

製糸化学に關する二三の問題

信州大学纖維学部 助教授 高 木 春 郎

内 容

1. 製糸化学の領域

2. セリシンに關する一問題

赤外線は繭層セリシンに如何なる作用をするか。

3. 製糸薬劑に關する一問題

如何なる界面活性劑が浸透性が優秀であるか。

1. 製糸化学の領域

製糸技術にとつて化学的の問題はゆるがせに出来ないものの一つと考えられるが、化学的研究が製糸技術の発達に大きな貢獻をしたとは云い得ないと思われる。この理由の最大のものは製糸の諸工程を化学的・面的から検討しようとするときセリシンの問題に直面するのであるが、このセリシンは最も複雑な高分子化合物である蛋白質に属し不明の点が多にも多いことによるのではなからうか。

しかし最近の高分子化学、蛋白質化学の進歩は顕著であり、困難な製糸技術上の化学的問題も次第に究明され實際面にも貢獻出来る可能性が増してきているように思われる。製糸業を近代産業から脱落させないためには製糸化学の研究もないがしろにできないと考えられる。製糸の各工程においどのような化学的問題があるか、そしてそれ等を研究するにはどのような化学の基礎的分野が必要であるかという点についての私案を第1圖に示す。

2. セリシンに關する一問題——赤外線は繭層セリシンに如何なる作用をするか。

この表題は注意をひくかと思うが前述の如くセリシンに關してその構造や変性の詳細が判つていない現在、これに対する解答も推察の域を脱しないのはやむを得ないと思う。

我々が生繭層及び赤外線照射処理等を行つた繭層からセリシンを抽出した溶液について粘度を測定した結果から考察される点を中心に説明する。

セリシン溶液は熱処理により粘度が低下する。従つて繭層からの抽出過程中にもかなりの変化を受けるが、 110°C ・30分という抽出条件は抽出量も多くセリシン分子の変化も比較的少い。(第2圖、第3圖)

この抽出条件で生繭層、乾熱処理繭層、湿熱処理繭層及び赤外線処理繭層からセリシン溶液をつくりオストワルド粘度計で粘度を測定した結果、同一濃度での比粘度をみると生繭に対し乾熱処理及び赤外線処理は増加し、湿熱処理はあまり変化していない。(第4圖)

この結果から生繭層に種々の処理をするとセリシンに何等かの変化が起き、その変化が溶液にして後も存在する事が想像されるが、湿熱処理のものが生繭に近いというように我々の過去の常識と一致しない結果を得る。

ところが以上の測定結果を濃度 C と η_{sp}/C との關係で図示してみると極めて興味ある結果が得られる。

(第5圖)

即ち生繭層の曲線は解離性高分子化合物に特有な極小をもつた曲線であるが、赤外線処理のものもこの傾向が明瞭である。乾熱処理はこの傾向が大部薄くなり湿熱処理ではこの傾向が殆んど無くなつてしまう。即ち湿熱処理は繭層セリシンを変性することが著しいという今迄の研究と一致した結果が得られる。そしてこの変性という現象の正体はセリシンの解離性基の消失ということではなからうかと考えられる。

粘度の曲線に於いて赤外線処理のものが生籾のものに最も似ているということは、赤外線処理は籾層セリシンを変性させることが非常に少いと解釈され得る。

結論として表題に赤外線は籾層セリシンに如何なる作用をするかとしたが、結局赤外線はその電磁波のエネルギーが熱エネルギーに転移することによる熱作用の他あまりセリシンに変化を与えないということになるのではなからうか。

3. 製糸薬剤に関する一問題——如何なる界面活性剤が浸透性が優秀であるか。

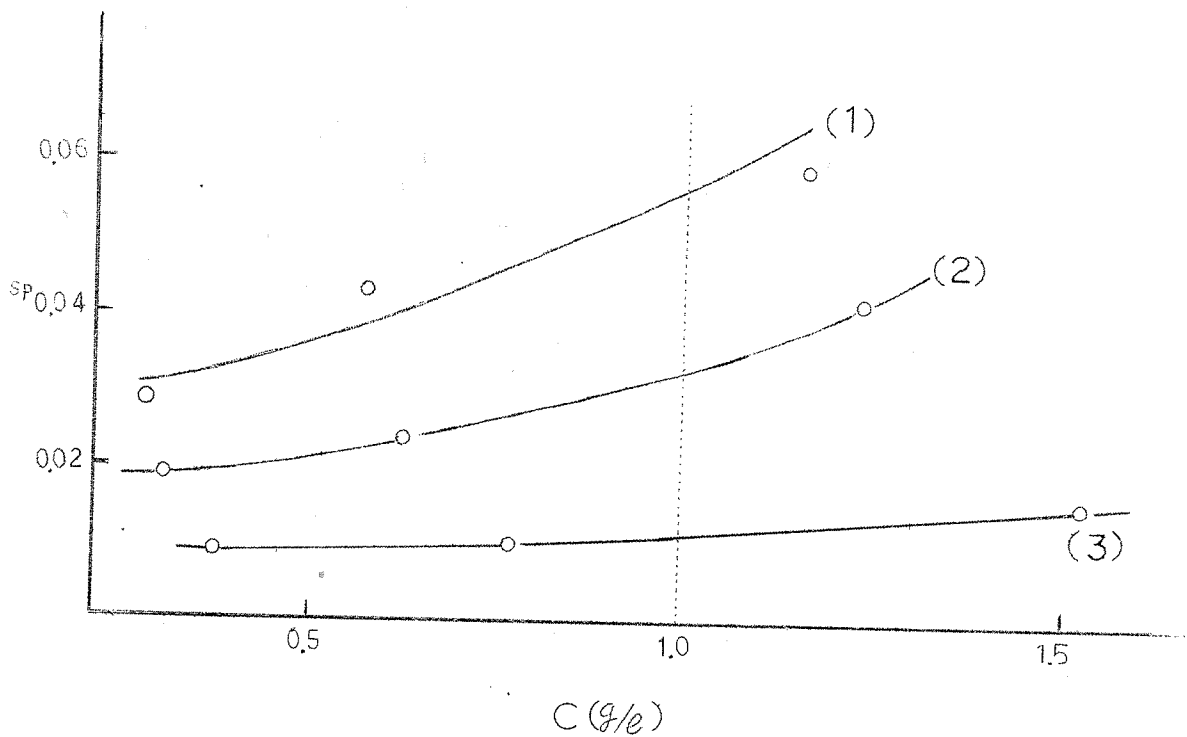
製糸の諸工程に於いて薬剤を使用する場合がある。煮繭浸透剤及び揚返固着防止剤は現在よく使用されているものであるが、いずれも薬剤の組成は界面活性剤が主体になつてゐる。一体煮繭浸透剤や揚返固着防止剤はどのような性質を具備したものがよいのであろうか。煮繭浸透剤として要求される性質には第一に籾層の微細間隙への浸透性のよいこと、第二に籾層のセリシンに対する適当な膨潤溶解作用をもつこと、それに附随して水質により上の作用に変化を受けることが少いこと、生糸の品質に悪影響を与えないこと等が考えられる。又揚返固着防止剤としては小枠上の生糸の層の内部へ浸透性のよいこと、生糸の品質に悪影響を与えないこと等が考えられる。

上の如く煮繭浸透剤でも揚返固着防止剤でも浸透性は相当重要な性質と考えられる。浸透作用はいわゆる界面活性剤の示す特性の一つであるが、それではどのような界面活性剤が浸透性が優秀であろうか。主としてこのような観点から界面活性剤を眺めてみよう。

界面活性剤というのは水或はその他の液体に溶かすと低濃度で表面張力を非常に低下させる化合物であるが、分子構造上からみると一つの分子の中に疎水性の基と親水性の基と両方を持ち両者の力が適当にバランスしている。界面活性剤はアニオン活性剤、カチオン活性剤、非イオン活性剤及び両性イオン活性剤に分類されるが、この中カチオン活性剤はセリシンに強く吸着しセリシンの膨化溶解を阻害するため一般に製糸用薬剤として使用される可能性はないと考えられる。又両性イオン活性剤は将来有望のものと思われが現在まだあまり実用化されて居らず今回はアニオン活性剤と非イオン活性剤を対象とする。

大体に於いて水の表面張力の低下の著しいもの程浸透性は優秀である。界面活性剤は水に溶けると表面に於ける濃度の方が水の相の内部の濃度より大となり、又表面では活性剤分子は疎水基が空気の水相に向いた配置をとり、このため表面の水分子は疎水性基と置換され水分子相互の強い引力がなくなり表面張力が低下する。従つて活性剤分子の形態が棒状の末端に極性基のあるようなものより疎水基の中央に極性基のある様な形態のものとか又疎水基の末端にあつても疎水基が棒状でなく側鎖があつたりして断面積の大きいもの程表面張力の低下が著しく又浸透性の優秀な傾向がある。我々の試験の結果アニオン活性剤ではアルキルベンゼンスルホン酸塩が、非イオン活性剤ではアルキルフェノールとポリエチレンオキサイドとのエーテル系統が浸透性の優秀な結果を得た。

浸透性の優秀な活性剤の一つの因子は以上の如くであるが、これ以上に重要な因子は親水性基の親水性と疎水性基の疎水性の強さのバランスの問題である。アニオン活性剤でも非イオン活性剤でも疎水性基は一般にその原料である油脂や蠟や石油の種類によつて支配され常に任意のものが得られるとは限らない。またアニオン活性剤の親水性基 $-\text{COON}_a$ 、 $-\text{SO}_3\text{N}_a$ 、 $-\text{OSO}_3\text{N}_a$ 等は相当強い親水性であり一般に任意の親水性と疎水性のバランスのものは得られない。之に対し非イオン活性剤の親水性基 $-(\text{CH}_2\text{CH}_2\text{O})_n\text{H}$ は合成の際自由にnの数を変えることができつまり親水性の強さを自由に調節でき従つて疎水基の同じ一つの系列においても親水性と疎水性のバランスの如何なるものでも自由につくることができる。そしてHLB値の変化するのに従つて活性剤のもつ性能も順次変ることが知られている。浸透作用は前に述べた如く水の表面張力の低下の著しいもの程大体に於いて優秀であるが、表面張力は水の表面に於いて水分子と置換される疎水基の多い程低下するから、同一系統の非イオン活性剤では疎水性に近いもの程良好であるということになる。しかしあまり親水性が小さく不溶解になつたのではまずい。そこで或る疎水性の基

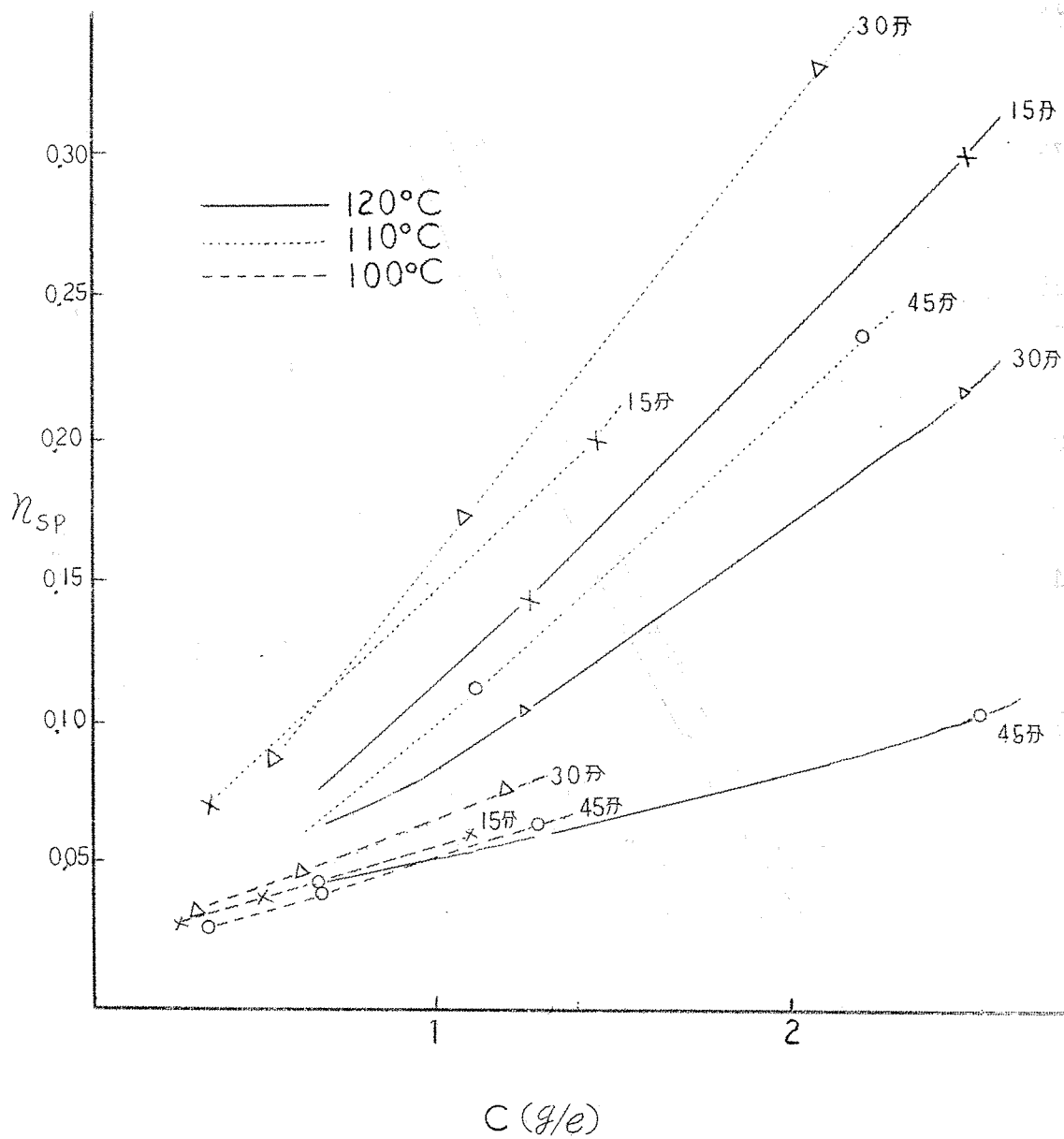


第2図セリシン溶液の粘度の加熱による変化

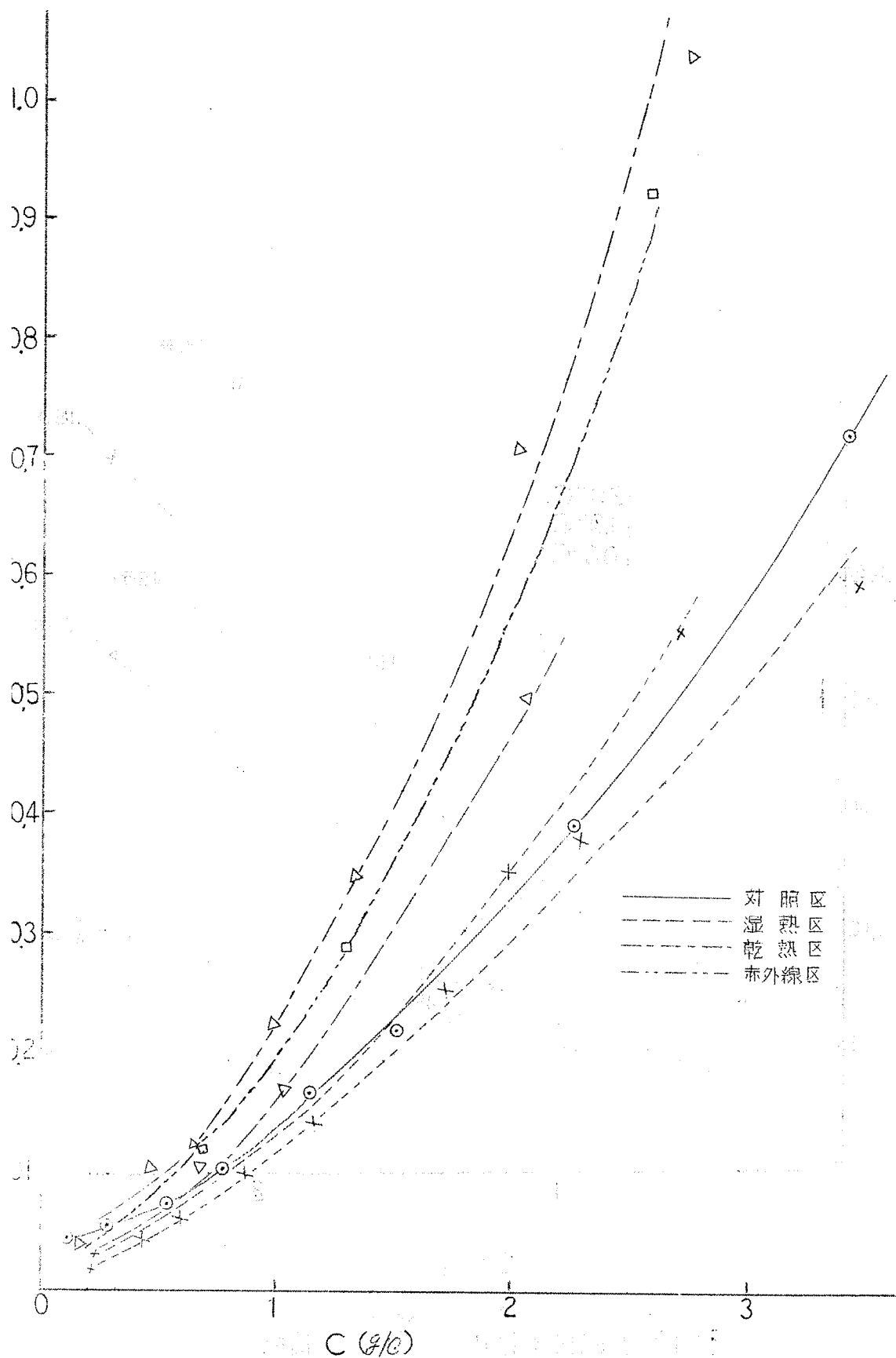
(註) (1) は 100°C 30 分で抽出したもの

(2) は (1) を更に 110°C 30 分加熱処理したもの

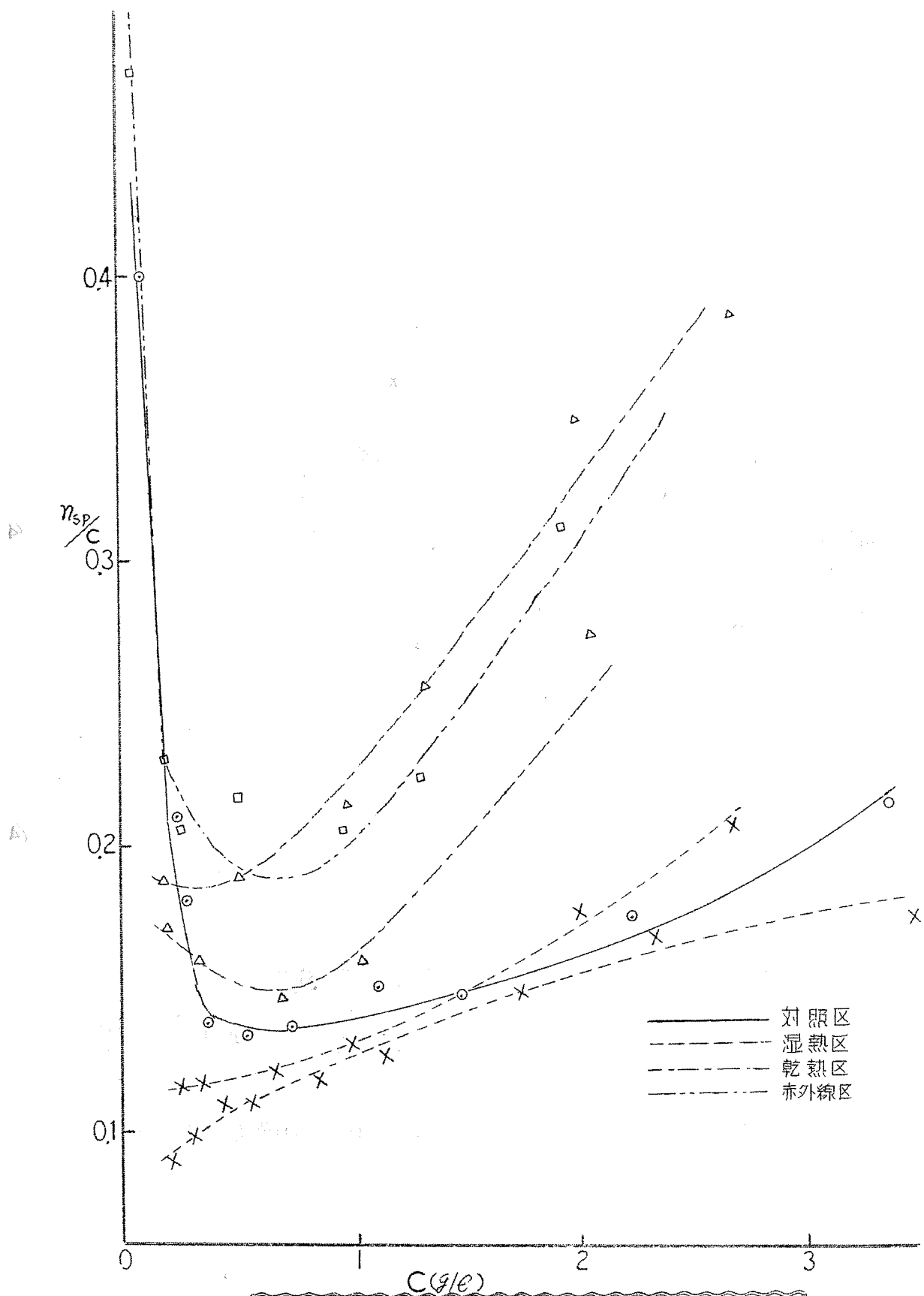
(3) は (2) を更に 120°C 30 分加熱処理したもの



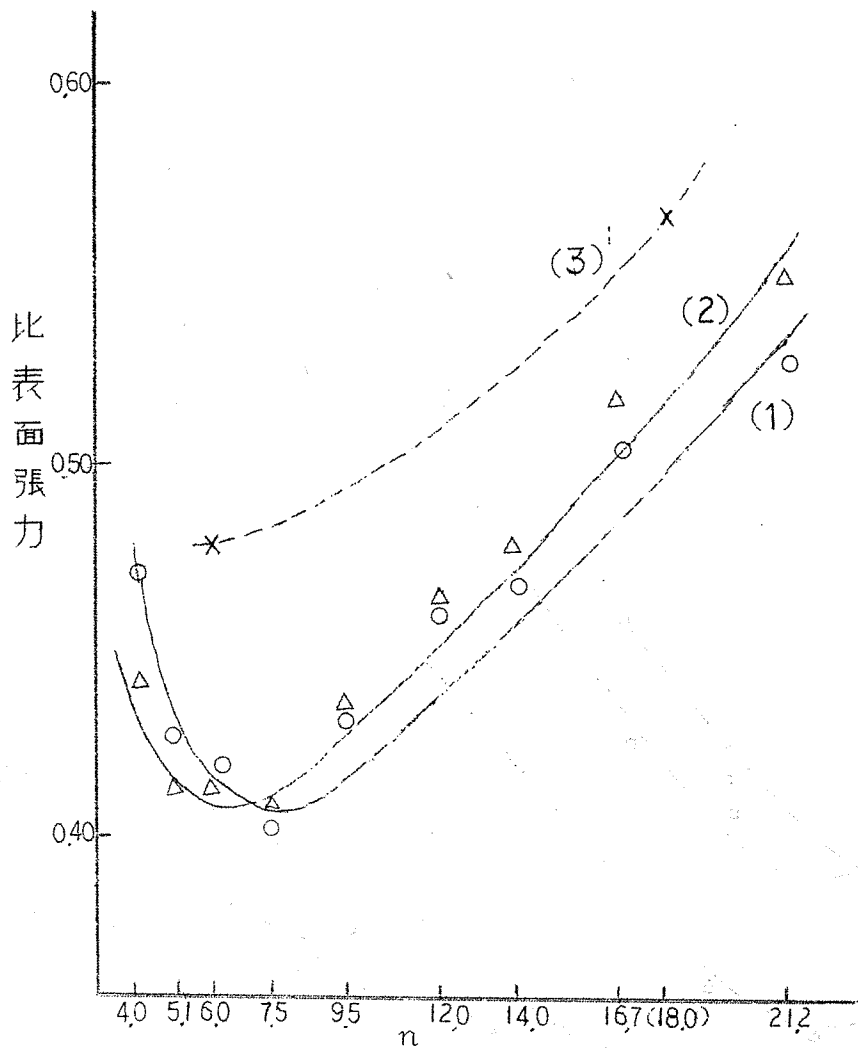
第3図抽出条件とセリシン溶液の粘度



第4図 蚕尸へ種々の処理を施したセリシソ溶液の η_{sp}



第5図 蛭戸へ種々の処理を施したセリシンの η_{sp}/C

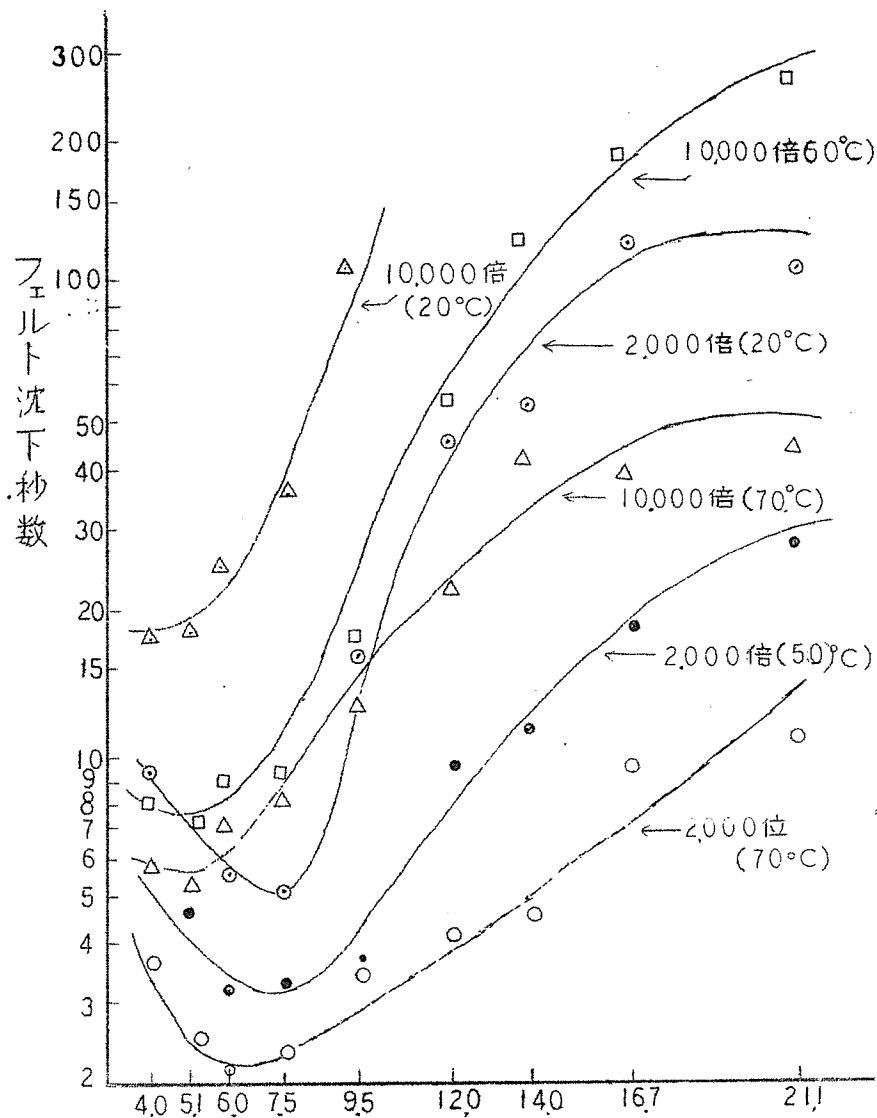


第6図 $C_8H_{17} \text{---} O(CH_2CH_2O)_nH$ の n と表面張力との関係

(註) (1) は $1/1000 \text{ mole}$ 溶液

(2) は 2000 倍溶液

(3) は 比較に用いた $C_{12}H_{25}O(CH_2CH_2O)_nH$ 系 2000 倍溶液



第7図 $C_8H_{17}-(CH_2CH_2O)_nH$ の n と浸透性との関係

に対して最も浸透性の優秀なエチレンオキシドの重合度が存在する。我々が系統として浸透性の優秀なオクチルフェノールとポリエチレンオキシドのエーテルについてエチレンオキシドの重合度と表面張力及び浸透性の関係について試験した結果を第6図及び第7図に示す。

図から2,000倍の濃度で使用するときはエチレンオキシドの重合度7附近のものが表面張力最低で浸透性も最もよく、10,000倍の濃度で使用するときには重合度5附近のものが最もよい結果を得た。

以上の試験により選出された浸透性の優秀なものが直ちに煮蕪浸透剤として或は揚返固着防止剤として優秀であるとは限らない。煮蕪浸透剤、揚返固着防止剤は浸透性だけでなくほかの性質も要求されるからである。非イオン活性剤は蕪層セリシンの膨化溶解を促進する作用はなく煮蕪浸透剤として使用する場合には場合により塩類等の添加が必要と考えられる。又揚返固着防止剤として使用する場合にも非イオン活性剤は静摩擦係数と動摩擦係数の差を大きくする傾向即ち絹鳴の傾向があり場合により幾分柔軟な触感を与えるためのアニオン活性剤の添加が必要になると考えられる。