

# 論文審査の結果の要旨

申請者氏名 薛 国 新

中国ではパルプ・製紙用の原料となる木材が著しく不足しており、それを打開するために各種早生樹のプランテーション造林が積極的に進められている。中国政府の計画によれば、2010年までに710万ヘクタールのプランテーション造林を行い、それにより年間1000万トンの木材パルプの生産が考えられている。本研究はこれらのプランテーション造林から供給される材が、パルプ原木として適するものであるか否かを、中国の現状に即したパルプ化法、漂白法を適用することによって実証的に検討したものである。

第1章において、中国のパルプ産業が抱える問題点が総括されている。中国では、パルプ原料の中に占める木材の比重が著しく低く、輸入もあわせて、木材パルプの割合は15%程度にすぎない。これはパルプ原料としての木材が不足していることを示すのみでなく、木材をパルプ化し得る近代的製造設備が著しく不足していることをも示している。工場の多くは零細な規模であり、ワラその他の非木材繊維や古紙を原料としてパルプを生産している。そのため中質紙以上の製紙原料の供給が困難であるだけでなく、深刻な環境問題を引き起こす要因ともなっている。したがって、パルプ原料としての木材の供給量を増大させることが、これらパルプ産業の構造的問題を解決するために不可欠であるとの認識のもとに本研究は展開されている。

第2章では、樹齢の異なる3種の早生樹アカシア (*Acacia mangium*, *Acacia auriculiformis*, *Acacia crassicaarpa*) 材について、それらのクラフト法によるパルプ化特性と漂白 (CEHシークエンス) 特性を、細胞壁構成成分の量的および化学構造的特徴との関係で検討している。これらのアカシア材はコンベンショナルなクラフトパルプ化法で容易にパルプ化され、銅価20で約50%の収率を与えた。同一樹種で樹齢が3年、6年および9年と異なったチップの混合蒸解、あるいは、樹種の異なったチップの混合蒸解の結果も良好であった。アントラキノン添加クラフト蒸解では、いずれの樹種も、より高い脱リグニン度とより高いパルプ収率を与え、クラフト蒸解法の改良にも対応し得る樹種であることがわかった。また、塩素 (C) アルカリ抽出 (E) 次亜塩素酸塩 (H) シークエンスでの漂白パルプの白色度は75%以上に達し、良好な漂白性を有することが示された。特筆すべき点は樹齢3年生の材でも、良好なパルプ化特性と抄紙特性を示し、パルプ原料として利用できることが示された点である。

第3章では、同様の早生樹アカシア材のパルプ化段階での脱リグニンを一層進め、引続く漂白段階での負荷を減ずることを目的として、2種類の改良クラフトパルプ化法の適用について検討している。すなわち、硫化ソーダ水溶液あるいは高硫化度白液を用いたチップの前処理を組み込んだ改良クラフトパルプ化法によって、銅価を3から4下げることができたが、従来法によって銅価18のパルプを

良好なパルプ収率とパルプ粘度で得ることができるのであるから、この種の改良クラフトパルプ化法をこの樹種に適用する必要はないと結論している。

第4章では、中国では依然として主要な漂白剤である塩素の使用量を低減した漂白システムの可能性について検討し、CEHシーケンスに代えて過酸化水素（P）段を導入したCEHPシーケンスあるいはCEpHシーケンスで、塩素消費量を25－50％低減しても良好な白色度と粘度の漂白パルプが得られることを明らかとしている。特にCEpHシーケンスはパルプ粘度が高いのみならず、漂白段が低減できる点からも中国の現状に合致した漂白法であると結論した。

第5章では、1～3年生の早生樹ポプラ（*Populus Bolleana* Lauche）材のパルプ化における剥皮の必要性について検討し、蒸解条件を適切に選択することによって、良好なパルプが得られること、得られたパルプの漂白特性および抄紙特性のいずれの面からも、剥皮の必要がないことを明らかにしている。また、パルプ繊維の特性と樹齢との関係を詳細に検討し、若年木からの繊維が薄壁である特徴は、繊維の柔軟性を高め良好な影響を与えていると考えられること、また、繊維長が成熟材に比べて短いため、得られたパルプの物理的特性が成熟材のそれよりも若干劣る点を除いては、この樹種では1年生、径2cm程度の小径材でも漂白パルプの原料として十分使用できることを明らかにした。これらの知見は早生樹林のパルプ製造原料としての利用を進める上で、非常に有益な知見である。

以上、本研究はパルプ製造原料としての早生樹材の特性、および中国における利用上の問題点を明らかにしたものであり、学術上、応用上重要である。よって審査委員一同は本論文が博士（農学）の学位論文として価値あるものと認めた。