

산지전용에 따른 우리나라의 임목바이오매스 탄소배출량

권순덕, 서정호, 손영모, 박영규
(국립산림과학원 산림평가과)

1. 연구 목적

2005년 2월 16일 교토의정서가 정식 발효됨에 따라 교토의정서를 비준한 146개 국가 중 37개 선진국들(부속서 I 국가)은 제1차 공약기간(2008~2012) 동안 1990년 대비 평균 5.2% 이하로 온실가스 배출량을 감축하여야 한다. 산림부문에서 온실가스 배출량 감축에 관한 사항을 마라케쉬합의문에서 살펴보면 신규조림 및 재조림 활동을, 산림경영을 통한 온실가스 흡수량과 산지전용으로 인한 온실가스 배출량을 부속서 I 국가에 할당된 의무감축량에 포함시킬 수 있도록 하였다. 물론 1차 공약기간 동안 부속서 I 국가에게만 한정된 것이지만, 이 규칙이 산림부문에 주는 영향은 매우 크다. 향후 우리나라가 온실가스 감축의무부담을 질 경우 산림 흡수원을 잘 활용하여 국가에 할당된 온실가스 의무감축량을 상쇄할 가능성이 열렸기 때문이다. 이런 의미에서 많은 사람들이 기후변화협약 및 교토의정서가 산림 부문엔 도리어 좋은 기회일 수도 있다는 전망을 내놓고 있다.

이와 같이 교토의정서가 발효된 시점에서 우리나라는 교토의정서상 온실가스 감축의무부담국으로 조만간 의무부담을 받을 것으로 예상된다. 의무부담국은 국제적 기준에 맞는 정확하고 신뢰성 있는 온실가스 흡수/배출 통계를 보고해야 할 입장이고 산지전용에 따른 탄소배출량 추이에 근거하여 산지관리정책을 수립해야 한다.

따라서 본 연구는 연차별로 작성되는 산림기본통계자료를 이용하여 기후변화협약에 대응하기 위한 우리나라의 산지전용 상황을 파악하고 산지전용에 따른 임상별 임목바이오매스 탄소배출량을 산출하기 위한 목적으로 수행하였다.

2. 분석자료 및 방법

2.1. 분석자료

산지전용에 따른 탄소 배출량 분석을 위해 본 연구에서 사용한 자료는 산림청에서 데이터베이스로 구축되고 있는 2000년부터 2004년까지 5년동안 산림기본통계조사자료를 이용하였다. 산림기본통계조사자료는 시·군·구·국유림관리소단위로 매년 산림의 면적과 축적 변동상황을 사업에 따라 소유별, 임상별, 지종별, 영급별로 구분하여 산림청 통계정보시스템에 입력함으로써 정확하고 신뢰성 있는 통계를 작성하기 위한 것이다. 산림기본통계조사자료에서 산지전용부분은 불법개간과 형질변경, 지목변경으로 구분하여 통계가 작성되고 있다.

2.2. 임목바이오매스 탄소배출량 분석방법

임목바이오매스 탄소배출량 분석방법은 Figure 1과 같이 줄기재적을 전체 바이오매

스로 전환하여 탄소전환계수(IPCC 일반값: 0.5)를 곱하여 탄소배출량을 구하였다.

계산과정에서 임상별 줄기밀도와 바이오매스 확장계수는 침엽수의 경우 대표적인 조림수종인 잣나무의 줄기밀도 값인 0.47을 사용하였고, 활엽수의 경우 상수리나무의 줄기밀도 값인 0.80을 사용하였고, 혼효림은 축적을 반분하여 각각의 임상에 포함시켜 바이오매스량을 분석하였다. 또한 바이오매스 확장계수는 침엽수의 경우 1.651을 사용하였고, 활엽수는 1.720을 사용하였다.

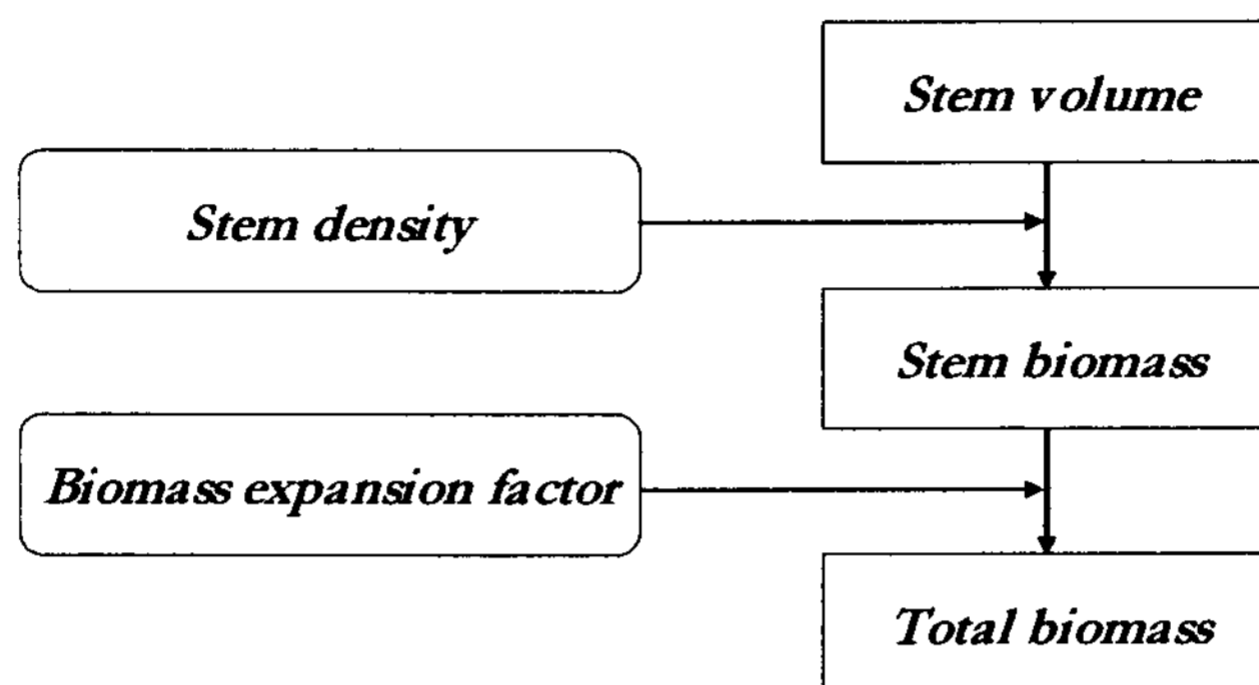


Figure 1. Biomass expansion process from stem wood volume to total biomass

3. 연구결과

3.1. 산지전용 추이

연도별 산지전용 면적은 연도별로 차이가 있지만 5년간 연평균 약 7.2천ha가 타용도로 전용되고 있으며, 임목축적은 5년간 연평균 약 212천m³이 벌채되었다.

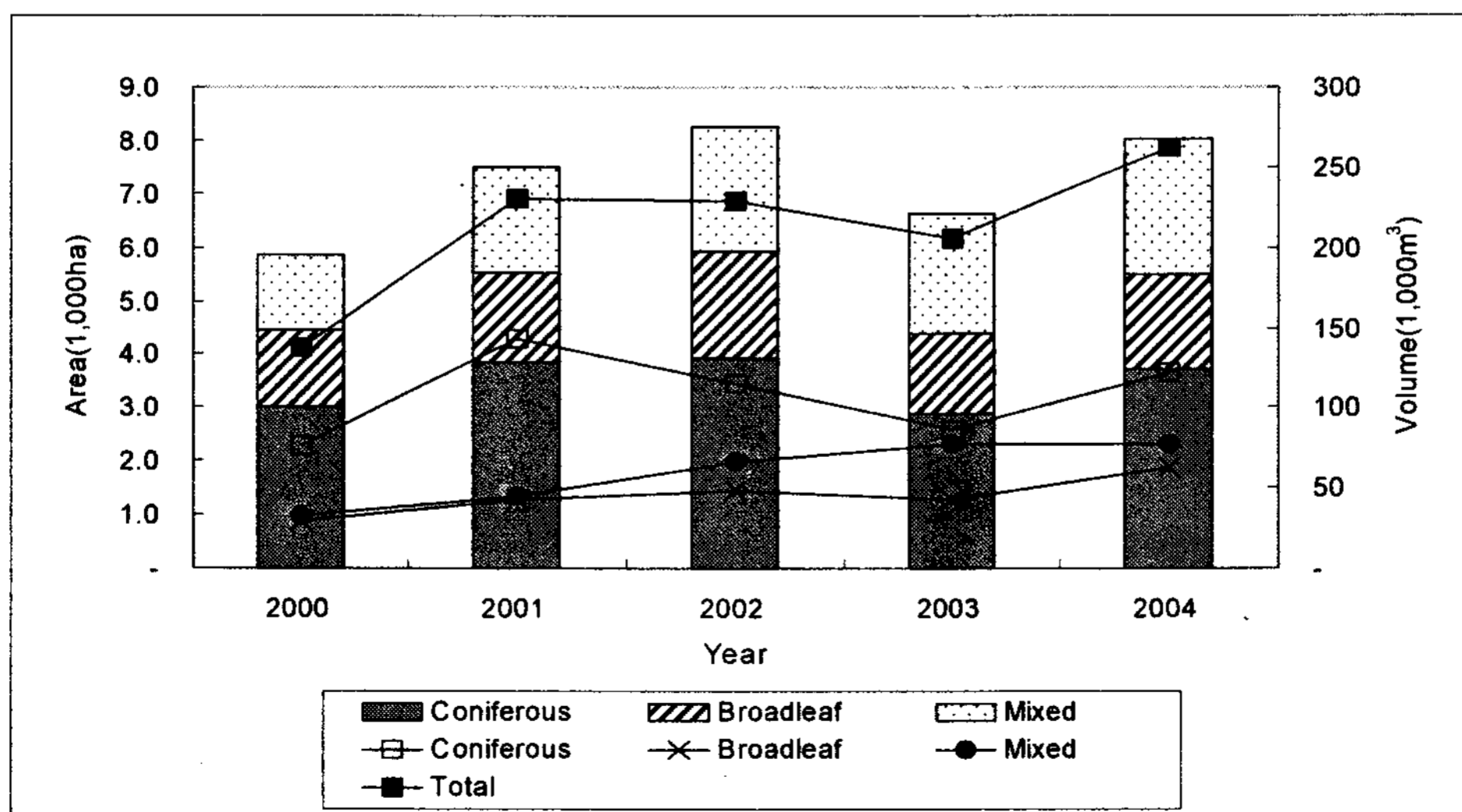


Figure 2. The state of forest land conversion by year

3.2. 임상별 임목바이오매스 탄소배출량

산지전용에 따른 5년간 연평균 임상별 면적을 살펴보면 침엽수림은 4,522ha, 활엽수림은 2,729ha로 나타났다. 5년간 연평균 임목재적은 침엽수림은 138천m³, 활엽수림은 74천m³ 벌채된 것으로 나타났다.

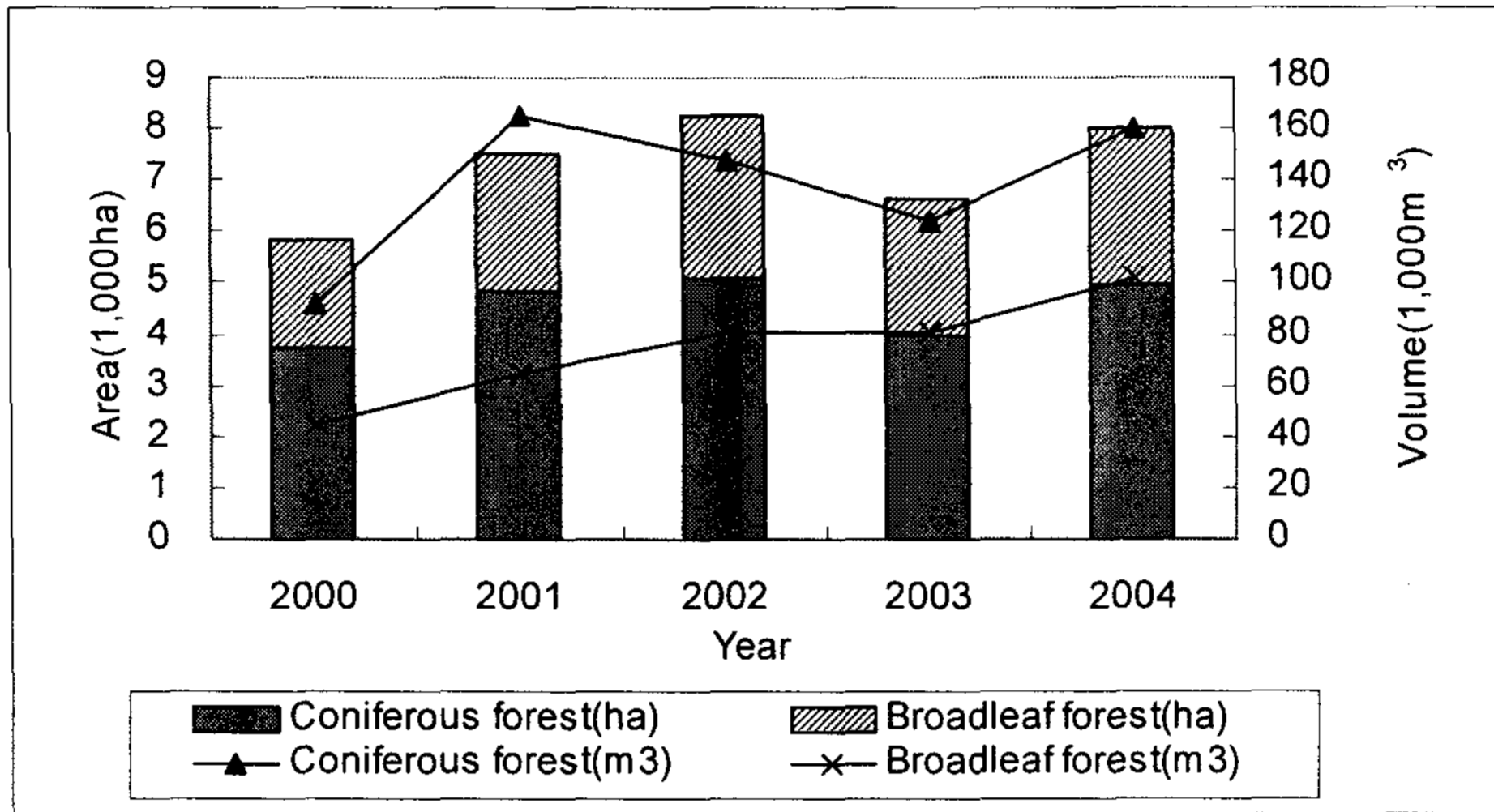


Figure 3. The change of area and volume by forest types.

임상별 임목바이오매스 탄소배출량은 5년간 연평균 침엽수림은 54천tC, 활엽수림은 51천 tC으로 나타났다. 5년간 연평균 ha당 탄소배출량은 침엽수림이 약 13.3tC/ha, 활엽수림이 18.5tC/ha로 나타나 단위 면적당 탄소배출량이 침엽수림 보다 높은 것으로 나타났다.

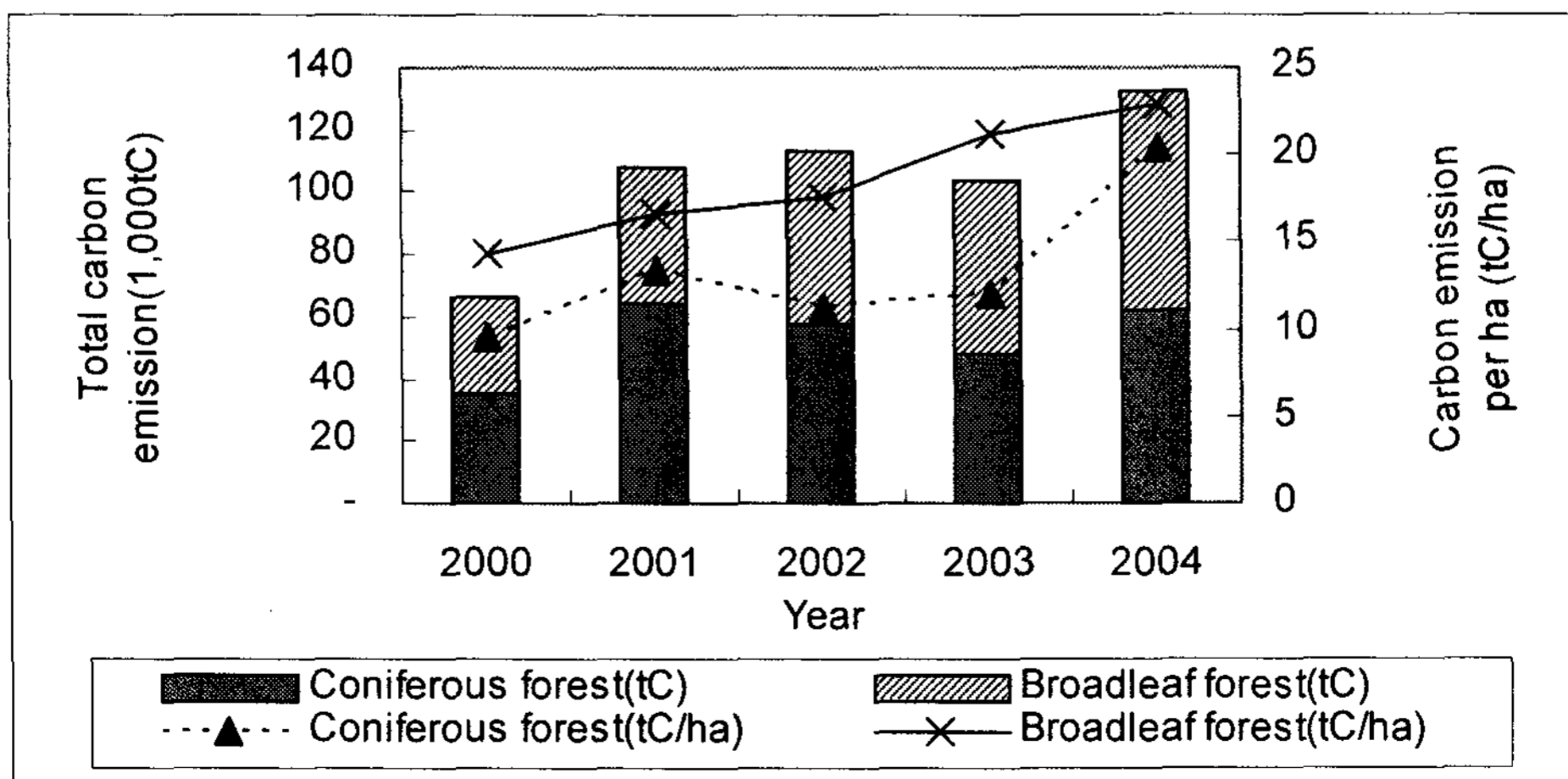


Figure 4. Biomass carbon emissions by forest types.

3.3. 산지전용에 따른 임목바이오매스 탄소배출량

임목바이오매스 탄소배출량은 2002년을 기준으로 점차 감소하는 것으로 나타났으며, 2004년에는 2002년 보다 약 15천tC이 감소하였다. 5년간 연평균 탄소배출량은 104천tC 배출된 것으로 나타났으며, ha당 임목바이오매스 탄소배출량은 5년간 연평균 14.4tC/ha로 나타났다.

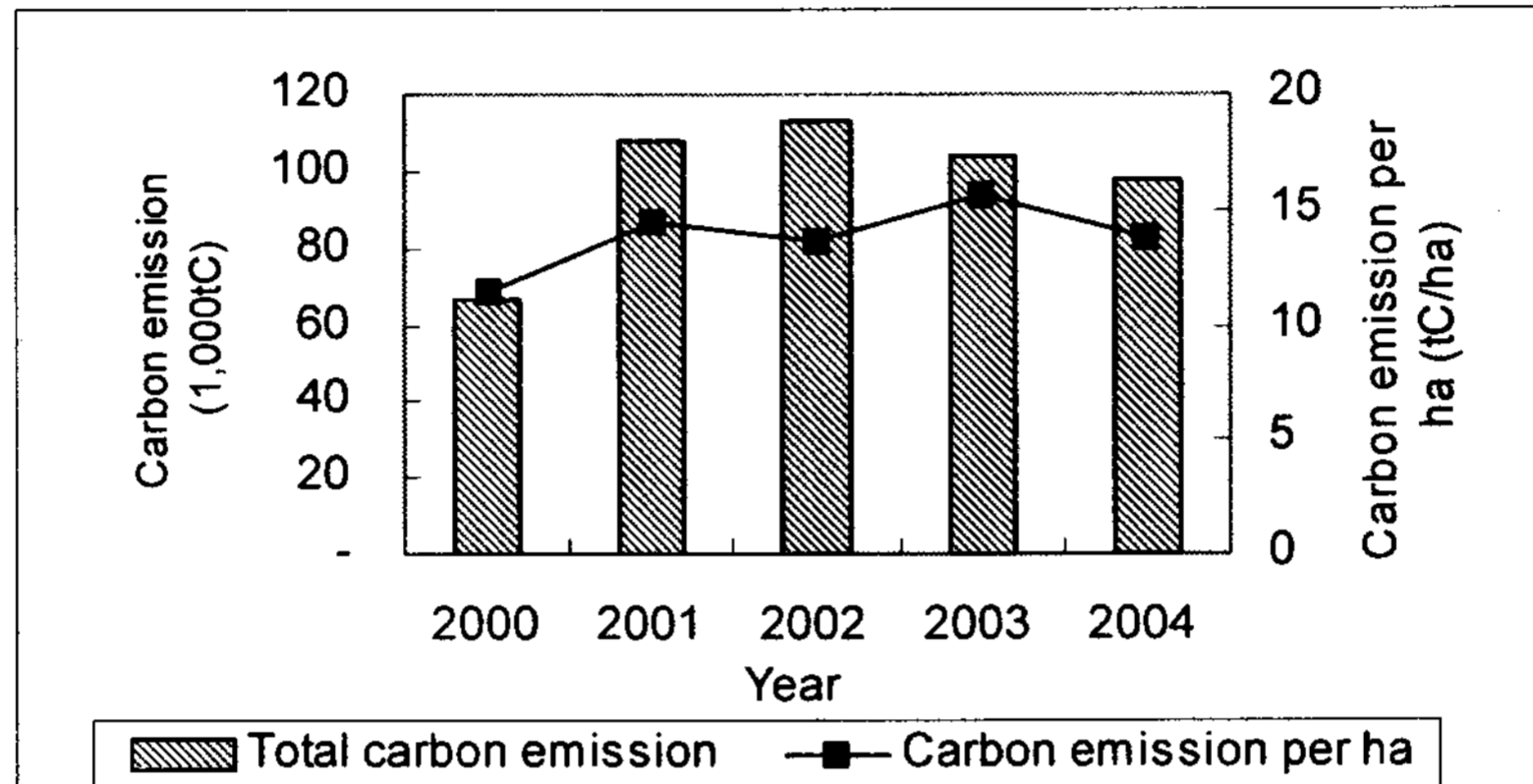


Figure 5. Biomass carbon emissions due to conversion of forest land.

4. 결론 및 고찰

본 연구는 기후변화협약에 대응하기 위해 우리나라의 산지전용에 따른 탄소배출량을 측정할 목적으로 수행되었다. 산지전용자료는 2000년부터 2004년까지 최근 5년간 산림기본 통계자료에서 추출하였으며, 임목바이오매스 탄소배출량은 임상별 바이오매스 확장계수와 탄소전환계수를 이용하였다. 최근 5년 동안 산지전용면적은 연평균 약 7.2천ha가 타 용도로 전용되었으며, 임목축적은 연평균 약 212천m³이 벌채되었다. 최근 5년간 산지전용에 따른 임목바이오매스 총탄소배출량은 연평균 105천tC 배출한 것으로 나타났으며, 임상별 임목바이오매스 탄소배출량은 침엽수림이 54천tC, 활엽수림이 51천tC 배출한 것으로 나타났다. 최근 5년간 산지전용에 따른 ha 당 탄소배출량은 연평균 약 14.4tC/ha으로 나타났으며, 임상별로는 침엽수림이 약 13.3tC/ha, 활엽수림이 18.5tC/ha로 나타났다. 따라서 활엽수림이 단위면적당 탄소를 더 많이 배출하는 것으로 나타났다.

이와같이 산지전용에 따른 가장 큰 문제점은 임목 지상부 제거로 인한 지상부 탄소량에 급격한 감소가 발생하고, 또한 타 용도전환으로 인해 산림토양이 파괴됨으로서 임분 내 미기후와 미생물에 의한 호흡으로 상당량의 이산화탄소가 방출된다는 것이다. 따라서 산지전용에 따른 임지내 토양탄소변화에 관한 연구와 여러 가지 산림사업과 임지 내 이산화탄소 방출량과의 관계를 파악하는 연구도 병행되어야 할 것이다. 또한 산림전용에 따른 탄소배출량을 확인하고 모니터링할 수 있는 체계적인 연구와 온실가스 배출권과 관련하여 산림전용 방지노력으로 인해 발행되는 온실가스 배출권의 공급가능량에 대한 연구가 필요할 것이다.