日本農藝化学会北海道支部
日本土壌肥料学会北海道支部

合同学術講演会

講演要旨

昭和30年11月25・26日

北海道大学農学部4階大講堂に於て

研究発表会： 昭和30年11月26日（土）午前9時より

総　　会： 昭和30年11月26日　午後0時半

懇 親 会： 昭和30年11月26日　午後6時

会費　300円

場所　札幌市北1条西2丁目

産　業　会　館

（26日午前中に御申込下さい。）

特別講演： 昭和30年11月25日（金）午前9時より

イリノイ大学留学談

帯広畜産大学助教授　藤野安彦氏

幻燈（35mm）の準備がありますから御利用下さい。

日本農芸化学会北海道支部
日本土壌肥料学会北海道支部 講演会

講演時間 10 分　○印は講演者

午前の部　（9 時より）

1. Asp. oryzae による amylase の生成に關する研究。（第 2 報）再び α-1,4-glucoside linkage に対する適応性について

北大農化　中村幸彦，○菅原四郎

前報において Asp. oryzae の amylase の生成は α-1, 4-glucoside 結合に適応的なることを報告したが，更にその後 glucose のみを与えた培地においても生成されることを認め，この点を追求して次の如き結果を得た。

1) glucose がほとんど消費された時期に amylase が生成される。従つて与える glusose 量の低い程，生成が早い。

2) amylase が多く生成されている培地はこの酵素の生成を誘導する力も大である。

3) 誘導物質として maltose を分離確認した。培地の amylase 生成量と maltose 生成量は略一致した曲線を画く。

即ち，glucose 培地における amylase 生成は maltose の出現に由来するもので α-1, 4-glucoside 結合に対する適応性を再確認した。

2. 燕麥の生育各期に吸收した燐酸の子実生産に対する栄養生理学的意義

北大農化　石塚喜明，○尾形昭逸

著者等の一人はすでに水稲，小麦の子実生産に対してもつとも有効に働らく燐酸は幼穂形成前に吸収したものであることを明らかにしたが本報告においては全生育期間燐酸の供給を行つた場合（培養液中P_2O_5濃度35ppm）生育各期に吸収せる燐酸を放射性燐酸使用によつて mark し，他時期に吸収した燐酸と区別し，mark した燐酸が燕麦の完熟期において如何なる分布を示めしているかを明らかにし，合せて他部位より穂部への燐酸の移動率をも算定した。その結果移動率の最大のものは幼穂形成前の 10 日間に吸収した燐酸であり，この期に吸収した燐酸は植物体内において無機態等の可溶性燐酸化合物にしてたくわえられる傾向が他時期に吸収した燐酸に比して大であつた。

3. Torula utilis の增殖及び利用試験

北大農化 伊藤光治，
第一農場農産製造部，○在原哲司

Torula utilis を利用して硫安または尿素を用い，これを蛋白質乃至アミノ酸に変え，大豆，小麦等を節約する正油醸造法に応用する目的を以つて次の如き予備試験を行つた。

1) 各種培地による繁殖試験

2) 菌体の自己消化物を目的とする連続培養

3) 菌体及び培養液の有機態窒素の検索

4) 同菌の耐塩性及びウレアーゼ添加の增殖に対する影響等。この結果，培地 100cc につき 菌体 996，同窒素 97，蛋白態 322，アミノ態 141，アンモニヤ態 158，及び硝酸態 32 各 mg の窒素を得た。この際 消費した尿素の窒素は 760mg で，この約 70 % の 532.4mg を有機態窒素に変えている。従つてこれはある程度正油その他の醸造方面に応用できると考えられる。

4. 低溫の年における燐酸施肥の効果

北大農化　石塚喜明，○平野欣也

燐酸の肥効は高温の年よりも低温の年に顕著であることが認められてきた。1954年は冷害の年であつたがこの年における標準区，－N区，－P区，無肥料区水稲のNP吸収経過，生育状況，収量，及び各試験区土壌の可給態燐酸量の変化の状況を観察し次の結果を得た。低温の年の燐酸施肥の効果は 1) 生育の初期にいちじるしく，この時期の燐酸欠乏は収穫期に至るまで影響し収量をいちじるしく減少し，2) 水稲のP吸収のみならずN吸収に影響した。3) 完全区，－P区の可給態燐酸量は，完全区では例年よりも高く，－P区は低い値を示した。以上の結果から低温の年は完全区に比し－P区の収量がいちじるしく低いことは，低温による水稲自体の生活機能の減退からくる燐酸吸収の困難性に加え施肥燐酸の固定が行われ難いこと並びに土壌燐酸の有効化の行われ難い事が一原因となつている。施肥燐酸の固定，固定燐酸あるいは土壌燐酸の有効化に土壌微生物が関与することが認められてきたが，低温のために微生物の活動が抑制され，ために施肥燐酸，土壌燐酸の動静に影響したことはあり得べきことと考えられる。

5. 亜硫酸パルプ廃液鞣剤化の研究（第 7 報）Chrome-retanning における混合タンニンの選択吸着について

北大畜産　先本勇吉，○片山耕司

植物タンニン単独鞣製の初期鞣製条件の下における皮粉による選択吸着及び鞣製中期末期の条件下の皮片による選択吸着については既に報告した。引続いてクロムー

タンニン複合鞣製の場合のクロム革のレタニングにおいてタンニン剤として，ワツトル，ケブラチヨ，マングローブ，チエストナツト，リグニン剤として Hansa, Totanin を用いクロム革 150 g，10 %タンニン含有2種混合タンニン液による4時間振盪レタンニングを行つた鞣液を没食子酸係数法及び酢酸エチル価法によつて混合した2種成分タンニンの間接的分別定量を行い混合量比を算出して選択吸着現像を検討した結果を報告する。

6. 結晶鯨ペプシン (VI)

北大水産学部　斎藤恒行，○石原義雄

鯨，豚両結晶ペプシンの蛋白変性に対する態度並びに電気泳動的挙動の相違と，併せて Detergent，溶解度法等による等電点測定の結果について述べる。

休憩 5 分

（10 時 30 分より）

7. 魚体中の揮発性カルボニル体について

北大農化　中村幸彦
鹿児島大　水産　○太田冬雄

魚類の臭気成分，特に鮮度低下に伴う臭気成分の変化及び機構を揮発性の酸，塩基及び中性物質の総合された観点から考察する目的で，まず従来ほとんど明らかにされていない中性物質を対象とし，その中のカルボニル体の量的，質的変化についてしらべた。その結果，市販魚類肉質中には 0.3—3.0mg %の揮発性カルボニル体が含まれ，鮮度低下によつて増加し，腐敗の進行で減少する傾向が見られた。かつその種類は，フオルムアルデヒド，アセトアルデヒド，及びプチルアルデヒドと推定され，外に一種の未知カルボニル体の存在が検出された。

カルボニル体の生成量は魚体部分で異なり，内臓部分に最も多く，皮，肉質の順に少なく，普通肉と血肉では後者において大であつた。また自然放置，防腐処理では後者の場合に多い傾向が見られた。なお又内臓器管（防腐）では胃，腸の場合ほとんど生成増加は見られなかつたが，肝臓，幽門垂の場合に多量の生成が見られた。

8. 酵母の好気代謝に關する研究（第3報）
グルコン酸生成菌株の選択予備試験

北大応菌　佐々木酉二，○高尾彰一

われわれは先に，従来ほとんど研究の行われていなかつた総合的な酵母の好気的糖代謝の様相を究明中，果実より分離された酵母のうちに，グルコン酸を大量に生成するもののあることを認めたが，グルコン酸は特定のかび及び細菌による生成は知られているが，これまで酵母による生成はほとんど認められていなものであり，酵母の好気的糖代謝の産物としては重要かつ特異なものと考えられる。よつて，更にグルコン酸生成能の大なる菌株を選択せんとして，果実酵母を主体とした計 117 株にのぼる多数の酵母について溶解石灰量にもとずいてこの酸生成の如何を試験した結果，従来のかびや細菌によるゴルコン酸生成量に匹敵する著量のグルコン酸を生成する酵母が多数あることを認めたので，その結果を報告する。

9. 酵母の好気代謝に關する研究（第4報）
グルコン酸生成優良菌株の決定試験

北大応菌　佐々木酉二，○高尾彰一

溶解石灰量測定にもとずく第1次選択試験の結果，著量のグルコン酸を生成する酵母が多数あることを認めたがそのうちで特に生成量の多い菌株6株を選び，7，10，14，18，23 日の各培養期間における培養液の pH，溶解石灰量，消費糖量，石灰塩測定によるグルコン酸生成量等について詳細に比較し，生成期間早く，かつ収量の最もよい菌株の選択を行つた。その結果，静置培養7日で対糖約 50 %，10 日で約 60 %，14 日で 70 %をこえるグルコン酸収量を示す菌株もあることを認めたので，これらの結果をとりまとめ第4報として報告する。

10. 日照を制限して育てた水稲陸苗の“萎凋”を促進する土壌条件について

北農試　○坂井　弘，船山達郎

水稲の苗をビーカーに入れた畑土壌に密播し，日照不足で育てるときは“萎凋”が頻発し，これが温冷床苗代の“ムレ苗”とよく類似しているので，その発生を促進する土壌条件を明らかにしようとした。

表面に砂を被覆して土壌を圧縮し，本来孔隙量の小さい土壌を用い，更に消石灰を加用して pH をたかめたり，グルコースを苗がかなり生育してから加用し，また多量の堆肥粉末を混入したとき及び水分が飽和に近いときなどに“萎凋”が多く発生し，これに対して苗を疎植した場合土壌を攪拌したり，クリリウムなどを加えて孔隙量を増し，更に孔隙量の大きい土壌や川砂を使用したり，硫酸を加えて pH を下げたときなど及び水分が適度のときなどには発生が少くなつた。このように土壌の孔隙量が不足し，微生物活動の促進によつて酸素消費量が増大するときは根への土壌を通じての酸素の供給が制限されることが考えられる。

そこで戸外で砂耕により育てた苗を外部からの根への酸素供給を断つて日照不足条件下に放置したところ，根の酸化力が急激に低下してから“萎凋”が起ることが認められたが，日照を増してやると苗はかなり活性状態を維持した。なお別途に苗代で根域に対する酸素拡散速度を白金微小電極を用いて測つたところ，健苗では“ムレ苗”よりも常にその速度がはやかつた。これらの結果から苗を畑状態で日照を制限して育てると，根の呼吸は土壌からの酸素の供給に依存する程度が高くなり，その供給量によつて根の活性が左右されることになると考えら

れ，これと関連させて“ムレ苗”の発生原因についても考察を加えた。

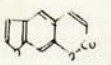
11. ハマナス (Rosa rugosa Thunb.) 蠟質物の成分について

北大農化　小幡彌太郎，○堀津浩章

ハマナス (Rosa rugosa Thunb.) の果実については，いろいろな研究があるが，その花弁については古くからこれを集め，乾かしたものが玫瑰花と呼ばれ，これより薔薇油を製し，使用しているが，この花弁の gasoline 抽出により得られた蠟質物は，未だ芳香を残しており，その芳香が主に geraniol にもとずくことを chromatostrip 法により認め，更に蠟質物を鹸化せる結果，その不鹸化物として，nonacosane と考へられる飽和炭化水素を得たのでここに報告する。

12. イチヂク (Ficus carica Linn.) 葉の芳香性物質について

北大農化　小幡彌太郎，○堀津浩章

イチヂク (Ficus carica Linn.) 葉の成分としては，1936年岡原氏により，Ficusin が見出され，それは1933年 H. S. Jois が見出した Psoralene  と同一物質であることが確認されたのであるが，われわれはイチヂク乾燥葉がクマリンを思わせる香気を有することに着目，その香気成分を追究し，同時に前述せる Psoralene との関係を明らかにしたいと考へ Psoralene を単離し，精製せる結果，それ自体快よい香気を有し，更にその昇華の際にクマリン様の芳香を放つことを認めた。また Coumarine については，その魚毒性その他薬用性が述べられているが，われわれは単離せる Psoralene について，抗菌抗黴試験を試みたのでここにその結果を報告する。

昼　　食

午後の部

総　　会　（0時30分より）

（午後1時より）

13. 粳・糯澱粉の分子構造に關する究研
粳・糯米澱粉の各種アミラーゼ及びフオスフオリラーゼに対する態度

北大農化　中村幸彦，○平野二郎

1. 麦芽，甘庶，パンクレアス，Aspergillus Oryzae の培養液より，α及びβアミラーゼを調製し，粳・糯米澱粉に作用せしめた。

2. 馬鈴薯及び刀豆よりフオスフオリラーゼを調製し粳・糯米澱粉に作用せしめた。

3. 粳・糯米澱粉よりフオスフオリラーゼ限界デキストリンを分離し，さらにβアミラーゼを作用せしめた。是の如くして得られたデキストリンについて二，三の性質を研究した。

4. 以上の結果より，各種澱粉分解酵素の作用と，粳・糯澱粉の分子構造との関連性について論及する。

14. 根の塩基置換容量と作物体の無機養分組成との關係

北大農化　石塚喜明　○臼杵督郎

植物の根は塩基を置換する性質を有し，この値が大きい植物根程一価カチオンに対し二価カチオンを多く吸着する。さらにこの吸着された一価カチオンと二価カチオンの比が植物体の一価カチオンと二価カチオンの比にある程度関係がありこの関係は外界のイオン濃度の減少に従つて著くなるといわれている。

本実験はこれらの報告を追試せんとして企図した。この目的のため多くの作物を同一の培養液で水耕し，その根の塩基置換容量を測定するとともに作物体の無機組成の分析を行つた。一方その根の塩基置換容量の小なるチモシーと大なるクロバーを同一ポツトに水耕し，培養液組成の変化に伴う両植物の養分吸収の様相を調べた。

その結果一般に双子葉植物は単子葉植物と比較して根の塩基置換容量が高く，植物体の石灰＋苦土／加里の値はこれと一致し，また加里濃度の減少による加里吸収量の低下割合はクロバーの方が著しいことを知つた。

15. サポニンによる Phosphorylase 作用の阻害（甜菜根部に存在する澱粉集成阻害因子について—第5報—）

北大農化　小幡彌太郎，石川芳典，○吉田利男

Potato phosphorylase が *Beta vulgaris* (sugar beet, mangold) 根中のサポニン区分によつて阻害されることを第3報，第4報においてそれぞれ明らかにしたが，さらにキラヤ樹皮 (*Quillaja Saponaria* M.) のサポニン及び大豆サポニンについても，この阻害作用があることを知つた。phosphorylase の阻害物質としては，天然物ではバラ科植物の根に含まれる配糖体 phloridzin が知られているのみである。今回はビートサポニンとこれらのサポニンとを比較検討し，potato phosphorylase に対する阻害形式，糖成分などについて得た知見を述べる。

16. 塩酸添加蒸饐による麹麹について（第3報）

札幌酒精　佐藤正千代，安戸　勇，○亀倉力也

前二報において，塩酸を添加して麹麹をつくることが麹麹の糖化力を高めることにもまた酒精製造にも非常に有効であることを報告したが，これは単に塩酸のみが効果的であるか否かを知るために，無機酸として硝酸，有機酸として乳酸を塩酸と同様に加えて麹麹原料を蒸饐して製麹を行い，できた麹麹の糖化力並びに酒精醗酵成績について研究を行つた。さらに同時に無菌的に製麹するために抗菌性物質の一つであるポリミキシンを加えて製

麹し，そのでき上つた麹麹の糖化力並びに酒精醗酵成績についても研究を行つた。

17. Cerebroside の立体構造

帯広畜大・生化　藤野安彦

Cerebroside の化学構造は概ね決定されているが，なお細部の立体構造については不明の点がある。演者は，Cerebroside の構成分である Sphingosine 骨骼においてその第3位の炭素の立体配置を検討した結果，erythro 型なることを証明し得たので報告する。

18. 火山性土の凍結並びに融凍作用が土壌と物に及ぼす影響とこれが対策に關する研究（第5報）

帯広畜大　山田　忍，○田村昇市

根室，釧路，十勝の転鬆火山地帯の牧草地は労力不足より，永年牧草地になつておるが，下層土は凍結作用のため板状構造を呈し，根の生育をさまたげ，これがために牧草の収量は極端に低下している。これが対策として新型の下層土破砕機を常松教授，小野講師に試作を依頼し作成した。これを用いて牧草地の改良を試みたが，春先に牧草の活動期以前に下層土破砕機をかけると，根の生育が良好になり，牧草収量も約2割の増収を見た。下層土の硬度がへり，通気性は良好になつた。

休 憩 5 分

（午後2時より）

19. 本道産果実類に自然着生する酵母の分類学的研究（第1報）

北大応菌　佐々木酉二，○吉田　忠

道内16地区の果樹園を対象として，果実の Sample を蒐集し，その表面に着生する酵母281株を分離，Lodder et van Rij (1952) の方法によつて分類して，Candida scottii, Candida reukaufii, Torulopsis candida, Torulopsis aeria, Kloeckera apiculata, Rhodotorula glutinis, Rhodotorula mucilaginosa, Rhodotorula flava, Sporobolomyces roseus, Sporobolomyces pararoseus, Debaryomyeces Kloeckeri, Debaryomyces nicotianae, の6属，12種を確認した。

20. 大豆子実中油脂の迅速定量法

北海道農業試験場　新田一彦

食品中の油脂を定量するには一般にエーテルによる抽出法を用いるが，この方法は分析に長時間を要するという難点がある。1948年 Van de Kamer 等は糞中の脂肪の定量に鹸化法を用いその迅速定量に成功したが，最近福場等は食品中の脂肪の定量に Van de Kamer 等の方法をほとんどそのまま応用できることを発表した。著者は大豆子実の脂肪の定量にそれを適用することの可否を検討した結果，大豆に応用するにはこの方法に若干の改良あるいは補正を加えねばならぬことを知つた。すなわち福場等の方法における第一の欠陥は鹸化後遊離した脂肪酸を完全に捕獲することができないため実験値にかなりな誤差を生ずる点である。その第二は計算の際に用いる脂肪の平均分子量は試料によつて異るべきであり，福場等のごとく一率に284を用いることは理論的に無理があることである。

以上の2点に関して実験しその改良に成功した。なお定量に要する時間は80分乃至90分である。

21. 加里欠乏症に關する研究（第2報）煙草植物の加里濃度試験より見たる欠乏植物の炭水化物，窒素代謝

北大農化　石塚喜明，○高岸秀次郎

前報では欠乏症発現の際の上限体内加里濃度はN源の種類により異り，NH_4-N施与の場合NO_3-N 施与に比較して高いことを報告した。このことは欠乏症発現が単に加里含有率と直接的関連を有するものではないことを示すが，本報では，加里濃度とN源との関連が炭水化物及び窒素代謝にいかに影響するかの一般的観察を行つた。その結果，これ等の各 Fraction 組成の加里濃度の変化に伴う推移は両形N態源で同一傾向を示すが，一般に NH_4-N 施与の場合 Insol. fraction/Sol. fraction ratio が低く，全窒素，全糖含有率の高低は主として Sol.-fraction の高低に支配される。さらに欠乏区は健全区に比しN形態の如何に拘らず Insol/Sol. Fraction ratio は小である。Sol-fraction の増加について生化学的考察を行つた結果，欠乏症発現は蛋白の異常代謝によつて遊離された特殊アミノ酸に因るとの説は欠乏症の生化学的機作の解明に極めて有利であると考えた。また NH_4-N 施与植物にも NO_3-N が認められた。

22. 北海道における生乳中の乳酸菌の分類並びにその分布について（予報）

北大応菌　佐々木酉二，○佐々木　博
雪印乳業株式会社　小飼宏男

道内24地区より異つた農家の生乳2件ずつ計48件の試料をとり，27°C及び37°Cの培養温度で分離した乳酸球菌617株について，その分類学的研究を試み所属する Genus 並びに Group を明らかにすることができた。すなわち Streptococcus 属とみなされるもの608株，Leuconostoc 属とみなされるもの9株となり，Streptococcus に属するものは更に Pyogenic, Viridans Lactic 及び Enterococcus の各 Group に分けることができた。

23. 脂肪の代謝に關する研究（予報）澱粉による沃素の発色条件とアセトン体定量への応用

北大農化　中村幸彦，森　量夫，○佐藤卓二

近来生体内反応の機構解析の発達に伴つて，数量的関

係の追求が重視され，脂肪，蛋白質の生体内酸化機構の阻害によつて生成が増大するアセトン体についても，微量定量法が要求されていろいろの定量法，改良法が発表されて来たのであるが，われわれはヨードメトリーではまつたく検知することのできない程度の沃素とも澱粉はある一定の条件下においては，定量的に発色させることを利用して，この発色に及ぼす因子について検討し，一定量の沃素溶液をアセトン体に加えて吸収させ残存する沃素を澱粉で発色させ，定量することに応用した。

この方法は従来用いされている脱炭酸させて行う検圧法，acteone-mercury compds. として行う重量法，及び hydrazone にして行う比色法よりも鋭敏である。

24. 水産動物燐脂質に關する研究（第10報）
いわしくじら（Balaenoptera Crorealis Lesson）脳 Cephalin について

北大水産学部　五十嵐久尚，○座間宏一

いわしくじら脳より分離した Cephalin の性状及び同 Cephalin をクロロホルムーエタノール分別を行い，得られた各部分の性状について述べる。

休 憩 5 分

（午後3時30分より）

25. 細菌毒素の生化学研究（第6報）
ボツリヌス菌の発育と毒素産生条件及び毒素の部分的精製について

北大獣医生化学　伊藤時哉，塩川洋之，○佐藤勇治

最近道内各地に発生しているボツリヌス中毒はその死亡率が60％にも達する烈しいものであり，その予防，治療も極めて困難な現状にある。

しかもこの食中毒は現在本道が青森，秋田地方に限定され，かつ鰊，鮭等を材料とする飯ずしを摂取した場合に限定される等注目すべき点が多い。

菌の分布，細分類，細かい性状，飯ずし製造過程の検討等は別として，われわれは菌（*Clostridium botulinum* Type E 岩内株…強毒株）がいかなる栄養素を要求して発育し毒素を産生するかという点を追求し，さらに毒素の本体究明の目的でそれの分離精製を試みている。以上の点に関する現在までの成果を述べる。

26. 食塩のリパーゼに及ぼす影響について

北海道学芸大　高橋　鴻

食塩は食品貯蔵の目的のため広く使用されているが，これが防腐作用以外に酵素に及ぼす影響をも考慮する必要を感じ実験を行つた結果，リパーゼの作用力は食塩によつて増進されることを認め，さらに食塩濃度との関係等を検討したのでその結果につき報告する。

27. タバコ煙中の有機成分の検索

北大農化　小幡彌太郎，松野　拓

タバコの香喫味成分，特に含硫化合物を得る目的で，タバコ煙中のシアン水銀，及び昇汞により沈澱する部分につき検索を試みた。得られた結果は，

1) シアン水銀，及び昇汞沈澱部分をエーテル抽出，m.p. 63.5—64.5° の炭化水素を分離，nonakosane $C_{29}H_{60}$ であることを確認した。

2) シアン水銀塩の部分より H_2S を確認，その他に微量の有臭成分として methyl mercaptan と思われる可成 volatile な mercaptan を認めた。

3) 昇汞塩からは alkyl sulfide, 及び disulfide の存在をそれぞれ認めた。

28. イモチ病菌の生産する毒素の水稲に対する生理作用（第1報）
養水分吸収に対する阻害作用

北大農化　石塚喜明，○佐久間敏雄
北大理植　大谷義雄

イモチ病罹病稲における，根の生育阻害は前から指摘されたところで，これに関連して，罹病植物における養水分吸収力の低下の問題がある。最近イモチ菌の生産する毒素が分離され，その生理作用に関する研究が進められている。本研究においては，この毒素を培養液中に添加せる場合の養分及び水分の吸収に対する影響を調べた。

この結果，この毒素は他の呼吸阻害剤と類似の作用を示し，水稲によるイオン吸収の選択性に大きな影響を与えることが明らかにされた。すなわち，metabolic な吸収作用と，特に関係が深いと考えられている P・K 等の吸収並びに水分の吸収を強く阻害する。これに反して，nonmetabolic な吸収をされると考えられている Ca, ではその阻害は著しくない。

29. 田畑輪換圃における土壌無機膠質物について（予報）

北大農化　佐々木清一

土別における第三紀頁岩を母材とした同一土壌に設けられた永久畑，永久水田，畑へ還元2年目，水田へ還元2年目という4種の土壌を取りその2μ以下の膠質物につき所含粘土鉱物を調べたがいずれも同一の加水ハロイサイトであるが永久水田及び水田へ還元せられたものでは示差熱分析で350°Cの発熱ピークが認められた。よつておそらく粘土鉱物自体は土壌母材として生成された当時から現在に至る気候状態では変化なく畑地ではそのまま維持せられるもので水田化が行われる場合にも粘土鉱物の変化は少く他物質による還元された状態の鉄の供給が行われるものと考えられる。鉄は夏期において主として増加する。しかし膠状珪酸の供給あるいは生成は秋期より春期にかけて行われるものと思われる。

QUALITY BRAND Cica

確認された品質の

試薬

化学工業薬品

本社　東京都中央区日本橋本町三ノ七
電話　日本橋(24)代表 5126 (4) 5120

関東化学株式会社札幌出張所
札幌市北9条東2丁目番地　電話 (3) 0724 番

NRK JAPAN

化学分析器械器具!!

正しい値段で安心して使える超硬質 アイレツクス製品を

北海道総販売

理化学機器・水産及び畜産器械・土壌分析器械
その他一般製作並に化学工業薬品

日本理化学器械製作所

札幌営業所　札幌市北15条西4丁目・〒②1792
工場・東京都荒川区三河島町2丁目・〒(83)3563・(83)3564

千野製作所代理店
柴田化学工業会社代理店

理化学器械・化学薬品
試験研究用硝子器一般
土壌酸度測定器
度量衡器及計量器

オリンパス顕微鏡代理店
マルサン式電気遠心分離器代理店

株式会社

フジヤ商会

札幌市北10条西4丁目11番地
電話　②2672番

・良き企画
・良き印刷

山藤印刷会社

電話 ②0026 ②7750 ②7751 ③1766 番