



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2011-0106172  
(43) 공개일자 2011년09월28일

(51) Int. Cl.

C12Q 1/68 (2006.01) C12N 15/11 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2010-0025431

(22) 출원일자 2010년03월22일

심사청구일자 2010년03월22일

(71) 출원인

한국해양연구원

경기 안산시 상록구 사동 1270번지

(72) 발명자

이윤호

서울특별시 강남구 도곡1동 961번지 현대아파트 2동 1011호

김성

경기도 안산시 상록구 사동 1429번지 301호

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

진천용, 정종욱, 조현동

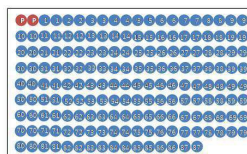
전체 청구항 수 : 총 13 항

(54) 대한민국 남해 어류의 종 판별 방법과 이에 따른 어류의 종 판별용 폴리뉴클레오티드 프로브, DNA 칩 및 키트

(57) 요약

본 발명은 대한민국 남해 해역에 서식하는 45종의 주요 어종의 종(species)을 판별하는 방법과, 이를 위한 어류의 종 판별용 폴리뉴클레오티드 프로브, DNA 칩 및 키트에 대한 것으로, 어류에서 추출한 DNA에 대해 중합효소연쇄반응(PCR)을 수행하여 PCR 산물을 얻는 단계; 상기 PCR 산물을, 서열번호 7 내지 서열번호 77 중 하나 이상의 각 DNA 서열과 동일하거나 그에 상보적인(complementary) 염기서열을 각각 포함하는 프로브에 결합시키는 단계; 및, 상기 결합 여부에 따라 상기 어류가 속하는 종을 판별하는 단계;를 포함하는 것이 특징이다. 이러한 본 발명은 다양한 어류 종의 중간 염기서열 차이를 기반으로, 대한민국 남해 해역에 서식하는 어류에 대한 유전자형을 분석하고, 간단하고 신속, 정확하게 그것의 종을 판별할 수 있는 효과가 있다.

대표도 - 도47



Species	No	Species	No
Position marker	P		
참돔도리치	1-2	정어	48-49
말안강배도리치	3-4	복숭	50-51
동태양구	5-6	종방해[동]	52-53
줄기어구	7-8	문치가치미	54-55
노랑강사치새	9-10	송어	56-57
편어	11-12	징등	58-59
꽃장어	13	삼치	60-61
꽃장어	14-15	백도리치	62-63
황머리	16-17	노래미[공노래미]	64-65
방어	18-19	송노래미	66-67
만대동	20-21	문치[강가치미]	68
보리멸	22-23	배도리치[말안강도리치]	69
리군치	24-25	염노래미	70
김장동	26-27	공노래미	71-72
공방사치	28-29	조치물리	73-74
성대	30-31	개사치	75
송골도리치	32-33	해가리	76-77
전갱어	34-35	참사치	78-79
복치고기	36-37	장치	80-81
말동가리돔	40-41	태평양고등어	82
셋등	42-43	망치[공망치]	83-84
복고치	44-45	마역치	86
양상어	46-47	편어	87

(72) 발명자  
**정다금**  
충북 청주시 흥덕구 운천동 1296번지

**오지나**  
경기도 안산시 단원구 고잔동 호수공원대림아파트  
105동 803호

---

## 특허청구의 범위

### 청구항 1

어류에서 추출한 DNA에 대해 증합효소연쇄반응(PCR)을 수행하여 PCR 산물을 얻는 단계;

상기 PCR 산물을, 서열번호 7 내지 서열번호 77 중 하나 이상의 각 DNA 서열과 동일하거나 그에 상보적인(complementary) 염기서열을 각각 포함하는 프로브에 결합시키는 단계; 및,

상기 결합 여부에 따라 상기 어류의 종(species)을 판별하는 단계;를 포함하는 어류의 종(species) 판별 방법.

### 청구항 2

제1항에 있어서, 상기 어류는 남해 해역에 서식하는 어종인 것을 특징으로 하는 어류의 종 판별 방법.

### 청구항 3

제1항에 있어서, 상기 어류는 쥐노래미(*Hexagrammos otakii*), 줄노래미(*Hexagrammos octagrammos*), 조피볼락(*Sebasteschlegelii*), 개서대(*Cynoglossus robustus*), 흑대기(*Paraplagusia japonica*), 참서대(*Cynoglossus joyneri*), 멸치(*Engraulis japonicus*), 청베도라치(*Pictiblennius yatabei*), 앞돔갈베도라치(*Omobranchus elegans*), 돛양태류(*Repomucenus sp.*), 노랑각시서대(*Zebrias fasciatus*), 전어(*Konosirus punctatus*), 붕장어(*Conger myriaster*), 갯장어(*Muraenesox cinereus*), 황아귀(*Lophimus litulon*), 병어(*Pampus argenteus*), 양태류(*Platycephalus sp.*), 보리멸(*Hemicentrotus pulcherrimus*), 학공치(*Hyporhamphus sajori*), 감성돔(*Acanthopagrus schlegeli*), 군평선이(*Scomber australasicus*), 성대(*Chelidonichthys spinosus*), 전갱이(*Trachurus japonicus*), 꼬치고기(*Sphyraena pinguis*), 달고기(*Zeus faber*), 열돔가리돔(*Apogon lineatus*), 셋돔(*Psenopsis anomala*), 보구치(*Chionoecetes japonica*), 망상어(*Ditrema temminckii*), 청어(*Clupea pallasii*), 복섬(*Takifugu niphobles*), 승어(*Mugil cephalus*), 참돔(*Pagrus major*), 삼치(*Scomberomorus niphonius*), 베도라치(*Pholis nebulosa*), 고등어(*Scomber japonicus*), 미역치(*Hypodytes rubripinnis*), 용치놀래기(*Halichoeres poecilopterus*), 흥어(*Okamejei kenojei*), 갈치(*Trichiurus japonicus*), 흘림도다리(*Pleuronichthys sp.*), 쭈기미류(*Inimicus sp.*), 문치가자미(*Pleuronectes schrenki*), 쏨뱅이류(*Sebasticus sp.*), 노래미/줄노래미(*Hexagrammos agrammus/Hexagrammos octagrammos*) 및 노래미(*Hexagrammos agrammus*)로 이루어진 군에서 적어도 하나 이상이 선택된 것을 특징으로 하는 어류의 종 판별 방법.

### 청구항 4

제1항에 있어서, 상기 추출한 DNA는 상기 어류의 미토콘드리아 DNA 중 COI 유전자의 중간 염기서열 차이가 있는 부위를 포함하는 것을 특징으로 하는 어류의 종 판별 방법.

### 청구항 5

제1항에 있어서, 상기 프로브는 상기 어류의 미토콘드리아 DNA 중 COI 유전자의 중간 염기서열 차이가 있는 부위와 결합하고, 상기 결합은 상기 어류의 종에 따라 다르게 이루어지는 것을 특징으로 하는 어류의 종 판별 방법.

### 청구항 6

제5항에 있어서, 상기 결합이 상기 어류의 종에 따라 다르게 이루어진다는 것은, 서열번호 7의 염기서

열을 포함하는 프로브는 쥐노래미(*Hexagrammos otakii*) 종의 미토콘드리아 DNA 중 COI 유전자 부위의 385-407번째 DNA 서열과 특이적으로 결합하고, 서열번호 8과 9의 프로브는 줄노래미(*Hexagrammos octagrammos*) 종의 385-407번째 DNA 서열 및 410-432번째 DNA 서열, 서열번호 10과 11의 경우는 조피볼락(*Sebasteschlegelii*) 종의 584-606번째 DNA 서열 및 552-574번째 DNA 서열, 서열번호 12의 경우는 개서대(*Cynoglossus robustus*) 종의 605-627번째 DNA 서열, 서열번호 13과 14의 경우는 흑대기(*Paraplagusia japonica*) 종의 605-627번째 DNA 서열 및 592-614번째 DNA 서열, 서열번호 15와 16의 경우는 참서대(*Cynoglossus joyneri*) 종의 605-627번째 DNA 서열 및 554-576번째 DNA 서열, 서열번호 17과 18의 경우는 멸치(*Engraulis japonicus*) 종의 584-606번째 DNA 서열 및 550-572번째 DNA 서열, 서열번호 19의 경우는 청베도라치(*Pictiblennius yatabei*) 종의 588-607번째 DNA 서열, 서열번호 20의 경우는 앞동갈베도라치(*Omobranchus elegans*) 종의 596-616번째 DNA 서열, 서열번호 21과 22의 경우는 돛양대류(*Repomucenus sp.*) 종의 515-535번째 DNA 서열 및 563-583번째 DNA 서열, 서열번호 23과 24의 경우는 노랑각시서대(*Zebrias fasciatus*) 종의 513-533번째 DNA 서열 및 595-615번째 DNA 서열, 서열번호 25의 경우는 전어(*Konosirus punctatus*) 종의 460-480번째 DNA 서열, 서열번호 26의 경우는 붕장어(*Conger myriaster*) 종의 515-535번째 DNA 서열, 서열번호 27의 경우는 갯장어(*Muraenesox cinereus*) 555-575번째 DNA 서열, 서열번호 28 및 서열번호 29의 경우는 황아귀(*Lophimus litulon*) 종의 593-613번째 DNA 서열 및 595-615번째 DNA 서열, 서열번호 30 과 서열번호 31의 경우는 병어(*Pampus argenteus*) 종의 505-525번째 DNA 서열 및 516-536번째 DNA 서열, 서열번호 32의 경우는 양대류(*Platycephalus sp.*) 종의 557-577번째 DNA 서열, 서열번호 33 및 서열번호 34의 경우는 보리멸(*Hemicentrotus pulcherrimus*) 종의 327-346번째 DNA 서열 및 583-601번째 DNA 서열, 서열번호 35 및 서열번호 36의 경우는 학공치(*Hyporhamphus sajori*) 종의 373-393번째 DNA 서열 및 511-531번째 DNA 서열, 서열번호 37의 경우는 감성돔(*Acanthopagrus schlegeli*) 종의 581-599번째 DNA 서열, 서열번호 38과 서열번호 39의 경우는 군평선이(*Scomber australasicus*) 종의 563-583번째 DNA 서열 및 595-615번째 DNA 서열, 서열번호 40의 경우는 성대(*Chelidonichthys spinosus*) 종의 559-579번째 DNA 서열, 서열번호 41과 서열번호 42의 경우는 전갱이(*Trachurus japonicus*) 종의 505-525번째 DNA 서열 및 508-528번째 DNA 서열, 서열번호 43과 서열번호 44의 경우는 꼬치고기(*Sphyræna pinguis*) 종의 513-533번째 DNA 서열 및 586-605번째 DNA 서열, 서열번호 45와 서열번호 46의 경우는 달고기(*Zeus faber*) 종의 462-482번째 DNA 서열 및 593-613번째 DNA 서열, 서열번호 47의 경우는 열동가리돔(*Apogon lineatus*) 종의 551-571번째 DNA 서열, 서열번호 48과 서열번호 49의 경우는 샛돔(*Psenopsis anomala*) 종의 514-534번째 DNA 서열 및 586-605번째 DNA 서열, 서열번호 50과 서열번호 51의 경우는 보구치(*Chionoecetes japonica*) 종의 428-448번째 DNA 서열 및 455-474번째 DNA 서열, 서열번호 52의 경우는 망상어(*Ditrema temminckii*) 종의 555-575번째 DNA 서열, 서열번호 53과 서열번호 54의 경우는 청어(*Clupea pallasii*) 종의 560-580번째 DNA 서열 및 595-615번째 DNA 서열, 서열번호 55와 서열번호 56의 경우는 복섬(*Takifugu niphobles*) 종의 390-410번째 DNA 서열 및 412-432번째 DNA 서열, 서열번호 57의 경우는 숭어(*Mugil cephalus*) 종의 592-612번째 DNA 서열 및 서열번호 58과 서열번호 59의 경우는 참돔(*Pagrus major*) 종의 553-573번째 DNA 서열 및 555-575번째 DNA 서열, 서열번호 60의 경우는 삼치(*Scomberomorus niphonius*) 종의 547-567번째 DNA 서열, 서열번호 61의 경우는 베도라치(*Pholis nebulosa*) 종의 599-619번째 DNA 서열, 서열번호 62의 경우는 고등어(*Scomber japonicus*) 종의 514-534번째 DNA 서열, 서열번호 63의 경우는 미역치(*Hypodytes rubripinnis*) 종의 590-613번째 DNA 서열, 서열번호 64의 경우는 용치놀래기(*Halichoeres poecilopterus*) 종의 605-628번째 DNA 서열, 서열번호 65의 경우는 흥어(*Okamejei kenojei*) 종의 423-445번째 DNA 서열, 서열번호 66, 서열번호 67의 경우는 갈치(*Trichiurus japonicus*) 종의 454-476번째 DNA 서열 및 524-546번째 DNA 서열, 서열번호 68과 서열번호 69의 경우는 흘림도다리(*Pleuronichthys sp.*) 종의 355-375번째 DNA 서열 및 351-371번째 DNA 서열, 서열번호 70과 서열번호 71의 경우는 쭈기미류(*Inimicus s p.*) 종의 380-400번째 DNA 서열 및 389-409번째 DNA 서열, 서열번호 72와 서열번호 73의 경우는 문치가자미(*Pleuronectes schrenki*) 종의 556-576번째 DNA 서열 및 598-618번째 DNA 서열, 서열번호 74와 서열번호 75의 경우는 솜뱅이류(*Sebasticus sp.*) 종의 341-361번째 DNA 서열 및 346-366번째 DNA 서열, 서열번호 76의 경우는 노래미/줄노래미(*Hexagrammos agrammus/Hexagrammos octagrammos*) 종의 537-557번째 DNA 서열, 서열번호 77의 경우는 노래미(*Hexagrammos agrammus*) 종의 598-618번째 DNA 서열과 특이적으로 결합하는 것을 특징으로 하는 어류의 종 판별 방법.

## 청구항 7

제1항에 있어서, 상기 PCR 산물을 프로브에 결합시키는 단계는 적어도 2회 이상 수행되는 것을 특징으로 하는 어류의 종 판별 방법.

**청구항 8**

제1항에 있어서, 상기 중합효소연쇄반응(PCR)을 수행하는 것은, 서열번호 1 내지 서열번호 6 중에서 선택된 적어도 하나 이상의 각 DNA 서열과 동일하거나 그에 상보적인(complementary) 염기서열을 각각 포함하는 폴리뉴클레오티드를 정방향 프라이머 또는 역방향 프라이머로 사용하는 것을 특징으로 하는 어류의 종 판별 방법.

**청구항 9**

서열번호 7 내지 서열번호 77 중에서 선택된 적어도 하나 이상의 각 DNA 서열과 동일하거나 그에 상보적인(complementary) 염기서열을 각각 포함하는 적어도 하나 이상의 폴리뉴클레오티드로 이루어진 어류의 종(species) 판별용 프로브.

**청구항 10**

서열번호 7 내지 서열번호 77 중에서 선택된 적어도 하나 이상의 각 DNA 서열과 동일하거나 그에 상보적인(complementary) 염기서열을 각각 포함하는 적어도 하나 이상의 프로브를 포함하는 어류의 종(species) 판별용 DNA 칩.

**청구항 11**

제10항에 있어서, 위치 마커(position marker)를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 어류의 종(species) 판별용 DNA 칩.

**청구항 12**

어류의 미토콘드리아 DNA 중 COI 유전자의 중간 염기서열 차이가 있는 DNA 부위와 결합하는 것으로, 서열번호 7 내지 서열번호 77 중 어느 하나의 DNA 서열과 동일하거나 상보적인(complementary) 15-30개의 연속 염기서열로 이루어진 것을 특징으로 하는 폴리뉴클레오티드 프로브와;

상기 어류의 미토콘드리아 DNA를 중합효소연쇄반응(PCR)으로 증폭시키기 위한 프라이머를 포함하는 것을 특징으로 하는 어류의 종(species) 판별용 키트.

**청구항 13**

제12항에 있어서, 상기 프라이머는 서열번호 1 내지 서열번호 4 중에서 선택된 적어도 하나 이상의 각 DNA 서열과 동일하거나 그에 상보적인(complementary) 염기서열을 각각 포함하는 정방향 프라이머 또는 역방향 프라이머인 것을 특징으로 하는 어류의 종(species) 판별용 키트.

**명세서**

**기술분야**

본 발명은 대한민국 남해 해역에 서식하는 45종의 주요 어류의 종(species)을 판별하기 위한 것으로, 특히 다양한 어류 종 간의 염기서열 차이를 기반으로, 대한민국 남해 해역에 서식하는 어류에 대한 유전자형을 분석하고, 간단하고 신속, 정확하게 그것의 종을 판별할 수 있는 어류의 종 판별 방법과 이에 따른 종 판별용 폴리뉴클레오티드 프로브, DNA 칩 및 키트에 대한 것이다.

[0001]

## 배경 기술

- [0002] 국내외 종래의 생물종 분류연구는 형태의 계측형질, 계수형질을 바탕으로 하고 있다.
- [0003] 근래에는 형태형질을 이용한 분류 및 계통연구에 많은 문제점들이 발견되어 분자생물학적 기법이 활발하게 도입되고 있다. 이 방법은 성체를 중심으로 이루어진 기존의 형태분류의 단점을 보완하는 것으로 발생초기 생물종 혹은 가공된 개체의 경우와 비교할 수 있어 이점으로 작용하고 있다.
- [0004] 하지만, 우리나라 생물다양성과 관련하여 중요 어장으로 꼽히는 대한민국 남해 해역의 다양한 어종에 대하여, 생물다양성 조사를 위한 다양한 생물종을 한번에, 그리고 신속 정확하게 판별할 수 있는 분자 생물학적인 연구는 국내외에서 그 사례를 찾기 어려운 실정이다.

## 발명의 내용

### 해결하려는 과제

- [0005] 본 발명은 대한민국 남해 해역에 서식하는 주요 어류에 대하여 유전자형을 분석하여, 간단하고 신속, 정확하게 상기 어류의 종을 판별할 수 있는 방법을 제공하는 것이 목적이다.
- [0006] 해당하는 종을 구분하는 데 있어서, 염기서열의 차이가 밝혀졌다고 하더라도 이를 신속 정확하게 분석할 수 있는 표준화된 방법이 있으면 많은 시간과 인적 자원, 비용이 줄어들 수 있다. 본 발명에서는 대한민국 남해 해역에 서식하는 주요 어종 45종 염기서열의 차이를 정확히 파악하고, 이를 근거로 하여 각 종마다 차이가 나도록 폴리뉴클레오티드 프로브를 제작하기 위한 것이며, 이를 포함하는 DNA칩 또는 키트를 이용하여 해당 종에 따른 염기서열 차이를 신속, 정확하게 분석할 수 있는 방법을 제공하고자 한다.
- [0007] 또한, 본 발명의 다른 목적은 종간에 염기서열 차이가 있는 부위를 포함하는 15개 내지 30개의 연속적인 뉴클레오티드로 구성된 프로브와, 이것으로 구성된 DNA칩 그리고 이것들을 포함하는 키트를 제공하는 것이다. 이러한 본 발명에 의해, 하나의 슬라이드 위에서 다수의 해당 생물종에 대한 유전자형 분석을 간단하고 신속, 정확하게 검사하는 방법을 제공하기 위한 것이다.
- [0008] 본 발명자들은 다양한 종의 미토콘드리아 DNA 중 COI유전자의 종간 염기서열 차이를 근거로 하여, 각 종마다 특이적으로 결합할 수 있는 최적의 폴리뉴클레오티드 프로브를 제작하고자 한다.

### 과제의 해결 수단

- [0009] 상기한 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따른 어류의 종(species) 판별 방법은, 어류에서 추출한 DNA에 대해 중합효소연쇄반응(PCR)을 수행하여 PCR 산물을 얻는 단계; 상기 PCR 산물을, 서열번호 7 내지 서열번호 77 중 하나 이상의 각 DNA 서열과 동일하거나 그에 상보적인(complementary) 염기서열을 각각 포함하는 프로브에 결합시키는 단계; 및, 상기 결합 여부에 따라 상기 어류의 종(species)을 판별하는 단계;를 포함하여 이루어지는 것이 특징이다.
- [0010] 그리고, 본 발명의 다른 실시형태는, 서열번호 7 내지 서열번호 77 중에서 선택된 적어도 하나 이상의 각 DNA 서열과 동일하거나 그에 상보적인(complementary) 염기서열을 각각 포함하는 적어도 하나 이상의 폴리뉴클레오

티드로 이루어진 어류의 종(species) 판별용 프로브일 수 있다.

[0011] 또한, 본 발명의 또 다른 실시형태는 서열번호 7 내지 서열번호 77 중에서 선택된 적어도 하나 이상의 각 DNA 서열과 동일하거나 그에 상보적인(complementary) 염기서열을 각각 포함하는 적어도 하나 이상의 프로브를 포함하는 어류의 종(species) 판별용 DNA 칩인 것도 가능하다.

[0012] 이와 함께, 본 발명의 또 다른 실시형태는 어류의 미토콘드리아 DNA 중 COI 유전자(바람직하게는, 중간 염기서열 차이가 존재하는 DNA 서열 부위)와 결합하는 것으로, 서열번호 7 내지 서열번호 77 중 어느 하나의 DNA 서열과 동일하거나 상보적인(complementary) 15-30개의 연속 염기서열로 이루어진 것을 특징으로 하는 폴리뉴클레오티드 프로브와; 상기 어류의 미토콘드리아 DNA를 증합효소연쇄반응(PCR)으로 증폭시키기 위한 프라이머를 포함하는 것을 특징으로 하는 어류의 종(species) 판별용 키트일 수도 있다.

[0013] 기타 본 발명의 다른 실시형태는 후술하는 본 발명의 실시를 위한 구체적인 내용 및 첨부된 도면에 널리 기재되어 있다.

### 발명의 효과

[0014] 상기한 본 발명은 대한민국 남해 해역에 서식하는 어류의 다양한 종에 대한 유전자형을 분석하여, 상기 어류의 염기서열 차이를 기반으로, 간단하고 신속, 정확하게 종을 판별할 수 있는 효과가 있다.

[0015] 즉, 본 발명은 어류의 유전자형으로 구별하기에 가장 적합한 유전자군으로서, 미토콘드리아 DNA 중 COI 유전자를 선택하였고, 거기에 존재하는 중간 염기서열 차이가 있는 부위를 찾아내었으며, 이를 바탕으로 다양한 어류의 종 간에 구별되는 DNA 서열을 임의의 만들어, 어류의 종 판별을 간단하고 용이하게 하였다.

[0016] 또한, 본 발명은 어류 종 판별용 프로브, 또는 상기 프로브를 포함하는 DNA 칩이나 키트로 제작되어, 육안으로 종을 분별하기 힘든 유생, 조미 가공물 또는 분말가루 등에 대해서도, 하나의 슬라이드 위에 시료를 올려놓는 것만으로도 그 종을 판별할 수 있는 것이다.

[0017] 또한, 본 발명에 따른 프로브를 사용하여 마이크로어레이 방법을 활용하면, 종래의 방법에 비해 시료를 분석하는 시간이 크게 단축되어, 다량의 시료를 짧은 시간 내에 검사할 수 있다.

### 도면의 간단한 설명

[0018] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 대한민국 남해 해역에 서식하는 주요 어종의 미토콘드리아 DNA상의 유전자 배열을 나타내는 모식도이고,

도 2 내지 도 46은 각각 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 어류 45종의 미토콘드리아 DNA 중 COI(Cytochrome oxidase subunit I) 유전자의 중간 염기서열 차이가 있는 부위를 포함하는 염기서열을 연속적으로 도시한 모식도이고,

도 47은 상기 도 2 내지 46에 나타난 중간 염기서열 차이에 근거하여 제작된 올리고뉴클레오티드 프로브를 포함하는 DNA칩의 구조를 도식화한 모식도이고,

도 48 내지 도 82는 각각 상기 도 47의 DNA칩을 이용하여 본 발명에 따른 올리고뉴클레오티드 프로브와 쥐노래미를 비롯한 주요어종의 PCR 증폭산물을 결합시킨 후의 반응 결과를 나타내는 사진이다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

- [0019]           이하에서는 본 발명의 바람직한 하나의 실시형태를 첨부된 도면을 참조하여 상세하게 설명하기로 한다.
  
- [0020]           본 발명에 따른 어류의 종(species) 판별 방법은, 먼저 어류에 속하는 다양한 해양생물 시료에서 DNA를 추출하고, 이렇게 추출한 DNA에 대해 중합효소연쇄반응(PCR)을 수행하여 PCR 산물을 얻는 단계를 거친다.
  
- [0021]           상기 시료에서 DNA를 추출하는 것은 시료의 각 조직 혹은 다양한 가공물 등으로부터 다양한 방법에 의해 DNA를 추출할 수 있고, 이는 추출된 DNA를 분석하여 종을 판별하기 위한 것이기 때문에, 상기 시료의 어느 부위에서 DNA를 추출하는지 또는 어떠한 방법으로 추출하는지는 특별히 제한되지 않는다.
  
- [0022]           그리고, 이렇게 추출한 DNA를 PCR로 증폭하는 것 또한 검사 표본을 늘이기 위한 것으로, 증폭산물을 얻는 방법은 특별히 제한되지 않는다. 본 발명이 속하는 기술분야의 당업자에게 알려진 다른 DNA 추출방법이나 증폭방법 또한 본 발명의 범주에 속한다는 것은 명백하다.
  
- [0023]           본 발명자들은 어류의 유전자형으로 구별하기에 가장 적합한 유전자군으로서, 미토콘드리아 DNA 중 COI 유전자를 선택하였고, 거기에 존재하는 중간 염기서열 차이가 있는 부위를 찾아내었으며, 이를 바탕으로 해당 종마다 특이적으로 결합할 수 있는 폴리뉴클레오티드 프로브를 제작할 수 있게 되었다. 이러한 폴리뉴클레오티드 프로브는 해당 생물종의 중간 염기서열 차이를 근거로 제작되었기 때문에, 의도한 종의 DNA와는 결합하지만 이외에 다른 종에는 결합하지 않는 것이 특징이다.
  
- [0024]           특히, 본 발명자들은 수많은 연구와 노력 끝에, 대한민국 남해 해역에 서식하는 주요 해양생물 45종의 미토콘드리아 DNA 중 COI 유전자에서 서열번호 7내지 서열번호 77에 해당하는 DNA서열이 각 생물종을 구별하기에 최적으로 적합하다는 것을 확인하였고, 상기 서열번호 7내지 서열번호 77의 DNA서열과 동일하거나 상보적인 염기서열을 가진 폴리뉴클레오티드 프로브를 사용하면, 종래의 다른 어떤 방법보다 현저히 우수하게 각 해당 생물종을 판별할 수 있음을 알 수 있었다.
  
- [0025]           이에 따라, 본 발명의 대상이 되는 어류는 특별히 제한되는 것은 아니지만, 대한민국 남해 해역에 서식하는 어종인 것이 바람직하다. 본 명세서에 있어서, "남해" 또는 "남해 해역"이라 함은 한국 남쪽에 있는 바다로서, 대체로 동쪽은 쓰시마섬[對馬島], 서쪽은 흑산도, 남쪽은 제주도를 연결하는 해역을 뜻한다.
  
- [0026]           도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 대한민국 남해 해역에 서식하는 주요 어류의 미토콘드리아 DNA상의 유전자 배열을 나타내는 모식도이고, 여기에 도시된 바와 같은 유전자 중에서도, 본 발명은 특별히 COI 유전자 부위에 존재하는 중간 염기서열 차이가 있는 부위를 이용한 것이며, 이에 따라 상기 어류에서 추출한 DNA는 어류의 미토콘드리아 DNA 중 COI 유전자 부위의 중간 염기서열 차이가 있는 부위를 포함하는 것이 바람직하다.
  
- [0027]           도 2 내지 도 46은 각각 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 대한민국 남해 해역에 서식하는 주요 어류 45종의 미토콘드리아 DNA 중 COI(Cytochrome oxidase subunit I)유전자의 중간 염기서열 차이가 있는 부위가 포함된 염기서열을 연속적으로 도시한 모식도이다.
  
- [0028]           본 발명자들은 수많은 연구와 노력 끝에 어류 DNA의 COI 유전자 중에서, 상기 중간 염기서열 차이가 있는 부위의 DNA를 프로브로 이용하면, 상기 어류의 종을 구별하기에 가장 적합하다는 것을 확인하였다.



[0029] 이에 따라, 본 발명은 상기 중간 염기서열 차이가 있는 부위에 속하는 염기서열, 즉 후술하는 서열번호 7 내지 서열번호 77 중 하나 이상의 각 DNA 서열과 동일하거나 그에 상보적인(complementary) 염기서열을 프로브로 이용한 것이다. 이러한 프로브는 어류가 속하는 종에 따라 다른 염기서열 부위를 근거로 제작되었기 때문에, 의도한 어류에 속하는 PCR 시료 산물과는 결합하지만 이외에 다른 종에 속하는 어류의 그것과는 결합하지 않는 것이 바람직하다.

[0030] 본 발명에 따른 서열번호 7 내지 서열번호 77의 DNA 서열은 하기의 표 1 및 표 2에 나타낸 바와 같다.

**표 1**

[대한민국 남해 해역에 서식하는 주요 어류의 종 판별을 위한 DNA 서열(1)]

[0031]

대한민국 남해 해역에 서식하는 주요 어종 판정을 위한 DNA서열			
프로브 명칭	DNA서열	반응어종	DNA 서열 위치
R1(서열정보 7)	GTGCTAGGTTACCAGACAGAGGG (antisense)	귀노래미	385-407
R2(서열정보 8)	GTGCCAGATTACCAGACAGAGGG (antisense)	줄노래미	385-407
R3(서열정보 9)	GTAAAGTCAACAGAGGCTCCAGC (antisense)	줄노래미	410-432
R4(서열정보 10)	CTCTCTTTACCAGTCCCTCGCTGC	조피볼락	584-606
R5(서열정보 11)	GAGCGTCCCTAATTACCGTGTT	조피볼락	552-574
R6(서열정보 12)	GCAGGTATCACAATACTATTGAC	개서대	605-627
R7(서열정보 13)	GCAGGAATCACCATGCTTTTAAC	흑대기	605-627
R8(서열정보 14)	CCCTGTTTTAGCCGAGGAATCA	흑대기	592-614
R9(서열정보 15)	GCTGGAATTACTATACTACTCAC	참서대	605-627
R10(서열정보 16)	GCAGTACTTATTACAGCAGTTCT	참서대	554-576
R11(서열정보 17)	CTTTCACTACCCGTCTAGCTGC	멸치	584-606
R12(서열정보 18)	CTGAGTGTATTAATCACGGCAG	멸치	550-572
R13(서열정보 19)	CTCTCCAGTACTGGCGGCA	청배도라치	588-607
R14(서열정보 20)	GTCTTAGCCGCCGTATTACA	앞동갈배도라치	596-616
R15(서열정보 21)	CCTGCCCTTACACAGTACCAA	돛양태류	515-535
R16(서열정보 22)	ATTACGGCTGTCCTACTACTC	돛양태류	563-583
R17(서열정보 23)	CTGCTACCATGTCTATGTACC	노랑각시서대	513-533
R18(서열정보 24)	AGTCTTAGCAGCAGGCATCAC	노랑각시서대	595-615
R19(서열정보 25)	TTCATCGATCCTAGGGCAAT	전어	460-480
R20(서열정보 26)	CCAGCCTACTACAAATATCAA	붕장어	515-535
R21(서열정보 27)	CAGTTTTAGTCACTGCTGTCC	갯장어	555-575
R22(서열정보 28)	CCCGTGTGTGCGGAGGAATT	황아귀	593-613
R23(서열정보 29)	CGTGTGTGCGGAGGAATTAC	황아귀	595-615
R24(서열정보 30)	TATAAAACCCAGGACCAC	병어	505-525
R25(서열정보 31)	CAGGCACCACCAATACCAA	병어	516-536
R26(서열정보 32)	GTTCTGATTACGGCTGTCCCTC	양태류	557-577
R27(서열정보 33)	TTCTATTAGCCTCCTCTGGG	보리멸	327-346
R28(서열정보 34)	CCTCTCGCTCCAGTACTT	보리멸	583-601
R29(서열정보 35)	AACGGTATACCCCTCTTGC	학공치	373-393
R30(서열정보 36)	ACCACCAGCGATTTCCAATA	학공치	511-531
R31(서열정보 37)	CTCTGTCCCTCCAGTTC	감성돔	581-599
R32(서열정보 38)	GTCACGCCTTCTCCTACTA	균평선이	563-583
R33(서열정보 39)	AGTCCTTGCTGCTGCCATTAC	균평선이	595-615
R34(서열정보 40)	CCTGATTACCGCGTCTCTCT	성대	559-579
R35(서열정보 41)	CATGAAACCTCCTGCAGTCTC	전갱이	505-525
R36(서열정보 42)	GAAACCTCCTGCAGTCTCAAT	전갱이	508-528
R37(서열정보 43)	CACCATCCACAACCATGTATC	꼬치고기	513-533
R38(서열정보 44)	TTCTTCTGCTGTGCTGGCTG	꼬치고기	586-605
R39(서열정보 45)	CATCTATCTTGGGCGCAATTA	달고기	462-482
R40(서열정보 46)	CCAGTACTAGCGGCTGGAATT	달고기	593-613
R41(서열정보 47)	TGAGCTGTCTAATCACTGCC	열동가리돔	551-571
R42(서열정보 48)	TGCAGCCGTTCCAATACCA	셋돔	514-534

R43(서열정보 49)	GTCTTTACCCGTTCTTGCTG	셋돔	586-605
R44(서열정보 50)	TTGGCCATCTTCTCCCTACAC	보구치	428-448
R45(서열정보 51)	GGTGTCTCTTCTATTTCTGGG	보구치	455-474
R46(서열정보 52)	CTGTGCTTATTACAGCCGTCC	망상어	555-575

표 2

[대한민국 남해 해역에 서식하는 주요 어류의 종 판별을 위한 DNA 서열(2)]

대한민국 남해 해역에 서식하는 주요 어종 판정을 위한 DNA서열			
프로브 명칭	DNA서열	반응어종	DNA 서열 위치
R47(서열정보 53)	CTTGTACAGCTGTCTGCTT	청어	560-580
R48(서열정보 54)	TGTGCTAGCTGCCGGAATTAC	청어	595-615
R49(서열정보 55)	TAGCAGGAAATCTTGCCCACG	복섬	390-410
R50(서열정보 56)	AGGAGCTTCTGTAGACCTTAC	복섬	412-432
R51(서열정보 57)	ACCAGTCTTAGCTGCTGGCAT	숭어	592-612
R52(서열정보 58)	GGCCGTCTTATTACCGCTGT	참돔	553-573
R53(서열정보 59)	CCGTTCTTATTACCGCTGTCC	참돔	555-575
R54(서열정보 60)	TGTGTGGGCTGTCTAATTAC	삼치	547-567
R55(서열정보 61)	CTTGCAGCCGGAATCACCATA	베도라치	599-619
R56(서열정보 62)	TGCAGGTGTGTCCAATACCA	고등어	514-534
R57(서열정보 63)	CTACCTGTTCTTGCACTGGAATT	미역치	590-613
R58(서열정보 64)	GCGGGTATTACTATGCTCCTTACA	용치놀래기	605-628
R59(서열정보 65)	TAGACCTGACAATTTTCTCCCTT	홍어	423-445
R60(서열정보 66)	AGGAATCTCTCCATCTTGGGCG	갈치	454-476
R61(서열정보 67)	ACCCAGTTTCAAACCCCTCTGTT	갈치	524-546
R62(서열정보 68)	TGGTGCCGGCACAGGATGAAC	홀랑도다리	355-375
R63(서열정보 69)	AAGCTGGTCCGGCACAGGAT	홀랑도다리	351-371
R64(서열정보 70)	TACCCCCATTTGGCCGTAAT	쭈기미류	380-400
R65(서열정보 71)	TTGGCCGGTAATCTCGCCCAT	쭈기미류	389-409
R66(서열정보 72)	CGTACTAATCACCCCGTCTCT	문치가자미	556-576
R67(서열정보 73)	CCTGGCCGCTGGCATTACAAT	문치가자미	598-618
R68(서열정보 74)	TCTGGAGTAGAGGCAGGTGCC	썬뱅이	341-361
R69(서열정보 75)	AGTAGAGGCAGGTCCGGAAC	썬뱅이	346-366
R70(서열정보 76)	CCCCCTGTTTGTGTGATCTG	노래미/줄노래미	537-557
R71(서열정보 77)	CCTCGTGCGGCATTACTAT	노래미	598-618

[0033] 본 발명은 상기 서열번호 7 내지 서열번호 77 중 하나 이상의 각 DNA 서열과 동일하거나 그에 상보적인 (complementary) 염기서열을 각각 포함하도록 다수의 프로브를 제작할 수 있고, 이러한 프로브 중 적어도 하나 이상을 상기에서 얻은 PCR 산물과 결합시킴으로써, 그 결합 여부에 따라 어류의 종을 판별할 수 있는 것이다.

[0034] 즉, 본 발명에 있어서, 상기 결합 여부에 따라 상기 어류가 속하는 종을 판별하는 것은, 상기 결합되는 서열번호를 근거로 하여, 서열번호 7의 프로브와 결합하면 쥐노래미(*Hexagrammos otakii*), 서열번호 8 또는/및 9와 결합하면 줄노래미(*Hexagrammos octagrammos*) 중인 것으로 판별할 수 있다. 기타 조피볼락(*Sebasteschlegelii*), 개서대(*Cynoglossus robustus*), 흑대기(*Paraplagusia japonica*), 참서대(*Cynoglossus joyneri*), 멸치(*Engraulis japonicus*), 청베도라치(*Pictiblennius yatabei*), 앞동갈베도라치(*Omobranchus elegans*), 돛양태류(*Repomucenus sp.*), 노랑각시서대(*Zebrias fasciatus*), 전어(*Konosirus punctatus*), 붕장어(*Conger myriaster*), 갯장어(*Muraenesox cinereus*), 황아귀(*Lophimus litulon*), 병어(*Pampus argenteus*), 양태류(*Platycephalus sp.*), 보리멸(*Hemicentrotus pulcherrimus*), 학공치(*Hyporhamphus sajori*), 감성돔(*Acanthopagrus schlegeli*), 균평선이(*Scomber australasicus*), 성대(*Chelidonichthys spinosus*), 전갱이(*Trachurus japonicus*), 꼬치고기(*Sphyrnaea pinguis*), 달고기(*Zeus faber*), 열동가리돔(*Apogon lineatus*), 셋돔(*Psenopsis anomala*), 보구치(*Chionoecetes japonica*), 망상어(*Ditrema temminckii*), 청어(*Clupea*

*pallasii*), 복섬(*Takifugu niphobles*), 승어(*Mugil cephalus*), 참돔(*Pagrus major*), 삼치(*Scomberomorus niphonius*), 베도라치(*Pholis nebulosa*), 고등어(*Scomber japonicus*), 미역치(*Hypodytes rubripinnis*), 용치놀래기(*Halichoeres poecilopterus*), 홍어(*Okamejei kenojei*), 갈치(*Trichiurus japonicus*), 흘림도다리(*Pleuronichthys sp.*), 쭉기미류(*Inimicus sp.*), 문치가자미(*Pleuronectes schrenki*), 쏨뱅이류(*Sebasticus sp.*), 노래미/줄노래미(*Hexagrammos agrammus/Hexagrammos octagrammos*) 및 노래미(*Hexagrammos agrammus*)에 대해서도 상기 표 1 및 표 2에 기재된 각 서열번호의 염기서열을 포함하는 프로브와의 결합에 따라 그에 맞는 종 판별이 가능하다.

[0035] 또한, 본 발명에 따른 상기 프로브는 어류의 미토콘드리아 DNA 중 COI 유전자 부위의 종간 염기서열 차이가 있는 부위와 결합하고, 상기 결합은 상기 어류의 종에 따라 다르게 이루어지는 것이 바람직하다.

[0036] 예를 들어, 상기 결합이 종에 따라 다르게 이루어진다는 것은, 서열번호 7의 염기서열을 포함하는 프로브는 쥐노래미(*Hexagrammos otakii*) 종의 미토콘드리아 DNA 중 COI 유전자 부위의 385-407번째 DNA 서열과 특이적으로 결합하고, 서열번호 8과 9의 프로브는 줄노래미(*Hexagrammos octagrammos*) 종의 385-407번째 DNA 서열 및 410-432번째 DNA 서열, 서열번호 10과 11의 경우는 조피볼락(*Sebasteschlegelii*) 종의 584-606번째 DNA 서열 및 552-574번째 DNA 서열, 서열번호 12의 경우는 개서대(*Cynoglossus robustus*) 종의 605-627번째 DNA 서열, 서열번호 13과 14의 경우는 흑대기(*Paraplagusia japonica*) 종의 605-627번째 DNA 서열 및 592-614번째 DNA 서열, 서열번호 15와 16의 경우는 참서대(*Cynoglossus joyneri*) 종의 605-627번째 DNA 서열 및 554-576번째 DNA 서열, 서열번호 17과 18의 경우는 멸치(*Engraulis japonicus*) 종의 584-606번째 DNA 서열 및 550-572번째 DNA 서열, 서열번호 19의 경우는 청베도라치(*Pictiblennius yatabei*) 종의 588-607번째 DNA 서열, 서열번호 20의 경우는 앞동갈베도라치(*Omobranchus elegans*) 종의 596-616번째 DNA 서열, 서열번호 21과 22의 경우는 돛양태류(*Repomucenus sp.*) 종의 515-535번째 DNA 서열 및 563-583번째 DNA 서열, 서열번호 23과 24의 경우는 노랑각시서대(*Zebrias fasciatus*) 종의 513-533번째 DNA 서열 및 595-615번째 DNA 서열, 서열번호 25의 경우는 전어(*Konosirus punctatus*) 종의 460-480번째 DNA 서열, 서열번호 26의 경우는 붕장어(*Conger myriaster*) 종의 515-535번째 DNA 서열, 서열번호 27의 경우는 갯장어(*Muraenesox cinereus*) 555-575번째 DNA 서열, 서열번호 28 및 서열번호 29의 경우는 황아귀(*Lophimus litulon*) 종의 593-613번째 DNA 서열 및 595-615번째 DNA 서열, 서열번호 30 과 서열번호 31의 경우는 병어(*Pampus argenteus*) 종의 505-525번째 DNA 서열 및 516-536번째 DNA 서열, 서열번호 32의 경우는 양태류(*Platycephalus sp.*) 종의 557-577번째 DNA 서열, 서열번호 33 및 서열번호 34의 경우는 보리멸(*Hemicentrotus pulcherrimus*) 종의 327-346번째 DNA 서열 및 583-601번째 DNA 서열, 서열번호 35 및 서열번호 36의 경우는 학공치(*Hyporhamphus sajori*) 종의 373-393번째 DNA 서열 및 511-531번째 DNA 서열, 서열번호 37의 경우는 감성돔(*Acanthopagrus schlegeli*) 종의 581-599번째 DNA 서열, 서열번호 38과 서열번호 39의 경우는 군평선이(*Scomber australasicus*) 종의 563-583번째 DNA 서열 및 595-615번째 DNA 서열, 서열번호 40의 경우는 성대(*Chelidonichthys spinosus*) 종의 559-579번째 DNA 서열, 서열번호 41과 서열번호 42의 경우는 전갱이(*Trachurus japonicus*) 종의 505-525번째 DNA 서열 및 508-528번째 DNA 서열, 서열번호 43 과 서열번호 44의 경우는 꼬치고기(*Sphyræna pinguis*) 종의 513-533번째 DNA 서열 및 586-605번째 DNA 서열, 서열번호 45와 서열번호 46의 경우는 달고기(*Zeus faber*) 종의 462-482번째 DNA 서열 및 593-613번째 DNA 서열, 서열번호 47의 경우는 열동가리돔(*Apogon lineatus*) 종의 551-571번째 DNA 서열, 서열번호 48과 서열번호 49의 경우는 셋돔(*Psenopsis anomala*) 종의 514-534번째 DNA 서열 및 586-605번째 DNA 서열, 서열번호 50과 서열번호 51의 경우는 보구치(*Chionoecetes japonica*) 종의 428-448번째 DNA 서열 및 455-474번째 DNA 서열, 서열번호 52의 경우는 망상어(*Ditrema temminckii*) 종의 555-575번째 DNA 서열, 서열번호 53과 서열번호 54의 경우는 청어(*Clupea pallasii*) 종의 560-580번째 DNA 서열 및 595-615번째 DNA 서열, 서열번호 55와 서열번호 56의 경우는 복섬(*Takifugu niphobles*) 종의 390-410번째 DNA 서열 및 412-432번째 DNA 서열, 서열번호 57의 경우는 승어(*Mugil cephalus*) 종의 592-612번째 DNA 서열 및 서열번호 58과 서열번호 59의 경우는 참돔(*Pagrus major*) 종의 553-573번째 DNA 서열 및 555-575번째 DNA 서열, 서열번호 60의 경우는 삼치(*Scomberomorus niphonius*) 종의 547-567번째 DNA 서열, 서열번호 61의 경우는 베도라치(*Pholis nebulosa*) 종의 599-619번째 DNA 서열, 서열번호 62의 경우는 고등어(*Scomber japonicus*) 종의 514-534번째 DNA 서열, 서열번호 63의 경우는 미역치(*Hypodytes rubripinnis*) 종의 590-613번째 DNA 서열, 서열번호 64의 경우는 용치놀래기(*Halichoeres poecilopterus*) 종의 605-628번째 DNA 서열, 서열번호 65의 경우는 홍어(*Okamejei kenojei*) 종의 423-445번째 DNA 서열, 서열번호 66, 서열번호 67의 경우는 갈치(*Trichiurus japonicus*) 종의 454-476번째 DNA 서열 및 524-

546번째 DNA 서열, 서열번호 68과 서열번호 69의 경우는 흘림도다리(*Pleuronichthys sp.*)종의 355-375번째 DNA 서열 및 351-371번째 DNA 서열, 서열번호 70과 서열번호 71의 경우는 쭈기미류(*Inimicus sp.*)종의 380-400번째 DNA 서열 및 389-409번째 DNA 서열, 서열번호 72와 서열번호 73의 경우는 문치가자미(*Pleuronectes schrenki*)종의 556-576번째 DNA 서열 및 598-618번째 DNA 서열, 서열번호 74와 서열번호 75의 경우는 솜뱅이류(*Sebasticus sp.*)종의 341-361번째 DNA 서열 및 346-366번째 DNA 서열, 서열번호 76의 경우는 노래미/줄노래미(*Hexagrammos agrammus/Hexagrammos octagrammos*)종의 537-557번째 DNA 서열, 서열번호 77의 경우는 노래미(*Hexagrammos agrammus*)종의 598-618번째 DNA 서열과 특이적으로 결합하는 것일 수 있다.

[0037] 나아가, 상술한 본 발명에서, 상기 PCR 산물을 프로브에 결합시키는 단계는 적어도 2회 이상 수행되는 것이 바람직한다. 이와 같이 상기 결합을 확인하는 단계 이전에, 추출된 DNA와 본 발명에 따른 프로브의 결합 과정을 반복적으로 수행한다면, 상기 결합을 더욱 확실하게 하여 프로브와 대상 DNA 산물의 결합을 더욱 견고히 할 수 있기 때문이다.

[0038] 한편, 본 발명의 다른 실시형태는, 상술한 어류의 종 판별 방법에 있어서, 상기 증합효소연쇄반응(PCR)을 수행하는 것은, 서열번호 1 내지 서열번호 6 중에서 선택된 적어도 하나 이상의 각 DNA 서열과 동일하거나 그에 상보적인(complementary) 염기서열을 각각 포함하는 폴리뉴클레오티드를 정방향 프라이머 또는 역방향 프라이머로 사용하는 것을 특징으로 할 수 있다.

[0039] 즉, 본 발명에 따른 45종의 어류에서 DNA 시료를 채취하고, 이를 증폭시켜서 PCR 산물을 증폭시키는데 있어서, 상기 어류의 종에 적합한 특별한 염기서열을 상기 증폭을 위한 프라이머로 사용하는 것이다. 이러한 특정한 프라이머는 어류의 미토콘드리아 DNA 중 COI 유전자의 종간 염기서열 차이가 있는 DNA 부위에 부합하는 것으로써, 상기 추출한 DNA를 더욱 우수하게 증폭시킬 수 있다. 이를 위해 상기와 같이 혈액, 세포 또는 조직으로부터 추출된 DNA는 COI 유전자의 종간 염기서열 차이가 있는 DNA 부위를 포함하는 것이 바람직하다.

[0040] 예를 들어, 상기 어류에 속하는 종이 쥐노래미, 줄노래미, 조피볼락, 멸치, 망상어, 노랑각시서대, 전어, 봉장어, 갯장어, 황아귀, 송어, 학공치, 병어, 참돔, 성대, 전갱이, 꼬치고기, 달고기, 삼치, 열동가리돔, 셋돔, 베도라치, 청어, 흘림도다리, 문치가자미, 보리멸, 보구치, 감성돔, 군평선이, 양태류, 솜뱅이류, 노래미, 고등어, 미역치, 용치놀래기, 홍어, 복섬, 청베도라치, 앞돔갈베도라치, 쭈기미류 및 돛양태류로 이루어진 군에서 선택된 하나 이상인 경우에는, 하기 표 3에 기재된 서열번호 1과 서열번호 2의 염기서열을 포함하는 프라이머를 정방향 프라이머와 역방향 프라이머로 이용하는 것이 바람직하다.

표 3

[0041] [쥐노래미 등 일반 어류의 종판별을 위한 프라이머 서열]

프 라이 머	염 기 서 열
전위 프라이머(서열정보1)	TCA GCC ATC TTA CCT GTG GC
역위 프라이머 (서열정보2)	GGG TGT CCG AAG AAT CAG AA

[0042] 그리고, 상기 어류에 속하는 종이 개서대, 흑대기 및 참서대로 이루어진 군에서 선택된 하나 이상인 경우에는, 하기 표 4에 기재된 서열번호 3과 서열번호 4의 염기서열을 포함하는 프라이머를 정방향 프라이머와 역방향 프라이머로 이용하는 것이 바람직하다.

표 4

[0043] [개서대, 흑대기, 참서대의 판별을 위한 프라이머 서열]

프 라이 머	염 기 서 열
전위 프라이머(서열정보3)	GGT CAA CAA ATC ATA AAG ATA TTG G
역위 프라이머 (서열정보4)	TAA ACT TCA GGG TGA CCA AAA AAT CA

[0044] 그리고, 상기 어류에 속하는 종이 같치인 경우에는, 하기 표 5에 기재된 서열번호 5와 서열번호 6의 염기서열을 포함하는 프라이머를 정방향 프라이머와 역방향 프라이머로 이용하는 것이 바람직하다.

**표 5**

[0045] [갈치의 관별을 위한 프라이머 서열]

프 라이 머	염 기 서 열
전위 프라이머(서열정보5)	TCA ACC AAC CAC AAA GAC ATT GGC AC
역위 프라이머(서열정보6)	TAG ACT TCT GGG TGG CCA AAC AAT CA

[0046] 상기한 바와 같이, 본 발명은 서열번호 7 내지 서열번호 77 중 하나 이상의 각 DNA 서열과 동일하거나 그에 상보적인(complementary) 염기서열을 각각 포함하는 프로브를 이용하는 것이 특징이고, 이에 따라 본 발명의 다른 실시형태는 상기한 프로브, 이러한 프로브를 포함하는 DNA 칩 및 키트일 수 있다. 상기 DNA 칩 및 키트에는 프로브와의 결합 및 검출의 정확성을 높이기 위하여, 특정한 염기서열로 표시되는 별도의 위치마커(position marker)가 추가로 고정되어 있는 것도 가능하다.

[0047] 이러한 본 발명은 DNA 마이크로어레이 기술에 따라 하나의 슬라이드 위에서 다수 어류의 종을 동시에 관별할 수 있다. 본 발명에 따른 DNA 칩 및 키트는 상기한 프로브를 포함하여, 종 특이적 DNA의 혼성화 가부에 따라 관별함으로써, 염기서열을 분석하기 않고도 분석하고자 하는 각 어류 종의 유전자형과 그 종을 신속히 관정할 수 있는 효용성을 가지고 있다. 또한 상기 어류에 속하는 어류 종을 한 번의 실험으로 정확한 유전자형을 분석할 수 있어, 상기 어류의 유전자형과 종을 관별하는 방법을 표준화 및 자동화하는 것도 가능하다.

[0048] 본 발명은 하기의 실시예에 의하여 보다 더 잘 이해 될 수 있으며, 하기의 실시예는 본 발명의 예시 목적을 위한 것이며, 첨부된 특허청구범위에 의하여 한정되는 보호범위를 제한하고자 하는 것은 아니다.

[0049] 실시예 1: 프라이머의 합성

[0050] 먼저, 어류에서 추출한 DNA를 증폭시키기 위한 프라이머를 합성하였다. 본 실시예에서 사용한 어류와 이에 따른 프라이머는 상기 표 3 내지 표 5에 기재된 것과 같은 것을 사용하였다. 프라이머는 독일의 Metabion 사에 의뢰하여 합성하였다.

[0051] 대칭 또는 비대칭 PCR에 사용하는 역방향(엔티센스) 프라이머는 교잡화 반응 후에 형광을 확인하기 위하여, 말단에 로다민, cy3, cy5를 부착시켜서 제작하거나 바이오틴을 부착시켰고, 교잡화 반응 후 Syreptavidin-Cyanine 과 결합하도록 제작하여 사용하였다.

[0052] 실시예 2: 어류의 DNA 추출과 PCR 반응

[0053] 대한민국 남해 해역에 서식하는 주요 어류 45종의 DNA는 독일 QIAGEN사의 DNeasy tissue kit을 사용하여 추출하였다.

[0054] 상기 실시예 1에 따른 프라이머를 이용하여, 하기의 표 6과 같은 조건의 방법으로 PCR 반응을 DNA Engine(MJ Research사, 미국)에서 시행하였다.



**표 6**

[프라이머 정상 증폭 확인 조건]

반응 조성		반응 조건	
멸균증류수	11.5ul	94, 15분	1 cycle
10X buffer	2ul		
2mM dNTP	1ul		
10uM forward	1ul	94, 15초	35 cycles
10uM reverse	1ul		
lunit Hot start Taq	0.5ul	72, 1분	1 cycle
정제 DNA	2ul	72, 5분	

[0056] PCR이 끝난 후, PCR 산물 10ul에 젤 로딩 버퍼(0.2% orange G, 0.25% xylene cyanol FF, 60% glycerol) 2ul를 넣고 1ug/ml ethidium bromide가 함유된 2% 아가로스 젤에서 전기영동 한 후 UV transilluminator가 부착된 Image analyzer (HITACHI, 일본)에서 PCR 밴드를 확인하였다.

[0057] 실시예 3: 서열번호 7 내지 77의 프로브 제작

[0058] 본 실시예에서는 45종 각각의 오류에 대한 프로브를 합성하였다. 교잡화 반응을 위한 프로브의 서열정보는 상기 표 1 및 표 2에 나타난 것과 같다.

[0059] 먼저, 알데히드 작용기가 처리되어 있는 글라스 위에, 상기한 서열정보를 가지는 폴리뉴클레오티드의 5'말단에 아미노 링크를 수식하고, 교잡화 반응시 슬라이드 글라스 위에 집적되어 있는 프로브 간의 공간적인 방해로 최소화시키기 위하여, 10-20 개의 올리고(dT)를 추가하여 본 발명에 따른 프로브를 완성하였다. 본 발명에서 사용한 프로브는 독일의 Metabion 사에 의뢰하여 합성하였다.

[0060] 실시예 4: DNA 칩 제작

[0061] 올리고뉴클레오티드 칩을 제작하기 위하여, 상기 실시예 3에 따라 CSS-100 Silylated Slide(Cell Associate사, 미국) 상에 50µM의 농도로 아미노 링크가 수식되어 있는 프로브와 동일한 양의 3X SSC를 혼합하여 집적하였고, 이를 16 시간 동안 실온에서 반응시켰다. 반응이 완료된 슬라이드를 0.1% SDS로 5분간 2회 세척한 후, 증류수로 5분간 2회 세척하였다.

[0062] 그리고, 소듐 보로하이드리드(1.3g NaBH4 375ml. PBS 125ml, 100% EtOH)에 제작된 칩을 5분간 반응시킨 후, 끓는 증류수에서 3분간 반응시킨 다음 진공 원심분리기에서 800rpm의 속도로 10분간 건조시켰다.

[0063] 한 장의 슬라이드에서 다수의 시료 반응을 위해 perfusion chamber(BioGrace, 미국)로 분리한 후 실험 전까지 실온의 암소에서 보관하였다.

[0064] 이렇게 제작된 DNA 칩을 도 47에 예시적으로 나타내었다. 도 47은 상기 도 2 내지 도 46에 나타난 염기서열에 근거하여 제작된 폴리뉴클레오티드 프로브를 포함하는 DNA칩의 구조를 도식화한 모식도이다.

[0065] 실시예 5: 교잡화 반응

[0066] 상기 실시예 2에 따라 로다민, cy3, cy5 또는 바이오틴으로 결합된 PCR 산물을 교잡화 용액(3X SSC, 0.25% SDS)과 1:9의 비율로 혼합하였다. 형광반응을 일으키기 위하여 바이오틴을 사용한 경우 Syreptavidin-Cyanine을 1 $\mu$ g/ml의 농도로 첨가하여 반응시켰다.

[0067] 그리고, 준비된 교잡화 용액을 상기 실시예 4의 DNA 칩이 포함된 chamber에 도포하여 60 $^{\circ}$ C에서 1시간 동안 반응시켰다.

[0068] 그런 다음, 1X SSC, 0.1% SDS에서 5분 동안 일차 세척 후, 1X SSC에서 3분간 2차 세척을 실시하였다. 세척된 슬라이드는 원심분리기에서 800rpm의 속도로 10분간 건조하였다.

[0069] 실험 결과의 확인은 LuxScan-10K/A(CapitalBio, 중국) 스캐너를 사용하여 형광값을 측정하여 유전자형을 분석하였고, 그 결과는 도 48 내지 도 82에 나타낸 바와 같다.

[0070] 도 48 내지 도 82는 각각 상기 도 47의 DNA칩을 이용하여 본 발명에 따른 올리고뉴클레오티드 프로브와 쥐노래미를 비롯한 주요어종의 PCR 증폭산물을 결합시킨 후의 반응 결과를 나타내는 사진이다.

[0071] 여기서, 도 48은 쥐노래미, 도 49는 줄노래미, 도 50은 조피볼락, 도 51는 개서대, 도 52는 흑대기, 도 53은 참서대, 도 54은 멸치, 도 55은 청베도라치, 도 56은 앞동갈베도라치, 도 57은 돛양태류, 도 58은 노랑각시서대, 도 59는 전어, 도 60은 봉장어, 도 61은 갯장어, 도 62는 황아귀, 도 63은 병어, 도 64은 양태류, 도 65은 보리멸, 도 66는 학공치, 도 67은 감성돔, 도 68은 군평선이, 도 69은 성대, 도 70은 전갱이, 도 71는 꼬치고기, 도 72는 달고기, 도 73은 열동가리돔, 도 74은 셋돔, 도 75은 보구치, 도 76은 망상어, 도 77은 청어, 도 78은 복섬, 도 79는 숭어, 도 80은 참돔, 도 81은 삼치, 도 82는 베도라치 대한 결과이다.

[0072] 여기에 도시된 것과 같이, 본 발명에 의하는 경우 해당 생물 종에 따라 형광 표지가 다르게 나타나므로, 이에 따라 해당 종을 판별할 수 있음을 확인하였다.

[0073] 한편, 상기에서는 본 발명을 특정의 바람직한 실시예에 관련하여 도시하고 설명하였지만, 이하의 특허 청구범위에 의해 마련되는 본 발명의 기술적 특징이나 분야를 이탈하지 않는 한도 내에서 본 발명이 다양하게 개조 및 변화될 수 있다는 것은 당업계에서 통상의 지식을 가진 자에게 명백한 것이다.

### 산업상 이용가능성

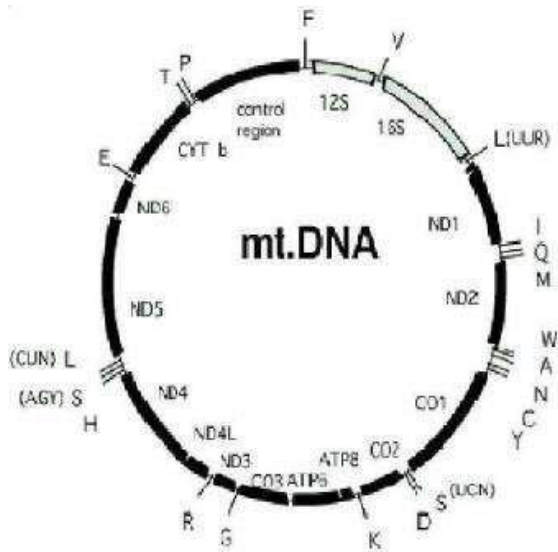
[0074] 본 발명에 의하는 경우, 하나의 슬라이드 위에서 다수의 해양 생물 종에 대한 유전자형 분석을 간단하고 신속, 정확하게 판별할 수 있는 효과가 있다. 본 발명에 따라 해양 생물 45종의 미토콘드리아 COI 지역을 유전자 표지로 사용하면, 종래의 형태학적 구별법으로 해당 종을 판별하는 지금까지의 방법이 가졌던 낮은 분해능의 문제점을 해결 할 수 있다. 종래와 같이, 형태학적인 차이점을 기초로 판별하는 것 보다 본 발명에 따라 종간 염기서열 차이를 근거로한 DNA칩 방법을 이용하면, 종래기술보다 한 단계 진보된 형태의 유전자 분석법을 제공하여, 더욱 효과적으로 해양 생물종을 판별할 수 있고, 분해능도 현저히 증가시킬 수 있다.

[0075] 그리고 본 발명에 따라 상기한 폴리뉴클레오티드 프로브를 사용하여 마이크로어레이 방법을 활용하면, 종 특이

적 DNA의 혼성화 가부에 따라 관별함으로써, 염기서열을 분석하지 않고도 각 생물종의 유전자형을 신속히 판정할 수 있는 적용성을 갖고 있다. 또한 다수의 생물종을 한 번의 실험으로 정확한 유전자형을 분석할 수 있어, 해당 생물종의 유전자형을 표준화, 자동화할 수 있도록 기술 개발의 적용성을 극대화시켰다. 즉, 본 발명은 종래의 방법에 비해 시료를 분석하는 데 걸리는 시간을 크게 단축시켰으며, 다량의 시료를 짧은 시간 내에 처리할 수 있는 효과가 있다.

도면

도면1



도면2

쥐노래미 *Hexagrammos otakii*

```

AAGACATTGGCACCCCTTTATCTAGTATTTGGTGCCTGAGCCGGAATAGTGCCACAGCTCTGAG
CCTCTTAATTCGAGCCGAGCTAAGCCAACCCGGAGCCCTCTTGGGGGACGACCAGATTTATAATG
TAATTGTTACAGCGCATGCTTTCGTAATAATTTCTTTATAGTAATGCCAATCATAATCGGGGG
TTTCGGAAACTGACTCATCCCTCTAATGATCGGGGCCCCAGATATGGCATTTCGCCGAATGAAT
AATATGAGTTTTTTGACTCCTGCCCCCTCCTTCCTCCTTCTCCTTGCCCTCTTCTGGGGTAGAAGC
TGGGGCCGGAACCGGGTGAACCGTTACCCCTCTGTCTGGTAACCTAGCACACGCCGGGGCCCTC
TGTGACCTGACAAATTTTCTCCCTACATCTTGCAGGGATTTTCATCTATTCTAGGTGCAATTAAT
TTTATCACGACCATTTATTAATATGAAACCCCGCCATTTCTCAGTACCAAACCCCTGTTTGT
GTGATCTGTAATAACTACTGCTGTCTTCTGCTCCTCCTCACTACCAGTCCTTGCTGCGGGTATTA
CTATGCTTTTAACAGATCGGAATCTTAAACACCACATTTCTTCGACCCAGCAGGGCGGTGGTGACCC
ATTCTTTACCAACATCTC
    
```



도면3

줄노래미 *Hexagrammos octagrammos*

AAGACATGGCACCCCTTTATCTAGTATTTGGTGCCTGAGCCGGAATAGTGGGTACAGCTCTGAG  
 CCTCCTAATTCGAGCCGAGCTAAGCCAACCCGGAGCCCTCTTTGGGGGACGACCAAATTTATAATG  
 TGATTGTTACAGCACATGCTTTTCGTAATAATTTCTTTTATAGTAATGCCAATCATAATCGGGGG  
 TTTTCGGAAACTGACTCATCCCCCTAATGATCGGGGCCCCAGATA TGGCGTTTCCCCGAATGAATA  
 ACATGAGTTTTTGACTCCTGCCCCCTCCCTTCCTCCTTCTCCTTGCCCTTCTGGGGTAGAAGCC  
 GGGGCCGGAACCGGGTGAACCGTTTACCCCTCTGTCTGGTAATCTGGCACACGCTGGAGCCTC  
 TGTTGACTTAACAATTTTCTCCCTACATCTTGACGGGATTTTCATCTATTCTTGGTGCTATTAAT  
 TTTATTACGACCATTATTAATATGAAACCCCGCCATTTCTCAGTACCAAACCCCTTGTFTG  
 TGTGATCTGACTAATTACTGCTGTCCCTTCTGCTCCTTTCCTACTACCAGTCCCTTGGCTGCGGGCATT  
 ACTATGCTTTTAAACAGACCGAAATCTCAACACCACATTCTTCGACCCAGCTGGCGGTGGTGACCC  
 CATTCTTTACCAACATCTC

도면4

조피볼락 *Sebasteschlegelii*

CATCACACGTTGATTTTTCTCCACTAATCACAAGACATCGGCACCCCTTTATCTAGTATTTGGT  
 GCCTGAGCCGGTATAGTAGGCACAGCCCTCAGCCTACTTATTCGAGCAGAACTAAGCCAACCGGG  
 CGCTCTCCTTGAGACGACCAAATTTATAATGTAAATCGTTACAGCACATGCCTTCGTAATGATT  
 TTCTTTATAGTAATGCCAATTATGATTGGAGGTTTTGGGAACGGTTAAATCCCTAATGATCG  
 GAGCCCCAGATATAGCATTTCTCGTATGAATAATAAGTTTCTGACTTCTACCCCTTCCCTT  
 CCTACTACTACTTGCCCTCCTCTGGTGTAGAAGCAGGTGCCGGAACCGGATGAACAGTGTACCCGC  
 CCCTGGCTGGTAAATTTAGCCACGCAGGAGCATCAGTCGACCTGACAATCTTTTCACTTCACCTG  
 GCAGGTATTTCTCAATCCCTTGGGGCTATCAATTTTATTACCACAATTATTAATATGAAACCTC  
 CAGCTATCTCTCAGTACCAGACACCTCTATTTGTGTGAGCCGTCCTAATTACCGCTGTTCTTCTC  
 CTTCTCTCTTTACCAGTCCCTCGCTGCCGGCATCACAATGCTCCTTACCGACCGAAACCTTAATAC  
 CACCTTCTTTGACCCGGCCGGGGGAGGGGACCCAATCCTTTACCAGCACTTA

도면5

개서대

GGAAGTCCCTCAGCCTACTTATTCGGGCAGAACTCAGCCAGCCAGGAAGCCTACTTGGTGACGA  
 TCAAATTTACAATGTTATTGTGACCGCACATGCATTTGTAATAATTTTCTTTATAGTAATACCC  
 ATCATAATCGGAGGGTTTGGGAACGATTAATCCCTCTTATGATTGGGGCCCTGATATAGCAT  
 TCCCTCGAATAAATAACATAAGCTTTTGATTACTTCCCTCCCTTCCCTTCTTTTATTGGCGTC  
 TTCTGCTGTAGAAGCCGGGGCTGGTACAGGATGAACCGTGTACCCACCTCTTGCAGGAAATCTTG  
 CTCACGCAGGAGCCTCTGTAGACCTAACAATTTTCTCCCTTCATTTGGCAGGGGTGTCTTCCATC  
 CTGGGGGCTATTAACCTTATTACAACCTGTCTTAAATATAAAACCTGAAGGGATAACAATATACC  
 AACTACCCTATTCGTTTGTATCTGATTTTATTACAGCAATTTTACTACTACTCTCACTCCCTGT  
 CCTAGCTGCAGGTATCACAATACTATTGACTGATCGAAACCTTAATACTACTACCTTTTTTGACCCT  
 GCAGGGGGAGGGGATCCCATTTTATACCAACATCTC

도면6

흑대기 *Halichoeres poecilopterus*

GGAACCGCCCTAAGTCTGCTTATTCGAGCAGAACTTAGCCAACCCGGTAGCCTCCTAGGCGATGA  
 CCAAATTTACAATGTTATTGTGACCGCTCATGCATTCGTAATAATTTCTTTATAGTAATACCC  
 ATTATGATCGGAGGTTTTGGAAATTGATTAATTCCTACTAATGATCGGAGCACCTGATATAGCTT  
 TCCCTCGAATAAATAATATAAGTTTTCTGACTTCTTCCACCTTCTTCTTCTTCTTCTTCTGCTCA  
 TCTACTGTAGAAGCTGGGGCTGGTACAGGATGAACAGTATATCCTCCCCTTGCAGGGAAACCTCGC  
 CCATGCCGGCGCCTCTGTGACCTGACAATCTTCTCATTACACCTAGCCGGAGTATCATCTATTC  
 TTGGGGCTATTAATTTTATCACAACAGTCTTAAATATAAAACCTGAAGGGATAACAATATATC  
 AATTACCTTTATTTGTTTGGAGCTGTTTTTATTACAGCAATTCTTCTACTCCTCTCACTCCCTGT  
 TTTAGCCGCAGGAATCACCATGCTTTTAAACAGATCGTAATCTTAACTACTACCTTCTTTGACCC  
 GCAGGTGGAGGGGATCCTATTCTCTACCAACACTTA

도면7

참서대 *Cynoglossus joyneri*

GGAACCTGCCCTAAGCCTACTCATTCGAGCAGAACTAAGCCAACCCGGCAGCCTACTTGGCGACGA  
 CCAAATCTATAATGTAATCGTTACCGCACATGCATTCGTAATGATTTTCTTTATAGTAATGCCT  
 ATTATGATTGGAGGCTTCGGAAATTGATTAATTCCTACTAATAATCGGAGCCCCAGACATAGCAT  
 TCCCACGAATAAATAATATAAGCTTCTGACTTCTCCCTCCTTCTTTCTTCTTCTTCTTCTGCTTCC  
 TCTGCTGTAGAGGCCGGAGCTGGTACAGGTTGAACTGTTTACCCACCTCTTGCAGGCAACCTAGC  
 CCATGCTGGTGCATCCGTAGATCTTACCATCTTCTCGCTCCATCTAGCAGGGGTGTCTCGATTT  
 TAGGGGCAATCAATTTTATTACGACAGTTCTTAATATAAAACCTGAAGGTATAACAATATACC  
 AAGTACCTCTATTTGTATGAGCAGTACTTATTACAGCAGTTCTTCTACTTCTCTCCCTCCCTGT  
 TTTAGCTGCTGGAATTACTATACTACTCACAGATCGAAATCTAAACACCACCTTCTTTGACCC  
 GCTGGAGGAGGGGATCCAATCCTCTACCAACACCTA

도면8

멸치 *Engraulis japonicus*

AATTACACGTTGATTTTTCTCAACAAATCACAAGACATTGGCACCCCTATATCTTATTTTCGGT  
 GCCTGAGCAGGAATGGTAGGGACAGCACTTAGCCTCCTTATTCGAGCAGAACTAAGTCAACCAG  
 GAGCACTTCTGGGGGACGATCAAATTTATAACGTAATCGTACTGCTCACGCATTCGTAATAAT  
 CTTTTTTATGGTAATGCCCATCCTAATCGGTGGGTTCCGGAAATTGACTGGTTCTCTTATACTA  
 GGGGCCCCAGACATGGCATTCCCCCGAATGAACAATATGAGCTTTTGACTCCTTCCCCCTTCTTT  
 CCTTCTCCTCTTAGCATCATCTGGTGTGAAGCAGGAGCCGGGACAGGATGAACAGTCTACCCCC  
 CTCTAGCAGGAAACCTTGCCACGCCGGAGCGTCAGTAGATTTAACAATCTTCTCTCTCCACCTG  
 GCAGGGATTTCATCAATCCTAGGTGCCATTAATTTTACTACTACCATCATTAATATGAAACCAC  
 CTGCTATTTACAATACCAGACACCTCTATTTGTCTGAGCTGTATTAATCACGGCAGTACTTTT  
 ACTTCTTCACTACCCGTTCTAGCTGCTGGGATTACTATGCTTCTCACAGACCGAAACCTAAAT  
 ACTACTTCTTCGACCCGGCAGGGGGAGGAGACCCAATTCTTTATCAACACCTA

도면9

망상어 *Ditrema temminckii*

AATCACACGTTGATTCTTCTCGACTAATCACAAAGACATCGGCACCCTCTATCTAGTATTTGGT  
GCATGGGCCGGAATAGTGGGCACCTGGCCTAAGCCTGCTAATTCGAGCAGAAGCTAAGCCAACCGGG  
CGCCCTTCTGGGAGACGACCAAATTTACAATGTAATTGTAACAGCCCACGCCTTCGTAATAATT  
TTCTTTATAGTAATACCCGTAATAATTGGAGGTTTGGAAACTGACTTGTACCGCTAATGATTG  
GTGCCCCGACATAGCCTTTCCACGAATAAATAATATAAGCTTTTGACTCCTCCCCCTTCATTT  
CTTCTTCTCTTAGCATCTTCTGGGGTAGAAGCTGGCGCTGGAACCGGATGAACTGTCTATCCTCC  
CCTTCTGGCAATCTTGCCACGCAGGGGCTTCAGTAGACTTAACATCTTCTCCCTTCATCTTG  
CAGGAATCTCCTCAATTCTAGGCGCAATTAACCTTTATTACAACATTTTTTAATATAAAACCTCC  
ATCTGTTTACAATACCAAACCTCCACTCTTCGTATGGGCTGTGCTTATTACAGCCGTCCTTCTCC  
TTCTTTCTCTGCCAGTTCTTGCCGCTGGAATTACTATGCTTTTGACTGACCGAAACCTAAATAC  
CTCCTTCTTTGACCCTGCAGGCGGAGGGGACCCAATTCTTTATCAACACTTA

도면10

노랑각시서대 *Zebrias fasciatus*

AATCACACGCTGATTTTTTTTCGACCAATCATAAAGACATCGGTACCCTCTATCTTGTATTTGGT  
GCCTGAGCCGGAATAGTTGGCACAGCCCTTAGCCTTCTTATCCGGGCCGAAGCTAAGCCAACCTGG  
CGCCCTGCTCGGAGACGATCAAATCTACAATGTAGTCGTCACCGCACATGCCTTCGTTATAATCT  
TCTTTATAGTAATACCTATCATAATCGGGGGCTTTGGAAACTGATTAGTACCACTAATAATTGG  
AGCCCCAGACATAGCCTTTCCCCGTATAAATAATATAAGCTTCTGATTGCTCCCCCATCTTTTC  
TCCTCCTCTTAGCTTCTTCGGCGGTAGAGGCCGAGCTGGAACAGGGTGAACAGTATACCCGCT  
TTATCAAGCAACCTCGCCACGCAGGAGCATCCGTAGACCTGACCATTTTTTCCCTTCACCTAGC  
AGGGGTCTCCTCCATCCTAGGAGCCATCAATTTTATCACAACCATCATCAACATGAAACCTGCT  
ACCATGTCTATGTACCAAATCCCTTATTTGTATGATCCGTGTTAATTACAGCTGTCCCTCTAC  
TCCTCTCCCTCCCAGTCTTAGCAGCAGGCATCACTATACTCCTAACTGACCGAAACCTGAACACA  
ACTTTCTTTGACCCCGCGGAGGGGGAGACCCAATTCTTTATCAACACCTA

도면11

천어 *Konosirus punctatus*

AATTACACGTTGATTTTTCTCAACTAATCATAAAGATATTGGCACCCTTTATCTAGTATTTGGT  
GCCTGAGCAGGAATAGTAGGGACTGCCCTAAGCCTCCTAATCCGAGCGGAAGCTTAGCCAGCCCG  
CGCGCTCCTAGGAGACGATCAAATCTACAATGTTATCGTTACGGCACACGCCTTTGTAATGATT  
TTCTTCATAGTAATGCCAATCCTGATTGGAGGGTTTGGGAAGCTGATTGGTTCCCTAATGATCG  
GGGCACCCGACATGGCATTCCCGGAATGAATAACATGAGCTTCTGACTTCTTCCCTCCCTTTTC  
CTTCTCCTCTTGGCCTCCTCCGGTGTAGAAGCTGGGGCGGGGACAGGATGGACAGTCTACCCCC  
TTTATCAGGGAACCTAGCCCATGCAGGTGCATCCGTCGACCTAACCATCTTCTCTCTCCATCTTG  
CAGGTATTTTCATCGATCCTAGGGGCAATCAATTTTATTACCACAATTATTAATATGAAACCCCC  
TGCAATCTCGCAATACCAAACCTCCTTTATTCGTTTGGGCCGTGCTTGTCACTGCTGTATTACTTC  
TGCTATCTCTTCCGGTGCTGGCTGCGGGAATCACTATGCTTCTAACGGACCGGAATCTTAATACC  
ACCTTCTTCGATCCTGCTGGCGGAGGAGACCCAATCCTTTATCAACACCTC

도면12

붕장어 *Conger myriaster*

AATTAACCGTTGATTCTTTTCCACTAATCACAAAGACATTGGCACCCCTTTATTTAGTATTTGGT  
 GCTTGAGCCGGCATAGTAGGAACCGCTTTAAGTCTGCTAATTCGAGCTGAATTAAGTCAACCTG  
 GAGCTCTCCTTGAGATGACCAGATCTATAATGTTATCGTAACAGCACATGCCTTTGTAATAAT  
 TTTCTTTATAGTAATACCAGTTATAATTGGTGGATTCGGCAATTGACTTGTGCCACTAATAATT  
 GGGGCCCCAGACATGGCATTCCCTCGAATAAAACAACATAAGCTTCTGATTATTACCACCATCAT  
 TTCTTTTATTATTAACCTCATCTGGAGTTGAAGCAGGGGCCGGAACAGGATGAACTGTTTATCC  
 CCCACTATCAGGGAACCTGGCCCACGCTGGGGCATCAGTGGACCTAACAATCTTTTCTCTACACC  
 TAGCAGGTGTCTCATCCATCTGGGGGCCATTAACTTTATTACTACTATTATTAATATAAAACC  
 ACCAGCCACTACACAATATCAAACCCCTATTTGTATGGTCTGTTTTAATCACTGCCGTTCTAC  
 TACTTTTATCACTCCCTGTCTTGCTGCGGGTATTACAATGCTTTTAACAGATCGAAATCTTAA  
 TACCACCTTCTTTGACCCAGCTGGGGGAGGAGACCCAATCTTTACCAACACCTA

도면13

갯장어 *Muraenesox cinereus*

AATTACTCGTTGATTCTTCTCTACAAACCATAAAGACATCGGTACCCTATATTTAGTATTCGGT  
 GCCTGGGCCGGGATAGTTGGCACTGCCCTAAGCTTATTAATTCGGGCAGAGCTCAGCCAACCCGG  
 GGCCCTTCTTGCGATGACCAGATCTATAATGTTATCGTCACGGCACATGCCTTCGTAATAATT  
 TTCTTTATAGTAATGCCAGTAATAATCGGCGGCTTCGGCAATTGACTTATTCCTATGATAATTG  
 GAGCCCCAGACATGGCATTCCACGAATGAATAATATAAGCTTTTACTGCTGCCTCCATCATT  
 TCTCTACTACTAGCCTCCTCTATAGTTGAAGCAGGGCTGGCACAGGATGAACAGTATATCCAC  
 CTCTTGCTGGTAACCTAGCCCACGCCGGCGCCTCGGTGGACCTAACAATCTTTTCTCTCCATCTT  
 GCGGGCGTTTCATCAATTTTAGGAGCAATTAATTTTATTACTACAATTATTAACATGAAGCCCC  
 CCGCAATTAATCAATATCATAACCCCTATTTGTATGGTCAGTTTTAGTCACTGCTGTCTTCT  
 GCTTCTTTCCCTGCCAGTTCTTGCTGCCGGAATTACTATACTGCTTACAGATCGTAATCTTAAT  
 ACTACATCTTTGATCCCGCAGGTGGGGGTGACCCAATCCTTTACCAACACCTA

도면14

황아귀 *Lophimus litulon*

AATCACACGTTGATTTTTCTCGACTAATCACAAAGATATCGGCACCCTTTATTTAATCTTTGGT  
 GCCTGAGCCGGAATAGTGGGCACCGCCCTAAGCTTACTAATTCGGGCTGAACTAAGCCAACCCGG  
 CGCCCTCTTAGGGGATGACCAAACTACAACGTTATTGTTACCGCACATGCCTTTGTAATAATT  
 TTCTTTATGGTTATAACCAATTATGATCGGAGGATTCGGCAATTGACTTATCCCCCTAATGATCG  
 GAGCCCCAGACATGGCTTTCCCCGAATGAATAACATAAGCTTCTGGCTTCTCCCCCTCTTTTC  
 CTCTACTACTTGCTCTTCCGGGTTGAAGCCGGAGCAGGCACTGGATGAACCATCTACCCCC  
 GCTGGCAGGAAACCTTGACATGCAGGGGCTTCGTAGACCTAACGATTTTTTCCCTTCATCTAG  
 CCGGGATCTCTCAATCCTAGGGGCAATCAACTTTATTACAACAATTATTAATATAAAACCCCC  
 CACAATCTCCAGTACCAGACGCCTTTATTCGTATGGGCTGTTTTAATCACAGCAGTTCTATTA  
 CTCTGTCCCTACCCGTGCTTGCGGCAGGAATTACTATACTCTTAACAGACCGAAACCTAAACAC  
 CACTTTTTTTGATCCACGGGAGGAGGGGACCTATCCTGTACCAACACTTA

도면15

송어 *Mugil cephalus*

CGTCACACGTTGATTCTTTTCGACTAATCACAAAGACATCGGCACCCTCTATCTAGTATTTGGT  
 GCCTGAGCTGGAATAGTAGGTACTGCCCTAAGCCTACTTATCCGAGCTGAACTAAGTCAACCCGG  
 CGCTCTCTAGGAGACGACCAGATTTACAATGTAATCGTTACAGCGCATGCTTTTGTAAATAATC  
 TTTTTATAGTAATACCAATTATGATTGGGGGCTTCGGAAATGATTAATTCCCCTAATAATT  
 GGGGCACCTGACATAGCTTTTCCCGAATAAATAATATAAGCTTCTGACTTCTTCCCTCCATCAT  
 TCCTTCTCCTTCTAGCTTCTTCGGGAGTAGAAGCTGGGGCAGGAACAGGATGGACTGTTTATCCC  
 CCATTAGCCAGCAACCTGGCCACGCCGGAGCGTCTGTTGACCTCACTATTTTCTCCCTCCACCT  
 TGCAGGTGTTTCCCTCAATTCTAGGCGCTATTAACCTTTATTACAACAATCATCAATATGAAACCT  
 CCAGCTACTTCTCAATATCAGACACCCCTTTTCGTATGAGCTGTCCTAATTACCGCTGTACTTCT  
 TCTTTTATCATTACCAGTCTTAGCTGCTGGCATTACCATACTCCTAACAGATCGAAACCTAAAT  
 ACTTCTTCTTCGACCCTGCAGGGGGAGGGGACCCAATTCTGTATCAACACCTG

도면16

학공치 *Hyporhamphus sajori*

AATTACACGATGATTCTTCTCAACCAACCATAAAGATATTGGCACCCCTTATTTAGTATTTGGT  
 GCTTGAGCTGGTATAGTGGGGACTGCCCTAAGTCTTCTTATTCGGGCAGAATTAAGTCAACCAG  
 GCTCTCTTCTGGGAAATGACCAAATTTATAATGTTATTGTAACGGCTCACGCCTTCGTAATGAT  
 TTCTTTATAGTTATGCCTATCATAATTGGGGGCTTTGGTAACTGACTTATCCCCCTAATGATT  
 GGCGCCCTGACATAGCCTTTCTCGTATGAACAATATGAGCTTTTGGCTCCTCCCCCTTCTTT  
 CCTGCTCCTCTTAGCCTCTTCTGGAGTTGAGGCGGGGGCAGGGACTGGATGAACGGTATACCCCC  
 CTCTTGCCGGCAATCTCGCTCACGCAGGAGCCTCCGTTGATTTAACAATCTTCTCCCTTCATTTA  
 GCCGGTGATCTTCAATCTCGGAGCTATTAATTTTATTACAACCTATTATTAATATAAAAACCAC  
 CAGCGATTTCCAATATCAAACCCCTCTTTCGTTTGGGCTGTCTTAATTACTGCTGTCTACTT  
 CTCTTTCCCTCCCCGTCTCGCCGCGGGGATTACAATACTCCTTACGGACCGAAACCTTAACAC  
 CACCTTCTTTGACCCCGGGTGGAGGAGACCCTATTCTTTATCAACACTTA

도면17

병어 *Pampus argenteus*

AACAATACGCTGAATTTTTTCAACCAATCATAAAGACATTGGCACCCCTTACCTAGTATTTGGT  
 GCATGAGCTGGTATAGTGGGCACAGCCTTAAGCTTGCTTATTCGAGCTGAATTAACCAACCAG  
 GCGCTCTACTTGGGGATGACCAAATTTATAATGTTATTGTGACAGCACACGCTTTCGTAATAAT  
 TTTCTTTATAGTAATGCCAGTTATAATTGGAGGATTTGGTAATTGACTTGTCCCTATAATAAT  
 TGGGGCCCTGACATAGCATTTCCTCGAATGAATAACATAAGCTTTTACTCTTACCCCATCTT  
 TCTTACTTCTACTAGCCTCTTCAGGAGTCGAAGCTGGTGCCGGAACCGGATGAACAGTCTACCCA  
 CCATTGGCTGGTAACCTTGCCCATGCTGGGGCATCCGTTGACTTAACTATTTTTTCCCTACATTT  
 GGCAGGGGTATCTTCAATTCGAGGCTATTAATTTTATTACAACCATCATTAATATAAAAACCC  
 CCAGGCACCACCAATACCAAACACCTCTCTTTGTCTGAGCCGTATTAATTACAGCCGTTCTTCT  
 TCTTTTATCCCTACCAGTTCTTGCTGCTGGTATTACTATACTTCTCACAGACCGAAATTTAAAT  
 ACAACTTCTTTGACCCCGCGGAGGTGGAGATCCAATTCTTATACCAGCACTTA

도면18

참돔 *Pagrus major*

AATCACACGTTGATTCTTCTCCACCAACCACAAAGATATCGGCACCCTTTATATAGTTTTTGGT  
 GCCTGAGCTGGAATAGTTGGAACAGCTCTTAGCTTACTCATCCGGGCTGAACTAAGCCAACCCGG  
 GGCCCTTCTTGGCGACGACCAAATTTATAACGTTATCGTTACGGCGCATGCATTTGTAATAATC  
 TTCTTTATAGTAATACCAATCATGATTGGAGGCTTCGGAAACTGACTTATCCCCCTAATGATTG  
 GGGCCCTGATATAGCATTTCTCGAATGAATAACATAAGCTTCTGACTCCTTCCCCCTCTTTC  
 CTACTGCTACTTGCCTCGTCGGGCGTTGAAGCCGGGGCAGGAACAGGATGAACGGTTTACCCACC  
 TCTTGCAAGCAACCTTGCCACGCAGGGGCTCTGTAGATTTAACAATTTTTTCTCTACATCTTG  
 CAGGAATTTCCCTCAATTCTAGGGGCTATTAACCTCATTACAACAATTGTTAATATAAAAACCTCC  
 CGCTATTACTCAGTACCAAACCTCCCCTATTTGTTTGGAGCTGTCCATAACTGCGCTCCTTCTTC  
 TCCTCTCTTCTCTAGCCGCAGGCATTACAATGCTACTCACTGATCGGAACTTAAATACA  
 ACCTTCTTTGACCCGGCAGGAGGAGGTGACCCAATTTCTTTACCAACACCTA

도면19

성대 *Chelidonichthys spinosus*

CATCACACGTTGATTTTTCTCGACTAATCACAAAGATATCGGCACCCTTTATCTAGTATTTGGT  
 GCCTGAGCTGGCATAGTAGGCACAGCCCTAAGCCTTCATCCGAGCAGAGCTAAGCCAGCCCGG  
 AGCCCTTTTAGGGGACGACCAAATCTATAACGTCATTGTTACAGCCCATGCCTTCGTAATGATT  
 TTCTTTATAGTAATGCCAATCATGATCGGAGGCTTCGGAAACTGACTTATCCCCCTAATGATCG  
 GTGCCCTGATATGGCTTTTCTCGAATAAACAACATAAGTTTTTGACTTCTGCCCCCTCTTTC  
 CTACTCCTTCTCGCCTCCTCTGGGGTTGAAGCCGGTGCCGGAACAGGGTGAACGTCTACCCCTCC  
 CTTGGCCGGCAACTTAGCCCATGCGGGGGCCTCTGTAGACCTGACTATCTTCTCCCTTCATCTGG  
 CCGGGATCTCCTCAATCCTTGGTGCAATTAATTTTCATCACAACCATTATTAATATGAAACCTCC  
 CGCAATCTCCCAATACCAAACCCCGCTGTTTCGTGTGGTCCGTCTGATTACCGCCGTCTCCTTC  
 TTCTGTCCCTGCCAGTCCCTTGCCGCGGGCATTACGATGCTTCTAACTGACCGCAACCTAAACACC  
 ACATTTCTCGACCCTGCCGGAGGAGGAGACCCCATTTCTCTATCAACACCTT

도면20

전갱이 *Trachurus japonicus*

AATCACACGCTGATTTTTCTCAACCAATCACAAAGACATCGGCACCCTTTATCTAGTATTTGGT  
 GCTTGAGCTGGAATAGTAGGAACCGCTTTAAGCCTGCTTATTCGGGCAGAACTAAGCCAACCTG  
 GCGCCCTTCTAGGGGATGACCAAATTTACAACGTAATTGTTACGGCCACGCTTTTCGTAATAAT  
 TTTCTTTATAGTAATGCCAATTTATGATTGGAGGCTTTGGAAACTGACTGATTCCGCTAATGATC  
 GGGGCCCTGATATAGCCTTCCCTCGAATGAATAACATGAGCTTCTGACTACTCCCTCCCTCCTT  
 CCTTTTGCTTTTAGCCTCTTCAGGGGTTGAAGCCGGGGCCGGAACCTGGTTGAACAGTCTATCCCC  
 CACTGGCTGGGAACCTTGCCACGCGGAGCGTCCGTAGATTTAACCATCTTCTCCCTTCACCTA  
 GCAGGGGTCTCATCAATTTCTAGGGGCTATTAATTTTTATTACCACTATTATTAACATGAAACCTC  
 CTGCAGTCTCAATATATCAAATCCCACTATTTGTTTGGAGCTGTCTTAATTACAGCCGTCTTCT  
 TCTTCTCTCTTCTCTAGCTGCTGGCATTACAATACTTCTAACAGACCGAAATCTAAAT  
 ACTGCTTTCTTTGACCCAGCAGGAGGGGGAGACCCAATTTCTTTATCAACACCTA

도면21

포치고기 *Sphyraena pinguis*

AATCACACGTTGATTTTTCTCTACTAACCATAAAGATATCGGCACCCCTTACTTACTATTTGGT  
 GCCTGAGCAGGGATGGTAGGCACCGCCCTTAGCCTACTCATTCGTGCCGAATTAAGCCAACCTGG  
 CTCTCTCCTAGGGGATGACCAAATCTATAACGTCATCGTCACAGCCCACGCCCTTCGTGATAATCT  
 TCTTCATAGTCATGCCATTATGATTGGAGGCTTCGGTAACTGACTCATCCCCCTAATAATTGG  
 AGCCCCAGACATAGCATTCCTCGAATGAACAATATAAGCTTCTGACTTCTACCACCCTCATTCC  
 TTCTCTCCTTGCCCTTTCGGCCGTAGAAGCAGGAGCAGGAACGGGCTGAACTGTTTACCCCCCT  
 TTAGCCGGCAACTTAGCTCACGCAGGGGCATCAGTTGACCTAACCATCTTCTCCCTTCATCTTGC  
 GGGCATCTCCTCTATTCTTGGGGCAATTAACCTTTATTACCACCATTATTAATATAAAAACCACCA  
 TCCACAACCATGTATCAAATCCCCTATTTGTGTGGGCAGTACTAATCACTGCTGTGCTTCTAC  
 TGCTTTCTCTGCTGTGCTGGCTGCGGGGATTACAATACTATTGACAGATCGAAACCTAAACAC  
 AGCCTTCTTTGACCCCGCTGGCGGAGGGGACCCATTCTTTACCAGCATTTA

도면22

달고기 *Zeus faber*

AATTACCCGCTGATTTTTCTCAACCAACCACAAAGACATTGGCACCCCTTATTTAGTATTCGGT  
 GCCTGAGCCGGCATAGTCGGAACAGCCCTAAGCCTTCTTATTCGAGCTGAACTTAGTCAACCAGG  
 GGCCCTCCTTGAGACGATCAAAATTTATAATGTTATCGTCACAGCTCACGCTTTTGTATAATC  
 TTTTTTATAGTTATACCAATCATAATTGGGGGCTTTGGGAACTGACTAATCCCCTTATAATCG  
 GGGCCCTGACATAGCCTTCCCCGCATAAATAATATAAGCTTTTGACTCTCCCCCTCCTTT  
 TTACTIONCTGCTTGCCCTTCGGGAGTTGAAGCCGGAGCTGGGACAGGATGAACAGTCTACCCCC  
 TTAGCAGGCAATCTAGCCCATGCCGGGGCTCCGTAGATCTAACTATTTTTTCCCTCCACTTAG  
 CAGGGATTTTCATCTATCTTGGGCGCAATTAATTTTATTACCACCATTATTAACATAAAAACCCCT  
 TGCCATTTCAATAACCAGACCCCTATTTGTGTGGTCAGTCTGATTACAGCAGTCTACTGCT  
 TTTTATCACTACCAGTACTAGCGGCTGGAATTACAATACTTCTCACTGACCGAACTTAAACAC  
 CTCTTTCTTTGATCTCGAGGCGGAGGAGACCCATTTTTATACCAACACCTA

도면23

삼치 *Scomberomorus niphonius*

AATCACACGCTGATTTTTCTCAACCAATCATAAAGACATCGGCACCCCTCTATCTAGTATTCGGT  
 GCATGAGCTGGAATAGTTGGCACAGCCCTAAGCCTGCTTATCCGAGCTGAACTAAGCCAACCAGG  
 TGCCCTTCTTGAGACGACCAGATTTATAACGTAATCGTTACAGCCCATGCCCTTCGTATGATT  
 TTCTTTATAGTAATACCAATCATGATTGGAGGTTTTGGAACTGACTTATCCCCCTAATGATCG  
 GAGCCCCGACATAGCATTCCTCGAATGAATAACATAAGCTTTTGACTTCTACCCCTTCCTTC  
 CTCTACTCCTCGCCTTTCGGCGTTGAAGCCGGGGCTGGGACTGGTTGAACAGTCTATCCTCC  
 CCTTGCCGGCAATCTGGCCACGCTGGAGCATCCGTGACTTAACTATTTTTCTCTCTTCACCTGG  
 CAGGGATTTCTTCAATCCTTGGGGCAATCAACTTCATTACAACAATCATTAATATGAAACCCCT  
 AGCTATTTCCCAATACCAAACACCCCTATTTGTGTGGGCTGTCCTAATTACAGCTGTCTTCTTC  
 TATTATCACTTCCAGTTCTTGCCGCTGGTATTACAATACTTCTTACAGACCGTAACTAAATAC  
 AACCTTCTTCGACCCGGCAGGCGGAGGAGACCCAATCCTTTACCAACACTTA

도면24

열동가리돔 *Apogon lineatus*

AATCACACGTTGATTCTTCTCCACCAACCACAAAGATATCGGCACCCTTTATATAGTTTTTGGT  
 GCCTGAGCTGGAATAGTTGGAACAGCTCTTAGCTTACTCATCCGGGCTGAACTAAGCCAACCCGG  
 GGCCCTTCTTGGCGACGACCAAAATTTATAACGTTATCGTTACGGCGCATGCATTTGTAATAATC  
 TTCTTTATAGTAATACCAATCATGATTGGAGGCTTCGGAAACTGACTTATCCCCCTAATGATTG  
 GGGCCCTGATATAGCATTTCTCGAATGAATAACATAAGCTTCTGACTCCTTCCCCCTCTTTC  
 CTACTGCTACTTGCCTCGTCGGGCGTTGAAGCCGGGGCAGGAACAGGATGAACGGTTACCCACC  
 TCTTGCAGGCAACCTTGCCACGCAGGGGCTCTGTAGATTTAACAATTTTTTCTCTACATCTTG  
 CAGGAATTTCTCAATTTAGGGGCTATTAACCTCATTACAACAATTGTTAATATAAAACCTCC  
 CGCTATTACTCAGTACCAAACTCCCCTATTTGTTTGAGCTGTCCCTAATCACTGCCGTCTTCTTC  
 TCCTCTCTTCTGTTCTAGCCGCAGGCATTACAATGCTACTCACTGATCGGAACTTAAATACA  
 ACCTTCTTTGACCCGGCAGGAGGAGGTGACCCAATTTCTTTACCAACACCTA

도면25

셋돔 *Psenopsis anomala*

ATCTTCACGCTGACTTTTTTCTACTAACCACAAGGACATCGGCACCCTATACCTAGTGTGGGG  
 CATGAGCAGGAATGGTGGGTACGGCTCTAAGCCTACTCATCCGAGCTGAACTAAGCCAACCAGGT  
 GCCCTCCTTGGGGACGATCAAATCTATAATGTAATTGTTACAGCCCATGCCTTTGTAATGATTT  
 TCTTTATAGTCATACCCATCATAATTGGAGGCTTCGGGAATTGACTCATTCCCCTAATACTTGG  
 GGCCCTGATATAGCATTTCCCTCGTATAAAATAACATAAGCTTTTGGCTATTACCCCCCTCCTTCC  
 TCCTACTTCTGGCTTCTTCTGGGGTGGAGGCAGGGGCCGGAACGGTTGAACAGTGTACCCCCCT  
 CTAGCCGGAAACCTAGCCCACGCCGAGCATCCGTTGACTTAACTATTTTTTCTTTACATTTAGC  
 AGGGATCTCCTCAATTTCTTGGGGCTATTAATTTTATCACAACAATTATTAATATGAAGCCTGCA  
 GCCGTTTCCCAATACCAAACACCACTATTTCGTTTGAGCTGTGTTAATTACAGCCGTGCTACTTCT  
 ATTGTCTTTACCCGTTCTTGCTGCTGGAATTACAATACTACTGACAGATCGAAACCTAAACACA  
 ACTTTCTTTGACCCTGCAGGGGGTGGCGATCCAATTTCTTACCAACACCTT

도면26

베도라치 *Pholis nebulosa*

CATCACACGCTGATTTTTCTCGACTAATCACAAGACATTGGCACCCCTTATCTAGTATTTGGT  
 GCATGAGCCGGAATAGTGGGCACAGCTCTAAGTCTCCTCATTTCGAGCAGAGTTAAGCCAGCCCGG  
 CGCCCTACTAGGCGACGACCAAAATTTATAATGTAATTGTTACAGCACATGCATTCGTAATAATT  
 TTCTTTATAGTAATACCAATCATGATCGGGGGCTTCGGAAACTGGCTTATCCCCCTAATGATCG  
 GAGCCCCAGACATGGCATTTCCCCGTATAAATAATATGAGTTTTTGGCTTCTTCCCCCTTCTTTC  
 CTTCTTCTCCTTGCTTCTTCTGGGGTTGAGGCGGGAGCTGGCACAGGGTGAACGGTATACCCGCC  
 CCTTTCTGGTAATTTAGCGCACGCCGGGGCTCTGTTGACTTAAACAATTTTTCTTCTTACCTGG  
 CGGGGATTTCTTCAATTTCTGGGGCAATTAATTTTATCACAACCATTATTAACATAAAACCCCC  
 TGCCATTTCTCAGTATCAAACACCGCTCTTCGTTTGATCCGTGCTCATTACCGCGTTCTTCTGC  
 TCCTCTCACTCCCCGTGCTTGAGCCGGAATCACCATACTCCTAACAGATCGTAATCTAAACACC  
 ACCTTTTTTGACCCCGCAGGAGGGGGCGACCCAATTTCTTTACCAACACTTG



도면27

청어 *Clupea pallasii*

AATTACACGTTGATTTTTCTCAACTAATCACAAGATATTGGTACCCTTTACCTAGTATTTGGT  
 GCCTGAGCAGGAATGGTGGGCACAGCCCTAAGTCTCCTAATCCGTGCAGAACTTAGCCAACCTGG  
 GGCCCTCCTTGGAGACGACCAGATCTATAATGTTATTGTTACTGCACATGCCTTCGTAATAATT  
 TTCTTTATAGTAATGCCGATTCTAATTGGAGGGTTTGGAAACTGACTAATTCCTCTTATGATCG  
 GAGCGCCAGATATGGCATTCCCTCGAATAAACAACATGAGCTTCTGACTACTTCCCCCTCATTC  
 CTCTACTCCTAGCCTCCTCCGGAGTTGAAGCCGGGGCGGGAACCGGGTGAACGGTATATCCTCC  
 TCTGTCAGGTAATCTGGCCCACGCAGGAGCATCAGTTGACCTAACCATTTTTTCACTTCATCTAG  
 CAGGTATTTCTCTATTCTAGGGGCCATCAATTTCAATTACCACAATTATTAATATGAAACCACC  
 CGCAATCTCACAATACCAAACGCCTCTGTTTGTCTGATCCGTTCTTGTACAGCTGTTCTGCTTC  
 TTCTATCGCTGCCTGTGCTAGCTGCCGGAATTACAATGCTTCTTACAGATCGAAACCTAAACACC  
 ACCTTCTTCGACCAGCAGGAGGGGGGAGACCCAATTCCTTACCAACACCTA

도면28

홀림도다리 *Pleuronichthys sp.*

AATCACACGTTGATTCTTCTCAACCAATCACAAGACATCGGCACCCTCTATCTTGTATTTGGT  
 GCCTGAGCTGGAATAGTAGGGACAGCCCTAAGCCTGCTTATTCGAGCAGAACTAAGCCAACCCGG  
 AGCCCTCCTTGGGGACGATCAGATTTATAATGTTATCGTTACTGCACACGCCTTTGTAATAATC  
 TTCTTTATAGTAATACCAATTATGATTGGAGGGTTTGGAAACTGACTTATTCCTCTAATGATCG  
 GGGCCCTGATATAGCCTTCCCCGAATGAACAACATGAGCTTCTGGCTCCTTCCCCCATCCTTC  
 CTCTCCTTCTTGCCTCCTCAGGTGTTGAAGCTGGTGCCGGCACAGGATGAACTGTATATCCCC  
 TCTAGCCGGTAACCTAGCGCATGCAGGGGCTTCCGTAGACCTTACAATTTTCTCACTTCACCTCG  
 CAGGAATTTCTCAATTCTAGGAGCCATTAACCTCATCACTACTATTATTAATATAAAACCTAC  
 AGCTATAACTATGTACCAGATCCCCTATTTGTCTGAGCCGTAATAATTACAGCTGTCTACTC  
 CTCTCTCTCTCCAGTTTTAGCCGCTGGCATCACAATGCTACTAACAGATCGAAACCTCAACAC  
 AACTTCTTTGACCCTGCTGGAGGGGGTGATCCCATTCCTTATCAACACTTG

도면29

문치가자미 *Pleuronectes schrenki*

AATCACACGTTGATTTTTCTCGACCAATCACAAGACATCGGCACCCTCTATCTTGTATTTGGT  
 GCCTGAGCCGGAATAGTGGGAACAGGCCAAGTCTGCTCATTTCGAGCAGAGCTAAGCCAACCCGG  
 GGCTCTCCTGGGAGACGACCAAAATTTATAACGTAATCGTCACCGCACACGCCTTTGTAATAATC  
 TTCTTTATAGTAATACCAATTATGATCGGAGGGTTCGAAACTGACTTATTCATTAAATAATT  
 GGGGCCCCGATATGGCCTTCCCTCGAATAAATAACATGAGCTTCTGACTTCTACCCCCATCCTT  
 TCTCCTCCTTCTAGCCTCTTCAGGCGTTGAAGCTGGGGCAGGAACAGGATGAACCGTGTATCCCC  
 CACTAGCTGGAAATCTAGCACACGCCGGAGCATCAGTAGACCTCACCATTTTTCTCACTTCACCTT  
 GCCGGAATTTCAATCAATTCTAGGGGCAATCAACTTTATTAATCACTACCATCATCAACATGAAACCAA  
 CAGCAGTCACTATGTACCAAATCCCCTATTTGTCTGGGCGTACTAATCACCGCCGTTCTTCTT  
 CTTCTTTCCCTACCCGCTCCTGGCCGCTGGCATTACAATGCTGCTGACAGACCGCAACCTAAACAC  
 AACCTTCTTTGACCCTGCCGGAGGGGGTGACCCCATCCTCTACCAACACCTA

도면30

보리멸 *Sillago sihama*

TGTCACCCGTTGATTTTTCTCGACCAATCACAAAGACATTGGCACCCCTATATTTAGTTTTCGGT  
 GCCTGAGCAGGCATGGTCGGTACGGCCTTAAGCCTGCTGATCCGAGCGGAACTCAGCCAACCTGG  
 CGCCCTACTCGGAGATGACCAAATCTACAACGTAATTGTTACGGCACATGCCTTTGTAATGATT  
 TTCTTTATAGTTATACCCATCCTAATTGGAGGCTTTGGAAACTGGCTAGTCCCTTAATAAATTG  
 GAGCCCCTGACATGGCCTTCCCGCGAATGAATAATATGAGCTTCTGGCTTCTACCGCCCTCCTTC  
 CTCCTTCTATTAGCCTCCTCTGGGGTTGAAGCTGGAGCTGGAACCGGTTGAACAGTTTACCCTCC  
 TTTGGCAGGGAATTTAGCCCACGAGGGGCTTCTGTTGATTTAACTATCTTTTCTCTTCACTTG  
 GCAGGGATTTTCATCGATTTTAGGGGCAATTAACCTTCACTTACAACATCATCAACATAAAACCTC  
 CAGCAACTTCACAATATCAAACCCCCCTATTCGTATGATCTGTTCTAATTACAGCCGTTCTTCT  
 ACTCCTCTCGCTCCCAGTACTTGCCGCTGGAATTACTATGCTTCTAACGGATCGAAACCTAAACA  
 CCACCTTCTTTGACCCTGCTGGGGTGGTGACCCAATTCTTTACCAACACCTC

도면31

보구치 *Pennahia argenata*

AATCACACGCTGATTTTTCTCTACCAACCATAAAGACATCGGCACCCTATACCTAGTTTTTGGT  
 GCATGAGCCGGAATAGTAGGCACAGCCCTGAGTCTTCTAATCCGGGCAGAACTAAGCCAACCCGG  
 TTCCCTTCTCGGGGACGATCAAATTTATAACGTATCGTCACAGCCCATGCCTTTGTATGATT  
 TTCTTTATAGTAATGCCGTTATGATCGGAGGTTTTGGGAACTGACTTATCCCCTTAATAATCG  
 GTGCCCCGACATAGCATTCCCCGAATAACAATATGAGTTTCTGACTTCTTCCCCCTTCTTC  
 CTTCTTCTCCTAACTTCTTCAGGTGTTGAAGCGGGAGCTGGAACAGGATGAACAGTCTACCCCC  
 ACTCGCTGGAACCTCGCACATGCAGGAGCCTCCGTCGACTTGCCCATCTTCTCCCTACACCTCG  
 AGGTGTCTCTTCTATTTCTGGGGCTATCAACTTTATTACAACAATTATCAACATAAAACCCCT  
 GCCATTTCTCAGTATCAGACACCCTTATTTGTGTGGGCCGCTGATTACAGCAGTTCTACTACT  
 ACTATCACTACCCGTGCTAGCTGCTGGCATTACAATACTTTTAACTGATCGTAACCTAAACACA  
 ACCTTCTTTCGACCCGGCAGGCGGGGAGATCCAATTCTTTACCAGCACTTA

도면32

감성돔 *Acanthopagrus schlegeli*

ATCACACGATGATATTTCTCAACCATCCATAAAGACATTGGCACCCCTTTATCTCGTATTTGGTG  
 CTTGAGCTGGAATAGTAGGAACCGCCTTAAGTCTGCTCATTCGAGCCGAAATTAAGCCAACCTGGC  
 GCTCTCCTAGGAGATGATCAAATTTATAATGTAATTGTTACAGCACATGCGTTTTGTAATAATT  
 TTCTTTATAGTAATACCAATTATGATTGGGGGCTTTGGAAATTGATTAGTACCACTTATGATT  
 GGTGCCCTGACATAGCATTCCCCGTATAACAACATAAGCTTCTGACTTCTTCTCCATCATT  
 CCTCTGCTGCTAGCTTCTTCTGGTGTGGAAGCTGGGGCCGGTACCGGTGGACAGTTTACCCCC  
 CACTGGCAGGAAACCTCGCCACGCAGGTGCATCAGTTGACTTAACCATCTTTTCTTTCACCTA  
 GCCGGAATTTTCATCTATTCTTGGGGCCATCAATTTTATTACCACTATTATCAATATGAAACCGC  
 CAGCTATCTACAATATCAAACACCCTATTTGTGTGGGCCGTTTTAATTACTGCTGTCTACT  
 CCTCTTGTCCTCCAGTTCTTGCTGCCGGAATTACAATACTCCTTACAGACCGAAATCTAAATA  
 CCACCTTCTTTGACCCAGCTGGAGGAGGAGACCCTATTCTCTATCAACACCTA

도면33

균형선이 *Haploigenys mucronatus*

CGTCACCCGCTGATTATCTCTACCAATCACAAAGACATTGGCACCCTATATATAGTATTTGGT  
 GTCGAGCCGGCATAGTCGGTACCGCCCTTAGCCTGATTATCCGAGCGGAACCTCGGCAAGCCCGG  
 TGTATTTTTAGGAAATGATCATCTTTACAATGTGATCGTTACAACACATGCATTTCGTAATAAT  
 CTTTTTATAGTTATACCAATCATGATTGGTGGATTTGGCAATTGGCTAGTTCCCCCTCATGATT  
 GGGGCCCCGACATGGCCTTTCCACGAATAAACAACATAAGCTTCTGGCTTCTCCCCCATCCTT  
 CCTTCTTCTTATTACCTCTGCAGGGTTAGAGACTGGGGCAGGAACCTGGATGGACTGTTTACCCAC  
 CTCTAGCAGGCAACCTCGGCCACGCAACTGCATCAATTGAATTAGCTATTTTTTCCCTTCATCTA  
 GCAGGGGCATCCTCAATCTTGGAGCAATTAACCTTATTTCAACCATTGCCAACATAAAACCCC  
 CTGGAATAACACAATACCAAACACCCCTATTTCGTATGGTCCGTTCTAGTCACCGCCTTCCTCCTA  
 CTACTATCACTTCCAGTCCCTTGCTGCTGCCATTACAAATGCTTCTGACAGACCGCAACCTAAATAC  
 AACCTTCTTTGATCCCTCAGGAGGTGGTGATCCAATTCTCTACCAACACCTA

도면34

양태류 *Platycephalus sp.*

ACCACGCGCTGACTTTTTTCAACTAATCATAAAGACATTGGTACTCTCTATCTAGTATTCGGTG  
 CCTGAGCCGGAATGGTGGGCACCGCCCTAAGCCTGCTCATCCGAGCGGAACCTCGCCAACCCGGCG  
 CTTTACTAGGCGACGATCAAAATCTATAATGTGATCGTCACAGCTCATGCCTTTGTAATAATCTT  
 CTTTATAGTGATACCAATTATGATCGGCGGCTTCGGCAACTGGCTGATCCCCCTAATAATTGGC  
 GCGCCAGACATGGCGTTTCCTCGAATAAATAACATAAGCTTCTGACTCCTACCTCCATCCTTCT  
 GCTCCTCCTAGCCTCGTTCGGCTGTAGAAGCTGGGGCAGGTACCGGATGAACAGTCTACCCACCC  
 TGTCAAGTAATCTTGGCCACGCAGGAGCCTCTGTTGATTTAACAATTTTTTCTACTACATTTAGC  
 AGGAATCTCTCAATTCGGGGGCCATCAACTTCATTACAACCATCATTAACATGAAACCTATT  
 GCTATTACTCAATACCAGACCCCTCTTCGTGTGGTCCGTTCTGATTACGGCTGTCTCCTTCT  
 CCTCTCCCTGCCTGTCTAGCTGCTGGCATTACAAATGCTACTAACAGACCGAAATCTAAACACCA  
 CCTTCTTTGACCCTGCAGGAGGGGGGACCCAATCCTGTACCAACACCTC

도면35

참뱅이류 *Sebasticus sp.*

ATCACACGTTGATTTTTCTCCACTAATCACAAAGACATCGGCACCCTTTATCTAGTATTCGGTG  
 CCTGAGCCGGTATAGTAGGCACAGCCCTCAGCCTACTCATTCGAGCAGAATAAGCCAACCCGGGC  
 GCTCTCCTTGGAGACGACCAAAATTTACAATGTAATCGTTACAGCACATGCCTTCGTAATGATTT  
 TCTTTATAGTAATGCCAATTATAATTGGAGGTTTTGGAAACTGATTAATTCCCCTAATGATTG  
 GAGCCCCAGATATAGCATTTCCTCGTATAAATAATATAAGTTTCTGACTTCTTCCCCCTTCTTT  
 CCTGCTACTACTTGCCCTCCTCTGGAGTAGAGGCAGGTGCCGGAACCGGGTGAACAGTGTACCCGC  
 CCCTGGCTGGTAATTTAGCCCACGCAGGAGCATCAGTCGACCTGACAATCTTTTTACTCCACCTG  
 GCAGGTATTTCTCAATCCTTGGGGCAATCAATTTTATTACCACAATTATTAATATGAAACCTC  
 CGGCCATCTCCCAATACCAGACACCCCTGTTTGTGTGGGCCGTCTAATTACCGCTGTCTTCTC  
 CTTCTCTCTTACCAGTCCCTCGCTGCTGGCATCACAACTCCTTACGGACCGGAACCTTAATAC  
 CACCTTCTTTGACCCGGCAGGAGGGGGAGATCCAATCCTTTACCAGCACTTA

도면36

노래미 *Hexagrammos agrammus*

ATCACACGATGATTCTTCTCGACTAATCACAAAGACATTGGCACCCCTTATCTAGTATTTGGTG  
 CCTGAGCCGGAATAGTGGGCACAGCTCTGAGCCTCCTAATTCGAGCCGAGCTAAGCCAACCCGGA  
 GCCCTCTTGGGGGATGACCAGATTTATAATGTAATTGTTACAGCACATGCTTTCGTAATAATTT  
 TCTTTATAGTAATGCCAATCATAATCGGGGGTTTCGGAACTGACTCATCCCCCTAATGATCGG  
 AGCCCCAGATATGGCATTTCGCCGAATGAATAATATGAGTFTTTGACTCCTACCCCCCTCTTCC  
 TCCTTCTCCTTGCCCTTCTTGGGGTAGAAGCTGGGGCCGGGACCGGGTGAACCGTTTACCCCCCT  
 CTGTCTGGTAATCTGGCACACGCCGGAGCCTCTGTTGACTTAACAATCTTCTCCCTTCATCTTGC  
 AGGGATTTTCATCTATTCTAGGTGCAATCAATTTTATCACGACCATTATTAATATGAAACCCCC  
 GCCATTTCTCAGTACCAGACCCCTTGTTTGTGTGATCTGTACTAATCACAGCTGTCTTCTGTCT  
 CCTCTCACTACCAGTCTCCTGCTGCGGGCATTACTATGCTTTTAACAGACCGAAATCTTAACACCA  
 CATTCTTCGACCCGGCTGGTGGTGGTGACCCCATCTTTACCAACACCTC

도면37

고등어 *Scomber japonicus*

AATCACCCGCTGATTTTTCTCAACAAACCATAAAGACATCGGCACCCCTCTACCTAGTATTCGGT  
 GCATGAGCTGGAATAGTTGGCACGGCTTTAAGCTTGCTTATCCGAGCTGAACTAAGTCAACCAG  
 GGTCCCTTCTCGGCGACGACCAAATCTACAACGTAATTGTTACGGCCACGCCTTCGTTATAATC  
 TTCTTTTTAGTAATGCCAGTTATGATTGGAGGGTTCGGAACTGACTGATCCCCCTAATGATCG  
 GAGCCCCGACATGGCATTTCGCCGAATAAATAACATAAGCTTCTGACTTCTGCCCCCTCTCTC  
 CTGCTGCTCCTGTCTTCTTCGGCAGTTGAAGCCGGTGCCGGAACCTGGCTGAACAGTTTATCCTCC  
 CCTCGCTGGGAACCTGGCACACGCCGGGGCATCAGTTGATTGACCATCTTCTCACTCCACCTAG  
 CAGGTGTTTCTCAATCCTTGGGGCCATTAACCTCATCACAAACATCATTAACATAAAACCTGC  
 AGGTGTGTCCCAATACCAAACCCCTCTGTTTCGTCTGAGCAGTCCTAATTACAGCTGTCTTCTCC  
 TTCTATCCCTACCAGTCTTGCTGCCGGCATTACAATGCTCCTAACAGACCGAAATCTAAATAC  
 TACCTTCTTCGACCCCTGGAGGAGGGGGAGACCCCATCTTTACCAACACCTC

도면38

미역치 *Hypodytes rubripinnis*

CATCACACGTTGATTTTTCTCGACCAATCACAAAGATATTGGCACCCCTTATTTAGTATTTGGT  
 GCCTGAGCCGGCATAGTAGGCACAGCCCTAAGTCTTCTTATCCGGGCAGAACTAAGCCAACCTGG  
 CGCTCTTTTAGGAGACGACCAGATTTACAACGTAATTGTTACCGCACATGCCTTTGTTATAATT  
 TTCTTTATAGTAATACCTATTATGATTGGAGGCTTTGGAACTGATTAATCCCCCTAATGATCG  
 GGGCACCTGACATAGCATTCCCTCGAATAAATAACATAAGCTTTTGACTTTTACCCCCTTCTTT  
 TCTTCTCCTACTTGCATCCTCAGGGGTAGAAGCTGGAGCAGGTACTGGCTGAACTGTTTATCCCC  
 CATTAGCAGGTAATTTAGCCCATGCAGGGGCATCCGTAGATTTAACAATTTTTTCCCTACATTT  
 AGCAGGGATTTTCATCAATTTTAGGTGCAATCAACTTTATTACAACAATTATTAATATGAAACC  
 CCCTGCTATTTGCAATATCAAACACCTCTCTTCGTATGAGCCGTTCTCATCACAGCCGTTCTGC  
 TCCTTCTCTCTCTACCTGTTCTTGCAGCTGGAATTACAATGCTGTAAACAGACCGTAATCTAAA  
 CACTACTTTCTTTGACCCAGCAGGGGGAGGGGATCCCATCTCTACCAACACCTC

도면39

용치늘래기 *Halichoeres poecilopterus*

AATACACGTTGACTATTCTCAACCAACCATAAAGACATTGGCACCCCTCTATTTAGTATTCGGCG  
 CCTGAGCTGGAATAGTAGGCACAGCTCTTAGCCTTCTTATTTCGAGCTGAACTGAGCCAACCTGGC  
 GCACTCCTAGGGGACGATCAGATCTACAAATGTGATCGTCACGGCCCATGCC TTCGTAATAATTT  
 TCTTTATAGTAATACCAATTATGATTGGAGGATTTGGAAACTGACTGATTCCCCCTAATGATTGG  
 AGCCCCGTGATATAGCCTTCCCCCGAATAAATAATATGAGCTTTTGACTTTTACCCCCCTTCCTTCC  
 TACTCCTCCTTGCCCTCCTCAGGCGTTGAAGCAGGAGCTGGCACCGGCTGAACAGTGTACCCTCCC  
 CTAGCCGGGAACCTGGCCCACGCCGGCGCATCTGTAGACCTTACTATCTTTTCACTACACTTAGC  
 CGGTATTTTCATCTATTTTAGGTGCAATTAATTTTATTACAACAATTGTCAACATAAAAACCCCA  
 GCAATTTACAATACCAGACCCCTCTATTTGTTTGAGCTGTCTAATTACAGCAGTACTGCTCC  
 TTCTCTCACTGCCTGTCTTGCTGCGGGTATTACTATGCTCCTTACAGACCGAAACCTCAACACA  
 ACATTTCTCGATCCTGCAGGAGGAGGAGACCCAATTCGTACCAACA

도면40

홍어 *Okamejei kenojei*

AATTAATCGTTGATTATTCTCTACTAATCACAAAGATATCGGCACCCTTTATTTAATTTTCGGT  
 GCCTGAGCAGGGATGGTTGAACTGGCCTAAGCCTCTTAATCCGAGCAGAACTGAGCCAACCGGG  
 GACCCCTCCTAGGTGATGATCAGATTTATAATGTCAATTGTTACAGCCCACGCCCTTAGTAATAATC  
 TTTTTTATGGTTATACCAATTATAATCGGCGGGTTCGGTAACTGACTTGTCCCCTAATGATCG  
 GCTCCCCAGACATAGCCTTCCCACGCATAAATAATATAAGTTTTTGGCTCCTGCCCCCATCTTTT  
 CTCTCCTCCTGGCCTCAGCCGGAGTCGAGGCCGGGGCCGGGACAGGTTGAACCGTCTACCCCCCA  
 CTAGCAGGAAATCTAGCCCACGCCGGGGCTCCGTAGACCTGACAATTTTCTCCCTCACTTGGC  
 AGGCATCTCATCTATCCTAGCCTCCATTAACCTTCATCACCACAATTATCAATATAAAAACCA  
 GCAATCTCCCAATACCAAACACCATTTATTCGTATGATCAATTCCTTGTACAACCTGTCTTACTTC  
 TTATAGCCCTACCAGTTCTAGCAGCTGGCATCACCATACTTCTTACAGATCGTAATCTCAACAC  
 AACTTCTTTGACCCGGCGGGAGGAGGCGACCCAATTCATACCAGCACTTA

도면41

복섬 *Takifugu niphobles*

AATCACACGCTGATTTTTCTCAACCAATCACAAAGATATCGGCACCCCTATACCTAGTTTTTGGT  
 GCCTGAGCCGGAATAGTAGGCACAGCACTAAGTCTTCTTATTTCGGGCCGAACTCAGTCAACCCGG  
 TGCACTCTTGGGCGATGACCAGATCTACAAATGTAATCGTTACAGCCCATGCATTCGTAATGATT  
 TTCTTTATAGTAATACCAATCATGATTGGAGGCTTTGGGAACTGATTAATCCCCCTTATAATCG  
 GAGCCCCAGACATGGCCTTCCCCCGAATAAACAACATAAGCTTCTGACTGCTTCCCCCATCCTTC  
 CTCTTCTGCTCGCATCCTCTGGAGTAGAAGCCGGAGCGGGTACAGGCTGAACCGTTTACCCACC  
 CCTAGCAGGAAATCTTGCCCACGCAGGAGCTTCTGTAGACCTTACCATCTTCTCTTTCATCTTG  
 CAGGGGTCTCCTCTATTCTAGGGCAATCAACTTCATCACAACCTATCATTAAACATGAAACCCCC  
 AGCAATCTCACAATACCAAACACCTCTTTTCGTATGAGCCGTTTAAATTACTGCTGTACTTCTC  
 CTGCTCTCCCTTCTGTCTTGCTGAGCAGGAATTACAATGCTTCTCACTGACCGAAACTTAAATAC  
 AACCTTCTTTGACCCAGCAGGAGGAGGAGACCCCATCCTGTACCA

도면42

청배도라치 *Sillago sihama*

TGAGTCAACCAGGAGCTCTTCTTGGGGATGACCAGATTTACAATGTAATTGTTACCGCTCACGC  
 CTTCGTAATGATTTTCTTTATAGTAATACCAATTATGATTGGGGGTTTCGGAAATTGACTCATC  
 CCTCTAATGATCGGAGCACCAGACATGGCCTTCCCACGTATGAACAATATGAGCTTCTGACTCCT  
 TCCTCCTTCTTTCCCTCCTACTCTTAGCTTTCATCTGGGGTTGAAGCTGGTGCTGGGACAGGTTGAA  
 CTGTTTACCCCTCTATCAGGCAACCTCGCTCATGCAGGGGCTCGGTAGATCTAACCATCTTT  
 TCCCTCCATCTAGCAGGTGCTCATCAATCTTGGGGCTATTAATTTTATTACAACCATTATCA  
 ATATGAAACCCCTGCCATCTCTCAATACCAAACCTCCCTGTTCTGCTGAGCTGTACTAATTACA  
 GCCGTGCTTCTTCTCCTCTCTTCCAGTACTGGCGGCAGGGATTACAATACTCCTTACAGATCG  
 AACCTTAATACAACA

도면43

앞동갈배도라치 *Omobranchus elegans*

CTTTCAACTAACCACAAAGACATCGGCACCCTTTATCTAGTATTTGGTGCTTGAGCCGGGATA  
 GTAGGTACAGCCTTAAGCCTTCTAATTCGAGCTGAATTAAGCCAGCCTGGTGCCCTCCTTGGGGA  
 CGATCAAATTTATAATGTTATCGTCACTGCNCACGCCTTCGTAATAATTTCTTCATGGTTATA  
 CCAATCATGATTGGAGGCTTTGGCAATTGATTAATTCCCCTAATGATCGGNGCCCTGACATAG  
 CATNCCCCGGATAAAACAACATGAGTTTTTGACTTCTCCCCCTTCATTTCTTCTCCTCTTAGCC  
 TCTTCCGGTGTAGAAGCAGGGGCCGGGACAGGGTGGACTGTTTACCCCTCTTTCAGGTAACCT  
 GGCACACGCTGGGGCTCCGTAGATTTAACAATCTTTTCCCTACATTTAGCGGGTATCTCATCAA  
 TTTTAGGAGCTATTAATTTTATTACTACCATTTAACAATGAAGCCCCAGCCATCTCTCAATA  
 TCAAACACCTCTATTTGTTTGGAGCGGTATTAATTAAGTCTGCTGTTCTTCTTCTCCTTTCTCCT  
 GTCTTAGCCCGGATTTACAATACTTTTAAACAGACCGAAATCTAAACACGACTTT

도면44

쭈기미류 *Inimicus sp.*

CCCTGAGCCTTCTTATCCGAGCAGAACTTAGCCAACCTGGGGCTCTCTTAGGAGACGACCAGATT  
 TATAATGTTATTGTTACCGCACATGCCTTTGTAATAATCTTCTTCATAGTAATACCAATTATGA  
 TTGGGGGCTTTGAAAATTGACTAATTCCTTTAATAATTGGAGCACCAGATATAGCATTCCCCG  
 AATAACAACATGAGCTTTTGACTTCTACCTCCCTCTTTTCTACTTCTGCTTGCATCTTCAGGA  
 GTCGAGGCTGGAGCAGGGACTGGATGAACAGTTTACCCCCATTTGGCCGGTAATCTCGCCCATGC  
 AGGGGCATCCGTAGATTTAACAATTTTCTCCCTACATCTAGCAGGTATTTTCATCAATTTAGGT  
 GCTATTAATTTTCATTACAACAATTATTAACATAAAAACCTCCTGCTATTTACAATACCAAACCC  
 CTCTATTCGTATGAGCTGTATTAATTACAGCCGTACTACTTCTTCTTTCTCTCCCTGTTCTTGC  
 TGCTGGCATTACAATACTTCTTACAGACCGTAACCTTAAACACCACCTTCTTTGACCCAGCAGGG  
 GGAGGAGATCCAATTCTCTACCAACATCTA

도면45

돔양테류 *Sillago sihama*

TGTCACCCGTTGATTTTTCTCGACCAATCACAAAGACATTGGCACCCATATTTAGTTTTCGGT  
 GCCTGAGCAGGCATGGTCGGTACGGCCTTAAGCCTGCTGATCCGAGCGGAACTCAGCCAACCTGG  
 CGCCCTACTCGGAGATGACCAAATCTACAACGTAATTGTTACGGCACATGCCTTTGTAATGATT  
 TTCTTTATAGTTATACCCATCCTAATTGGAGGCTTTGGAAACTGGCTAGTCCCTTTAATAATTG  
 GAGCCCTGACATGGCCTTCCCGCGAATGAATAATATGAGCTTCTGGCTTCTACCGCCCTCCTTC  
 CTCTTCTATTAGCCTCCTCTGGGGTTGAAGCTGGAGCTGGAACCGTTGAACAGTTTACCCTCC  
 TTTGGCAGGGAATTTAGCCCACGCAGGGGCTTCTGTTGATTTAACTATCTTTTCTCTTCACTTG  
 GCAGGGATTTTCATCGATTTTAGGGGCAATTAACCTTCATTACAACATCATCAACATAAAACCTC  
 CAGCAACTTCACAATATCAAACCCCTATTTCGTATGATCTGTTCTAATTACAGCCGTTCTTCT  
 ACTCTCTCGCTCCCAGTACTTGCCGCTGGAATTAATGCTTCTAACGGATCGAAACCTAAACA  
 CCACCTTCTTTGACCCCTGCTGGGGTGGTGACCCAATTCCTTACCAACACCTC

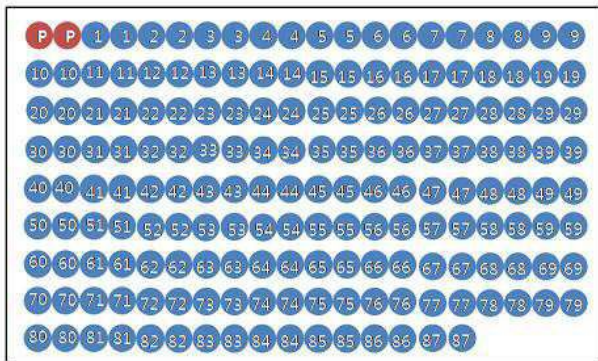
도면46

갈치 *Trichiurus japonicus*

CCTCTACTTAGTATTTGGTGCATGAGCCGGAATGGTCGGCACAGCCCTAAGCCTTCTAATCCGAG  
 CAGAACTAAGTCAACCAGGCTCCCTCCTAGGAGATGACCAAATTTATAATGTCATCGTTACAGC  
 CCATGCCTTCGTAATAATCTTCTTTATAGTAATGCCAATTATGATCGGAGGATTTGGAAACTGG  
 CTTATCCCCCTAATGATTGGGGCCCCGACATGGCCTTCCCCGAATAAATAATATGAGCTTCTG  
 ACTTCTACCCCTCCTTTCTCCTTCTCCTAGCCTCCTCCGCAGTTGAGGCAGGGGCCGGAACCTGG  
 TTGAACGGTTTATCCCCCACTAGCTGGGAATCTAGCACACGCAGGCGCATCAGTTGACTTAACCA  
 TTTTTTCCCTCCACTTGGCAGGAATCTCTTCCATCTTGGGCGCCATTAACTTTATTACAACCATT  
 CTAACATGAAACCTGCGGCCATCACCCAGTTTCAAACCCCTCTGTTCTGCTGATCTGTTCTAAT  
 TACAGCTGTCTCCTACTTCTTTCCCTCCAGTTCTTGCAGCTGGAATTACAATACTCCTAACTG  
 ACCGAAATCTTAACACTACCTTCTTTGACCCCGCAGGAGGAGACCCAATCCTGTACCAACAC  
 TTA

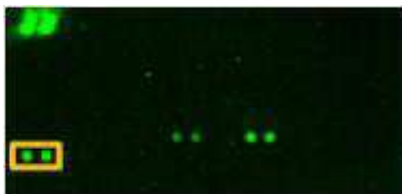


도면47

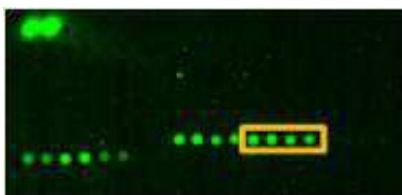


Species	No	Species	No
Position marker	P		
쌍배도라치	1-2	청어	48-49
앞동갈배도라치	3-4	복섬	50-51
돛태양류	5-6	쏨뱅이류	52-53
쭈기미류	7-8	문치가자미	54-55
노랑각시서대	9-10	송이	56-57
전어	11-12	참돔	58-59
붕장어	13	삼치	60-61
갯장어	14-15	배도라치	62-63
황아귀	16-17	노래미류/줄노래미	64-65
병어	18-19	줄노래미	66-67
양태류	20-21	문치/감성가자미	68
보리멸	22-23	배도라치/흰배도라치	69
학공치	24-25	쥐노래미	70
감성돔	26-27	줄노래미	71-72
군평선어	28-29	조피불락	73-74
성대	30-31	개서대	75
흘림도다리	32-33	흑대기	76-77
전갱이	34-35	참서대	78-79
포치고기	36-37	갈치	80-81
달고기	38-39	태평양고등어	82
열동가리돔	40-41	멸치	83-84
샛돔	42-43	용치놀래기	85
보구치	44-45	미역치	86
망상어	46-47	홍이	87

도면48

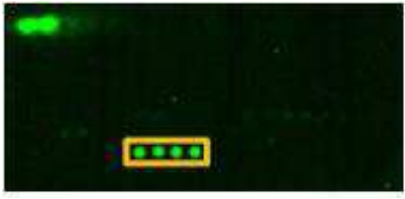


도면49





도면50



도면51



도면52



도면53



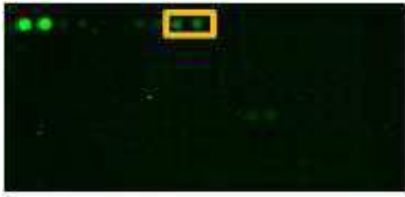
도면54



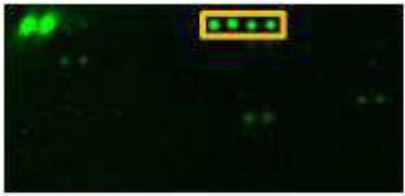
도면55



도면56



도면57



도면58



도면59



도면60



도면61



도면62



도면63



도면64



도면65



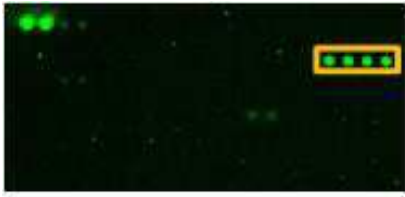
도면66



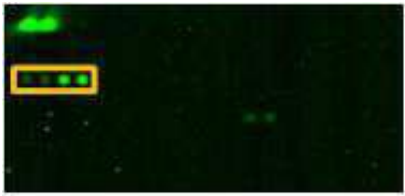
도면67



도면68



도면69



도면70



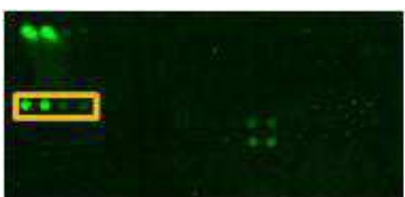
도면71



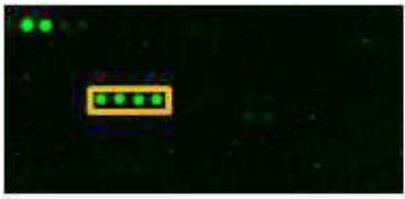
도면72



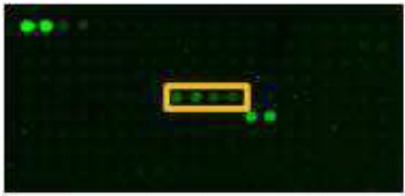
도면73



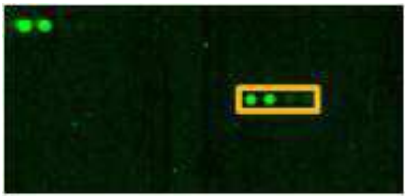
도면74



도면75



도면76



도면77



도면78



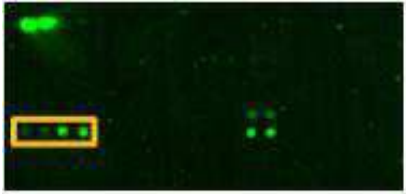
도면79



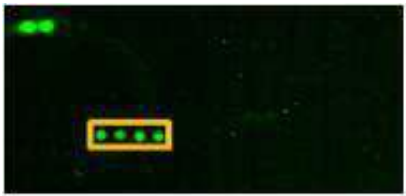
도면80



도면81



도면82



서열 목록

- <110> Korea Ocean Research & Development Institute
- <120> Identifying Method of Marine Fishes in Southern Sea of Korea,  
Polynucleotide Probe, DNA Chip and Kit for Identifying The Same
- <130> 0001
- <160> 77
- <170> Kopatent In 1.71
- <210> 1
- <211> 20
- <212> DNA
- <213> Artificial Sequence
- <220><223> forward primer
- <400> 1
- tcagccatct tacctgtggc 20
- <210> 2
- <211> 20
- <212> DNA

<213> Artificial Sequence

<220><223> reverse primer

<400> 2

gggtgtccga agaatcagaa 20

<210> 3

<211> 25

<212> DNA

<213> Artificial Sequence

<220><223> forward primer

<400> 3

ggtcaacaaa tcataaagat attgg 25

<210> 4

<211> 26

<212> DNA

<213> Artificial Sequence

<220><223> reverse primer

<400> 4

taaacttcag ggtgacaaaa aaatca 26

<210> 5

<211> 26

<212> DNA

<213> Artificial Sequence

<220><223> forward primer

<400> 5

tcaaccaacc acaaagacat tggcac 26

<210> 6

<211> 26

<212> DNA

<213> Artificial Sequence

<220><223> reverse primer

<400> 6

tagacttctg ggtggccaaa caatca 26

<210> 7

<211> 23  
 <212> DNA  
 <213> Hexagrammos otaki i  
 <220><221> gene  
 <222> Complement((1)..(23))  
  
 <223> 385-407  
 <400> 7  
 gtgctaggtt accagacaga ggg 23  
 <210> 8  
 <211> 23  
 <212> DNA  
 <213> Hexagrammos octagrammos  
 <220><221> gene  
 <222> Complement((1)..(23))  
 <223> 385-407  
 <400> 8  
 gtgccagatt accagacaga ggg 23  
 <210> 9  
 <211> 23  
 <212> DNA  
 <213> Hexagrammos octagrammos  
 <220><221> gene  
 <222> Complement((1)..(23))  
 <223> 410-432  
 <400> 9  
  
 gttaagtcaa cagaggctcc agc 23  
 <210> 10  
 <211> 23  
 <212> DNA  
 <213> Sebasteschlegeli i  
 <220><221> gene  
 <222> Complement((1)..(23))  
 <223> 584-606



<400> 10  
ctctctttac cagtcctcgc tgc 23

<210> 11  
<211> 23  
<212> DNA  
<213> Sebastesschlegelii  
<220><221> gene  
<222> Complement((1)..(23))  
<223> 552-574

<400> 11  
gagccgtcct aattaccgct gtt 23

<210> 12  
<211> 23  
<212> DNA  
<213> Cynoglossus robustus  
<220><221> gene  
<222> Complement((1)..(23))  
<223> 605-627

<400> 12  
gcaggtatca caatactatt gac 23

<210> 13  
<211> 23  
<212> DNA  
<213> Paraplagusia japonica  
<220><221> gene  
<222> Complement((1)..(23))  
<223> 605-627

<400> 13  
gcaggaatca ccatgctttt aac 23

<210> 14  
<211> 23  
<212>  
> DNA  
<213> Paraplagusia japonica

<220><221> gene  
 <222> Complement((1)..(23))  
 <223> 592-614  
 <400> 14  
 ccctgtttta gccgcaggaa tca 23  
 <210> 15  
 <211> 23  
 <212> DNA  
 <213> *Cynoglossus joyneri*  
 <220><221> gene  
 <222> Complement((1)..(23))  
 <223> 605-627  
 <400> 15  
 gctggaatta ctatactact cac 23  
 <210> 16  
 <211> 23  
 <212> DNA  
 <213> *Cynoglossus joyneri*  
 <220><221> gene  
 <222> Complement((1)..(23))  
 <223> 554-576  
 <400> 16  
 gcagtactta ttacagcagt tct 23  
 <210> 17  
 <211> 23  
 <212> DNA  
 <213> *Engraulis japonicus*  
 <220><221> gene  
 <222> Complement((1)..(23))  
 <223> 584-606  
 <400> 17  
 ctttcactac ccggttctagc tgc 23  
 <210> 18  
 <211> 23

<212> DNA  
 <213> *Engraulis japonicus*  
 <220><221> gene  
 <222> Complement((1)..(23))

<223> 550-572

<400> 18

ctgagctgta ttaatcacgg cag

23

<210> 19

<211> 20

<212> DNA

<213> *Pictiblennius yatabei*

<220><221> gene

<222> Complement((1)..(20))

<223> 588-607

<400> 19

ctcttccagt actggcggca

20

<210> 20

<211> 21

<212> DNA

<213> *Omobranchus elegans*

<220><221> gene

<222> Complement((1)..(20))

<223> 596-616

<400> 20

gtcttagccg ccggtattac a

21

<210> 21

<211> 21

<212> DNA

<213> *Repomucenus* sp.

<220><221> gene

<222> Complement((1)..(20))

<223> 515-535

<400> 21

cctgccccta cacagtacca a 21

<210> 22

<211> 21

<212> DNA

<213> Repomucenus sp.

<220><221> gene

<222> Complement((1)..(20))

<223> 563-583

<400> 22

attacggctg tcctactact c 21

<210> 23

<211> 21

<212> DNA

<213> Zebrias fasciatus

<220><221> gene

<222> Complement((1)..(20))

<223> 513-533

<400> 23

ctgctacat gtctatgtac c 21

<210> 24

<211> 21

<212> DNA

<213> Zebrias fasciatus

<220><221> gene

<222> Complement((1)..(20))

<223> 595-615

<400> 24

agtcctagca gcaggcatca c 21

<210> 25

<211> 21

<212> DNA

<213> Konosirus punctatus

<220><221> gene

<222> Complement((1)..(20))  
 <223> 460-480  
 <400> 25  
 ttcatcgatc ctaggggcaa t 21  
 <210> 26  
 <211> 21  
 <212> DNA  
 <213> Conger myriaster  
 <220><221> gene  
 <222> Complement((1)..(20))  
 <223> 515-535  
 <400> 26  
 ccagccacta cacaatatca a 21  
 <210> 27  
 <211> 21  
 <212> DNA  
 <213> Muraenesox cinereus  
 <220>  
 <221> gene  
 <222> Complement((1)..(20))  
 <223> 555-575  
 <400> 27  
 cagttttagt cactgctgtc c 21  
 <210> 28  
 <211> 21  
 <212> DNA  
 <213> Lophimus litulon  
 <220><221> gene  
 <222> Complement((1)..(20))  
 <223> 593-613  
 <400> 28  
 cccgtgcttg cggcaggaat t 21  
 <210> 29  
 <211> 21  
 <212> DNA

<213> Lophimus litulon  
 <220><221> gene  
 <222> Complement((1)..(20))  
  
 <223> 595-615  
 <400> 29  
 cgtgcttgcg gcaggaatta c 21  
 <210> 30  
 <211> 21  
 <212> DNA  
 <213> Pampus argenteus  
 <220><221> gene  
 <222> Complement((1)..(20))  
 <223> 505-525  
 <400> 30  
 tataaaaccc ccaggcacca c 21  
 <210> 31  
 <211> 21  
 <212> DNA  
 <213> Pampus argenteus  
 <220><221> gene  
 <222> Complement((1)..(20))  
 <223> 516-536  
 <400> 31  
 caggcaccac ccaataccea a 21  
  
 <210> 32  
 <211> 21  
 <212> DNA  
 <213> Platycephalus sp.  
 <220><221> gene  
 <222> Complement((1)..(20))  
 <223> 557-577  
 <400> 32  
 gttctgatta cggctgtcct c 21

<210> 33  
 <211> 20  
 <212> DNA  
 <213> *Hemicentrotus pulcherrimus*  
 <220><221> gene  
 <222> Complement((1)..(20))  
 <223> 327-346  
 <400> 33  
 ttctattagc ctctctgagg 20  
 <210> 34  
 <211> 19  
  
 <212> DNA  
 <213> *Hemicentrotus pulcherrimus*  
 <220><221> gene  
 <222> Complement((1)..(18))  
 <223> 583-601  
 <400> 34  
 cctctcgctc ccagtactt 19  
 <210> 35  
 <211> 21  
 <212> DNA  
 <213> *Hyporhamphus sajori*  
 <220><221> gene  
 <222> Complement((1)..(21))  
 <223> 373-393  
 <400> 35  
 aacgtatac cccctcttg c 21  
 <210> 36  
 <211> 21  
 <212> DNA  
 <213> *Hyporhamphus sajori*  
  
 <220><221> gene  
 <222> Complement((1)..(21))

<223> 511-531  
 <400> 36  
 accaccagcg atttccaat a 21  
 <210> 37  
 <211> 19  
 <212> DNA  
 <213> Acanthopagrus schlegeli  
 <220><221> gene  
 <222> Complement((1)..(19))  
 <223> 581-599  
 <400> 37  
 ctcttgtccc tccagttc 19  
 <210> 38  
 <211> 21  
 <212> DNA  
 <213> Scomber australasicus  
 <220><221> gene  
 <222> Complement((1)..(21))  
 <223> 563-583  
 <400> 38  
 gtcaccgcct tcctcctact a 21  
 <210> 39  
 <211> 21  
 <212> DNA  
 <213> Scomber australasicus  
 <220><221> gene  
 <222> Complement((1)..(21))  
 <223> 595-615  
 <400> 39  
 agtccttgct gtgccatta c 21  
 <210> 40  
 <211> 21  
 <212> DNA  
 <213> Chelidonichthys spinosus



<220><221> gene  
 <222> Complement((1)..(21))  
 <223> 559-579  
 <400> 40

cctgattacc gccgtcctcc t 21

<210> 41  
 <211> 21  
 <212> DNA  
 <213> Trachurus japonicus

<220><221> gene  
 <222> Complement((1)..(21))  
 <223> 505-525  
 <400> 41

catgaaacct cctgcagtct c 21

<210> 42  
 <211> 21  
 <212> DNA  
 <213> Trachurus japonicus

<220><221> gene  
 <222> Complement((1)..(21))  
 <223> 508-528  
 <400> 42

gaaacctcct gcagtctcaa t 21

<210> 43  
 <211> 21  
 <212> DNA  
 <213> Sphyræna pinguis

<220><221> gene  
 <222> Complement((1)..(21))  
 <223> 513-533  
 <400> 43

caccatccac aacctgtat c 21

<210> 44

<211> 20  
 <212> DNA  
 <213> *Sphyaena pinguis*  
 <220><221> gene  
 <222> Complement((1)..(20))  
 <223> 586-605  
 <400> 44  
 ttctctgcct gtgctggctg 20  
 <210> 45  
 <211> 21  
 <212> DNA  
  
 <213> *Zeus faber*  
 <220><221> gene  
 <222> Complement((1)..(21))  
 <223> 462-482  
 <400> 45  
 catctatcctt gggcgcaatt a 21  
 <210> 46  
 <211> 21  
 <212> DNA  
 <213> *Zeus faber*  
 <220><221> gene  
 <222> Complement((1)..(21))  
 <223> 593-613  
 <400> 46  
 ccagtactag cggtggaat t 21  
 <210> 47  
 <211> 21  
 <212> DNA  
 <213> *Apogon lineatus*  
 <220><221> gene  
 <222>  
 > Complement((1)..(21))  
 <223> 551-571

<400> 47  
 tgagctgtcc taatcactgc c 21

<210> 48  
 <211> 21  
 <212> DNA  
 <213> *Psenopsis anomala*  
 <220><221> gene  
 <222> Complement((1)..(21))  
 <223> 514-534

<400> 48  
 tgcagccggtt tccaatacc a 21

<210> 49  
 <211> 20  
 <212> DNA  
 <213> *Psenopsis anomala*  
 <220><221> gene  
 <222> Complement((1)..(20))  
 <223> 586-605

<400> 49  
 gtctttaccg gttcttgetg 20

<210> 50  
 <211> 21  
 <212> DNA  
 <213> *Chionoecetes japonica*  
 <220><221> gene  
 <222> Complement((1)..(21))  
 <223> 428-448

<400> 50  
 ttggccatct tctccctaca c 21

<210> 51  
 <211> 20  
 <212> DNA  
 <213> *Chionoecetes japonica*  
 <220><221> gene

<222> Complement((1)..(20))  
 <223> 455-474  
 <400> 51  
 ggtgtctctt ctattctggg 20  
  
 <210> 52  
 <211> 21  
 <212> DNA  
 <213> *Ditrema temminckii*  
 <220><221> gene  
 <222> Complement((1)..(21))  
 <223> 555-575  
 <400> 52  
 ctgtgcttat tacagccgtc c 21  
 <210> 53  
 <211> 21  
 <212> DNA  
 <213> *Clupea pallasii*  
 <220><221> gene  
 <222> Complement((1)..(21))  
 <223> 560-580  
 <400> 53  
 cttgttacag ctgttctgct t 21  
 <210> 54  
 <211> 21  
 <212> DNA  
  
 <213> *Clupea pallasii*  
 <220><221> gene  
 <222> Complement((1)..(21))  
 <223> 595-615  
 <400> 54  
 tgtgctagct gccggaatta c 21  
 <210> 55  
 <211> 21

<212> DNA  
 <213> Takifugu niphobles  
 <220><221> gene  
 <222> Complement((1)..(21))  
 <223> 390-410  
 <400> 55  
 tagcaggaaa tcttgcccac g 21  
 <210> 56  
 <211> 21  
 <212> DNA  
 <213> Takifugu niphobles  
 <220><221>  
 > gene  
 <222> Complement((1)..(21))  
 <223> 412-432  
 <400> 56  
 aggagcttct gtagacctta c 21  
 <210> 57  
 <211> 21  
 <212> DNA  
 <213> Mugil cephalus  
 <220><221> gene  
 <222> Complement((1)..(21))  
 <223> 592-612  
 <400> 57  
 accagtctta gctgctggca t 21  
 <210> 58  
 <211> 21  
 <212> DNA  
 <213> Pagrus major  
 <220><221> gene  
 <222> Complement((1)..(21))  
 <223> 553-573  
 <400> 58

ggccgttctt attaccgctg t 21

<210> 59

<211> 21

<212> DNA

<213> Pagrus major

<220><221> gene

<222> Complement((1)..(21))

<223> 555-575

<400> 59

ccgttcttat tacgctgtc c 21

<210> 60

<211> 21

<212> DNA

<213> Scomberomorus niphonius

<220><221> gene

<222> Complement((1)..(21))

<223> 547-567

<400> 60

tgtgtgggct gtctaatta c 21

<210> 61

<211> 21

<212> DNA

<213> Pholis nebulosa

<220><221> gene

<222> Complement((1)..(21))

<223> 599-619

<400> 61

cttgagccg gaatcacca a 21

<210> 62

<211> 21

<212> DNA

<213> Scomber japonicus

<220><221> gene

<222> Complement((1)..(21))

<223> 514-534  
 <400> 62  
 tgcaggtgtg tccaatacc a 21  
 <210> 63  
 <211> 24  
 <212> DNA  
  
 <213> Hypodytes rubripinnis  
 <220><221> gene  
 <222> Complement((1)..(24))  
 <223> 590-613  
 <400> 63  
 ctacctgttc ttgcagctgg aatt 24  
 <210> 64  
 <211> 24  
 <212> DNA  
 <213> Halichoeres poecilopterus  
 <220><221> gene  
 <222> Complement((1)..(24))  
 <223> 605-628  
 <400> 64  
 gcgggtatta ctatgctcct taca 24  
 <210> 65  
 <211> 23  
 <212> DNA  
 <213> Okamejei kenojei  
  
 <220><221> gene  
 <222> Complement((1)..(23))  
 <223> 423-445  
 <400> 65  
 tagacctgac aattdtctcc ctt 23  
 <210> 66  
 <211> 23  
 <212> DNA

<213> Trichiurus japonicus  
 <220><221> gene  
 <222> Complement((1)..(23))  
 <223> 454-476  
 <400> 66  
 aggaatctct tccatcttgg gcg 23  
 <210> 67  
 <211> 23  
 <212> DNA  
 <213> Trichiurus japonicus  
 <220><221> gene  
 <222> Complement((1)..(23))  
 <223> 524-546  
 <400> 67  
 acccagtttc aaaccctct gtt 23  
 <210> 68  
 <211> 21  
 <212> DNA  
 <213> Pleuronichthys sp.  
 <220><221> gene  
 <222> Complement((1)..(21))  
 <223> 355-375  
 <400> 68  
 tggcgccggc acaggatgaa c 21  
 <210> 69  
 <211> 21  
 <212> DNA  
 <213> Pleuronichthys sp.  
 <220><221> gene  
 <222> Complement((1)..(21))  
 <223> 351-371  
 <400> 69  
 aagctggtgc cggcacagga t 21



<210> 70  
 <211> 21  
 <212> DNA  
 <213> Inimicus sp.  
 <220><221> gene  
 <222> Complement((1)..(21))  
 <223> 380-400  
 <400> 70  
 tacccccct tggccgtaa t 21  
 <210> 71  
 <211> 21  
 <212> DNA  
 <213> Inimicus sp.  
 <220><221> gene  
 <222> Complement((1)..(21))  
 <223> 389-409  
 <400> 71  
 ttggccgta atctcgcca t 21  
 <210> 72  
 <211> 21  
 <212> DNA  
 <213>  
 > Pleuronectes schrenki  
 <220><221> gene  
 <222> Complement((1)..(21))  
 <223> 556-576  
 <400> 72  
 cgtactaatc accgccgttc t 21  
 <210> 73  
 <211> 21  
 <212> DNA  
 <213> Pleuronectes schrenki  
 <220><221> gene  
 <222> Complement((1)..(21))  
 <223> 598-618

<400> 73  
cctggccgct ggcattacaa t 21  
<210> 74  
<211> 21  
<212> DNA  
<213> Sebasticus sp.  
<220><221  
> gene  
<222> Complement((1)..(21))  
<223> 341-361  
<400> 74  
tctggagtag aggcaggtgc c 21  
<210> 75  
<211> 21  
<212> DNA  
<213> Sebasticus sp.  
<220><221> gene  
<222> Complement((1)..(21))  
<223> 346-366  
<400> 75  
agtagaggca ggtgccggaa c 21  
<210> 76  
<211> 21  
<212> DNA  
<213> Hexagrammos agrammus/Hexagrammos octagrammos  
<220><221> gene  
<  
222> Complement((1)..(21))  
<223> 537-557  
<400> 76  
cccccttggt tgtgtgatct g 21  
<210> 77  
<211> 21  
<212> DNA  
<213> Hexagrammos agrammus

<220><221> gene

<222> Complement((1)..(21))

<223> 598-618

<400> 77

cctcgctgcg ggcattacta t

21