

「木材輸入関税と古紙利用の促進による環境改善効果」

大沼あゆみ研究会 第3期 森林パート

加藤秀樹、飯塚千佳、上野雅史、深井英之

目次

| | |
|---------------------|----|
| はじめに | 2 |
| 第 1 章 | 4 |
| 森林減少および木材輸入と古紙利用の現状 | |
| 1.1 紙の原料と古紙の利用状況 | |
| 1.2 古紙利用率 | |
| 1.3 古紙の輸出 | |
| 1.4 日本の輸入森林資源 | |
| 1.5 日本の林産物関税と交渉過程 | |
| 第 2 章 | 10 |
| 課税の方法とモデルによる分析 | |
| 2.1 課税の方法 | |
| 2.2 モデルによる関税の効果の分析 | |
| 2.2.1 関税による通常の効果 | |
| 2.2.2 補助金の投入 | |
| 2.2.3 関税による環境外部性 | |
| 2.2.4 最適関税率 | |
| 第 3 章 | 17 |
| ケース・スタディ | |
| 3.1 税率と税収 | |
| 3.2 税収とその利用 | |
| 3.3 税制中立的な関税率 | |
| 3.4 森林保全の効果と貨幣換算 | |
| おわりに | 26 |
| 参考文献・参考 URL | 27 |

はじめに

世界の森林が失われているといわれて久しい。国連世界食糧農業機関（FAO）が10年ごとに行っている世界森林資源調査（FRA）によると、2000年の世界の森林面積は38億6千万haとされ、これは世界の陸地面積の29.6%に当たる。1990年代の森林喪失は年間1,350万haだが、造林地の増加や耕作放棄地の林地化によって森林が増加している所もあり、喪失と増加を相殺した全体としての森林減少速度は年間900万haとされた。1990年から95年間の森林減少として示された年間1,130万haや1980年代の森林減少は1,310万haと比較すれば小さくなっている。しかし、依然として日本の国土面積の約1/4に当たる森林が毎年減少しているのが現状だ。森林は価値ある生態系を維持する上で欠かせないものであり、また、温暖化対策を講じていく中で二酸化炭素吸収源として今後ますます注目されていくことは確実である。

さらに、日本の森林は国土の66%を占めており、世界でも有数の森林国である。しかし、1960年に木材の輸入を自由化して以来、当時86.7%だった日本の木材自給率は一貫して減少を続け、1999年には19.2%にまで減少した。これは、環境コストなどを無視した安い外材に国内の林業が太刀打ちできなくなったためである。したがって、外材の輸入依存が大きくなっているというのが現状である。

そんな木材消費大国であるのが日本は、木材の多くを輸入に頼り、その中でも特に紙製品に用いられるチップ・パルプのほとんどを輸入に頼っている。製紙メーカーによる古紙利用は、順調にすすんできた。しかし、2001年ごろからは古紙業界において古紙価格の下落のため、古紙を輸出するという事態が拡大し、日本国内における順調な古紙利用が阻害されるようになってきた。古紙の利用はチップ・パルプの利用量を減少させ、環境負荷を低減させる可能性があり、古紙の適度な利用は有意義である。以上のことから、古紙利用を推進するための関税政策を提案する。同時に、私達は日本が輸入する木材に関税をかけることによって、世界の森林保全につなげることができると考えている。具体的には、日本が輸入する木材チップに関税をかけて、国内の林業を再興すること、また徴収した税額を国内の古紙業者に充てて、日本のバージンパルプ消費量を減らして、森林消失に歯止めをかけることが狙いである。この論文では、世界全体で見た森林減少の防止のためのチップ・パルプへの関税政策によって、古紙の利用が促進されることによる、森林保全と環境問題改善への貢献や効果についての考察を行う。

まず、第1章では、古紙の利用状況や森林資源の輸入量についてふれる。また、今までの木材にたいする関税のかけられ方にも注目する。日本における古紙利用の現状についてふれる。各国の状況と比較しながら日本の現状を把握する。古紙市場の現状については、実際のデータを用いてここ数年の状況について詳しくみていく。

第2章では、モデルを使って関税をかけたときの国内の需給構造の変化を考察する。ここでは、関税収入を古紙利用推進のために利用することを考えている。

最後に第3章では、最新の状況をふまえたうえで、第2章をうけて実際に関税をかけることをシミュレーションしている。第2章のとおりとはいかないが、単純化して計算を行い、関税による古紙利用の推進の効果と森林保全の効果や環境問題への影響度を具体的な数値として示している。

全体をとおして、適切な古紙利用の有用性を確認していくことにする。

第1章 木材輸入と古紙利用の現状

私達が注目したのが以前からリサイクルの分野において優等生的存在だった古紙である。2000年から2001年にかけて国内の古紙需給構造は変化しリサイクル市場が不安定になってきている。そこで安定した古紙リサイクルの実現と古紙の利用拡大とともに、過剰な木材利用をせずに適切な利用を実現し、環境負荷を減少させる一つの手段として木材の関税のあり方を考えていくために、まず現在の古紙市場について注目してみる。

1.1 紙の原料と古紙の利用状況

まず、紙の成り立ちについて説明していく。下の表 1-4-1-1 は、日本における製紙原料の構成をしめしている。全体の半分強を古紙が占め、残りをバージンパルプが占めている。その内の84%、つまり紙原料全体の約35%を国産のパルプで占める。パルプの原料はチップであり、国産パルプの原料は、その内約70%が輸入チップで、残り約30%が国産チップである。そのパルプを加工して、紙を作り出す。これを見る限り、製紙全体においてパルプ生産は国内で賄っているが、その原料であるチップの多くは、外材に依存しているのが現状である。この原因として、国内ではチップの元になる木が調達しにくいのが理由であるが、それだけでなく日本の林業が衰退しているからとも言えると思われる。

表 1-1-1 製紙原料の構成

| | | | |
|----------------|----------------|---------------|-------------|
| パルプ 42.8% | | 古紙 57.0% | その他 0.2% |
| 国産パルプ 34.9% | | | |
| 輸入チップ 24.3% | 国産チップ 10.6% | | |
| | | 輸入パルプ 8.0% | |

出典：経済産業省

1.2 古紙利用率

そして、紙・板紙の消費・生産量の多い主要国について、古紙の回収率と利用率比較を表 1-2-1 は示している。古紙回収率とは、消費した紙・板紙の何%が回収されたかを意味し、利用率は製紙原料中の古紙が占める割合のことである。2001年の統計では、日本の古紙回収率は62%、利用率は58%で、国際的にはそれぞれ7位と17位になっている。しかし、この2つの数値だけをもって、古紙リサイクルを国際的に比較することはできない。たとえば、ドイツについて回収率は75%であり高い水準を示しているものの、回収された古紙の3割を輸出しており、国内回収古紙を国内で利用する比率は56%である。オランダやフィンランドなど特にヨーロッパ諸国において、この回収率と国内利用率の乖離は著しい。一方、日本では紙・板紙の輸出入は4%前後でほとんどすべての種類の紙・板紙を自給し、

発生する古紙も従来は国内で消化していたことに特徴があったのだが、現在は古紙の大幅な輸出増加によってこれが変化している。

表 1-2-1 各国の紙・板紙の消費、生産、輸入、輸出と古紙回収、利用、国内利用の比率
(2001年) (%)

| | 日本 | 韓国 | 中国 | オランダ | ドイツ | 米国 | カナダ | フィンランド |
|-----------|----|----|----|------|-----|----|-----|--------|
| 製品輸入／消費量 | 5 | 7 | 13 | 89 | 51 | 17 | 35 | 29 |
| 製品輸出量／生産量 | 4 | 25 | 3 | 88 | 49 | 10 | 74 | 92 |
| 古紙回収率 | 62 | 67 | 34 | 72 | 75 | 48 | 39 | 53 |
| 古紙利用率 | 58 | 70 | 57 | 82 | 65 | 41 | 24 | 6 |
| 国内古紙利用率 | 53 | 54 | 38 | 28 | 56 | 41 | 14 | 5 |

出典：紙パルプ産業と環境

1.3 古紙の輸出

次に、表 1-3-1 は 2001 年の古紙輸出入状況を示している。特筆すべきことは、中国の古紙利用が急激に盛んになったことだ。これまで、わらや草本など非木材繊維を原料とした零細な製紙工場が廃液を垂れ流して水質汚濁を招いていたが、公害規制で操業を続けられなくなり、原料の古紙転換を図ったためだ。1990 年に 30% だった古紙利用率は、2001 年に 57%、量的には 4.6 倍の 1914 万 t となっているが、その 34% を輸入に依存しており、世界第 1 位の古紙輸入国となっている。

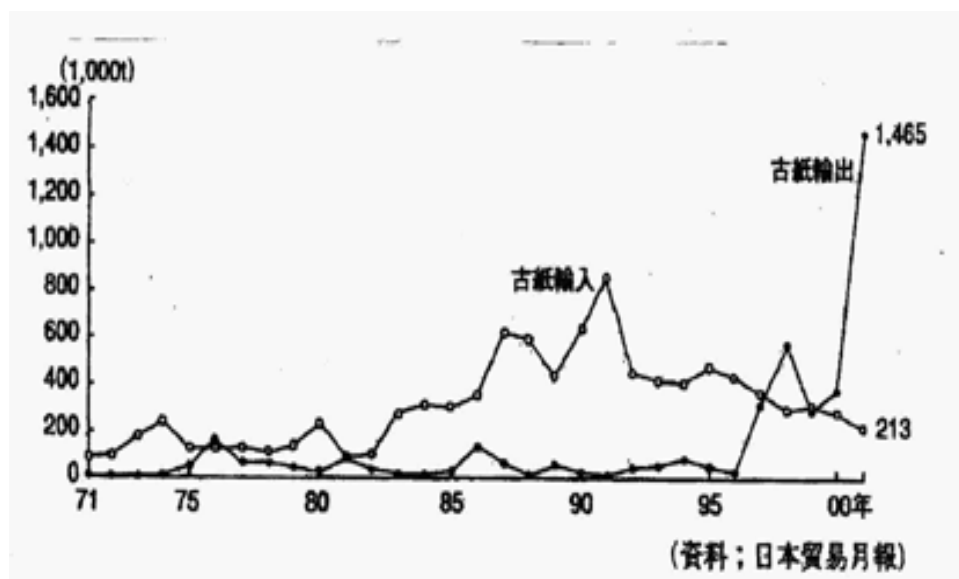
そして、その中国やタイ、台湾、韓国に古紙を供給しているのが日本である。図 1-3-2 の日本の古紙輸出・輸入推移に見られるように、2000 年から 2001 年の間に古紙輸出量が急激に増加していることがわかるが、その製紙繊維需要は増加傾向が継続すると予想されている。特に、中国ではこれまで非木材繊維を利用した零細な製紙工場が、その製紙過程で発生する廃液を垂れ流していたが、新たな環境規制によって禁止されたため、その代替として古紙が急激に輸入されるようになったのだ。

表 1-3-1 古紙回収、輸入、輸出の国際順位 (2001年) 単位 1000 t

| 順位 | 古紙回収量 | | 古紙輸入量 | | 古紙輸出量 | |
|----|-------|-------|--------|------|-------|------|
| 1 | 米国 | 42509 | 中国 | 6418 | 米国 | 9555 |
| 2 | 日本 | 17692 | インドネシア | 2648 | ドイツ | 4020 |
| 3 | ドイツ | 13947 | カナダ | 1926 | ベルギー | 1765 |
| 4 | 中国 | 12720 | オランダ | 1701 | オランダ | 1527 |
| 5 | フランス | 5350 | ドイツ | 1599 | 日本 | 1466 |

出典：紙パルプ産業と環境

図 1-3-2 日本の古紙輸出・輸入推移



日本国内の古紙回収量は近年自治体の古紙回収事業が進み増加してきた。確かに、国内古紙市場においてミクロ的な超過供給が発生していたが、その余剰を他国へ輸出し市場は安定を保っていた。しかし、2001年以降は超過輸出の流れが止まらず、国内では古紙の供給不足が続く市場は逆に不安定となってしまっている。というのも、これまで古紙は回収されてはいたものの、価格交渉の主導を握る大手製紙業者によって廉価で買い叩かれていたうえ、回収されたすべての古紙を利用する十分な手段が発達していなかったからである。そして、現在日本国内の古紙回収率は62%だが、一般的に目標とされているのは75%である。今後回収手段の効率化はもちろんだが、古紙需要の拡大こそ根本的古紙利用量の向上、つまり森林資源消費量の削減に不可欠である。古紙が廉価になったために過剰輸出を引き起こし、最終的には逆に古紙が不足し市場需給が均衡しないという一連の流れを変え、古紙市場の安定と回収量の引き上げを導くことと、そのための林産物関税措置について次節以降で現状を含めてさらに考察していきたい。

1.4 日本の輸入森林資源

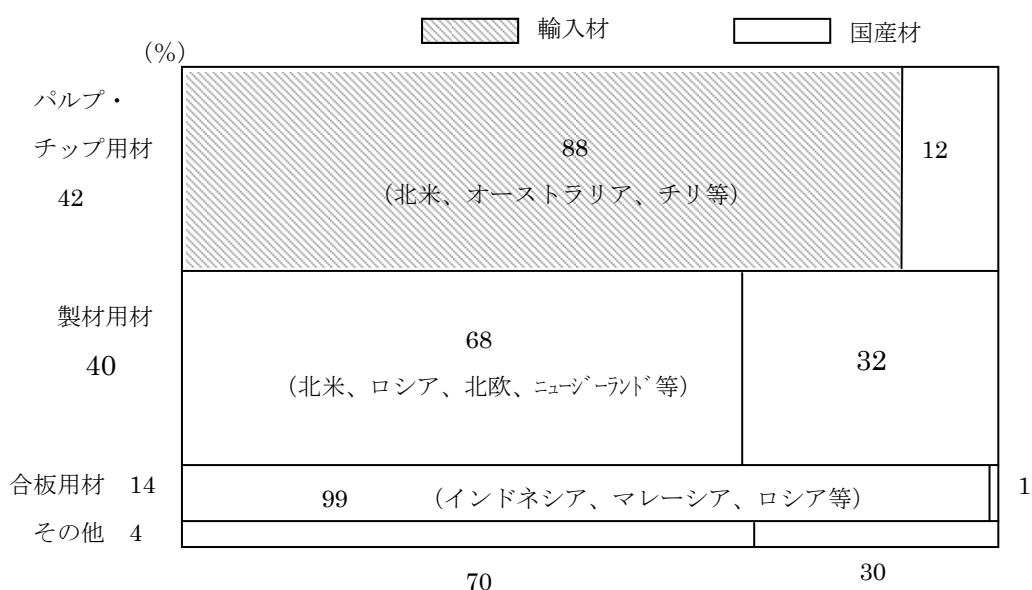
既述のとおり世界第2位の森林資源輸入国である。その規模はおよそ毎年8500万m³にもものぼり、国内で消費される森林資源の80%を外国からの輸入材に頼っている。

表 1-4-1 は日本の森林資源の輸入量と国産材・輸入材の割合を示している。そして、ここで着目すべきは、チップ・パルプ用材の輸入材割合と消費森林資源全体に占める割合である。平成13年にはその消費量の88%を輸入に頼っており、それは日本国内で消費されている木材の約37%にもものぼっているのだ。また、その総供給量は平成7年を境に若干の減少傾向をみせているものの、依然として年間4000万m³近くを維持し、その国産材・輸入材比も90%弱の水準を保っている。

また、チップ・パルプ用材はその消費量の 12%を国産材が占めてはいるものの、その原料で最もウェイトが大きいのは廃材で、国内で製材した丸太の残材がその中心である。しかし、丸太そのものの 68%は輸入材であり、その廃材のルーツも国産材とはいきれなく、実際にはチップ・パルプ材の 88%よりさらに多くを輸入材に頼っていることになるだろう。

チップ・パルプ用材はその全消費量に占める輸入材の割合が高いだけでなく、全輸入森林資源に占める割合も大きい。これらの観点からも、チップ・パルプ用材は日本の輸入森林資源だけでなく、森林資源消費全体を考察する上で注目すべき資源といえる。

表 1-4-1 森林資源の輸入量と国産材・輸入材の割合（平成 13 年）



出典：図説 森林・林業白書

1.5 日本の林産物関税と交渉過程

次に林産物関税についてみていく。関税率推移と各国の丸太輸出規制については表 1-5-1、1-5-2 のとおりである。1964 年に日本の林産物貿易が自由化されて以来、ケネディ・ラウンド合意（1968-1972 実施）、東京ラウンド（1980-1987）、モス合意（1987-1988）、UR 合意（1995-1999）が行われ、少しずつ関税率は引き下げられてきた。特に、1993 年 12 月の UR 合意では、1994 年の関税率を 1995 年 1 月から 1999 年 1 月までの間に平均 30%引き下げることが決定され、現在の関税水準は、丸太は 0.0%、製材は 0.0%-0.6%、合板は 6.0%-10.0%、となっている。一方、製紙品関係については、木パルプ・チップは 0.0%であり、2004 年までには 0.0%とすることが決定されている。

表 1-5-1 主要品目の実行関税率の推移(%)

| 品目名 (引き下げ期間等) | | 自由化完了時 1964年 | ケネディ ラウンド 1968年 ～ 1972年 | 東京 ラウンド 1980年 ～ 1987年 | MOSS 合意 1987年 ・ 1988年 | UR 合意 1955年 ～ 1999年 |
|------------------|-----------|-----------------|-------------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|---------------------------------|
| 丸太 | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 製材 | ベイマツ等 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | マツ・モミ・トウヒ | 10 | 10 | 10 | 8 | 4.8 |
| 合板 | 熱帯木材 14 種 | 20 | 20 | 17-20 | 15-20 | 8.5-10 |
| | その他熱帯木材 | 20 | 20 | 17-20 | 10-15 | 6 |
| | その他広葉樹 | 20 | 20 | 17-20 | 10-15 | 6 |
| | 針葉樹 | 20 | 15 | 15 | 10-15 | 6 |
| 集成材 | | 20 | 20 | 20 | 15 | 6 |

出典：経済産業省

表 1-5-2 各国の丸太輸出規制措置

| 国名 | 輸出規制の概要 |
|--------|--|
| 米国 | 丸太輸出禁止（西経 100 度以西の連邦・州有林） |
| カナダ | 丸太の輸出許可制度（余剰材のみ輸出可）（BC 州） |
| NZ | 天然林に由来する丸太・製材・チップの輸出禁止 |
| インドネシア | 丸太・チップ用丸太の輸出禁止 |
| マレーシア | 小径木を除く丸太の輸出禁止（半島マレーシア） 丸太輸出に輸出枠を設定（サバ・サラワク） |
| フィリピン | 丸太・製材の輸出禁止 |
| ベトナム | 天然林に由来する丸太・製材の輸出禁止 |

出典：経済産業省

その林産物関税撤廃を中心となって推進してきたのがアメリカで、関税撤廃後の全世界の木材収穫量は 0.5% の増加にとどまり環境への影響はおおむね小さいとする、「林産物貿易自由化の影響評価レポート」を USTR（アメリカ通商代表部）が発表した。しかし、この「環境影響が小さい」という結論は、アメリカが世界で木材（丸太、チップ、パルプ、紙、製材など）の輸出入において輸入総額で国別で一位、輸出総額でカナダについて二位であることから、自由な貿易を行うことがアメリカにとって有利であり、そのために恣意的・政策的なものが混入していると考えられる。

また、2003 年 6 月 4 日に来日したインドネシアのメガワティ大統領は、インドネシアにおける違法伐採問題に対して両国間で協力して対策を行うとの「共同発表」と「アクションプラン」（行動計画）に署名した。翌 25 日、大統領に伴って来日したインドネシア林業政策の総責任者プラコサ林業大臣は、森林総研で行われたディスカッションにおいて「貿易の自由化が森林の違法伐採をすすめた」と発言している。これは、インドネシアが 80 年代から自国の産業を守るために丸太の輸出を禁止していたが、IMF からの勧告を受けて輸出規制を大幅に緩和したところ、需要圧力を受けて違法伐採がすすみ、再び輸出規制をおこなうことになった、という経緯をふまえての発言である。安易に木材の輸入輸出規制を

緩和すると、世界の貴重な森林資源の適切な利用ができない可能性があり、とくに途上国などでは十分な検討が必要である。

また、地球温暖化問題が世界的な注目をあつめその対策の必要に迫られており、さらには不適切な森林経営によって地域環境の悪化が顕著になっているところもある。IT技術の進歩によりペーパーレスの時代が到来するといわれて久しいが、現実にはパソコンの利用拡大により印刷用紙の需要は増え続けている。さまざまな組織・機関が紙の利用を減らそうと努力をしているがまだまだ微々たるものである。

これらの古紙や森林資源輸入の現状をふまえて、次章からはその課税方法と効果の分析に考察をすすめていく。

第2章 課税の方法とモデルによる分析

2.1 課税の方法

第1章で、日本の森林資源の現状、古紙利用の現状などについて述べてきた。それによると、木材チップ・パルプの88%を輸入に頼っており、すなわちバージン紙の需要のために多くの森林が犠牲になっているのである。また、日本の古紙利用率はかなり高い水準で推移しているが、ここ数年は古紙の需要が多い中国などに輸出をしていることが原因で国内での利用率が停滞しているため、利用率が限界に近づいているのではないかとされている。しかし、古紙再生促進センターによると、古紙利用率の上限は72.6%と試算されており、現在の利用率がおよそ58%だということから紙の14.6%はまだ利用率向上の余地があるということがわかっている。

したがって、チップ・パルプの外国からの輸入を抑えることでバージン紙の需要を減少させ、その減少分をバージン紙の代替財になると思われる再生紙で補う、すなわち古紙利用率を現在よりも向上させることが森林資源の保全につながるということになる。そこで、チップ・パルプに関税をかけ、それによって得られた税収を補助金として古紙市場に与えるという手段を取り上げる。

第1章の資料によると、チップ・パルプの関税水準は全国的に0.0%とされている。仮にチップ・パルプに関税をかけたとすると需要量が減少する産業は製紙産業に限定される。チップ・パルプとは紙の原料になるもので、一般的にはそれ以外の用途にならないことが理由である。関税をかけることで、日本国内におけるチップ・パルプの需要量は減少するが、国内における紙全体の需要量は一定量であるため、チップ・パルプを原料としたバージン紙の減少にともなって、代替財となる再生紙の需要の増加が必要である。そのためには、再生紙の価格を低下させ、バージン紙の価格差を縮めることが必要である。そこで、関税によって得られた税収を古紙市場に投入することが、再生紙価格の低下を招き、再生紙需要を低下させるであろう。社会的余剰の比較についても、バージン紙需要の減少から生じた余剰の減少を再生紙需要から生じる余剰の増加で補うことができるので、社会的余剰も変化させずに需要をシフトさせることができる。

古紙利用促進のためには多額の税収が必要で、多額の税収を得るためには、輸入量が多いことが条件であるといえる。このことについても、日本が世界第2位の木材輸入国で、チップ・パルプの輸入量そのうちの4割近くを占めているという現状から、適当であるといえる。

関税により価格上昇したチップ・パルプの代替財として、関税水準が0.0%(第1章参照)の丸太を輸入し、日本国内でチップ・パルプへと加工するという手段もあるが、丸太の輸入価格はチップ・パルプのそれと比較して非常に高く、はるかにコストがかかってしまう

(第3章参照)。したがって、丸太の輸入価格をチップ・パルプを超えるような関税をかけなければ、丸太がバージン紙の原料としての代替財として成り立つことはない。

以上のような前提から、適切な関税をチップ・パルプにかけることが、バージン紙から再生紙への需要のシフトを促し、それとともに森林保全という環境に対する正の外部効果をもたらすことになる。

2.2 モデルによる関税の効果の分析

ここからは上述の関税の効果について、経済モデルを使いながら分析していく。繰り返しになるが、この論文においてはチップ・パルプの輸入に関税をかけるので、関税をかけた場合の日本国内の輸入チップ・パルプのモデルについて分析する。

2.2.1 関税による通常の効果

図 2-2-1(a)

日本国内におけるチップ・パルプの価格と需給量（関税前）

チップ・パルプ

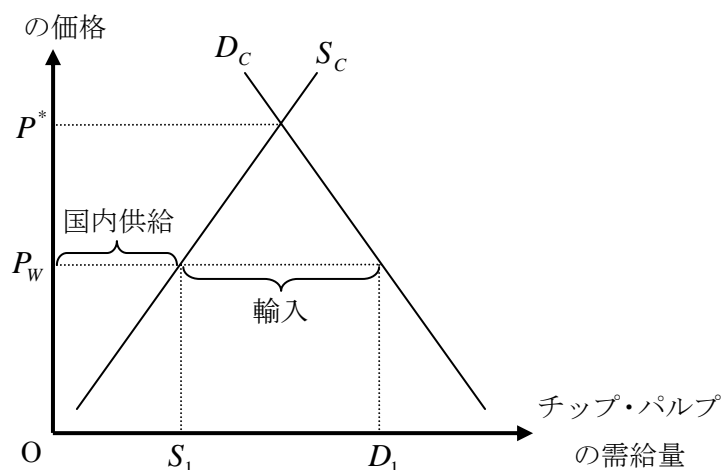


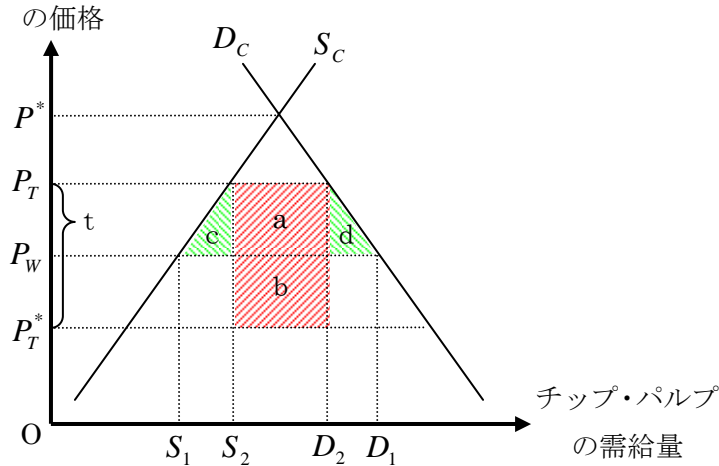
図 3-2-1(a)は Y 軸を木材チップ・パルプの価格とし、X 軸を木材チップ・パルプの需給量としている。 D_C は国内におけるチップ・パルプの需要曲線、 S_C は国内におけるチップ・パルプの供給曲線をそれぞれ表している。関税をかける前の木材パルプ・チップの価格は P_W である。これは、世界価格として決まっており、この価格で輸出入がされるということである。このとき、国内での木材チップ・パルプの供給量は S_1 であり、木材チップ・パルプの需要量は D_1 となる。そして、その需給の差 $D_1 - S_1$ を輸入によってまかなっているということになる。このとき、国内だけで需給を均衡させるならば、 P^* になるはずであるが、前述したとおり、国内産の木材を伐採する場合、地形が急峻で、木の搬出に手間がかかるなどといったことにより、海外で搬出するよりもコストがかかるため、仮に国内で供給しても、需要が少ないという点から図 3-2-1(a)のように P^* よりもはるかに低い価格の P_W で決

まることになる。

図 2-2-1(b)

日本国内におけるチップ・パルプの価格と需給量（関税後）

チップ・パルプ



ここで、関税（仮に関税率を t とする）をかけると、輸入木材チップ・パルプの価格は P_w から P_T へと上昇する。その価格の上昇によって、木材チップ・パルプの需要量は D_1 から D_2 へと減少し、輸入量も $D_2 - S_2$ となる。また、輸入国である日本が木材チップ・パルプの貿易の現状から大国であるということを仮定すると、関税をかけることによって輸出国の価格は P_T^* へと低下する。輸出国の価格が P_T^* へと低下する理由であるが、日本での価格が外国での価格よりも最低 t だけ高くなければ、輸入業者が輸入しないため、日本の価格と外国の価格の差が t になるまで外国の価格は低下するからである。しかし、ここで輸入国が小国である場合、輸入する財の世界市場に占めるその国の割合は小さいと考えられ、関税による輸入減少は世界価格にはほとんど影響を及ぼさないため価格の低下は起こらない。したがって、輸入国である日本が大国であるという仮定の上で、上のモデルが成り立つことになる。前述のとおり、日本の木材輸入が世界第2位で、そのうちの 42%ほどが木材チップ・パルプの輸入であるということであるので、木材チップ・パルプの輸入に関しては、日本の世界市場に占める割合が大きいと考えられるため、大国の仮定をたてることができる。それゆえ、輸入国の価格から輸出国の価格をひいた差額が関税率となるので、 $P_T - P_T^* = t$ ということになり、この関税によって得られる税収は関税率×輸入量であるから、斜線部分の $a+b$ が税収ということになり、 $c+d$ が死加重として生じる。

関税による効果であるが、関税により日本の木材チップ・パルプの価格が上昇するために、木材業者にとっての需要量が減少し、バージン紙の供給量が少なくなることになる。さらに、得られた税収を古紙市場に補助金として援助することで、再生紙の需要量が増加

し、バージン紙で減少した分の余剰をまかなうことができる。以上のことを図 3-2-2 によって示していく。

2.2.2 補助金の投入

図 2-2-2(a) 紙の価格とその需給量(関税のみ)

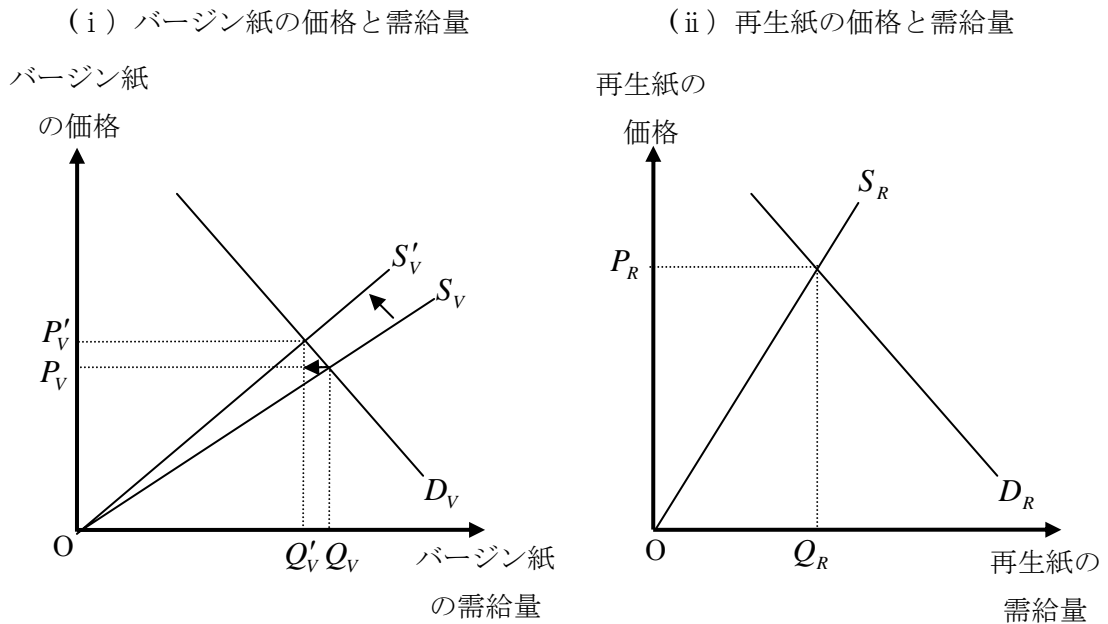
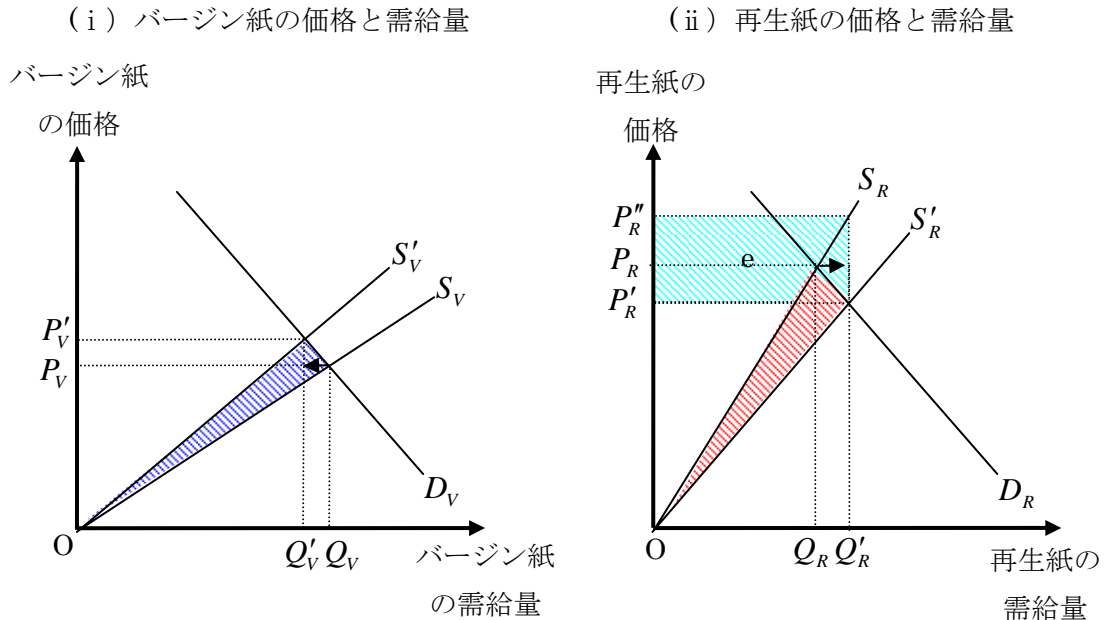


図 3-2-2(a)はバージン紙の市場と再生紙の市場を示している。(i) は Y 軸をバージン紙の価格とし、X 軸をバージン紙の需給量とする。 S_V は関税をかける前のバージン紙の供給曲線で、 D_V がバージン紙の需要曲線となる。同じように(ii) は Y 軸を再生紙の価格とし、X 軸を再生紙の需給量とする。また、 S_R は関税をかける前の再生紙の供給曲線で、 D_R は再生紙の需要曲線である。同じ量の紙を作るためには再生紙のほうがコストがかかり、再生紙のほうが限界費用が高いということを表すため、このような 2 本の供給曲線ができる。ここで、紙全体の需要量は一定であるものとし、バージン紙と再生紙は同質の財で代替財であると仮定する。上で述べられているバージン紙の供給の減少を、図 3-2-2(a)で表現すると、バージン紙の供給曲線 S_V が S'_V へとシフトするということになる。関税をかけることで、原料であるチップ・パルプの価格が上昇するため、限界費用が増えるということからこのようにシフトすることになる。この供給曲線のシフトにより、関税による供給曲線のシフトはバージン紙の需要量を Q_V から Q'_V へと減少させるということになってしまう。

図 2-2-2(b) 紙の価格とその需給量(関税+補助金)



上の仮定で、紙全体の需要量は一定であるとしているので、 $Q_V + Q_R = Q'_V + Q'_R$ となるように、再生紙の需要を Q'_R へと増加させる必要がある。しかし、再生紙の需要を増加させるためには、価格を P_R から P'_R へと低下させることが必要である。そのため、図 3-2-1(b) で得られた税金 $a+b$ から、補助金 e を与えることによって価格を低下させることができる。補助金はその価格の供給曲線の差×供給量で表すことができるので、 $Q'_R(P_R - P'_R)$ が補助金となる。このように補助金を与えることで、再生紙の供給曲線をこうして S_R から S'_R へとシフトさせることができる。つまり、再生紙供給のための限界費用が減少したということが示されたことになる。この分析結果から補助金によって、バージン紙と再生紙の価格のバランスをかえることができた。ここで、余剰の増減をみてみると、余剰の増加分は再生紙の需要の増加によるものであるので、計算式によって表すと

増加 ; $\int_{Q_R}^{Q'_R} (D_R - S'_R)dQ + \int_0^{Q_R} (S_R - S'_R)dQ$ となり、

減少分はバージン紙の需要の減少によるものとなるので、

減少 ; $\int_{Q'_V}^{Q_V} (D_V - S_V)dQ + \int_0^{Q'_V} (S'_V - S_V)dQ$ となる。

増加と減少の2つを比較するが、余剰の増加分と減少分のどちらが大きくなるかは、それぞれの需要の価格弾力性に依存する。需要曲線の傾きが急ならば、前者が大きくなり、傾きが緩やかならば、後者が大きくなる。グラフの性質上、視覚的に見た場合の D_V の傾きが D_R より大きいならば、減少分が大きくなり、 D_R の傾きが D_V の傾きより大きいならば、

増加分のほうが大きくなる。ここで、上の仮定により、再生紙はバージン紙と同質の代替財とみなすことができるので、 D_V と D_R は同じ曲線であるということが言える。したがって、

$$\int_{Q_R}^{Q'_R} (D_R - S'_R) dQ + \int_0^{Q_R} (S_R - S'_R) dQ = \int_{Q'_V}^{Q_V} (D_V - S_V) dQ + \int_0^{Q'_V} (S'_V - S_V) dQ \text{ となる。}$$

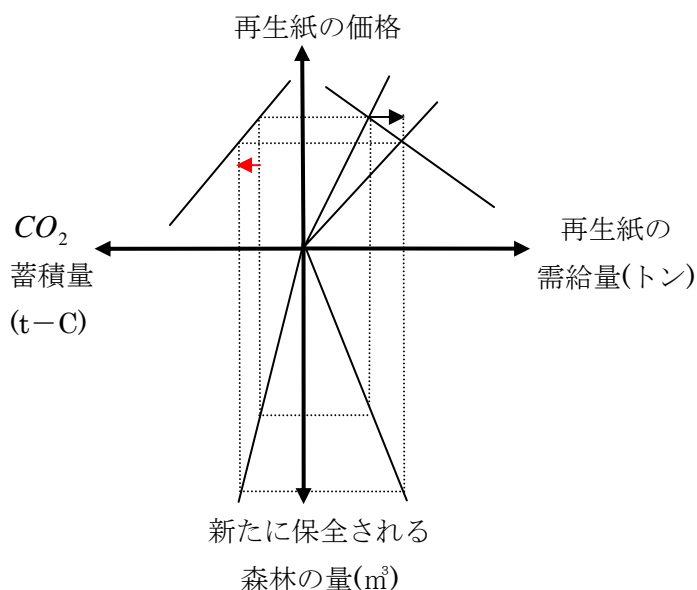
ゆえに関税をかけてバージン紙の価格を上昇させても社会的余剰は変化しないということが示せたことになる。

2.2.3 関税による環境外部性

さて、余剰が変化しないことは前節で述べたが、森林保全は環境面においても優れた効果を持つ。したがって、関税をかけることによる環境外部性についても分析することができる。図 3-2-3 は 4 象限のモデルを用いて、再生紙の需要の変化から森林の炭素の蓄積量を表したものである。

図 3-2-3

再生紙の需要量とそれによる環境保全効果



第 1 象限は図 3-2-2 を簡素化したものであって、関税をかけたことによって再生紙の需要量が増えたことを示している。

第 4 象限は再生紙の使用量とそれによって新たに保全される森林の量の関係について表したものである。¹古紙の再生利用とそれによって伐採されずにすむ森林の量は比例しているということが一般的に言われている。具体的な計算方法は後述するが、数値を代入する

¹古紙 1 トンの再生利用で、直径 14cm、高さ 8 m の樹木が 20 本保全できる。

ことによって、比例関係を表す数式を導き出すことができる。ここで表されている1次関数 $y = 2.46x$ である。 y は新たに保全される森林の量(m^3)で、 x は再生紙の量(トン)である。ここで、再生紙に含まれる古紙の利用率というのは、58%として知られているので、この数値から古紙から再生紙に変換すると、 $y = 2.46x \times \frac{58}{100} = 1.42x$ となる。つまり、1トンの再生紙を利用することによって、丸太換算で 1.42 m^3 の森林が保全できるということである。

第3象限については、森林の量と森林が保有することのできる CO_2 蓄積量の関係について表したものである。これも詳しい計算方法については後述するが、 $y = 0.225x$ となる。 y は CO_2 蓄積量(トン・炭素換算)で、 x は森林の量(m^3)である。つまり、 1 m^3 の樹木が 0.225 トンの CO_2 を蓄積するということを示している。

この3象限から表した第2象限のグラフが関税をかけたことによる環境保全効果を表している。つまり、関税から得た税収を使って補助金を出し、再生紙需要量を増加させることによって、新たに保全された森林が大気中の CO_2 吸収し、蓄積するため、環境負荷を減少させることができたということになる。

2.2.4 最適関税率

章の最後に、どのように関税をかけるのが最適であるかを議論する。

図 2-2-1(b)で、消費者、つまりここでいう製紙産業の余剰は $a+c+d$ 減少するということになる。この減少を図 2-2-2(b)の(ii)で、補助金 e を受けることで相殺する。また、死荷重となってしまう $c+d$ を補填しなければならないため、 $b \geq c+d$ となる必要がある。補助金を与えることで、図 3-2-2(b)で示したように、社会的余剰は変化しないということが言えるため、 $b \geq c+d$ となるように関税をかけて、チップ・パルプの国内価格を上昇させてしまっても、それにかわる代替財の存在により、社会的余剰は変化せず、それに加えて、図 2-2-3 で示したように新たな森林保全による CO_2 蓄積の増加から環境負荷も減少させることができる。

以上のことから、消費者余剰の減少分 $a+c+d \leq$ 税収 $a+b$ = 補助金 e となるように関税率 t を定めることにより、最小限の関税率で社会全体の厚生を上昇させることができるため、このような t が最適な関税率となる。

このあと、第3章で具体的な数値を入れ、税収中立な関税率を計算するという手法を用いているので、第2章はここまでにとどめておき、あとは第3章を参照していただく。

第3章 ケース・スタディ

ここでは、第2章をうけて、理論どおりにはいかないが実際に関税をかけてみたときにどのくらいの税収が得られるかを考える。計算の簡単化のため、まず前半部では需要の価格弾力性が小さいと仮定し短期の場合を想定する。その後に、短期の場合と連続して長期の場合を考えていくことにする。

3.1 税率と税収

価格については、各年次の輸入総額を輸入量でわったものを価格とすることにした。現実には関税と一言にいても複雑だが、簡単化のため関税を従来輸入価格に $r\%$ 上乗せするものとする。従来の輸入価格とは、表3-1-1で与えられている平成10年度から平成12年度までの3年間の輸入価格の平均のことで特定の年次の極端な数字を用いるのをさけるために平均を出している。これらの平均は以下の表3-1-1のとおりである。

| | (チップ) | (パルプ) |
|--------|-------|-------|
| 平成10年度 | 0.019 | 0.063 |
| 平成11年度 | 0.015 | 0.054 |
| 平成12年度 | 0.014 | 0.065 |

表 3-1-2

| | | |
|--------|-------|-------|
| 平均輸入価格 | 0.016 | 0.060 |
|--------|-------|-------|

また、チップ・パルプの輸入量は、以下の表3-1-3のとおりである。平均輸入価格と同様に3年間の輸入量を平均したものを平均輸入量とし、表3-1-4に示したとおりである。

| | (チップ) | (パルプ) |
|--------|----------|---------|
| 平成10年度 | 13731000 | 3204000 |
| 平成11年度 | 13645000 | 3078000 |
| 平成12年度 | 14425000 | 3133000 |

表 3-1-4 (トン)

| | | |
|-------|----------|---------|
| 平均輸入量 | 13933666 | 3138333 |
|-------|----------|---------|

(いずれも林業統計要覧2002 林野庁編より作成)

また、ここでパルプ・チップの代替財として、丸太などが考えられるが、実際には価格

差が 2 倍ほどあることから、関税をチップ・パルプにかけたとしても代替がすすむとは考えにくい（注 1）。税収は 1 トンあたりの価格に税率（r）をかけ、さらに数量である輸入量（単位：トン）をかけることによって算出される。また、価格と輸入量は上の表 3-1-2、3-1-4 で求めた平均輸入価格（P）と平均輸入量（Q）を用いる。すなわち、税収 T は、

$$T = \sum_{i=1}^2 P_i \times r \times Q_i \quad (i=1:\text{チップの場合、} i=2:\text{パルプの場合})$$

とあらわされる。これを表にあらわすと以下の表 3-1-5 のとおりである。

表 3-1-5 税率と税収 r=税率、T=税収（億円）

| r | 0.05 | 0.08 | 0.1 | 0.12 | 0.15 | 0.18 | 0.2 |
|---|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| T | 205.61 | 328.99 | 411.23 | 493.48 | 616.85 | 740.22 | 822.47 |

税収として与えられる T は、前章の図 2-2-1(b)における a+b に相当する。ここで、課税後の輸入量として課税前の輸入量（表 3-1-4）を用いているのは、現実には為替レートの変動とチップの輸入量に強い相関関係がみられないからである（注 2）。つまり、単位あたりの輸入価格の上昇・低下に輸入量があまり影響を受けないということが、関税を為替レートに置き換えることから示される。つまり、多少の負担の増減はさほど輸入量に影響しないということである。また、このことからチップの需要の価格弾力性は小さいと推測される。また、パルプの価格や製造に用いられるエネルギー価格の上昇について、それらの価格の上昇がそれらの需要の減少に結びつきにくいことは、既に指摘されている（経済と貿易、横浜市立大学、丸山、1996。）。ただし、用いているデータの違いととも背景となるリサイクル事情が現在とは異なっていること可能性があることを考慮する必要はある（注 3）。ここでは、単純化の意味も含めて既述のとおり需要の価格弾力性は小さいものとみなし、前半部では関税導入後の短期の場合として考えることにする。

前章では、関税を従価税として課税することを考えた。そこで、表 3-1-1 の各関税率のときに 1 トンあたりおおよそいくら課税されるのかを示したのが以下の表 3-1-5 である。

表 3-1-5 課税額（万円/トン）

| | 0.05 | 0.08 | 0.1 | 0.12 | 0.15 | 0.18 | 0.2 |
|-------|------|------|------|------|------|------|------|
| チップ | 0.08 | 0.12 | 0.16 | 0.19 | 0.24 | 0.28 | 0.32 |
| パルプ | 0.30 | 0.48 | 0.60 | 0.72 | 0.90 | 1.08 | 1.20 |
| 合計(t) | 0.38 | 0.60 | 0.76 | 0.91 | 1.14 | 1.36 | 1.52 |

この表の t が前章の図 2-2-1(b)における、関税率 $t = P_T - P_T^*$ となる。チップ・パルプに関税がかかれば、相対的にバージンパルプの価格は高くなり古紙の価格は安くなる。既述のとおり、関税をかけた初期段階ではチップやパルプから古紙などの他の代替財の利用への移行はしにくいと考えられるが、長期的にはこの相対的な価格の変化により需給構造の変化がみられると考えられる。次節以降で税収とその利用、効果について述べる。

3.2 税収とその利用

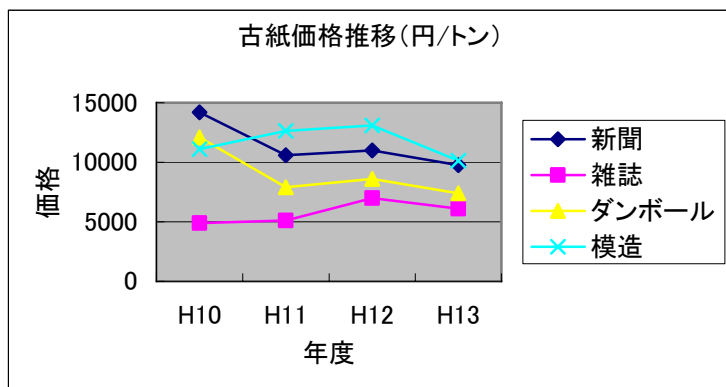
ここでは、税金とその利用について言及していく。税金の用途についてはいくつか考えられる。おおまかにとらえると、古紙の利用促進につながるような使い方ということであるが、具体的には、古紙回収者の古紙の回収における費用の一部負担（補助金）、古紙の利用度合いに応じた製紙メーカーへの補助金の交付、消費者が古紙利用商品を購入する際の費用の一部負担などがある。しかし、回収における費用の一部補助については既に失敗した例がある。90年代以降、古紙価格が低下し集団回収において有償回収が不可能になってきた。もともと、集団回収はささやかながら経済的動機によって行われていたから、有償回収ができなくなると回収のインセンティブは急速に失われてしまう。その結果、資源として回収されていた古紙がゴミとして出されるようになった。これに困った自治体が、集団回収に関して補助金を支給することにした。自治体にとって、ゴミ処理費用の増大より補助金を出して古紙を回収してもらったほうが得策なのである。古紙価格が低迷する中、古紙の回収量はふたたび増加したのである。しかし、このことが価格メカニズムを機能停止においやり、大量在庫で値を下げていた古紙の需給調整を不可能なものとしたのである。よって、安易に回収を促進するこの支援のしかたは採用するにしても十分な検討が必要である。ところで、昨今の古紙事情は在庫余剰とそれによる価格の低迷、そしてその結果の輸出の急増というように要約される。2001年から古紙の輸出は急増し始め、いまや国内の古紙需要に供給が十分に追いつかないまでの状況になり、国内製紙メーカーは輸出単価と同等かそれ以上のスポット価格を提示するようになった。つまり、古紙の輸出量の増加に伴い、古紙価格が急上昇することで生産において従来通りの量の古紙を入手するのが困難になってきたのである。こうしたことをふまえると、古紙の安定した需給を実現するためには、輸出防止のために古紙価格をある程度高い水準にとどめておく必要、つまり古紙価格の調整の必要があると考えられる。したがって、古紙の価格に注目していく。

従来の古紙リサイクルの状況があきらかに変化し始めたのは2001年のことで、この年に古紙の輸出量が大幅に増えているのは既述のとおりである。2000年までは輸出量の急激な増加はみられなかったことから、2000年から2001年にかけての価格の変化が輸出量増加の一つの原因であると推測される。そこで、1998年（平成10年）から2000年（平成12年）までの価格の推移を調べると以下の表3-2-1のようになった。ここで、古紙を新聞紙、雑誌、ダンボール、模造・色上に限定して考えたのは、これらが「古紙」に分類されるものの90%強を占め、全体の流れの把握をするのにも無理がないからである。なお、模造・色上の価格は両者の平均となっている。

表 3-2-1 3年間の古紙価格とその平均 (円/トン)

| | 新聞 | 雑誌 | ダンボール | 模造・色上 |
|-------|-------|------|-------|-------|
| 平成10年 | 14200 | 4900 | 12100 | 11102 |
| 平成11年 | 10600 | 5100 | 7900 | 12623 |
| 平成12年 | 11000 | 7000 | 8600 | 13100 |
| 平均 | 11933 | 5666 | 9533 | 12275 |

表 3-2-1 のグラフ



同様に、回収量をしめしたのが表 3-2-2 である。

表 3-2-2 3年間の古紙回収量とその平均 (トン)

| | 新聞 | 雑誌 | ダンボール | 模造・色上 |
|---------|---------|---------|---------|---------|
| 平成 10 年 | 3875266 | 2283088 | 7302976 | 1421460 |
| 平成 11 年 | 3997884 | 2381958 | 7667179 | 1549169 |
| 平成 12 年 | 4282463 | 2573221 | 8102513 | 1669131 |
| 平均 | 4051871 | 2412755 | 7690889 | 1546586 |

2001 年の古紙価格が輸出価格と比べて低い場合、輸出するインセンティブが働くことになる。2001 年の古紙の価格は以下の表 3-2-3、回収量は表 3-2-4 のとおりである。

表 3-2-3 古紙価格 (円/トン)

| | 新聞 | 雑誌 | ダンボール | 模造・色上 |
|---------|------|------|-------|-------|
| 平成 13 年 | 9750 | 6100 | 7400 | 10125 |

表 3-2-4 古紙回収量 (トン)

| | 新聞 | 雑誌 | ダンボール | 模造・色上 |
|---------|---------|---------|---------|---------|
| 平成 13 年 | 4231317 | 2584187 | 7944890 | 1710642 |

- ・表 3-2-1～表 3-2-4 はいずれも (財) 古紙再生促進センターのホームページの資料より。
- ・価格に幅があるときには最小値と最大値の間をとって算出した。

こうしてみると、全体的に古紙価格は低下している傾向が読み取れる。雑誌の価格については高めの数字が出ているが、これはもともと雑誌の価格は低迷しており若干の回復基調にあるということに由来すると考えられる。このような全体的な古紙価格の低迷の中、過

剩気味の古紙を輸出しようとするのは合理的な行動である。したがって、国内で古紙の需給が均衡するには、最低でも輸出が増加する前の2000年の古紙価格を維持する必要がある。ただし、ここではそのほかの一切の状況に変化がないことが前提となる。また、古紙に対しての十分な需要があると仮定する。2000年と2001年の価格差は以下のとおりである。

表 3-2-5 価格差 (円/トン)

| | 新聞 | 雑誌 | ダンボール | 模造・色上 |
|---------|-------|------|-------|-------|
| H13-H12 | -1250 | -900 | -1200 | -2975 |

これによれば、2000年から2001年の間にあきらかに価格が低下していることがわかる。2001年において古紙価格を2000年の水準に保つには表3-2-5に相当する分を補填する必要がある。

続いて、この補填にはいくらかかるのかを考える。まず、2001年の回収量は表3-2-4に与えられている。これに対し、回収率は2001年において61.5%である。各種研究や海外の事例から回収限界は72.6%であるとの試算もある。したがってこの範囲での利用に制限される。急激な回収率の上昇は実現の可能性が低いこと、また、過剰な古紙回収は余計な費用の増加を招くこと、近い将来の実現性を考える必要もある。古紙全体の回収率は上記のとおりだが、古紙の種類によって回収率に差がある(注4)。現在の各古紙の回収率として、2001年の実績値を用い、新聞:126.9%(注5)、雑誌:34.5%、ダンボール:86.6%とする。また、雑誌の回収率には雑誌のほかに上質・中質系古紙、模造・色上が含まれており、模造・色上も雑誌と同じ回収率となる。各古紙の目標回収率とそのときの回収量(2001年の回収量から計算)を示したのが表3-2-6である。目標回収率の設定については次のとおりである。チラシの混入量から、新聞自体の推定回収率は81%ほどであり、これは回収の限界にはまだ余裕のあるものである。雑誌・模造・色上については回収が難しく、40%という数字はなかなか厳しいものだと考えられる。実際、回収率の上昇の様子は鈍い。またダンボールの90%という回収率は、ダンボール原紙として考えた場合の回収限界とほぼ一致(注6)することになる。

表 3-2-6 目標回収率とそのときの回収量 (トン)

| | 新聞 | 雑誌 | ダンボール | 模造・色上 |
|-------|---------|---------|---------|---------|
| 目標回収率 | 140% | 40% | 90% | 40% |
| 回収量 | 4668119 | 2996158 | 8256814 | 1983353 |

この古紙の回収量が2000年の価格で取引されるには、新聞、雑誌、ダンボールの各素材について1トンにつき表3-2-5の補填がなされる必要がある。このとき、総補填額は税込と同じように、

$$C = \sum_{i=1}^4 P_i \times Q_i$$

・ i=1:新聞、i=2:雑誌、i=3:ダンボール、i=4:模造・色上

・ P:各古紙の価格差、Q:各古紙の回収量

となり、これを計算すると $C \cong 243$ 億円となる。また、回収された古紙の一部を国内の古紙需給に影響を与えない範囲で輸出してもよいとすれば、補填に必要な総額はこれより若干小さくなるだろう。

3.3 税制中立な関税率

各税率における税収と古紙価格の補償のために必要な補助金額は、実際には既にみてきたような数字として与えられる。第2章では図2-2-1(b)で死荷重として(c+d)が生じており、本来ならば死荷重も考慮に入れるべきだが、1節から3節では既述のとおり短期を想定しチップ・パルプの需要量を一定としているので死荷重は捨象する。ここで、補助金額をすべて税収でまかなうことを考える。このときには、政府のほかの予算項目に影響を与えず、予算中立的となる。そして、製紙メーカーなど生産者の支払った税による税収は古紙価格安定のための補助金のかたちで生産者に還元され、その結果、関税導入による生産者の関税のための支出と補助金による収入は等しくなる。また、原料をチップ・パルプから古紙に転換することによって別に新たなコストが生じる可能性もあるが、現状では古紙利用の拡大によって生産費は節約できるとされる(注7)。このように関税をかける前後で生産者の収支が不変である場合を実現する関税率を税制中立な関税率: t^* とする。

前節より、補填にかかる費用の総額を243億円として補填総額を税収ですべてまかなうとしたときには、表3-1-1の平均輸入価格で表3-1-3の平均輸入量を輸入する場合において、税制中立な関税率は次のようになる。表4-1-4のとおり税収は税率と比例の関係にあるので、税制中立な関税率を t^* とすると、

$$0.05 : t^* = 205.61 : 243 \text{ より、}$$
$$t^* = \frac{243 \times 0.05}{205.61}$$

$$\therefore t^* \cong 5.9$$

したがって、税制中立な関税率: t^* はおよそ5.9%となる。

3.4 森林保全の効果と貨幣換算

次に、森林を二酸化炭素吸収源として考えた場合に、どれだけの二酸化炭素蓄積量が保全されるかを考える。本節では、前節までと異なり長期の場合を想定し、関税導入によってチップ・パルプへの需要が減少したことで保全される森林の量について考察を行う。

長期の場合には関税の導入によってチップ・パルプへの需要量が減少する。ここでは、利用される古紙がバージンパルプに代替されるとする。すると、この例の場合、回収される古紙の量は表3-2-4、表3-2-6より143万3408トンだけ増加することになる。仮に古紙

回収量の増加分がすべてリサイクルされるものとする(注 8)。グリーン購入ネットワークのガイドラインによれば、古紙 1 トンは直径 14cm、高さ 8m の丸太に換算すると 20 本分になる。143 万 3408 トンの古紙を丸太に換算したときには、

$$0.07(m) \times 0.07(m) \times 3.14 \times 8(m) \times 20 \times 143\text{万}3408(t) = 352\text{万}8706(m^3) \quad \dots\dots(1)$$

となる。この丸太の量は、どのような意味を持つのであろうか。ここでは二酸化炭素吸収源としての森林を想定していく。

まず、森林の二酸化炭素吸収量については、次のように計算される。

〈二酸化炭素吸収量の計算式〉

森林による CO^2 吸収量 $(t-C) = \text{森林管理による活動量} \times \text{炭素含有率} \times \text{容積密度数}$

$$\text{ref. 森林管理による活動量} = \{(\text{森林の成長量}[m^3]) - (\text{森林の伐採量}[m^3])\}$$

$$\text{炭素含有率} = 0.5、\text{容積密度数} = 0.45(t/m^3)、\text{炭素換算量} = (t-C)$$

(IPCC/OECD ガイドラインより)

ここから、森林の成長量を省くと保全される二酸化炭素蓄積量は以下のように計算される。

〈二酸化炭素蓄積量の計算式〉

森林の CO^2 蓄積量 = 森林の伐採量 \times 炭素含有率 \times 容積密度数

この例の場合、森林の伐採量が (1) より 352 万 8706 m^3 だけ減少することになるので、

$$\text{森林の } CO^2 \text{ 蓄積量} = 352\text{万}8706(m^3) \times 0.5 \times 0.45(t/m^3)$$

より、79 万 3958 $(t-C)$ となる。

日本の二酸化炭素排出量は 2000 年度実績で 3 億 3739 万 $t-C$ (温室効果ガス総排出量は 3 億 6314 万 $t-C$) であり、79 万 3958 $t-C$ というのは二酸化炭素排出量の約 0.235% (温室効果ガス総排出量に占める割合は約 0.218% である) に相当する。

続いてこの二酸化炭素蓄積量を貨幣換算することを考える。まず炭素換算量から二酸化炭素換算量に直すと以下のとおりである。

$$793,958(t-C) \times \frac{44(CO^2)}{12(C)} = 2,911,179(t-CO^2)$$

各国の二酸化炭素削減の限界削減費用は、用いる経済モデルによって結果はまちまちだが、ここで 97 (US\$/ CO^2 トン) とすれば (注 9)、この場合、

$$2,911,179(t-CO^2) \times 97(US\$/CO^2) = 282,384,363(US\$)$$

となり、二酸化炭素の削減という面でも見た場合、今回の古紙利用の拡大はこの額だけの価値をもつことになる。日本円に換算すると、1\$=¥100 とすれば、

$$282,384,363(US\$) \times 100(¥/\$) = 28,238,436,300(円)$$

である。

また、次に「被害費用の減少」という見方に変えて貨幣評価を行うことにする。試算

によると（注 9）、二酸化炭素 1 トンの排出を防ぐことによる利益は \$ 20 t-C である。これを用いて、さらに 1 \$ = ¥100 として換算すると、

$$793,958(t - C) \times \$20(t - C) \times 100 = 1,587,916,000$$

となり、およそ 16 億円の被害費用の減少という便益を得ることになるともあらわされる。

以上、おおまかな計算ではあるが、この結果から古紙の利用拡大は地球温暖化の抑制に一役を買っているといえ、また、森林の二酸化炭素蓄積量の増加による効果の貨幣評価も大きいものとなる可能性があるといえる。

以上、おおまかな計算ではあるが、この結果から古紙の利用拡大は地球温暖化の抑制に一役を買っているといえ、また、森林の二酸化炭素蓄積量の増加による効果の貨幣評価も大きいものとなる可能性があるといえる。

注1) チップと丸太の価格は以下のとおりである。価格面から、丸太が代替財として機能しにくいことがわかる。

(チップ)

| 年度 | 輸入量 (千 m ³) | 輸入額 (百万円) | 輸入額/輸入量 (百万円/千 m ³) |
|----------|-------------------------|-----------|---------------------------------|
| 平成 10 年度 | 25721 | 263098 | 10.22 |
| 平成 11 年度 | 25295 | 216211 | 8.54 |
| 平成 12 年度 | 26661 | 206063 | 7.72 |

(丸太)

| 年度 | 輸入量 (千 m ³) | 輸入額 (百万円) | 輸入額/輸入量 (百万円/千 m ³) |
|----------|-------------------------|-----------|---------------------------------|
| 平成 10 年度 | 15190 | 276542 | 18.20 |
| 平成 11 年度 | 16551 | 265458 | 16.03 |
| 平成 12 年度 | 15949 | 251311 | 15.75 |

(林業統計要覧 2002 林野庁編 より作成)

注 2) 具体的には、1996 年から 2000 年の年度別平均為替レートと各年度のチップ輸入量について回帰分析をおこなうと決定係数がおよそ 0.1 となり、為替レートとチップ輸入量の相関関係は強くないことが確認される。 $R^2 = 0.1064$

| 年度 | 年度別為替レート | チップ輸入量(t) |
|------|----------|-----------|
| 1996 | 111.95 | 13687000 |
| 1997 | 122.5 | 13883000 |
| 1998 | 128.38 | 13731000 |
| 1999 | 111.94 | 13645000 |
| 2000 | 109.91 | 14425000 |

(税関ホームページより作成。)

- 注 3) 丸山氏の論文は、新聞紙生産における新聞古紙利用について統計的分析を行ったものである。データは 1975 年～1994 年のものを用いており、昨今の古紙消費原単位の上昇、古紙価格の低下などは反映されていない。
- 注 4) 古紙の種類別回収率に関しては、日本製紙連合会・広報部に教えていただいた。
- 注 5) チラシを含むため、100%をこえる。チラシを含まない、新聞のみの回収率は推定値で 73.9% (2001 年)。
- 注 6) 紙・パルプ産業と環境 2003。
- 注 7) 現在の古紙利用率はおよそ 60%とされる。日本政策投資銀行の調査によると、古紙利用の拡大を行った場合、古紙利用による生産費の節約分(限界利益)が消滅するのは古紙利用率がおよそ 65%のときであり、チップ・パルプから古紙への原料の転換によって赤字となるようなことはないといえる。

古紙利用の経済性分析 (括弧内は赤字)

| 古紙利用率 | 製品 1 トンあたり節約分(千円) |
|-------|-------------------|
| 10% | 843 |
| 20% | 1508 |
| 30% | 1983 |
| 40% | 2251 |
| 50% | 1807 |
| 60% | 844 |
| 70% | (746) |
| 80% | (3118) |
| 90% | (6511) |
| 100% | (11287) |

日本政策投資銀行調査より抜粋。

- 注 8) 実際に、回収された古紙はおよそ 98%が利用されている。

古紙の回収量とその使用率

| | 回収量(A) | 利用量 (B) | 使用率 (B/A) |
|---------|----------|----------|-----------|
| 平成 10 年 | 16565006 | 16210174 | 0.978 |
| 平成 11 年 | 17060551 | 16905841 | 0.990 |
| 平成 12 年 | 18332115 | 17918002 | 0.977 |

(財) 古紙再生促進センターの資料より算出。

- 注 9) IPCC 第三次評価報告書より。ただし、モデルによって結果に幅があり、日本の場合、97-1074(US\$/CO²)となっている。シンクは各国でその取り扱いに対する意見が対立しており、今回は IPCC の限界削減費用の予想で一番低い費用を使っている。
- 注 9) Economics and Environment, David Pearce. p.p331

おわりに

以上、第 1 章から第 3 章まででチップ・パルプへの関税導入とそれによる古紙利用の拡大、およびその環境への影響を考えてきた。現在、日本の古紙利用状況は世界的に見ても高い水準にある。しかし、その一方で古紙の需給バランスの不均衡から円滑な古紙利用を妨げられている面もある。そうなると、古紙利用のインセンティブは急速に失われていく。こうした中で、円滑な古紙利用とともに環境問題の改善の一助とすべく、古紙利用を推進することは意味を持つ。

この論文で検討した結果のような結論が実際に得られるかはわからないが、本文でふれたように、現在以上の古紙利用を行っていくことは原料転換による費用節約ゆえの限界利益を得ることが可能であるし、またそれによる環境負荷低減効果も期待できる。

現在、森林資源にたいする関税は低い水準にあり、森林資源の貿易大国であるアメリカは積極的な輸出入をすすめようとしている。他のさまざまな品目の関税についての国家的な戦略もあり、現実にチップ・パルプに関税をかけることは難しいかもしれない。しかし、今回の分析では、紙の生産においてチップ・パルプの代替財として古紙利用の拡大を行うことによって生産者の余剰は変わらないと考えられる。同時にこのときの環境改善効果は大きい。古紙利用によって生じる二酸化炭素蓄積量の増加は、温暖化問題が注目されている現代において注目すべき点である。また、関税によって死荷重が生じたりすることもあるが、それを含めて古紙利用の限界利益を分析することができれば、より効用水準の高い状態を考えることができるだろう。地球温暖化という問題を考える上でも、経済性を考慮しつつ無理なく十分に古紙利用を拡大することができるということは明確である。今後、正確な余剰分析を行うことでより適切な古紙利用のしかたを考え出すことができるだろう。

参考文献・参考URL

- 日本の統計 2002、総務省統計局、2002。
林業統計要覧 2002、林野長編、2002。
木材需給報告書、農林水産省統計情報部 平成 13 年度。
経済と貿易、横浜市立大学、173 号、1996。
Economics and Environment, David Pearce.
「リサイクル 60 への道」、大江礼三郎
(会報 第 27 巻第 3 号、(財)古紙再生促進センター、2001。)
図説 森林・林業白書、(社)日本林業協会 平成 14 年度。
紙パルプ産業と環境 2003、(株)紙業タイムス社、2003。
古紙はなぜ余るのか、(株)紙業タイムス社、1998。
国際経済、P. R. クルグマン、M. オブズフェルト。
紙・パルプの実際知識、王子製紙株式会社、1987。
緑化と国際化の中の紙パルプ産業、通商産業省紙業印刷業課、1994。
世界の森林破壊を追う、石弘之、朝日新聞社、2003。
森林破壊と地球環境、大石真人、丸善ライブラリー、1995。
日本製紙連合会 広報部。
経済産業省。 <http://www.meti.go.jp>
林野庁。 <http://www.rinya.maff.go.jp>
税関ホームページ。 <http://www.customs.go.jp>
日本政策投資銀行。 <http://www.dbi.go.jp>
北陸電力。 <http://www.rikuden.co.jp>
日経BP社。 <http://biz-inno.nikkeibp.co.jp>
(財)古紙再生促進センター。 <http://www.prpc.or.jp>
(株)日刊市況通信社。 <http://www.recycle-news.com>
(株)王子製紙。 <http://www.ojipaper.co.jp>
(株)富士ゼロックスオフィスサプライ。 <http://www.fxos.co.jp>
環境goo。 <http://www.eco.goo.ne.jp>
FoEジャパン。 <http://www.foejapan.org>
レインフォレスト・ジャパン。 <http://rainforestjp.com>
紙と森林伐採について考えるページ。 <http://www.ica.apc.org>
みんなの森。 <http://www.minnanomori.com/index.html>
BizPoint。 <http://www.bizpoint.com.br>