

みんなくりポジトリ

国立民族学博物館学術情報リポジトリ National Museum of Ethnology

Panel discussion

メタデータ	言語: jpn 出版者: 公開日: 2009-04-28 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: 増田, 勝彦, 日高, 真吾, ヘンク・J, ポルク, マンフレッド, アンダース, 岡山, 隆之, 森田, 恒之 メールアドレス: 所属:
URL	https://doi.org/10.15021/00001692

パネルディスカッション

日高：

時間が参りましたのでパネルディスカッションを始めたいと思います。このパネルディスカッションではコーディネーターを昭和女子大学大学院生活機構研究科教授の増田勝彦先生、パネリストとして先ほどご講演いただきましたオランダ国立図書館のヘンク・ポルク先生、そして同じくご講演いただきましたZFBセンター・フォー・ブック・コンサベーションのマンフレッド・アンダース先生、そのほか日本側としまして国立民族学博物館名誉教授の森田恒之先生、東京農工大学農学部助教授の岡山隆之先生にお願いしたいと思います。



それでは増田先生よろしく願います。

増田：

こんにちは。今日は大変多くの方にご出席いただきまして、開催する側としては大変満足しております。また図書資料、文書資料の保存に関して、それぞれ現場で活躍しておられる方が大勢おられることに対しても私たちは満足しております。それから最初に園田からお願いしました質問状に関しては、皆様から多数の質問をいただきました。整理しきれないほどたくさんございますので、この一時間のディスカッションのあいだでは全員の皆様のご質問を取り上げることができないということをあらかじめご了解いただきたいと思っております。



それでは質問を、これからさせていただきたいと思います。具体的なお仕事の話もできましたので、まず第一はお金の話からはじめたいと思います。ポルク先生、アンダース先生、どちらでもお答え願えればと思いますが、たとえば資料の保存には予算化が大切だと思いますけれど、どうやって予算化をされたのですか。

ポルク：

簡単な答えを申し上げますと、私どもの大量保存プログラムではありますが、オランダではやはり政府からの援助がなければ無理だったと思います。長いことかかりまして、政府に対して、大変大きな問題を抱えている、つまり紙の



劣化が図書館あるいは文書館にあるのだと話しまして、最後に政府を説得することができました。したがって、政府から、私どもの大量保存プログラムに関しましての資金的な援助、支援をいただいております。

増田：

特別に政府からの予算がついたことということです。

それからアンダースさんに質問ですが、ペーパー・スプリット法のコストというのは大体どういうふうに…。

アンダース：

ドイツでは、少しむずかしい状況があります。何かしなくてはならないと認識してから、実際に何かをおこなうまでには、解決しなければならないことがたくさんあります。しかし、何もしなければ文化遺産が失われてしまいます。本や文書ほど、知識が集約しているものはありません。そこで多くの情報が得られるわけです。ですからこれを保存



しなくてはならないということです。ドイツでは多くの努力がなされまして、大量処理の方法を開発しました。ペーパーセーブ法が開発され、その多くの部分を政府が資金的な裏づけをしてくれました。この方法を開発するために2500万ドイツマルク、ユーロにして1250万ユーロが開発に注ぎ込まれ、さらに500万ユーロが加えられております。ペーパー・スプリット法に関してもシステムを開発する上で、同じように資金的な援助が出されたわけです。しかし、今、経済的な問題がドイツにはあり、政府は資金の手持ちが少ないため、節約する、貯金するといったようなことが言われております。

ドイツでは技術開発がされました。これらの技術を使うにあたっては、年間80トンの本に脱酸性化処理がおこなわれ、また1年間に10万枚のペーパー・スプリットをやっているわけです。より多くの量を処理することもできますが、それには予算が必要です。ドイツでの問題は、コストを考えずに節約しているところです。すでに述べたように、紙がまだいい状態のうちに、時期をのがさずに脱酸性化の処理を行うのであれば、その紙を本当に保存することができます。ペーパー・スプリット法や強化、あるいはマイクロフィルム化、デジタル化は必要ないわけです。紙が安定しているということですから。そのためには、脱酸性化を、時期をのがすことなくやらなくてははいけない。脱酸性化の処理は、最終的には、紙を、そのもともとの原本の形を維持するには、もっとも安価な方法となります。今、大量脱酸性化の処理を始めなくては、紙の劣化がすすみ、そして紙がぼろぼろになるという問題がおこります。大量脱酸性化処理では充分でなくなるわけです。紙を安定化するというのは、費用がよりかかります。マイクロフィルム化、デ

デジタル化というのは、やはり大量脱酸性化よりもずっとコストがかかります。ですから最後にもし資金の節約を考えた場合には、この大量脱酸性化に投資するということが、今後最も大きな節約につながるかと思います。ドイツの政治家が、こういったことを認識していないということはたいへん残念なことです。

増田：

ありがとうございます。次からは基本的な質問になってまいりますけれども、ポルク先生に質問がございます。オランダ、あるいはオランダとは限りませんが、ポルク先生のご承知の範囲で、すでに経年劣化が始まっている図書の紙の余命、残された寿命、活用できるための、活用できる範囲での余命に関する研究が今までに、あるいは調査などが行われていたということがありますでしょうか。

ポルク：

私はこれを大変重要な質問だと思います。どのくらい本がそのままアクセスできる寿命が残っているかということです。私どもは1990年に国立図書館の蔵書に対して、調査を行いました。3,000冊を対象として、紙の強度、酸性度、それからそのほかのいろいろな特性について調べました。それをもとにして大量保存プログラムを立てました。私どもがそういった測定を行ったのは初めてのことでしたが、今はもう13年たちまして、その同じ分析をもう一回繰り返そうと思っております。今回、私どもが同じ分析を繰り返すことによって、紙に関するいろいろなデータ、私どもが実際に測定した1990年の結果を基にして今回の結果と比較ができるかと思います。それによってどのくらいの劣化が13年の間に起こったかということが判明すると思います。自然劣化に関するテストというのは、これが私どもの初めてのテストになります。そのデータをもとにいたしまして、そこでどのくらい私どもの蔵書の余命があるかということがわかると思います。この13年目のテストを行いましたらお答えできるわけです。その結果をまとめるのにあと1年かかりますが、それをやったらお答えが本当にできます。

増田：

ポルク先生のお答えは、最初に調査をして、それから自然劣化を13年経た後で次のテストをして、そうすると2点が決まるので、その先の予想がつくのではないかということでした。

それではポルク先生、続けてですけれども、強化方法ではなくて大量脱酸性化という方針をとられたと伺いましたけれども、その方針や計画を作るにあたっての優先順位などについて、どういう考え方にもとづいて大量脱酸性化ということに至ったのかについて、もう少しお話いただければと思います。

ポルク：

私ども1990年にまず劣化についての予備調査をして、メタモルフォーゼMetamorforzeという名前の大量保存プログラムをたてました。1850年から1950年の間に出版された本などを対象といたしました。最も脆くなった脆弱な紙を対象としたわけです。そして国立図書館におきましてそのときの100年間を中心として劣化のことを調べました。私どもの主要なアプローチというのは、その出版物の内容を別の媒体におこうということです。マイクロフィルムに移して、それを保存するというのが、一番主要なプログラムでのアプローチでありました。そして大量脱酸性化処理というのは2番目です。マイクロフィルムに移されたものの中から、ありとあらゆる本ではなく、そこで選択がされます。その時いくつかの基準があります。紙のpHを調べます。もし紙がすでに酸性紙になっていた場合には、脱酸性化の処置をとらなくてはならないということになります。脱酸性化処理としては、ブックキーパー法を選びました。これは液相の脱酸性化処理のシステムで、脱酸性化剤は酸化マグネシウムです。いろいろな脱酸性化の方法を考えた上で、私どもの目的には、ブックキーパー法が一番いいと思ったわけです。またオランダではブックキーパー法をやっている施設がございます。しかしこれはあくまでもさっき申し上げた第2番目の処置でありますから、予算も限られています。脱酸性化処理というのは、私どもの大量保存プログラムの中では2番目です。まず第1がマイクロフィルム化すること、2番目が脱酸性化処理です。

この2、3年、私どもは6,000冊の本を脱酸性化処理いたしました。ですからそれほど大量とはいえません。ある程度、量的には限定されていると思います。それでも脱酸性化処理をするということは、やはり大事なことだと思います。アンダース先生もおっしゃいましたように、紙がまだよい状態であるうちに脱酸性化の処置を行うことが大事だと思っています。脆弱になってしまった紙に処置を始めるのでは、もう遅きに失している。脱酸性化処理をおこなうための基準というのは、酸性紙であるということ以外にも、紙がまだ残りの力を持っているときでなくてはならないと、それがないと脱酸性化できないのだということでもあります。ですから本の中の紙が非常に脆弱になっているときには、もう脱酸性化することはできないと判断します。

増田：

ただいまのポルク先生、マイクロフィルム化を処置の第一番におかれましたがどうも。その理由というのか、あるいは、調査結果というのか、どういうものだったのでしょうか。

ポルク：

劣化状態の予備調査から、1850年から1950年の間に出版されたものを中心に考えるこ

とにしたわけですが、それを選択したわけですが、やはりマイクロフィルム化を優先したということは、ずいぶん討議を重ねての結果でした。そのプログラムを始めるときには、大量脱酸性化の処理についての疑念もある程度残っておりました。当時優先順位がそこでマイクロフィルム化にいったわけでありました。その間、徐々に大量脱酸性化処理の技術に対する信頼性が増えてきました。新しいプログラムの段階にさしかかるときには、大量脱酸性化処理に対してもっと予算を当てようということになるでしょう。私どもは、将来は大量脱酸性化処理をより大規模に行おうと思っております。私どもがこの脱酸性化処理に信頼を得たということでもあります。

増田：

もう一人の質問とも関連してくるわけですが、マイクロフィルム化と大量脱酸性化の違いというのはテキストだけを残さざるを得ない、メディアムを変えてでもテキストだけを残さざるを得ない状況と、大量脱酸性化はオリジナルなものを全体そのまま、テキストとテキストをのせているサポートも一緒に残そうということで、かなり基本的な態度が違うと思うのですが、オリジナルの保存ということと、テキストの保存に選択をせざるを得ない事情の兼ね合いというのは、先生ご自身としてはいかがなお考えでしょうか。

ポルク：

重要なことは、内容を、図書館などの図書の内容を保存するということですが、しかしそれが唯一ではありません。原本それ自体はオリジナルで、それにも価値があるかと思えます。ですから書かれたあるいは印刷された文化遺産を保存する最もいい方法というのは、内容の保存ばかりでなく、原本を維持するということです。それはぜひ必要であります。ですからここでの選択、マイクロフィルム化するというのは、本を物理的な物体で重要性があるということを考えなかったわけではなく、そこでの意思決定というのは、優先順位あるいは予算といった問題がありました。もちろん本や文書館にある資料などは、形と内容の両方があるということは認識していました。個人的には形、つまり本としての物体を無視してはならないというふうに私は感じておりますが。

増田：

ありがとうございました。保存のためには選択をせざるを得ないという点がございまして、それも大量のものを保存するためには、その選択の場面に保存の責任者が立ち会わなくてははいけない、また司書の方たち、図書館全体がその選択に責任を持たなくてははいけない、という大変重い場面に当たっているということがよくわかると思えます。

それではちょっと話の様子が変わりますけれど、アンダース先生に質問が来ておりま

す。ペーパー・スプリット法、大変興味深く見せていただきました。アンダース先生もシングルシートのことでお話をされていましたが、冊子の場合あるいはペーパー・スプリット法の適用の可能性の広がり、反対に言うところの限界についてももう少しお話いただけますでしょうか。

アンダース：

問題はマステクノロジー、大量処理をどのように定義づけるかという事です。マステクノロジーは、冊子状の本をそのままの状態で扱える技術であるという、そういう定義があります。大量脱酸性化では、その目的を達成したわけです。しかし大量強化処理では、まだです。いろいろな強化処理を、大量脱酸性化処理に組み入れようと多くの努力がなされています。

ポルク先生もおっしゃいましたように、この一枚一枚取り扱う処理に関してはすでにシステムが出来上がっています。ポリマーを用いたシステムもあります。このことについては、また後で話すことになるかもしれません。われわれは、本に対して、どのようにすれば典型的な紙でできた製品として残すことができるかということを考えなければなりません。ポリマーを使って紙の安定をはかることはできますが、本の中で重合をおこさせるという方法は、われわれとしては可逆的ではないという意味で、たいへん気をつけなくてははいけません。ポリマー、とくに人工的なポリマーの安定性というのは、天然のセルロースに比べて劣ります。私どもとしては、大量脱酸性化処理の過程で安定化もおこなおうと考えたとき、セルロースのポリマーを使おうとしているのはその意味なのです。そして私どもはいくつかの段階を終えています。まだ段階がいくつか残っています。まだOKとはすぐにはいえない状況にあると思います。たぶんあと2年か3年、もしくは5年かかるかもしれません。そうすればもう、できるといえます。それまでのあいだ、脆弱な紙を安定化するには、ペーパー・スプリット法があります。これはだいたい大量といえるような処置だと思えます。毎葉で扱うということで、本当の大量とはいえませんけれども。しかし、機械化の改良を進めています。

ただ一つははっきり申し上げられることがあります。もし紙がすでにさっきごろんにいれたような非常に脆い状態になっていたとしたら、本を冊子の状態を保ちながら安定化することは、将来もできません。もし紙があのような脆弱化した状態であれば、いつでも安定化する方法があります。ペーパー・スプリット法のように間に芯紙を入れて、安定化させる媒体をもってやるわけであり、和紙あるいは何らかのものを表面に貼ることもできます。しかし、もうひどくほろほろになってしまっているときには、別の媒体がなくては無理です。それは1ページずつ何らかの処置をしなくてはならないわけです。ですからそこでも、どのくらい劣化が進んだ段階なのかということを考えなくてはなりません。もし紙がまだとても良い状態ならば、次の何世紀かをめがけて大量脱酸性

化処理の対象とできます。少し劣化が始まっているがまだそれほどぼろぼろではない、まだ扱える本であるというときには、もう一度サイジングをして、あるいはポリマーを紙に入れまして、安定化させることができます。人工的なポリマーあるいはセルロースとかそういったものを使うわけです。紙が非常に脆くなって、さっきご覧にいたような本でしたならば、将来的にも一枚ずつの処置ということになります。機械化の能力を上げるということもできますが、一枚一枚ですとたいへん時間もかかる、お金もかかるプロセスとなります。

増田：

ありがとうございます。そのほかにもご質問いただいておりますけれども、今、両先生から大量脱酸性化それからマイクロフィルミング、ペーパー・スプリットなどの方法の事をご説明いただきました。実際にはある基準で選択されてその処置にいたったわけですが、そういうときにその大量にある文書や図書の中からこの文書、図書はこういう測定結果だからこの処置法に行くべきだというようなことを指示できるようなマニュアルといいますか、指示基準、処置基準というようなものは作られているのでしょうか。それにしたがってこれは大量脱酸性化、これはマイクロフィルミングだけにする、これはペーパー・スプリットにするというような基準のマニュアルというようなものは作成されているのでしょうか。

ポルク：

簡単なお答えになりますが、意思決定にはいろいろな基準を設けております。大量脱酸性化をするための基準は申し上げたかと思えます。まだ、その意思決定のために一般的に受け入れられている基準といったものはないかと思えます。それから条件ですが、どういったことを大量脱酸性化処理に期待しているのかといったことに関して答えがないうところが多くあると思えます。たとえば紙の中に処置後アルカリリザーブを残しておきたいということがあります。1~2%の炭酸カルシウムを処置後に紙の中に残すか言っていますが、どのような根拠でその選択がなされたのでしょうか。選択に従っていろいろな討論がこういった条件に関して行われてはおりますが、重要なことは私どものこの分野において、そういった基準を設けるといったことだと思います。つまり、いつ図書や文書資料に脱酸性化処理あるいは強化処理をすべきかということ、そして、それらの処理の結果としてどのようなことを期待しているのかについての意思決定のためです。基準といったようなことに関してさらなる注目が喚起されるべきだと思います。

アンダーズ：

私にも答えさせてください。私は基準化というのはいけません。なぜならば、

それぞれの機関の問題というのは、包括的な保存をおこなうためには充分なお金がないということだからです。ですから、あらゆる研究所、機関は、その主たる目的は何かということをはっきりさせることです。その目的にしたがって、いろいろな段階を踏み、ポリシーを決めるということです。たとえばドイツでは、いくつかの機関は、充分な資金はないが、最も大きな便益をその資金から得たいということで、酸性の新しい本の脱酸性化に投資しています。新しい酸性の本に対してだけ、脱酸性化するわけです。というのも脱酸性化を早くすれば、その効果が高いということを知っているからです。ほかの研究機関などでは次のように考えるわけです。収蔵物を取り上げてみると、確かに紙で劣化されたものはたくさんあるわけです。脱酸性化しますと、今すると、次の100年の保存が利くわけです。スプリッティングなどもしなくてよい、安定化も必要ないということになるわけです。ポリシーは、それぞれの機関が決定するということです。

私どもが何をしようとしているかといいますと、これは図書館や文書館などにとって役立つのですが、紙の劣化状態を測定する可能性があるということです。もちろんいろいろな戦略があるかと思います。たとえばpHをペーハースティックで測るということもできるでしょう。あるいは、二重の折り曲げ、ダブルフォールドをつかって紙の安定性を測ることもできるかと思っています。私どもが現在考えているのは分光分析です。分光分析を使うことによってリグニンの含有量を測る、あるいはpHを測る。それから同時に、赤外スペクトルとDP（重合度）、酸化の程度、紙の脆弱性や安定性との間の相関をみつめています。赤外スペクトルによって、その紙の状態あるいは紙の化学的な状況を測ることができるわけです。スペクトルは数秒ででき、その紙の状況を判断することができます。戦略、ポリシーをたてるにあたっての、よりよい根拠となるわけです。しかし、そこで標準、スタンダードというのはできないかと思っています。といいますのも、どの組織におきましても、予算が十分にあるわけではないからです。一番何が重要なことかを、いつも考えなければならないかと思っています。

ポルク：

追加してよろしいですか。追加発言させてください。また重要なことは、一つの理想的な結論といいますか、問題解決策は保存に関してはないということを確認したいかと思っています。脱酸性化あるいは強化ということ考えた場合ですが、両方とも問題解決に貢献するかと思っています。ですが一つの理想的な解決策はないかと思っています。ですから大量保存ということ考えた場合、統合的なアプローチであるべきだと思います。すなわち脱酸性化、強化を使う、それから同時に予防的な策を講じる、保存環境の管理それから生物学的な劣化を防ぐ、それから保管条件、環境の管理、そういったようなことが必要です。統合的なアプローチこそが重要であるかと思っています。

増田：

国立民族学博物館では英国議会資料を保存していますが、それに関連してこの共同研究が始まっているわけです。

森田：

今、お話が出た基準ですが、たぶん今日お集まりになっているライブラリアンとかアーキビストの間ではいわゆる官能テスト、目で見えるあるいは手で触った感覚で劣化度と処置が必要であるか否かを判定する方法がかなり普及していると思います。それに対して、今、アンダースさんがいわれたようにさまざまな計測機械を使ってこの劣化度を測



るという方法があるわけです。しかし、よく考えてみますとこの二つの間の関係がまだよくわかってません。たとえばpH値を計ってみて非常に悪い値が出るけれども、手触りではちっとも痛んでいない。逆に手触りでは非常に悪いけれどもpH値は結構安定した間に入っている。それに近いような現象がいろいろ起こっております。

これはたぶん、この官能テストではページをめくるということを前提にして考えているので、力をかけている場所が違うとか、それから機械計測ではどうしても平均値をとってしまう。機械計測でやるときには、どこの部分をどのように測ったらいいのかということすらまだわかっていない部分があります。この感覚による判定と、機械計測の間にはどういう関係があるのか、どんな計器を使ってどの部分を測ったならば2つの方法がほぼ同じ答えを出すのか、適切な痛み方がわかるのだろうかということを探すことを、国立民族学博物館の共同研究の中で進めているということをお伝えしておきます。

増田：

ありがとうございます。保存というのはかなり複雑な問題をはらんでおりますので、先ほどボルク先生もおっしゃったように一つ、たった一つの理想的な解決法とか基準というのは非常に困難な問題で、必ずいろんな問題を統合的に考えなくてはいけないというのは、たいへんによいお話だったと思います。今の基準とか解決法に関して何かほかに付け加えることございませんか。

次は若干、技術的な、化学的なお話になります。まずペーパー・スプリットの方法については、アンダース先生のほうから処理後はゼラチンを蛋白質分解酵素でアミノ酸に変えて洗浄するというお話でしたけれども、その残留とか、その後の影響などについてはどういう方法で調査されたり、あるいはその後の影響などをどのような方法で測定されているのでしょうか。

アンダース：

私どもは処理後の紙の測定をいたしました。処理後の紙に、どの程度ゼラチンを残留させるかにあわせて、プロセスを調整することができます。機械には、6つの洗浄のユニットがあります。例えば洗浄のユニットを4つ使えば、そこでだいたいアミノ酸はみんな洗い流されてしまいます。やはり紙の種類によって違うのですが、酵素は全然使わないこともあります。ゼラチンを、その工程の中でお湯に溶かし、一部は洗い流し、一部は紙の上に残すということをします。というのは、ゼラチンというのは非常にいいサイジング剤だからです。何世紀もゼラチンがサイジングに使われてきたわけです。というわけで、紙に対する影響は大変いいということがわかっています。そこで紙の種類により、例えばカビなどで損害を受けたようなラグペーパーに対して使うときは、ゼラチンを少し残留させたいと考えることもあるわけです。そういたしますと、サイジングということがプロセスのひとつ、工程のひとつとして自動的に入ってしまったような結果となります。その処置で何を目的にしているかによるわけです。新聞紙の場合には、ゼラチンをほとんど全部とってしまいます。損傷をうけたラグペーパーには、サイジング剤として少しゼラチンをわざと残すわけです。

増田：

ありがとうございました。誤解しておりましてゼラチンを蛋白質分解酵素で分解するというのを言いましたが、訂正させていただきます。そういうときのゼラチンというのは、普通は牛の皮のゼラチンを使うわけですか、ヨーロッパではどのような種類のゼラチンを使いますか。

アンダース：

ゼラチンの種類はたくさんあります。インクで損傷をうけた紙ですと、ゼラチンはアルカリでつくられたものを使います。つまり牛のもので。なぜならこのゼラチンは最もいいといいますか、最も高い可能性を持って重金属イオンと結合するからであります。とくに鉄インクによる腐食の場合には、この重金属イオンをとるという意味で、アルカリ製法のゼラチンを使います。

新聞紙をペーパー・スプリットする場合ですが、この場合には酸で作られたゼラチンで、これは豚から作られています。

繰り返しになりますが、プロセスは調整することができます。紙の種類、あるいはどのような損傷かということで調整することができるわけです。いろいろな調整の可能性があります。いくつかの種類のゼラチンがありますし、またコアペーパーもいくつかの種類があります。リーフキャストイングの場合には、またいろいろな種類のファイバー、繊維があります。ですから紙によってあるいは損傷によって、プロセスを調整し、それ

からまた、強化あるいは保存の目的にも合わせて行うということです。

増田：

ありがとうございました。膠についてあまり詳しくない私にとっては大変面白いお話でした。ただいま先生がおっしゃいましたインクやけの話と映像が出ましたけれども。ヨーロッパのインクというのはいわゆるアイアンギャルインクといいまして、日本でいえばちょうどお歯黒みたいな、タンニンと鉄の結合した黒の色を利用しておりまして、その黒を出している鉄の部分が腐食に大変大きな役割を果たして、紙をお線香の先で焼いたように焦がしていきます。われわれ日本人のように大変安定した煤のカーボンと動物の膠でできた墨インクで書かれた文書を扱っているのとは違いまして、ヨーロッパの方々は、大変不安定なインクで書かれた文書を大量に扱わなくては行けないので、そういうシングルシートの文書、鉄タンニンインクで書かれた文書には本当にペーパー・スプリット法のようなことが有効で待たれていたものだと思います。牛の皮から作られた膠、それから豚の皮から作られた膠、製造法が違うので用途も違うというようなことは大変興味深く聞いたと思います。

森田：

お話があった酸性ゼラチンとアルカリゼラチンについてコメントさせていただきます。良質な紙に使うと言われていたアルカリ性ゼラチンは、牛皮から作ります。製造の準備過程で原皮を生石灰で処理します。それを水洗しただけで抽出するのがアルカリ性ゼラチン。先ほどの豚の皮を含めてですが、アルカリ性をさらに最後に硫酸で中和して、やや酸性が残った形で抽出しているのが酸性ゼラチンです。ここの違いが先ほどのゼラチンの質として変わってきているということだと思います。

増田：

ありがとうございました。それからポルク先生に紙の劣化についての質問がございます。ポルク先生のお話では、アルカリ化することによって、中和することによって、劣化は将来にわたって安定化するというようなお話を聞きまして。先生の書かれた本などでもアルカリ化によってそれ以後の長寿命を約束しますし、近代の紙であっても、安定化して酸性化することはなくまた長いこともつだらうというお話があります。ところが一方、アメリカの議会図書館のシャハニーさんは、新しい強制劣化の方法などについて研究されてる方ですが、酸による劣化は止まることがないと、エンドレスでずっと継続するのだということをおっしゃっています。酸による劣化が継続するというところについて先生のご意見を聞かせていただければと思います。

ポルク：

脱酸性化の効果、影響についてですがいくつか申し上げたいことがあります。脱酸性化ということは劣化のプロセスをストップするというのではなく、ゆっくりとせしめるということです、遅くするというのです。ですから強調すべき重要なことは、プロセスをストップすることはできない、ゆっくりすることはできる、遅くすることはできるといことです。脱酸性化のことで、どのような紙において適切かという点があるかと思います。私どもの大量保存プログラムにおいて、酸性の紙に脱酸性化が解決策あるいは一つのオプションといったふうに考えます。私どもとしては、アルカリ性あるいは中性の紙には脱酸性化をしたくないわけです。なぜならば問題が出てくるということが知られているからです。あまりにもたくさんのアルカリ剤を必要でない紙に与えるということは、紙をあまりアルカリ性にしすぎると、可能性としてマイナスの作用が起こる、副作用が起こるといことです。

アルカリ加水分解、アルカリ・ハイドロシスあるいは酸化の過程を刺激するということが、要するにあまりアルカリ度を紙において高めるとそうなるといわれております。こういった副作用が完全に細かいところまで検討されているわけではなく、まだまだ研究が必要であります。それによって厳密にどの段階で問題があるのかといったことを明らかにしなくてはならないと思います。ですがこの時点では、まだ紙が酸性でない場合は、脱酸性化をオプションとは考えません。さてこのLC、ライブラリー・オブ・ kongress の研究ですが、その酸による加水分解というのは、どんどん進むものであります。継続的なプロセスです。脱酸性化することによって、その過程をゆっくりすることはできるけれども、ストップすることはできないわけです。ですからシャハニー氏のおっしゃったこと、つまり継続するプロセスであるということに賛成です。それで単にそのプロセスのスピードを遅くするというだけだと思います。

アンダースさんも追加があるのではないかと思います。

アンダース：

紙の劣化ですが、これは、酸によって引き起こされる加水分解、そして、酸化によるものです。ですから脱酸性化ということ考えた場合には、酸による加水分解の問題を解決しているということになります。それも、紙がそれほど酸性ではないときに。ふたつ考えなくてはならないことがあります。最初は、脱酸性化のシステムが、完全に紙全体に脱酸性化をもたらすのかということ。つまり脱酸性化のシステムのなかには、粒子に対応するものがあります。そうしますと脱酸性化するときに、繊維のところまでいかないわけです。脱酸性化剤が溶剤に溶けるということならば、ファイバーのところまで、繊維のところまで含浸することができますし、脱酸性化をもたらすことができるわけです。これは、とても大事なことです。最近の研究によりますと、例えばまだ紙に

酸性度がある場合、経年により、人工的に経年させることにより、劣化生成物としてフルフラール、あるいは5-メトキシフルフラールなどのフルフラールの誘導体が出てまいります。完全に脱酸性化を行いますと、フルフラールは生成されません、といいますがフルフラールの生成には、酸性である必要があるからです。これがひとつです。

もうひとつは、劣化の過程をゆっくりせしめるということしかできないというのはボルクさんがおっしゃったことと同じです。ですから脱酸性化はできるけれども、しかしまだ酸化があるわけです。ここでの研究も続けられておりまして、将来において実施することとして、脱酸性化、そして、酸化防止剤を使うことによって酸化を抑えるというやり方です。酸化ということによって最後には酸が出てくるわけです。長期的な意味で、紙の中にあるアルカリ・リザーブは、酸化反応の結果によりつくられる酸によって中和されます。ですから、将来はここにあるわけです。脱酸性化と酸化防止剤を使うというわけです。そして、もしうまくいけば強化剤も。そうすれば酸性紙に対して、もっとも適した脱酸性化、保存技術になるかと思えます。

増田：

ありがとうございます。岡山先生、紙の傷み方を今、酸化あるいは加水分解ということで、お話が続いていますが。紙が傷むということはそれだけでもないように伺っていますけれども、先生のご意見は。

岡山：

先ほどから劣化の話に入っているわけですが、私どもも今回お二人をお招きして、ディスカッションさせていただく過程で、いろいろな場面で、私どもと似たような現象をすでにお二人がとらえられているなというのを実感しております。例えば、今劣化の話で酸、酸性度が問題ということが広く知られておりますけれども、実は、酸性度と劣化



度というのは必ずしも比例関係にあるわけではなくて、例えばその紙がどのようなパルプからできているのか、とかいったようなこともすごく関係しているわけです。例えば、欧米の紙ですと、大体19世紀後半の紙というのはかなり劣化が激しい。これはどこでも同じような現象が得られているわけですが、ちょうど木材パルプが紙に使われだしているところでございます。木材パルプが一番最初に使われた時、最初に使われたのは碎木パルプといいまして現在もありますけれども、かなり初期の強度が弱いパルプを使っております。したがって最初からかなり強度が低かった可能性があるわけです。そういうことも含めてこの劣化という問題を、酸性度プラスそのほか原材料も含めて、総合的に考えていく必要があるかと思っております。

ポルク：

私も一言つけ加えたいと思います。今の岡山先生のご意見にまったく賛成です。私も国立図書館で、紙についての歴史的な研究を行いました。そしてわかったのは、19世紀後半は、オランダで作られた紙はその製紙会社から出た、出来上がったときすでに状態が悪かったということです。そしてその紙を使った人たちからずいぶん苦情が寄せられたということがわかりました。紙の質の問題は、酸ではなく、その紙を作っている紙の繊維自体がよくない。そして最初に作られた、工業生産された紙は、蒸気で熱せられた、あまりにも高い温度のシリンダーで乾燥させられておりました。ですからこれは酸性度の問題はまったくないのに、悪い紙になってしまったということがあります。19世紀の紙に対して今論じるときには、そういった非常に悪い条件で作られた紙であったということを考慮しなくてはならないと思います。100年以上前にはそういうことがあったのだと、そして当時の製紙の方法はそうだったということを知っておかなくてはなりません。ですから酸性度というのは、決して唯一の紙の劣化の原因ではありません。それを考えておかなくてはなりません。

増田：

ありがとうございます。紙はご存知のとおり、ある程度水分を含んでいるとたいへんしなやかで強く、乾燥すると脆弱になる性質がございますけれども、酸性紙とか劣化と、そういう収蔵環境での紙の水分量といいますか水分率といいますか、そういうものとの関係というのは特に論じられることがないのでしょいか。

どちらの先生でも、もしご意見ありましたら。

アンダース：

はい、劣化の途中で紙が脆くなります。そして英国の人のいうコーニフィケーション、角質化がおきます。セルロース繊維の劣化というのは、セルロースの非結晶領域のところでおきます。劣化のプロセスによって、セルロースの結晶化度が上がるわけです。そういうことが劣化のプロセスで起きます。また劣化の過程で、紙が水と結びつく力も減ります。水の分子というのが紙をしなやかにしてくれるのです。ですから紙の中に取り込むことのできる水分の量が減るわけであります。これはとくにセルロースのとくに非結晶領域でおきる劣化の原因です。

というわけで紙にもっと湿度を与えれば、すなわち非常に湿気の多いところで紙を収蔵しておけばそんな問題は出てきませんが、逆にカビが生えるという問題が出てきます。紙がまだ酸性であるときには、劣化の進行は湿度が高くなるにつれて上がります。紙の中に、何か物質を入れることによりまして、紙をしなやかにしようという考えがあります。でもこの方法ですと、紙をわずかにしか強化することができません。紙にほかの分

子を入れ過ぎると、安定性が悪くなります。柔軟剤によって紙を安定化させることはすでに試みられていますが、なかなかこれは難しいと思います。例えば、ある種の物質を、非常に水をたくさん取り込む性質のものを入れますと、周りの環境における水分量は高くなりますが、しなやかさはそれほど高くはならないのです。

増田：

ありがとうございました。それでは、次に岡山先生。

岡山：

よろしいですか。今、繊維と、パルプ繊維と紙の水分のお話でしたけれども、非常に微妙なところの話かなと思うんです。例えば、ここでわれわれは紙の強化について、劣化紙の強化を考えていますけれども、その場合でも例えば、合成高分子を使ったりいたしますと、先ほどアンダースさんが言っておられましたように、紙が硬くなって逆に脆くなるといった現象があります。したがって、あまりそういった合成高分子を紙に使うのは、強化の場合にはあまり適切ではないのではないかと考えております。重要なのは図書でも文書でもなんですけども、ある程度のしなやかさをもちつつ強度を維持するというのが重要だと考えております。これが閲覧するには不可欠でございます。従いましてセルロースにできるだけ近いような物質を補強に用いるということがひとつの考え方ではないかと現在思っております。

増田：

ありがとうございました。時間も大体終わりに近づいてまいりました。最後に、話し出せばきりが無い問題なんですけども、この強化処置ということもあくまでもコンサベーションという大きな文書保存、図書保存という大きな枠組みの中の、いち、ひとつの手段でございます。そのような場合にでもいろいろな処置法が適切かどうか、あるいはどうあるべきかということを考えるときに、日本だと倫理というとなにかこうかわった物理的じゃなくて情緒的なことが入ってきそうな気がするのですけれども、コンサベーション・エシックスといいますか保存上の倫理、基本原則といいますか、文化財あるいは文化を伝えるものとして扱うべき基準といいますか、考え方というようなことについて両先生からお話を伺いたいと思っておりますけれども。



ポルク：

保存倫理は私どもの組織でも考えられております。すなわち保存を考えるときにはいつも頭にあります。私どもは幸運だと思います。というのは保存を話すときにはコンサバターだけのグループだけではなくあるいは技術者だけでなく、その他の分野の人、たとえばキュレーター、学芸員なども話すわけです。そのものについて、他の情報を持っている人と話し合います。ですから本を全体的にといいますか、オブジェクトとして取り上げるわけです。内容だけでなく、あるいは構造、材料、何から作られているかといったことまで全部含めまして。そして意思決定というのは、いろいろな専門家とコミュニケーションするといった形でいたします。いろいろな分野の専門家たちです。意思決定というのは単に技術的な考察だけでなく、その他の問題、あるいは学問領域も取り込まなくてはならないと思います。それを私どもは注意しております。そのようなコミュニケーションを、保存科学者、コンサバター、あるいはキュレーター、それからキーパー、全部含めてやっております。そしてそういった形で、この保存の倫理といった問題に対応しております。

アンダース：

一番いいやり方といいますのは、損傷、ダメージを防ぐ、予防的な措置をとることです。保管するときの環境、保管条件、衛生面などを見るということもできます。それから文書館などにおいては、良質の紙が使われているということであれば、文書館にも良質の紙が入ってくるということで、保存するにあたってこれほどの問題に遭遇しないでしょう。これがベストなのです。



もしこれができなければ、酸性紙となります。ベストはそのダメージを防ぐということです。ここで脱酸性化という手法が入ってまいります。劣化をゆっくりせしめることができるということです。劣化をできる限り抑えるということです。ですが、もうすでにぼろぼろになった、脆弱になった紙があったならば、さらに措置を講じなくてはなくなり、その度に絶対的な原本から離れるということになってしまいます。

すでに安定しているのだから、安定化するためにまったく何もしないで、何もする必要がなければ、それがベストです。その状態を変えないで、ただベストの条件で保管するだけでいいのです。ですが劣化が内部で行われているというのならば、保管条件をよくすることによって劣化をゆっくりせしめるということが出来ます。でも何かしなければなりません。何もしなければ劣化が進むということになります。

劣化に関わる考え方というのはいろいろあると思います。劣化もそのものの一部とい

う考え方もあります。そのものにとって劣化するというのは当然なのだから、そのことには手を加えないのだ、という人もおります。200年たったらぼろぼろになって使えないというのは、紙に特有のことなのだというわけです。しかし保存したいとなれば、その紙の中まで入りこまなくてはならないわけです。脱酸性化、あるいはその紙がすでに脆かったら、さらに紙の中に入り込まなければならぬ。例えばペーパー・スプリット法、ライニングなどで紙の安定化をはかるといったことをやらないといけぬわけです。それによってさらにその紙の中に入るというわけです。そこで判断しなくてはならないのは、どこまでするのかということです。例えばペーパー・スプリット法であったならば、私どもは、物質としては紙に近いものだけを使おうとしています。ですが安定化を図るときに、人工的なポリマーを使うこともできるわけですが、それによって、典型的な紙からは離れたものになっていきます。そこで判断というのは、その組織によって、研究所によってなされなくてはならない。研究所、組織には、それぞれの考え方、哲学があるわけです。これらのものを収集した目的は何なのか。どのくらいの期間、この収蔵物を収集していたいのか。たとえばドイツの文書資料には、30年、あるいは100年というものがあります。ですから30年ということであれば、その他のことをする。200年、500年といったことになれば、これらすべてを眺めて考えて、実際にあらゆる分野の人びとの協力が必要になるかと思えます。キュレータあるいはアーカイブ関係の人たち、図書館の人たちは、何を求めているのかということをよく調整しなくてはならない。修復家、保存家、そして科学者は、その求めをできるだけ満足させるように努力する。一つの技術で持ってこれがベストです、何でもできますというのではないと思えます。あらゆる時にいろいろな技術が、テクノロジーが必要であり、そして自分たちの目的は何かということをはっきりさせなければいけません。そうすれば、その目的に近い技術を駆使することができると思えます。例えばヨーロッパには、自分たちのつくった彫刻が劣化してよい、その劣化はそのものの歴史の中の一環なのだからという芸術家、アーティストがいます。それもひとつの哲学であり、そういう捉え方もできます。ですから機関、研究所によって考え方が決まるということだと思えますが、ここに問題がひとつあります。多くの機関が、それぞれのポリシーをはっきりと持っていないということです。考え方をはっきりせしめるということが大事だと思えます。考え方、哲学をはっきりさせるということ、それによって意思決定できるわけです。意思決定をするということ、決めるというのは、簡単なことではありません。ですが何かを動かしたいということならば、やはりそこで意思決定をしなくてはならないということになるかと思えます。

増田：

ありがとうございました。保存問題の基本的なことに関しましてお二人の先生からもコメントをいただきました。今回のシンポジウムの目的としては、大変意義にかかった

ものだと思っております。

ちょうど時間にもなりましたので、ディスカッションはこれで終わらせていただきます。うまくコーディネートができなかった部分もありましたかと思いますが、どうぞ勘弁をいただきたいと思っております。今日は皆さん最後まで大変大勢の方にご参加いただきまして、主催者としては繰り返しお礼を申し上げます。また、遠方ドイツとオランダからお出でになりましたお二人の先生方にも感謝を申し上げます。ありがとうございました。

Panel discussion

Hidaka:

The time has come, so we would like to start the panel discussion. During the panel discussion, Prof. Katsuhiko Masuda, Graduate School of Human Life Sciences, Showa Women's University; Dr. Henk J. Porck, National Library of the Netherlands; Dr. Manfred Anders, Center for Paper Preservation; Prof. emeritus Tsuneyuki Morita from the National Museum of Ethnology; and Dr. Takayuki Okayama from Tokyo University of Agriculture and Technology will participate in.

Masuda:

Good afternoon. We are so satisfied as organizer to welcome such a great number of audience to participate in. Also, I understand that so many of you are really active in the field of paper conservation, which is encouraging. And to the question sheets Dr. Sonoda has mentioned about, we had a great response, rather too many to be able to respond. I am afraid that we are not able to respond to all the questions written on sheet, and I would like to ask your understanding in advance.

So now we would like to start. We would like to take up the questions. The specific parts of the work had been elaborated, but first we take up the finance issue. Dr. Porck and Dr. Anders, whichever of you who can respond to this question, please. Obviously we require budget for preservation and conservation. How did you go through this budgeting in your system in realization of your work — financing and budgeting is the question.

Porck:

I can give a short answer to that. Our mass conservation program in the Netherlands would not have been possible if we didn't have a support of our government. And it took a long time and a lot of arguments to convince our government that we are dealing with an enormous problem — the degradation of our papers in our archives and libraries. But finally, we have been able to convince our government that there is the problem, and they are now fully financially subsidizing and supporting our mass conservation program.

Masuda:

So, Dr. Porck, there is government support subsidies. Next, in relation to paper splitting procedures, how did you calculate the cost?

Anders:

In Germany, the situation is a little bit difficult. Between recognizing that something has to be done and actually doing something is a great leap. But if you don't do anything, the cultural heritage is gone. Nowhere else can we find such a concentration of knowledge as in written books and archives — nowhere we get such a lot of information. This should be preserved. In Germany, there was a lot of effort to develop techniques for mass conservation. The Papersave process has been developed and lot of this development was financed by the government. To develop this method, 25 million Deutsche marks, which is about 12 and a half million Euros, went into this investigation and further investigation was funded by additional 5 million Euros. As for the paper splitting, it was a similar amount of money that went into the development of such a system. But now in Germany we have also big economic problems, the government has less money and everyone is speaking about saving money.

So in Germany all techniques have been developed, but the use — there is use of these technologies — we deacidify for example about 80 tons of books per year, and we treat about 100,000 sheets per year by papersplitting. We could do much more but there is no budget to do this. The problem in Germany lies in saving money regardless of the costs, because we already mentioned if we do mass deacidification in time when the paper is still in a very good state, then you can really preserve this paper. You don't need paper splitting or strengthening, or microfilming or digitization; because the paper is stable. But for this you have to deacidify in time. And deacidification in the end is the cheapest way to preserve paper in its original form. But if you don't start now with mass deacidification, the degradation of paper goes further on, and then you have a problem of brittle paper. And then, mass deacidification is not enough. The stabilization of paper is much more expensive

and also digitization or microfilming is much more expensive than mass deacidification. So in the end, if you really want to save money, you should invest in mass deacidification. Then you can, in the end, over the next years, save the most money. But the politicians in Germany don't recognize this. It's a pity.

Masuda:

Thank you very much for your response. Next we would like to proceed to more basic questions. There is a question addressed to Dr. Porck. In the Netherlands, or not necessarily limited to the Netherlands, it can be any part of Europe, anything Dr. Porck has experienced — is there any research in relation to calculate the actual usable remaining life like expected longevity of naturally aged paper when it has come to a certain period of deterioration already? Is there any investigation on it?

Porck:

This is a very important question. How long will the books remain life, remain accessible. We have done in 1990 a damage survey, an investigation into our collection in the National Library. We tested some 3,000 items, we tested the paper strength, the acidity and other characteristics of paper. And on the basis of that survey, we started our mass conservation program. But also it was the first time we did those measurements and now it is thirteen years later, and we are going to repeat this analysis; and by repeating this analysis, we will be able to compare the data of the papers, the data of the objects we measure, with the measurement we have done in 1990. So then we will be able to do a comparison, and then measure the amount of degradation which has taken place in the course of thirteen years. So actually, this will be the first time that we are really doing natural ageing tests. And I think on the basis of this analysis we will be able to have indication about the remaining life of our items. So, I think I will be able to answer this question after this experiment. So it will take, I think one year, and then there will be the results.

Masuda:

Yes, first the survey is done, he said, and after thirteen years of natural ageing having taken place, then the two points are actually decided time width. So the assumption may be much more definitely done at the time when the second test is completed.

May I ask another question to Dr. Porck again? This is not on the mass strengthening of paper system. I understand that you have actually set up a mass deacidification system. And in planning and setting up the policy of mass deacidification, what was actually the prioritized item you want to set up just before setting up the policy, we would like to know about.

Porck:

On the basis of the inventory damage survey we have done in 1990, we built up our mass conservation program, called “Metamorfoze”, that is the name of our program. And we have concentrated the program on the materials published between 1850 and 1950, because in that period we have the most brittle, the bad quality papers. So our national program is concentrating on those publications from that period. And it was decided that our main approach is reformatting of the contents of those publications. So preservation microfilming is the major approach we use in our program. Mass deacidification is the second line. From all the books which are microfilmed, we do a selection, and the selection is based on the few criteria. We measure the pH of the paper. If the paper is acid, then we decide that it is a book that should be deacidified. And for the deacidification, we have chosen the Bookkeeper system, and it is also a liquid phase deacidification system based on magnesium oxide as a deacidification agent. We have tested various methods of deacidification, and for our purpose, the Bookkeeper system we have chosen. And also because in the Netherlands, there is a facility exploiting the Bookkeeper system. But because it is the second line, we have limited budget for deacidification, so it’s a minor line in our mass conservation program. First priority is microfilming, secondly deacidification. So in the last few years, we have deacidified some six thousand books. So it’s really not on a massive scale, it’s a limited scale. But still we think it’s important that we do that deacidification and as Dr. Anders said it is important to deacidify the papers which are still in a good condition, because when the paper becomes brittle, it is actually too late. So our selection criteria is also based on that — beside being acid, we also say that the paper has to have enough remaining strength to deacidify those books. So when the books have brittle paper, we say these should not be deacidified.

Masuda:

Dr. Porck placed the priority on microfilming as the first choice. What is the reason of having placed it as the first step, why did you choose microfilming as the first option or what was the result of the survey?

Porck:

On the basis of the inventory damage survey, we decided that our program should concentrate on the group of paper published between 1850 and 1950. But the choice to give priority to microfilming has been a very long discussion. At the time that we started with the program, there were still some doubts about mass deacidification. So at that time the priority was given to microfilming. And in the meantime, there has been growing trust in mass

deacidification techniques. So when we are starting a new phase in our Metamorfoze program, the budget for the mass deacidification will be higher, so we will continue mass deacidification on a larger scale in the future. So, that's because we have gained more trusts in the deacidification procedure.

Masuda:

This is related to another question from another questioner, which says that microfilming and mass deacidification, the difference between the two is that you keep the text in microfilming. But in mass deacidification, you try to have the text and medium remaining. I think the basic way of thinking is a little bit different. In preservation of the original, the fact that you have to select or opt for the conservation of the text per se, what is your philosophy or opinion in regards to this?

Porck:

In my opinion, it's important to preserve the contents of our books in our library but it's certainly not the only thing. The original itself has also its value. I think the best way to preserve our written and printed cultural heritage is, beside preservation of the contents, also maintaining the original. The choice we have made for microfilming was not that we did not realize that the book is also a physical object and has its importance. But it was at that time a decision based on priorities and budget, although we realized that a book or archival document is form as well as content. I think that, personally, the book as the physical object, should not at all be neglected.

Masuda:

Thank you very much. For the sake of conservation I think there is a reality that we must make a choice or selection. And in order to conserve mass goods, I think the conservators, the person responsible for the conservation, must go through decision-making, and also the library has to have such responsibility in making the decision. I think you can appreciate that facet.

Now I would like to ask Dr.Anders about paper splitting. I was very much interested in the topic he says. And Dr. Anders, in regards to paper splitting you have preferred to the single sheets. But in the case of multiple leaves or a booklets, I would say there are limitations, wouldn't there? I would like to know more on detail on this facet if you can.

Anders:

The problem is how to define the term mass technology. There is a definition that says mass technology is a technology by which bound books can directly be treated. We have already achieved this aim for the mass deacidification. But for the mass strengthening, we haven't. There are a lot of efforts to include all those, and stabilization into the mass deacidification.

And Mr. Porck has already said for the single sheet treatment there is already a system. The other systems are working with polymers and then perhaps later on we come to that. We have to think what can we do about a book to let it remain a typical paper product. It is possible to stabilize paper by polymers, to conduct polymerization inside of the book, but you have to be very careful because this step cannot be reversed. And also the stability of polymers — artificial polymers — are not as high as the stability of cellulose. So we are trying to include also the stabilization into the mass deacidification by cellulose polymers, and we also have conducted some steps in this, we also have substeps to do this, but it is not in the state where we can say, "OK, we have the system ready". Maybe we will in next two or three or five years. In the meantime for the brittle paper, we have the stabilization with paper splitting. It is nearly a mass treatment. Because we have to treat sheet by sheet, it's not really a mass treatment, but we have upscale opportunities in the machine.

But I am sure about one point, if the papers are already brittle like I've shown, there will never be the possibility in the future to stabilize them in the book block. If the paper isn't in such a brittle state, all the time it will be stabilization by bringing in a stabilizing matrix as in the paper splitting process by the core paper. You can also attach Japanese paper on the surface or something like this. But if the paper is absolutely brittle, you need another matrix, and this can only be done page by page. So here again we have to look how far is the degradation stage. If the paper is still in a very good state, mass deacidification is the means of choice and we can stabilize the paper for the next centuries. If it is already a little bit degraded, so that it begins to be brittle, but it is still in a state where you can handle it, you have the possibility to stabilize this by sizing, bringing in some polymers that might be artificial polymers by polymerization or by cellulose something like this. And if the paper is already very brittle like I mentioned, a single-page treatment will be necessary also in the future. The capacity can be increased by mechanization but it is still very time-consuming process, so it is also a very expensive process in the end.

Masuda:

Thank you very much. You have other questions as well. But we have heard from the two

speakers as to the mass deacidification, microfilming, paper splitting, the explanations were given to the full extent. But in practice, in carrying that out, going through the process, I would say that you would have to select out for such process. Do you have any or are there any manual or standard or specification that will clarify what is required in the preservation process? May be a certain standard which shows these materials are needed for deacidification, or for these microfilming, etc. Will there be any specification or do you already have standardized process or specifications?

Porck:

I want to give a short answer to that. We use certain criteria for decision when books should be deacidified. I have mentioned those criteria. I think there are not yet generally accepted standards for those decisions, neither for the requirements. What do we expect of mass deacidification treatments, there are still many unanswered questions in that context. For instance, the alkaline reserve which we want to have inside the paper after treatment. Now we say it should be 1 or 2% calcium carbonate into the paper after treatment. But on what basis is that choice made? There is a lot of discussion going on those requirements. And I think it is important task for our field to make those standards both for the decision making when should book or archival document be treated with deacidification or strengthening technique, and what do we expect of the result of those treatments. There should be more attention paid to get the standardization.

Anders :

I also would like to answer to this question. I think that there will never be a standardization. Because the problem of every institution is that they have not enough money to do a comprehensive preservation. So every institution has to set its topics — to define its main aims. According to their aims, they will decide to do the different steps and also the policy. For example, in Germany, there are some institutions which say, “OK, we have not enough money, we want to have the most benefit from our money, so we invest in deacidification of the new books coming in which are acidic”. So they take only the new books and deacidify them because they know the earlier you do the deacidification, the better is the effect of the deacidification. There are other institutions which say, “OK we do go in our collection, and there are a lot of papers which are already degraded but if we deacidify now, we can preserve them for the next hundred years, and don’t have to split them or stabilize another way, we invest in this one”. This is the policy every institution has to decide upon itself.

What we try to do is — and this helps archives and libraries — that there is a possibility to measure the degradation state of the paper. There are different strategies — one strategy you can very easily measure the pH by a pH pen, you can make a double fold for the stability of the paper, but we are also designing now a spectroscopy by which you can measure the lignin content, also the pH, but also we found a correlation between infrared spectra and the DP, the amount of oxidation and also the brittleness or stability of the paper. So by this spectrum we get some numbers on the real state and also the chemical situation of the paper. And this spectrum can be obtained in some seconds, then you can get some idea about the state of the paper. So you have a better basis for your strategy policy. But I think there will not be a standard because every institution has not enough money to do the best for its paper. All the time they have to think what is the main important thing for us.

Porck:

I like to make an addition. I think it's also important to stress that there is not one ideal solution to our conservation problem. When you talk about deacidification, or strengthening, they both can have contribution to the solution of the problem. But there is not one ideal solution. So I think when you talk about mass conservation, it should be an integrated approach. When you use deacidification, strengthening, but also preventive measures; climate control, prevention of biological damage, good storage condition, good climate control. I think it is integrated approach that is important.

Masuda:

Thank you Dr. Porck. At the National Museum of Ethnology, I understand that you are preserving the materials from the British Parliamentary Papers. What are you doing with?

Morita:

Regarding the standard we are talking about or what you have mentioned, I understand that among the librarians and archivists who have gathered here, sensory judgment is quite often done. In other words, you actually see or touch and feel the texture of the paper and use that feeling for judgment, and this approach is fairly widely distributed. What was mentioned by Dr. Anders is to use various kinds of equipment to measure the degree of degradation. However, in thinking about the two different methods, we are not sure about the particular relationship between the two approaches. For instance, by measuring the pH value of a paper which shows a very high level of degradation, but when we touch it, the paper surface is not so bad in texture. Or the other way round, at sometime, the texture is very bad when we touch

it, however the pH value is at an acceptable level. Various similar phenomena close to this are happening.

Thinking about that when we touch the book, we touch a particular part of the page but in the case of the mechanical measurement, we are not sure which part of the page the machine touches. We have to think about how these two different approaches are related, and what is actually the appropriate manner of measurement of, for instance, sensory test, etc., when we want to see the durability or strength of the part of the paper.

Masuda:

Thank you very much, Dr. Morita. I think conservation is quite a complicated issue involved. So as was mentioned before, there is no single ideal solution or standard to various kinds of approaches, which is a very good point. We really have to think all the different situations or different targets of the materials in an integrated manner. Is there anything that you would like to talk about regarding what was just mentioned by Dr. Morita on sensory test, etc.?

Then next one is a quite scientific and technical question. This is regarding paper splitting. Dr. Anders said that after the treatment, the sheet is washed with water by substituting amino acid with protein decomposition enzyme to gelatin. How much residual of gelatin can you find then on the paper? Will it give any influence during the paper splitting or what kind of method do you use to measure the after-effect?

Anders:

We have measured the paper after the treatment. And we can adjust the process to the desired amount of residual gelatin after the treatment on the paper. The machine has six basins, and if we wash in four basins we nearly extract all the amino acids. But sometimes, and it depends on the kind of paper, we don't take any enzymes. We wash out the gelatin in the process only with hot water, wash some of the gelatin out, and leave some gelatin on the paper. Because gelatin is a very good sizing substance, and for centuries, gelatin has been used for the sizing of paper and it has a very good influence on the paper. So depending on the kind of paper, for example, if we stabilize rag paper which has been damaged by mold or something like that, sometimes we just want to leave some gelatin on the paper so the sizing of the surface is automatically included in the process. So it depends what is the aim of your treatment. For newspapers, we nearly extract all the gelatin, and for rag papers we leave some gelatin on the paper as the sizing agent.

Masuda:

Thank you very much. I think I have made a misunderstanding. I would like to make a correction for what was mentioned by me.

Well, gelatin. Do you think that it is gelatin taken from ox hide, being used in European nations?

Anders:

We take different kind of gelatins. For example if you treat ink-corroded paper, we use gelatin which has been produced alkaline made from cow. Because this gelatin has a better, the highest possibility to bind heavy metal ions, so especially for the treatment of iron ink corrosion, we want to extract the heavy metal ions, so this can be done the best by this alkaline gelatin.

For the paper splitting process of newspapers, it normally takes acidic produced gelatin made from pig. So again, the process can be very much adjusted to the kind of paper, to the kind of damage in the paper. So we have a lot of possibilities to adjust. We have several kinds of different gelatins, we have different kinds of core papers, and for the leaf casting, we have also different kinds of fibers, so we can really adjust the process to the paper and the damage, and the aim of the strengthening or for preservation.

Masuda:

Thank you very much. Regarding gelatin, we were not very much knowledgeable about it, so we were very much interested in your response.

As to the European ink, it is so-called iron-gal ink — like “Ohaguro” in Japan. It is something like tannin and iron bound in black color used in Japan back in history. This black pigment part plays a great role in corrosion, such that the paper becomes burnt black. In our case in Japan, we use a very stable Chinese ink made of soot carbon and animal glue. Compared to the Japanese situation, the European ink is very unstable, and manuscripts written with such iron tannin ink have to be treated in a great volume. For the single sheets manuscripts with iron tannin ink, the paper-splitting is effective and was waited for, I would say. The gelatin made from ox hide or from pig hide, animal glue, I would say, had a different purpose of use, and this is a very interesting topic.

Morita:

As to the acid gelatin and alkaline gelatin earlier explained, I would like to point out that the alkaline gelatin that is used on good quality paper, is surely made of ox hide. During the

preparatory stage of production, there is a process of soaking in lime in storage. Then it is washed out, and simply extracted out — which makes it an alkaline gelatin. Inclusive of the pig hide, when the alkaline is further treated with sulfuric acid to neutralize to quite an extent, so when it is extracted, it keeps a small portion of acid remaining — which is acid gelatin, if I may supplement. In terms of quality, there are differences here.

Masuda:

Thank you very much. There is a question addressed to Dr. Porck on paper degradation. Listening to you, you mentioned that by making it alkaline or neutralization, degradation is stabilized into the future. Reading your text book, or books that you have written, it is said that the modern paper may stabilize in time, and may not become more acid as it aged. On the other hand, in the US, at the Library of Congress, Mr. Shahani, who is studying on the new accelerated ageing method on the long term, he says that acidic degradation is endless. It goes on and on. So acidic degradation is what that continues on. I would like to know your response on this point.

Porck:

About the effect of deacidification, I want to say several things. By means of deacidification we do not stop the degradation process. We can only slow it down. I think that it's very important to stress that we can't really stop the process but we can slow it down only. There is a point in deacidification when you consider for what kind of papers it is suitable. In our mass conservation program, we say only for the papers which are acid, we consider deacidification as a solution, or as an option. We do not want to deacidify papers which are neutral or alkaline because we know about problems which can result from giving too much alkali substance to paper which does not need it. When you make paper too alkaline, there will be possibility for negative side-effects.

Alkaline hydrolysis or stimulation of oxidative processes are mentioned as a side-effect of bringing too much alkalinity into the paper. It's not so that these side-effects are studied yet in full detail, I think there is still research necessary to find precisely at what levels there will be a problem. But for this time we say when the paper is not acid we do not consider deacidification as an option. With respect to the research at Library of Congress, acid hydrolysis is on-going process, I only want to say the deacidification can slow the process down but not stop it completely. So in that sense, I would agree with Mr. Shahani that it is an on-going process, and we are only able to diminish the speed of that process.

Mr. Anders will add.

Anders:

Yes. The degradation of paper is caused by acid catalyzed hydrolysis and also the oxidation. So if you deacidify, you can only solve the problem of acid hydrolysis, and only for the time when the paper is really not acidic. There are two things to think about. First of all, you have to look for a deacidification system which really deacidifies the full paper. For example, there are some deacidification systems working with particles that bring about a deacidification, but not a full deacidification because the particles cannot penetrate into the fibers. If the deacidification agent is soluble in the solvent, then you also can penetrate fibers, and you will find also a full deacidification. This is very important, and a new study also showed that, for example, if there is still acidity in the paper, you will find furfural and derivatives of furfural such as 5-methoxy-furfural, as degradation products during the ageing, during the accelerated ageing. And if you have full deacidification, no furfural can be formed because for the production of furfural, acidity is needed. So this is the one point.

The other point is we only can slow down the degradation process as such as Mr. Porck said because now OK we can do deacidification, but there still is oxidation. And here also research is conducted to implement in future into the deacidification also an antioxidant to slow down oxidation. Because by oxidation, in the end, acids are built. And this is also the reason that in the long term, the alkaline reserve in the paper is neutralized by the acid that is formed as a result of oxidization reactions. So the future will also be here, the deacidification and also anti-oxidant and hopefully also a strengthening substance to be the best deacidification or preservation technology for acidic paper.

Masuda:

Thank you very much Dr. Anders. Prof. Okayama, we are talking about the way paper is damaged either by oxidation or by hydrolysis. However, the damage on paper is not limited to these two causes. What do you think about it?

Okayama:

We have been talking about degradation of the paper for sometime now. I listened to the lecture, and also in the course of the discussion, the very similar phenomena I have noticed have already been noticed by the two speakers. Talking about the degradation of the paper, and now we are talking about acidity, and that is known at the various places. But actually the degree of acidity is not proportional to the degree of degradation. For instance, for a specific paper, what kind of pulp is used for the production is very closely related to acidity or degradation. For instance, the papers produced in Europe, those produced during the latter

part of the nineteenth century, are quite advanced in degradation level. And that phenomenon is known in various places. Because the GP paper really started being used from those days. I understand that some of the wooden particles are actually taken from the wood, and in an early stage of paper production, I think the paper was not really strong enough. So we are talking about degradation issue right now, but I think we have to collectively look at the issue in addition to acidity, including the substances taken in the product.

Porck:

Yes, I want to add. I agree with that completely because we have done ourselves some studies in the National Library, some paper historical studies and we have found in the end that in the second half of the nineteenth century, the paper made in the Netherlands was already in a bad condition from the start, when it came from the paper producer, it was already in a bad condition. So there were a lot of complaints by people using paper, and the cause of that bad quality of paper was not the acid in the paper but the quality of the fibers, and the first paper-making machines that used heat, steam-heated cylinders to dry the paper and the temperature of the drying cylinders was far too high. So there was a lot of damage done to the paper, which was not caused by the acidity of the paper at all. So we must be aware of that if we look at the nineteenth century paper now, and we see that it is in a bad condition that it may be possible that a part of that bad condition was already present more than hundred years ago when the paper was made. So I think it's very important to stress that acidity is certainly not the only factor we have to consider.

Masuda:

Thank you very much. As you know, paper is flexible and strong when it contains a certain amount of moisture. When it dries too much, it becomes brittle. On one hand, we have acidic paper degradation, and on the other hand, there is a particular ratio of the moisture to be contained in paper in storage environment. Has there been any discussion on the two points put together? Dr. Okayama or Dr. Porck, or Dr. Anders, if you have any opinion, would you like to say anything?

Anders:

It's during the process of ageing that paper gets brittle, and there is a hornification, as the English call it. Because the degradation of cellulose fibers occurs in the amorphous region of the cellulose, the crystallinity of the cellulose increases during the degradation processes. And the possibility of the paper to bind water also decreases during the ageing process. And water

is a molecule which makes paper flexible. So the amount of water which can be bound in the flexible areas of the paper drops down. But it's the reason of the degradation of cellulose, especially the amorphous regions of the cellulose.

If you put more humidity in the paper, if you store the paper in humid climate, I think it's not the solution of the problem because then you get a mold problem on the one hand, and on the other hand, if the paper is still acidic, also the degradation rate will speed up if the humidity is higher. There is some thinking about putting substances in the paper to make it more flexible again. But with this strategy you can strengthen paper only very little, and if you put too many molecules in the paper, the stability drops. So this has been already tried to stabilize paper by softeners, but it does not really work. For example, you can put in some substances which can bind a lot of water, which are hygroscopic, so the content of water at ambient condition can be higher, but the flexibility is not much higher by this.

Masuda:

Thank you very much. Mr. Okayama, please.

Okayama:

May I say something? Yes, you are talking about the pulp fiber and water or moisture of the paper. I think this is a very sensitive point of the discussion. For instance, we are thinking about the strengthening of the degraded paper at the symposium. But in that case as well, if you use synthetic polymer like the one mentioned by Dr. Anders, sometimes there generates a phenomenon by making the paper too hard and brittle. Therefore, too much usage of polymer is not really appropriate for strengthening of weakened paper. What is important is, either books or any bound books or archives, to keep a certain extent of flexibility and also to keep a certain extent of strength. Because that is most desirable for serving to public, so sometimes, to use something close to cellulose is a good way at the present stage.

Masuda:

Thank you very much. I think we have come nearly to the end of the program. But lastly, though we can go on and on with the topics, but this strengthening, I would say, is within the framework of preservation of library goods as well as manuscripts. In such case, there are various methods, but as to the appropriateness of the methods, and how that should be applied, in Japan we have an ethical way of thinking. But this topic of conservation ethics, the problem of conservation, and there is a basic principle in taking up cultural assets and passing down traditional cultural goods. As to the philosophy concerning this, would it be possible for the two speakers to explain or expand a little bit of those, please? Conservation ethics.

Porck:

Conservation ethics are also an issue in our Institute. It's actually a constant aspect when dealing with conservation. We are in a lucky circumstance that we discuss conservation not only among a group of conservators and technicians but also with other disciplines within our Institute. For instance, curators, people who have other knowledge about material. Book as a total object is considered not only for its contents, for the texts and for the image but also for its construction, for the materials from which it was constructed. And decisions are made in a way that we communicate with the different experts in the different fields. So decisions should not be taken only out of technical considerations, but also involving other issues. And we are well aware of that and we try to have that communication between conservation scientist, conservator, and curator, the collection keeper. In that way we try to deal with the conservation ethical questions.

Anders:

I think the best thing is to avoid damage. You can achieve this by preventive preservation methods, monitoring the climate, storing conditions, hygienic things. For the archives, you can take care that mostly good quality paper is used in the institutions, and also good quality papers are coming in the archives so you don't have such a lot of problems in preserving this paper either. This is the best thing.

If this cannot be done, so you have acidic paper, again the best is to prevent damage. And here again, the technique of deacidification by which the degradation can be slowed down, and the amount of degradation is as limited as possible. But if there is already some brittle paper, you must do more. So you are coming all the time more and more away from the absolute original item.

If you don't have to do anything, because the object is already stable, it's the best thing, and you need not change it and only have to store it in the best condition. But if the material has deterioration inside, you can slow it down a little by good storage conditions, but you have to do something, otherwise there is the degradation.

Or you have the philosophy that the degradation of the item is belonging to the item. It's also a philosophy, some people say "It's typical for this item to have a degradation and we don't want to touch this, and it's typical for the paper that after 200 years, it's brittle, and you cannot use it any more". But if you want to preserve it, you have to go into the paper, by deacidification, or if it is already brittle, then you have to go more invasively into the paper, for example by the paper stabilization, by paper splitting, or lining or something like this, so you have to put more inside the paper. And here you have to decide how far you are willing to

go. For example, for the paper splitting, we try only to use substances which are very close to the paper. But for sure you also can stabilize it by artificial polymers then you go further away from this typical kind of paper. So there also again the decision has to be made by the institution and every institution has its own philosophy. What is the purpose of the things they are collecting? How long would they want to collect them? For example, some archive materials in Germany are only to be collected for thirty years or for hundred years, so if you only want to preserve this for thirty years, you can do other things, then if you want to preserve for next two hundred years, or five hundred years, you have to look at all of this, and it is very important to have a real cooperation of all the different disciplines. Because the curator, archivist, or people in the library, they have to adjust to their demands. And the restorer, preserver, also scientist tries to fulfil this demand as far as possible. And I am for sure there will never be one technology which is the best technology for everything. All the time you need different kinds of technologies, and you have to be sure what is your aim, and then you can choose what kind of technology comes as near as possible to your aim. For example, in Europe, there are also some artists who say they want their sculpture has a degradation because this is belonging to the history of this item. So this is a philosophy of which you have to say OK, this is due to that. I think, again, it's up to the individual institution but there is also a problem. Most of the institutions have not defined their philosophy. I think it's very important to define the philosophy, and this is very important because then they have to make decisions based upon that. And to make decisions is not very easy. No. But if you really want to move something, you have to make decisions.

Masuda:

Thank you very much Dr. Anders. The very basic principle of the conservation issues was answered by the two speakers. As for the purpose of the Symposium this time, what was mentioned was really significant.

I think time has come, so the discussion closes at this stage. I am afraid I may not have been able to smoothly carry out the panel discussion as coordinator. But as organizer, I am very happy and we like to express our gratitude to all the audience for coming here. Once again, to the two experts, doctors, who have come all the way from Europe, thank you very much for participating in the Symposium. Thank you very much doctors. Once again, let us give a big hand to all the panel speakers.