



チップのサイズを篩の種類によらず一貫的に評価可能に

木材加工・特性研究領域: 松田 陽介、松村 ゆかり、柳田 高志
静岡県立農林環境専門職大学: 藤本 清彦

海 外製ガス化熱電併給装置で燃料として使用するチップのサイズ適合性評価には、一般的に国際規格のサイズ測定用の篩を使用する必要がありますが、現状広く流通している国内規格の篩も使用できるようにしました。

■ ガス化熱電併給装置に使用するチップ

国内で導入が進んでいる海外製ガス化熱電併給装置*では、燃料として使用できるチップのサイズが決まっています。そのためサイズが一様でないチップ(写真1)を篩にかけ、ガス化熱電併給装置に適合するサイズに整える必要があります。その際、国際規格に準じた写真2右のような丸い穴のあいた篩(以下、穴篩)を使用する必要がありますが、国内で広く流通している網篩(写真2左)は本来使用できません。しかし、穴篩を輸入すると高価になるので導入が進んでいません。そこで、網篩を用いて穴篩と同じサイズにチップを整える方法を検討しました。

■ チップの篩い分け

ディスクチッパーで製造されたチップの半分を網篩、残りの半分を穴篩によって篩い分けしました。篩い分けでは、目開きの大きさが異なる複数の篩を目開きの小さいものになるように積み重ねてからチップを投入し、全体を振とうさせました。振とう後、各篩に残ったチップの重量を測定し、どの程度の大きさのチップがどの程度含まれているか(チップサイズの分布)を求めました(図1左)。その結果、網篩で測定すると穴篩よりもチップが小さめに評価されることが分かりました。網篩の目開きは正方形の穴の1辺の長さで規定されていることから、薄片状のチップは正方形穴の対角線上もすり抜けられるため、同じ目開きであっても網篩の方がチップを通しやすくなります。図1左から分布曲線(図1右)を導き、曲線の近似式を網・穴篩で比較すると、チップの全体的な大きさを示す定数(a)について、穴篩の方が網篩よりも定数的に約25%大きいことが分かりました。つまり、網篩で求めた近似式の定数aに1.25を掛けて補正することで、穴篩の近似式に変換でき

ます。チップ製造業者は網篩しか所持していなくてもサイズ適合性評価ができ、チップ製造条件の最適化を進められます。

■ ガス化熱電併給装置の安定稼働に向けて

網篩で求めたチップサイズの分布を表す式と穴篩の式は相互に変換可能であることが分かりました。チップ生産業者は所有している篩の種類に関係なく、熱電併給装置への適合性を評価できることを意味しています。熱電併給装置に対応した高価な篩を新たに用意するなどの設備投資を抑えることができます。

専門用語

ガス化熱電併給装置: チップを不完全燃焼させて可燃性のガスを発生させ、そのガスで発電し、同時に熱(温水)を生産する設備。

研究資金

・生研支援センター「イノベーション創出強化研究推進事業」(JPJ007097)

参考文献・サイト

Matsuda, Y., Matsumura, Y., Yanagida, T. and Fujimoto, K. (2025) Attempts at controlling the size of Japanese cedar chip by adjusting cutting conditions of a disc chipper. Meeting Proceedings of the 26th International Wood Machining Seminar, 93-99.

Matsuda, Y., Matsumura, Y., Yanagida, T. and Fujimoto, K. (2025) Particle size distribution of Japanese cedar chip converted from boards using a disc chipper and its relationships with disc rotation speed and board feed speed. J Wood Sci, 70, 1.



写真1 チップ

ディスクチッパーで生産されるチップには様々なサイズのものが含まれています。篩い分けをすると、各サイズのチップがどの程度含まれているか分かります。

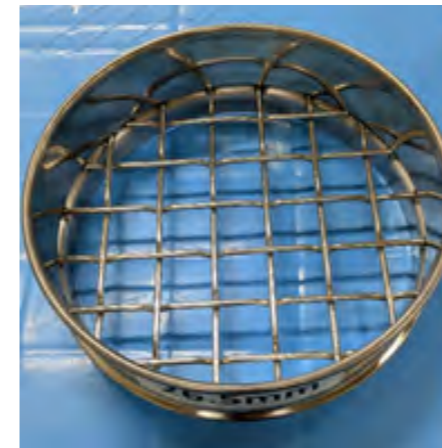


写真2 網篩(左)と穴篩(右)

網篩の目開きはワイヤーで仕切られた正方形の穴の1辺の長さで表されます。一方、穴篩の目開きは穴の直径で表されます。写真の篩はどちらも目開きが26.5 mmで同じですが、網篩の正方形の穴の最大長は対角線(26.5 mmの約1.4倍の長さ)になるため、同じ大きさの目開きの篩でも篩の種類によって測定結果に違いがでます。しかしながら、チップには様々な形状のものが含まれているために、網篩と穴篩の差は1.4倍で補正することはできず、実際には1.25倍による補正が必要であることが本研究で初めて明らかになりました。

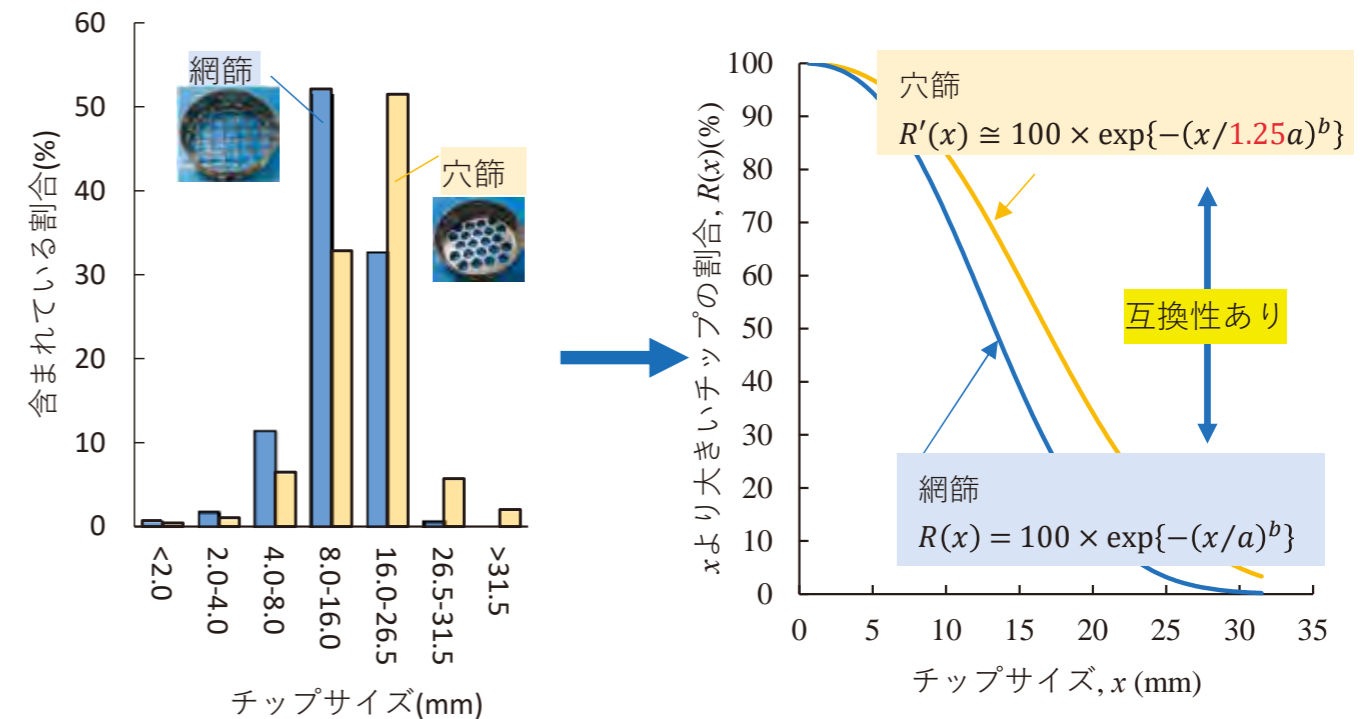


図1 同一条件で製造されたチップを2種類の篩で測定した結果の比較

左のグラフは、どの大きさのチップがどの程度含まれているか示します。例えば、網篩(青)を使用すると8-16 mmの間のチップ(目開き16 mmの篩をすり抜けて、目開き8 mmの篩にひっかかったチップ)が50%以上含まれていると測定されていますが、穴篩(黄)では30%程度と測定されています。同じチップを測定しているにもかかわらず測定結果に違いがあることが分かります。右のグラフは、あるサイズ以上のチップがどの程度含まれているか表した分布曲線です。曲線の式の定数aはチップの全体的な大きさを示し、定数bは大きさのばらつきを示しています。2個の曲線の式を比較すると、網篩のaを1.25倍すると穴篩の式に変換できることが分かります。