

한다.

**B533**

**소나무 (*Pinus densiflora*) 응성 자원  
분배의 다양성**

김경숙\*, 김한순, 강혜순

성신여자대학교 생물학과 식물생태 연구실

적송의 암, 수구화구 성비의 연간, 개체군간 변이 양상, 화분 생산량과 크기, 응성 특성의 환경 예민도에 대한 연구를 수행하였다. 관악 (KA), 여주 (YJ), 홍릉 (HN)의 세 서식지에서 무작위로 선택된 소나무의 개화시 암, 수구화구의 수를 측정하여 성비를 조사하고, ELZONE 280 PC를 이용하여 화분 생산량과 크기를 측정하였다. 관악산의 20 개체에서 채집한 화분을 48 시간 배양 후 온도 (16/20.5/25°C)와 CO<sub>2</sub>(350/700 ppm) 조건에 따른 발아율과 화분관의 길이를 측정하였다. 암구화구 당 평균 수구화구의 수는 1998년 KA와 YJ에서 각기 310, 1379; 1999년 KA, YJ, HN 세 개체군에서 각기 427, 486, 275; 2000년 1650, 18248, 6366이었다. 수구화구 당 화분의 수는 KA, YJ, HN에서 1999년 평균 174300, 156200, 174900; 2000년 평균 107010, 36743, 28329였다. 화분의 직경은 1999년 세 개체군에서 각기 45.92 μm, 45.85 μm, 44.04 μm; 2000년 45.07 μm, 44.80 μm, 40.67 μm였다. 이원 분산 분석 결과 CO<sub>2</sub>의 효과는 유의하지 않았으나 온도 효과는 유의하였다. 전반적으로 88% 이상의 화분이 발아하였으나 20.5°C에서 97.9%로서 발아율이 가장 높았다. 화분관의 길이에 대한 CO<sub>2</sub>와 온도의 효과에 대한 분석에서 CO<sub>2</sub> x 온도의 2차 상호작용이 유의하였다. 각 온도 처리구에 대한 후속적 일원 분산 분석 결과 다른 온도 처리구와는 달리 25°C 처리구에서만 CO<sub>2</sub>의 효과가 유의하였다. 즉 화분관의 길이는 350 ppm에서 15.4 μm, 700 ppm에서 7.9 μm로 나타나 고온, 고CO<sub>2</sub> 환경이 화분관 생장을 저해함을 시사한다. 이와 같은 결과는 소나무 성비, 화분생산량과 크기에 개체군간, 연간 변이가 발생하며 화분 또한 온도와 CO<sub>2</sub>와 같은 환경조건에 예민하게 반응함을 보여주고 있다.

**B534**

**Putative Mechanism of Tolerance to  
Cadmium in Rice (*Oryza sativa*)**

So-Eun Lee<sup>2</sup>, Seong-Bin Hwang<sup>1</sup> and  
In-Sook Lee

Dept. of Biological Science, Ewha Womans Univ.,  
Seoul 120-750; Dept. of Molecular Biology, Sejong  
Univ., Seoul 143-747<sup>1</sup>

This research was performed to elucidate the mechanism of difference in tolerance to cadmium among various lines of *Oryza sativa*. After examining cadmium tolerances of 7 lines of rice reported to be salt-tolerant in Korea, three lines KanChuck, NamWon and SeoJin showing different range of cadmium tolerance, were selected for further studies; the reduction rates of root length of each line after culturing 24 days in Hoagland solution were 19.8% for KanChuck, 38% for NamWon, and 48.5% for SeoJin. To elucidate the mechanism of difference in cadmium tolerance, the levels of accumulated cadmium in roots were measured; the cadmium concentrations (mg/g dw) of KanChuck, NamWon and SeoJin were 577.5, 862.5 and 1606.5 respectively. The meaningful difference, however, was not observed in glutathione levels which play a role in cadmium detoxification. Taken together, the difference in cadmium tolerance among various lines of rice seems to be caused by different accumulation level of cadmium, suggesting that rice tolerate cadmium by decreasing cadmium accumulation, possibly by low uptake.

**B535**

**C-terminal Sequencing Method for  
9.8 kDa Cd-metallothionein Isolated  
from *Littorina brevicula* Using  
Carboxypeptidase Y Digestion and  
MALDI TOF MS Analysis**

Soo-kyung Ryu<sup>2</sup>, Yang-sun Kim<sup>1</sup> and

**In-Sook Lee**

Dept. of Biological Science, Ewha Womans University, Seoul 120-750; Dept. of Pathology, Virginia Commonwealth University, Richmond, Virginia 23298-0248<sup>1</sup>

C-terminus of 9.8 kDa Cd-Metallothionein (Cd-MT) was partially sequenced by combination approaches of carboxypeptidase Y digestion and matrix-assisted laser desorption ionization time of flight mass spectrometry (Maldi-TOF MS). This C-terminal sequencing method have been developed few years ago, but there are no report for the C-terminal sequence analysis of protein molecular mass over 5 kDa because the carboxypeptidase digestion was often hindered as the protein molecular mass increased. We found appropriate condition for sequencing over 5 kDa protein, especially cysteine-rich protein like Cd-MT (20% of total protein) in our experiment. To reduce disulfide bond and remove binding Cd from protein, Cd-MT was treated with 0.5M DTT (pH 5.2) and digested with 20 pmol carboxypeptidase Y. Addition of DTT increased carboxypeptidase digestion efficiency. The concentration of carboxypeptidase Y in our protocol was 20-50-fold higher than usually used for sequencing small molecular protein molecular mass under 5 kDa. Consequently, we conclude acidic condition and very high concentration of carboxypeptidase were required to sequence high molecular weight protein.

**B536**

비무장지대 주변 산에서 수종  
외래식물의 수직분포와 토종식물과의  
상대우점도

유영한<sup>1</sup>, 노환춘<sup>2</sup>, 이창석<sup>3</sup>  
서울여자대학교 생태연구센터<sup>1</sup>, 환경부  
생태조사단<sup>2</sup>, 서울여자대학교 생물학과<sup>3</sup>

비무장지대 (DMZ)와 그 주변 민간인 통제 구역 (민통선)은 인간의 간섭을 다른 곳보다 상대적으로 오랫동안 적게 받은 지역이다. 그렇기 때문에 외래종의 정착과 분산을 연구하기에 좋은 지역이라 할 수 있다. 이 연구는 외래 식물인 단풍잎돼지풀, 돼지풀과 미국가막사리 등의 초본 3종과 아까시나무 등 총 4종의 해발고도에 따른 수직분포와 토종식물과의 상대우점도의 변화와 특성을 분석하기 위하여 DMZ에 인접한 대성산 (1174 m), 적근산 (1073 m)과 백석산 (1120 m)에서 2000년 6월부터 9월까지 방형구를 설치하여 각 종의 피도를 조사하였다. 그 결과 조사대상 외래종 초본은 모두 도로의 폭이 3 m 이상이 되는 곳에서만 출현하고 그보다 좁은 길에서는 나타나지 않았다. 단풍잎돼지풀은 해발고도 400 m 이하에만 분포하였고, 돼지풀과 미국가막사리는 전 범위에 걸쳐서 나타났고, 아까시나무는 해발고도 400 m 이하에서 도로부터 20 m 이내에 있는 인공조림지에만 국한적으로 분포하였다. 특히 돼지풀은 헬기장 주변에, 미국가막사리는 산정부근의 참호에 높은 피도로 출현하였다. 외래식물은 토착종에 비하여 해발고도 400 m 이하와 900 m 이상의 지역에서는 높은 상대우점치를 나타냈고, 그 사이의 고도 (400-900 m)에서는 낮은 상대우점치를 보였다. 이러한 외래종의 토종식물에 대한 상대우점도의 고도별로 차이를 보이는 것은 본 지역에서 외래종의 분산이 주로 군인이나 군용차량, 군사물자 및 헬기에 의하여 저지대에서 고지대로 일어남을 의미하는 것이다. 토종식물 중 외래종에 대하여 상대우점치가 비교적 높은 종은 쑥, 방아풀, 향유, 왕고들빼기이었다. 이와같이 비무장지대에 외래종의 분포는 북한으로의 분산 가능성이 높음을 시사한다.

**B537**

Litterfall and Litter Decomposition  
Dynamics in a Natural Hardwood  
Stand in Kwangnung, Kyunggido

Choonsig Kim<sup>1</sup>, Jong-Hwan Lim,  
Jeong-Soo Oh and Kyung Choi  
Dept. of Foprest Environment, Korea Forest  
Research Institute