

有機鹽基の植生に對する作用に就て (第一報)

教授 農學博士 吉村清尙

助教授 藤瀬四郎

著者の一人は多年植物體中有機鹽基の存在分布等に就て研究しつゝあるが此等鹽基が生物に對し如何なる作用を呈するかの研究は生物の榮養上極めて緊要の問題たり。余輩は今回コリン、ペタインの二三植物に對する作用につき若干の實驗を遂行せしを以て之れが成績の概要を報告せんとす。

有機鹽基に限らず總て含窒素有機化合物の植生に對する作用につきての研究は既に久しき以前より行はれたり。最近 W. B. Bottomley (Proc. Roy. Soc., B, 88, 237—243; *ibid.* 89, 481—507; *ibid.* 90, 39—44; *ibid.* 91, 83—91; Ann. Bot. 34, 345—365) は從來植物は無機性榮養分のみにて完全なる發育をなすとの説に對し動物に於けるヴァイタミンの如く植物にも或種の有機化合物の存在攝取が絶対に必要なることを力説し這種有機化合物にオーキシモン (Auximone) なる名稱を與へ既に世上に商品として販賣せらるゝに至れり。F. A. Mockeridge (Biochem. J. 14, 432—450, 1920) も同様の説を發表せり。然るに N. A. Clark & E. M. Roller (Soil Science 17, 193—198, 1924) は無機養分の嚴密

なる吟味の結果植生には有機化合物の必須ならざる事を主張せり。

要するに諸種有機化合物は榮養分として直接植物に必要ならずとするもその適量に於ては其刺激作用により間接に植物の生育を促進するものなる可し。

従來行はれたるコリン及びベタインに關する研究結果を擧ぐれば H. T. Brown (Trans. Guinness Research. Lab. I, 288—299, 1906) はコリンの大麥により攝取利用せらるることを示し O. Schreiner, H. S. Reed & J. J. Skinner (U. S. Dept. Agr. Bur. of Soil, Bull. 47, 1907) はコリンの少量は小麥苗に對し有効なることを證明せり。L. Lutz (These, Paris, 1898) は玉蜀黍及び *Pomaea purpurea* はベタイン態窒素を利用し得ざることを報告せるも H. T. Brown (前掲) に依れば大麥にありてベタインはコリンに比し五〇% 丈け多く其窒素を利用せられたりと云ふ。又 Schreiner 氏等の研究によればベタインの百萬分の五の濃度に於ける溶液は小麥に有効なりしことを證明せり。余輩は大麥に對するコリン、蕎麥に對するコリン及びベタインの作用を實驗せるに何れも高濃度にありては作物の生育を害するも低濃度にては著しくその生育を促進するを見たり。尙ほ酵母、麴菌、粘菌藻等に對しコリンの少量を培養液に添加せるものは著しく其生育を促進することを認め得たり。

實 驗 の 部

(一) コリンの大麥の生育に及ぼす影響

試験の方法 供試植物の大麥は先づ砂上にて發芽せしめ葉の長さ五糎に達せし時胚乳の殘部を除去し幼根をば等しく四糎に切り縮め(約七糎に延び居たり)各々六本宛となし水耕法

によつて培養せり。用器は内容五〇〇立方糶の硝子瓶外部に墨を塗り光線を遮断すを用ひ砂中に埋め置きたり。培養液は下記のクノツプ液を使用したり。培養試験は大正十二年三月十二日に始まり同年四月二十五日に終了せり。

クノツプ液

(水一立中)

硫酸苦土

〇・二五瓦

硫酸石灰

一・〇〇瓦

磷酸一加里

〇・二五瓦

鹽化加里

〇・一二瓦

珪酸

〇・二〇瓦

鹽化鐵

少量

鹽類濃度 〇・一八二%

試料の濃度

試験番號	鹽酸コリンの濃度	試験番號	鹽酸コリンの濃度
一號	千分の一	七號	五萬分の一
二號	二千五百分の一	八號	七萬五百分の一
三號	五千分の一	九號	十萬分の一
四號	七千五百分の一	一〇號	二十萬分の一
五號	一萬分の一	一一號	五十萬分の一
六號	二萬五百分の一	一二號	鹽化アムモニア(千分の一區の コリンに相當する窒素を添加)

一三號 標 準 (添加なし)

各區の試験液は二週間目に全部新調のものを取り換へたり。

試験の成績 試験開始後八日間目 (三月二十日) の調査

植物の生育上各區共に幾分の差異を生せり。即ち一號區は生育最も不良にして二號區は稍不良なるも六號七號八號の三區は何れも他區より生育佳良なり。他は標準と大差なし。

試験開始後二十日目 (四月一日) の調査

一號は生育極めて不良にして根の發育特に悪しく葉はクロシス様の兆を呈す。二號は稍不良三號は微かに劣る。四號五號は普通、六號は最良七號八號及び九號の三區は稍々良好なるを認めたり。

試験開始後四十五日目 (四月二十五日) の調査

(第一圖参照)

試験番號	試料の濃度	植物の葉長	植物の根長	植物の全長
一號	千分の一	六・六浬	五・一浬	一一・七浬
二號	二千五百分の一	一〇・二	七・七	一七・九
三號	五千分の一	一二・八	一七・三	三〇・一
四號	七千五百分の一	一〇・二	一四・八	二五・〇
五號	一萬分の一	一一・七	一三・八	二五・五
六號	二萬五千分の一	一二・二	一九・四	三一・六

七號	五萬分の一	一二・八	二〇・九	三三・七
八號	七萬五千分の一	一〇・七	一八・四	二九・一
九號	十萬分の一	一〇・二	一三・八	二四・〇
一〇號	二十萬分の一	一一・七	一四・八	二六・五
一一號	五十萬分の一	九・七	一四・三	二四・〇
一二號	鹽化アムモニア	八・七	一〇・二	一八・九
一三號	標準	一〇・二	二二・八	二三・〇

以上の生育の状況より觀察すれば鹽酸コリンは千分の一濃度にては全く大麥の生育を阻止するを示し二千五百分の一濃度のものは著しく生育を害するも五千分の一乃至一萬分の一濃度に至れば標準區と同様にして特に有害作用を認めざるのみならず二萬五千分の一乃至七萬五千分の濃度に至れば著しく生育を助長促進するを見るなり。更に低濃度にては著明の作用を認めず。

(三) コリン、ベタインの蕎麥の生育に及ぼす影響

試験の方法 水耕による用器には内容五〇〇立方糎の硝子壺を用ひこれを土中に埋めて直接の日光を遮断し下記のクノツプ液を使用せり。供試植物は圃場にて發芽し本葉二枚を有する均一の幼植物を用ひ大正十二年九月二十四日より全十月八日まで培養せり。

クノツプ液

(水一立中)

硫酸石灰

一〇〇〇瓦)

試料の濃度

硫酸苦土	〇・四〇瓦	鹽類濃度	〇・二七七%
磷酸一加里	〇・二五瓦		
鹽化加里	〇・二二瓦		
鹽化鐵	少量		

試驗番號

鹽酸コリンの濃度

鹽酸ベタインの濃度

一號	千分の一	同	上
二號	二千五百分の一	同	上
三號	五千分の一	同	上
四號	七千五百分の一	同	上
五號	一萬分の一	同	上
六號	二萬五千分の一	同	上
七號	五萬分の一	同	上
八號	七萬五千分の一	同	上
九號	十萬分の一	同	上
一〇號	二十萬分の一	同	上
一一號	五十萬分の一	同	上
一二號	鹽化アムモニウム (二號のN添加)	同	上

一三號

標準

同上

試験の成績

コリンの部

試験開始後一週間目(十月一日)の調査

(第二圖参照)

試験番號	植物の全長	根の長さ	本葉の數	新たに分根せる數	生育外觀
一號	一六〇・〇	六・五	二	〇	萎凋(三日目より原形) (質分離を起す)
二號	一九・五	一一・〇	二	〇	普通
三號	二一・五	一一・〇	二	痕跡	同
四號	一九・五	六・五	二	〇	同
五號	一八・〇	七・五	二	〇	同
六號	二二・五	七・〇	三	二	同
七號	二六・〇	六・五	三	多數	
八號	二二・五	七・五	二	稍多數	
九號	二五・二	七・二	二	同上	
一〇號	二二・二	七・二	三	多數	
一一號	二五・九	八・六	三	同上	
一二號	二六・〇	八・五	四	稍多數	

標準に比し稍宜し

有機鹽基の植生に對する作用に就て 第一報

試験開始後二週間目(十月八日)の調査

(第三圖参照)

試験番號	植物の全長	本葉の數	第一週後新たに分根せる數	生育外觀
一三號	二・一九	六・四	三	同上
一號	一五〇・〇	二	〇	萎凋して乾枯す
二號	二〇〇	二	〇	同
三號	一九〇	二	〇	萎凋す
四號	二六〇	三	少數	稍萎凋す、開花少數
五號	二一〇	三	〇	同 開花痕跡
六號	二五〇	三	少數	正常に開花
七號	三二・五	五	多數	同
八號	三〇〇	四	同	同
九號	三一・五	五	同	同
一〇號	三〇〇	五	同	同
一一號	三四・五	五	同	同
一二號	三六・五	六	同	同
一三號	二八・五	五	同	同

ベタインの部

試験開始後三日目に六、七、八號區は他區に比し生育稍佳良なるを認め

たり。

試験開始後一週間目(十月一日)の調査

(第四圖参照)

試験番號	植物全長	根の長さ	本葉の數	新たに分根せる數
一號	一六〇・〇	六・五	二	〇
二號	一九・五	一一・〇	二	〇
三號	二一・五	一一・〇	二	痕跡
四號	一八・五	六・五	二	〇
五號	一八・〇	七・五	二	〇
六號	二二・五	七・〇	三	二
七號	二六・〇	六・五	三	多數
八號	二二・五	七・五	二	稍多數
九號	二五・二	七・二	三	同
一〇號	二二・一	七・一	三	多數
一一號	二六・一	九・〇	三	同
一二號	二六・〇	八・五	四	稍多數
一三號	二一・九	六・四	三	同

試験開始後二週間目(十月八日)の調査

生育外觀
原形質分離を
起して萎凋す

著しき差異を認めず

(第五圖參照)

試驗番號	植物全長	本葉の數	新たに分 根せる數	生育外觀
一號	一九〇・〇	二	○	萎凋して枯死
二號	三〇・三	四	痕跡	少しく生育悪し、開花正常
三號	二九・五	五	同	同
四號	三八・五	五	多數	普通、開花正常
五號	二七・五	四	稍多數	同
六號	三一・七	五	多數	特に生育良好なり、開花正常
七號	二九・五	五	同	同
八號	三〇・四	五	同	同
九號	三四・五	四	同	普通、開花正常
一〇號	三四・三	四	稍多數	同
一一號	三一・五	五	多數	同
一二號	三〇・〇	四	同	同
一三號	二七・五	五	同	同

備考 蕎麥は個體の變差大にして整一の成績を擧ぐることを得ざりき。又試驗植物は秤量す可く乾燥中鼠害に罹りたるを以て乾物量の定量をなすを得ざりき。

以上の實驗成績によればコリンはベタインに比し著しく生理作用大なることを示しコリ

ンにては一萬分の一までは蕎麥の萎凋を來さしめ特に二千五百分の一以上の濃度においては全く蕎麥の生育を阻害す。又二萬五百分の一の濃度のものは萎凋を來さざるも多少生育を阻害するが如く五萬分の一以下の濃度においてには毫も害作用なく却つて生育を佳良ならしむ。ペタインにありては千分の一の濃度においてには蕎麥は全く生育し能はず二千五百分の一及び五百分の一の濃度のものは少しく生育を阻害するが如きも七千五百分の一以下に至れば却つて生育を佳良ならしめ特に二萬五百分の一乃至七萬五百分の一のものは著しく生育を良好ならしむ。又コリン及びペタインが高濃度に於て葉細胞中原形質分離を起し萎凋せしむる作用あるは特に興味ある現象なりとす。

(三) コリンの粘菌藻に對する作用

余輩は砂耕試験を施行するに當り培養液に有機鹽基を添加せし區が他區に比し常に著しく綠色藻の繁茂する事實を目撃せしを以て特に本試験を行ひたり。

試験の方法 ペトリ、シャーレー(徑七・五糎高さ二・三糎)に珪砂二〇瓦宛を入れ四月一日試験液を注加したる後直ちに供試植物を植へ日光に曝し其繁茂の狀況を檢したり。

試験番號

試験液

- | | |
|----|-----------------------------------------------------|
| 一號 | 標準區(クノツプ液のみ) |
| 二號 | 鹽化アムモニア區(同上に四號區のコリンと同量の NH_4Cl を加ふ) |
| 三號 | 鹽酸コリン五百分の一區(クノツプ液に添加) |
| 四號 | 鹽酸コリン千分の一區(クノツプ液に添加) |

五 號

酸鹽コリン五千分の一區(クノツプ液に添加)

六 號

鹽酸コリン一萬分の一區(クノツプ液に添加)

試験の成績 下期の四期に於て生育狀況を調査しその程度を比較して順位を定めたり。

試験番號 二日目(四月三日) 六日目(四月七日) 九日目(四月十日) 十二日目(四月十三日)

一	第六位	第六位	第五位	第五位
---	-----	-----	-----	-----

二	第五位	第五位	第六位	第六位
---	-----	-----	-----	-----

三	第一位	第二位	第二位	第二位
---	-----	-----	-----	-----

四	第二位	第一位	第一位	第一位
---	-----	-----	-----	-----

五	第三位	第三位	第三位	第三位
---	-----	-----	-----	-----

六	第四位	第四位	第四位	第四位
---	-----	-----	-----	-----

以上の結果に依れば鹽酸コリンの百分の一以下濃度においては毫も粘菌藻の生育を害することなきのみならず却つて著しく其生育を促進助長せしめ而かも高濃度溶液のものが低濃度のものに比しその生育を促進する作用遙に大なり。

(四) コリンの麴菌に對する作用

試験方法 下記の培養基をペトリシャーレに移しこれに麴菌を接種し室温に放置して其聚落の大きさを比較して順位を定めたり。

寒	天
ゼ	一〇〇瓦
ラ	一〇〇瓦
チ	
ン	

培養基	
グルコース	一五〇瓦
硝酸アムモニウム	一・五瓦
磷酸二加里	〇・三瓦
磷酸石灰	〇・一瓦
硫酸苦土	〇・八瓦
水	一五〇〇瓦

試験番號

一號 標準區

二號 鹽化アムモニウム區 (培養基に四號のヨリンに相當する N の NH_4Cl を加へたり)

三號 鹽酸ヨリン五百分の一 (培養液に添加)

四號 鹽酸ヨリン千分の一 (培養液に添加)

五號 鹽酸ヨリン五千分の一 (培養液に添加)

六號 鹽酸ヨリン一萬分の一 (培養液に添加)

四月七日午前八時に接種せり。

試験の成績

試験番號 四日(四月十一日) 午前八時 目 五日(四月十二日) 午後八時 目 六日(四月十三日) 午前八時 目 七日(四月十四日) 午前八時 目 九日(四月十六日) 午前八時 目

一號 第二位 第四位 第六位

二號 第六位 第五位 第五位 第六位

有機鹽基の植生に對する作用に就て 第一報

三號	第四位	第二位	第二位	第一位
四號	第一位	第一位	第一位	第二位
五號	第三位	第三位	第三位	第三位
六號	第五位	第六位	第四位	第五位

以上の結果によれば鹽酸コリンは麴菌に對し五百分の一濃度に於ては少しも害作用なきのみならず千分の一乃至五千分の一濃度のものは著しく其の生育を助長せしむるものなることを知れり。

其他アオミドロに就きても前記同様の實驗を行ひたるにコリンは中濃度においては刺戟的有効作用あることを認め得たり。

圖 一 第

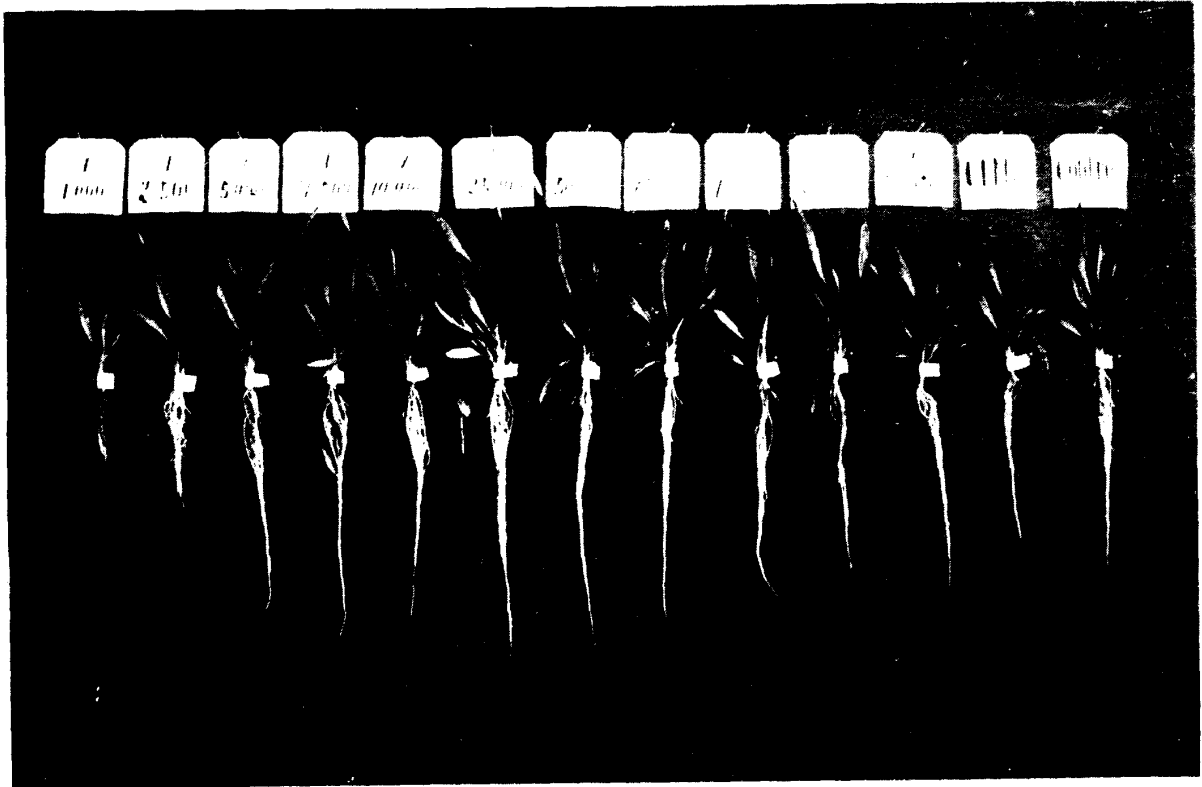


圖 二 第

Cholin



圖 三 第

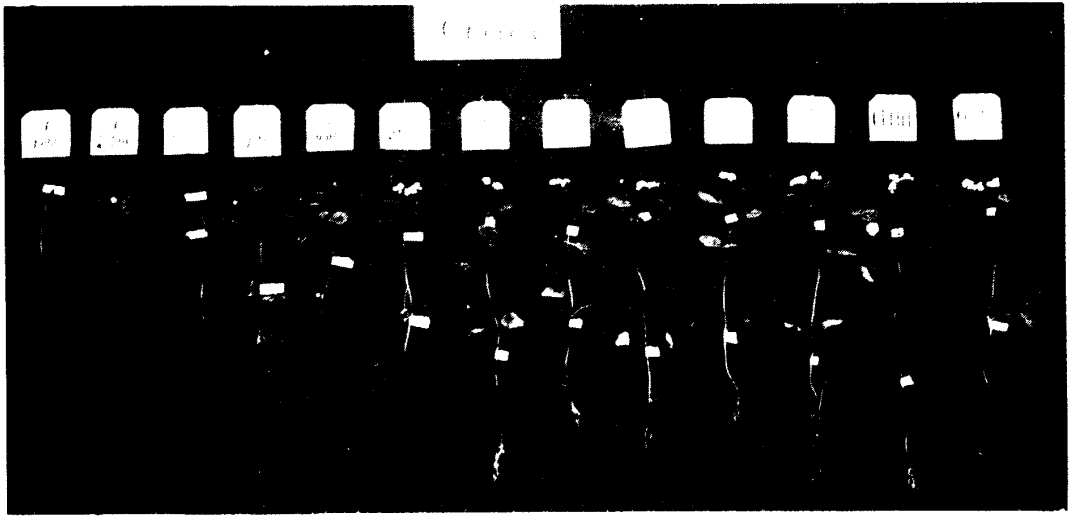


圖 四 第

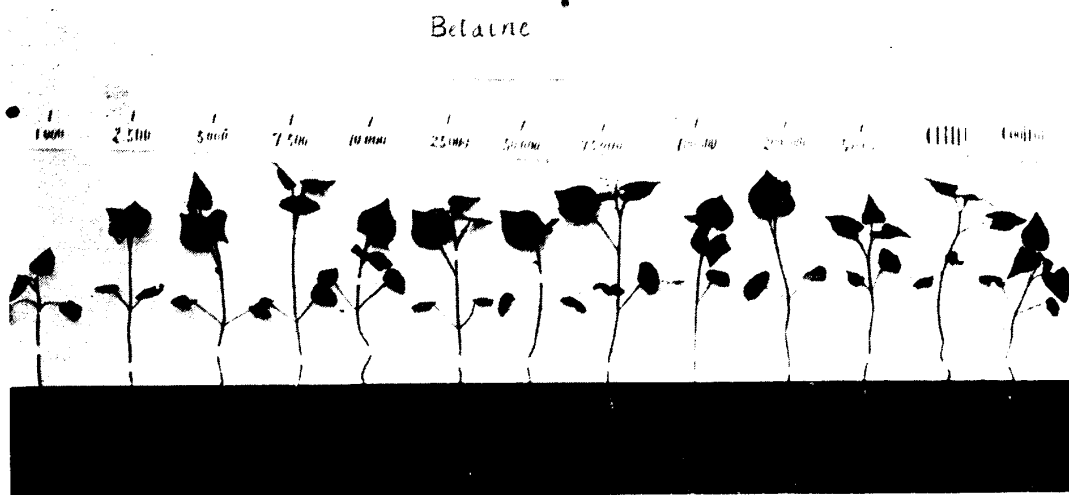


圖 五 第

