展 望

甦えるレーヨン

磯 部 昭 博

1. はじめに

本年4月14日付の朝日新聞の家庭欄に、図1の様な見出しの記事が載った。ここに甦えるレーヨンの一端が語られている。約一世紀近い歴史を経て、今新たな世紀に突入しようとしている。

レーヨン(以下主としてビスコースレーヨン長繊維を指し一部キュプラアンモニウムレーヨンを含む)の生産量推移は図2である。オイルショックの低迷期を底に、

「ひとぎぬ」見つけた
「人絹」をこう読む世代も登場して
裏地からファッションの表舞台に

図1 昭和59年4月14日付の朝日新聞記事

図2 我が国のレーヨンフィラメント生産量
(出典：化繊ハンドブック)

Rayon Revisited

AKIHIRO ISOBE

ASAHI CHEMICAL INDUSTRY CO., LTD.

旭化成工業(株)ペンベルグ・レーヨン技術開発部 次長

その後は順調に回復して来た。

この様に甦えた原因を推定してみると、繊維の品質向上や商品開発の結果、その有効性、有益性と人々(特に先入感のない世代の人々)の価値感との融合を生みだし、更に後述するように社会ニーズ、企業環境等の変化への対応の結果であろう。

一方、機能商品として、人工腎臓用中空糸や、スパンボンド不織布等があり、周辺事業が育っていることも見逃せない。然し、我が国のレーヨン生産量のピークは昭和32年で約93千トン生産された事実や、欧米でもメーカーが次々と撤退していった事実を考えると産業としては成熟期を過ぎたと言わざるを得ない。

では、レーヨンの将来をどうとらえるべきであろうか。筆者は以下の理由で前途洋々であると考えている。(1)製品が明らかに特色を有し、機能材料としても価値を発揮する分野がある。(2)時代の要請や変革に技術革新で対応している。又抜本的な技術革新の芽があること。(3)将来の社会的ニーズ(例えば原料が石油系でなく、再生可能なセルロースであること)にマッチしており、大学、公的研究機関、企業等で、基礎的研究が継続されていること^{1)~4)}。以上の理由で、製品、プロセスいずれも大きな飛躍が期待できる。

本稿は、上記(1)、(2)について少し詳しく述べてみたい。

2. レーヨンの用途

現在レーヨン(以下長繊維に限定)の用途は三つの分野に分類される。(1)独自分野、(2)補完的用途分野、(3)機能性材料としての分類、以下順次紹介する。

2.1 独自分野

レーヨンの特色は、発色性の良さ、つややかな光沢、清涼感のある感触、吸湿性があり蒸れやべとつきといった不快感がない、制電性が良く、まつわりづきがなく、ホコリもつかない。などの物性的、感性的良さがある。さらに太デニール(例えば500デニール以上)は、製造技術上からもレーヨンの得意な分野である。以上の理由から、次の様な用途は、レーヨン独特の良さを発揮している分

野と言って良い。詳細は文献^{5,6)}を見られたい。

レーヨン：織物(ベルベット，裏地，シール，インテリア，寝装，等)

編物(緑取り用レース，ニット素材，等)

各種材料(金らん，和装小物，金銀糸，刺しゅう糸，織ネーム，組紐，等)

「ベンベルグ」[®]：織物(裏地が圧倒的，ベルベット地糸，インテリア，寝装，等)

編物(女性肌着，寝装，合成皮革の基布，等)

各種材料(織ネーム，和装品，金銀糸，等)

ただし上記用途は国内用途を主として記した。海外⁷⁾で使用される場合の例をあげると，インド，パキスタン，中近東の民族衣裳に独特の地位を築いている。このような独自分野を維持，拡大するために，異型断面糸，中空糸(図3)，原着糸，連紡糸，その他特殊糸(例，リボンストロー糸)などが上市されている。

図3 各種糸の断面形状

2.2 補完的用途分野

繊維の大半を占めるに到った合繊，特にポリエステル[®]の改質は急速に進んでいる。然し，例をあげると，吸水性を付与することが出来ても吸湿脱湿は不十分である。一方，セルロース繊維は風合の点では評価されるが，寸法安定性，W & W性，プリーツ性等に弱点を有しているのも確かである。これらを補完し合って，優れた素材が開発されている。即ち，複合化素材の出現である。複合化の手段としては，交織，交編，交捻，混織，等である。たとえば，混織糸(レーヨン/ポリエステル：エアバレード[®]，レニエル[®]，ミスティ[®]，ベンベルグ[®]/レオナ[®]：セルシー[®]他)，交捻糸(レーヨン/ピューロン：シエティ[®]他)等があり，これらは，表布素材，ニット素材として高く評価されている。特に「シルマックス」[®]はレーヨンの連紡糸であるが，均染性に秀れており(ケークは，ケーク内層と外層では染色した時に色差が生じる)表布素材として好評である。

レーヨンにとって，合繊と共存して，高付加価値商品を開発してゆくことは一つの大きな道であろう。このためには，更に原糸の高品質化(例えば，染色均染性，後加工における加工性の改良)や染色加工技術の向上が是

非共必要である。

2.3 機能性材料としての分野

代表的なものに，「ベンベルグ」[®]の人工腎臓用中空糸，「ベンリーゼ」[®]不織布があり，最近開発されたものに自重の40～50倍の水を吸収する「スーパーラブ」[®]超吸収性不織布，等がある。

(i) 「ベンベルグ」[®]人工腎臓用中空糸⁹⁾

旭化成が独自の技術で約10年前開発したもので，銅アンモニア法再生セルロース中空糸である。これは，従来のビスコース法で作られたセロファンや，けん化酢酸セルロース中空糸に比較して，透析性能，機械的強度，安全性，その他で優れており，数万人と言われている腎不全患者に大なる福音をもたらした。現在では，我が国に於て，中空糸型透析器(図4)の約70%が銅アンモニア法セルロース中空糸を使用しているといわれる。本技術の基本は，同芯に配置された特殊な二重孔ノズルを用い，コア部に非凝固性流体，シース部に紡糸原液を吐出させ，その糸条を重力の作用によって延伸せしめた後，凝固浴を通して中空糸を形成せしめるという方法である。

(ii) 「ベンリーゼ」[®]不織布

世界で唯一の長繊維セルロース不織布である。この不織布の特色は，原料が綿リンターであり，長繊維の交絡不織布で，全くバインダーを使用していない点にある。これらの特色は，下記の様な長所となっている。(イ)吸水性，保水性，耐熱性，制電性，耐有機薬品性，等が良好である。(ロ)他の構成物(例えば，ポリエステル短繊維やPP繊維，各種バインダーなど)を含まないので，

図4 中空糸型透析器

衛生的でかつ安全性に秀れ、各種滅菌方法に対しても綿ガーゼと同様に安定である。(ハ)連続長繊維フィラメントであるためリントの発生が少ない。等である。これらの長所が生かされ、用途としては、医療分野¹⁰⁾(例、ガーゼ)、化粧品分野(例、化粧用パフ)、電子工業分野(リントフリーワイパー)等がある。

(iii) 「スーパーラブ」[®] 超吸収性不織布

粉状のカルボキシメチルセルロースは市販されて久しい。用途は糊材、食品、医薬品、化粧品等の添加物として使用されている。スーパーラブは不織布状であり上記用途とは全く異なる種々の用途が考えられている。

(イ) 医療・衛生材料(ナプキン、おむつ、手術用資材、血液吸収材、菌培養材)

(ロ) 工業用資材(脱水分離材、重金属吸着材、乾燥材、シーリング材)

(ハ) 農園芸用(土壌、保水材、育苗植生シート)

等があり、具体的に開発が進められている。

その工業的意義は不織布状セルロース誘導体の先駆的役割である。スーパーラブの水吸収性能は、カルボキシメチル基の置換度が0.35位のもので自重の約40倍である。生理食塩水も同程度吸収する。

(iv) その他

最近の情報によると、セルロース系導電系(レーヨン原液にカーボンブラックをブレンドして紡糸し、製品化したもの)が上市されている。

セルロースの機能性材料としての研究は活発に続けられている^{1),2),11)}。

3. 技術革新一時代の要請や変革への対応

昭和30年代初頭のレーヨン生産量が93千トン(国内)であった事は先に述べた。激しい企業環境変化の中で、レーヨン企業に見切りをつけて撤退していったメーカーは多数ある。その理由は、高度成長時代は労務費の増大によるコスト高、オイルショック以降は、更にエネルギー費の大幅増が加わった。そのうえ競合製品、特に合繊との市場競争の激化したことも見逃せない。これらの問題を克服することがレーヨンを甦えらせる基本的課題である。

全ての企業は図5に示すような活動を継続してきている。本章では1)-(i)構造改善戦略、2)基盤確立・維持戦略の看過し得ない点について述べたい。

3.1 合理化

レーヨン事業の歴史は極端な表現をすれば、合理化によるコスト低減と品質向上の歴史であるといえる。特にオイルショック以降は、価格に見合ったコストに引き下げる努力が懸命に続けられている。そのための焦点の一

図5 事業活動内容

表1 労働生産性

年度	生産量 (千トン)	人員 (千人)	労働生産性 (トン/人・年)
48	81	7.4	10.9
49	77	7.2	10.7
50	72	7.0	10.3
51	70	6.2	11.2
52	72	5.5	13.0
53	79	4.6	15.9
54	80	4.1	18.0
55	84	3.9	20.2
56	83	3.8	21.6
57	83	3.9	21.4

出典：化繊協会統計

(レーヨンと「ベンベルグ」[®]の合計)

つは労務費の低減、つまり労働生産性の向上である。表1は最近の推移である。労働生産性の向上は、主として、既存プロセスの工程改善(例、バッチシステム→連続化)、既工程に合った省力化機器の開発・導入、プロセスの抜本的な革新等によって行われた。約10年間に労働生産性は2倍に改善されている。かつては先進国であった欧米のレーヨンメーカーが相次いで撤退していったが、その最大の理由が労務コストの増大によるものであった事を想起すると、労使一体となつての合理化の意義は大きい。既存プロセスの合理化例をレーヨンで、抜本的なプロセス革新の例を「ベンベルグ」[®]で紹介したい。

レーヨンの製造工程は、原液、紡糸、仕上の3工程に大別される。この中で労働生産性には、紡糸、仕上工程が決定的影響を与える。レーヨンの紡糸方法は、スプール巻取、セントル(遠心式)巻取り、連続紡糸法の各法があるが、有撚糸が得られるセントル紡糸法(図7)が広く採用されている。糸はE-F-Gを通して、ポットHに巻取られる。ポットHはポットモーターIによって6000～7000rpmで回転している。紡糸工程の作業はポットへ

図6 レーヨンの製造工程

図7 セントル紡糸機の例

左: 総 右: ケーク

図 8

の導糸と、出来あがったケーキ(図8)の取出し、運搬である。紡糸工程の省力化は、ケーキ大型化(当初200g/ケのものが800g/ケ)と省力化機器の開発、導入によって行われた。ケーキ精練技術(ケーキのまま内側から外側の糸層へ薬液を圧流せしめて精練する)が確立されるまでは、ケーキを総状にして精練を行い、総状又はコーンにして出荷していた。この工程で非常に多くの労働力が費された。ケーキ精練技術確立後は、その省力化研究が行われ、大幅な労働力削減に成功した。出荷形態は、現在ではケーキ、コーン、ビーム等であり、コーンは通常2kg/ケであるが、6kg/ケのものも一部上市されている。又、織物の経糸用として、前述の様にビームが出荷される場合もある。これらから判るように、原糸以降の省力化プロセスの開発が、各社独自の発想で行われて来た。その結果が表1なのである。

レーヨンの連続紡糸の開発・操業化も旭化成では日産数トンの規模で実施されており、将来の展開が期待されている。連続紡糸技術になると、合成繊維の労働生産性と比較して遜色ない所までいくのではないかと期待されている。

次にエネルギーコスト低減の問題がある。ある試算によると、ポリエステルが製品化するまでの全エネルギー量を1.0とした場合、レーヨンの全エネルギー量は0.7程度であり、パルプ段階のそれは0.2位と推定されている。即ち、基本的には石油系原料の価格上昇に対抗しうる産業であるはずであり、更に強くするためには、レーヨンプロセスでのエネルギー使用量を減少させることである。その努力の結果は、各種統計に表れている通りである。

3.2 プロセス革新

レーヨンのうち、キュプラアンモニウムレーヨン、「ベンベルグ」[®]は、J.P.BEMBERG社が1900年代初頭、E.THIELEの流下緊張紡糸法を採用して、製造を開始した。我が国では、旭化成の前身である旭ベンベルグ絹糸がこの技術を導入して、製造を開始したのが1931年(昭和6年)の事である。この様に歴史的には古い工業であるが、最近の技術進歩はめざましく、まさに革新化されつつある。「ベンベルグ」[®]長繊維の紡糸・仕上プロセスの概要をまとめると表2の通りである。

旭化成が開発した高速連続紡糸プロセス¹²⁾を紹介しよう。NP式(ネットプロセス)の目標は、合繊(ポリエステルやナイロン)の労働生産性や設備生産性に匹敵し、しかも高品質な原糸を製造し得る製造プロセスであった。研究の結果、従来の紡速の約3倍である400m/minの高速での製造技術確立に成功したものである。プロセスの概要を、図9に示す。

表2 「ベンベルグ」® フィラメント製造プロセスの比較

名 称	プ ロ セ ス の 概 要	特 徴
ハ ン ク	1) 紡糸漏斗で延伸・凝固された糸を一定時間縋棒に巻き取る 2) 縋を棒にかけ、チェーンコンベア式精練乾燥を行う 3) 出荷は縋、一部はワインダーでコーンとする	1) 紡糸機と精練乾燥機が分離したバッチプロセス 2) 紡速 70m/min 3) 労働生産性 15~20人/台・D
連 続 紡 糸	1) 紡糸漏斗を糸の進行方向に平行に配列し、多糸条の糸を処理浴を通過せしめて精練を行い 2) 次にトンネル乾燥機を通して乾燥し、キックトラバース型ワインダーでチーズ状に巻き取る	1) 紡糸〜精練乾燥〜ワインディングの連続プロセス 2) 紡速 120~130m/min 3) 5~10人/台・D
NP (ネットプロセス)	1) 紡糸漏斗より出た糸は、再生後DKRと呼ばれる律速振込ローラーにより、ネットコンベア上に規則正しく折りたたまれたシートを形成する 2) ネットの上に堆積されたシートはそのままで精練乾燥された後、1本1本の糸に解舒され、RT型ワインダーでチーズ状に巻き取られる	1) 連続プロセス 2) 紡速 400m/min 3) 2~5人/台・D 4) 旭化成独自で開発した、高速連続プロセス

図9 NP (ネットプロセス) 概要

上部に配置した紡糸漏斗内及び空中落下部で青糸を十分に延伸した後、凝固液噴射装置に導いて、凝固を促進すると同時に、高速で流下して来る青糸の随伴流を減速し、下部に配置した漏斗内の液体プール中に突入する際の青糸が受ける衝撃力を緩和する。その後、青糸の走行方向を垂直方向から水平方向に変更させ、酸性浴中で再生させつつ、単糸を集束させ、一対の多羽根ローラーによりコンベア上に振り落してシートを形成する。このシートを反転させてステンレス製ネットコンベアに移し、無緊張状態で精練、乾燥、給湿後、シートを解舒し、チーズワインダーで巻き取り製品とする。本プロセスの改良は現在も進められており、近い将来 1000 m/min 以上の高速紡糸が実現するであろう。このプロセスで得られた糸は、伸度が大きく、収縮の小さい、ソフトな風合を持つ高品位な糸が得られている。

この様に、製造プロセスを抜本的に革新することで、労働生産性は、従来のハンク式に比較して、10 倍と飛躍的に増加する。「ベンベルグ」® 事業は、今技術革新の大きなうねりの中にある新しい事業と言って過言ではないと思う。

3.3 整経・製織工程の革新

繊維のコスト競争力を左右する大きな要素として、織物の準備工程、製織工程がある。

特に、裏地の場合はコスト的に大いにその影響を受ける。

整経工程の生産性は原糸の整経速度に最も大きく左右されるがこの生産性向上のため、原糸の給糸形態の改良(解舒性の改良)、糊材の種類、糊付方法の改善、高密度化、それに伴う乾燥能力の向上等が絶えず続けられ、現在の生産性は、昭和47年当時の約5倍まで上昇し、技術進歩は著しい。

一方、製織工程の技術革新は無梭織機の開発、製織技

	50 年	55 年	59 年
〈サイジング技術革新〉	・高(糊付法、高速サイジング、高密度機の開発等)	・A・J・L 用サイジング剤、ノグノウハウ技術の開発	・超高速サイジング方法の開発
〈製織工程技術革新〉	・第一次織用 A・J・L の開発	・A・J・L の改良	・超高速用 A・J・L の開発

* A.J.L (Air Jet Loom)

図10 整経・製織工程の技術革新

表3 北陸産地のジェット織機台数の推移

	福 井 県			石 川 県			富 山 県			全 国 計		
	総織機 台 数	W.J.L	A.J.L	総織機 台 数	W.J.L	A.J.L	総織機 台 数	W.J.L	A.J.L	総織機 台 数	W.J.L	A.J.L
昭50年	89,313 (28.9)	4,082	—	73,502 (23.7)	3,432	—	—	—	—	311,318 (100)	—	—
54年	75,258 (26.9)	6,465 (53)	9 (2)	65,647 (23.5)	4,319 (36)	67 (11)	7,850 (28)	614 (5.1)	—	279,852 (100)	12,087 (100)	592 (100)
55年	72,596 (26)	8,359 (58)	129 (13)	65,122 (23.3)	5,354 (37)	115 (11)	7,873 (28)	628 (4.3)	—	279,233 (100)	14,483 (100)	1,014 (100)
56年	71,565 (25.8)	9,766 (56)	320 (17)	64,567 (23.3)	6,337 (37)	166 (9)	8,135 (29)	721 (4.2)	6 (0.3)	277,063 (100)	17,329 (100)	1,922 (100)
57年	71,083 (27.5)	10,300	541	63,415 (24.5)	6,967	207	8,096 (3.1)	770	6	258,831 (100)	18,542*	2,184*
55~57年 増加分(%)	△4,175 △ 5.5	3,835 +59.3	532	△2,232 △ 3.4	2,648 +61.3	140 +209	246 +3.1	156 +25.4	6	△21,021 △ 7.5		

(注) 各年の台数は12月末、()内の数字は全国%, *印は推定値
(出所) 福井県繊維協会調べ

術の開発である。無梭織機の開発はまず、ウォータージェットルーム(W.J.L)とエアージェットルーム(A.J.L)の比較検討より入り、その稼動安定性、織物品位等を検討した結果、A.J.Lが採用され開発が進められた。しかし、初期のA.J.Lでは製織不能になることがしばしばあり、また品質的にも緯密度斑が多発するなど問題が山積していた。この状況から高速解舒に耐える原糸の開発、経糸の改良、織機のガイド方式の改良、ノズル改良等を経て、生産性は昭和47年当時に比較して約3~4倍まで進歩した。かくしてレーヨン、「ベンベルグ」®にA.J.Lが多く採用され、日々その成果をあげている(表3)。

後加工工程の品質向上、生産性向上、コスト低減は原糸の品質改良や新素材(例えば、ノンサイジングヤーン)の提供とあいまって、更に進歩していくと思われる。

3.4 産業基盤確立・維持の問題

基盤の問題として、看過できないものに、原料パルプと副原料苛性ソーダがある。

現在までのレーヨンは、針葉樹パルプが主体に使われている。然し、資源保護の観点や成長に長期を要すること等から、成長の早い南方系の広葉樹パルプの使用は時代の要請であろう。現在のところ、短繊維用には使用されているが、長繊維用としては問題がある。然し、原料安定確保の面から、南方系広葉樹パルプ使用技術の確立は是非必要であり、パルプ業界にはレーヨンフィラメントに使用可能なグレードの開発が求められている。

次にレーヨンの副原料に苛性ソーダがある。その製法には、水銀法、隔膜法、イオン交換膜法がある。レーヨン長繊維製造には主に水銀法苛性ソーダが使用されているが、行政指導により昭和61年6月末で製造中止となる。必然的に隔膜法又はイオン交換膜法苛性ソーダを使用せざるをえないが、旭化成ではイオン交換膜法苛性ソ

ーダの使用技術を既に確立している。このように時代の要請に応えねばならない。

基盤問題としては、上記の他に種々あるが紙面の関係で割愛する。

4. 技術革新の夢

前節までに述べた革新は紡糸工程以降についてである。セルロース繊維の原液の研究は既存プロセスの連続化とセルロース新溶媒の研究に分けられる。プロセスの連続化では、最近の情報¹³⁾によるとAmerican Enka社の短繊維工場の新鋭化に際し、硫化工程の連続化(連続硫化溶解)が採用されたとのニュースがある。原液工程も、原料パルプ、工程改善、高品質化の観点より、再検討に値すると思われる。

セルロースの有機溶媒について数多くの研究がなされているのは周知の通りである。これらはセルロース繊維の新プロセスの開発を目標に研究が進められている。中でも、アミノオキシド溶媒についてはパイロット規模の研究まで行われた様である。詳細は紹介記事¹⁾及び文献を参照されたい。近い将来、新有機溶媒の発見と新プロセスによるセルロース繊維の製造可能性を誰が否定できるか。然しセルロース新溶媒技術はむしろ新機能セルロース材料の開発といった展開の方が可能性が高いように思う。例えば、均一溶液系でのセルロース誘導体の合成とか、セルロース及びセルロース誘導体と有機ポリマーとのブレンド、或いはセルロース液晶の技術等の応用である。

セルロース或いはセルロース誘導体の液晶紡糸は今後のセルロース繊維工業にとっては大きな可能性を秘めたものであろう。ヒドロキシプロピルセルロース、エチルセルロース、トリアセチルセルロース、アセチル、ブチ

ルセルロース等のセルロース誘導体が液晶を形成することは既に知られているが、セルロース自体についても、前述したアミノキシド溶媒中で液晶を形成することが発見され、紡糸の研究も行われている。セルロース液晶ドープから、高強力、高弾性率のセルロース繊維を作り出せるならば、新用途、新市場がまちがいなく拓け、セルロース繊維工業にとっての新時代到来となろう。

参考文献

- 1) 松崎 啓, 宇田和夫, 繊維と工業, Vol.38, No.3, 40~49, セルロース化学及び技術の最近の動向
- 2) 砺波宏明, 手代木琢磨, 繊維と工業, Vol.36, No.3, 1~7, セルロースの化学反応
- 3) 畠山兵衛, 繊維と工業, Vol.39, No.10, 46~51, セルロースの構造と機能
- 4) 御田昭雄, 化学技術誌MOL, 昭和59年2月号, 27~34, セルロース分離技術の新たな展開

- 5) 岡 重邦, 化繊月報1983年1月, 45~47, レーヨンフィラメント
- 6) 木戸暢夫, 化繊月報1984年2月号, 45~46, レーヨンフィラメントの内需動向
- 7) 木村 孝, 化繊月報, 1983年1月48~51, 1984年2月号, 47~49
- 8) 高岡 昭, 繊維と工業, Vol.37, No.2, 16~17, 差別化素材・商品(レーヨン連紡糸, 「シルマックス」[®])
- 9) 特許登録番号 922701
- 10) 礒部昭博, 繊維と工業, Vol.39, No.11, 38~46, 不織布の医療への応用
- 11) 林 治助, 繊維と工業, Vol.40, No.1, 48, セルロース周辺化学の将来への期待
- 12) 特許 674361号(旭化成)
- 13) 海外化繊速報, Vol.13, No.1

(昭和59年5月24日受理)

繊維学会化繊改質基礎科学研究委員会

昭和58年度事業報告

第65回研究委員会

昭和58年5月9日(月) 1:30~3:00 p.m.
 於：京都大学工学部高分子化学教室第二講義室
 "Hydrodynamically Induced Formation of Cellulose Fibers" by Prof. R. St. John Manley
 McGill University, Montreal, PQ. H3A 2A7
 Canada

第66回研究委員会

昭和58年6月24日(金) 1:30~3:00 p.m.
 於：京都大学工学部高分子化学教室第二講義室
 "Self-Diffusion and Monomeric Friction Coefficient of Polymer Solutions" by Dr. Charles C. Han
 Polymer Science & Standards Division
 National Bureau of Standards U.S. Department of Commerce, Washington, D.C. 20234 U.S.A.

第67回研究委員会

昭和58年12月5日(月) 1:30~3:00 p.m.
 於：京都大学工学部高分子化学教室第一講義室
 "Lamellar Organization in Melt-Crystallized Polyolefines" by Prof. D. C. Bassett
 Department of Physics, University of Reading, White Knight, United Kingdom

昭和58年度決算報告

収 入	(円)	支 出	(円)
前期繰越金	59,305	第65~67回研究委員会	
本年度会費	95,000	講演謝礼	60,000
学会補助金	50,000	原稿料	3,000
利 息	3,048	通 信 費	19,970
合 計	207,353	接 待 費	16,343
		事 務 謝 礼	5,000
		雑 費	2,130
		小 計	106,443
		次期繰越金	100,910
		合 計	207,353