

春播草地造成時 窒素 및 加里의 分施方法이 収量 및 植生에 미치는 影響

李赫浩, 朴根濟, 鄭連圭*, 李竊相

畜産試驗場

(※ 본 논문은 “한국초지학회지” 제 6 권 제 2 호에서 발췌한 것임)

I. 結 論

우리나라에서 널리 利用되고 있는 北方型 牧草의 播種適期는 土壤水分 및 雜草와의 競介關係 等으로 봄철보다는 가을철이 더 有利한 것으로 알려져 있으며(KGGRP, 1975; 金等, 1976) 부득이 가을철의 播種時期를 놓쳐 봄철에 造成할 境遇 가능한 한 이른 봄인 3월 하순 내지 4월 상순이 5월보다 有利한 데 이것은 土壤水分이 豊富한 때문인 것으로 생각된다(Hughes et al, 1971; KGGRP, 1975).

李等(1977)에 依하면 오차드그라스와 라디노 클로버 混播時 播種適期는 가을에는 8월 15일 頃이 가장 좋았으며 이때는 그 이전이나 이후에 하는 것 보다 乾物収量과 被覆率이 높을 뿐 아니라 클로버의 比率도 낮았고, 春播時에는 4월 15일보다 늦으면 牧草의 被覆率과 収量이 減少한다고 하였으며 황等(1985)은 春播時의 播種適期는 解氷 直後(3월 20일 頃)가 가장 좋으나 山野草가 적은 雜灌木 優占地에서만 鷓鴣草 春播造成이 可能하다고 하였다. 春播草地의 造成方法에 있어서 李(1964)는 完全 耕耘草地의 生草生産量은 不耕耘보다 25% 增收되었고 10

a 當 總 投資額은 完全 耕耘造成이 不耕耘 造成에 比해 約 2% 많았다고 하였다.

한편 吳等(1968)은 鷓鴣草 混播草地에서 牧草의 収量은 3要素 및 石灰을 施用한 處理가 가장 많았다고 하였다 鄭等(1973)은 施肥水準이 增加함에 따라 収量이나 營養分生産量이 增加되었다고 報告하였다. 또(1973)의 山野草에 對한 窒素肥料의 施用量과 施用時期 試驗에 依하면 施用量이 적을 때는 6월 상순에 全量 施用하고 施肥量이 많을 때는 6월 상순과 1차 收穫 直後인 8월 상순에 2回 分施함이 效果의 이었다. 混播草地에 對한 窒素 分施方法 試驗에서 姜等(1968)은 刈取後 等量分施가 가장 良好하였고 다음은 全量의 1/3을 이른봄, 나머지는 每 刈取後 等量分施가 優秀하였다고 하였으며 李等(1970)은 每 刈取後 等量分施가 가장 収量이 많았으나 全量의 1/3을 早春에 나머지는 每 刈取後 等量分施한 區와 有意性이 認定되지 않았다고 報告하였다. 또 尹等(1980)에 依하면 鷓鴣草에 依한 山地草地 造成時 石灰의 效果는 3~5年程度 維持된다고 하였다.

混播草地의 植生變化는 刈取方法보다는 草種이나 季節에 더 큰 影響을 받는다고 李等(1967)

은 報告하였으며 金等(1971)은 密度가 높은 優占 잔디의 被覆은 clover 의 定着과 殘存에는 影響이 적었으나 禾本科牧草의 定着과 殘存을 顯著히 저하시켰다고 하였다.

또 李等(1970)에 依하면 植生變化는 施肥時期보다는 季節과 草種에 많은 影響을 받았고 朴(1973)은 植生構成率은 窒素施用에 따른 큰 變化가 없었다고 하였다 윤等(1977)은 植生比率은 窒素水準과는 負의 相關, 刈取頻度와는 正의 相關關係를 나타냈다고 報告하였다. 그러나 정等(1973)은 荳科比率은 施肥水準의 增加에 따라 若干 減少하였으나 刈取回數가 많아지며 顯著한 增加를 보였다고 하였고 吳等(1968)은 牧草의 植生構成比率은 N, P₂O₅, K₂O 및 石灰施用區보다는 P₂O₅, K₂O 및 石灰施用區가 높았다고 報告하였으며 윤等(1980)은 石灰施用區가 無施用區에 비해 牧草率이 越等히 높았고 또 施肥量이 增加할수록 높았다고 하였다. Park (1985)은 植生의 變化는 施肥에 依한 影響이 크지만 그 變化速度는 草種에 따라 다르다고 하였으며 또 많은 外國 學者들도 草地의 植生變化는 磷酸과 加里 또는 3要素 施肥에 依해 顯著한

影響을 받는다고 하였다(Kock, 1972; Dietl, 1973 : Spatz 등 1979; Weis, 1980).

以上の 結果를 基礎로 하여 우리나라에서 春播草地造成時 基肥量을 달리하고 또 管理時에 窒素 및 加里의 分施方法을 달리하여 春播草地造成時 牧草의 定着과 取量 및 草地의 植生變化에 미치는 影響을 究明코자 1984년 3월부터 1985년 10월말까지 本試驗을 遂行하였다.

II. 材料 및 方法

1. 試驗圃場 概況

試驗圃場은 土性은 砂壤土로서 pH는 5.4로서 強酸性에 속하며 有機物 含量은 1.8로서 新開墾地土壤으로서는 比較的 높은 편이나 有效磷酸 含量과 CEC는 낮았으며, 監基飽和度는 76으로 大體的으로 높은 傾向이었다(Table 1). 地下水位는 比較的 높았으며 地形은 北向으로 約 3%의 緩傾斜를 이루고 있으며 試驗前 植生은 잔디, 새 등이 約85% 優占된 곳에서 本試驗을 遂行하였다.

Table 1. Soil analysis data before the experiment

Depth (cm)	pH (1 : 5 H ₂ O)	O M (%)	Av. P ₂ O ₅ (ppm)	Exc. cation (me/110g)				CEC (me/100g)
				Ca	Mg	K	Na	
0~10	5.4	1.8	15	4.0	0.9	0.26	0.7	7.7

2. 試驗設計

供試 草種別 播種量은 orchardgrass (22kg / ha), tall fescue (10), red top (2.5), kentucky bluegrass (3) 및 ladino clover (2.5)를 고루 섞어서 ha 당 40kg의 種子를 1984년 3월 20일 散播하였다. 試驗區 配置는 主區를 春播 造成時의 基肥量 2水準(標準肥, 倍肥)과 細區로 草地 管理 肥料中 窒素 및 加里의 分施方法을 3水準(봄다비, 균동분시, 가을다비)으로 하여 分割區配置 4 반복으로 遂行하였으며 (Table 2참조),

試驗區의 크기는 12m²로 하였다. 播種時의 基肥量과 管理時 窒素 및 加里 分施方法은 Table 2와 같으며 磷酸은 이른봄 및 4次 刈取後 2回 分施하였다. 年間 施肥量은 造成 첫해에는 N : 240, P₂O₅ : 200 및 K₂O 240kg/ha이고 2년차에는 N : 280, P₂O₅ : 200 및 K₂O : 240kg/ha였으며 圃場 造成時의 草土石灰 (MgCO₃)의 施肥量은 2500kg/ha였으며 牧草의 定着을 圓滑히 하기 爲하여 先占植生을 大략 除去한 後 畝 뿌림 하였다.

Table 2. Schedule of basic fertilization level and N(280kg/ha) and K₂O(240kg/ha) application

Factor I Basic fertilization N-P ₂ O ₅ -K ₂ O (kg/ha)	Factor II N-and K ₂ O-distribution in %			
	Early spring	1st cut	2nd cut	3rd cut
80-200-70	3 %	35%	15%	15%
160-200-140	25	25	25	25
	15	15	35	35

Ⅲ. 結果 및 考察

1. 出現 및 初期生育

播種後 20日頃에 調査된 各 處理別 出現狀態는 全般的으로 良好하였으며 牧草의 定着 및 被覆狀態는 比較的 좋았다. 初年度의 1次 收穫時까지의 生育狀態는 이른 봄 窒素 및 加里의 施用量에 따라 多少 差異가 있었는데 全量의 35%를 施用한 봄 多肥區가 大體的으로 優秀하였고 15%를 施用한 가을 多肥區는 多少 不良하였다. 그러나 1次 刈取後부터는 各 處理間에 大差없이 比較的 牧草의 生育이 均一하였다.

牧草와 野草(雜草包含)의 競合關係는 牧草의 生育이 緩慢한 出現初期에는 別 差異를 나타내지 않았으나 大氣溫度가 漸次 높아짐에 따라 野草의 生育이 차차 優勢하였는데 特히 여름철로 접어들면서 野草의 競合力이 強하였다. 이것은 草地造成時의 基肥水準間에는 大差없이 같은 傾向이었으나 分施方法에 있어서는 年間 均等施肥가 他 分施方法에 비해 牧草에 對한 野草의 競合力이 越等히 優勢하였다.

2. 乾物收量

牧草의 總 乾物收量은 Table 3에서 보는 바

Table 3. Total dry matter yield under different basic fertilization level and N(280kg/ha) and K₂O(240kg/ha) - application(1984~1985) (kg/ha)

Factor	Factor II *	I	II	III	Average	Index (%)
80-200-70 (kg/ha)	Grasses	4,141	4,260	4,173	4,191.3	39.4
	Legumes	3,638	3,739	3,821	3,732.7	35.1
	Weeds	2,741	2,556	2,859	2,718.7	25.5
	Total	10,520	10,555	10,853	10,642.7	100 (100)
	Index (%)	100	100	103		
160-120-140 (kg/ha)	Grasses	4,873	4,862	4,826	4,853.7	46.4
	Legumes	3,257	2,944	2,453	2,884.7	27.5
	Weeds	2,628	2,475	3,097	2,733.3	26.1
	Total	10,758	10,281	10,376	10,471.7	100 (98)
	Index (%)	100	96	96		

*Factor II : I = Heavy dressing in Spring (35% - 35% - 15% - 15%)

II = Equal application (25% - 25% - 25% - 25%)

III = Heavy dressing in Autumn (15% - 15% - 35% - 35%)

와 같이 造成時의 施肥水準間이나 管理時의 分
 施方法間에 別 差異가 없었다. 또 生育 前半期
 인 1次와 2次 乾物收量이나 後半期인 3次와
 4次 收量에서도 各 處理間에 뚜렷한 傾向은 나
 타나지 않았다. 그러나 禾本科, 荳科 및 野草
 (雜草)를 各 處理別로 나누어 分析해 볼 때 差
 異가 있었는데 禾本科의 境遇造成時에 窒素와
 加里를 增加한 區는 普肥에 비해 16% 增收되었
 으나 分施方法間에는 뚜렷한 傾向이 없었다. 한
 편 生育期別로 보면 1次와 2次 收量은 造成
 時에 多肥가 普肥에 비해 17% 增收되었으나,
 分施方法 間에는 大差없었으며 生育 後半期인
 3次와 4次 生産量에서는 造成時에 窒素 및 加
 리를 增施한 區가 14% 增收되었으며 分施方法
 間에서도 4回 均等分施가 봄 多肥나 가을 多肥
 에 비해 各各 8.9% 增收되었다. 特히 試驗1
 年次의 1次와 2次 收量에서 施肥의 效果가 없
 었는데 이것은 造成 初年度의 禾本科牧草의 生
 育이 野草에 비해 多少 不振하였으며 또 造成時
 의 肥效가 持續되어 管理時의 增施效果가 나타
 나지 않았던 것으로 思料된다. 그러나 3次와
 4次 및 2年次부터의 乾物收量은 各 處理間에
 差異가 있었는데 이것은 강等(1968)이나 李等
 (1970)의 結果와 같은 傾向이었다.

荳科牧草에 있어서는 造成時의 窒素 및 加里
 增施區가 普肥에 비해 23% 減少되었으며 分施
 方法 間에서는 가을 多肥區가 봄 多肥나 均等分
 施에 비해 各各 9.6% 減少되는 傾向이었다.
 이것을 刈取 時期別로 나누어 볼 때 1次와 2
 次 刈取 平均 乾物收量은 造成時의 多肥區가 普
 肥에 비해 21% 減少되었으며 分施方法間 에서
 는 봄 多肥에 비해 均等分施는 15%, 가을 多肥
 區는 8% 적은 收量을 生産하였으며 3次와 4
 次의 平均 乾物收量은 造成時에 窒素 및 加里
 를 增施한 處는 普肥에 비해 25% 減少되었고
 分施方法에 있어서는 봄 多肥에 비해 均等分施
 는 12% 增收되었으며 가을 多肥區는 10% 減少
 되는 傾向이었다. 이 結果는 荳科의 窒素의 影

響을 敏感하게 받는 것으로 思料되는데 Weis
 (1980)와 Park(1985)의 報告와 一致되었으며
 정等(1973)이 報告한 荳科의 比率은 施肥水準
 의 增加에 따라 減少한다는 結果와도 같은 傾向
 이었다.

한편 野草의 總乾物收量에 있어서는 造成時
 의 施肥量間에는 비슷한 收量을 生産하였으나
 分施方法間에서는 봄 多肥에 비해 均等分施는
 6% 減少되었고 가을 多肥는 11% 增加되는 傾
 向이었다. 이것을 年間 總生産量의 前後半期로
 나누어 볼 때 前半期인 1次와 2次 收量은 造
 成時의 多肥區가 普肥에 비해 7% 減少되었고
 分施方法間에서는 봄 多肥에 비해 均等分施區
 는 47%, 가을 多肥區는 15%나 많은 收量을 生
 産하였으며 後半期인 3次와 4次 生産量은 造
 成時의 施肥水準에 關係없이 大差없었다. 그러
 나 分施方法間에서는 봄 多肥에 비해 均等分施
 區는 21% 減少되었으나 反面에 가을 多肥區는
 10% 增加되는 傾向이었다. 이 結果는 Kock
 (1972), Weis(1980) 및 Park(1985) 등이 報告
 한 禾本科野草는 大部分 多肥性이 아니기 때문
 에 偏重된 많은 施肥에는 生育이 漸次 減退된
 다는 結果와는 年間 總 野草收量에서는 相異하
 였으나 1次와 2次 收量에서는 一致하였는데
 이것은 1次와 2次 收穫時에는 山野草인 잔디,
 새, 솔새류 등이 많았고 3次와 4次 刈取時에
 는 여름철에 生育이 旺盛한 피나 바랭이가 發生
 하여 施肥量間의 傾向이 나타나지 않은 것으로
 생각된다.

3. 營養成分 含量

各 處理別 牧草의 一般 粗成分 含量은 Table
 4와 같이 基肥水準間이나 分施方法間에 大差없
 이 粗蛋白質 含量은 16.5~17.1%였으며 粗纖
 維 含量은 約 29.0~31.6%였다.

한편 單位面積當 粗蛋白質 生産量은 造成時
 에 普肥를 施用한 處는 1,808kg/ha였으며 窒
 素와 加里를 100% 增加한 處理는 普肥보다 2.5

Table 4. Chemical analysis of the herbage (1984 - 1985)

Treatment		Crude component (%)				
Factor I	Factor II	Protein	Fat	N. F. E.	Fiber	Ash
80 - 200 - 70 (kg/ha)	I	16.94	4.86	36.16	30.87	11.17
	II	17.07	4.90	36.83	29.63	11.57
	III	16.75	4.88	38.24	28.96	11.17
	Average	16.92	4.88	37.08	29.82	11.30
160 - 200 - 140 (kg/ha)	I	17.04	4.96	35.13	31.30	11.84
	II	17.02	4.79	35.83	30.59	11.77
	III	16.48	4.80	35.67	31.55	11.50
	Average	16.85	4.76	35.54	31.15	11.70

% 적은 1,764kg/ha였다. 또窒素 및加里肥料分施方法間에서는 봄多肥가 1,809kg/ha로서 가장 많았다. 또粗纖維生産量은草地造成時에窒素와加里를增施한區가普肥보다多少 많았으나大差없었고分施方法間에서는 봄多肥의 3,310kg/ka에 비해均等分施는 5%, 가을多肥區는 3% 적은量이었다.

4. 植生變化

試驗區의植生은禾本科, 荳科 및野草(雜草包含)로區分하여調査하였는데試驗期間中の植生變化는 Fig. 1과 같다.

草地造成後 1次收穫時의植生構成比率는禾本科가約 70~80%, 荳科 3~4%, 野草는 20~25%였는데 이것은 3월20일播種된牧草의生育이 다소不振하여野草의發生 및生育이旺盛해졌으며 특히 3次收穫時에는피나바랭이 등의雜草들이 갑자기繁盛하여牧草가抑壓되었으나 가을로 접어들면서漸次回復되었다. 그러나禾本科 보다는荳科牧草의比率이急増하는現象을 보여草地의全般的인植生構成比率이均衡을 이루지 못하였다.

試驗 2年次의 1次收穫時의野草는全處理공히 2~7%였으나荳科의比率은約 40~50%로서荳科의優占現象이 나타났다. 1次刈取後溫度가 높아짐에 따라野草의比率은漸次

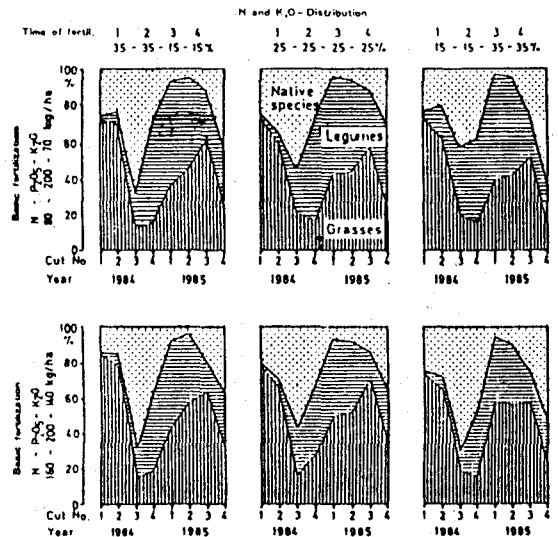


Fig. 1. Botanical composition of oversown pasture under different basic fertilization and N and K₂O-distribution (1984 - 1985)

높아지고禾本科牧草의比率은 차츰 낮아지는 것이全體試驗區의共通되는狀況이었다.

植生構成變化를各處理別로 보면造成時窒素와加里를增施한區는普肥에 비해荳科比率은多少 낮고禾本科比率은 높은傾向이었으며野草의比率은大差없었다. 또窒素와加里分施方法間에서는봄多肥를施用한 곳은均等

分施나 가을 多肥보다 野草의 比率이 多少 높은 傾向이었으며 試驗 2 年次의 가을 多肥區는 3, 4 次 刈取時에 野草의 比率이 다른 處理에 比해 增加하는 趨勢였는데 이들 野草는 大部分 耕作地에서 自生하는 피나 바랭이들로서 特히 禾本科牧草의 比率을 低下시켰다. 이 結果는 이등 (1967)이 植生變化는 季節에 더 큰 影響이 있다고 한 報告나 또 이등 (1970)의 施肥時期보다는 季節과 草種에 많은 影響을 받는다고 한 것과 一致하였으며 또 정등 (1973)의 窒素增施에 따른 荳科의 減少나, Weis (1980) 및 Park (1985)이 報告한 年中施肥의 偏重에 依해서도 植生은 變化되나 그 速度는 草種의 影響을 많이 받는다고 한 結果와도 비슷한 傾向이었다.

IV. 摘 要

本 試驗은 春播草地造成時 牧草의 定着과 收量 및 植生變化를 調査하기 爲하여 造成時의 基肥量을 2 水準(N : P₂O₅ : K₂O=80 : 200 : 70 및 160 : 200 : 140kg/ha), 管理時의 窒素 및 加里 分施方法을 3 水準(봄 多肥, 均等分施, 가을 多肥)으로 하여 分割區法 4 반복으로 圃場 配置하여 1984년 3 월부터 1985년 10월까지 畜産試驗場에서 實施하였던 바 그 結果를 要約하면 다

음과 같다.

1. 總 乾物收量은 造成時의 基肥水準이나 管理時의 分施方法間에 大差없었다.

2. 禾本科牧草의 總 乾物收量은 造成時 N=160, P₂O₅=200 및 K₂O=140kg/ha 施用한 處理가 4,854kg/ha로서 普肥에 比해 16% 增收되었으며 分施方法間에는 別差異가 없었다.

3. 荳科牧草의 總 乾物收量은 造成時 增施한 區가 普肥에 比해 23% 減少되었으며 分施方法間에서는 봄 多肥에 比해 均等分施는 3%, 가을 多肥는 9% 減少되었다.

4. 野草의 乾物收量은 造成時의 基肥水準에는 大差없었으나 分施方法에서는 봄 多肥에 比해 均等分施는 6% 減少되었고 가을 多肥區는 11% 增加되었다.

5. 植生構成比率에 있어서 造成時의 多肥는 普肥에 比해 禾本科는 增加되었고 荳科는 減少되었으며 分施方法에 있어서는 均等分施가 比較의 良好하였다.

6. 以上の 結果를 綜合해 볼 때 春播草地造成時의 牧草 定着을 爲한 基肥量은 N : 160, P₂O₅ : 200 및 K₂O : 140kg/ha가 收量 및 植生維持面에서 좋을 것으로 생각되며 分施方法은 均等分施가 좋을 것으로 思料된다.

