, fishing nets are cast close to it, and fishing is conducted under the pretext of catching fish other than in a closed season. Moreover, fish are caught irrespective of their size. Therefore, large individuals cannot grow and resource amounts do not increase. Each fishery cooperative is now requested to check fishing grounds and survey the amounts of resources to ascertain the present situation and to create sea environments suitable for the breeding of sea cucumbers. To undertake breeding in Mutsu Bay and to establish an information sharing system, upgrading of strict restriction of catches, restriction of individuals' lengths and weights to be caught, restriction of daily catches, and countermeasures against fish poaching are indispensable.

Bull. Fac. Agric. & Life Sci. Hirosaki Univ. **No.20**: 13–33, 2018

日本産ナマコ輸出に伴う諸問題と今後の方向

渋谷　長生・吉田　　渉・吉仲　　怜

弘前大学農学生命科学部

（2017年11月17日受付）

はじめに

日本産ナマコ輸出において様々な問題を取り上げなければならないが，本稿では日本の特に青森県におけるナマコ資源の問題と最近の中国におけるナマコ需要の特徴について解説したい。

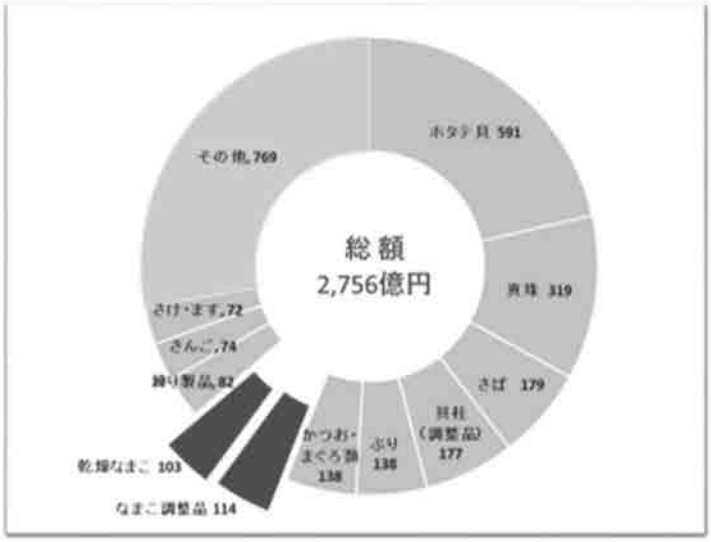
１．ナマコ輸出の状況

(1) ナマコ輸出量

図１は2015年の財務省貿易統計でみた日本の水産物の品目別輸出状況である。ナマコがどの程度の輸出額になっているのかを示している。日本で採られているナマコの多くは，その量は正確にはわからないが，大体８割くらいは中国に輸出されていると言われている。全国の漁獲量全体が正確に把握できないため，推測にならざるを得ないがその程度ではないかと思われる。しかし財務省の貿易統計は国の正規機関を通って行くものなので，量，金額は正確に出る。しかしナマコの場合には，この正規流通以外の非正規流通，簡単に言えば密輸がかなりの量があると言われているので，そういう意味での正確性が欠けると考えてもらいたい。

この図１に示したものは日本全体の水産物の輸出額である。2015年は2756億円であった。水産物と農産物に関係なく輸出額を上位から並べると上位10位まではすべて水産物が並ぶというくらいに日本全体では水産物が圧倒的に輸出金額が大きい。

その水産物の中でナマコはどの当たりに位置するかをみると，この図にはナマコが２つ出ている。一つは乾燥ナマコ，もう一つはナマコ調整品である。輸出額ではナマコ調整品が114億円，乾燥ナマコが103億円，これら２つを合わせると217億円となっている。ここで乾燥ナマコと区分されているナマコ調整品というのは塩漬けしたナマコのことである。ナマコ調整品，つまり塩蔵ナマコはナマコを１回だけボイルして，お湯からあげて塩を大量に入れてそのまま半乾きにしたようなものである。乾



出典：財務省貿易統計

図１　日本の水産物の品目別輸出割合（輸出品上の位置）

燥ナマコの場合には少ない場合で3回，多い場合には5回程ボイルする。乾燥ナマコは1回ボイルして干して，少し乾かした状態でまたボイルする，また干すまたボイルする，2回目まではその繰り返しで3回目ボイルした後は　養生（ようじょう）といって温風または冷風を送る施設の中に1から2週間おいた上で，さらに天日などで乾燥させる。結果的に約3ヶ月間ほどかけて乾燥する。乾燥ナマコは元々の生の重量の3％から4％まで水分を落としてゆく。つまり100ｇの生ナマコを乾燥ナマコと言われる状態にした場合，その重さは3ｇから4ｇになる。その位乾燥する。ちなみに塩蔵ナマコの場合重さは生ナマコの17%から25%の間くらいとなる。

普通，半乾きになったものをもう一回ボイルする，あるいは三回ボイルするというようなことはあまりせず，ボイルしたものをそのまま干した方が良いと思われるかもしれない。半分くらい乾燥させた物をなぜボイルするかというと，ナマコ体内の細胞をボイルすることによって壊す役割を持たせている。水分を含む細胞を壊すことによってどんどん水を抜く，そのために数多くボイルする。そうしたこともあり乾燥ナマコを戻そうとすると普通の人はなかなか戻せない。日本には乾燥ナマコを戻す専門の業者がいるが，その業者でも1週間かからないと戻せない。

普通の人が乾燥ナマコを戻すために考えそうなことはぬるま湯とか，あるいはお湯を沸騰させその中にナマコをしばらくおくと自然に戻るのではと思うかも知れないが，全くそういうことではなく，いろいろな処理をしないと戻らない。乾燥ナマコは極端に水分を除去しているために床に落とすとカーンと金属音がする。そのくらい乾燥させる。

それに対して塩蔵ナマコは1回ボイルして塩を入れるだけですから非常に簡単なので，加工技術を必要としないためにそれまでホタテ加工をやっていた企業がナマコ加工に新規参入することになった。

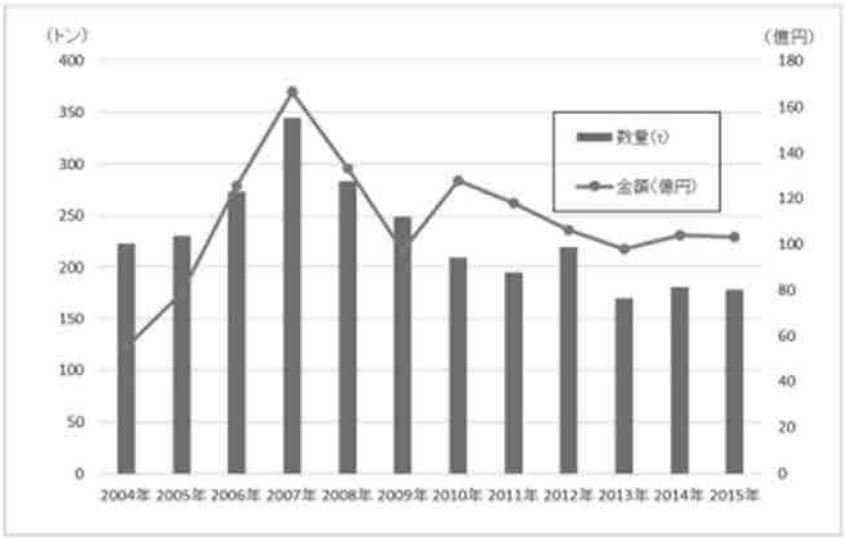
ナマコ輸出品として区分されているのは乾燥ナマコとナマコ調整品の2種類であるが，これら2つ合わせて2015年は217億円の輸出額となっている。この年はホタテ591億円，真珠319億円，次いでナマコの2種類を併せると水産物の第3位の額になる。

(2) 乾燥ナマコと塩蔵ナマコの変化

これを確認した上で，次の図2では乾燥ナマコ，並びに塩蔵ナマコの輸出量，輸出額の変化を示した。乾燥ナマコの輸出量，輸出額は2004年から2007年まで急速に，かつ大幅にその額を伸ばしてきたが，2007年をピークに減少して来ている。なぜ乾燥ナマコの需要が減っているのか。単純にナマコ輸出量，額が減少しているわけではなく，先程言った乾燥ナマコから塩漬け，統計用語で言えばナマコ調整品へ移行しているためである。

なぜ塩蔵ナマコの方にシフトしていくのか，色々な要因がある。それらを解説しておこう。第1には技術がいらないということである。乾燥ナマコの場合には何回もボイルして干す，ボイルして干してという作業を繰り返し，養生させながら天気を見て外に出すなど様々な作業工程があって難しい。それから温度によってきちんとイボが立つ方法とかはかなりの熟練を必要とする。ところが塩蔵ナマコはボイルして塩を入れればよいのであるからそれほどの技術がいらない。そのためにこれまでホタテを加工していた業者が塩蔵ナマコへどんどん参入することになった。さらに従来乾燥ナマコ製造していた人達も塩蔵ナマコ製造へシフトしてきた。

塩蔵ナマコが増えた第2の要因は資金回転が速いという事である。塩蔵ナマコは茹でて塩入れて2週間後には出荷できる。出荷できるということは金が入ってくると



農林水産物輸出概況より作成

図2　乾燥ナマコ輸出量の変化

いうことである。ところが乾燥ナマコは３か月かかる。その間は全く収入がないという状態となる。ナマコは非常に高価なため，１回の取引が１億円，２億円という金額になる。その間入金がないことは加工業者にとっては経営負担が大きい。

第３に，歩留まりの操作が可能という事情である。ナマコの取引は形状と重量である。その重量を左右するのは言うまでもなく水分量である。水分が多ければ重くなる。その兼ね合いが取引の肝となる。一見しただけでは判断しづらい面もあって，この水分を調節することによって少々浜値が高くとも加工用に購入する加工業者がいる。

これまでは塩蔵ナマコが増える国内要因をみてきたが，購入する中国側の事情もある。

中国人バイヤーは塩漬けナマコを日本から中国に持って行き再加工する。塩蔵ナマコから乾燥ナマコを作るのである。これまでは乾燥ナマコの場合でも再加工する場合があったが，乾燥ナマコを再加工するより容易に乾燥ナマコを製造するために需要が塩蔵ナマコへと傾斜してきた。中国の加工業者が乾燥ナマコを作る際に，砂糖それから塩等々いろんな物を加工過程で入れて，黒々としてかつ大きく見せるようないろんな加工をする。そのためには出来上がった乾燥品ではなくて自分達が自由に細工できるような塩蔵ナマコの方を好むようになった。

ではなぜ再加工しようとするのか。それはナマコ自体が高価なため少しの重量の増加でももうけが大きいからにつきる。また中国人消費者のナマコ評価の１位は天然ナマコである。天然ナマコの色，例えば黒，あるいは茶色などその傾向は変わるが，それに併せて色を調節するのである。加えてイボの大きさ，とがった状態，イボの先端の白点などが価格を左右する重要な要素である。このような中国側の思惑により塩蔵ナマコの輸出量が増えているのである。こうした事情を踏まえるならば乾燥ナマコの輸出量が減ったから全体的にナマコの輸出が低調になったというわけではないということが理解できよう。乾燥ナマコの減少の裏に塩蔵ナマコの需要増加があったのである。

(3) ナマコ輸出先別状況

次の図３は乾燥ナマコの国別輸出割合を示したものである。

一見するとわかるように，乾燥ナマコの大半が香港に輸出されている。しかしこの香港行きの乾燥ナマコは香港にとどまるわけではない。一部香港で消費されるものもあるが，多くは香港を経由して中国本土に運ばれる。ではなぜ香港にまず行くのか。香港を経由する一番の理由は関税を逃れるためである。香港がイギリスから中国に返還される前は，日本の乾燥ナマコは台湾へ出荷されていた。台湾から向かいの福建省の廈門，福州などを経由して中国本土へ入っていた。しかし香港が中国に返還されることに軌を合わせて，台湾で取引していた大手のなまこ卸数社が会社を台湾から香港に移した。それを契機に日本からの乾燥ナマコは香港経由ということになったのである。

香港に輸出する際に関税はかからない。しかし制度的には乾燥ナマコが香港から中国本土に移動するときには税金がかかる。とはいえ現実には香港から中国本土に入る時に税金がかからない。それは一つの謎と言えよう。謎だが税金はかからない方が良いという判断である。

言うならば何百年もの間に培われている香港と中国本土との人的な関係，金の関係など諸々の関係があって関税をすり抜けていくことが可能になっている。何百年ではなく千年単位の香港人と中国本土人との関係を背景にして香港から中国本土に入る時は無税になっているのである。中国に直接輸出品を入れる場合24％から30％近い関税がかかる。それを避けるために香港を利用している

出典：農林水産物輸出概況

図３　乾燥ナマコの国別輸出割合

のである。

(4) 青森ナマコの輸出状況

次の示した図４は青森県水産品の輸出額である。

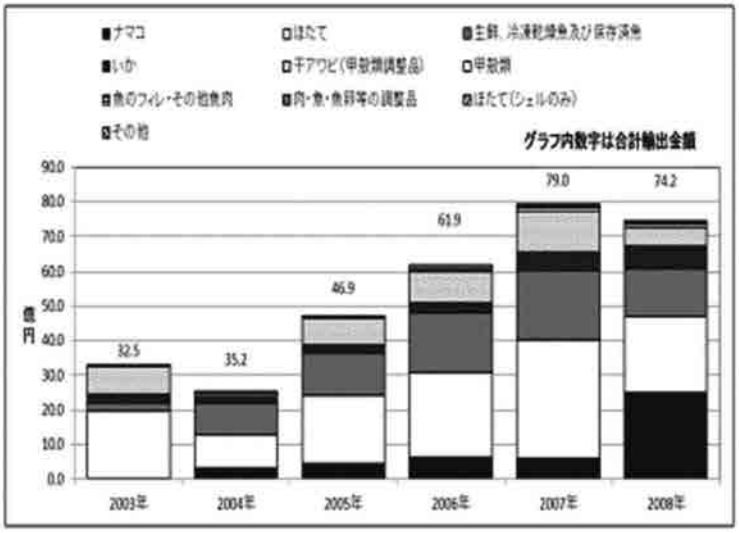
この図は青森県の水産物の輸出品の割合を示している。この図は白黒なのではっきり分からないが，図の一番下がナマコの輸出額を示している。少し古いデータであり，青森県では輸出統計をとっていないために，ジェトロの青森事務所が試算的に示したもので，正確性には少し欠けるが傾向はわかる。

2007年，2008年にかけてナマコの輸出が大きく増える，それに対してホタテが減少している。これにより青森県でもナマコの輸出は大きな位置を占めたことを示している。

２．国内産ナマコの状況

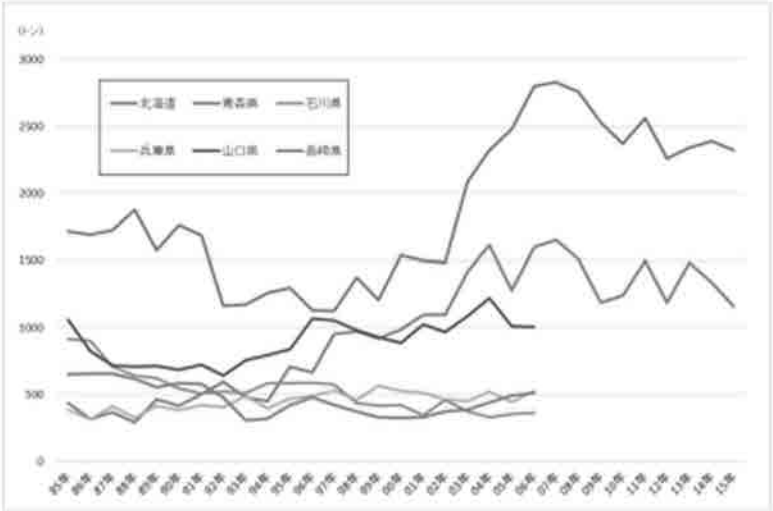
(1) 国内主要産地のナマコ漁獲量の推移

図５は日本全国のナマコ主要産地の漁獲量のを示したものである。2007年以降，北海道と青森以外は図示していないのはサボってつけてないのではなく，残念ながらこの年以降各県の統計にナマコが無くなったためである。漁獲量が示せるのは北海道と青森となってしまったためにこんな変な図となっている。これをみると，2007年をピークに北海道も青森県もナマコ漁獲量が減少へと転じている。これはあえてナマコを採らないようにしたためではなく，ナマコ資源の減少により，採れなくなったためと判断している。ナマコ資源の減少とは次のように状況を指している。１つは当然のことであるが，ナマコの数が少なくなったことであり，次いで大型ナマコが



出典：青森県農林水産輸出促進戦略

図４　青森県産水産品の輸出額



農林水産省　海面漁業魚種別漁獲量累年統計（都道府県別）より作成

図５　国内主要産地のナマコ漁獲量の推移

少なくなったことを意味している。こうした事態が生まれる背景は採りすぎである。そしてこの傾向は今も続いている。

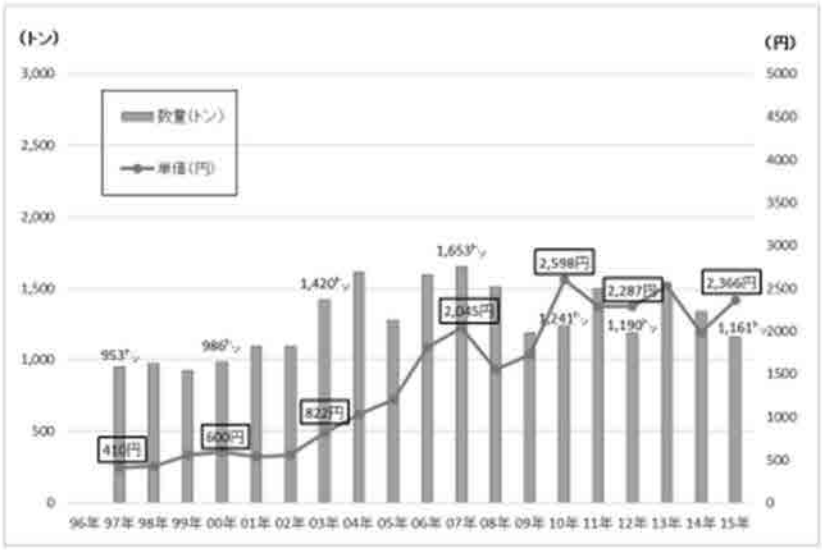
(2) 青森産ナマコの漁獲量と単価の推移

そのことをもう少し詳しく図6の青森県を例にみよう。07年を境に漁獲量がやや横ばいから減少しているということがわかる。線グラフは1kg当たりのナマコの単価である。これをみると1997年，今から約20年前，単価はキログラム410円だった。それが2000年に600円，03年に822円，これ以降急激に単価が上昇し07年には2000円となる。その後2010年に2598円，12年に2287円，15年に2366円と2000円代が続いている。

このように20年前の400円時代から現在は6倍ぐらいの値段になっている。こうしたナマコの急激な価格上昇は漁師をナマコ漁獲に駆り立てた。価格の高いうちにどんどん採れということになり，結果的としてナマコ資源の減少が生まれたのである。漁業では余りにも一般的なパターンである。ナマコにも見事当てはまった。

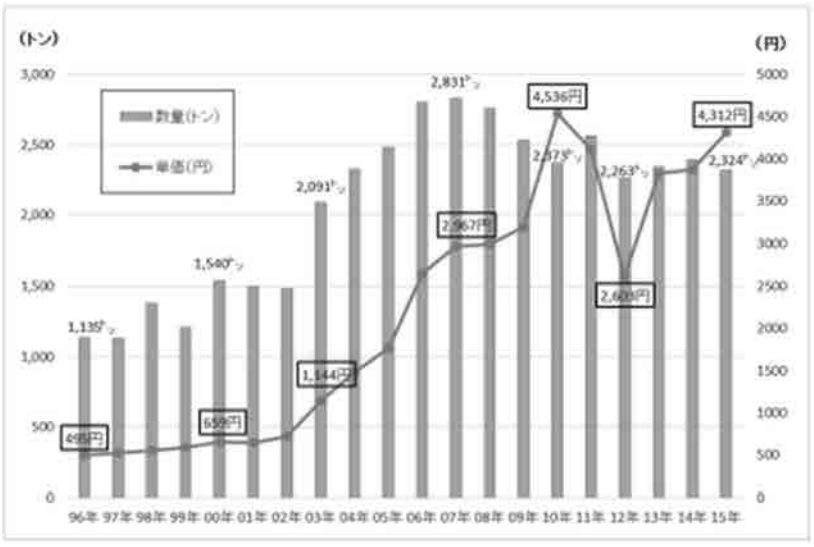
(3) 北海道のナマコ漁獲量と単価の推移

図7に示したように，ナマコ漁獲量，単価は北海道も青森と同様な動きを見せている。漁獲量は2006年，2007年をピークに下がってきた。ただ注目したいのは青森と北海道のナマコ単価の違いである。図8にそれを示した。1996年の北海道のナマコ単価が495円，青森県とはおよそ100円程の違いであった。しかしその後北海道産ナマコは急激に上昇し03年に1144円，07年には約2900



青森県海面漁業に関する調査結果書（属地調査年報）より作成

図6　青森県のナマコの漁獲量と単価の推移



マリンネット北海道データベースより作成

図7　北海道のナマコの漁獲量と単価の推移

円，それから09年には約4500円と青森を大きく引き離した。しかし12年は東日本大震災の放射能汚染の風評被害のため急激に下がり2600円となったが，15年には再び4300円と4000円台を回復した。最近は青森と北海道の単価では１kgあたり1500円ぐらいの差となっている。

北海道の乾燥ナマコの価格が高い理由は何か。それはナマコ自体のイボの数の違いである。青森や北海道でとれるナマコにはイボがある。むつ湾の一般的なナマコのイボの列は４列である。他方北海道で採れるナマコの多くはイボの列が６列でかつイボが密集している。イボの数や太さ，そして高さはナマコの健康機能性が高いのではという中国人の消費志向により中国での需要が非常に高いことが一番の理由である。もう一つは加工技術である。北海道は江戸時代からの乾燥技術をもっていて，非常に乾燥技術の熟練度が高い。こうした事情が北海道のナマコ単価を押し上げているのである。

ところで北海道のナマコ単価は2012年だけ2600円へ下がった。12年の青森県のナマコ単価は2287円と少しだけ下がったが北海道は大きく下がった。これは前述したような東日本大震災の原発事故で日本産のナマコが敬遠された事情による。青森県はあまり単価が下がらずに北海道が大きく下がった理由は北海道産の乾燥ナマコの形は一見して日本産と分かるためである。つまりイボが６列で密集しているナマコは中国産ナマコには基本的にない。６列のイボの乾燥ナマコは日本産であると中国のナマコ商いに関わっている人はすぐわかる。原発事故により日本産を敬遠するということから，見た目すぐ分かる北海道産が敬遠された。それに対して青森産ナマコの価格があまり下がらないのは中国のメインである養殖ナマコの形と青森産ナマコの形，イボの列が４列というのが非常に似ているので日本から輸入し，それを中国産ナマコとして売るためである。

ナマコの価格についてもうひとつ付け加えておきたい。青森にしろ，北海道にしろナマコの価格は非常に高くなった。これをどのように考えるか。

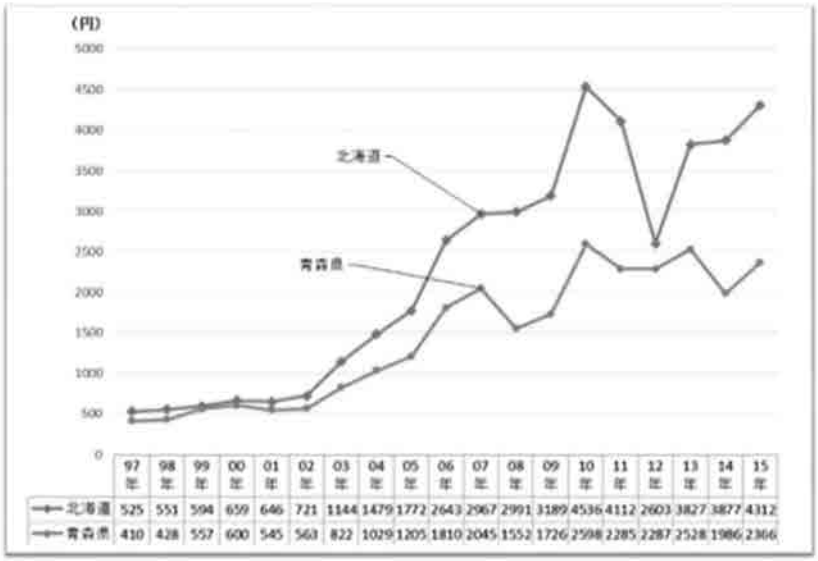
現在日本からりんごに限らず米や長芋など様々な物が輸出されている。中国に輸出される場合に，ほとんどのものは中国現地の方が安く，日本の物が高い，そういう状況になっている。そのため日本の販売戦略は価格が高くとも購入する富裕層に対して売っていくという事になっている。ところがナマコだけは中国のナマコ養殖している業者が売る値段と日本の漁師，海から採った漁師が加工業者に売る値段を比較すると，日本の方が安い。日本国内のナマコ単価は非常にあがってきているが，それでも中国のナマコの浜値が高い。これは中国では大量のナマコを養殖しているためにコスト高になり，高い値段を設定せざるを得ない事情が，日本からナマコが中国へ輸出される背景でもある。

(4) 青森県内市町村のナマコ漁獲量の推移

図９は青森県内の市町村ごとのナマコ漁獲量の変化を示している。３つの傾向が見られる。

一つは▲印である。これは平内町である。近年漁獲量の変動がジグザグと大きい。しかし全体としては漁獲量が拡大している。もう一つの傾向は2004年頃のピークまで比較的安定的に漁獲量を維持してきたが，その後減少に転じている町村である。これには横浜町，旧川内町などが当てはまる。ナマコで有名な横浜町はかなり安定的に採っていたのですが最近はずっと下がってきている。平内以外はほぼ下がっている。資源がどんどん減っている。

さらにもう一つのパターンは従来あまり漁獲量がなかったが，近年急速に拡大し，04年，あるいは07年を



青森県海面漁業に関する調査結果書（属地調査年報），マリンネット北海道データベースより作成

図８　北海道と青森県のナマコ漁獲単価の推移

ピークに減少に転じたところである。それには青森市，そして蓬田村が該当する。

平内町はなぜこれほど採り続けられるのか。規制がほとんど無しで採れるだけ採れということで採り続けている。平内町は浅虫温泉の東側の海域一帯ですがやはりナマコの生息地としては最高の条件のためそれなりの資源量が依然としてあると思われているが，それがどこまで続くのかは見当が付かない。しかし近年平内町のナマコが小型化しているとよく聞かされる。

(5) 北海道内市町村のナマコ漁獲量と金額の推移

図10には北海道内市町村のナマコ漁獲量を示した。北海道では圧倒的に稚内がトップを走っている。先程の青森県内市町村の漁獲量の推移と比較すると，北海道も年次ごとに漁獲量は変動しジグザグしているが青森ほど減少傾向にはない。稚内の漁獲量は突出しかつジグザグあって減少しつつあるようだが，青森のようには減っていない。この理由について私達の調査では北海道では漁業者，漁業協同組合，それから加工業者などとのかなり厳密な協定による資源管理が徹底されているためと考えている。漁獲量の変動が少ない背景にはきちんとした資源管理がなされているのである。青森県は資源管理がまだまだ不徹底なのではないだろうか。

図11は北海道内市町村のナマコ漁獲金額だが稚内が圧倒的に多い。北海道では稚内方面とか噴火湾，それから小樽沖などが主要な漁場となっている。

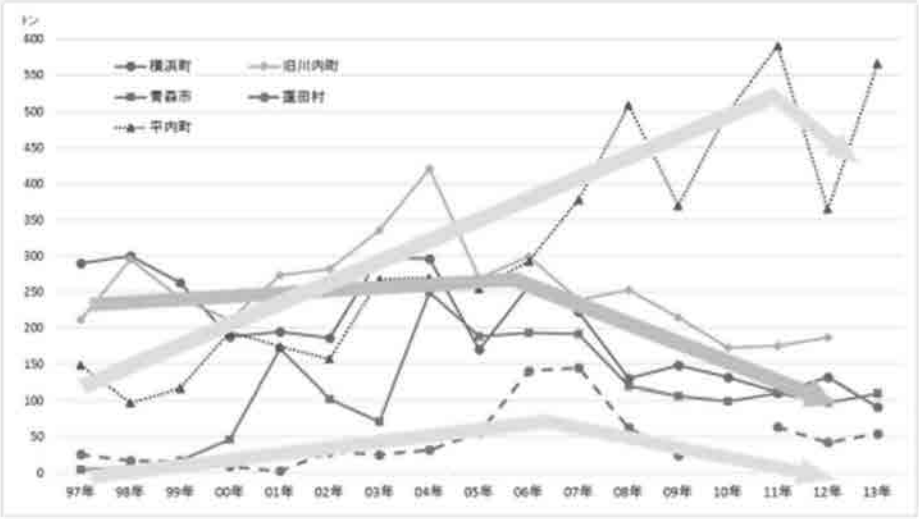
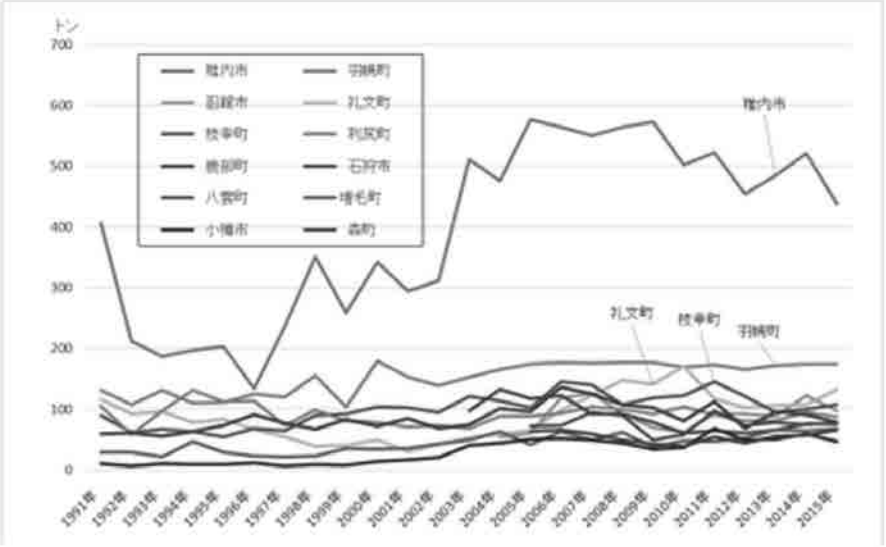


図９　青森県内市町村のナマコ漁獲量推移（３傾向）



マリンネット北海道データベースより作成

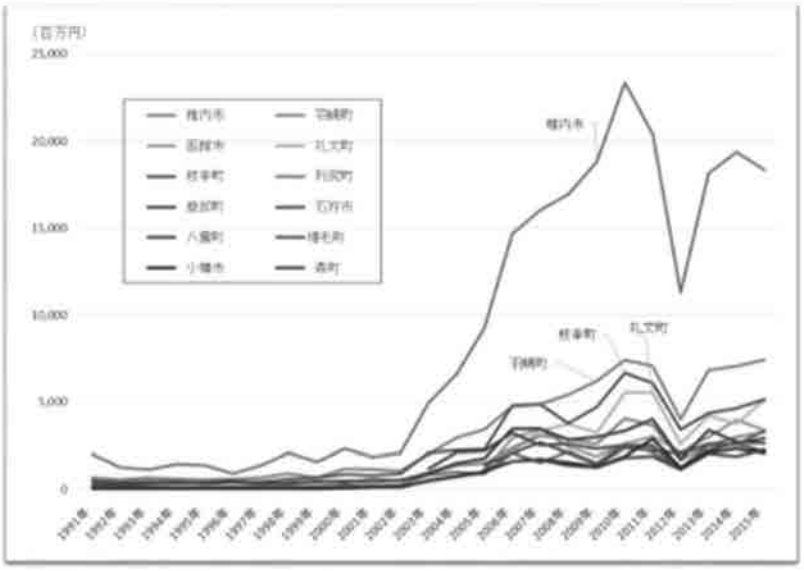
図10　北海道内市町村のナマコ漁獲量推移

3．青森県内市町村の資源管理方策

(1) 青森県内漁協の対応

青森県の漁協はナマコを適当に採らせているのか。必ずしもそうではなくてかなり厳密に規制している。その点について表１，２に示した。これをもとに解説しておきたい。たとえば「ここ以外は採ってはダメです」という漁獲区域を設定している所は蓬田，青森，横浜，旧川内である。しかし平内はどこで採ってもいいとしている。それからナマコを採ってはならない所，つまり禁漁区も設定している。例えば蓬田村では水深６ｍから７ｍまでは採ってはならない。それから青森市では陸から１km圏内で採ってはならない。平内町では刺し網をかけてはならない所では採取を禁止している。横浜町は特に無しとしている。旧川内では，ナマコ礁，貝殻礁を投入している場所，刺し網禁漁区では採らないとしている。加えて漁獲区を分割して３年に１回採れる三輪採という方式を採用している。

漁獲期間は例えば蓬田村は12月と３月の12日間だけ採って良い，青森市は10月から４月までとかなり広い期



マリンネット北海道データベースより作成

図11　北海道内市町村のナマコ漁獲金額推移

表１　青森県各市町村の資源管理方策

市町村名	漁獲区域の設定	禁漁区の設定	漁獲期間の設定	個人漁獲制限
蓬田	○	陸から水深６～７ｍ地点	12月と３月（12日間）	100kg/１人/１日
青森	○	陸から１km圏内	10月～４月	潜水有，漁業者無
平内	×	刺網禁漁区	10月～４月	無
横浜	○	特になし	12月（９日間）	１時間/１艘/１日
旧川内町（むつ市）	○	ナマコ礁、貝殻礁投入漁場周辺刺し網禁漁区三輪採	10月～３月	１t/１人/年

筆者調査より作成

表２　青森県各市町村の資源管理方策

市町村名	体長制限	種苗生産	増養殖施設の有無
蓬田	15cm以下再放流	×	無
青森	10cm以下再放流	○	有
平内	10cm以下再放流	×	無
横浜	小型のものを再放流	×	無
旧川内町（むつ市）	120g以上を漁獲握りこぶし以下再放流	○	無

筆者調査より作成

間採ってよい，平内は青森市に同じく長い期間採っていい，横浜町は12月のお正月前の９日間だけ採って良いとしている。それから旧川内は10月から３月と漁業協同組合毎に漁獲して良い時期と期間にはかなり差がある，代表的なのは横浜のお正月前９日間だけ採る，それから蓬田の12日間だけ採るというものである。

また個人の割り当てでは蓬田では１日１人100キロまで，横浜は１日１艘１時間だけ操業して良いというふうに決めている。はいスタートって言って1時間だけ採って良いが，どの程度採れるかはその人の腕次第ということになる。それから川内町は年間，つまり10月から３月の間に１人１トンまで採って良いとしている。このようにそれぞれの市町村毎に資源管理の為に色々な規制を設けている。他方平内はかなり適当で，制限無しで採らせる漁協もある，これまでは代表的な漁協を挙げたがそれ以外の漁協も同じような規制をかけているのである。

次にどんなものも採って良いのかというと，15cm以下，重さでは大体100ｇ未満のナマコは採取してはならないあるいは採取した場合は放流するとしている。蓬田は15cm以下は再放流，青森，平内は10cm以下，横浜は特に体長を決めて無くて小型の物は再放流，旧川内町は120ｇ以上を漁獲し，握りこぶし以下の物は再放流と規則を決めている。それから種苗生産はやっているのは青森市と旧川内町で他はやっていない。それから投与，種苗生産も含めて増養殖施設があるのかでは青森市以外はない。

(2) ナマコ漁獲規制の現状

青森県内各市町村の資源管理についての規制はあるが，規制範囲の不十分さ，規制体制の問題，それから規制を見逃す，大目に見るとかなどの情実関係，そのようないくつかの課題がある。他方で漁業者自体が規制を無視するようなこともあるのが実態である。それらの実態についていくつか紹介しておく。

例えば漁協では規制を作っている，あるいは漁獲制限をつけたりしているために漁協を通さずに直接加工業者やバイヤーと取引する例もある。それから刺し網でナマコを採るのではなく一般魚を採るという名目でナマコを採りそれを出荷する。それから禁止されている漁獲区域のすぐ近くに刺し網を設置してナマコを漁獲する。さらには禁漁期間でも他の魚種の捕獲を名目にナマコ漁を行う。サイズに関係なく漁獲し再放流しない。それからナマコの量出来るだけを採りたいためにナマコの品質特に刺し網で傷つくとかなどに関心を持たないとかいう漁業者もいる，等様々な問題がある。

なぜこのように資源がどんどん減っている中で規制が働かないのか，ナマコの単価が高く推移してきたために，資源量が減少し，漁獲量が少なくなっていても漁獲金額全体には大きな変動がないとの受け止め方となっている。つまり漁獲量自体が少しずつ減ってはいるが単価が高く維持されているので漁獲金額全体としてはこれまでの金額が維持されているので危機感が薄いのである。

これを確認するために青森県内市町村のナマ漁獲単価の推移を図12に示した。ほぼ同じ傾向で青森県内市町村のナマコの漁獲単価は上がっている。20年前は単価が400円ぐらいだったのが近年は3000円弱までに高くなっている。

図13はナマコ漁獲金額全体を示したものである。各市町村とも漁獲量は減っていたが，総金額はそれほど減っていない，つまり単価が上がってきたことにより，漁獲量が減少していても漁獲全体の金額はそれほど減少していないことを示している。

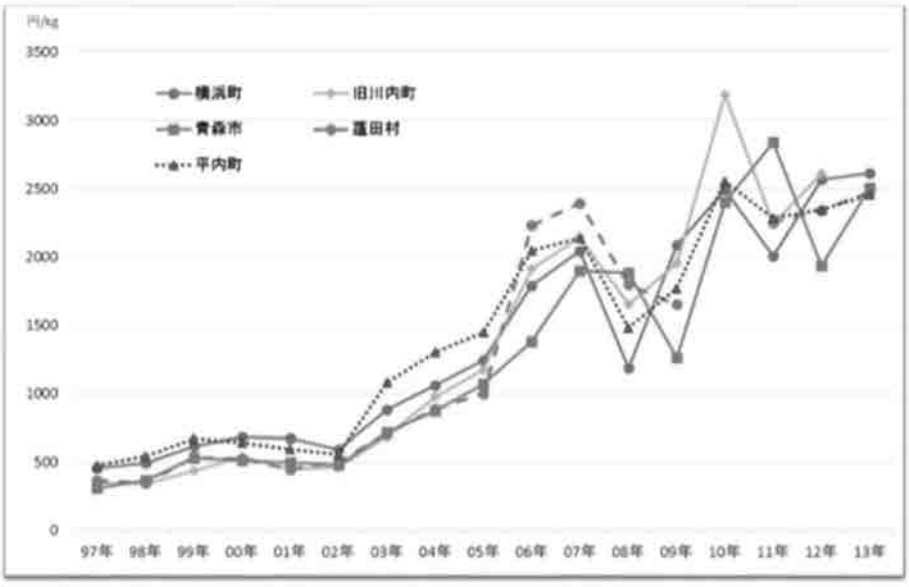


図12　青森県内市町村のナマコ漁獲単価推移（円/kg）

(3) ナマコ資源減少の他の理由

他のナマコ資源減少の要因に触れておきたい。陸奥湾の漁獲可能時期は10月から翌年４月一杯までとなっているしかし以外の時期もナマコを採るのである。採ったら罰せられる，あるいはそんな物は買わないと言われるかもと思われるが，実は塩蔵ナマコを作る加工業者は陸奥湾周辺だけではなく東北一円あるいは関東，中部あたりまで様々な業者が入っており，漁期以外でも買う人がいる。陸奥湾は先程の猟期かもしれないが全国の産地をみれば，年間を通して漁獲している。青森県からみれば禁漁期間のナマコを加工しているのでばれるのではないかと考えるが，青森以外のナマコであるかどうかは全くわからないので，陸奥湾の漁獲期間外に陸奥湾のナマコを購入することにさほど躊躇はしないのである。また陸奥湾の場合はホタテが主力なのでナマコは小遣い稼ぎという意識があり資源が無くなったらそれでおしまいだ，値段の高いうちに採ってしまおうという考え方も結構ある。それから深いところは潜水会社がナマコを採るが，潜水会社は大きなナマコから小さいナマコから関係なくその日のノルマで漁獲する傾向にある。そのため親ナマコになるような大きなナマコまで漁獲してしまう。親ナマコが減少すれば当然子供が増えないので資源の減少に繋がっている。

漁業者がナマコ資源に関心がない，あるいは資源の保全そのものを自分の問題と考えない事情もある。例えばナマコを委託した潜水会社で採るために漁業者は一切ナマコ漁には関わらない漁業協同組合もある。漁業者は水揚げだかのいくらかの割合を組合員の権利として受け取る。つまり黙って座っていても金が入るという漁協もある。つまり全くナマコ漁をやらなくても潜水会社が採ってきた物を売ってそれを組合員で割って配分する。そうすると１組合員当たり多い場合には400万円，少ない場合で200万円くらいが毎年入るのである。何もしないで400万円から200万円が入るならば，元手も要らない労力も要らないで金が入るからまあ普通の金の使い方をしないし，価格が高いうちにナマコを皆採ってしまえと，どうせそのうち安くなるのだからとの意識になり易い。

(4) 水産加工業者との関係

こうしたナマコ漁獲の方法とは直接関係ないが，ナマコを漁獲する漁業者の問題として，実はこれはナマコ資源を保全する気持ちの軽視とも繋がっているのだが，ナマコの品質の問題もある。青森県のナマコ加工会社の発言力が弱いために，小さいナマコは入れないでくれとか，余り大きすぎるナマコ駄目とか，傷を付けないで採って下さい，等々の要望を青森県の漁業者はあまり考慮に入れない傾向にある。この点は北海道のナマコ漁業者と全く違うところです。北海道はナマコ資源が減少傾向にはなっていないと言いました。それはナマコ加工会社の意向が強く働いているからでもある。サイズが小さい物は買いません，傷がある物は買いませんという発言力が非常に強い。青森県は買わないならどっかに出すわというぐらいの感じで，良い物を採ろうとかナマコ資源をきちんと管理しようとかいった意識が薄いのではないかと思う。

(5) 中国のナマコ消費動向の情報がない

また自分達が採っているナマコは中国でどのように評価されているかという情報が漁業者にはほとんど入って

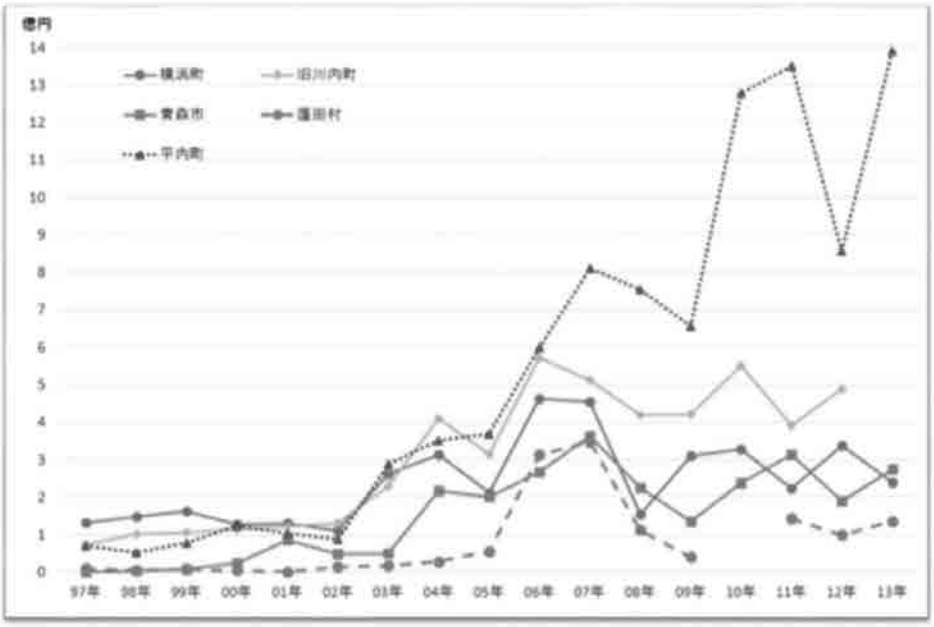


図13　青森県内市町村のナマコ漁獲金額推移

いない。自分達の採ったナマコが食材として，あるいは加工の原料として最終的に中国側消費者やエンドユーザーにどう評価されているかなどの情報が無いということが問題である。中国のナマコ養殖の状況，ナマコ加工内容，流通状況，購入者・消費者の特徴，今後の展開の方向性などの基本的情報がないままに刹那的に漁獲する漁業者が多い。

4．中国でのナマコ養殖や消費者の特徴

(1) ナマコ産出量の推移

日本産のナマコが輸出されている中国ナマコはどうなっているのかをみて行こう。日本産ナマコの全国での年間漁獲量はおおよそ1万トンである。図14に中国でのナマコ漁獲量を示した。これを見ると2003年で約4万トンの漁獲量が，その後急速に拡大し09年には10万トンへ，そして013年以降は年間20万トンを超える水準となっている。従来からのナマコ漁地帯である遼寧省，山東省は継続的に漁獲量を拡大しているが，近年漁獲量の伸びが大きいのは中部福建省である。福建省のナマコ養殖の特徴は高海水温を利用した促成的なナマコ養殖を行い，従来の1年半くらいの養殖期間を9ヶ月程度に短縮してコスト低下と養殖回転数を目指したところにある。まだ品質的には遼寧省や山東省には劣るようだが，量的に多く，市況に与える影響は大きくなっている。

このように中国では日本の20倍の漁獲量があるが，恐らくそれ以上漁獲されているはずである。すごい量だと思われるが，中国は日本だけではなくアフリカ，オーストラリア，インドネシア，それから北米のカナダ，メキシコそれからペルーなど世界中からナマコを輸入している。言わば世界最大のナマコ消費国である。ですからナマコ漁獲量20万トンは，日本と比較すると大きい数かも知れないが，中国国内消費からみた場合には供給量が少ない。需要を満たす量ではない。中国は養殖ナマコを増やしてきている。2007年，10年前では養殖量が7万8千トンだったが現在は3倍近くの量に増えている。

中国がなぜこれほどナマコが増えてきたのかその理由をここに書いてある。ひとつはSARSである。SARSにナマコを食べていると効果があると言われた時期がある。そして2011年が新型インフルエンザである。インフルエンザにもナマコが良いと言われたのであった。この間，牛肉のBSE，鳥インフルエンザなどから牛，鳥が敬遠されたという事情があった。他方高級食材と言われている食材にも敬遠される事情があった。例えばフカヒレは水銀を使ってフカヒレの身を白くする，ツバメの巣の採取は環境破壊になるなど高級食材が槍玉に挙げられた。その中でナマコだけが生き残ってきたのであった。そしてどんどん人気が拡大してきた。このような事情を背景にしてナマコの養殖が増えてきたのである。

しかし最近は中国の景気が悪くなり，かつ中国政府の贅沢禁止令などによって2013年辺りから各省の養殖量の増加が停滞している。遼寧省は減少傾向であり，それ以外では横ばいとなっている。これまでずっと右肩上がりできたが，ここ4，5年停滞，減少傾向にある。

(2) 中国でのナマコネット販売の動向

中国での最近のなまこ消費の特徴で注目されるのはネットショップが非常に増えてきていることである。ネットでナマコを買おうという人達が非常に増えてきている。

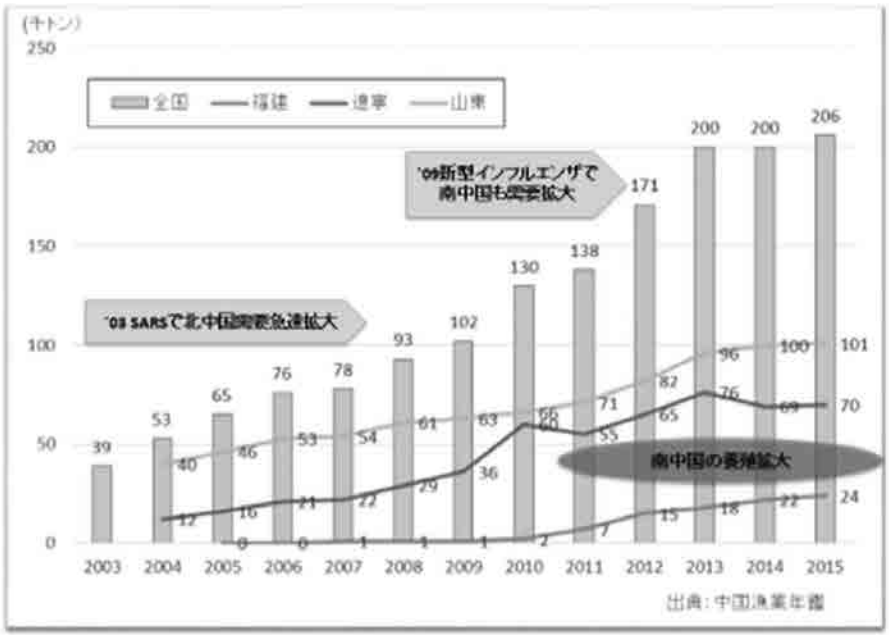


図14　中国ナマコ産出量の推移

図15に示したのは淘宝におけるナマコ検索数である。2010年には約78万回数だったが，それ以降急速に回数が増え，2014年には１千４百万回数に増えている。ネットでのナマコ人気が伺われる。ではナマコをネットで検索し，購入する人たちはどんな人たちなのか。それを図16でみると，男女別では女性が53%とやや多い。注目すべきは購入者の年齢構成である。これまでナマコ購入者は高齢者，男性，金持ちというイメージがあった。ところがネットでナマコを購入するのは，30代以下が７割弱となっており，20代30代のナマコを買う人達が増えていることがわかる。同時にネットの普及によって，従来よりも三分の一くらい安いナマコが人気になってきている。つまり若い人達がネットで安い値段でナマコを買う傾向が生まれているのである。

(3) 中国人インバウンドの消費傾向

図（これは別図なので後ほど挿入）に示したのは訪日中国人１人当たりの買い物額の推移を見ると明らかに変化がある。中国人と言えば爆買いとまで表された傾向にかげりが見られる。１人当たりの買い物額がここ１年ほどで18万円から13万円に５万円ほど低下している。また訪日中国人の男女別年齢構成（これも別図で後で挿入）をみると女性が６割強と多く，その年齢層は20代，30代男女併せた全体の４割を占めている。前述したナマコの

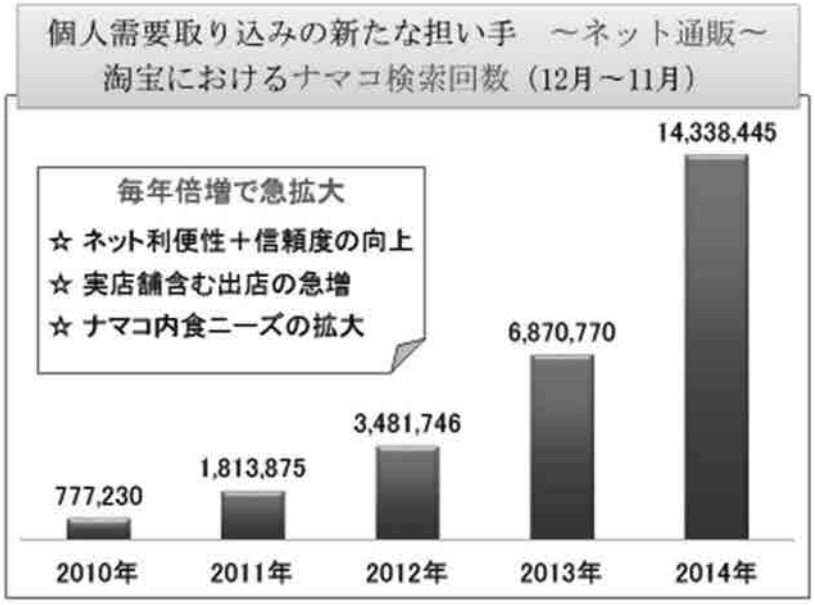


図15　中国ナマコ　ネット販売（1）

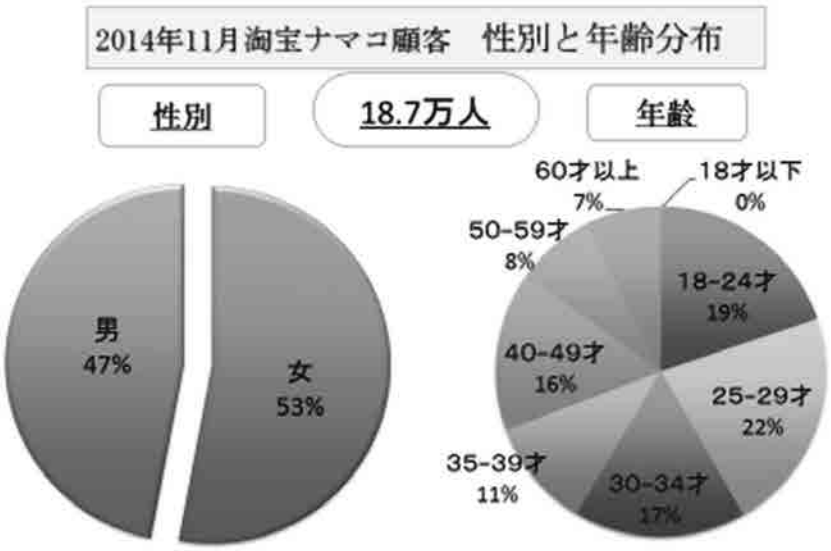


図16　中国ナマコ　ネット販売（2）

ネット購入者の動向と同じである。これらを考えるならば今後の日本産ナマコの情報発信のキーワードとしては「若者」,「かわいい」,「ストーリー」,「わかりやすい」が重視されるべきである。

この写真１は私達弘前大学が支援して中国のネットで展開しているナマコのショップである。ここに写真がでている物はルビーという名前で売っている淡路島の乾燥ナマコである。これは黒金剛という名前の青森産の乾燥ナマコである。どの位の価格で売っているかを確認すると50ｇで淡路島産は238元，青森産598元という値段である。淡路島産で50ｇ40千円，青森産で１万２千円ぐらいである。こちら図19は北海道の乾燥ナマコである。満天星と書いてある。これが大体1000元である。青森産乾燥ナマコが600元に対して北海道産乾燥ナマコは1000元で売っているが，実際はなかなか売れない。前述したように200元ぐらいが売れ筋なのに日本産ナマコは青森で600元，北海道は1000元ですからなかなか売れない。こうした動向から推測するにおそらくこれから青森産だけではなく日本産ナマコの価格低下が生まれるのではないかと予測している。

写真１

写真２

さらに以下の表３から表６にはネットでナマコを購入した人達がネット会社に対してどのような質問をしているかを示した。次のような質問をしている。「養殖ナマコと野生ナマコ（天然という意味）の見分け方はできるのですか」，それから「北海道，青森，淡路島のナマコ，価格はずいぶん違いますがなぜ違うのですか，栄養成分の違いは何ですか」,「日本産ナマコと大連ナマコは同じ種類なんですか違いますか」,「日本産ナマコとオーストラリア，アラスカ，ロシア，アフリカ，メキシコ産などとどう違うのですか。栄養価，どれが一番優れているのですか」,「生ナマコ，乾燥ナマコ，塩漬けナマコの栄養価の違いはなんですか，どれが一番吸収しやすいですか」,「１日，成人はどの位ナマコを食べても良いですか，赤ちゃんが何歳からナマコを食べられますか」,「ナマコを戻す途中，筋は白くないのはなぜですか（中国では筋が白い物が質がよいと判断されます）」,「ナマコの栄養価とナマコの大きさの関係」,「簡単な戻し方がありますか」,「尿酸値が高いがナマコを食べても大丈夫ですか」,「ナマコを食べ過ぎると腎臓結石になるのですか」,「日本産乾燥ナマコの年齢を教えてください」,「なぜナマコを食べるときにお酢，酸っぱい果物，甘草と一緒に食べてはいけませんか」,「どのタイミングでナマコを食べると一番栄養成分を吸収しやすいですか」。このようにナマコについての基本的な質問がいろいろ出されている。

まとめ　中国エンドユーザー情報の不足

しかしこうした質問や意見を持つ消費者がいること自体日本の漁業関係者や加工会社は認識していない。こういう情報が日本側に伝わっていないのが実態である。それは日本の漁業者は中国のエンドユーザーにはどういう要望があるのかということに全く関心が無い，それから加工業者も国内の中国系の業者に売っておしまい，販売金をもらったらおしまいと日本産ナマコ，あるいは青森産ナマコとはどのようなものかを含めた情報を管理しているところが全く無いのである。それからエンドユーザーの情報を漁業者や漁協に対して提供する仕組みが全く無い状況に今陥っている。基本的な仕組みが全然できていないのが一番問題だと思っていて，そうした仕組みをまず作らなければならない。今まで私達はナマコを利用した製品作りを色々やってきているが，その前提であるナマコ資源そのものを維持させるような仕組みをどう陸奥湾の中で作っていくのか，そしてまたナマコ情報の管理の体制づくりが課題と痛感している。

そのためには各漁協での漁場の調査と資源量調査，厳密な漁獲量規制，漁協だけでなく加工会社も一体となった資源管理をどのように作るのかを検討すべきである。またこれまで述べてきたナマコ消費の特徴も含めナマコ情報を漁業者，漁協，加工業者，行政が共有する体制づくりも求められている。

表3
顧客の質問 ①

- 養殖なまこと野生なまこの見分け方法
- 北海道、青森と淡路島ナマコの価格は随分違いますが、なぜですか？各種類の栄養成分の違いはなんですか？
- 日本産なまこと大連なまこ同じ種類ですか？違いはなんですか？
- 日本産なまことオーストラリア産、アラスカ産、ロシア産、アフリカ産、メキシコ産の種類どうちがいますか？栄養価からみると、どれが一番優れているですか。

表4
顧客の質問 ②

- 生なまこ、乾燥なまこと塩漬けなまこの栄養価の違いは何ですか。どれが一番吸収しやすいですか？（大連は塩漬けなまこが非常にはやっています。値段が手頃上に、大連人は塩漬けのほうが、加工手順が簡単で、栄養が乾燥より保っていると言われてる。）
- 一日、成人がどのくらいのナマコを食べてが良いですか？赤ちゃんが何歳からなまこを食べれますか？どのくらいの量はよいですか？お年寄りがどのよう食べてはよいですか？
- なまこ戻す途中、筋は白くないのがなぜですか？（中国で、筋が白いものは質が良いと判断されてます。）

表5
顧客の質問 ③

- なまこの栄養価となまこの大きさとの関係？小さいなまこが浅い海で成長し、大きくなるにつれて、だんだん深い海に生息するといわれていますが。。。
- なぜ乾燥なまこの中に、砂が残っていますか？
- 時短な戻し方法がありますか？（今の方法、四日を掛けて4回煮る、五日め氷水の中に入れて、さらに1日、合計六日）
- 尿酸値高い方がなまこを食べても大丈夫ですか？
- なまこを食べ過ぎると腎臓結石になるのですか？友人が毎日1頭大連なまこを食べていたが、腎臓結石になってしまいました。。。

表6
顧客の質問 ④

- 日本産乾燥なまこの年齢を教えてください。淡路島産12g・7g、5gは約何年もの？青森産12g・7g、5gは約何年もの？
- なぜ、なまこを食べる時に・お酢、酸っぱい果物、甘草と一緒に食べではいけませんか？
- どのタイミングでなまこを食べると、一番栄養成分を吸収しやすいですか？
- 良いなまこの見分け方
- なまこの効果
- なぜ、風邪を引いている時、なまこをたべではいけませんか？

Difficulties Related to Japanese Sea Cucumber Exports

Chosei Shibuya, Wataru Yoshida, Satoshi Yoshinaka

Faculty of Agriculture and Life Sience, Hirosaki university

(Received for publication November 17, 2017)

Summary

Japanese fishery-related workers and processing firms are not well aware of the fact that Chinese consumers have various comments about sea cucumbers caught in Japan and in Aomori Prefecture. Such information is not well conveyed to Japan because Japanese fishery workers and processing firms are not interested in the requests of Chinese consumers. Processing firms themselves have a strong consciousness that their business is completed once they have sold sea cucumbers to a Chinese representative in Japan or once they have received payment. Furthermore, no organization exists to control sea-cucumber-related information such as characteristics and qualities Japanese and Aomori sea cucumbers have and their superiority in the market. No framework exists to present end-user information to fishery people and processing firms.

Resource control systems involving fishery processing firms and fishery cooperatives should be checked in addition to surveys of fishing grounds and amounts of resources by each fishery cooperative and strict restriction of catches. Establishment of such a system is sought in which sea cucumber information including consumption of features of sea cucumber is shared by fishery workers, fishery cooperatives, processing firms, and government.

Bull. Fac. Agric. & Life Sci. Hirosaki Univ. **No.20**: 35–49, 2018

最近の中国と日本のナマコ消費の特徴

―日本にはナマコキャラクターがいっぱいある―

渋谷　長生・吉田　　渉

弘前大学農学生命科学部

（2017年11月17日受付）

1．日本と中国のナマコキャラクター

(1) 日本にはナマコ関連のグッズやキャラクターがある

日本には以下の写真に示したようなナマコステッカー，ナマコ着ぐるみ，ナマコ陶器，ナマコストラップ，ナマコせっけん，ナマコTシャツ，ナマコタンブラーなど，ナマコのグッズやシール，ナマコをイメージしたキャラクターがある。

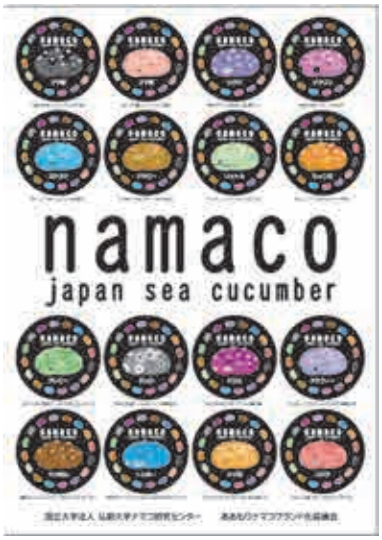


写真１　ナマコステッカー

写真２　ナマコ着ぐるみ

写真３　ナマコ陶器

写真４　ナマコストラップ

ナマコグッズ

写真５　せっけん

写真６　Ｔシャツ

写真７　タンブラー

しかもナマコステッカーのシールには様々な名前まで付いている。例えばナマ男，ナマ実，シゲジ，ナマリン，スヤスヤ，ナマビー，リットル，ション坊，グリピー，ギョロ，ヤスエ，ナマフィー，ナマまん，トシボー，ナマ吉，フジ子などである。それらのキャラクターを使用したせっけんやＴシャツもある。これだけ見ると日本ではナマコが多くの人に親しみを持たれている様に思われるかもしれない。

(2) 中国にはナマコキャラクターが少ない

しかし世界中のナマコの大半を消費している上に，ナマコ養殖も盛んであり，そして乾燥ナマコやナマコカプセルなど多様な商品を展開している中国では私が知っている限りでは下の写真のようなナマコぬいぐるみはあるが，ナマコに関するキャラクターはほとんど存在していない。しかし脚注に示したように中国では古くから健康食品として珍重されてきた。

写真８　中国のナマコグッズ

２．中国と日本でのナマコ消費

(1) 中国でのナマコ消費の特徴

下の写真に示したものは中国国内におけるインターネット上のナマコの効用を謳ったものである。例えば写真９は免疫力の向上と健康，若さを保つとしています。また写真10は精力の増強を，写真11は美容・美肌や体質改善と智力向上に役立つとしている。

高級食材として，特に健康（療養，高齢者，女性，精力増強）のために食べられています。またナマコを食べること自体がと食べる人のステータス（レストラン，ホ

写真９

写真10

写真11

テル，宴会などの場所）を現している。また政・官・財・軍などでの贈答品としても幅広く利用されている。

次に図１に示したのは中国ナマコ産出量の推移である。中国でのナマコ産出量＝消費量の増加は単に健康に良いということだけではなくSARS（2005年～）や新インフルエンザ（2009年～）などと密接に関係している。そうした抗ウイルスや抗菌などについても，ナマコ成分の中国国内での関心や評価は高いことがわかる。

(2) 日本でのナマコ消費の特徴

現在日本産ナマコはほとんどが中国へ輸出されている。特に2000年以降そうした傾向が顕著となりました。図２に示したのは我国の水産物の品目別輸出金額であ

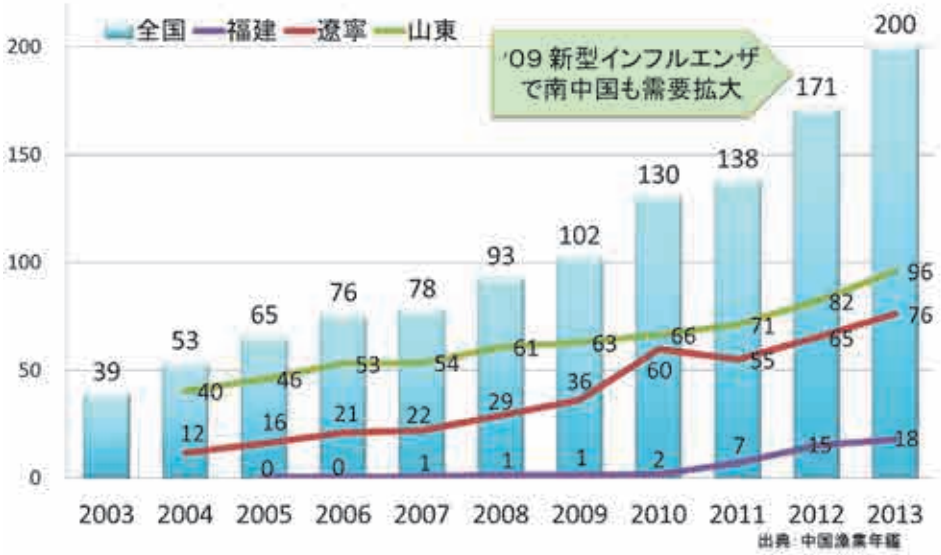


図１「中国ナマコ産出量推移」

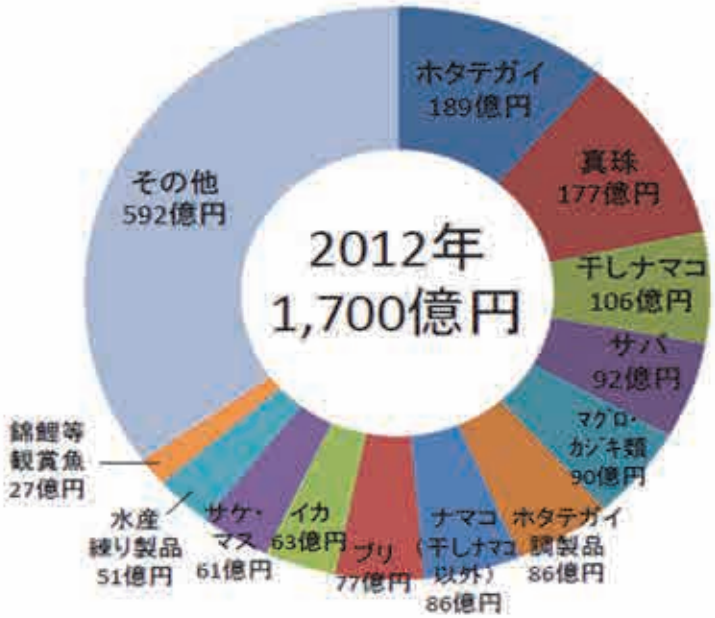


図２　「水産物の品目別輸出割合」

る。淡干ナマコ106億円，塩漬ナマコ86億円の二つを合わせると192億円となりナマコが水産物輸出のトップクラスであることがわかる。

日本でもナマコは昔から食べられていましたが地域ごとに大きな差（例えば青森，北陸，瀬戸内，九州では良く食べられています）がある。

また食べ方も限定されている。通常はナマコ酢としての食べ方が一般的で，地域（北陸，瀬戸内）によってはこの子，このわた等のナマコの腸や卵巣などの内臓加工品が珍味として製造され，販売されている。

(3) 日本でのナマコの話題

このように私たち日本人にとってナマコはあまり食生活に馴染んでいない。どちらかというと，「変な食べもの」に属する物として多くの人からは敬遠されています。日本でナマコが良く話題になることは，「ナマコを誰が一番最初に食べたのか，食べた人は偉い」というものである。

また日本語ではナマコのことを海の鼠（海鼠）と書く。このことからしてナマコはおいしい食べ物とのイメージがないことがわかる。

日本人のナマコ消費は量的には大分少ない。食べるのはごくわずかな人，あるいは限られた地域でしか食べられていない。またナマコが健康に良いことを知っている人もごくわずかしかいない。

ナマコが持つ健康に役立つ効能をいかに日本人に認知させるか，それをどのようにアピールするかは大変難しいところである。

以上の諸事情を反映して日本では消費者にナマコを認知してもらうために主に二つの方法がとられてきました。

日本人消費者にナマコをアピールする方法の一つとしてナマコのキャラクター化でした。

日本人にナマコはラブリーなもの，親しみやすいものなどのイメージを持ってもらうことを狙っているのである。これが日本でナマコのキャラクターが多く存在していることの理由である。

二つには日本ではナマコは一般的な食材ではありませんし，料理は単純なものである。多くの場合歯ごたえが良いのが好まれている程度である。したがってナマコの消費を料理の面から増やすのは容易ではない。そこでナマコを食材としてのみ利用するのではなく，健康や美容などナマコの成分を利用した製品化を目指そうとしているのである。例えばこれまでナマコ石鹸，ナマコ美容液，ナマコマスクなどが売り出されてきたことはすでに紹介した通りである。

3．中国でのナマコキャラクターの増加とその要因

(1) 中国でもナマコキャラクターが生まれつつある

始めに中国にはナマコをイメージしたキャラクターが少ないと述べた。しかし中国でもナマコキャラクターが生まれ始めている。すでに写真に示した様なナマコぬいぐるみの外に，ナマコのアニメ化などを利用した販売方法がある。写真12，13，14を掲げた。特に写真14中国人観光客向上，販売店でのナマコ用ポスターですが，その中にもナマコキャラクターが利用されている。

こうした傾向は中国でのナマコのこれまでの伝統的な

写真12

写真13

写真14

食べ方，そして購入方法などが変化していることを反映しているためである。

(2) 中国でのナマコ消費の変化

中国でのナマコ消費の変化は次の様に特徴づけることができる。まずは食べ方の多様化である。レストラン，ホテルに加えて家庭で食べる人も増えている。次はナマコ製品の多様化である。即食ナマコ，カプセルナマコなどいろいろな商品が開発されている。さらには買う人の多様化である。従来のレストラン，ホテルでの食事や，贈答用としての利用から，家庭用としての購入，若い人の購入の増加，さらにはこれまでナマコを食べなかった地域の人もナマコを購入する傾向が確認できる。

そして購入方法の多様化である。ナマコ市場やナマコ専門店に加え，ネットでの購入が増えている。

図3に中国でのナマコのネット販売についてナマコ検索図数を示した。2011年から2014年に急速に拡大している。また図4ではナマコ購入顧客の年齢割合を示したが，10代，20代の多さがわかる。これまでのナマコ購入年層とは大きく様変わりしている。さらに図5にはナマコ顧客の地域分布を示したが，内陸部でも購入が多いことが確認できる。

図6に示した購入価格帯が比較的安価な傾向にあること，また図7ではインターネットでのナマコショップの急拡大の動きが注目される。

これらの変化をそれぞれ簡単に言えばナマコ消費地が海岸部から内陸部へ，ナマコ専売店からネット販売へ，中・高年齢者から若年層へ，そして高級品としてのナマコから買いやすい品物へナマコが変化してきていると特

中国ナマコ ネット販売（1）
個人需要取り込みの新たな担い手 ～ネット通販～
淘宝におけるナマコ検索回数（12月～11月）
毎年倍増で急拡大
☆ ネット利便性＋信頼度の向上
☆ 実店舗含む出店の急増
☆ ナマコ内食ニーズの拡大
777,230
1,813,875
3,481,746
6,870,770
14,338,445
2010年
2011年
2012年
2013年
2014年
48

図３

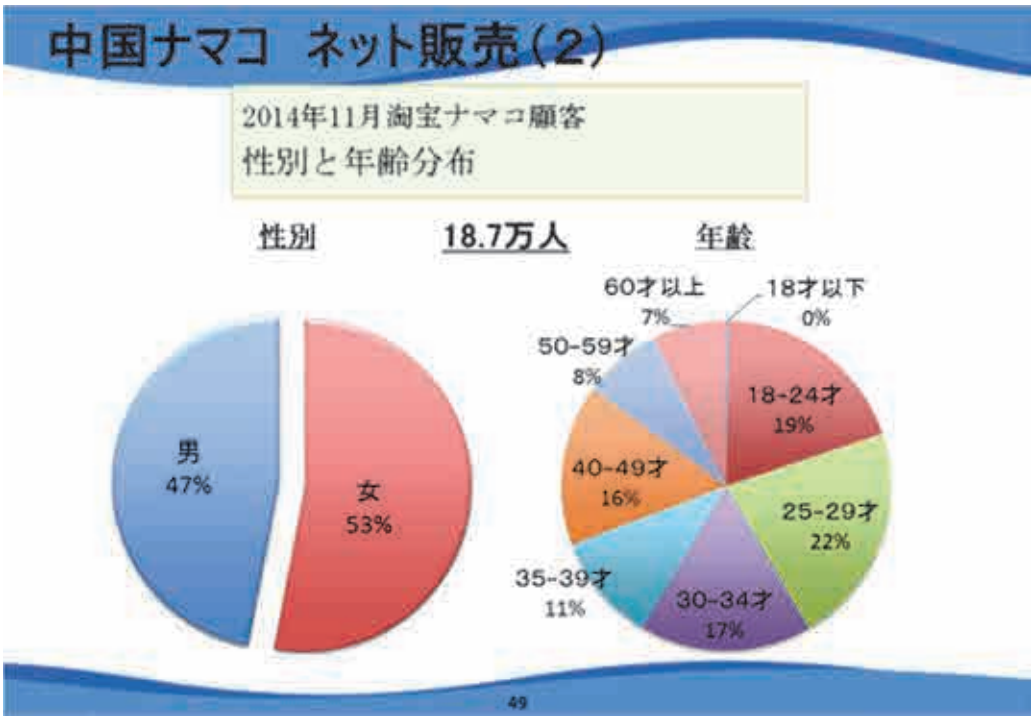

中国ナマコ ネット販売（2）
2014年11月淘宝ナマコ顧客
性別と年齢分布
性別
18.7万人
年齢
男
47%
女
53%
60才以上
7%
18才以下
0%
50-59才
8%
18-24才
19%
40-49才
16%
25-29才
22%
35-39才
11%
30-34才
17%
49

図４

図５

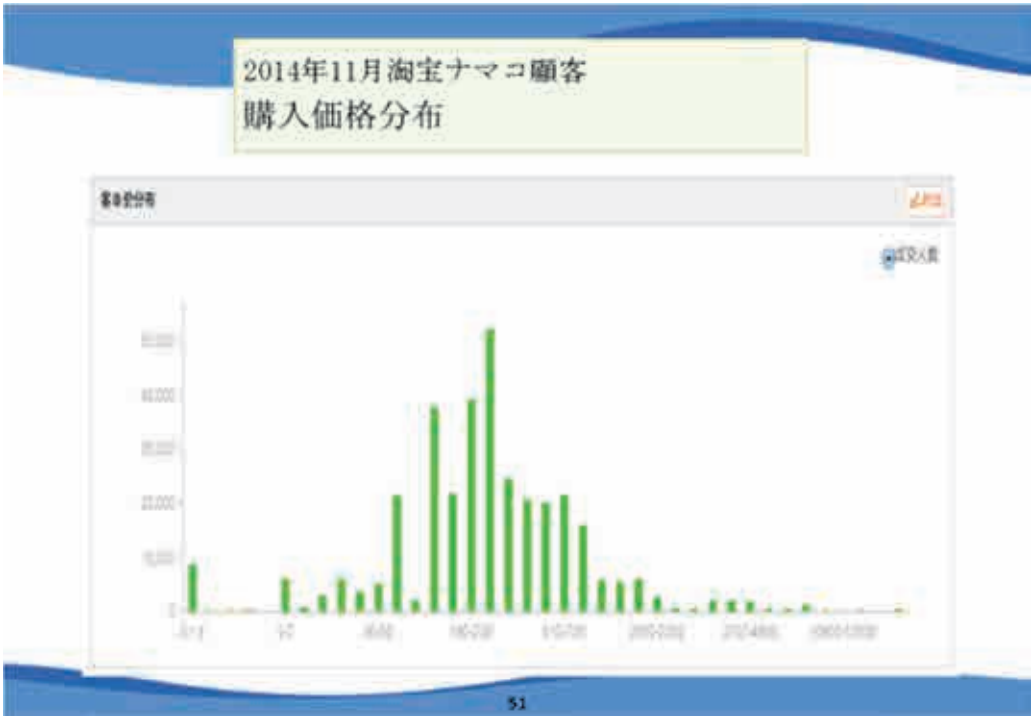


図６

	皇純	広参堂	宮品	御参島	芳利華	獐子島	晓芹	海曼堂	神龍島	華参堂
2014年	4,973	1,549	1,492	1,374	1,070	904	868	745	673	612
2013年	3,941	583	88	516	155	205	237	310	546	0
2012年	1,317	41	0	0	0	0	4	0	385	0

図７

徴付けることができよう。

まとめ

こうした従来のナマコとは違うナマコ製品の多様化ならびに消費方法，購入方法，購入者の変化は，ナマコについての知識が少ない人やナマコになじみのない人そして若年層に対して，ナマコの認知度を高めるイメージづくりが必要となる。それゆえに中国でもナマコのアニメ化やキャラクター化を通じてあらたな需要者にナマコをアピールしようとしているのである。

こうした中国でのナマコのアニメ化やキャラクター化は，中国国内ではナマコが様々な商品として多様な方法で販売・消費されているようになってきたことの反映と言える。

註．中国でのナマコ評価

１．ナマコはすごい

ナマコは、中国の海岸ではどこでも採取できるがその中でも特に遼寧省や山東省のナマコは優れものとして中国では評価されている。例えばこれまでの中国での研究や実験結果には以下に示したようなデータがある。これからわかるように健康食品として中国の人たちは「ナマコ」を食しているのである。

２．中国社会科学院によるナマコの成分分析結果

ナマコの栄養成分を分析した中国社会科学院瀋陽生態所の実験データでは次のようになっている。すなわちナマコは高たんぱく質（55％以上）であり，18種類のアミノ酸（内，８種類は人体が合成できない必須アミノ酸）が含まれており，リン，鉄，ヨード，亜鉛，セレン，バナジウム，マンガン他の多様な元素もあり，さらにはビタミンＢ１，Ｂ２，E，K，PPなど多種類のビタミン類，コンドロイチン，ダルタチオン，マナマコグリコシド，タウリン，ニコチン酸，SODなどの生物活性成分を含む50種以上の天然栄養成分の宝庫とされている。

こうしたナマコに含まれている各種栄養成分の働きは概略すると次の通りと紹介されている。

◎アミノ酸：

ナマコのアルギニンは男性精子細胞の主要成分になり，ホルモンを調節する効果があります。 脳疲労回復と記憶力の改善にも効果がある。

◎ナマコ脂肪酸：

ナマコ脂肪酸に含まれるAAおよびEPAは体内の脂質代謝を調節し，脂肪の絶対量と相対量を下げる著しい効果がある。その結果，血糖，血脂，コレステロール値を下げる働きがある。

◎ナマコ粘多糖類：

主に次の効果が認められる。

○腫瘍の成長と転移を阻害

○免疫力を調整し，薬物に起因する免疫力低下を改善

○血粘度を効果的に下げ，血栓の形成を抑える

○コバルト60照射に対する保護作用があり，造血効果を高める
○炎症を抑え関節炎などに高い効果
○肌の水分を保ち，老化防止に作用

◎タウリン：

脳など重要器官の成長発育を促進し，視力保護や小児の大脳発育に効果があります。血小板の集合を抑え，高血圧と高血脂に効果の他に胆結石を防ぐ効果がある。

◎コンドロイチン硫酸：

血液の凝固を防ぐ作用がある。冠状動脈の硬化，高血圧，狭心症，心筋梗塞，ストレプトマイシンが起こす障害症を改善する。また炎症を抑え，偏頭痛，熟年層の肩こり，腰痛などにも効果。長期使用による副作用もない。

◎ナマコサポニン：

主な効果は次の様なものである。
○腫瘍細胞の成長を抑制する
○組織細胞の老化を抑える
○免疫力の調整能力がある
○骨髄赤細胞の成長を刺激し，再生不良性貧血の改善に明らかな効果がある
○抗疲労作用がある

◎ナマココラーゲン：

主な効果は次の通りである。
○マナマコ蛋白は，グリシン，プロリン，リジンなどで表されるコラーゲンが主体である。これまでの研究でこれらが造血やカルシウムの吸収に役立つ物質である。
○ナマココラーゲンの栄養素はきわめて高い。
○腫瘍や炎症を防ぐ活性効果がある。
○免疫システムを通して動物移植瘤の成長を抑える効果がある。

◎SOD（スーパーオキシドディスムターゼ）：

体内の余分な活性酸素を取り除き免疫力を高めます。老化防止に効果があります。糖尿病に対し明らかな回復作用がある。女性の生理周期を調整し更年期を遅らせることができる。

◎ナマコ腸卵の栄養成分：

ナマコ腸卵には体壁と同じようにたんぱく質，ビタミン，ミネラルなどの活性物質を含まれる。もっとも著しい点は，核酸とバナジウムの含有率が通常の体壁に比べ３倍以上ある。腸卵はその滋養強壮と老化防止効果から中国では「千金に値する」と言われているが，春先の産卵期にほんのわずか，120キロのナマコからわずか１キロ程度しか取れない貴重なものである。

中国語でナマコは「海参」と書きます。意味は海の朝鮮人参ということである。以上示したナマコ成分の状況からもそのことがうなづける。

３．中国では信じられているナマコの生命力

中国ではナマコは健康の活力源と評価されていますが，それは単に栄養成分が多いということだけではない。なまこの生態そのものからもそうした評価を受けている。例えば「ナマコ」は外部から刺激を受けると，自分の内蔵を全て排出し脱出してしまう。しかししばらく経つと，また新しい内臓が再生されます。また，体を二つ，三つに刻まれても，その傷を自分で治し，３～７ヵ月後には，それぞれが新しい固体になる。こうした現象だけでもなまこの再生能力と修復能力の強靭さが分かる。

生命力の極めて高いなまこは，酸素のないところや土砂の中に数日もぐっていても，ピンピンしている。ナマコは病気にかからないといわれるが，酸素欠乏に対する能力と病気に対する 免疫能力の高さを証明している。

このようにナマコが中国で珍重されるのは，多くの効能，効果があるからだが，このことは「ナマコ」の体内に含まれる「ナマコ多糖類」と密接な関係がある。現代医学でも，「ナマコ多糖類」が極めて優れた抗癌作用や免疫力増強作用を持つことが判明している。

４．中国の古文書でのナマコ

◎中国古代医学の名著『五雑俎』：

「海参（ナマコ）は遼東の海辺にある。その性は温補で・・・人参に匹敵し，ゆえに，海参という」と記されています。（遼東とは大連周辺を指します）。ナマコは海の珍味八選とされ，なかでも「ナマコ」は最高級品とされていて，その他のナマコとは比べられないとされている。

◎『本草綱目拾遺』：

「腎の精を補し，髄を益す。痰とよだれを取り除き，小便を調整し，血を生成し，人体の陽気を強壮する。潰瘍の表面の虫毒を取る」とされている。

◎『本草従新』：

ナマコは「腎を補い，精を益し，人体の陽気を強壮にし，肢体と筋肉の弛緩，脱力を治療する」と書かれている。

◎清代の『随息居飲食譜』：

「ナマコは滋陰補血，壮陽，燥証滋潤，月経調節，胎児滋養，生育順調と，産後，病後，衰弱後，勃起不全による不妊の全てに良い。豚肉，羊肉，ハムと煮込んで食するのがよい」とされている。

◎『薬性考』：

「火を降ろし，腎を滋し，腸を通し，燥証を潤す，疲労と疾病を除く」とされている。

◎『本草求原』：

ナマコは「五臓を潤し，精を滋養し，水気を下行させて利尿する」と記されている。

Features of Japanese Sea Cucumber Consumption in China Today – The many characteristics of sea cucumbers in Japan –

Chosei SHIBUYA, Wataru YOSHIDA

Faculty of Agriculture and Life Sience, Hirosaki university

(Received for publication November 17, 2017)

SUMMARY

Changes in sea cucumber consumption in China are characterized in this study of diversification of how sea cucumbers are purchased, prepared, and eaten. People eating them at home have increasingly joined consumers who enjoy them at restaurants and hotels. Various sea cucumber products such as instant sea cucumbers and capsulated sea cucumbers have been developed to satisfy the diversification in tastes of purchasers. Eating styles have been changing from conventional dishes at restaurants and hotels to use for gift giving, purchases for households, and purchase by younger people. Additionally, results show that many people who had no habit of eating them now tend to purchase sea cucumbers.

Ways of purchasing sea cucumbers have also diversified. Those who purchase them from the internet are increasing in addition to sea cucumber markets and specialized stores. Sales increased rapidly during 2011–2014. Sea cucumber purchasers are mostly in their 10s, 20s, and 30s, which represents a large difference from the conventional age of purchasers. Furthermore, it is characteristic that purchase prices are lower. The number of sea cucumber shops on the internet has increased drastically.

Sea cucumber consumption areas in China are shifting from coastal areas inland, from sea cucumber specialty retail shops to internet vendors, and from middle-aged and older consumers to younger consumers, along with a shift from high-priced goods to affordable articles.

Bull. Fac. Agric. & Life Sci. Hirosaki Univ. **No.20**: 51–60, 2018

弘前大学農学生命科学部あすなろ賞要項

（設立目的）
1　弘前大学農学生命科学部あすなろ賞（以下「あすなろ賞」という）は，優れた生命科学における研究成果を学術集会で発表する弘前大学農学生命科学部および農学生命科学研究科の学生を顕彰することにより，学生の研究水準の向上を図ることを目的とする。

（対象研究成果と応募資格）
2　対象となる研究成果と応募資格は次のとおりとする。
ア　独創的な優れた生命科学における研究成果であること。
イ　研究は，弘前大学又はその関連する施設で行なわれたものであること。
ウ　応募者は，全国的または国際的レベルの学術集会で第一著者として発表する者（発表した者，または発表を予定する者）であること。

（応募方法等）
3　学術賞の応募者は，次に挙げる書類を各6部（正1部，副5部），弘前大学農学生命科学部長に提出する。
（1）申請書
（2）履歴書
（3）指導教員の推薦書
（400字以内）
（4）学術集会発表要旨のコピー
（5）応募締切は毎年1月末日とする。

（受賞）
4　受賞については次のとおりとする。
（1）受賞者の選考は，あすなろ賞選考委員会が行い，弘前大学農学生命科学研究科委員会で承認する。
（2）受賞者数は原則毎年10名とする。
（3）受賞者には本賞及び副賞を贈呈する。
（4）受賞者の発表演題，著者名，発表学術集会名，開催期間，発表場所は「弘前大学農学生命科学部学術報告」に掲載するものとする。ただし，上記学術報告は学部ホームページおよび弘前大学学術情報リポジトリとして掲載されるため，演題を掲載できない場合は，申請時に「あすなろ賞選考委員会」に申し出ること。
（5）申請した学会で発表しなかった場合，あすなろ賞の決定を取り消すものとする。

附 則
この要項は平成20年9月17日から施行する。
この要項は平成21年2月18日から施行する。
この要項は平成21年6月17日から施行する。
この要項は平成24年6月20日から施行する。
この要項は平成26年4月1日から施行する。

附 記
本賞は，弘前大学農学生命科学部における生命科学研究水準の向上を願う，京都大学教授佐藤 矩行氏の御厚意により設立されたものである。

あすなろ賞受賞者

平成28年度

高　橋　拓　雅
Massariosphaeria typhicolaの分類学的再検討
日本菌学会60周年記念大会，H28. 9. 16～18，京都府京都市京都大学農学部総合館・理学部セミナーハウス

山　田　和　輝
トウガラシ“弘前在来”×“ひも”の交雑後代におけるGC-MSをもちいたカプシエイトの定量
園芸学会平成29年度春季大会，H29. 3. 19～20，日本大学生物資源科学部

宮　下　奏一郎
Putative sex-inducing substances in cocoons of the planarian Dugesia ryukyuensis
第87回日本動物学会，H28. 11. 17～18，沖縄県宜野湾市沖縄コンベンションセンター

清　川　　僚
日本産メススジゲンゴロウ属における性特異的な形態進化
第64回日本生態学会大会，H29. 3. 14～18，早稲田大学早稲田キャンパス

岩　田　大次郎
内因性アデノシン減少による影響とサイズ調節に変異を持つREMIミュータントの解析
日本細胞性粘菌学会第6回例会，H28. 10. 15～16，上智大学四谷キャンパス

菊　地　晟　弘
Muconic acid production from lignin - related phenols.
第68回日本生物工学会大会，H28. 9. 28～30，富山県富山市富山国際会議場

荒　川　将　志
フラビウイルスはVCP複合体を利用し宿主ストレス応答を制御する
日本生化学会大会，H28. 9. 25～27，宮城県仙台市仙台国際センター

丹　羽　奎　太
ミトコンドリアDNA解析に基づくツシマサンショウウオの2系統
日本爬虫両生類学会第55回沖縄大会，H28. 11. 26～27，沖縄県中頭群西原町千原1　琉球大学

木　村　知　里
トウヨシノボリにおけるビデオプレイバック実験の有効性
2016年度動物行動学会大会第35回大会，H28. 11. 11～13，新潟県新潟市新潟大学五十嵐キャンパス

石　村　麻里奈
フラビウイルスキャプシド蛋白質と結合する宿主lncRNAsの同定
第89回日本生化学会大会，H28. 9. 25～27，宮城県仙台市仙台国際センター

高　辻　貴　一
海洋投棄された廃タイヤによるヤドカリのコーストフィッシング
第64回日本生態学会大会，H29. 3. 14～18，早稲田大学早稲田キャンパス

弘前大学農学生命科学部

研 究 業 績 目 録

2016年10月－2017年9月

Lists of Published Research Works of the Faculty of Agriculture and Life Science
Hirosaki University
2016 (October) – 2017 (September)

弘前大学農学生命科学部

2018年2月

Faculty of Agriculture and Life Science
Hirosaki University
Hirosaki 036 – 8561, Japan
February, 2018

はしがき

本号の「研究業績目録」には，2016年10月から2017年9月までの業績を掲載しました．業績の区分は，a－研究論文，b－学術図書，c－その他の著書・訳書，d－学会発表，e－調査・実験報告書，f－その他，とし，各自の申請に基づいています．各学科の教員組織（2017年10月1日現在）は以下の通りです．

生物学科

（基礎生物学コース）

葛西身延，黒尾正樹，福澤雅志，大河　浩，小林一也，笹部美知子，西野敦雄，吉田　渉

（生態環境コース）

東　信行，杉山修一，池田紘士，石田　清，曽我部篤，山尾　僚

分子生命科学科

（生命科学コース）

姫野俵太，牛田千里，高田　晃，森田英嗣，横山　仁，栗田大輔，畠山幸紀

（応用生命コース）

殿内暁夫，橋本　勝，吉田　孝，坂元君年，園木和典，濱田茂樹

食料資源学科

（食料バイオテクノロジーコース）

石川隆二，千田峰生，赤田辰治，柏木明子，田中克典

（食品科学コース）

戸羽隆宏，岩井邦久，中島　晶，佐藤之紀，前多隼人

（食料生産環境コース）

青山正和，佐野輝男，田中和明，松山信彦，金児　雄

国際園芸農学科

（園芸農学コース）

荒川　修，鈴木裕之，張　樹槐，松﨑正敏，川崎通夫，本多和茂，前田智雄，叶　旭君

田中紀充

（食農経済コース）

泉谷眞実，澁谷長生，石塚哉史，高梨子文恵，成田拓未，佐藤加寿子，佐藤孝宏

吉仲　怜，正木　卓

地域環境工学科

泉　　完，佐々木長市，檜垣大助，藤崎浩幸，遠藤　明，加藤　幸，丸居　篤，森　　洋

加藤千尋，鄒　青穎，森谷慈宙

生物共生教育研究センター

伊藤大雄，林田大志，姜　東鎮，房　家琛

目　　次

生物学科……67
基礎生物学コース……67
生態環境コース……69

分子生命科学科……73
生命科学コース……73
応用生命コース……75

食料資源学科……78
食料バイオテクノロジーコース……78
食品科学コース……80
食料生産環境コース……83

国際園芸農学科……87
園芸農学コース……87
食農経済コース……91

地域環境工学科……95

生物共生教育研究センター……99

業　績　目　録

【生物学科】

【基礎生物学コース】

葛西　身延

黒尾　正樹

d-01. Tsukamoto, S., M. Kuro-o, T. Okamoto, M. Motokawa: Genetic and morphological variations of *Plestiodon finitimus* in Northern Japan. The international symposium on Asian vertebrate species diversity (AVIS 6) (Okinawa), 2016.

d-02. 丹羽奎太・黒尾正樹：ミトコンドリアDNA解析に基づくツシマサンショウウオの2系統．日本爬虫両棲類学会第55回沖縄大会（沖縄), 2016.

d-03. 塚本誠太・黒尾正樹・岡本　卓・本川雅治：北日本におけるヒガシニホントカゲの遺伝的・形態的変異について．日本爬虫両棲類学会第55回沖縄大会（沖縄), 2016.

d-04. 黒尾正樹・鈴木千尋・田中　駿・佐々木七星・長内淳次・石田　清：マイクロサテライト・マーカーを用いたチョウゲンボウの個体識別．日本鳥学会2017年度大会（つくば), 2017.

d-05. 丹羽奎太・黒尾正樹・西川完途：mtDNA解析に基づくツシマサンショウウオの2集団．日本動物学会第88回大会（富山), 2017.

f-01. Niwa, K., M. Kuro-o: Two lineages of *Hynobius tsuensis* based on mitochondrial DNA analysis. Bull. Herpetol. Soc. Jpn, 2017: 64, 2017.

f-02. Tsukamoto, S., M. Kuro-o, T. Okamoto, M. Motokawa: Genetic and morphological variations of *Plestiodon finitimus* in Northern Japan. Bull. Herpetol. Soc. Jpn, 2017: 99, 2017.

f-03. 黒尾正樹・鈴木千尋・田中　駿・佐々木七星・長内淳次・石田　清：マイクロサテライト・マーカーを用いたチョウゲンボウの個体識別．日本鳥学会2017年度大会講演要旨集: 54, 2017.

福澤　雅志

d-01. 岩田大次郎・永井峻介・福澤雅志：内因性アデノシン減少による発生への影響とサイズ調節に変異を持つREMIミュータントの解析．日本細胞性粘菌学会　第6回年会（上智大学), 2016.

大河　浩

d-01. 太田翔子・野口明日笑・和田みさき・大河　浩：トマト果実におけるPEPC翻訳後修飾機構．第6回東北植物学会大会（仙台), 2016.

d-02. 片野創太・Ferjani Ali・大河　浩：シアノバクテリアの生育における可溶性PPaseの役割.第6回東北植物学会大会（仙台), 2016.

d-03. 野口明日笑・太田翔子・信平華寿・大河　浩：トマトPEPC酵素活性特性解析．第6回東北植物学会大会（仙台), 2016.

d-04. 片野創太・Ferjani Ali・大河　浩：シアノバクテリアにおける可溶性PPaseの役割．日本植物学会第81回大会（野田), 2017.

d-05. 太田翔子・野口明日笑・大河　浩：トマト果実におけるPEPC翻訳後修飾機構の解明．日本植物学会第81回大会（野田), 2017.

小林　一也

a-01. Kobayashi, K., T. Maezawa, H. Tanaka, H. Onuki, Y. Horiguchi, H. Hirota, T. Ishida, K. Horiike, Y. Agata, M. Aoki, M. Hoshi, M. Matsumoto: The identification of D-tryptophan as a bioactive substance for postembryonic ovarian development in the planarian *Dugesia ryukyuensis*. Sci. Rep., **7**: 45175, 2017

b-01. 小林一也・関井清乃：シリーズ・生命の神秘と不思議　プラナリアたちの巧みな生殖戦略．裳華房, 2017

c-01. 小林一也：切っても死なない!?プラナリアから学ぶ生殖戦略．青い森しんきん　とれんど情報, No.456, 11月号, 2016

d-01. Kobayashi, K.: Reproductive switching in freshwater planarians: Asexual *Dugesia ryukyuensis* worms are experimentally sexualized by administration of substances contained in yolk glands. International Symposia III, The 22th International Congress of Zoology (Okinawa), 2016（招待講演）

d-02. Maezawa, T., M. Ishikawa, K. Sekii, G. Nagamatsu, K. Kobayashi: Tryptophan activates the reproductive organs-specific expression level of an amino acid transporter homolog, *Dr-SLC38A9* to promote sexual induction of the planarian *Dugesia ryukyuensis*. The 87th meeting of Zoological Society of Japan (Okinawa), 2016

d-03. Miyashita, S., M. Ishikawa, K. Sekii, T. Maezawa, K. Kobayashi: Putative sex-inducing substances in cocoons of the planarian *Dugesia ryukyuensis*. The 87th meeting of Zoological Society of Japan (Okinawa), 2016

d-04. 前澤孝信・宮下奏一郎・石川正樹・関井清乃・永松剛・小林一也：D-トリプトファンによるプラナリア有性化の誘導機構．平成29年度日本動物学会中国四国地区三学会合同大会（高知), 2016.

d-05. Kobayashi, K.: Switching from an asexual to a sexual state in freshwater planarians: Identification of sex-inducing substances. The International Research Symposium on Regulation of Germ Cell Development *in vivo* and *in vitro* (Fukuoka), 2017（招待講演）

d-06. 小林一也：プラナリアにおいて無性生殖から有性生殖への転換を誘導する低分子化合物について．関連集会「生殖戦略―さまざまな動物の次世代創発システム」日本動物学会第88回富山大会（富山), 2017（招待講演）

d-07. 佐藤勇輝・永尾理沙・嶋崎　綾・関井清乃・小林一也・柴田典人・阿形清和：プラナリアの胚発生期における全能性幹細胞ニッチの形成．日本動物学会第88回富山大会（富山), 2017

d-08. 関井清乃・宮下奏一郎・虻川真里奈・佐々木瑞希・関まどか・小林一也：扁形動物門で広く保存される有性生殖誘導因子．日本動物学会第88回富山大会（富山), 2017

d-09. 前澤孝信・宮下奏一郎・石川正樹・関井清乃・小林一也：D-トリプトファンによるプラナリア有性化の誘導機構．日本動物学会第88回富山大会（富山), 2017

d-10. 宮下奏一郎・石川正樹・虻川真里奈・関井清乃・坂元君年・前澤孝信・小林一也：メタボローム解析を用いたプラナリア有性化因子の同定．日本動物学会第88回富山大会（富山), 2017

f-01. 関井清乃・宮下奏一郎・小林一也：意外と知らないプラナリア．来て見て触って遊んでいって！日本動物学会第87回沖縄大会（沖縄), 2016

笹部　美知子

a-01. Li, H., B. Sun, M. Sasabe, X. Deng, Y. Machida, H. Lin, Y. Lee, B. Liu: Arabidopsis MAP65-4 Plays A Role in Phragmoplast Microtubule Organization and Marks the Cortical Cell Division Site. *New Phytologist*, **215**: 187–201, 2017

d-01. 鈴木伶奈・森岡祉門・西田結花・桧垣　匠・植村知博・安原裕紀・馳澤盛一郎・上田貴志・町田泰則・笹部美知子：細胞板形成におけるNACK1キネシンの役割．東北植物学会第6回大会（東北大学青葉山北キャンパス), 2016.

d-02. 増子雄貴・笹部美知子：M期特異的に発現する新奇レセプター様キナーゼの機能解析. 東北植物学会第6回大会（東北大学・青葉山北キャンパス), 2016.

d-03. 笹部美知子・伊藤千尋・樋口奈々美・高橋雛子・佐野亮輔・倉田哲也・出村　拓・町田泰則：細胞の伸長と分裂の方向を決める因子の探索：プロトプラストと化合物の利用. 日本植物学会第81回大会（東京理科大学・野田キャンパス), 2017.

d-04. 鈴木崇紀・笹部美知子・町田千代子・町田泰則：葉の形態形成を司るシロイヌナズナのMYB転写因子ASYMMETRIC LEAVES 1（AS1）タンパク質の細胞内局在における新たな知見. 日本植物学会第81回大会（東京理科大学・野田キャンパス）2017.

西野　敦雄

a-01. Hirai, S., K. Hotta, Y. Kubo, A. Nishino, S. Okabe, Y. Okamura, H. Okado: AMPA glutamate receptors are essential for sensory-organ formation and morphogenesis in the basal chordate. Proc. Natl. Acad. Sci. U. S. A., **114**: 3939–3944, 2017.

a-02. 西野敦雄・小野富三人：神経筋シナプスのメカニズムとその進化：ホヤから魚，そしてヒトへ. 比較生理生化学 **34**: 12-21, 2017.

b-01. Nishino, A.: Morphology and physiology of the ascidian nervous systems and the effectors. In “Transgenic Ascidians” Y. Sasakura (ed.) Springer, in press, 2017.

b-02. Nishino, A., Y. Okamura: Evolutionary history of voltage-gated sodium channels. In the Handbook of Experimental

Pharmacology series “Voltage-gated Sodium Channels and Their Related Diseases” M. Chahine (ed.) Springer, in press, 2017.

d-01. 西野敦雄・工藤千珠秀・西野純子・伊藤良博・小谷健二・森　恭子・吉田　達：高温下におけるホタテ鰓繊毛運動の高速度カメラ解析およびネンエキボヤの実験室内飼育系の確立．平成28年度青函水産試験研究交流会議（ホタテガイ部会）（函館市国際水産・海洋総合研究センター），2016.

d-02. 西野敦雄・渡部　翔・原　隆志：ホヤ幼生の遊泳運動を規定する内的要因．日本動物学会第88回大会，シンポジウム「海産無脊椎動物―生命情報の宝の山V―」（富山県民会館），2017.

d-03. 横堀伸一・笠原享祐・大塚玄航・西野敦雄・小沼　健・西田宏記・山岸明彦：18S rRNA遺伝子並びにミトコンドリアゲノムに基づくオタマボヤ綱の分子系統解析．日本動物学会第88回大会（富山県民会館），2017.

吉田　渉

a-01. 吉田　渉・大嶋真謙[1)]：好適培養条件下におけるマナマコの幼生成長速度．弘前大学農学生命科学部学術報告 19: 1–10, 2017. 1）現）株式会社シャトー海洋調査

d-01. Yoshida, W., S. Nishitani, S. Ishida: The first record of *Phagocata sibirica* (Platyhelminthes: Planariidae) in Japan. The 87th meeting of Zoological Society of Japan (Okinawa), 2016.

d-02. Kubo, K., Q. Wang, Y. Saito, M. Osanai, W. Yoshida: Regeneration of internal organs in sea cucumber *Apostichopus japonicus*. The 87th meeting of Zoological Society of Japan (Okinawa), 2016.

d-03. 吉田　渉・田中議顕[1)]・須藤耕佑[2)]：アメフラシに寄生する扁形動物 *Urastoma* sp.の多産系統．第19回大会 日本進化学会（京都大学）1）しまね海洋館，2）国立科学博物館

f-01. 吉田　渉：驚くべきナマコの再生，その能力に迫る！ 兵庫県立大学生体情報科学一講座セミナー　講演（兵庫県立大学）2017年5月22日

f-02. 吉田　渉：ナマコ漁業と資源管理，そして増養殖へ．日本青年会議所水産部会 講演（南あわじ市）2017年9月23日

【生態環境コース】

東　信行

a-01 Sato, N. N. Azuma : Isotopic fractionation with morphological change and sexual specificity in the lappet moth *Euthrix potatoria*, Entomologia Experimentalis et Applicata, 161(3): 181–186, 2016

a-02 塩塚菜生・東　信行：青森県西部におけるカワネズミ *Chimarrogale platycephalus* の捕獲記録，白神研究．12: 32–37, 2017

a-03 ムラノ千恵・東　信行：青森県弘前市のりんご園におけるハタネズミ *Microtus montebelli* のアルビノ個体の捕獲，哺乳類科学．57: 99–102, 2017

a-04 矢田谷健一・泉　完・東　信行・丸居　篤：既設全面越流型階段式魚道切欠き部における小型ウキゴリ類等の遡上実態調査，土木学会論文集B1（水工学）Vol.73, No.4, I_397-I_402, 2017

a-05 矢田谷健一・泉　完・東　信行・丸居　篤（2017）：河川遡上期の小型ウキゴリ類の高流速条件下における遊泳能力，農業農村工学会論文集，No.305,（85-2），Ⅱ_53-Ⅱ_59 ,2017

d-01 Honda, R. N. Azuma: Does the great cormorant kleptoparasitize on the grey heron’s antipredatory effort in the mixed-species colony ?, 22nd International Congress of Zoology, 2017 (Okinawa)

d-02 東　信行：様々な元素を用いた動物の移動追跡，日本生態学会第64回全国大会，2017

d-03 藤田　剛・須和健太・杉山大和・清川紘樹・黒江美紗子・東　淳樹・東　信行・宮下　直：里山に生息する猛禽サシバの餌動物量の緯度勾配：分布北限周辺のカエル，ネズミ，バッタ類を中心に，日本生態学会第64回全国大会（東京），2017

d-04 森田知沙・香川裕之・東　信行: 河畔林における同一巣での繁殖例からみたオオタカとノスリの資源利用，日本生態学会第64回全国大会（東京），2017

d-05 菊地亮太・神崎東子・工藤誠也・井上博元・東　信行：再開発ダム完成前後のダム下流生態系における物質循環の比較，日本生態学会第64回全国大会（東京），2017

d-06 本多 里奈・東 信行：なぜカワウとアオサギは同居できるのか？，日本生態学会第64回全国大会（東京），2017

d-07 工藤誠也・大宮慧子・三浦太智・渡邉 泉・東 信行：軟組織微量元素を用いたマダラ陸奥湾産卵群の来遊源推定，平成29年度日本水産学会春季大会（東京），2017

d-08 三浦太智・工藤誠也・白井厚太朗・杉原奈央子・東 信行：耳石微量元素を用いたマダラ陸奥湾産卵群の来遊履歴推定平成29年度日本水産学会春季大会（東京），2017

d-09 杉本亜里沙・泉　完・東　信行・丸居　篤：小型通し回遊魚の遊泳能力について―ワカサギの臨界遊泳速度に関する実験（予報），平成29年度農業農村工学会大会（藤沢）: 676–677, 2017

d-10 日詰文太・ムラノ千恵・東　信行：津軽地方のリンゴ園地帯に生息するフクロウの採餌生態，日本哺乳類学会2017年度大会（富山），2017

d-11 ムラノ千恵・東　信行：りんご果樹園に営巣したフクロウのハタネズミ個体数抑制効果，日本鳥学会2017年度大会（つくば），2017

d-12 本多里奈・東　信行：カワウ・アオサギ混合コロニーにおける営巣位置と繁殖成績，日本鳥学会2017年度大会（つくば），2017

d-13 日詰文太・ムラノ千恵・東　信行：りんご園地帯における繁殖期のフクロウの生息環境特性，日本鳥学会2017年度大会（つくば），2017

d-14 鈴木遥菜・高橋雅雄・蝦名純一・東　信行：同所的に繁殖したニュウナイスズメとスズメの給餌内容，日本鳥学会2017年度大会（つくば），2017

d-15 菊地亮太・神崎東子・工藤誠也・井上博元・東　信行：再開発ダム完成前後のダム下流域生態系における物質循環の比較，日本緑化工学会・日本景観生態学会・応用生態工学会－3学会合同大会（ELR2017名古屋）（名古屋），2017

d-16 笠原里恵・森田知沙・香川裕之・東　信行：岩木川の河畔林で営巣するオオタカの採食生態と食物資源，日本緑化工学会・日本景観生態学会・応用生態工学会－3学会合同大会（ELR2017名古屋）（名古屋），2017

杉山　修一

a-01. Hosoya, K., S. Sugiyama: Weed communities and their negative impact on rice yield in no-input paddy fields in the northern part of Japan. Biological Agriculture & Horticulture. **33**: 215–224, 2017.

d-01. 杉山修一・平久江歩美：奇跡のリンゴとマイクロバイオーム．日本草地学会青森大会（弘前大学），2017.

d-02. Wang, B., S. Sugiyama: Diversity of root microbiome among 20 plant families: are there any assemble rules in root microbiome. 環境微生物系合同大会2017（東北大学），2006.

池田　紘士

a-01. Koyama, T., H. Ito, T. Fujisawa, H. Ikeda, S. Kakishima, J. R. Cooley, C. Simon, J. Yoshimura and T. Sota: Genomic divergence and lack of introgressive hybridization between two 13-year periodical cicadas support life cycle switching in the face of climate change, Mol. Ecol., **25**: 5543–5556, 2016.

a-02. Taki, H., H. Ikeda, T. Nagamitsu, M. Yasuda, S. Sugiura, K. Maeto and K. Okabe: Stable nitrogen and carbon isotope ratios in wild native honeybees: the influence of land use and climate, Biodivers. Conserv., https://doi.org/10.1007/s10531-016-1114-x

a-03. 長谷川元洋・藤井佐織・金田　哲・池田紘士・菱　拓雄・兵藤不二夫・小林　真：土壌動物をめぐる生態学的研究の最近の進歩，日本生態学会誌，**67**: 95–118, 2017.

a-04. 池田紘士：混合モデルを用いたオサムシ科ゴミムシ亜科甲虫の利用餌推定，昆虫と自然．**52 (2)**: 7–11, 2017.

d-01. 池田紘士・福森香代子・加賀谷悦子・高橋正通・伊藤雅道・酒井佳美・松本和馬：山地の天然林に生息する土壌動物群集の形成プロセスの解明，日本生態学会第64回日本生態学会大会（早稲田大学），2017.

d-02. Taki, H., H. Ikeda, T. Nagamitsu, M. Yasuda, S. Sugiura, K. Maeto and K. Okabe：全国調査で明らかとなったニホンミツバチの窒素と炭素の安定同位体比，日本生態学会第64回日本生態学会大会（早稲田大学），2017.

d-03. 福森香代子・古賀隆一・篠原　忠・棚橋薫彦・池田紘士・深津武馬：カメノコハムシ類がもつ共生細菌の多様性と二者間の共進化関係を探る，日本生態学会第64回日本生態学会大会（早稲田大学），2017.

d-04. 清川　僚・池田紘士：日本産メススジゲンゴロウ属における性特異的な形態進化，日本生態学会第64回日本生態学会大会（早稲田大学），2017.

d-05. 池田紘士：土壌動物の移動と進化を追って，日本土壌動物学会第40回日本土壌動物学会大会，招待講演，（横浜国立大学），2017.

d-06. Ikeda, H., K. Fukumori, E. Shoda-Kagaya, M. Takahashi, M. T. Ito, Y. Sakai, K. Matsumoto: Evolution of a key life-history trait greatly affects community assembly over evolutionary time scales in megascolecid earthworms, Second Global Soil Biodiversity Conference (Nanjing), 2017.

石田　清

a-01. Kato T., K. Ishida, J. Kikuchi, J. Torii: Induced response to herbivory in stinging hair traits of Japanese nettle (*Urtica thunbergiana*) seedlings in two subpopulations with different browsing pressures by sika deer. Plant Species Biology 32: 340–347, 2017.

a-02. Torimaru T, S. Akada, K. Ishida, M. Narita, D. Higaki: Species habitat associations in an old-growth beech forest community organized by landslide disturbances. Journal of Forest Research http://dx.doi.org/10.1080/13416979.2017.1396418. Published online: 30 Oct 2017

d-01. 石田　清：ブナ林冠木の開葉フェノロジーの場所間変異と年変動. 第64回日本生態学会大会（早稲田大学), 2017.

d-02. 杉本　咲・石田　清：ブナ林冠木の開葉フェノロジーにおける個体間・集団間変異. 第64回日本生態学会大会（早稲田大学), 2017.

d-03. 船木賢人・石田　清：分布以北におけるシラカシの肥大成長と気象要因との関係. 第64回日本生態学会大会（早稲田大学), 2017.

d-04. 井上みずき・石田　清・智和正明・上原佳敏・篠塚賢一・久米　篤：雌雄異株植物ヤチヤナギの葉内養分濃度の集団間変異. 第64回日本生態学会大会（早稲田大学), 2017.

d-05. 宮沢良行・石田　清・Giambelluca W Thomas：樹液流計測が変える森林成長の観測. 第64回日本生態学会大会（早稲田大学), 2017.

d-06. 行年恭兵・玉木一郎・鈴木節子・石田　清・戸丸信弘：コブシとシデコブシの種間交雑がシデコブシの存続に及ぼす影響. 第64回日本生態学会大会（早稲田大学), 2017.

d-07. 黒尾正樹・鈴木千尋・田中　駿・佐々木七星・長内淳次・石田　清：マイクロサテライト・マーカーを用いたチョウゲンボウの個体識別. 日本鳥学会2017年度大会（筑波大学), 2017.

曽我部　篤

a-01. Kawanishi R., A. Sogabe, R. Nishimoto, H. Hata: Spatial variation in the parasitic isopod load of the Japanese halfbeak in western Japan. Dis. Aquat. Org. **122**: 13–19, 2016

a-02. Sogabe A., H. Hamaoka, A. Fukuta, J. Shibata. J. Shoji, K. Omori: Application of stable isotope analysis for detecting filial cannibalism. Behav. Process. **140**: 16–18, 2017.

a-03. Hata, H., A. Sogabe, S. Tada, R. Nishimoto, R. Nakano, N. Kohya, H. Takeshima, R. Kawanishi: Molecular phylogeny of obligate fish parasites of the family Cymothoidae (Isopoda, Crustacea): Evolution of the attachment mode to host fish and the habitat shift from saline water to freshwater. Mar. Biol. **164**: 105, 2017.

d-01. 木村知里・曽我部篤：トウヨシノボリにおけるビデオプレイバック実験の有効性．日本動物行動学会第35回大会（新潟市），2016.

d-02. 高辻貴一・曽我部篤：ヤドカリの墓場～廃タイヤによるゴーストフィッシング～．日本動物行動学会第35回大会（新潟市），2016.

d-03. 高辻貴一・曽我部篤：海洋投棄された廃タイヤによるヤドカリのゴーストフィッシング．第64回日本生態学会大会（東京都），2017.

d-04. 畑啓生・曽我部篤・川西亮太：魚類絶対寄生性のウオノエ科等脚類の系統進化：寄生様式の多様化と淡水域への侵出．第64回日本生態学会大会（東京都），2017.

d-05. Sogabe, A.: Ovarian structure and mode of egg production as a phylogenetic constraint on mating patterns in Syngnathids. Syngbio 2017, Tampa, Florida, 2017. (Keynote)

f-01. 曽我部篤：素っ気ないけど円満なイシヨウジの一夫一妻．葛西臨海水族園「大人のためのスイート講演会 Episode 3：オスとメスのつきあい方」（東京都），2017.

f-02. 曽我部篤：探せ！シークレットフィッシュ．日本動物学会東北支部主催「親子で楽しむ動物学17」（青森市），2017.

山尾　僚

a-01. Yamawo A., M. Sato, H. Mukai: Experimental evidence for benefit of self discrimination in roots of a clonal plant. AoB PLANTS. plx049, 2017.

a-02. Suetsugu K., T. Shitara, A. Yamawo: Seed dispersal by ants in the fully mycoheterotrophic plant *Sciapila*

secundiflora (Triuridaceae). Journal of Asia-Pacific Entomol. **20**: 914–917, 2017

a-03. Yamawo A., H. Mukai: Seeds integrate biological information about conspecific and allospecific neighbours. Proc. Royal Soci. B. **284**: 1857, 2017.

a-04. Shirahama S., A. Yamawo, M. Tokuda: Dimorphism in the production of leaf trichomes in *Persicaria lapathifolia* (Polygonaceae) and their multiple defensive effects against herbivores insects. Arthropod-Plant Interact. **11**: 683–690, 2017.

a-05. Yamawo A, N. Suzuki: Concentration and retention of chlorophyll around the extrafloral nectary of *Mallotus japonicus*. Ecol. Evol. **7**: 3987–3991, 2017

a-06. Yamawo A., Y. Hada, J. Tagawa: Aggressiveness of ants attracted to the extrafloral nectary bearing plant, *Mallotus japonicus*, and temporal fluctuations in their abundance. Entomol. Sci. **20**: 150–155, 2017

a-07. Yamawo A: Plasticity and efficacy of defense strategies against herbivory in ant-visited plants growing in variable abiotic conditions. In Ant-Plant Interactions Impacts of Humans on Terrestrial Ecosystems. (eds. Paulo S. Oliveira & Suzanne Koptur) Cambridge University Press, 2017.

d-01. Yamawo A., H. Mukai: The role of kin discrimination in interspecific competition of *Plantago asiatica*. In symposium: Plant-Plant Communication (organized by Shiojiri K. & Karban R.). The joint meeting of the 33rd annual meeting of the ISCE and the 9th meeting of the APACE. (龍谷大学), 2017.

d-02. 山尾　僚・向井裕美：オオバコの種子は捕食者の存在を何でしるか？～排泄物は危険の知らせ～．日本生態学会第64回大会（早稲田大学），2017.

d-03. 佐藤美桜里・山尾　僚：ウリ科植物の巻きひげは自己・非自己を識別するか？．日本生態学会第64回大会（早稲田大学），2017.

d-04. 佐藤美桜里・山尾　僚：ツル植物の巻きひげは自他を識別するか？―ウリ科ツルレイシ属を用いた検証―，種生物学会第48回大会（札幌キロロトリビュートポートフォリオホテル），2016.

d-05. 山尾　僚・向井裕美：発芽する？しない？オオバコ種子による植食者の排泄物を介した被食回避．種生物学会第48回大会（札幌キロロトリビュートポートフォリオホテル），2016.

d-06. 大崎晴菜・山尾　僚：種内のPlant-Soil Feedbackは個体群によって異なる．日本生態学会東北地区大会第61回大会（山形蔵王温泉），2016.

d-07. 山尾　僚：植物は複雑な世界でどう生き抜くか．日本生態学会東北地区会第61回大会特別講演（山形蔵王温泉），2016.

d-08. 山尾　僚：となりの植物と築く多様な相互作用：種内関係から植物―アリ共生系の謎に挑む．第80回昆虫学会九州支部例会（佐賀大学），2016.

d-09. 山尾　僚：植物における情報利用と柔軟な応答．熊本大学セミナー（熊本大学），2017.

d-10. 山尾　僚：オオズアリにおけるメジャーワーカーの頭とお腹の役割．青森昆虫談話会，（弘前市民会館），2016.

d-11. 山尾　僚：複数の形質を用いた被食防御：葉齢と生育環境に応じた可塑的変異．森林科学セミナー（秋田県立大学），2016.

【分子生命科学科】

【生命科学コース】

姫野　俵太

a-01. Ma, C., Kurita, D., Li, N., Chen, Y., Himeno, H., Gao, N.: Mechanistic insights into the alternative translation termination by ArfA and RF2. *Nature*, 541: 550–553, 2017.

a-02. López-Alonso, J., Kaminishi, T., Kikuchi, T., Hirata, Y., Iturrioz, I., Dhimole, N., Schedlbauer, A., Hase, Y., Goto, S., Kurita, D., Muto, A., Zhou, S., Naoe, C., Mills, D., Gil, D., Takemoto, C., Himeno, H., Fucini, P., Connell, S. R.: RsgA couples the maturation state of the 30S ribosomal decoding center to activation of its GTPase pocket. *Nucleic Acids Res.*, 45: 6945–6959, 2017.

a-03. 姫野俵太・栗田大輔：細菌におけるリボソームレスキュー機構，化学と生物，54 (12): 878–884, 2016.

d-01. 栗田大輔・Ma, C., Gao, N.・姫野俵太：ArfA とRF2による翻訳終結機構の構造基盤，第19回日本RNA学会年会（富山市), 2017.

d-02. 竹本千重・López-Alonso, J.P.・上西達也・菊池岳志・平田侑也・Iturrioz, I.・Dhimole, N.・Schedlbauer, A.・長谷要一・後藤史門・栗田大輔・武藤　昱・Zhou, S.・直枝智恵子・Mills, D.J.・Gil-Carton, D.・姫野俵太・Fucini, P.・Connell, S.R.：リボソーム小サブユニット依存GTPase RsgAの構造解析，第19回日本RNA学会年会（富山市), 2017.

f-01. 栗田大輔・姫野俵太：リボソーム，ArfA，翻訳終結因子RF2，開始tRNA，mRNAからなる複合体のクライオ電子顕微鏡による構造解析，ライフサイエンス新着論文レビュー，2016年12月16日，2016.

f-02. 姫野俵太：バクテリアにおけるリボソームレスキュー機構，奈良先端大学院大学バイオサイエンス研究科セミナー（生駒市), 2017.

牛田　千里

d-01. 小山昂志・長嶋哲治・尾崎大意・遠藤　愛・牛田千里：線虫 CeR-2a RNA遺伝子欠損株における60Sリボソームサブユニットの減少. 第39回分子生物学会（横浜), 2016.

d-02. Koyama, T., M. Endo, D. Ozaki, T. Chiba, D. Ushida: A novel mutant of *Caenorhabditis elegans* showing spermatogenesis and embryogenesis defects. UGAS symposium (Iwate Univ.), 2016.

d-03. Chiba, T., M. Sato, S. Kihara, S. Goto, H. Himeno, C. Ushida: Binding of a *C. elegans* Y RNA to ROP-1. UGAS symposium (Iwate Univ.), 2016.

d-04. 尾崎大意・小山昂志・牛田千里：線虫CeR-2a RNAの欠損は受精卵の形に影響を及ぼす. 第19回日本ＲＮＡ学会年会（富山), 2017.

f-01. 牛田千里：生命の仕組みを解明する．Creating My Own Path（文部科学省科学技術人材育成費補助事業ダイバーシティ研究環境実現イニシアティブ（牽引型）ロールモデル冊子), p.3, 2017.

f-02. 牛田千里：線虫ROP-1/Y RNP形成とストレス耐性．北東北女性研究者研究・交流フェア2017.

高田　晃

森田　英嗣

a-01. 森田英嗣：プラス鎖RNAウイルスによって形成される複製オルガネラの構造と形成の分子機構, *生化学*. 2017 89 (5): 744–747

a-02. 森田英嗣：細胞内病原体の増殖を制御するオートファジー機構, *最新医学*. 72 (2): 240–249, 2016

a-03. 田端桂介・森田英嗣：ウイルス感染とオートファジー, *臨床免疫・アレルギー科*. 66 (4): 330–336, 2016

d-01. 後藤史門・石村麻里奈・石田幸太郎・天沼美里・吉田永吉・姫野俵太・森田英嗣：フラビウイルスキャプシド蛋白質の核小体への局在の意義. 第52回日本脳炎ウイルス生態学研究会（沖縄), 2017. 5

d-02. Morita, E: Identification of novel adapter protein involved in selective autophagy. The 8th International Symposium on Autophagy. Nara, Japan, 2017. 5

d-03. 荒川将志・田端桂介・新井亜利紗・小林万希子・有本　大・森田英嗣：VCP複合体はフラビウイルス感染細胞のストレス応答を制御する. 第69回日本細胞生物学会大会（仙台), 2017. 6

d-04. 石村麻里奈・後藤史門・天沼美里・石田幸太郎・吉田永吉・牛田千里・姫野俵太・河原康一・森田英嗣：フラビ

ウイルスキャプシド蛋白質と宿主リボソームとの相互作用. 第71回日本細菌学会東北支部総会（仙台）, 2017. 8

d-05. 木村咲伽・天沼美里・蝦名博貴・落合　晋・生田和良・森田英嗣：アデノ随伴ウイルスベクターシステムを利用したヒトパルボウイルスB19感染評価系の確立. 第65回日本ウイルス学会学術集会（大阪）, 2017.10

d-06. 天沼美里・後藤史門・石村麻里奈・石田幸太郎・吉田永吉・姫野倭太・森田英嗣：アラニンスキャニング変異導入によるフラビウイルスキャプシドの機能解析. 第65回日本ウイルス学会学術集会（大阪）, 2017.10

横山　仁

a-01. Matsubara, H., D. Saito, G. Abe, H. Yokoyama, T. Suzuki, K. Tamura: Upstream regulation for initiation of restricted *Shh* expression in the chick limb bud. Developmental Dynamics. 246: 417-430, 2017.

a-02. Otsuka-Yamaguchi, R., A. Kawasumi-Kita, N. Kudo, Y. Izutsu, K. Tamura, H. Yokoyama: Cells from subcutaneous tissues contribute to scarless skin regeneration in *Xenopus laevis* froglets. Developmental Dynamics. 246: 585-597, 2017.

d-01. 横山　仁：シンポジウム“再生生物学からの挑戦―再生医療への新たなアプローチ―”アフリカツメガエルの皮膚再生と四肢再生　―立体的な器官再生の実現に向けての新たな実験ツール―. 日本再生医療学会（仙台市）, 2017年

d-02. 蓮潟里帆・小林託也・越智陽城・田村宏治・横山　仁：ツメガエル幼生における局所的な遺伝子発現誘導技術の確立. 日本動物学会東北支部大会（青森市）, 2017年

d-03. 横山　仁・蓮潟里帆・林　真一・川住愛子・亀井保博：アフリカツメガエルの器官再生から見た立体器官の再生メカニズム. 第3回次世代両生類研究会（岡崎市）, 2017年

d-04. 大塚理奈・川住愛子・工藤奈々子・井筒ゆみ・田村宏治・横山　仁：瘢痕を残さない皮膚再生には皮下組織が寄与する　―J系統を用いた細胞運命の追跡―.　第11回日本ツメガエル研究集会　えびの市（宮崎県）, 2017年

d-05. 蓮潟里帆・小林託也・越智陽城・田村宏治・横山　仁：ツメガエルの四肢における局所的な遺伝子発現誘導技術の確立. 日本動物学会第88回大会（富山市）, 2017年

f-01. 横山　仁：傷あとを残さない皮膚再生 ― カエルで明らかになった皮膚再生を可能にする細胞の起源 Academist Journal（https://academist-cf.com/journal/?p=5988）.

栗田　大輔

a-01. López-Alonso JP, T. Kaminishi, T. Kikuchi, Y. Hirata, I. Iturrioz, N. Dhimole, A. Schedlbauer, Y. Hase, S. Goto, D. Kurita, A. Muto, S. Zhou, C. Naoe, DJ. Mills, D. Gil-Carton, C. Takemoto, H. Himeno, P. Fucini, SR. Connell: RsgA couples the maturation state of the 30S ribosomal decoding center to activation of its GTPase pocket. Nucleic Acids Research. 45: 6945–6959, 2017.

a-02. Ma C, D. Kurita, N. Li , Y. Chen, H. Himeno, N. Gao. Mechanistic insights into the alternative translation termination by ArfA and RF2. Nature, 541: 550–553, 2017.

b-01. 姫野倭太・栗田大輔：細菌におけるリボソームレスキュー機構, 化学と生物, 日本農芸化学会. 878–884, 2016

d-01. 栗田大輔・Ma C・Gao N・姫野倭太：ArfAとRF2よる翻訳終結機構の構造基盤. 第19回RNAミーティング（富山）, 2017.

d-02. 竹本千重・López-Alonso JP・上西達也・菊地岳志・平田侑也・Iturrioz I・Dhimole N・Schedlbauer A・長谷要一・後藤史門・栗田大輔・武藤　昱・Zhou S・直枝智恵子・Mills DJ・Gil-Carton D・姫野倭太・Fucini P・Connell SR：リボソーム小サブユニット依存GTPase RsgAの構造解析. 第19回RNAミーティング（富山）, 2017.

畠山　幸紀

d-01. 今　拓也・畠山幸紀：マウス自然発症腫瘍（3株）の組織病理学的特徴の比較.　日本動物学会平成29年度東北支部大会　（東北大学付属浅虫海洋生物学教育研究センター）, 2017.

f-01. 畠山幸紀：映像資料の提供.『三訂版　視覚でとらえる　フォトサイエンス生物図録　Digital版』iPad版, Windowsタブレット版　数研出版.　2017.

f-02. 畠山幸紀：教育用Webサイトの公開.　https://moodle.hirosaki-u.ac.jp/course/index.php?categoryid=8（学内限定）2017.

【応用生命コース】

殿内　暁夫

a-01. Matsuo, H., Kudou, C., Li, B., Tonouchi, A. : *Acidicapsa acidisoli* sp. nov. from the acidic soil of a deciduous forest. *Int. J. Evol. Microbiol.* **67**: 862–867 (2017)

a-02. Kusakabe, K., Honmura, Y., Uesugi, S., Tonouchi, A., Maeda, H., Kimura, K., Koshino, H., Hashimoto, M.: Neomacrophorin X, a [4.4.3] Propellane-Type Meroterpenoid from *Trichoderma* sp. 1212-03. *J. Nat. Prod.* **80**: 1484–1492 (2017)

a-03. Matsumoto, M., Ito, A., Tonouchi, A., Okazaki, M., Hashimoto, M.: Stereochemical correction and total structure of Roridin J. *Tetrahedron* **73**: 5430–5435 (2017)

b-01. 原田幸雄・殿内暁夫・宮入一夫・山岸洋貴：白神自然観察園のきのこ（7）. 弘前大学白神自然環境研究所, 2017.

b-02. 殿内暁夫：白神山地のキノコ（白神学入門）. 弘前大学白神自然環境研究所編, 弘前大学出版会, 2017

d-01. 殿内暁夫・松尾平三：白神山地土壌から分離した好酸性新規放線菌の系統分類学的研究. 日本微生物生態学会31回大会（横須賀）, 2016

d-02. 森山裕理子・青山嘉宏・横山心結・殿内暁夫：白神山地からの酵母分離株と清酒醸造酵母との性状比較. 日本微生物生態学会31回大会（横須賀）, 2016

d-03. ツァンバ オユンゲレル・松尾平三・殿内暁夫：白神山地土壌から分離した放線菌に関する研究. 日本微生物生態学会31回大会（横須賀）, 2016

d-04. 工藤千沙希・松尾平三・殿内暁夫：白神山地土壌から分離した新規*Acidobacteria*門細菌に関する研究. 日本微生物生態学会31回大会（横須賀）, 2016

d-05. 橋本　勝・日下部一晃・上杉祥太・本村優奈・殿内暁夫・木村賢一・前多隼人・越野広雪：[4.4.3]Propellane型メロテルペンneomacrophorin Xの構造. 第59回天然有機化合物討論会（札幌）, 2017

f-01. 殿内暁夫：酵母について. あおもりリンゴ酒推進協議会（弘前）, 2017.2.17

f-02. 殿内暁夫：白神山地の微生物を利用する. AGSA 平成29年度　第三回オープンスクール（板柳）, 2017.2.21

f-03. 殿内暁夫：白神山地の菌類が生産する有用生理活性物質の探索. 北東北国立3大学連携推進研究プロジェクト成果報告会（弘前大学）, 2017.2.22

f-04. 殿内暁夫：白神酵母の現状と展望. 平成28年度第2回白神酵母研究会（弘前）, 2017.2.24

f-05. 殿内暁夫：地域の微生物を活用した弘前大学ブランドの創造. 青森ブランド価値創造研究報告会（弘前大学）, 2017.3.2

f-06. 殿内暁夫：白神山地の酵母が青森の新しい味を作る. 東北・新潟のこだわり特産品ガイド　2017特別号（発酵食品特集）, 東北活性化研究センター編（2017）

f-07. 殿内暁夫：白神の微生物を暴く～多様性・機能・利用まで～. 2017年度・日本農芸化学会東北支部シンポジウム「多様な広がりで魅せる微生物研究」（弘前大学）, 2017.6.24

f-08. 殿内暁夫：白神微生物の可能性を探る. 平成29年度第1回白神酵母研究会（弘前）, 2017.7.27

橋本　勝

a-01. Matsumoto, M., A. Ito, A. Tonouchi, M. Okazaki, M. Hashimoto: Stereochemical Correction and Total Structure of Roridin. J. *Tetrahedron*, **2017**; *73*: 5430–5435.

a-02. Tanaka, S., Y. Honmura, S. Uesugi, E. Fukushi, K. Tanaka, H. Maeda, K. Kimura, T. Nehira, M. Hashimoto: Cyclohelminthol X, a Hexa-substituted Spirocyclopropane from *Helminthosporium velutinum* yone96: Structural Elucidation, Electronic Circular Dichroism Analysis, and Biological Properties. *J. Org. Chem.* **2017**; *82*: 5574–5582.

a-03. Kusakabe, K., Y. Honmura, S. Uesugi, A. Tonouchi, H. Maeda, K. Kimura, H. Koshino, M. Hashimoto: Neomacrophorin X, a [4.4.3] Propellane-typed Meroterpenoid from *Trichoderma* sp. 1212-03. *J. Nat. Prod.* **2017**; *80*: 1484–1492.

d-01. 竹田珠実・橋本　勝：Norleptosphol Cの合成研究, 日本農芸化学会東北支部151大会（鶴岡）, 2016.10.09

d-02. 日下部一晃・本村優奈・殿内暁夫・橋本　勝：新規neomacrophorin類の構造決定, 日本農芸化学会東北支部151大会（鶴岡）, 2016.10.09

d-03. 田中静也・本村優奈・橋本　勝・福士江里：Cyclohelmintol Xの構造, 日本農芸化学会東北支部151大会（鶴岡）, 2016.10.09

d-04. 橋本　勝・日下部一晃・殿内暁夫・越野広雪：Neomacrophorin Xの構造, 日本農芸化学会東北支部151大会（鶴

岡）2016.10.09

d-05. 橋本　勝・日下部一晃・上杉祥太・本村優奈・殿内暁夫・木村賢一・前多隼人・越野広雪：[4.4.3]Propellane型メロテルペンneomacrophorin Xの構造，第59回天然有機化合物討論会（札幌），2017.09.22

d-06. 橋本　勝：Cyclohelminthol X の構造，生理活性，生合成，シンポジウム「天然物化学の新展開」（札幌），2017.09.23

f-02. Hashimoto M: Computer Assisted Structural Elucidation of Natural Products; neomacrophorin X and cyclohelmintol X, MSU Chemistry department seminar (2016.03.29, East Lansing).

吉田　孝

a-01. Eisawa, H., S. Ogawa, N. Yamazaki, K. Maekawa, T. Yamaguchi, S. Sato, K. Shiota, T. Yoshida: Characterization of three fungal isomaltases belonging to glycoside hydrolase family 13 that do not show transglycosylation activity. *Journal of Applied Glycoscience*, 64: 9–13, 2017.

f-01. 吉田　孝：ナマコ加工廃棄物を活用したヘルスケア商品の開発．東経連ビジネスセンター・アライアンス助成事業第一期報告（2017年9月）

坂元　君年

a-01. DK. Inaoka, M. Iida, T. Tabuchi, T. Honma, N. Lee, S. Hashimoto, S. Matsuoka, T. Kuranaga, K. Sato, T. Shiba, K. Sakamoto, EO. Balogun, S. Suzuki, T. Nara, JR. Rocha, CA. Montanari, A. Tanaka, M. Inoue, K. Kita, S. Harada: The Open Form Inducer Approach for Structure-Based Drug Design. PLoS One. **11**: e0167078, 2016

d-01. 葛西ひとみ・川村拓也・北　潔・坂元君年：*Cryptosporidium parvum*由来ミトソームtype II NADH dehydrogenaseの大腸菌での発現と阻害剤探索．第25回分子寄生虫学ワークショップ/第15回分子寄生虫・マラリア研究フォーラム合同大会（帯広畜産大学），2017.

d-02. 坂元君年・藤田　麗・Fevzi Daldal：広がるロドキノンワールド．第11回蠕虫研究会（長崎市），2017.

園木　和典

a-01. Senda, M., N. Yamaguchi, M. Hiraoka, S. Kawada, R. Iiyoshi, T. Sonoki, H. Maeda, M. Kawasaki: Accumulation of proanthocyanidins and lignin deposition in buff-pigmented soybean seed coats may lead to frequent defective cracking. *Planta*. 245: 659–670, 2017.

a-02. Kondo, S., K. Sugimura, Y. Okamura, K. Sato-Izawa, Y. Otsuka, M. Nakamura, S. Kajita, E. Masai, T. Sonoki, Y. Katayama: Stable chiral carboxymuconolactone production from a lignin-related aromatic compound, protocatechuic acid. *Fermentation technology*. 5 (3): 135–138, 2016.

a-03. Otsuka Y, M. Matsuda, T. Sonoki, K. Sato-Izawa, B. Goodell, J. Jellison, H. Murata, M. Nakamura: The enzymatic activities of cell free extract from acidophilic *Burkholderia oxyphila* OX-01 catalyzes anaerobic oxidation at the C-4 position of (+)-catechin and (–)-epicatechin into (+)-taxifolin. *Bioscience, Biotechnology, and Biochemistry*. 80(12): 2473–2479, 2016.

c-01. 園木和典：バクテリアによるリグニン由来芳香族化合物の分解と有用物質生産への利用．バイオマス由来の高機能材料，エヌ・ティー・エス出版．2016.

d-01. 園木和典・杉田晴佳・高橋健司・上村直史・政井英司：針葉樹リグニン分解物を唯一の炭素源とした糖質に依存しないムコン酸のバイオ生産．日本生物工学会2017年大会　早稲田大学（東京都）2017年9月11–14日

d-02. 高橋健司・篠田英里・鈴木祥央・上村直史・園木和典・政井英司：糖質に依存しない広葉樹リグニン分解物からのムコン酸のバイオ生産．日本生物工学会2017年大会　早稲田大学（東京都）2017年9月11–14日．

d-03. 尾形拓哉・栗本祐樹・園木和典：ムコン酸生産の律速反応である“protocatechuate decarboxylase”を活性化する因子の機能解明．日本生物工学会2017年大会　早稲田大学（東京都）2017年9月11–14日．

d-04. 菊地晃弘・東　勇太・高橋健司・上村直史・政井英司・園木和典：アルカリ加水分解により得られる稲わらリグニン由来芳香族化合物を原料としたムコン酸のバイオ生産．日本生物工学会2017年大会　早稲田大学（東京都）2017年9月11–14日．

d-05. 東　勇太・佐藤　匠・高橋健司・上村直史・政井英司・園木和典：木質系・草本系バイオマス由来のリグニン分解物を原料としたムコン酸生産．日本生物工学会2017年大会　早稲田大学（東京都）2017年9月11–14日．

d-06. 飯村洋介・園木和典・羽部　浩：カワラタケラッカーゼの酵母による発現とその特性．日本木材学会2017年大会　九州大学（福岡県福岡市）2017年3月18–20日．

d-07. 園木和典：リグニン由来の芳香族化合物を原料としたポリマー原料生産．第26回日本MRS年次大会　横浜市開港記念会館（神奈川県横浜市）2016年12月19–22日．
e-01. 園木和典：平成27年度弘前大学若手・新任研究者支援事業実績報告書，2017.
e-02. 園木和典：科学研究費補助金報告書，2017.
f-01. 園木和典：バイオマスを原料とした有用物質の生産．ホワイトバイオ：リグニンからのムコン酸生産．2017年度日本農芸化学会東北支部シンポジウム．弘前大学（青森県弘前市）2017年6月24日．
f-02. 園木和典：リグニン由来フェノール類を原料としたムコン酸生産に向けて．JAMSTEC第4回深海バイオセミナー．JAMSTEC海洋生命理工学研究開発センター（神奈川県横須賀市）2017年1月30日．
f-03. 園木和典：弘前大学若手研究者シーズ紹介 No. 17〜未利用資源を機能性ポリマーの原料へ〜．青い森しんきんトレンド情報．No. 458, p1.

濱田　茂樹

a-01. Hamada, S., K. Kubota, M. Sagisaka: Purification and characterization of a novel extracellular neutral metalloprotease from *Cerrena albocinnamomea*. *J. Gen. Appl. Microbiol.*, **63**: 51–57 (2017).
c-01. 濱田茂樹：糖質米の新たな簡易選抜法の開発と外観品質の向上．地方創成に関わる生物工学の取り組み　地域生物資源産業化事例集　p.30, 2016 ISBN978-4-86487-586-8
f-01. 濱田茂樹：米粉パンに適した米粉の性質とは？　アグリ・カレッジ2017

【食料資源学科】

【食料バイオテクノロジーコース】

石川　隆二

a-01. Brozynska, M., D. Copetti, A. Furtado, R. A. Wing, D. Crayn, G. Fox, R. Ishikawa, R. J. Henry: Sequencing of Australian wild rice genomes reveals ancestral relationships with domesticated rice. Plant Biot. Jour. **15**: 765–774, 2017.

d-01. 山森晃一・田中克典・石川隆二・大森伸之介：RILからの戻し交雑を利用した‘恋ほのか’由来の胴割れ耐性と粒形のQTL解析．第11回東北育種研究集会　11月12日（山形大学), 2016.

d-02. 伊藤健吾・田中克典・石川隆二・大森伸之介：‘華想い’×‘恋ほのか’のRILsにおける胴割れ耐性解析．第11回東北育種研究集会　11月12日（山形大学), 2016.

d-03. 笹森俊雅・伊藤健吾・田中克典・石川隆二・大森伸之介：華想い×恋ほのかの自殖近交系における粒形解析．第11回東北育種研究集会　11月12日（山形大学), 2016.

d-04. 阿部晃之・石川隆二：青森県の吟醸用品種‘華想い’ゲノム多型領域の解析．第11回東北育種研究集会　11月12日（山形大学), 2016.

d-05. Dinh, L. T., B.C.Bui, L. T. Nguyen, 石川隆二：ベトナムクーロンデルタ流域の多年生野生イネの集団構造．第11回東北育種研究集会　11月12日（山形大学), 2016.

d-06. 石川隆二：琉球諸島カンキツ遺伝資源の評価:次世代シークエンサーによるマーカー開発と在来種の評価．第131回日本育種学会　3月29日（名古屋大学), 2017.

d-07. 植村真郷・保木良太・西帯野翼・田浦　悟・佐藤雅志・石川隆二・一谷勝之：アジア栽培イネO. sativa とオーストラリア野生イネ*O. meridionalis* の交雑後代に見出された部分不稔現象の遺伝子分析．第131回日本育種学会　3月30日（名古屋大学), 2017.

d-08. 菅原魁人・一谷勝之・石川隆二：*O. rupogon* と*O. meridionails* が同所的に生息するオーストラリア野生イネ集団における自然交雑の検証．第132回日本育種学会　10月8日（岩手大学), 2017.

d-09. ディン ティ ラム・Chi Buu Bui・石川隆二：次世代シークエンス情報によりベトナム野生イネからAS996 に導入した領域の推定．第132回日本育種学会　10月8日（岩手大学), 2017.

f-01. 石川隆二：あおもり食のイノベーション．1．なぜいま「食」か．東奥日報　2017年4月7日

f-02. 石川隆二：あおもり食のイノベーション．2．沖縄のシークワーサー．うしなわれつつある多様性．東奥日報　2017年4月14日

f-03. 石川隆二：あおもり食のイノベーション．3．鹿児島，沖縄の中型かんきつ．在来種生物と共に移動．東奥日報　2017年5月12日

f-04. 石川隆二：あおもり食のイノベーション．4．熊本の香り米「もち万石」／念入りな種もみ選抜で在来種を維持　東奥日報　2017年6月2日

f-05. 石川隆二：あおもり食のイノベーション．5．菱の実．コメと一緒に移動か．東奥日報　2017年6月15日

f-06. 石川隆二：あおもり食のイノベーション．6．九州の菱．お茶や焼酎・・・活用多彩．東奥日報　2017年7月7日

f-07. 石川隆二：あおもり食のイノベーション．7．タイの野生コメ．3倍体品種改良に一役．東奥日報　2017年7月14日

f-08. 石川隆二：あおもり食のイノベーション．8．タイの自生地保全．守られる野生のイネ．東奥日報　2017年8月4日

f-09. 石川隆二：あおもり食のイノベーション．9．ベトナム・クーロンデルタ．野生イネ増殖　改良に一役．東奥日報　2017年9月1日

f-10. 石川隆二：あおもり食のイノベーション．10．豪の大規模稲作．機構変動の影響強く．東奥日報　2017年9月8日

f-11. 石川隆二：あおもり食のイノベーション．11．オーストラリアの果樹栽培．大胆な栽培方法で大規模展開．2017年10月6日

f-12. 石川隆二：あおもり食のイノベーション．12．パプアニューギニア・野生イネ．農家の収入増へ研究．東奥日報　2017年10月13日

千田　峰夫

a-01. Senda, M., N. Yamaguchi, M. Hiraoka, S. Kawada, R. Iiyoshi, K. Yamashita, T. Sonoki, H. Maeda, M. Kawasaki:

Accumulation of proanthocyanidins and/or lignin deposition in buff-pigmented soybean seed coats may lead to frequent defective cracking. Planta **245**: 659–670, 2017.

d-01. 千田峰生・山口直矢・平岡未帆・川田　聡・飯吉亮太・山下一騎・園木和典・前多隼人・川崎通夫：ダイズ褐色種皮の易裂皮性に関する研究. 日本育種学会第131回講演会（名古屋大学), 2017.

赤田　辰治

d-01. 徳中　琢・赤田辰治・鳥丸　猛：ヤマモミジの紅葉におけるアントシアニン合成遺伝子群の発現変動ならびに紅葉の色合いと生態的環境要因との相関解析．東北植物学会第6回宮城大会, 2016.

d-02. 鳥丸　猛・塚本将司・赤田辰治：ブナ乾燥応答性遺伝子FcMYB1603の塩基多型の地理的変異．第128回日本森林学会大会．鹿児島, 2017.

d-03. 赤田辰治・國嶋俊輔・鳥丸　猛：ブナ乾燥応答性遺伝子FcMYB1603の機能的解析．第128回日本森林学会大会．鹿児島, 2017.

d-04. 福井忠樹・赤田辰治・鳥丸　猛：ブナのタンニン合成経路に働く傷害誘導遺伝子の解析．第128回日本森林学会大会．鹿児島, 2017.

柏木　明子

d-01. Kashiwagi, A.: Rapid adaptation of RNA bacteriophage to environmental changes, シンポジウムタイトル：新機能分子系を創出してきた地球生物進化と試験管内進化の対話，第55回日本生物物理学会年会（熊本市），2017.

d-02. 西向めぐみ・柏木明子・金濱　晶・山田美和：新規エーテル型リン脂質の微生物酵素による合成と生理機能の解明，北東北女性研究者 研究・交流フェア2017（弘前市），2017.

d-03. 宮塚暢子・小林操妃・柏木明子：大腸菌の比増殖速度を指標とした高機能化Qβ RNA複製酵素取得系の構築，北東北女性研究者 研究・交流フェア2017（弘前市），2017.

d-04. 大野美紗・柏木明子・木村賢一：プロリルオリゴペプチダーゼ阻害物質プロペプチンの大腸菌での生産系の検討，北東北女性研究者 研究・交流フェア2017（弘前市），2017.

d-05. 柏木明子・角谷珠実・熊坂直也・熊谷知史・對馬（佐野）文恵：RNAバクテリオファージQβの適応進化実験で見られた複数経路での適応，日本進化学会　第19回大会（京都府），2017.

d-06. Kashiwagi, A., H. Kitamura, F. (Sano) Tsushima: Characterization of a single mutation in TraQ in a strain of *Escherichia coli* partially resistant to Qβ infection, IUMS2017, Sands Expo & Convention Centre, Singapore, 2017.

d-07. 西向めぐみ・柏木明子・山田美和：新規エーテル型リン脂質の微生物酵素による合成と生理機能の解明（盛岡市），2017.

d-08. 柏木明子：実験室内進化系でのRNAファージQβの適応度進化，シンポジウムタイトル：バクテリアファージの最前線と展望，第39回日本分子生物学会年会（神奈川県），2016.

d-09. 柏木明子：Qβファージの RNA複製酵素に依存する宿主増殖系の確立，ファージ・環境ウイルス研究会合同シンポジウム，神奈川県，2016.

d-10. 角谷珠実・熊谷知史・熊坂直也・菅原　竜・柏木明子：高温適応変異体Qβファージの吸着速度定数の比較，ファージ・環境ウイルス研究会合同シンポジウム（神奈川県），2016.

d-11. 田中千景・山田滉介・竹内保浪・中田千賀子・柏木明子・戸羽隆宏：*Pseudomonas fluorescens* 及び *Serratia liquefaciens* に感染する生乳由来バクテリオファージの性質，ファージ研究会，ファージ・環境ウイルス研究会合同シンポジウム（神奈川県），2016.

f-01. 柏木明子：高速で環境変化に適応するRNAウイルス，りんご王国こうぎょくカレッジ，FMアップルウェーブ（弘前市），2017.

f-02. 柏木明子・園木和典・笹部美知子・坂元君年：生命動態解析から見た生物の理解と生物の利用，平成28年度弘前大学機関研究成果発表，2017.

田中　克典

d-01. 鴫田玄太郎・Pervin, Mst. Naznin・西田英隆・門田有希・杉山充啓・田中克典・加藤鎌司：GBS法を利用したメロン遺伝資源の多様性解析．第8回中国地域育種談話会・第11回ムギ類研究会，岡山大学資源植物科学研究所，2016.

d-02. 田中克典・宇田津徹朗・古賀達郎：イネプラント・オパール中に内在する遺伝情報抽出手法の実用化に向けた研

究（2報）. 日本文化財科学会第34回大会・2017年総会, 東北芸術工科大学, 2017.

d-03. 田中克典・鴫田玄太郎・Sophea, Yon・Sophany, Sakhan・友岡憲彦・加藤鎌司：カンボジア中央部・北部の在来メロンにおけるウリ科作物遺伝資源探索, 日本育種学会第132回講演会, 岩手大学, 2017.

e-01. 田中克典：油伝（2）遺跡出土遺体DNA分析報告,『油伝（2）遺跡発掘調査報告書（弘前市教育委員会編）』. 260-269, 2016.

e-02. Tanaka, K., T.T. Duong, H. Yamashita, S. Lay Heng, S. Sophany, K. Kato: Collection of Cucurbit crops (Cucurbitaceae) from Eastern Cambodia, 2015. Annual Report on Exploration and introduction Of Plant Genetic Resources in 2015, Annual Report on Exploration and Introduction of Plant Genetic Resources in 2015; 32: 109–137, 2017.

f-01. Tanaka, K.: Current Condition of Cucurbitaceae crops in East-, Southeast- and South-Asia based on the field research. Workshop on “Conservation and Utilization of Traditionally Used Agricultural Crops”, Oak Ray Regency Hotel, Sri Lanka, 2017.

f-02. 田中克典：出土ウリの形状分析とDNA分析からわかること. 岡山大学埋蔵文化財調査研究センター公開講座 考古学と関連科学『ウリとモモと人とのかかわり』, 岡山大学付属図書館, 2017.

f-03. 田中克典：DNA の情報は東日本で稲作が定着する過程を提示することができるか？ JSPS 科研費16H03503「冷温帯地域における稲作の歴史的展開」ワークショップ「北東北の稲作文化再考」, 弘前大学人文社会科学部, 2017.

【食品科学コース】

戸羽　隆宏

d-01. 田中千景・山田滉介・竹内保浪・中田千賀子・柏木明子・戸羽隆宏：*Pseudomonas fluorescens* および *Serratia liquefaciens* に感染する生乳由来バクテリオファージの性質. ファージ･環境ウイルス研究会合同シンポジウム（神奈川県横須賀市）, 2016.

d-02. 戸羽隆宏：発酵乳の過去・現在・未来. 2017年度日本農芸化学会東北支部シンポジウム（弘前市）, 2017.

d-03. 戸羽隆宏：発酵乳の過去・現在・未来. 平成29年度日本酪農科学シンポジウム（十和田市）, 2017.

d-04. 戸羽隆宏：発酵乳の昔、今そして未来, 第4回保健科学研究発表会（弘前市）, 2017.

f-01. 戸羽隆宏：牛乳・乳製品の話, 農学生命科学部公開講座（弘前市）, 2016.

岩井　邦久

b-01. 岩井邦久：食べ物と健康, 食品の加工増補. 第5章 植物性食品の栄養と加工, C豆類, 種実類; F藻類. 南江堂 ISBN: 978-4-524-25607-5, p.127-132, p.138-140, 2016年.

b-02. 岩井邦久：カレント食べ物と健康1: 食品の化学と機能. 第5章 食品の三次機能. 建帛社ISBN: 978-4-7679-0594-5, p.141–170, 2017年.

b-03. 岩井邦久：カレント食べ物と健康2: 食品の成分と加工. 第3章 植物性食品の成分とその加工, 8. 藻類. 建帛社 ISBN: 978-4-7679-0595-2, p.76–79, 2017年.

c-01. 岩井邦久・柴田修助：「アピオス」の機能性研究と食品利用. FOOD Style21, 21: 47–50, 2017.

e-01. 岩井邦久・山下久美子・高田誓昌：脂質蓄積抑制作用を有する食資源の作用解明と食品開発に関する研究. 産学連携研究最終報告書（平成27～28年度）, p.1–33, 2017.

e-02. 岩井邦久：ホヤの機能性研究. 平成28年度青森市受託研究報告書, p.1–55, 2017.

e-03. 岩井邦久・山下久美子・高田誓昌：脂質蓄積抑制作用と食品開発に関する研究. 青森県立保健大学研究推進知的財産センター年報2016, 2017.

e-04. 岩井邦久・吉岡美子・井澤弘美：平成28年度地域食材の特産化活動を介した地域コミュニケーションの発展事業報告書, 2017年.

f-01. 岩井邦久：陸奥湾産マボヤの栄養と味. ホヤ・セミナー, 青森市, 2017年1月.

中島　晶

d-01. Nakajima A.: Anti-dementia effects of nobiletin, a citrus flavonoid, in mouse models of Alzheimer’s disease. The 2nd International Symposium on Innovations in Plant and Food Sciences (University of Saskatchewan, Canada), 2017.

d-02. 祖父江顕・伊藤教道・羽田和弘・中島　晶・村上由希・毛利彰宏・山本康子・鍋島俊隆・齋藤邦明・永井　拓・山田清文：アストログリアにおけるMHCIの発現とその行動学的・神経病理学的影響．第47回日本神経精神薬理学会（札幌），2017.

佐藤　之紀

a-01. Sato, Y.: A modified American Association of Cereal Chemists method for compressive force value determination of white bread crumb firmness. Food Science and Technology Research, **22**: 443–450, 2016.

d-01. 佐藤之紀・邱　泰瑛・宮脇長人：塩化ナトリウムを含む高分子水溶液の極限粘度とみかけの粘度の解析．日本農芸化学会2017年度大会（京都）．2017.

d-02. 佐藤之紀・宮脇長人：粘度B係数と部分モル比容から求めた水溶液中のトリマーの水和数．日本食品工学会第18回（2017年度）年次大会（大阪）．(64), 2017.

d-03. 佐藤之紀・野村詩織：American Association of Cereal Chemists（AACC）変法を用いたトースト表面とトースト内部の力学物性値．日本食品科学工学会第64回大会（藤沢）．(100), 2017.

d-04. 佐藤之紀・野村詩織：American Association of Cereal Chemists変法を用いたトースト表面と内部の力学物性値と官能評価値の関係．一般社団法人日本調理科学会平成29年度大会（東京）．(44), 2017.

前多　隼人

a-01. Matsumoto, K., H. Maeda, T. Fujita, S. Sato, Y. Shiozaki: Apple breeding programs at Hirosaki University, Japan:yellow skin, red flesh, and large size. Acta Hortic. 1127. ISHS 2016. **1**: 29–33, 2016.

a-02. Senda, M., N. Yamaguchi, M. Hiraoka, S. Kawada, R. Iiyoshi, K. Yamashita, T. Sonoki, H. Maeda, M. Kawasaki: Accumulation of proanthocyanidins and/or lignin deposition in buff-pigmented soybean seed coats may lead to frequent defective cracking. Planta. **245**: 659–670, 2017.

a-03. Nakagawa, K., H. Maeda: EPR imaging and HPLC characterization of the pigment-based organic free radical in black soybean seeds. Free Radical Research. **51**: 187–192, 2017.

a-04. Maeda, H., R. Hosomi, M. Fukuda, Y. Ikeda, M. Yoshida, K. Fukunaga: Dietary tuna dark muscle protein attenuates hepatic steatosis and increases serum high-density lipoprotein cholesterol in obese type-2 diabetic/obese KK-A^y mice. Journal of Food Science. **82**: 1231–1238, 2017.

a-05. Kusakabe, K., Y. Honmura, S. Uesugi, A. Tonouchi, H. Maeda, K. Kimura, H. Koshino, M. Hashimoto: Neomacrophorin X, a [4.4.3] propellane-type meroterpenoid from *Trichoderma* sp. 1212-03. Journal of Natural Products. **80**: 1484–1492, 2017.

a-06. Nakagawa, K., H. Maeda: Investigating pigment radicals in black rice using HPLC and multi-EPR. Journal of Oleo Science. **66**: 543–547, 2017.

a-07. Tanaka, S., Y. Honmura, S. Uesugi, E. Fukushi, K. Tanaka, H. Maeda, K. Kimura, T. Nehira, M. Hashimoto: Cyclohelminthol X, a hexa-substituted spirocyclopropane from *Helminthosporium velutinum* yone96: structural elucidation, electronic circular dichroism analysis, and biological properties. The Journal of Organic Chemistry. **82**: 5574–5582, 2017.

a-08. Terasaki, M., H. Maeda, K. Miyashita, T. Tanaka, S. Miyamoto, M. Mutoh: A marine bio-functional lipid, fucoxanthinol, attenuates human colorectal cancer stem-like cell tumorigenicity and sphere formation. Journal of Clinical Biochemistry and Nutrition. 2017: 1–8, 2017.

a-09. Hosomi, R., H. Maeda, Y. Ikeda, Y. Toda, M. Yoshida, K. Fukunaga: Differential effects of cod proteins and tuna proteins on serum and liver lipid profiles in rats fed mon-cholesterol- and cholesterol-containing diets. Preventive Nutrition and Food Science. **22**: 90–99, 2017.

a-10. Nanashima, N., K. Horie, M. Chiba, M. Nakano, H. Maeda, T. Nakamura: Anthocyanin-rich blackcurrant extract inhibits proliferation of the MCF10A healthy human breast epithelial cell line through induction of G0/G1 arrest and apoptosis. Molecular Medicine Reports. **16**: 6134–6141, 2017.

c-01. 前多隼人：オレオサイエンス第16巻第10号 油脂関連情報 Inform, Vol.27, No.5（2016）．日本油化学会: 500, 2016.

c-02. 前多隼人：オレオサイエンス第16巻第11号 油脂関連情報 Inform, Vol.27, No.6（2016）．日本油化学会: 544, 2016.

c-03. 前多隼人：オレオサイエンス第16巻第12号 油脂関連情報 Inform, Vol.27, No.7（2016）．日本油化学会: 613, 2016.

c-04. 前多隼人：オレオサイエンス第17巻第2号 油脂関連情報 Inform, Vol.27, No.8（2016）．日本油化学会: 98, 2017.

c-05. 前多隼人：オレオサイエンス第17巻第3号 油脂関連情報 Inform, Vol.27, No.9（2016）．日本油化学会: 158, 2017.

c-06. 前多隼人：オレオサイエンス第17巻第4号 油脂関連情報 Inform, Vol.27, No.10（2016）. 日本油化学会: 195, 2017.
c-07. 前多隼人：オレオサイエンス第17巻第6号 油脂関連情報 Inform, Vol.28, No.1（2017）. 日本油化学会: 278, 2017.
c-08. 前多隼人：オレオサイエンス第17巻第7号 油脂関連情報 Inform, Vol.28, No.2（2017）. 日本油化学会: 337, 2017.
c-09. 前多隼人：オレオサイエンス第17巻第8号 油脂関連情報 Inform, Vol.28, No.3（2017）. 日本油化学会: 404, 2017.
c-10. 前多隼人：オレオサイエンス第17巻第9号 油脂関連情報 Inform, Vol.28, No.4（2017）. 日本油化学会: 457, 2017.
c-11. 前多隼人・小舘めい・三上翔平：アグリバイオ2017年4月号 カロテノイドの機能性とその吸収に対する食品成分の影響. 株式会社ニューサイエンス社: 66–71, 2017.
c-12. 前多隼人・小舘めい・三上翔平：アグリバイオ2017年7月号 カロテノイドの機能性とその吸収に対する食品成分の影響, 株式会社ニューサイエンス社: 82–86, 2017.
d-01. 石川春奈・福田麻理・松本和浩・前多隼人：赤肉新品種リンゴの皮と果肉の機能性成分評価. 日本食品科学工学会平成28年度東北支部大会（秋田）, 2016.
d-02. 小舘めい・西山広亮・前多隼人：カシスアントシアニンによるKK-A^{y}マウスおよびRAW 264.7細胞での慢性炎症抑制作用. 日本農芸化学会2017年度大会（京都女子大学）, 2017.
d-03. 三上翔平・西野　梓・鷹羽武史・眞岡孝至・前多隼人：パプリカキサントフィルによる脂肪細胞での慢性炎症状態の改善作用. 日本農芸化学会2017年度大会（京都女子大学）, 2017.
d-04. 細見亮太・前多隼人・吉田宗弘・福永健治：クロマグロ血合肉タンパク質の摂取はKK-A^{y}マウスの脂肪肝抑制および高密度リポタンパク質コレステロール濃度を上昇させる. 平成29年度日本水産学会春季大会（東京海洋大学）, 2017.
d-05. 千田峰生・山口直矢・平岡未帆・川田　聡・飯吉亮太・山下一騎・園木和典・前多隼人・川崎通夫：ダイズ褐色種子の易裂皮性に関する研究, 日本育種学会2017年度春季大会（名古屋大学）, 2017.
d-06. 池田祐生・福田雄一・細見亮太・前多隼人・赤田　將・吉田宗弘・福永健治：赤身および白見魚由来タンパク質の摂取が肥満／2型糖尿病ob/obマウスの脂質代謝に及ぼす影響. 第71回日本栄養・食糧学会大会（沖縄コンベンションセンター）, 2017.
d-07. 前多隼人・三上翔平・穂苅早織・西野　梓・鷹羽武史・眞岡孝至：パプリカキサントフィルによる脂肪細胞での脂質代謝・糖代謝改善作用. 第71回日本栄養・食糧学会大会（沖縄コンベンションセンター）, 2017.
d-08. 七島直樹・堀江香代・冨澤登志子・北島麻衣子・藤田俊文・前多隼人・加藤陽治：エストロゲン受容体αを介したカシスアントシアニンのフィトエストロゲン活性. 第71回日本栄養・食糧学会大会（沖縄コンベンションセンター）, 2017.
d-09. 橋本　勝・日下部一晃・上杉祥太・本村優奈・殿内暁夫・木村賢一・前多隼人・越野広雪：[4.4.3]Propellane型メロテルペン neomacrophorin Xの構造. 第12回化学生態学研究会（函館市）, 2017.
d-10. 前多隼人・川畑咲絵・齋藤知明：難消化性米タンパク質プログルテリンを含む「華さやか」による内臓脂肪蓄積抑制作用. 日本食品科学工学会第64回大会（日本大学湘南キャンパス）, 2017.
d-11. 齋藤知明・川畑咲絵・前多隼人：難消化性の米タンパク質プログルテリンの消化性とコレステロール吸着性. 日本食品科学工学会第64回大会（日本大学湘南キャンパス）, 2017.
d-12. 三上翔平・穂苅早織・西野　梓・鷹羽武史・眞岡孝至・前多隼人：パプリカキサントフィルによる脂肪細胞での慢性炎症状態の改善作用. 第56回日本油化学会年会（東京理科大学神楽坂キャンパス）, 2017.
d-13. 小舘めい・西山広亮・前多隼人：カシスアントシアニンによるKK-A^{y}マウスおよびRAW264.7細胞での慢性炎症抑制作用. 第56回日本油化学会年会（東京理科大学神楽坂キャンパス）, 2017.
d-14. 中川公一・前多隼人：黒大豆のX-バンド ESRイメージングとHPLCによる研究. 第56回日本油化学会年会（東京理科大学神楽坂キャンパス）, 2017.
d-15 前多隼人・三上翔平・穂苅早織・西野　梓・鷹羽　武・眞岡孝至：パプリカキサントフィルによる脂肪細胞での慢性炎症状態の改善作用. 第31回カロテノイド研究談話会（京都薬科大学）, 2017.
f-01. 前多隼人: ごぼうを食べて肥満予防と美肌効果で若返り, 弘前大学八戸サテライト主催 食育健康セミナー講師（三沢市）, 2016.
f-02. 前多隼人：カシスアントシアニンの体内への吸収性と肥満による慢性炎症疾患の改善作用,（一社）日本カシス協会　第3回総会（東京都）, 2017.
f-03. 前多隼人：北国の農林水産物を活用した健康寿命向上のための食のイノベーション, JSTフェア2017若手連携研究ファンドシンポジウム（東京都）, 2017.

【食料生産環境コース】

青山　正和

d-01. Aoyama, M.: Characterization of organic matter in density-size fractions of soil aggregates by DRIFT spectroscopy combined with sodium hypochlorite oxidation. ASA, CSSA & SSSA International Annual Meetings 2016 (Phoenix, USA), 2016.

d-02. 佐藤　敦・河合成直・祝　延成・徐　安凱・郭　晞明・服部浩之・頼　泰樹・青山正和：幻の報告書―満州国アルカリ地帯調査報告（康徳7年）―. 日本土壌肥料学会2017年度仙台大会（東北大学), 2017.

d-03. Aoyama, M.: Extracellular proteins produced by soil microorganisms during the decomposition of plant materials. 6th International Symposium on Soil Organic Matter (Harpenden, U.K.), 2017.

佐野　輝男

a-01. Kaponi, M.S., E.K. Vellios, K.S. Fillipou, T. Sano: Viral pathogens occurring in fig-mosaic diseased trees in Greece. PSJ Plant Virus Disease Workshop Report (special edition) **12**: 30–42, 2016.

a-02. Suzuki, T., M. Fujibayashi, T. Hataya, A. Taneda, Y-H. He, T. Tsushima, G.S. Duraisamy, K. Siglová, J. Matoušek, T. Sano: Characterization of host-dependent mutations of Apple fruit crinkle viroid replicating in newly identified experimental hosts suggests maintenance of stem-loop structures in the left-hand half of the molecule is important for replication. J. Gen. Virol. **98**: 506–516, 2017.

a-03. Matoušek, J., K. Siglová, J. Jakše, S. Radišek, R.J. Brass Joseph, T. Tsushima, T. Guček, G.S. Duraisamy, T. Sano, G. Steger: Propagation and some physiological effects of Citrus bark cracking viroid and Apple fruit crinkle viroid in multiple infected hop (Humulus lupulus L.). J. Plant Physiol. **213**: 166–177, 2017.

a-04. Kasai, H., T. Ito, T. Sano: Symptoms and molecular characterization of apple dimple fruit viroid isolates from apples in Japan. J. Gen. Pl Pathol. **83**: 268–272, 2017.

a-05. Adkar-Purushothama, C.R., G. Chennappa, K. Poornachandra Rao, M.Y. Sreenivasa, P.K. Maheshwar, M.N. Nagendra Prasad, T. Sano: Molecular diversity among viroids infecting chrysanthemum in India. Virus Genes **53**: 636–642, 2017.

b-01. Hadidi, A., G. Vidalakis, T. Sano: Economic significance of fruit tree and grapevine viroids, Chapter 2, pp.15–25. in Viroids and Satellites (Eds. Hadidi, A. et al.) Academic Press, ISBN 978-0 12-801498-1, 2017.

b-02. Di Serio, F., S-F. Li, V. Pallas, R.A. Owens, J.W. Randles, T. Sano, J.Th.J. Verhoeven, G. Vidalakis, R. Flores: Viroid taxonomy, Chapter 12, pp.135–146. in Viroids and Satellites (Eds. Hadidi, A. et al.) Academic Press, ISBN 978-0 12-801498-1, 2017.

b-03. Hataya, T., T. Tsushima, T. Sano: Hop stunt viroid, Chapter 19, pp. 199–210. in Viroids and Satellites (Eds. Hadidi, A. et al.) Academic Press, ISBN 978-0 12-801498-1, 2017.

b-04. Di Serio, F., E.M. Torchetti, R. Flores, T. Sano: Other apscaviroid infecting pome fruit trees, Chapter 22, pp.229–241. in Viroids and Satellites (Eds. Hadidi, A. et al.) Academic Press, ISBN 978-0 12-801498-1, 2017.

b-05. Parakh, D.B., S. Zhu, T. Sano: Geographical distribution of viroids in South, Southeast and East Asia, Chapter 47, pp. 507–518. in Viroids and Satellites (Eds. Hadidi, A. et al.) Academic Press, ISBN 978-0 12-801498-1, 2017.

d-01. 対馬大希・佐野輝男：ジャガイモやせいもウイロイドのトマトに対する弱毒性を特徴づける塩基変異の評価　平成29年度日本植物病理学会大会　4月28日，盛岡市（アイーナ), 2017.

d-02. 鈴木貴大・藤林美里・種田晃人・畑谷達児・佐野輝男：リンゴゆず果ウイロイドホップ分離株及びカキ分離株のトマトでの病原性解析　平成29年度日本植物病理学会大会　4月28日，盛岡市（アイーナ), 2017.

d-03. 池田　翔・葛西厚史・種田晃人・奥田真生・鈴木貴大・佐野輝男：トマトのDCL2とDCL4はジャガイモやせいもウイロイド（PSTVd）の初期増殖と病徴発現を抑制する　平成29年度日本植物病理学会大会　4月28日，盛岡市（アイーナ), 2017.

d-04. 猫塚修一・田中和明・佐野輝男：リンゴ樹上で越冬する炭疽病菌 Colletotrichum acutatumの生活環　平成29年度日本植物病理学会大会　4月28日，盛岡市（アイーナ), 2017.

d-05. 鈴木貴大・藤林美里・畑谷達児・佐野輝男：リンゴゆず果ウイロイドホップ分離株のトマトにおける病原性解析　平成29年度日本植物病理学会東北部会　9月28日，弘前市（弘前大学農学生命科学部), 2017.

d-06. 佐野輝男・鈴木貴大・藤林美里：ウイロイド感染で生じる壊疽症状について　平成29年度日本植物病理学会東北部会　9月28日，弘前市（弘前大学農学生命科学部), 2017.

田中　和明

a-01. Hyde, K.D., S. Hongsanan, R. Jeewon, D.J. Bhat, E.H.C. McKenzie, E.B.G. Jones, R. Phookamsak, H.A. Ariyawansa, S. Boonmee, Q. Zhao, F.A. Abdel-Aziz, M.A. Abdel-Wahab, S. Banmai, P. Chomnunti, B.K. Cui, D.A. Daranagama, K. Das, M.C. Dayarathne, N.I. de Silva, A.J. Dissanayake, M. Doilom, A.H. Ekanayaka, T.B. Gibertoni, A. Góes-Neto, S.K. Huang, S.C. Jayasiri, R.S. Jayawardena, S. Konta, H.B. Lee, W.J. Li, C.G. Lin, J.K. Liu, Y.Z. Lu, Z.L. Luo, I.S. Manawasinghe, P. Manimohan, A. Mapook, T. Niskanen, C. Norphanphoun, M. Papizadeh, R.H. Perera, C. Phukhamsakda, C. Richter, A.L.C.M. de A. Santiago, E.R. Drechsler-Santos, I.C. Senanayake, K. Tanaka, T.M.D.S. Tennakoon, K.M. Thambugala, Q. Tian, S. Tibpromma, B. Thongbai, A. Vizzini, D.N. Wanasinghe, N.N. Wijayawardene, H.X. Wu, J. Yang, X.Y. Zeng, H. Zhang, J.F. Zhang, T.S. Bulgakov, E. Camporesi, A.H. Bahkali, M.A. Amoozegar, L.S. Araujo-Neta, J.F. Ammirati, A. Baghela, R.P. Bhatt, D. Bojantchev, B. Buyck, G.A. da Silva, C.L.F. de Lima, R.J.V. de Oliveira, C.A.F. de Souza, Y.C. Dai, B. Dima, T.T. Duong, E. Ercole, F. Mafalda-Freire, A. Ghosh, A. Hashimoto, S. Kamolhan, J.C. Kang, S.C. Karunarathna, P.M. Kirk, I. Kytovuori, A. Lantieri, K. Liimatainen, Z.Y. Liu, X.Z. Liu, R. Lücking, G. Medardi, P.E. Mortimer, T.T.T. Nguyen, I. Promputtha, K.N.A. Raj, M.A. Reck, S. Lumyong, S.A. Shahzadeh-Fazeli, M. Stadler, M.R. Soudi, H.Y. Su, T. Takahashi, N. Tangthirasunun, P. Uniyal, Y. Wang, T.C. Wen, J.C. Xu, Z.K. Zhang, Y.C. Zhao, J.L. Zhou, L. Zhu: Fungal diversity notes 367-490: taxonomic and phylogenetic contributions to fungal taxa. Fungal Diversity **80**: 1–270, 2016.

a-02. Watanabe, K., M. Sekiguchi, T. Sato, T. Hsiang, S. Kaneko, K. Tanaka, M. Kanda, N. Fujita, S. Nozawa: Phylogenetic analysis of the synnema-producing genus *Synnemapestaloides*. Journal of Fungi **2**: 28 (1–10), 2016.

a-03. Ariyawansa, H.A., K.D. Hyde, K. Tanaka, S.S.N. Maharachchikumbura, A.M. Al-Sadi, A.M. Elgorban, Z.Y. Liu: Additions to Karst Fungi 3: *Prosthemium sinense* sp. nov., from Guizhou Province, China. Phytotaxa **284**: 281–291, 2016.

a-04. 佐藤豊三・小野　剛・田中和明・服部　力：小笠原諸島の樹木類等より分離された菌類. 日本微生物資源学会誌 **32**: 163–178, 2016.

a-05. Mochizuki, K., T. Nishida, K. Murata, K. Ishida, A. Sunada, S. Asari, K. Ohkusu, K. Tanaka: *Roussoella solani* causing keratomycosis, with an observed both sexual and asexual morphs. Journal of Infection and Chemotherapy **23**: 651–654, 2017.

a-06. Gross, A., L. Beenken, V. Dubach, V. Queloz, K. Tanaka, A. Hashimoto, O. Holdenrieder: *Pseudodidymella fagi* and *Petrakia deviata*: Two closely related tree pathogens new to central Europe. Forest Pathology, DOI: 10.1111/efp.12351, 2017.

a-07. Tanaka, S., Y. Honmura, S. Uesugi, E. Fukushi, K. Tanaka, H. Maeda, K. Kimura, T. Nehira, M. Hashimoto: Cyclohelminthol X, a Hexa-Substituted Spirocyclopropane from *Helminthosporium velutinum* yone 96: Structural Elucidation, Electronic Circular Dichroism Analysis, and Biological Properties. The Journal of Organic Chemistry **82**: 5574–5582, 2017.

a-08. Hashimoto, A., M. Matsumura, K. Hirayama, K. Tanaka: Revision of Lophiotremataceae (Pleosporales, Dothideomycetes): Aquasubmersaceae, Cryptocoryneaceae, and Hermatomycetaceae fam. nov. Persoonia **39**: 51–73, 2017.

a-09. Hashimoto, A., M. Matsumura, K. Hirayama, R. Fujimoto, K. Tanaka: Pseudodidymellaceae fam. nov.: Phylogenetic affiliations of mycopappus-like genera in Dothideomycetes. Studies in Mycology **87**: 187–206, 2017.

b-01. 田中和明：クロイボタケ：ビックリ箱から飛び出します, pp. 56, 57; 橋本陽・田中和明: ヒゲとまつげを持つカビシュードラクネラ*Pseudolachnella*, pp. 66, 67. 日本菌学会編「驚きの菌ワールド　菌類の知られざる世界」. 東海大学出版部, ISBN 978-4-486-02136-0, 2017.

d-01. 猫塚修一・田中和明・佐野輝男：リンゴ樹上で越冬する炭疽病菌*Colletotrichum acutatum*の生活環. 平成29年度日本植物病理学会大会（岩手県, アイーナ・いわて県民情報交流センター), 2017.

d-02. Miller, A.N., M. Réblová, N.P. Nguyen, T. Warnow, C.L. Schoch, W. de Beer, P.W. Crous, T.A. Duong, A. Ferrer, A. Hashimoto, M. Hernández-Restrepo, V. Hubka, S.M. Huhndorf, W. Jaklitsch, Å. Kruys, E. Kuhnert, L. Lombard, J.J.D. Luangsa-ard, J. Luo, Y. Marin-Felix, M. Matsumura, H.A. Raja, A.Y. Rossman, J. Sakayaroj, K. Seifert, C.A. Shearer, M. Stadler, A.M. Stchigel, V. Štěpánek, S. Sueterong, K. Tanaka, H. Voglmayr, L. Wendt, B.D. Wingfield, M.J. Wingfield, N. Zhang: Overview of Sordariomycetes. IX Latin American Congress of Mycology (Lima, Peru), 2017.

d-03. 橋本　陽・高橋勇人・平山和幸・田中和明：広義*Lophiostoma bipolare*の分子系統学的考察．環境微生物系学会合同大会2017（宮城県，東北大学），2017.
d-04. 高橋拓雅・橋本　陽・平山和幸・田中和明：*Massariosphaeria typhicola*の分類学的再検討（2）．環境微生物系学会合同大会2017（宮城県，東北大学），2017.
d-05. 荒山恭誠・橋本　陽・田中和明：広義 *Teichospora*属の分類学的再検討．環境微生物系学会合同大会2017（宮城県，東北大学），2017.
d-06. 松村美里・加藤　航・橋本　陽・髙橋由紀子・白水　貴・田中和明：ブナに寄生する*Asteromassaria*様菌類の分類学的検討．環境微生物系学会合同大会2017（宮城県，東北大学），2017.
d-07. 橋本　陽・佐々木幸江・原田幸雄・田中和明：ハクウンボク環紋病（新称）の発生．第53回日本植物病理学会東北部会（青森県，弘前大学），2017.

松山　信彦

a-01. Matsuyama, N., H. Fujisawa, C. Kato, C. Sasaki, M. Saigusa: Contrasting Soil Properties of Allophanic and Non-allophanic Horizons of Volcanic Ash Soil in Tohoku District, Japan. J. of Agriculture and Environmental Science, 2017. (in press)
a-02. Li, S., C. Sasaki, C. Kato, N. Matsuyama, T. Annaka, A. Endo, K. Sasaki: Reducing cadmium and copper uptake of soybeans by controlling groundwater level and its impacts on growth and yield. IJERD, Vol.**8**, 2017. (in press)
a-03. Sasaki, K., C. Sasaki, C. Kato, T. Annaka, N. Matsuyama: Effects of the Percolation Patterns and the Thickness of Soil Dressing on Reducing Cadmium Uptake and Growth and Yields of Rice Plants (*Oryza Sativa* L.), Journal of Environmental Science and Engineering, **A5**: 259–266, 2016.
a-04. Hossain, Md. B., N. Matsuyama, M. Kawasaki: Hydathode morphology and role of guttation in excreting sodium at different concentrations of sodium chloride in eddo. Plant Production Science, **19**: 528–539, 2016.
a-05. Sasaki, K., C. Sasaki, N. Matsuyama, C. Kato, F. Jinhun, A. Endo: Studies on reducing cadmium uptake of rice plants by both soil dressing and mixing tillage. International Journal of Environmental and Rural Development, 7–1, 6–14, 2016.
b-01. 佐々木長市・松山信彦：白神学入門＜2017＞，白神山地の土壌．弘前大学出版会：p.58–62，2017年
d-01. 松山信彦・端村由貴人・藤澤春樹・加藤千尋・佐々木長市：硝酸態窒素が草型の異なる水稲の生育・収量に及ぼす影響―閉鎖浸透水田模型を用いた検討―．2017年日本土壌肥料学会講演会（仙台），2017.
d-02. 松山信彦：一点紅の品種特性．第9回全国マコモサミットin越前（福井県丹生郡越前町），2016.
d-03. Li, S., C. Sasaki, C. Kato, N. Matsuyama, T. Annaka, A. Endo, K. Sasaki: Reducing cadmium and copper uptake of soybeans by controlling groundwater level and its impacts on growth and yield. 8th International Cnference of Environmental and Rural Development, Nonthaburi. 2017.

金児　雄

a-01. Suang, S., M. Manaboon, T. Singtripop, K. Hiruma, Y. Kaneko, P. Tiansawat, P. Neumann, P. Chantawannakul. Larval diapause termination in the bamboo borer, *Omphisa fuscidentalis*. PLoS ONE, **12**, (4): e0174919, doi. org/10.1371/journal.pone.0174919. 2017.
a-02. Suang, S., T. Singtripop, Chantawannakul, K. Hiruma, Y. Kaneko, M. Manaboon. Cloning and Developmental Expression of Methoprene-tolerant (Met) in Diapausing Larvae of Bamboo Borer, *Omphisa fuscidentalis* Hampson. Chiang Mai J. Sci. in press.
d-01. 金児　雄・高木圭子・比留間潔：Verson's glandの蛹コミットメントにおけるBroad-complexの制御機構．日本蚕糸学会（農林水産技術会議事務局筑波産学連携支援センター），2017.
d-02. 吉戸敦生・金児　雄・佐原　健：カイコは第2染色体1本でも生きていけるのか？．日本蚕糸学会（農林水産技術会議事務局筑波産学連携支援センター），2017.
d-03. 由利昂大・金児　雄・佐原　健：幼若ホルモンによるカイコ無核精子産生の抑制効果．日本蚕糸学会（農林水産技術会議事務局筑波産学連携支援センター），2017.
d-04. 金児　雄・高木圭子・比留間潔：幼若ホルモンによるVerson's gland蛹コミットメント抑制作用の分子機構．日本応用動物昆虫学会（東京農工大学），2017.
d-05. Kaneko, Y., K. Hiruma. Target of Rapamycin (TOR) induces the cell death commitment of Verson's gland of *Bombyx mori*. 3rd International Insect Hormone (21th Ecdysone) Workshop (Nasu, Japan). 2017.

d-06. Takaki, K., Y. Kaneko, M. Paroulek, K. Hiruma, E. Kotani, H. Mori, M. Jindra. Effects of starvation on the telotrophic ovariole of *Tribolium castaneum*. 3rd International Insect Hormone (21th Ecdysone) Workshop (Nasu, Japan). 2017.

f-01. 金児　雄：華麗な変身をする昆虫の謎, ひろだいナビゲートキャラバン in 函館, 2017.

【国際園芸農学科】

【園芸農学コース】

荒川　修

a-01. Arakawa, O., S. Kikuya, P. Pungpomin, S. Zhang and N. Tanaka: Accumulation of anthocyanin in apples in response to blue light at 450 nm: recommendations for producing quality fruit color under global warming. Eur. J. Hortic. Sci. 81(6): 297–302　2016

b-01. 荒川　修：第2章　イタリア・南チロルにおけるリンゴの生産と販売　―その強さの背景とイタリアから学ぶこと―カーペンター・ビクター／黄孝春／神田 健策　編著　グローバル下のリンゴ産業 ―世界と青森―弘前大学出版会　ISBN 978-4-907192-48-8 P35-44. 2017

d-01. Arakawa, O., P. Pungpomin, S. An, and N. Tanaka: Effect of blue light on red color development and anthocyanin accumulation of sweet cherries. VIII International Cherry Symposium in Yamagata (山形市). 2017

d-02. 安　松浩・荒川　修・張　樹槐・田中紀充：サクラ‘ソメイヨシノ’花弁の着色に関する研究．園芸学会（日本大学）．園学研, 16別1: 434, 2017.

d-03. 田中紀充・小島夏実・岸　優花・松本省吾・小森貞男・荒川　修：リンゴの中心と側果の違いが果形に及ぼす影響．園芸学会（日本大学）．園学研, 16別1: 69, 2017.

鈴木　裕之

a-01. Fang, JC., Y. Cao, M. Matsuzaki, H. Suzuki, H. Kimura: Effects of apple pomace-mixed silage on growth performance and meat quality in finishing pigs. Anim. Sci. J, 87: 1516–1521, 2016.

a-02. 鈴木裕之：哺乳動物卵における微小管，マイクロフィラメントならびに中間径線維の分布と機能．東北畜産学会報 66（3）: 41–51, 2017

d-01. 松崎正敏・木下結貴・小倉　亮・齋藤知明・房家シン・鈴木裕之：リンゴ粕サイレージ給与で生産したラム肉の香気成分について．日本緬羊研究会第61回大会（宮内庁御料牧場，高根沢町），2016.10.

d-02. 鈴木裕之・金　海燕・房家シン・松崎正敏：成熟中のハムスター卵母細胞におけるNeurofilament（NF）サブユニットの局在と機能．日本畜産学会第122回大会（神戸大学，神戸市），2017.3.

d-03. 松崎正敏・竹内紫穂・木村　中・房家シン・鈴木裕之：Difructose Anhydride 3（DFA3）の添加給与がめん羊の糖代謝に及ぼす影響．日本畜産学会第122回大会（神戸大学，神戸市），2017.3.

d-04. 鈴木裕之・高田裕貴・房家シン・松崎正敏：成熟中のハムスター卵母細胞におけるグリア線維性酸性タンパク質の局在と機能．東北畜産学会第67回青森大会（県民福祉プラザ　県民ホール，青森市），2017.8.

d-05. 梅木直哉・姜　東鎮・鈴木裕之・松崎正敏：リンゴジュース粕を混合した飼料イネWCSの発酵品質が嗜好性に及ぼす影響. 東北畜産学会第67回青森大会（県民福祉プラザ　県民ホール，青森市），2017.8.

d-06. 木村　中・松崎正敏・房家シン・鈴木裕之：新生子めん羊への初乳追加給与が成長，血液成分，体組成および免疫機能に及ぼす影響．第123回日本畜産学会大会（信州大学，松本市），2017.9.

張　樹槐

a-01. Arakawa, O., S. Kikuya, P. Pungpomin, S. Zhang and N. Tanaka: Accumulation of anthocyanin in apples in response to blue light at 450 nm: recommendations for producing quality fruit color under global warming. Eur. J. Hortic. Sci. 81(6): 297–302, December 2016

a-02. Xujun Ye, Shyota Ishioka, Shuhuai Zhang: Estimation of the degree of red coloration in flesh of a red-fleshed apple cultivar 'Kurenai no Yume' with a UV-Vis-NIR interactance device, Postharvest Biology and Technology. Volume 124, Pages 128–136, February 2017

a-03. 阿部汐里・張　樹槐・叶　旭君：ハイパースペクトル画像計測によるリンゴ成葉の窒素含有量推定モデルの構築．農業食料工学会東北支部報No.63: 29–32，2016

d-01. 叶　旭君・阿部汐里・張　樹槐：ハイパースペクトル画像計測を用いたリンゴ樹の個葉および樹冠レベルの栄養状態評価と可視化，第76回農業食料工学会年次大会講演要旨（東京農業大学），26，2017

d-02. 張　樹槐・岡本泰宏・叶　旭君：アスパラガス内部品質の非破壊的推定に関する研究，第76回農業食料工学会年次大会講演要旨（東京農業大学），31，2017

d-03. 煙山智司・叶　旭君・吉川元起・張　樹槐：新規ニオイセンサーMSSを利用した西洋ナシ‘ラ・フランス’の食

べ頃判定，第76回農業食料工学会年次大会講演要旨（東京農業大学），230，2017

d-04. 阿部汐里・張　樹槐・叶　旭君・河内遥香・芳村裕之：ライススキャンとSPADによるリンゴ成葉の窒素含有量の推定，第76回農業食料工学会年次大会講演要旨（東京農業大学），232，2017

d-05. 木村　敬・廣瀬　孝・叶　旭君・片平光彦・小田昭浩・張　樹槐：ブリネル硬度測定によるバイオコークス物性の簡易推定法について，平成29年度農業食料工学会東北支部大会研究発表会要旨集（盛岡市），15–16，2017

d-06. 叶　旭君・伊澤知輝・張　樹槐：トマトの果色解析によるリコピン含有量の推定および果実の等級選別Androidモバイルアプリケーションの開発，平成29年度農業食料工学会東北支部大会研究発表会要旨集（盛岡市），17–18，2017

d-07. 喬　炎・三浦大志・北山秋雄・王　艶薇・柄澤邦江・伊藤みほ子・森上幸恵・常　淑文・張　樹槐・赤羽秀樹：iPhone/スマートフォンのカメラを活用した褥瘡の早期診断装置の開発．第19回日本褥瘡学会（盛岡市），ポスター発表，2017

d-08. 安　松浩・荒川　修・張　樹槐・田中紀充：サクラ‘ソメイヨシノ’花弁の着色に関する研究．園芸学会（日本大学）．園学研，16別1: 434，2017

f-01. 煙山智司・張　樹槐：セイヨウナシ“ラ・フランス”の可食適期判定へのMSSの応用，MEMSセンシング＆ネットワークシステム展 2017，10月4日–6日，幕張メッセ，2017

f-02. 煙山智司・張　樹槐：セイヨウナシ“ラ・フランス”の可食適期判定へのMSSの応用，アグリビジネス創出フェア2017，10月4日–6日，東京ビッグサイト，2017

松﨑　正敏

d-01. 松﨑正敏・木下結貴・小倉　亮・齋藤知明・房家シン・鈴木裕之：リンゴ粕サイレージ給与で生産したラム肉の香気成分について．日本緬羊研究会第61回大会（宮内庁御料牧場，高根沢町），2016.10.

d-02. 鈴木裕之・金　海燕・房家シン・松﨑正敏：成熟中のハムスター卵母細胞におけるNeurofilament（NF）サブユニットの局在と機能．日本畜産学会第122回大会（神戸大学，神戸市），2017.3.

d-03. 松﨑正敏・竹内紫穂・木村　中・房家シン・鈴木裕之：Difructose Anhydride 3（DFA3）の添加給与がめん羊の糖代謝に及ぼす影響．日本畜産学会第122回大会（神戸大学，神戸市），2017.3.

d-04. 鈴木裕之・高田裕貴・房家シン・松﨑正敏：成熟中のハムスター卵母細胞におけるグリア線維性酸性タンパク質の局在と機能．東北畜産学会第67回大会（県民福祉プラザ県民ホール，青森市），2017.8.

d-05. 梅木直哉・姜　東鎮・鈴木裕之・松﨑正敏：リンゴジュース粕を混合した飼料イネWCSの発酵品質が嗜好性に及ぼす影響．東北畜産学会第67回大会（県民福祉プラザ県民ホール，青森市），2017.8.

d-06. 木村　中・房家シン・鈴木裕之・松﨑正敏：新生子めん羊への初乳追加給与が成長，血液成分，体組成および免疫機能に及ぼす影響．日本畜産学会第123回大会（信州大学，南箕輪村），2017.9.

川崎　通夫

a-01. Thinh, N.C., E. Kumagai, H. Shimono, M. Kawasaki: Effects of elevated CO_2 concentration on bulbil germination and early seedling growth in Chinese yam under different air temperatures. Plant Production Science, 20: 313–322, 2017.

a-02. Senda, M., N. Yamaguchi, M. Hiraoka, S. Kawada, R. Iiyoshi, K. Yamashita, T. Sonoki, H. Maeda, M. Kawasaki: Accumulation of proanthocyanidins and/or lignin deposition in buff-pigmented soybean seed coats may lead to frequent defective cracking. Planta, 245: 659-670, 2017.

a-03. Thinh, N.C., H. Shimono, E. Kumagai, M. Kawasaki: Effects of elevated CO_2 concentration on growth and photosynthesis of Chinese yam under different temperature regimes. Plant Production Science, 20: 227–236, 2017.

d-01. 川崎通夫：医学・生物学材料におけるTEM/SEM試料作製法の基礎技術とtips，植物試料作製の基礎．日本顕微鏡学会第73回学術講演会（札幌コンベンションセンター），2017.

d-02. 千田峰生・山口直矢・平岡未帆・川田　聡・飯吉亮太・山下一騎・園木和典・前多隼人・川崎通夫：ダイズ褐色種子の易裂皮性に関する研究．日本育種学会 第131回講演会（名古屋大学全学教育棟），2017.

d-03. 川崎通夫・福士苑華：東北栽培用種子産地の異なる毛豆の生長と形質の特徴に関する研究．日本作物学会東北支部第60回講演会（福島県農業総合センター），2017.

d-04. Kawasaki, M., R. Keimatsu, A. Endo: Effects of the applications of excessive irrigation water and acetaldehyde on Chinese yam tubers at Byobusan area of Aomori prefecture in Japan. 9th Asian Crop Science Association

Conference (Jeju, Korea), 2017.

d-05. 川崎通夫・小倉亮汰：ヤムイモ類塊茎における形態形成と沈降性アミロプラスト・オーキシンとの関係. 日本作物学会 第244回講演会（岐阜大学共通教育等), 2017.

d-06. 清水健司･川崎通夫･吉澤　篤：アモルファスブルー相における欠陥構造. 2017年日本液晶学会討論会（弘前大学), 2017.

e-01. 川崎通夫：砂丘地等における作物の地下部障害発生要因の研究および砂丘地の新作物導入に関する調査. 受託研究実施報告書（委託者: 青森県西北県民局), 2017.

f-01. 川崎通夫：超明解! 電顕入門講座 ―原点回帰―, 様々な固定法 ―植物組織の固定法―. 日本顕微鏡学会 第28回電顕サマースクール in Tokyo（東京慈恵会医科大学). 講演, 2017.

f-02. 川崎通夫：砂丘地等における作物の地下部障害発生要因の研究および砂丘地の新作物導入に関する調査. 第4回屏風山地域産地力強化作戦会議（つがる市, 屏風山野菜振興会), 研究報告, 2017.

f-03. 川崎通夫：第3回域資源利活用教育研究センター シンポジウム（弘前大学農学生命科学部). 研究発表, 2017.

f-04. 川崎通夫：屏風山地域におけるナガイモ塊茎の障害発生要因の研究および新作物導入に関する取組について. JAつがる西北 富菟ながいも種子研究会総会・研修会（つがる市), 講演, 2017.

本多　和茂

a-01. T. Maeda, A. Watanabe, W. Daniel Zadrak, S. Osanai, K. Honda, S. Oku, H. Shimura, T. Suzuki, A. Yamasaki, Y. Okabe, K. Ueno, S. Onodera：Analysis of varietal differences in the fructo-oligosaccharide accumulation profile among onion (*Allium cepa* L.) cultivars grown by spring-sown. J. Japan Soc. Hort. Sci., 86(4): 501-510. 2017.

d-01. 本多和茂・荒矢寿峰・佐藤風汰・瀧下真由子・熊谷　泉・前田智雄・勝川健三・石川幸男：カタクリ（*Erythronium japonicum*）のりん茎付属部を用いた増殖・栽培効率化の試み. 園芸研16別2: 546（2017）

d-02. 本多和茂・内沢秀光・立澤文見：カタクリ（*Erythronium japonicum*）の花のアントシアニン. 園芸研16別1: 436（2017）

d-03. 山田和輝・稲田雅史・佐藤純世・山田恵美・村上廣美・佐藤悠輔・赤石蓉子・佐藤　優・前田智雄・本多和茂・竹田珠実・橋本　勝：トウガラシ ‘弘前在来’. ‘ひも’ の交雑後代におけるGC-MSを用いたカプシエイトの定量. 園芸研16別1: 351（2017）

d-04. ワムブラウ, ダニエル・柏谷太亮・松橋茉衣子・安原里美・奥　聡史・志村華子・本多和茂・前田智雄・山口貴之：アスパラガスにおける光照射とフラボノイド生合成との関係に関する基礎的な遺伝子発現解析. 園芸研16別1: 173（2017）

f-01. 朝日新聞青森版「弘前公園　いつ開花」. 2017年4月1日, 25

f-02. 東奥日報「津軽のゴッホのヒマワリ異変？」. 2017年8月24日, 15

f-03. 2015年ネパール地震後の社会再編に関する災害民族誌的研究・第2回研究会. ネパール大震災後のヒマラヤ～その現状と課題：復興にむけた農業生産振興および植物遺伝資源の保護･保全と持続的利用～. 2017年7月1–2日：国立民族学博物館

f-04. 2016 Japan- Nepal Mini-workshop on the 2015 Gorkha Earthquake-induced：Conservation and sustainable utilization of Himalayan plant resources on Nepal to reconstruct after earthquake disaster in 2015―My aims and perspectives―. New Baneshwor, Kathmandu. 2016年11月11日

f-05. 千葉大学環境健康フィールド科学センター特別講演会：ネパール大震災後のヒマラヤ～その現状と課題：復興にむけた農業生産振興および植物遺伝資源の保護・保全と持続的利用～. 2017年4月18日

前田　智雄

a-01. 浅井雅美・西畑秀次・前田智雄：タマネギの積雪前と融雪後の糖およびフルクトオリゴ糖含量. 植物環境工学. 28(4):182-188. 2016.

d-01. Wambrauw D., T. Kashiwatani, M. Matsuhashi, S. Yasuhara, S. Oku, H. Shimura, K. Honda, T. Maeda, T. Yamaguchi: Basic Gene Expression Analysis on the Relationship between Light Exposer and Flavonoid Biosynthesis in Asparagus. 園芸学会 (日本大学藤沢). 園学研16別1: 173. 2017.

d-02. 山田和輝・稲田雅史・佐藤純世・山田恵美・村上廣美・佐藤悠輔・赤石蓉子・佐藤　優・前田智雄・本多和茂・竹田珠美・橋本　勝：トウガラシ ‘弘前在来’ × ‘ひも’ の交雑後代におけるGC-MSを用いたカプシエイトの定量. 園芸学会（日本大学藤沢). 園学研15別1: 351. 2017.

d-03. 甲村浩之・村上満里奈・澤井亮人・前田智雄：ホワイトアスパラガスの長期採り栽培におけるプロトディオシン

含量の時期別・方法別差異．園芸学会（日本大学藤沢）. 園学研15別1: 361. 2017.

d-04. 奥　哉史・志村華子・前田智雄・実山　豊・鈴木　卓：MALDI-TOF MSを利用したタマネギ鱗茎におけるフルクタン分布の可視化. 園芸学会（酪農学園大学）. 園学研15別2: 238. 2017.

d-05. 本多和茂・新矢寿峰・佐藤風汰・瀧下真由子・熊谷　泉・前田智雄・勝川健三・石川幸男：カタクリ（*Erythronium japonicum*）のりん茎付属部を用いた増殖・栽培効率化の試み. 園芸学会（酪農学園大学）. 園学研15別2: 546. 2017.

叶　旭君

a-01. Xujun Ye, Shyota Ishioka, Shuhuai Zhang: Estimation of the degree of red coloration in flesh of a red-fleshed apple cultivar 'Kurenai no Yume' with a UV-Vis-NIR interactance device. Postharvest Biology and Technology, Vol. 124, pp. 128–136, February 2017

a-02. Zhou Li-ping, Zhao Yan-ru, Yu Ke-qiang, He Yong, Fang Hui, Ye Xu-jun: Hyperspectral Technique for Estimating the Shelf-Lives of Fresh Spinach Leaves Covered with Film. Spectroscopy and Spectral Analysis, Vol. 37, No. 2, pp. 423-428, 2017

a-03. 阿部汐里・張　樹槐・叶　旭君：ハイパースペクトル画像計測によるリンゴ成葉の窒素含有量推定モデルの構築. 農業食料工学会東北支部報，No. 63，29–32，2016

d-01. 叶　旭君・阿部汐里・張　樹槐：ハイパースペクトル画像計測を用いたリンゴ樹の個葉および樹冠レベルの栄養状態評価と可視化. 第76回農業食料工学会年次大会講演要旨（東京農業大学），26，2017

d-02. 張　樹槐・岡本泰宏・叶　旭君：アスパラガス内部品質の非破壊的推定に関する研究. 第76回農業食料工学会年次大会講演要旨（東京農業大学），31，2017

d-03. 煙山智司・叶　旭君・吉川元起・張　樹槐：新規ニオイセンサーMSSを利用した西洋ナシ‘ラ・フランス’の食べ頃判定. 第76回農業食料工学会年次大会講演要旨（東京農業大学），230，2017

d-04. 阿部汐里・張　樹槐，叶　旭君・河内遥香・芳村裕之：ライススキャンとSPADによるリンゴ成葉の窒素含有量の推定. 第76回農業食料工学会年次大会講演要旨（東京農業大学），232，2017

d-05. 木村　敬・廣瀬　孝・叶　旭君・片平光彦・小田昭浩・張　樹槐：ブリネル硬度測定によるバイオコークス物性の簡易推定法について. 平成29年度農業食料工学会東北支部大会研究発表会要旨集（盛岡市），15–16，2017

d-06. 叶　旭君・伊澤知輝・張　樹槐：トマトの果色解析によるリコピン含有量の推定および果実の等級選別Androidモバイルアプリケーションの開発. 平成29年度農業食料工学会東北支部大会研究発表会要旨集（盛岡市），17–18，2017

田中　紀充

a-01. Arakawa,O. S. Kikuya, P. Pungpomin, S. Zhang and N. Tanaka. Accumulation of anthocyanin in apples in response to blue light at 450 nm: recommendations for producing quality fruit color under global warming. European Journal of Horticultural Science. 81(6)：297-302, 2016.

a-02. Norimitsu Tanaka, Yuki Tanaka-Moriya, Naozumi Mimida, Chikako Honda, Hiroshi Iwanami, Sadao Komori, Masato Wada. The analysis of transgenic apples with down-regulated expression of *MdPISTILLATA*. Plant Biotechnology. 33：395-401, 2016.

b-01. 田中紀充：リンゴ栽培の技術的課題．カーペンター・ビクター，神田健策，黄孝春編.「グローバル下のリンゴ産業―世界と青森―」．弘前大学出版会：249–261，2017.

c-01. 田中紀充：果樹研究最前線（254）柱頭への受粉本数がリンゴの果形におよぼす影響．果実日本　72: 8–11, 2017.

d-01. 田中紀充・小島夏実・岸　優花・松本省吾・小森貞男・荒川　修：リンゴの中心果と側果の違いが果形に及ぼす影響．園芸学会（日本大学）．園学研, 16別1: 69, 2017.

d-02. 安　松浩・荒川　修・張　樹槐・田中紀充：サクラ‘ソメイヨシノ’花弁の着色に関する研究．園芸学会（日本大学）．園学研, 16別1: 69, 2017.

d-03. Arakawa,O. P. Pungpomin, S. An, and N. Tanaka. Effect of blue light on red color development and anthocyanin accumulation of sweet cherries. VIII International Cherry Symposium in Yamagata (山形市). 2017

f-01. 田中紀充：The genetic analysis of Parthenocarpic apple．中国農業科学院鄭州果樹研究所．招待講演．2016.

f-02. 田中紀充：鶴田町労働力マッチングによる農業活性化事業に関する調査研究．調査報告書．2017.

f-03. 田中紀充：柱頭への受粉本数がリンゴの果形におよぼす影響．平成28年度寒冷地果樹研究会．招待講演.

2017.

f-04. 田中紀充：リンゴ「ふじ」における変形果実の発生要因の解明と発生防止技術について．富山県果樹試験場．招待講演． 2017.

【食農経済コース】

泉谷　眞実

a-1. 小野　洋，野中章久，金井源太，山下善道，泉谷眞実：島嶼国における環境問題―キリバス共和国における水質調査―．食品経済研究，45: 21–31，2017.

a-2. 泉谷眞実：農林業の静脈産業と市場形成の課題．農業と経済，83 (8): 43–51，2017.

d-1. 泉谷眞実：東北地域における労働力不足の現局面．平成29年度　東北農業試験研究推進会議　作物生産推進部会　農業経営研究会（夏期）（東北農業研究センター），2017.

d-2. 泉谷眞実：稲わら工品産業の存立構造．第53回東北農業経済学会山形大会個別報告（山形大学），2017.

d-3. 正木　卓，泉谷眞実，房　家琛：養豚業におけるエコフィードの利用と事業経済性に関する研究―青森県の養豚経営K社を事例として―．第124回北海道農業経済学会例会個別報告（北海道大学），2017.

f-1. シンポジウム座長「東北水田農業の近未来」．第53回東北農業経済学会山形大会シンポジウム（山形大学），2017.

渋谷　長生

e-01. 渋谷長生:日本産なまこ輸出拡大に伴う諸問題と今後の方向．弘前大学・青森市「ナマコ機能性研究調査報告書」，2017年5月

f-01. 渋谷長生：青森県農業の強さと課題．青森県地方自治センター「地方自治あおもり」10–22, 2016.12月号

石塚　哉史

a-01. 石塚哉史：農産物・食品輸出の現段階的特質と展望．農業市場研究（No.25–3）: 4–13, 2016.

b-01. 成田拓未・石塚哉史：中国におけるリンゴの生産・消費の現段階．カーペンター・ビクター・黄孝春・神田健策編『グローバル下のりんご産業―世界と青森―』弘前大学出版会：45–61, 2017.

b-02. 石塚哉史：台湾のリンゴ市場における日本産の販路確保の展開と課題―青森県弘前市の事例を中心に―．ビクター・カーペンター・黄孝春・神田健策編『グローバル下のりんご産業―世界と青森―』弘前大学出版会：63–77, 2017.

b-03. 石塚哉史：東日本大震災・原発事故以降の青森県産リンゴ果汁における輸出マーケティングの展開と課題．ビクター・カーペンター・黄孝春・神田健策編『グローバル下のりんご産業―世界と青森―』弘前大学出版会：263–275, 2017.

c-01. 真下俊樹・後藤　忍・並河信太郎・石塚哉史・前川慎太郎・小林芳朗・三浦俊彦・楠本昭夫・山内ゆかり・合崎真理：子ども・教職員の安全・健康と環境・食教育．日本教職員組合編：日本の教育―第66集―（アドバンテージサーバー）: 241–256, 2017.

d-01. 高梨子文恵・石塚哉史・澤村圭祐：日本産牛肉のベトナム国内流通主体の特徴と輸出拡大に向けた課題．日本農業市場学会2017年度大会（岩手大学), 2017.

d-02. 成田拓未・石塚哉史：わが国におけるぶどう輸出の現状と課題．東北農業経済学会2017年度大会（山形大学），2017.

e-01. 石塚哉史:食の問題. 日本教職員組合編:2016年度母と女性教職員の会全国集会報告集(アドバンテージサーバー): 61–64, 2016.

e-02. 石塚哉史：青森県産りんご輸出におけるバリューチェーンの創出と課題に関する実証的研究. 平成28年度弘前大学若手・新任研究者支援事業研究成果集（弘前大学): 76, 2017.

f-01. 石塚哉史：TPPと地域農業．つがる市講演会「地域課題・生活課題に取り組む人材育成を図る」（つがる市生涯学習交流センター松の館), 2016.

f-02. 石塚哉史:産地農協における多品目野菜輸出の取り組みと課題―湧別町農企業協同組合の事例―．野菜情報(2017年4月号): 62–69, 2017.

f-03. 石塚哉史・正木　卓・成田拓未：平川市まちづくり推進事業について．国立大学法人弘前大学と平川市との平成

28年度連携調査研究事業成果報告会（東京會舘）, 2017.
f-04. 成田拓未・石塚哉史：「自然の恵みに感謝する豊かな食と農づくり―りんごを活かしたまちづくり―」第20回日本環境共生学会地域シンポジウム（弘前大学）, 2017.
f-05. 鵜川洋樹・石塚哉史：「TPP大筋合意と農業者・消費者の対応」座長解題．農村経済研究（No.35-1）: 3–8, 2017.
f-06. 石塚哉史：「TPP大筋合意と農業者・消費者の対応」座長総括．農村経済研究（No.35-1）: 49–51, 2017.
f-07. 成田拓未・石塚哉史：座長解題：自然の恵みに感謝する豊かな食と農づくり―りんごを活かしたまちづくり―. 環境共生（第31号）: 22–25, 2017.

高梨子　文恵

a-01. 高梨子文恵・坂爪浩史：ベトナムにおける中国市場指向型青果物産地の特徴，食農資源経済論集, 68–2: 1–10, 2017
a-02. 高梨子文恵：日本の卸売市場への熱い視線―ベトナムの例：農業と経済, 83–11, 2017
d-01. 高梨子文恵・石塚哉史・澤村圭祐：ベトナムにおける日本産牛肉流通チャネルの特徴と輸出拡大に向けた課題，日本農業市場学会（盛岡市）, 2017
d-02. Fumie Takanashi, Thuy Nguyen Thi: Challenges of Local Value Chain in Vietnamese Food Service -The Case of Catering Industry Located in Industrial Zone, 8th ICERD (Nonthaburi, Thailand), 2017
e-01. 石塚哉史・松﨑正敏・高梨子文恵：日本産牛肉のベトナム輸出マーケティング戦略の現段階と課題に関する実証的研究，平成27年度食肉流通関係委託調査研究報告書，2017
f-01. 高梨子文恵：全国で活躍する女性農業者，かみきた畑美人講座閉校式，2017

成田　拓未

b-01. カーペンター　ビクター・神田健策・黄孝春・成田拓未ほか：グローバル下のリンゴ産業. 弘前大学出版会. 1–286, 2017
b-02. 種市　豊・相原延英・野見山敏雄・張　娟・成田拓未・安井拓哉：加工・業務用青果物における生産と流通の展開と展望. 筑波書房. 1–140, 2017
d-01. 成田拓未: 日本の農協における物流システムの高度化. 東亜農業合作社経済発展国際検討会（中国･瀋陽農業大学）, 2016
d-02. 成田拓未・石塚哉史：座長解題・自然の恵みに感謝する豊かな農と食づくり：りんごを活かしたまちづくり. 日本環境共生学会地域シンポジウム（弘前大学）, 2017
d-03. 成田拓未：我が国におけるぶどう輸出の現状と課題：山形県における農協のシャインマスカット輸出を事例に. 東北農業経済学会個別報告（山形大学）, 2017
f-01. 成田拓未：果実のマーケティング：青森・りんご産地の事例を中心に. 農業と経済. 82（10）: 48–53, 2016
f-02. 成田拓未：農林水産物・食品輸出とTPP. 農中総研情報. 57: 12–13, 2016
f-03. 成田拓未：TPPによるりんご農家のメリット，デメリット. りんご技術. 36（1）: 38–41, 2016
f-04. 成田拓未：第5報告へのコメント. 農村経済研究. 35（1）: 46–48, 2017
f-05. 成田拓未：カットリンゴの新展開と流通システムの革新. 果実日本. 72（7）: 62–66, 2017
f-06. 成田拓未・石塚哉史：座長解題：自然の恵みに感謝する豊かな職と農づくり：りんごを活かしたまちづくり. 環境共生. 31: 22–25, 2017

佐藤　加寿子

a-01. 佐藤加寿子：秋田県農業の現状と園芸メガ団地育成事業．農業・農協問題研究，62: 2–12, 2017
a-02. 佐藤加寿子：神田健策編「新自由主義下の地域・農業・農協」筑波書房2014年．歴史と経済，234: 55–56, 2017
b-01. 鵜川洋樹・佐藤加寿子・佐藤　了：はじめに『転換期の水田農業―稲単作地帯における挑戦―』：ⅰ–ⅴ, 農林統計協会, 2017
b-02. 佐藤加寿子：第1章 秋田県水田農業の与件変化―米政策改革による影響―『転換期の水田農業―稲単作地帯における挑戦―』: 1–18 農林統計協会, 2017
b-03. 佐藤加寿子：おわりに『転換期の水田農業―稲単作地帯における挑戦―』: 265–266, 農林統計協会, 2017
f-01. 佐藤加寿子：秋田県農業が直面している事態と園芸メガ団地育成事業．農業・農協問題研究所，研究所東北支部共催　現地研究会（秋田県由利本荘市文化交流館カダーレ），2016

佐藤　孝宏

a-01. Takahiro Sato, Mario Lopez, Taizo Wada, Shiro Sato, Makoto Nishi, Kazuo Watanabe, 2016. Humanosphere potentiality index: Appraising existing indicators from a long-term perspective. *The International Journal of Social Quality* 6(1):32-66.

a-02. Takahiro Sato, 2016. Overview of food-water-energy nexus in India: with special reference to Punjab and Tamil Nadu. *Paper presented in the 8th INDAS-South Asia International Conference"Toward Sustainable Development of India and South Asia"*, Kyoto, Japan.

b-01. Takahiro Sato, *in press*, "Livelihood Transformability in Indian Villages with Poor Water Resources: The Case of Tamil Nadu". *In* Mio et al. (eds.) "Structural Transformation in Globalizing South Asia: Comprehensive Area Studies for Sustainable, Inclusive, and Peaceful Development", *Senri Ethnological Studies*.
（査読つき、2017年7月24日掲載許可，出版予定2017年12月）

d-01. 佐藤孝宏：南アジア半乾燥地におけるプロソピス被覆面積拡大が世帯収入に及ぼす影響．人間文化研究機構「現代中東地域研究」秋田大学拠点，人間文化研究機構「南アジア地域研究」京都大学拠点共催研究会「中東と南アジアの外来移入種メスキート問題―砂漠化対処から水・エネルギー・食料の資源ネクサスへ―」（秋田大学），2016年11月19日．

f-01. Takahiro Sato.: Comment on the session 1: Impact of Climate Change, Water and Energy on Long-term Socio-economic Changes. *RIHN 11th International Symposium Asia's Transformation to Sustainability: Past, Present and Future of the Anthropocene* (総合地球環境学研究所), 2017年3月10日．

f-02. Takahiro Sato, Mario Lopez, Taizo Wada, Shiro Sato, Makoto Nishi, Kazuo Watanabe, 2017. Humanosphere Potentiality Index: Envisioning a strong sustainability paradigm approach for the globe. [Online] available at: http://www.sustainablehumanosphere.org/
（a-01の論文内容を国際的に発信するためのホームページの作成と公開）

f-03. 佐藤孝宏：環インド洋諸熱帯地域の農業生産性．「環インド洋熱帯地域における複数発展径路と自然環境―比較と連関」研究　第一回研究会（総合地球環境学研究所），2017年6月24日．

吉仲　怜

a-01. 野中章久・吉仲　怜・金井源太：コメ乾燥にかかる電気料金の実態と自家発電による削減の可能性―北東北地域の稲作法人を事例として―．農業経済研究．第88巻第4号: 376–381, 2017.

e-01. 吉仲　怜：平成28年度果樹経営マーケットイン拡大サポート事業におけるカットりんご専用モデル実証ほ経営調査報告書（青森県), 2017.

e-02. 吉仲　怜：青森県農業経営研究協会賞受賞者の営農展開過程に関する調査研究報告書（青森県農業経営研究協会), 2017.

正木　卓

a-01. Masaki,S., Shin,D.: The Follow-up System in Order to Establish "Sixth-order Industrialization" - A Case of a Promoting Council of the Foods & Tourism Cluster Type in Hokkaido. J. Korean Soc. Int. Agric.29-3: 251-261, 2017.

a-02. 正木　卓・高　恵琛・坂下明彦：北海道における協同組合のレーゾンデートル．協同組合研究．37: 13–23, 2017.

a-03. 渡辺康平・小林国之・正木　卓・申　錬鐵：地場企業によるインショップ事業の収益性と利用生産者の販路分析―岡山県有限会社漂流岡山を事例に―．農業経済研究．88（4）: 400–405，2017.

a-04. 正木　卓：改正農協法下における農協監査制度の課題と中央会の対応―北海道を事例として．農業経済研究．88（3）: 293–298，2016.

b-01. 正木　卓：農協監査制度改革と懸念される課題．小林国之編著『北海道から農協改革を問う』筑波書房：131–154，2017.

d-01. 正木　卓・泉谷眞実・房　家琛：養豚業におけるエコフィードの利用と事業経済性に関する研究―青森県の養豚経営 K社を事例として―．第134回北海道農業経済学会例会個別報告（北海道大学), 2017.

d-02. 正木　卓：シンポジウム「東北水田農業の近未来」コメント．第53回東北農業経済学会（山形大学), 2017.

d-03. 柏　絵織・正木　卓：農福連携による障害者の就労支援の取組みと農村地域への影響― 北海道T町を事例に―．

日本協同組合学会第36回大会個別論題報告（北海道大学), 2016.

f-01. 正木　卓：中山間地域における農業振興と地域農業支援システム．平成29年度全国中山間地域振興対策協議会東北支部協議会講演会（南部町), 2017.

f-02. 正木　卓:農協事業及び地域振興の課題整理．JA新函館南渡島地区担い手養成講座ワークショップ講師(知内町), 2017.

f-03. 正木　卓:集落営農の経営発展に向けて必要な地域支援．あおもり集落営農ステップアップセミナー基調講演(青森市), 2017.

f-04. 正木　卓・房　家琛：食品循環資源の飼料化とその市場形成―青森県の養豚法人K社を事例として―．農業と経済（2017年9月号）: 61–69，2017.

f-05. 正木　卓：農協が支える地域インフラの実態―北海道厚生連を事例に―．協同組合研究誌（2017年臨時増刊）: 110–118，2017.

f-06. 正木　卓：北海道における生活拠点としての店の役割―生協の取組と農協の協同組合間協同から―．協同組合研究誌（2017年春号）: 24–31，2017.

f-07. 正木　卓：地域農業・農村戦略策定推進事業報告書（稲作野菜複合地域，園芸地域）．北海道地域農業研究所：24–29, 57–60, 2017.

【地域環境工学科】

泉　完

a-01. 矢田谷健一・泉　完・東　信行・丸居　篤：既設全面越流型階段式魚道切欠き部における小型ウキゴリ類等の遡上実態調査，土木学会論文集B1（水工学）Vol.73, No.4, I_397-I_402,2017.

a-02. 矢田谷健一・泉　完・東　信行・丸居　篤：河川遡上期の小型ウキゴリ類の高流速条件下における遊泳能力，農業農村工学会論文集，No.305（85–2），Ⅱ_53-Ⅱ_59,2017.

d-01. 杉本亜里沙・泉　完・東　信行・丸居　篤：小型通し回遊魚の遊泳能力について－ワカサギの臨界遊泳速度に関する実験（予報），平成29年度農業農村工学会大会講演集. 676–677，2017.

佐々木　長市

a-01. Matsuyama, N., H. Fujisawa, C. Kato, C. Sasaki, M. Saigusa: Contrasting Soil Properties of Allophanic and Non-allophanic Horizons of Volcanic Ash Soil in Tohoku District, Japan. J. of Agriculture and Environmental Science, 2017.(in press)

a-02. Li, S., C. Sasaki, C. Kato, N. Matsuyama, T. Annaka, A. Endo, K. Sasaki: Reducing cadmium and copper uptake of soybeans by controlling groundwater level and its impacts on growth and yield. International Journal of Environmental and Rural Development, 8-1:77-84, 2017.

a-03. Sasaki, K., C. Sasaki, C. Kato, T. Annaka, N. Matsuyama: Effects of the Percolation Patterns and the Thickness of Soil Dressing on Reducing Cadmium Uptake and Growth and Yields of Rice Plants (*Oryza Sativa* L.), Journal of Environmental Science and Engineering, A5:259-266 , 2016.

a-04. Sasaki, K., C. Sasaki, N. Matsuyama, C. Kato, F. Jinhun, A. Endo: Studies on reducing cadmium uptake of rice plants by both soil dressing and mixing tillage. International Journal of Environmental and Rural Development, 7-1, 6-14, 2016

b-01. 佐々木長市・松山信彦：白神学入門＜2017＞，白神山地の土壌．弘前大学出版会：p.58–62，2017.

d-01. 松山信彦・端村由貴人・藤澤春樹・加藤千尋・佐々木長市：硝酸態窒素が草型の異なる水稲の生育・収量に及ぼす影響－閉鎖浸透水田模型を用いた検討－．2017年日本土壌肥料学会講演会（仙台），2017.

d-02. 范　津琿・佐々木長市・佐々木喜市・松山信彦・加藤千尋・遠藤　明：成層水田模型の浸透型が水稲の銅吸収に及ぼす影響，H29 農業農村工学会大会講演会講演要旨集（藤沢市），694–695, 2017.

d-03. 遠藤　明・伊藤大雄・加藤千尋・佐々木長市・加藤　幸：無施肥条件の灰色低地土リンゴ園における土壌水分・間隙水ECおよび地温の特徴，2017年度農業農村工学会大会講演会（藤沢市），3–32（P），2017.

d-04. 加藤千尋・遠藤　明・佐々木長市：ホタテ貝殻資材施用がりんご園土壌の理化学性に及ぼす影響，2017年度農業農村工学会大会講演会（藤沢市），3-30（P），2017.

d-05. Kato, C., S. Nakano, A. Endo, C. Sasaki, T. Shiraiwa: Modeling the effects of excess water on soybean growth in converted paddy field in Japan 1. Predicting groundwater level and soil moisture condition - The case of Biwa lake reclamation area, 9th Asian Crop Science Association Conference (Jeju, Korea), 2017.

d-06. Li, S., C. Sasaki, C. Kato, N. Matsuyama, T. Annaka, A. Endo, K. Sasaki: Reducing cadmium and copper uptake of soybeans by controlling groundwater level and its impacts on growth and yield. 8th International Cnference of Environmental and Rural Development, Nonthaburi. 2017.

d-07. 加藤千尋・白岩立彦・西村　拓・遠藤　明・佐々木長市：琵琶湖干拓地の水田転換畑における地下水位・土壌水分予測，2016年度土壌物理学会大会（京都市），P11，2016.

檜垣　大助

a-01. Higaki, D., Hamasaki, E. and K. Hayahi：Development of a hazard evaluation technique for earthquake-induced landslides based on an Analytic Hierachy Process (AHP), K.Sassa et al, ed. Advancing Culture of Living with Landslides Vol.1 ISDR-ICL Sendai partnership 2015-2025, Springer, 389-396, ISBN978-3-319-53500-5, 2017.

a-02. S. Ogita, W. Sagara, D. Higaki and Research Committee on Elucidating Mechanisms of Large-scale Landslides, Shapes and mechanisms of large-scale landslides in Japan: Forecasting analysis from an inventory, K.Sassa et al, ed. Advancing Culture of Living with Landslides Vol.1 ISDR-ICL Sendai partnership 2015-2025, Springer,317-326, ISBN978-3-319-53500-5, 2017.

b-01. 井良沢道也・檜垣大助・小岩直人・高橋未央・岡本隆ほか13名：2016年8月30日台風10号による岩手県岩泉町及び宮古市における土砂災害, 砂防学会誌, 69–6, 80–91, 2017.

b-02. 檜垣大助：書評　微地形学―人と自然をつなぐ鍵, 藤本潔・宮城豊彦・西城潔・竹内裕希子編著,古今書院, 日本地すべり学会誌, 54(1): 26–27.

c-01. 檜垣大助・綱木亮介・寺田秀樹・坂口哲夫・上野雄一：地すべり学会・斜面防災対策技術協会熊本地震災害合同調査団報告, 斜面防災技術 43–3, 52–66, 2016.10月

d-01. 檜垣大助・林　郁真：阿蘇山における1990, 2001, 2012年崩壊発生場の地形条件と豪雨による崩壊発生危険発生斜面, 第56回日本地すべり学会研究発表会, 長野, 2017.

藤崎　浩幸

e-01. 藤崎浩幸：第1章　若年層の田園回帰の意義の可能性　および　第3章2　市町村の移住センターの機能と効果　～ひろさき移住サポートセンター東京事務所～, 若年層の田園回帰事例に学ぶ農山村再興方策,（公財）東北活性化研究センター, 21–27 および 107–114, 2017.

e-02. 藤崎浩幸：農村計画学から 三八地域における地域経営事業の成果と課題 農村計画学からの所見, 青森県「農山漁村」地域経営事業評価・提言報告書, 弘前大学大学院地域社会研究科, 32–36, 2017.

遠藤　明

a-01. Li, S., C. Sasaki., C. Kato, N. Matsuyama, T. Annaka, A. Endo, K. Sasaki：Reducing cadmium and copper uptake of soybeans by controlling groundwater level and its impacts on growth and yield, International Journal of Environmental and Rural Development, 8-1:77-84, 2017.

a-02. 加藤　幸・遠藤　明・千葉克己・溝口　勝：リンゴ園地における施肥後の土壌環境の「見える化」とその評価, 農業農村工学会論文集, 303:Ⅱ_95-Ⅱ_102, 2016.

d-01. 遠藤　明・伊藤大雄・加藤千尋・佐々木長市・加藤　幸：無施肥条件の灰色低地土リンゴ園における土壌水分・間隙水ECおよび地温の特徴, 2017年度農業農村工学会大会講演会（藤沢市）, 3–32 (P), 2017.

d-02. 加藤千尋・遠藤　明・佐々木長市：ホタテ貝殻資材施用がりんご園土壌の理化学性に及ぼす影響, 2017年度農業農村工学会大会講演会（藤沢市）, 3–30 (P), 2017.

d-03. Kato, C., S. Nakano, A. Endo, C. Sasaki, T. Shiraiwa：Modeling the effects of excess water on soybean growth in converted paddy field in Japan 1. Predicting groundwater level and soil moisture condition - The case of Biwa lake reclamation area, 9th Asian Crop Science Association Conference (Jeju, Korea), 2017.

d-04. Kawasaki, M., R. Keimatsu, A. Endo：Effects of the applications of excessive irrigation water and acetaldehyde on Chinese yam tubers at Byobusan area of Aomori prefecture in Japan. 9th Asian Crop Science Association Conference (Jeju, Korea), 2017.

d-05. 加藤千尋・白岩立彦・西村　拓・遠藤　明・佐々木長市：琵琶湖干拓地の水田転換畑における地下水位・土壌水分予測, 2016年度土壌物理学会大会（京都市）, P11, 2016.

e-01. 遠藤　明：砂丘地等における土壌理化学性が根菜類の生育に及ぼす影響, 平成28年度受託研究実施報告書（青森県西北地域県民局）, 2017.

加藤　幸

a-01. 加藤　幸・遠藤　明・千葉克己・溝口　勝：リンゴ園地における施肥後の土壌環境の「見える化」とその評価」, 農業農村工学会論文集, 303, II_95–102, 2016.

d-01. 加藤　幸・千葉克己：水田転作ブドウ園における地下水位と土壌水分量の関連性, 2016年度土壌物理学会大会講演要旨, 44–45, 2016.10.

d-02. 千葉克己・宮内敏郎・加藤　幸：CTD センサとES-2 センサを用いた津波被災農地の地下水観測 (2), 2016年度土壌物理学会大会講演要旨, 112–113, 2016.

d-03. 加藤　幸・藤倉早希・松岡名月・千葉克己：フィールドモニタリングによるセリ栽培のメソッド化, 平成29年度農業農村工学会学会大会講演要旨集, 784–785, 2017.

d-04. 千葉克己・加藤　幸・郷古雅春・富樫千之・宮内敏郎：復旧後の津波被災農地における淡水レンズの動態 , 平成29年度農業農村工学会学会大会講演要旨集, 698–699, 2017.

d-05. 遠藤　明・伊藤大雄・加藤千尋・佐々木長市・加藤　幸：無施肥条件の灰色低地土リンゴ園における土壌水分・間隙水ECおよび地温の特徴 , 平成29年度農業農村工学会学会大会講演要旨集, 266–267, 2017.

丸居　篤

a-01. 矢田谷健一・泉　完・東　信行・丸居　篤：既設全面越流型階段式魚道切欠き部における小型ウキゴリ類等の遡上実態調査. 土木学会論文集B1（水工学）Vol.73, No.4, I_397–402, 2017.

a-02. 矢田谷健一・泉　完・東　信行・丸居　篤：河川遡上期の小型ウキゴリ類の高流速条件下における遊泳能力. 農業農村工学会論文集, No.305（85–2）, Ⅱ_53–59, 2017.

a-03. Ogiwara M., A. Marui, M. Izumi: Water Management For Increasing Feed Rice Yield And For Environmental Conservation: An experimental Study. Proceedings of The Second World Irrigation Forum, pp.673-679, 2016.

d-01. 杉本亜里沙・泉　完・東　信行・丸居　篤：小型通し回遊魚の遊泳能力について―ワカサギの臨界遊泳速度に関する実験（予報）. 平成29年度農業農村工学会大会講演集, 676–677, 2017.

d-02 Furukawa Z., Yasufuku N., Omine K., Marui A, Tuvshintogtokh I., Mandakh B.: Moisture Retention Effect of Greening Soil Material (GSM) for Survival of Licorice (Glycyrrhiza uralensis Fisch.) in Mongolian Arid Land, Proc. of The 8th Asian Joint Symposium on Geotechnicaland Geoenvironmental Engineering (JS-TAINAN), 43–48, 2016.

森　洋

a-01. 森　洋・新井曜子・原島　実：遠心模型実験による表層地盤条件を変化させた浸透破壊現象の実験的考察. 農業農村工学会論文集, No.303（84–3）, pp. Ⅰ 403– Ⅰ 408, 2016.

a-02. 森　洋：Δ*u*法を模擬した盛土堤防の安全率評価に係る実験的考察. 農業農村工学会論文集, No.304（85–1）, pp.Ⅳ_1-Ⅳ_2, 2017.

c-01. 森　洋：ため池堤体の耐震性評価手法に関わる考察について. 土地改良の測量と設計（土地改良測量設計技術協会・機関誌）, Vol.84, pp.4–13, 2016.

d-01. 森　洋・門司章弘：融雪沈降力に関わる形状記憶樹脂材料の物理的特性につい. 平成29年度砂防学会研究発表会（奈良県）, 188–189, 2017.

d-02. 森　洋・島根涼太：ため池堤体での不攪乱試料採取方法と地盤強度特性について. 平成29年度農業農村工学会大会講演会（日本大学）, 592–593, 2017.

d-03. 森　洋・木村一登：貫入試験用モールド径を変化させた場合の支持力とすべり面破壊形状について, 平成29年度農業農村工学会大会講演会（日本大学）, 598–599, 2017.

加藤　千尋

a-01. 宮﨑　毅・加藤千尋：地球規模の温暖化が水資源、耕作適地にもたらす影響　第2回　地温のわずかな上昇が耕地の土壌環境に及ぼす影響，アグリバイオ，1（6）: 91–95，2017.

a-02. Matsuyama, N., H. Fujisawa, C. Kato, C. Sasaki, M. Saigusa:Contrasting Soil Properties of Allophanic and Non-allophanic Horizons of Volcanic Ash Soil in Tohoku District, Japan. J. of Agriculture and Environmental Science, 2017.(in press)

a-03. Li, S., C. Sasaki, C. Kato, N. Matsuyama, T. Annaka, A. Endo, K. Sasaki: Reducing cadmium and copper uptake of soybeans by controlling groundwater level and its impacts on growth and yield. International Journal of Environmental and Rural Development, 8-1:77-84, 2017.

d-01. 松山信彦・端村由貴人・藤澤春樹・加藤千尋・佐々木長市：硝酸態窒素が草型の異なる水稲の生育・収量に及ぼす影響―閉鎖浸透水田模型を用いた検討―．2017年日本土壌肥料学会講演会（仙台），2017.

d-02. 遠藤　明・伊藤大雄・加藤千尋・佐々木長市・加藤　幸：無施肥条件の灰色低地土リンゴ園における土壌水分・間隙水ECおよび地温の特徴，2017年度農業農村工学会大会講演会（藤沢市），3–32（P），2017.

d-03. 加藤千尋・遠藤　明・佐々木長市：ホタテ貝殻資材施用がりんご園土壌の理化学性に及ぼす影響，2017年度農業農村工学会大会講演会（藤沢市），3–30（P），2017.

d-04. Kato, C., S. Nakano, A. Endo, C. Sasaki, T. Shiraiwa：Modeling the effects of excess water on soybean growth in converted paddy field in Japan 1. Predicting groundwater level and soil moisture condition - The case of Biwa lake reclamation area, 9th Asian Crop Science Association Conference (Jeju, Korea), 2017.

d-05. Nakano,S., C. Kato, L. C. Purcell, T. Shiraiwa :Modeling the Effects of Excess Water on Soybean Growth in Converted Paddy Field in Japan. 2. Modeling the Effect of Excess Water on the Leaf area development and Biomass Production of Soybean, 9th Asian Crop Science Association Conference (Jeju, Korea), 2017.

d-06. Nakano,Y., Y. Kojima, C. Kato, K. Noborio, K. Kamiya：Soil ice content determination using heating TDR method, Japan Geoscience Union Meeting 2017 (Makuhari), 2017.

d-07. Kato, C., T. Nishimura: Predicting the effects of climate change on soil moisture at agricultural lands in Japan, International symposium on “Differentiating the impact of climate and socio-economical changes on natural ecosystems in Mongolia: comparative studies in Japan and Mongolia”, Ulaanbaatar, 2017.

d-08. 加藤千尋・白岩立彦・西村　拓・遠藤　明・佐々木長市：琵琶湖干拓地の水田転換畑における地下水位・土壌水分予測，2016年度土壌物理学会大会（京都市），P11，2016.

f-01. 坂井　勝・西脇淳子・加藤千尋・塩澤仁行・溝口　勝：環境を守る土の力～セシウムに対する土のはたらき～，福島市立福島第二小学校　教員向けセミナー，福島市，2016.12.19

鄒　青穎

a-01. Tsou C.-Y., Chigira M., Matsushi Y., Hiraishi N., Arai N.: Coupling fluvial processes and landslide distribution toward geomorphological hazard assessment: a case study in a transient landscape in Japan. Landslides. (in press) DOI: https://doi.org/10.1007/s10346-017-0838-3, 2017

a-02. Chen S.-C., Yang C.-N., Tsou C.-Y.: Bedform development and its effect on bed stabilization and sediment transport based on a flume experiment with non-uniform sediment. International Journal of Sediment Research. 32: 305-312, 2017.

d-01. Tsou C.-Y.: Flexural toppling as a basic cause of a rain-induced slope failure in 2016, Taiwan. Cross-strait Symposium on Soil and Water Conservation 2017, 2017.

d-02. Higaki D., Tsou C.-Y., Kato H., Hiroshi Y., Hayashi K.: Distribution of landslides induced by the Nepal Gorkha Earthquake in 2015 and their geomorphological characteristics. 平成28年度京都大学防災研究所研究発表講演会, D07, 2017.

d-03. 安藤千晶・鈴木隆太郎・谷田貝亜紀代・増田南波・檜垣大助・鄒　青穎・David N. Petley・Melanie Froude・千木良雅弘：ネパールのLandslideとAPHRODITE降水量とモンスーンインデックスの関係. 平成28年度京都大学防災研究所研究発表講演会, P47, 2017.

d-04. Tsou C.-Y., Lin H.-H., Chigira M.: A flexural toppling failure in the northern Central Range, Taiwan. Japan Geoscience Union, 2017.

森谷　慈宙

a-01. Moritani S, Yamamoto T, Andry H, Saito H, Evapotranspiration and Mineral Content of *Sedum kamtschaticum* Fischer Under Saline Irrigation. Communications in Soil Science and Plant Analysis, 1-10. https://doi.org/10.1080/00103624.2017.1358743, 2017

d-01. 森谷慈宙・荒木将太・南條宏肇：施設栽培におけるヒートポンプ加熱能力の推定，H29農業農村工学会大会講演会講演要旨集（神奈川・日本大学），2017.

d-02. 森谷慈宙・宮内晴規・藤巻晴行・石田祐宣：施設栽培における太陽光パネルを用いた灌漑計画の検討，H29年砂丘学会全国大会要旨集，（新潟大学），2017.

【生物共生教育研究センター】

伊藤　大雄

d-01. 伊藤大雄・石田祐宣：草生栽培リンゴ園の二酸化炭素収支に及ぼす草刈りの影響．日本農業気象学会2017年全国大会（十和田市），2017.

d-02. 伊藤大雄・石田祐宣：単棟ハウスにおける換気方法の違いが換気速度とハウス内温熱環境に及ぼす影響．日本農業気象学会東北支部平成29年度大会（鶴岡市），2017.

d-03. 遠藤　明・伊藤大雄・加藤千尋・佐々木長市・加藤　幸：無施肥条件の灰色低地土リンゴ園における土壌水分・間隙水ECおよび地温の特徴．平成29年度農業農村工学会大会講演会（藤沢市），2017.

f-01. 伊藤大雄：リンゴの有機栽培と特別栽培　―藤崎農場での圃場試験でわかったこと―．平成28年度生物共生教育研究センター公開講座「リンゴを科学する」講演要旨，13–20，2016.

f-02. 伊藤大雄：気候変動と北東北のリンゴ栽培．日本農業気象学会2017年全国大会公開シンポジウム（十和田市），2017.

林田　大志

a-01. 松本和浩・藤田知道・佐藤早希・五十嵐恵・初山慶道・林田大志・塩崎雄之輔：リンゴ新品種'HFF63'/きみと™の育成過程とその特性．園芸学研究，2017年9月7日受理

姜　東鎮

a-01. Kang, D.J., Y. Ishii, H. Tazoe, K. Isobe, M. Higo, M. Hosoda, M. Yamada, S. Tokonami: Remediation of radiocesium-137 affected soil using napiergrass under different planting density and cutting frequency regimes. Water Air Soil Pollut. DOI: 10.1007/s11270-017-3444-z. 228:268, 2017.

d-01. 姜　東鎮・田副博文・石井康之・床次眞司・山田正俊：福島県浪江町警戒区域内におけるネピアグラスによる放射性セシウム除染．第3報　低レベルカリウム肥料施与が放射性セシウム吸収に及ぼす影響．日本作物学会第243回講演会（東京大学農学部），2017.

d-02. 梅木直哉・姜　東鎮・鈴木裕之・松崎正敏：リンゴジュース粕を混合した飼料イネWCSの発酵品質が嗜好性に及ぼす影響．第67回東北畜産学会青森大会（青森市），2017.

f-01. 姜　東鎮：イネの栽培管理（延べ三日間）．生物共生教育研究センター主催親子体験学習講師．2017.

房　家琛

a-01. Fang, JC., Y. Cao, M. Matsuzaki, H. Suzuki, H. Kimura: Effects of apple pomace-mixed silage on growth performance and meat quality in finishing pigs. Anim. Sci. J, 87: 1516-1521, 2016.

a-02. Yang, Cao., Y. Zang, R. Zhong, JC. Fang, A. Zhang, N. Yoshida: Fermentation quality and nutritive value of fresh and fermented total mixed rations containing Chinese wildrye or corn stover. Grass. Sci, 62: 213-222, 2016.

a-03. 正木　卓・房　家琛：食品循環資源の飼料化とその市場形成．農業と経済: 83（8）: 61–69, 2017.

d-01. 松崎正敏・木下結貴・小倉亮・齋藤知明・房家シン・鈴木裕之：リンゴ粕サイレージ給与で生産したラム肉の香気成分について．日本緬羊研究会第61回大会（宮内庁御料牧場，高根沢町），2016.10.

d-02. 鈴木裕之･金　海燕･房　家シン･松崎正敏：成熟中のハムスター卵母細胞におけるNeurofilament（NF）サブユニットの局在と機能．日本畜産学会第122回大会（神戸大学，神戸市），2017.3.

d-03. 松崎正敏・竹内紫穂・木村　中・房家シン・鈴木裕之：Difructose Anhydride 3（DFA3）の添加給与がめん羊の糖代謝に及ぼす影響．日本畜産学会第122回大会（神戸大学，神戸市），2017.3.

d-04. 鈴木裕之・高田裕貴・房家シン・松崎正敏：成熟中のハムスター卵母細胞におけるグリア線維性酸性タンパク質の局在と機能．東北畜産学会第67回青森大会（県民福祉プラザ　県民ホール，青森市），2017.8.

d-05. 木村　中・房家シン・鈴木裕之・松崎正敏：新生子めん羊への初乳追加給与が成長，血液成分，体組成および免疫機能に及ぼす影響．日本畜産学会第123回大会（信州大学，南箕輪村），2017.9.

d-06. 房　家琛：青森県ならでは「弘大アップルビーフ」の開発．東北畜産学会第67回大会（県民福祉プラザ　県民ホール，青森市），2017.8.

e-01. 房　家琛：肥育牛専用のリンゴ粕発酵TMR．現代農業．9: 246–247, 2017.9.

農学生命科学部学術報告編集委員会

委員長：澁谷　長生（国際園芸農学科）
池田　紘士（生物学科）
吉田　孝（分子生命科学科）
金児　雄（食料資源学科）
加藤　千尋（地域環境工学科）

2018年 2 月20日　印刷
2018年 2 月28日　発行

編集兼発行者　**弘前大学農学生命科学部**
〒036-8561　弘前市文京町３

印刷所　やまと印刷株式会社
〒036-8061　弘前市神田4丁目4−5

Published by
Faculty of Agriculture and Life Science, Hirosaki University
3 Bunkyo-cho, Hirosaki-shi, Aomori-ken 036-8561, Japan
28 February 2018

Printed by
Yamato Printing Co., Ltd.
4-4-5 Kanda, Hirosaki-shi, Aomori-ken 036-8061, Japan
20 February 2018

BULLETIN OF
THE FACULTY OF AGRICULTURE AND LIFE SCIENCE, HIROSAKI UNIVERSITY

Number 20 February, 2018

CONTENTS

Masami IZUMIYA, Mai TAMARU and Akihisa NONAKA :
Status and Issues of Exchange Systems for Dried Food Waste and Vegetables in the Recycling of Household Food Waste 1

Fumie TAKANASHI, Satoshi ISHITSUKA and Keisuke SAWAMURA :
Characteristics of Stakeholders on Japanese Beef Supply Chain in Vietnam 7 (12)*

Chosei SHIBUYA, Wataru YOSHIDA, Satoshi YOSHINAKA, Koya MARUYAMA :
Present State and Task of Sea Cucumber Resource Control in Mutsu Bay 13 (33)*

Chosei SHIBUYA, Wataru YOSHIDA, Satoshi YOSHINAKA :
Difficulties Related to Japanese Sea Cucumber Exports 35 (49)*

Chosei SHIBUYA, Wataru YOSHIDA :
Features of Japanese Sea Cucumber Consumption in China Today
– The many characteristics of sea cucumbers in Japan – 51 (60)*

*English Summary

Asunaro Prize 2016 61

Lists of Published Research Works of the Faculty of Agriculture and Life Science, Hirosaki University, 2016 (October) — 2017 (September) 67