

한국산 복어의 독성

2. 국매리복의 독성*

전중균 · 유재명
한국해양연구소

Toxicity of Pufferfish in Korea

2. Toxicity of Pufferfish *Takifugu vermicularis radiatus* (Gukmeri-bok)

Joong-Kyun JEON and Jae-Myoung YOO

KORDI, 1270 sadong, Ansan 425-170, Seoul, Korea

The pufferfish *Takifugu vermicularis radiatus* (Gukmeri-bog) was examined for toxicity. Thirty-one specimens, which had obtained from creeks of Incheon and Ansan in Spring and Autumn of 1992 and 1993, Korea, were assayed for anatomical distribution of toxicity by mouse bioassay method.

Ovary, testis, liver and muscle showed very strong toxicity, and intestine and skin did moderate toxicity. Their average toxicities were moderately toxic in all. Moreover, the toxicities of liver and intestine were stronger in Spring than Autumn. Judging from the results, *T. vermicularis radiatus* is considered to be very harmful fish. Consequently, it is necessary to take a proper preventive step against food poisoning by pufferfish ingestion.

Key words : pufferfish, toxicity, *Takifugu vermicularis radiatus*

서 론

복어류는 복어독이라는 유독 성분을 갖고 있음에도 불구하고 많은 사람들이 즐겨 먹는 수산물이다. 그 때문에 간혹 중독사고도 일어나지만 복어류의 독성에 관한 자료로서 우리가 쉽게 이용할 수 있는 것이 없다. 복어류의 독성은 지역에 따라서, 개체에 따라서, 종류에 따라서, 성에 따라서 다양각색이지만, 우리나라에서 곧잘 인용하는 자료는 1945년 일본의 Tani가 北九州산을 대상으로 조사한 것이다. 따라서 우리나라에서 잡히는 종을 대상으로 한 자세한 자료를 확보해야 하는 이유는 첫째, 독성을 상세하게 파악해야만 식용 가능 종과 식용 불가 종을 구별할 수가 있고, 또한 종의 어느 조직이 식용 가능한지를 파악할 수 있어 중독사고가 일어나는 것을 사전에 예방할 수가 있어 복어의 식품 안전성을 확보할 수 있으며 둘째,

복어독의 자연계 분포나 그 기원을 찾는 학술적인 연구에도 기초 자료로 활용할 수 있고 셋째, 앞으로 다 칠지 모르는 식량 부족에 대비하여 저이용 자원의 기초 자료를 확보해야 하기 때문이다.

복어류는 열대 및 온대 지역의 따뜻한 해역에 널리 분포하며, 세계적으로는 약 100여 종류가 있다고 하지만 우리나라 연근해에서는 약 18종류 만이 서식하는 것으로 알려졌다. 그러나 모든 복어류가 식용으로 쓰이는 것은 아니고 이 중에서 몇 종류만이 식용으로 쓰이는데, 우리나라에서는 주로 황복, 자주복, 참복, 까치복 등이 비교적 안전하게 식용화되고 있으며, 이 밖에도 밀복이나 복섬, 국매리복 등도 식용으로 하고 있는 듯하다.

이 중에서 국매리복(*Takifugu vermicularis radiatus*, Fig. 1)은 일본의 남부 지역과 남지나해, 동지나해를 비롯하여 우리나라의 황해에 많이 서식하며, 성어의

본 연구는 한국해양연구소의 기본연구 사업비로 수행하였습니다.

크기는 약 20cm 정도의 중형 복어류이다. 이것의 독성에 관해서는 잘 알려져 있지 않으며, 최근 국매리복으로 인한 식중독으로 의심되는 사고가 일본에서 발생한 바 있어 식용하지 못하도록 행정 조치가 이루어졌으나, 우리 나라에서는 이것의 독성에 관한 자료가 없어 별다른 조치를 내리지 않고 있어 국매리복의 독성 실태를 조사해 보고자 본 연구를 실시하였다.

재료 및 방법

시료

실험에 사용한 국매리복(*Takifugu vermicularis radiatus*)은 인천 어시장과 소래 포구, 안산 사리 포구에서 1992~1993년 봄 또는 가을에 총 31 검체를 어선이나 공판장에서 선어(鮮魚) 상태로 구입하여 독성을 조사하기까지 -30℃의 동결고에서 저장해 두었다. 이들을 실온에서 반해동시킨 다음 간장, 내장, 생식선, 근육, 껍질을 주로 나누어 독성을 조사하였다.

독성 검사

Kawabata(1978)의 방법에 따라 전보(Jeon and Yoo, 1994)와 같이 하였다.

결과 및 고찰

국매리복의 형태는 매리복과 아주 비슷하게 몸의

좌우 양측 아래가 작은 가시로 덮혀있다. 그러나 가슴 지느러미의 뒤쪽 윗부분에는 하나의 큰 암갈색의 반문이 있으며 국화꽃 모양의 흰 백색의 테로 둘러 쌓여 있는 것이 특징이다 (Fig. 1).

국매리복의 독성에 관해 맨처음 조사한 Hashimoto (1950)는 일본 큐슈의 시모노세키(下關)에서 양육(揚陸)된 것을 대상으로 하여 난소는 맹독, 간장은 강독, 정소, 껍질, 내장, 근육은 약독임을 밝힌 바 있으며, 이를 근거로 해서 日本厚生省(1983)에서는 근육과 정소만은 식용으로 해도 좋다고 하였다. 하지만 1988년부터 1989년에 걸쳐 우리 나라로부터 수입한 국매리복 때문이라고 여겨지는 식중독이 일본 국내에서 몇 차례 발생함에 따라 수입이 부분적으로 제한받아 오다가 최근들어 수입산은 물론이고 일본의 연근해에서 잡힌 국매리복도 식용 가능한 기준치 (10MU/g)를 상당히 웃도는 것이 밝혀짐(Noguchi et al., 1991)에 따라 결국은 식용가능한 복어류의 목록에서 제외되게 이르렀다. 그렇지만 우리 나라에서는 마땅한 규제를 하지 않아 시중에서는 여전히 식용으로 하고 있는 듯하다.

본 실험의 결과를 Table 1에 나타내었다. 국매리복의 독성을 시기에 관계없이 살펴보면, 정소는 공시 시료 11 검체 중에서 맹독 1개체, 약독 7개체, 무독 3개체로, 최고 독성은 4,920MU/g이나 되었지만 전반적인 독성은 약독의 수준이었고, 난소는 공시 시료 11 검체 중에서 맹독 3개체, 강독 2개체, 약독 6개체였고 무독의 개체는 없었으며, 최고 독성은 2,500MU/g이나 되었다. 간장은 31 검체 중에서 맹독 3, 강독 7, 약독

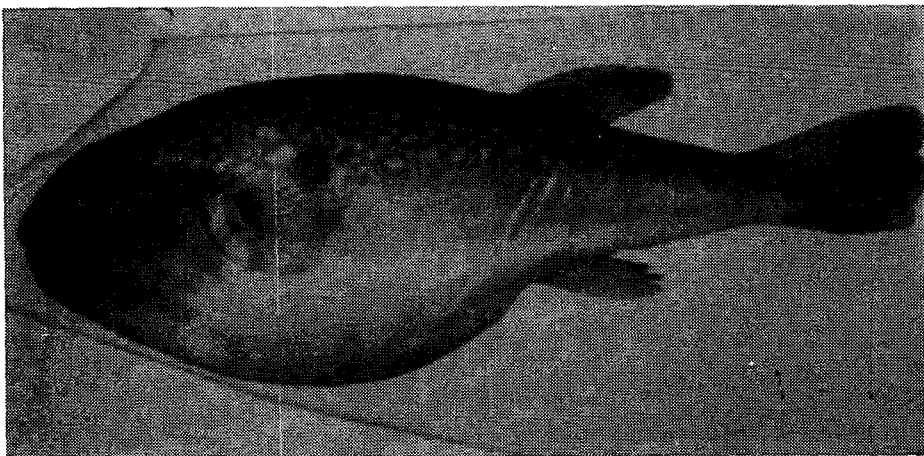


Fig. 1. Pufferfish *Takifugu vermicularis radiatus* (Gukmeri-bog).

2. 국매리복의 독성

Table 1. Toxicity data of pufferfish *Takifugu vermicularis radiatus* specimens, as classified by tissue and collection period of puffer

Tissue	Collection period	Frequency of toxic specimens(%)	Toxicity(MU/g)	
			Range	Ave ± S.E.
Gonad	Spring	86(19/22)	<5~4,920	613 ± 250
	Subtotal		<5~4,920	613 ± 250
Liver	Spring	85(23/27)	<5~1,680	282 ± 96
	Autumn	100(4/ 4)	10~21	15 ± 2
	Subtotal		<5~1,680	246 ± 85
Intestine	Spring	89(24/27)	<5~950	282 ± 96
	Autumn	75(3/ 4)	9~216	97 ± 45
	Subtotal		<5~950	158 ± 43
Muscle	Spring	55(12/22)	<5~1,600	87 ± 72
	Autumn	75(3/ 4)	<5~840	219 ± 207
	Subtotal		<5~1,600	108 ± 68
Skin	Spring	81(17/21)	<5~550	124 ± 30
	Autumn	100(4/ 4)	24~330	138 ± 67
	Subtotal		<5~550	126 ± 27

*No. in parenthesis represent No. of toxic specimen($\geq 10\text{MU/g}$) per No. of specimens tested.

17, 무독 4개체였고, 최고 독성은 1,680MU/g이었다. 내장은 31 검체 중에서 맹독 3, 강독 10, 약독 14, 무독 4개체였으며, 최고 독성은 950MU/g이었다. 근육은 26 검체 중에서 맹독 1, 강독 1, 약독 13, 무독 11개체였고, 최고 독성은 1,600MU/g이나 되었으며, 평균 독성도 100MU/g를 웃돌아 매우 유독하였다. 껍질에서는 25 검체 중에서 맹독은 없고 강독 12, 약독 9, 무독 4개체였으며, 최고 독성은 550MU/g로 독성이 매우 강하였다. 본 연구에서 확인된 국매리복의 독성을 Tani의 방식대로 나타내면, 생식선(암·수), 간장, 근육, 내장은 모두 맹독이고 껍질은 강독이어서 전체적으로는 매우 맹독성이었다.

Table 2에는 본 결과와 Hashimoto (1950) 또는 Noguchi et al. (1991)이 우리나라 서해안에서 어획한 것의 독성 결과와 비교하여 나타내었다. 근육의 독성을 Noguchi et al. (1991)은 약독이라 하였는데, 본 연구에서 맹독이라 한 것은 조사 시료 26 검체 중에서 1개체가 1,600MU/g이라는 맹독성을 나타냈기 때문이고, 평균 독성을 본다면 이들의 결과와 크게 차이가 나지 않았다. 근육의 독성이 강독이건 맹독이건간에 기준치를 넘는 것은 양쪽의 결과로도 확실하므로 근

육을 식용으로 해서는 안될 것이다. 관련하여 우리나라 제주도 근역에서 잡은 국매리복의 근육은 강독이고, 서해안에서 잡은 것은 약독이지만 일본의九州 근해에서 잡은 것은 무독이었다고 한다(Noguchi et al., 1991). 어획 장소에 따라서 독성에 현저한 차이를 보여주는 좋은 예가 되겠다.

이처럼 본 연구에서 확인한 국매리복의 최고 독성은 껍질만이 강독이고 다른 조직은 모두 맹독이었고, 이들의 평균 독성도 모두 강독이라는 점을 감안한다면, 국매리복은 식용으로 해서는 안되는 맹독성의 복어임에 틀림이 없다.

국매리복은 간장의 평균 독성이 가을에 비해 봄철에 한자리수(one-order) 이상이나 높았고, 내장의 독성도 역시 2배 이상 높았다. 하지만 근육의 독성은 오히려 가을철이 봄철에 비해 2배 정도 높았으나 이것은 검체중 1개체가 1,600MU/g이라는 매우 높은 수치를 보였기 때문이며 이를 제외한 다른 3개체의 평균 독성은 매우 약한 독성이므로 계절에 따른 차이는 거의 없는 듯 하였다. 그리고 껍질의 독성도 계절에 따른 차이는 없었다.

Table 2. Toxicity of pufferfish *Takifugu vermicularis radiatus*¹

Gonad		Liver	Intes-tine	Muscle	Skin	Reference
♂	♀					
●	●	●	●	●	⊙	Authors
○	●	●	● ²	○	⊙	Noguchi et al.(1991)
○	●	⊙	○	○	○	Hashimoto(1950)

¹ ●, strongly toxic, lethal at less than 10g.
 ⊙, moderately toxic, not lethal at less than 10g.
 ○, weakly toxic, not lethal at less than 100g.
² result of specimens only collected from Pusan.

요 약

국매리복의 독성을 조사하기 위하여 1992년과 1993년 봄과 가을에 인천과 안산에서 31개체를 구입하여 조직별 독성을 조사하였다. 조직의 최고 독성으로 보아 생식선(♂, 4,920MU/g; ♀, 2,500MU/g) 간장(1,680MU/g)과 근육(1,600MU/g)은 맹독이었으며, 내장(950MU/g)과 껍질(550MU/g)은 강독이었다. 이들의 평균 독성은 모두 강독으로 나타났다. 한편 간장, 내장의 독성은 가을철보다 봄철에 더욱 강하여서 계절 차이를 확인할 수 있었다. 이러한 결과는 국매리복이 맹독성의 복어임을 입증하는 것이므로, 따라서 이들의 섭식으로 인한 중독 예방을 위한 조치가 필요하겠다.

참 고 문 헌

Hashimoto, Y. 1950. On the toxicity of a puffer, "Nashifuge" (*Sphoeroides vermicularis radiatus*). Bull. Jap. Soc. Sci. Fish., 16, 43~45 (in Japanese).

Jeon, J. K. and J. M. Yoo. 1995. Toxicity of pufferfish in Korea-1. Anatomical distribution of toxicity of pufferfish *Takifugu obscurus* (Hwangbok). J. Kor. Fish. Soc., 28(2), 137~140 (in Korean).
 Kawabata, T. 1978. Tetrodotoxin. In Standard Methods of Analysis in Food Safety Regulation, Chemistry-II. Japan Food Hygiene Association, ed. Tokyo, pp. 232~240 (in Japanese).
 Noguchi, T., D. S. Kim, S. Kanoh, M. Asakawa, T. Saito, O. Tabeta and K. Hashimoto. 1991. Regional differences in toxicity of pufferfish *Fugu vermicularis radiatus* (Nashifugu). J. Food Hyg. Soc. Jap., 32, 149~154.
 Tani, I. 1945. Toxicological studies on Japanese puffers. Teikoku-tosho. Tokyo, 103pp. (in Japanese).

1994년 10월 31일 접수
 1995년 1월 7일 수리