

## [別紙 1]

### 論文の内容の要旨

論文題目 : Analysis and evaluation of the National Iodine Deficiency Disorders Elimination Program and establishment of a sustainable community salt iodization program in Mongolia

モンゴル国ヨード欠乏症対策進展の分析評価と持続的住民主導型ヨード化塩プログラムの確立

氏 名 : 山田智恵里

〈始めに〉微量栄養素の一つであるヨードの欠乏は先進国途上国を問わず世界に広く蔓延している。その対策としては、ヨードを添加した塩の普及が実施されている。この対策の成功の鍵は強力で有効な普及戦略とヨード欠乏 (iodine deficiency disorders: IDD) 状態の適正なモニタリングにある。本研究の目的は、第一に、モンゴルに IDD 対策モニタリングシステムを確立して、疫学的調査によって IDD 対策の進展状況と問題点を明らかにすることにある。第二に塩分摂取量を調査し、その結果から適正な塩分中ヨード添加量を推定し、現在の標準量を評価することである。第三に、IDD 制圧のヨード化塩普及政策では遠隔地の遊牧民社会には普及が困難である現状に鑑み、低価格のヨード化塩を村レベルで生産して普及させる住民主導のプログラムを策定し、このプログラムの現実的な応用性を模索することである。

〈IDD の実態と対策〉IDD 対策開始の事前調査として 1992 年に全国の児童と出産可能年齢の女性を対象に甲状腺腫調査が実施され、重度のヨード欠乏状態が認められた。この結果を受けて、UNICEF の支援で 1996 年初頭よりヨード化塩の普及による IDD 対策が開始された。日本も国際協力事業団が技術協力を 1997 年から開始しており、本研究者は当初の 2 年間参画した。

〈IDD 対策モニタリングシステムの確立と調査〉本研究者は、触診による甲状腺腫調査以外の検査法が導入されていなかったモンゴルに生化学的検査法を導入し、尿中ヨード排泄量 (UIE) と血中甲状腺刺激ホルモン量 (TSH) を測定可能とした。更に滴定法による塩分中のヨード量測定を定着させた。調査では WHO/UNICEF が推奨する 4 指標、(1) 触診法と超音波断層診断機を用いた甲状腺腫検査、(2) UIE, (3) TSH, (4) 家庭のヨード化塩普及率、を用い、さらに (5)

人々の IDD とヨード化塩に対する知識・態度・行動 (KAP) を調べた。これらの指標を統合して調査時点の IDD の実態を明らかにすることを対策のモニタリング手法とした。

(IDD対策モニタリング調査) 調査を 1996 年 11 月と 1998 年 2 月から 1999 年 9 月までの期間、ウランバートル市と 10 県で行った。調査対象者は 4 群である。児童調査: 甲状腺腫、UIE, TSH, 家庭使用塩のヨード量、児童の母親の KAP を調査 (n=6,707)、妊婦群: UIE と KAP を調査 (n=441)、新生児群: TSH と母親の KAP を調査 (n=998)、乳幼児群(生後 1 ヶ月-6 歳): TSH を調査した (n=224)。

(調査結果) 児童の甲状腺腫率は 11 地域で平均 22%(中等度のヨード欠乏)であり、同地域の 1992 年時の 35.2%より、有意に低かった(p<0.01)。地域別では 3.2%から 39%と格差が認められた。超音波による検査は実施地域が限られ、触診による結果と充分比較することが出来なかった。

UIE の 11 地域の中央値は、軽度のヨード欠乏状態にあることを示した。首都と 3 県では正常値(ヨード欠乏なし)、1 県が重度、4 県が中等度、2 県が軽度のヨード欠乏状態を示した。

TSH 調査では、8 地域で 998 例の新生児中 18.6%が 5mU/L 以上を示した(軽度のヨード欠乏)。乳幼児では 1 例、児童では 3 例のみ高 TSH 値がみられた。

児童の家庭でのヨード化塩の使用率は首都で 62-73%と高く、その他の地域では 3.4-86.5%とばらつきが存在した。また、KAP 調査では 95%以上の母親が IDD やヨード化塩を知っており、ヨード化塩を使用していない母親は、高価格と常時販売されていないことを使用しない理由に挙げた。

(IDD対策モニタリング考察) 各指標によるヨード欠乏状態の結果は完全には一致していないが、モンゴルのヨード欠乏状態が 1992 年の「重度」から 1998-1999 年には「軽度」に改善されたことが示唆された。さらにヨード欠乏状態はヨード化塩の普及程度によって地域で大きな格差があることが明らかになった。

指標間でヨード欠乏の状態判定が一致しなかった理由として、UIE が短期的ヨード摂取状態を示し、甲状腺腫と TSH が長期的ヨード摂取状態をあらわす、その相違があげられよう。今後は全指標ではなく、適正な指標を選択しモニタリングを行う必要があり、その選択には科学的妥当性のみならずフィールド調査での適応性、経済性等をも考慮すべきである。現在のモンゴルでは超音波断層診断は機材・電気の不足と測定技術の問題があり、触診法は安価で簡便に実施できる反面、モンゴルのような小さな甲状腺腫が大半を占める場合、結果の正確度が低い点が指摘されている。TSH 検査は高価な検査キットを輸入するしかなく、しかも検体収集に特別な技術が必要とされる。一方、UIE は検体収集も簡便で、低コストの検査法が既にモンゴルで実施されている。更に短期的ヨード摂取状態をあらわす UIE により対策の進展度を評価する有効性は近年 WHO/UNICEF 他からも報告されている。よって、モンゴルの IDD 対策モニタリング調査では摂取ヨード量を測定する UIE を主指標として採用すべきであろうと考える。

(塩分摂取量とヨード添加量) 尿中クレアチニン量とナトリウム量から塩分摂取量を推定する調査が 1998 年に実施された。成人男性 (n=571) の平均摂取量は 14.6g、妊婦(n=499)では 15.6g、

非妊婦(n=598)では 12.6g であった。この結果より、適正な塩へのヨード添加量は  $30\pm 10\text{PPM}$  と計算された。この調査以前には塩分摂取のデータなく  $50\pm 10\text{PPM}$  と既定されていたが、この結果を受けて 2000 年に公式に  $30\pm 10\text{PPM}$  に改められた。

〈対策の戦略評価〉ヨードを添加した塩を普及させることにより不足しているヨード摂取量を補い IDD を予防する戦略は理論上有効である。モンゴルはヨード化塩政策を開始して 3 年で 42% の普及率を達成したが、現在の施策では今後の進展に困難が予想される。現行の製塩会社による販売では地方への流通は増加せず、価格も下がる可能性がないためである。これを打破するために住民自らがヨード化塩を生産して安価に販売し、普及を向上させるプログラムを導入した。

〈スプレー式ヨード化法〉1998 年 8 月よりウブルハンガイ県 3 村で住民健康教育活動を開始し、同時期に首都でハンドスプレーによるヨード化法の安全性と安定性を確認する作業を行った。適量化されたヨード水溶液を用い、1 kg の塩に 3 回撒布し振り混ぜる簡易な方法で 30PPM のヨードを添加することができた。そこで村での生産販売を 1999 年 8 月より開始した。販売価格は自然塩小売価格と同程度に設定された。

それ以前の村内で販売されていたヨード化塩量は不明であるが、このプログラムで 1 年後には、ヨード化塩普及率は 3 村で平均 18.5% - 33.7% となった。UIE 中央値は村の中心では  $40.2\text{-}122.2\mu\text{g/L}$  とヨード欠乏が是正されつつあるが、遠隔地では  $17.8\text{-}45.4\mu\text{g/L}$  と低いままであった。

〈スプレー式ヨード化法の考察〉スプレー式塩のヨード化法を導入して 1 年の時点で、生産、普及、健康教育の活動は 3 村で定着していた。普及率は 1 年で 20 - 30% に達した。率を更に上げるためには自然塩の購入基金の確保が不可欠と考える。これが確保されれば低い利潤でも住民教育や遠隔地への輸送費が捻出できる。自然塩購入基金は 3 村で 1 年分約 65 万円と推定される。これは羊 295 頭分に相当し、3 村内での資金調達が可能であろう。開始 1 年で 20 - 30% の普及率を達成している成果から、もし基金が確保されれば 90% の使用率は数年内に達成可能と思われ、また基金を含めてプログラムの自主独立性が高くなれば、この活動が継続実施される可能性は高い。

〈結論〉本研究において、ヨード化塩の導入により IDD は改善されつつあるが、地方では高価格と流通量不足が障害となって対策が進んでいないこと、これを克服する目的で導入された住民主導型ヨード化塩プログラムが有効であることを検証した。モンゴル国民の IDD 対策に対する意識は高く、多様な技術やシステムの確立が可能である。現行のヨード化塩政策に住民主導型スプレー式ヨード化塩プログラムを統合させることによって、普及率が飛躍的に向上し、IDD を制圧する可能性が示唆された。この研究のような IDD 対策の住民活動は地域のプライマリーヘルスケアの構築、維持、強化に極めて大きな意義があると考えられる。