

日本農芸化学会北海道支部 日本土壤肥料学会北海道支部 北海道農芸化学協会

合同学術講演会

講演要旨

一般講演：

昭和52年 7月 9日（土）午前 9時より

北海道大学農学部農芸化学科第2講義室

北海道農芸化学協会総会：

昭和52年 7月 9日（土）午後 1時30分より

北海道大学農学部農芸化学科第2講義室

特別講演：

熱帶イネの収量性の過去と将来

—source-sink 関係よりみて—

北海道大学農学部助手 藤田耕之輔氏

農畜産公害の現状と対策

帯広畜産大学畜産学部教授 根岸 孝氏

昭和52年 7月 9日（土）午後 2時30分より

北海道大学農学部農芸化学科第2講義室

懇親会：

昭和52年 7月 9日（土）午後 6時より

共済サロン(札幌市北 4条西 1丁目共済ビル内 Tel. 231-2111)

会費 2,000円 (学生1,000円)

一般講演

9:00~12:30

講演時間 13分 討論 2分
○印は講演者

9:00 1. 水稻発芽種子のDebranching酵素の精製と性質

(北大農化) ○丹波博之, 山田次良, 伊沢正夫

目的: 水稻発芽種子からdebranching 酵素を精製し、その性質を調べると共に、水稻乳熟期の酵素との比較を行なう。

方法: うるち米水稻（品種「ゆうから」）を暗所で発芽させ、リン酸ナトリウム緩衝液を用い抽出し、硫酸アノニウム、DEAE-SephadexA-50およびSephadexG-200カラムクロマトグラフィーによりdebranching 酵素を精製し、その性質を調べた。

結果: 精製酵素は粗抽出液の約79倍に精製され、他のでんぶん分解酵素活性はほぼ完全に除かれた。Disc電気泳動的にもほぼ单一であった。ゲル濃過による分子量は、56,000、ブルランに対する最適pHは5.6で、40°Cまで比較的安定であった。

基質特異性は乳熟期のdebranching 酵素と同様で、ブルランには非常によく作用しβ-限界デキストリンにもよく作用するが、もち米でんぶん、アミロペクチンに対する作用は弱かった。植物グリコーゲンには作用しなかった。もち米β-限界デキストリンおよびうるち米アミロペクチンのβ-限界デキストリンに対するKm値およびVmax 値は乳熟期の酵素と類似した。

9:15 2. 水稻種子 α -Glucosidase IIの基質特異性

(北大農化) ○村田 進, 松井博和, 千葉誠哉,
下村得治

目的: 既に、本酵素のMaltase活性およびGlucoamylase活性が同一の活性部位で触媒されることを報告した¹⁾。今回は、他植物起源 α -Glucosidaseとの比較研究を目的として、各種基質（マルトオリゴ糖、グルコ2糖類、合成基質、 α -グルカン等）に対するミカエリス定数(Km)、最大速度(Vmax)を求め、その基質特異性を明らかにした。
方法: α -Glucosidase IIはディスク電気泳動的に均一な標品として精製したものを用いた。酵素反応はpH 4.0, 37°Cで行ない、遊離するGlucoseはGlucostat法あるいはSomogyi-Nelson法により測定した。また Phenol は 2, 6-dibromoquinone chloride を用いて660 nmでの比色により測定した。

結果: 水稻種子 α -Glucosidase IIの各種基質に対するKm 値およびVmax から求めた水解速度比は以下の通りである。Maltose (2.4 mM, 100); Maltotriose (2.2 mM, 113); Maltotetraose (2.1 mM, 113); Maltopentaose (1.5 mM, 113); Maltohexaose (1.0 mM, 106); Maltoheptaose (1.08 mM, 113); Maltooctaose (0.95 mM, 100); Amylose 13 (1.47 mM, 106); Amylose 17 (1.13 mM, 106); Kojibiose (0.58 mM, 14); Nigerose (2.43 mM, 94); Isomaltose (

19.49 mM, 7); Phenyl- α -glucoside (5.26 mM, 8.7); Phenyl- α -maltofuranose (1.64 mM, 89.4); Methyl- α -glucoside (15.6 mM, 1); Panose (7.34 mM, 28.3); Turanose (0.73 mM, 26); Soluble starch (5 mg/ml, 103)。また Amylose, Amylopectin, Glycogen, β -Limit dextrin 等の α -グルカンも水解され得る。

1) 村田、松井、千葉、下村 日農化講演要旨集、p100.
1977.

9:30 3. 発芽時の甜菜結合型サッカラーゼと核酸との会合について

(帯畜大農化) ○増田宏志、丹羽 敏、菅原四郎
我々は甜菜の発芽時および成熟主根の細胞壁結合型サッカラーゼが核酸、特にDNAと会合して不溶化することを見いだした。このことが細胞壁に存在しているDNAとの特異的なものか、また、一般の核酸(DNAおよびRNA)との非特異的なものか興味深い。今回は発芽時の甜菜の細胞質からDNAとRNAを分離し、結合型サッカラーゼとの会合の有無を調べたので報告する。

核酸の分離は次のように行った。播種後2日目の実生をSDS(1%)およびNaCl(0.1M)を含むトリス緩衝液(pH 7.4)と90%フェノールの1:1混合液とともにブレーダーで磨碎し、遠心分離し、上層にさらに等量の90%フェノールを加え、攪拌し、遠心分離後、上層をとった。3倍量のエタノールを添加すると核酸は沈澱する。エタノールで洗い、0.2 M buffered saline (pH 6.7)に溶解し、MAKカラム(Mandell & Mershey)にかけた。DNAおよびRNA画分について酵素は両者とも会合することを見いだしたので、条件等について検討した。またニシン精子DNA、酵母RNAとも会合することから非特異的なものと思われる。

9:45 4. 化学修飾法による α -Aminoisobutyric acid (AIB) 分解酵素の単純アミノ基転移酵素への転換

(北大農化) ○佐藤総一郎、本間 守、下村得治

AIB分解酵素は脱炭酸依存性アミノ基転移反応及び通常のアミノ基転移反応を行ない、両反応は同一の活性部位で触媒されると理解されている。そこで活性部位の化学修飾による両反応の変化の違いを調べた。

AIB分解酵素は*Pseudomonas* sp.より従来の方法により得た。アルギニン残基の修飾試薬であるphenylglyoxalを用いた化学修飾では失活が擬一次反応的に起り、脱炭酸依存性アミノ基転移活性と通常のアミノ基転移活性はパラレルに減少した。同時にPLPの結合に由来する425 nmの吸収も失活の度合に従って減少した。種々の修飾度合の酵素のAIBに対する速度論的解析では、Km値は一定でVmax は減少の傾向を示した。以上のことから

phenylglyoxal による修飾ではPLPの結合部位に関与する残基が修飾されたものと考えた。ヒスチジン残基及びリジン残基の修飾試薬であるdiethylpyrocarbonate を用いた化学修飾ではPLPの存在下で両反応に差が見られ、通常のアミノ基転移活性はほぼ保たれるが脱炭酸依存性アミノ基転移活性は抑えられた。そこで α -dialkylamino acid に反応性を持たない単純アミノ基転移酵素を調製し、基質特異性及び速度論的解析を試みた。その結果基質特異性はnativeな酵素とほとんど差がなく、L-Alaに対するK_m値は増大を示した。以上のことから diethylpyrocarbonateによる修飾では脱炭酸に関与する残基が修飾されたものと考えた。

10:00 5. 加工用馬鈴薯に関する研究(第1報)

貯蔵中における糖含量の変化と褐変について

(ホクレン開発研究部) ○井上 敦, 梅田祐子
原田尚仁

目的: 収穫後の馬鈴薯を長期間5℃貯蔵し、貯蔵中の糖組成の変化を中心に調べ、フライング後のポテトチップとの褐変度の相関について試験し、その加工適性品種の検討を行った。

方法: 収穫後の馬鈴薯5品種(北海48号「トヨシロ」、雪白、農林1号、外国系A、B、………、北農試畑作物第2研究室産)を5℃区、地下室区(5~13℃)に分け貯蔵し、貯蔵開始直後(10月28日)、1ヶ月後、3ヶ月後、5ヶ月後、7ヶ月後、それぞれについて水分、固体分、澱粉、全糖、還元糖、グルコースについて分析を行った。

さらに、5℃区の試料については、7ヶ月後に温度を20℃に上げ、リコンデションニング操作を行い、10日、20日、30日後の成分変化を調べた。

結果: 上記5品種の糖含量を比較すると、貯蔵開始直後の分析ですでに差があり、還元糖含量を比較すると、北海48号(トヨシロ)が0.04%で低く、他の品種は、0.32%~0.62%で、品種間の差があった。

貯蔵中においても水分、固体分、澱粉の変化は少なかったが、糖含量の変化は著しかった。7ヶ月貯蔵後でもこの傾向は変らず、北海48号0.45%、農林1号0.58%と低く、雪白0.8%と高い値を示した。

リコンデションニング時の還元糖の減少も品種間によって差が著しく、30日後で農林1号、北海48号は0.1%、台、雪白は0.53%であった。又、還元糖とフライング後のポテトチップの褐変度との間に相関が認められ、還元糖含量の高い品種は褐変が著しく、低い品種は褐変が少なかった。

10:15 6. 酢酸菌体の脂質成分の研究(第5報) セラミドの分子種

(中塙酢店研, * 帯畜大農化) ○藤森正宏, 正井博之
伊藤精亮*, 藤野安彦*

目的: われわれは酢酸生産能の高い *Acetobacter aceti* の脂質成分の検討を行なっている。この菌体には、全脂

質の約2~3%のセラミドが存在する。今回は、このセラミドの構成とその分子種を明らかにしようとした。方法: 対数期の菌体を集菌し、クロロホルム-メタノール混液で脂質成分を抽出した。これをケイ酸カラムクロマトグラフィーに供し、メタノールで溶出する極性脂質画分を得た。これにケイ酸カラムとケイ酸薄層クロマトグラフィー(TLC)をくり返して、セラミドを分離した。次に、これを酸およびアルカリで加水分解し、それぞれの生成物をTLC、GLCおよびGC-MSで解析した。結果: セラミドをTLCに供すると、Rf 0.60に单一のスポットが得られた。これをIR分析に供したところ、標準のそれに一致した。セラミドを酸水解すると、脂肪酸として2-ヒドロキシバカルミチン酸だけを、アルカリ水解すると、スフィンゴシン塩基として直鎖ジヒドロスフィンゴシンだけをそれぞれ生成した。これらのことから、この酢酸菌体のセラミドの構造は、N-2-ヒドロキシヘキサデカノイルスフィンガニンの单一分子種から成ることがわかった。

10:30 7. 化粧柳(北海道天然記念物)の白粉物質の化学成分について

(帯畜大農化, *北大農化〈現在〉)

○大西正男, 村田 進* 中野益男, 藤野安彦
目的: 化粧柳は枝の表面が夏季には白粉物質におおわれ、冬季にはこれが帶紅色に変化することからこの名で呼ばれる。わが国では北海道の十勝と日高ならびに長野県の上高地に限って産し、生態学的にはよく研究されているが、ろう状白粉物質の化学的性状はこれまで調べられていない。今回われわれは、化粧柳から白粉物質を分離して、その化学成分ならびに季節的変化を明らかにしようとした。

方法: 5月、8月および10月に採取した白粉物質からクロロホルム-メタノール(2:1)で脂溶性物質を抽出した。これらをケイ酸カラムクロマトグラフィーに供して中性脂質および極性脂質に分画した後、脂質の種類と構成脂肪酸の組成をTLCおよびGLCで分析した。また、主要脂質を再ケイ酸カラムクロマトログラフィーに供して分離精製し、それらの構造および構成をIR分析、NMR分析およびGC-MS分析に供して検討した。

結果: 白粉物質は、脂溶成分が大部分(80~95%)を占め、その中で主なものは脂肪酸ベンジルおよびワックスであった。主要構成脂肪酸は、アラキン酸およびベヘン酸であった。また、脂質含量および組成には、季節的な変動は認められなかった。

10:45 8. 2-Alkenoic acid の微生物代謝(第6報)

ソルビン酸から生成したtrans-4, trans-6-Octadiene-2,3-diolの絶対構造

(北大農化) ○川端 潤, 田原哲士, 水谷純也

目的: 土壤よりソルビン酸耐性菌として分離した *Mucor*

1年内
Blood - 95%

sp.A-73は、ソルビン酸またはソルビックアルコールから微量の新代謝産物UK-177を生成する。我々は、その化学構造を $trans$ -4, $trans$ -6-octadiene-2,3-diolと決定してすでに報告した。本実験はこの物質の2個の不斉中心の絶対配置を決定する目的で行なわれた。

方法及び結果：UK-177の接触還元物 $(+)$ -2,3-octanediol ($[\alpha]_D = +26^\circ$) のIRおよび t_R を、別に立体選択的に調製した $erythro$ -または $threo$ -2,3-octanediolのそれらと比較、またそれぞれのアセトナイトでも同様の比較を行い、 $(+)$ -2,3-octanediolの相対配置を $erythro$ と決定した。さらに市販のL- α -乳酸エチルを、アミドに変換した後グリニヤール反応によって(S)-2-hydroxyoctan-3-oneとし、還元して(2S, 3R)及び(2S, 3S)-2,3-octanediolの混合物を得た。アセトナイトにした後調製用GLCでほぼ純粋な(2S, 3R)-2,3-octanediolのアセトナイトを分取した。調製品及びUK-177から誘導した $(+)$ -2,3-octanediolのアセトナイトの旋光度($[\alpha]_D = +13^\circ$ 及び $+14^\circ$)が一致したことから、UK-177の絶対構造を(2S, 3R)- $trans$ -4, $trans$ -6-octadiene-2,3-diolと決定した。

11:00 9. ブタ尿成分の検索（第3報）

繁殖用雌ブタ尿の成分について（その2）

（酪農大化学）○酒田和彦、大治政夫

演者らは第2報において繁殖用雌のランドレースから採取した尿の酢酸エチル抽出物の酸性部を分析し、馬尿酸およびフェナセツル酸が主体をしめ、安息香酸、フェニル酢酸、 β -フェニル乳酸が少量存在する事を報告した。今回はその他の少量成分を追求し、新たにp-ヒドロキシフェニル酢酸を同定し、更に一連の飽和ジカルボン酸としてピメリン酸、スペリン酸、アゼライン酸、セバシン酸の4種を同定したので報告する。

配合飼料を主に給餌していた5経産および未経産で妊娠後期のランドレースから2回づつ尿を採取し、酢酸エチルで処理して抽出物を得、飽和 $NaHCO_3$ で抽出して酸性部を分画した。得られた各々の酸性部にp-トルエンスルホン酸を少量加えメタノールと還流加熱してメチル化した後GLCおよびGC-MSに供した。GLCにはSilicone SE-30を25% Chromosorb Wにコーティングしたステンレスカラムを使用し、100~250°Cを8°C/minで昇温して展開した。キャリヤーガスには水素を、検出器にはTCDを使用した。

同定はMSの解析および標品との保持時間の一致により行ったが、更に一部はピークを分取しIRを測定して確認した。

11:15 10. 牛血液のアルカリによるゲル化について

（帯畜大 埕産物保藏）○三浦弘之、小田有二、泉本勝利

目的：家畜処理場などで副生される血液を食糧として利用することを考える場合、物性面では造形性を失わないような前処理をしておいた方が有利である。本研究では、その一つの方法としてアルカリによる血液のゲル化について検討した。

方法：アルカリ(NaOH)添加後に生じる急速な粘度変化は、特別に考案されたビスコモニターによって連続的に記録させ、ローターの回転数でもって表わした。またゲル化後のかたさは、カードメーターにより測定した。結果：アルカリの添加によって生ずる粘度の増加はアルカリ濃度に比例し、2.0%添加のものは、それ以下の添加のものよりもゲル化までの時間がもっとも短かい。また、0.8%添加では一たん粘度は増加するが、ゲル化は起らない。

血液ゲルのかたさは、1.0~2.0%添加のものがもっともかたく、1.0~1.6%の範囲での添加は、ゲル化後24時間経過すると更にかたく、それ以上の濃度では逆にやわらかくなる傾向が認められた。

11:30 11. 低温下における廃水処理の微生物学的研究（第7報） 蛋白系廃水処理における無機窒素の生物学的除去

（北大応菌）○豊田好洋、佐々木博、高尾彰一

蛋白系廃水を活性汚泥法によって処理すると、処理水中に無機窒素(NH_4^+-N , NO_3^-N , NO_2^-N)が残るが、本研究は、これら無機窒素を、*Rhodotorula* 属酵母および活性汚泥によって除去することを試みたものである。

純粹培養した*Rhodotorula* 属酵母を、炭素源（グルコース、エタノールまたは酢酸カルシウム）と共に、処理水に添加して曝気を行ったところ、無機窒素の除去はグルコースを炭素源とした場合に著しかった。

これとは別に、処理水に炭素源のみを添加して、長時間曝気を続けることによって沈降性を有する活性汚泥を育成し、これを用いて処理水からの無機窒素の除去を試みたところ、炭素源がグルコース、エタノール、酢酸カルシウム、いずれの場合も、 NH_4^+-N は24時間でほぼ完全に除去されたが、 $NO_3^-N + NO_2^-N$ は酢酸カルシウムを添加した場合にのみ除去が認められた。処理水のCODは有機炭素源の添加によって一時増加したが、24時間後には、90~60 ppmにまで低下した。また、酢酸カルシウム添加処理水に馴養した活性汚泥は、低温下でも、 NH_4^+-N を十分に除去することが認められた。

11:45 12. 低温下における廃水処理の微生物学的研究（第8報） *Trichosporon cutaneum* 添加活性汚泥による澱粉廃水処理（その4）

（北大応菌）○高橋靖寛、吉田忠、高尾彰一

低温下における澱粉廃水の効果的な微生物処理法を確立することを目的とし、これまでに、馴養活性汚泥から分離した酵母*Trichosporon cutaneum*が低温での処理に有効であることを確かめるとともに、この酵母をあらか

じめ低温で澱粉廃水に馴養した上、未馴養の活性汚泥に添加すれば一層有効であることを明らかにしてきた。

今回は、この酵母細胞が長い菌糸型と短い節胞子型の増殖を行うことから、両細胞型による処理能を比較し、さらに、この酵母の保存性についても検討した。

その結果、節胞子型細胞は菌糸型細胞にくらべて、その純粋培養による除去能も、これを活性汚泥に添加した場合の除去能も、いずれも高い値を示し、低温における処理能もすぐれていることがわかった。また、この細胞を4℃の低温で保存すると、生残率、処理能ともに3週間以上にわたってほとんど変化なく維持されることが確かめられた。

12:00 13. グリシンによるグラム陰性桿菌の溶菌について

(帯畜大 農産物保藏) ○関川三男、三浦弘之

目的：微生物に対するグリシン（以下Gly）の作用は、その種類により異なるが、*Ae.aerogenes* (AHU 1341) に対しては溶菌的に作用する。そこで*Ae.aerogenes* の溶菌条件を検討し、更にペプチドグリカン（以下P.G.）を精製して、Gly 处理した細菌から得たP.G.と比較した。

方法：生育曲線は、温度勾配バイオフォトレコーダー（東洋TN-112D型）から得た。走査電顕像は試料を洗浄後アセトンで乾燥し金蒸着を行なったものを観察した。P.G.は矢内らの方法を若干改変し、定常期の細菌をSDS処理して粗細胞壁を得たのち、これにプロナーゼを使用させて精製した。溶菌状態の測定は660 nmのO.D.の低下から求めた。

結果：*Ae.aerogenes* の至適生育温度は34℃であった。1.5%Gly 添加により最大の溶菌性を示す温度は33℃であった。走査電顕像から、Gly 处理は細菌の形態を異常に

することが確認された。正常菌のP.G.は、230~350 nm間に吸収ピークが認められず核酸、有核アミノ酸の混入はないとした。アミノ酸分析の結果から組成比は、Glu : Ala : DAP : Mur : GlcN = 1.0 : 1.7 : 0.9 : 0.5 : 0.5であった。Gly 处理菌体のP.G.は顯著にGlyが多く、ややAlaが低い値を示し、P.G.の収量は極めて低かった。供試株の緩衝液中における溶菌性は1M Gly-NaOH pH 9.0, 36~40℃において最大で対数増殖中期のものが特に著しかった。

12:15 14. 北海道内養護施設収容児の栄養状態（1976年調査結果報告Ⅱ）

（北大農） 山東せつ子

成長期小児の栄養状態を長期に亘って観察し、身体状況、食生活パターンに関する資料を蓄積することにより、良好な栄養状態を維持できる摂取量の範囲を定め、食糧供給状態の検討や、生産計画の一助にしようという目的で、この調査を行なった。

対象は北海道内25養護施設の収容児ほぼ全員で、年令1歳から18歳までの男子950名、女子577名、計1527名、調査期間は1976年8月下旬から11月上旬までの65日間、調査内容は身体計測、毛髪採取、食餌秤量及び食材料費調査であった。前報では身体計測値を検討し、1960年以来1970年まで一般児より大きな成長率を示していた対象児群に、1976年その成長率の低下が認められたことを報告した。今回は48時間食餌秤量結果より、食品成分表を用いて個人別栄養摂取量を計算したので報告する。栄養所要量の示される10栄養素について、ビタミンの一部を除き、1970年結果の75%から94%を示し、思春期群にカルシウム、鉄、全群に~~ビタミン~~不足が認められた。

ビタミン
十イアン

北海道農芸化学協会総会

13:30~14:00

特別講演

14:30~16:30

14:30 热帯イネの収量性の過去と将来

—source-sink関係よりみて—

(北大農化) 藤田耕之輔

熱帯におけるイネの収量性は10余年前草型の改善によって飛躍的に増大したが、それ以来、みるべき増加のないまま今日に至っている。現在の稻の収量レベルを今後さらに向上させるための課題の一つにsource-sinkの問題が挙げられている。この考え方は source(光合成を行なう場) と sink(光合成産物を利用する場) の相対的な大きさの関係から作物の乾物生産を解析し、作物の収量性を高めるためにこれら両者のどちらに改善の力点を置くべきかを明らかにすることに意味をもっている。草型の改良が進んだ稻では登熟期においてsourceの大きさよりもsinkの大きさがより収量の制限要因となり、この時期のsink(稔実粒数と一粒の大きさの積としての子実容量) の拡大を計ることがさらに収量を向上させるためのカギであるということが最近主張されている。

以上の背景を基に、子実一粒の大きさと登熟期間との関連及び幼穂の発達過程を調査し、sinkの大きさの拡大について検討した。

15:30 農畜産公害の現状と対策

(帯畜大 畜産環境) 根岸 孝

公害といえば法的には大気の汚染、水質の汚濁、土壤の汚染、騒音、振動、地盤の沈下および悪臭の7つを意味する。このうちいわゆる農畜産公害とかかわりのあるものは、主としてその廃棄物に起因する水質の汚濁と悪

臭である。しかし今回は、農畜産物に重金属や有害有機物が混入または吸収されて残留し、間接的に人の健康を害する場合を含めて、現状に即して紹介してみたい。それぞれの要点は次のようである。

農畜産由来の水質の汚濁は家畜のふん尿中の有機性ならびに無機性物質、散布された肥料、加工廃水などが水系に排出されることにより起こる。BODが高く、富栄養化しやすい特徴がある。

悪臭は家畜のふん尿堆積時ならびに汚水貯留池での溶存酸素不足時にみられ、いずれも嫌気状態で発生するトリメチルアミン、硫化水素、メチルメルカプタンなどが原因となる。特にニワトリ、ブタの廃棄物に顕著である。

農畜産物の汚染は環境の悪化(農薬や医薬の多用、多核芳香族炭化水素の排出など) や加工時の意図的ないし非意図的有害条件の発生により起こる。特に生物濃縮のみられる物質が原因となりやすい。農畜産物中の多核芳香族炭化水素については、当研究室で得た結果もあわせて紹介する。

これらの公害を防止する基本対策としては、汚染度の調査と評価を徹底的に行なうと同時に監視を強めること、これらにもっとも適した処理技術を開発すること、そのための十分な財政措置を講ずること、教育・研究を活発に行なうことなどが考えられる。一方、当面の問題処理として、農畜産廃棄物については、公的な機関の援助により、非畜産農家との契約による農地還元を行なうことが望ましい。

北海道農芸化学協会特別会員御芳名

(A B C順)

旭 油 脂 株 式 会 社
福 山 酿 造 株 式 会 社
古 谷 製 菓 株 式 会 社
合 同 酒 精 株 式 会 社
北 海 道 朝 日 麦 酒 株 式 会 社
北 海 道 日 产 化 学 株 式 会 社
北 海 道 理 化 器 械 株 式 会 社
北 海 道 糖 業 株 式 会 社
北 海 道 和 光 純 藥 株 式 会 社
北 海 三 共 株 式 会 社
北 海 製 罐 株 式 会 社 罐詰研究所
ホ ク レン 開 発 研 究 所
池田町ブドウ・ブドウ酒研究所
関 東 化 学 販 売 株 式 会 社
日 本 化 学 飼 料 株 式 会 社
日 本 理 化 学 器 械 株 式 会 社
日 本 清 酒 株 式 会 社
日 本 新 葵 株 式 会 社 札幌工場
日 本 甜 菜 製 糖 株 式 会 社 技術部
ニ ッ カ ウ キ ス キ ー 株 式 会 社
サ ッ ポ ロ ビ ル 株 式 会 社 札幌工場
札 幌 酒 精 工 業 株 式 会 社
サ ン ト リ ー 株 式 会 社 千 歳 工 場
宝 酒 造 株 式 会 社
高 砂 香 料 工 業 株 式 会 社 札幌出張所
東 洋 科 学 産 業 株 式 会 社 札幌出張所
雪 印 乳 業 株 式 会 社
雪 印 ア ン デ ス 食 品 株 式 会 社