

## 世界の塩産業：北米における塩産業の展望

米国塩協会理事長

リチャード L.ハンネマン

はじめに

塩は文明進化の中で主導的な役割を果たしてきた。自然界は際限なく再循環しており、我々の日常生活における基本的な要素として塩の価値は、この物質が永遠に重要であることを絶えず思い起こさせてくれる。歴史を通じて、塩の価値は知られているにもかかわらず、病気の原因として不当にも犯人扱いをされている。塩を使うことによる多くの恵みを社会が享受する基礎を築くために、塩と健康、環境問題について科学に基づく証拠を役立たせ、無知と不完全な理解が生み出す恐怖心を取り除くために、我々塩産業界は新しい知識領域を開拓している。このシンポジウム主催者の、塩の使用に伴う誤った情報を訂正して啓蒙活動をしようとする態度に対して、心から敬意を表したい。

北米の塩産業の状況

北米の塩産業は多分どの大陸よりも多くの塩を生産している。基本的に全ての塩は、伝統的な深い縦坑と切羽を用いた岩塩採鉱、溶解採鉱を用いた後の真空蒸発、天日蒸発による海塩生産の3つの基本的な技術を用いて生産されている。

1世紀前には、北米では100を超える製塩会社が競争していた。北米、特にアメリカ合衆国とカナダの塩産業の特徴として、輸送の規制緩和、技術進歩、経営の効率向上などを挙げることができる。大企業は北米で全国的に、あるいは国際的な市場で取引しているが、市場は国内的にも世界的にも益々統合されている。今日ではアメリカ合衆国とカナダには製塩会社が約12社あるが、企業統合はメキシコでも始まっている。塩産業は極めて集約されており、大企業数社で全体の塩の約75～85%を生産している。すなわち、塩産業の大規模な製塩会社はメキシコに1社、カナダに2社、アメリカ合衆国に3社ある。カナダの2社はアメリカの大企業3社の内の2社に所有されている。この寡占は過去数年間安定してきたが、しかし、さらに事業統合が起きる可能性がある。所有権の変更により、現在の安定した状態が変化するかもしれない。

旧式の低効率プラントの閉鎖を余儀なくさせる経営のスリム化、人員削減のための自動機械化、生産性向上は、比較的小さな企業には大きな負担になっている。新規参入者が二種類の市場へ、逆方向から入ってくる圧力がある。すなわち大企業の吸収合併で単独の生産施設になったり、地理的に近接した余剰施設の合併を禁ずる政府の独占禁止法である。さらに、他の製造工程から副産物として塩を製造する企業の数が増えている。この種の塩は大部分カリ肥料採鉱時に生産されるが、他の製造工程や、最近関心が高まっている沿岸の砂漠地帯で、海水脱塩により飲料水の製造で販売できるほどの塩量を生産できるかもしれない。

陸上輸送費の規制はアメリカ市場では廃止されたが、塩市場は歴史的に低価格の船輸送により、過去何十年も影響を受けてきた。塩の自由な輸出入に対する障壁がアメリカにはないために、安い輸送費でアメリカに塩が輸入されている。大量の道路用塩が東海岸地方に輸入され、特にチリ、メキシコ、カリブ海諸国からしばしばミシシッピー川を遡って塩が入ってくる。水処理用塩やメキシコの化学工業用塩は、アメリカ合衆国やカナダの西海岸では大きな販売量になっている。オランダ

からアメリカ南東部へ工業用塩は輸入されている。さらに、アメリカ合衆国とカナダとの間では国境を越えて大量の塩の輸出入が行われている。ここは国境のない市場である。

#### 生産の動向

北米や世界の塩生産量は増加し続けている。北米では市場の年間需要量に大きな変動がある。この需要変動のほとんど全ては、気候が及ぼす道路用塩市場に原因している。

アメリカ合衆国は世界最大の塩生産国であるが、同時に世界最大の塩輸入国でもある。輸入は過去6年間増えており、年間輸入量は約800～1,100万トンに達している。

#### 塩市場に及ぼす規制政策

塩産業は政府の政策決定によって大きな影響を受ける。アメリカ合衆国には塩の輸出入を規制する貿易障壁はないが（アメリカ合衆国の塩をメキシコへ輸出させないように、少数の貿易保護論者は努力しているが）、別の種類の貿易障壁が塩市場に影響を与えている。アメリカ合衆国の食品産業はすばらしい高効率で販売している。特に、同じように高効率の家禽や畜産製品の販売では、外国の困難な非関税障壁と戦っている。もしもこれらの障壁がなくなれば、加工食品や肉製品の輸出量は増加し、家畜や家禽生産業者と共にアメリカの食品加工業者はもっと塩を購入することであろう。同じように、アメリカ合衆国の繊維産業は、生産を抑制している不公平な貿易慣行に不満を漏らしている。これらの異議申し立てが認められたら、繊維市場はもっとアメリカの塩を購入することになるだろう。

税制は明らかに製塩会社に影響を与えている。これは国内で税金を支払う製塩会社に適用されるだけでなく、彼らの競争相手にも適用される。すなわち、彼らの顧客や、競争相手にも適用されるのである。ブッシュ政権は3年間で3回も減税を行った。初めは低かったが、いくつかの州税はいくぶん増加されつつある。

塩産業は従業員の健康と安全を守る規制で大きな制約を受けている。これらの規制は、安全計画改善に巨額な投資をしたり、以前は労働集約型であった作業を自動化する設備購入のために支援策となってきた。我々業界の安全記録は著しく向上している。私が1986年に塩産業界で働き始めた当時、傷害無事故連続100万時間の記録を達成していたのは数社しかなかった。現在ではこの100万時間という高水準に達している施設は多く存在しており、ある施設は連続無事故記録が500万時間近くに達している。今日、従業員の主な健康問題は地下のディーゼルガス排気問題である。以前は、アメリカの岩塩鉱山は全てが電気機器を使用していた。基本的には安全上の理由のために、今日では原則として地下作業の運搬は全てディーゼル装置を使って行われている。従業員の肺に蓄積する粒子物質に関する懸念のために、排出物を減らすための新しい規制が制定された。一層クリーンな新しい技術を岩塩鉱山に装備するには、新たに巨額な投資が必要になる。

国民の健康問題は別の懸念事項である。WHOのようないくつかの公衆衛生保健機関は、心臓血管疾患に対する食塩摂取量の危険性について騒ぎ立てている。また、感情的で過激な声は、ガン、骨粗鬆症、腎臓結石、その他の病気について包括的な脅威に恐れ騒いでいる。幸いにも、UNICEFのような責任ある公衆衛生保健機関は、全世界のヨード欠乏症や下痢と戦うために食塩を信頼してくれている。これらの健康問題については後で述べることにする。

運賃の為替規制も確かに重要ではあるが、運輸規則は運賃の為替規制を上回る問題である。港や内陸部水路の利用にかかる諸費用、鉄道貨物のサービスにかかる諸費用、トラックによる貨物輸送

の競争力ある運賃は、販売の意思決定時には重要な要素である。さらにその上、過去数年間、主要な道路へのアメリカの予算支出は急増しており、また古い4万4,000マイルの州間ハイウェイ網は、16万マイルにおよぶ新しい全国ハイウェイ網に置き換わった。新しい「インテリジェント」ハイウェイ技術により、貨物を安全かつ迅速に運ぶことが容易になってきた。そして、これらの技術は塩産業界にとっては貨物輸送業者だけでなく、冬期の道路機能を有効に維持するために必須の資材を供給する者にも密接な関係がある。この話題については、各種塩市場について話をする時に触れるつもりである。

#### 環境問題：新たに出現した最も重要な問題

環境問題は北米の塩産業界が直面している最も重要な問題である。環境政策には二つの面がある。すなわち、規制遵守に対するコスト/メリットと、例え合法的な排出であっても環境への排出責任の問題である。これらのコスト以外に、ブッシュ政権は費用対効果分析、柔軟な対応技術、そして公的/私的連携さえも使うことを追跡しているようである。特にアメリカ合衆国のサンベルト地帯であるカリフォルニア州からフロリダ州に広がる水供給量が限られた人口の多い地域で、飲料水の不足問題が新たに出現している。

規制に強い関心を持っている顧客からの塩水排出や製塩の環境影響だけでなく、特に砂漠地帯で顧客の塩使用に対しても圧力が高まっている。南カルフォルニアでは人口増加は水の供給量を上回っており、塩の大市場であり儲かる市場でもあるイオン交換式軟水器の使用・販売を禁止させるために権限を与える法律を地元州知事は公益水道当局に与えてきた。他のいくつかの州は塩化物非出濃度規制を設けているか、あるいは水処理業者に地域の下水処理施設へ軟水器の塩水再生剤を排出することを禁止している。

しかし、もっと重大な脅威は道路用塩の分野で生じている。1995年に、カナダ政府は自国で販売されている2万3,000種類におよぶ物質の「毒性」評価の過程で、道路用塩（全て塩化物融雪剤）の毒性評価を始めた。カナダでは、連邦政府のみが「毒性」があるとされた物質を規制できるので、当局は、冬期の道路保守活動を規制するための管轄権の主張をする手段として、この毒性評価のレビューを利用している。我々は、このような毒性に対する彼らの科学的根拠は非常に弱いと思っているが、「環境カナダ」の科学者たちは魚や鳥に対しても塩化物の影響について懸念を抱いている。我々は著名な毒物専門家を有しているが、この仕事をレビューした当局の専門家でさえも、この道路用塩に対しては大げさに言われていると指摘している。それでも環境相は、塩化塩類を「毒物」と宣言すべきであると4回も勧告した。改善された道路用塩の使用管理方法が推進されていることから、道路用塩の毒物指定は厳しすぎ不必要な勧告である、と我々が申し立てた意見を取り上げ、冬期の道路の安全と通行確保の責任者である地方自治体や州政府はカナダ内閣を4回も説得した。その結果、「毒物指定」の最終決定は延びている。最終決定は内閣レベルで行われる。我々はこの毒物指定問題は回避できるものと期待しており、実際に、この問題がより良い道路用塩の管理— いわゆる「賢明な塩散布」— を促進することになるだろうが、道路用塩の散布管理は我々が30年以上にわたって推進してきたプログラムの一つである。

関連する懸念の一つは、道路用塩の業界備蓄やユーザーが散布する時に、厳しい冬期の作業条件でも道路用塩が固まらないようにするために使用される固結防止剤の環境に対する影響である。2種類のフェロシアン化物が使われており、フェロシアン化ナトリウムが最も一般的であるが、シアン化第二鉄塩も使われている。現在アメリカ環境保護局は、これらの鉄・シアン化物が少量ずつ緩慢

に解離してシアン化物になった場合に、環境に悪い影響を及ぼすかどうかに関して、あらゆる影響について測定しようと試みている。しかし、これらの物質は食品添加物として認められており、化粧品やその他消費者製品にも使用されており、しかも半世紀以上にわたり無事故で使われている。

## 市場

北米における塩の 5 大市場は大きい順に、化学薬品製造、冬期道路、水処理(軟水化用)、動物飼料、食用の各市場である。これらの用途の合計は、アメリカ合衆国で販売されている塩の 90%以上を占めている。

クロルアルカリ産業で製品を製造する原料として塩を使用している大部分の企業は、アメリカの豊富な岩塩産地に化学工場を持っている。しかし、全塩生産量のほぼ半量近くが化学工業用に使用されているにもかかわらず、アメリカ合衆国で生産される固形塩の約 15%しか化学製品生産用には使われていない。残りは「専用」の溶解採鉱かん水である。消費量減少の主な原因は、顧客先の業界、特にクロルアルカリ産業が継続的に衰退しているためである。40 年前に最良の顧客であった多くの企業が工場を閉鎖したためである。塩から製造される二酸化塩素は、環境問題のために製紙産業では使われなくなった。繊維産業の衰退と量産薬品製造の海外移転も、これらの塩市場を徐々にむしばんでいる。

冬期道路保守管理用の塩市場は気候に左右されるために、塩市場では最も不安定なものである。「天候には文句を言うが、どうすることもできない」という諺がある。中国は北京オリンピックの時に北京から離れた所で塩の種を撒いて雲を発生させ、オリンピックの試合中は雨を降らせないようにするという計画を立てていると聞いたことがある。北米の塩産業がその年の売り上げ向上を保証できる唯一の用途は融氷雪用塩しかないので、私はしばしば冗談で、冬期の大雪や凍結事故の大量発生を約束できるかどうか、尋ねられることがある。無論、私にはそのような力はない。社会がそのような技術の利用を望めば、中国のようにアメリカ政府も都合の悪い時期や場所で雨が降らないようにするために、その技術を利用するであろう。我々の場合には、このことは道路に雪が降らないようにしたり、凍結しないようにすることを意味している。これは我々の利益どころか、我々の大きな市場を破壊してしまうことになる。

気候は自然現象であり、天候は道路用塩の使用量を定める最も重要な一要素であるが、この重要な市場の将来を確保するために行うべきことは多くあり、また多くのことを我々は行っている。高速道路網の拡張や改良のみならず、高速道路当局の任務を、高速道路のインフラ設計や建設から高速道路運営方法の改善へと、新しい技術は重点を移しつつある。この考えの基本は、投資から最大の効果を引き出すことにある。道路が雪や氷に覆われると、道路は使用できないか、あるいは利用効率が下がる。従って道路管理機能の性能が重要なカギになり、道路のマイル数や道路表面の物理的状态、あるいは橋の構造などが大切ではないのである。新しい技術で信頼性が高くリアルタイムで、道路機能を測定できる可能性がある。非常に近い将来では、旅行するときインターネットで道路状態を知ることができるだけでなく、これらの測定データを利用して、特に吹雪時に効果的な対応ができるように、市民は高速道路当局からより高いレベルのサービスを受けられるようになるであろう。当局が測定設備の投入を止めれば、すなわち冬期道路保守管理に専念する労働力と予算を削り、測定設備からのデータを利用できなくなれば、素早く塩散布に対応できなくなり、どれくらいの量をどれくらいの速さで散布すればよいか判らなくなる。測定データを利用できれば、道路を安全に通行させるための解決策は十分に立てられ、効果的な冬期道路管理を一貫して強く満たせる

基礎を確立することができるであろう。この場合でも、塩は要求を満たすために使用される基礎物質となる。

除雪が益々洗練化され、専門化される方策の全てがこれである。米国塩工業会は 30 年以上も前に始めた「最小限の塩散布手法」に関して努力している指導者である。この手法は道路用塩の不必要な過剰散布を避けることや環境に優しい道路用塩の貯蔵方法を推進するために我々の顧客を訓練することにより、環境保護論者の攻撃を和らげるために開始されたものであるが、今やアメリカ合衆国やカナダでは冬期道路保守の基準になっている。

道路用塩市場は巨大であるが、水処理市場も堅実で持続的な成長をしている。北米の人たちは豊かである。彼らは自分たちが飲む水の味の欠陥を直すことができることを知っている。水処理産業は成熟しており、設置費用を減らすために、硬水地域に建設される新しい家屋に軟水器が必要かどうかを綿密に調べる活動を通じて、彼らは水処理設備の普及に努力している。

軟水器市場は刺激的な市場であるが、不安定な市場でもある。市場の成長と潜在的な可能性は刺激的であるが、危険も大きい。「磁気」方式の軟水器は重大な脅威になるとは思えないが、いくつかの新しい技術の可能性は否定できない。イオン交換機器を使用する家庭や事業主は再生剤を購入して機器に添加しなければならないが、イオン交換をはじめあらゆる技術は、より便利な別の技術との競争に曝されている。現実に存在する影響の脅威と増大する副作用の潜在的な可能性は、水不足地帯で塩分が飲み水や農業用水に悪い影響を与えはしないかという懸念である。この脅威については前に述べており、アメリカ合衆国で脱塩分野の新たな利益や、販売量の塩を生産できるようにする潜在的な可能性についても述べた。家庭用水質浄化装置に関して顧客の選択を制限する法律を求めて、水道局に対する政治的圧力を減らす手段として脱塩も重要になるかもしれない。

北米では食用塩の販売量は、人間用よりも家禽や家畜向けの方が多い。しばしば「アグ・ソルト (ag salt)」は最高 7 種類の微量元素が添加されている、動物は塩を好み、摂取量を予測できるので、それに合わせてホルモンや薬物が添加されることもある。米国塩協会は塩と微量元素に関して動物栄養士を教育するプログラムを持っており、動物の栄養補給が確立した科学になっていることに満足している。これは、家畜生産者や顧客に豊かな実りをもたらす科学である。残念ながら、この市場は飼育されている家畜の頭数に左右される。多くの人々が飢えている時に、一層多くの肉を生産する能力は十二分には活用されない。世界的にこれらの政治的問題を解決することにより、アメリカの肉輸出に新しい市場が開放され、アグ・ソルト市場を強化できるであろう。さもなければ、明らかに健康の理由でアメリカ人は食事を植物性食品に変えており、肉の消費量を減らしているために、この分野の塩市場は横ばいかあるいは減少すると思われる。

### 健康問題は食用塩の将来のカギ

過去数年間にわたり、医学上の発見はいわゆる「ナトリウム仮説」の基本的な事実を支持していないと主張している我々に対して、公衆衛生当局は申し合わせたように反撃をしている。この「ナトリウム仮説」は、血圧調節において塩は重要な役割を演じていることと、血圧が低いグループは心臓血管疾患事故の危険性が低いと確信している知識に基づいている。無論、これは重要なことである。データがないままに、長年にわたり研究者達は、減塩により国民の血圧は下がり、このことが卒中や心臓発作事故を減らすという論理的な前提のもとに、食塩摂取量と血圧との関係に重点を置いてきた。一連のメタ分析では、大幅な減塩で集団全体の血圧は少し下がることが分かっている。しかし、この降圧効果については、血圧応答に幅広い多様性があることと、減塩は副作用の引き金

を引くという認識が高まっていることで陰が薄くなっている。

WHO は、食塩の摂取量を 1 日に 5 グラムを超えないようにする世界戦略を発表した。一律の減塩を擁護する公衆保健当局者たちは強制的な減塩を大声で唱えているが、彼らは益々見当違いなことを言っている。彼らの主張は政治的な「最後のあえぎ」であり、これは間もなく科学の新しい波に飲まれて消えて行くであろう。

この新しい波の主要な関心は、食事と血圧との関係ではない。血圧は媒介変数である。この新しい科学は血圧の媒介変数ではなく、心臓血管疾患事故による死、すなわち健康状態に関心を持っている。過去数年の間に大規模な ALLHAT 研究が報告されたが、この報告書は、降圧に「安全で有効」と判定された全ての医薬品のうちのいくつかのタイプの薬剤について、健康状態を比較した。国立心臓肺臓血液研究所のジェフェリー・カトラー博士は次のように説明している。「降圧効果は同じであるにもかかわらず、降圧機序の違いが心臓血管疾患や全ての原因による罹病率と死亡率に本当の効果を修飾する。別の有益なあるいは有害な効果を生じるという考えに ALLHAT 試験は基づいている」。ALLHAT 研究は、同じ原理を食事と生活様式の介入に適用して、色々なタイプの薬剤介入を取り扱っている。

新しい疑問は、減塩は心臓発作と卒中の発症を減らすだろうかということである。これについて行われた研究はほんのわずかしかないが、全て 1995 年以降に行われた研究である。幸いにも、彼らの知見はかなり一致している。減塩食は心臓発作あるいは卒中発症の減少に関しては、どれも集団としてはその有効性は認められなかった。逆に、減塩食の場合に、いくつかは心臓発作の増加が見られた。証拠を基礎にした医学の世界で、一番最初の提案者たちである高名なコックラン共同研究者らは、次のように結論づけている。「血圧を下げる意義は、心臓血管疾患事故と死亡に関する効果により左右される。低ナトリウム食が心臓血管疾患事故と死亡率に対してどのような効果があるかについては明らかではない。ナトリウム摂取量を減らすと、身体に悪い影響が出るかもしれない……。もしも減塩が高血圧予防戦略と治療の一部であり続けるならば、一律の減塩という助言の費用効果を探求するために大規模かつ長期間にわたる、ランダム化されコントロールのある試験をして強力な正当化が必要である。

北米におけるナトリウム摂取量に関する最近の論争の多くは、「DASH-ナトリウム」試験の結果に集中してきた。この試験は、現行のナトリウム摂取量と二つの減塩量、すなわち 1/4 減塩量と 1/2 減塩量について、果物、野菜、低脂肪酪農製品を多く摂る食事をした場合について短期間の血圧効果をテストした。大部分の血圧低下は、食塩摂取量を半分にして少し多く食べさせたサブグループで基本食の質を改善することによりもたらされた。DASH-ナトリウム研究は「アメリカ人の誰もが」減塩による恩恵を受けられることを示している、と著者らは主張している。しかし著者らのこの主張を裏付けている基本的なサブグループ分析値の公開要求に抵抗している。これらのデータを入手して利用できるようになるまでは、DASH-ナトリウム研究の意義は不明確である。

しかし明らかなことは、「食塩感受性」体質は食塩摂取量よりももっと重要であり、食塩感受性は不変ではなく、遺伝的に固有の身体状態でもなく、むしろ修正可能な特性である。食塩感受性の血圧応答の原因になる食事のアンバランスを直すことにもっと重点を置く必要がある。栄養素は相互に作用し合い、栄養素の欠乏は正常な身体機能を損なうことを我々は知っている。DASH 食で行われたように、例えばカリウム、カルシウム、マグネシウムのような電解質を所要勧告量摂取することにより栄養素欠乏を解消して、実質的に食塩感受性を失わせることができる。アシマ・カント博士による重要な研究は、健康状態と改善された食事の質との間に直接的な相関を発見していた。

昨年は日本で、今年は韓国でフェロシアン化物固結防止剤を塩に使うことが許可された。そのために、これらの国では YPS を添加した塩を使った食品を販売することが合法化された。単純な過失や長期的な見落としはあったが、この出来事は今日、我々アメリカの食品システムのグローバル化を強化している。塩産業に携わっている我々は、将来起きる問題を防ぐために密接に協力する必要がある。

最後に長い間水処理産業を覆っていた問題で、アメリカ環境保護局は初期の 3 つの裁定を最終的に再確認して、7 月に、飲料水中のナトリウム量は健康には心配がないことを示す明確な証拠があると発表した。

#### 今後の課題

北米や日本、その他の国の塩産業界は今後とも、技術、環境、法的規制、その他の多くの課題に直面するであろう。塩産業が信頼できる有力な擁護者として存在し続けるためには、我々の産業は高度で、科学に基づいて見識ある監視能力と主張能力に投資し続ける必要がある。すなわち、我々の努力を国民や政府にとって重要である結果に集中させ、政府との関係を維持しながら政策の意思決定過程に関わることができる。そして特に、環境問題の圧力や懸念をなくすために、コスト効果の高い脱塩技術を明らかにすることに密接に関わることができるようになる。

#### 結論

塩は近代社会では重要な物質である。政策の意思決定において中核的要素として正しい科学を取り入れさせ、結果に基づく政府計画の調査を促進させることを行政活動に組み入れ、公共政策過程へ聡明な努力を反映させることにより、塩産業の将来は明るいものになる。この命題は、国民保険栄養政策の分野で特に重要である。

#### 講演者略歴

1943 年 3 月 16 日、ウィスコンシン州生まれ。

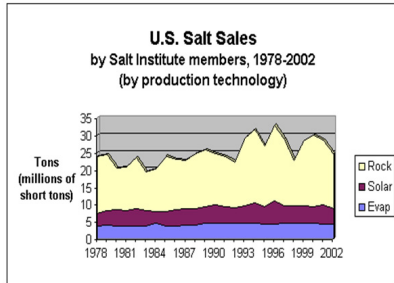
Beloit 大学卒業。Wisconsin-Madison 大学から修士（歴史学）を取得。

政府や民間の仕事に従事し、また国際的な環境事業協会の加盟員拡大で指導的な力を発揮し、首都ワシントンで 2 人の米国連邦議会議員の下で働き、故郷ウインズコンシン州の知事のスタッフ・アシスタント。

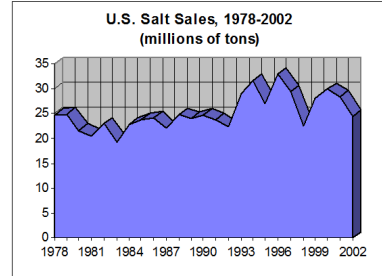
1987 年から米国塩協会に理事長として勤務。同組織はバージニア州アレキサンドリアにあり北米や世界の塩製造会社が加盟する国際的な同業者協会。同協会の業務は、「責任ある塩の使用の促進に関して理解を深めて、生活の質、より良い健康、安全な輸送を向上させること」にある。従って、この協会は人の健康と栄養、高速道路の交通安全、労働者の安全等の問題について、塩産業界の政策を擁護。特に、一律の減塩を国民に勧告する科学的根拠について、最近の新しい事実を一般国民に対して周知活動を推進。1992 年に京都で開催された「国際塩シンポジウム」で、この問題に関する論文を発表。他に英国医学誌、水調製&浄化誌、公共事業誌など色々な雑誌に記事を寄稿。

発表されるスライド(図だけ)を記載します。

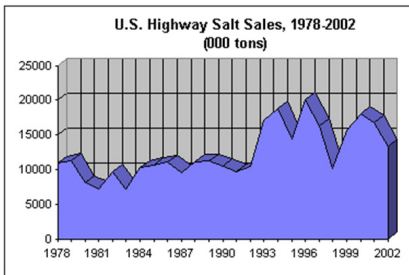
### Total production increasing



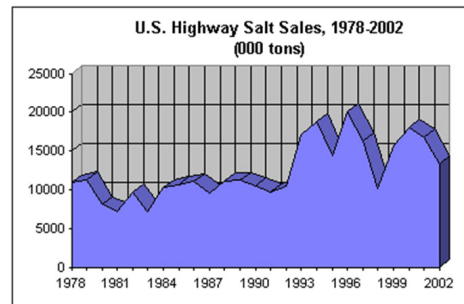
### Large overall annual variation



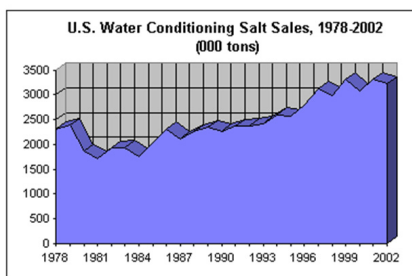
### Entirely due to weather- related highway salt



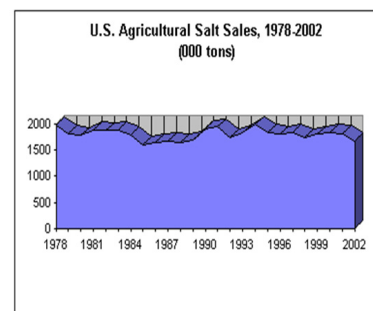
### Highway salt sales: a new, higher plateau since 1992-93



### Water conditioning: profitable, steady growth

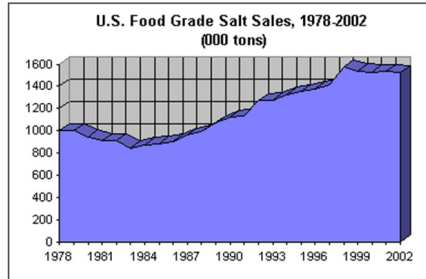


### We need more meat-eaters



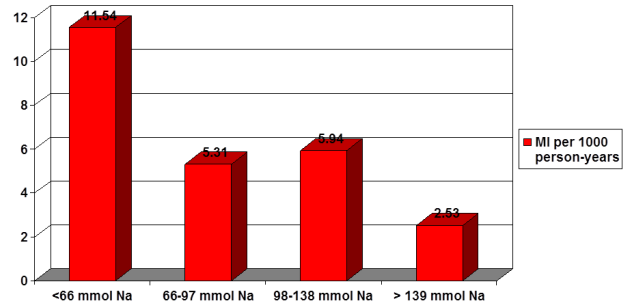


## Salt for human consumption: a function of population



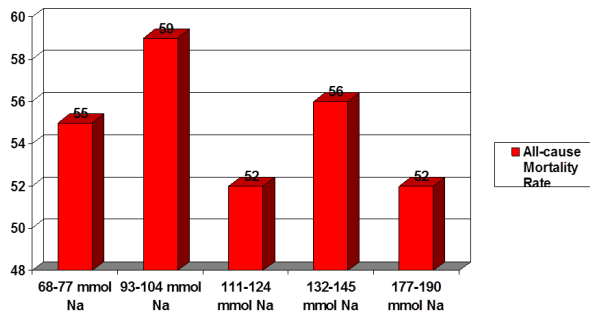
## Risk in hypertensives

"Low Urinary Sodium Is Associated With Greater Risk of Myocardial Infarction Among Treated Hypertensive Men," Alderman et. al. *Hypertension*, 1995



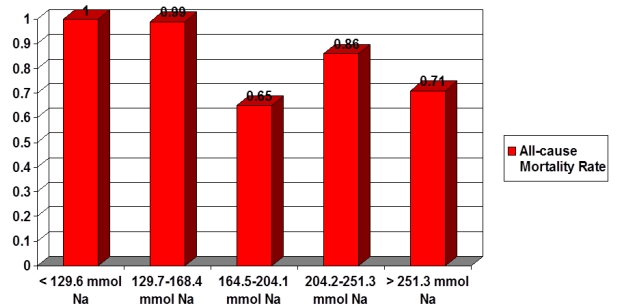
## Risk in General Population MRFIT 6-year follow-up

Cutler, presented May 30, 1997 at American Society of Hypertension



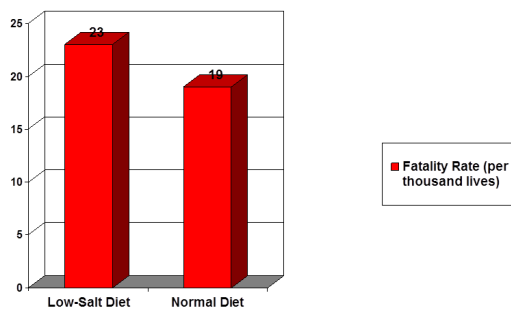
## Risk in Scottish population Scottish Heart Health Study – 10 year follow-up

Tunstall-Pedoe, "Comparison by prediction of 27 different factors of coronary heart disease and health in men and women of the Scottish heart health study; cohort study." 315 *BMJ* 722-729 (1997). Table 6: age adjusted hazard ratios for men



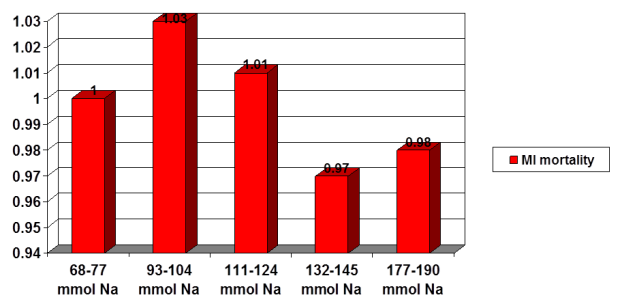
## Risk in General Population NHANES I 20-year follow-up

Alderman, *The Lancet*, March 14, 1998

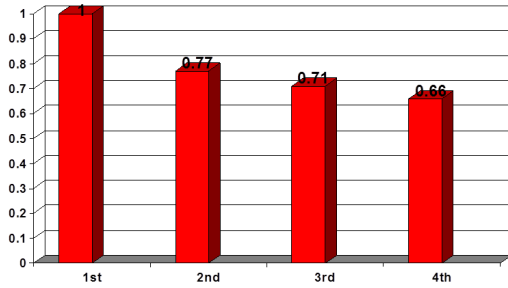


## Risk in General Population MRFIT 14-year follow-up

Jerome D. Cohen, presented January 28, 1999 at NHLBI Workshop on Sodium & Blood Pressure



### Diet Quality – Relative Risk All Cause Mortality

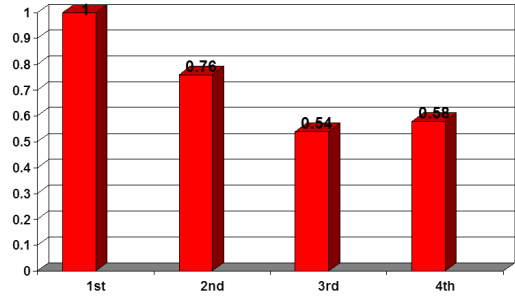


Quartile of Recommended Food Score

P<.001 for Trend

Kant, et. al., JAMA, 2000

### Diet Quality Relative Risk of Stroke

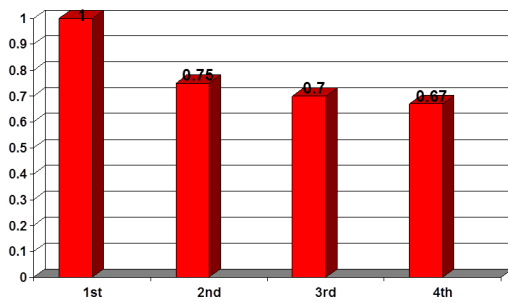


Quartile of Recommended Food Score

P<.02 For Trend

Kant, et. al., JAMA, 2000

### Diet Quality – Relative Risk Coronary Heart Disease

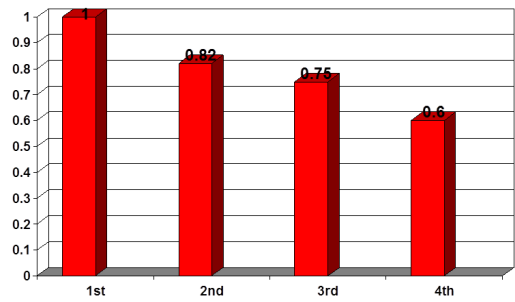


Quartile of Recommended Food Score

P<.02 For Trend

Kant, et. al., JAMA, 2000

### Diet Quality – Relative Risk All Sites Cancer



Quartile of Recommended Food Score

P<.02 For Trend

Kant, et. al., JAMA, 2000