

高寒草甸不同植被类型土壤全氮含量变化动态分析

陈开华¹, 殷恒霞¹, 刘俊英¹, 王伟¹, 龚伯奇¹,

梅后敏¹, 路朋¹, 王秀萍², 王文颖¹

1. 青海师范大学青藏高原环境与资源教育部重点实验室, 青海 西宁 810008;

2. 浙江省温州市精益中学, 浙江 温州 325000

摘要: 采用凯氏定氮法对高寒草甸不同植被类型土壤全氮进行季节动态测定分析, 结果表明: 在整个生长季中 0~20 cm 层土壤全氮质量分数的顺序为: 藏高草沼泽化草甸(*Kobresia-swamp meadow*)>金露梅灌丛草甸(*Dasiphora fruticosa shrubs*)>人工燕麦草地 (*Avena sativa artificial grassland*) >矮嵩草草甸(*Kobresia humilis meadow*)>矮嵩草退化草地(*Kobresia humilis-degraded grassland*)。原生植被草甸类型下单位面积土壤全氮含量远高于退化草地。藏高草沼泽化草甸土壤每平方米的全氮含量最高, 达到 0.712 kg, 金露梅草甸次之, 两者之间差异性不显著 ($p>0.05$); 其他三种草地类型单位面积土壤全氮含量差异性显著 ($p<0.05$); 原生草甸矮嵩草草甸每平方米全氮平均含量为 0.406 kg, 而退化的矮嵩草草地每平方米全氮平均含量为 0.301 kg, 可以推算, 土地退化导致土壤全氮流失的量为 0.105 kg, 即高寒草地退化导致 25.86% 氮流失。随着季节的变化, 土壤全氮质量分数随生长季均有所增加, 最高值都出现在 8 月份, 但各月份之间土壤全氮质量分数变化差异性不显著 ($p>0.05$)。原生植被 0~10 cm 层土壤全氮含量高于 10~20 cm 层, 人工草地与退化草地差异性不显著。

关键词: 高寒草甸; 土壤全氮含量; 动态变化

中图分类号: S136.6⁺1

文献标识码: A

文章编号: 1674-5906 (2009) 06-2321-05

青藏高原是地球陆地生态系统的重要组成部分, 是世界上低纬度冻土集中分布区, 作为欧亚大陆最高最大的地貌单元, 不仅对全球气候变化十分敏感, 而且在亚洲气候乃至全球气候变化中扮演重要角色^[1]。青藏高原广泛分布的高寒草甸、高寒草原与高寒沼泽草甸草地等均属自然控制类型, 并占据青藏高原的绝大部分面积, 这类地表在欧亚大陆具有相当的区域代表性^[2]。

氮是大气圈中含量最丰富的元素, 也是各种植物生长和发育所需的大量营养元素, 是调节陆地生态系统生产量、结构和功能的关键性元素, 能够限制群落初级和次级生产量, 在草原生态系统乃至全球碳氮循环中至关重要^[3]。氮的矿化、硝化、固定、吸收及植物体的内部循环是草地生态系统中氮素运动的主要途径^[4], 草地是面积最大的陆地生态系统, 在草地生态系统中, 土壤全氮不仅是主要的土壤肥力指标, 也是土壤氮素肥力的基础, 它受植被状况、环境条件和草地利用等的影响。土壤全氮的含量不仅与温度和降水量等环境因子有关, 而且与土壤特性、土地利用方式、植被特征及人类的干扰程度有关^[5]。近年来在我国的西部开发中, 退耕还林还草及退化地恢复重建是生态环境建设的主要措施, 但论及生态效能, 认为主要是防止水土流失、涵养水源、提高生产力、改变产业结构、增加经济

收益等^[6], 并未充分认识到土壤N库。有关高寒草甸土地退化对氮素循环的影响的信息十分缺乏, 因此, 对高寒草甸不同植被类型土壤全氮的分布规律及其随季节变化将发生如何改变进行研究, 这对弄清草地生态系统物质循环具有重要意义。本研究以高寒草甸不同植被类型的草地为对象, 测定整个生长季过程中不同植被类型下的土壤全氮, 土壤含水量, 分析探讨其关系, 旨在为草地管理和利用以及退化草地的恢复与重建提供依据。

1 研究地区概况

实验样地选择在中国科学院高寒草甸生态系统开放实验站(以下简称定位站)进行, 该站位于青藏高原的东北隅, 祁连山东段北支冷龙岭的南坡, 大通河河谷的西北部, 地处北纬 37°29'~37°45', 东经 101°12'~101°23'之间, 冷龙岭与大坂山耸立于海北站的南北两侧, 是世界海拔最高的草甸类型的实验站。山地平均海拔 4 000 m, 站区内以滩地和丘陵低山为主, 平均海拔 3 200 m。受东南季风和西伯利亚高压的影响, 海北实验站地区呈现典型的大陆气候, 有较长且寒冷的冬季和较短而凉爽的夏季。年平均气温为-1.7 °C, 最高气温为 23.7 °C, 最低气温为-37.1 °C; 1 月份的气温可降至-15~-20 °C, 7 月份的气温为 14~22 °C。年降水量为 426~860 mm, 其中 80%的降水集中在植物生长季。年平均

基金项目: 国家自然科学基金项目 (30660120); 国家重点基础研究发展计划 (973 计划, 2009CB421102)

作者简介: 陈开华 (1984 年生), 男, 硕士, 研究方向为土壤生态学。E-mail: wangwy0106@yahoo.com.cn

收稿日期: 2009-09-20

日照时数为 2462.7 h, 年总辐射为 585.5 kJ·cm⁻²。植被类型主要有: 以矮嵩草属(*Kobresia humilis*)植物为建群种的高寒嵩草草甸, 分布在山地阳坡和滩地; 以金露梅(*Potentilla fruticosa*)为建群种(*Constructive species*)的高寒灌丛草甸, 分布于山地阴坡、山麓及河谷低地; 以藏嵩草(*Kobresia tibetica*)为建群种的沼泽草甸, 分布于河滩地。海北实验站地区土壤的主要类型为高山草甸土、高山灌丛草甸土和沼泽土。土壤特点为发育年轻、土层薄, 具有 10~15 cm 厚的坚韧的草结皮层, pH 7~8。有机质含量高, 其总氮、总磷和钾的储量较丰富。由于矿化作用弱, 营养物质缺乏, 特别是有效氮和有效磷的缺乏难以满足植物的生长。

2 材料和方法

2.1 样地选设

本次试验在高寒草甸生态系统开放实验站选取五种具有代表性的植被类型作为试验样地, 即矮嵩草草甸(*Kobresia humilis*)KH; 矮嵩草退化草甸(*Kobresia humilis-deraded grassland*)KD; 金露梅灌丛草甸(*Dasiphora fruticosa shrubs*)DF; 藏嵩草沼泽化草甸(*Kobresia~swamp meadow*)KS; 燕麦人工草地(*Avena sativa L artificial grassland*)AS。除了燕麦人工草地不放牧外, 其他植被类型均作为冬季牧场, 每个样地取典型样方 3~5 个(10 m×10 m), 采样时间为 2008 年 4 月, 5 月, 6 月, 7 月, 8 月, 9 月, 10 月。各采样点的地上植被情况见表 1。

2.2 取样及分析

在每个样地, 随机收集 10 个土核(直径为 3.5 cm), 每个土核分为 0~10 cm 和 10~20 cm 两部分。同一样地同一深度采集的土壤混合成一个样。用铝盒分 0~10 cm 和 10~20 cm 层取大约 30 g 土样测定

土壤质量含水量, 环刀法测定土壤容重。将野外收集的土样风干, 过 2 mm 筛。土壤全氮质量分数在凯氏定氮仪上测定(FOSS 2400), 每个植被类型样地 3 个重复, 计算平均值。

2.3 计算和统计分析

砾石质量分数(%) = (>2 mm 砾石干质量/总土干质量)×100

土壤单位面积总氮含量(kg·m⁻²) = 10×D×B×C×((100 - G)/100)

其中 D 是土壤深度(cm); B 是土壤容重(g·cm⁻³); C 是<2 mm 土壤组份总氮质量分数(%); G 是砾石质量分数(%)^[6]。

各样地土壤总氮质量分数为 3 个重复样地的算术平均值。分析统计在 SPSS16.0 和 EXCEL 统计软件上进行。

3 研究结果

3.1 不同植被类型整个生长季平均土壤全氮质量分数特征

从试验结果看出(表 2): 矮嵩草草甸、藏嵩草草甸、金露梅灌丛 0~10 cm 层土壤全氮含量显著高于 10~20 cm 层土壤的全氮含量; 燕麦人工、矮嵩草退化草地 0~10 cm 层与 10~20 cm 层土壤的全氮含量分布格局相似; 从 0~10 cm 层土壤全氮含量来看, 藏嵩草沼泽化草甸和金露梅灌丛土壤全氮质量分数最高, 分别达到 4.903 g·kg⁻¹ 和 4.616 g·kg⁻¹, 显著高于其他几个样地。其次为矮嵩草草甸和燕麦人工草地, 且两者土壤全氮质量分数差异不显著, 这可能是因为燕麦人工草地在种植燕麦期间施加人工化肥导致的; 退化矮嵩草草甸土壤全氮质量分数最低, 仅为 1.863 g·kg⁻¹; 10~20 cm 层土壤全氮质量分数的分布情况基本与 0~10 cm 的相似, 不同点在

表 1 取样地点的主要特征

Table 1 Main features of sampling sites

取样地	草地类型	植被状况
KH	矮嵩草草甸(<i>Kobresia humilis meadow</i>)	以矮嵩草(<i>Kobresia humilis</i>)为建群种, 组成种类较丰富, 约 30 种·m ⁻² , 群落总盖度在 85%左右, 土壤为高山草甸土, 比较疏松, 草皮层发育较弱, 土壤水分适中, 含水量在 30%左右。主要伴生种有异针茅(<i>Stipa aliena</i>)、垂穗披碱草(<i>Elymus nutans</i>)、早熟禾(<i>Poa pratensis</i>)等
KS	藏嵩草沼泽化草甸(<i>Kobresia~swamp meadow</i>)	植物群落生长茂密, 外貌整齐, 但种类组成较少, 平均每平方米有 10~18 种植物, 总盖度约 95%, 草层高度为 15~25 cm。藏嵩草为优势种, 主要伴生种有华扁穗草(<i>Blysmus siocom pressuss</i>)、二柱头镰草(<i>Scripus distigm aticus</i>)、黑褐苔草(<i>Carex atrofusca</i>)等
DF	金露梅灌丛草甸(<i>Dasiphora fruticosa shrubs</i>)	群落以金露梅为建群种, 总覆盖度达 50%~90%, 伴生种主要有线叶嵩草(<i>Kobresia capillifolia</i>)、矮嵩草、紫羊茅(<i>Festuca rubra</i>)等, 群落层次较为明显, 上层为金露梅灌丛, 其多年生殖条高达 60~80 cm, 下层为以线叶嵩草(<i>K. capillifolia</i>)、苔草(<i>Carex s.p</i>)及其它草本植物层, 高度在 30 cm 左右, 此为金露梅灌丛间草地总覆盖度达 80%~90%
KD	矮嵩草退化草地(<i>Kobresia humilis-degraded grassland</i>)	以亚菊属(<i>Ajania</i>)植物为优势种, 总盖度在 20%~30%左右
AS	燕麦人工草地(<i>Avena sativa artificial grassland</i>)	矮嵩草草甸开垦种植燕麦, 燕麦总盖度在 70%~80%左右, 植株高度为 50 cm 左右

表2 不同草地类型整个生长季的土壤平均全N质量分数(±标准差)
Table 2 Soil total nitrogen concentration throughout the growing season of different grasslands $\text{g}\cdot\text{kg}^{-1}$

样地	土壤全氮质量分数	
	0~10 cm	10~20 cm
KH	2.531±0.501bA	1.670±0.260aB
DF	4.616±0.444cA	2.969±0.154cB
KS	4.903±0.587cA	3.645±0.173dB
KD	1.863±0.185aA	1.743±0.086aA
AS	2.528±0.264bA	2.192±0.276bA

不同小写字母表示不同植被类型间土壤全氮质量分数差异显著；不同大写字母表示不同土壤深度间土壤质量分数差异显著

于矮嵩草草甸与矮嵩草退化草地两者之间差异不显著 ($p>0.05$)。

3.2 不同植被类型整个生长季单位面积土壤全氮含量特征

根据土壤氮质量分数、容重和砾石含量计算的不同植被类型土壤单位面积全氮含量见图1。

从图1可以看出,在0~20 cm土层中,藏嵩草沼泽化草甸土壤每平方米的全氮含量在5种草地类型中最高,其值达到0.712 kg,金露梅草甸次之,两者之间差异性不显著 ($p>0.05$);其他三种草地类型单位面积土壤全氮含量差异性显著 ($p<0.05$)。在

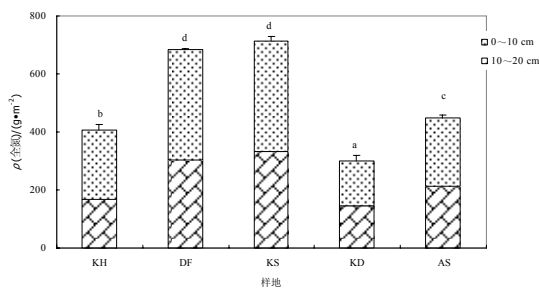


图1 不同草地类型单位面积土壤全N含量

Fig.1 Soil total nitrogen content per unit area in different grassland ($\text{g}\cdot\text{m}^{-2}$)

图中同种类型土壤中不同小写字母表示差异显著 ($P<0.05$)

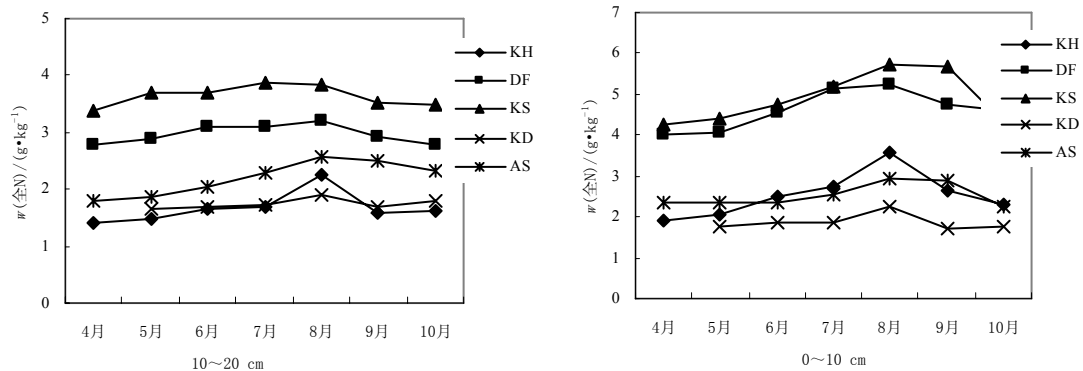


图2 不同植被类型0~20 cm层土壤全氮季节动态变化

Fig.2 The seasonal dynamics of 0~20 cm depths soil total nitrogen in different grasslands

0~20 cm土层中,原生草甸矮嵩草草甸每平方米全氮平均含量为0.406 kg,而退化的矮嵩草草地每平方米全氮平均含量为0.301 kg,可以推算,草甸退化导致每平方米土壤全氮流失的量为0.105 kg(0~20 cm层),即高寒草甸退化导致25.86%氮流失。人工种植草地每平方米的全氮含量为0.448 kg,比原生草甸矮嵩草草甸单位面积的平均全氮略高,一方面是由于采样时正值种植季节,施入人工化肥,另一方面人工草地砾石含量较低,而原生矮嵩草草甸土壤中砾石较高,因此导致人工草地单位面积全氮含量高于矮嵩草草甸单位面积全氮含量。

3.3 不同植被类型下土壤全氮含量季节动态变化

从图2可以看出,在0~10 cm土层中,矮嵩草草甸土壤全氮含量的最大值出现在8月份,其值达到3.559 $\text{g}\cdot\text{kg}^{-1}$,最小值出现在4月份,仅为1.932 $\text{g}\cdot\text{kg}^{-1}$ 。其变化规律为:从4月份到8月份,土壤全氮含量递增,到了9月份,10月份土壤全氮含量有所减少。除8月份外,其余各月之间的差异性不显著 ($p>0.05$),其他月份土壤全氮含量与8月之间存在显著性差异 ($p<0.05$)。

金露梅灌丛草甸土壤全氮含量的最大值同样出现在8月份,最小值出现在5月份,其变化规律与矮嵩草草甸相似;各个月份土壤全氮含量差异性不显著 ($p>0.05$),该样地水分条件相对较好,土壤质地较细,地表覆盖物较多,植物组成丰富,这些因素是导致土壤全氮含量较高且各个月份变化不明显的原因。

藏嵩草沼泽化草甸土壤全氮含量变化规律为:从4月份到8月份,土壤全氮递增,8月份达到最大值,为5.742 $\text{g}\cdot\text{kg}^{-1}$,到了9月份,10月份有所下降;各个月份土壤全氮含量差异性不显著 ($p>0.05$)。

在退化草地中,土壤全氮含量的最大值同样出现在8月份,其值达到2.262 $\text{g}\cdot\text{kg}^{-1}$,最低值出现在5月份,仅为1.785 $\text{g}\cdot\text{kg}^{-1}$ 。其变化规律为:从5月

份到8月份,土壤全氮含量缓慢递增,9月份含量有所减少,到了10月份土壤全氮含量又回增;各个月份土壤全氮含量差异性不显著($p>0.05$)。

人工草地土壤全氮季节变化规律与其他4个样地相似,最大值出现在8月份,达到 $2.962\text{ g}\cdot\text{kg}^{-1}$,最小值出现在4月份,为 $2.329\text{ g}\cdot\text{kg}^{-1}$;4月份,5月份与8月份,9月份之间存在显著性差异($p<0.05$),其余各个月份之间差异性不显著($p>0.05$)。

从10~20 cm土层看,其季节变化规律与0~10 cm层土壤全氮含量变化规律基本相似。综上所述,在整个生长季中土壤全氮含量在各种不同的草地类型间变化规律相似,整个生长季呈规则变化,最大值都出现在8月份,到了9月份,10月份都有所下降。

4 讨论

4.1 不同植被类型下土壤全氮含量比较研究

丁玲玲^[6]研究了东祁连山不同高寒草地型土壤微生物群落特征,结果表明:在不同的草地类型中,全氮含量大约为:0.380%~0.797%,草根层土壤全氮占整个取样土层(0~20 cm)全N的比例大于泥炭层的。草根层(0~10 cm土层)土层的土壤全N含量顺序为:嵩草草地>高山柳-金露梅灌丛草地>珠芽蓼-嵩草草地>沼泽草地>金露梅灌丛草地>禾草草地。泥炭层(10~20 cm土层)土层的土壤全N含量顺序为:嵩草草地>金露梅灌丛草地>高山柳-金露梅灌丛草地>珠芽蓼-嵩草草地>沼泽草地>禾草草地。

我们的研究表明:不同草地类型类型中,土壤全氮含量大约为:0.301%~0.712%,原生植被的土壤全氮含量0~10 cm层大于10~20 cm层,人工燕麦草地土壤,退化草地土壤0~10 cm层与10~20 cm的全氮含量差异性不显著。0~20 cm层土壤全氮含量的顺序为(图1):藏嵩草沼泽化草甸>金露梅灌丛草甸>人工燕麦草地>矮嵩草草甸>矮嵩草退化草地。

王文颖^[7]等研究了青藏高原高寒草甸土地退化及其恢复重建对土壤碳氮含量的影响,结果表明:高寒草甸土地退化导致0~20 cm土壤层中30.75%的氮流失,混播处理、松耙单播处理、翻耕单播处理和自然恢复处理土壤单位面积氮含量分别是原生植被土壤全氮的86.9%,88.7%,71.1%和91.7%。

在我们的研究中,原生草甸矮嵩草草甸每平方米全氮平均含量为0.406 kg,而退化的矮嵩草草地每平方米全氮平均含量为0.301 kg,可以推算,土地退化导致土壤全氮流失的量为0.105 kg,即高寒草地退化导致25.86%氮流失;在原生的植被之间

比较,矮嵩草草甸土壤全氮含量远远低于藏嵩草沼泽化草甸和金露梅灌丛草甸,具体原因有待于进一步的研究,Ghadiri^[8]也指出辨别土壤中氮损失的原因是十分困难的,他们认为:即使土壤中的氮绝大部分以有机的形式存在,氮的丢失也不一定与有机质的丢失相一致。

4.2 土壤全氮与环境的关系

李新爱^[9]等研究了喀斯特地区不同土地利用方式对土壤有机碳、全氮以及微生物生物量碳和氮的影响,结果表明:3种土地的利用方式下,土壤全氮含量为稻田显著高于林地,而林地显著高于旱地。土壤微生物生物量碳含量为稻田显著高于林地,林地显著高于旱地。不同的耕作方式对旱地土壤有机总氮的变化产生影响,免耕秸秆覆盖能不同程度的增加土壤酸解有机总氮含量,提高土壤肥力,造成土壤养分的表层富集^[10]。人工燕麦草地土壤全氮含量高于矮嵩草草甸土壤全氮含量的原因可能就是由于秸秆覆盖和人工施肥导致。

环境条件对土壤N的矿化产生不同的影响,吴建国^[11]等研究表明土层和温、湿度交互作用对土壤N矿化影响最大,其次是温度,湿度影响较小;以土壤N矿化比例极差计,温度和温、湿度交互作用对土壤N矿化影响最大,其次是湿度,土层影响较小。植被类型是影响土壤碳、氮含量的关键因素,植被恢复增加土壤养分含量,改善土壤结构和土壤环境^[12]。藏嵩草沼泽化草甸和金露梅灌丛草甸土壤全氮含量较高,因为土壤温度较低,土壤深处富含冻层解冻后的水分,含水量较大,而且地上植被种类丰富,而人工草地和退化草地,土壤较干燥,且植被稀疏,植物种类比较少,故而土壤全氮含量较低。

参考文献:

- [1] 程国栋,李培基,张祥松.气候变化对中国积雪、冰川和冻土的影响评价[M].兰州:甘肃文化出版社,1997:22-56.
CHENG Guodong LI Peiji, ZHANG Xiangsong. An Appraisal about Effect of Climate Change on Snow Cover, Glacier and Frozen Soil[M]. Lanzhou: Gansu Culture Press, 1997: 22-56.
- [2] 孙鸿烈.青藏高原的形成演化[M].上海科学技术出版社,1996:168-192.
SUN Honglie. Formation, Evolution and Development of Qinghai-Tibet Plateau[M]. Shanghai Science and Technique Press, 1996: 168-192.
- [3] 李明峰,董云社,齐玉春,等.温带草原土地利用变化对土壤碳氮含量的影响[J].中国草地,2005,27(1):1-2.
LING Mingfeng, DONG Yunshe, QI Yuchun, et al. Effect of land-use change on the contents of C and N in temperate grassland soil[J]. Grassland of China, 2005, 27(1): 1-2.
- [4] 王常慧,邢雪荣,韩兴国.草地生态系统中土壤氮素矿化影响因素的研究进展[J].应用生态学报,2004,15(11):2184-2188.

- WANG Changhui, XING Xuerong, HAN Xingguo. Advances in study of factors affecting soil N mineralization in grassland ecosystems[J]. Chinese Journal of Applied Ecology, 2004, 15(11): 2184-2188.
- [5] 王长庭, 龙瑞军, 王启基, 等. 高寒草甸不同海拔梯度土壤有机质氮磷的分布和生产力变化及其与环境因子的关系[J]. 草业学报, 2005, 14(4): 15-20.
- WANG Changting, LONG Ruijun, Wang Qiji, et al. Distribution of organic matter, nitrogen and phosphorus along an altitude gradient and productivity change and their relationships with environmental factors in the Alpine meadow[J]. Acta Prataculturae Sinica, 2005, 14(4): 15-20.
- [6] 丁玲玲. 东祁连山不同高寒草地型土壤微生物群落特征[D]. 甘肃农业大学硕士论文, 2005: 45-49.
- DING Lingling. Properties of microorganism communities under different alpine grasslands in Eastern Qilian Mountain[D]. Gansu Agricultural University, 2005: 45-49.
- [7] 王文颖, 王启基, 王刚. 高寒草甸土地退化及其恢复重建对土壤碳氮含量的影响[J]. 生态环境, 2006, 15(2): 362-366.
- WANG Wenyong, WANG Qiji, WANG Gang. Effects of land degradation and rehabilitation on soil carbon and nitrogen content on alpine Kobersia meadow[J]. Ecology and Environment, 2006, 15(2): 362-366.
- [8] GHADIRI H, ROSE C W. Sorbed chemical transport in overland flow: II. Enrichment ratio variation with erosion process[J]. Journal of Environment Quality, 1991, 20: 634-641.
- [9] 李新爱, 肖和艾, 吴金水, 等. 喀斯特地区不同土地利用方式对土壤有机碳、全氮以及微生物生物量碳和氮的影响[J]. 应用生态学报, 2006, 17(10): 1827-1831.
- LI Xinai, XIAO Heai, WU Jinshui, et al. Effects of land use type on soil organic carbon, total nitrogen, and microbial biomass carbon and nitrogen contents in Karst region of South China[J]. Chinese Journal of Applied Ecology, 2006, 17(10): 1827-1831.
- [10] 姜小凤, 张仁陟, 王玲英, 等. 不同耕作方式对旱地土壤酸解有机总氮的影响[J]. 甘肃农业大学学报, 2006, 41(1): 48-51.
- Jing Xiaofeng ZHANG Renzhi WANG Lingying et al. Effect of no-tillage with straw cover on soil organic nitrogen in dry land[J]. Journal of Gansu Agricultural University, 2006, 41(1): 48-51.
- [11] 吴建国, 裴伟, 艾丽. 祁连山中部云杉林和高寒草甸土壤N矿化及其影响因素研究[J]. 林业科学研究, 2008, 21(2): 161-167.
- WU Jianguo, JIANG Wei, AI Li. The mineralization of soil nitrogen and its motivating factors to the dragon spruce forest and alpine meadows of the Qilian Mountains[J]. Forest Research, 2008, 21(2): 161-167.
- [12] 苏静, 赵世伟. 植被恢复对土壤团聚体分布及有机碳、全氮含量的影响[J]. 水土保持研究, 2005, 12(3): 44-46.
- SU Jing, ZHAO Siwei. Influence of vegetation restoration on distribution of aggregate and organic Carbon and Nitrogen in Loess Plateau[J]. Research of Soil and Water Conservation, 2005, 12(3): 44-46.

The dynamics of soil total nitrogen content of different vegetation types on alpine *Kobersia* meadow

CHEN Kaihua¹, YING Hengxia¹, LIU Junying¹, WANG Wei¹, GONG Boqi¹,
MEI Houming¹, LU Peng¹, WANG Xiuping², WANG Wenyong¹

1. Key Laboratory of Education Department of Environment and Resources on Tibetan Plateau, Qinghai Normal University, Xining 810001, China;

2. Jingyi High School of Zhejiang, Wenzhou 325000, China

Abstract: we study the seasonal dynamics of soil total nitrogen content on the different vegetation types of alpine meadow through Kjeltec auto sampler system. The results showed: the soil total nitrogen concentration in 0~20 cm depths in whole growing season was: *Kobresia-swamp meadow* > *Dasiphoru fruticosa shrubs* > *Avena sativa l artificial grassland* > *Kobresia humilis* > *Kobresia humilis-deraded grassland*. Soil total nitrogen content per unit area is much higher in the native vegetation type than in degraded vegetation types. The soil total nitrogen content of *Kobresia-swamp meadow* is the highest, and its value reached 0.712 kg·m⁻². There is no significant difference for soil total N content between *Kobresia-swamp meadow* and *Dasiphoru fruticosa shrubs*. The soil total nitrogen content per unit area of *Kobresia humilis meadow* and *Kobresia humilis-deraded grassland* is 0.406 kg and 0.301 kg respectively. Compared with them, we can find alpine grassland degradation leading to loss of 25.86% soil nitrogen. With the seasonal changes, soil total nitrogen was increasingly, the highest values appear in the August, but there was no significant difference between adjacent month of soil total nitrogen change (p>0.05). In addition, soil total nitrogen content in native meadow was significantly higher in 0~10 cm depths than in 10~20 cm depths, there is no significant difference between 0~10cm depths and 10~20cm depths in artificial meadow and degradation meadow of soil total nitrogen content.

Key words: alpine *Kobersia* meadow; soil total nitrogen content; dynamics change;