海岸岩場地帯の海水浴・潜水者にみられる水中刺咬症*

大 鶴 正 満   関 川 弘 雄   広 飯 陽 子   鈴 木 俊 夫
佐 藤 良 也   白 木   公   長 島 義 介

新潟大学医学部医動物学教室（新潟市旭町通1の757）

（受領：1973年8月21日）

Observations on the sting occurring among swimmers in the rocky seashore

Masamitsu OTSURU, Hiroho SEKIKAWA, Yoko HIROII, Toshio SUZUKI,
Yoshiya SATO, Tadashi SHIRAKI and Yoshisuke NAGASHIMA
*Department of Medical Zoology, Niigata University School of Medicine
1-757, Asahi-machi, Niigata, Japan*

新潟県の北端で山形県と接する山北町（岩船郡）から村上市にかけての海岸は山が海に迫り、奇岩が日本海の荒波にあられる景勝の地（笹川流れ）として知られる。またテングサ、モズク、エゴノリなど海藻の産地でもあり、夏には海水浴でにぎわう。ところが、この海岸には昔からバンダイ、ケドリ、テル、ゴムムシなどと呼ばれる正体不明の海の毒虫がいて、主に盛夏に海藻採りの海女や海水浴客を刺し、かなりの被害を与えることが問題になってきた。このような患者は、新潟県中部の柏崎市の海岸にもみられ、ここではトオリムシ、カクムシなどといわれる。佐渡島の相川町方面にもあり、詳しく調べたら県内の海岸の海藻の繁茂する岩場地帯には多少にかかわらず発生しているようである。上記の村上市・岩船郡では地元医師会がこの問題を重視し、当教室へ原因の究明を依頼したことが契機となり、1970年7月以来その調査を開始した。

本刺咬症の典型的症状としては、刺咬局所に刺痛、発赤腫脹を生じ、間もなく全身刺痛、胸内苦悶、流涙、鼻汁、咳そう、悪心、嘔吐、腹痛、発熱等がみられる。医療を受ける例がかなりあり、訴えの最も多い全身刺痛には麻薬が用いられており、そのほか対症療法のいきを出ていない。時に海女などで重症の場合には、苦痛のため海岸にたおれて医院にかつぎこまれ、1週間もねこむことがある。しかし一般には1～2日で緩解し、予後は

良好である。

これらの症状は毒クラゲによる症状に近似しており、また刺咬局所にクラゲ様のものを見た患者がいる点などを考慮し、本症はその刺咬が有力であると考えられた。それで調査は患者の臨床、疫学的観察を行なうとともに、患者発生をみる海藻の繁茂する海岸岩場地帯において疑わしい小形クラゲの採集を実施した。かくて得られた小形クラゲについて形態、生態、毒性試験、サルついでヒト刺咬実験等を行なって原因の究明に努めた。その結果、本刺咬症はキタカギノテクラゲ *Gonionemus oshoro* Uchida の刺咬によると判断されるに至った。ここに今日までに得られた成果をまとめて報告し、諸家の参考に供したい。

調査方法

1. 疫学的観察

患者取扱数の多い村上市、山北町の海岸部落にそれぞれ開業する2医院と協力し、過去の患者記録について発生時期、場所、性別、年齢、刺咬部位、症状等を整理した。

2. 症例の観察

現地医師の協力により、著者ら自身によるできるだけ新しい患者の観察に努めた。また患者経験の多い医師から患者の症状、経過、治療、予後等について聴取した。

3. 患者発生水域におけるクラゲ調査

調査時期は1970～'73年の4年間、それぞれ6～8月の

* 本研究は文部省科学研究費および新潟県委託研究費の補助を受けた。

間、場所は新潟県村上市・山北町（笹川流れ）、柏崎市および寺泊町の海岸岩場の海藻繁茂地帯（海岸線からおよそ100 m 以内）。水深1～2 m のところでは長柄の金網（口径30 cm, 網目数7/cm）を用い、主としてホンダワラ類の根の部分からしごくようにしてすくいあげ、水深数 m のところではプランクトンネット（口径30cm, ネットの長さ60 cm, 網目数50/cm）をボートで引いてクラゲを採集した。このさい小形クラゲは前者の方法により多数採集された。これらのクラゲは生かして持ち帰り、飼育には恒温室（25°C に調整）内の海水を入れた水槽（20×35×25 cm³）の底に砂とプラスチックウールをしき、それを通して水を循環する底面ろ過法をとった。（海水は時々交換）なおクラゲの付着発生しているホンダワラ類の海藻も採集して分類した。

4. 毒性試験

患者発生水域から採集した小形クラゲは、ほとんどキタカギノテクラゲに限られたので、本クラゲについて次のような毒性試験が行なわれた。まず海水を入れた内径8.5 cm のシャーレにクラゲ5匹とグッピー♀1匹を入れて10分間同居させ、その刺咬行動、それによる魚の中毒状況を数次にわたり観察した。次に本クラゲを乳鉢の生理的食塩水中ですりつぶし、各種量をマウス、モルモットに接種（主として腹腔内）して毒性を調べた。また触手と傘に分け、それぞれホモジナイズし、生理的食塩水で抽出した成分（蛋白量を測定）のマウス腹腔内接種による致死率、それぞれを Sephadex G-25によりゲルろ過し、各分画のヒト皮内反応活性効果を観察した。

5. サルおよびヒト刺咬実験

キタカギノテクラゲの刺咬による直接の毒作用を調べる目的で、まずニホンザル2頭（No. 1, ♀7.2 kg, No. 2, ♂7.1 kg）についてそれぞれ両眼瞼に各1匹、頬部に1匹、計3匹の本クラゲ（傘の直径約10 cm）を海水で湿した皮膚面に接触させた。そのさい、クラゲの傘口のある下傘の部分、触手を広げながら皮膚面に接触させ、術者の示指頭部をもって皮膚面に十分圧迫し、強制的に刺胞から刺糸を発射刺咬させた。ついで刺咬後の局所および全身症状を経時的に観察した。

このサル実験等の結果から、人体へも試行する可能性を知り得たので、志願者について次の実験を試みた。1973年7月9日、11日の2回にわたり、当教室の男性研究者（25～39歳）5名（A, B, C, D, E）について3名は本クラゲ各1匹（傘の直径約10 mm）を前肘部、2名は各1匹（同）を内側上腕部の海水で湿した皮膚面に接触させ、サルの場合と同様に圧迫刺咬させた。その後2日間、局所および全身症状の出現状況を観察記録した。

結 果

本症の疫学的観察

新潟県村上市・山北町の海岸部落に開業する2医院に依頼し、過去6年間の確かに本症と記録された資料を提出してもらった。両医院の症例の計は69例で、それらについて患者の発生時期、性、年齢別に整理した。（表1、表2）

Table 1 Monthly prevalence of 69 victims (1967-1972) treated by two medical practitioners in Murakami-shi and Sampoku-machi, Niigata prefecture

Month	Decade	Male	Female	Total
June	First	0	0	0
	Second	1	0	1
	Last	0	0	0
July	First	5	0	5
	Second	11	7	18
	Last	14	16	30
August	First	3	4	7
	Second	1	3	4
	Last	2	2	4

発生時期は6月中旬から8月下旬にわたり、それらの約70%は海水浴の盛期である7月中旬～下旬にみられた。海水浴客では男、20歳未満に多く、潜水者では20歳以上のみで6名、その中の5名は海女であった。なおモズク *Nemacystus decipiens* (Suringar) 等の食用による同様の症例が3例みられた。

刺咬部位は体幹部（胸部、腹部、陰部、腋窩部、肩甲下部等）が約60%、ついで頭頸部（顔面、下顎部、頸部）、上下肢には少なかった（表3）。しかも海水着におおわれた体幹部を刺咬される場合がかなり認められた。

臨床的所見

一般に刺咬局所には2～3 cm ないし10数 cm 径の不正円形地図状の紅斑を生じ、その中央部に小丘疹の集合をみることが多い。挙げられた症状は刺咬局所の刺痛、ついで発赤、腫脹、数分後から始まる全身刺痛、胸内苦悶、流涙、鼻汁、咳そう、悪心、嘔吐、腹痛、発熱、全身倦怠等である。すなわち、かなり強いアレルギー様症状とされるものが多いが、これらの症状も1～2日で緩解する場合が多い。時に海女などで急激な重症経過をとることがある。そのさい全身刺痛、腰部麻痺、苦悶感等のため海岸にたおれ、医院へかつぎこまれるが、このような重症例でも1週間ぐらいで緩解し、予後不良の例は知られていない。なおモズク等の海藻の生食にさいしても、刺咬の場合と同様の腹痛を伴う症状を呈す

Table 2 Age and sex prevalence of 69 victims (1967-1972) treated by two medical practitioners in Murakami-shi and Sampoku-machi, Niigata prefecture

Age group (years)	Bathers		Divers		Eating of <i>Nemacystus decipiens</i>	
	Male	Female	Male	Female	Male	Female
0~9	8	5	0	0	0	0
10~19	15	13	0	0	0	0
20~29	7	3	0	2	0	0
30~39	1	2	1	1	0	0
40~49	5	1	0	1	0	0
50~	0	0	0	1	0	3
Total	36	24	1	5	0	3

Table 3 The sting site of 47 cases in 69 victims

Sting site	Male	Female	Total
Head and neck (Face, mandible and neck)	10	6	16
Trunk (Breast, abdomen, genitals, axilla, infrascapular region etc.)	13	15	28
Upper and lower extremities (Upper arm and lower extre- mity)	2	1	3

ることがある。

次に著者らの観察した4症例を認める。いずれも子供の例であるが、1972年7月、村上市・山北町の海岸で遭遇したものである。

症例1. 6歳、女(図1, 2)

7月26日午後2時ごろ、水泳中に左上腕の腋窩部の近くに刺痛を覚えた。その直後、つきそっていた母親の話では局所にやわらかいゼリー様の小体をみた由。数分後から嘔吐、咳そう、鼻汁、悪寒発熱、関節痛、腹痛等があり、一晩中具合が悪かった。図1, 2の局所所見はいずれも2日後のもので、顔面はまだ浮腫状、刺咬局所に1.2×2.0 cmの不正地図状の紅斑が認められた。本人は偏食があり、時々扁桃腺の腫脹がある由。

症例2. 8歳、女(図3, 4)

7月31日午後2時ごろ、水泳中に左肩甲下部に刺痛を訴えたので母親が水着を脱がせて調べたところ、同部に径1 cmほどの褐色のぬるぬるしたクラゲ様のものを認め、つまんで捨てた由。数分後から咳そう、流涙、悪心、下肢痛、全身倦怠、体温37.5°C。当時の刺咬局所は径約10 cmの地図状紅斑、その中央径約4 cmにわたり発赤顕著。図3, 4の局所所見はいずれも3日後のもので、

紅斑と多くの点状丘疹を残し、まだ咳そう、下肢痛があった。本人は1歳と6歳の時に蕁麻疹様苔癬といわれ、治療を受けた由。

症例3. 10歳、女

7月28日午前10時30分ごろ、水泳中に左季肋部の背側寄りに刺痛を覚え、径約5 cmの紅斑を生じ、やがて咳そう、流涙、全身刺痛、全身倦怠をきたした。

症例4. 8歳、男

7月4日午後3時ごろ、水泳中に陰茎の基部に刺痛を覚え、1分ぐらいうると全身刺痛、倦怠感、咳そう、鼻汁、悪心、嘔吐、腹痛等を次々に発し、やがて悪寒とともに38°Cの発熱をきたした。刺咬局所は径約10 cmの紅斑、その中央部に丘疹が点状に集合していた。その日は、夜間も全身刺痛と咳そうがつづいた。

なお、症例1, 2については、刺咬局所の紅斑部皮膚を搔爬して検鏡したが、本クラゲの刺糸、刺胞と思われるものの検出には成功しなかった。

クラゲの採集、観察所見

患者の発生水域で採集された小形クラゲは次の2種で、いずれもヒドロ虫目 Hydroida に属するものであった。

Gonionemus oshoro Uchida キタカギノテクラゲ

Cladonema uchidai Hirai エダアシクラゲ

採集個体数では前種がほとんどを占めた。

キタカギノテクラゲは海岸線からおおよそ30 m以内、水深1~1.5 mの岩場に繁茂する海藻中から多数採集された(図7)。なれてくると岸边に近い海藻をわけると、その中を遊泳しているのを透見することができる。本クラゲの採集された水域に分布する海藻のうち、従来それとの関係が深いとされてきたホンダワラ科 *Sargassaceae* のものは5種見出された。採集所見などから、本クラゲはそれらの中のフシスジモク *Sargassum con-*

Table 4 Toxic effect of whole extract from *Gonionemus oshoro* in mice and guinea pigs

Group	No. of mice applied	No. of jellyfishes inoculated	Times to death	Mortality (%)
1	10	one-fourth the body	1.3hr to 8.5hr	70
2	10	half the body	1.5hr to 3.0hr	100
3	10	1	45min to 4.0hr	100

Group	No. of guinea pigs applied	Weight (g)	No. of jellyfishes inoculated	Times to death
1	2	375 437	1	recovered
2	2	445 341	3	recovered
3	2	421 363	5	2.5hr 1.5hr

Jellyfishes were about 10 mm in diameter of their bells and all inoculated intraperitoneally.

Table 5 Toxicity test on crude *Gonionemus oshoro* extracts in mice

Mouse No.	Weight of mouse (g)	Extract inoculated	Volume (ml)	Protein (mg)	Results
1	25	Whole body	0.50	0.835	Recovered at 24 hr
2	20		0.50	0.835	"
3	19		0.36	0.842	"
4	18		0.36	0.842	"
5	25		1.00	1.670	Died at 9.4 hr
6	20		1.00	1.670	" 6.2 hr
7	20		2.00	3.340	" 8.1 hr
8	20		2.00	3.340	" 4.5 hr
9	25	Bell	0.30	1.590	Died at 3.8 hr
10	24		0.50	1.620	" 8.0 hr
11	24		1.00	3.240	" 3.6 hr
12	20	Tentacle	0.60	1.650	Died at 1.4 hr
13	24		0.60	1.650	" 2.5 hr
14	25		1.20	3.300	" 0.3 hr

Extracts were all inoculated intraperitoneally.

fusum Agardh に主として付着発生していると考えられた。ホンダワラ科の海藻は、本地方では8月上旬に流れ藻となり、そのころから本クラゲは採集が困難となった。(今日までの調査では、8月9日の本クラゲ採集が最後である)

新潟県の海岸線のほぼ中央部に位置する寺泊で採集したキタカギノテクラゲ207個体を測定したところ、その直径は4.5~16.0 mm にわたり、多くは9.5~10.5 mm の範囲にあった。本クラゲの刺胞 Cnidoblast (刺細胞の大部を占める) は触手および傘の中央に垂下する口柄の口唇部(4葉からなり、白色を呈する)の両者に主として分布する(図9, 10)。触手をスライドガラスとカバーガラスの間の生理的食塩水中で圧迫すると刺胞内の刺糸が反転発射される。刺胞15個の計測平均では、その

大きさ $6.43 \times 11.20 \mu$ 、刺糸の長さ 211.0μ (刺糸の基部で小棘を有する butt の部分の長さ 8.14μ)であった。(図11, 12)

キタカギノテクラゲの毒性

海水を入れたシャーレ内で本クラゲ(傘の直径3~8 mm)とグッピー♀(体長18~42 mm)とを接触させると、激しく動くグッピーの体にクラゲの触手の先端の付着細胞がまず接着し、ひきつづき付着する触手の数が増える。ついでクラゲはさかんに触手を動かし、ちぢめながら傘の辺縁の多数の触手でだきかかえこむように、ヒドロ水母特有の縁膜にふちどられた傘口の部分を魚体に近づける。そして傘を伸縮させながら口柄の口唇部を接近させる。この間、グッピーは触手に接触されると、初め動きが激しくなるが、やがて動きを止め、横転する

ものが出てくる。このようにして海中水で10分間接触後、グッピーを水道水へもどしても、18~24 mm (0.1~0.2 g) のものでは本クラゲ接触後10数分から24時間以内に約半数が死亡した。(対照は生残)(図8)

本クラゲを生食水中でつぶし、マウス(傘の直径約10 mm のクラゲの $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{2}$, 1 虫体分), モルモット(同大のクラゲの1, 3, 5 虫体合)腹腔内に接種したところ、症状は両者ともほとんど同じで、流涙、ヨダレ等ヒトの場合に近似するものがみられた。また接種直後から呼吸異常、後肢異常、運動停止等がおこり、呼吸困難がひどく、痙攣様の跳躍をきたし、あえぎながらマウスは大部分、モルモットは5 虫体接種のものが死亡した(表4)。

本クラゲの虫体を触手と傘に分け、それぞれの生食水抽出液をマウスの腹腔内に接種したところ、触手に毒性が強く、蛋白量1.650, 3.300 mg の接種で、それぞれ150分以内、約20分後に死亡した(表5)。同じく両部分について Sephadex G-25によるゲルろ過を行なったところ、触手、傘ともに3分画中の第一分画に最も強いヒト皮内反応活性が認められた。(本クラゲに関する毒性試験の成績は別報の予定)

キタカギノテクラゲのサルおよびヒト刺咬実験

ニホンザル2頭(No. 1, No. 2)に対する刺咬実験(それぞれ本クラゲ3匹あて)では、共に約2分後から鼻汁、アクビ、クシャミ等を発し、鼻・口腔内異和感のためか鼻口部をオリにすりつける動作が2~3時間持続した。かかる刺咬実験を2~3日間隔で5回実施し、最後の刺咬から3週後に再刺咬を行なった。毎回、大体同様の症状を呈したが、No. 1はNo. 2よりも常に顕著であった。3週後の刺咬では、No. 1は約2.5時間後に、これまでになくアクビを連発し、苦痛のためか腹ばい状態になった。

ヒト刺咬実験では、5名中3名(A, B, D)にかなりの症状が出現した。(表6)これらの3名は大体同様の症状経過をとり、刺咬直後から局所かなりの刺痛(イラ感)、ついで発赤腫脹、約5分後から紅斑の中心部に径約3 mm 大の多数の丘疹を生じた(図5, 6)。局所の刺痛は持続し、数時間後からは身体各部、時に全身にわたり刺痛が現われ、それは体を動かすと強くなり、鼻・口腔内の異和感、嘔吐(D)、下痢(B, D)、悪感を覚えて発熱、不眠、食欲不振をきたした。Dは、これらの症状が他に比べて強かったので、念のため観察入院の処置をとった。A, Bは約24時間後、Dも約48時間後には緩解した。他の2名(C, E)は刺咬局所の刺痛が翌日まで残った程度で、全身症状は認められなかった。なお、サル、ヒト実験とともに、示指頭をもってそれらの

Table 6 Results of five human experiments by contacting a *Gonionemus oshoro* with skin

Subjects	Age (years)	Sting site	Local symptoms			General symptoms					Recovery period (hours)
			Erythema	Papules	Pain	Muscular pains	Nasal and oral irritation	Vomiting	Diarrhea	Fever	
A	39	Left anterior cubital region	+	+	+	+	±	—	—	+	ca. 24
B	32	Right anterior cubital region	+	+	+	+	+	—	+	+	ca. 24
C	32	"	—	+	+	—	—	—	—	—	Local pain only remained until next day
D	27	Right medial brachial region	+	+	+	+	+	+	+	+	ca. 48
E	25	"	—	+	+	—	—	—	—	—	Local pain only remained until next day

Experiments were performed on 9 and 11 July, 1973. Subjects were all male researchers in our department.

皮膚面にクラゲの接触圧迫を加えた術者(共著者の1人, 大鶴)には, ほとんど異常が認められなかった。

考 察

本刺咬症患者にみられる上記の諸症状は, これまでに数多く報告されてきた毒クラゲによるものに近似している。この場合, 刺咬局所の症状のほかに, かなりの全身症状を伴ない, それらには一般にアレルギー様症状とされるものが少なくない。内田(1970)によると, キタカギノテクラゲは主として北海道と東北地方沿岸でホンダワラの中に生息し, 時に海水浴や海藻採りの人々がその刺胞毒にひどくやられ, 山形, 秋田の海岸および北海道の忍路方面でその症例が知られている。しかしアジモの中にいるカギノテクラゲ *Gonionemus depressum* Goto には被害がないという。Aznaurian(1958)はウラジオストックで *Gonionemus* による症例として1922年6例(すべて死亡)1949~'57年38例(死亡50)の発生を報告した。

次に新潟県にみられる本刺咬症についてキタカギノテクラゲが原因であると判断する根拠を列挙する。

1) 本刺咬症は長く原因不明とされ, しかも当地方の人々はアンドンクラゲ, シロガヤなど既知の毒クラゲ(ポリプ)による刺咬症と本症とを明らかに区別しているので, 原因はキタカギノテクラゲのような小形の確認しにくいものと, まず考えられた。なお, 同時にごく少数採集されたエダアシクラゲの被害は一般に否定されている。

2) キタカギノテクラゲは, 当地方では7月を中心に多産しており, 8月上旬ホンダワラ類の海藻の流出によって採集が困難となる。本症発生のピークも7月で, 8月に入ると急速に減少する。この点も本クラゲを原因とする根拠となる。

3) 著者らの聴取し得た数例(前述の2例, 海女など)でも小指頭大, 寒天様の虫体を刺咬局所に認めている点も本クラゲを疑がうかなり有力な根拠と考える。また刺咬局所の紅斑の中央部に2~5cm 径にわたり点状, 丘疹の集合を認め, ちょうど本クラゲが触手を広げて接触した状況を思わせることがある。

4) 刺咬部位が海水着におおわれた体幹部に多いことは, 恐らく遊泳中に本クラゲが海水着と皮膚の間に迷入して機械的に圧迫され, 一時に多数の刺胞から発射された刺糸に被害者が刺されるためと推定される。

5) 前述の毒性試験にみられるように, 本クラゲに毒クラゲ特有の毒成分が存在することは明らかである。虫体の粗抽出液による動物実験, ニホンザルに対する刺咬実験で, ヒトの場合に近似する症状がみられたこと,

Sephadex G-25による分画中にヒト皮内反応活性物質が認められ, そのさい被験者に鼻口粘膜刺激症状がみられた点など注目すべき所見と考える。

6) 当教室の5名によるキタカギノテクラゲ刺咬実験で, 3名に本刺咬症と一致する局所および全身症状が認められた。また, これら3名のうちの1名は, かなり症状が重く, 海女などにみられる重症例に近似した点など有力な根拠となる。

イソギンチャクやカツオノエボシの毒成分がアナフィラキシー現象に関する最初の研究に大きな役割をもったことは興味深い。それは Richet とその協同研究者(1898~1902)の一連の仕事によるものであるが, ひきつづき Arthus (1903) によりアルツス現象が見出された。このような全身および局所の過敏症と, これらに対立するかにみえた免疫とを一系列にまとめて Pirquet (1906)がアレルギーなる概念を提唱したことは一般に知られている。Richet らは, ひきつづきイソギンチャクやカツオノエボシから Thalassin, Congestin et Hypnotoxin の3成分を分離し, それぞれの作用機転を明らかにした。

クラゲ刺咬症の発症の要因に, その直接の毒作用のほかにアレルギー(アナフィラキシー)現象を導入する考え方は従来からあった。本刺咬症の場合にも, かなり急激な全身症状を伴う点など, このことを考慮しなければならない。オーストラリアの北部海岸, ニューギニアからフィジー諸島にかけて原因不明の多分クラゲ刺咬症と考えられる水中刺咬症が知られ, とくにオーストラリアでは, このような例で全身症状の著しい場合を Irukandji stings と称している。(Irukandji とは同症の多発する地方の土着部族の名称)。Flecker (1952), Southcott (1963) の記載する同症が著者らの症例にかなり似ている点興味深い。

著者らは, 本刺咬症はキタカギノテクラゲの刺咬が原因であると判断している。他方, その発症に当たっては刺咬により注入された刺胞毒と個人の主としてアレルギー素質との間の各種の組合わせにより軽重各様の症状がみられると考える。海女などにみられる激しい症状は, 恐らく頻回刺咬により誘発されたアナフィラキシー症状と思われる。モズク等の海藻の生食によっても同様の症状を呈することは, 多分その中に混入した本クラゲを同時にのみこみ, 消化管粘膜から毒成分が侵入するためであろう。なお, 本刺咬症はキタカギノテクラゲが唯一の原因と考えているが, その他にも原因が存在するかどうかについては, 今後更に調査をつづけてゆきたい。

キタカギノテクラゲは, 本地方ではホンダワラ科のフシスジモクに主として付着発生しているようである。な

お、この海藻は対島暖流の洗う本州、北海道の日本海海岸に主として分布し、その他瀬戸内海の関門海峡寄り、北海道周辺から東北地方の北部太平洋岸にもみられる。

キタカギノテクラゲは、これまで主に東北地方、北海道、カラフトの海岸に分布するとされてきた。今回の調査で新潟県の海岸にもところによっては多産し、しかもそれによるとされる刺咬症の発生が確かめられた。以上の知見をもとにしても、北日本方面の海藻の繁茂する海岸岩場地帯では、盛夏を中心に本刺咬症が多少の差はあれ、更に広く発生しているとみてよいであろう。

結 言

新潟県海岸の海藻の繁茂する岩場地帯では、昔から原因不明の水中刺咬症の発生が知られていた。夏期、同地帯の海水浴客や海藻採りの人々がやられるもので、局所および全身の症状をきたし、時にかなり重篤な症状をみることがある。1970年7月以来、その原因究明のために各種の臨床、疫学的調査、原因と思われるものの毒性試験、サルにつきヒト刺咬実験が行われた。次に、今日までに得られた成果を列記する。

1) 患者の発生時期は6月中旬から8月下旬にわたり、海水浴の盛期である7月中旬から下旬に多発する。20歳未満に多く、時に海藻採りの海女などに重症例をみる。

2) 刺咬部位は海水着におおわれた体幹部に多い。刺咬局所に刺痛、ついで発赤腫脹をみることが多い。

3) 局所症状にひきつづき、全身刺痛、胸内苦悶、流涙、鼻汁、咳そう、悪心、嘔吐、腹痛、発熱等アレルギー様症状に似たものがみられるが、通常1～2日で緩解する。重症では苦痛と歩行困難のため、医院へはこびこまれ、1週間もねこむことがある。時にモズク等の海藻の生食により同様の症状を呈する。

4) これらの症状は、毒クラゲ刺咬症に似ているので、患者発生をみる水域において小型クラゲの調査が行われた。その結果、本症の発生時期に一致して見出されたのは、キタカギノテクラゲ *Gonionemus oshoro* Uchida がほとんど唯一のものであった。

5) 患者の中には、刺咬局所に本クラゲの大きさにほぼ一致する径約1 cm のクラゲ様のものを認めたものがあつた。

6) 刺咬部位が海水着におおわれた体幹部に多いのは、海水着と皮膚の間に本クラゲが迷入し、機械的圧迫を受け、一時に多数の刺胞より発射された刺糸に刺されるためと推定される。

7) キタカギノテクラゲの毒成分について各種の観察を行ない、またサル刺咬実験によりヒトの症状に近似す

るものが認められた。

8) 当教室の5名の志願者について、それぞれの前肘部あるいは内側上腕部の皮膚面にキタカギノテクラゲ1匹を接触圧迫する人体刺咬実験が試みられた。その結果、3名に患者に一致するかなりの局所および全身症状が認められた。

9) 本刺咬症はキタカギノテクラゲによるもので、その発症には個人の主としてアレルギー素質が関与すると判断される。海女などにみられる急激な症状は頻回刺咬により誘発されたアナフィラキシー症状とみなされる。なお、モズク等の海藻を生食し、その中に混入した本クラゲをのみこむことによっても、同様の症状を呈することがある。

10) キタカギノテクラゲは、本地方では主としてフシスジモク *Nemacystus decipiens* (Suringar) に付着発生しているようである。

11) 本症は、北日本方面の海藻の繁茂する海岸岩場地帯では多少の差はあれ、更に広く発生していると考えられる。

クラゲ刺咬症についてご助言をいただいた内田享博士、利岡静一博士、海藻の分類、同定についてご意見をいただいた野田光蔵教授、現地に開業され、本症の調査にご協力下さった伊与部弥一郎、丸山鍊治、石山省吾、大沼啓および高橋康昭医師に対して深謝します。

文 献

- 青木大勇 (1922) : 水母螫症ニ就テ。皮膚科及泌尿器科雑誌, **22**(10) : 835-891.
- Aznaurian, M. C. (1958) : Clinical effects of the venomous medusae of the Far East. *Klin. Med.* (Moscow) **36** : 105-108 (in Russian).
- Flecker, H. (1952) : Irukandji sting to North Queensland bathers without production of wheals but with severe general symptoms. *Med. J. Australia*, **2** : 89-91.
- 406th Med. Gener. Lab. (1958) : Some venomous animals of the Far East, 33 pp., Camp Zama, Japan.
- Fujiwara, T. (1935) : On the poisonous *pedicellaria* of *Toxopneustes pileolus* (Lamarck). *Ann. Zool. Japon.*, **15** : 62-69.
- Halstead, B. W. (1965) : Poisonous and venomous marine animals of the world, I. Phylum Coelenterata : 297-371, United State Government Printing Office, Washington, D. C.
- 広飯陽子, 関川弘雄, 鈴木俊夫, 大鶴正満 (1973) : キタカギノテクラゲの毒成分について (1). 衛生動物, **23**(4) : 299.
- Hunter, G. W. (1963) : More seabather's eruption. *Amer. J. Publ. Hlth.*, **53** : 1413-1417.

- 岡田要 (1965) : 新日本動物図鑑, (上), 679頁, 北隆館, 東京.
- 大鶴正満, 関川弘雄, 佐藤良也, 広飯陽子, 長島義介 (1972) : 新潟県の岩礁地帯の海水浴・潜水者にみられる水中刺咬症. 衛生動物, **22**(4) : 268.
- 大鶴正満, 広飯陽子, 関川弘雄, 佐藤良也, 白木公 (1973) 同 (2). 衛生動物, **23**(4) : 311.
- 大鶴正満, 広飯陽子, 佐藤良也, 白木公 (1973) : 同 (3). 衛生動物, **23**(4) : 299.
- Southcott, R. V. (1963) : Coelenterates of medical importance, pp. 41-65, Pergamon Press. New York.
- Uchida, T. (1925) : Some Hydromedusae from Northern Japan. *Jap. J. Zool.*, **1** : 77-100.
- Uchida, T. (1929) : Studies on Japanese Hydromedusae. 3. Olindiadae. *Ann. Zool. Jap.*, **12** : 351-373.
- 内田享 (1970) : 腔腸動物 (現代生物学大系), pp. 68-86, 中山書店, 東京.
- Yanagita, T. M. (1959) : Physiological mechanism of nematocyst responses in sea-anemone. I. Effects of trypsin and thioglycolate upon the isolated nematocysts. *Jap. J. Zool.*, **12** : 361-375.

Summary

Injuries by stings of unknown agents have been reported to occur among the swimmers in the rocky seaweed-growing seashore areas of Niigata Prefecture. The stings were seen among the bathers and the seaweed-collecting divers in summer season and caused the local initial skin lesions in most cases. Usually a variety of general symptoms followed. In order to investigate the causative agent of this sting, the clinical, epidemiological studies and the toxicological experiments have been carried out since July, 1970. The results obtained so far are as follows :

1) The stings took place during the period from the middle of June to the end of August with the greatest number of cases occurring in the second and last decades of July. Most victims were under twenty years of age but the cases of the woman seaweed collectors were older. The severe cases were observed especially in these woman divers.

2) The stings occurred mainly on the skin of the trunk covered by the swimming suit. At the site of sting, usually the initial pain was present and the localized erythematous patch up to several cm in diameter followed.

3) The general symptoms consisted of severe pains in the various groups of muscles, oppression of chest, coughing, lacrimation, serous rhinorrhea, nausea, vomiting, fever *etc.*, and in general the recovery occurred in 1 or 2 days. In

severe cases the victims were sent to hospital because of severe pains and dysbasia, and had to receive approximately one week's medical attention. The same symptoms were occasionally seen by eating a kind of seaweed *Nemacystus decipiens* (Suringar) in raw condition.

4) The etiological investigations have been made to find out a small poisonous jellyfish in the rocky seaweed-growing locality where the victims were stung, since such clinical and epidemiological aspects seemed to refer to the sting by it. Consequently, a small jellyfish measuring 5~15 mm in diameter *Gonionemus oshoro* Uchida has been discovered in accordance with the seasonal occurrence of victims.

5) Some victims have told us to see a small jellyfish-like agent at the sting site under the swimming suit. It is also possible that such a jellyfish got between the swimming suit and the skin of trunk may result in simultaneously discharging the venom of numerous nematocysts into the skin of victims.

6) The assaying of the venom of nematocyst extracted from *G. oshoro* showed that some signs similar to human cases were produced when the extract was intraperitoneally inoculated into mice and guinea pigs.

7) Two Japanese monkeys showed some symptoms similar to human cases when three *G. oshoro* were applied to the skin of both superior palpebral regions and one side of buccal region, respectively.

8) Finally a *G. oshoro* was applied to the skin of the anterior cubital or medial brachial region of five volunteers, respectively, and three persons exposed produced the local and general symptoms corresponding to those mentioned above, while two remaining persons showed only a slight local symptom.

9) Other epidemiological data also have suggested that *G. oshoro* must be responsible for this injurious effect. The severity of the victims may be modified by sensitivity of the individual to venom, and a hypersensitivity phenomenon encountered occasionally in the woman divers could be an anaphylactic reaction produced by the recurrent stings. On the other hand, the similar symptoms observed in people who ate *N. decipiens* in raw condition are probably due to swallowing of *G. oshoro* with such a seaweed.

10) *G. oshoro* appears to harbor mainly in a seaweed *Sargassum confusum* Agardh, and it is indicated that these stings may occur widely along the rocky seaweed-growing seashore areas in northern Japan.

Explanation of plates

- Fig. 1. Case 1. A 6-year-old girl who was stung near the axillar region while seabathing in the rocky seashore about 2 p.m., 26 July, 1972. She complained of a pain at the site of sting and there was found a small jellyfish-like agent by her mother.
2. The puncture of case 1, showing erythematous patch measuring 12×20 mm in diameter.
  3. Case 2. A 8-year-old girl who was stung at the left infrascapular region beneath the swimming suit while seabathing in the same seashore as Case 1 about 2 p.m., 31 July, 1972. She also complained of a pain at the site of sting and after taking off the suit there was found a small jellyfish-like agent by her mother.
  4. The puncture of case 2, showing intensely erythematous patch measuring 17×25 mm in diameter.
  5. Human experiment (D, a 27-year-old male researcher) by contacting a *Gonionemus oshoro* with the skin of right medial brachial region. The jellyfish was pressed to skin by another operator's forefinger in seawater put into plastic ring on the skin.
  6. The local lesion (D) about 30 minutes after contact with the jellyfish. Numerous papules are seen in the erythematous patch.
  7. The rocky seaweed-growing seashore where victims were occasionally seen. Two men are collecting jellyfishes by scooping up seaweeds with the wire netting.
  8. A guppy which has an attack of 5 *G. oshoro* in the Petri dish.
  9. The tentacle of *G. oshoro* which has numerous nematocysts located mainly in the surrounding part.
  10. Nematocysts in the manubrium of *G. oshoro*. They are located in the surface of oral lip.
  11. The nematocyst which was liberated from tentacle of *G. oshoro* and discharged a long stinging filament from each by pressing tentacle between cover and slide glasses.
  12. The discharged nematocyst. There is seen a definite butt at the base of stinging filament in two nematocysts.