

<研修報告>

令和元年度研究課程

住民中心の安定ヨウ素剤予防服用体制の構築のための
有害事象を考慮した放射線リスク低減分析

渡邊直行

Radiation risk reduction analysis considering related adverse events
for establishment of people-centred stable iodine prophylaxis

WATANABE Naoyuki

Abstract

Objectives: In case that a nuclear accident occurs, radioactive iodine may be released and cause thyroid cancer. In this study, the establishment of people-centred stable iodine prophylaxis was discussed.

Methods: The excess thyroid cancer incidence and the lifetime thyroid cancer risk were estimated and interventional level was calculated from a risk-benefit analysis. Furthermore, the number of thyroid cancer occurrences and the incidence of adverse events were predicted from the interventional simulation.

Results: The lifetime thyroid cancer risk per unit thyroid equivalent dose (1 Sv) was highest at 10.5 and 3.3, respectively, per 1,000 people, in female children and male children under 5 years of age. The predicted equivalent dose of thyroid as an intervention level decreased with increasing severity of adverse events, and increased with decreasing the effect of risk reduction. The interventional simulations showed that the predicted number of adverse events could be higher in elderly groups.

Conclusions: The stable iodine prophylaxis may be applied for the groups with a greater lifetime risk among the residents. However, there are circumstances that must be taken into consideration in local areas and it is necessary to address them cooperatively between local government agencies and residents.

keywords: stable iodine prophylaxis, life time thyroid cancer risk, prophylaxis-related adverse events, risk-benefit analysis, risk communication

I. 目的

原子力発電所等に事故が生じた場合、放射性ヨウ素が環境中へ放出することがある。それが呼吸や飲食を介して人体に取り込まれると甲状腺に集積し、放射線被ばくにより数年～数十年後に甲状腺がんを発生させる可能性がある[1]。だが安定ヨウ素剤を服用すれば甲状腺内部被ばくを低減させることができる[2,3]。本研究では、性別および年齢階層別の甲状腺がん発症リスクを考慮したリスク・ベネフィット分析と介入シミュレーションから、地域における住民中心の安定ヨウ素剤予防服用体制の構築等について考察する。

II. 方法

利用できるデータ[4-6]より低LET電離放射線の急性甲状腺被ばくによる甲状腺がん過剰発症数、そして甲状腺がん発症の生涯リスクを性別および年齢階層別に推測する。安定ヨウ素剤服用に係る正味のベネフィットが得られると考えられる、介入レベルとなる甲状腺予測等価線量をリスク・ベネフィット分析[2]から算出する。さらに、仮想地域における安定ヨウ素剤服用の介入シミュレーションから、甲状腺がん発症数、安定ヨウ素剤予防服用に関連する有害事象の発生数を予測する。

III. 結果

被ばく時5歳未満の女兒や男児において、単位甲状腺

等価線量（1 Sv）あたりの生涯甲状腺がん発症リスクが、1,000人あたりでそれぞれ10.5と3.3と最大となる（図1）。介入レベルとなる甲状腺予測等価線量は、有害事象の程度が重篤になるほど、そして服用による被ばく低減に係る効果が高いほど小さくなった（表1）。地域介入シミュレーションでは、生涯リスクが小さい高齢者グループで有害事象の予測発生数が増えることが示された（図2, 3）。

IV. 結論

安定ヨウ素剤服用は、地域の住民を一括して対象とするよりも性別や年齢を考慮して住民のなかでも生涯リスクが大きいグループを服用対象とすることもできる。しかし、それには緊急時の医療体制や期待される効果等、地域で考慮しなければならない事情があり、地域行政機関と地域住民の間でリスクコミュニケーションを介して協働的にそれらを明確化する必要がある。そして、地域住民が納得できる、地域特性に合致した安定ヨウ素剤予防服用の体制、すなわち住民中心の安定ヨウ素剤予防服用の体制を構築すべきであろう。

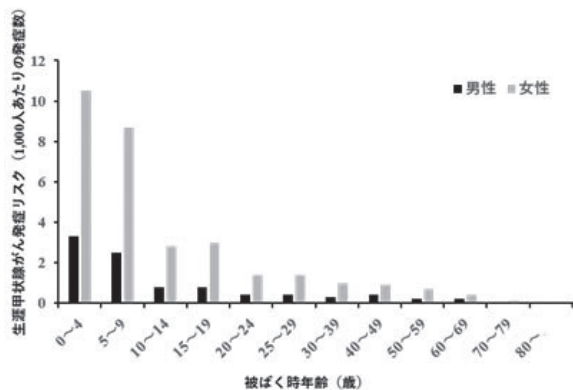


図1 性別・年齢5歳階級別甲状腺がん発症数（100,000人あたり）

表1 安定ヨウ素剤予防服用のための介入レベル（甲状腺予測等価線量）（介入効率90%、3つのレベルの有害事象）

介入効率： 90%	有害事象：軽度		有害事象：重度		有害事象：死亡	
	女性	男性	女性	男性	女性	男性
被ばく時 年齢（歳）						
0～4	370.4 mSv	1,178.5 mSv	4.2 mSv	13.5 mSv	0.3 mSv	0.8 mSv
5～9	447.0	1,555.6	5.1	17.8	0.3	1.1
10～14	1,388.9	4,861.1	15.9	55.6	1.0	3.5
15～19	1,296.3	4,861.1	14.8	55.6	0.9	3.5
20～24	1,587.3	5,555.6	31.7	111.1	2.0	6.9
25～29	1,587.3	5,555.6	31.7	111.1	2.0	6.9
30～39	2,222.2	7,407.4	44.4	148.1	2.8	9.3
40～49	2,469.1	5,555.6	49.4	111.1	3.1	6.9
50～59	3,174.6	11,111.1	63.5	222.2	4.0	13.9
60～69	5,555.6	11,111.1	111.1	222.2	6.9	13.9
70～79	15,873.0	37,037.0	317.5	740.7	19.8	46.3
80～	55,555.6	55,555.6	1,111.1	1,111.1	69.4	69.4

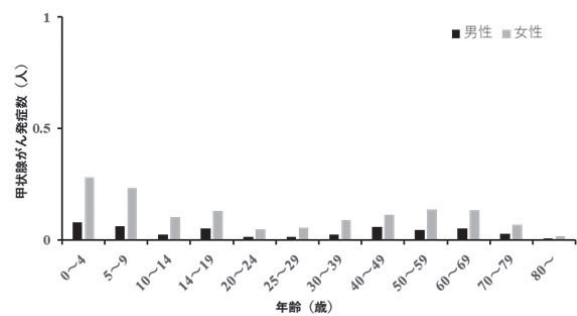


図2 甲状腺等価線量の予測線量50mSvを介入レベルとして予測される甲状腺がん発症数（地域介入シミュレーション）

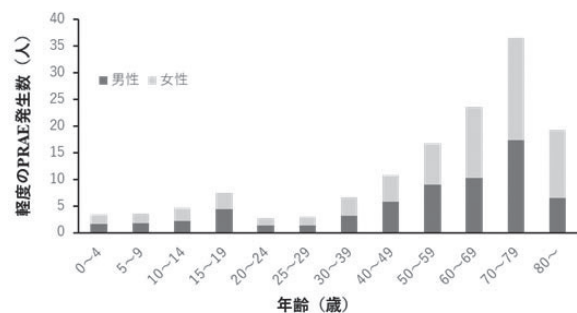


図3 安定ヨウ素剤予防服用実施で予測される軽度の服用に関連する有害事象（PRAE）の発生数（地域介入シミュレーション）

文献

- [1] Sources and Effects of Ionizing Radiation United Nations Committee on the Effects of Atomic Radiation. UNSCEAR 2008 Report to the General Assembly with Scientific Annexes 2011.
- [2] IAEA. Intervention criteria in a nuclear or radiation emergency. Safety Series No. 109. IAEA 1994. https://gnsn.iaea.org/Superseded%20Safety%20Standards/Safety_Series_109_1994.pdf
- [3] World Health Organization. Iodine thyroid blocking: Guidelines for use in planning for and responding to radiological and nuclear emergencies. Geneva: WHO; 2017.
- [4] 国立がん研究センター. がん情報サービス「がん登録・統計」.
https://ganjoho.jp/reg_stat/statistics/stat/summary.html
National Cancer Center Japan. Gan johu servise [Gan toroku/ tokei.] https://ganjoho.jp/reg_stat/statistics/stat/summary.html (in Japanese)
- [5] 総務省統計局. 人口推計. <https://www.stat.go.jp/data/jinsui/index.html>
Statistics Bureau, Ministry of Internal Affairs and Communications. [Jinko suikei.] <https://www.stat.go.jp/data/jinsui/index.html> (in Japanese)

- [6] 厚生労働省大臣官房統計情報部, 編. 人口動態調査.
<https://www.mhlw.go.jp/toukei/list/81-1.html>
Statistics and Information Dept, Ministry of Health,

Labour and Welfare. [Jinko dotai chosa.] <https://www.mhlw.go.jp/toukei/list/81-1.html> (in Japanese)