


日本財団補助金による

1997年度財団法人日中医学協会助成報告書

-調査並びに研究に対する助成-

1998年3月12日

財団法人 日中医学協会  
理事長 中島章 殿

研究代表者氏名 竹内 康浩   
所属機関名 名古屋大学医学部  
職 名 教授 年齢 60 才  
所 在 地 〒466-8550 名古屋市昭和区鶴舞町65  
電話 052-744-2124 内線 \_\_\_\_\_

1. 研究課題

中国労働者における2-プロモプロパン曝露と生殖、骨髄機能障害  
に関する研究

2. 研究期間 自 1997 年 4 月 1 日 ~ 至 1998 年 3 月 15 日

3. 研究組織

日本側研究者氏名 市原 学 (36才)  
所属機関 名古屋大学医学部 職名 助手

中国側研究者氏名 丁 訓誠 (57才)  
所属機関 National Evaluation Center for the 職名 教授  
Toxicology of Fertility regulation drugs

## 研究目的

クロロフルオロカーボンの生産は、先進国では 1996 年より国際条約に基づいて禁止された。これに伴い、多くの種類のクロロフルオロカーボンの代替物質が労働現場に導入されつつある。1995 年 7 月、韓国の電子部品製造工場において無月経、精子数減少、貧血が 2-プロモプロパンに曝露された労働者に発見された。2-プロモプロパンは、揮発性が高く、不燃性であり、オゾン層を破壊しにくい、という理由でクロロフルオロカーボン代替物質として用いられるようになった。2-プロモプロパンの生殖、骨髄毒性はそれまで知られていなかった。というのは、この物質が主に、他の化学物質合成における中間原料として、閉鎖系で用いられ、労働者は、高濃度の 2-プロモプロパンに曝露される機会がなかったためである。最近の動物実験によって 2-プロモプロパンの特異的な精巣、卵巣、骨髄毒性が明らかとなった。この物質は精巣においては精祖細胞を標的とし、卵巣においては卵子を減少させ、骨髄においては汎血球減少症を引き起こす。この 2-プロモプロパンの明らかな毒性にも関わらず、その許容濃度は未だ提案されていない。2-プロモプロパンが、クロロフルオロカーボン代替物質として大量に使用され始めていることから、この物質の量反応関係を明らかにすることは、緊急の課題である。しかしながら、韓国の研究では工場の設備が改善された後に曝露濃度が測定されたために、労働者の実際の被曝露量は明らかでなかった。本研究の目的は、2-プロモプロパンのリスク評価のために量反応関係を明らかにすることである。我々は、2-プロモプロパン製造工場で働く労働者の個人曝露量を測定し、面接、健康診断を行い、曝露量と生殖毒性指標、血液指標との関係を明らかにした。

## 方法

中国江蘇省宣興における 2-プロモプロパン製造工場の調査を行った。この工場は 1991 年以来、毎年 5 トンの 2-プロモプロパンを生産していた。生産物は揮発性が高く、暑い季節には生産効率が落ちるため、8 月は操業を停止していた。調査時点で 25 人の労働者（男性 11 人、女性 14 人）が働いていた。2-プロモプロパンは、硫酸存在下で 2-プロパノールと臭化水素を加熱、反応させることによって作られた。生成した 2-プロモプロパンは蒸留後、陶器のコンテナに貯蔵された。蒸留された溶液は 20 リットルのプラスチック製容器に移され、炭酸水素ナトリウムにて脱水された。精製した 2-プロモプロパンは、1000 リットルのドラム缶に貯えられた。作業工程は、次の部分に分かれる。(1) 反応鍋に原料を投入する。(2) 反応鍋中の温度を測定、記録する。(3) 蒸留した 2-プロモプロパンをプラスチック容器に移す。(4) 炭酸水素ナトリウムを投入し、棒で攪拌する。(5) 精製した 2-プロモプロパンをドラム缶に移す。9 人の女性労働者は、作業工程 (1)、(2)、(3) に従事していた（操作係）。一人の男性と一人の女性が工程 (4)、(5) に従事していた

(攪拌係)。操作係と攪拌係は、常時工場内で働いており、2-プロモプロパンに頻回に曝露する機会があった。一人の男性は、1991年に技術者として工場内2-プロモプロパン製造設備のセットアップを行った。二人の男性は工場設備の修理と維持をする役割であった(修理係)。一人の女性は、ガスクロマトグラフによって、最終生産物の純度を測定する仕事に従事していた。技術者、修理係、攪拌係は、ときどき曝露する機会があったと考えられる。これに加えて、四人の男性ボイラー操作係、二人の男性販売係、一人の男性副工場長、三人の女性会計係が働いていた。ボイラー操作係は、工場の外で、反応鍋を加熱するためのボイラーを操作していた。販売係は、販売に出かけている時以外は、事務所にいた。副工場長と会計係はいつも事務所内にいた。これらの労働者は工場にめったに入らず、曝露される機会はほとんどなかったと考えられる。環境中2-プロモプロパン濃度を、工程(2)から(5)に従事する労働者の口元で北川式検知管にて数回測定した。さらに2-プロモプロパンおよび原料である2-プロパノールの各労働者の個人曝露量をパッシブサンプラーにて測定した。パッシブサンプラーチューブ(柴田科学)を各労働者につけた。8時間の労働の後、パッシブサンプラーチューブを直ちに回収し、シールされた袋の中に入れて4℃にて保存した。吸収された溶剤を調査より2週間後に分析した。分析にあたっては活性炭をサンプラーより取り出し、スクリーキャップ付き試験管に入れた2mLの二硫化炭素中に浸し、5分間振とうした。2時間以上経過後、上清を電子イオン化検出器付ガスクロマトグラフ GCD システム GC1800A(ヒューレットパッカード社製)に注入した。2-プロモプロパンおよび2-プロパノールの検出限界はそれぞれ、8時間の時間加重平均値として、0.2、1.0ppmであった。それぞれの溶剤の時間加重平均は、次式によって求めた。

$$TWA = \text{吸収溶剂量} (\mu\text{g}) / [\text{サンプリング率} (\mu\text{g} / \text{ppm} \cdot \text{min}) \times \text{サンプリング時間} (\text{min})]$$

工場における生産物は、電子イオン化検出器付ガスクロマトグラフ GCD システム GC1800A(ヒューレットパッカード社製)にて行った。ヘルシンキ宣言に基づいてインフォームドコンセントをとり、労働者の面接、健康診断を行った。労働者は、中国人の産業医学専門医師の間診をうけた。主訴、現症、既往歴、職業歴、結婚歴、子どもの有無を男性、女性労働者に質問した。月経の状態を女性労働者から聴取した。赤血球、ヘモグロビン、ヘマトクリット、白血球を測定した。血液生化学試験(血清鉄、葉酸、ビタミン B12、フェリチン、黄体化ホルモン、卵胞刺激ホルモン、性ステロイドホルモン)が測定された。射精精液の分析を男性労働者に対して行った。射精された精液をプラスチック容器に採取し、37℃で液化が完全になるまでインキュベーションした。精子濃度、運動精子率、形態正常精子率を WHO の基準に基づいて測定した。精子指標、血球指標、ホルモン指標の2-プロモプロパン曝露濃度(時間加重平均値)および2-プロモプロパン濃度と従事年数との積(時間加重平均値×従事年数)に対する回帰分析を行った。年齢、従事年数、2-プロモプロパン濃度、赤血球、ヘモグロビン、ヘマトクリット、白血球を職業と月経周期を基にした女性グループの間で分散分析の後、Tukey-Kramer の多重比較法によって比較した。

## 成果と考察

環境中の2-プロモプロパン濃度は反応鍋を観察している場所では2.6-16.5 (median 2.6 ppm) ppm、陶器のコンテナからプラスチックボトルに移す時8.2-90.9 (median 27.6) ppm、脱水作業時17.6-57.6 (median 38.8) ppm、最終的にドラム缶に移す時19.8-110.8 (median 88.6) ppmであった。工場内の気温は10.5℃であった。生産された2-プロモプロパンの分析によると、純度は98.08%であった。不純物は2-プロパノール(1.76%)、ジプロモプロパン(0.085%)、ベンゼン(0.055%)、トリクロロエチレン(0.010%)であった。4人の男性労働者が検出可能な2-プロモプロパンに曝露されていた。検出可能な2-プロパノールに曝露されている労働者はいなかった。男性技術者は、精子濃度、運動精子率が低かった。彼は、製造工場をセットアップした際に高濃度の2-プロモプロパンに曝露された可能性がある。その他4人の男性労働者については運動精子率がWHO基準に比して低かった。形態的に正常な精子の率はすべてWHOの基準である30%を超えていた。男性攪拌係と一人の修理係は基準値より低い赤血球、ヘモグロビン、ヘマトクリット値を示した。ボイラー操作係の一人は基準値より低いヘマトクリット値を示した。白血球、黄体化ホルモン、卵胞刺激ホルモンの異常値を示した男性労働者はいなかった。男性労働者では、精子指標、血球指標と2-プロモプロパン時間荷重平均値、2-プロモプロパン時間荷重平均値×従事年数との間に直線的な関係は見られなかった。女性労働者のうち、三人の労働者には無月経、二人の女性には頻月経がみられた。無月経の3人の女性労働者は、比較的高い黄体化ホルモン、卵胞刺激ホルモンを示した。頻月経の2人の女性労働者は、若干高い黄体化ホルモンとエストラジオール値を示していた。9人のうち5人の女性労働者は基準値より低いヘモグロビン、ヘマトクリット、赤血球値を示していた。2-プロモプロパンの時間加重平均値、2-プロモプロパン時間荷重平均値×従事年数とホルモンとの直線関係はなかった。年齢、従事年数、血球指標の、職種と月経状態に基づいて分類した女性労働者のグループ間の比較において、無月経、頻月経を示す女性労働者は、正常月経を示す女性労働者より有意に年齢が高かった。仕事の内容から推測されるように、女性操作係の曝露濃度は、会計係より有意に高かった。年齢や従事年数に有意な差がないにも関わらず、正常月経の操作係は正常月経の会計係より有意にヘモグロビン、ヘマトクリットが低かった。他方、無月経や頻月経を示す女性操作係の赤血球、ヘモグロビン、ヘマトクリットは、月経が正常な女性操作係よりも高く、会計係と同程度であった。月経の有無は女性の血液学的指標に大きな影響を及ぼすため、赤血球、ヘモグロビン、ヘマトクリット、白血球の2-プロモプロパン曝露時間加重平均値に対する回帰分析を正常月経を示す女性労働者のみを対象にしておこなった。その結果、曝露濃度の赤血球、ヘモグロビン、ヘマトクリットに対する効果は有意であり、白血球に対する効果は有意でなかった。同様の回帰分析を時間加重平均値と従事年数との積に対して行った結果、直線性はよくなかったが、

有意な関係があることが明らかとなった。

男性労働者における生殖毒性の有無は、検出可能な2-ブロモプロパンに曝露された労働者が少なすぎたため、明らかでなかった。ただし、一人の男性技術者の精子数、運動精子率減少は過去の曝露の影響による可能性がある。本研究では、月経周期に異常のある女性労働者が見られたが、比較的高齢であるために曝露による影響を裏付ける明らかな根拠は得られなかった。しかしながら、10 ppm以下の2-ブロモプロパン曝露が、血液学的所見に影響をおよぼす可能性が、正常月経を示す女性労働者の中での仕事間の比較および回帰分析によって示唆された。

## 結論

2-ブロモプロパン 10ppm（時間荷重平均）以下の曝露では生殖毒性は明らかでなかったが、造血作用に影響がある可能性がある。

上記研究成果は *American Journal of Industrial Medicine* に現在投稿中である。

日中医学助成金による研究成果発表(学会発表)

*SIXTH INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON  
NEUROBEHAVIORAL METHODS AND  
EFFECTS IN OCCUPATIONAL AND  
ENVIRONMENTAL HEALTH.*

15 - 18 October 1997, Shanghai, China



Keynote Articles/Abstracts  
and  
Scientific Program

## ORGANIZING COMMITTEES

### President

Huiqing Jin, MD      Anhui Sanlian Accident Prevention Institute, China

### Co-presidents

Youxin Liang, MD      Shanghai Medical University, China

Shunichi Araki, MD      University of Tokyo, Japan

### International Organizing Committee

Mahmoud M. Amr, MD	Cairo University, Egypt
Shunichi Araki, MD	University of Tokyo, Japan
Renato Gilioli, MD	University of Milan, Italy
Philippe Grandjean, MD	Odense University, Denmark
Anders Iregren, PhD	National Institute for Working Life
Barry L. Johnson, PhD	ATSDR, USA (Honorary Member)
Philip J. Landrigan, MD	Mt. Sinai School of Medicine, USA

### National Advisory Committee

Prof. Fengsheng He	Chinese Academy of Preventive Medicine, CAPM
Dr. Xinhua Qin	Ministry of Health
Prof. Xueqi Gu	Shanghai Medical University
Prof. Changqi Zou	Institute of Occupational Medicine, CAPM
Prof. Daoyu Tong	National Natural Sciences Foundation of China
Prof. Yongchang Huang	China Association of Preventive Medicine
Dr. Fushan Wang	People's Insurance Company of China
Prof. Daomin Wang	Shanghai Association of Preventive Medicine
Prof. Huizhang Yuan	Shanghai Association of Preventive Medicine

# ORGANIZING COMMITTEES

## Scientific Program Committee

### Chairs:

Prof. Fengsheng He	Chinese Academy of Preventive Medicine, CAPM, China
Prof. Youxin Liang	Shanghai Medical University, China
Dr. Anders Iregren	National Institute for Working Life, Sweden

### Members:

Prof. Jiongliang Zhou	Guangzhou Zhongshan Medical University, China
Prof. Xiaorong Zhou	Institute of Occupational Medicine, CAPM, China
Dr. Kent Anger	Oregon Health Sciences University, USA
Prof. Xuezhi Jiang	Shanghai Medical University, China
Prof. Zhiliang Yang	East China Normal University, China
Dr. Kazuhito Yokoyama	University of Tokyo, Japan
Prof. Fangzhen Zhang	Anhui Medical University, China
Dr. Ziqiang Chen	Shanghai Medical University, China
Dr. Bingshuang Hu	Shanghai Medical University, China
Dr. Rong Chen	Anhui Sanlian Accident Prevention Institute, China
Ms. Xiuli Jiang	Anhui Sanlian Accident Prevention Institute, China
Ms. Hongwang	Anhui Sanlian Accident Prevention Institute, China

## Local Organizing Committee

Prof. Huiqing Jin (Chair)	Anhui Sanlian Accident Prevention Institute
Prof. Youxin Liang (Co-chair)	Shanghai Medical University
Dr. Miaolian Jin (Co-chair)	Anhui Sanlian Accident Prevention Institute
Dr. Bingshuang Hu	Shanghai Medical University
Dr. Rong Chen	Anhui Sanlian Accident Prevention Institute
Mr. Hongguang Yang	Shanghai Medical University
Ms. Hong Wang	Anhui Sanlian Accident Prevention Institute
Ms. Xiuli Jiang	Anhui Sanlian Accident Prevention Institute
Ms. Qianyan Hu	Anhui Sanlian Accident Prevention Institute
Mr. Zhixin Yang	Anhui Sanlian Accident Prevention Institute
Mr. Ping Dai	Anhui Sanlian Accident Prevention Institute



## **ORGANIZERS AND SPONSORS**

### **Organized by**

Organizing Committee of the Sixth International  
Symposium on Neurobehavioral Methods and Effects  
in Occupational and Environmental Health

Anhui Sanlian Accident Prevention Institute, China

WHO Collaborating Center for Occupational  
Health, Shanghai Medical University, China

### **With the Cooperation of**

Scientific Committee on Neurotoxicology and Psychophysiology of the  
International Commission on Occupational Health (ICOH)

### **Under the Auspices of**

The World Health Organization (WHO)

The International Commission on Occupational Health (ICOH)

### **Supported by**

China Association of Preventive Medicine

Chinese Academy of Preventive Medicine

National Natural Sciences Foundation of China

Vehicle Insurance Department, People's Insurance Company of China

China International Center for Economic Technical Exchanges (CICETE)

## PROGRAM SCHEDULE

### Tuesday, 14 October

Registration (Shanghai Worldfield Convention Hotel)

### Wednesday, 15 October

- 08:30 Opening Ceremony
- 09:00 Hanninen's Lecture (K-1)
- 09:30 Keynote Lecture 1 (K-2)
- 10:30 Group-photo
- 10:50 Keynote Lecture 2 (K-3)
- 12:00 Poster (P-1 -- P-17)
- 14:30 Keynote Lecture 3 (K-4)
- 15:30 Keynote Lecture 4 (K-5)
- 16:45 Keynote Lecture 5 (K-6)
- 17:45 Meeting of the International Organizing Committee of the 6th Symposium
- 20:00 Welcome Reception

### Thursday, 16 October

- 08:30 Oral Sessions 1 (1a-1--1a-9, 1b-1--1b-9, 1c-1--1c-8)
- 10:45 Oral Sessions 2 (2a-1--2a-5, 2b-1--2b-6, 2c1--2c-6)
- 13:30 Oral Sessions 3 (3a-1--3a-9, 3b-1--3b-9, 3c-1--3c-8)
- 16:00 Oral Sessions 4 (4a-1--4a-9, 4b-1--4b-9, 4c-1--4c-8)
- 19:30 Special Evening Event

### Friday, 17 October

- 09:30 Oral Sessions 5 (5c-1--5c-9)  
Special Training Course (1, 2)
- 14:00 Special Training Course (3, 4, 5)
- 17:30 Meeting of the Scientific Committee on Neurotoxicology and  
Psychophysiology, ICOH
- 20:00 Banquet

### Saturday, 18 October

- 09:00 Keynote Lecture 6 (K-7)
- 10:00 Keynote Lecture 7 (K-8)
- 13:00 Panel Discussion
- 14:00 Synthesis Remark
- 14:30 Closing Remark

## GENERAL INFORMATION

### Meeting Venue

The 6th Symposium will be held at Shanghai Worldfield Convention Hotel \*\*\*\*, located within the Hongqiao commercial area with the most modern conference facilities.

Address: 2106 Hongqiao Road, Shanghai 200335, China

Phone: (86-21) 62703388

Fax: (86-21) 62704554

### Language

The official language of the Symposium is English.

### Registration

The Symposium Secretariat is in charge of registration, hotel deposit and social activities. The **Registration Desk** will be open at Shanghai Worldfield Conference hotel throughout the Symposium period (8:00am to 6:00pm) from 15-18 October.

Registration fee for participants include:

participation in the scientific programs, conference documents, certificate of attendance, invitation to the Welcome Reception on October 15, Special Evening Event on October 16, lunches during the Symposium, shuttle bus between the airport and the Worldfield Convention Hotel, and shuttle bus between meeting venue and hotels.

Registration fee for accompanying persons include:

invitation to the Welcome Reception on October 15, Special Evening Event on October 16, lunches during the Symposium, and shuttle bus between the airport and the Worldfield Convention Hotel.

All participants and accompanying persons are requested to wear their badges (participants: yellow, accompanying persons: blue, staff: white) at all scientific and social events.

## Thursday, 16 October

### Afternoon

- 3b-6 *Neurobehavioural Effects Due to Exposure to Physical Agents in Different Industries with Special Concern to Aluminium Industry*  
M.M. Amr, Cairo University, Egypt
- 3b-7 *Neurobehavioral Function & Monoamine Metabolism of Aluminium Exposure*  
Hongguang Yang, Shanghai Medical University, China
- 3b-8 *Neurobehavioral Development and Blood Lead in Children Living in Rural Areas of Slovakia*  
Tomas Trnovec, Institute of Preventive and Clinical Medicine, Slovak Republic
- 3b-9 *The Effects of Lead on  $[Ca^{2+}]_i$  and the PKC activity in LTP at Hippocampal Zones of Rats*  
Liguang Sun, China Medical University, China

### 3c. Neurobehavioral Mechanism (3c-1-3c-9, Beijing Room 5)

Chairs: Michael Dietz, Germany; Xiuqin Li, China

- 3c-1 *Peripheral Neuropathy among Community Residents Exposed to Arsenic*  
Fredric Gerr, Rollins School of Public Health, Emory University, USA
- 3c-2 *The Effects of Low Level Lanthanum on Neurobehavior in Mice*  
Xiuqin Li, Beijing Medical University, China
- 3c-3 *Reversal of Al-Induced Neurobehavioral Deficits by L-DOPA or Eserine in Rats*  
Yuxin Zheng, Shanghai Medical University, China
- 3c-4 *Effects of Prenatal Styrene Exposure on Postnatal Development and Brain Serotonin and Catecholamine Levels in Rats*  
Yoko Katakura, Sapporo Medical University, Japan
- 3c-5 *Neuropathological Changes in Mouse Brain Following a Single Administration of Allylnitrile: Relationship to Behavioral Abnormalities*  
Zhang X-P, Kanazawa University School of Medicine, Japan
- 3c-6 *Results of Magnetic Resonance Imaging(MRI) in Long Term Manganese Dioxide Exposed Workers*  
Michael Dietz, University of Heidelberg, Germany

**Thursday, 16 October**  
**Afternoon**

- 3c-7 *Effects of 50-HZ Electric Fields on Monoamine Neurochemistry and Learning Behavior in Rats*  
Gengdong Yao, School of Public Health, Zhejiang Medical Univ., China
- 3c-8 *Behavioral Analysis of Fish Activity by an Image Processing System*  
Masato Ohkawa, University of Kanazawa School of Medicine, Japan
- 3c-9 *Neurotoxicity of 1-Bromopropane and 2-Bromopropane in Rats*  
Xiaozhong Yu, Nagoya University School of Medicine, Japan

**15:30 General Discussion**

**15:45 Break**

**16:00 Oral Session 4**

- 16:00-18:00 4a. Neurobehavioral Methods (4a-1-4a-9, Beijing Room 3)  
4b. Neurobehavioral Effects (4b-1-4b-9, Beijing Room 4)  
4c. Neurobehavioral Mechanism (4c-1-4c-8, Beijing Room 5)

**4a. Neurobehavioral Methods (4a-1-4a-9, Beijing Room 3)**

Chairs: Richard Stephen USA; Liming Xu, China

- 4a-1 *Who is the User: Building or Selecting a Computerized Test System for Neurobehavioral Research*  
Diane Rohlman, CROET, Oregon Health Sciences University, USA
- 4a-2 *Development of Multi-media Neurobehavioral Evaluation System--- Third Chinese Version (NES-C3)*  
Liming Xu, Shanghai Pudong Anti-Epidemic & Health Station, China
- 4a-3 *Social Competence Training Program for Hospitalized Psychiatric Patients*  
Zeinab Loutfi, Ain- Shams University, Egypt
- 4a-4 *Methodology and Direct Quantitative Methods of the Evaluation of Health, and also its Changes Under the Environ. Influences*  
Bulich Ella, Simferopol State University, Ukraine
- 4a-5 *Making a Scale of Safety Attitude for Crane Workers*  
Rongchen, Anhui Sanlian Accident Prevention Institute, China
- 4a-6 *Feasibility of the Use of Eye Movement Data in the Analysis of Neuro-behavioral Test Performance*  
Richard Stephen, Health and Safety Laboratory, Ergonomics and Work Psychology Section, U. K.

## NEUROTOXICITY OF 1-BROMOPROPANE AND 2-BROMOPROPANE IN RATS

XIAOZHONG YU<sup>1</sup>, GAKU ICHIHARA<sup>1</sup>, ZHENLIN XIE<sup>1</sup>, MICHIIRO KAMIJIMA<sup>1</sup>, NOBUYUKI  
ASAEDA<sup>2</sup>, JUNZOH KITO<sup>3</sup>, YASUHIRO TAKEUCHI<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Department of Hygiene, Nagoya University School of medicine, Japan <sup>2</sup> Safety Assessment Laboratory, Sanwa Kagaku Kenkyusho Co., Ltd., Japan <sup>3</sup> Institute for Laboratory Animal Experiment, Nagoya University School of Medicine, Japan

**Aim.** With the decreasing use of chlorofluorocarbons (CFCs) due to the destroying effects on ozone layer, a number of alternatives were introduced into workplace. In 1995, patients with amenorrhea, oligospermia and anemia were found among workers in electronic factory in Korea. The epidemiological study suggested that 2-bromopropane might be the causative agent. In our previous experimental study, we demonstrated that 2-bromopropane impaired spermatogenesis and hematopoiesis at 300 ppm or above in male rats, and disrupted ovarian cyclicity and decreased the number of antral and growing follicles in 300 and 1000 ppm groups in non-pregnant female rats. These results clearly demonstrate the genital and hematopoietic toxicity of 2-bromopropane. In addition, some patients in Korea also complained of polyneuropathy. In this study we tried to clarify the neurotoxicity of 2-bromopropane in comparison with 1-bromopropane, which began to be used as cleaner in large amount.

**Materials and methods.** Thirty six Wistar strain male rats of 8 weeks old were housed in stainless steel cages with conditions of 22-25 °C and 57-60% relative humidity for 2 weeks. Then, the rats were divided into four groups of nine. The separate groups were exposed to 1000 ppm 1-bromopropane, 100 ppm 2-bromopropane, 1000 ppm 2-bromopropane or fresh air in an exposure chamber for 8 hrs a day. The vapor concentration in the chamber were measured by gas chromatograph and controlled within  $\pm 5\%$  of target concentration by means of personal computer. After four weeks, rats in the group of 1000 ppm 1-bromopropane showed paralysis of hindlimb, and became weak. Then 4 rats were sacrificed for electronic microscope study. The remained 5 rats were exposed until the end of 7 weeks. The body weights were measured every two weeks and peripheral nerve conduction velocity was measured in the nerve of the rat's tail before exposure, once every month.

**Results** Body weight gain in 1000 ppm 1-bromopropane and 1000 ppm 2-bromopropane were significantly suppressed compared to the control group after 2 weeks' exposure. The body weight gain in 1000 ppm 1-bromopropane group was significantly lower than that in 1000 ppm 2-bromopropane group at the end of four weeks' exposure. The motor nerve conduction velocity (MCV) of the 1-bromopropane group was considerably lower than that of the control. The MCV of 100 ppm 2-bromopropane group became slightly high after one month's exposure. The distal latency (DL) of the 1-bromopropane group was significantly greater than that of control after four weeks' exposure. In the 1000 ppm 2-bromopropane, there was marginal increase of DL after four weeks' exposure. Rats in 1000 ppm 1-bromopropane group showed noticeable hindlimb paralysis at the end of the fifth week exposure. There was no significant changes in hematological indices. The absolute weight of liver, spleen, epididymides, prostate, seminal vesicles, brain was decreased in comparison with the control.

**Conclusion.** In this study we found that 1-bromopropane has a stronger neurotoxicity than 2-bromopropane while the genital and hematopoietic toxicity were not so significant as those of 2-bromopropane.

## WHO IS THE USER: BUILDING OR SELECTING A COMPUTERIZED TEST SYSTEM FOR NEUROBEHAVIORAL RESEARCH

Rohlman, Diane S (1), Sizemore, OJ (1), Anger, WK (1), Reed, RR (2)  
(1) Center for Research on Occupational and Environmental Toxicology, Oregon Health Sciences University, Portland, USA. (2) Ronald R. Reed Consultants, Inc., Tigard, USA

In the past 25 years the selection of computerized tests and tests systems has increased dramatically making the selection of a test increasingly difficult. Guidelines for selecting or building a computerized test system based on the needs of the people using the system is offered from The perspectives of four different users: the Program Developer, the Principal Investigator, the Examiner, and the Participant taking the tests. The Program Developer is concerned with elements such as controlling the visual display and audio components of a test, timing accuracy, and response definition. The Principal Investigator is concerned with test and parameter selection, choosing instruction formats and linking tests together. The Examiner is concerned with administering the test battery, and saving data. The Participant should be able to sit down and easily understand the instructions to complete the tests.