

牧草類におけるペレット種子の実用化に関する研究

3. 肥料の種類がペレット種子の出芽および初期生育におよぼす影響

小野 茂・村山 三郎・小阪 進一（酪農学園大学）

Studies on practical use for pelleted seeds of grasses
3. Effects of kind of fertilizer on emergence and seedling
growth of pelleted seeds

Shigeru ONO, Saburo MURAYAMA
and Shin-ichi KOSAKA

(Rakuno Gakuen Univ., Ebetsu, 069 Japan)

緒 言

草地造成を行う場合、急傾斜地や岩石、樹木などの多いところでは、不耕起造成法が用いられている。しかし、播種後の種子をとりまく気象、土壤環境の変動により、発芽の不揃いならびに初期生育が不良となり、貧弱なスタンドになることが多い。その改善の一方法として、種子をペレット化することが考えられた。牧草類のペレット化については、欧米諸国では根粒菌などのない不毛の土地を牧草地化する目的でマメ科牧草種子のペレット化が研究されてきた。^{1) 5)} わが国でも、最近ペレット種子を利用した草地造成、更新などについての研究がなされている。^{2) 4)} これら一連のペレット種子に関する研究は、利用目的や地域の環境に応じて種子を選択し、その上で有効な物質を組み合わせることでペレット化することにあると考えられている。その中の一つとして、養分となる肥料をペレット種子に混入することが考えられるが、その場合、肥料焼けが問題となる。

そこで、本報では肥料の種類がオーチャードグラスのペレット種子の出芽および初期生育にいかなる影響をおよぼすかについて調査、検討したので、その概要を報告する。

材料および方法

本実験は、江別市文京台緑町の本学実験圃場のビニールハウス内（4.5 m × 10 m）で実施した。

肥料は窒素肥料の硫酸、尿素、硝安、塩安、磷酸肥料の過石、熔磷、加里肥料の硫加、塩加を使用した。施肥処理は、0 g（無添加）区、10 g区、20 g区、40 g区、80 g区の5処理区を設けた。造粒法は、造粒剤1 kg（重粘土800 g、ピートモス200 g）に対し、牧草種子（オーチャードグラス）5 g、アラビアゴム20 gおよび肥料別の各施肥量を混入し、純水で適度の堅さに練り、7 mmの篩で裏ごしにしてペレット状にした。

試験区面積は、1区0.25 m²（25 cm × 100 cm）とし、ペレット種子60粒を点播して2反復した。播種床の土壤は洪積性重粘土壤で、栽培期間中の灌水は、ペレット種子の出芽、生育に適切な量を散布した。

調査は播種後20日間にわたり、出芽ペレット数を調べた。播種後40日目に1ペレット種子中、最も

伸長の良い個体の草丈を測定した。

また、処理区別に掘取りを行い、ただちに地上部および地下部に分けて生草重を計り、その後通風乾燥機70℃で24時間乾燥した後、乾物重を計量した。なお調査期間は1988年6月4日から7月13日である。

結 果

1. 気 温

試験期間中におけるビニールハウス内の気温の推移は図1のとおりである。

日平均気温の平均は19.8℃、日最高気温の平均は27.3℃および日最低気温の平均は12.2℃であった。

また、30℃を越えた日が12日間あり、ペレット種子の水分不足による枯死が若干認められた。

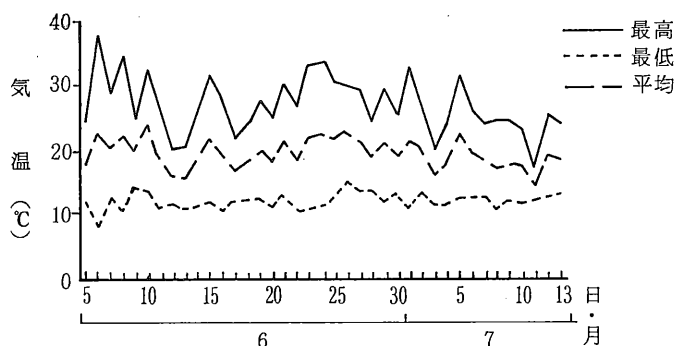


図1. 試験期間中のビニールハウス内の気温

2. 出 芽 率

肥料・施肥量別の出芽率の推移は図2のとおりである。

1) 窒素肥料(硫安, 尿素, 硝安, 塩安): 窒素肥料は混入割合が増すともない極端に出芽が阻害された。

しかし、硫安ではほかの窒素肥料ほど影響を受けなかった。このことは、硫安の窒素含有率が低いためであると考えられる。

2) 磷酸肥料(過石, 熔磷): 過石は80gまで混入しても出芽に顕著な影響を受けず、熔磷は80g区で出芽を阻害した。

3) 加里肥料(硫加, 塩加): 硫加は80g区で、塩加は40g区および80g区で出芽を阻害した。

3. 草丈の頻度分布

肥料・施肥量別の草丈の頻度分布は図3のとおりである。

1) 窒素肥料(硫安, 尿素, 硝安, 塩安): 硫安は対照区では10.0~11.9cmでピークであったのに対して、10g区では12.0~13.9cmでピークであった。尿素は40g区および80g区で伸長が著しく劣った。硝安は80g区で伸長が著しく劣り、塩安は全区とも10.0~11.9cmがピークであり、10g区では対照区より若干頻度数が高かった。

2) 磷酸肥料(過石, 熔磷): 過石および熔磷は熔磷の80g区でやや伸長が劣ったが、そのほかの処理区では各肥料とも比較的良好な伸長を示した。

3) 加里肥料(硫加, 塩加): 硫加および塩加は各肥料とも80g区でやや伸長が劣った。

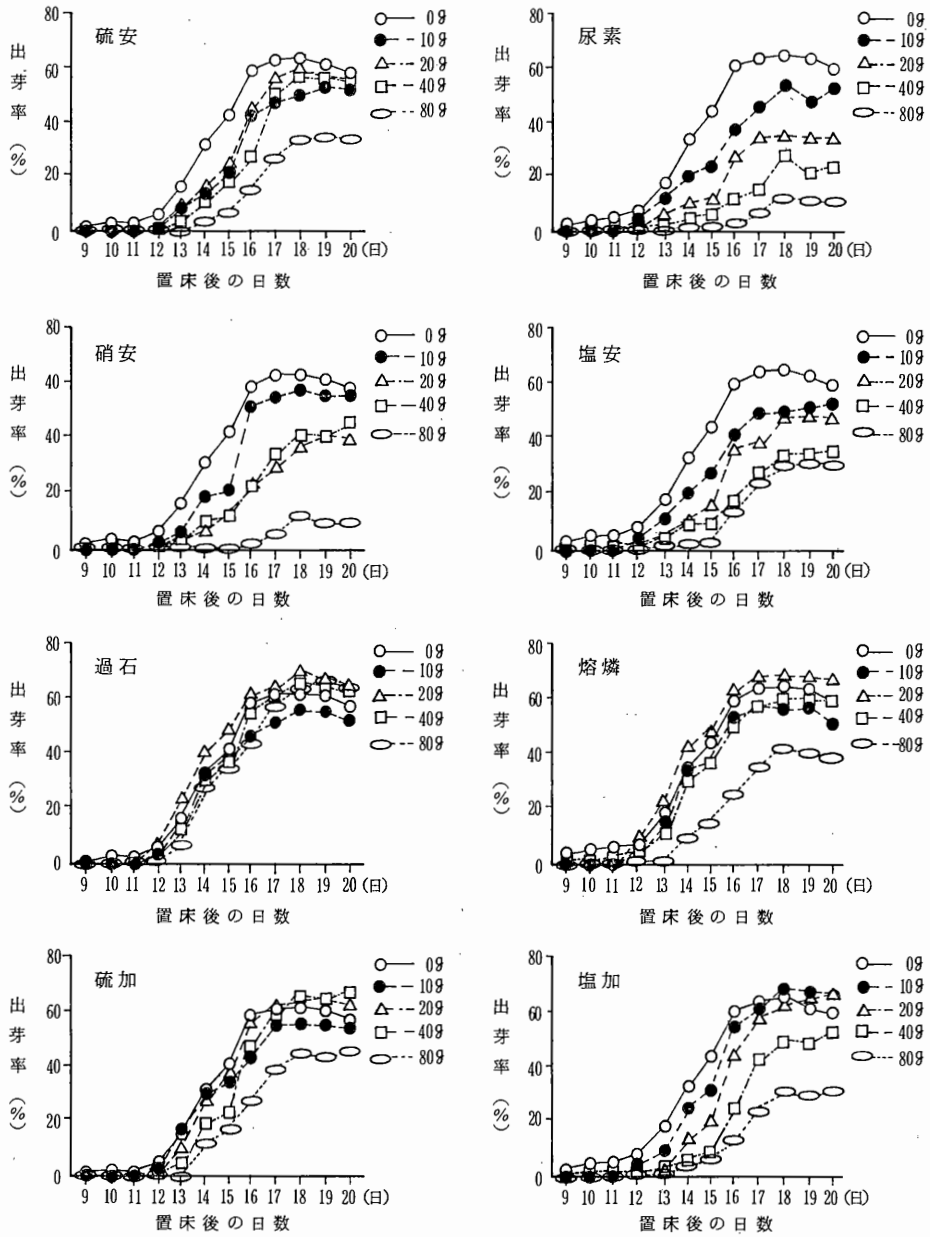


図2. 肥料・施肥量別の出芽率

4. 出芽および初期生育

肥料・施肥量別の出芽および初期生育の状況(播種後40日目)は表1のとおりである。

1) 窒素肥料(硫安, 尿素, 硝安, 塩安): 硫安は80g区ではすべての項目で劣った。尿素は10g区では1個体あたりの乾物重を除いた項目で対照区より優り, 80g区では極めて出芽および初期生育を抑制した。また, 硝安は80g区で著しく劣り, 塩安は40g区および80g区でやや劣る傾向にあった。

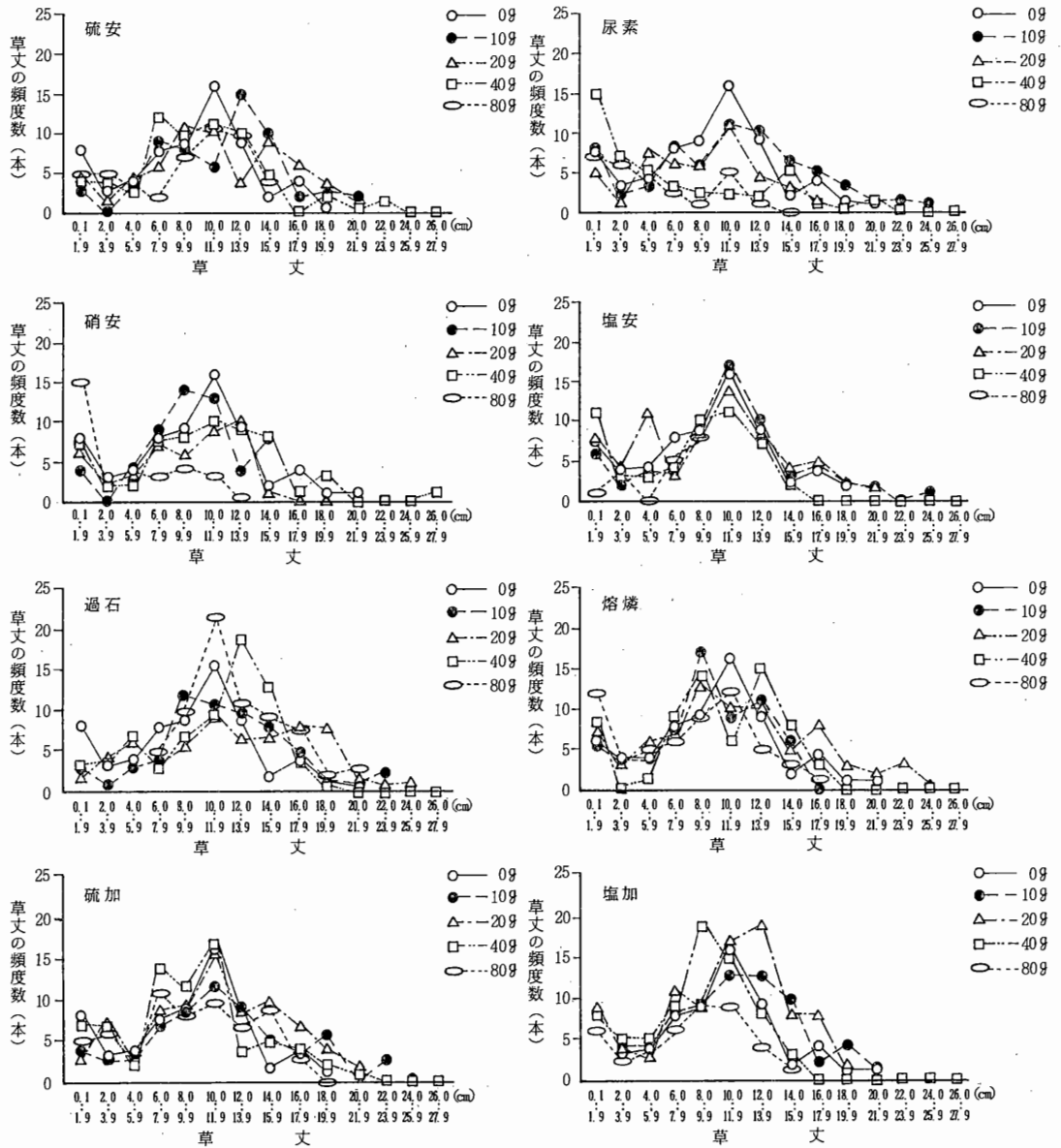


図3. 肥料・施肥量別の草丈の頻度分布 (播種後40日目)

2) 磷酸肥料(過石, 熔磷): 過石は80gまで混入しても出芽および初期生育を抑制せず10g区および20g区ではすべての項目で対照区より優った。また熔磷は10g区および80g区でやや劣る傾向にあったが, 20g区ではすべての項目で対照区より優った。

3) 加里肥料(硫加, 塩加): 硫加は各処理区とも出芽および初期生育が比較的良好であった。塩加は40g区および80g区でやや劣った。

表 1. 肥料・施肥量別の出芽および初期生育

(播種後 40 日目)

処 理	項 目	出 芽 出 芽 総 個 体 数 (本)	出 芽 出 芽 ペレット数 (個)	ペレットの 出 芽 率 (%)	1ペレットあ たりの個体数 (本)	1個体あたり の 生 草 重 (mg)	1個体あたり の 乾 物 重 (mg)
対照区	0g	46.0	34.5	57.50	1.35	681.04	88.09
硫 安	10g	51.0	33.5	55.83	1.55	642.61	77.93
	20g	44.5	33.5	55.83	1.33	749.65	98.54
	40g	55.5	35.0	58.33	1.58	506.60	62.07
	80g	31.5	27.0	45.00	1.16	431.89	56.11
尿 素	10g	52.5	36.5	60.83	1.42	726.02	85.73
	20g	32.0	22.5	37.50	1.42	482.92	59.60
	40g	29.0	21.5	35.83	1.35	322.93	35.50
	80g	17.0	14.5	24.17	1.16	149.59	14.25
硝 安	10g	46.5	32.0	53.33	1.45	664.15	82.29
	20g	34.5	24.5	40.83	1.40	541.43	60.53
	40g	43.0	31.0	51.67	1.39	678.86	78.07
	80g	20.5	16.5	27.50	1.23	183.61	22.09
塩 安	10g	41.5	31.0	51.67	1.31	776.15	93.55
	20g	44.0	34.5	57.50	1.22	511.43	59.85
	40g	47.0	31.5	52.50	1.49	306.78	35.12
	80g	31.0	23.0	38.33	1.26	321.06	37.51
過 石	10g	51.5	34.5	57.50	1.44	817.80	94.62
	20g	58.5	37.5	62.50	1.54	816.81	98.38
	40g	56.0	35.0	58.33	1.56	688.80	82.48
	80g	64.0	41.0	68.33	1.52	757.22	92.13
溶 燐	10g	53.5	36.5	60.83	1.47	430.98	54.26
	20g	66.0	45.0	75.00	1.47	776.57	97.39
	40g	49.5	35.0	58.33	1.40	720.80	88.23
	80g	41.5	30.5	50.83	1.28	285.70	39.75
硫 加	10g	53.0	34.0	56.67	1.56	829.56	96.73
	20g	60.0	39.0	65.00	1.51	781.50	94.54
	40g	53.0	42.0	70.00	1.26	656.25	86.46
	80g	44.5	34.5	57.50	1.28	527.05	69.44
塩 加	10g	60.0	38.0	63.33	1.58	569.25	71.74
	20g	70.5	47.5	79.17	1.46	601.24	71.33
	40g	58.0	39.0	65.00	1.49	374.48	44.49
	80g	32.0	24.0	40.00	1.33	356.09	46.25

5. 乾 物 重

掘取り時における肥料・施肥量別の乾物重は図4のとおりである。

1) 窒素肥料(硫安 尿素, 硝安, 塩安): 硫安は20g区では対照区より増加したが, 40g区以上では生育を抑制した。尿素は10g区では対照区より増加したが, 20g区以上では著しく生育を抑制した。硝安および塩安は10g区では対照区と大差がなく, 20g区以上では生育を抑制した。また硝安の80g区では著しく減少した。

このことから三要素中, 最も出芽が阻害された窒素肥料においても微量の混入であれば養分として有効

に働き、生育が良好になったものと推察される。

2) 磷酸肥料(過石, 熔磷): 過石は80g区でも生育が良好であり, 全処理区とも対照区より増加した。熔磷は20g区での増加が顕著であり, 80g区では生育を抑制した。

3) 加里肥料(硫加, 塩加): 硫加は20g区での増加が顕著であり, 80g区ではやや減少の傾向にあった。塩加は10g区および20g区では対照区より増加し, とくに20g区では最も増加した。また, 40g区および80g区では生育を抑制した。

なお生草重においても乾物重と類似した傾向が認められた。

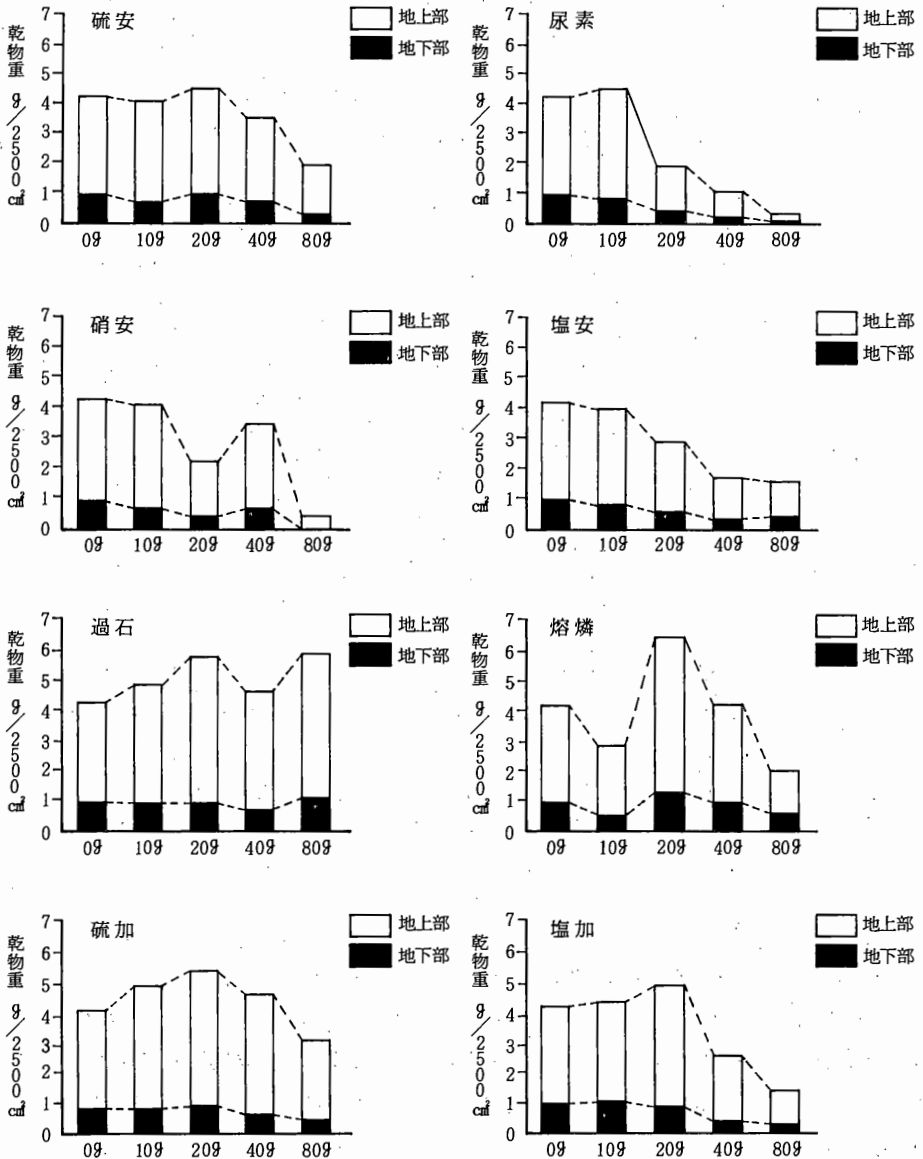


図4. 肥料・施肥量別の乾物重

6. 乾物率

肥料・施肥量別の乾物率は表2のとおりである。

地上部および全植物では、肥料・施肥量間に大差は認められなかった。しかし、地下部では熔燐および硫加の80g区を除き、肥料混入区は対照区より比較的低い値を示した。

7. T : R比

肥料・施肥量別のT : R比は図5のとおりである。

1) 窒素肥料(硫安, 尿素, 硝安, 塩安) : 窒素肥料は各肥料とも肥料混入区で対照区より高い値を示した。尿素および硝安の80g区では、生育が不良であったため高い値を示した。また窒素肥料中、最も良好な生育をした硫安20g区のT : R比は3.85であった。

2) 燐酸肥料(過石, 熔燐) : 燐酸肥料は熔燐の80g区を除き、肥料混入区で対照区より高い値を示した。また10g区を除き、過石が熔燐より高い値を示し、燐酸肥料中、最も良好な生育をした熔燐20g区のT : R比は4.20であった。

3) 加里肥料(硫加, 塩加) : 加里肥料は硫加の10g区を除き、肥料混入区で対照区より高い値を示した。また10g区を除き、塩加が硫加より高い値を示し、加里肥料中、最も良好な生育をした硫加10g区のT : R比は4.57であった。

考 察

矢野⁶⁾はイタリアンライグラス種子を用いて、捏造法により、粉碎した尿素, 熔燐, 塩加を色々組み合わせる実験を行った結果、尿素と熔燐を多目にした区が生育が優れていたと報告している。広田³⁾はクリムソクローバ種子を用いて、湿式被覆法で行った場合、硫安は造粒剤中に5%混入してもかなり強い発芽障害がみられ、さらに割合の検討が必要である。過石は5%以下ならば発芽を阻害しないようである。熔燐は20%まで混入できるがガラス質であるため造粒性が低い。塩加はわずか5%でも発芽を40%も低下させ、発芽障害が大きい。さらに乾燥鶏ふんを造粒剤に混入するには5%が限度である。また堆肥は25%以下の混入までは発芽を阻害しない。しかも堆肥の乾燥粉末は造粒性に優れていると報告している。

このことから、窒素肥料>加里肥料>燐酸肥料の順に肥料焼けが甚だしいものと考えられる。

Carter¹⁾によれば、band seedingを行っても土壌中の水分が少ないときには、成分で0.5kg/a以上を

表2. 肥料・施肥量別の乾物率(%)

項目		地上部	地下部	全植物
処理				
対照区	0g	14.05	10.09	12.95
硫 安	10g	13.50	8.07	12.08
	20g	14.43	9.61	13.08
	40g	13.71	8.57	12.23
	80g	14.77	7.89	12.93
尿 素	10g	13.17	7.36	11.59
	20g	14.86	7.20	12.52
	40g	13.56	5.41	11.01
	80g	13.00	5.00	10.71
硝 安	10g	14.00	7.55	12.27
	20g	13.39	5.96	11.15
	40g	12.95	7.68	11.52
	80g	13.85	5.41	11.80
塩 安	10g	14.11	7.14	11.88
	20g	13.22	7.51	11.58
	40g	13.85	6.19	11.45
	80g	13.47	7.60	11.60
過 石	10g	13.89	6.54	11.48
	20g	13.40	7.77	12.05
	40g	13.34	6.99	11.76
	80g	13.78	7.77	12.05
熔 燐	10g	14.70	7.50	12.71
	20g	14.36	8.20	12.54
	40g	14.31	7.92	12.32
	80g	13.99	11.99	13.41
硫 加	10g	13.70	7.01	11.70
	20g	14.47	6.93	12.15
	40g	16.06	6.54	13.13
	80g	13.83	10.79	13.10
塩 加	10g	14.24	8.98	12.62
	20g	13.89	6.84	11.87
	40g	13.97	6.22	11.91
	80g	14.56	7.96	12.57

施すと窒素肥料>塩加>過石の順に肥焼けが甚だしく、窒素肥料の中でも、尿素>硝安>硝酸石灰の順に種子の発芽に障害をもたらすため、肥料と種子とを密着させない方がよいことを認めている。

本実験において、窒素肥料>加里肥料>磷酸肥料の順に肥料焼けが甚だしかった。また窒素肥料は、尿素>硝安=塩安、加里肥料は、塩加>硫加、磷酸肥料は、熔燐>過石の順で出芽および初期生育を抑制した。しかし微量の混入であれば初期生育に対して有効に働くものと考えられる。

また、本実験によりペレット種子への混入適量がある程度推察される。すなわち造粒剤 1kg (重粘土800g, ピートモス200g) +アラビアゴム 20g +オーチャードグラス 5g に対しての各肥料の混入限界量は、つぎのように考えられる。

- 1) 窒素肥料：硫安 20g, 尿素 10g, 硝安 10g, 塩安 10g。
- 2) 磷酸肥料：過石 80g, 熔燐 40g,
- 3) 加里肥料：硫加 40g, 塩加 20g。

以上のように、窒素肥料は混入割合の高い区において、肥料焼けが顕著であることが認められた。また磷酸肥料は根の生長を促進し、窒素肥料および加里肥料よりも早く定着したものと思われる。

引用文献

- 1) Carter, O. G. (1967) Aust. Jour. Exp. Agric. Anim. Husb. 7, 174-80.
- 2) 福山正隆・菅野 勉・佐藤節郎・広田秀憲 (1988) 日草誌 (第43回発表会講演要旨集 103-104)
- 3) 広田 秀憲 (1972) 日草誌 18(4), 299-309.
- 4) 村山三郎・宮地洋介・小阪進一 (1988) 畜産の研究 42(4), 500-502.
- 5) Murgia, J. L. and R. A. Date (1966) Proc. 9th Intern. Grassl. Cong. 279-282.
- 6) 矢野 明 (1973) 日草誌 19(3), 269-275.

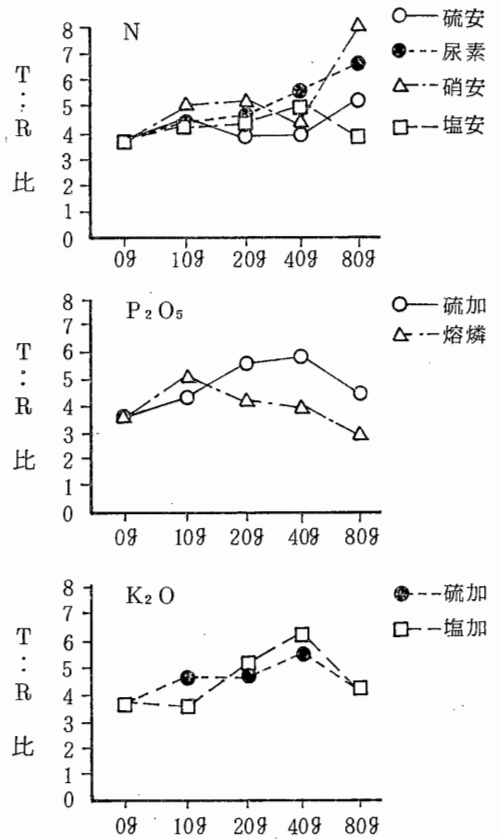


図5. 肥料・施肥量別のT：R比