

“イタニグサ” *Ahnfeltia plicata* より寒天の 新製造法に関する研究—I.*

小島良夫・福島保明・香野実

Studies on the New Method of Preparation of Agar
agar from *Ahnfeltia plicata*— I.*

By

Yoshio KOJIMA, Yasuaki FUKUSHIMA and Minoru KŌNO

So-called Itani or Saghalien agar had previously been prepared from *Ahnfeltia plicata* with calcium hydroxide soln. in the extraction as long as for 20 hrs. and dehydration and decolorization of dark brownish crude agar gel by natural freezing method. It was only 10 % in value of yield and 350 g/cm² in jelly strength, respectively.

The authors have made a new attempt to prepare a purified agar agar which can be worked all the year round by the following process.

1. Softening and decolorization of *Ahnfeltia plicata* by the dilute alkaline treatment.
2. Extraction of agar agar in a little time from the alkaline treated *Ahnfeltia plicata* with dilute alkaline soln. by the autoclave.
3. Removals of alkaline and coloring matters from crude agar gel by running water and bleaching agent.
4. Dehydration of the crude agar gel by the mechanical press method.

The yield of agar agar obtained by these processes showed 16.8 % to the refined materials and jelly strength of it 650 g/cm².

I ま え が き

紅藻類オキツノリ科に属する“イタニグサ”は黒褐色の絲状海藻で皮質は軟骨質を呈し、本邦附近では北海道、樺太及び沿海州に産する。1907年小笠原は樺太遠淵湖の“イタニグサ”より初めて寒天の製造を試みたが失敗に終わった。その後杉浦¹⁾によって石灰添加による常圧抽出法が研究され、1916年頃より樺太寒天或は伊谷寒天として市販されるようになった。その製造法は石灰添加の20時間常圧煮熟により寒天質を抽出して黒褐色の心太とする。これを樺太では細状にして雪原に並べて凍結し春先まで放置すると雪解けと共に心

* 水産講習所研究業績 第289号, 1959年11月2日受理
Contribution from the Shimonoseki College of Fisheries, No. 289.
Received November 2, 1959.
日本水産学会1958年10月秋季大会(新潟)及び
1959年4月春季大会(東京)にて発表

太の解氷脱色が行われる。又長野県では寒冷により凍結した黒褐色の細状心太に散水を反覆繰返して脱色する。何れの方法も天日乾燥により細状寒天を製造した。近年北朝鮮では石灰添加の加圧抽出法によって得た黒褐色の心太を樺太法で寒天を製造しているようである。

これ等の方法で得た寒天は少々黄色を呈し、その収率は10~11%に過ぎなかった。

伊谷寒天は他の寒天に比して、1)ゼリー強度が高いこと、2)溶解性が良いこと、3)ゼリーの離漿水が甚だ少量であること、等の特殊な性質を有しているのので生菓子或はゼリー菓子製造に特に需要が多かった。戦後樺太の失地から伊谷寒天の製造が中止されたが最近沿海州より“イタニグサ”の輸入が行われるようになった。しかし、前述のように抽出に長時間を要すこと、心太の脱色が容易でないこと、から従来の方法では工業生産に不相当であるとみなされていた。そこで著者等は従来の方法によらず化学的な処理と機械的方法によって品質均一な伊谷寒天の製造を試みたのである。

著者の一人(小島)は既に“オゴノリ”より寒天の製造法を報告し²⁾、その苛性処理廃液が濃緑褐色を呈し“オゴノリ”が或る程度脱色されることを見出したので“イタニグサ”も同様な方法で処理すれば或る程度原藻脱色が出来ると考えて、処理方法についても研究した。

次に寒天質の定性的抽出実験の結果、単なる水又は微酸性溶液の加熱では全く抽出されず、アルカリ性溶液の加熱により抽出されることが判明した。アルカリ添加剤としてNaOH, KOH, Na₂S, Na₂CO₃, Ca(OH)₂の順に抽出率が良好であることも明かとなった。しかし、アルカリ抽出では色素が溶出して寒天液が黒褐色となる欠点がある。

そこで著者等は“イタニグサ”より寒天の製造法として

1. 苛性ソーダ溶液による直接常圧或は加圧抽出法
2. 稀薄苛性ソーダ溶液による原藻の前処理法
3. 苛性処理“イタニグサ”の稀薄苛性ソーダ溶液による加圧抽出法
4. 心太の脱色法

等について種々研究した結果、稀薄苛性ソーダ溶液で原藻を処理した後、稀薄苛性ソーダ溶液で加圧抽出をした場合、従来の石灰法の10~11%に比して16%の高収率を得、又そのゼリー強度も650 g/cm²を示す伊谷寒天を得ることに成功したのである。

Ⅱ 原 藻

“イタニグサ”は1957年沿海州岸にて採取されたものを風乾して圧搾梱包し各々約50kgとして輸入された。原藻を水洗しつつ、充分柔捻し、附着黄泥を除去して風乾した。その草歩は平均79%であった。この精原藻は水分約11%を有し以下の研究試料に供した。

Ⅲ 苛性ソーダ溶液による直接抽出法

1) 常圧抽出について

精原藻64gを種々濃度のNaOH溶液1500mlと共に逆流冷却器を附して加熱煮沸し、藻体が軟化して繊維のみとなった時まで抽出を行った。濾布で吸引濾過し、残渣を圧搾して附着寒天液は濾液と合した。濾液を一定容器に注入して一夜放置すると黒褐色の心太が得られた。この際濾液に硫黄系還元漂白剤を添加して脱色を試みたが硫黄化合物が生成沈殿し不相当であった。又次亜塩素酸ソーダ、塩素水又は過酸化水素等の酸化漂白剤の添加は多少脱色効果がみられたが心太の強度低下著しく適当でなかった。そこで心太を細状に切断して流水中に浸漬すると最初は著しく清水交換が進み、脱色素及び脱アルカリが行われたが時間の経過と共に交換速度が緩慢となり18時間後では殆んど変化が見られなかった。しかし、この方法により黒褐色の心

Table 1. Results on the preparation of agar agar from *Ahnfeltia plicata* with NaOH soln. by the method of atomospheric extraction. (taken sample, 64g; volume of NaOH soln., 1500 ml; decolorization time of crude agar gel by running water, 18hrs.).

Exp. No.	Extraction		Breaching of dehydrated agar gel	Agar-agar		
	Concns. of NaOH soln. (%)	Time in hrs.		yield (%)	Jelly strength (g/cm ²)	Color
1	0.53	4.5	0.1 % Ca(OCl) ₂	13.6	—	brown
2	0.53	5.5	0.2 % Ca(OCl) ₂	14.1	630*	yellowish brown
3	0.40	5.5	0.1 % Ca(OCl) ₂	12.5	—	brown
4	0.67	4.5	0.25% Ca(OCl) ₂	14.4	510*	yellowish brown
5	0.80	3.5	0.2 % Cu(OCl) ₂	15.8	380*	“
6	1.06	3	“	17.8	500*	“
7	1.06	4	0.3 % NaOCl	17.4	590	yellow

* in soluble matter were appeared.

太はほぼ脱色されて少々乳褐色を呈するに至った。この心太を -5 °C で12 時間凍結した後、解氷、脱水及び乾燥すると稍褐色の寒天となった。これは外観乳褐色の心太を凍結すると周囲の水が氷となるに従って色素は次第に中心部に濃縮されるので解氷後の寒天ゲルは特に中心が褐色を呈することになる。次にこの脱水寒天ゲルを更に脱色する目的で次亜塩素酸石灰液で処理したが寒天に石灰が沈着して製品が白濁し、そのゼリーに不溶性物質が生成した。しかし次亜塩素酸ソーダ液で処理すると色調、光沢も良好な製品となり、寒

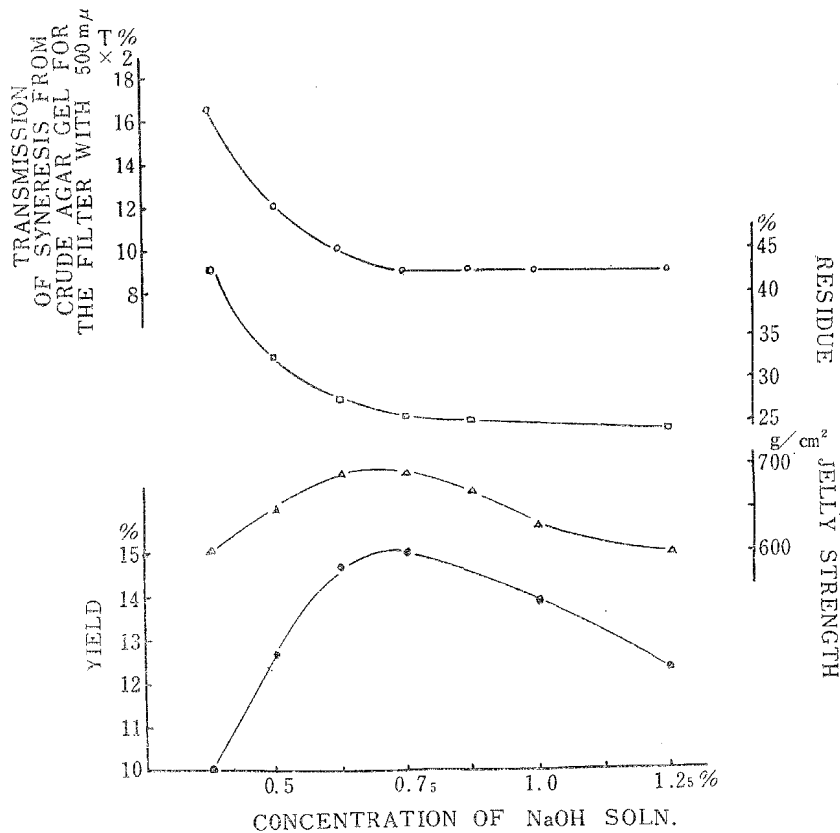


Fig. 1. Variations of color tone of crude agar gel, residue contents, yield and jelly strength of agar agar obtained from *Ahnfeltia plicata* with various concns. of NaOH soln. by the atomospheric extraction method. (taken sample, 30g; NaOH soln, 800ml; boiling time, 5 hrs.)

天ゼリーに不溶性物質の生成もなく良好であった。

種々濃度の苛性ソーダ溶液で常圧抽出を行った場合の結果は第1表に示すようである。

苛性ソーダの濃度の増加に従って寒天収率は増加するが着色度が著しく脱色が容易でなかった。一般に着色度の著しい寒天は収率が良好であるがゼリーは少々黒褐色を呈し、漂白剤で脱色するとゼリー強度の低下が顕著に現われた。

次に精原藻 30 g を各濃度の苛性ソーダ溶液 800 ml で常圧 5 時間煮熟し、前述と同様に行った。脱水寒天ゲルの脱色には 0.3 % NaOCl 溶液を用いた。抽出条件による心太の着色度を比較するために細状心太からの離漿液の 2 倍稀釈液を 500 mμ フィルターに対する透過率で求めた。又抽出率を比較するために抽出後の压榨残渣を数回水洗してアルカリ及び色素を除去し、脱水、乾燥して原藻に対する残渣の % を求めた。

これ等の結果は第1図に示すようである。

0.75 % の NaOH 溶液の場合 15 % の最も良好な寒天収率を得た。これ以上の濃度では加水分解のため低下値を示した。心太の着色度も 0.75 % 濃度までは増加するがそれ以上では変化しないようである。残渣率も 0.75 % 濃度までは急激に低下するが、それ以上の濃度では僅かに減少する傾向を示した。これは苛性ソーダと加熱によって繊維が分解されていくためと考えられた。

2) 加圧抽出について

“イタニグサ”のように皮質の硬い海藻から常圧で寒天質を抽出するにはアルカリの濃度を増加すれば容易である。しかし前述のように心太の着色度が著しいので脱色が容易でない。そこで著者等は抽出に際し加圧すれば低濃度のアルカリで短時間に良好な抽出率を得ることが出来ると考えた。

実験に使用した加圧抽出器は二重浴式で水蒸気温度 100°C において精原藻及び NaOH 溶液を入れた容器を収容し、再び 100°C に達した時密閉して加熱した。熱源を調節して 120°C で所要時間を保つようにした。100°C より 120°C までの所要時間は 20 分、又抽出終了から濾過温度 95°C までの放冷時間は 40 分であった。抽出後の操作は常圧抽出の場合と同様に行った。これ等の結果は第2表に示すようである。

Table 2. Results on the preparation of agar agar from *Ahnfeltia plicata* with NaOH soln. by the method of press extraction, (time of extraction, 3 hrs.; decolorization time of crude agar gel by running water, 18 hrs.).

Exp. No.	Taken sample (g)	Extraction			Neutralization for filtrate	Breaching of dehydrated agar gel	Agar-agar		
		Concn. of NaOH soln. (%)	Volum of NaOH soln. (ml)	temp. (°C)			Yield (%)	Jelly strength (g/cm ²)	Color
8	32	0.30	800	120	—	—	13.4	690	black
9	32	0.44	800	120	4 ml of 3.6% HCl	1 l of 0.25% NaOCl	15.6	520	yellow
10	32	0.50	800	115	—	—	17.2	850	black
11	32	0.50	800	120	—	1 l of 0.45% NaOCl, 30 min	16.6	620	yellow
12	32	0.50	800	120	4 ml of 3.6% HCl	1 l of 0.2% NaOCl	12.5	400	yellow
13	48	0.72	840	120	—	1 l of 0.24% NaOCl, 30 min	16.9	730	yellow
14	56	0.72	980	120	—	1 l of 0.3% NaOCl, 30 min	16.1	760	yellow

抽出後の濾液を塩酸で中和した No. 9 及び No. 12 の場合は寒天の収率及びゼリー強度が低下し有効でなかった。No. 10 のように心太を流水中 18 時間水洗したのみでは矢張り寒天は黒褐色を呈した。しかし寒天の収率は 17.2 %、ゼリー強度は 850 g/cm² であった。No. 13 及び No. 14 のように精原藻に対して 17.5 倍の液量の 0.72 % NaOH 溶液で 120°C、4 時間抽出した場合、流水漂白、0.3 % NaOCl による脱水寒天ゲルの

漂白等を行ったものは収率 16.1~16.9%, ゼリー強度 730~760 g/cm² の少々黄色の寒天を得た。

以上の結果から加圧抽出の方が常圧抽出よりも低いアルカリ濃度で短時間で高い収率の寒天を得ることが出来た。

Ⅳ 原藻の前処理法

前項に記したように“イタニグサ”をアルカリ性溶液で常圧或は加圧で煮熟すると寒天質が抽出されると同時に含有色素もアルカリに溶解してくる。従って寒天液が著しく黒褐色となる。そこで著者等は色素がアルカリに可溶性であることから“イタニグサ”を稀薄アルカリ溶液で寒天質を溶出させることなく、色素のみを溶出させるような適当な条件で処理すれば原藻を或る程度脱色出来、又アルカリによって皮質が軟化すれば以後の操作の寒天質の抽出も容易に出来るものと考えた。

1) 実験の部

精原藻を処理液に充分浸漬すると、その液量は原藻重量に対して平均29.7倍であった。そこで先づ精原藻 30g を 1% NaOH 溶液 800ml に浸漬して処理温度 90°C で 4 時間処理したところその処理廃液を放冷すると完全に凝固した。これは明かに寒天質が溶出されたことを示した。即ち処理濃度と温度の両因子によって寒天質が溶出されるものとする。

故に処理の苛性ソーダ溶液の濃度をそれぞれ 0.75, 0.563, 0.375, 0.1875 % とし処理温度を 70°C, 80°C,

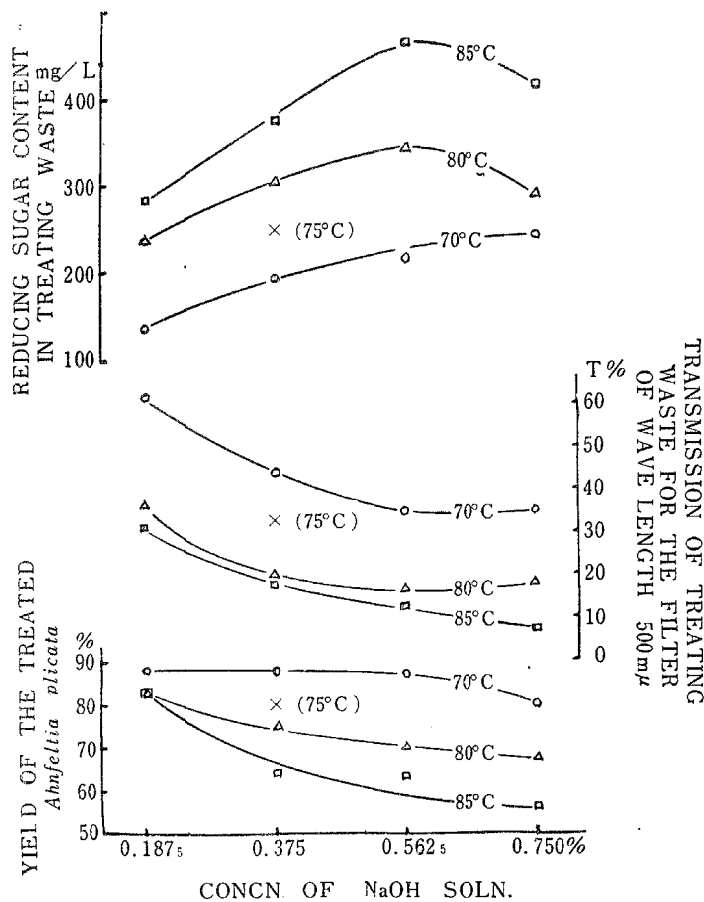


Fig. 2. Variations of color tone of treating waste and reducing sugar contents in it, and yield of *Ahnfeltia plicata* treated with alkaline soln. at various temps. for 4 hrs. (taken sample, 30g ; treating soln., 800ml.).

85°C として4時間処理した。処理後“イタニグサ”を充分水洗して脱アルカリし、60°C で乾燥して収率を求めた。各処理廃液は、一夜放冷して gel 化状態を検し、更に硝子濾斗で濾過し、液中の還元糖量を Bertramd 氏法で定量した。同時に光電比色計により波長 500 m μ のフィルターに対する透過率を測定して着色度を比較した。これ等の結果は第2図に示すようである。

2) 結果及び考察

処理において苛性ソーダの濃度及び温度の増加によって処理廃液の着色度、含有還元糖量等が増加するが処理いたにぐさの収率は減少した。0.563% の苛性ソーダ溶液以上で 80°C の処理温度以上では処理廃液が gel 化した。それ故 gel を除いた液中の還元糖量を求めたので過小値を示した。0.75% の苛性ソーダ溶液では 70°C の処理温度でも廃液は gel 化しなかった。以上の結果から、この処理条件では寒天質の溶出は処理濃度よりも温度に影響されるものと考えられる。即ち処理温度 80°C 以上は適当でなく、75°C 以下で 0.375% の濃度で4時間処理すれば寒天質の液出もなく、或る程度の脱色がみられた。

〔処理廃液の吸収曲線〕

“イタニグサ”前処理液として 50, 65, 75%メタノール溶液に苛性ソーダを添加溶解してアルカリ濃度を 0.375% とした。

精原藻 15g に前記のアルカリ含有メタノール溶液 400 ml を加えて逆流冷却器を附し、75°C で4時間処理した。硝子濾斗にて濾過した濾液を光電光度計にて吸収曲線を求めた。その結果は第3図に示すようである。

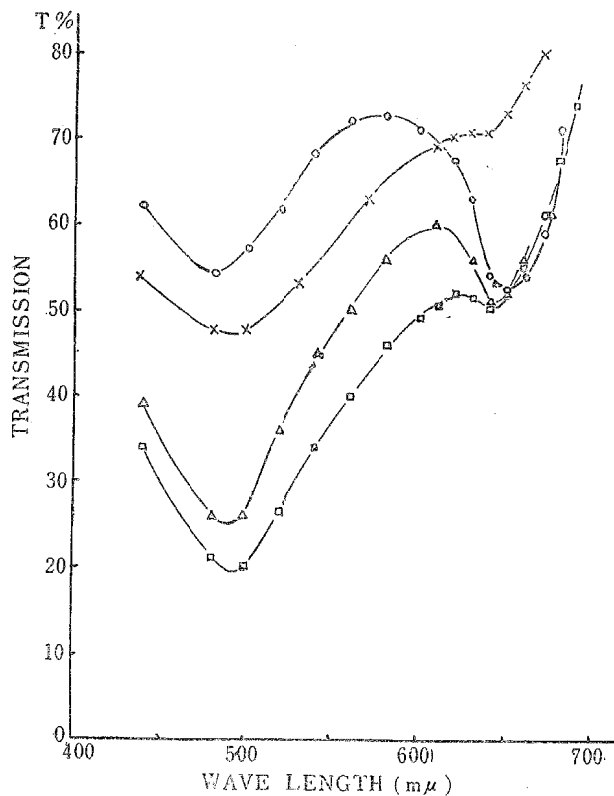


Fig. 3. Change in transmission of alkaline extracts obtained from 15 g of *Ahnfeltia plicata* with 400ml of 0.375% NaOH soln. at 75°C for 4 hrs. —○—, containing 75% methanol; — Δ —, contg. 65% MeOH; — \square —, contg. 50% MeOH; —x—, without MeOH.

即ち“イタニグサ”より溶出した色素のアルカリ-メタノール-水系では 480~490 m μ と 640 m μ にお

いて最大吸収部が見られた。これ等の結果から0.375% 苛性ソーダ水溶液のみで処理するよりも50%のメタノールを含有した溶液で処理した方が色素の溶出が良好であることが示された。

V 処理イタニグサより寒天の加圧抽出法

“イタニグサ”を前項の最適条件で6回前処理した結果は第3表に示すようである。

Table 3. Treatment of *Ahnfeltia plicata* with the dilute alkaline solution.

Refined raw material (g)	Volume of 0.375% NaOH soln (ml)	Conditions of treatment	Weight of treated material (g)	Yield (av. in six times) (%)
70	1870	75°C, 4hrs.	56.25	80.4

精原藻70gを0.375%苛性ソーダ溶液1870mlで75°Cにおいて4時間処理した後、充分水洗して脱アルカリし、風乾して処理イタニグサとした。その平均収率は80.4%であった。この処理イタニグサからNaOH或はNa₂CO₃の抽出剤で加圧法によって寒天質を抽出した。

1) 苛性ソーダ溶液にて抽出した場合

a. 抽出濃度と時間との相対関係

加圧抽出法により寒天を製造するとき、その収率及びゼリー強度の良否を左右する因子は抽出温度、濃度、及び時間等である。著者等は工業的生産において比較的容易に扱得る温度を120°Cまでと考えて、先ず抽出温度を120°Cとした。そこで温度を一定とした場合濃度と時間とどちらかが大きな抽出因子となるかを検討した。即ち苛性ソーダの濃度と抽出時間との相乗積を一定にして抽出を行った。

処理イタニグサ40gにそれぞれ濃度0.72~0.25%の苛性ソーダ溶液1ℓを加えて120°Cで2~6時間抽出を行った。抽出後2枚の木綿布で濾過した。残渣は水洗後乾燥して精原藻に対する%で、又心太よりの離液は2倍に稀釈して透過率を測定した。心太は細状にして18時間流水交換して漂白し、-5°Cで12時間凍結した。解氷、脱水後、更に0.3%NaOCl溶液で20分間漂白し、水洗後、乾燥して伊谷寒天とした。これ等の結果は第4表に示すようである。

Table 4. Relation between the concentration of NaOH soln. and time in the extraction of agar agar from *Ahnfeltia plicata* at 120°C. (treated *Ahnfeltia plicata*, 40g; volume of NaOH soln., 1000ml.)

Exp. No.	Extraction		Crude agar gel		Residue (%)	Agar-agar	
	Concn. of NaOH soln. (%)	Time (hrs.)	Transmission (500m μ) of syneresis ($\times 2$) (%)	Jelly strength (g/cm ²)		Yield for the refined material (%)	Jelly strength (g/cm ²)
15	0.72	2	8.0	445	23.0	15.8	645
16	0.50	3	8.0	455	23.8	16.8	670
17	0.38	4	10.0	415	25.7	15.2	455
18	0.30	5	11.5	380	28.0	15.0	540
19	0.25	6	11.5	370	30.8	14.6	440

抽出濃度と時間の相乗積を一定にした条件であるが表に見るように濃度の高い程、心太の着色度及びゼリー強度並に寒天の収率が高い値を示した。即ち抽出時間よりも濃度の影響の方が大きいことを示した。

No. 15の0.72%の濃度で2時間の抽出では抽出率は良好であるが、心太のゼリー強度及び収率が低下した。これは苛性ソーダの過剰により寒天質の一部が分解したためと考えられる。No. 16の0.5%濃度で3時間抽出の場合が最も良好な結果を示した。

b. 抽出温度及び濃度を一定とした場合

前述の最適抽出濃度0.5%苛性ソーダ溶液 1 ℓ で温度 120°C にて種々の抽出時間で処理イタニグサ40gから寒天質を抽出した結果は第5表に示すようである。抽出時間の増加に従って抽出率及び心太の着色度は増

Table 5. Yield and jelly strength of agar agar obtained form *Ahnfeltia plicata* with 1000 ml of 0.5 % NaOH soln. at 120°C for various hrs. (treated *Ahnfeltia plicata*, 40 g.)

Exp. No.	Hrs. of extraction	Crude agar gel		Residue (%)	Agar-agar	
		Transmission(500m μ) of syneresis($\times 2$) (%)	Jelly strength (g/cm 2)		Yield for the refined material (%)	Jelly strength (g/cm 2)
20	2	10.5	435	25.1	15.4	520
21	3	8.0	455	23.8	16.4	670
22	4	8.0	465	23.4	15.8	530
23	5	7.5	420	22.6	16.2	665
24	6	5.5	530	22.2	16.6	590

加するが3時間以後では寒天の収率及びゼリー強度の変化は余りみられなかった。

c. 抽出温度及び時間を一定とした場合

前述と同様に抽出温度を 120°C, 抽出時間を3時間として苛性ソーダ溶液の濃度を種々変えて寒天質を抽出した結果は第6表に示すようである。No. 25のように抽出濃度の低いときは心太の着色が著しくなく脱色も容易であったが寒天の収率が良好でなかった。濃度の増加に従って心太のゼリー強度及び着色度並に寒

Table 6. Yield and jelly strength of agar agar obtained from *Ahnfeltia plicata* with 1000 ml of various concns. of NaOH soln. at 120°C for 3 hrs. (treated sample, 40 g.)

Exp. No.	Concns. of NaOH soln. (%)	Crude agar gel		Residue (%)	Agar-agar	
		Transmission(500m μ) of syneresis($\times 2$) (%)	Jelly strength (g/cm 2)		Yield for the refined material (%)	Jelly strength (g/cm 2)
25	0.2	20.0	330	43.2	13.2	640
26	0.3	13.5	400	29.2	14.8	610
27	0.4	8.0	435	25.2	15.6	610
28	0.5	7.5	490	23.8	17.0	620
29	0.6	7.0	475	20.8	15.8	620
30	0.7	6.0	480	21.2	16.4	600

天の収率等増加し、No. 28の0.5%濃度では最も良好な結果を示した。これ以上の濃度では収率およびゼリー強度の低下を示した。

d. 抽出温度132°Cにて行つた場合

処理イタニグサ40gを種々濃度の苛性ソーダ溶液 1 ℓ にて温度132°Cで種々の抽出時間で寒天質を抽出した場合の結果は第7表に示すようである。寒天収率の良好な点の条件を求めると前述の抽出温度120°Cの場合に比して逆に低い抽出濃度が示された。即ちNo. 33のように良好な寒天収率16.6%を得る条件は抽出濃度

0.3%抽出時間3時間であった。又No. 37及び39のように抽出濃度が増加すると心太の着色度が増して脱色困難となり製品が褐色を帯びるようになる。このような製品は一般にゼリー強度は高い値を示す。しかし濃度過剰のため寒天収率はむしろ低下を示した。

Table 7. Yield and jelly strength of agar agar obtained from *Ahnfeltia plicata* with 1000 ml of various concns. of NaOH soln. at 132°C for various hours. (treated sample, 40g.)

Exp. No.	Extraction		Crude agar gel		Residue (%)	Agar-agar		
	Concns. of NaOH soln. (%)	time in hrs.	Transmission (500m μ) of syneresis($\times 2$) (%)	Jelly strength (g/cm 2)		Yield for the refined material (%)	Jelly strength (g/cm 2)	Color (*)
31	0.2	4	10.5	460	30.0	14.4	570	+
32	0.3	2	8.0	480	25.9	15.8	570	++
33	0.3	3	5.8	470	25.9	16.6	600	++
34	0.3	4	5.0	455	24.7	16.2	545	++
35	0.4	1	—	—	25.7	16.2	520	+
36	0.4	2	—	515	23.4	16.3	600	++
37	0.4	3	3.8	485	22.3	16.0	660	+++
38	0.5	1	8.0	500	26.1	15.2	640	++
39	0.5	2	5.0	535	21.6	15.7	650	+++

* +...white, ++...a little yellow, +++...brownish yellow.

2) 炭酸ソーダ溶液にて抽出した場合

前項までは強塩基の苛性ソーダによって“イタニグサ”より寒天質を抽出したため心太が著しく着色し脱色が容易でなかった。この欠点を少なくするため炭酸ソーダによる抽出を試みた。その結果は第8表に示すようである。

Table 8. Yield and jelly strength of agar agar obtained from *Ahnfeltia plicata* with 1000 ml of various concns. of Na $_2$ CO $_3$ soln. at 120°C or 132°C for various hours. (treated sample, 40g.)

Exp. No.	Extraction			Crude agar gel		Residue (%)	Agar-agar	
	Concns. of Na $_2$ CO $_3$ soln. (%)	Temps. (°C)	hrs.	Transmission (500m μ) of syneresis($\times 2$) (%)	Jelly strength (g/cm 2)		Yield for the refined material (%)	Jelly strength (g/cm 2)
40	0.65	132	1	10.0	315	38.4	12.4	560
41	*0.4	132	3	7.0	270	36.9	11.2	500
42	0.4	132	4	6.5	360	30.4	13.7	570
43	0.8	120	3	7.0	348	32.4	13.7	665
44	1.0	120	3	6.0	395	32.0	14.5	720
45	1.2	120	3	4.5	435	30.6	14.1	710

* added 1 g of Na $_2$ C $_2$ O $_4$

No. 41は抽出の際溶出する不純物としての石灰塩を除去する目的でNa $_2$ C $_2$ O $_4$ を併用したが濾過が完全でなく製品のゼリーに不溶性CaC $_2$ O $_4$ が生成沈殿し効果はなかった。心太の着色度はNaOH使用の場合より著しくなく脱色も容易で色調良好な製品が得られた。しかし寒天の収率はNaOH使用の場合に比して劣る結果を示した。

Ⅵ 総 括

著者等は石灰煮熟法によらず“イタニグサ”より寒天の新製造法として苛性ソーダ溶液による抽出法を提唱した。各項における最適条件の結果を第9表にそれぞれ示した。

Table 9. Agar agar obtained from *Ahnfeltia plicata* at the optimum condition for extraction.

Extraction			Crude agar gel		Residue (%)	Agar-agar		
Kinds of reagents	Temps. (°C)	Hrs.	Transmission (500m μ) of syneresis (%)	Jelly strength (g/cm ²)		Yield for the refined material (%)	Jelly strength (g/cm ²)	
0.75% NaOH	100	5	9.0($\times 2$)	—	26.8	*15.0	540	①
0.5 % "	100	7	—	—	—	15.0	530	
0.72% "	120	3	—	—	—	*16.5	740	
0.5 % "	120	3	8.0($\times 2$)	470	23.8	16.8	650	②
0.3 % "	132	3	5.8($\times 2$)	470	25.9	16.6	600	
0.2 % Ca(OH) ₂	120	6	39.0($\times 1$)	105	51.8	7.0	—	
0.2 % Ca(OH) ₂	132	4	61.5($\times 2$)	135	49.0	10.0	600	
1.0 % Na ₂ CO ₃	120	3	6.0($\times 2$)	395	32.0	14.5	720	

*—without alkaline treated sample

①—atmospheric extraction

②—pressure extraction

この表より本研究の総括を以下記述する。

1) “イタニグサ”を直接苛性ソーダ溶液にて常圧抽出する方法は5時間の抽出時間を要し収率15%でゼリー強度も540 g/cm²で良好でなかった。

2) 苛性ソーダ溶液による直接加圧抽出法は収率及びゼリー強度も良好であったが心太の脱色困難のため寒天の着色は免かれなかった。

3) “イタニグサ”を稀薄苛性ソーダ溶液で75°C以下にて4時間処理する方法によって原藻の色素を或る程度除去することが出来、又同時に繊維が軟化して寒天質の抽出が容易になった。

4) 処理イタニグサを苛性ソーダ、炭酸ソーダ及び石灰溶液等で加圧抽出を行った結果、石灰液による抽出が最も劣り、寒天収率10%に止まった。

炭酸ソーダ溶液による抽出も14.5%に過ぎなかった。結局処理イタニグサを0.5%苛性ソーダ溶液にて120°C 3時間抽出する方法によって寒天の収率16.8%、ゼリー強度650 g/cm²を示す好成绩を得た。

終りに臨み本研究の遂行に当り援助を与えられた東海化成株式会社(神奈川県平塚市)並に化研工業株式会社(長野県茅野市)に深謝する次第です。

文 献

1. 杉浦六弥：1915. 日本特許28,066号
2. 小島良夫・舟木右好衛門：1951. “おごのり”より寒天の製造に関する研究, I. II. III. IV. 日本水産学会誌, 16(9), 401-422.