수산물 식품원료의 관리 현황

Current State of Controlling Marine Food Material

신지영, 박지인, 양지영*

Jiyoung Shin, Jiin Park, Ji Young Yang*

[1]부경대학교 식품공학과

[1]Department of food Science & Technology, Pukyoung National University, Yongsoro 45, Nam-gu, Busan, 48513. Republic of Korea

1. 서론

세계 수산물 현황을 살펴보면, 2013년 연간 1인당 수산물 소비량은 19.7 kg에서 2014년-2015년도 20 kg을 넘어선 것으로 판단하고 있다. 특히, 표 1에서 나타나는 것과 같이 우리나라의 1인간 연간 수산물 소비량은 '01년도 42.2kg에서 '15년도 59.9kg으로 나타나 증가하는 추세를 보이고 있고, 우리나라의 1인당 연간 소비량이 15년도 기준으로는 세계 수준을 2배 이상 넘는 수치를 나타내고 있다. 수산물의 소비가 늘어난 원인으로는 국민소득의 향상과 건강에 대한 사회의 전반적인 관심이 높아지고 있음으로 사료되고 있다.

이에 따라 또한 표 2와 그림1에서처럼 수산물의 자급률도 증가하고는 있지만, 소산물의 소비량이 빠르게 증가하는 만큼 수입되어지는 수산물의 양도 일정량을 유지하고 있는 실정이다. 자급율을 경우 '90년대에는 높은 수준을 유지하였지만, 1997년 우리나라 수산물 시장이 개방되면서 2000년대에 들어서는 93.9%를, '01년도에는 91%를 나타내었고, '02년도 71.2%를 보인 이후에 '04년도에 63.7%를 최저치를 보인 이후 '05년도부터는 70~80% 수준의 자급율을 유지하고 있다.

또한 그림 2에 나타나듯이 수입 수산물의 경우에는 연평균 93만여 톤이 88개 국가로부터 수입되는 등 세계 곳곳에서 다양한 수산물이 우리 시장에 수입되고 있다. 점점 수입하는 수산물의 양이 급증하고 수입국이 다변화되어짐에 수입되어지는 종에 있어서도 다변화되고 있다. 또한 지구 온난화 등의 다양한 원인으로 인해 해양환경의 변화에 따른 해양 생태계의 변화와 연근해의 수산생물의 무분별한 남획 등으로 인하여 수산생물의 공급원이 급변하는 이유로 우리의 식탁에 오르는 수산물의 종이 점점 늘어나고 있다.

다른 농산물이나 축산물과는 다르게 수산물의 경우, 아직까지 밝혀지지 않은 종도 많이 존재하고 있고, 비슷한 형태를 지니는 경우가 많이 존재하고 있는 실정이다. 외

* Corresponding author: Ji Young Yang
Department of food Science & Technology, Pukyoung National University,
Yongsoro 45, Nam-gu, Busan, 48513. Republic of Korea.
Tel: +82-51-629-5828, +82-10-8871-5941 Fax: +82-51-629-5824 E-mail: jyyang@pknu.ac.kr

표 1. 우리나라 1인 수산물 연간 소비량

(단위 : kg/1인)

구 분	'99	'00	'01	'02	'03	'04	'05	'06	'07	'08	'09	'10	'11	'12	'13	'14	'15
수산물 소비량	38.3	36.8	42.2	44.7	45	48.9	49.5	56.5	56.5	54.9	49.8	51.3	53.5	54.9	53.8	58.9	59.9

※수산물 소비량 : 어패류(Fishes and Shellfishes) + 해조류(Seaweeds)

표 2. 우리나라 수산물 자급률

구 분	'99	'00	'01	'02	'03	'04	'05	'06	'07	'08	'09	'10	'11	'12	'13	'14	'15
자급율 (%)	105.9	93.9	81	71.2	81	64.2	69.2	69.2	79.1	80.8	83	77.9	81	75.3	76.8	72.7	71.5

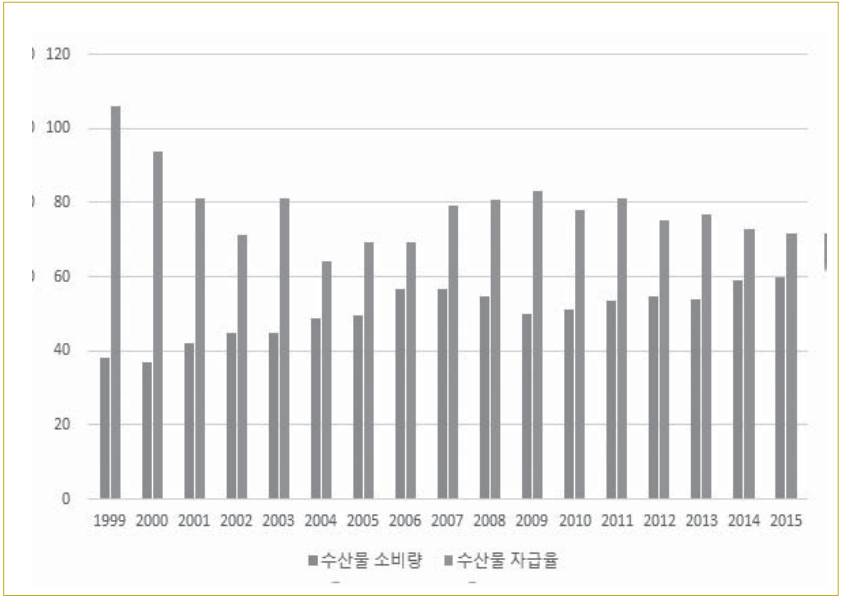


그림 1. 수산물 소비량 및 수산물 자급

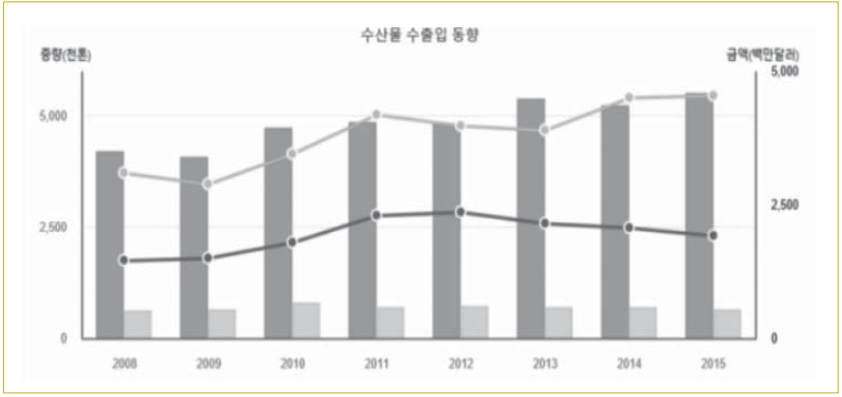


그림 2. 수산물 수출입 동향

부적 특징이 유사하지만 맛과 기호가 상이한 어종들도 많아 이들을 정확하게 구별하기 위해서는 생물의 형태학적 분류는 물론 유전적 요소까지 분석하여야 하는 어려움이 남아 있다. 또한 수산물 소비에 비해 공급 부족으로 저가의 수산생물이 무분별하게 수입되어 국민의 식생활 안전이 위협받고 있기 때문에 수산물 식품원료의 생물종판별이 중요한 이슈로 대두되고 있으나 늘어나는 수산물의 양에 비해 검사방법은 기존의 형태학적 차이에 근거한 육안 식별 방법을 사용하여 수입 수산물 식품원료의 품종 및 원산지를 신속하고 정확하게 구분할 수 있는 객관적 표준척도 확립의 필수적으로 요구되어 진다. 또한, 변질이 되기 쉬운 탓으로 수출입에는 대부분이 냉동의 형태를 지니게 되는데 이때 불필요한 부분을 절단하거나, 1차 가공을 하여 냉동을 하고 수출입이 진행되기 때문에 원형을 유지한 경우가 많지 않기 때문에, 이유로 경제적 이득을 취하고자, 저렴한 수산물의 종을 높은 가격의 종으로 둔갑시켜 판매하는 경우가 일어나게

된다. 예를 들어 수산물의 대표적인 생선의 경우에는 원상태의 생물을 거래하기보다 수리미(surimi)의 형태로 수출입이 되는 경우가 많은데, 이 때 일부 저렴한 생선을 섞어 사용하여 부당한 이익을 취하는 경우가 있고, 완전히 다른 생선의 수리미를 비싼 수리미로 속이는 경우가 발생하여 소비자의 식탁을 위협하고 있다.

FAO의 2016년 세계 수산 양식 보고서(The State of World Fisheries and Aquaculture 2016)에 따르면 추후 10년(2016-2025년)동안은 세계 수산물 생산, 소비, 교역량은 증가할 것으로 예상되며, 불법 · 비보고 · 비규제(IUU) 어업은 수산자원의 지속 가능성을 해하고 있다고 보고하였다.

현재 국내 시장 뿐만이 아니라 세계적으로 유통되고 있는 수산물이 유통과정의 수산물에 종명과 원산지 기재가 불분명한 경우가 많으며, 다양하게 일어나고 있는 수산물 식품 사기에 의하여 소비자들에게 안전한 식품을 제공하지 못할 뿐만이 아니라, 수산자원의 지속가능성을 이어가지 못하게 하고, 가공 처리된 수산물의 경우, 형태에 근거한 식별이 불가능하다는 점 등의 다양한 이유에서 DNA 정보에 의한 분자동정 시스템의 적용이 필수적으로 요구되어 지고 있다. 이러한 이유로 세계 각국에서 수산물 데이터베이스를 구축하고 있다.

2. 국내외의 수산물 분석 데이터베이스

2-1. 우리나라의 수산물 분석 데이터베이스

우리나라에서 수산물 안전에 대한 관리는 식품의약품안전처가 생산, 유통, 소비의 전체적인 부분을 관리하는 방법으로 일원화되었다. 하지만 세부적인 업무는 나누어 담당하고 수산물 유통, 가공, 안전성 관리 및 수산물 위생관리 총괄의 경우에는 해양수산부에서 담당하고, 국내에서 유통되는 국내 수산물의 품질관리와 수입수산물 검사 및 검역에 있어서는 식품의약품안전처에서 담당하며, 수산물 위생관리업무, 생산, 출하되는 국내 수산물에 대한 품질관리, 이식용 수출입 수산물의 검사 및 검역은 국립수산물품질관리원에 위탁하여 시행하고 있다. 이 외에도 수산식품위생연구 및 해역 위생관리는 국립수산과학원에서 담당하고, 수산물의 원산지 표시지도, 단속, 수산물 유통업무, 유통단계에서의 국내수산물 품질관리, 수산물 안정성 행정업무는 각 시 · 도 및 시 · 군 · 구에서 담당하고 있다. 따라서 법적체계도 수산물의 수출입 관리 업무는 식품의약품안전처가 총괄하는 개념이지만, 수산물의 검사는 위탁받은 해양수산부가 담당하고, 수산물의 수출용 검사, 내수용 검사, 안전성 조사, 검정, 생산 · 가공시설 관리 등을 포함하여, 농수산물품질 관리법 및 관련 규정의 해당 규정에 의해서 이루어지고 있다.

국내의 수산물과 관련된 법령을 살펴보면 농수산물품질관리법률의 세부규정에 대한 고시로 수산물 표준규격 [시행 2016.5.3.] [고시 제2016-6호, 2016.4.6., 일부개정], 수산물과 수산특산물의 품질인증 세부기준 [시행 2016.7.20.] [고시 제2016-9호, 2016.7.20., 일부개정], 수산물과 수산특산물의 품질인증기관 지정 및 운영요령 [시행 2016.5.3.] [고시 제2016-7호, 2016.4.6., 일부개정], 수산물과 수산특산물의 품질인증에 관한 세부실시요령 [시행 2017.4.4.] [고시 제2017-6호, 2017.4.4., 일부개정], 수산물수산가공품 검사기준에 관한 고시 [시행 2016.3.24.] [고시 제2016-3호, 2016.3.24., 일부개정], 수산물의 생산가공 시설 및 해역의 위생관리 기준 [시행 2015.1.5.] [고시 제2015-3호, 2015.1.5., 일부개정], 수산물의 지리적표시 등록 및 공고 요령 [시행 2013.5.23.] [고시 제2013-130호, 2013.5.23., 제정], 친환경수산물 인증기준 [시행 2013.5.3.] [고시 제2013-15호, 2013.5.3., 일부개정], 수출 수산물수산가공품 검사 대상품목 지정 [시행 2014.4.9.] [고시 제2014-43호, 2014.4.9., 일부개정], 수출을 목적으로 하는 수산물 수산가공품의 위해요소중점관리기준 [시행 2013.5.31.] [고시 제2013-149호, 2013.5.31., 일부개정] 등에 의하여 운영되고 있음을 알 수 있다.

표 3에서는 수산물에 대한 DNA 바코드를 이용한 국내의 연구 현황을 보여주고 있다.

표 3. 국내등록 농약성분의 ADI 설정 · 고시현황(농진청 고시 제2015-13호, 별표 4-2

	연구 과제명	주요 연구 내용	년도	연구기관	지원기관
1	한반도 주요 생물종의 보전과 관리를 위한 DNA 바코드 시스템 구축	척추동물, 무척추 동물, 식물	2010	서울대학교	환경부
2	해양생물 유전자 바코드 연구	해양연체동물 및 절지동물	2012	충북대학교 서울대학교	국토해양부
3	수산 유전자원의 분석 보존 및 활용	새우류, 꽃게, 대게	2013	국립수산과학원	해양수산부
4	식품원료 사용을 위한 수산물 원재료 분류 및 정보 구축 연구	식용 수산물 데이터 베이스 구축	2013	식품의약품 안전처	식품의약품 안전처
12	불량식품 근절을 위한 분석법 개발 연구 (수산물 부분)	불량식품 대상종	2014	부경대학교	식품의약품 안전처
5	수산 유전자원의 분석 보존 및 활용	수산생물	2014	국립수산과학원	해양수산부
6	RAD sequencing 방법을 이용한 갈조류 모자반속의 SNP 발굴	갈조류	2014	충남대학교	교육부
7	해양무척추동물의 유전체 연구	까막전복	2014	제주대학교	해양수산부
8	한국 부채게류의 계통분류 및 계통생물지리학적 연구	부채게류	2014	서울대학교	해양수산부
9	유전자 마커를 이용한 불량식품 판별법 개발 연구	새우류, 참치류, 도루묵	2015	식품의약품안전 평가원	식품의약품 안전처
10	수산 유전자원의 분석 보존 및 활용	옥돔, 재첩류	2015	국립수산과학원	해양수산부
11	수산생명자원 확보 · 분석 및 통합관리	어류, 패류, 갑각류	2015	국립수산과학원	해양수산부
12	넙치, 전복 유전체 정보를 활용한 유전자 발굴 및 기능 연구	넙치, 전복	2016	국립수산과학원	해양수산부
13	해양수산생물 유전체정보 분석 및 활용기반 연구	해양생물	2016	포스트게놈다부처 유전체사업	해양수산부

그림 3. 수산물품질관리원의 수산물 데이터베이스내의 정보

2-1-1. 수산물품질관리원 – 수산물품질정보

수산물품질관리원에서 관리하고 있는 수산물 데이터베이스는 그림 3에서 나타내고 있듯이 수산물 상식과 관련하여, 수산용어, 수산도감, 수산물품종정보, 이식수산물품종정보, 어구어법, 자산어보(玆山魚譜) 속 물고기, 우리바다 유해생물을 수록하고 있고, 그 외에도 바다여행에 대한 정보, 코드, 검역시행장, 수산물과 관련된 인증들(품질인증수산물, 유기인증수산물, 지리적표시수산물)에 대한 정보, 국내생산가공시설, 해외생산가공시설, 법정전염병검역대상물 수입현황을 수록하고 있다.

그림 4. 수산물품질관리원의 수산물품종정보 리스트 구성

그림 6. 수산물 품질관리원의 검색 정보 예시–활꼬막

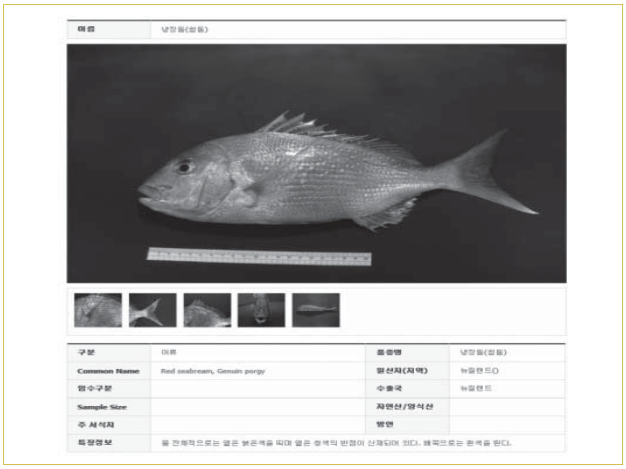


그림 5. 수산물 품질관리원의 검색 정보 예시–냉장돔(참돔)

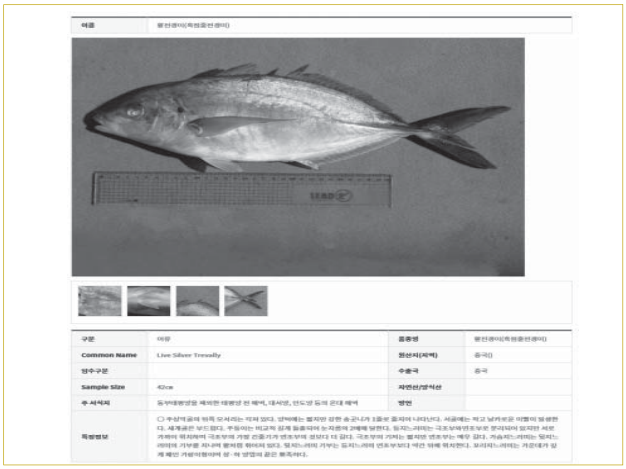


그림 7. 수산물 품질관리원의 검색 정보 예시–활전갱이(흑점줄전갱이)

수산용어에서는 일반적인 수산물 가공에서부터 수산물 전반에 이르는 용어에 대한 정의를 설명하고 있으며, 수산도감에는 어류(연골어류(상어), 연골어류(가오리), 경골어류), 연체동물(복족류, 이미패류, 이미패류(가리비), 군부류, 굴족류, 오징어류, 갑오징어류, 문어류), 갑각류(새우류, 가재류, 게류)로 나누어 각 부위에 대한 명칭을 설명하고 있다. 어구어법에서는 외골이 기선저인망어업, 쌍끌이 애형저인망어업 등 어업의 방법을 어선규모, 선원수, 주 조업시기, 조업구역, 주요허가지역과 함께 어업 방법을 그림과 함께 설명을 하고 있다.

수산물품종정보에서는 총 793종의 수산물에 대한 데이터베이스를 가지고 있으며, 검색이 용이하도록 구분을 나누어 조회가 가능하고, 품종명을 검색하여 조회할 수 있도록 구성이 되어 있다(그림 4).

각 종에 대한 구분, 품종명, Common Name, 원산지(지역), 암수구분법, 수출국, 사진에 대한 Sample Size, 자연산/양식산, 주 서식지, 방언, 특징정보를 포함하고 있으며, 어류, 패류, 갑각류, 연체동물, 해조류, 기타로 나누어 정보를 싣고 있다. 정보에는 냉동된 것과 냉장유통된 것 활어 상태의 것으로 나누어 정보가 실려 있다(그림5, 6, 7).

사진이나 형태학적 특징이 기술되어 있으나 일부 품종에 대해서는 형태학적 특징이 자세히 기술되어 있지 않은 경

우가 있고, 그리고 주서식지나 암수 구분에 대한 정보이고 비어있는 경우가 다수 존재하며, 각 지역에서 사용하는 방언에 대한 정보가 모두 기록되어 있지 않는 경우가 존재한다. 제공하고 있는 정보에는 유전 정보가 존재하지 않는다.

2-1-2.「수입어종 분류기술서」

수입어종 분류 기술서는 책으로 발간된 것으로, 최근 수입되고 있는 주요 어류 84종에 대한 형태 분류뿐만이 아니라 유전 정보(DNA)에 의한 정확한 종 분류 기준을 정리해, 국내 유사종과 비교해 쉽게 구분할 수 있도록 하였다. 책에 실린 수입어종과 국내 비교종의 유전정보는 NCBI(National Center for Biotechnology Information) 데이터베이스를 통해 누구나 쉽게 자료를 찾거나 활용할 수 있도록 수록하고 있다. 수입어종 84종 중 국내에 알려지지 않은 32종에 대해서는 새롭게 이름을 부여해 신규 명칭(신칭)종을 소개했고, 불명확하게 불리고 있는 수입 어류명(수입명)을 분류학적으로 표준화 시켜 수록하였다.

세부 내용을 살펴보면, 그림 8에서 나타나듯이 수입명, 수입국, 형태, 생태, 분포, 서식처, 유사종과의 식별법(형태식별, 분자식별)로 나누어 설명하고 유전자 등록번호를 NCBI에 따라 검색 할 수 있도록 기록하고 있고, 비교적 형태학적 분류에 대한 설명이 자세히 기재되어 있다.

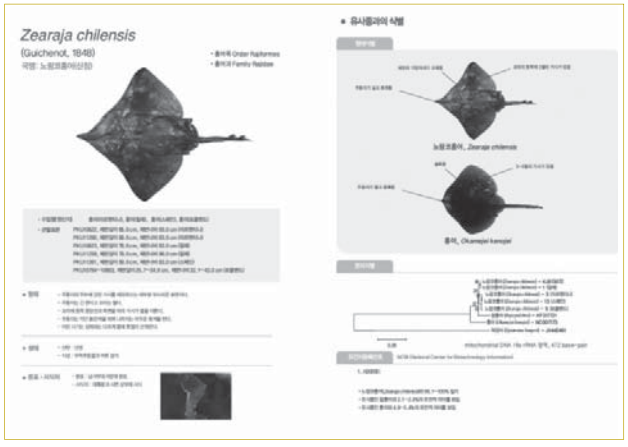


그림 8. 수입어종 분류기술서의 세부내용

수입수산물에 한정하여 내용을 가지고 있고, 책자로 발간되어 있어 유전자 정보를 직접 학명과 분자식별을 통해서 NCBI를 검색하도록 하는 방법을 선택하고 있다.

2-2. 국외 수산물 데이터베이스

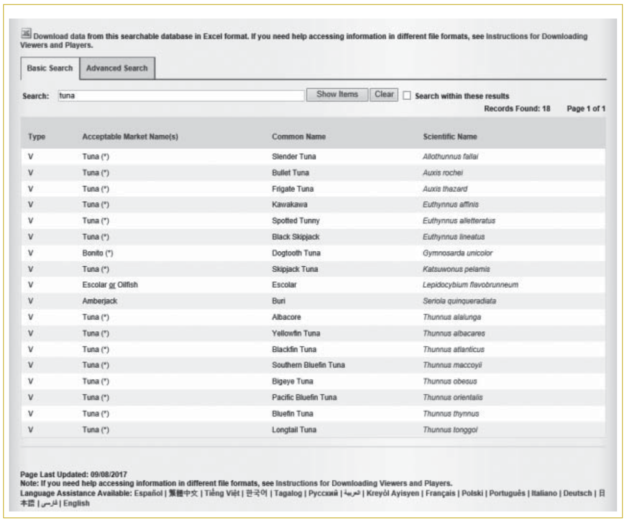
미국 FDA (Food and Drug Administration), 영국 FSA (Food standard Agency)의 FARSP (Food Authenticity Research and Surveillance Programmes), 일본 농림수산성, 캐나다 국경관리청 (CBSA; Canada Border Services Agency) 등에서 식품원료 품종 및 원산지 판별 등 식품안전 확보를 핵심적인 정책으로 관리하고 안전성 강화하고 있다.

그 중에서 미국의 FDA 경우, 2011년 11월부터 Reference Standard Sequence Library (RSSL) for Seafood (http://www.accessdata.fda.gov/scripts/fdcc/?set=seafood_ barcode_data)를 통하여 수산물을 식별하기 위한 DNA 바코드를 제공하여 각 시료에 대한 DNA 참조 바코드 서열 (FASTA 포맷) 및 기타 데이터를 포함하여 제공하고 있다.

일본의 경우, 일본 농림수산성의 농림수산소비안전기술센터(Food and Agricultural Materials Inspection Center, FAMIC)에서는 신선 식품의 판별 기술 또는 가공식품의 원료 판별 기술로 표시 내용의 진위 확인을 위한 특별 조사를 실시하고 있다.

2-2-1. 미국 FDA의 수산물 데이터베이스

미국의 FDA(Food and Drug Administration)에서 관리하는 수산식품 리스트는 Guidance for Industry : The Seafood List - FDA's Guide to Acceptable Market Names for Seafood Sold in Interstate Commerce로 명명하여 확보하고 있다. 수산물을 취급하는 산업체에 정보를 중기 위한 것으로 상업적으로 사용되는 이름을 제공하여 사용하는 업체어서 라벨링에 혼선을 주지 않기 위해서 작성한 가이드라인 격의 리스트로 사용되고 있다. 일반적인 이름(Common Name)이나 상업적으로 사용하는 이름


Download data from this searchable database in Excel format. If you need help accessing information in different file formats, see Instructions for Downloading Viewers and Players.

Basic Search | Advanced Search

Search: tuna | Show Items | Clear | Search within these results

Records Found: 18 Page 1 of 1

Type	Acceptable Market Name(s)	Common Name	Scientific Name
V	Tuna (*)	Slender Tuna	*Allothunnus fallai*
V	Tuna (*)	Bullet Tuna	*Auxis rochei*
V	Tuna (*)	Frigate Tuna	*Auxis thazard*
V	Tuna (*)	Kawakawa	*Euthynnus affinis*
V	Tuna (*)	Spotted Tunny	*Euthynnus alletteratus*
V	Tuna (*)	Black Skipjack	*Euthynnus lineatus*
V	Bonito (*)	Dogtooth Tuna	*Gymnosarda unicolor*
V	Tuna (*)	Skipjack Tuna	*Katsuwonus pelamis*
V	Escolar or Oilfish	Escolar	*Lepidocybium flavobrunneum*
V	Amberjack	Buri	*Seriola quinqueradiata*
V	Tuna (*)	Albacore	*Thunnus alalunga*
V	Tuna (*)	Yellowfin Tuna	*Thunnus albacares*
V	Tuna (*)	Blackfin Tuna	*Thunnus atlanticus*
V	Tuna (*)	Southern Bluefin Tuna	*Thunnus maccoyii*
V	Tuna (*)	Bigeye Tuna	*Thunnus obesus*
V	Tuna (*)	Pacific Bluefin Tuna	*Thunnus orientalis*
V	Tuna (*)	Bluefin Tuna	*Thunnus thynnus*
V	Tuna (*)	Longtail Tuna	*Thunnus tonggol*

Page Last Updated: 09/08/2017
Note: If you need help accessing information in different file formats, see Instructions for Downloading Viewers and Players.
Language Assistance Available: Español | 繁體中文 | Tiếng Việt | 한국어 | Tagalog | Русский | العربية | Kreyòl Ayisyen | Français | Polski | Português | Italiano | Deutsch | 日本語 | فارسی | English

그림 9. 미국 FDA의 Sedfood list – Tuna 검색 결과

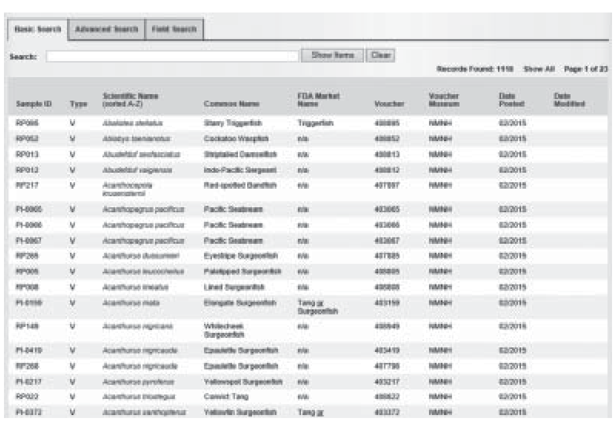
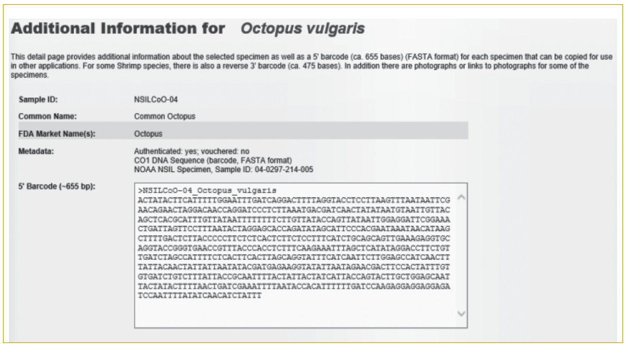


그림 10. 미국 (Reference Standard Sequence Library (RSSL) for Seafood Identification) 사이트 내의 수산물 리스트

을 검색을 하게 되면, 학명(Scientific Name)과 일반적 이름에 시장에서 사용할 수 있는 이름(Acceptable Market Name)을 알려 주는 것을 기본으로 한다. 수산물 취급 업체에서 제품의 이름을 결정하기 전에 검색을 통해서 정확한 명칭을 쓸 수 있도록 도움을 주고 있다(그림 9).

Seafood list에서 검색을 통해 나타난 학명을 클릭하면 다른 세부 정보를 확인할 수 있다. 여기에서 DNA에 관련된 정보를 나타내고 있는 RSSL(Reference Standard Sequence Library (RSSL) for Seafood Identification) Database로 넘어갈 수 있다. RSSL은 개별 페이지로도


Additional Information for ***Octopus vulgaris***

This detail page provides additional information about the selected specimen as well as a 5' barcode (ca. 655 bases) (FASTA format) for each specimen that can be copied for use in other applications. For some Shrimp species, there is also a reverse 3' barcode (ca. 475 bases). In addition there are photographs or links to photographs for some of the specimens.

Sample ID:	NSILCoO-04
Common Name:	Common Octopus
FDA Market Name(s):	Octopus
Metadata:	Authenticated: yes; vouchered: no CO1 DNA Sequence (barcode, FASTA format) NOAA NSIL Specimen, Sample ID: 04-0297-214-005
5' Barcode (~655 bp):	see below

```
>NSILCoO-04_Octopus_vulgaris
ACTATACTTCATTTTTGGAATTTGATCAGGACTTTTAGGTACCTCCTTAAGTTTAATAATTCG
AACAGAACTAGGACAACCAGGATCCCTCTTAAATGACGATCAACTATATAATGTAATTGTTAC
AGCTCACGCATTTGTTATAATTTTTTTTCTTGTTATACCAGTTATAATTGGAGGATTCGGAAA
CTGATTAGTTCCTTTAATACTAGGAGCACCAGATATAGCATTCCCACGAATAAATAACATAAG
CTTTTGACTCTTACCCCCTTCTCTCACTCTTCTCCTTTCATCTGCAGCAGTTGAAAGAGGTGC
AGGTACCGGGTGAACCGTTTACCCACCTCTTTCAAGAAATTTAGCTCATATAGGACCTTCTGT
TGATCTAGCCATTTTCTCACTTCACTTAGCAGGTATTTCATCAATTCTTGGAGCCATCAACTT
TATTACAACTATTATTAATATACGATGAGAAGGTATATTAATAGAACGACTTCCACTATTTGT
GTGATCTGTCTTTATTACCGCAATTTTACTATTACTATCATTACCAGTACTTGCTGGAGCAAT
TACTATACTTTTAACTGATCGAAATTTTAATACCACATTTTTTGATCCAAGAGGAGGAGGAGA
TCCAATTTTATATCAACATCTATTT
```

그림 11. 미국 (Reference Standard Sequence Library (RSSL) for Seafood Identification) 사이트에서 염기서열 정보 제공 예시 – 문어(*Octopus vulgaris*)

구성이 되어 있으며, 학명을 기본으로 하여 작성이 되어 있으며, 그에 대한 리스트는 그림 10과 같다. 이 2017년도 현재 리스트에는 1,118개의 정보가 포함이 되어 있다.

여기에서의 그림 11에서처럼 세부 정보는 각각 샘플에 대한 아이디와 일반적 이름, FDA에서 지정하고 있는 시장 이름(FDA Market name), DNA barcode 정도가 보함이 되어 있다. 또한 이에는 미국에서 일반적으로 판매되고 있거나, 잠재적으로 판매될 가능성이 있는 수산물의 상업적으로 사용가능한 이름, 학명, 일반명칭 및 DNA 정보가 포함되어 있음. 각 아이디에는 정보의 출처를 알 수 있도록 구성이 되어 있다. 예를 들면, ID에 PI나 RP로 시작되는 것은 필리핀에서 구해진 것에 대하여 나타낸다. 또한 일부 종에 대해서는 사진을 포함하고 있기도 한다.

지난 2013년 미국의 한 연구 기관인 오셔나(oceana)에 RSSL의 데이터를 활용하여 미국 전역에서의 수산물에 대하여 DNA test를 한 결과, 약 33%의 수산물 Sample이 라벨링에서 오류가 있다는 것으로 밝혀졌다는 성과를 내었다(그림 12). 2010년에서 2012년간 오셔나에서는 수산물 식품 조사를 위하여 21개의 주에 걸쳐서 674개의 소매점(식당, 레스토랑, 스시가게, 식료품점, 수산물 시장)에서 전체 1,247개의 샘플을 조사하였고, 그 중 1,215개(97%)의 샘플을 DNA 검사를 통해 진위 여부를 판별하였다.

가장 많이 오기된 생선은 Snapper(돔)으로 33종의 다른 생선이 검출되었음. 대부분은 rockfish로 불리는 띠볼

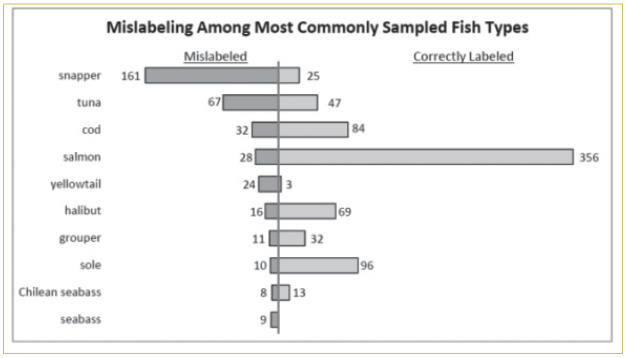


그림 12. 오셔나 조사결과, 미국 내 오기된 라벨링 생선 종류

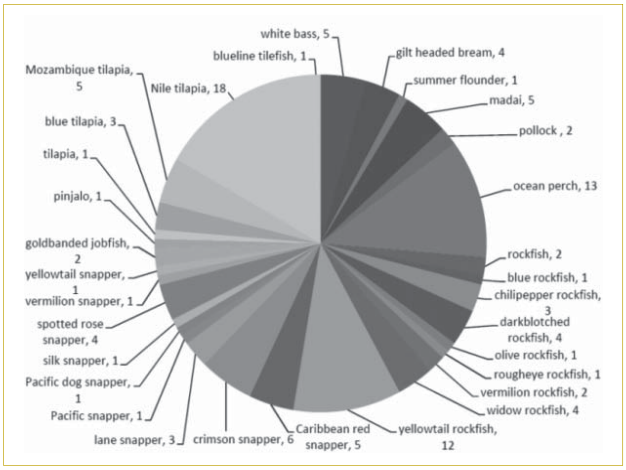


그림 13. 미국 내 돔 대신 팔리는 다른 어종

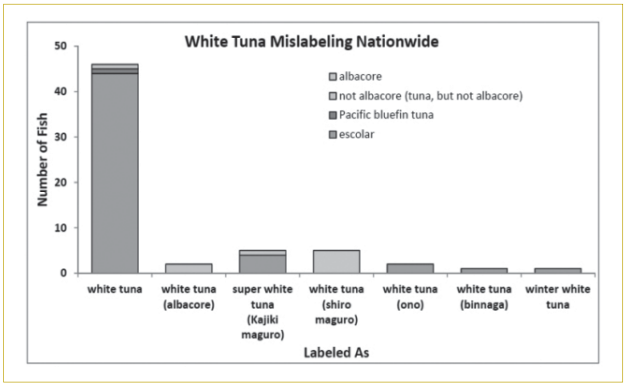


그림 14. 백참치로 라벨링 되어 있는 생선의 종류

락 종류가 가장 많았다(그림13).

참치의 경우에는 white tuna가 라벨링이 된 것에 반해 실제로 white tuna인 경우는 66%에 그쳤고, 나머지는 escolar라 불리는 고등어과의 물고기로 밝혀졌다. 비록 eacolar의 경우 식용으로 사용되는 것이 불법은 아니나 라벨링이 오기된 것으로 불량식품으로 밝혀졌다(그림 14).

그 외에도 미국에서 2번째로 소비가 많은 연어, 명태, 그루퍼, 농어 등에 대한 불량식품 사례도 밝혀져 있었다. 이 연구에서는 DNA barcode를 통한 조사를 통해서 불량식품을 섭취한 소비자들의 건강에 문제가 야기될 수 있음을 시사하고 있고, 특히나 수산물에서는 참치(white tuna)를 고등어과(escolar)의 생선으로 섭취할 경우 소화기계에 나쁜 영향을 미칠 수 있다는 것을 알리고 있다. 가장 중요한 점으로는 소비자는 알권리를 지니며, 자신이 먹고 있는 수산물에 대한 정확한 정보를 받아볼 수 있다는 것에 대한 확신을 가질 권리를 강조함에 따라 수산물에 대한 database의 중요성을 알리고 있다.

2-2-2. 일본

일본의 식품안전 관리 업무는 크게 후생노동성(Ministry of Health, Labour and Welfare:MHLW), 농림수산성(Ministry of Agriculture, Foresty and Fisheries), 소비자청(Consumer Affaifs Agency : CAA), 식품안전위원회(Food Safety Commission : FSC) 네 기관으로 분류하여 담당하고 있고, 그 중 수산식품의 경우에는 내각부에서 독립적으로 설립된 기관인 식품안전위원회에서 위험평가, 위험정보교환, 위험관리 등의 업무를 식품안전기본법(2003)에 의하여 다르고 있다. 농림수산성에서는 생산에서 출하까지 전 단계의 식품안전관리를 담당하는데 수산자원보호법, 수산기본법, 식품표준화 및 표시에 관한 법, 화학물질 기준 규격에 관한 법을 적용하여 수산식품을 관리하고 있다.

식품안전위원회일본에서는 정부에서 따로 정하고 있는 데이터베이스는 존재하고 있지 않은 것으로 확인되나, FDA에서 RSSL에 참고하고 있다는 National Museum of Nature and Science 에 일부 소개된 데이터베이스 자료가 존재한다(그림 15).

용도나 서식지에 따라서 나누어져 구성이 되어 있다. 태국의 남쪽 해안의 어류에 대한 것, 인도네시아 지역, 특히 롬복 지역의 내용으로 구성이 되어 있고, 약 104,195종(비식용도 포함)의 어류 사진이 포함된 도감으로 각각 데이터베이스를 나누어 구성하고 있다. 유전자 정보는 포함하고 있지 않다(그림16).

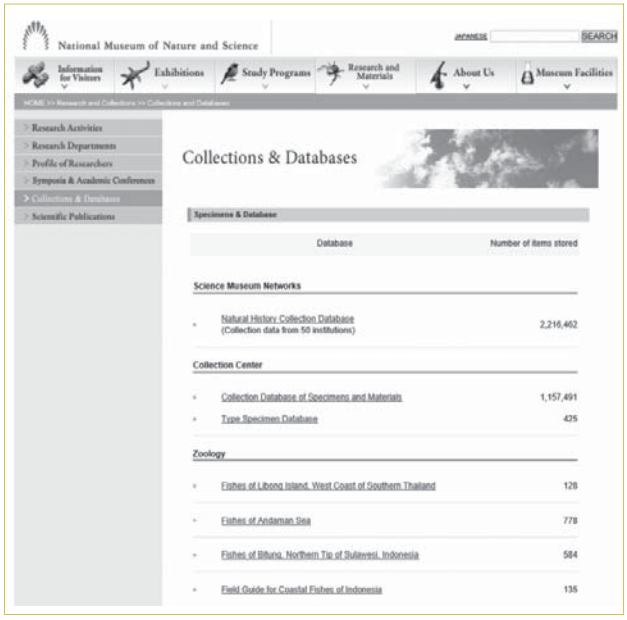


그림 15. 일본 National Museum of Nature and Science의 데이터베이스 구성

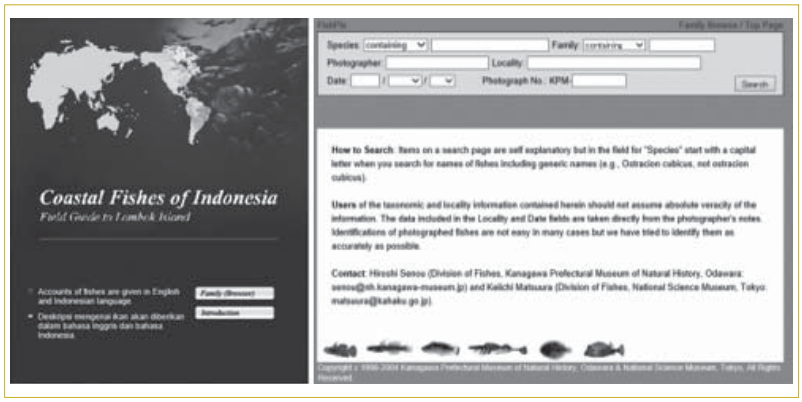


그림 15. 일본의 어류 Database

2-2-3. EU(European Union)

유럽연합의 경우에도 따로 관리되고 있는 수산물에 대한 데이터베이스는 존재하지 않는 것으로 확인되지만 노르웨이의 경우 노르웨이는 1994년에 광범위한 모니터링 프로그램을 시작했다. 현재 NIFES(노르웨이 국립 영양 수산물 연구소)는 수산물에 대한 보고서검색데이터베이스인 "Seafood Data"를 운영하고 있다. 이 데이터베이스에는 수산물을 비롯한 관련 제품의 오염물질 및 중금속관련모니터링이 포함되어 있지만 유전자를 기반으로 하고 있는 데이터베이스는 아니다. 2013년 말고기 사건 이후로 식품사기와 관련된 조사를 시작하고, 이에 대한 관리강화방침을 수립, EU 내의 회원국들 간의 자체적으로 소비자들의 보호하기 시작하였다. 유럽의회 보고서에 따라면, 현재까지 식품사기는 혼입, 대체, 위조, 표시 오류에 기인한 오인 유발 등의 형태로 나타나고, 식품사기 행위에 연루될 가능성이 높은 10가지 식품군을 올리브유, 생선, 유기식품, 유(milk), 곡물, 꿀/메이플시럽, 커피/차, 향신료(샤프란, 칠리파우더 등), 와인, 일부 과일 주스로 규정하고 있다. 그리고 2014년에는 유럽식품사료신속경보시스템(RASFF)가 식품 사기에 관한 정보 교환망으로 활용되고 있다. 주요 내용은 표시위반(보존기한 혹은 첨가물질 미표시), 허위 인증 혹은 문서 등 이며, 주요 식품군은 식육류, 수산물, 꿀 등을 관리하고 있다.

3. 결론

수산물은 소비자의 선호도가 높아지고 있어, 세계적으로 많은 양이 교역되는 물품이다. 하지만 아직까지도 수산물의 경우에는 이름이 알려지지 않은 것이 많이 포함되어 있으며, 각 나라의 해역에서 생산되는 품종이 각기 다르고, 유사한 종일지라도 다양한 가격대를 형성하고 있어서 이로 인해 불량식품사가 나타나기도 한다. 이러한 유사 어종들은 형태학적으로도 뚜렷

한 분류가 되지 않기 때문에 관능적 검사에 많은 어려움을 겪게 된다. 이런 어려운 점을 해결하기 위하여 보다 더 과학적인 방법의 개발이 필요하며 DNA barcode를 구성하여 유전자에 기초한 검사가 필요하다.

그럼에도 우리나라는 식품 원료 수산물에 대한 데이터베이스 구성이 형태적 분류에 의한 제시와 혼재된 원료명의 사용으로 문제점을 내포하고 있다.

따라서, 올바른 원료명의 제안과 함께 DNA barcode 개발에 따른 정확한 형태적 분류와 함께 수산식품원료에 대한 데이터베이스 구축이 필요하다.

4. 감사의 글

본 연구는 2017년도 식품의약품안전처의 연구개발비(17162 미래사 064)로 수행되었으며 이에 감사드립니다.

참고 문헌

1. 수산물품질관리원. 수산물데이터베이스정보.
2. 수입어종분류기술서. 국립과학수산원. 2015.
3. 해양수산통계시스템. 해양수산부통계시스템. 2016
4. 해양수산통계연보. 해양수산부편집부. 해양수산부. 2016.
5. EU 식품사기와 소비자 보호 – EU, 영국, 독일, 스페인–, 식품안전정책비교 보고서, 2015-06, 식품위약품안전처 식품안전정보원.
6. FDA Seafood list.
7. Management of Fishery Products. In-sook Park, Yong-soo Kim, Young-Ho Kho, Young-Hoon Kim, Ji-young Yang and Sang-Do Ha. Safe food. 2012(9). 47-59.
8. National Seafood Fraud Tests – Oceana Study Reveals Seafood Fraud Nationwide, Kimberly Warner, Ph.D., Walker Timme, Beth Lowell and Michael Hirshfield, Ph.D, 2013.
9. National Museum of Nature and Science. Japan.
10. Reference Standard Sequence Library (RSSL) for Seafood Identification, FDA. US.