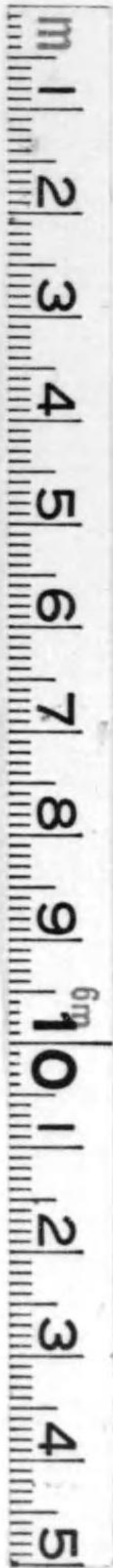


特別報告第五號

人糞尿貯藏法の研究

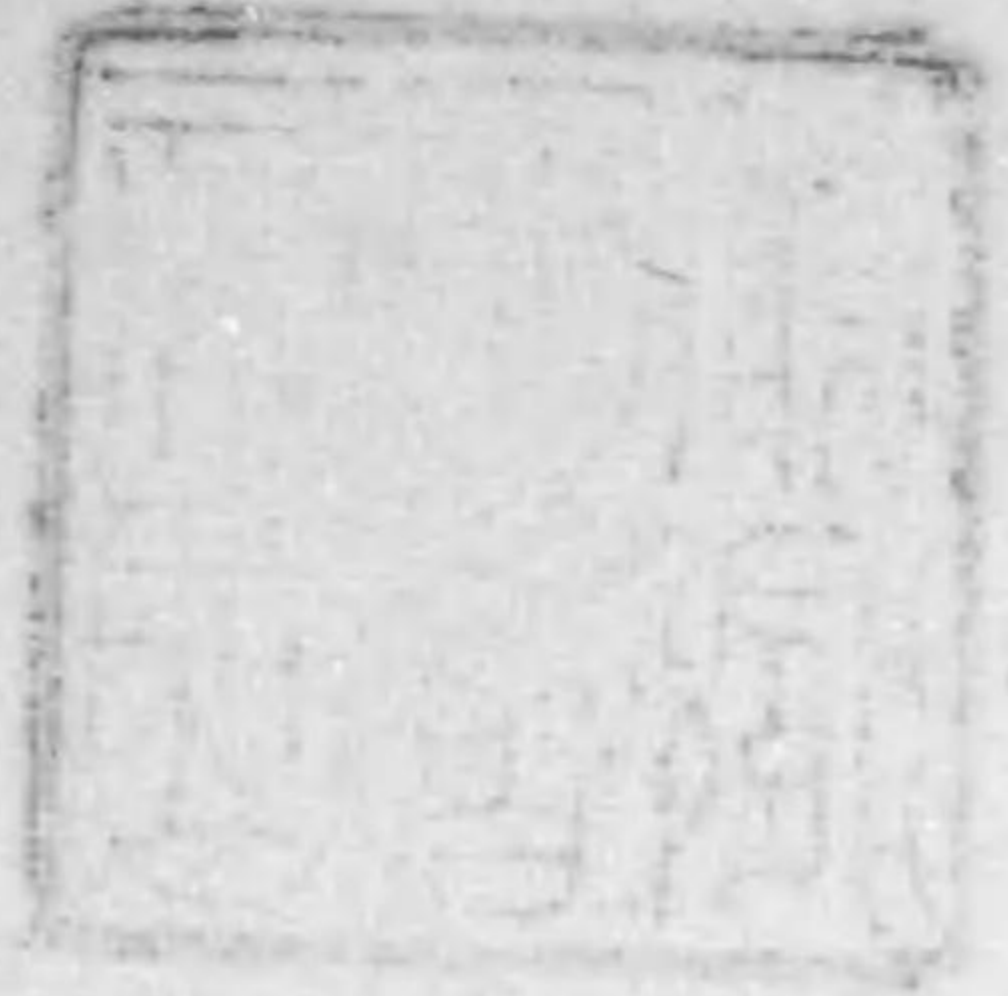
新潟縣農事試驗場



始



1421-28/10



特別報告發刊に就て

農事の試験研究は斷へざる奮闘を要す、當場業務は之を種藝部、農藝化學部、園藝部、病虫部の四大別となし各部員夫々分擔業務の試験に怠ることなく又之れが普及に努めざるなし、而して其一般成績は事業報告として毎年定期に之を刊行し來りたるも其間得たる特殊の研究成績は其宗結を待ちて隨時に發行するの形式を採り、今回其事蹟を特別報告として之を江湖に頒たんとす。幸に諸士其居所地方に於て之に據り工夫を凝らし改良を加へなば自他を利益すること蓋し尠からざるべきを信ずと爾云。

新潟縣農事試驗場長

大正六年一月

直井市輔

大正  
2.16  
内交

特別第五號 人糞尿貯藏法の研究

技師 富士省 三

目次

第一、人糞尿の消費高

第二、人糞尿の管理

第三、人糞尿貯藏法試験

附眼病者糞尿の貯藏

一  
四  
六

(壹区)

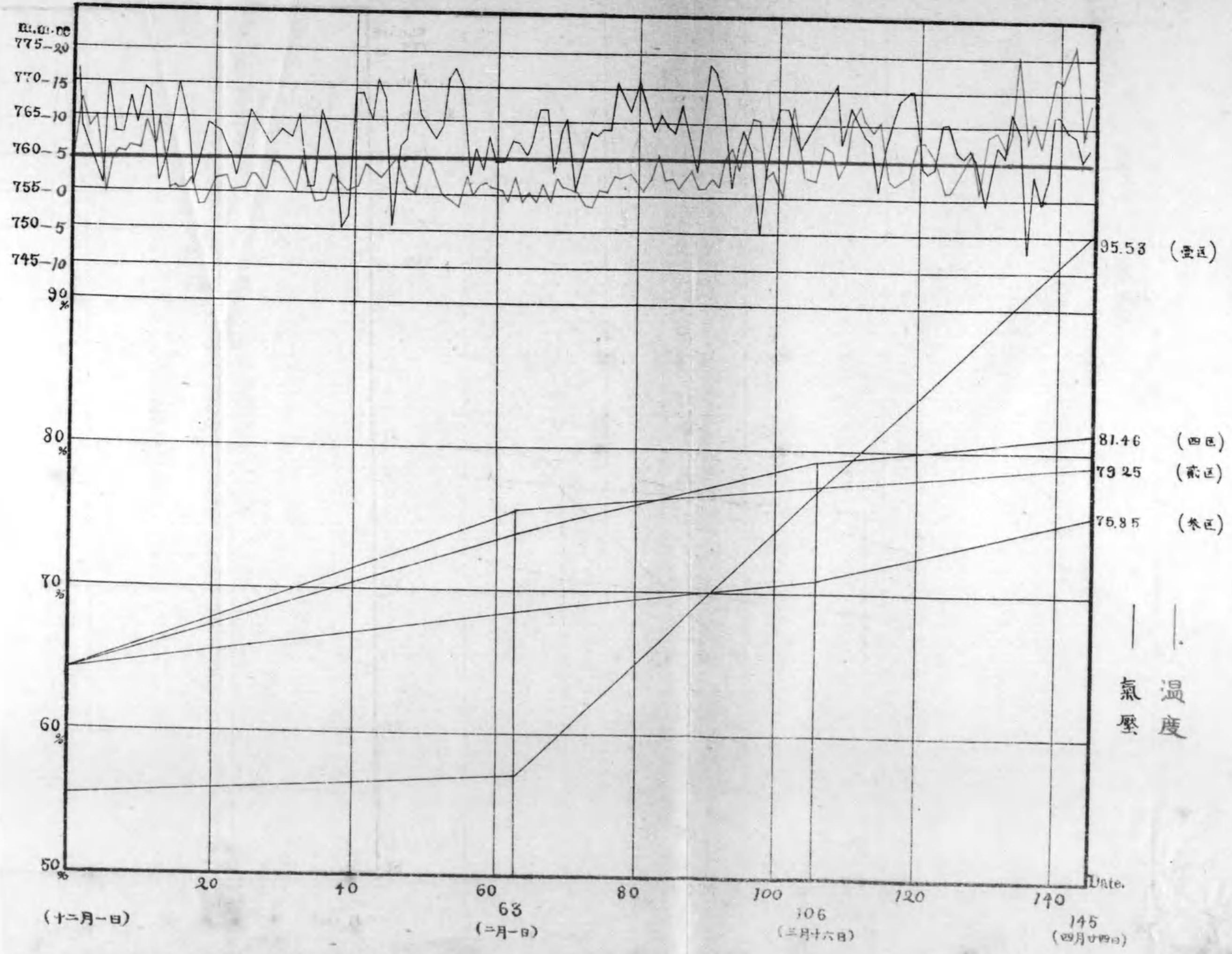
(四区)

(前区)

(参区)

温度

人糞尿貯藏中ニ於ケル窒素ノ變化



東京大学農学部

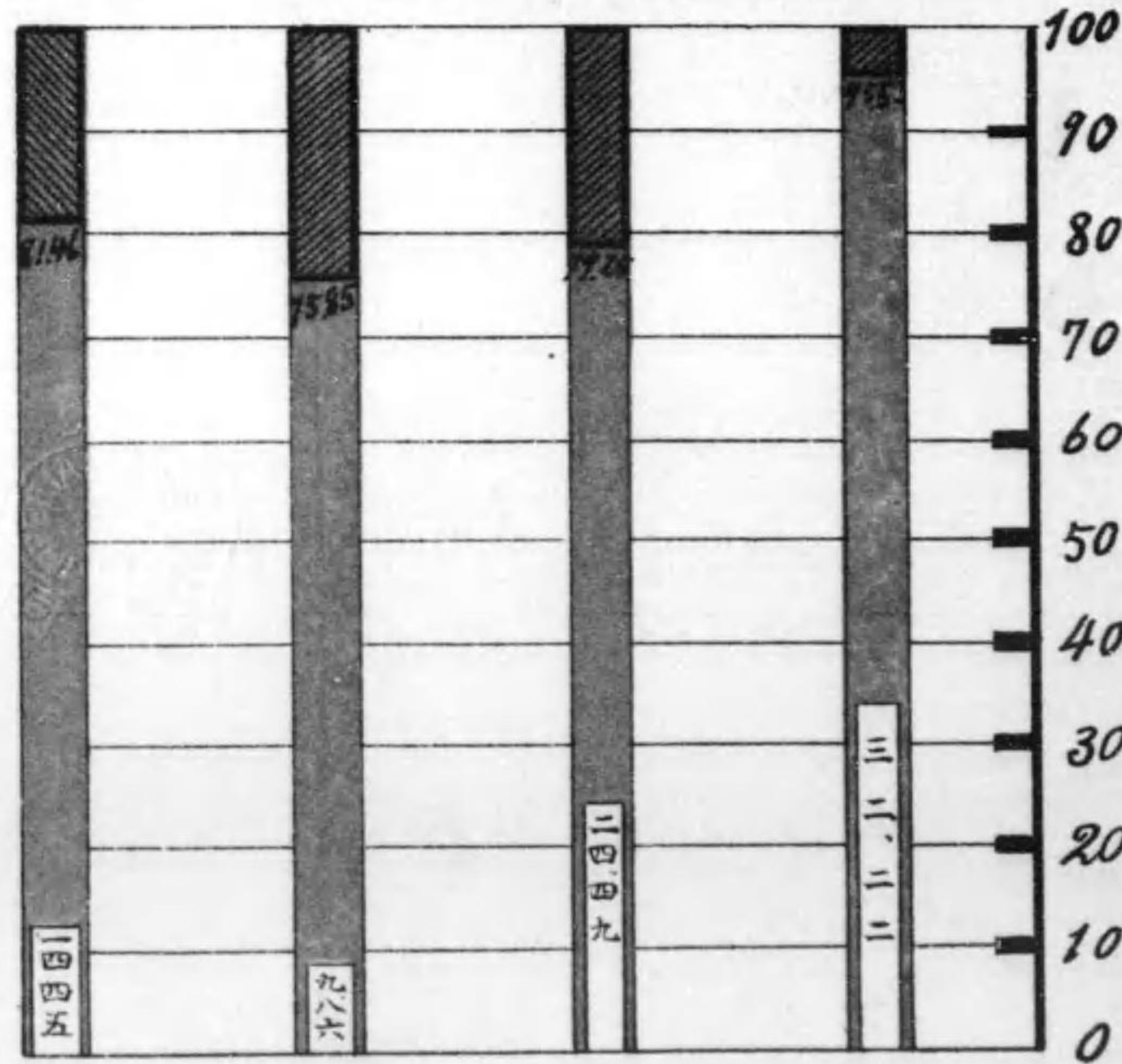
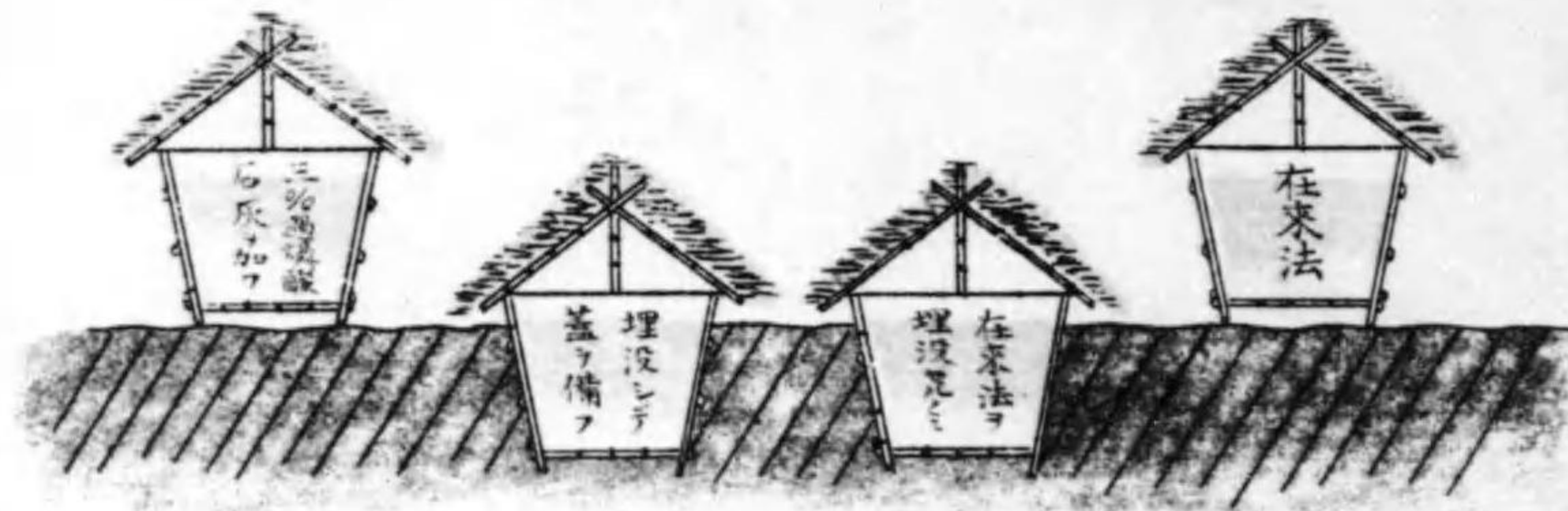
# 下肥貯藏溜試驗

第四區

第三區

第二區

第一區



例凡



全窒素百分中 淨數セル  
 窒素元量原品百分中  
 仁生と安母元量

(五区) 82.2%

(六区) 30.1%

(七区) 32.8%

(八区) 28.7%

量 量  
 量 量

# 人糞尿貯藏法の研究

## 第一、人糞尿の消費高

古來歐米諸國の農業上に閑却せられたる人糞尿を、肥料として利用することは、衛生上並に肥料經濟上至當なることにして、現今本邦に於て最も多く消費せられ、支那、白耳義及米國相次ぐ、歐米に於ては直接肥料となす外に、之より硫酸アンモニア、ブートレットを製造し、益々其肥料價値を唱道するに至れり、而して往古より人糞尿を唯一の肥料として利用し來りたる我が農業は、此點に於て聊か劣するに足るべし。

本邦に於て幾何量の人糞尿を産出するや其正確なる數を知るは固より至難のことなれども、一人の排泄する平均糞尿量に依り推定する時は、稍近似の數を算出し得べし、即ち一人の排泄する糞尿量一箇年平均百貫なるを以て、内地現住人口を約五千四百萬人として、其生産量約五十四億萬貫なり、而して其百貫の價格を一圓八十錢とすれば、總價格九千七百二十萬圓に達す。今左に最近本邦に於ける各種肥料の消費額概算を掲出し、相對的人糞尿の消費額を明かにせん。

肥料の種類	金額
人糞尿	六、三五〇
堆肥	五、四〇〇
厩肥	
尿肥	



右の数字より、本縣耕地二十四萬五千九百七十六町八反歩に對する、人糞尿平均反當施肥量は七十八貫六百四十三匁なり。

## 第二、人糞尿の管理

新鮮なる人糞尿を作物に施用することの有害なる事實は、昔より實驗上認知せられたる所にして、施用に先ち若干日貯藏腐敗せしむるを常とす。されど一般に之が管理疎漏にして、貴重なる成分の逸散に留意せざるは、人糞尿に於て久しき歴史を有する我が農業にとり甚だ遺憾とする所なり。

人糞尿の貯藏に關し、ケルネル博士が曾て東京農科大學に於て、春夏冬の三季に互りて行ひたる試験あり、其結果に據れば三週間貯藏後、全窒素に對して損失せる窒素の割合左の如し。

冬	期(自二月二十日 至三月十一日)	五、九八%
春	期(自四月廿四日 至五月十五日)	六、三二%
夏	期(自七月廿三日 至八月十三日)	七、五〇%

又同氏の試験せる成績に據れば、五月より七月に至る十一週間内にて全窒素百分中二〇、一七%、七月より八月に至る五週間に於て一二、七五%の窒素を損失せりといふ。

斯くの如く人糞尿の貯藏管理の如何によりて窒素の損失量僅少ならざるを以て、今關農學士は西ヶ原農事試験場に於て、人糞尿貯藏に關し數多の試験を行ひ次の結論を得たり。

- 一、人糞尿を貯藏する時は過燐酸石灰(人糞尿百貫に對して一乃至三貫匁)を加用することは、其アンモニアの揮發を防止し從て窒素の損失を減少するの効あり、殊に長期間の貯藏に於て然りとす。
- 二、糞尿百貫匁を陽所無蓋(屋根の設備あり)に貯藏する時は、一ヶ月間に窒素凡百六十五匁(全窒素に對し一七、三%)二ヶ月間に三百六十五匁の窒素(三八、三%)を失ひ、若し之に過燐酸石灰一貫匁を加用する時は、窒素の損失は一ヶ月間に百五十七匁(一六、五%)二ヶ月間に二百三十八匁(二五%)に減すべし。但し陰所有蓋に貯藏する時は、過燐酸石灰加用の効は前者の如く著しからず。
- 三、糞尿を陰所有蓋に貯藏せるものは陽所無蓋にせるものに比して、其所含窒素百分に對して一ヶ月間に約一四%、二ヶ月間に約二四%の損失を防止し得べし。
- 四、糞尿を陽所無蓋に貯ふる時は之を陰所有蓋に貯ふるものに比して、其窒素の損失量最初一ヶ月間は前者は後者の四乃至五倍、次の二ヶ月間は凡そ二乃至三倍に達すべし。
- 五、糞尿を貯藏するに當り陰所にて蓋を施すことは甚だ容易にして、其窒素の損失を防止するに至大の効あるを以て、農家は之を廣く實行するを要す。蓋し人糞尿貯藏の際に於ける窒素の損失は單にアンモニアとなりて飛散するのみならず、游離狀窒素となりて揮散するものなり。然れども元來此窒素の損失は日光直射せず、空氣の流通充分ならざる所に於ては敢て著しからざるに由り、人糞尿を貯藏するには、陰所に於て蓋を施すことを以て甚だ緊要なることなりとす。



六、過度に腐熟(五ヶ月間貯藏せしもの)せる人糞尿の窒素中アンモニアの状態にて存するものは、陰所有蓋に於て其五乃至六割、陽所無蓋にては三乃至四割に過ぎず。  
 七、糞尿に過磷酸石灰を加用する時は、盛に炭酸瓦斯及硫化水素を發散し、從て人糞尿の重量を減少すること多し。

八、過磷酸石灰を加用せる人糞尿は腐熟後著しく暗黒色を呈す、これ蓋し盛に發生する硫化水素の爲め生せる硫化物及有機物の不充分なる分解によりて生せる腐熟質物等の存在に由るものなり。

### 第三、人糞尿貯藏法試験

本縣に於ける人糞尿貯藏法は、極めて幼稚にして、單に小屋掛内に貯藏するあり、蓋を用ゆるも露天に並列するあり、殊に市街地附近に在りては畔或は路傍に貯藏溜を配置し、市内より汲み取り來りたる糞尿を隨時之に傾倒し、僅かに菰を以て覆ふのみなれば、積まゝに風雨の侵す處となり、養分の損失多大なるべきを以て、大正二年十二月一日より同三年四月二十日に至る百四十五日間に亘り、最も簡便にして効果多き貯藏法を發見せんと欲し、本試験を執行したり。猶ほ貯藏期間に於けるアンモニア化分量をも知らんとし、百四十五日を四期に分ち各期に於ける變化をも併せ檢したり。

#### 試験方法

第一區 在來の貯藏方法にして、地上の貯藏溜に菰を掛け、屋根及蓋の設備なきもの。  
 第二區 第一區の如くし、唯貯藏溜を八分目程地中に埋没したるものにして蓋なし。

第三區 第二區の如くし、菰掛けの外蓋を備ふ。

第四區 第一區即ち在來法に3%の過磷酸石灰を加へたるもの。

第一期 原物 (十二月一日)

第二期 貯藏後 六十三日目(二月一日)

第三期 貯藏後 百〇六日目(三月十六日)

第四期 貯藏後百四十五日(四月廿四日)

#### 試験成績

區別	期間	水分	アンモニア性窒素	有機性窒素	全窒素	アンモニア揮散量	原品窒素百分中アンモニア化分量	原品全窒素に對するアンモニア揮散量%
第一區	第一	九六、〇五	〇、三九八	〇、三一九	〇、七二七	〇、〇六五	五六、九〇	九、〇六
	第二	九五、〇六	〇、三四三	〇、三〇九	〇、六五三	〇、〇六五	—	—
	第三	—	〇、四五四	〇、〇三三	〇、四八六	〇、三三一	九五、五三	三三、二二
	第四	—	—	—	—	—	—	—
第二區	第一	—	〇、三七八	〇、三二〇	〇、五八八	—	六四、二八	—
	第二	—	〇、三七九	〇、一四五	〇、五三四	〇、〇六四	七五、三四	一〇、八八
	第三	九五、〇〇	—	—	〇、四六〇	〇、〇三八	—	二一、七六
	第四	九七、三三	〇、三三三	〇、一三三	〇、四四四	〇、一四四	七九、二五	二四、四九

二	三	三	二	二	二	二	二	二	二	二	二	二	二	十	十	十	十	十	十	十	十	十	十	二
大	三	三	二	二	二	二	二	二	二	二	二	二	二	十	十	十	十	十	十	十	十	十	十	二
正	十	十	十	十	十	十	十	十	十	十	十	十	十	九	八	七	六	五	四	三	二	一	一	二
三	一	一	一	一	一	一	一	一	一	一	一	一	一	一	一	一	一	一	一	一	一	一	一	一
年	日	日	日	日	日	日	日	日	日	日	日	日	日	日	日	日	日	日	日	日	日	日	日	日
一	日	日	日	日	日	日	日	日	日	日	日	日	日	日	日	日	日	日	日	日	日	日	日	日

五、七	〇、五	二、八	四、三	五、〇	一、五	二、一	三、三	〇、八	〇、三	一、〇	二、八	二、八	一、七	〇、二	〇、六	二、〇	一、〇	一、八	〇、八	一、五
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

五九、二	六四、〇	六九、七	五五、〇	六〇、〇	六三、五	六四、五	六三、五	六〇、〇	五七、〇	六三、五	六三、五	六四、五	六〇、〇	五五、〇	六〇、〇	六三、五	六三、五	六四、〇	六二、三	六三、〇	六三、〇	六三、三	六五、四	五五、五
一	四	五	六	七	八	九	十	十	十	十	十	十	十	十	十	十	十	十	十	十	十	十	十	一
三	月	月	月	月	月	月	月	月	月	月	月	月	月	月	月	月	月	月	月	月	月	月	月	三
日	日	日	日	日	日	日	日	日	日	日	日	日	日	日	日	日	日	日	日	日	日	日	日	日

九	〇、七	一〇、四	〇、一	三、七	五、四	一、一	一、一	二、〇	四、五	三、八	二、八	一、三	二、八	五、八	二、七	〇、八	〇、三	四、八	四、五	〇、八	〇、八	〇、八	〇、八	九
---	-----	------	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	---

五五、五	六六、四	六二、五	五九、五	四九、三	五一、九	六八、五	六八、五	六八、五	七〇、六	六七、五	五〇、〇	六一、五	六三、五	七三、〇	六五、八	六四、六	六三、七	六四、〇	七〇、八	七〇、八	七三、〇	七三、〇	七三、〇	九
------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	---

區	四	第	區	三	第
第	第	第	第	第	第
四	三	二	四	三	二
一	一	一	一	一	一
九六、四八	九六、三〇		九七、四六	九六、四二	
〇、三九四	〇、三九八	〇、三七五	〇、三八八	〇、三六八	〇、三七八
〇、一〇九	〇、一三三	〇、一五三	〇、一四三	〇、一七〇	〇、二一〇
〇、五〇三	〇、五三一	〇、五二七	〇、五三〇	〇、五三八	〇、五八八
〇、〇八五	〇、〇六七	〇、〇六一	〇、〇五八	〇、〇五〇	〇、〇三八
八一、四六	七九、〇八	七四、一五	七五、八五	七一、〇九	六四、二八
一四、四五	一一、三九	一〇、三七	九、八六	八、五〇	四、七六

備考 原品採取の際其量少なりしを以て、第一區のみ原品を異にせり、されば第一期の含有成分は第二、第三、第四區の第一期のものど其成分を異にせり、右の試験成績を概括すれば左の如し。

六	五	四	三	二	大正二年十二月一日
日	日	日	日	日	日
五、五	一、五	二、四	一〇、〇	二、七	五、四
六三、〇	六九、五	五六、〇	五八、三	六三、〇	七、五
十	十	十	九	八	十二月七日
二	一	日	日	日	日
六、九	一〇、五	六、三	六、八	六、〇	六、〇
五六、五	六八、三	六九、五	六六、五	六八、〇	六三、〇

二二二二二二十十十十十十十十十九八七六三  
 十十十十十 月  
 五四三二一 十九八七六五四三二一 五  
 日日日日日日日日日日日日日日日日

一〇、七 九、五 一〇、三 二、四 一〇、七 五、四 二、八 六、三 七、二 二、八 二、八 三、七 一、三 六、二 〇、三 四、〇 三、〇 五、七 一〇、八 八、一 三、八

六、一 五、三 六、五 六、二 六、〇 六、七 七、〇 六、三 六、八 六、五 六、四 六、三 六、二 六、〇 六、七 六、七 六、五 五、五 五、〇 六、〇 六、九  
 十十十十十十九八七六五四三二四三三二二二三月  
 五 四 三 二 一 月 十 十 十 十 月 二 十 六  
 日日日日日日日日日日日日日日日日

十一 八、七 二〇、六 一〇、〇 七、七 九、五 九、五 八、二 〇、八 六、七 四、五 二、五 一、七 〇、六 四、七 六、六 八、〇 七、七 九、三 二、八 二、〇 二、七

五、八 四、七 六、三 六、七 六、〇 六、三 五、八 五、四 六、一 六、〇 六、三 六、五 六、五 五、九 五、八 五、九 六、九 六、九 六、七 六、五

十十十九八七六五四三二二二二二二二二二一月  
 二一 月 十 十 十 十 十 月 二 十 四  
 一 一 九 八 七 六 五  
 日日日日日日日日日日日日日日日日

一、三 (1)〇、七 〇、三 〇、七 一、七 三、〇 (1)〇、七 二、〇 〇、五 〇、一 〇、三 二、三 (1)〇、二 〇、八 〇、九 一、五 一、五 〇、一 三、三 (1)〇、七

查、〇 查、四 五、〇 五、三 六、三 五、一 六、五 六、五 六、九 六、〇 六、五 六、〇 六、三 五、〇 五、〇 五、五 六、三 五、二 六、〇 五、〇 六、九 七  
 四 三 二 三 二 二 二 二 二 二 二 二 十 十 十 十 十 二  
 月 十 十 十 十 十 十 月 十 十 十 十 十 十 十 十 十 十  
 一 八 七 六 五 四 三 二 一 九 八 七 六 五 四 三  
 日日日日日日日日日日日日日日日日

七、七 五、七 一、八 二、二 一、五 一、五 三、七 二、七 一、七 二、二 二、七 五、四 二、三 一、一 二、八 三、五 二、四 二、八 〇、七 〇、八 十

六、一 五、〇 六、七 七、一 七、三 六、五 五、七 六、三 六、七 六、三 六、四 六、〇 六、〇 六、六 七、〇 六、六 六、七 七、〇 六、五 六、六

四月十六日	一〇、三	五月、五	四月二十四日	一三、八	六二、〇
四月十七日	七、八	五七、六	四月二十五日	一四、五	五三、八
四月十八日	一〇、三	六六、五	四月二十六日	一九、三	五八、〇
四月十九日	一七、五	六六、〇	四月二十七日	一五、三	五九、五
四月二十日	一六、三	六四、五	四月二十八日	一四、〇	六二、〇
四月二十一日	一八、五	六三、五	四月二十九日	一三、四	六五、七
四月二十二日	二二、三	五九、九	四月三十日	一六、七	六六、四
四月二十三日	八、七	六二、八			

右の試験成績を概括すれば左の如し。

- 一、在來法の如く貯藏溜を地上に配置し、單に菰掛けのみをなせるものは、腐敗の速度大にして、百四十五日にはアンモニア化成量は、全窒素の九五、五三%に達し、從て其損失量最も多く、貯藏當時の全窒素の三二、二二%を揮散せしめたり。
- 二、在來法に少しく勞力を費し、貯藏溜の八分目程まで埋没したるものは、温度の上昇少かりし爲め腐敗作用緩慢にして、全窒素の七九、二五%アンモニアに變じ、損失量二四、四九%なり。
- 三、第二區の如く埋没し、更に蓋の設備をなしたるものは、温度の上昇を妨ぐると同時に、器械的にアンモニアの發散を抑止するに由り、腐敗の速度最も小にして、全窒素の七五、八五%のアンモニアを化成し、又其揮散量僅かに九、八六%に過ぎず。

- 四、在來法に對し三%の過燐酸石灰を加用したるものは、在來法に比し遙かに損失量少く、僅かに一四、四五%に過ぎず、然れども無蓋にして地上に露出したるを以て第三區に劣りたり。
- 五、有機態窒素のアンモニアに化成する速度は、初め大にして漸次其割合を減少す。
- 九、有機態窒素のアンモニアに化成する量は、揮散アンモニア量によりて左右せらるゝ事は大に注意すべき點なり、總て有機物の腐敗分解には或る種類の微生物の生活力を要するものにして、人糞尿の腐敗分解は主として細菌の作用によるものなり。人糞尿を腐敗分解する細菌の繁殖旺盛なれば、其分解生成物たるアンモニア量を増加す、然れども生成アンモニア量の或る程度を超過すれば、却て細菌の活力を減退せしむるを以て、何等かの方法によりアンモニアを除去するに非ざれば、其生活力を恢復すること能はず、是れ即ち細菌の自家中毒なり。本試験に於て、アンモニア化成の速度は、初期に於て大にして漸次減少し、貯藏法の佳なるものはアンモニアの逸散少なきを以てアンモニアの損失多き貯藏法に比し、有機物分解量の少なきは此事實を證するものと謂はざるべからず。

第四、 結 論

本縣に於ける人糞尿貯藏開始の初期を蔬菜類の最終施肥期なる十月中旬とし、翌春四月まで即ち半ヶ年間に生産する人糞尿を貯藏するものとすれば、其總量九千六百七十二萬千四百貫にして、所含窒素總量五十六萬八千七百二十一貫八百三十二匁なり。之が各種貯藏法による推定窒素損失量を算出すれば次の如

し、勿論貯藏期の長短によりて、窒素損失量に差異あれども茲に之を加算せず。

貯藏法の種類	窒素損失量	在來法に於ける損失量 に對し改良法の保持し 得たる窒素量の%	窒素損失量の評價 (大正六年一月長岡相場)	在來法に對する 改良法の利益
		第一區	一八三、二四二、一七四	一
第二區	一三九、三七九、九七七	七、七三	四一七、八三九、九三二	三八一、四九八、六〇三
第三區	五、〇七五、九七三	三三、三六	一六八、三七、九一九	三〇三、一八三、六〇七
第四區	八三、一八〇、三〇五	一七、七七	二四六、五四〇、九一五	

右の結果に據り按ずるに、在來の貯藏溜を唯八分目地中に埋没すれば約十三萬一千圓餘の利益を生じ、更に菰掛をなし蓋を備ふに至りては實に三十八萬一千五百圓の利益を納め得らるべし。されば人糞尿の貯藏を行ふに際しては、假令屋根掛けをなせる貯藏場と雖ども、可成貯藏溜を地中に埋め、之に木蓋を用ひ置くを要す。若し野外の貯藏に於て、勞力等の關係上埋没を許さざる事情ある時は、木蓋を設くる事並に人糞尿重量百分の三内外の過燐酸石灰を加用して置くは、窒素飛散を防止する上に、最も適當なる手段なりと謂はざるべからず。

以上の試験は人糞尿を長期間貯藏しアンモニアの揮散を防止するを以て目的とするが故に、埋没有蓋を最も可となせども、若し單に腐敗を目的とするときは、其處理自ら之と異なるべからず、乃ち人糞尿を短期間肥料溜中に投入し、腐敗作用を迅速に行はしめんには、氣候上の關係より、本縣に於ては直ちに地中埋没貯藏法を採用する能はずして、寧ろ貯藏場は南面の地を選び、地上に露出し、成るべく温度の上昇を計るの手段を講ずるを要す。

大正六年二月六日印刷  
大正六年二月十日發行

新潟縣農事試驗場

新潟縣長岡市今朝白町

印刷者 内田 丈一郎

全縣全市觀光院町  
八百八十五番地

印刷所 長岡活版印刷所

全縣全市關東町  
乙四八三番ノ一、乙四八四番ノ一

14.24  
281a

終