

下水中の新型コロナウイルス遺伝子の検索

山梨県衛生環境研究所 大沼正行
北爪美帆

☆背景 患者数の把握が重要なのは変わらないけど...

●新型コロナウイルス患者数の増加による問題

- ・一定の割合で重症例、死亡例がある
- ・重症例の増加で医療機関が逼迫する

⇒患者数の増加を感知する必要がある

●患者数の把握を難しくする原因

- ・無症状、軽症者は病院に行かない→患者数不明
- ・5類感染症の対象へ→全数把握の終了

⇒未受診を含めた真の患者数を把握する方法が必要

☆目的 下水中のウイルス遺伝子量から患者数を推定する

⇒真の患者数を把握し、感染対策に役立てる

●下水を検体としたときに生じる問題

- ・家庭から出る雑排水は様々なゴミ入り→検査を妨害
- ・ウイルスは、大量の排水で薄まる→見つけにくくなる
- ・ウイルス遺伝子が、どこに（水層or沈殿層）多く含まれるか不明

⇒濃縮条件の検討が必要（上清か沈殿か）

●ウイルス遺伝子の検出試薬は複数あり、性能が異なる可能性がある

⇒最も感度のよい試薬は3つのうちどれか

(NIID N2、CDC N1、CDC N2)

☆結果1 検査条件の決定

●濃縮条件の検討（上清or沈殿）

調査期間：令和3年4月から令和5年3月の2年間
検査対象：県内2箇所のA、B浄化センター
(処理区の人口10万人以上)
処理場流入水、月1回採水
検査項目：新型コロナウイルス遺伝子の検出
検査方法：国立感染症研究所
下水中の新型コロナウイルス検出マニュアル

	検体	陽性数	陽性率 (%)	平均コピ-数 (コピー/L)
A浄化センター	上清	19	26.4	6.3×10^4
	沈査	19	26.4	9.6×10^3
B浄化センター	上清	15	20.8	3.1×10^4
	沈査	14	19.4	4.8×10^3

→上清が適している

●検出試薬の検討

(NIID N2、CDC N1、CDC N2)

	試薬名	陽性数	陽性率 (%)	平均コピ-数 (コピー/L)
A浄化センター	NIID N2	3	12.5	3.9×10^5
	CDC N1	9	37.5	1.3×10^5
	CDC N2	7	29.2	3.2×10^5
B浄化センター	NIID N2	0	0.0	0
	CDC N1	11	45.8	1.3×10^5
	CDC N2	4	16.7	2.0×10^5

→CDC N1、CDC N2が適している

☆結果2 下水から患者数を推定

- ・スピアマンの順位相関の検討
- 2種類のデータの順位の一貫性を示す指標。
- 遺伝子量が多いときに患者数も多ければ、順位相関が高い可能性がある。

	採水週	採水1週後	採水2週後
A浄化センター	0.47	0.50	0.47
B浄化センター	0.54	0.54	0.50

0.4~0.6：やや強い相関 検定結果：P<0.01



遺伝子量と採水週~採水1週後の患者数との間に正の相関あり

↓
下水の遺伝子量を測定すると1週間先の患者数が推定できる可能性

⇒今後の展開

より正確な予測を目指す

- ・検査頻度を月1回から週1回に増やせば、毎週1週先の患者数の推定が可能に？！