

북극 툰드라 지역에서의 여름철 탄소 순환의 연간 변동

윤주열^{1,2}, 최태진^{1*}, 박상종¹, 이방용¹

¹극지연구소 기후과학연구부, ²서울대학교 농림기상협동과정

Interannual variability of Carbon Balance during summer season in Arctic Tundra regions

Juyeol Yun^{1,2*}, Taejin Choi¹, Sang-Jong Park¹ and Bang Yong Lee¹

¹Korea polar Research Institute,

²Interdisciplinary Program in Agricultural and Forest Meteorology, Seoul National University, Korea

북극 지역의 온도 상승률은 전 지구 온도 상승률 대비 6배로, 온난화로 인한 기온 상승이 매우 크다. 북극 동토는 전 세계 탄소 저장량의 14%를 차지하고 있어 이러한 기온 상승으로 인해 점진적으로 탄소 배출량이 늘어날 것으로 예상하는 한편, 반대로 기온 상승으로 인해 식생의 생장이 활발해져 탄소 배출량이 감소될 수 있다. 극지연구소는 “극지기초원천기술개발사업”(과학기술정보통신부, PN19081 등)을 통해 환북극지역에 6개의 거점을 구축하여, 환경 변화 연구를 수행 중이며, 알래스카 카운실(Council, 64°N)과 캐나다 누나보트 준주의 캠브리지 베이(Cambridge Bay, 69°N)에서 극지방의 탄소 순환의 변동을 이해하기 위해 2012년부터 에디 공분산 방법을 이용하여 장기간 연속 관측을 수행해 왔다. 알래스카 카운실 지역은 습윤한 툰드라로 주 식생은 지의류, 이끼(*Sphagnum* spp.), 늪지블루베리(*Vaccinium uliginosum*) 그리고 사초과(*Carex aquatilis*)이며 토양은 Histic turbic Cryosols이다, 캐나다 캠브리지 베이는 건조한 툰드라 지역으로 주 식생은 사초과(*Carex* spp.)과 민담자리꽃나무(*Dryas integrifolia*)로 토양타입은 Orthic Eutric Turbic Cryosol 이다. 극지방 겨울의 열악한 조건으로 인해 겨울 자료는 많은 결측 구간이 존재하며, 알래스카 카운실은 전력 공급문제로 여름철 관측만 수행되었다. 2015년부터 2018년 여름철(6,7,8월) 동안 관측된 알래스카 카운실과 캐나다 캠브리지 베이의 순생태교환량(NEE), 생태호흡량(RE) 그리고 총일차생산량(GPP)을 제시하였다(Table 1). 카운실의 경우 2016년도에 생태호흡량과 총일차생산량이 높게 나타났지만 순생태교환량은 2015년을 제외하고 연간 차이가 크지 않았다. 캠브리지 베이의 경우 2017년도에 순생태교환량, 생태호흡량과 총일차생산량이 높게 나타났다. 카운실은 총일차생산량이 호흡량의 약 1.5배인 반면 캠브리지 베이는 약 2배로 더 컸는데 이는 카운실과 캠브리지 베이간의 유기물층의 두께 차이로 판단된다. 툰드라는 상대적으로 겨울 기간이 길기 때문에 보다 더 신뢰 있는 탄소 순환의 이해를 위해서는 겨울 기간에 대한 연구를 수행할 예정이다.

* Correspondence to : ctjin@kopri.re.kr

Table 1. Carbon balance of Council and Cambridge Bay during summer (Jun, Jul, Aug)

Units: $\text{gC m}^{-2} \text{ summer}^{-1}$

Year	Council			Cambridge Bay		
	NEE	RE	GPP	NEE	RE	GPP
2015	-71.1*	296.8*	367.9*	-61.1	116.9	178.0
2016	-145.7	537.0	682.7	-73.0	127.3	200.3
2017	-139.3	340.9	480.2	-99.7	128.3	228.0
2018	-153.8	330.3	484.1	-84.6	90.0	174.6

*(during Jul, Aug)