

濟州道の 導入牛에 있어서 고사리 中毒의 發生 狀況 및 그 對策에 對한 調查 研究

梁奇千 · 金承贊 · 張德文*

Survey on Bracken Fern Poisoning among Recently Introduced Cattle on Jeju Island.

Ki-chun Yang · Seung-chan Kim · Deog-g Chang

Summary

The authors investigated the status of an outbreak of bracken poisoning, and counter-measures, among recently introduced cattle (from Nov., 1976 to Oct., 1979) belonging to 19 ranches on Jeju Island.

1. 364 head of a total of 2396 head (Aberdeen Angus 948, Brahman 188, Santa 231, Shorthorn 334, Simmental 26, Hereford 101, Holstein 568) showed the symptoms of bracken poisoning, and 159 head died between May, 1979 and Oct., 1980.
2. It was recognized that Holstein, Shorthorn, Angus were sensitive, and Brahman, Santa, Hereford were resistant to the bracken toxicity.
3. As counter-measures against bracken poisoning, 1) pasture improvement and its reasonable management, 2) optimal time (October—November) for introducing the cattle, 3) proper calf management, and 4) the early diagnosis of bracken poisoning were suggested.

序 論

濟州道에 있어서 소를 飼育하는 形態는 他道와 別 다른 것은 없다 하였으나 넓은 中山間地帶의 草資源을 利用한 牧場들이 道の 畜産振興施策에 依하여 그 數가 增加되고 있으며, 近年에 外國으로부터 肉牛 (Angus, Hereford, Santa, Brahman, Shorthorn, 사르레, Simmental等)와 乳牛(Holstein)가 多數導入 되고 있다.

그러나 이들 導入牛들이 濟州道の 氣候나 그밖의 飼育條件에 適應되기도 전에 여러가지 疾患으로 斃死 되는 경우가 많고 특히 本道の 고사리(Pteridium aquilinum)는 他道の 경우와는 달리 植生構成率이 平

均 11.4%를 차지하여 며(23.42%), 잔디(14.52%), 개솔새(7.87%), 바랭이(6.31%), 억새(4.21%)의 順으로 되어 있는 自然草地에 있어 優占草種의 하나이며(鄭, 1969) 本道 山野의 自然草地를 덮고 있기 때문에 이로 인한 中毒事故가 頻發하고 있어, 特히 導入牛와 새로 태어난 송아지들이 상당한 被害를 보고 있으며 이에 對한 對備策을 미처 마련해 놓지 못했던 畜主들은 그들의 牧場을 일단 閉鎖해 버리는 경우도 있을 정도로 심각한 問題가 되고 있다.

고사리의 中毒에 關한 研究는 1893년에 소에 있어서 처음으로 고사리 中毒에 對한 報告가 있는 후 英國의 Evans(1954, 1959, 1962)를 비롯한 여러나라의 學者들에 의해서 遂行되어 왔으나 아직도 滿足할 만

* 高麗家畜病院

만한 결과는 입지 못하고 있는 實情이다.

고사리에 의한 中毒症狀는 動物의 種類에 따라서 다르다. 쥐에서 長期間 고사리를 飼育할 境遇 腸癌을 誘發시켰다는 報告(Evans, 1968)가 있고, 馬에서는 고사리에 含有된 thiaminase에 의한 thiamine 欠乏症을 主症으로 하지만 (Radeleff, 1964), 畜牛에서는 汎骨髓癆에 의한 再生不良性 貧血과 赤血球, 白血球, 血小板이 모두 減少되며, 血液凝固不良症, 內部臟器의 充出血等을 主症으로 하여 症狀도 甚하고 致死率도 높다. (Evans 1962, Evans 1954, 1964, Heath 1958, 北原 1969, Osebold 1951, 梅田 1963, 山根 1975).

고사리가 含有하고 있는 毒性物質로서 지금까지 報告된 것을 보면 isothiocyanate系 類似配糖體(藤田, 1973), Carboxylic acid族 $C_7H_5O_4$ 의 發癌性物質(藤村 1970, Evans 1968), 血液凝固不全을 招來하는 Heparin 樣物質(山根 1975), Thiamine(V. B₁)을 破壞하는 Thiaminase (Radeleff 1964)等 여러가지 複合的인 素因에 依해서 中毒이 誘發되며, 이러한 毒

性物質은 排泄이 느리고 家畜의 體肉에 서서히 蓄積되며 그 中毒症狀도 서서히 發現되므로 中毒의 早期診斷도 어렵고 일단 症狀이 나타나면 治療가 어려운 情形에 놓이게 되는 경우가 많을 뿐 아니라 治療費의 負擔이 크기 때문에 莫大한 經濟的 損失을 招來하게 한다. 따라서 濟州道에 있어서 고사리 中毒症은 傳染病 못지 않은 重要한 風土性 固疾이라 할 수 있을 것이다.

이러한 고사리 中毒症이 過去엔 濟州韓牛에선 크게 問題視되지 않았으나 近來에 導入된 소들 가운데서 자주 中毒事故가 發生되고 있으며, 草地改良이 되어 있는 牧場이라 할지라도 겨지않은 被害를 보고 있는 實情이므로 다시 한번 問題點을 檢討해 봄이 좋을 듯 하여 本調査研究에 着手하였다.

材 料 및 方 法

濟州道에 散在하여 있는 企業牧場이나 小規模 個人 牧場을 莫論하고 19個 牧場을 任意選定하여, 이들 牧

Table 1. Location and number of cattles of the investigated ranches in this study.

Ranch	Location (in Jēju Island)	No. of investigated cattles (head)
A	Seoung Eup Ri, Pyo Seon Myun, Nam Gun	1004
B	" " "	458
C	Dong Gwang Ri, Ahn Deog Myun, "	115
D	Sang Hyo Ri, Seo Gwi Eup, "	45
E	Hae Ahn Ri, Ae Wol Eup, Bug Gun	10
F	Jēju City	5
G	"	20
H	Gyo Rae Ri, Jo Chun Myun, Bug Gun	304
I	" " "	37
J	" " "	65
K	Dug Chun Ri, Gu Jwa Eup, "	48
L	" " "	40
M	Seong Eup Ri, Pyo Seon Myun, Nam Gun	5
N	" " "	10
O	Song Dang Ri, Gu Jwa Eup, Bug Gun	165
P	Jēju City	10
Q	Wii Mie Ri, Nam Won Eup, Nam Gun	15
R	Jēju City	10
S	"	30
19 Ranches		Total 2396

場에서 사육하고 있는 1976年 11월부터 1979年 10月 사이에 導入된 肉牛 및 乳牛과 1978年 11월부터 1980年 2月 사이에 出産된 Holstein 송아지 등 總 2,396頭 (Angus 948, Brahman 188, Santa 231, Shorthorn 334, Simmental 26, Hereford 101, Holstein 568)에 對하여 고사리 中毒症 發生狀況과 그 對策에 對하여 調査하였다. (表1)

本調査에선 各牧場의 고사리 生育狀況에 對한 現場 調査와 畜牛들의 고사리 中毒發生狀況은 獸醫師의 診察을 받은 台長과 牧場責任者나 牧夫들과의 面談을 通하여 調査하였으며, 其中 Piroplasmosis와의 合併症으로 온 것도 많았으나 고사리 中毒으로 判定된 것은 모두 調査對象에 包含시켰다.

導入牛의 고사리 中毒에 對한 對策을 일는데 參考하기 爲해서 各牧場의 畜牛 導入時期, 舍飼期, 入牧時期 및 方法, 飼料給與狀況, 牧野改良의 問題點, 牧場 나름대로의 고사리 中毒의 豫防策 등에 對하여 調査하였다.

結果 및 考察

1. 고사리中毒症 發生 狀況

이번 調査된 濟州道內 19個牧場에서 1979년부터 1980년에 걸쳐 發生된 導入畜牛의 고사리中毒症 發生狀況은 表2에서 보는 바와 같다.

調査對象牛 總 2,396頭中 15.2%에 相當하는 364頭가 症狀를 나타내어 그중 43.7%인 159頭가 斃死되거나 나머지는 治療가 되었거나 달리 處分되었다.

고사리中毒畜牛를 品種別로 보면 Aberdeen Angus種이 948頭中 57頭(6.0%)에서 發生되었고, Santa種이 231頭中 8頭(3.4%), Simmental種이 26頭에서 1頭(3.8%), Shorthorn種이 334頭에서 54頭(16.1%) Hereford種이 101頭에서 8頭(7.9%), Holstein種이 568頭中 236頭(41.5%)로서 Holstein種이 고사리中毒에 感受性이 가장 높음을 알 수 있었고, 그 다음이 Shorthorn, Hereford, Angus, Santa順이 있으며 Brahman種은 全然中毒發生이 없었다(圖1). 따라서 Brahman과 Santa種은 고사리에 對해서 攝食을 잘하지 않든가 先天의 低抗性이 多少 있는 것으로 보여진다.

畜牛의 導入時期와 고사리 中毒의 發生은 多少 關係가 있는것으로 認定이 되었으며, 8月以前에 導入하

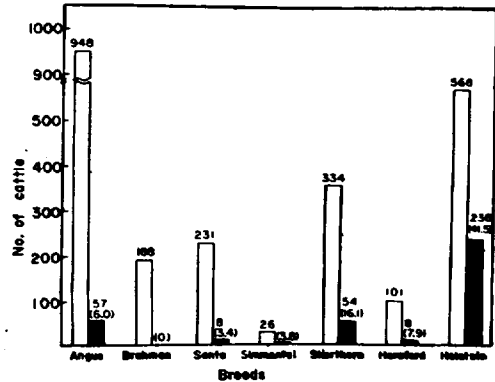


Fig 1. The outbreak ratio bracken poisoning according to the breeds of introduced cattle in Jeju Island(1979--1980)
() : percentage

여 곧바로 放牧에 들어간 群에서 多發하고, 10月과 11월에 導入하여 4月初까지 一定한 舍飼期를 거쳐 馴化시킨후 放牧으로 들어간 群에서는 發生이 없거나 (P~S牧場의 例) 輕하였다.

入牧後 發病까지 所要되는 期間은 빠른 것은 23일, 늦은 것은 160일이 걸리는 것도 있어 平均 52일이 所要되었으며 그 중에서도 Holstein乳牛은 他種보다 더욱 빠르고(平均30日), 症狀도 重症인 境遇가 많았다.

草地(放牧場)狀態와 고사리中毒發生과는 가장 密接한 關係가 있는 것으로서 고사리 生育이 좋은 自然草地에 기르고 있는 畜牛에서 發生率이 높고, 草地改良이 되어있다 할지라도 C, F, G, H 牧場처럼 事後 管理狀態가 좋지 않아서 改良草地와 울타리 周圍에 고사리가 生育한다든가, G, J, N 牧場처럼 草地面積이 좁아 소들이 울타리를 넘어 周圍의 自然草地로 뛰어나가 고사리中毒이 發生되는 例도 있었다.

이번 調査된 導入牛들은 導入 一年次 및 本道에 와서 分隸된 송아지들이며, 二年次부터는 中毒發生率이 急激히 낮아진다는 事實은 興味있는 일이다.

2. 導入牛의 고사리中毒에 對한 對策

ㄱ. 草地改良 問題

濟州道の 自然草地에 있어서 고사리가 優占草種의 하나가 된것은 濟州道처럼 瘠薄한 土壤에서는 有機質이 不足하여 이런 예서라도 잘 견디는 고사리 같은 下等植物이 蕃盛하게 되며, 10餘年前까지만해도 흔히

Table 2. The state of the bracken poisoning in this investigation (1979-1980).

Item → Ranch ↓	Er eed	No. of investigated cattle (head)	No. of cattle manifested poisoning	No. of death	Introduced date	Put grazing date	Manifested date of poisoning	State of Pasture
A	Angus	598	31	23	Sept., 1977 - Feb., 1978	April 10, 1979	May 12, 1979	Pasture improvement in 1977, 1978
	Brahman	23	—	—	" "	" "	May 13, 1979	"
	Santa	231	8	3	" "	" "	" "	"
	Shorthorn	126	7	4	" "	" "	" "	"
B	Simmental	26	1	—	" "	" "	" "	"
	Angus	350	26	11	Feb., 1978	April 15, 1979	Sept. 17, 1979	"
C	Shorthorn	108	5	—	Feb., 1978	" "	Sept. 23, 1979	"
	Hereford	36	3	1	April, 1979	April 21, 1979	Sept. 5, 1979	Pasture improvement in 1977
	Holstein	40	29	5	July, 1979	July 19, 1979	Aug. 12, 1979	"
D	"	39	39	9	" "	July 20, 1979	Aug. 17, 1979	"
	Hereford	15	—	—	June, 1979	June 27, 1979	—	"
E	Holstein	30	28	7	July, 1979	July 20, 1979	Aug. 16, 1979	"
	Holstein	10	3	2	June, 1979	June 20, 1979	Sept. 10, 1979	Pasture improvement in 1978
F	"	5	3	—	Aug., 1979	Aug. 24, 1979	Sept. 18, 1979	Natural grass land
	"	20	20	6	" "	" "	Sept. 17, 1979	"
H	"	197	20	15	May, 1978	May 20, 1978	Aug. 22, 1978	Pasture improvement in 1977, 1978
	"	54	27	11	self repro- ducted calves	April 6, 1979	May 10, 1979	"
	"	53	47	23	" "	May 20, 1980	June 29, 1980	"
I	Hereford	17	—	—	April, 1979	May 1, 1979	—	Pasture improvement in 1978
	shorthorn	20	8	8	July, 1979	July 19, 1979	Aug. 14, 1979	"
J	Hereford	15	5	3	May, 1976	June 2, 1979	sept. 7, 1979	Pasture improvement in 1978
	shorthorn	50	26	16	July, 1979	July 19, 1979	Aug. 14, 1979	"
K	Hereford	18	—	—	June, 1979	Aug. 20, 1979	—	Nearly natural grass land
	shorthorn	30	8	3	July, 1979	July 19, 1979	sept. 2, 1979	"
L	Holstein	40	12	8	Oct., 1979	April 10, 1980	May 11, 1980	Pasture improvement in 1979
	"	5	5	—	Oct., 1979	April 26, 1980	May 22, 1980	Natural grass land
N	"	10	3	1	Oct., 1979	April 2, 1980	Sept. 5, 1980	Pasture improvement in 1979
	Brahman	165	—	—	April, 1979	May 15, 1979	—	Pasture improvement since about 20 years ago
P	Holstein	10	—	—	Nov., 1976	April 20, 1977	—	Pasture improvement in 1976
	"	15	—	—	Nov., 1977	April 12, 1978	—	" in 1977
R	"	10	—	—	" "	April 15, 1978	—	" in 1977
	"	30	—	—	Sept., 1979	April 22, 1980	—	Pasture improvement since about 10 years ago

利用되던 高草리 除去方法中 하나인 火入이라든지 中山間地帶의 산불 등은 自然産 有機質肥料의 欠乏을 招來하게되고 그 結果 高草리의 蕃盛을 더욱 促進시켰다고 보는 것이다. 高草리는 濟州道에 있어서 地域과 氣候에 따라 差異는 있으나 대개 4月初부터 發芽하기 始作하여 4月中旬이면 自然草地를 덮고(사진1), 10月中旬에서 下旬이면 모두 枯死하게 된다.

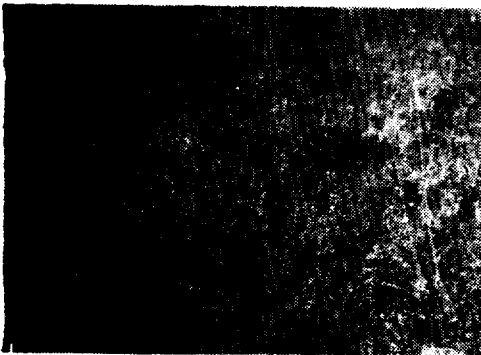


Plate 1. Bracken ferns in natural grass land in early spring.

이렇듯 高草리는 發芽時期도 빠를뿐 아니라 生長速度도 매우 빨라서 冬節期에 굶주렸던 소들이나 粗飼料의 給與가 모자랐던 소, 그리고 高草리에 馴致가 되어있지 않은 導入牛나 어린 송아지들이 攝食

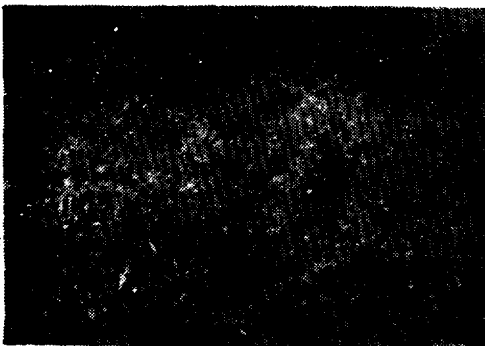


Plate 2. April brackens were taller than another grasses.

하기 쉬운 狀況에 놓이게 된다. 더욱이 雨天時에는 키가낮은 植物보다는 곧게 솟아오른 高草리(사진2)만을 골라 뜯는 境遇가 흔히 發見되었다.

따라서 草地改良은 畜牛의 導入에 앞서서 先行되어야 하며, 事後管理의 소홀트 高草리에 依해 侵蝕당하는 것을 막고(사진3, 4), 牧野地는 勿論 울타리周圍나 通行路에 자라는 것까지도 보이는데로 除去해야 한다고 思料된다.

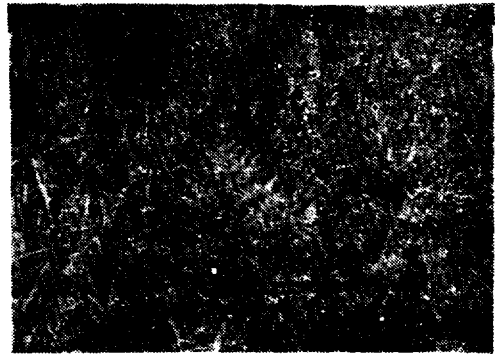


Plate 3. Showing the penetration of bracken in the improved pasture.



Plate 4. Cattles are dangerous consistently in spite of pasture improvement.

그럼에도 불구하고 高價의 Holstein乳牛를 導入하면서 草地改良도 없이 自然草地에 그대로 放牧하는 것은 理解할 수 없는 일이었다.

草地改良에 있어서 한결같은 隘路點은 濟州 特有의 岩盤除去作業이므로 機具가 모자라는 零細牧場을 爲

해서라도 開墾은 官의 主導下에 無償事業으로 推進하
 며, 牧草種子를 싼 값에 그리고 遲期에 購入할 수 있
 도록 配慮하고 事後管理에도 關心을 갖는 等 牧場主의
 草地改良意慾을 북돋울 수 있도록 積極的인 行政의
 支援이 있어야 한다.

ㄴ. 畜牛의 導入 時期

表에서 보는 바와 같이 2月에서 9月 사이에 導入
 하여 即時 放牧으로 들어가는 것은 遠距離 輸送과 檢
 疫等의 Stress로 因한 心身衰弱과 馴致되지 못한 食
 性으로 高사리中毒의 危險性이 높기 때문에, 10月내지
 11월에 導入하여 3月末까지 適合한 舍飼管理後 잘 管
 理된 良質의 改良草地에서 4月初부터 中旬에 걸쳐
 間斷放牧으로 放牧馴致를 시키고 4月中旬以後에 全
 日放牧으로 들어감이 高사리中毒을 豫防하는데 도움
 이 된다고 思料된다.

ㄷ. 品種 選擇에 考慮할 點

本調査에서 Holstein, Shorthorn, Angus順으로
 高사리의 毒性에 對하여 感受性이 높고, Brahman,
 Santa, Hereford順으로 低抗性이 있는 것으로 나타
 났다.

圖1에서 보는 바와같이 統計的 숫자는 Angus보다
 Hereford가 發生率이 높은 것으로 나타났으나, A,
 B牧場의 Angus는 비교적 草地管理가 잘 되어있는 狀
 況에서 發生된 숫자이고, C, J牧場의 Hereford인 경
 우는 導入 當時 改良草地의 發芽가 늦어 15~40日 동
 안 自然草地에서 臨時放牧을 하다가 改良草地로 옮기



Plate 5. Holstein calves ate well the bracken.

게되어 中毒症狀이 나타났고 他牧場의 Hereford는 發
 生이 낮은 것으로 調査되었기 때문에 이러한 飼養條
 件을 參考하면 Angus보다 Hereford가 훨씬 高사리
 中毒症發生이 낮은것으로 思料된다.

Simmental의 境遇는 調査 對象牛가 적어 比較對象
 에서 除外하였다.



Plate 6. Nasal bleeding of bracken poisoning in Holstein calf.

특히 Holstein種의 中毒發生率이 매우 높은 것은
 H牧場에서 2個年에 걸쳐 4個月~5個月齡의 어린 송
 아지들이 大量 中毒된 것을 集計하였기 때문이었으
 나, 他牧場의 成牛의 例를 보더라도 여하간 Holstein
 種은 高사리中毒에 걸릴 危險性이 높은 品種인 것만
 은 틀림이 없으므로 他品種과는 달리 조심성있는 飼
 養管理 對策이 樹立되어야 할 것이다.

Utech等(1978)의 報告를 보더라도 各種 疾病에 低
 抗性이 높은 것으로 알려진 아시아系 Brahman과
 Santa種은 진드기에 對해서도 低抗性이 매우 높다하
 므로 濟州道 實情에 맞는 肉牛가 아닌가 思料되어 앞
 으로 導入되는 品種은 高사리 中毒과 진드기 問題를
 놓고볼 때 Brahman과 Santa種을 勸獎함이 좋을 듯
 하며, Holstein, Shorthorn, Angus種은 高사리와 진
 드기에 弱하다는 것을 事前에 알고 飼養管理에 注意
 를 해야 할 것이다.

ㄹ. 飼養 管理

導入牛들이 本道의 風土에 適應되려면 他道보다 土
 壤이나 氣候, 그리고 風土性疾病 및 有毒植物等 多少
 어려운 점이 많기 때문에 導入初期의 飼養管理에 더



Plat1 7. Petechial hemorrhage in vaginal mucous membrane in bracken poisoning.

욱 勞力해야 할 것이다.

이번 導入牛들이 고사리中毒으로 상당한 被害를 보고 있는 것도 根本적으로 飼養管理의 소홀함과 識見不足에서 비롯된 結果라 생각된다. 고사리中毒이 發生되지 않은 P, Q, R, S牧場의 境遇 畜牛 飼育頭數가 적다는 管理의 利點을 잘 活用하여 飼養管理에 正성을 쏟은 結果였다.

먼저, 새로 導入된 畜牛는 分壤받은 即時 放牧으로 들어가지 말고 1~2個月間 舍飼管理를 하고 濃厚飼料에 必히 粗飼料를 給與하면서 馴化 시켜야 할 것이다. 그다음 放牧에 들어가기 前에 時間制 放牧을 시키면서 粗飼料의 給與를 잊지 말고 放牧 馴致에 勞力해야 한다. 이것은 간단한 理論이지만 反芻動物들은 트림과 되새김질을 誘導하기 爲하여 거치른 粗飼料를 攝取케하여 胃壁을 刺戟토록 하지 않으면 안되기 때문이다.

특히 갖태어난 어린 송아지는 고사리에 더욱 感受성이 높고 거침 없이 먹어치우는 傾向이 있으므로 (사진5)飼養管理에 더욱 注意를 해야 할 것이다.

生後 1年까지는 放牧場을 따로 設置하여 밖으로 나가지 못하도록 울타리를 튼튼히 하고 고사리를 完全히 除去하는 등 草地管理에 힘을 기울여 飼育을 하면 1年後 부터는 問題성이 減少된다는 牧場管理人들의 統一된 意見이었다.

이번 調査를 통하여 牧場管理 責任者들이 고사리에 對한 知見은 勿論, 其他 家畜防疫衛生에 對하여 充

分한 知識도 없이 牧場을 運營하고 있다는 例가 많으므로 濟州道 畜産業의 發展과 經濟的 損失을 輕減하기 爲해서도 畜政當局이 主管하는 이들에 對한 教育이 切實이 要請된다.

□. 早期 診斷과 治療

고사리 中毒도 他疾患과 마찬가지로 早期 治療가 患牛의 恢復 可能性이 높고 經費도 節減된다 하겠다.

그러나 앞에서도 論한 바 있지만 中毒症狀이 徐徐히 나타나고 사진6과, 7에서 보는 바와같이 鼻出血, 陰粘膜炎이나 其他 可視粘膜炎의 點狀出血, 血便 등 視診에 依한 中毒症狀이 나타났을 때는 時期的으로 늦은 경우가 허다하므로, 中毒의 早期診斷을 爲해서 4월부터 9월까지 1~2週 間격으로 獸醫師나 家畜保健所에 의뢰하여 血液檢査를 實施하는 것이 좋을 것이라 思料된다.

摘 要

1979년부터 1980년에 걸쳐 濟州道の 導入畜牛 및 새로 出産된 송아지에서 고사리中毒症의 發生狀況과 그 豫防對策에 對하여 調査하여 다음과 같은 結論을 얻었다.

1. 道內 19個 牧場에서 調査된 總 2,396頭의 導入畜牛(Aberdeen Angus 948, Brahman 188, Santa 231, Shorthorn 334, Simmental 26, Hereford 101 Holstein 568) 가운데 364頭(15.2%)가 고사리 中毒症狀을 나타내서, 그 중 159頭(43.6%)가 斃死되었다.

2. 品種別로는 Holstein, Shorthorn, Angus順으로 고사리의 毒性에 對하여 感受성이 높고, Brahman, Santa, Hereford順으로 低抗性이 있는 것으로 認定되었다.

3. 고사리中毒의 豫防 對策으로서

① 草地改良을 畜牛導入前에 優先적으로 遂行하고 事後管理를 徹底히 할 것이며,

② 畜牛의 導入은 10月에서 11月 사이에 하는 것이 좋고, 粗飼料의 給與와 時間制 放牧 등 放牧馴致를 合理的으로 實施한 후 4月中旬以後에 完全放牧으로 들어가도록 하고,

③ 송아지인 境遇는 最少 1年間은 고사리 生育이 전혀 없는 放牧場을 따로 設置하여 注意깊게 飼養管

理를 하여야 하며,

④ 牧場管理 責任者들에 對한 草地管理 및 고사리 中毒, 그리고 家畜防疫衛生에 對한 事前教育이 要請

된다.

⑤ 고사리 中毒에 對한 牧場別 早期診斷對策도 樹立 해 농음이 바람직 하다고 思料된다.

引 用 文 獻

- 鄭昌朝, 1969. Inclined pinpoint quadrat method 에 依한 濟州牧野地 植生調査, 濟大論文集, 제1집 : 283.
- Evans, I. A. 1968. The radiomimetic nature of bracken toxin. *Cancer Research*, 28 : 2252-2261.
- Evans, I. A. and Howell, R. M. 1962. Bovine bracken poisoning. *Nature*, 194 : 584-585.
- Evans, W. C. 1964. Bracken poisoning of farm animals. *Vet. Res.*, 76 : 365-369.
- Evans, W. C., Evans, E. T. R. and Hughes, L. E. 1954. Studies on bracken poisoning in cattle, Part III. Field outbreaks of bovine bracken poisoning. *Brit. Vet. J.*, 110 : 426-442.
- Evans, W. C., Evans, I. A., Chamberlain, A. G. and Thomas, A. J. 1959. Studies on bracken poisoning in cattle. *Brit. Vet. J.*, 115 : 83-85.
- 藤田學, 漆原隆雄, 三木敏弘, 岩本研, 多田羅昌, 1973. 브라피의 有毒成分に 關する研究, 毒成分의 定性分析(上), 獸畜新報, 584 : 149-150.
- 藤村忠明, 1970. 브라피 中毒의 原因物質に 關する 最近의 研究通信, 獸畜新報, 532 : 24.
- Heath, G. B. S. and Wood, B. 1958. Bracken poisoning in cattle. *J. Comp. Path.*, 68 : 201-212.
- 北原友榮, 福島龍博, 安達秀雄, 中村良一, 1969. 牛의 브라피 中毒의 實驗的 研究, I 第2ないし 第4例의 臨床, 血液, 骨髓液의 所見. 獸畜新報, 491 : 305-311.
- Osebold, J. W. 1951. An approach to the pathogenesis of fern poisoning in the bovine species. *J. Amer. Vet. Med. Ass.*, 199 : 440-441.
- Radeleff, R. D. 1964. *Veterinary Toxicology*. Lea & Febiger, Philadelphia : 70-73.
- 梅田信良, 渡部克己, 野口節夫, 佐藤竹雄, 齊藤照, 石塚規, 吉田茂登一, 低藤淳一, 菅原勉, 吉宮幸雄, 1963. 牛브라피 中毒に 關する 實驗的 研究. 獸畜新報, 360 : 1090-1094.
- Utech, K. B. W., Wharton, R. H. and Kerr, J. D. 1978. Resistance to *B. ophilus microplus* (Canestrini) in different breeds of cattle. *Aust. J. Agric. Res.*, 29 : 885-895.
- 山根乙彦, 林隆敏, 迫悟, 木原保, 小山實, 板垣啓三部, 1975. 牛의 實驗的 브라피 中毒症에 關する 出血性素因に 關する研究, 血液凝固不全について. 日獸會誌, 28 : 219-223.