As a result, a new strain, *Fusarium roseum* Series, was isolated from *Helianthus* tuber that possessed the properties of saccharifying the tuber. Its properties were determined. This substance is easily isolated in a pure form and, its saccharification ratio being 97.19%, it converts to fructose virtually all inulin contained in the tuberous root. Application of this substance to the infusion extract of *Helianthus* tuber gives the best fructose syrup. From this syrup can be obtained 3.1% pure fructose, m. p. 92°, which was determined by the Fehling solution and Seliwanow reactions and the formation of osazon by methylphenyl-hydrazine.

121. 稻垣清二郎・江島典男・山西敏子：海虎の尾 *Sargassum Thunbergii* O. Kuntze の駆蟲作用

Seihiro Inagaki, Norio Ejima and Toshiko Yamanishi : Anthelmintic

Action of *Sargassum Thunbergii* O. Kuntze :

(Research Laboratory, Uemura Pharmaceutical Co.)

海虎の尾は褐藻類 Phaeophyceae に属する *Sargassum Thunbergii* (mertens) O. Kuntze にして、トラノヲ、ネヅミノヲ、ウシノヲ、スリガイ等の別名があり、我が国日本海及び太平洋両沿岸に極めて普通に分布し、高潮線附近の岩に簇生する。體は比較的小さく、長さ 15~50cm、根は平な盤狀、莖はそれより短い圓柱狀、直に數本の主枝に分れ、主枝は小さき鱗片狀の葉並に短き側枝を以て密に覆瓦狀に被はれる。通常主枝の上部に至るに従い、側枝は稍疎に且長くなり、葉は細長く披針狀又は線狀をなし、又少しく斜に楔形或は筧形にして、邊緣は全縁若くは粗く齒狀をなす。氣胞は紡錘形にして先端尖り、生殖器托は略圓柱狀にして數個宛葉腋に集り生ず。本海藻は極めて變化に富み、即ち毛叢の有無、氣胞の形狀、葉の大きさ、形狀、色及質並に配置〔疎密〕、側枝及節間の長さ等すべて之等の性質は一定しない。遠藤氏¹⁾によれば次の三型に區別し、岡村氏²⁾は更に一型を加へて四型とした。

1. *f. typicum* Yendo : 主枝より出る枝は短く、葉は細くして長さ 6~7mm、主枝は莖上に繖房狀に着生し、氣胞は紡錘狀にして、頂點に小刺を有し、細き柄を以て葉と共に叢生する。產地：大平洋、日本海兩沿岸。

2. *f. latifolia* Yendo : 枝は短く、葉は披針狀又は楔形にして叢生し、時に筧形をなす。多少毛叢あり氣胞は紡錘形、頂端鈍頭又は小刺あり、柄は氣胞の長さ以上に長い。產地：日本海沿岸。

3. *f. nipponicum* Yendo : 主枝より出る枝は長く、小なる氣胞と細き葉とは叢生する。氣胞は橢圓形又は紡錘形にして小刺をつけ極めて豊富である。產地：日本海沿岸。

4. *f. Swartzianum* Okamura オホトラノヲと稱し *f. latifolia* に似たるも、氣胞は大にして黃褐色を帯び、毛叢を有し、頂端に小刺又は小氣胞を冠す。主枝より出る枝は長い。氣胞多きと氣胞上に氣胞を着くるを特徴とす。產地：専ら本邦暖地の海岸。

これ等の區別に對しては否定する植物學者³⁾もあり、未だ不確實で今後の研究を要する問題と思はれる。

莖及び葉の構造は比較的簡單にして、皮層と中央體の二部より成り、皮層の表皮部には多數の有色體を含有す。

繁殖はホンダハラ屬 *Sargassum* に特有なる有性生殖法によるもので、雌雄の兩生殖器托より卵と精蟲とが同時に放出され、受精せる卵は數回分裂して、假根細胞8個となり、根を形成し、恰もタコの如き幼胚 Embryo⁴⁾となる。

本海藻は我國では殆んど用途なく、僅かに高知、大分の兩縣に於て其乾燥品を鯛の釣餌として用い、又青森縣の海岸地方では戰時中肥料に利用したるに過ぎない。然るに朝鮮の南部に於ては古くから胎毒下し又は蛔蟲驅除藥として民間に廣く用いられてゐた。

1), 2) 岡村金太郎：日本海藻誌 337 [1936].

3) 水産講習所、第一高等學校教授恩田經介氏が昭和23年12月25日著者の一人稻垣に注意された所による。

4) 田原正人：東北大學生物報告 4, 1~6 [1929]. 5) 吳鎮燮：藥物學雜誌 28, 1, 32~36. 吳鎮燮張禮世：藥物學雜誌 38, 2, 20 [昭 18].

曩に京城帝國大學藥理學杉原教授の下で吳,張兩氏⁵⁾は南朝鮮に産する本海藻の驅虫作用に就いて詳細なる實驗を行い,京城の三小學校兒童 2415 名に服用せしめて排蟲率 78% の人體實驗成績を報告した。これと前後して恩田,大谷兩氏⁶⁾も本海藻が蛔蟲驅除に有効なることを發表し,藤澤商店研究室⁷⁾に於ては紅藻類及褐藻類に屬する 27 種の海藻に就いて,蛔蟲の人工營養液内に於ける毒性を比較し,海人草の効率を 100 とすれば海虎の尾は 80 なりと發表した。海藻には驅虫藥として用いられるものが多い⁸⁾,海人草と同効或は其以上と云はるものにミル,石灰藻,テングサ,トリアシ等がある。森氏⁹⁾はミルのメタノール抽出液が綿ミズでは 6.91% エキスは 10 分間で有効なるが故に驅虫劑になると報告した。

第 1 表

Table 1. Actions of *Sargassum Thunbergii* f. *typicum*, f. *latifolia* and f. *nipponicum* against "Lobworm."

Time		Concentration			1.0%			0.5%			0.2%			0.1%			0.05%			Contract
		Samples			t	l	n	t	l	n	t	l	n	t	l	n	t	l	n	
Before application					0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
After application	moment				+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	++	++	+	++	++	+	+	+	0
	1/2 hrs.				++	++	++	+	++	++	0	0	+	0	0	0	0	0	0	0
	1 "				+	+	+	+	+	+	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	2 "				—	死 D	—	+	+	+	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	3 "				—		—	—	—	+	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	4 "				—		—	—	—	—	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	5 "				—		—	—	—	—	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	6 "				—		—	—	—	—	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	8 "				死 D		—	—	—	—	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	12 "						死 D	—	死 D	—	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	24 "						死 D		死 D	死 D	—	死 D	—	—	—	—	—	—	—	0

t : f. *typicum*, l : f. *latifolia*, n : f. *nipponicum*, Three different aqueous solutions of dried materials were used.

O : Movement before drug action. + : Movement action. ++ : Violent movement.

+++ : More violent movement. — : Slight movement. 二 : Upper half of physical action only ; and no movement in the lower. 三 : Head movement only.

D. : death.

著者等は昭和 23 年 5 月青森縣深浦、大戸瀬、三匠、龍飛、浅虫地方の沿岸に本海藻の大群落を發見し、多量の材料を得ることが出来た。

從來蛔虫驅除藥の實驗には猫、豚の蛔虫、蚯蚓、水蛭等が用いられてゐる。Lamson 及其協力者¹⁰⁾が多數の合成藥品に就いて行つた驅蟲作用の實驗、緒方教授¹⁾、藤田、赤塚兩氏¹²⁾、服部、四方、遠山三氏¹³⁾等の驅蟲作用の研究は何れも豚蛔蟲を用いての實驗である。この實驗には溫度を 37~38° に保持することが絶対に必要である、猫はその飼育、藥物投與の點に於て難があり、蚯蚓は食鹽、炭酸ソーダを營養液とし、實驗するので不自然であり、水蛭は常時入手することが容易ではないと思はる。

門永氏¹⁴⁾は BaCl₂、Chloralhydrate、Pilocarpin、Arecolin、Atropin、Adrenalin 等の藥理實驗にゴカイを以つてし、蚯蚓又は水蛭と同様にゴカイの筋切片を浸漬液中に懸垂して、其運動を Magnus 法によつて、煤紙上に描畫せしむることが出来、其自動運動は蚯蚓筋に比して活潑で且整調を帶び、12 時間以上持續する。諸多の筋毒並に神經毒によく反應するので、無脊椎動物滑片筋試験に於ては好適なる實驗材料であると報告した。

著者等は本海藻の水性稀薄エキスを造り、門永氏に倣つてゴカイを用いて驅蟲作用の實驗をした。門永氏は榮養液として人工海水營養液を造り、ゴカイの筋切片を使用したのであるが、著者等は天然海水を營養液とし、ゴカイを生體のまま用いて室温で行つたゴカイを海水中に投入すれば極めて自然なる匍行運動をするが、之に本海藻のエキスを加えれば直に反轉、横轉、捻轉等の苦悶狀態を現はす、暫くして拮抗性攣縮を來し、遂には運動緩慢となつて斃死する。此運動活潑、苦悶の狀態、運動緩慢並に致死時間は驅蟲作用の目標となる。

實 驗 の 部

青森縣には *f. typicum*, *f. latifolia*, *f. nipponicum* の三型がある。この三變型に就いてゴカイに對する作用を檢したるに、何れも始めは運動活潑或は反轉、捻轉等の苦悶狀態を現はし、又器壁より脱出せんとするが、漸次運動緩慢となり、濃度高きものは遂に斃死した、三型中 *f. latifolia* 最も強く、*f. typicum* これに次ぎ、*f. nipponicum* は最も弱い。

第 1 表に示す如き濃度 0.5, 1.0% に於ては運動活潑、苦悶の狀態及び緩慢、假死狀態が著明に現はれ、致死時間は *latifolia* に於ては最も短く、次は *typicum nipponicum* の順であつた。0.05%迄作用が現はれた。

福田房男氏⁵⁾は海人草の驅蟲効果は海人草と、之に附着せる赤藻 *Jania decusato-dichotoma* Yendo, トゲイギス *Ceramium clavulatum* Ag. の如き海藻の共同作用によるものと發表してゐるので、著者等は本海藻に附着する *Corallina* (石灰藻)、卷絡せるフトジユズモ *Chaetomorpha spiralis* の各水性エキスを就いて試験し、尙本海藻を水でよく洗滌し附着物等を除去したるもののエキスを造り、又其洗滌水をも濃縮し、之等に就いてゴカイに對する作用を比較した、又本海藻の生殖期間は 7 月~8 月迄であるので 6 月の生殖前のものと、10 月の生殖後のものに就いて試験した。

第 2 表に示す如く生殖前と生殖後とは殆んど變化なく、唯 0.2% では生殖前のものは 24 時間で假死狀態をなせるも、生殖後のものは斃死しない。又生殖前のものは 0.05% 迄作用を現はしたが、生殖後のものは 0.1% まで作用した。本海藻の水洗したるものは始め運動活潑、後には緩慢となり遂に斃死するも、其致死時間はそのまゝのものより長く 1% では 8 時間、0.5%, 0.2% では 12 時間であつた。洗滌水の濃縮したものは殆んど作用なく、又附着する *Corallina* エキスも作用なく、卷絡せるフトジユズモは幾分強力な作用があつた。即ち 1% 液では 2 時間、0.5% では 5 時間、0.2% では 12 時間で斃死した。この實驗成績によつて生殖前と生殖後との間には作用に大差なく、又本海藻の有効作用は本海藻に特有なものであつて、之に附着せる他の海藻には殆んど關係なきものと思はれる。茲に於て著者等は對照として二三効力既知の驅蟲劑に就いて實驗した。即最近

6) 恩田經介氏は本海藻が驅蟲藥になることを各所に述べられ、水産講習所教授大谷武夫氏も同様なる報告を水産學會になせるといふ。

7), 8) 高瀬豊吉：化學構造と生理作用 332 [昭16]。

9) 森高次郎：水産研究會昭和22年度研究成績報告。

10) Lamson: J. pharmacol. 53, 199~227 [1935]。

11) 緒方章、金子太郎：本誌 62, 2, 55 [昭17]。

輸入醫藥補充對策報告, 第50小委員會研究報告 [昭18]。

12) 藤田、赤塚：本誌 67, 11~12 [昭22]

13) 服部安藏、四方敬一、遠山敏夫：化學療法とホルモン療法, Vol.1, No.6, 233 [昭23]。

14) 門永中：藥物學雜誌 24, 107 [昭12]。

15) 福田房男：東京醫學會雜誌 43, 455 [昭4]。

市場に出た Alkylresorcin (n-Amylresorcin) 及蛔蟲驅除藥の大宗である Santonin のゴカイに對する作用を検した。

Table 2 第 2 表

Concentration Time		1.0 %					0.5 %					0.2 %					0.1 %					0.05%					Contract							
		a	b	c	d	e	f	a	b	c	d	e	f	a	b	c	d	e	f	a	b	c	d	e	f	a		b	c	d	e	f		
Before application		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○		
After application	moment	≡	≡	≡	○	≡	≡	≡	≡	○	≡	≡	≡	○	≡	≡	+	+	○	+	+	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○		
	1/2 hrs.	≡	≡	≡	○	≡	≡	≡	≡	○	≡	+	≡	○	○	+	+	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○		
	1 "	+	≡	+	○	○	≡	+	+	+	○	○	+	○	○	○	+	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○		
	2 "	○	○	○	○	+	+	+	+	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○		
	3 "	死 D	死 D	○	○	+	死 D	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
	4 "			○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	+	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
	5 "			○	○	○	○	○	○	○	○	死 D	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
	6 "			○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
	8 "			死 D	○	○	○	死 D	死 D	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	12 "			○	○	○	○	○	死 D	○	○	○	○	○	死 D	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	24 "			○	○	○	○	○	○	○	○	○	死 D	○	○	死 D	死 D	死 D	死 D	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○

a : Before generation b : After generation c : After washing For a, b, c, fresh f. typicum were used. d : Washed solutions. e : Corallina f : Chaetomorpha spiralis. 死 D : death Aq. solutions of extract were used.

第 3 表

Table 3 Actions of n-Amylresorcinol (a), Santonin (s), and Sargassum Thunbergii (t) against Lobworm

<div>Concentration</div> <div>Time</div>		1.0%		0.5%		0.2%		0.1%		0.05%		0.02%		0.01%		0.005%		0.002%		0.001%		Contract		
		a	s	t	a	s	t	a	s	t	a	s	t	a	s	t	a	s	t	a	s		t	
Before application		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
After application	Moment		≡	≡	≡	≡	+	≡	≡	+	≡	+	+	≡	○	≡	○	≡	○	≡	○	+	○	○
	1/2 hrs.		+	+	二	死D	一	+	死D	一	+	三	○	○	二	○	○	一	○	○	≡	○	○	○
	1 "		一	死D	一	一	+	○	死D	○	○	三	○	○	二	+	○	+	○	○	+	○	○	○
	2 "		二	二	二	死D	一	三	○	+	○	三	+	○	三	○	○	一	○	○	○	○	○	○
	3 "		死D	三	三	一	死D	二	二	○	三	+	○	三	○	○	二	○	○	○	○	○	○	○
	4 "			死D	死D	三	三	死D	死D	一	死D	一	○	三	○	○	二	○	○	○	○	○	○	○
5 "					死D	三	一	一	死D	死D	○	二	死D	○	○	二	○	○	○	○	○	○	○	

第 4 表

Table 4 Action of Cortex Melia, -(m) and Pansea. (P) against "Lobworm"

Concentration	1.0%		0.5%		0.2%		0.1%		0.05%		Contract
	m	p	m	p	m	p	m	p	m	p	
Before application	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
After application	moment	卅	卅	卅	卅	卅	卅	卅	卅	卅	○
	1/2 hrs.	+	死 D	○	二	○	+	○	+	○	○
	1 "	+		○	二	○	+	○	○	+	○
	2 "	一		○	死 D	○	三	○	一	○	卅
	3 "	三		二		○	三	○	二	○	+
	4 "	死 D		二		○	死 D	○	二	○	+
	5 "			二		○		○	三	○	+
	6 "			死 D		○		○	死 D	○	+
	8 "					二		一		○	
	12 "					死 D		二		○	死 D
	24 "							死 D		二	

第 5 表中皮下注射量は何れも體重 10 g 當に就いての數字を示したものである。何れも始めは運動不活潑となつて幾分弱まり、自動運動止むも暫時にして常態に恢復した。Maus の體重 10g に對して 1 cc を注射せるものに於ては直ちに運動麻痺を起すも 24 時間にして恢復した。家兎に就いて本海藻水性エキス 5 g を経口的に三日間連續して服用せしめたるに何等副作用と思はるる症狀は現はさなかつた。

著者等は褐藻類に屬する海藻海虎の尾に就いて、生藥學的に產地、形態、變型、構造及生殖法を論じ、ゴカイを以つてせる藥理學的實驗により、蛔蟲驅除藥として有効なることを認めた。海虎の尾三型の驅蟲作用力は *latifolia*, *typicum*, *nipponicum* の順で、採集の時期による變化はなく、附着せるもの、巻絡せる他の海藻に就いて試験せる結果、本海藻の驅蟲作用は海人草の場合と異なり、本海藻に特有なるものと考へられる。又本海藻の驅蟲作用は之に苦楝皮エキスを加へることにより著しく增強された。Santonin 及 n-Amylresorcin の驅蟲作用を對照としたる實驗結果から驅蟲劑の動物實驗には、ゴカイも亦豚蛔蟲及び蚯蚓と同様に使用することが出來、しかも入手が容易であり、室温に於て運動活潑或は緩慢等の狀態を明瞭に觀察出来る長所がある。Maus 及家兎による毒性試験により本海藻の無害なる事を知つた。本海藻と苦楝皮との合劑 (Pansea) に就いては、昭和 23 年 7 月より 11 月に至る期間中、廣島、青森、東京、静岡、千葉等の小學校、銀行、工場等の集團試験を實施したる結果、服用人員 2196 名に對し、排蟲人員 1596 名で、72.68% の排蟲率を得、しかも全例に於て、之れといふ副作用は認めなかつた。

終りに臨み本研究の藥物學的實驗に御指導を賜はりし 杉原德行博士、海虎の尾產地探究に多大の御援助と御指導を賜はりたる東北大學淺虫臨海實驗所長 小久保清治博士、本海藻の生殖と發生に就いて御教示を得た同所研究員中澤信午理學士、又海藻の分類、採集、文獻調査に格別なる御厚意を得たる水産講習所小港實驗場教員猪野俊、片田實兩氏、文獻調査に圖書館にて自由閱覽の便宜を與へられたる東京醫科大學教授原三郎博士等に對し深厚なる謝意を表する次第である。材料の採集は青森縣衛生部昭和 22 年度事業として縣會の議決を得、學童によつて行はれ、植村製藥所に拂下げられたるもので、衛生部の主催にて縣下數ヶ所で本海藻に就いて講習會を開催する等、

全く倉持衛生部長，南藥務課長の絶大なる御盡力による所が多い，茲に満腔の謝意を表する。

植村製薬所研究室

第 6 表

Table 6 Results of Pansea for Clinical Test

Units of Clinical test Performed	Performer	Date	No, of persons tested	No, of persone effected	anthelm- intic Rate
Aomori-ken, Nishitugaru-gun Nishiumi Primary School	Aomori Pref. Ajigasawa Public Health Section	22 July. 1948	133	112	84.21%
Itukaichi-machi, Hiroshima-ken, War Damaged Orphanage	Hiroshima Pref. Sanitation Section	13. Aug. 1948	44	30	68.18%
Hatukaichi-machi of Geibi Bank in Hatukaichi-machi, Hiroshima-ken	Hiroshima-Pref. Sanitation Section	14. Aug. 1948	14	10	71.43%
Mitaka Dormitory (Childrens) Tokyo-to	Tokyo Pref. Mitaka Dormitory	10. Aug. 1948	10	9	90.00%
High School in Ohkawa, Shizuoka-ken	Shizuoka Pref. Shimizu Public Health Section Abe Branch of Shimizu P.H.S.	11. Oct. 1948	54	33	61.11%
Hinata Primary School in Ohkawa-mura Shizuoka-ken	Shizuoka Pfre. Shimizu Public Health Section Abe Branch of Shimizu P.H.S.	11. Oct. 1948	167	112	67.07%
Narao Primary School, Ohkawa-mura Shizuoka-ken	Shizuoka Pref. Shimizu Public Health Section Abe Branch of Shimizu P.H.S.	11. Oct. 1948	44	34	77.27%
Kamikita Mining of Nihon Mining in Kamikita-gun, Aomori-ken	Aomori-Pref Kamikita-gun Kamikita Mining Hospital	25. Oct. 1948	928	738	79.53%
Mobara, Kunpu, Togo, Toyota Primary School in Chosei-gun Chiba-ken	Nihon Gakho Eiseikai (Sanitation)	1~10. Nov. 1948	802	518	64.59%
Total			2196	1596	72.68%

Summary

Pharmacognostic discussions are made of the habitat, morphology, variations, structure and reproduction of *Sargassum Thumbergii* O. Kuntze. Actions of its aqueous extract against *Nereis japonica* was tested together with those of santonin and n-amylresorcinol and it was found that this worm could also be utilized, as could hog ascaris, earth worm and leeches, in the test of anthelmintic actions. The strength of actions in *S. typicum*, *S. latifolia* and *S. nipponicum* species *S. latifolia* was the strongest, followed by *S. tipicum* and *S. nipponicum*. There were no evidence that actions differed according to the season the weeds were collected and tests with its adhering substances and others showed that the anthelmintic properties are that of the weed itself. The use of this weed together with Melia bark remarkably enhances the action and no side reactions were found in a toxicity tests using mice and rabbits. Clinical tests with case showed the rate of worm expulsion of Pansea, the commercial drug of this seaweed, to be 72.68% with hardly any side reaction in all cases.